实用阀门设计手册

陆培文 主编

第2版



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

小雪制作

ISBN 978-7-111-21599-8
封面设计：鞠杨
编辑热线：(010)88379779
地址：北京市百万庄大街22号　邮政编码：100037
联系电话：(010) 68326294　网址：http://www.cmpbook.com
(010) 68993821　E-mail:online@cmpbook.com
定价：188.00元



小雪制作

实用阀门设计手册

第 2 版

陆培文　主编

机 械 工 业 出 版 社

本手册是2002版《实用阀门设计手册》的修订版。在技术内容上更加充实和实用。

全书共10章，主要介绍了阀门的分类、名词术语、型号编制、压力损失及主要参数、结构要素、配合精度和表面粗糙度标准、材料及选用、设计计算和设计数据、零部件及选用原则、驱动装置、检验和试验方法等。书中图、表、公式、数据资料齐全，包括我国现行标准规范、国际通用标准规范以及相关数据和设计方法，查找方便。

本书可供从事阀门设计、安装调试、使用与维修工作的技术人员参考，也可供相关专业院校师生参考。

图书在版编目（CIP）数据

实用阀门设计手册/陆培文主编．—2版．—北京：机械工业出版社，2007.9

ISBN 978-7-111 21599-8

Ⅰ.实…　Ⅱ.陆　Ⅲ.阀门－设计－技术手册　Ⅳ.TH134-62

中国版本图书馆CIP数据核字（2007）第081094号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号　邮政编码100037）

责任编辑：沈　红　版式设计：张世琴　责任校对：李秋荣　张　媛

封面设计：鞠　杨　责任印制：杨　曦

北京机工印刷厂印刷（蓝海装订厂装订）

2007年8月第2版第1次印刷

184mm×260mm·116.25印张·3插页·3612千字

0 001—4 000册

标准书号：ISBN 978-7-111-21599-8

定价：188.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：(010)68326294

购书热线电话：(010)88379639　88379641　88379643

编辑热线电话：(010)68351729

封面无防伪标均为盗版

小雪制作

《实用阀门设计手册》（第2版）编委会

主任委员	李名章		
副主任委员	陆培文	杜兆年	陈锦法
委　　员	方存正	吴光华	林炳春
	谢建聪	赵益来	赵　雷
	刘雪芬	陈占基	林秀建
	刘德银	王立权	张文权

《实用阀门设计手册》（第2版）主要编写人员

主　　编	陆培文			
编写人员	孙晓霞	陆兴华	邱晓来	黄光禹
	郑祖辉	冠国清	阿兰·万德莱（法）	
	彭建宏	吴光忠	张清双	郝文明
	李国华	王照业	刘秀川	余　克
	余金亮			
主　　审	杜兆年	李名章		

小雪制作

第 2 版前言

《实用阀门设计手册》第 1 版自 2002 年 10 月出版发行以来，受到广大读者的欢迎，共印刷 4 次，达 1 万册。随着时间的推移，世界各国及我国的阀门标准在不断修订，书中有些标准已被新颁布的标准替代，其内容也有不同程度的更新。特别是德、英、法等欧洲诸国正在逐步采用统一的欧洲标准（EN），并以全新的面貌脱离本国旧的阀门标准体系。美国主要的阀门标准也逐步在向国际标准化组织（ISO）靠拢，有些基础标准也改为米制和英制共存的版本。由于世界石油、天然气及电力工业的发展，对阀门产品的性能要求越来越完善。因此，新标准的制定在阀门的设计、试验与检验方面有新的和更高要求。又由于试验方法的改变，使阀门的设计与计算方法也要相应的变更。另外，随着我国改革开放的深入发展，国内外的阀门市场正在接轨，成为统一的大市场，这又是近年来的深刻变化之一。我国社会主义市场经济越是发展壮大，就更需要及时了解和掌握国内外阀门品种的发展情况，尤其是世界各主要生产阀门产品的国家的阀门标准变化情况。

鉴于上述国内外的新变化，考虑到本手册第 1 版的出版发行已经 4 年多了，故需进行全面修订，以适应阀门产品市场与科技的发展，并进一步满足广大读者的需要。

修订后的手册，在内容上有下列变化：

第一是进行全面修订。修订面约达全书篇幅的 1/2 以上。修订工作过程历时 18 个月，引用的各国阀门标准文献资料到 2006 年止。

第二是增添新内容。例如，新增调节阀的术语及有关调节阀阀芯的设计计算式；新增单向、双向阀，双阀座双向阀。双阀座：一个阀座单向、一个阀座双向，双截断排放阀的设计计算式；增加了美国机械工程师学会标准 ASME B16.34—2004 的有关壳体壁厚、中法兰连接螺栓强度及中法兰厚度的计算式；增加了双偏心蝶阀、三偏心蝶阀设计方法的论述；增加了阀门表面涂漆工艺规程等内容。

第三是删去一些内容。有些是属于已被新标准替代的旧标准；有些虽仍在沿用且变化不大，但考虑全书篇幅有限。此次删去后，仍可从本手册第 1 版中查阅。

我们在修订过程中，也参考了国内外几种有关工具书，并将它们作为导向，但在内容上仍然以引用各国的技术标准原文为主，因此未将参考标准目录一一列出。对于某些存在疑问的材料，采取“宁缺毋滥”的严谨态度。此次修订，力求全书体例的统一，但亦不强求绝对化，主要考虑以实用为主和以方便读者使用为主两个原则。

本手册第 2 版仍由陆培文高级工程师主编。在修订过程中得到了国内外专家与友人的热情帮助和支持。参加此次修订、审核、外文翻译及校对等工作的，主要有中石化配管中心站许丹高级工程师；化工部配管中心站贺安良高级工程师；方正阀门总公司的文剑翻译、付京华工程师；浙江五洲阀门有限公司的王玉燕工程师；中国环球阀门集团有限公司余雯钰高级工程师；上海科科阀门有限公司陈晓丽工程师；中国·开维喜阀门集团倪忠迁工程师；浙江成达特种阀门厂赵安达工程师；中国上正阀门集团公司赵安东工程师；浙江华川阀门制造有限公司的夏焕勇高级工程师；浙江华夏阀门有限公司的王爱菊工程师；上海长城泵阀有限公司的胡德淼工程师；北京阀门研究所的宋燕琳翻译、朱敏杰高级工程师等；以及兰州理工大学、重庆大学、北京雷蒙德有限公司等单位，对他们的大力支持和辛勤劳动表示衷心感谢。

小雪制作

现在本手册第 2 版和广大读者见面了。由于各国的标准不断更新，手册的修订与出版进度不容许为时太久，因而感到有些仓促。虽经过一年半的努力，仍然有某些不足之处，或存在若干错误，恳切希望读者批评指正。

编　者

2007 年 7 月

第 1 版前言

阀门是国民经济建设中使用极广泛的一种机械产品。随着我国改革开放、建立社会主义市场经济和开展对外贸易的需要，在石油、天然气、煤炭、冶金和矿石的开采、提炼加工和管道输送系统中；在石油化工、化工产品，医药和食品生产系统中；在水电、火电和核电的电力生产系统中；在城建的给排水、供热和供气系统中；在冶金生产系统中；在船舶、车辆、飞机、航天以及各种运动机械的使用流体系统中；在国防生产以及新技术领域里；在农业排灌系统中都需要大量的阀门新品种。

阀门分自动阀门与驱动阀门。自动阀门（如安全阀、减压阀、蒸汽疏水阀、止回阀）是靠装置或管道本身的介质压力的变化达到启闭目的的。驱动阀门（闸阀、截止阀、球阀、蝶阀等）是靠驱动装置（手动装置、电动装置、液动装置、气动装置等）驱动控制装置或管道中介质的压力、流量和方向。由于介质的压力、温度、流量和物理化学性质的不同，对装置和管道系统的控制要求和使用要求也不同，所以阀门的种类中规格非常多。据不完全统计，我国的阀门产品品种已达四千多个型号，近四万个规格。随着新的工艺流程和控制要求的出现、随着阀门现代技术的应用、随着技术参数和技术性能的不断发展、随着生产过程自动化要求的需要，将会对阀门产品提出新的要求。

为了适应这一形势发展的需要，我们编辑了这本《实用阀门设计手册》，供阀门行业各制造厂（公司）、阀门使用单位、设计科研院所以及大专院校参考使用。

本手册共 10 章。第 1 章概述，介绍了阀门的分类、阀门的名词术语、阀门的型号编制方法、阀门的标志和识别涂漆、阀门中的压力损失、阀门参数等。第 2 章为典型阀门结构、配合精度、表面粗糙度和设计标准。重点给出各类阀门的结构、配合尺寸精度、应达到的表面粗糙度和所采用的设计标准。第 3 章为设计参数，给出了设计过程所需的材料、密封比压、填料、垫片、螺纹等有关的参数和数据。第 4 章为阀门材料，给出了壳体、内件、联接螺栓、填料、垫片的材料及选用方法。第 5 章为阀门的设计与计算，给出了各类阀门典型设计计算项目及阀门各主要零件设计计算项目。第 6 章为阀门的零部件。第 7 章为阀门的结构要素。第 8 章为阀门的驱动装置，除了讲述我国的驱动装置外，还重点介绍了国际上四大阀门驱动装置，即美国的雷米托克、英国的罗托克、法国的伯纳德和意大利的比菲，可供用户选用。第 9 章为阀门设计数据。除给出了我国的设计数据外，还给出了美国、英国、日本、德国、法国的有关数据和标准。第 10 章为阀门的试验和检验，重点介绍了驱动阀门的试验种类、试验数据和试验方法，还讲述了自动阀门的试验类型和性能试验方法。

本手册的特点是系统性好和实用性强，系统地表述阀门最基本的设计方法和计算要求。目的是给广大用户和阀门制造厂家提供一本规范化的、资料齐全的、查找方便的工具书；强调实用，将产品和零部件的设计程序、计算项目、计算式及设计计算中所需要的技术数据，均采用图表形式表达，文字叙述从简。这样，对于无论是单项产品的设计或是系列产品设计都能适用，也有利于开发阀门设计软件。

在本手册的编写过程中，曾得到有关单位和专家提供的许多宝贵资料和意见，给手册的编写创造了条件。为本手册提供技术资料和协助出版的有中国通用机械阀门行业协会朱敏杰高级工程师；北京阀门研究所宋燕琳翻译；中石化配管中心站于浦仪高级工程师；化工部配管中心

站贺安良高级工程师；成都化西化工科技股份有限公司宋兵高级工程师；浙江方正阀门厂陈蜀光高级工程师，李国华、刘德银工程师；浙江五洲阀门有限公司王玉燕、彭建宏、陈晓丽工程师；浙江超达阀门股份有限公司黄明金工程师；浙江华川阀门制造有限公司刘雪芬、应紫香工程师；浙江成达特种阀门厂林柏银工程师；上海科科阀门有限公司谢建聪工程师；北京阀门四厂刘文玲工程师；中美合资温州环球阀门制造有限公司吴光忠工程师；浙江环球电站阀门股份有限公司吴光华工程师；温州金珠球阀有限公司；苏州阀门厂；兰州高压阀门厂；甘肃工业大学；重庆大学；北京八达高技贸有限公司等。在此一并表示衷心的感谢。

编　者

2002 年 6 月

目　录

第 2 版前言
第 1 版前言

第 1 章　阀门基础知识 …… 1

1.1　阀门分类 …… 1
1.1.1　按自动和驱动分类 …… 1
1.1.2　按用途和作用分类 …… 1
1.1.3　按主要技术参数分类 …… 1
1.1.3.1　按公称尺寸分类 …… 1
1.1.3.2　按公称压力分类 …… 1
1.1.3.3　按介质工作温度分类 …… 1
1.1.3.4　按阀体材料分类 …… 1
1.1.3.5　按与管道的连接方式分类 …… 2
1.1.3.6　按操纵方式分类 …… 2
1.1.4　按结构特征分类 …… 2
1.1.5　按结构原理分类 …… 3
1.2　阀门名词术语 …… 6
1.2.1　阀门分类术语 …… 6
1.2.2　阀门结构与零部件术语 …… 12
1.2.3　阀门性能及其他术语 …… 15
1.3　阀门型号编制方法 …… 20
1.3.1　一般工业用阀门型号编制方法 …… 21
1.3.1.1　阀门的型号编制 …… 21
1.3.1.2　阀门的命名 …… 24
1.3.1.3　阀门型号和名称编制示例 …… 24
1.3.2　真空阀门型号编制方法 …… 24
1.3.2.1　真空阀门的型号编制 …… 24
1.3.2.2　真空阀门型号编制示例 …… 24
1.3.3　调节阀的型号编制方法 …… 25
1.3.3.1　调节阀的型号编制 …… 25
1.3.3.2　调节阀型号编制示例 …… 25
1.3.4　调压器型号编制方法 …… 26
1.3.5　电站阀门型号编制方法 …… 26
1.3.5.1　电站阀门的型号编制 …… 27
1.3.5.2　电站阀门型号编制示例 …… 29
1.4　阀门标志和识别涂漆 …… 29
1.4.1　阀门的标志 …… 29
1.4.1.1　标志的标记方法 …… 30
1.4.1.2　标志的标记式样 …… 30
1.4.1.3　标志的标记位置 …… 31
1.4.1.4　标志的标记尺寸 …… 31
1.4.2　阀门的识别涂漆 …… 32
1.5　阀门常用标准代号 …… 32
1.5.1　我国标准代号 …… 32
1.5.2　国外主要标准代号 …… 33
1.6　阀门中的压力损失 …… 33
1.6.1　阀门的流量系数 …… 33
1.6.2　阀门的流阻系数 …… 47
1.7　阀门参数 …… 51
1.7.1　公称尺寸 …… 51
1.7.2　公称压力 …… 52
1.7.3　压力-温度额定值 …… 52
1.7.3.1　美国标准 …… 52
1.7.3.2　英国标准 …… 54
1.7.3.3　前苏联标准 …… 55
1.7.3.4　国际标准 …… 55
1.7.3.5　中国标准 …… 55
1.7.4　阀门的结构长度 …… 56
1.7.4.1　中国数据 …… 56
1.7.4.2　美国数据 …… 76
1.7.4.3　国际标准化组织（ISO）数据 …… 109
1.7.4.4　欧共体数据 …… 117
1.7.4.5　日本数据 …… 144
1.7.5　连接法兰 …… 171
1.7.5.1　钢制管法兰中国国家标准 …… 171
1.7.5.2　钢制管法兰中国机械行业标准 …… 221
1.7.5.3　钢制管法兰中国化工行业标准 …… 264
1.7.5.4　钢制管法兰中国石油化工行业标准 …… 277
1.7.5.5　美国 ASME B16.5—2003 管法兰和法兰管件 …… 326
1.7.5.6　美国 ASME/ANSI B16.1—1998、ASME/ANSI B16.2—1998 铸铁法兰尺寸 …… 349

1.7.5.7 美国 ASME B16.47—1996 大口径钢法兰尺寸 …… 351
1.7.5.8 美国 API6A—2004（ISO 10423:2003，IDT）钢制管法兰 …… 361
1.7.5.9 日本 JIS 法兰的结构形式及尺寸 …… 378
1.7.5.10 欧共体 EN 法兰的结构形式及尺寸 …… 403
1.7.5.11 国际标准化组织 ISO 7001—1:1992 钢制法兰 …… 437
1.7.5.12 美国水道学会标准 AWWA C207—2001 法兰尺寸 …… 478
1.7.5.13 英国 BS4504—1989 标准法兰 …… 484
1.7.5.14 法国 NF E29-211—1999 钢制法兰 …… 491
1.7.6 其他连接端 …… 495
1.7.6.1 对接焊端 …… 495
1.7.6.2 承插焊和螺纹连接的锻钢管件 …… 504
1.7.6.3 辅助连接 …… 507

第 2 章 典型阀门结构、配合精度、表面粗糙度和设计标准 …… 511

2.1 典型阀门结构和设计标准 …… 511
2.1.1 闸阀 …… 511
2.1.1.1 钢制闸阀 …… 511
2.1.1.2 铁制闸阀 …… 514
2.1.1.3 铜制闸阀 …… 517
2.1.1.4 其他结构形式的闸阀 …… 519
2.1.2 截止阀 …… 520
2.1.2.1 钢制截止阀 …… 520
2.1.2.2 铁制截止阀 …… 527
2.1.2.3 铜制截止阀 …… 528
2.1.2.4 其他结构形式的截止阀 …… 530
2.1.3 止回阀 …… 532
2.1.3.1 钢制止回阀 …… 532
2.1.3.2 铁制和铜制止回阀 …… 538
2.1.3.3 其他结构形式止回阀 …… 540
2.1.4 球阀 …… 542
2.1.4.1 球阀的设计标准和适用范围 …… 542
2.1.4.2 球阀的结构 …… 542
2.1.5 旋塞阀 …… 550
2.1.5.1 旋塞阀的设计标准和适用范围 …… 550
2.1.5.2 旋塞阀的结构 …… 551
2.1.6 蝶阀 …… 555
2.1.6.1 蝶阀的设计标准和适用范围 …… 555
2.1.6.2 蝶阀的典型结构 …… 555
2.1.7 隔膜阀和管夹阀 …… 567
2.1.7.1 隔膜阀的设计标准和适用范围 …… 567
2.1.7.2 隔膜阀的结构 …… 567
2.1.7.3 管夹阀的结构 …… 570
2.1.8 柱塞阀 …… 570
2.1.8.1 柱塞阀的设计标准和适用范围 …… 570
2.1.8.2 柱塞阀的结构 …… 571
2.1.9 安全阀 …… 575
2.1.9.1 安全阀的设计标准和主要设计依据 …… 575
2.1.9.2 安全阀的结构形式 …… 578
2.1.10 减压阀 …… 587
2.1.10.1 减压阀的设计标准和适用范围 …… 587
2.1.10.2 减压阀的结构 …… 587
2.1.11 蒸汽疏水阀 …… 591
2.1.11.1 蒸汽疏水阀的设计标准 …… 591
2.1.11.2 蒸汽疏水阀的结构 …… 592
2.1.12 真空阀 …… 599
2.1.12.1 真空阀的设计标准和适用范围 …… 599
2.1.12.2 真空阀的结构形式和使用范围 …… 600
2.1.13 调节阀 …… 606
2.1.13.1 调节阀的设计标准 …… 606
2.1.13.2 调节阀的结构形式 …… 606

2.2 主要阀类的配合精度和表面粗糙度 …… 615
2.2.1 闸阀 …… 615
2.2.2 截止阀 …… 620
2.2.3 止回阀 …… 628
2.2.4 柱塞阀 …… 630

2.2.5 球阀 …… 630
2.2.6 旋塞阀 …… 640
2.2.7 蝶阀 …… 641
2.2.8 隔膜阀 …… 641
2.2.9 减压阀 …… 652
2.2.10 安全阀 …… 657
2.2.11 蒸汽疏水阀 …… 657
2.2.12 调节阀 …… 669

第3章 设计计算数据 …… 673

3.1 阀门管件温度压力分级表 …… 673
3.2 铸造阀门管件用材料的力学性能 …… 676
3.3 铸造阀门管件用材料的许用应力 …… 679
3.4 锻造阀门管件用材料的力学性能 …… 682
3.5 锻造阀门管件用材料的许用应力 …… 685
3.6 阀杆材料的力学性能 …… 687
3.7 阀杆材料的许用应力 …… 690
3.8 螺栓、螺钉材料的力学性能 …… 692
3.9 各种材料的联接螺栓、螺钉许用应力和许用载荷 …… 696
3.10 美国 ASME 标准规定材料的许用应力 …… 717
3.10.1 铸铁的许用应力 …… 717
3.10.2 碳素钢和合金钢的许用应力 …… 718
3.10.3 高合金钢的许用应力 …… 726
3.11 密封的必需比压 …… 740
3.12 密封材料的许用比压 …… 741
3.13 石棉填料的系数 …… 742
3.14 梯形螺纹的摩擦系数与半径 …… 742
3.15 梯形螺纹计算参数 …… 745
3.16 细牙普通螺纹计算参数 …… 747
3.17 各种材料的螺纹许用应力 …… 749
3.18 阀杆支承形式影响系数 …… 750
3.19 各种材料的临界细长比 …… 751
3.20 各种材料常温时的临界许用压应力 …… 752
3.21 垫片挤压的有效宽度 B_N 的计算 …… 752
3.22 垫片的计算参数 …… 754
3.23 法兰连接零件之间的温度差 …… 755
3.24 阀门管件计算中的各种摩擦因数 …… 755
3.25 椭圆阀体 $b/a<0.4$ 的校正系数 …… 756
3.26 锥形顶盖的应力系数 …… 756
3.27 平封头的计算参数 …… 757
3.28 圆板应力系数值 …… 757
3.29 系数 n 值 …… 758
3.30 形状系数 K 值 …… 758
3.31 安全阀的关闭压力、开启压力和排放压力 …… 758
3.32 闸阀阀杆轴向力计算系数 …… 759
3.33 法兰用螺栓上的拧紧力矩推荐值 …… 759

第4章 阀门材料 …… 760

4.1 壳体材料 …… 760
4.1.1 壳体常用材料的标准及牌号对照 …… 760
4.1.1.1 铸铁标准及牌号对照 …… 760
4.1.1.2 铸钢标准及牌号对照 …… 763
4.1.1.3 锻钢标准及牌号对照 …… 770
4.1.2 材料的压力-温度额定值 …… 777
4.1.2.1 中国数据 …… 777
4.1.2.2 美国数据 …… 814
4.1.2.3 英国数据 …… 892
4.1.2.4 日本数据 …… 893
4.1.3 壳体常用材料的使用温度范围 …… 894
4.1.3.1 国产材料 …… 894
4.1.3.2 美国 ASTM 材料 …… 896
4.1.4 壳体常用材料的化学成分和力学性能 …… 898
4.1.4.1 灰铸铁 …… 898
4.1.4.2 可锻铸铁 …… 900
4.1.4.3 球墨铸铁 …… 901
4.1.4.4 碳素钢铸件 …… 902
4.1.4.5 碳素钢锻件 …… 906
4.1.4.6 合金钢铸件 …… 909

4.1.4.7 不锈钢铸件 …… 910
4.1.4.8 铜合金 …… 914
4.1.4.9 铝合金 …… 922
4.1.4.10 镍及其合金 …… 924
4.2 内件材料 …… 939
4.2.1 常用内件材料 …… 939
4.2.1.1 ANSI/API 600—2001、ISO 10434—1998 基础内件材料 …… 939
4.2.1.2 ANSI/API 600—2001、ISO 10434—1998 阀杆和上密封座（或堆焊密封面）的最小硬度值 …… 940
4.2.1.3 BS1873—1990 规定的内件材料、硬度及应用范围 …… 940
4.2.2 常用内件材料的组合 …… 942
4.2.3 内件材料的使用温度 …… 943
4.2.4 常用密封面材料的适用介质 …… 943
4.3 紧固件材料 …… 944
4.3.1 紧固件材料的标准和使用方法 …… 944
4.3.2 紧固件材料的选用 …… 947
4.3.3 常用紧固件材料的化学成分及力学性能 …… 950
4.3.4 常用紧固件材料的标准及牌号对照 …… 955
4.4 填料和垫片 …… 960
4.4.1 填料 …… 960
4.4.1.1 阀门常用填料名称和代号 …… 960
4.4.1.2 美国推荐使用的填料 …… 960
4.4.1.3 日本华尔卡公司推荐使用的填料 …… 964
4.4.1.4 阀门常用填料牌号对照 …… 965
4.4.2 垫片 …… 967
4.4.2.1 阀门常用垫片 …… 967
4.4.2.2 日本华尔卡公司推荐使用的垫片 …… 967
4.4.2.3 常用法兰垫片 …… 968
4.4.2.4 阀门法兰常用垫片牌号对照 …… 969
4.4.3 填料、垫片组合选用举例 …… 971
4.5 阀门密封面常用堆焊、喷焊材料 …… 973
4.5.1 堆焊焊丝的选用 …… 973
4.5.2 喷焊焊粉的选用 …… 973
4.5.3 焊条电弧焊堆焊用焊条 …… 974
4.5.4 有色金属焊及焊丝 …… 980
4.5.5 铸铁电焊条 …… 982
4.5.6 熔剂及气焊粉 …… 983
4.6 耐腐蚀材料的选择 …… 984
4.6.1 耐腐蚀金属材料的选择 …… 984
4.6.1.1 耐硝酸腐蚀材料 …… 984
4.6.1.2 耐硫酸腐蚀材料 …… 984
4.6.1.3 耐盐酸腐蚀材料 …… 985
4.6.1.4 耐氢氟酸腐蚀材料 …… 985
4.6.1.5 耐醋酸腐蚀材料 …… 987
4.6.1.6 耐磷酸腐蚀材料 …… 987
4.6.1.7 耐氢氧化钠腐蚀材料 …… 987
4.6.1.8 耐硫化物腐蚀材料 …… 989
4.6.1.9 耐混酸腐蚀材料 …… 989
4.6.1.10 耐有机酸腐蚀材料 …… 990
4.6.1.11 主要金属的耐蚀性 …… 991
4.6.1.12 常见腐蚀性介质阀门材料的选用 …… 1000
4.6.1.13 其他资料 …… 1010
4.6.2 耐腐蚀非金属材料的选择 …… 1016
4.6.2.1 橡胶 …… 1016
4.6.2.2 塑料 …… 1021
4.7 通用阀门材料的选用 …… 1024
4.7.1 灰铸铁阀门材料的选用 …… 1024
4.7.2 可锻铸铁阀门材料的选用 …… 1025
4.7.3 球墨铸铁阀门材料的选用 …… 1026
4.7.4 铜合金阀门材料的选用 …… 1027
4.7.5 碳素钢阀门材料的选用 …… 1027
4.7.6 高温钢阀门材料的选用 …… 1030
4.7.7 低温钢阀门材料的选用 …… 1030
4.7.8 不锈耐酸钢阀门材料的选用 …… 1030
第5章 阀门的设计与计算 …… 1034
5.1 阀门通用部分计算符号 …… 1034
5.1.1 一般计算符号、名称和单位 …… 1034
5.1.2 计算零件、部位总分类及代号 …… 1034
5.2 阀门通用部分典型计算项目 …… 1039
5.2.1 闸阀 …… 1039
5.2.1.1 升降杆楔式闸阀（单闸板、双闸板） …… 1039
5.2.1.2 旋转杆楔式单闸板闸阀 …… 1039
5.2.1.3 升降杆平行式闸阀 …… 1041
5.2.1.4 旋转杆平行式单闸板闸阀 …… 1042
5.2.2 截止阀 …… 1043

5.2.2.1 升降杆式截止阀 …… 1043
5.2.2.2 旋转杆式截止阀 …… 1045
5.2.3 止回阀 …… 1045
5.2.3.1 旋启式止回阀 …… 1045
5.2.3.2 升降式止回阀 …… 1046
5.2.3.3 蝶式止回阀 …… 1046
5.2.3.4 球形止回阀 …… 1048
5.2.3.5 隔膜式止回阀 …… 1048
5.2.4 球阀 …… 1049
5.2.4.1 浮动球球阀 …… 1049
5.2.4.2 固定球球阀 …… 1051
5.2.4.3 浮动球三通球阀 …… 1053
5.2.4.4 半球式金属密封固定球三通球阀 …… 1054
5.2.4.5 升降杆式球阀 …… 1055
5.2.4.6 调节球阀 …… 1056
5.2.5 旋塞阀 …… 1056
5.2.5.1 填料式旋塞阀 …… 1056
5.2.5.2 紧定式旋塞阀 …… 1056
5.2.5.3 衬聚四氟乙烯旋塞阀 …… 1056
5.2.5.4 油密封式旋塞阀 …… 1058
5.2.5.5 压力平衡式油密封旋塞阀 …… 1058
5.2.5.6 提升式旋塞阀 …… 1060
5.2.5.7 双动作旋塞阀 …… 1061
5.2.5.8 三通填料式旋塞阀 …… 1061
5.2.6 柱塞阀 …… 1062
5.2.6.1 直通式柱塞阀 …… 1062
5.2.6.2 直角式柱塞阀 …… 1062
5.2.6.3 截止柱塞阀 …… 1062
5.2.6.4 双阀瓣压力平衡式柱塞阀 …… 1068
5.2.7 蝶阀 …… 1069
5.2.7.1 中线蝶阀 …… 1069
5.2.7.2 单偏心蝶阀 …… 1070
5.2.7.3 双偏心蝶阀 …… 1071
5.2.7.4 三偏心蝶阀 …… 1072
5.2.8 隔膜阀 …… 1074
5.2.8.1 堰式隔膜阀 …… 1074
5.2.8.2 平底直通式隔膜阀 …… 1076
5.2.8.3 气动管夹阀 …… 1076
5.2.9 蒸汽疏水阀 …… 1076
5.2.9.1 杠杆浮球式蒸汽疏水阀 …… 1076
5.2.9.2 自由浮球式蒸汽疏水阀 …… 1078
5.2.9.3 敞口向上浮子式蒸汽疏水阀 …… 1078
5.2.9.4 杠杆敞口向上浮子式蒸汽疏水阀 …… 1079
5.2.9.5 带有活塞先导阀的敞口向上浮子式蒸汽疏水阀 …… 1080
5.2.9.6 敞口向下杠杆浮子式蒸汽疏水阀 …… 1080
5.2.9.7 敞口向下自由浮子式蒸汽疏水阀 …… 1081
5.2.9.8 膜盒式蒸汽疏水阀 …… 1081
5.2.9.9 隔膜式蒸汽疏水阀 …… 1082
5.2.9.10 波纹管式蒸汽疏水阀 …… 1082
5.2.9.11 悬臂梁双金属片式蒸汽疏水阀 …… 1083
5.2.9.12 简支梁双金属片式蒸汽疏水阀 …… 1083
5.2.9.13 单片双金属式蒸汽疏水阀 …… 1083
5.2.9.14 圆形双金属片式蒸汽疏水阀 …… 1084
5.2.9.15 脉冲式蒸汽疏水阀 …… 1084
5.2.9.16 圆盘式蒸汽疏水阀 …… 1085
5.2.10 安全阀 …… 1086
5.2.10.1 螺纹联接微启式安全阀 …… 1086
5.2.10.2 内装微启式安全阀 …… 1087
5.2.10.3 法兰连接不带手柄全启式安全阀 …… 1087
5.2.10.4 法兰连接带手柄波纹管全启式安全阀 …… 1088
5.2.10.5 先导式安全阀 …… 1089
5.2.11 减压阀 …… 1090
5.2.11.1 活塞式减压阀 …… 1090
5.2.11.2 杠杆式减压阀 …… 1090
5.2.11.3 内上弹簧薄膜式减压阀 …… 1093
5.2.11.4 内下弹簧薄膜式减压阀 …… 1093
5.2.11.5 薄膜弹簧式减压阀 …… 1096
5.2.12 调节阀 …… 1097
5.2.12.1 气动薄膜直通单座调节阀 … 1097
5.2.12.2 气动薄膜角式单座调节阀 … 1097
5.2.12.3 气动薄膜波纹管单座调节阀 …… 1099
5.2.12.4 气动薄膜双阀座调节阀 …… 1099
5.2.12.5 气动薄膜套筒调节阀 …… 1100
5.2.12.6 自力式气动薄膜调节阀 …… 1101
5.3 阀门通用部分计算式 …… 1102
5.3.1 阀体壁厚计算式（$T_1 \sim T_{10}$） …… 1102
5.3.1.1 钢及合金钢圆形阀体壁厚

计算式 …… 1102
5.3.1.2 铸铁圆形阀体壁厚计算式 …… 1102
5.3.1.3 铸铁椭圆形阀体壁厚计算式 …… 1102
5.3.1.4 非圆形截面阀体壁厚计算式 …… 1104
5.3.1.5 其他部位壁厚计算式 …… 1104
5.3.1.6 厚壁球形体壁厚计算式 …… 1109
5.3.1.7 ASME 壳体最小壁厚计算式 …… 1110
5.3.2 密封面、环上总作用力及计算比压计算式（M_1 ~ M_8、H_1） …… 1111
5.3.2.1 平面密封 …… 1111
5.3.2.2 高压、带弹簧平面密封 …… 1111
5.3.2.3 带有卸压阀的平面密封 …… 1112
5.3.2.4 高压带有内旁通的平面密封 …… 1112
5.3.2.5 球面或平面密封 …… 1113
5.3.2.6 隔膜阀密封面 …… 1113
5.3.2.7 锥面密封 …… 1114
5.3.2.8 球面密封 …… 1114
5.3.2.9 内压自封式密封环 …… 1114
5.3.3 阀杆强度核算计算式（G_1 ~ G_{12}） … 1116
5.3.3.1 升降杆（明杆）强度验算 …… 1116
5.3.3.2 旋转升降杆（暗杆）强度验算 …… 1116
5.3.3.3 阀杆头部强度验算 …… 1118
5.3.3.4 阀杆稳定性验算 …… 1119
5.3.3.5 平行式升降杆闸阀阀杆强度验算 …… 1119
5.3.3.6 平行式旋转杆闸阀阀杆强度验算 …… 1122
5.3.3.7 上下分段阀杆强度验算 …… 1122
5.3.3.8 带内旁通的旋转升降杆截止阀阀杆强度验算 …… 1122
5.3.3.9 旋转升降杆截止阀阀杆强度验算 …… 1126
5.3.3.10 带防转键的阀杆强度验算 …… 1126
5.3.3.11 带有卸压阀的阀杆强度验算 …… 1126
5.3.3.12 带有卸压阀的阀杆头部强度验算 …… 1131
5.3.4 闸板及阀瓣厚度计算式 …… 1131
5.3.4.1 单面强制密封单闸板厚度 …… 1131
5.3.4.2 单面强制密封双闸板厚度 …… 1132
5.3.4.3 橡胶薄膜强度验算 …… 1132
5.3.4.4 平行式双闸板厚度 …… 1133
5.3.4.5 平面密封截止阀阀瓣强度验算 …… 1133
5.3.4.6 平面密封截止阀孔连接阀瓣强度验算 …… 1135
5.3.4.7 部分球面闸板或阀瓣厚度计算 …… 1135
5.3.4.8 平板闸板或阀瓣厚度计算 …… 1136
5.3.4.9 圆板铰支闸板或阀瓣强度验算 …… 1136
5.3.5 支架与传动装置连接处强度验算 …… 1137
5.3.6 填料箱部位计算式（X_1 ~ X_4） … 1137
5.3.6.1 密封面上总作用力及计算比压 …… 1137
5.3.6.2 填料函厚度 …… 1137
5.3.6.3 腔体厚度 …… 1139
5.3.6.4 带凸肩活动填料箱密封面上总作用力及计算比压 …… 1139
5.3.7 双头螺柱强度验算计算式（S_1 ~ S_{11}） …… 1141
5.3.7.1 中低压、常温时强度验算 …… 1141
5.3.7.2 中低压、初加温时强度验算 …… 1141
5.3.7.3 中低压、高温时强度验算 …… 1141
5.3.7.4 中低压、高温时强度验算的简化计算 …… 1141
5.3.7.5 支架连接强度验算 …… 1141
5.3.7.6 高压、常温时强度验算 …… 1141
5.3.7.7 高压、初加温时强度验算 …… 1141
5.3.7.8 高压、高温时强度验算 …… 1141
5.3.7.9 带凸肩活动填料箱常温时强度验算 …… 1141
5.3.7.10 填料压盖连接强度验算 …… 1141
5.3.7.11 带自封式密封环强度验算 …… 1141

5.3.8 中法兰强度验算式（$F_1 \sim F_4$） …… 1148
5.3.8.1 中低压、中法兰强度验算 …… 1148
5.3.8.2 高压、中法兰强度验算 …… 1148
5.3.8.3 常温时强度验算 …… 1148
5.3.9 填料压盖强度验算式（Y_1） …… 1151
5.3.10 螺纹强度计算式（$W_1 \sim W_3$） … 1151
5.3.10.1 梯形螺纹强度验算 …… 1151
5.3.10.2 双头螺柱联接螺纹强度验算 …… 1151
5.3.10.3 螺母联接螺纹强度验算 …… 1154
5.3.11 阀盖强度验算式（$I_1 \sim I_5$） …… 1154
5.3.11.1 蝶形开孔阀盖强度验算 …… 1154
5.3.11.2 蝶形阀盖厚度计算 …… 1156
5.3.11.3 无折边阀盖强度验算 …… 1156
5.3.11.4 平板Ⅰ型阀盖强度验算 …… 1157
5.3.11.5 平板Ⅱ型、Ⅲ型阀盖强度验算 …… 1157
5.3.12 支架强度验算计算式（$J_1 \sim J_7$） …… 1158
5.3.12.1 T形加强肋支架强度验算 … 1158
5.3.12.2 椭圆形加强肋支架强度验算 …… 1158
5.3.12.3 两段盖平板支架弯曲验算 … 1160
5.3.12.4 T形加强肋两段盖支架强度验算 …… 1161
5.3.12.5 曲杆支架强度验算 …… 1161
5.3.12.6 弓形加强肋支架强度验算 …… 1164
5.3.12.7 扇形加强肋支架强度验算 …… 1164
5.3.13 手轮、手柄计算式（$L_1 \sim L_4$） … 1166
5.3.13.1 升降杆手轮总转矩及圆周力 …… 1166
5.3.13.2 旋转升降杆手轮总转矩及圆周力 …… 1167
5.3.13.3 带防转键手轮总转矩及圆周力 …… 1168
5.3.13.4 手柄总转矩及圆周力 …… 1169
5.4 阀门专用部分计算式 …… 1171
5.4.1 旋塞阀 …… 1171
5.4.1.1 旋塞通道孔面积的设计与计算 …… 1171
5.4.1.2 旋塞阀阀杆力矩 …… 1171
5.4.2 球阀 …… 1173
5.4.2.1 浮动球球阀阀杆力矩 …… 1173
5.4.2.2 固定球球阀的阀杆力矩 …… 1175
5.4.2.3 球阀阀杆的强度计算 …… 1176
5.4.2.4 球阀密封比压的计算式 …… 1177
5.4.2.5 体腔内介质压力超过1.33p时，阀座自动泄放的计算式 …… 1178
5.4.3 蝶阀 …… 1180
5.4.3.1 蝶阀阀杆力矩计算式 …… 1180
5.4.3.2 蝶板的设计计算 …… 1180
5.4.4 隔膜阀 …… 1184
5.4.4.1 隔膜厚度的计算 …… 1184
5.4.4.2 隔膜的启闭行程 …… 1184
5.4.4.3 密封面挤压校核 …… 1184
5.4.5 蒸汽疏水阀临界开启时力平衡方程计算式 …… 1184
5.4.5.1 机械型杠杆浮球式蒸汽疏水阀 …… 1184
5.4.5.2 机械型双阀瓣杠杆浮球式蒸汽疏水阀 …… 1184
5.4.5.3 机械型自由浮球式蒸汽疏水阀 …… 1184
5.4.5.4 机械型敞口向上浮子式蒸汽疏水阀 …… 1184
5.4.5.5 机械型杠杆敞口向上浮子式蒸汽疏水阀 …… 1187
5.4.5.6 机械型敞口向上活塞浮子式蒸汽疏水阀 …… 1188
5.4.5.7 机械型杠杆敞口向下浮子式蒸汽疏水阀 …… 1188
5.4.5.8 机械型敞口向下自由浮子式蒸汽疏水阀 …… 1189
5.4.5.9 热静力型膜盒式蒸汽疏水阀 …… 1189
5.4.5.10 热静力型隔膜式蒸汽疏水阀 …… 1190
5.4.5.11 热静力型波纹管式蒸汽疏水阀 …… 1190
5.4.5.12 热静力型双金属悬臂梁式蒸汽疏水阀 …… 1190
5.4.5.13 热静力型双金属简支梁式蒸汽疏水阀 …… 1192
5.4.5.14 热静力型双金属圆环式蒸汽疏水阀 …… 1192
5.4.5.15 热动力型脉冲式蒸汽疏水阀 …… 1192

5.4.5.16 热动力型圆盘式蒸汽疏水阀 …… 1192
5.4.6 安全阀 …… 1193
5.4.6.1 安全阀额定排量的计算 …… 1193
5.4.6.2 安全阀流道直径与公称通径的确定 …… 1204
5.4.6.3 安全阀密封计算 …… 1204
5.4.6.4 弹簧式安全阀动作特性计算及弹簧刚度的确定 …… 1205
5.4.6.5 安全阀弹簧的计算式 …… 1206
5.4.6.6 安全阀排气反作用力的计算 …… 1206
5.4.7 减压阀 …… 1210
5.4.7.1 减压阀流量的计算 …… 1210
5.4.7.2 主阀流通面积的计算 …… 1214
5.4.7.3 主阀瓣开启高度的计算 …… 1217
5.4.7.4 副阀流通面积及副阀瓣开启高度的计算 …… 1218
5.4.7.5 减压阀弹簧的计算 …… 1223
5.4.7.6 膜片的计算 …… 1224
5.4.7.7 减压阀静态特性偏差值的验算 …… 1224
5.4.7.8 先导式减压阀设计的基本要求 …… 1225
5.4.8 调节阀 …… 1227
5.4.8.1 调节阀阀瓣的流量特性曲线 …… 1227
5.4.8.2 阀瓣形面的绘制和计算 …… 1228
5.4.8.3 波纹管的强度计算 …… 1236
5.4.8.4 橡胶膜片传动装置力的计算 …… 1241
5.4.8.5 金属膜片传动装置力的计算 …… 1245
5.4.8.6 压缩弹簧的计算 …… 1249
5.5 阀门的结构设计 …… 1249
5.5.1 阀门设计程序 …… 1249
5.5.1.1 阀门设计的基本内容 …… 1249
5.5.1.2 阀门设计程序 …… 1250
5.5.2 阀体的结构设计 …… 1250
5.5.2.1 截止阀阀体结构设计 …… 1250
5.5.2.2 闸阀阀体结构设计 …… 1253
5.5.2.3 旋启式止回阀阀体结构设计 …… 1260
5.5.2.4 升降式止回阀阀体结构设计 …… 1261
5.5.2.5 对分式浮动球球阀阀体结构设计 …… 1261
5.5.3 阀体与阀盖的连接形式 …… 1266
5.5.3.1 螺栓的间距 …… 1266
5.5.3.2 法兰密封面形式 …… 1266
5.5.3.3 自紧密封结构形式、工作原理及应用范围 …… 1266
5.5.4 常见阀盖的结构形式 …… 1270
5.5.4.1 阀杆螺母下装式整体阀盖 …… 1270
5.5.4.2 阀杆螺母上装式整体阀盖 …… 1270
5.5.4.3 分离式支架阀盖 …… 1270
5.5.5 闸阀密封副的结构形式 …… 1271
5.5.5.1 闸阀阀座的结构形式 …… 1271
5.5.5.2 闸板的结构形式 …… 1271
5.5.6 截止阀密封副的结构形式 …… 1279
5.5.7 止回阀密封副的结构形式 …… 1288
5.5.7.1 止回阀阀座 …… 1288
5.5.7.2 止回阀阀瓣 …… 1289
5.5.8 球阀密封副的结构 …… 1292
5.5.8.1 球阀密封副结构 …… 1292
5.5.8.2 球体的不同结构 …… 1293
5.5.8.3 阀座设计 …… 1297
5.5.8.4 预紧力的调节 …… 1297
5.5.9 旋塞密封副的结构 …… 1297
5.5.9.1 旋塞的结构 …… 1297
5.5.9.2 旋塞的设计 …… 1300
5.5.10 蝶阀密封副的结构形式 …… 1301
5.5.10.1 强制密封蝶阀 …… 1301
5.5.10.2 充压密封密封副结构 …… 1303
5.5.10.3 自动密封蝶阀的密封副结构 …… 1303
5.5.11 安全阀关闭件的密封结构及特点 …… 1304
5.5.12 低温阀的设计 …… 1305
5.5.12.1 低温阀门的设计要求 …… 1305
5.5.12.2 低温阀的材料选用 …… 1305
5.5.12.3 低温阀门的特殊结构 …… 1307
第6章 阀门零部件 …… 1311
6.1 伞形手轮 …… 1311
6.2 平形手轮 …… 1313

6.3 手柄 …… 1316
6.4 扳手 …… 1316
6.5 阀杆螺母 …… 1317
6.5.1 阀杆螺母（一） …… 1317
6.5.2 阀杆螺母（二） …… 1318
6.5.3 阀杆螺母（三） …… 1318
6.5.4 阀杆螺母（四） …… 1319
6.5.5 阀杆螺母（五） …… 1320
6.5.6 阀杆螺母（六） …… 1320
6.6 锁紧螺母 …… 1323
6.6.1 锁紧螺母（一） …… 1323
6.6.2 锁紧螺母（二） …… 1323
6.7 轴承压盖 …… 1324
6.7.1 轴承压盖（一） …… 1324
6.7.2 轴承压盖（二） …… 1324
6.8 衬套 …… 1326
6.9 填料压套 …… 1326
6.9.1 填料压套（一） …… 1326
6.9.2 填料压套（二） …… 1326
6.9.3 填料压套（三） …… 1327
6.10 压套螺母 …… 1328
6.11 填料压盖 …… 1329
6.12 填料压板 …… 1330
6.13 T形螺栓 …… 1330
6.14 隔环 …… 1333
6.15 石棉填料 …… 1333
6.16 塑料填料 …… 1334
6.17 填料垫 …… 1335
6.17.1 填料垫（一） …… 1335
6.17.2 填料垫（二） …… 1336
6.18 垫片 …… 1337
6.18.1 垫片（一） …… 1337
6.18.2 垫片（二） …… 1338
6.18.3 垫片（三） …… 1341
6.18.4 垫片（四） …… 1342
6.19 上密封座 …… 1344
6.20 闸阀阀座 …… 1345
6.21 阀瓣盖 …… 1346
6.22 对开圆环 …… 1347
6.23 止退垫圈 …… 1347
6.24 底阀阀瓣密封圈 …… 1348
6.25 旋启式止回阀阀瓣密封圈 …… 1348
6.26 旋启式止回阀阀瓣密封圈压板 …… 1349
6.27 顶心 …… 1349
6.28 调整垫 …… 1351
6.29 填料压环 …… 1351
6.30 氨阀阀瓣 …… 1352
6.31 接头垫 …… 1354
6.32 接头 …… 1354
6.33 接头螺母 …… 1354
6.34 卡套 …… 1355
6.35 卡套螺母 …… 1356
6.36 轴套 …… 1357
6.37 六角螺塞 …… 1357
6.38 螺塞垫 …… 1359
6.39 活节螺栓 …… 1359
6.40 双头螺柱 …… 1361
6.40.1 双头螺柱（$b_m = 1d$） …… 1361
6.40.2 双头螺柱（$b_m = 1.25d$） …… 1364
6.40.3 等长双头螺柱 …… 1368
6.41 圆螺母 …… 1371
6.41.1 小圆螺母 …… 1371
6.41.2 圆螺母 …… 1372
6.42 *PN*250MPa 锥面垫、锥面盲垫 …… 1374
6.43 *PN*250MPa 螺套 …… 1375
6.44 *PN*250MPa 内外螺母 …… 1376
6.45 *PN*250MPa 接头螺母 …… 1376
6.46 *PN*250MPa 外螺母 …… 1377
6.47 *PN*250MPa 内外螺套 …… 1378
6.48 *PN*250MPa 定位环 …… 1378
6.49 *PN*250MPa 螺纹法兰 …… 1379
6.50 *PN*250MPa 双头螺柱 …… 1379
6.51 *PN*250MPa 阶端双头螺柱 …… 1380
6.52 *PN*250MPa 螺母 …… 1381
6.53 *PN*250MPa 异径管 …… 1382
6.54 *PN*250MPa 异径接头 …… 1383
6.55 *PN*250MPa 等径三通、等径四通 …… 1383
6.56 *PN*250MPa 异径三通、异径

四通 …… 1386
6.57 *PN*250MPa 弯管 …… 1389
第 7 章　阀门结构要素 …… 1390
7.1 阀杆头部尺寸 …… 1390
7.2 上密封座尺寸 …… 1391
7.3 锥形密封面尺寸 …… 1392
7.4 阀体铜密封面尺寸 …… 1392
7.5 闸板和阀瓣铜密封面尺寸 …… 1393
7.6 楔式闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽尺寸 …… 1393
7.7 楔式闸阀阀体密封面间距和楔角尺寸 …… 1396
7.8 楔式闸板密封面尺寸 …… 1398
7.9 氨阀阀体密封面尺寸 …… 1400
7.10 承插焊连接和配管端部尺寸 …… 1400
7.11 外螺纹联接端部尺寸 …… 1401
7.12 卡套连接端部尺寸 …… 1401
7.13 板体尺寸 …… 1402
7.14 闸板（或阀瓣）T 形槽尺寸 …… 1403
7.15 填料函尺寸 …… 1405
7.16 阀杆端部尺寸 …… 1408
7.17 阀瓣与阀杆连接槽尺寸 …… 1413
7.18 *PN*250MPa 管子端部 …… 1414
7.19 *PN*250MPa 带颈接头 …… 1414
7.20 *PN*250MPa 凹穴接头 …… 1415
7.21 *PN*250MPa 管道管接头 …… 1416
7.22 *PN*250MPa 带颈管接头 …… 1416
7.23 *PN*250MPa 凹穴接头 …… 1417
7.24 *PN*250MPa 管子法兰 …… 1417
7.25 *PN*250MPa 带蒸汽加热夹套管子法兰 …… 1418
7.26 *PN*250MPa 带颈接头法兰 …… 1418
7.27 *PN*250MPa 带颈接头和带蒸汽加热夹套管子法兰 …… 1419
7.28 *PN*250MPa 三通、四通法兰 …… 1420
第 8 章　阀门驱动装置 …… 1421
8.1 阀门驱动装置的选择 …… 1421
8.1.1 阀门驱动方式的分类 …… 1421
8.1.2 各类驱动装置的特点 …… 1421
8.1.3 阀门驱动方式的选择 …… 1421
8.1.4 阀门驱动装置的连接 …… 1422
8.1.4.1 多回转阀门驱动装置的连接 …… 1422
8.1.4.2 部分回转驱动装置的连接 …… 1424
8.1.4.3 阀门电动装置目前常用的连接尺寸 …… 1428
8.2 阀门手动装置 …… 1430
8.2.1 手轮 …… 1430
8.2.2 远距离操纵手动装置 …… 1431
8.2.3 齿轮传动手动装置 …… 1431
8.3 阀门电动装置 …… 1432
8.3.1 电动装置的分类 …… 1432
8.3.2 型号编制方法 …… 1433
8.3.3 电动装置的选择及安装连接方式 …… 1433
8.3.3.1 操作力矩 …… 1433
8.3.3.2 操作推力 …… 1449
8.3.3.3 输出轴转动圈数 …… 1450
8.3.3.4 阀杆直径 …… 1450
8.3.3.5 输出转速 …… 1450
8.3.3.6 安装、连接方式 …… 1450
8.3.4 阀门电动装置的结构 …… 1451
8.3.4.1 箱体 …… 1451
8.3.4.2 传动机构 …… 1452
8.3.4.3 行程控制机构 …… 1461
8.3.4.4 力矩控制机构 …… 1462
8.3.4.5 开度指示机构 …… 1462
8.3.4.6 手电动切换机构 …… 1462
8.3.4.7 电动机 …… 1463
8.3.4.8 碟簧 …… 1466
8.3.5 阀门电动装置对阀门的控制功能及电气控制线路 …… 1466
8.3.5.1 阀门电动装置的功能 …… 1466
8.3.5.2 阀门电动装置电气控制线路 …… 1470
8.3.6 电磁驱动 …… 1471
8.3.7 阀门电动装置的质量分级 …… 1471
8.4 防护型阀门电动装置 …… 1472
8.4.1 防爆型阀门电动装置 …… 1472
8.4.1.1 防爆标志与等级 …… 1472

8.4.1.2 防爆型电动装置的设计 …… 1477
8.4.2 户外型阀门电动装置 …… 1482
8.4.2.1 户外条件 …… 1482
8.4.2.2 设计的防护措施 …… 1482
8.4.2.3 轻微防腐 …… 1483
8.4.3 防辐照型阀门电动装置 …… 1483
8.5 阀门电动装置的选择 …… 1484
8.5.1 选用电动阀门应考虑的问题 …… 1484
8.5.1.1 电动阀门的工作环境 …… 1484
8.5.1.2 电动阀门功能要求 …… 1484
8.5.1.3 电动阀门的电气控制 …… 1485
8.5.2 阀门电动装置的选择方法 …… 1485
8.5.2.1 电动装置的输出转矩与转速 …… 1485
8.5.2.2 电动装置的最大推力允许值 …… 1486
8.5.2.3 阀杆螺母的最大转圈数 …… 1486
8.5.2.4 阀杆直径的允许值 …… 1486
8.5.2.5 阀门与电动装置的连接 …… 1486
8.5.2.6 其他 …… 1486
8.5.3 阀门电动装置专用电动机技术参数 …… 1486
8.5.3.1 SMC 系列阀门电动装置及其组合、派生产品用电动机技术参数 …… 1486
8.5.3.2 ZA、QB 系列阀门电动装置及其组合、派生产品用电动机技术参数 …… 1486
8.5.4 阀门电动装置主要技术参数 …… 1489
8.5.4.1 多回转型 SMC 系列阀门电动装置技术参数 …… 1489
8.5.4.2 多回转型 ZA 系列阀门电动装置技术参数 …… 1489
8.5.4.3 多回转型 SMC 系列阀门电动装置典型规格技术参数 …… 1489
8.5.4.4 部分回转型 SMC/HBC 系列阀门电动装置技术参数 …… 1489
8.5.4.5 部分回转型 QB 系列阀门电动装置技术参数 …… 1489
8.5.5 阀门电动装置电气控制原理图 …… 1489
8.5.5.1 SMC 系列阀门电动装置电气元件明细 …… 1489
8.5.5.2 ZA、QB 系列阀门电动装置电气元件明细 …… 1494
8.5.5.3 单台电动装置主回路熔断器熔体的额定电流等级 …… 1494
8.5.5.4 SMC 系列阀门电动装置（基本型）电气控制原理图 …… 1494
8.5.5.5 SMC 系列阀门电动装置（带现场按钮盒）电气控制原理图 …… 1494
8.5.5.6 SMC 系列阀门电动装置（整体基本型）电气控制原理图 …… 1494
8.5.5.7 SMC 系列阀门电动装置（带现场按钮盒的现场电动自锁型）电气控制原理图 …… 1497
8.5.5.8 SMC 系列阀门电动装置（带现场按钮灯盒）电气控制原理图 …… 1497
8.5.5.9 SMC 系列阀门电动装置（转矩采用微动开关型）电气控制原理图 …… 1497
8.5.5.10 SMC 系列阀门电动装置（强制起动型）电气控制原理图 …… 1497
8.5.5.11 SMC 系列阀门电动装置（带现场按钮灯盒，现场指示灯电压 220V，并且与远控指示灯不同时工作）电气控制原理图 …… 1502
8.5.5.12 SMC 系列阀门电动装置（电站专用型）电气控制原理图 …… 1503
8.5.5.13 SMC 系列阀门电动装置（交流遥控、带断相、鉴相保护）电气控制原理图 …… 1503
8.5.5.14 SMC 系列阀门电动装置（直流遥控、带断相、鉴相保护）电气控制原理图 … 1504
8.5.5.15 SMC 系列阀门电动装置（电开度用自整角机型）电气控制原理图 …… 1504
8.5.5.16 SMC 系列阀门电动装置（整体型输出 DC4～20mA

信号）电气控制原理图 …… 1507
8.5.5.17 SMC系列阀门电动装置（多功能防爆整体型）电气控制原理图 …… 1507
8.5.5.18 SMC系列阀门电动装置（自动调节型）电气控制原理图 …… 1509
8.5.5.19 SMC系列阀门电动装置（双速型）电气控制原理图 …… 1509
8.5.5.20 SMC系列阀门电动装置（双线型）电气控制原理图 …… 1511
8.5.5.21 ZA系列阀门电动装置（基本型）电气控制原理图 …… 1511
8.5.5.22 QB系列阀门电动装置（基本型）电气控制原理图 …… 1511
8.6 国外主要阀门电动装置生产厂家的产品简介 …… 1514
8.6.1 伯纳德阀门电动装置 …… 1514
8.6.1.1 角行程执行器性能简介 …… 1514
8.6.1.2 直行程执行器性能简介 …… 1522
8.6.1.3 多回转执行器性能简介 …… 1524
8.6.2 比菲阀门电动装置 …… 1530
8.6.2.1 ICON 2000系列多回转阀门电动装置 …… 1530
8.6.2.2 ICON 2000系列部分回转阀门电动装置 …… 1538
8.6.2.3 ICON 2000直线执行机构 …… 1544
8.6.3 罗托克阀门电动装置 …… 1546
8.6.3.1 A系列多回转阀门电动装置的特点 …… 1546
8.6.3.2 主要技术指标 …… 1546
8.6.3.3 辛克罗赛特控制系统 …… 1546
8.6.3.4 辛克罗帕克控制系统 …… 1546
8.6.3.5 选型代号及主要性能参数 …… 1548
8.6.3.6 连接尺寸 …… 1548
8.6.3.7 上海Rotork产品型号编制说明 …… 1550
8.6.4 利密托克阀门电动装置 …… 1550
8.6.4.1 产品性能参数 …… 1550
8.6.4.2 L120系列阀门电动执行机构 …… 1550
8.6.4.3 MX直行程阀门电动执行机构 …… 1551
8.6.4.4 LY系列阀门电动执行机构 …… 1552
8.6.4.5 B320系列传动齿轮箱 …… 1552
8.6.4.6 WTR系列90°转角齿轮箱 …… 1552
8.7 阀门气动装置 …… 1552
8.7.1 阀门气动驱动装置的使用条件 …… 1552
8.7.2 阀门气动驱动装置的分类和结构特点 …… 1552
8.7.3 典型的气动驱动装置及气路系统 …… 1553
8.7.4 各类气动驱动装置的结构特点 …… 1553
8.7.5 气动驱动装置主要零件材料及其加工精度 …… 1553
8.7.6 气动驱动装置的设计计算 …… 1553
8.7.6.1 薄膜式气动驱动装置的设计计算 …… 1553
8.7.6.2 气缸式气动装置的设计计算 …… 1556
8.7.6.3 摆动式气动装置 …… 1556
8.8 阀门液动装置 …… 1557
8.8.1 阀门液动装置的特点 …… 1557
8.8.2 液动与气动装置的性能比较 …… 1557
8.8.3 阀门液动装置的构成 …… 1557
第9章 设计数据 …… 1559
9.1 公称尺寸与流道直径 …… 1559
9.1.1 中国数据 …… 1559
9.1.2 美国数据 …… 1559
9.1.3 英国数据 …… 1562
9.1.4 日本数据 …… 1562
9.1.5 参考数据 …… 1562
9.2 壳体最小壁厚 …… 1566
9.2.1 中国数据 …… 1566
9.2.1.1 闸阀 …… 1566
9.2.1.2 截止阀和升降式止回阀 …… 1566
9.2.1.3 旋启式止回阀 …… 1570
9.2.1.4 蝶阀 …… 1570
9.2.1.5 隔膜阀 …… 1572
9.2.1.6 缩径锻钢阀门 …… 1573
9.2.1.7 旋塞阀 …… 1573

9.2.1.8 钢制阀门阀体颈部 …… 1573
9.2.2 美国数据 …… 1574
9.2.2.1 铸铁阀门 …… 1574
9.2.2.2 钢制阀门 …… 1574
9.2.3 英国数据 …… 1578
9.2.3.1 铜制阀门 …… 1578
9.2.3.2 铸铁阀门 …… 1578
9.2.3.3 钢制阀门 …… 1578
9.2.4 日本数据 …… 1578
9.3 阀杆直径和填料函尺寸 …… 1582
9.3.1 阀杆直径 …… 1582
9.3.1.1 闸阀 …… 1582
9.3.1.2 截止阀 …… 1582
9.3.1.3 隔膜阀 …… 1587
9.3.1.4 其他阀门 …… 1587
9.3.2 填料函尺寸 …… 1591
9.3.2.1 填料函内径及填料宽度 …… 1591
9.3.2.2 填料函深度 …… 1591
9.4 常用紧固件尺寸 …… 1597
9.4.1 螺纹 …… 1597
9.4.1.1 普通螺纹 …… 1597
9.4.1.2 短牙梯形螺纹 …… 1627
9.4.1.3 梯形螺纹 …… 1631
9.4.1.4 其他螺纹 …… 1639
9.4.2 螺栓和螺柱 …… 1654
9.4.2.1 螺栓 …… 1654
9.4.2.2 螺柱 …… 1666
9.4.3 螺母 …… 1667
9.4.4 垫圈及挡圈 …… 1672
9.5 美制螺纹常用紧固件 …… 1679
9.5.1 螺栓 …… 1679
9.5.2 螺柱 …… 1679
9.5.3 螺母 …… 1685

第 10 章 阀门的检验和试验 …… 1689

10.1 阀门的检查和试验项目 …… 1689
10.2 阀门的检查 …… 1691
10.2.1 阀门铸件和锻件的检查 …… 1691
10.2.2 阀门的主要尺寸检查 …… 1694
10.2.2.1 阀门结构长度偏差的检查 …… 1694
10.2.2.2 法兰连接阀门的法兰密封面平行度或垂直度偏差的检查 …… 1696
10.2.2.3 阀门壳体最小壁厚的检查 …… 1696
10.2.2.4 阀门其他主要尺寸的检查 …… 1696
10.2.2.5 阀门清洁度的检查 …… 1697
10.3 阀门的压力试验 …… 1699
10.3.1 阀门的壳体试验 …… 1700
10.3.2 阀门的上密封试验 …… 1705
10.3.3 阀门的密封试验 …… 1707
10.4 安全阀的试验 …… 1716
10.4.1 仪表校准 …… 1717
10.4.1.1 压力测量仪表 …… 1717
10.4.1.2 温度测量仪表 …… 1717
10.4.1.3 开启高度测量仪表 …… 1717
10.4.1.4 重量秤 …… 1717
10.4.1.5 蒸汽热量计 …… 1717
10.4.1.6 流量计组合 …… 1717
10.4.2 测量方法 …… 1717
10.4.2.1 大气压测量 …… 1717
10.4.2.2 温度测量 …… 1717
10.4.2.3 压力测量 …… 1718
10.4.2.4 流量测量 …… 1719
10.4.2.5 蒸汽干度测量 …… 1719
10.4.2.6 开启高度测量 …… 1719
10.4.3 可以实行校正的状况 …… 1720
10.4.4 介质成分 …… 1720
10.4.5 试验安装要求 …… 1720
10.4.6 试验程序 …… 1720
10.4.6.1 综述 …… 1720
10.4.6.2 以蒸汽为介质，背压为大气压的试验 …… 1720
10.4.6.3 以空气或其他气体为介质，背压为大气压的试验 …… 1722
10.4.6.4 以液体为介质，背压为大气压的试验 …… 1722
10.4.6.5 以蒸汽为介质，背压高于大气压的试验 …… 1723
10.4.6.6 以空气或其他气体为介质，背压高于大气压的试验 …… 1724
10.4.6.7 以液体为介质，背压高于大气压的试验 …… 1725
10.4.6.8 以空气或其他气体为介质，采用爆破片阻

力系数方法的试验 …… 1726
10.4.7 计算结果 …… 1728
10.4.7.1 测量变量的修正 …… 1728
10.4.7.2 仪表读数的审核 …… 1728
10.4.7.3 公式符号的使用 …… 1728
10.4.7.4 密度计算 …… 1728
10.4.7.5 排量计算 …… 1728
10.4.8 试验汇总报告 …… 1729
10.4.8.1 试验汇总报告要求 …… 1729
10.4.8.2 对试验汇总报告每一部分的概述 …… 1729
10.4.9 在用试验及工作台上定压试验 …… 1730
10.4.9.1 测量仪表和测量方法 …… 1730
10.4.9.2 在用试验程序 …… 1731
10.4.9.3 工作台上定压试验程序 …… 1732
10.4.9.4 密封试验 …… 1733
10.4.9.5 计算结果 …… 1733
10.4.9.6 试验汇总报告 …… 1733
10.4.10 试验报告表 …… 1733
10.4.10.1 试验记录的符号说明 …… 1733
10.4.10.2 试验报告表 …… 1734
10.4.10.3 试验汇总报告表 …… 1742
10.4.10.4 确定流量误差的示例 …… 1745
10.4.11 安全阀的壳体试验 …… 1747
10.4.12 安全阀的密封性能试验 …… 1748
10.5 减压阀的试验 …… 1749
10.5.1 减压阀的壳体试验 …… 1749
10.5.2 减压阀的性能试验 …… 1749
10.6 蒸汽疏水阀的试验 …… 1754
10.6.1 蒸汽疏水阀的壳体试验 …… 1754
10.6.2 蒸汽疏水阀的性能试验 …… 1754
10.6.2.1 试验装置 …… 1754
10.6.2.2 动作试验 …… 1755
10.6.2.3 最低工作压力试验 …… 1756
10.6.2.4 最高工作压力试验 …… 1756
10.6.2.5 最高工作背压试验 …… 1756
10.6.2.6 排空气能力试验 …… 1756
10.6.2.7 最大过冷度和最小过冷度试验 …… 1756
10.6.2.8 漏汽量试验 …… 1756
10.6.2.9 热凝结水排量试验 …… 1758
10.7 特种阀门的试验 …… 1759
10.7.1 真空阀的试验 …… 1759
10.7.1.1 真空阀的性能试验方法 …… 1759
10.7.1.2 真空密封试验 …… 1762
10.7.1.3 检漏试验 …… 1763
10.7.2 低温阀的试验 …… 1766
10.7.2.1 BS6364—1996 标准有关低温阀试验的内容 …… 1766
10.7.2.2 日本平田阀门公司的低温阀试验要求 …… 1767
10.8 阀门的其他试验 …… 1769
10.8.1 阀门的寿命试验 …… 1769
10.8.1.1 闸阀、截止阀、旋塞阀、球阀和蝶阀的寿命试验 …… 1769
10.8.1.2 阀门电动装置的寿命试验 … 1774
10.8.2 阀门的流量试验 …… 1776
10.8.2.1 试验装置的要求 …… 1776
10.8.2.2 阀门压力损失的测定 …… 1779
10.8.2.3 阀门流阻系数及流量系数 … 1781
10.8.3 阀门的耐火试验 …… 1781
10.8.3.1 试验工况 …… 1781
10.8.3.2 试验方法 …… 1781
10.8.3.3 性能要求 …… 1784
10.8.3.4 阀门的评定 …… 1785
10.8.4 阀门的防静电试验 …… 1786
10.9 阀门产品抽样和等级评定 …… 1786
10.9.1 阀门产品抽样的方法 …… 1786
10.9.2 阀门产品等级的评定方法 …… 1787
附录 …… 1788
附录 A 国内外阀门标准目录 …… 1788
A.1 我国现行的阀门标准 …… 1788
A.2 我国阀门行业目前常用的国际现行标准 …… 1793
A.3 我国阀门行业现行国家标准等同、等效或非等效的国外先进标准 …… 1804
附录 B 常用计量单位换算表 …… 1806
附录 C 引进装置常用材料中，各国钢号等材料牌号的近似对照表 …… 1809
附录 D 允许组合的异种金属 …… 1818
附录 E 与管道连接形式的测量基准 …… 1819
附录 F 司太立耐热耐磨硬质合金的物理-力学性能 …… 1819
附录 G 司太立耐热耐磨硬质合金的化学成分和用途 …… 1820
附录 H 司太立耐热耐磨硬质合金No1、No6

的耐蚀性 …… 1822
附录 I 阀门涂漆工艺规程 …… 1823
I.1 表面处理 …… 1823
I.2 油漆涂装 …… 1823
I.3 常用油漆的涂装规范 …… 1823
I.4 涂装注意事项 …… 1831
I.5 检验 …… 1831
参考文献 …… 1837

第1章　阀门基础知识

阀门是石油、化工、电站、长输管线、造纸、核工业、各种低温工程、宇航以及海洋采油等流体输送系统中的控制部件，具有导流、截止、调节、节流、防止逆流、分流或溢流卸压等功能。

用于流体控制的阀门，从最简单的截断装置到极为复杂的自控系统，其品种和规格繁多。阀门的公称尺寸从十分微小的仪表阀，到公称尺寸达10m、重几十吨的工业管路用阀。阀门可用于控制空气、水、蒸汽、各种腐蚀性化学介质、泥浆、油品、液态金属和放射性流体等各种类型流体的流动。阀门的工作压力可从 1.3×10^{-3}MPa 到1000MPa，工作温度从 -269℃的超低温到1430℃的高温。阀门的控制可采用多种传动方式，如手动、电动、气动、液动、电-气或电-液联动及电磁驱动等；也可在压力、温度或其他形式传感信号的作用下，按预定的要求动作，或者只进行简单的开启或关闭。阀门就是依靠驱动或自动机构使其启闭件作升降、滑移、旋摆或回转运动，从而改变其流道面积的大小，实现控制功能的。

1.1　阀门分类

阀门的种类繁多。随着各类成套设备工艺流程和性能的不断改进，阀门种类还在不断增加，且有多种分类方法。

1.1.1　按自动和驱动分类

（1）自动阀门　依靠介质（液体、空气、蒸汽等）本身的能力而自行动作的阀门。如安全阀、止回阀、减压阀、蒸汽疏水阀、空气疏水阀、紧急切断阀等。

（2）驱动阀门　借助手动、电力、液力或气力来操纵的阀门。如闸阀、截止阀、节流阀、蝶阀、球阀、旋塞阀等。

1.1.2　按用途和作用分类

（1）截断阀类　主要用于截断或接通管路中的介质流。如截止阀、闸阀、球阀、旋塞阀、蝶阀、隔膜阀等。

（2）止回阀类　用于阻止介质倒流。如各种不同结构的止回阀。

（3）调节阀类　主要用于调节管路中介质的压力和流量。如调节阀、节流阀、减压阀等。

（4）分流阀类　用于改变管路中介质流动的方向，起分配、分流或混合介质的作用。如各种结构的分配阀、三通或四通旋塞，三通或四通球阀，各种类型的疏水阀等。

（5）安全阀类　用于超压安全保护，排放多余介质，防止压力超过规定数值。如各种类型的安全阀。

（6）多用阀类　用于替代两个、三个甚至更多个类型的阀门。如截止止回阀、止回球阀、截止止回安全阀等。

（7）其他特殊专用阀类　如排污阀、放空阀、清焦阀、清管阀、紧急切断阀等。

1.1.3　按主要技术参数分类

1.1.3.1　按公称尺寸分类

（1）小口径阀门　公称尺寸 $DN\leqslant40$mm 的阀门。

（2）中口径阀门　公称尺寸 $DN50\sim300$mm 的阀门。

（3）大口径阀门　公称尺寸 $DN350\sim1200$mm 的阀门。

（4）特大口径阀门　公称尺寸 $DN\geqslant1400$mm 的阀门。

1.1.3.2　按公称压力分类

（1）真空阀　工作压力低于标准大气压的阀门。

（2）低压阀　公称压力 $PN\leqslant1.6$MPa 的阀门。

（3）中压阀　公称压力 $PN2.5\sim6.4$MPa 的阀门。

（4）高压阀　公称压力 $PN10.0\sim80.0$MPa 的阀门。

（5）超高压阀　公称压力 $PN\geqslant100$MPa 的阀门。

1.1.3.3　按介质工作温度分类

（1）高温阀　$t>450$℃的阀门。

（2）中温阀　$120℃\leqslant t\leqslant450℃$的阀门。

（3）常温阀　$-29℃\leqslant t\leqslant120℃$的阀门。

（4）低温阀　$-100℃\leqslant t\leqslant-29℃$的阀门。

（5）超低温阀　$t<-100℃$的阀门。

1.1.3.4　按阀体材料分类

（1）非金属材料阀门　如陶瓷阀门、玻璃钢阀

门、塑料阀门。

（2）金属材料阀门　如铜合金阀门、铝合金阀门、铅合金阀门、钛合金阀门、蒙乃尔合金阀门、哈氏合金阀门、铸铁阀门、铸钢阀门、低合金钢阀门、高合金钢阀门。

（3）金属阀体衬里阀门　如衬铅阀门、衬塑料阀门、衬搪瓷阀门。

1.1.3.5　按与管道的连接方式分类

（1）法兰连接阀门　阀体上带有法兰，与管道采用法兰连接的阀门。

（2）螺纹连接阀门　阀体上带有内螺纹或外螺纹，与管道采用螺纹联接的阀门。

（3）焊接连接阀门　阀体上带有焊口，与管道采用焊接连接的阀门。

（4）夹箍连接阀门　阀体上带有夹口，与管道采用夹箍连接的阀门。

（5）卡套连接阀门　用卡套与管道连接的阀门。

1.1.3.6　按操纵方式分类

（1）手动阀门　借助手轮、手柄、杠杆或链轮等，由人力来操纵的阀门。当需传递较大的力矩时，可采用蜗轮、齿轮等减速装置。

（2）电动阀门　用电动机、电磁或其他电气装置操纵的阀门。

（3）液压或气压阀门　借助液体（水、油等液体介质）或空气的压力操纵的阀门。

1.1.4　按结构特征分类

（1）截门形　关闭件沿着阀座的中心线移动，如图 1-1 所示。

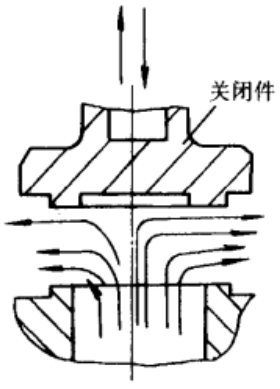


图 1-1　截门形结构

（2）闸门形　关闭件沿着垂直于阀座中心线的方向移动，如图 1-2 所示。

（3）旋塞和球形　关闭件是柱塞、锥塞或球体，

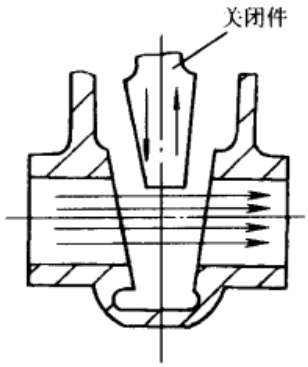
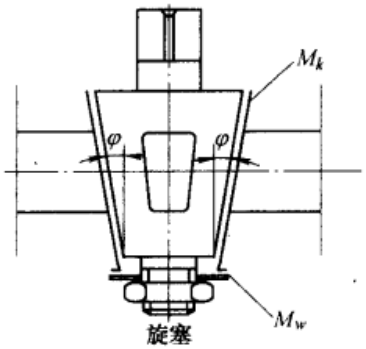


图 1-2　闸门形结构

围绕本身的轴线旋转，如图 1-3 所示。



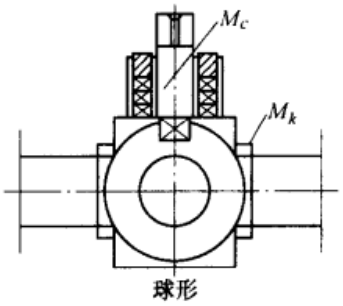


图 1-3　旋塞和球形结构

（4）旋启形　关闭件围绕阀座外的轴线旋转，如图 1-4 所示。

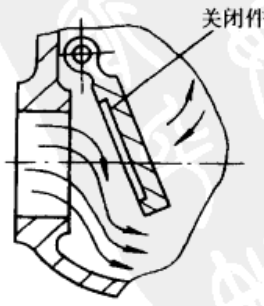


图 1-4　旋启形结构

（5）蝶形　关闭件的圆盘围绕阀座内的轴线旋转（中线式），或围绕阀座外的轴线旋转（偏心式）的结构，如图 1-5 所示。

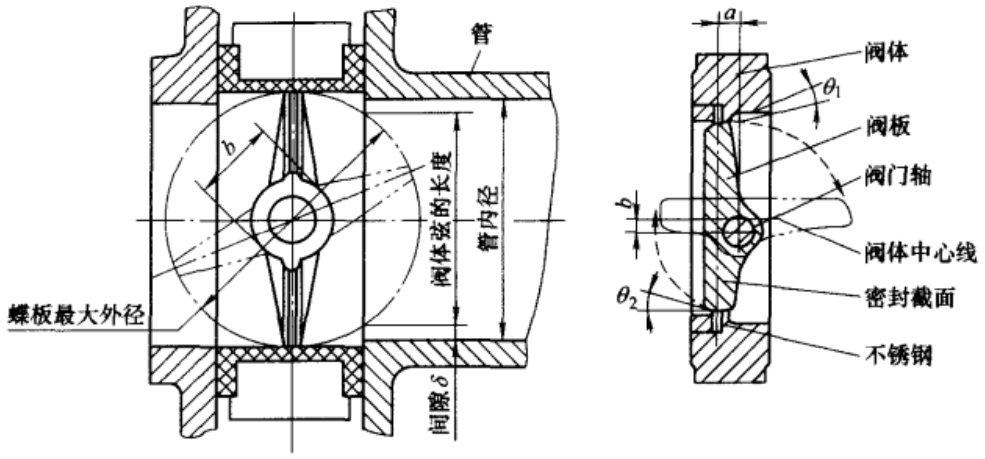


图 1-5 蝶形结构

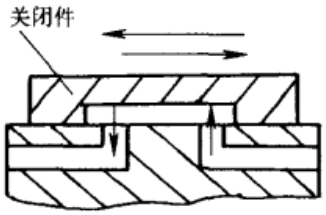


图 1-6 滑阀形结构

(6) 滑阀形 关闭件在垂直于通道的方向上滑动，如图 1-6 所示。

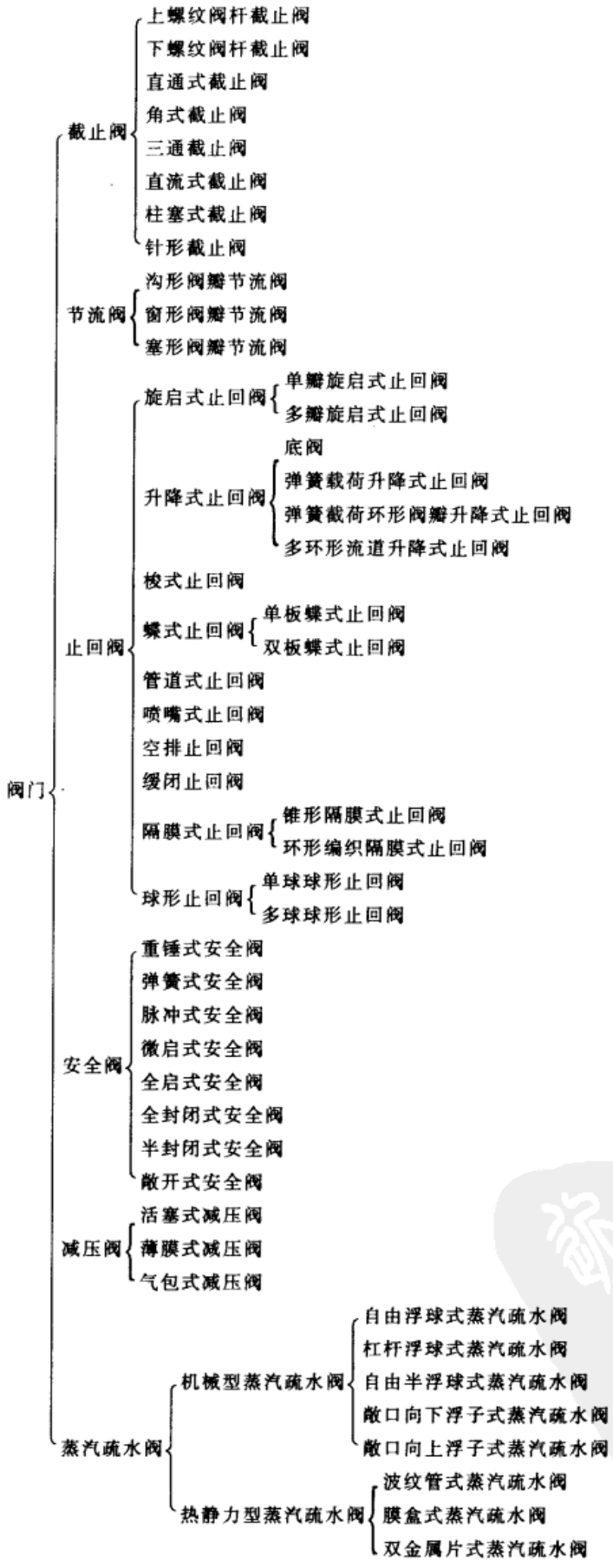
1.1.5 按结构原理分类

按结构原理分类，是目前国内、国际最常用的分类方法。表 1-1 为阀门按结构原理分类表。

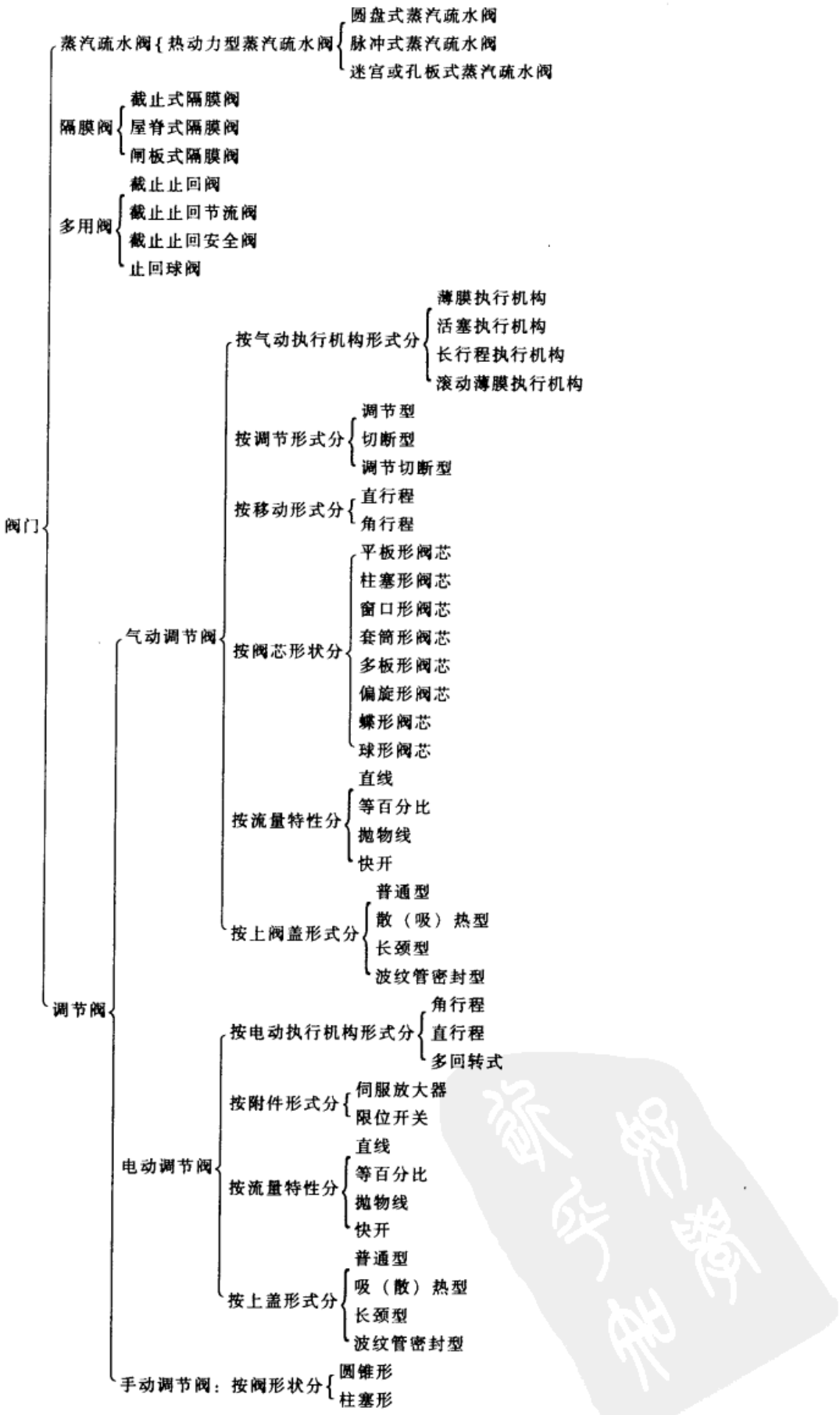
表 1-1 按结构原理分类表

- 阀门
  - 闸阀
    - 楔式闸阀
      - 单闸板闸阀
      - 双闸板闸阀
      - 弹性闸板闸阀
    - 升降杆式闸阀
    - 旋转杆式闸阀
    - 快速启闭闸阀
    - 缩口闸阀
    - 平行式闸阀
      - 单板平行式
        - 升降杆有导流孔
        - 升降杆无导流孔
        - 旋转杆有导流孔
        - 旋转杆无导流孔
      - 双板平行式
        - 升降杆有导流孔
        - 升降杆无导流孔
        - 旋转杆有导流孔
        - 旋转杆无导流孔
  - 蝶阀
    - 中线蝶阀
    - 偏心蝶阀
      - 单偏心蝶阀
      - 双偏心蝶阀
      - 三偏心蝶阀
  - 旋转阀
    - 球阀
      - 浮动球球阀
      - 固定球球阀
      - 弹性球球阀
    - 旋柱阀
    - 旋塞阀
      - 压力平衡式旋塞阀
      - 紧定式旋塞阀
      - 填料式旋塞阀
      - 自封式旋塞阀
      - 油封式旋塞阀

（续）


阀门
截止阀
上螺纹阀杆截止阀
下螺纹阀杆截止阀
直通式截止阀
角式截止阀
三通截止阀
直流式截止阀
柱塞式截止阀
针形截止阀
节流阀
沟形阀瓣节流阀
窗形阀瓣节流阀
塞形阀瓣节流阀
止回阀
旋启式止回阀
单瓣旋启式止回阀
多瓣旋启式止回阀
升降式止回阀
底阀
弹簧载荷升降式止回阀
弹簧截荷环形阀瓣升降式止回阀
多环形流道升降式止回阀
梭式止回阀
蝶式止回阀
单板蝶式止回阀
双板蝶式止回阀
管道式止回阀
喷嘴式止回阀
空排止回阀
缓闭止回阀
隔膜式止回阀
锥形隔膜式止回阀
环形编织隔膜式止回阀
球形止回阀
单球球形止回阀
多球球形止回阀
安全阀
重锤式安全阀
弹簧式安全阀
脉冲式安全阀
微启式安全阀
全启式安全阀
全封闭式安全阀
半封闭式安全阀
敞开式安全阀
减压阀
活塞式减压阀
薄膜式减压阀
气包式减压阀
蒸汽疏水阀
机械型蒸汽疏水阀
自由浮球式蒸汽疏水阀
杠杆浮球式蒸汽疏水阀
自由半浮球式蒸汽疏水阀
敞口向下浮子式蒸汽疏水阀
敞口向上浮子式蒸汽疏水阀
热静力型蒸汽疏水阀
波纹管式蒸汽疏水阀
膜盒式蒸汽疏水阀
双金属片式蒸汽疏水阀

（续）


阀门
蒸汽疏水阀
热动力型蒸汽疏水阀
圆盘式蒸汽疏水阀
脉冲式蒸汽疏水阀
迷宫或孔板式蒸汽疏水阀
隔膜阀
截止式隔膜阀
屋脊式隔膜阀
闸板式隔膜阀
多用阀
截止止回阀
截止止回节流阀
截止止回安全阀
止回球阀
调节阀
气动调节阀
按气动执行机构形式分
薄膜执行机构
活塞执行机构
长行程执行机构
滚动薄膜执行机构
按调节形式分
调节型
切断型
调节切断型
按移动形式分
直行程
角行程
按阀芯形状分
平板形阀芯
柱塞形阀芯
窗口形阀芯
套筒形阀芯
多板形阀芯
偏旋形阀芯
蝶形阀芯
球形阀芯
按流量特性分
直线
等百分比
抛物线
快开
按上阀盖形式分
普通型
散（吸）热型
长颈型
波纹管密封型
电动调节阀
按电动执行机构形式分
角行程
直行程
多回转式
按附件形式分
伺服放大器
限位开关
按流量特性分
直线
等百分比
抛物线
快开
按上盖形式分
普通型
吸（散）热型
长颈型
波纹管密封型
手动调节阀：按阀形状分
圆锥形
柱塞形

1.2 阀门名词术语

1.2.1 阀门分类术语（表1-2）

表1-2 阀门分类术语

编号	名词术语	相当的英语	说明
1-01	自动阀门	Self-acting valve	依靠介质（液体、空气、蒸汽等）本身的能力而自行动作的阀门
1-02	驱动阀门	Actuated valve	借助手动、电力、液压或气压来操纵的阀门
2-01	闸阀	Gate valve, slide valve	启闭件（闸板）由阀杆带动，沿阀座密封面作升降运动的阀门
2-02	平行式闸阀	Parallel gate valve, Parallel slide valve	闸板的两侧密封面相互平行的闸阀
2-03	楔式闸阀	Wedge gate valve	闸板的两侧密封面成楔状的闸阀
2-04	升降杆式闸阀	Outside screw stem rising through handwheel type gate valve	阀杆作升降运动，其传动螺纹在体腔外部的闸阀
2-05	旋转杆式闸阀	Inside screw nonrising stem type gate valve	阀杆作旋转运动，其传动螺纹在体腔内部的闸阀
2-06	快速启闭闸阀	Quick open-and-close gate valve	阀杆既作旋转又作升降运动的闸阀
2-07	缩口闸阀	Contraction cavity gate valve	阀体内的通道直径不同，阀座密封面处的直径小于法兰连接处的直径的闸阀
2-08	平板闸阀	Flat gate valve	这种类型的闸阀有带导流孔和不带导流孔之分。带导流孔的平板闸阀能通球清管，不带导流孔的平板闸阀只能用作管路上的启闭装置
3-01	蝶阀	Butterfly valve	启闭件（蝶板）绕固定轴旋转的阀门
3-02	中线蝶阀	Center line-type butterfly valve	蝶板的回转中心（阀门轴中心）位于阀体的中心线和蝶板的密封截面上的蝶阀
3-03	单偏心蝶阀	Single-eccentric center butterfly valve	蝶板的回转中心（阀门轴中心）位于阀体的中心线上，并与蝶板密封截面形成一个尺寸偏置的蝶阀
3-04	双偏心蝶阀	Double-eccentric center butterfly valve	蝶板的回转中心（阀门轴中心）与蝶板密封截面形成一个尺寸偏置，并与阀体中心线形成另一个尺寸偏置的蝶阀
3-05	三偏心蝶阀	Three-eccentric center butterfly valve	蝶板回转中心（阀门轴中心）与蝶板密封面形成一个尺寸偏置，并与阀体中心线形成另一个尺寸偏置；阀体密封面中心线与阀座中心线（即阀体中心线）形成一个角偏置的阀门
4-01	旋转阀	Rotary valve	启闭件沿阀座密封曲面轴心作相对旋转运动的阀门
4-02	球阀	Ball valve	启闭件（球体）绕垂直于通路的轴线旋转的阀门

（续）

编号	名词术语	相当的英语	说　明
4-03	浮动球球阀	Float ball valve	球体不带有固定轴的球阀
4-04	固定球球阀	Fixed ball valve	球体带有固定轴的球阀
4-05	弹性球球阀	Flexible ball valve	球体上开有弹性槽的球阀
4-06	旋塞阀	Cock, plug	启闭件（塞子）绕其轴线旋转的阀门
4-07	紧定式旋塞阀	Clampyte plug valve	塞体内不带填料，塞子与塞体密封面的密封依靠拧紧旋塞下面的螺母来实现的旋塞阀
4-08	填料式旋塞阀	Gland packing plug valve	采用填料密封的旋塞阀
4-09	自封式旋塞阀	Self-sealing plug valve	塞子与塞体间的密封主要依靠介质本身的压力来实现的旋塞阀
4-10	油封式旋塞阀	Lubricated plug valve	采用油脂密封的旋塞阀
4-11	旋柱阀	Cock, plug	启闭件（圆柱形塞子）绕其轴线旋转的阀门
5-01	挡板阀	Baffler valve	启闭件（挡板）在阀座密封面上到阀座密封面以外作相对运动，但又不穿过阀座密封面的阀门
5-02	截止阀	Globe valve, stop valve	启闭件（阀瓣）由阀杆带动，沿阀座（密封面）轴线作升降运动的阀门
5-03	上螺纹阀杆截止阀	Outside screw stem stop valve	阀杆螺纹在壳体外面的截止阀
5-04	下螺纹阀杆截止阀	Inside screw stem stop valve	阀杆螺纹在壳体内的截止阀
5-05	直通式截止阀	Globe valve	介质的进出口两个通道在同一方向上，呈180°的截止阀
5-06	角式截止阀	Angle pattern globe valve	介质的进出口两个通道呈90°的截止阀
5-07	三通截止阀	Three way stop valve	具有3个通道的截止阀
5-08	直流式截止阀	Oblique type globe valve	阀杆和通道成一定角度的截止阀
5-09	柱塞式截止阀	Plunger type globe valve	柱塞式截止阀是常规截止阀的变形。其阀瓣和阀座是按柱塞的原理设计的；把阀瓣设计成柱塞，阀座设计成套环，靠柱塞和套环的配合实现密封
5-10	针形截止阀	Needle globe valve	阀座孔的尺寸比公称尺寸小的截止阀
6-01	节流阀	Throttle valve	通过启闭件（阀瓣）改变通路截面积，以调节流量、压力的阀门
6-02	沟形阀瓣节流阀	Trench type disc throttle valve	常用于深冷装置中的膨胀阀
6-03	窗形阀瓣节流阀	Window type disc throttle valve	适用于公称尺寸较大的节流阀
6-04	塞形阀瓣节流阀	Plug disc throttle valve	适用于中、小口径的节流阀
7-01	止回阀	Check valve, Non-return valve	启闭件（阀瓣）靠介质作用力，自动阻止介质逆流的阀门
7-02	旋启式止回阀	Swing check valve	阀瓣绕体腔内固定轴作旋转运动的止回阀

（续）

编号	名词术语	相当的英语	说　明
7-03	单瓣旋启式止回阀	Single disc swing check valve	只有一个阀瓣的旋启式止回阀
7-04	多瓣旋启式止回阀	Multi-disc swing check valve	具有2个以上阀瓣的旋启式止回阀
7-05	升降式止回阀	Lift check valve	阀瓣垂直于阀座孔轴线作升降运动的止回阀
7-06	底阀	Foot valve	安装在泵吸入管端，以保证吸入管内被水充满的止回阀
7-07	弹簧载荷升降式止回阀	Spring-loaded lift check valve	该阀不仅能降低水击压力，而且流道通畅，流阻很小
7-08	弹簧载荷环形阀瓣升降式止回阀	Spring-loaded annular disc lift check valve	该阀与通常结构的升降式止回阀相比，阀瓣行程更小，加之弹簧载荷的作用，使其关闭迅速，因此更利于降低水击压力
7-09	多环形流道升降式止回阀	Multi-annulus lift check valve	该阀具有最小的阀瓣行程，因此其关闭更为迅速
7-10	蝶式止回阀	Butterfly swing check valve	形状与蝶阀相似，其阀瓣绕固定轴（无摇杆）作旋转运动的止回阀
7-11	管道式止回阀	Line check valve	阀瓣沿着阀体中心线滑动的止回阀。该阀体积小，重量轻，加工工艺性好，但流阻系数比旋启式止回阀略大
7-12	空排止回阀	No-load running check valve	这是一种特殊用途的止回阀，用于锅炉给水泵的出口，以防止介质倒流及起空排作用
7-13	缓闭止回阀	Dashpot check valve	在旋启式止回阀或升降式止回阀上设置缓冲装置，形成缓闭止回阀，这种止回阀能有效地防止水击
7-14	隔膜式止回阀	Diaphragm type check valve	该阀是止回阀的一种新的结构形式，尽管它的使用受到温度和压力等的限制，但其防止水击压力比传统的旋启式止回阀小得多
7-15	锥形隔膜式止回阀	Tapered diaphragm type check valve	该阀对夹安装在管道两法兰之间，其关闭速度极为迅速
7-16	环形编织隔膜式止回阀	Annular woven diaphragm type check valve	该阀采用了褶皱的环状橡胶隔膜，关闭速度极快，但其使用范围通常受压差（$\Delta p < 1$MPa）和温度（$t < 70$℃）的限制
7-17	球形止回阀	Ball check valve	胶球（单球或多球）在介质作用下，在球罩内沿阀体中心线方向作来回短行程滚动，以实现其开启和关闭动作
8-01	安全阀	Safety valve	一种自动阀门，它不借助任何外力，而是利用介质本身的力来排出额定数量的流体，以防止系统内压力超过预定的安全值，当压力恢复正常后，阀门再行关闭并阻止介质继续流出
8-02	重锤式安全阀	Weighted safety valve	用杠杆和重锤来平衡阀瓣压力的止回阀。这种结构只能用在固定设备上，其重锤的重量一般不应超过60kg
8-03	弹簧式安全阀	Spring type safety valve	利用压缩弹簧的力来平衡阀瓣的压力并使其密封的安全阀。这类安全阀的弹簧作用力一般不应超过20000N

（续）

编号	名词术语	相当的英语	说　明
8-04	脉冲式安全阀	Pulse type safety valve	该阀把主阀和辅阀设计在一起，通过辅阀的脉冲作用带动主阀动作。这种结构通常用于大口径、大排量及高压系统
8-05	微启式安全阀	Low lift safety valve	阀瓣开启高度为阀座喉径的 1/40 ~ 1/20 的安全阀
8-06	全启式安全阀	Fall lift safety valve	阀瓣开启高度等于或大于阀座喉径的 1/4 的安全阀
8-07	全封闭式安全阀	All sealed bonnet tgpe safety valve	开启排放时，介质不会向外界泄漏，而是全部通过排泄管排放掉。这种结构适用于易燃、易爆、有毒介质
8-08	半封闭式安全阀	Half sealed bonnet type safety valve	开启排放时，介质一部分通过排泄管排掉，而另一部分从阀盖与阀杆的配合处向外泄漏。这种结构适用于一般的蒸汽和对环境无污染的介质
8-09	敞开式安全阀	Exposed type safety valve	开启排放时，介质直接由阀瓣上方排放，这种安全阀适用于对环境污染无要求的场合
8-10	直接载荷式安全阀	Direct loaded safety valve	直接用机械载荷，如重锤、杠杆重锤或弹簧来克服由阀瓣下介质压力所产生的作用力的安全阀
8-11	带辅助装置的安全阀	Assisted safety valve	该安全阀借助一个动力辅助装置，可以在低于正常的开启压力下开启。即使辅助装置失灵，此类阀门应仍能满足标准的要求
8-12	带补充载荷的安全阀	Supplementary loaded safety valve	该安全阀在其进口处压力达到开启压力前始终保持有一增强密封的附加力，该附加力（补充载荷）可由外来的能源提供，而在安全阀达到开启压力时应可靠地释放。其大小应这样设定，即假定该附加力未释放时，安全阀仍能在进口压力不超过国家法规规定的开启压力百分数的前提下达到额定排量
8-13	先导式安全阀	Pilot operated safety valve	一种依靠导阀来驱动或控制的安全阀。该导阀本身应是符合标准要求的直接载荷式安全阀
8-14	杠杆式安全阀	Lever and weight loaded safety valve	利用杠杆将作用力传递到阀瓣上的安全阀
8-15	波纹管平衡式安全阀	Bellows seal balance safety valve	利用波纹管平衡背压的作用，以保持开启压力不变的安全阀
8-16	双联弹簧式安全阀	Duplex safety valve	将两个弹簧式安全阀并联，具有同一进口的安全阀组
9-01	减压阀	Pressure reducing valve	通过启闭件的节流，将介质压力降低，并利用介质本身能量，使阀后的压力自动满足预定要求的阀门
9-02	活塞式减压阀	Piston reducing valve	采用活塞作传感元件来带动阀瓣运动的减压阀
9-03	薄膜式减压阀	Diaphragm reducing valve	采用薄膜作传感元件来带动阀瓣运动的减压阀
9-04	气包式减压阀	Air bag type reducing valve	依靠阀后介质进入气包内的压力来平衡阀的压力的减压阀
9-05	弹簧薄膜式减压阀	Spring diaphragm reducing valve	采用弹簧和薄膜作传感件来带动阀瓣升降运动的减压阀

（续）

编号	名词术语	相当的英语	说　明
9-06	波纹管式减压阀	Bellows seal reducing valve	采用波纹管机构来带动阀瓣升降运动的减压阀
9-07	杠杆式减压阀	Lever reducing valve	采用杠杆机构来带动阀瓣升降运动的减压阀
9-08	定值减压阀	Fixed pressure reducing valve	出口压力保持定值的减压阀
9-09	定比减压阀	Proportioning pressure reducing valve	出口压力与进口压力或某个参考压力，保持一定比例的减压阀
9-10	定差减压阀	Fixed differential reducing valve	出口压力与进口压力或某个参考压力，保持一定压差的减压阀
9-11	直接作用式减压阀	Direct-acting reducing valve	利用出口压力变化，直接控制阀瓣运动的减压阀
9-12	先导式减压阀	Pilot-operated reducing valve	由主阀和导阀组成，出口压力变化通过放大，控制主阀动作的减压阀
9-13	先导式减压阀主阀	Main valve	在先导式减压阀中，受导阀控制对流通介质起调控作用的阀
9-14	先导式减压阀导阀	Pilot valve	在先导式减压阀中，起控制主阀动作的前置阀
9-15	正向作用式减压阀	Direct accing reducing valve	进口介质对阀瓣的作用力，与阀瓣升起方向一致的减压阀
9-16	反向作用式减压阀	Reverse acting reducing valve	进口介质对阀瓣的作用力，与阀瓣升起方向相反的减压阀
9-17	卸荷式减压阀	Balanced reducing valve	进口介质对阀瓣的作用力，接近或达到平衡的减压阀
10-01	蒸汽疏水阀	Steam trap	自动排放凝结水并阻止蒸汽泄漏的阀门
10-02	机械型蒸汽疏水阀	Mechanical steam trap	由凝结水位变化驱动启闭件，使其完成阻汽排水动作的疏水阀
10-03	浮球式疏水阀	Ball float steam trap	利用在凝结水中浮动的空心球，带动启闭件动作的疏水阀
10-04	自由浮球式蒸汽疏水阀	Free-ball float steam trap	由壳体内凝结水的液位变化导致启闭件（自由浮球）的开关动作。该阀能够排饱和水，且能连续排放凝结水
10-05	杠杆浮球式蒸汽疏水阀	Lever-ball float steam trap	由壳体内凝结水的液位变化导致启闭件（杠杆浮球）的开关动作。该阀杠杆机构的特点是可以扩大浮力，因此可以用于超大排量的场合
10-06	自由半浮球式蒸汽疏水阀	Free-semi-ball float steam trap	采用能自由活动的半球形浮子（自由半浮球），浮子本身具有阀瓣的功能，是没有铰链、杠杆及连杆机构即能开闭阀口的结构，也是结构最简单的蒸汽疏水阀
10-07	敞口向下浮子式蒸汽疏水阀	Inverted bucket steam trap	其浮子的开口向下，由浮子内凝结水的液位变化导致启闭件的开关动作。该阀多数不把阀瓣直接固定在浮子上，而是采用杠杆机构以扩大浮力
10-08	敞口向上浮子式蒸汽疏水阀	Open bucket steam trap	该阀又称为浮桶式蒸汽疏水阀，是利用在凝结水中的浮桶，带动启闭件动作的蒸汽疏水阀

（续）

编号	名词术语	相当的英语	说明
10-09	热静力型蒸汽疏水阀	Hot-statical force steam trap	由凝结水温度变化驱动启闭件，使其完成阻汽排水动作的疏水阀
10-10	波纹管式蒸汽疏水阀	Bellows seal steam trap	该阀是在蛇形管容器内，即在波纹管内封入沸点低、易挥发的液体作为感温元件。在波纹管上固定着阀瓣，随着温度变化，波纹管产生伸缩而启闭的疏水阀
10-11	膜盒式蒸汽疏水阀	Membrane-box steam trap	该阀属蒸汽压力式，由凝结水的压力与可变形元件内挥发性液体的蒸汽压力之间的不平衡来驱动启闭件的动作，该阀不会产生气堵
10-12	双金属片式蒸汽疏水阀	Bimetal elements steam trap	利用双金属片受热变形，带动启闭件动作的蒸汽疏水阀。该阀不会发生闭塞现象
10-13	热动力型蒸汽疏水阀	Hot-motive force steam trap	由凝结水动态特性的变化，驱动启闭件，使其完成阻汽排水动作的疏水阀
10-14	圆盘式蒸汽疏水阀	Disc steam trap	利用蒸汽和凝结水的不同热力性质，及其静压和动压的变化，使阀片动作的蒸汽疏水阀
10-15	脉冲式蒸汽疏水阀	Impulse steam trap	利用蒸汽在两级节流中的2次蒸发，导致蒸汽和凝结水的压力变化，而使启闭件动作的蒸汽疏水阀
10-16	迷宫或孔板式蒸汽疏水阀	Orifice steam trap	该类形式的蒸汽疏水阀是由节流孔控制凝结水的排放量，并使热凝结水汽化，而减少蒸汽的流出
11-01	隔膜阀	Diaphragm valve	启闭件（隔膜）由阀杆带动，沿阀杆轴线作升降运动，并将动作机构与介质隔开的阀门
11-02	截止式隔膜阀	Globe diaphragm valve	阀体与截止阀阀体形状相似的隔膜阀
11-03	屋脊式隔膜阀	Weir diaphragm valve	阀体流道中以屋脊形结构与隔膜构成密封副的隔膜阀
11-04	闸板式隔膜阀	Wedge diaphragm valve	闸瓣与楔式闸阀的单闸板形状相似的隔膜阀
12-01	多用阀	Multipurpose valve	具有多种用途的阀门
12-02	截止止回阀	Screw-down stop check valve	一种可以起截止和止回两种作用的阀门，该阀适用于安装位置受到限制的场合
12-03	截止止回节流阀	Screw-down stop check and throttle valve	一种可起截止、止回、节流作用的三用阀。该阀大量使用在油井注水装置上
12-04	截止止回安全阀	Screw-down stop check and safety valve	一种起截止、止回、安全作用的三用阀
12-05	止回球阀	Check-ball valve	一种可以作止回阀和球阀的两用阀门
13-01	自力式调节阀	Self-acting type control valve	依靠被调介质（液体、空气、蒸汽、天然气）本身的能力，实现介质温度、压力、流量的调节的阀门
13-02	驱动式调节阀	Actuated type control valve	借助手动、电力、气压或液压来操纵的调节阀
13-03	气动调节阀	Penumatic control valve	以压缩空气为动力，由控制器的信号调节流体通道的面积，以改变流体流量的执行器

（续）

编号	名词术语	相当的英语	说　明
13-04	电动调节阀	Electric control valve	以电力为动力，由控制器的信号调节流体通道面积，以改变流体流量的执行器
13-05	自力式温度调节阀	Self-acting type temperture control valve	利用传感器内特殊液体对温度的敏感性，通过毛细管的传递来推动阀芯作线性变化，从而达到控制阀的开度随温度变化而变化，控制介质的流量
13-06	V 形开口调节球阀	V-notch ball valve	球体为带有 V 形开口的半球球阀
13-07	调压器	Pressure regulators	自动调节燃气出口压力，使其稳定在某一压力范围的降压设备
13-08	直接作用式调压器	Pressure regulators of direct effect way	敏感元件感受的力，用于直接驱动调节机构
13-09	间接作用式调压器	Pressure regulators of indirect effect way	敏感元件和调节机构的受力元件是相隔分开的，敏感元件所受的力，经中间放大环节，直到足以驱动调节机构动作
13-10	指挥器	Pilot regulator	间接作用式调压器中，用于实现自动调节的辅助调节设备

1.2.2　阀门结构与零部件术语

阀门结构与零部件术语见表 1-3。

表 1-3　阀门结构与零部件术语

编　号	名词术语	相当的英语	说　明
1-01	结构长度	Face-to-face-dimension End-to-end dimension Face-to-centre dimension	直通式为进、出口端面之间的距离，角式为进口（或出口）端面到出口（或进口）轴线的距离
1-02	结构形式	Type of construction	各类阀门在结构和几何形状上的主要特征
1-03	直通式	Through way type	进、出口轴线重合或相互平行的阀体形式
1-04	角式	Angle type	进、出口轴线相互垂直的阀体形式
1-05	直流式	Y-globe type, Y-type	通路成一直线，阀杆位置与阀体通路轴线成锐角的阀体形式
1-06	三通式	Three way type	具有 3 个通路方向的阀体形式
1-07	T 形三通式	T-pattern three way	塞子（或球体）的通路呈 T 形的三通式
1-08	L 形三通式	L-pattern three way	塞子（或球体）的通路呈 L 形的三通式
1-09	平衡式	Balance type	利用介质压力平衡，减小阀杆轴向力的结构形式
1-10	杠杆式	Lever type	采用杠杆带动启闭件的结构形式
1-11	常开式	Normally open type	无外力作用时，启闭件自动处于开启位置的结构形式
1-12	常闭式	Normally closed type	无外力作用时，启闭件自动处于关闭位置的结构形式
1-13	保温式	Steam jacket type	带有蒸汽加热夹套结构的各种阀门
1-14	波纹管密封式	Bellows seal type	用波纹管作阀杆主要密封的各种阀门
1-15	阀体	Body	与管道（或机器设备）直接连接，并控制介质流通的阀门主要零件

（续）

编　号	名词术语	相当的英语	说　明
1-16	阀盖	Bonnet, Cover, Cap, lid	与阀体相连并与阀体（或通过其他零件，如隔膜等）构成压力腔的主要零件
1-17	启闭件	Disc	用于截断或调节介质流通的零件的统称，如闸阀中的闸板，节流阀中的阀瓣等
1-18	阀瓣	Disc	截止阀、节流阀、止回阀等阀门中的启闭件
1-19	阀座	Seat ring	安装在阀体上，与启闭件组成密封副的零件
1-20	密封面	Sealing face	启闭件与阀座（阀体）紧密贴合，起密封作用的两个接触面
1-21	阀杆	Stem, Spindle	将启闭力传递到启闭件上的主要零件
1-22	阀杆螺母	Yoke bushing　Yoke nut	与阀杆螺纹构成运动副的零件
1-23	填料函	Stuffing box	在阀盖（或阀体）上，充填填料，用来阻止介质由阀杆处泄漏的一种结构
1-24	填料箱	Stuffing box	充填填料，阻止介质自阀杆处泄漏的零件
1-25	填料压盖	Gland	用以压紧填料达到密封的零件
1-26	填料	Packing, Packing rings	装入填料函（或填料箱）中，阻止介质从阀杆处泄漏的填充物
1-27	填料垫	Packing seat, packing washer	支承填料，保持填料密封的零件
1-28	支架	Yoke	在阀盖或阀体上，用于支承阀杆螺母和传动机构的零件
1-29	上密封	Back seat, Back face	当阀门全开时，阻止介质向填料函处渗透的一种密封结构
1-30	内压自封	Pressure seat	利用介质压力使阀体与阀盖连接处实现自动密封的结构
1-31	阀杆头部尺寸	Dimension of valve stem head	阀杆与手轮、手柄或其他操纵机构装配连接部位的结构尺寸
1-32	阀杆端部尺寸	Dimension of valve stem end	阀杆与启闭件连接部位的结构尺寸
1-33	连接槽尺寸	Dimension of connecting channel	启闭件与阀杆装配连接部位的结构尺寸
1-34	撞击手轮	Impact handwheel, Hammer blow hand wheel	利用撞击作用力以减轻阀门操作力的手轮结构
1-35	连接形式	Type of connection	阀门与管道或机器设备的连接所采用的各种方式（如法兰连接、螺纹联接、焊接连接等）
1-36	电动装置	Electric actuator	用电力启闭或调节阀门的驱动装置
1-37	气动装置	Pneumatic actuator	用气压力启闭或调节阀门的驱动装置
1-38	液动装置	Hydraulic actuator	用液压力启闭或调节阀门的驱动装置

（续）

编号	名词术语	相当的英语	说 明
1-39	电磁动装置	Electro magnetic actuator	用电磁力启闭阀门的驱动装置
1-40	电-液动装置	Electro-hydraulic actuator	用电力和液压力启闭或调节阀门的驱动装置
1-41	电磁-液动装置	Electro magnetic-hydr-aulic actuator	用电磁力和液压力启闭阀门的驱动装置
1-42	气-液动装置	Pneumatic-hydraulic actuator	用气压力和液压力启闭或调节阀门的驱动装置
1-43	蜗杆传动装置	Worm gear actuator	用蜗杆机构启闭或调节阀门的装置
1-44	圆柱齿轮传动装置	Cylindrical gear actuator	用圆柱齿轮机构启闭或调节阀门的装置
1-45	圆锥齿轮传动装置	Conical gear actuator	用圆锥齿轮机构启闭或调节阀门的装置
2-01	闸板	Wedge disc	闸阀中的启闭件，其形式有单闸板、双闸板、弹性闸板
2-02	单闸板	Single gate disc	整体制造的一种刚性闸板结构
2-03	双闸板	Double gate disc	由两块闸板组成的一种闸板结构
2-04	弹性闸板	Flexible gate disc	能产生弹性变形的一种闸板结构
3-01	球体	Ball	球阀中的启闭件
4-01	蝶板	Disc	蝶阀中的启阀件
4-02	垂直板式蝶阀	Vertical disc type butterfly valve	蝶板与阀体通路轴线垂直的蝶阀
4-03	斜板式蝶阀	Indined disc butterfly valve	蝶板与阀体通路轴线成一倾斜角的蝶阀
5-01	隔膜	Diaphragm	隔膜阀中的启闭件
6-01	塞子	Plug	旋塞阀中的启闭件
7-01	销轴	Hinge pin	旋启式止回阀中，阀瓣绕其旋转的固定轴
7-02	摇杆	Arm，Hinge	旋启式止回阀中，连接阀瓣与销轴，并绕销轴旋转的零件
8-01	喉径	Throat diameter	安全阀阀座通路最小截面的直径
8-02	封闭式	Seal type	排放介质时，不允许介质向大气泄漏的一种安全阀结构
8-03	不封闭式	Unseal type	排放介质时，允许介质向大气泄漏的一种安全阀结构
8-04	调节螺套	Adjusting bolt Adjusting screw	安全阀中调节弹簧压缩量的套筒式零件
8-05	弹簧座	Spring plate	安全阀中支承弹簧的零件
8-06	导向套	Valve guide Disc guide	安全阀中对阀瓣起导向作用的零件
8-07	反冲盘	Disc holder	安全阀中与阀瓣连接，用以改变介质流向、增加开启高度的零件

（续）

编　号	名词术语	相当的英语	说　明
8-08	调节圈	Adjusting ring	安全阀中与阀座或导向套连接，用以调节启闭压差的零件
9-01	调节弹簧	Regulation spring	减压阀中，用来调定出口压力的弹簧
9-02	复位弹簧	Returnning spring	减压阀中，用来对启闭件起复位作用的弹簧
9-03	膜片	Diaphragm	减压阀中，起平衡阀前阀后压力作用的零件
10-01	阀片	Disc	圆盘式疏水阀中的启闭件
10-02	钟形罩	Inverted bucket	疏水阀中，带动阀瓣动作的钟罩形零件
10-03	浮球	Ball float	疏水阀中，控制启闭的空心球体
10-04	浮桶	Bucket float	疏水阀中，带动阀瓣动作的桶形零件

1.2.3 阀门性能及其他术语

阀门性能及其他术语见表 1-4。

表 1-4 阀门性能及其他术语

编　号	名词术语	相当的英语	说　明
1-01	主要性能参数	Specification	表示阀门的主要参数，如公称压力、公称尺寸、工作温度
1-02	公称压力（*PN*）	Nominal pressure	*PN*：与管道系统元件的力学性能和尺寸特性相关，用于参考的字母和数字组合的标识。它由字母 *PN* 和后跟的无因次数字组成
1-03	公称尺寸（*DN*）	Nominal diameter	*DN*：用于管道系统元件的字母和数字组合的尺寸标识。它由字母 *DN* 和后跟无因次的整数数字组成。这个数字与端部连接件的孔径或外径（用 mm 表示）等特征尺寸直接相关
1-04	工作压力	Working pressure	阀门在适用介质温度下的压力
1-05	工作温度	Working temperature	阀门在适用介质下的温度
1-06	适用介质	Suitable medium	阀门能适用的介质
1-07	适用温度	Suitable temperature	阀门适用的介质的温度范围
1-08	壳体试验	Shell test	对阀体和阀盖等连接而成的整个阀门外壳进行的压力试验。目的是检验阀体和阀盖的致密性及包括阀体与阀盖连接处在内的整个壳体的耐压能力
1-09	壳体试验压力	Shell test pressure	阀门进行壳体试验时规定的压力
1-10	密封试验	Seal test	检验启闭件和阀体密封副密封性能的试验
1-11	密封试验压力	Seal test pressure	阀门进行密封试验时规定的压力
1-12	上密封试验	Back seal test	检验阀杆与阀盖密封副密封性能的试验
1-13	渗漏量	Leakage	作阀门密封试验时，在规定的持续时间内，由密封面间渗漏的介质量
1-14	吻合度	Percent of contact area	密封副径向最小接触宽度与密封副中的最小密封面宽度之比
1-15	类型	Type	按用途或主要结构特点对阀门的分类

（续）

编　号	名词术语	相当的英语	说　明
1-16	型号	Type Model	按类型、传动方式、连接形式结构特点、阀座密封面材料和公称压力等对阀门的编号
1-17	主要外形尺寸	Prime out-form dimensions, General dimensions	阀门的开启和关闭高度、手轮直径以及连接尺寸等
1-18	连接尺寸	Connection dimension	阀门和管道连接部位的尺寸
2-01	整定压力	Set pressure	安全阀在运行条件下开始开启的预定压力。在该压力下，开启阀瓣的力与使阀瓣保持在阀座上的力平衡
2-02	超过压力	Overpressure of a safety valve	指超过安全阀整定压力所增加的压力，通常用整定压力的百分数来表示
2-03	回座压力	Re-seating pressure of a safety valve	指阀瓣重新与阀座接触，即开启高度变为零时，进口处的静压力值
2-04	启闭压差	Blowdown of a safety valve	安全阀整定压力与回座压力之差，通常用整定压力的百分数来表示
2-05	冷态试验差压力	Cold differential test pressure	安全阀在试验台上调整到开始开启时，进口处的静压力，该压力包含了对于背压力和温度等运行条件的修正
2-06	排放压力	Relleving pressure	整定压力加上超过压力
2-07	排放背压力	Built-up back pressure	是介质通过安全阀流入排放系统时，在阀门出口处形成的压力
2-08	附加背压力	Superimposed back pressure	装置运行时，在安全阀出口处存在的静压力，它是由其他压力源在排放系统中引起的
2-09	开启高度	Lift	阀瓣离开关闭位置的实际升程
2-10	起始升程	Commencement of lift	指最初的升程，它使位移变换器或类似仪表上出现首次位移指示
2-11	流道面积	Flow area	指阀门进口端到阀座密封面间的最小截面积（但不是指“帘”面积），用来计算无任何阻力影响时的理论排量
2-12	流道直径	Flow diameter	对应于流道面积的直径
2-13	帘面积	Curtain area	当阀瓣在阀座上方升起时，在其密封面之间形成的圆柱面形或圆锥面形通道面积
2-14	理论排量	Theoretical flowing capacity	是流道截面积与安全阀流道面积相等的理论喷管的计算排量
2-15	排量系数	Coefficient of discharge	实际排量与理论排量的比值
2-16	额定排量系数	Derated coefficient of discharge	排量系数与减低系数（取0.9）的乘积
2-17	额定排量	Certified capacity	实际排量中允许作为安全阀使用基准的那一部分，即按下列a、b或c计算的值 a. 实际排量×减低系数（取0.9） b. 理论排量×排量系数×减低系数（取0.9） c. 理论排量×额定排量系数

（续）

编　号	名词术语	相当的英语	说　明
2-18	当量计算排量	Equivalent calculated capacity	当流体的压力、温度或特性不同于额定排量的工况时，安全阀的计算排量
2-19	频跳	Chatter	安全阀阀瓣迅速异常地来回运动，在运动中阀瓣接触阀座
2-20	颤振	Flutter	安全阀阀瓣迅速异常地来回运动，在运动中阀瓣不接触阀座
3-01	静态特性	Static characteristics	稳定流动状态下，减压阀出口压力与进口压力和流量等参数的函数关系
3-02	动态特性	Dynamic characteristics	在进口压力、流量突然变化，或其他扰动因素的作用下，减压阀的出口压力与时间的函数关系
3-03	流量特性	Flow characteristics	稳定流动状态下，当进口压力等参数不变时，减压阀的出口压力与流量的函数关系
3-04	压力特性	Pressure characteristics	稳定流动状态下，当流量等参数不变时，减压阀的出口压力与进口压力的函数关系
3-05	静态特性偏差	Static characteristics derivation	稳定流动状态下，减压阀的进口压力和流量等参数的变化所引起的出口压力变化值
3-06	流量特性偏差	Flow characteristics derivation	稳定流动状态下，当进口压力等参数不变时，减压阀流量的变化所引起的出口压力变化值
3-07	压力特性偏差	Pressure characteristics derivation	稳定流动状态下，当流量等参数不变时，减压阀进口压力的变化所引起的出口压力变化值
3-08	相对静偏差	Relative static characteristics derivation	减压阀的静态特性偏差与给定的出口压力之比值
3-09	相对流量特性偏差	Relative flow characteristics derivation	减压阀的流量特性偏差与给定的出口压力之比值
3-10	相对压力特性偏差	Relative pressure characteristics derivation	减压阀的压力特性偏差与给定的出口压力之比值
3-11	压力增长系数	Pressure increasing ratio	减压阀的压力从额定值降到零（小于允许泄漏量）时，出口压力的增长率
3-12	最大流量	Maximum flow rate	在给定的出口压力下，当其偏差在规定的范围内所能达到的流量上限
3-13	减压比	Pressure reducing ratio	减压阀进口与出口的绝对压力之比
3-14	关闭压力	Lock up pressure	介质停止流动，减压阀完全关闭时的出口压力
4-01	最高允许压力	Maximum allowable pressure	在给定温度下，疏水阀壳体能够持久承受的最高压力
4-02	工作压力	Operating pressure	在工作条件下，疏水阀进口端的压力
4-03	最高工作压力	Maximum operating pressure	在正确动作条件下，疏水阀进口端最高压力。它由制造厂给定

（续）

编　号	名词术语	相当的英语	说　明
4-04	最低工作压力	Minimum operating pressure	在正确动作情况下，疏水阀进口端最低工作压力
4-05	工作背压	Operating back pressure	在工作条件下，疏水阀出口端的压力
4-06	最高工作背压	Maximum operating back pressure	在最高工作压力下，能正确动作时疏水阀出口端的最高压力
4-07	背压率	Rate of back pressuec	工作背压与工作压力的百分比
4-08	最高背压率	Maximum rate of back pressure	最高工作背压与最高工作压力的百分比
4-09	工作压差	Operating differential pressure	工作压力与工作背压的差值
4-10	最大压差	Maximum differential pressure	工作压力与工作背压的最大差值
4-11	最小压差	Minimum differential pressure	工作压力与工作背压的最小差值
4-12	工作温度	Operating temperature	在工作条件下，疏水阀进口端的温度
4-13	最高工作温度	Maximum operating temperature	与最高工作压力相对应的饱和温度
4-14	最高允许温度	Maximum allowable temperature	在给定压力下，疏水阀壳体能持久承受的最高温度
4-15	开阀温度	Opening valve tempera ture	在排水温度试验时，疏水阀开启时的进口温度
4-16	关阀温度	Closing valve temperature	在排水温度试验时，疏水阀关闭时的进口温度
4-17	排水温度	Temperature at discharging condensate	疏水阀能连续排放热凝结水的温度
4-18	最高排水温度	Maximum temperature at discharging	在最高工作压力下，疏水阀能连续排放热凝结水的最高温度
4-19	过冷度	Subcooled temperature	凝结水温度与相应压力下饱和温度之差的绝对值
4-20	开阀过冷度	Subcooled temperature of open valve	开阀温度与相应压力下饱和温度之差的绝对值
4-21	关阀过冷度	Subcooled temperature of close valve	关阀温度与相应压力下饱和温度之差的绝对值
4-22	最大过冷度	Maximum subcooled temperature	开阀过冷度中的最大值
4-23	最小过冷度	Minimum subcooled temperature	关阀过冷度中的最小值
4-24	冷凝结水排量	Cold condensate capacity	在给定压差和20℃条件下疏水阀1h内能排出凝结水的最大重量

（续）

编　号	名词术语	相当的英语	说　明
4-25	热凝结水排量	Hot condensate capacity	在给定压差和温度下，疏水阀1h内能排出凝结水的最大重量
4-26	漏汽量	Steam loss	单位时间内疏水阀漏出新鲜蒸汽的量
4-27	无负荷漏汽量	No-load steam loss	疏水阀前处于完全饱和蒸汽条件下的漏汽量
4-28	有负荷漏汽量	Load steam loss	给定负荷率下，蒸汽疏水阀的漏汽量
4-29	无负荷漏汽率	Rate of no-load steam loss	无负荷漏汽量与相应压力下，最大热凝结水排量的百分比
4-30	有负荷漏汽率	Rate of load steam loss	有负荷漏汽量与试验时间内，实际热凝结水排量的百分比
4-31	负荷率	Rate of load condensate	试验时间的实际热凝结水排量，与试验压力下最大热凝结水排量的百分比
5-01	执行机构	Actuator	接受控制器的信号，将信号转换成位移，并以此驱动阀的装置
5-02	阀	Valve	由执行机构驱动，直接与介质接触，并用来调节介质流量的组件
5-03	基本误差	Intrinsic error	调节阀的实际上升、下降特性曲线，与规定特性曲线之间的最大极限偏差
5-04	回差	Hysteresis error	同一输入信号上升和下降的两相应行程值间的最大差值
5-05	死区	Dead band	输入信号正、反方向的变化，不致引起阀杆行程有任何可察觉变化的有限区间
5-06	行程	Travel	为改变介质的流量，阀内组件从关闭位置算起的线位移或角位移
5-07	额定行程	Rated travel	规定全开位置上的行程
5-08	相对行程	Relative travel	给定开度上的行程与额定行程之差
5-09	固有可调比	Inherent rangeability	最大与最小可控流量系数的比值。可控流量系数应在固有流量特性斜率不大于规定的相对行程范围内取定
5-10	阀额定容量	Rated valve capacity	在规定的试验压力条件下，试验介质通过调节阀额定行程时的流量
5-11	流量系数	Flow coefficient	在规定条件下，即阀的两端压差为0.1MPa，介质密度为1g/cm^{3}时，某给定行程时流经调节阀以m^3/h或t/h为单位的流量数
5-12	额定流量系数	Rated flow coefficient	额定行程时的流量系数值
5-13	相对流量系数	Relative flow coefficient	某给定开度的流量系数与额定流量系数之比
5-14	固有流量特性	Inherent flow characteristic	相对流量系数和对应的相对行程之间的固有关系
5-15	直线流量特性	Linear flow characteristic	理论上，相对行程等量增加，引起相对流量系数等量增加的一种固有流量特性

（续）

编　号	名词术语	相当的英语	说　明
5-16	等百分比流量特性	Egual percentage flow characteristic	理论上，相对行程等量增加，引起相对流量系数等百分比增加的一种固有流量特性
5-17	进口压力	Inlet pressure	调压器进口处，按规定的测压法所测得的压力值
5-18	出口压力	Outlet pressure	调压器出口处，按规定的测压法所测得的压力值
5-19	最大进口压力	Max inlet pressure	在规定的压力范围内，所允许的最高进口压力值
5-20	最小进口压力	Min inlet pressure	在规定的压力范围内，所允许的最低进口压力值
5-21	最大出口压力	Max outlet pressure	在规定的稳压精度范围内，所允许的最高出口压力
5-22	最小出口压力	Min outlet pressure	在规定的稳压精度范围内，所允许的最低出口压力
5-23	额定出口压力	Nominal outlet pressure	调压器出口压力在规定范围内的某一选定值
5-24	稳压精度	Accuracy of pressure stability	调压器出口压力偏离额定值的极限偏差，与额定出口压力的比值
5-25	关闭压力	Shut off pressure	当调压器流量逐渐减小，其流量等于零时，输出侧所达到的稳定的压力值
5-26	额定流量	Nominal flow rate	在规定的进口压力范围内，当进口压力为 p_{1min}，其出口压力在稳压精度范围内下限值时的流量
5-27	静特性曲线	Stalic charecteristic curve	在规定的进口压力范围内，固定进口压力 p_1 为某一值时，出口压力 p_2 随流量变化的关系曲线
5-28	压力回差	Difference of pressure	当流量一定时，在规定的进口压力 p_1 范围内升高和降低的往返过程中，同一进口压力 p_1 下，所得到的两个相应出口压力 p_2 值之差
5-29	调压器综合流量系数	Total flow coefficient of pressure regulator	在额定流量工况下的流量系数
5-30	固有可调比	Inherent rangeability	在规定的极限偏差内，最大流量系数与最小流量系数之比
5-31	阻塞流	Choked flow	不可压缩或可压缩流体在流过调节阀时，所能达到的极限或最大流量状态，无论是何种液体，在固定的入口（上游）条件下，压差增大而流量不进一步增大，就表明是阻塞流
5-32	临界压差比	Critical differential pressure ratio	是指压差与入口绝对压力之比。它对所有可压缩流体的控制阀尺寸方程式都有影响，当达到此最大比值时，就会出现阻塞流

1.3 阀门型号编制方法

阀门型号通常应表示出阀门类型、驱动方式、连接形式、结构特点、密封面材料、阀体材料和公称压力等要素。阀门型号的标准化对阀门的设计、选用、经销、提供了方便。

当今阀门的类型和材料越来越多，阀门型号的编制也越来越复杂。我国虽有阀门型号编制的统一标准，但愈来愈不能适应阀门工业发展的需要。目前，阀门制造厂一般采用统一编号方法；凡不能采用统一编号方法的，各制造厂均按自己的需要制订编号方法。

1.3.1 一般工业用阀门型号编制方法

JB/T308—2004《阀门 型号编制方法》适用于工业管道用闸阀、截止阀、节流阀、球阀、蝶阀、隔膜阀、旋塞阀、止回阀、安全阀、减压阀、蒸汽疏水阀、排污阀、柱塞阀。它包括阀门的型号编制和阀门的命名。

1.3.1.1 阀门的型号编制

阀门型号由阀门类型、驱动方式、连接形式、结构形式、密封面材料或衬里材料类型、公称压力代号或工作温度下的工作压力、阀体材料七部分组成。其具体编制顺序按图 1-7 的规定。

（1）阀门类型代号 阀门类型代号用汉语拼音字母表示，按表 1-5 的规定。

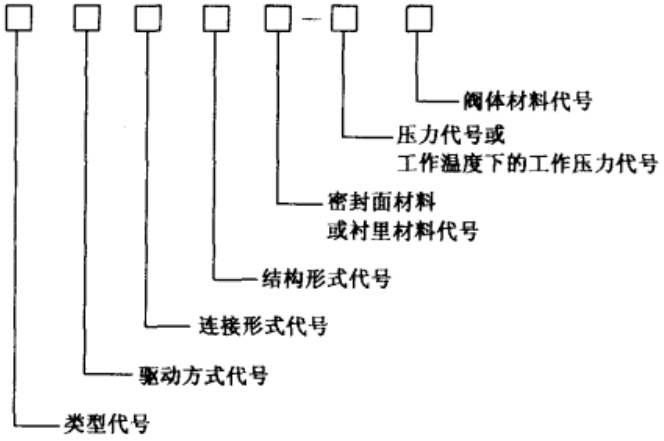


图 1-7 阀门型号的编制顺序

表 1-5 阀门类型代号

阀门类型	代 号
弹簧载荷安全阀	A
蝶 阀	D
隔膜阀	G
杠杆式安全阀	GA
止回阀和底阀	H
截止阀	J
节流阀	L
排污阀	P
球 阀	Q
蒸汽疏水阀	S
柱塞阀	U
旋塞阀	X
减压阀	Y
闸 阀	Z

当阀门还具有其他功能作用或带有其他特异结构时，在阀门类型代号前再加注一个汉语拼音字母，按表 1-6 的规定。

表 1-6 具有其他功能作用或带有其他特异结构的阀门表示代号

第二功能作用名称	代 号
保温型	B
低温型	D①
防火型	F
缓闭型	H
排渣型	P

（续）

第二功能作用名称	代 号
快速型	Q
（阀杆密封）波纹管型	W
—	—

① 低温型指允许使用温度低于 -46℃ 以下的阀门。

（2）驱动方式代号 驱动方式代号用阿拉伯数字表示，按表 1-7 的规定。

表 1-7 阀门驱动方式代号

驱动方式	代 号
电磁动	0
电磁-液动	1①
电-液动	2①
蜗 轮	3
正齿轮	4
锥齿轮	5
气 动	6
液 动	7
气—液动	8①
电 动	9

注：1. 安全阀、减压阀、疏水阀、手轮直接连接阀杆操作结构形式的阀门，本代号省略，不表示。

2. 对于气动或液动机构操作的阀门：常开式用 6K、7K 表示；常闭式用 6B、7B 表示。

3. 防爆电动装置的阀门用 9B 表示。

① 代号 1、代号 2 及代号 8 是用在阀门启闭时，需有两种动力源同时对阀门进行操作。

（3）连接形式代号 连接形式代号用阿拉伯数字表示，按表 1-8 的规定。

各种连接形式的具体结构、采用标准或方式（如：法兰面形式及密封方式、焊接形式、螺纹形式及标准等），不在连接代号后加符号表示，应在产品的图样、说明书或订货合同等文件中予以详细说明。

表 1-8　阀门连接端连接形式代号

连接形式	代　号
内螺纹	1
外螺纹	2
法兰式	4
焊接式	6
对　夹	7
卡　箍	8
卡　套	9
—	—

（4）阀门结构形式代号　阀门结构形式用阿拉伯数字表示，按表 1-9 ~ 表 1-19 的规定。

表 1-9　闸阀结构形式代号

结构形式				代号
阀杆升降式（明杆）	楔式闸板	弹性闸板		0
		刚性闸板	单闸板	1
			双闸板	2
	平行式闸板		单闸板	3
			双闸板	4
阀杆非升降式（暗杆）	楔式闸板		单闸板	5
			双闸板	6
	平行式闸板		单闸板	7
			双闸板	8

表 1-10　截止阀、节流阀和柱塞阀结构形式代号

结构形式		代　号
阀瓣非平衡式	直通流道	1
	Z 形流道	2
	三通流道	3
	角式流道	4
	直流流道	5
阀瓣平衡式	直通流道	6
	角式流道	7
	—	—
	—	—
	—	—

表 1-11　球阀结构形式代号

结构形式		代　号
浮动球	直通流道	1
	Y 形三通流道	2
	L 形三通流道	4
	T 形三通流道	5
	—	—

（续）

结构形式		代　号
固定球	直通流道	7
	四通流道	6
	T 形三通流道	8
	L 形三通流道	9
	半球直通	0

表 1-12　蝶阀结构形式代号

结构形式		代　号
密封型	单偏心	0
	中心垂直板	1
	双偏心	2
	三偏心	3
	连杆机构	4
非密封型	单偏心	5
	中心垂直板	6
	双偏心	7
	三偏心	8
	连杆机构	9

表 1-13　隔膜阀结构形式代号

结构形式	代　号
屋脊流道	1
直流流道	5
直通流道	6
Y 形角式流道	8

表 1-14　旋塞阀结构形式代号

结构形式		代　号
填料密封	直通流道	3
	T 形三通流道	4
	四通流道	5
油密封	直通流道	7
	T 形三通流道	8
	—	—

表 1-15　止回阀结构形式代号

结构形式		代　号
升降式阀瓣	直通流道	1
	立式结构	2
	角式流道	3
—	—	—
旋启式阀瓣	单瓣结构	4
	多瓣结构	5
	双瓣结构	6
蝶形止回式		7

表 1-16 安全阀结构形式代号

结构形式		代号
弹簧载荷弹簧封闭结构	带散热片全启式	0
	微启式	1
	全启式	2
	带扳手全启式	4
杠杆式	单杠杆	2
	双杠杆	4
弹簧载荷弹簧不封闭且带扳手结构	微启式、双联阀	3
	微启式	7
	全启式	8
	—	—
带控制机构全启式		6
脉冲式		9

表 1-17 减压阀结构形式代号

结构形式	代号
薄膜式	1
弹簧薄膜式	2
活塞式	3
波纹管式	4
杠杆式	5
—	—

表 1-18 蒸汽疏水阀结构形式代号

结构形式	代号
浮球式	1
浮桶式	3
液体或固体膨胀式	4
钟形浮子式	5
蒸汽压力式或膜盒式	6
双金属片式	7
脉冲式	8
圆盘热动力式	9

表 1-19 排污阀结构形式代号

结构形式		代号
液面连接排放	截止型直通式	1
	截止型角式	2
	—	—
	—	—
液底间断排放	截止型直流式	5
	截止型直通式	6
	截止型角式	7
	浮动闸板型直通式	8

（5）密封面或衬里材料代号 除隔膜阀外，当密封副的密封面材料不同时，以硬度低的材料表示。阀座密封面或衬里材料代号按表 1-20 规定的字母表示。

（6）压力代号

1）阀门使用的压力级符合 GB/T 1048 的规定时，采用 GB/T 1048 10 倍的兆帕单位（MPa）数值表示。

表 1-20 密封面或衬里材料代号

密封面或衬里材料	代号
锡基轴承合金（巴氏合金）	B
搪瓷	C
渗氮钢	D
氟塑料	F
陶瓷	G
Cr13 系不锈钢	H
衬胶	J
蒙乃尔合金	M
尼龙塑料	N
渗硼钢	P
衬铅	Q
奥氏体不锈钢	R
塑料	S
铜合金	T
橡胶	X
硬质合金	Y

注：1. 隔膜阀以阀体表面材料代号表示。

2. 阀门密封副材料均为阀门的本体材料时，密封面材料代号用 W 表示。

2）当压力等级采用 Class 或 K 级单位的阀门，在型号编制时，应在压力级代号栏后有 CL 或 K 级符号。

3）当介质最高温度超过 425℃时，标准最高工作温度下的工作压力代号。

（7）阀体材料代号 阀体材料代号用表 1-21 的规定字母表示。

表 1-21 阀体材料代号

阀体材料	代号
碳钢	C
Cr13 系不锈钢	H
铬钼系钢	I
可锻铸铁	K
铝合金	L
铬镍系不锈钢	P
球墨铸铁	Q
铬镍钼系不锈钢	R
塑料	S
铜及铜合金	T
钛及钛合金	Ti
铬钼钒钢	V
灰铸铁	Z
—	—

注：CF3、CF8、CF3M、CF8M 等材料牌号可直接标注在阀体上。

1. 公称压力小于等于 1.6MPa 的灰铸铁阀门的阀体材料代号在型号编制时予以省略。
2. 公称压力大于等于 2.5MPa 的碳素钢阀门的阀体材料代号在型号编制时予以省略。

1.3.1.2　阀门的命名

对于连接形式为“法兰”、结构形式为：闸阀的“明杆”、“弹性”、“刚性”和“单闸板”，截止阀、节流阀的“直通式”，球阀的“浮动球”、“固定球”和“直通式”，蝶阀的“垂直板式”，隔膜阀的“屋脊式”，旋塞阀的“填料”和“直通式”，止回阀的“直通式”和“单瓣式”，安全阀的“不封闭式”，“阀底密封面材料”在命名中均予省略。

1.3.1.3　阀门型号和名称编制示例

例1：电动、法兰连接、明杆楔式双闸板，阀座密封面材料由阀体直接加工，公称压力 *PN*0.1MPa、阀体材料为灰铸铁的闸阀：

Z942W-1 电动楔式双闸板闸阀

例2：手动、外螺纹连接、浮动直通式，阀座密封面材料为氟塑料、公称压力 *PN*4.0MPa、阀体材料为1Cr18Ni9Ti的球阀：

Q21F-40P 外螺纹球阀

例3：气动常开式、法兰连接、屋脊式结构并衬胶、公称压力 *PN*0.6MPa、阀体材料为灰铸铁的隔膜阀：

$G6_K$41J-6 气动常开式衬胶隔膜阀

例4：液动、法兰连接、垂直板式、阀座密封面材料为铸铜、阀瓣密封面材料为橡胶、公称压力 *PN*0.25MPa、阀体材料为灰铸铁的蝶阀：

D741X-2.5 液动蝶阀

例5：电动驱动对接焊连接、直通式、阀座密封面材料为堆焊硬质合金、工作温度540℃时工作压力17.0MPa、阀体材料铬钼钒钢的截止阀：

J961Y-P_{54}170V 电动焊接截止阀

1.3.2　真空阀门型号编制方法

JB/T7673—1995《真空设备型号编制方法》标准，适用于超高真空阀、高真空阀、低真空阀等。

1.3.2.1　真空阀门的型号编制

真空阀门型号由基本型号和辅助型号两部分组成，中间用短横线隔开，如图1-8所示[⊖]。

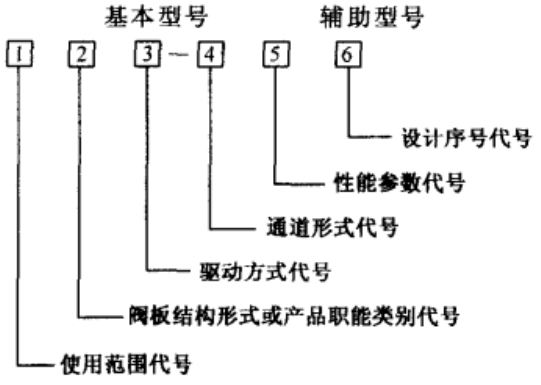


图1-8　真空阀型号的组成及含意

（1）使用范围代号　用汉语拼音第一个字母的大写字母表示，按表1-22的规定。

表1-22　使用范围代号

代　号	使用范围
C	超高真空
G	高真空
D	低真空

（2）阀板结构形式或产品职能类别代号　用汉语拼音第一或第二个字母的大写字母表示，按表1-23的规定。

表1-23　阀板结构形式或产品职能类别代号

代　号	阀板结构形式或产品职能类别
D	挡　板
C	插　板
F	翻　板
M	隔膜型
I	蝶　型
Z	锥　型
W	微调阀
Q	充气阀

（3）驱动方式代号　用汉语拼音第一个字母的大写字母表示，按表1-24的规定。手动方式省略本代号。

表1-24　驱动方式代号

代　号	驱动方式代号
D	电　动
C	磁　动
Q	气　动
Y	液　动

（4）通道形式代号　用汉语拼音第一个字母的大写字母表示，按表1-25的规定。

表1-25　通道形式代号

代　号	产品的通道形式
S	三通式
J	直角式

（5）性能参数代号　用阿拉伯数字表示公称尺寸，单位为毫米（mm）。对于带充气的阀门，则在性能参数前加大写字母Q。

（6）设计序号代号　从第二次设计起，用汉语拼音大写字母顺序表示。

1.3.2.2　真空阀门型号编制示例

例1：气动、挡板、高真空阀门、直角式、公称尺寸300mm：

⊖ 此阀门是专指为核电设备设计的阀门，同样参数的一般阀门不适用。

GDQ—J300

例2：磁动、挡板、低真空阀门、直角式、带充气、公称尺寸50mm：

DDC—JQ50

例3：手动、蝶型、高真空阀门、公称尺寸50mm：

GI—50

例4：微调、低真空阀、最大公称尺寸2mm、第二次设计：

DW—2A

例5：手动、挡板、超高真空阀门、直角式、公称尺寸25mm：

CD—J25

例6：气动、插板、超高真空阀门、公称尺寸100mm：

CCQ—100

例7：液动、挡板、超高真空阀门、公称尺寸300mm：

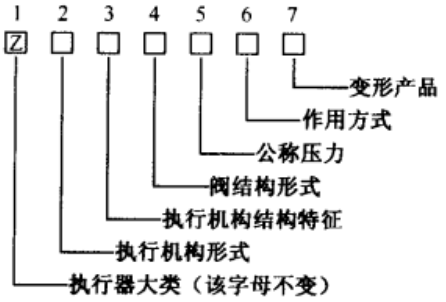
CDY—300

1.3.3 调节阀的型号编制方法

1.3.3.1 调节阀的型号编制

调节阀型号通常应表示出调节阀执行器大类、执行机构形式、执行机构特征、阀结构形式、公称压力、作用方式等要素。

调节阀的型号由7个单元组成：



其含义如下：

1—执行器大类，字母Z代表执行器。

2—执行机构形式，用大写汉语拼音字母表示，按表1-26的规定。

表1-26 执行机构形式

结构形式	代号
气动薄膜执行机构	M
气动薄膜多弹簧执行机构	H
气动深波纹执行机构	N
气动活塞执行机构	S
气动长行程执行机构	SL

（续）

结构形式	代号
电动执行机构（可逆电机式直行程）	AZ
电动执行机构（可逆电机式角行程）	AJ
电动执行机构（DDZ—Ⅱ型系列、直行程）	KZ
电动执行机构（DDZ—Ⅱ型系列、角行程）	KJ
电动执行机构（多转型）	FD

3—执行机构结构特征，用大写英文字母表示，按表1-27的规定。

表1-27 执行机构结构特征

执行机构结构特征	代　号
正作用	A
反作用	B

4—阀结构形式，用大写英文字母表示，按表1-28的规定。

表1-28 阀结构形式

阀结构形式		代　号
单座阀		P
单座阀（精小型）		JP
双座阀		N
套筒阀		M
套筒阀（精小型）		JM
偏心旋转阀		Z
角形阀		S
蝶　阀		W
球　阀		O
V形开口球阀		V
隔膜阀		T
阀体分离阀		U
三通阀	分流	X
	合流	Q
高压差阀		K
食品阀		F

5—公称压力，压力值用阿拉伯数字表示，单位为MPa。

6—作用方式，用大写英文字母表示，按表1-29的规定。

表1-29 作用方式

作用方式	代　号
气开（电开）	K
气关（电关）	B

7—变形产品，用大写汉语拼音字母表示，按表1-30的规定。

1.3.3.2 调节阀型号编制示例

例1：气动薄膜执行机构，执行机构特征为正作用式，阀结构形式为双座阀，公称压力为1.6MPa，

作用方式为气开，高温型调节阀：

表 1-30　变形产品

变形产品	代　号
高温型	G
低温型	D
波纹管密封	W

ZMAN—1.6KG 气动薄膜高温双座调节阀

例 2：电动执行机构（可逆电动机式、角行程），阀结构形式为 V 形开口球阀，公称压力为 6.4MPa，作用方式为电开式（或电关式），调节球阀：

ZAJV—6.4K（B）

例 3：电动执行机构（可逆电动机式、角行程），阀结构形式为蝶阀，公称压力为 1.6MPa，作用方式为电开式（或电关式），调节蝶阀：

ZAJW—1.6K（B）

例 4：气动薄膜多弹簧执行机构，执行机构结构特征为反作用式，阀结构形式为精小型套筒阀，公称压力为 16MPa，作用方式为气开，变形产品为波纹管密封式调节阀：

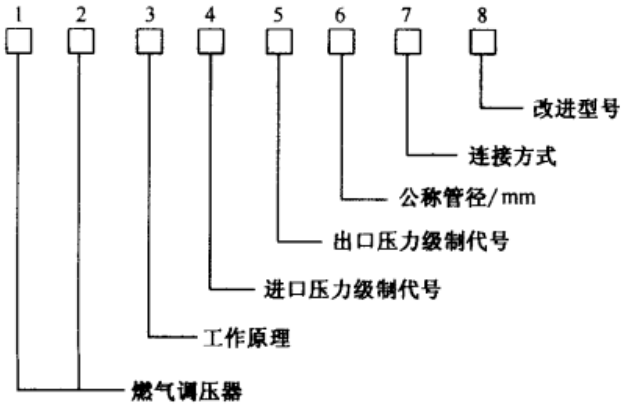
ZHBJM—16KW

例 5：气动活塞执行机构，执行机构结构特征为正作用式，阀结构形式为单阀座，公称压力为 4.0MPa，作用方式为气关，变形产品为低温型的调节阀：

ZSAP—4.0BD

1.3.4　调压器型号编制方法

调压器型号通常应表示出燃气调压器、调压器的工作原理、进出口压力级制、公称管径、连接方式及改进代号。调压器型号由 8 个单元组成：



调压器型号的单元组成及含义如下：

1、2—燃气调压器，用大写汉语拼音字母 RT 表示。

3—调压器的工作原理，用大写汉语拼音字母表示，见表 1-31。

表 1-31　调压器工作原理

调压器工作原理	代　号
直接作用式	Z
间接作用式	J
带安全切断阀	Q（可填入改型号框中）

4—进口压力级制代号，用 1 位阿拉伯数字表示，见表 1-32。

表 1-32　调压器进口压力级制

名称及代表符号	进口压力级制代号				
	1	2	3	4	5
进口压力 p_1/MPa	p_1 < 0.005	0.005 < $p_1 \leqslant 0.2$	0.2 < $p_1 \leqslant 0.4$	0.4 < $p_1 \leqslant 0.8$	0.8 < $p_1 \leqslant 1.6$

5—出口压力级制代号，用 1 位阿拉伯数字显示，见表 1-33。

表 1-33　调压器出口压力级制

名称及代表符号	出口压力级制代号					
	1	2	2	3	3	4
出口压力 p_2/MPa	0.001 ~ 0.00475	0.005 ~ 0.15	0.005 ~ 0.2	0.2 ~ 0.35	0.2 ~ 0.4	0.4 ~ 0.8

6—公称管径，采用调压器进、出口管径的公称直径作为调压器管径代号。常用管径系列见表 1-34。

表 1-34　常用管径系列

（单位：mm）

DN	15	20	25	40	50	80	100	150	200	300

7—连接方式，调压器的连接方式以字母表示，见表 1-35。

表 1-35　调压器的连接方式

调压器的连接方式	代　号
法兰连接	F
螺纹连接	L

注：凡符合表 1-35 规定的不标注 F、L；若不符合表 1-35 规定的按表 1-35 规定标注 F、L。

8—改进型号，用改进型号中典型字的汉语拼音第一个大写字母表示，如带安全切断阀用“Q”表示。

1.3.5　电站阀门型号编制方法

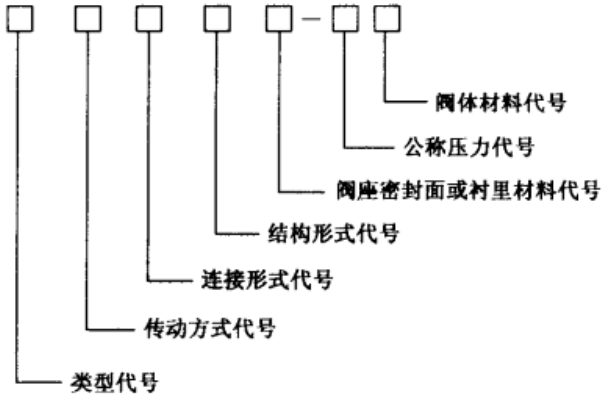
JB/T 4018—1999《电站阀门　型号编制方法》适用于火力发电站锅炉管道系统的闸阀（快速排污阀）、截止阀（三通阀、快速启闭阀、高压加热器的进口阀）、止回阀（高压加热器的出口阀）、安全阀、调节阀、给水分配阀、旁通阀、球阀、减压阀、节流阀、旋塞阀、蝶阀、疏水阀、减温减压阀、水压试验

阀（堵阀）等。

水利发电站和其他能源的电站使用的阀门，也可参照本编制方法。它包括电站阀门的型号编制和电站阀门的命名。

1.3.5.1 电站阀门的型号编制

电站阀门的型号由7个单元组成，其含意如下所示：



1）类型代号用汉语拼音字母表示，按表1-36的规定。

表1-36 阀门类型代号

类 型	代 号
闸 阀	Z
截止阀	J
止回阀	H
安全阀	A
调节阀	T
给水分配阀	F
球 阀	Q
节流阀	L
旋塞阀	X
蝶 阀	D
疏水阀	S
减温减压阀	WY
水压试验阀（堵阀）	SD
减压阀	Y

2）传动方式代号用阿拉伯数字表示，按表1-37的规定。

3）连接形式代号用阿拉伯数字表示，按表1-38的规定。

4）结构形式代号用阿拉伯数字表示，按表1-39～表1-51的规定。

表1-37 阀门传动方式代号

传动方式	代 号
电磁动	0
电磁-液动	1
电-液动	2

（续）

传动方式	代 号
蜗 轮	3
圆柱齿轮	4
圆锥齿轮	5
气 动	6
液 动	7
气-液动	8
电 动	9

注：1. 手轮、手柄和扳手传动及自动阀门省略本代号。

2. 对手气动或液动，常开式用6K、7K表示；常闭式用6B、7B表示；气动带手动用6S表示；防爆电动用9B表示；户外耐热用9R表示。

3. 控制类阀门采用电动执行器的传动方式用“9”表示。

表1-38 阀门连接形式代号

连接形式	代 号
内螺纹	1
外螺纹	2
法 兰	4
焊 接	6
对 夹	7
卡 箍	8
卡 套	9

注：焊接包括对焊和承接焊。

表1-39 闸阀结构形式代号

闸阀结构形式				代号
明杆	楔式	弹性闸板		0
		刚性	单闸板	1
			双闸板	2
	平行式		单闸板	3
			双闸板	4
暗杆	楔式		单闸板	5
			双闸板	6
	平行式		双闸板	8

表1-40 减温减压阀结构形式代号

减温减压阀结构形式		代 号
单座	柱塞式	1
	套筒柱塞式	2
	套筒式	3
双座	套筒式	4
	柱塞式	5
	套筒柱塞式	6

表 1-41　水压试验阀结构形式代号

水压试验阀结构形式	代　号
闸板式	1
止回式	2

表 1-42　截止阀和节流阀结构形式代号

截止阀和节流阀结构形式		代　号
直通式		1
	Z形	3
角　式		4
直流式		5
平　衡	直通式	6
	角　式	7
三通式		9

表 1-43　安全阀结构形式代号

安全阀结构形式				代号
弹　簧	封　闭	带散热片	全启式	0
		微启式		1
		全启式		2
	不封闭	带扳手	全启式	4
			双弹簧微启式	3
			全启式	8
			微启式	7
		带控制机构	全启式	6
杠　杆	单杠杆			
			全启式	2
			角形微启式	5
	双杠杆			
			全启式	4
	先导式			9

注：杠杆式安全阀在阀门类型代号前加“G”汉语拼音字母。

表 1-44　止回阀结构形式代号

止回阀结构形式			代　号
升　降	直通式		1
		Z形	3
	立　式		2
	直流式		7
	节流再循环式		8
旋　启	单瓣式		4
	多瓣式		5
	双瓣式		6

表 1-45　调节阀结构形式代号

调节阀结构形式			代　号
回　转	套筒式		0
升　降	单　级	套筒式	7
		套筒柱塞式	5
		针形式	2
		柱塞式	4
		闸板式	6
	多　级	套筒式	8
		柱塞式	1
		套筒柱塞式	9

表 1-46　给水分配阀结构形式代号

给水分配阀结构形式	代　号
柱塞式	1
回转式	2
旁通式	3

表 1-47　球阀结构形式代号

球阀结构形式			代　号
浮　动	直通式		1
	三通式	Y形	3
		L形	4
		T形	5
固　定	直通式		7
	四通式		6

表 1-48　减压阀结构形式代号

减压阀结构形式	代　号
薄膜式	1
弹簧薄膜式	2
活塞式	3
波纹管式	4
杠杆式	5

表 1-49　旋塞阀结构形式代号

旋塞阀结构形式	代　号
直通式	3
T形三通式	4
多通式	5

表 1-50　蝶阀结构形式代号

蝶阀结构形式	代　号
杠杆式	0
垂直板式	1
斜板式	3

表 1-51 疏水阀结构形式代号

疏水阀结构形式	代 号
浮球式	1
波纹管式	3
膜盒式	4
钟形浮子式	5
节流孔板式	7
脉冲式	8
圆盘式	9

5）阀座密封面或衬里材料代号用汉语拼音字母表示，按表 1-52 的规定。

表 1-52 阀座密封面或衬里材料代号

阀座密封面或衬里材料	代 号
铜合金	T
橡 胶	X
尼龙塑料	N
合金钢耐酸或不锈钢	H
锡基轴承合金（巴氏合金）	B
渗氮钢	D
渗硼钢	P
硬质合金	Y
衬 胶	J
衬 铅	Q

注：1. 由阀体直接加工的阀座密封面材料代号用“W”表示。

2. 当阀座和阀瓣（闸板）密封面材料不同时，用低硬度材料代号表示（隔膜阀除外）。

6）公称压力代号用阿拉伯数字表示。公称压力的单位为 MPa。

当介质最高温度≤450℃时，标注公称压力数值。

当介质最高温度 >450℃时，标注工作温度和工作压力。工作压力用 P 标志并在 P 字的右下角附加介质最高温度数字。该数字是以 10 除介质最高温度数值所得的整数，例如：工作温度为 540℃，工作压力为 10MPa 的阀门代号为 $P_{54}10$。

7）阀体材料代号用汉语拼音字母表示，按表 1-53 的规定。

表 1-53 阀体材料代号

阀体材料	代 号
灰铸铁	H
球墨铸铁	Q
碳素钢	C
铬钼合金钢	I

（续）

阀体材料	代 号
铬镍钛钢	P
铬钼钒合金钢	V

注：$PN \leq 1.6$MPa 的灰铸铁阀体和 $PN \geq 2.5$MPa 的炭素钢阀体，省略本代号。

1.3.5.2 电站阀门型号编制示例

例 1：圆柱齿轮传动。焊接连接、明杆楔式双闸板、阀体密封面材料为合金钢、工作压力为 10MPa、工作温度为 540℃、阀体材料为铬钼钒钢的闸阀：

Z46ZH—P_{54}10V 圆柱齿轮传动楔式双闸板闸阀

例 2：圆锥齿轮传动。焊接连接、直通式、阀座密封面材料为合金钢。公称压力为 20MPa，阀体材料为碳钢的高压截止阀：

J561H—20 圆锥齿轮传动直通式截止阀

例 3：焊接连接。直流式、阀座密封面材料为合金钢、公称压力为 4MPa 的止回阀

H67H—4 直流式止回阀

例 4：内螺纹连接。三通式、阀座密封面材料为合金钢、公称压力为 32MPa 的截止阀：

J19H—32 压力计用三通截止阀

例 5：电动、焊接连接。多级套筒柱塞式、阀座密封面材料为硬质合金，公称压力为 32MPa 的调节阀：

T969Y—32 电动高压差调节阀

1.4 阀门标志和识别涂漆

1.4.1 阀门的标志

通用阀门必须使用的和可选择使用的标志项目见表 1-54。对手动阀门，如果手轮尺寸足够大，则手轮上应设有指示阀门关闭方向的箭头或附加“关”字。

表 1-54 通用阀门的标志项目

（GB/T12220—2005）

项 目	标 志
1	公称尺寸（*DN*）
2	公称压力（*PN*）
3	受压部件材料代号
4	制造厂名或商标
5	介质流向的箭头
6	密封环（垫）代号
7	极限温度/℃
8	螺纹代号
9	极限压力
10	生产厂编号

（续）

项　目	标　志
11	标准号
12	熔炼炉号
13	内件材料代号
14	工位号
15	衬里材料代号
16	质量和试验标记
17	检验人员印记
18	制造年、月
19	流动特性

通用阀门的具体标志规定如下：

1）表 1-54 中 1～4 项是必须使用的标志，对于 $DN \geqslant 50$mm 的阀门，应标记在阀体上；对于 $DN < 50$mm 的阀门，标记在阀体上还是标牌上，由产品设计者规定。

2）表 1-54 中 5 和 6 项，只有当某类阀门标准中有此规定时才使用的标志，它们应分别标记在阀体及法兰上。

3）如果各类阀门标准中没有特殊规定，则表 1-54 中 7～19项是按需要选择使用的标志。当需要时，可标记在阀体或标牌上。

对于减压阀，在阀体上的标志除按表 1-54 的规定外，还应有：①出厂日期；②适用介质；③出口压力。

蒸汽疏水阀的标志按表 1-55 的规定，标志可标在阀体上，也可标在标牌上。

安全阀的标志按表 1-56 的规定。

表 1-55　蒸汽疏水阀的标志

（GB/T12250—2005）

项　目	必须使用的标志
1	产品型号
2	公称尺寸
3	公称压力
4	制造厂名称和商标
5	介质流动方向的指示箭头
6	最高工作压力
7	最高工作温度

（续）

项　目	必须使用的标志
8	阀体材料
9	最高允许压力
10	最高允许温度
11	最高排水温度
12	出厂编号、日期
—	—
—	—

表 1-56　安全阀的标志（GB/T12241—2005）

项目	阀体上的标志
1	公称尺寸（*DN*）
2	阀体材料
3	制造厂名或商标
4	指明介质流动方向的箭头
项目	标牌上的标志
1	阀门设计的允许最高工作温度/℃
2	整定压力/MPa
3	制造厂的产品型号
4	标明基准流体（空气用 G，蒸汽用 S，水用 L 表示）的额定排量系数或额定排量（标明单位）
5	流道面积/mm^2
6	开启高度/mm

1.4.1.1　标志的标记方法

1）阀体采用铸造或压铸方法成形的，其标志应与阀体同时铸造或压铸在阀体上。

2）当阀体外形是由模锻方法成形的，其标志除与阀体同时模锻或压铸成形外，也可采用压印的方法标记在阀体上；当阀体外形采用锻件加工，钢管或钢板卷制焊接成形的，其标志除采用压印的方法成形外，也可采用其他不影响阀体性能的其他方法。

1.4.1.2　标志的标记式样

公称尺寸数值标注、压力代号或工作压力代号、流向标志，应按表 1-57 规定的标记样式，公称尺寸数值标注在压力代号上方。

表 1-57　标记式样（JB/T 106—2004）

阀体形式	介质流动方向	公称尺寸和公称压力	公称尺寸和工作压力	NPS 单位通径和 Class（CL）单位压力
直通式或角式	介质由一个进口方向单向流向另一个出口	$\frac{DN50}{16}$	$\frac{DN50}{P_{54}140}$	$\frac{2}{150}$
三通式	介质由一个进口向两个出口流动（三通分流）	$\frac{DN100}{16}$	—	$\frac{4}{300}$

（续）

阀体形式	介质流动方向	公称尺寸和公称压力	公称尺寸和工作压力	NPS 单位通径和 Class（CL）单位压力
	介质由两个进口向一个出口流动（三通合流）	DN125 16	—	5 600

注：1. 介质可从任一方向流动的阀门，可不标记箭头。

2. 式样中箭头下方为公称压力代号，其数值为公称压力值（MPa）的 10 倍。

3. 式样中采用 NPS 单位的，上边表示阀门通径（in）；下边表示 Class。

1.4.1.3 标志的标记位置

1）标志内容应标注在阀体容易观看的部位，尽可能标注在阀体垂直中心线的中腔位置。

2）当标志内容在阀体的一个面上标注位置不够时，可标注在阀体中腔对称位置的另一个面上。

3）标志应明显、清晰、排列整齐、匀称。

1.4.1.4 标志的标记尺寸

1）铸造标记尺寸、字体及箭头的排布，按图 1-9 所示的式样；字体及箭头的尺寸按表 1-58 的规定，并应制成凸出的剖面。

2）压印标志尺寸按表 1-59 的规定，箭头尺寸由设计图样规定。

3）每一产品标志的字体号，可按表 1-60 选用，亦可根据产品外形大小由设计图样规定。

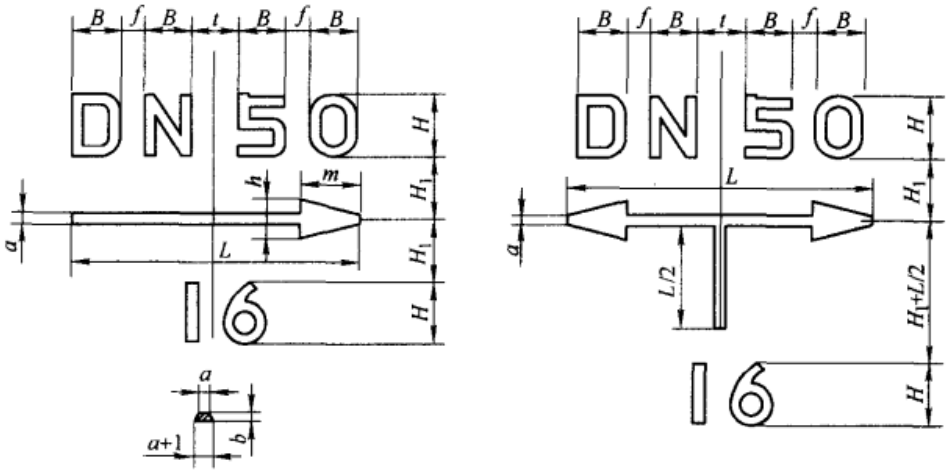


图 1-9 铸造标志标记尺寸

表 1-58 铸造标志的标记尺寸（JB/T 106—2004） （单位：mm）

字体号	箭头								剖面	
	H	H_1	h	B	f	t	m	L	a	b
7	7	5	3	5	3	5	7	30	1.5	2
10	10	7	5	7		6	9	40		
14	14	10	7	10	5	10	12	65	2	2
20	20	14	10	14	7	14	16	90		
26	26	16	13	20	10	16	20	120	3	3
32	32	18	16	24	12	18	25	150		
40	40	22	20	30	15	22	35	150		
48	48	27	24	36	18	25	42	210	4	4
60	60	34	30	45	22	32	52	260	5	5

表 1-59　压印标志尺寸（JB/T 106—2004）　　（单位：mm）

字体号		3.5	5	7	10	14
数字和字母	高度	3.5	5	7	10	14
	宽度（除 M、W 字母外）	2.5	3.5	5	7	10
	字间距	1.5	2	2	3	5
字母（M、W）的宽度		3.5	5	7	10	14
压印的深度		≥0.5				

表 1-60　字体号（JB/T 106—2004）　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*		≤10	15～25	32～50	65～100	125～200	250～300	350～450	500～700	800～1000	≥1200
字体号	铸造	—	7	10	14	20	26	32	40	48	60
	压印	3.5 或 5	7	10	14	—					

1.4.2　阀门的识别涂漆

阀门外表面应涂漆出厂，涂漆层应耐久、美观，并保证标志明显清晰。

1）产品按阀体材料进行识别涂漆，其颜色按表 1-61 的规定。

表 1-61　按阀体材料进行识别涂漆颜色（JB/T106—2004）

阀体材料	识别涂漆颜色
灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁	黑　色
LCB、LCC 系列低温钢	银灰色
碳素钢	灰　色
—	—
铬-钼合金钢	中蓝色

注：1. 阀门内外表面可采用满足要求的喷塑代替。

2. 铁制阀门内表面，应涂满足使用温度范围、无毒、无污染的防锈漆、钢制阀门的内表面不涂漆。

2）为了表示产品密封面的材料，应在传动的手轮、手柄或扳手上进行识别涂漆，其颜色按表 1-62 的规定。

表 1-62　按密封面材料，在手轮、手柄或扳手上的涂漆颜色（JB/T 106—2004）

密封面材料	识别涂漆颜色
铜合金	大红色
锡基轴承合金（巴氏合金）	淡黄色
耐酸钢、不锈钢	天蓝色
渗氮钢、渗硼钢	天蓝色
硬质合金	天蓝色
蒙乃尔合金	深黄色
塑　料	紫红色

（续）

密封面材料	识别涂漆颜色
橡　胶	中绿色
铸　铁	黑　色

注：1. 阀座和启闭件密封面材料不同时，按低硬度材料涂色。

2. 止回阀涂在阀盖顶部；安全阀、减压阀、疏水阀涂在阀罩或阀帽上。

3）传动机构的涂漆颜色，按下列规定：

① 电动装置：普通型涂中灰色；三合一（户外、防爆、防腐）型涂天蓝色。

② 气动、液动、齿轮传动等其他传动机构，同产品涂色。

4）可按用户订货要求，改变涂漆的颜色。

1.5　阀门常用标准代号

1.5.1　我国标准代号（表 1-63）

表 1-63　我国标准代号

标准代号	名　称
GB	国家标准
GB/T	国家推荐性标准
GBn	国家标准（内部发行）
GJB	国家军用标准
ZJB	专业军用标准
JB	机械行业标准（原机械工业部标准）
JB/T	机械工业行业推荐性标准
JB/Z	原机械工业部指导性文件
EJ	原核工业部标准
YB	冶金部标准
YB/T	冶金部推荐性标准

（续）

标准代号	名　称
HG	化学工业部标准
HG/T	化学工业部推荐性标准
SY	原石油部标准
SD	水利电力部标准
MT	煤炭工业部标准
HB	航空工业部标准
QJ	航天工业部标准
QB、SG	轻工业部标准
JZ、JC	城乡环境保护部标准
CB	中国造船总公司标准
CB/T	中国造船总公司推荐性标准
LD	劳动人事部标准
JC	国家建材局标准
JJC	国家计量局标准
CAS	中国标准化协会标准
Q/TH	原机械工业部化工通用机械专业标准
JB/TQ	机械电子工业部通用机械行业内部标准
SH	中石化总公司标准
H	高压管、管件及紧固件通用设计标准

1.5.2 国外主要标准代号（表 1-64）

表 1-64 国外主要标准代号

标准代号	名　称
ISO	国际标准
ANSI	美国国家标准
BS	英国国家标准
DIN	德国国家标准
NF	法国国家标准
JIS	日本工业标准
ГОСТ	前苏联国家标准
ASME	美国机械工程师学会标准
ASTM	美国材料试验协会标准
AISI	美国钢铁学会标准
API	美国石油学会标准
MSS	美国阀门和管件制造厂标准化协会标准
AWS	美国焊接协会标准
AWWA	美国水道工作协会标准
MIL	美国军用标准
JPI	日本石油学会标准

1.6 阀门中的压力损失

1.6.1 阀门的流量系数

阀门的流量系数是衡量阀门流通能力的指标，流量系数值越大说明流体流过阀门时的压力损失越小。国外工业发达国家的阀门生产厂家，大多把不同压力等级、不同类型和不同公称尺寸阀门的流量系数值列入产品样本，供设计部门和使用单位选用。流量系数值随阀门的尺寸、形式、结构而变化，不同类型和不同规格的阀门都要分别进行试验，才能确定该种阀门的流量系数值。

1. 流量系数的定义

流量系数表示流体流经阀门产生单位压力损失时流体的流量。由于单位的不同，流量系数有几种不同的代号和量值。

2. 阀门流量系数的计算

1）一般式

$$C = q_V \sqrt{\rho/\Delta p} \tag{1-1}$$

式中 C——流量系数；

q_V——体积流量；

ρ——流体密度；

Δp——阀门的压力损失。

2）A_V 值计算式

$$A_V = q_V \sqrt{\frac{\rho}{\Delta p}} \tag{1-2}$$

式中 A_V——流量系数（m^3/h）；

q_V——体积流量（m^3/s）；

Δp——阀门的压力损失（Pa）；

ρ——流体密度（kg/m^3）。

3）K_V 值的计算式

$$K_V = q_V \sqrt{\frac{\rho}{\Delta p}} \tag{1-3}$$

式中 K_V——流量系数（m^3/h）；

q_V——体积流量（m^3/h）；

Δp——阀门的压力损失（bar）；

ρ——流体密度（kg/m^3）。

4）C_V 值的计算式

$$C_V = q_V \sqrt{\frac{G}{\Delta p}} \tag{1-4}$$

式中 C_V——流量系数（USgal/min）；

q_V——体积流量（USgal/min）；

Δp——阀门的压力损失（lbf/in^2）；

G——水的相对密度 = 1。

5）流量系数 A_V、K_V、C_V 间的关系：

$$C_V = 1.167K_V \tag{1-5}$$

$$C_V = \frac{10^6}{24}A_V \tag{1-6}$$

$$K_V = \frac{10^6}{28}A_V \tag{1-7}$$

3. 流量系数的典型数据及影响流量系数的因素

闸阀、截止阀、止回阀、柱塞阀典型的流量系数 K_V 参考值见表 1-65 ~ 表 1-77。

蝶阀典型的流量系数 K_V 参考值见表 1-78 ~ 表 1-84。

SHOWA 蝶阀开度的流量系数的关系如图 1-10 所示。

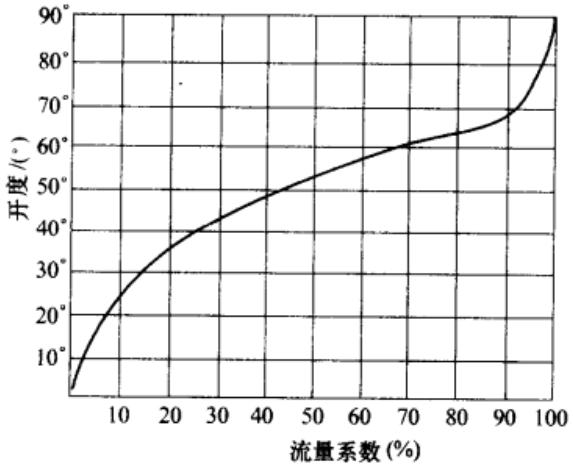


图 1-10　蝶阀开度和流量系数的关系图

浮动球球阀和固定球球阀的流量系数 K_V 参考值见表 1-85 和表 1-86。

NIBCO 公司球阀和蝶阀开度的流量系数百分比如图 1-11 所示。

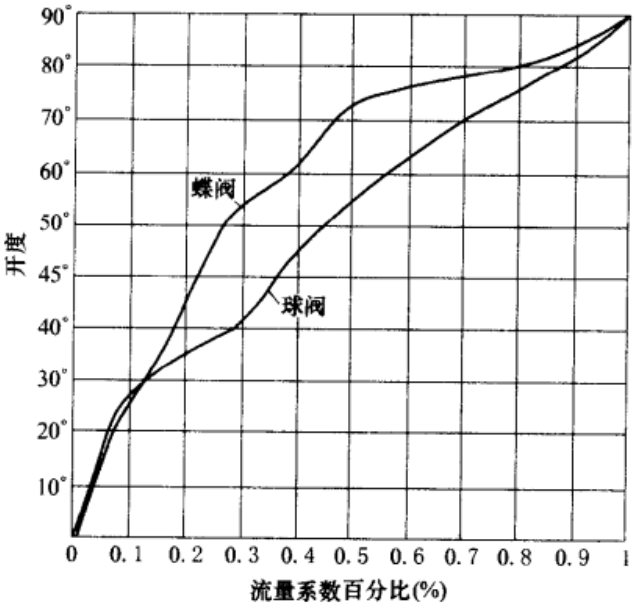


图 1-11　NIBCO 公司球阀和蝶阀开度的流量系数百分比图

表 1-65　以 *PN* 表示的螺栓连接阀盖的楔式铸钢闸阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		公称压力　*PN*/MPa						
		1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	16.0	20.0
DN/mm	NPS/in	K_V 值						
80	3	94	94	94	94	94	84.4	77.5
100	4	162.8	162.8	162.8	162.8	162.8	156.3	137.8
125	5	254.4	254.4	254.4	254.4	254.4	242.3	215.3
150	6	366.3	366.3	366.3	366.3	366.3	347	301
200	8	651.1	651.1	651.1	651.1	644.6	587.6	510
250	10	1017.4	1017.4	1017.4	1017.4	993	922	802
300	12	1465	1465	1465	1465	1445.5	1294.5	1125.9
350	14	1837.7	1837.7	1837.7	1837.7	1730	1574.4	1350
400	16	2437.9	2437.9	2437.9	2437.9	2276.9	2051.4	1772.7
450	18	3122.8	3122.8	3122.8	3023.8	2857.8	2604.4	—
500	20	3876.5	3876.5	3781.7	3781.7	3489.5	3208.9	—
600	24	5666.3	5666.3	5551.6	5551.6	5068.3	4624.3	—
700	28	7307	7307	6877.4	6877.4	6709.1	—	—
800	32	9651	9651	9402	9402	9156.2	—	—
900	36	12320.6	12320.6	—	—	—	—	—
1000	40	15315.7	15315.7	—	—	—	—	—

表 1-66 以 CL 表示的螺栓连接阀盖的铸钢楔式闸阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		CL					
		150	300	400	600	900	1500
DN/mm	NPS/in	K_V 值					
65	$2^1/_2$	64.6	64.6	64.6	64.6	52.9	52.9
80	3	94	94	94	94	84.4	77.5
100	4	162.8	162.8	162.8	162.8	156.3	137.8
150	6	366.3	366.3	366.3	366.3	347	301
200	8	651.1	651.1	651.1	644.6	587.6	510
250	10	1017.4	1017.4	1017.4	993	922	802
300	12	1456	1456	1456	1445.5	1294.5	1125.9
350	14	1837.7	1837.7	1837.7	1730	1574.4	1350
400	16	2437.9	2437.9	2437.9	2276.9	2051.4	1772.7
450	18	3122.8	3122.8	3122.8	2857.8	2604.4	2440.4
500	20	3876.5	3876.5	3781.7	3489.5	3208.9	2803.4
600	24	5666.3	5666.3	5551.6	5068.3	4624.3	4036.9
650	26	6399.3	6257.2	6257.2	6156.7	—	—
700	28	7307	6877.4	6877.4	6709.1	—	—
750	30	8603.3	8439.4	8439.4	8321.6	—	—
800	32	9651	9402	9156.2	8913.7	—	—
900	36	12320.6	12039	12039	11760.7	—	—
1000	40	15315.7	15001.6	15001.6	14690.7	—	—
1050	42	17269	16935.4	16935.4	16604.9	—	—
1150	46	20418.8	20055.8	20055.8	19696	—	—
1200	48	21903.4	21527.4	21527.4	21154.6	—	—
1400	56	30107.3	—	—	—	—	—
1500	60	34697.7	—	—	—	—	—

表 1-67 压力自密封式阀盖铸钢楔式闸阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		CL			
		600	900	1500	2500
DN/mm	NPS/in	K_V 值			
80	3	94	84.4	77.5	52.9
100	4	162.8	156.3	137.8	77.5
150	6	366.3	347	301	200.6
200	8	644.6	587.6	510	347
250	10	993	922	802	551.1
300	12	1445.5	1294.5	1125.9	773.6
350	14	1730	1574.4	1350	945.4
400	16	2276.9	2051.4	1772.7	1240
450	18	2857.8	2604.4	2440.4	1574.4
500	20	3489.5	3208.9	2803.4	1903.9
600	24	5068.3	4624.3	4036.9	2763.1
650	26	6156.7	—	—	—
700	28	6709.1	—	—	—
750	30	8321.6	—	—	—
800	32	8913.7	—	—	—
900	36	11760.7	—	—	—

表 1-68　带导流孔单闸板平行式闸阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		公称压力 *PN*/MPa(CL)					
		1.6.2.5(150)	4.0(300)	6.4(400)	10.0(600)	16.0(900)	25.0(1500)
DN/mm	NPS/in	K_V 值					
40	$1^1/_2$	25	25	25	25	25	25
50	2	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7
65	2^1_2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2
80	3	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9
100	4	169.6	169.6	169.6	169.6	169.6	169.6
150	6	381.5	381.5	381.5	381.5	381.5	351.6
200	8	685	685	685	685	685	625
250	10	1076.8	1076.8	1076.8	1076.8	1076.8	968.5
300	12	1556.7	1556.7	1556.7	1556.7	1556.7	1396.6
350	14	1891.5	1891.5	1891.5	1891.5	1758	1682.5
400	16	2513.3	2513.3	2513.3	2513.3	2359	2197.5
450	18	3223.3	3223.3	3223.3	3223.3	3033.9	3033.9
500	20	4021.4	4021.4	4021.4	4021.4	3761.5	3761.5
600	24	5882.4	5882.4	5882.4	5882.4	5509	5509
650	26	6794	6794	6794	6794	6455	—
700	28	7933	7933	7933	7933	7498.4	—
750	30	9160	9160	9160	9160	8595.7	—
800	32	10289.6	10289.6	10289.6	10289.6	9793.8	—
900	36	12952.3	12952.3	12952.3	12952.3	12395.3	—
1000	40	16151.9	16151.9	16151.9	16151.9	—	—
1050	42	17641	17641	17641	17641	—	—
1150	46	21269.6	21269.6	21269.6	21269.6	—	—
1200	48	23052.6	23052.6	23052.6	23052.6	—	—

表 1-69　以公称压力 *PN* 表示的截止阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		公称压力 *PN*/MPa					
		1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	16.0
DN/mm	NPS/in	K_V 值					
15	1/2	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
20	3/4	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1	6.1
25	1	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
32	$1^1/_4$	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6
40	$1^1/_2$	24.4	24.4	24.4	24.4	22	22
50	2	38.1	38.1	38.1	38.1	36.6	36.6
65	$2^1/_2$	64.5	64.5	64.5	64.5	58.7	58.7
80	3	97.7	97.7	97.7	97.7	83.6	83.6
100	4	152.6	152.6	152.6	152.6	115.5	115.5
125	5	238.4	238.4	238.4	238.4	227.1	227.1
150	6	343.4	343.4	343.4	343.4	316.4	316.4
200	8	610.4	610.4	610.4	610.4	562.6	562.6
250	10	953.8	953.8	953.8	—	—	—
300	12	1373.4	1373.4	1373.4	—	—	—
350	14	1702.4	1682	—	—	—	—
400	16	2262	2153.3	—	—	—	—

表 1-70 以 CL 表示的 BS 标准截止阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		CL					
		150	300	400	600	900	1500
DN/mm	NPS/in	K_V 值					
32	$1^1/_4$	16	16	16	16	16	16
40	$1^1/_2$	25	25	25	25	22.5	22.5
50	2	39	39	39	39	37.5	37.5
65	$2^1/_2$	65.9	65.9	65.9	65.9	60	60
80	3	99.8	99.8	99.8	99.8	85.4	85.4
100	4	156	156	156	156	118	118
125	5	243.7	243.7	243.7	243.7	232.2	232.2
150	6	351	351	351	351	323.5	323.5
200	8	624	624	624	624	575	575
250	10	975	975	975	975	891	891
300	12	1404	1404	1404	1404	—	—
350	14	1740	1740	—	—	—	—
400	16	2312.2	2312.2	—	—	—	—
450	18	2965.4	2965.4	—	—	—	—
500	20	3700	3700	—	—	—	—
600	24	5294	5294	—	—	—	—

表 1-71 以公称压力 *PN* 表示的旋启式止回阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		公称压力 *PN*/MPa						
		1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	16.0	25.0
DN/mm	NPS/in	K_V 值						
25	1	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6
32	$1^1/_4$	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4	17.4
40	$1^1/_2$	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5	24.5
50	2	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7
65	$2^1/_2$	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2
80	3	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9
100	4	169.6	169.6	169.6	169.6	169.6	169.6	169.6
125	5	265	265	265	265	265	265	265
150	6	381.5	381.5	381.5	381.5	381.5	381.5	351.6
200	8	685	685	685	685	685	685	625
250	10	1076.8	1076.8	1076.8	1076.8	1076.8	1076.8	968.5
300	12	1556.7	1556.7	1556.7	1556.7	—	—	—
350	14	1891.5	1891.5	1891.5	1891.5	—	—	—
400	16	2513.3	2513.3	2513.3	2513.3	—	—	—
450	18	3223.3	3223.3	3223.3	3223.3	—	—	—
500	20	4021.4	4021.4	4021.4	4021.4	—	—	—

表 1-72 以压力级 CL 表示的旋启式止回阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		CL					
		150	300	600	900	1500	2500
DN/mm	NPS/in	K_V 值					
20	3/4	—	—	—	—	—	—
25	1	—	—	—	—	—	—
32	$1^1/_4$	—	—	—	—	—	—

（续）

公称尺寸		CL					
		150	300	600	900	1500	2500
DN/mm	NPS/in	K_V 值					
40	$1^1/_2$	—	—	—	—	—	—
50	2	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7
65	$2^1/_2$	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	45.9
80	3	92.9	92.9	92.9	92.9	92.9	65.2
100	4	169.6	169.6	169.6	169.6	169.6	128.3
125	5	265	265	265	265	265	212.7
150	6	381.5	381.5	381.5	381.5	315.6	291
200	8	685	685	685	685	625	543.3
250	10	1076.8	1076.8	1076.8	1076.8	968.5	843.2
300	12	1556.7	1556.7	1556.7	1556.7	1396.6	—
350	14	1891.5	1891.5	1891.5	1758	1682.5	—
400	16	2513.3	2513.3	2513.3	2359	2197.5	—
450	18	3223.3	3223.3	3223.5	3033.9	—	—
500	20	4021.4	4021.4	4021.4	3761.5	—	—
600	24	5882.4	5882.4	5882.4	5509	—	—
650	26	6794	6794	6794	6455	—	—
700	28	7933	7933	7933	7498.4	—	—
750	30	9088.6	9088.6	9088.6	8595.7	—	—
800	32	10289.6	10289.6	10289.6	9793.8	—	—
900	36	12952.3	12952.3	12952.3	12395.3	—	—

表 1-73　以公称压力 *PN* 表示的升降式止回阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		公称压力 *PN*/MPa					
		1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	16.0
DN/mm	NPS/in	K_V 值					
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
15	1/2	4	4	4	4	4	4
20	3/4	6	6	6	6	6	6
25	1	10	10	10	10	10	10
32	$1^1/_4$	15	15	15	15	15	15
40	$1^1/_2$	23	23	23	23	23	23
50	2	35	35	35	35	35	28
65	$2^1/_2$	60	60	60	60	60	50
80	3	90	90	90	90	90	75
100	4	162	162	162	162	162	118
125	5	326	326	326	326	326	184
150	6	367	367	367	367	367	265
200	8	684	684	684	684	684	—
250	10	1080	1080	1080	1080	1080	—

表 1-74 以公称压力 *PN* 表示的对夹双瓣式止回阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		公称压力 *PN*/MPa								
		1.0	1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	16.0	20.0	25.0
DN/mm	NPS/in	K_V 值								
50	2	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6
65	$2^1/_2$	58.7	58.7	58.7	58.7	58.7	58.7	58.7	58.7	58.7
80	3	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6
100	4	152.6	152.6	152.6	152.6	152.6	152.6	152.6	152.6	152.6
125	5	238.5	238.5	238.5	238.5	238.5	238.5	238.5	238.5	238.5
150	6	343.4	343.4	343.4	343.4	343.4	343.4	343.4	343.4	316.4
200	8	616.5	616.5	616.5	616.5	616.5	616.5	616.5	616.5	562.5
250	10	969.1	969.1	969.1	969.1	969.1	969.1	969.1	969.1	871.7
300	12	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1401	1257
350	14	1702.4	1702.4	1702.4	1702.4	1702.4	1702.4	1582.3	1582.3	1514.2
400	16	2262	2262	2262	2262	2262	2262	2123.2	2123.2	1977.7
450	18	2901	2901	2901	2901	2901	2901	2730.5	—	—
500	20	3619.3	3619.3	3619.3	3619.3	3619.3	3619.3	3385.4	—	—
600	24	5294.2	5294.2	5294.2	5294.2	5294.2	5294.2	4958.1	—	—
650	26	6114.6	6114.6	6114.6	6114.6	6114.6	6114.6	5809.5	—	—
700	28	7139.7	7139.7	7139.7	7139.7	7139.7	7139.7	6748.6	—	—
750	30	8179.7	8179.7	8179.7	8179.7	8179.7	8179.7	7736.1	—	—
800	32	9260.6	9260.6	9260.6	9260.6	9260.6	9260.6	8814.4	—	—
900	36	11657	11657	11657	11657	11657	11657	11155.8	—	—
1000	40	14535.7	14535.7	14535.7	14535.7	14535.7	14535.7	—	—	—
1050	42	15877	15877	15877	15877	15877	15877	—	—	—
1150	46	19142.6	19142.6	19142.6	19142.6	19142.6	19142.6	—	—	—
1200	48	20747.4	20747.4	20747.4	20747.4	20747.4	20747.4	—	—	—

表 1-75 以压力级 CL 表示的对夹双瓣式止回阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		CL					
		150	300	600	900	1500	2500
DN/mm	NPS/in	K_V 值					
50	2	36.6	36.6	36.6	36.6	36.6	26.9
65	$2^1/_2$	58.7	58.7	58.7	58.7	58.7	41.3
80	3	83.6	83.6	83.6	83.6	83.6	58.7
100	4	152.6	152.6	152.6	152.6	152.6	115.5
125	5	238.5	238.5	238.5	238.5	238.5	193.9
150	6	343.4	343.4	343.4	343.4	316.4	261.9
200	8	616.5	616.5	616.5	616.5	562.5	489
250	10	969.1	969.1	969.1	969.1	871.7	758.9
300	12	1401	1401	1401	1401	1257	1071.7
350	14	1702.4	1702.4	1702.4	1582.3	1514.2	—
400	16	2262	2262	2262	2123.2	1977.7	—
450	18	2901	2901	2901	2730.5	—	—
500	20	3619.3	3619.3	3619.3	3385.4	—	—
600	24	5294.2	5294.2	5294.2	4958.1	—	—

（续）

公称尺寸		CL					
		150	300	600	900	1500	2500
DN/mm	NPS/in	K_V 值					
650	26	6114.6	6114.6	6114.6	5809.5	—	—
700	28	7139.7	7139.7	7139.7	6748.6	—	—
750	30	8179.7	8179.7	8179.7	7736.1	—	—
800	32	9260.6	9260.6	9260.6	8814.4	—	—
900	36	11657	11657	11657	11155.8	—	—
1000	40	14535.7	14535.7	14535.7	—	—	—
1050	42	15877	15877	15877	—	—	—
1150	46	19142.6	19142.6	19142.6	—	—	—
1200	48	20747.4	20747.4	20747.4	—	—	—

表 1-76　以压力级 CL 表示的斜盘式止回阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		CL				
		150	300	600	900	1500
DN/mm	NPS/in	K_V 值				
80	3	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2
100	4	161.2	161.2	161.2	161.2	161.2
125	5	251.8	251.8	251.8	251.8	251.8
150	6	362.4	362.4	362.4	362.4	299.8
200	8	650.8	650.8	650.8	650.8	593.8
250	10	1023	1023	1023	1023	920
300	12	1478.9	1478.9	1478.9	1478.9	1326.8
350	14	1797	1797	1797	1670.1	1598.4
400	16	2387.6	2387.6	2387.6	2241	2087.6
450	18	3062.1	3062.1	3062.1	2882.2	—
500	20	3820.3	3820.3	3820.3	3573.4	—
600	24	5588.3	5588.3	5588.3	5233.6	—
700	28	7536.4	7536.4	7536.4	7123.5	—
750	30	8634.2	8634.2	8634.2	8166	—
800	32	9775.1	9775.1	9775.1	9304.1	—
900	36	12304.7	12304.7	12304.7	11775.5	—

表 1-77　柱塞阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		公称压力 *PN*/MPa						CL	
		1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	16.0	150	300
DN/mm	NPS/in	K_V 值							
50	2	37	37	37	37	37	37	37	37
65	$2^1/_2$	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6	62.6
80	3	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8	94.8
100	4	148.2	148.2	148.2	148.2	148.2	112.1	148.2	148.2
125	5	231.5	231.5	231.5	231.5	231.5	220.6	231.5	231.5
150	6	333.5	333.5	333.5	333.5	333.5	307.3	333.5	333.5
200	8	592.8	592.8	592.8	592.8	592.8	546.3	592.8	592.8
250	10	926.3	926.3	926.3	926.3	—	—	926.3	926.3
300	12	1333.8	1333.8	1333.8	1333.8	—	—	1333.8	1333.8
350	14	1653	1653	1653	—	—	—	1653	1653
400	16	2196.6	2196.6	2196.6	—	—	—	2196.6	2196.6

表 1-78 中线蝶阀—半轴无销型流量系数 K_v 值

公称压力 PN/MPa		1.0、1.6								
公称尺寸		蝶阀开度/(°)								
DN/mm	NPS/in	10	20	30	40	50	60	70	80	90
50	2	0.2	0.9	1.6	3.1	4.9	9.6	12.7	20.9	26.3
65	$2^1/_2$	0.4	1.7	3.1	5.5	8.8	17.4	22	36.7	47.2
80	3	0.6	2.7	5	8.7	14.4	28.6	36.6	59.5	74.3
100	4	0.8	3.4	8.5	14.8	24.4	47.8	62	103.7	120
125	5	1	7.7	15	26.5	42.7	83.6	106.7	170.7	192
150	6	1.5	12.8	20.9	36	59.1	115.4	148.6	238	281.3
200	8	2	22.3	37.7	63.3	105.5	196	263.8	410	490
250	10	2.5	33.3	56	96	165	308.6	394.7	617	717.6
300	12	3	48.2	78.2	141.8	227	439.6	574.3	709	1063.5

表 1-79 中线蝶阀—锥销连接蝶板、整轴无销蝶板的流量系数 K_v 值

公称压力 PN/MPa		1.0								
公称尺寸		阀门开度(°)								
DN/mm	NPS/in	10	20	30	40	50	60	70	80	90
50	2	0.06	0.65	1.5	3.3	5.9	9.6	15.2	22.8	25
65	$2^1/_2$	0.1	1.4	2.8	5.7	10.3	17.2	27.3	40.9	45
80	3	0.2	2	4.2	9	16.2	26.9	42.4	63.7	70
100	4	0.3	3.1	6.6	14.3	25.5	42.2	66.7	100	110
125	5	0.5	5.1	10.7	23.4	41.7	69	109	163.8	180
150	6	0.8	5.6	15.6	25.2	42.3	69.5	116.3	190	260
200	8	1.5	11.9	32.7	53.3	89.7	147.2	246	402	460
250	10	2	17.4	47.6	77	130.7	214.4	358.5	585.7	670
300	12	2.5	26.1	71.2	116.3	195.5	321	536.5	876.3	995
350	14	3	34.8	95.2	155.4	261.3	428.8	717	1171	1340
400	16	3.5	46.5	127	207.4	348.6	572	956.7	1562.8	1788
450	18	4	59.8	163	266.5	448	735	1228.9	2007.6	2297
500	20	5	74.6	203.8	332.9	559.6	929.8	1535.4	2508.3	2870
600	24	6	109	298.6	487.8	820	1345.6	2250	3675.3	4205
700	28	8	209.1	419.8	765.5	1153.5	2243.5	2626.4	4025.6	5710
750	30	10	186.7	395.4	856.8	1526.7	2526	3998	5997	6590
800	32	12	309	620	1130.8	1784.7	2668	4016	6228.4	7540
900	36	28.6	335.5	740.3	1401.4	2222	3575	5775	8756	9625
1000	40	28.6	418	839.5	1530	2415	3613.5	5504	8435.5	11965
1050	42	39.4	461	1018	1926	3057	4914	7938	12035	13230
1150	46	47	555.7	1226.3	2320	3169.3	5303	9570	14500	15950
1200	48	50.6	596	1315.5	2488.7	3422	5688.5	10266	15554	17110
1400	56	69.5	819.4	1808.3	3421	4704	7819.6	14112	21380	23520

表 1-80 单偏心蝶阀的流量系数 K_v 值

公称尺寸		CL	蝶板开度/(°)							
DN/mm	NPS/in		20	30	40	50	60	70	80	90
65	$2^1/_2$	150	1.4	2.8	5.7	10.3	17.2	27.3	40.9	45
		300								
80	3	150	2	4.2	9	16.2	26.9	42.4	63.7	70
		300								

（续）

公称尺寸		CL	蝶板开度/(°)							
DN/mm	NPS/in		20	30	40	50	60	70	80	90
100	4	150	3.1	6.6	14.3	25.5	42.2	66.7	100	110
		300								
125	5	150	5.1	10.7	23.4	41.7	69	109	163.8	180
		300								
150	6	150	7.6	15.6	28.2	46.8	84	116.3	190	260
		300								
200	8	150	11.9	32.7	53.3	89.7	147.2	246	402	460
		300								
250	10	150	17	45	75	130	215	355	585	670
		300								
300	12	150	26	70	115	195	320	535	875	995
		300								
350	14	150	35	95	155	260	425	715	1170	1340
		300								
400	16	150	45	125	205	345	570	955	1560	1788
		300								
450	18	150	60	160	265	445	735	1225	2005	2297
		300								
500	20	150	75	200	330	555	925	1530	2500	2780
		300								
600	24	150	105	295	485	820	1345	2250	3475	4205
		300								

表 1-81　双偏心高性能蝶阀的流量系数 K_V 参考值

公称尺寸		CL	阀门开度/(°)								
DN/mm	NPS/in		10	20	30	40	50	60	70	80	90
50	2	150	0.065	0.7	1.58	3.5	6.2	10	16	24	27
		300									
		600									
65	$2^1/_2$	150	0.15	1.5	2.95	6	10.8	18	28.7	43	47
		300									
		600									
80	3	150	0.25	2.5	4.4	9.5	17	28.2	44.5	66.7	73.5
		300									
		600									
100	4	150	0.35	3.3	6.93	15	26.8	44.3	70	105	115.5
		300									
		600									
125	5	150	0.55	5.4	11.2	24.6	43.8	72.5	114.5	172	189
		300									
150	6	150	0.9	8	16.4	29.6	4.9	85	122	199.5	273
		300									
		600									
200	8	150	1.8	12.5	34.3	56	94	154.6	258	422	483
		300									
		600									
250	10	150	2.5	18.3	50	81	137	225	376	615	703.5

（续）

公称尺寸		CL	阀门开度/(°)								
DN/mm	NPS/in		10	20	30	40	50	60	70	80	90
250	10	300	2.5	18.3	50	81	137	225	376	615	703.5
		600									
300	12	150	3	27.4	75	122	205	337	563	920	1045
		300									
		600									
350	14	150	3.5	36.5	100	163	274.4	450	753	1230	1407
		300									
		600									
400	16	150	4	48.8	133.4	218	366	600.6	1004.5	1640.5	1878
		300									
		600									
450	18	150	4.5	62.8	171	279.8	470.4	771.8	1290	2108	2412
		300									
500	20	150	5.5	78.3	214	349.5	587.6	976.3	1612	2633.7	2919
		300									
600	24	150	6.5	114.5	313.5	512	861	1412.9	2362.5	4226.9	4415
		300									
750	30	150	12	196	415	900	1603	2652	4198	6297	6920
		300									
900	36	150	30	352	777	1471.5	2333	3754	6064	9194	10105
1050	42		41.4	484	1069	2022	3210	5160	8335	12636.8	13890
1200	48		53	626	1381	2613	3593	5923	10779	16332	17965

表 1-82 非金属密封双偏心蝶阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		公称压力 PN/MPa						CL
		0.25	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	150
DN/mm	NPS/in	K_V 值						
80	3	—	—	67	67	67	—	67
100	4	—	—	108	108	108	—	108
125	5	—	—	173	173	173	—	173
150	6	—	—	253	253	253	—	253
200	8	—	—	440	440	440	440	440
250	10	—	—	646	646	646	646	646
300	12	—	—	957	957	957	957	957
350	14	—	—	1290	1290	1290	1290	1290
400	16	—	1717	1717	1717	1717	1717	1717
450	18	—	2205	2205	2205	2205	2205	2205
500	20	—	2755	2755	2755	2755	2755	2755
600	24	—	4594	4594	4594	4594	4594	4594
700	28	5480	5480	5480	5480	5480	5480	5480
750	30	6329	6329	6329	6329	6329	6329	6329
800	32	7238	7238	7238	7238	7238	7238	7238
900	36	9240	9240	9240	9240	9240	—	9240
1000	40	11487	11487	11487	11487	11487	—	11487
1100	44	14772	14772	14772	—	—	—	—
1200	48	16428	16428	16428	—	—	—	—
1300	52	20632	20632	20632	—	—	—	—

（续）

公称尺寸		公称压力 PN/MPa						CL
		0.25	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	150
DN/mm	NPS/in	K_V 值						
1400	56	22580	22580	22580	—	—	—	—
1500	60	26380	26380	26380	—	—	—	—
1600	64	29710	29710	29710	—	—	—	—
1800	72	37816	37816	37816	—	—	—	—
2000	80	46900	46900	46900	—	—	—	—
2200	88	55909	55909	55909	—	—	—	—
2400	96	66848	66848	66848	—	—	—	—
2600	104	78764	78764	—	—	—	—	—
2800	112	91655	91655	—	—	—	—	—
3000	120	105524	105524	—	—	—	—	—
3200	128	118840	—	—	—	—	—	—
3400	136	134565	—	—	—	—	—	—
3600	144	144268	—	—	—	—	—	—
3800	152	168944	—	—	—	—	—	—
4000	160	187598	—	—	—	—	—	—

表 1-83　多层式密封双偏心蝶阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		公称压力 PN/MPa				
		0.25	0.6	1.0	1.6	2.5
DN/mm	NPS/in	K_V 值				
150	6	—	246	246	246	246
200	8	—	428	428	428	428
250	10	—	628	628	628	628
300	12	—	930	930	930	930
350	14	1254	1254	1254	1254	1254
400	16	1669	1669	1669	1669	1669
450	18	2144	2144	2144	2144	2144
500	20	2678	2678	2678	2678	2678
600	24	4466	4466	4466	4466	4466
700	28	5328	5328	5328	5328	5328
750	30	6153	6153	6153	6153	6153
800	32	7037	7037	7037	7037	7037
900	36	8988	8988	8988	8988	8988
1000	40	11168	11168	11168	11168	11168
1100	44	13589	13589	13589	13589	13589
1200	48	15971	15971	15971	15971	15971
1300	52	19144	19144	19144	19144	—
1400	56	21953	21953	21953	21953	—
1500	60	25300	25300	25300	25300	—
1600	64	28885	28885	28885	—	—
1800	72	36766	36766	36766	—	
2000	80	45597	45597	45597	—	—
2200	88	54356	54356	—	—	—
2400	96	64991	64991	—	—	—
2600	104	76575	—	—	—	—
2800	112	89109	—	—	—	—
3000	120	102593	—	—	—	—

表 1-84 三偏心蝶阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		公称压力 PN/MPa								
		0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3	150	300	600
DN/mm	NPS/in	K_V 值								
50	2	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3	24.3
65	$2^1/_2$	43.7	43.7	43.7	43.7	43.7	43.7	43.7	43.7	43.7
80	3	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7	68.7
100	4	110.8	110.8	110.8	110.8	110.8	110.8	110.8	110.8	110.8
125	5	177.7	177.7	177.7	177.7	177.7	177.7	177.7	177.7	177.7
150	6	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2	260.2
200	8	453	453	453	453	453	453	453	453	453
250	10	663.8	663.8	663.8	663.8	663.8	663.8	663.8	663.8	663.8
300	12	983.7	983.7	983.7	983.7	983.7	983.7	983.7	983.7	983.7
350	14	1325.3	1325.3	1325.3	1325.3	1325.3	1325.3	1325.3	1325.3	1325.3
400	16	1764.5	1764.5	1764.5	1764.5	1764.5	1764.5	1764.5	1764.5	1764.5
450	18	2266.4	2266.4	2266.4	2266.4	2266.4	2266.4	2266.4	2266.4	2266.4
500	20	2831	2831	2831	2831	2831	2831	2831	2831	2831
600	24	4721.8	4721.8	4721.8	4721.8	4721.8	4721.8	4721.8	4721.8	4721.8
700	28	5632.5	5632.5	5632.5	5632.5	5632.5	5632.5	5632.5	5632.5	5632.5
750	30	6504.6	6504.6	6504.6	6504.6	6504.6	6504.6	6504.6	6504.6	6504.6
800	32	7439.4	7439.4	7439.4	7439.4	7439.4	7439.4	7439.4	7439.4	7439.4
900	36	9497	9497	9497	9497	9497	9497	9497	9497	9497
1000	40	11806	11806	11806	11806	11806	11806	11806	11806	11806
1050	42	13055	13055	13055	13055	13055	13055	13055	13055	13055
1200	48	16884	16884	16884	16884	16884	16884	16884	16884	16884
1350	54	21533	21533	21533	21533	21533	21533	21533	21533	21533
1400	56	23208	23208	23208	23208	23208	23208	23208	23208	23208
1500	60	26746	26746	26746	26746	26746	26746	26746	26746	26746

表 1-85 浮动球球阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		公称压力 PN/MPa					CL			
		1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	150	300	400	600
DN/mm	NPS/in	K_V 值								
15×10	1/2×1/4	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
15	1/2	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86	2.86
20×15	3/4×1/2	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72	2.72
20	3/4	6.12	6.12	6.12	6.12	6.12	6.12	6.12	6.12	6.12
25×20	1×3/4	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8
25	1	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6	10.6
32	$1^1/_4$	17.36	17.36	17.36	17.36	17.36	17.36	17.36	17.36	17.36
40×32	$1^1/_2\times1^1/_4$	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5	16.5
40	$1^1/_2$	24.48	24.48	24.48	24.48	24.48	24.48	24.48	24.48	24.48
50×40	$2\times1^1/_2$	23.26	23.26	23.26	23.26	23.26	23.26	23.26	23.26	23.26

（续）

公称尺寸		公称压力 PN/MPa					CL			
		1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	150	300	400	600
DN/mm	NPS/in	K_V 值								
50	2	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7
65 × 50	$2^1/_2 \times 2$	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7
65	$2^1/_2$	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2	65.2
80 × 65	$3 \times 2^1/_2$	61.94	61.94	61.94	61.94	61.94	61.94	61.94	61.94	61.94
80	3	92.85	92.85	92.85	92.85	92.85	92.85	92.85	92.85	92.85
100 × 80	4 × 3	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2
100	4	169.56	169.56	169.56	169.56	169.56	169.56	169.56	169.56	169.56
125 × 100	5 × 4	161	161	161	161	161	161	161	161	161
125	5	264.94	264.94	264.94	264.94	264.94	264.94	264.94	264.94	264.94
150 × 125	6 × 5	251.7	251.7	251.7	251.7	251.7	251.7	251.7	251.7	251.7
150	6	381.51	381.51	381.51	381.51	381.51	381.51	381.51	381.51	381.51
200 × 150	8 × 6	362.4	362.4	362.4	362.4	362.4	362.4	362.4	362.4	362.4
200	8	685	685	685	685	685	685	685	685	685

表 1-86　固定球球阀的流量系数 K_V 值

公称尺寸		CL					
		150	300	600	900	1500	2500
DN/mm	NPS/in	K_V 值					
50	2	40.7	40.7	40.7	40.7	40.7	29.9
80 × 50	3 × 2	38.7	38.7	38.7	38.7	38.7	28.4
80	3	92.85	92.85	92.85	92.85	92.85	65.2
100 × 80	4 × 3	88.2	88.2	88.2	88.2	88.2	62
100	4	169.56	169.56	169.56	169.56	169.56	128.34
150 × 100	6 × 4	161	161	161	161	161	122
150	6	381.51	381.51	381.51	381.51	351.6	291
200 × 150	8 × 6	362.4	362.4	362.4	362.4	334	276.5
200	8	685	685	685	685	625.1	543.3
250 × 200	10 × 8	650.8	650.8	650.8	650.8	593.9	516.1
250	10	1076.8	1076.8	1076.8	1076.8	968.5	843.2
300 × 250	12 × 10	1023	1023	1023	1023	920	801
300	12	1556.7	1556.7	1556.7	1556.7	1396.6	1190.7
350 × 300	14 × 12	1478.9	1478.9	1478.9	1478.9	1326.8	1131.2
350	14	1891.5	1891.5	1891.5	1758	1682.5	—
400 × 300	16 × 12	1478.9	1478.9	1478.9	1478.9	1326.8	—
400	16	2513.3	2513.3	2513.3	2359.1	2197.5	—
450 × 400	18 × 16	2387.6	2387.6	2387.6	2241.2	—	—
450	18	3223.3	3223.3	3223.3	3033.9	—	—
500 × 400	20 × 16	2387.6	2387.6	2387.6	2241.2	—	—
500	20	4021.4	4021.4	4021.4	3761.5	—	—
550	22	4907.8	4907.8	4907.8	4620.2	—	—
600 × 500	24 × 20	3820.3	3820.3	3820.3	3573.4	—	—
600	24	5882.4	5882.4	5882.4	5509	—	—
650	26	6794	6794	6794	6455	—	—
700	28	7933	7933	7933	7498.4	—	—
750 × 600	30 × 24	5588.3	5588.3	5588.3	5233.6	—	—
750	30	9160	9160	9160	8595.7	—	—
800	32	10289.6	10289.6	10289.6	9793.8	—	—

（续）

公称尺寸		CL					
		150	300	600	900	1500	2500
DN/mm	NPS/in	K_V 值					
850	34	11681	11681	11681	11070	—	—
900 × 750	36 × 30	8702	8702	8702	8165.9	—	—
900	36	12952.3	12952.3	12952.3	12395.3	—	—
1000	40	16151.9	16151.9	16151.9	—	—	—
1050	42	17641	17641	17641	—	—	—
1200	48	23052.6	23052.6	23052.6	—	—	—

流量系数数值随阀门的尺寸、形式、结构而变。几种典型阀门的流量系数随直径的变化如图 1-12 所示。

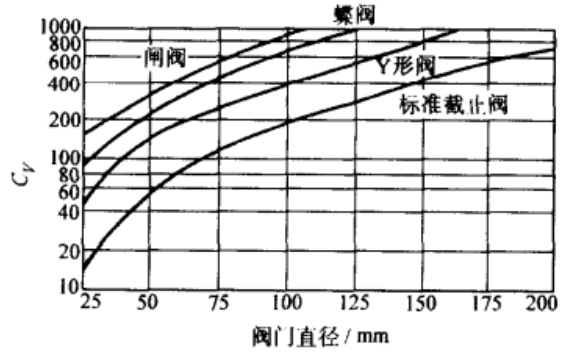


图 1-12 流量系数近似值与阀门直径的关系

对于同样结构的阀门，流体流过阀门的方向不同，流量系数值也有变化，如图 1-13 所示，这种变化一般是由于压力恢复不同而造成的。如果流体流过阀门使阀瓣趋于打开，那么阀瓣和阀体形成的环形扩散通道能使压力有所恢复。当流体流过阀门使阀瓣趋于关闭时，阀座对压力恢复的影响很大。当阀瓣开度为 50% 或更小时，阀瓣下游的扩散角使得在两个流动方向上都会有一些压力恢复。

对于图 1-14 所示的高压角阀，当流体的流动使阀门趋于关闭时流量系数较高，因为此时阀座的扩散锥体使流体的压力恢复。阀门内部的几何形状不同，流量系数的曲线也不同。

阀门内部压力恢复的机理，与文丘里管的收缩和扩散造成的压力损失机理一样。当阀门内部的压降相同时，若阀门内压可以恢复，流量系数值就会较大，流量也就会大些。压力恢复与阀门内腔的几何形状有关，但更主要的是取决于阀瓣、阀座的结构。

1.6.2 阀门的流阻系数

流体通过阀门时，其流体阻力损失以阀门前后的流体压力降 Δp 表示。

对于紊流流态的液体：

$$\Delta p = \zeta \frac{u^2 \rho}{2} \tag{1-8}$$

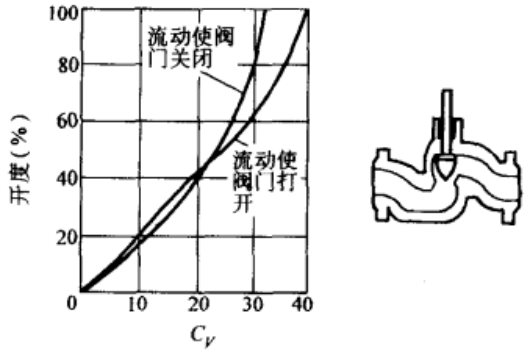


图 1-13 单座截止阀（节流阀）C_V 与开度的关系

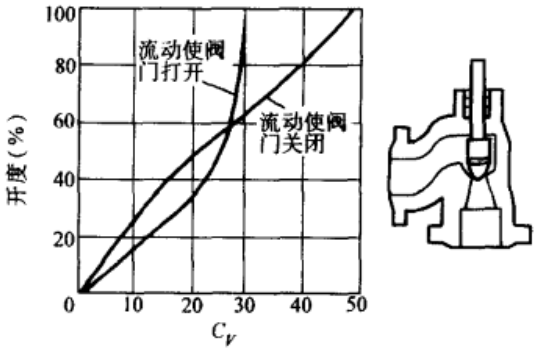


图 1-14 角式截止阀（节流阀）C_V 与开度的关系

式中 Δp——被测阀门的压力损失（MPa）；

ζ——阀门的流阻系数；

ρ——流体密度（kg/mm³）；

u——流体在管道内的平均流速（mm/s）。

1. 阀门元件的流体阻力

阀门的流阻系数 ζ 取决于阀门产品的尺寸、结构以及内腔形状等。可以认为，阀门体腔内的每个元件，都可以看作一个产生阻力的元件系统（流体转弯、扩大、缩小、再转弯等）。所以阀门内的压力损失，约等于阀门各个元件压力损失的总和，即

$$\zeta = \zeta_1 + \zeta_2 + \zeta_3 + \cdots + \zeta_i$$

式中 ζ_1、ζ_2、ζ_3、…、ζ_i——管路中介质流速相同的阀门元件阻力系数。

应该指出，系统中一个元件阻力的变化，会引起整个系统中阻力的变化或重新分配，也就是说介质流对各管段是相互影响的。

为了评定各元件对阀门阻力的影响，现引用一些常见的阀门元件的阻力数据。这些数据反映了阀门元件的形状和尺寸与流体阻力间的关系。

（1）突然扩大　如图 1-15 所示，突然扩大会产生很大的压力损失。这时，流体部分速度消耗在形成涡流、流体的搅动和发热等方面。局部阻力系数与扩大前管路截面积 A_1 和扩大后管路截面积 A_2 之比的近似关系，可用式（1-9）及式（1-10）表示；阻力系数见表 1-87。

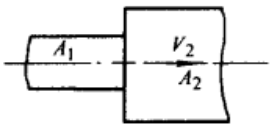


图 1-15　突然扩大

$$\zeta = \left(\frac{A_2}{A_1} - 1\right)^2 \tag{1-9}$$

$$\zeta' = \left(1 - \frac{A_1}{A_2}\right)^2 \tag{1-10}$$

式中　ζ——扩大后管路内介质速度下的阻力系数；

ζ'——扩大前管路内介质速度下的阻力系数。

表 1-87　突然扩大时局部阻力系数 ζ、ζ' 值

$\frac{A_2}{A_1}$	10	9	8	7	6	5	4	3	2	—
ζ	81	64	49	36	25	16	9	4	1	—
$\frac{A_1}{A_2}$	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
ζ'	0	0.01	0.04	0.09	0.16	0.25	0.36	0.49	0.64	0.81

（2）逐渐扩大　如图 1-16 所示，当 $\theta < 40°$ 时，逐渐扩大的圆管的阻力系数比突然扩大时小，但当 $\theta = 50° \sim 90°$ 时，阻力系数反而比突然扩大时增大 15% ~ 20%。逐渐扩大的最佳扩张角 θ：圆形管 $\theta = 5° \sim 6°30'$；方形管 $\theta = 7° \sim 8°$；矩形管 $\theta = 10° \sim 12°$。局部阻力系数按下式计算：

$$\zeta = \xi\left(\frac{A_2}{A_1} - 1\right)^2 + \frac{\lambda_m}{8\tan\frac{\theta}{2}}\left[\left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2 - 1\right] \tag{1-11}$$

式中　ξ——系数，见表 1-88；

λ_m——平均沿程阻力系数，

$$\lambda_m = \frac{1}{2}(\lambda_1 + \lambda_2)$$

其中，λ_1、λ_2——分别为相应于小管和大管的沿程阻力系数。

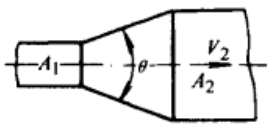


图 1-16　逐渐扩大

（3）突然缩小　如图 1-17 所示，突然缩小的局部阻力系数见表 1-89。

ζ 可按以下经验公式计算：

表 1-88　ξ 值

θ/（°）	2.5	5	7.5	10	15	20
ξ	0.18	0.13	0.14	0.16	0.27	0.43
θ/（°）	25	30	40	60	90	180
ξ	0.62	0.81	1.03	1.21	1.12	1

$$\zeta = 0.5\left(1 - \frac{A_2}{A_1}\right) \tag{1-12}$$

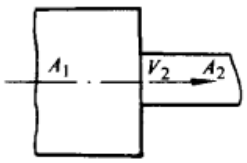


图 1-17　突然缩小

（4）逐渐缩小　如图 1-18 所示，逐渐缩小产生的压力损失不大，局部阻力系数按下式计算：

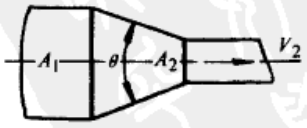


图 1-18　逐渐缩小

$$\zeta = \xi_c\left(\frac{1}{\varepsilon} - 1\right)^2 + \frac{\lambda_m}{8\tan\frac{\theta}{2}}\left[1 - \left(\frac{A_2}{A_1}\right)^2\right] \tag{1-13}$$

式中　ξ_c——系数，见表 1-90；

表 1-89 突然缩小的局部阻力系数ζ值

$\frac{A_2}{A_1}$	1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
ζ	0.50	0.46	0.41	0.36	0.30	0.24	0.18	0.12	0.06	0.02	0

表 1-90 ξ_c 值

θ/(°)	10	20	40	60	80	100	140
ξ_c	0.40	0.25	0.20	0.20	0.30	0.40	0.60

表 1-91 ε 值

$\frac{A_2}{A_1}$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
ε	0.661	0.612	0.616	0.622	0.633	0.644	0.662	0.687	0.722	0.781

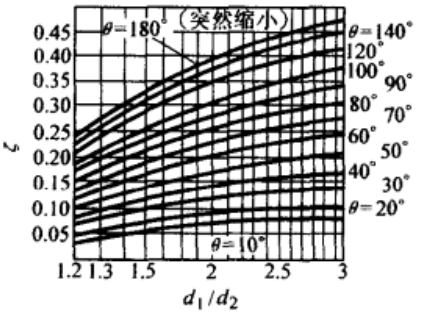


图 1-19 逐渐缩小的局部阻力系数ζ值

ε——系数，见表 1-91。

ζ值亦可由图 1-19 直接查得。

(5) 平滑均匀转弯 如图 1-20 所示，当雷诺数 $Re > 10^5$ 时，局部阻力系数按下式计算：

$$\zeta = K\,\zeta_{90°} \tag{1-14}$$

式中 K——系数，见表 1-92；

$\zeta_{90°}$——转角为 90°时的局部阻力系数，见表 1-93。

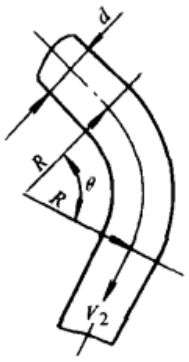


图 1-20 平滑均匀转弯

表 1-92 K 系数值

θ/(°)	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180
K	0.40	0.55	0.65	0.75	0.83	0.88	0.95	1.0	1.05	1.13	1.20	1.27	1.33

表 1-93 $\zeta_{90°}$ 值

$\frac{R}{d}$		1	2	4	6	10
$\zeta_{90°}$	光滑	0.22	0.14	0.11	0.08	0.11
	粗糙	0.52	0.28	0.23	0.18	0.20

(6) 折角转弯 如图 1-21 所示，折角转弯主要产生在锻造阀门中，因为锻造阀门的介质通道是用钻孔方法加工的。在焊接阀门中也会产生急剧转弯。局部阻力系数可按下式计算：

$$\zeta = (1 - \cos\theta)\,\zeta_{Z90°} \tag{1-15}$$

式中 $\zeta_{Z90°}$——折转 90°时的局部阻力系数，见表 1-94。

(7) 对称的锥形接头 如图1-22所示，对称的

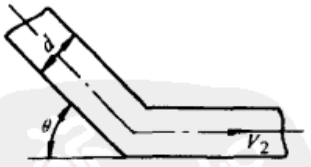


图 1-21 折角转弯

表 1-94 $\zeta_{Z90°}$ 值

d/mm	20	25	34	39	49
$\zeta_{Z90°}$	1.7	1.3	1.1	1.0	0.83

锥形接头类似阀门缩口通道，其局部阻力系数可按下式确定：

$$\zeta = 2.54\tan\frac{\theta}{2}\left(\frac{A}{A_T} - 1\right)^2 \tag{1-16}$$

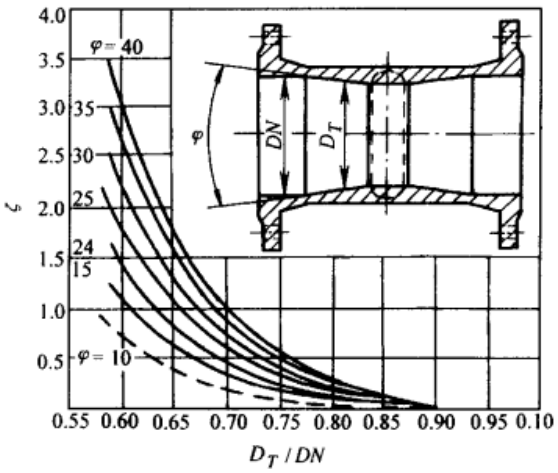


图 1-22　对称接头的局部阻力系数

式中　A——未缩口的通道面积；

A_T——按缩口通道直径 D_T 计算的截面积。

2. 阀门的流体阻力

阀门的流阻系数随阀门的种类、型号、尺寸和结构的不同而不同，表 1-95 列出了各类阀门流阻系数的参考值。

对于缩径闸阀，当 $D_T/DN = 0.6 \sim 0.8$、锥角 $\theta = 15° \sim 40°$时，其阻力系数按下式确定：

$$\zeta = C\tan\frac{\theta}{2}\left(\frac{A}{A_T}-1\right)^2 \qquad (1\text{-}17)$$

式中　C——系数，$C = 6 \sim 8$。

缩径闸阀的流阻系数亦可参见表 1-96。

阀门的流阻系数还随阀门的开度变化而变化，表 1-97及表1-98分别给出了蝶阀和旋塞阀在不同开度下的流阻系数值。图 1-23 ~ 图 1-26 分别给出了截止阀、闸阀、蝶阀及隔膜阀的 K_1 值与阀门开度的关系，而阀门的流阻系数 ζ 为 K_1 值与阀门全开启时的流阻系数的乘积。

表 1-95　各类阀门的流阻系数ζ

阀门		DN/mm	50	80	100	150	200 ~ 250	300 ~ 400	500 ~ 800
		ζ	0.5	0.4	0.2	0.1	0.08	0.07	0.06
截止阀	直通式	DN/mm	15	20	40	80	100	150	200
		ζ	10.8	8.0	4.9	4.0	4.1	4.4	4.7
	直角式	DN/mm	25	32	50	65	80	100	150
		ζ	2.8	3.0	3.3	3.7	3.9	3.8	3.7
	直流式	DN/mm	25	40	50	65	80	100	150
		ζ	1.04	0.85	0.73	0.65	0.60	0.50	0.42
止回阀	升降式	DN/mm	40	50	80	100	150	200	—
		ζ	12	10	10	7	6	5.2	—
	旋启式	DN/mm	40	100	200	300	500	—	—
		ζ	1.3	1.5	1.9	2.1	2.5	—	—
隔膜阀(堰式)		DN/mm	25	40	50	80	100	150	200
		ζ	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	2.9
旋塞阀		DN/mm	15	20	25	32	40	65	80
		ζ	0.9	0.4	0.5	1.2	1.0	1.1	1.0

注：1. 闸阀的数据适用于平行双闸板结构。

2. 球阀没有缩径时，ζ 值很小，流体阻力损失仅相当于相同通径的管道（管的长度等于其结构长度），流阻系数一般约为 0.1。

3. 蝶阀的 ζ 主要与蝶板的形状和板的相对厚度有关：对菱形板 $\zeta \approx 0.05 \sim 0.25$；对饼形板 $\zeta \approx 0.18 \sim 0.6$。

4. 直通式隔膜阀的流阻系数小于堰式隔膜阀，一般约为 0.6 ~ 0.9。

表 1-96　缩径闸阀的流阻系数ζ

公称尺寸/mm(in)	D_T/DN						公称尺寸/mm(in)	D_T/DN					
	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1		1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1
15(1/2)	374	53.6	18.26	7.74	2.204	0.808	100(4)	67.2	13.0	4.62	1.93	0.412	0.164
20(3/4)	308	34.9	9.91	4.23	0.920	0.280	150(6)	87.3	17.1	6.12	2.64	0.522	0.145
25(1)	211	40.3	10.15	3.54	0.882	0.233	200(8)	66.0	13.5	4.92	2.19	0.464	0.103
50(2)	146	22.5	7.15	3.22	0.739	0.175	250(10)	96.2	17.4	5.61	2.29	0.414	0.047

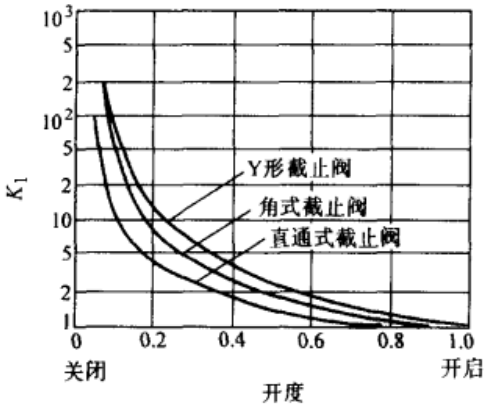


图 1-23 截止阀开度与 K_1 的关系

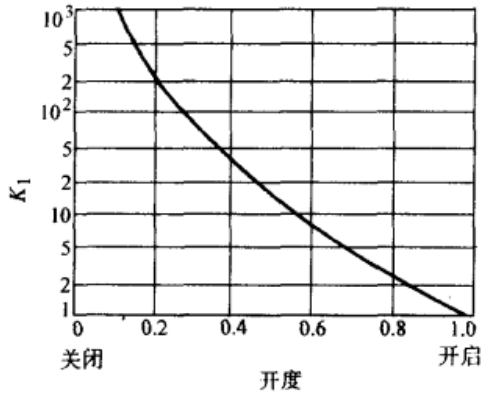


图 1-24 闸阀开度与 K_1 的关系

表 1-97 蝶阀在不同开度下的流阻系数

θ/(°)		5	10	20	30	40	50	60	70
ζ	圆管	0.24	0.52	1.54	3.91	10.8	32.6	118	751
	长方形管	0.28	0.45	1.34	3.54	9.27	24.9	77.4	368

表 1-98 旋塞阀在不同开度下的流阻系数

θ/(°)		5	10	20	30	40	50	55	60
ζ	圆管	0.05	0.29	1.56	5.47	17.3	52.6	106	206
	长方形管	0.05	0.31	1.84	6.15	20.7	95.3	275	—

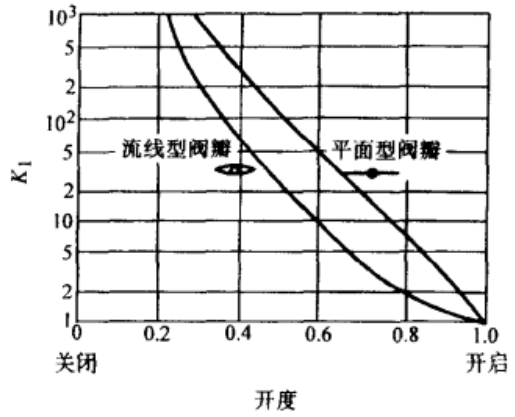


图 1-25 蝶阀开度与 K_1 的关系

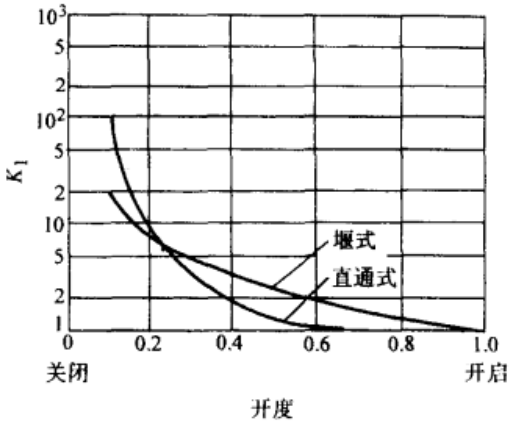


图 1-26 隔膜阀开度与 K_1 的关系

阀门对流体的阻力还可用管子的等效长度来表示。在管子的流阻计算公式中，管子的阻力系数 ζ 是沿程阻力系数 λ 与管子等效长度 $\frac{L}{D}$ 的乘积，即

$$\zeta = \lambda \frac{L}{D}$$

因此，管子等效长度可表示为：

$$\frac{L}{D} = \frac{\zeta}{\lambda} \tag{1-18}$$

式中 $\frac{L}{D}$——管子等效长度；

L——计算沿程损失的管段长度；

D——管子的水力直径；

λ——沿程阻力系数。

如果沿程阻力系数可以近似为管路系统的沿程阻力系数，这时由于阀门的等效长度可以叠加到管子的等效长度上，所以用等效长度的方法可以简化管路系统的计算。

1.7 阀门参数

1.7.1 公称尺寸

公称尺寸 *DN* 是用于管道系统元件的字母和数字组合的尺寸标识。这个数字与端部连接件的孔径或外径（mm）等特征尺寸直接相关。

公称尺寸是用字母“*DN*”后紧跟一个整数数字

组成。如公称尺寸250mm，应标志为*DN*250。

阀门的公称尺寸系列见表1-99。

表1-99 阀门的公称尺寸系列

（GB/T 1047—2005）

	*DN*15	*DN*100	*DN*350	*DN*1000	*DN*2000	*DN*3600
	*DN*20	*DN*125	*DN*400	*DN*1100	*DN*2200	*DN*3800
	*DN*25	*DN*150	*DN*450	*DN*1200	*DN*2400	*DN*4000
	*DN*32		*DN*500		*DN*2600	
	*DN*40	*DN*200	*DN*600	*DN*1400	*DN*2800	
*DN*6	*DN*50		*DN*700	*DN*1500	*DN*3000	
*DN*8	*DN*65	*DN*250	*DN*800	*DN*1600	*DN*3200	
*DN*10	*DN*80	*DN*300	*DN*900	*DN*1800	*DN*3400	

注：1. 除在相关标准中另有规定，字母*DN*后面的数字不代表测量值，也不能用于计算目的。

2. 采用*DN*标识系统的那些标准，应给出*DN*与管道元件的尺寸关系，例如*DN/OD*或*DN/ID*（*OD*为外径，*ID*为内径）。

1.7.2 公称压力

公称压力由字母*PN*和其后紧跟的整数数字组成。它与管道系统元件的力学性能和尺寸特性相关。

在我国，涉及公称压力时，为了明确起见，通常给出计量单位，以“MPa”表示。

在美、英及欧洲部分国家中，尽管目前在有关标准中已经列入了公称压力的概念，但实际应用中仍采用英制单位的压力级制（CL）表示。由于公称压力和压力级的温度基准不同，因此两者没有严格的对应关系。两者间大致的对应关系见表1-100。

表1-100 CL和公称压力*PN*的对照表（参考）

CL	150	300	400	600	800
公称压力*PN*/MPa	2.0	5.0	6.8	11.0	13.0
CL	900	1500	2500	3500	4500
公称压力*PN*/MPa	15.0	26.0	42.0	56.0	76.0

日本标准中实行“K”级制，例如10K、20K、30K等。这种压力级制的概念与英制的压力级制的概念相同，但计量单位采用米制，“K”级制与CL之间的关系见表1-101。

表1-101 “K”级与CL对照表（参考）

CL	150	300	400	600	900	1500	2000	2500	3500	4500
K级	10	20	30	45	65	110	140	180	250	320

阀门公称压力系列见表1-102。

表1-102 阀门的公称压力系列

（GB/T 1048—2005）

DIN系列	ANSI系列
*PN*2.5	*PN*20
*PN*6	*PN*50
*PN*10	*PN*110
*PN*16	*PN*150
*PN*25	*PN*260
*PN*40	*PN*420
*PN*63	
*PN*100	

注：1. 字母*PN*后紧跟的数字不代表测量值，不应用于计算目的，除非在有关标准中另有规定。

2. 除与相关的管道元件标准有关外，术语*PN*不具有意义。

3. 管道元件允许压力取决于元件的*PN*数值。材料和设计，以及允许工作温度等，允许压力在相应标准的压力-温度等级表中给出。

4. 具有同样*PN*和*DN*数值的所有管道元件，同与其相配的法兰应具有相同的配合尺寸。

1.7.3 压力-温度额定值

阀门的压力-温度额定值，是在指定温度下用表压表示的最大允许工作压力。当温度升高时，最大允许工作压力随之降低。压力-温度额定值数据是在不同工作温度和工作压力下正确选用法兰、阀门及管件的主要依据，也是工程设计和生产制造中的基本参数。

各种材料的压力-温度额定值数据见第4章。世界各主要生产阀门的国家都制订了阀门、管件、法兰的压力-温度额定值标准。

1.7.3.1 美国标准

在美国标准中，钢制阀门的压力-温度额定值按ASME B16.5—2003、ASME B16.34—2004的规定；铸铁阀门的压力-温度额定值按ASME B16.1—1998～ASME B16.4—1998、ASME B16.42—1998的规定；青铜阀门的压力温度额定值按ASME B16.15—2003、ASME B16.24—2004的规定。

1）美国ASME B16.5—2003标准中规定了米制单位法兰尺寸系列，同时在附录中又规定了英制单位法兰尺寸系列。分别列出了适用于两种单位制的法兰压力-温度额定值。在附录B中给出了确定压力-温度额定值的公式。

① 材料的CL300或更高压力等级零件的压力-

温度额定值的计算公式见式（1-19）。

$$p_t = \frac{C_1 \times S_1}{8750} \times p_r \leqslant p_c \qquad (1\text{-}19)$$

式中 C_1——常数；$C_1 = 10$，当 S_1 以 MPa 作单位时，p_t 以 *bar* 作单位时（$C_1 = 1$，当 S_1 和 p_t 均以 psi 作单位时）；

p_r——压力额等级标志数；对 CL300 和 CL300 以上级 p_r 与 CL 数值相等（如 CL300，$p_r = 300$，对于 CL150 按 ASME B16.5—2003 附录 B2.4 确定）；

S_1——当温度为 T 时，某材料的选定应力值，S_1 值可计算出，见 ASME B16.5—2003 附录 B2.2、B2.3、B2.4；

p_c——在温度为 T 时，按 ASME B16.5—2003 附录 B3 规定的最大压力［bar（psi），1bar = 10^5Pa，145psi = 1MPa］；

p_t——在温度为 T 时，某材料的额定工作压力［bar（psi）］。

② ASME B16.5—2003 No1 组材料压力-温度额定值表 1A 所列的 No1 组的选择应力确定如下：

a. 温度低于蠕变范围时，S_1 应等于或小于：

——在 38℃（100℉）时最小规定屈服强度的 60%；

——在温度为 T 时屈服强度的 60%；

——对于其第Ⅰ卷或第Ⅷ卷第 1 章，ASME BPV 规范第Ⅱ卷 D 篇所列的温度为 T 时极限拉伸强度 25% 的 1.25 倍。

b. 在蠕变温度范围内，S_1 应为在温度为 T 时的许用应力，对于其第Ⅰ卷或第Ⅷ卷第 1 章按 ASME BPV 规范第Ⅱ卷 D 篇所列，但不能超过温度 T 时所列屈服强度的 60%。

c. 在任何情况下选定的应力值都不会随温度升高而增加。

d. 对 No.1 组材料而言，蠕变温度范围将超过 370℃（700℉）。

e. 当 ASME BPV 规范所列许用应力出现较大值和较小值时，若较大值超过该温度下的屈服强度的 2/3 时，选用较小值。若许用应力表中没有出现较小值而许用应力超过该温度下屈服强度的 2/3 时，则许用应力值考虑采用所列出的该温度下屈服强度的 2/3。

f. 对于其第Ⅲ卷或第Ⅷ卷第 2 章，屈服强度应按 ASME BPV 规范第Ⅱ卷 D 篇所列。

g. 对于第Ⅲ卷的 1 级和 2 级设备，ASME BPV 规范第Ⅱ卷 D 篇列出的许用应力值可能仅用于第Ⅰ卷和第Ⅷ卷第 1 章没有列出的材料。

③ ASME B16.5—2003 2 组及 3 组材料压力-温度额定值的确定方法。

相应于表 1A 的 2 组和 3 组材料的等于或大于 CL300 的压力-温度额定值按式（1-19）或 No1 组材料的方法确定，但在 a. 中的前两项其材料的屈服强度应改为 70%。对于 2 组材料，蠕变温度范围规定为超过 510℃（950℉），除非材料特性指明应在较低温度条件下使用。对于 3 组材料，蠕变范围起始温度按各种材料确定。

④ CL150 压力-温度额定值的确定-全部材料

相关材料的 CL150 压力-温度额定值由式（1-19）、No1 组材料和 2 组及 3 组材料给出的方法确定，但有下述例外：

a. 公式 $t = 1.5\ [p_c d/2S_F - 1.2p_c]$ 的额定压力级标志数 p_c 在 CL150 时为 150。

b. 温度为 T 时特定材料的选定应力 S_1 值 bar（psi）要达到①或②的要求。

c. 对于 CL150，额定工作压力 p_t 值 bar（psi）不应超过下式给定在温度 T 下给出的值。

$$p_t \leqslant C_2 - C_3 T$$

式中 C_2——$C_2 = 21.41$；

C_3——$C_3 = 0.03724$，用 T 单位为℃时，p_t 单位为 bar（当 T 以℉为单位时，p_t 以 psi 为单位，则 $C_2 = 320$，$C_3 = 0.3$）；

T——材料温度［℃（℉）］。

上式中 T 值不允许超过 538℃（1000℉）。T 值低于 38℃（100℉）时，在上式中使用 T 等于 38℃（100℉）。

⑤ 最大额定值。确定压力-温度额定值要考虑最大压力 p_c 从而对选定应力进行限制。最大压力-温度额定值对高强度材料提供了限制并限制了偏差，表 1-103 列出了最大压力值。超过最大值的压力-温度额定值在本标准中是不允许的。表 1-104 列出了最大额定压力 p_c 值。

2）美国 ASME B16.42—1998《球墨铸铁管法及法兰管件》标准，规定了 CL150 和 CL300（*PN*2.0MPa 和 *PN*5.0MPa）球墨铸铁法兰压力-温度额定值。在标准附录中，又规定了压力-温度等级的制订方法。其基本原理、使用范围、限制条件及制订程序与 ASME B16.5 基本一致。

3）美国 ASME B16.34—2004《法兰、螺纹和焊接端阀门》纳入了 ASME B16.5—2003 中法兰连接阀门的压力-温度额定值数据。该标准中，法兰连接阀门的压力-温度额定值采用了 ASME B16.5—2003 的

制订方法。该标准列出了法兰连接、螺纹连接和对焊连接的标准级阀门，以及对焊连接特殊级阀门的压力-温度额定值数据表。标准中所列的阀门材料有321种，共划分为47组。

表1-103 最大压力额定值 p_c（单位：bar）

温度/℃	CL						
	150	300	400	600	900	1500	2500
-29to38	20.0	51.7	68.9	103.4	155.1	258.6	430.9
50	19.5	51.7	68.9	103.4	155.1	258.6	430.9
100	17.7	51.5	68.7	103.0	154.6	257.6	429.4
150	15.8	50.3	66.8	100.3	150.6	250.8	418.2
200	13.8	48.6	64.8	97.2	145.8	243.4	405.4
250	12.1	46.3	61.7	92.7	139.0	231.8	386.2
300	10.2	42.9	57.0	85.7	128.6	214.4	357.1
325	9.3	41.4	55.0	82.6	124.0	206.6	344.3
350	8.4	40.3	53.6	80.4	120.7	201.1	335.3
375	7.4	38.9	51.6	77.6	116.5	194.1	323.2
400	6.5	36.5	48.9	73.3	109.8	183.1	304.9
425	5.5	35.2	46.5	70.0	105.1	175.1	291.6
450	4.6	33.7	45.1	67.7	101.4	169.0	281.8
475	3.7	31.7	42.3	63.4	95.1	158.2	263.9
500	2.8	28.2	37.6	56.5	84.7	140.9	235.0
525	1.9	25.8	34.4	51.6	77.4	129.0	214.9
538	1.4	25.2	33.4	50.0	75.2	125.5	208.9
550	①	25.0	33.3	49.8	74.8	124.9	208.0
575	①	24.0	31.9	47.9	71.8	119.7	199.5
600	①	21.6	28.6	42.9	64.2	107.0	178.5
625	①	18.3	24.3	36.6	54.9	91.2	152.0
650	①	14.1	18.9	28.1	42.5	70.7	117.7
675	①	12.4	16.9	25.2	37.6	62.7	104.5
700	①	10.1	13.4	20.0	29.8	49.7	83.0
725	①	7.9	10.5	15.4	23.2	38.6	64.4
750	①	5.9	7.9	11.7	17.6	29.6	49.1
775	①	4.6	6.2	9.0	13.7	22.8	38.0
800	①	3.5	4.8	7.0	10.5	17.4	29.2
816	①	2.8	3.8	5.9	8.6	14.1	23.8

① 法兰和法兰管件额定值截止在温度538℃（1000℉）。

表1-104 最大压力额定值 p_c

（单位：psi）

温度/℉	CL						
	150	300	400	600	900	1500	2500
-20to100	290	750	1000	1500	2250	3750	6250
200	260	750	1000	1500	2250	3750	6250
300	230	730	970	1455	2185	3640	6070
400	200	705	940	1410	2115	3530	5880
500	170	665	885	1330	1995	3325	5540
600	140	605	805	1210	1815	3025	5040
650	125	590	785	1175	1765	2940	4905
700	110	570	755	1135	1705	2840	4730
750	95	530	710	1065	1595	2660	4430
800	80	510	675	1015	1525	2540	4230
850	65	485	650	975	1460	2435	4060
900	50	450	600	900	1350	2245	3745
950	35	385	515	775	1160	1930	3220
1000	20	365	485	725	1090	1820	3030
1050	①	360	480	720	1080	1800	3000
1100	①	325	430	645	965	1610	2685
1150	①	275	365	550	825	1370	2285
1200	①	205	275	410	620	1030	1715
1250	①	180	245	365	545	910	1515
1300	①	140	185	275	410	685	1145
1350	①	105	140	205	310	515	860
1400	①	75	100	150	225	380	630
1450	①	60	80	115	175	290	485
1500	①	40	55	85	125	205	345

① 法兰和法兰管件额定值截止在温度1000℉（38℃）。

1.7.3.2 英国标准

英国标准BSEN12516—1：2005《工业阀门-外壳设计强度-第1部分钢制阀门外壳列表法》规定了*PN*2.5、*PN*6、*PN*10 *PN*16、*PN*20、*PN*25、*PN*40、*PN*63、*PN*100、CL300、CL600、CL900、CL1500、CL2500、CL4500的钢制阀门应力-温度额定值数据。该标准列出了法兰连接、螺纹连接和对焊连接的标准级阀门以及对焊连接特殊级阀门的压力-温度额定值数据表，列出的阀门材料有280种，共划分为47组。该标准纳入了ASME B16.34—2004标准中CL300～CL4500的压力-温度额定值数据、标准BSEN12516—

2:2004《工业阀门-外壳设计强度-第2部分钢制阀门外壳的计算方法》、标准BSEN12516—3:2002《阀门-外壳设计强度-第3部分试验方法》。这3个标准已列入欧共体的标准，是欧共体成员国应共同执行的标准。

1.7.3.3 前苏联标准

前苏联标准ГOCT356—1980《阀门与管件的公称压力、试验压力和工作压力系列》，全部符合经互会标准ДТЭВ253—1976。

工作压力与公称压力的关系用下式表示：

$$p_T = \frac{\sigma_s}{\sigma_{20}} PN$$

式中 p_T——所规定材料在温度 T 下的工作压力（MPa）；

PN——公称压力（MPa）；

σ_{20}——温度200℃时材料的许用应力（MPa）；

σ_s——温度 T 时材料的许用应力（MPa）。

前苏联标准ГOCT356—1980中，对材料进行了分组。在该标准中，将200℃以下的最大允许工作压力值，均视为常温下的工作压力，并等于公称压力。

1.7.3.4 国际标准

国际标准ISO7005—1《金属法兰-第1部分：钢法兰》，是将美国标准ASME B16.5和德国标准中公称压力级的法兰标准合并在一起。因此，压力-温度额定值标准，也分别采用了美国和德国两个国家的法兰压力-温度额定值标准的制订方法及相应数据。

ISO7005—1中的公称压力等级 *PN*2.5、*PN*6、*PN*10、*PN*16、*PN*25、*PN*40、*PN*63、*PN*100属德国法兰体系；CL150、CL300、CL600、CL900、CL1500、CL2500、CL4500属于美国法兰体系。每一体系的压力-温度额定值标准，只适用于各自体系的法兰标准。

1.7.3.5 中国标准

1）GB/T 12224—2005《钢制阀门一般要求》与美国ASME B16.34标准在技术内容上基本保持一致，技术水平与之相当。对于 *DN*65 以下的焊接端或螺纹连接端阀门，按附录G计算的压力-温度额定值，与表2A的额定值相差不大，而且包含的阀门范围很小，所以在标准中没有考虑。标准中压力-温度额定值的制订方法及不同材料的压力温度额定值按标准表2-1～表2-12和GB/T 9124—2000《钢制管法兰 技术条件》的规定。

标准压力级公称压力 *PN*16、*PN*20、*PN*25、*PN*40 压力-温度额定值的确定方法：

$$p_{st} = \frac{S_1}{1167} PN \leqslant p_{co}$$

式中 p_{st}——温度 T 时的额定工作压力（MPa）；

p_{co}——温度 T 时的最高允许压力（MPa）；

S_1——材料在温度 T 时的选用应力（MPa）；

PN——公称压力（MPa）；

1167——8750/7.5 = 1167。

标准压力级公称压力 *PN*50～*PN*760 压力-温度额定值的确定方法：

$$p_{st} = \frac{S_1}{1458.33} PN \leqslant p_{co}$$

式中 1458.33——8750/6 = 1458.33。

特殊压力级公称压力 *PN*16、*PN*20、*PN*25、*PN*40 压力-温度额定值的确定方法：

$$p_{st} = \frac{S_1}{933.3} p_r \leqslant p_{co}$$

式中 p_r——计算压力，公称压力 ≤ *PN*40，p_r = 15.3bar；

933.3——7000/7.5 = 933.3。

特殊压力级公称压力 *PN*50～*PN*760 压力-温度额定值的确定方法：

$$p_{st} = \frac{S_1}{1166.67} \leqslant p_{co}$$

式中 1166.67——700/6 = 1166.67。

2）国家标准GB/T 9124—2000《钢制管法兰技术条件》，参考了德国DIN2401—1977和美国ASME B16.5a—1996标准中压力-温度额定值的制订原则及方法，利用我国常用的法兰材料，参照国际标准ISO7005—1:1992《金属法兰-第1部分：钢法兰》，分别制订了适用于两个公称压力系列，即欧洲体系和美州体系的法兰的压力-温度额定值。欧洲体系包括 *PN*0.25～*PN*16.0MPa 9个公称压力、温度范围为38～530℃，公称尺寸为 *DN*10～*DN*600 的法兰压力-温度额定值。美洲体系包括 *PN*2.0～*PN*42.0MPa，6个公称压力、温度范围为38～800℃的法兰的压力-温度额定值。

标准规定欧洲体系有12种法兰材料，美洲体系有12种法兰材料。

3）机械工业行业标准JB/T 3595—2002《电站阀门 一般要求》，删除了ZG200—400压力范围 $PN \geqslant 6.3$MPa的温压值，并根据日本E101标准增加了“WCB、WC1、WC6、WC9”。材料的温压值。给出了壳体材料为20、25、ZG200—400、ZG230—450、15CrMo、ZG20CrMo、12Cr1MoV、15Cr1Mo1V、ZG20CrMoV、2G15Cr1Mo1V、1Cr5Mo、ZG1Cr5Mo、1Cr18Ni9Ti和ZG1Cr18Ni9Ti的阀门，其公称压力分别为 0.1MPa、0.25MPa、0.4MPa、0.6MPa、

1.0MPa、1.6MPa、2.5MPa、4.0MPa、6.3MPa、10.0MPa、16.0MPa、20.0MPa、25.0MPa、32.0MPa、42.0MPa、50.0MPa、63.0MPa 时的压力-温度额定值；同时分别给出了壳体材料为 WCB、WC1、WC6、WC9 的阀门，其压力级为 CL150、CL300、CL600、CL900、CL1500、CL2000、CL2500、CL3500、CL4500 时的压力-温度额定值。

1.7.4　阀门的结构长度

1.7.4.1　中国数据

1. 结构长度基本系列

法兰连接阀门结构长度的基本系列如图 1-27a、图 1-28a 所示和见表 1-105。

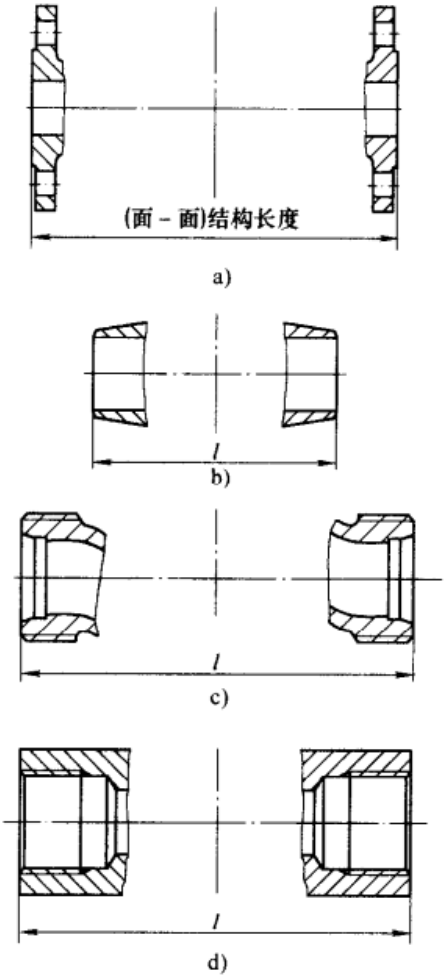


图 1-27　直通式阀门结构长度

a）法兰连接　b）焊接端连接

c）外螺纹联接　d）内螺纹联接

直通式焊接端阀门结构长度基本系列如图 1-27b 所示和见表 1-106。

角式焊接端阀门结构长度基本系列如图 1-28b 所示和见表 1-107。

对夹连接阀门结构长度基本系列如图 1-29 所示和见表 1-108。

内螺纹联接阀门结构长度基本系列如图 1-27d、图 1-28c 所示和见表 1-109。

外螺纹联接阀门结构长度基本系列见图 1-27c 所示和见表 1-110。

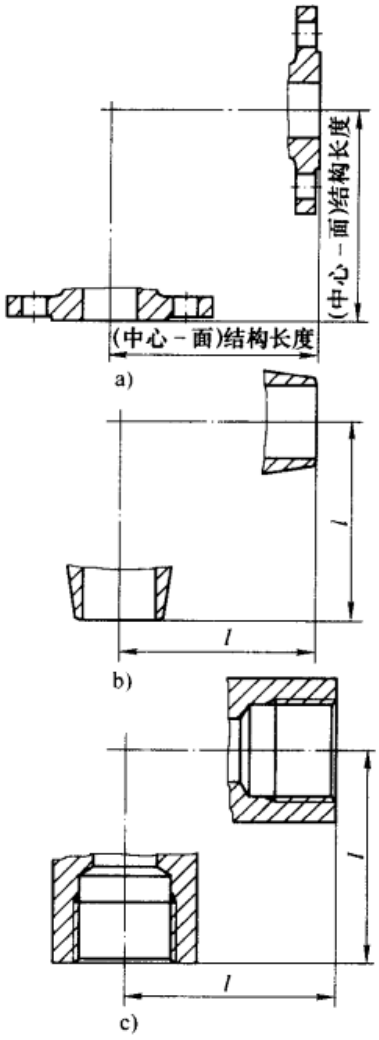


图 1-28　角式阀门结构长度

a）法兰连接　b）焊接端连接

c）内螺纹联接

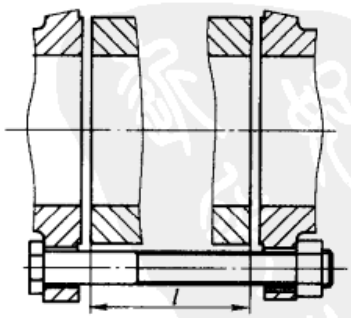


图 1-29　对夹连接阀门结构长度

2. 闸阀结构长度

1）法兰连接闸阀结构长度见表 1-111。

2）对夹连接刀形闸阀结构长度见表 1-112。

3）焊接端闸阀结构长度见表 1-113。

3. 蝶阀和蝶式止回阀结构长度

蝶阀和蝶式止回阀结构长度见表 1-114。

4. 球阀和旋塞阀结构长度

1）法兰连接球阀和旋塞阀结构长度见表 1-115。

2）焊接端球阀结构长度见表 1-116。

3）焊接端旋塞阀结构长度见表 1-117。

5. 截止阀、节流阀及止回阀结构长度

1）法兰连接截止阀、节流阀及止回阀结构长度见表 1-118。

2）焊接端直通式截止阀、节流阀及止回阀结构长度见表 1-119。

3）焊接端角式截止阀、节流阀及止回阀结构长度见表 1-120。

表 1-105 法兰连接阀门结构长度基本系列（GB/T 12221—2005） （单位：mm）

公称尺寸 DN	基本系列代号																			
	1	2	3	4	5	7	8*	9*	10	11*	12	13	14	15	18	19	21	22	23	24*
	结构长度																			
10	130	210	102	—	—	108	85	105	—	—	130				80		—		—	—
15	130	210	108	140	165	108	90	105	108	57	130			—	80		152		170	83
20	150	230	117	152	190	117	95	115	117	64	130	—	—		90	—	178	—	190	95
25	160	230	127	165	216	127	100	115	127	70	140			120	100		216		210	108
32	180	260	140	178	229	146	105	130	140	76	165			140	110		229		230	114
40	200	260	165	190	241	159	115	130	165	82	165	106	140	240	120		241		260	121
50	230	300	178	216	292	190	125	150	203	102	203	108	150	250	135	216	267	250	300	146
65	290	340	190	241	330	216	145	170	216	108	222	112	170	270	165	241	292	280	340	165
80	310	380	203	283	356	254	155	190	241	121	241	114	180	280	185	283	318	310	390	178
100	350	430	229	305	432	305	175	215	292	146	305	127	190	300		305	356	350	450	216
125	400	500	254	381	508	356	200	250	330	178	356	140	200	325		381	400	400	525	254
150	480	550	267	403	559	406	225	275	356	203	394	140	210	350		403	444	450	600	279
200	600	650	292	419	660	521	275	325	495	248	457	152	230	400		419	533	550	750	330
250	730	775	330	457	787	635	325		622	311	533	165	250	450		457	622	650		394
300	850	900	356	502	838	749	375		698	350	610	178	270	500		502	711	750		419
350	980	1025	381	762	889		425		787	394	686	190	290	550		572	838	850		
400	1100	1150	406	838	991		475		914	457	762	216	310	600		610	864	950		
450	1200	1275	432	914	1092				978		864	222	330	650		660	978	1050		
500	1250	1400	457	991	1194				978		914	229	350	700	—	711	1016	1150		
600	1450	1650	508	1143	1397				1295		1067	267	390	800		787	1346	1350		
700	1650		610	1346	1549			—	1448			292	430	900			1499	1450	—	
800	1850		660			—			1956			318	470	1000			1778	1650		—
900	2050		711				—		1956	—		330	510	1100			2083			
1000	2250		811									410	550	1200						
1200		—		—	—						—	470	630			—		—		
1400									—			530	710				—			
1600	—		—									600	790	—						
1800												670	870							
2000												760	950							

（续）

公称尺寸 DN	基本系列代号																			
	1	2	3	4	5	7	8[a]	9[a]	10	11[a]	12	13	14	15	18	19	21	22	23	24[a]
	结构长度																			
2200											800	1000								
2400											850	1100								
2600											900	1200								
2800											950	1300								
3000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1000	1400	—	—	—	—	—	—	—	—
3200											1100									
3400											1200									
3600											1200	—								
3800											1200									
4000											1300									

注：1. 代号系列注上角标[a] 的为角式阀门的结构长度，未注上角标的为直通式的结构长度。

2. 结构长度的极限偏差见表 1-125。

表 1-106　直通式焊接端阀门结构长度基本系列（GB/T 12221—2005）　（单位：mm）

公称尺寸 DN	基本系列代号																				
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
	结构长度																				
6	102	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	102	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10																					
15	108	140	165		165				216		264	108	140	152	140	140					
20	117	152	190		190		229		229		273	117	152	178	152	152	—	—	—	—	
25	127	165	216	133	216	140	254	140	254	186	308	127	165	203	216	165				190	
32	140	178	229	146	229	165	279	165	279	232	349	140	184	216	229	178				—	—
40	165	190	241	152	241	178	305	178	305		384	165	203	229	241	190	190			241	
50	216	216	292	178	292	216	368	216	368	279	451	203	229	267	267	216	216	230	267	283	
65	241	241	330	216	330	254	419	254	419	330	508	216	279	292	292	241	241	290	305	330	
80	283	283	356	254	356	305	381	305	470	368	578	241	318	318	318	283	283	310	330	387	
100	305	305	406	305	432	356	457	406	546	457	673	292	368	356	356	305	305	350	356	457	559
125	381	381	457	381	508	432	559	483	673	533	794	356	—	400	400	381	—	400	381	—	—
150	403	403	495	457	559	508	610	559	705	610	914	406	470	444	444	403	457	480	457	559	711
200	419	419	597	584	660	660	737	711	832	762	1022	495	597	559	533	419	521	600	521	686	845
250	457	457	673	711	787	787	838	864	991	914	1270	622	673	622	622	457	559	730	559	826	889
300	502	502	762	813	838	914	965	991	1130	1041	1422	698	775	711	711	502	635	850	635	965	1016
350	572	762	826	889	889	991	1029	1067	1257	1118		787			838	572	762	980	762		
400	610	838	902	991	991	1092	1130	1194	1384	1245	—	914	—	—	864	610	838	1100	838	—	—
450	660	914	978	1092	1092		1219	1346	1537	1397		978			978	660	914	—	914		

（续）

公称尺寸 DN	基本系列代号																				
	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21
	结构长度																				
500	711	991	1054	1194	1194		1321	1473	1664			978			1016	711	991		991		
550	762	1092	1143	—	1295		—		—			1067			1118	—	1092		1092		
600	813	1143	1232	1397	1397		1549		1943			1295			1346	813	1143		1143		
650	864	1245	1308		1448												1245		1245		
700	914	1346	1397		1549	—		—		—	—	1448	—	—	1499		1346	—	1346	—	—
750		1397	1524	—	1651		—		—			1524			1594	—	1397		1397		
800	965	1524	1651		1778							—			—		1524		1524		
850	1016	1626	1778		1930												1626		1626		
900		1727	1880		2083							1996			2083		1727		1727		

注：结构长度极限偏差见表 1-126。

表 1-107 角式焊接端阀门结构长度基本系列（GB/T 12221—2005） （单位：mm）

公称尺寸 DN	基本系列代号								
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
	结构长度								
6	51	—	—		—		—	—	—
10									
15	57	76	83		83		—	108	132
20	64	89	95	—	95		114	114	137
25	70	102	108		108	—	127	127	154
32	76	108	114		114		140	140	175
40	83	114	121		121		152	152	192
50	102	133	146	108	146		184	184	225
65	108	146	165	127	165		210	210	254
80	121	159	178	152	178	152	190	235	289
100	146	178	203	178	216	178	229	273	337
125	178	200	229	216	254	216	279	336	397
150	203	222	248	254	279	254	305	352	457
200	248	279	298		330	330	368	416	511
250	311	311	337		394	394	419	495	635
300	349	356	381		419	457	483	565	711
350	394			—		495	514	629	
400	457						660		—
450	483	—	—		—	—	737	—	
500	—						826		
550							—		

（续）

公称尺寸 DN	基本系列代号								
	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
	结　构　长　度								
600	—	—	—	—	—	—	991	—	—
650							—		
700									
750									
800									
850									
900									

注：结构长度极限偏差见表 1-126。

表 1-108　对夹连接阀门结构长度基本系列（GB/T 12221—2005）　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	基本系列代号																	
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16	J17	J18
	结　构　长　度																	
10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	—	—	—
15												16	25	60	65			
20												19	31.5	—	—			
25												22	35.5	65	80			
32												28	40	80	90			
40	33		33									31.5	45	90	115			
50	43		43		60	60	60	60	70	70	70	40	56	115	140	48	40	40
65	46		46		66	66	66	66	83	83	83	46	63	140	160	—		
80		49	64	49	73	73	73	73			86	50	71	160	180	51	50	50
100	52	56		56			79	79	102	102	105	60	80					
125	56	64	70	64	—	—	—	—	—	—	—	90	110			57		
150		70	76	70	98	98	137	137	159	159	159	106	125				60	60
200	60	71	89	71	127	127	161	161	206	206	206	140	160			70		
250	68	76	114	76	146	146	213	213	241	248	254	—	200	—	—		70	70
300	78	83		83	181	181	229	229	292	305	305		250			76		80
350		92	127	127	184	222	273	273	356	356	—		280				80	92
400	102	102	140	140	190	232	305	305	384	384			—			89		120
450	114	114	152	160	203	264	362	362	451	468		—					90	
500	127	127		170	219	292	368	368		533	—					114		132
550	154	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—			—	—	—
600		154	178	200	222	317	394	438	495	559						114	100	132
650	165	—	—	—	—	—	—	—	—	—						—	—	—
700			229															

（续）

公称尺寸 DN	基本系列代号																	
	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11	J12	J13	J14	J15	J16	J17	J18
	结构长度																	
750	190	—	—	—	305	368	460	505	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800			241		—	—	—	—										
900	203				368	483	635	635										
1000	216		300		—	—	—	—										
1200	254		350		524	629												
1400	279		90		—	—												
1600	318		440															
1800	356		490															
2000	406		540															

注：尺寸极限偏差 $DN \leqslant 900$ 为 ±2mm，$DN1000 \sim 2000$ 为 ±3mm。

表 1-109 内螺纹联接阀门结构长度基本系列（GB/T 12221—2005） （单位：mm）

公称尺寸 DN	基本系列代号																	
	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N14	N16	N17	N18
	结构长度																	
6	—	—	—	—	46	—	—	—	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8								50										
10					48				56				80	80	80	80	80	80
15	42	50	52	56	60	65	65	65	68	80	90	90	90	90	90	90	90	90
20	45	60	60	67	65	70	75	85	78	90	100	100	100	100	100	100	100	100
25	52	65	70	78	75	80	90	110	86	110	115	120	110	120	120	110	120	120
32	55	75	80	88	85	90	105	120	100	130	130	140	120	130	140	120	140	130
40	60	85	86	104	95	100	120	140	106	150	150	170	135	140	170	135	170	150
50	70	95	104	120	110	110	140	165	130	170	180	200	170	170	200	155	180	170
65	82	115	—	—	120	130	165	203	—	220	190	260	—	—	—	—	—	—
80	90	130			—	—	—	254		250	—	290						
100	110	145						—		300		—						

注：1. 适用于直通式和角式结构。

2. 结构长度的极限偏差为 ±1.6mm。

表 1-110 外螺纹联接阀门结构长度基本系列（GB/T 12221—2005） （单位：mm）

公称尺寸 DN	基本系列代号				公称尺寸 DN	基本系列代号			
	W1	W2	W3	W4		W1	W2	W3	W4
	结构长度					结构长度			
	直通式		角式			直通式		角式	
3	70	80	35	40	20	110	130	55	65
6					25	130	140	65	70
10	90	100	45	50	32	145	160	—	80
15	100	110	50	55	40	150	180		90

注：结构长度的极限偏差为 ±1.6mm。

表 1-111　法兰连接闸阀结构长度（GB/T 12221—2005）　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力 *PN*/MPa							
	1.0～2.5		2.5～5.0	仅适用于 2.5	4	10	6.3～10	16
	结构长度							
	短	长						
10	**102**		—		—	—		—
15	**108**		**140**		140	165		**170**
20	**117**	—	**152**	—	152	190	—	**190**
25	**127**		**165**		165	216		**210**
32	**140**		**178**		178	229		**230**
40	**165**	**240**	**190**	**240**	190	241		**260**
50	**178**	**250**	216	**250**	216	292	**250**	**300**
65	**190**	**270**	241	**270**	241	330	**280**	**340**
80	**203**	**280**	283	**280**	283	356	**310**	**390**
100	**229**	**300**	305	**300**	305	432	**350**	**450**
125	**254**	**325**	381	**325**	381	508	**400**	**525**
150	**267**	**350**	403	**350**	403	559	**450**	**600**
200	**292**	**400**	419	**400**	419	660	**550**	**750**
250	**330**	**450**	457	**450**	457	787	**650**	
300	**356**	**500**	502	**500**	502	838	**750**	
350	**381**	**550**	762	**550**	572	889	**850**	
400	**406**	**600**	838	**600**	610	991	**950**	
450	**432**	**650**	914	**650**	660	1092	**1050**	
500	**457**	**700**	991	**700**	711	1194	**1150**	—
600	**508**	**800**	1143	**800**	787	1397	**1350**	
700	**610**	**900**					**1450**	
800	**660**	**1000**	—	—	—	—	**1650**	
900	**711**	**1100**					—	
1000	**811**	**1200**						
1200	1015	—	—	—	—	—	—	—
1400	1080	—	—	—	—	—	—	—
1600	1300	—	—	—	—	—	—	—
1800	1500	—	—	—	—	—	—	—
2000	1675	—	—	—	—	—	—	—
基本系列	3	15	4	15	4/19	5	22	23

注：表中的黑体字表示的尺寸为优先选用。

表 1-112　对夹连接刀形闸阀结构长度（GB/T 12221—2005）　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力 *PN*≤2.0MPa 结构长度			公称尺寸 *DN*	公称压力 *PN*≤2.0MPa 结构长度		
50	48	40	40	300	76	70	80
65	—			350		80	92
80	51	50	50	400	89		120
100				450		90	
125	57			500	114		132
150		60	60	600		100	
200	70			基本系列	J16	J17	J18
250		70	70				

注：结构长度的极限偏差为 ±1.6mm。

表 1-113 焊接端闸阀结构长度（GB/T 12221—2005） （单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa										
	1.0～2.0	2.5～5.0	6.3	10.0		15.0、16.0		25.0		32.0、42.0	
	结构长度										
				短	长	短	长	短	长	短	长
6	102	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10											
15	108	140	165		165						264
20	117	152	190		190						273
25	127	165	216	133	216	140	254	140	254	186	308
32	140	178	229	146	229	165	279	165	279	232	349
40	165	190	241	152	241	178	305	178	305		384
50	216	216	292	178	292	216	368	216	368	279	451
65	241	241	330	216	330	254	419	254	419	330	508
80	283	283	356	254	356	305	381	305	470	368	578
100	305	305	406	305	432	356	457	406	546	457	673
125	381	381	457	381	508	432	559	483	673	533	794
150	403	403	495	457	559	508	610	559	705	610	914
200	419	419	597	584	660	660	737	711	832	762	1022
250	457	457	673	711	787	787	838	864	991	914	1270
300	502	502	762	813	838	914	965	991	1130	1041	1422
350	572	762	826	889	889	991	1029	1067	1257	1118	—
400	610	838	902	991	991	1092	1130	1194	1384	1245	
450	660	914	978	1092	1092	—	1219	1346	1537	1397	
500	711	991	1054	1194	1194		1321	1473	1664	—	
550	762	1092	1143	—	1295		—	—	—		
600	813	1143	1232	1397	1397		1549		1943		
650	864	1245	1308	—	1448		—		—		
700	914	1346	1397		1549			—			
750		1397	1524		1651		—		—		
800	965	1524	1651		1778						
850	1016	1626	1778		1930						
900		1727	1880		2083						
基本系列	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11

注：结构长度的偏差见表 1-126。

表 1-114 蝶阀和蝶式止回阀结构长度（GB/T 12221—2005） （单位：mm）

公称尺寸 DN	双法兰连接结构长度		对夹式连接结构长度			
	公称压力 PN/MPa					
	≤2.0	≤2.5	≤2.5			≤4.0
	短	长	短	中	长	
40	**106**	140	33		33	—
50	**108**	150	43		43	
65	**112**	170	46		46	
80	**114**	180		49	64	49
100	**127**	190	52	56		56
125	**140**	200	56	64	70	64
150	**140**	210		70	76	70
200	**152**	230	60	71	89	71

（续）

公称尺寸 DN	双法兰连接结构长度		对夹式连接结构长度			
	公称压力 PN/MPa					
	≤2.0	≤2.5	≤2.5			≤4.0
	短	长	短	中	长	
250	165	**250**	68	76	114	76
300	178	**270**	78	83		83
350	190	**290**		92	127	127
400	216	**310**	102	102	140	140
450	222	**330**	114	114	152	160
500	229	**350**	127	127		170
550	—	—	154	—	—	—
600	267	**390**		154	178	200
650	—	—	165	—		—
700	292	**430**			229	
750	—	—	190		—	
800	318	**470**			241	
900	330	**510**	203	200		
1000	410	**550**	216	—	300	
1200	470	**630**	254	276	360	
1400	530	**710**	279	—	390	
1600	600	**790**	318		440	
1800	670	**870**	356		490	
2000	760	**950**	406		540	—
2200	800	**1000**	—		590	
2400	850	**1100**			650	
2600	900	**1200**			700	
2800	950	**1300**			760	
3000	1000	**1400**			810	
3200	1100	—			870	
3400	1200				—	
3600	1200					
3800	1200					
4000	1300					
基本系列	13	14	J1	J2	J3	J2/J4

注：表中的黑体字表示的尺寸为优先选用。

表 1-115　法兰连接球阀和旋塞阀结构长度（GB/T 12221—2005）　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa						
	1.0～2.5			2.5～5.0		6.3	10.0
	结构长度						
	短	中	长	短	长	b	
10	102	**130**	130	—	130		—
15	108	**130**	130	140	130		**165**
20	117	**130**	150	152	150	—	**190**
25	127	**140**	160	165	160		**216**
32	140	**165**	180	178	**180**		**229**
40	165	**165**	200	190	**200**		**241**
50	178	**203**	230	216	**230**	292	**292**
65	190	**222**	290	241	**290**	330	**330**
80	203	**241**	310	283	**310**	356	**356**
100	229	**305**	350	305	**350**	406	**432**

（续）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa						
	1.0～2.5			2.5～5.0		6.3	10.0
	结构长度						
	短	中	长	短	长	[b]	
125	245	**356**	400	**381**	**400**	—	**508**
150	267	**394**	480	**403**	480	495	**559**
200	292	**457**	600	**419**（502）[a]	600	597	**660**
250	330	**533**	730	**457**（568）[a]	730	673	**787**
300	356	**610**	850	**502**（648）[a]	850	762	**838**
350	381	**686**	980	**762**	980	826	**889**
400	406	**762**	1100	**838**	1100	902	**991**
450	432	**864**	1200	**914**	1200	978	**1092**
500	457	**914**	1250	**991**	1250	1054	**1194**
600	508	**1067**	1450	**1143**	1450	1232	**1397**
700	—	—	—	—	—	1397	1700
基本系列	3	12	1	4	1	5	5

注：1. 不适用于公称尺寸大于40mm以上的上装式全通径球阀以及公称尺寸大于300mm的旋塞阀和全通径球阀。

2. 表中的黑体字表示的尺寸为优先选用。

a 用于全通径球阀。

b 仅适用于球阀。

表1-116 焊接端球阀结构长度（GB/T 12221—2005） （单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa												
	1.0、1.6、2.0			2.5、4.0、5.0			6.3			10.0	15.0、16.0	25.0	32.0、42.0
	结构长度												
	短	中	长	短	中	长	短	中	长				
15	140			140					165	—	165		
20	152	—	—	152	—	—	—	—	190		190	—	—
25	165			165					216	216	254		
32	178			178					229	229	279		
40	190	190		190	190				241	241	305	305	
52	216	216	230	216	216	230	216	230	292	292	368	368	451
65	241	241	290	241	241	290	241	290	330	330	419	419	508
80	283	283	310	283	283	310	283	310	356	356	381	470	578
100	305	305	350	305	305	350	305	350	406	432	457	546	673
125	381	—	400	381	—	400	381	400	—	508	559	673	—
150	403	457	480	403	457	480	403	480	495	559	610	705	914
200	419	521	600	419	521	600	419	600	597	660	737	832	1022
250	457	559	730	457	559	730	457	730	673	787	838	991	1270
300	502	635	850	502	635	850	502	850	762	838	965	1130	1422
350	572	762	980	572	762	980	762	980	826	889	1029	1257	
400	610	838	1100	610	838	1100	838	1100	902	991	1130	1384	
450	660	914		660	914				978	1092	1219		
500	711	991		711	991				1054	1194	1321		—
550	—	1092	—	—	1092	—	—	—	1143	1295	—	—	
600	813	1143		813	1143				1232	1397	1549		
650	—	1245		—	1245				1308	1448	—		
700		1346			1346				1397	1549			

（续）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa												
	1.0、1.6、2.0			2.5、4.0、5.0			6.3			10.0	15.0、16.0	25.0	32.0、42.0
	结构长度												
	短	中	长	短	中	长	短	中	长				
750	—	1397	—	—	1397	—	—	—	1524	1651	—	—	—
800		1524			1524				1651	1778			
850		1626			1626				1778	1930			
900		2083			2083				1880	2083			
基本系列	H16	H17	H18	H16	H17	H18	H2	H18	H3	H5	H7	H9	H11

表 1-117　焊接端旋塞阀结构长度（GB/T 12221—2005）　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa								
	1.0～2.0	2.5、4.0、5.0		6.3		10.0	15.0	25.0	32.0、42.0
	结构长度								
		短	长	短	长				
15	—	—	—	—	—	165	—	—	—
20						190			
25			190	216		216	254	254	308
32			—	229	—	229	279	279	349
40			241	241		241	305	305	384
50	267	267	283	292		292	368	368	451
65	305	305	330	330		330	419	419	508
80	330	330	387	356		356	381	470	578
100	356	356	457	406	559	432	457	546	673
125	381	381	—	457	—	508	559	673	794
150	457	457	559	495	711	559	610	705	914
200	521	521	686	597	845	660	737	832	1022
250	559	559	826	673	889	787	838	991	1270
300	635	635	965	762	1016	838	965	1130	1422
350	—	762	—	826	—	889	—	1257	—
400		838		902		991	1130	1384	
450		914		978		1092	—	1537	
500		991		1054		1194	1321	1664	
550		1092		1143		1295	—	—	
600		1143		1232		1397		1943	
650		1245		1308		1448		—	
700		1346		1397		—			
750		1397		1524		1651			
800		1524		1651		1778			
850		1626		1778		1930			
900		1727		1880		2083			
基本系列	H19	H19	H20	H3	H21	H5	H7	H9	H11

表 1-118 法兰连接截止阀、节流阀及止回阀结构长度（GB/T 12221—2005）

（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa										
	1.0～2.0		2.5～5.0		10.0		1.0～2.0		2.5～6.3	10.0	
	直通式						角式				
	短	长	短	长	短	长	短	长		短	长
10	—	130	—	130	—	210	—	85	85	—	105
15	108	130	152	130	165		57	90	90	83	
20	117	150	178	150	190	230	64	95	95	95	115
25	127	160	216	160	216		70	100	100	108	
32	140	180	229	180	229	260	76	105	105	114	130
40	165	200	241	200	241		82	115	115	121	130
50	203	230	267	230	292	300	102	125	125	146	150
65	216	290	292	290	350	340	108	145	145	165	170
80	241	310	318	310	356	380	121	155	155	178	190
100	292	350	356	350	432	430	146	175	175	216	215
125	330	400	400	400	508	500	178	200	200	254	250
150	356	480	444	480	559	550	203	225	225	279	275
200	495	600	533	600	660	650	248	275	275	330	325
250	622	730	622	730	787	775	311	325	325	394	—
300	698	850	711	850	838	900	350	375	375	419	
350	787	980	838	980	889	1025	394	425	425	—	
400	914	1100	864	1100	991	1150	457	475	475		
450	978	1200	978	1200	1092	1275	483	500	500		
500	978	1250	1016	1250	1194	1400	—	—	—		
600	1295	1450	1346	1450	1397	1650					
700	1448 (900)[a]	1650	1499	1650	1549	—					
800	(1000)[a]	1850	1778	1850	—	—					
900	1956 (1100)[a]	2050	2083	2050	—	—					
1000	(1200)[a]	2250	—	2250	—	—					
基本系列	10	1	21	1	5	2	11	8	8	24	9

a 仅适用于多瓣旋启式止回阀。

表 1-119 焊接端直通式截止阀、节流阀及止回阀结构长度（GB/T 12221—2005）

（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa												
	1.0～2.0		2.5～5.0			6.3	10.0		15.0、16.0		25.0		32.0、42.0	
	结构长度													
	短	长	a	b	c	短	长	短	长	短	长	短	长	
6	102	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
10														
15	108	140	152	140	165		165				216		264	
20	117	152	178	152	190		190	—	229	—	229	—	273	
25	127	165	203	216	216	133	216		254		254		308	
32	140	184	216	229	229	146	229		279		279		349	
40	165	203	229	241	241	152	241		305		305		384	
50	203	229	267	267	292	178	292		368	216	368	279	451	
65	216	279	292	292	330	216	330	254	419	254	419	330	508	

（续）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa												
	1.0～2.0		2.5～5.0		6.3	10.0		15.0、16.0		25.0		32.0、42.0	
	结构长度												
	短	长	a	b	c	短	长	短	长	短	长	短	长
80	241	318	318	318	356	254	356	305	381	305	470	368	578
100	292	368	356	356	406	305	432	356	457	406	546	457	673
125	356	—	400	400	457	381	508	432	559	483	673	533	794
150	406	470	444	444	495	457	559	508	610	559	705	610	914
200	495	597	559	533	597	584	660	660	737	711	832	762	1022
250	622	673	622	622	673	711	787	787	838	864	991	914	1270
300	698	775	711	711	762	813	838	914	965	991	1130	1041	1422
350	787			838	826		889	991	1029	1067	1257		
400	914			864	902		991	1092	1130	1194	1384		
450	978			978	978		1092		1219		1537		
500				1016	1054		1194		1321		1664		
550	1067			1118	1143		1295		—		—		
600	1295			1346	1232		1397		1549		1943		
650		—	—		1308	—	1448	—		—		—	—
700	1448			1499	1397		1600[c]						
750	1524			1594	1524		1651		—		—		
800	—			2083	1651		—						
850				—	1778								
900	1996				1880		2083						
基本系列	H12	H13	H14	H15	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11

a　仅适用于截止阀、升降式止回阀。

b　仅适用于旋启式止回阀。

c　此值与基本系列不同，仅适用于截止阀和止回阀。

表 1-120　焊接端角式截止阀、节流阀及止回阀结构长度（GB/T 12221—2005）

（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa							
	1.0～2.0	2.5～5.0	6.3	10.0		15.0、16.0		25.0	32.0～42.0
	结构长度								
				短	长	短	长		
6	51	—	—		—		—	—	—
10									
15	57	76	83		83			108	132
20	64	89	95	—	95		114	114	137
25	70	102	108		108	—	127	127	154
32	76	108	114		114		140	140	175
40	83	114	121		121		152	152	192
50	102	133	146	108	146		184	184	225
65	108	146	165	127	165		210	210	254
80	121	159	178	152	178	152	190	235	289
100	146	178	203	178	216	178	229	273	337
125	178	200	229	216	254	216	279	336	397
150	203	222	248	254	279	254	305	352	457
200	248	279	298	—	330	330	368	416	511
250	311	311	337		394	394	419	495	635

（续）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa								
	1.0～2.0	2.5～5.0	6.3	10.0		15.0、16.0		25.0	32.0～42.0
	结构长度								
				短	长	短	长		
300	349	356	381		419	457	483	565	711
350	394					395	514	629	
400	457						660		
450	483	—	—	—	—	—	737	—	—
500	—						826		
600							991		
基本系列	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30

4）对夹连接旋启式止回阀结构长度见表1-121。

表 1-121 对夹连接旋启式止回阀结构长度

（GB/T 12221—2005）

（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa						
	1.0～2.0	2.5～5.0	6.3	10.0	15.0、16.0	25.0	32.0、42.0
	结构长度						
50	60	60	60	60	70	70	70
65	66	66	66	66	83	83	83
80	73	73	73	73			86
100			79	79	102	102	105
150	98	98	137	137	159	159	159
200	127	127	161	161	206	206	206
250	146	146	213	213	241	248	254
300	181	181	229	229	292	305	305
350	184	222	273	273	356	356	
400	190	232	305	305	384	384	
450	203	264	362	362	451	468	
500	219	292	368	368		533	
600	222	317	394	438	495	559	—
750	305	368	460	505			
900	368	483	635	635	—	—	
1200	524	629	—	—			
基本系列	J5	J6	J7	J8	J9	J10	J11

5）对夹连接升降式止回阀结构长度见表1-122。

表 1-122 对夹连接升降式止回阀结构长度

（GB/T 12221—2005） （单位：mm）

公称尺寸 DN	结构长度			
10	—	—	—	60
15	16	25	60	65
20	19	31.5	—	—

（续）

公称尺寸 DN	结构长度			
25	22	35.5	65	80
32	28	40	80	90
40	31.5	45	90	115
50	40	56	115	140
65	46	63	140	160
80	50	71	160	180
100	60	80		
125	90	110		
150	106	125		
200	140	160	—	—
250		200		
300	—	250		
350		280		
基本系列	J12	J13	J14	J15

6. 法兰连接隔膜阀结构长度

法兰连接隔膜阀结构长度见表1-123。

表 1-123 法兰连接隔膜阀结构长度

（GB/T 12221—2005） （单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa			
	0.6	1.0～2.0		2.5～5.0
	结构长度			
		短	长	
10	108	108	130	130
15				
20	117	117	150	150
25	127	127	160	160
32	146	146	180	180
40	159	159	200	200
50	190	190	230	230
65	216	216	290	290
80	254	254	310	310
100	305	305	350	350

（续）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa			
	0.6	1.0～2.0		2.5～5.0
	结构长度			
		短	长	
125	**356**	**356**	400	400
150	**406**	**406**	480	480
200	**521**	**521**	600	600
250	**635**	**635**	730	730
300	**749**	**749**	850	850
基本系列	7	7	1	1

注：表中的黑体字表示的尺寸为优先选用。

7. 法兰连接铜合金的闸阀、截止阀及止回阀结构长度

法兰连接铜合金的闸阀、截止阀及止回阀结构长度见表1-124。

表1-124　法兰连接铜合金的闸阀、截止阀及止回阀结构长度（GB/T 12221—2005）

（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa		
	1.0～2.5		4.0
	结　构　长　度		
	短	长	
10	45	80	108
15	55		
20	57	90	117
25	68	100	127
32	73	110	146
40	77	120	159
50	84	135	190
65	100	165	216
80	120	185	254
100	140	—	—
基本系列	—	18	7

8. 法兰连接阀门结构长度极限偏差

法兰连接阀门结构长度极限偏差见表1-125。

表1-125　法兰连接阀门结构长度极限偏差（GB/T 12221—2005）　（单位：mm）

结构长度	极限偏差
≤250	±2
>250～500	±3
>500～800	±4
>800～1000	±5
>1000～1600	±6
>1600～2250	±8
≥2250	±10

9. 焊接端阀门结构长度极限偏差

焊接端阀门结构长度极限偏差见表1-126。

表1-126　焊接端阀门结构长度极限偏差（GB/T 12221—2005）　（单位：mm）

公称尺寸 DN	阀门类型	
	直通式	角　式
	极限偏差	
≤250	±1.5	±0.75
≥275	±3.0	±1.5

10. 调压器结构长度

1）法兰连接调压器结构长度见表1-127。

表1-127　法兰连接调压器结构长度

（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa	
	1.0（铸铁）、2.0（钢）	2.5（铸铁）、5.0（钢）
15	—	190
20	—	194
25	184	197
40	222	235
50	254	267
70（65）	276	292
80	298	318
100	352	368
150	451	473
200	543	568
250	674	708
300	736	774

2）内螺纹联接调压器结构长度见表1-128。

表1-128　内螺纹联接调压器结构长度

（单位：mm）

公称尺寸 DN	结构长度		偏　差
	短系列	长系列	
15	65	90	+1.0
20	75	100	-1.5
25	90	120	
32	105	140	+1.0
40	120	170	-2.0
50	140	200	

11. 缩径锻钢闸阀、截止阀、节流阀、止回阀的结构长度

缩径锻钢闸阀、截止阀、节流阀、止回阀的结构长度见表1-129。

12. 内螺纹联接截止阀、升降式止回阀结构长度

内螺纹联接截止阀、升降式止回阀的结构长度见表1-130。

13. 内螺纹联接隔膜阀的结构长度

内螺纹联接隔膜阀的结构长度和偏差见表 1-131。

14. 内螺纹联接旋塞阀的结构长度

内螺纹联接旋塞阀的结构长度见表 1-132。

15. 蒸汽疏水阀的结构长度

蒸汽疏水阀的结构长度见表 1-133 ~ 表 1-136。

表 1-129 锻钢闸阀、截止阀、节流阀、止回阀的结构长度（JB/T7746—1995）

（单位：mm）

连接形式		内螺纹联接						承插焊连接						
阀类		闸阀			截止阀 节流阀 止回阀			闸阀				截止阀 节流阀 止回阀		
公称压力 PN/MPa		2.5, 4.0	10.0, 14.0		25.0	2.5 ~ 14.0	25.0	2.5, 4.0		10.0, 14.0		25.0	2.5 ~ 14.0	25.0
结构长度		—	短系列	短系列	—	—	—	短系列	长系列	短系列	长系列	—	—	—
公称尺寸 DN	10	80			—	80	—	80				—	80	—
	15	90			111	90	111	90				111	90	111
	20	100			111	100	111	100				111	100	111
	25	110	120		114	120	130	110	120			114	120	130
	32	120	130	140	120	140	152	120	140	130	140	120	140	152
	40	135	140	170	140	170	172	135	170	150	170	140	170	172
	50	170		200	162	200	220	155	180	170	200	162	200	220

注：结构长度的偏差为 ±1.6mm。

表 1-130 内螺纹联接截止阀、升降式止回阀结构长度（GB/T12233—2006）（单位：mm）

公称尺寸 DN/mm	结构长度		偏差	公称尺寸 DN/mm	结构长度		偏差
	短系列	长系列			短系列	长系列	
15	65	90	+1.0 −1.5	40	120	170	+1.0 −2.0
20	75	100		50	140	200	
25	90	120	+1.0 −2.0	65	165	260	+1.5 −2.0
32	105	140					

表 1-131 内螺纹联接隔膜阀的结构长度和偏差（GB/T12239—2005）

（单位：mm）

公称尺寸 DN/（in）	结构长度	结构长度偏差	公称尺寸 DN/（in）	结构长度	结构长度偏差
8(1/4) 10(3/8)	50	±1	15(1/2)	65	±1.2

（续）

公称尺寸 *DN*/（in）	结构长度	结构长度偏差	公称尺寸 *DN*/（in）	结构长度	结构长度偏差
25（1） 32（1 1/4）	110 120	±1.4	65（2 1/2） 80（3）	203 254	±1.9
40（1 1/2） 50（2）	140 165	±1.6			

表 1-132　内螺纹联接旋塞阀的结构长度

（GB/T12240—2005）

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力 *PN*/MPa	结构长度
15	1.0	80
20		90
25		110
32		130
40		150
50		170

16. 减压阀的结构长度

减压阀的结构长度见表 1-137 ~ 表 1-138。

17. 安全阀的结构长度

安全阀的结构长度见表 1-139 和表 1-140。

18. *PN*16.0 ~ 32.0MPa 锻造高压阀门结构长度

*PN*16.0 ~ 32.0MPa 外螺纹角式截止阀、节流阀（图 1-30），法兰连接角式截止阀、节流阀（图 1-31），焊接连接角式截止阀、节流阀（图 1-32），其结构长度见表 1-141。

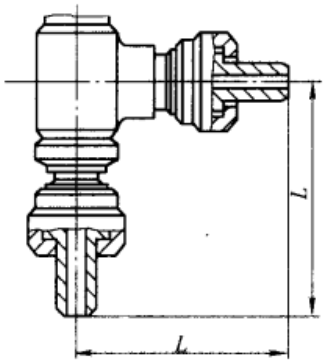


图 1-30　外螺纹连接角式截止阀、节流阀

表 1-133　法兰连接蒸汽疏水阀结构长度

（GB/T12250—2005）　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	结构长度系列							
	1	2	3	4	5	6	7	8
15	150	170	175	210	230	250	290	480
20			195					
25	160	210	215	230	310		380	580
32	230	270	245	320	350	270	450	
40			260		420	280	490	680
50			265		500	290	560	
65	290	340	410	450	550	572	580	—
80	310	380	430					
100	350	430	460	520				
125	400	500	—	600	—	—	—	
150	480	550		700				

表 1-134　法兰连接蒸汽疏水阀结构长度的极限偏差（GB/T12250—2005）

（单位：mm）

L	极限偏差
≤250	±2
>250 ~ 500	±3
>500 ~ 800	±4

表 1-135　内螺纹联接和承插焊连接蒸汽疏水阀的结构长度（GB/T12250—2005）　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	结构长度系列							
	1	2	3	4	5	6	7	8
15	65	75	80	90	110	120	130	150
20	75	85	90	100				
25	85	95	100	120	120			
40	110	130	120	140	270	—		
50	120	140	130	160	300			

表 1-136 内螺纹联接和承插焊连接蒸汽疏水阀结构长度的极限偏差（GB/T12250—2005）

（单位：mm）

L	极限偏差
≤150	±1.6
>150～300	±2

表 1-137 法兰连接减压阀的结构长度

（JB/T2205—2000）

公称尺寸 DN/mm	公称压力 PN/MPa			
	1.0	1.6 和 2.5		4.0 和 6.4
	结构长度 L/mm			
20	140	160		180
25	160	180		200
32	180	200		220
40	200	220		240
50	230	250		270
65	—	280		300
80	—	310		330
100	—	350		380
125	—	400		450
150	—	450		500
200	—	500	550	560
250	—	600	650	—
300	—	750	800	—

表 1-138 减压阀结构长度偏差

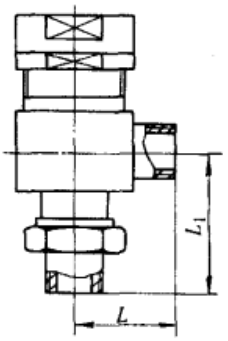
（JB/T2205—2000）

（单位：mm）

结构长度 L	偏　差
140～200	±1.0
220～300	±1.2
310～400	±1.5
450～550	±2.0
560～650	±2.5
700～800	±3.0

表 1-139 进口为外螺纹、出口为内螺纹联接的微启式安全阀的结构长度（JB/T2203—1999）

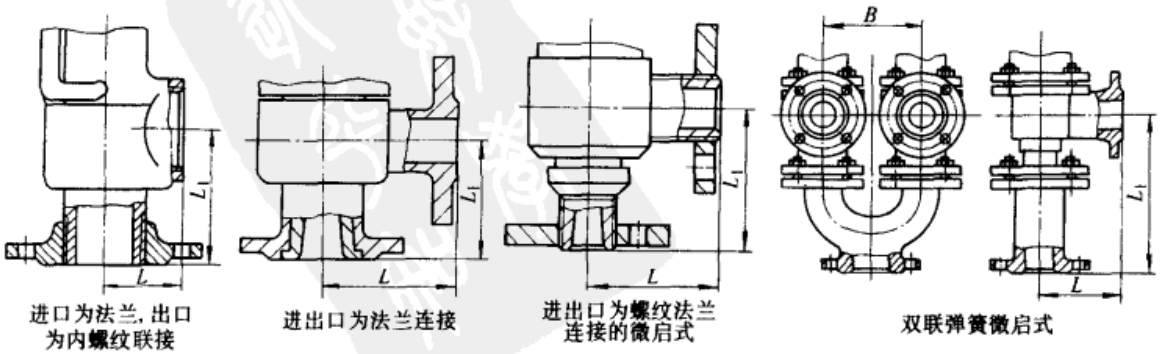
（单位：mm）



公称压力/MPa	1.0		1.6 和 4.0	
公称尺寸 DN	结构长度			
	L	L_1	L	L_1
10	30	45	35	35
15	30	45	35	35
20	35	50	40	40
25	40	60	50	50
32	45	70	—	—
40	50	80	—	—

表 1-140 进口为法兰、出口为内螺纹联接；进出口为法兰连接；进出口为螺纹和法兰连接的微启式、双联弹簧微启式和全启式安全阀的结构长度（JB/T2203—1999）

（单位：mm）



（续）

形式	微启式										双联微启式			全启式					
公称压力/MPa	1.0		1.6、4.0		10.0		16.0		32.0		1.6、4.0			1.6、4.0		10.0		16.0、32.0	
公称尺寸 DN	结构长度																		
	L	L_1	L	L_1	L	L_1	L	L_1	L	L_1	L	L_1	B	L	L_1	L	L_1	L	L_1
15	—	—	—	—	—	—	42	75	95	95	—	—	—	—	—	—	—	95	95
25	—	—	100	85	125	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	115	100	140	110	130	130	130	130	—	—	—	—	—	—	—	150	150
40	—	—	120	110	135	120	—	—	—	—	—	—	—	120	110	135	120	180	180
50	65	130	135	120	160	130	—	—	—	—	—	—	—	135	120	160	130	165	155
80	90	150	170	135	—	—	—	—	—	—	145	310	205	170	135	175	160	195	185
100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	160	355	255	205	160	220	200	—	—
150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	250	210	—	—	—	—
200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	305	260	—	—	—	—

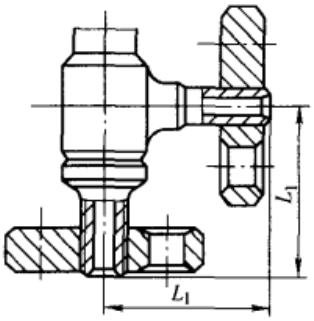


图 1-31　法兰连接角式截止阀、节流阀

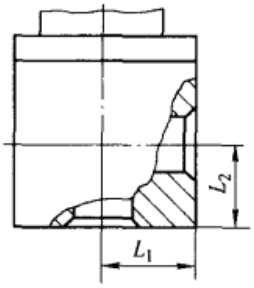


图 1-33　平衡角式截止阀、节流阀和升降式止回阀

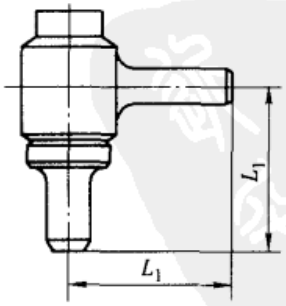


图 1-32　焊接连接角式截止阀、节流阀

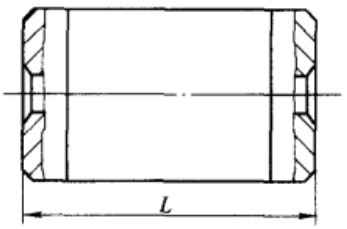


图 1-34　对夹升降式止回阀

平衡角式截止阀、节流阀和升降式止回阀（图 1-33）的结构长度按表 1-142 的规定。

对夹升降式止回阀（图 1-34）的结构长度见表 1-143。

对夹式止球阀（图 1-35）和固定式球阀（图 1-36）的结构长度按表 1-144 的规定。

表 1-141 锻造高压角式截止阀、节流阀结构长度（JB/T 2766—1992）

公称尺寸 DN/mm	公称压力 PN/MPa			
	16.0，22.0		25.0，32.0	
	结构长度/mm			
	L	L_1	L	L_1
3、6	—	—	80	—
10	130	90		90
15	140	105		105
25	165	120		120
32		135		135
40		165		165
50		190	—	190
65	—	215		215
80		260		260
100		290		290
125		320		320
150		350		350

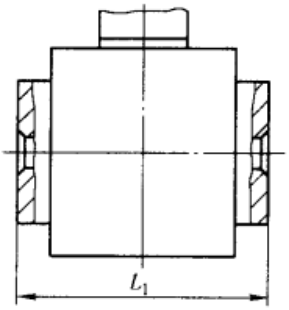


图 1-35 对夹式球阀

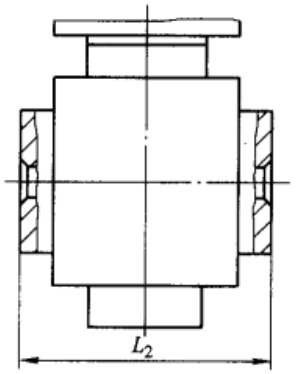


图 1-36 固定式球阀

表 1-142 平衡角式截止阀、节流阀和升降式止回阀结构长度（JB/T 2766—1992）

公称尺寸 DN/mm	公称压力 PN/MPa			
	16.0，22.0		25.0，32.0	
	结构长度/mm			
	L_1	L_2	L_1	L_2
50	—	—	120	100
65	120	115	130	115
80	130	130	150	130
100	150	160	170	160
125	170	175	190	175
150	190	205	215	205
200	—	—	250	250

表 1-143 对夹升降式止回阀结构长度（JB/T 2766—1992）

公称尺寸 DN/mm	公称压力 PN/MPa		
	16.0，22.0	25.0，32.0	16.0，22.0，25.0，32.0
	结构长度 L/mm		
	系列1		系列2
10	—	—	70
15	60	65	80
25	65	80	90
32	80	90	115
40	90	115	140
50	115	145	160
65	145	160	180
80	160	185	—

表 1-144 对夹式球阀和固定式球阀的结构长度（JB/T 2766—1992）

公称尺寸 DN/mm	公称压力 PN/MPa			
	16.0，22.0		25.0，32.0	
	结构长度/mm			
	L_1	L_2	L_1	L_2
10	60	—	60	—
15	70		70	
25	95		95	
32	110		110	
40	120		120	
50	140		140	
65	—	240	—	240
80		260		260
100		270		290
125		330		360
150		380		400
200		—		510

注：结构长度极限偏差为 ±2mm。

1.7.4.2 美国数据

1. 美国 ASME B16.10—2000

美国机械工程师学会 ASME B16.10—2000 标准适用于法兰端和对接焊端的阀门，但不适用于承插焊端阀门，其结构长度数据如图 1-37 和图 1-38 所示及见表 1-145～表 1-154。

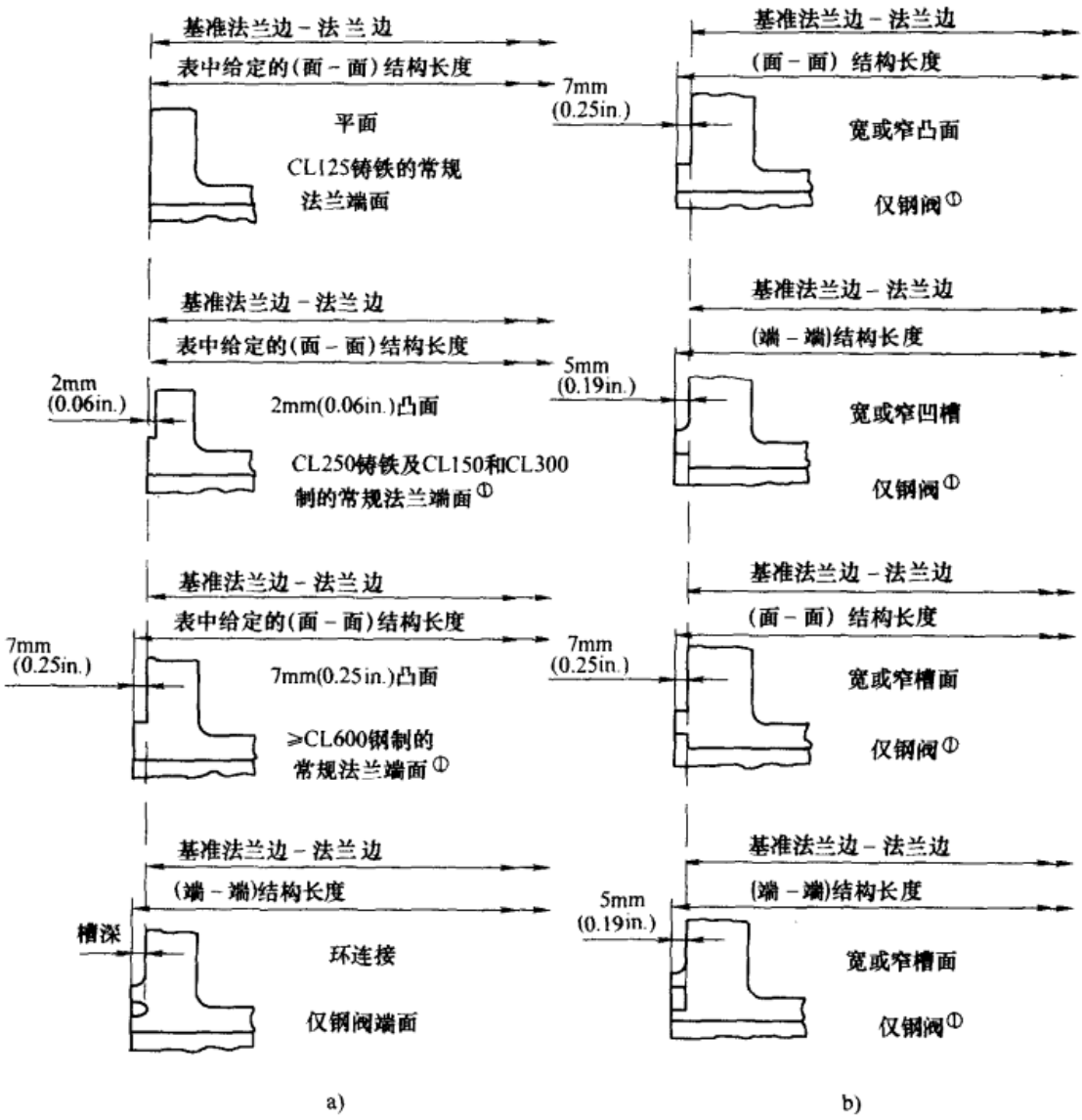


图 1-37 法兰端面及其关系

a) 常规标准端面 b) 其他标准端面

① 钢阀包括 ASME B16.34 中的有色金属材料

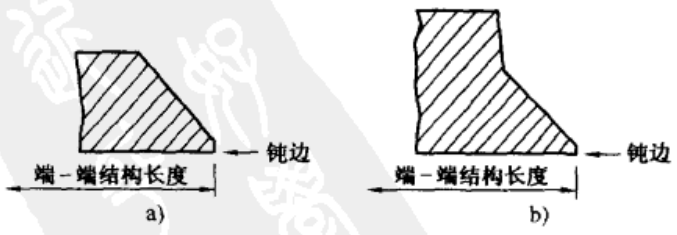


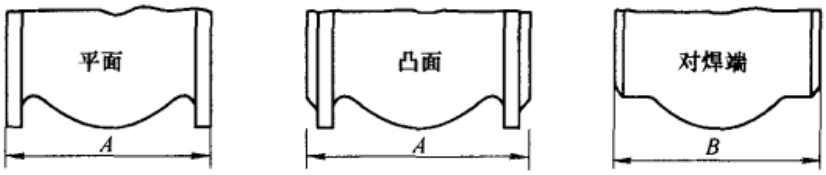
图 1-38 焊接端

a) 单面坡口 b) 复合坡口

注：图中给出的典型坡口仅作为图例。

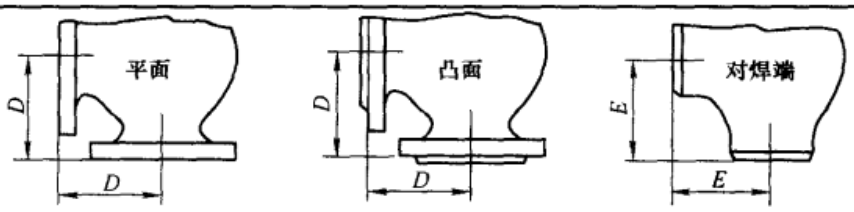
表 1-145　CL125 法兰连接铸铁阀门和 CL150 法兰连接和对焊连接钢制阀门

（面-面和端-端）结构长度①　　（单位：mm）



	CL 125 铸铁			CL 150 钢			CL 150 钢			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
阀门公称尺寸	CL125 铸铁						CL150 钢			
	法兰端（平面）						法兰端（2mm 凸面）和对焊端			
	双闸板和楔式单闸板闸阀	旋塞阀			截止阀、升降式和旋启式止回阀	角阀、升降式止回阀	闸阀			旋塞阀
		短型	常规型文丘里型	圆口全径			双闸板和楔式单闸板	水道	双闸板和楔式单闸板	
NPS/in	A	A	A	A	A①	D	A	A	B	A
1/4	8	—	—	—	—	—	—	102	—	102	—
3/8	10	—	—	—	—	—	—	102	—	102	—
1/2	15	—	—	—	—	—	—	108	—	108	—
3/4	20	—	—	—	—	—	—	117	—	117	—
1	25	—	140	140③	140	—	—	127	—	127	140
1 1/4	32	—	—	165③	152	—	—	140	—	140	—
1 1/2	40	—	165	165③	165	—	—	165	—	165	165
2	50	178	178	190③	190	203	102	178	178	216	178
2 1/2	65	190	190	210③	210	216	108	190	190	241	190
3	80	203	203	229③	229	241	121	203	203	282	203
4	100	229	229	229③	305	292	146	229	229	305	229
5	125	254	254	356③	381	330	165	254	—	381	254
6	150	267	267	394	457	356	178	267	267	403	267
8	200	292	292	457	559	495	248	292	292	419	292
10	250	330	330	533	660	622	311	330	330	457	330
12	300	356	356	610	762	698	349	356	356	502	356
14	350	381②	—	686	—	787	394	381	381	572	—
16	400	406②	—	762	—	914⑤	457	406	406	610	—
18	450	432②	—	884	—	—	—	432	432	660	—
20	500	457②	—	914	—	—	—	457	457	711	—
22	550	—	—	—	—	—	—	—	508	762	—
24	600	508②	—	1067④	—	—	—	508	508	813	—
26	650	—	—	—	—	—	—	559	559	864⑥	—
28	700	—	—	—	—	—	—	610	610	914⑥	—
30	750	—	—	1296④	—	—	—	610	660	914⑥	—
32	800	—	—	—	—	—	—	—	711	965⑥	—
34	850	—	—	—	—	—	—	—	762	1016⑥	1016
36	900	—	—	1600④	—	—	—	711	813	1016⑥	—

（续）



CL 125 铸铁　　CL 150 钢　　CL 150 钢

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
阀门公称尺寸	CL150 钢										
	法兰端 12mm（凸面）和对焊端							法兰端		对焊端	
	常规型	短型常规型	文丘里型	圆口全径	截止阀升降式和旋启式止回阀	角阀升降式止回阀	Y型截止阀、Y型旋启式止回阀	球阀			
								长型	短型	长型	短型
NPS/in	A	B	A	A	A、B①	D、E	A、B	A	A	B	B
1/4	8	—	—	—	—	102	51	—	—	—	—	—
3/8	10	—	—	—	—	102	51	—	—	—	—	—
1/2	15	—	—	—	—	108	57	140	108	108	—	140
3/4	20	—	—	—	—	117	64	152	117	117	—	152
1	25	—	—	—	176	127	70	165	127	127	—	165
1 1/4	32	—	—	—	—	140	76	184	140	140	—	178
1 1/2	40	—	—	—	222	165	83	203	165	165	190	190
2	50	—	267	178	267	203	102	229	178	178	216	216
2 1/2	65	—	305	—	298	216	108	279	190	190	241	241
3	80	—	330	203	343	241	121	318	203	203	282	282
4	100	305	356	229	432	292	146	368	229	229	305	305
5	125	381	381	—	—	356⑦	178	—	—	—	—	—
6	150	394	457	394	—	400⑦	203	470	394	267	457	403
8	200	457	521	457	—	495	248	597	457	292	521	419
10	250	533	559	533	—	622	311	673	533	330	559	457
12	300	610	635	610	—	698	349	775	610	356	635	502
14	350	686	—	686	—	787	394	—	686	381	762	572
16	400	762	—	762	—	914⑧	457	—	762	406	838	610
18	450	864	—	864	—	978⑨	—	—	864	—	914	660
20	500	914	—	914	—	978⑨	—	—	914	—	991	711
22	550	—	—	—	—	1067⑨	—	—	—	—	1092	—
24	600	1067	—	1067	—	1295⑨	—	—	1067	—	1143	813
26	650	—	—	—	—	1295⑨	—	—	—	—	1245	—
28	700	—	—	—	—	1448⑨	—	—	—	—	1346	—
30	750	—	—	—	—	1524⑨	—	—	—	—	1397	—

（续）

阀门公称尺寸		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
		CL150 钢										
		法兰端 12mm（凸面）和对焊端							法兰端		对焊端	
		常规型	短型常规型	文丘里型	圆口全径	截止阀升降式和旋启式止回阀	角阀升降式止回阀	Y 型截止阀、Y 型旋启式止回阀	球阀			
NPS/in	DN	A	B	A	A	A、B①	D、E	A、B	长型 A	短型 A	长型 B	短型 B
32	800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1524	—
34	850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1626	—
36	900	—	—	—	—	1956⑨	—	—	—	—	1727	—

注：对于某些法兰端面所要求表列结构长度的调整位见表 1-153。

① 这些结构长度不适用于下述止回阀：阀座与阀门通道大约成 45°、“保险器型”或要求大间距的其他类型。

② 仅用于楔式单板闸阀。

③ 仅用于常规型。按制造厂的选择，*DN*100（NPS 4in）阀门的（面-面）结构长度可为 305mm。

④ 仅用于文丘里型。

⑤ 仅用于截止阀和水平的升降式止回阀。

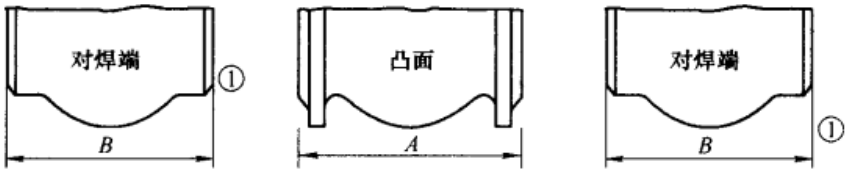
⑥ 仅用于双闸板闸阀和水道闸阀。

⑦ 仅用于截止阀和水平的升降式止回阀。CL150 钢制法兰连接和对焊连接的旋启式止回阀，对于 *DN*125mm（NPS 5in）的其结构长度为 330mm；对于 *DN*150（NPS 6in）的，其结构长度为 356mm。

⑧ 仅用于截止阀和水平的升降式止回阀，CL150 钢制法兰连接和对焊连接的旋启式止回阀，*DN*400（NPS 16in）的，其（面-面和端-端）结构长度为 864mm。

⑨ 仅用于旋启式止回阀。

表 1-146　CL250 法兰连接铸铁阀门和 CL300 法兰连接和对焊连接钢制阀门（面-面和端-端）的结构长度④　　（单位：mm）

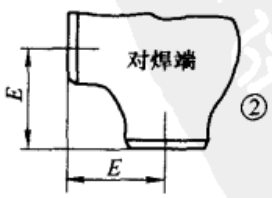


CL 150 钢　　CL 250 铸铁和CL 300 钢　　CL 300 钢

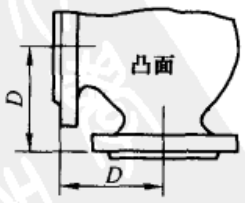
阀门公称尺寸		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		CL250 铸铁						CL300 钢		
		法兰端（2mm 凸面）						法兰端和对焊端		
		双闸板和楔式单闸板闸阀	旋塞阀			截止阀、升降式和旋启式止回阀	角阀、升降式止回阀	球阀		
NPS/in	DN	A	短型 A	常规型 A	文丘里型 A	A	D	长型 A	短型 A、B	长型 B
1/2	15	—	—	—	—	—	—	140	140	—
3/4	20	—	—	—	—	—	—	152	152	—
1	25	—	—	159	—	—	—	165	165	—
1 1/4	32	—	—	—	—	—	—	178	178	—
1 1/2	40	—	—	190	—	—	—	190	190	190

（续）

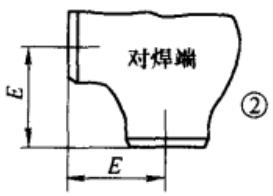
阀门公称尺寸		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		CL250 铸铁						CL300 钢		
		法兰端（2mm 凸面）						法兰端和对焊端		
		双闸板和楔式单闸板闸阀	旋塞阀			截止阀、升降式和旋启式止回阀	角阀、升降式止回阀	球阀		
NPS/in	DN	A	短型 A	常规型 A	文丘里型 A	A	D	长型 A	短型 A、B	长型 B
2	50	216	184	216	—	267	133	216	216	216
$2^1/_2$	65	241	203	241	—	292	146	241	241	241
3	80	282	235	282	—	318	159	282	282	282
4	100	305	267	305	—	356	178	305	305	305
5	125	381	—	387	—	400	200	—	—	—
6	150	403	378	425	403	444	222	403	403	457
8	200	419	—	502	419	533	267	502	419	521
10	250	457	568	597	457	622	311	568	457	559
12	300	502	648	711	502	711	356	648	502	635
14	350	572	—	—	762	—	—	762	572	762
16	400	610	—	—	838	—	—	838	610	838
18	450	660	—	—	914	—	—	914	660	914
20	500	711	—	—	991	—	—	991	711	991
22	550	—	—	—	1118	—	—	1092	—	1092
24	600	787	—	—	1143	—	—	1143	813	1143
26	650	—	—	—	—	—	—	1245	—	1245
28	700	—	—	—	—	—	—	1346	—	1346
30	750	—	—	—	—	—	—	1397	—	1397
32	800	—	—	—	—	—	—	1524	—	1524
34	850	—	—	—	—	—	—	1626	—	1626
36	900	—	—	—	—	—	—	1727	—	1727



CL 150 钢



CL 250 铸铁和CL 300 钢



CL 300 钢

（续）

阀门公称尺寸		10	11	12	13	14	15	16	17
		CL300 钢							
		法兰端（2mm 凸面）和对焊端							
		双闸板和楔式单闸板闸阀	旋塞阀				截止阀、升降式止回阀	角阀、升降式止回阀	旋启式止回阀
			短型、文丘里型	短型、文丘里型	常规型	圆口全径			
NPS/in	DN	A、B	A	B	A	A、B	A、B	D、E	A、B
1/2	15	140①	—	—	—	—	152	76	—
3/4	20	152①	—	—	—	—	178	89	—
1	25	165①	159②	—	—	190	203	102	216
1 1/4	32	178①	—	—	—	—	216	108	229
1 1/2	40	190	190②	—	—	241	229	114	241
2	50	216	216	267②	—	282	267	133	267
2 1/2	65	241	241	305②	—	330	292	146	292
3	80	282	282	330②	—	387	318	159	318
4	100	305	305	356②	—	457	356	178	356
5	125	381	—	—	—	—	400	200	400
6	150	403	403	457	403	559	444	222	444
8	200	419	419	521	502	686	559	279	533
10	250	457	457	559	568	826	622	311	622
12	300	502	502	635	711	965	711	356	711
14	350	762	762③	762③	762	—	—	—	838
16	400	838	838③	838③	838	—	—	—	864
18	450	914	914③	914③	914	—	—	—	978
20	500	991	991③	991③	991	—	—	—	1016
22	550	1092	1092③	1092③	1092	—	—	—	1118
24	600	1143	1143③	1143③	1143	—	—	—	1346
26	650	1245	1245③	1245③	1245	—	—	—	1346
28	700	1346	1346③	1346③	1346	—	—	—	1499
30	750	1397	1397③	1397③	1397	—	—	—	1594
32	800	1524	1524③	1524③	1524	—	—	—	—
34	850	1626	1626③	1626③	1626	—	—	—	—
36	900	1727	1727③	1727③	1727	—	—	—	2083

注：对于某些法兰端面所要求表列结构长度的调整值见表 1-153。

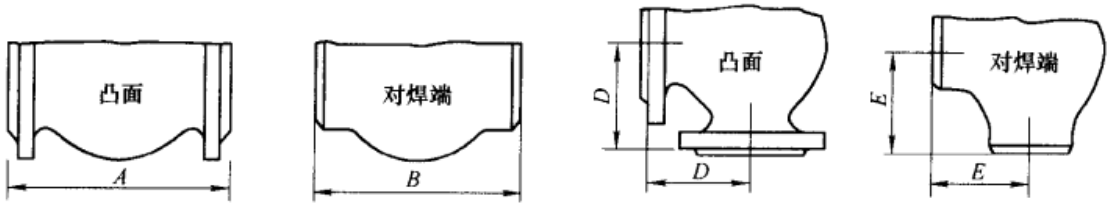
① 仅用于楔式单闸板闸阀。

② 仅用于短型旋塞阀。

③ 仅用于文丘里型。

表 1-147 CL600 法兰连接和对焊连接钢制阀门

（面-面和端-端）的结构长度⑦ （单位：mm）



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
阀门公称尺寸	CL600 钢									
	法兰端（7mm 凸面）和对焊端									
	球阀	闸阀		旋塞阀			截止阀、升降式和旋启式止回阀	截止阀、升降式和旋启式止回阀	角阀、升降式止回阀	角阀、升降式止回阀
NPS/in / DN	长型 A、B	双闸板和楔式单闸板水道长型 A、B	短型 B①	常规型文丘里型 A、B	圆口全径 A	圆口全径 B	长型 A、B	短型 B①	长型 D、E	短型 F①
1/2 15	165	165②	—	—	—	—	165	—	83	—
3/4 20	190	190②	—	—	—	—	190	—	95	—
1 25	216	216	133	216④	254	—	216	133	108	—
1 1/4 32	229	229	146	229④	—	—	229	146	114	—
1 1/2 40	241	241	152	241	318	—	241	152	121	—
2 50	292	292	178	292	330	—	292	178	146	108
2 1/2 65	330	330	216	330	381	—	330	216	165	127
3 80	356	356	254	356	444	—	356	254	178	152
4 100	432	432	305	432	508	559	432	305	216	178
5 125	—	508	381	—	—	—	508	381	254	216
6 150	559	559	457	559	660	711	559	457	279	254
8 200	660	660	584	660	794	845	660	584	330	—
10 250	787	787	711	787	940	1016	787	711	394	—
12 300	838	838	813	838	1067	1067	838	813	419	—
14 350	889	889	889	889	—	—	889⑥	—	—	—
16 400	991	991	991	991	—	—	991⑥	—	—	—
18 450	1092	1092	1092	1092⑤	—	—	1092⑥	—	—	—
20 500	1194	1194	1194	1194⑤	—	—	1194⑥	—	—	—
22 550	1295	1295	—	1295⑤	—	—	1295⑥	—	—	—
24 600	1397	1397	1397	1397⑤	—	—	1397⑥	—	—	—
26 650	1448	1448	—	1448⑤	—	—	1448⑥	—	—	—

（续）

阀门公称尺寸		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		CL600 钢									
		法兰端（7mm 凸面）和对焊端									
		球阀	闸阀		旋塞阀			截止阀、升降式和旋启式止回阀	截止阀、升降式和旋启式止回阀	角阀、升降式止回阀	角阀、升降式止回阀
		长型 A、B	双闸板和楔式单闸板水道长型 A、B	短型 B①	常规型文丘里型 A、B	圆口全径 A	圆口全径 B	长型 A、B	短型 B①	长型 D、E	短型 E①
NPS/in	DN										
28	700	1549	1549	—	—	—	—	1600⑥	—	—	—
30	750	1651	1651	—	1651⑤	—	—	1651⑥	—	—	—
32	800	1778	1778③	—	1778⑤	—	—	—	—	—	—
34	850	1930	1930③	—	1930⑤	—	—	—	—	—	—
36	900	2083	2083③	—	2083⑤	—	—	2083⑥	—	—	—

① 这些长度仅用于自紧密封或无法兰阀盖的阀门。按制造厂的选择，它们可用在带法兰阀盖的阀门上。

② 仅用于楔式单板闸阀。

③ 仅用于双闸板闸阀和水道闸阀。

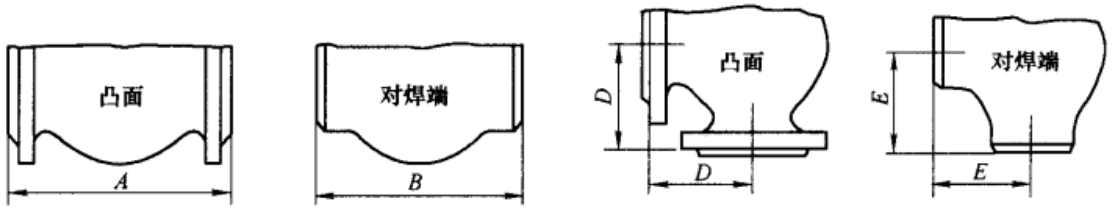
④ 仅用于常规型。

⑤ 仅用于文丘里型。

⑥ 仅用于旋启式止回阀。

⑦ 对于某些法兰端面所要求表列结构长度的调整值见表 1-153。

表 1-148　CL900 法兰连接和对焊连接钢制阀门（面-面和端-端）的结构长度⑦　　（单位：mm）



阀门公称尺寸		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		CL900 钢								
		法兰端（7mm 凸面）和对焊端								
		闸阀		旋塞阀		截止阀、升降式和旋启式止回阀		角阀、升降式止回阀		球阀
		双闸板和楔式单闸板闸阀、水道闸阀长型 A、B	短型 B①	常规型文丘里型 A、B	圆口全径 A	长型 A、B	短型 B①	长型 D、E	短型 E①	长型 A、B
NPS/in	DN									
3/4	20②	—	—	—	—	229	—	114	—	—
1	25②	254③	140	254④	—	254	—	127	—	254
1 1/4	32②	279③	165	279④	—	279	—	140	—	279

（续）

阀门公称尺寸		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		CL900 钢								
		法兰端（7mm 凸面）和对焊端								
		闸阀		旋塞阀		截止阀、升降式和旋启式止回阀		角阀、升降式止回阀		球阀
		双闸板和楔式单闸板闸阀、水道闸阀长型 *A*、*B*	短型 *B*①	常规型文丘里型 *A*、*B*	圆口全径 *A*	长型 *A*、*B*	短型 *B*①	长型 *D*、*E*	短型 *E*①	长型 *A*、*B*
NPS/in	*DN*									
$1^1/_2$	40②	305③	178	305④	356	305	—	152	—	305
2	50②	368	216	368④	381	368	—	184	—	368
$2^1/_2$	65②	419	254	419④	432	419	254	210	—	419
3	80	381	305	381④	470	381	305	190	152	381
4	100	457	356	457⑤	559	457	356	229	178	457
5	125	559	432	—	—	559	432	279	216	—
6	150	610	508	610	737	610	508	305	254	610
8	200	737	660	737	813	737	660	368	330	737
10	250	838	787	838	965	838	787	419	394	838
12	300	965	914	965	1118	965	914	483	457	965
14	350	1029	991	—	—	1029	991	514	495	1029
16	400	1130	1092	1130⑤	—	1130⑥	1092	660	—	1130
18	450	1219	—	—	—	1219⑥	—	737	—	1219
20	500	1321	—	1321⑤	—	1321⑥	—	826	—	1321
22	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	600	1549	—	—	—	1549⑥	—	991	—	1540

① 这些长度仅用于自紧密封或无法兰阀盖的阀门上。按制造厂的选择，它们可用在带法兰阀盖的阀门上。

② CL900 规格≤NPS$2^1/_2$in（*DN*65）阀门的连接端法兰端面与 CL1500 阀门相同。CL900 规格≤NPS$2^1/_2$in（*DN*65）阀门的（面-面）结构长度与 CL1500 的阀门相同。圆口全径旋塞阀（第 4 栏）除外。

③ 仅用于楔式单闸板闸阀。

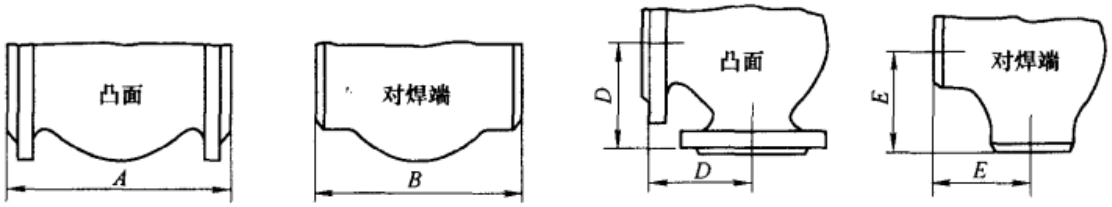
④ 仅用于常规型。

⑤ 仅用于文丘里型。

⑥ 仅用于旋启式止回阀。

⑦ 对于某些法兰端面所要求表列结构长度的调整值见表 1-153。

表 1-149　CL1500 法兰连接和对焊连接钢制阀门（面-面和端-端）的结构长度⑦　　（单位：mm）



阀门公称尺寸		1	2	3	4	5	6	7	8
		CL1500 钢							
		法兰端（7mm 凸面）和对焊端							
		闸阀		旋塞阀		截止阀、升降式和旋启式止回阀	截止阀、升降式和旋启式止回阀	角阀、升降式止回阀	球阀
		双闸板和楔式单闸板、水道	短型	常规型	圆口	长型	短型	长型	长型
NPS/in	DN	A、B	$B^{①}$	文丘里型 A、B	全径 A	A、B	$B^{①}$	D、E	A、B
1/2	15	—	—	—	—	216⑤	—	108	—
3/4	20	—	—	—	—	229	—	114	—
1	25	254②	140	254③	—	254	—	127	—
1 1/4	32	279②	165	279③	—	279	—	140	—
1 1/2	40	305②	178	305③	—	305	—	152	—
2	50	368	216	368③	391	368	216	184	368
2 1/2	65	419	254	419③	454	419	254	210	419
3	80	470	305	470③	524	470	305	235	470
4	100	546	406	546③	625	546	406	273	546
5	125	673	483	—	—	673	483	337	—
6	150	705	559	705	787	705	559	353	705
8	200	832	711	832	889	832	711	416	832
10	250	991	864	991	1067	991	864	495	991
12	300	1130	991	1130	1219	1130	991	565	1130
14	350	1257	1067	—	—	1257	1067	629	1257
16	400	1384	1194	1384④	—	1384⑥	1194	—	1384
18	450	1537	1346	—	—	1537⑥	—	—	—
20	500	1664	1473	—	—	1664⑥	—	—	—
22	550	—	—	—	—	—	—	—	—
24	600	1943	—	—	—	1943⑥	—	—	—

① 这些长度仅用于自紧密封或无法兰阀盖的阀门。按制造厂的选择，它们可用在带法兰阀盖的阀门上。

② 仅用于楔式单闸板闸阀。

③ 仅用于常规型。

④ 仅用于文丘里型。

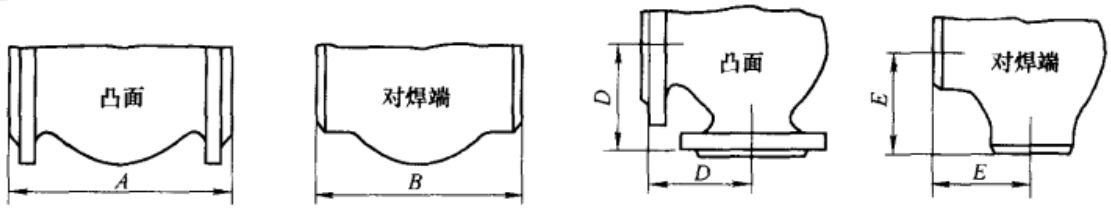
⑤ 仅用于截止阀和升降式止回阀。

⑥ 仅用于旋启式止回阀。

⑦ 对于某些法兰端面所要求表列结构长度的调整值见表 1-153。

表 1-150 CL2500 法兰连接和对焊连接钢制阀门（面-面和端-端）的结构长度③

（单位：mm）



	1	2	3	4	5	6	7
阀门公称尺寸	CL2500 钢						
	法兰端（7mm 凸面）和对焊端						
	闸阀						球阀
	双闸板和楔式单闸板长型 A、B	短型 B①	常规型旋塞阀 A、B	截止阀、升降式和旋启式止回阀长型 A、B	截止阀、升降式和旋启式止回阀短型 B①	角阀、升降式止回阀 D、E	长型 A、B
NPS/in	DN						
1/2	15	264②	—	—	264	—	132	—
3/4	20	273②	—	—	273	—	137	—
1	25	308②	186	308	308	—	154	—
1 1/4	32	349②	232	—	349	—	175	—
1 1/2	40	384②	232	384	384	—	192	—
2	50	451	279	451	451	279	226	451
2 1/2	65	508	330	508	508	330	254	508
3	80	578	368	578	578	368	289	578
4	100	673	457	673	673	457	337	673
5	125	794	533	794	794	533	397	—
6	150	914	610	914	914	610	457	914
8	200	1022	762	1022	1022	762	511	1022
10	250	1270	914	1270	1270	914	635	1270
12	300	1422	1041	1422	1422	1041	711	1422
14	350	—	1118	—	—	—	—	—
16	400	—	1245	—	—	—	—	—
18	450	—	1397	—	—	—	—	—

① 这些长度仅用于自紧密封或无法兰阀盖的阀门。按制造厂的选择，它们可用在带法兰阀盖的阀门上。

② 仅用于楔式单闸板闸阀。

③ 对于某些法兰端面所要求表列结构长度的调整值见表 1-153。

表 1-151　CL125 和 250 铸铁阀门和 CL150～2500 对夹式钢制阀门（面-面）的结构长度[6]　　（单位：mm）

阀门公称尺寸		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		钢[1]	铸铁[2]		安装在 ASME 标准法兰间的单瓣和双瓣对夹式止回阀[3]										
		CL150 法兰连接无阀盖刀闸阀	安装在 ASME 标准法兰向的单瓣和双瓣旋启式止回阀												
NPS/in	*DN*		CL		CL						CL				
					150	300	600	900	1500	2500	150	300	600	900	1500
			125	250	长型[4]						短型[5]				
2	50	48	54	54	60	60	60	70	70	70	19	19	19	19	19
$2^1/_2$	65	—	60	60	67	67	67	83	83	83	19	19	19	19	19
3	80	51	67	67	73	73	73	83	83	86	19	19	19	19	22
4	100	51	67	67	73	73	79	102	102	105	19	19	22	22	32
5	125	57	83	83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	150	67	95	95	99	99	137	159	159	159	19	22	28	35	44
8	200	70	127	127	127	127	165	206	206	206	28	28	38	44	57
10	250	70	140	140	146	146	213	241	248	254	28	38	57	57	73
12	300	76	181	181	181	181	229	292	305	305	38	51	60	—	—
14	350	76	184	222	184	222	273	356	356	—	44	51	67	—	—
16	400	89	190	232	190	232	305	384	384	—	51	51	73	—	—
18	450	89	203	264	203	264	362	451	468	—	60	76	83	—	—
20	500	114	213	292	219	292	368	451	533	—	64	83	92	—	—
24	600	114	222	318	222	318	438	495	559	—	—	—	—	—	—
30	750	—	305	368	305	368	505	—	—	—	—	—	—	—	—
36	900	—	368	483	368	483	635	—	—	—	—	—	—	—	—
42	1050	—	432	568	432	568	702	—	—	—	—	—	—	—	—
48	1200	—	524	629	524	629	—	—	—	—	—	—	—	—	—

① 刀闸阀这些数据取自 TAPPI TIS4508 和 MSS SP-81。

② 铸铁旋启式止回阀数据取自 API 594。

③ CL150、CL300 和 CL600，规格≥NPS 30in（*DN*750）的阀门，其阀体外径和垫片表面尺寸用订单规定的法兰标准，如 API 605 或 MSS SP-44。

④ 规格≤NPS 24in（*DN*600）的长型钢制旋启式止回阀数据取自 API 6D 和 API 594，较大规格阀门的数据取自 API 594。

⑤ 短型钢制对夹式止回阀的数据取自 API 6D。

⑥ 公称尺寸≤NPS 10in（*DN*250）阀门的（面-面和端-端）结构长度公差为 ±2mm（±0.06in），公称尺寸≥NPS 12in（*DN*300）阀门的（面-面和端-端）结构长度公差为 ±3mm（±0.12in）。但对夹式阀门和蝶阀除外，只适用于规格≤NPS 24in（*DN*600）的阀门，规格≥NPS 30in（*DN*750）的阀门其公差应为 ±6mm（±0.25in）。

表 1-152 CL25 和 CL125 铸铁和 CL150～CL600 钢制蝶阀的（面-面）结构长度⑥ （单位：mm）

阀门公称尺寸		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		CL150 铸铁和钢制②、③、④					钢制槽端②、④	钢制凸耳和对夹式偏心阀座⑤、⑥		
NPS/in	DN	法兰端		凸耳和对夹式①			CL150	CL150	CL300	CL600
		窄	宽	窄	宽	超宽				
1 1/2	40	—	—	33	37	38	86	—	—	—
2	50	—	—	43	44	46	81	—	—	—
2 1/2	65	—	—	46	49	51	97	—	—	—
3	80	127	127	46	49	51	97	48	48	54
4	100	127	178	52	56	57	116	54	54	64
5	125	127	190	56	64	65	148	—	—	—
6	150	127	203	56	70	71	148	57	59	78
8	200	152	216	60	71	75	133	64	73	102
10	250	203	381	68	76	79	159	71	83	117
12	300	203	381	78	83	86	165	81	92	140
14	350	203	406	78	92	95	178	92	117	155
16	400	203	406	79	102	105	178	102	133	178
18	450	203	406	102	114	117	203	114	149	200
20	500	203	457	111	127	130	216	127	159	216
24	600	203	457	—	154	157	254	154	181	232
30	750	305	559	—	165	—	—	—	—	—
36	900	305	559	—	200	—	—	—	—	—
42	1050	305	610	—	251	—	—	—	—	—
48	1200	381	660	—	276	—	—	—	—	—
54	1350	381	711	—	—	—	—	—	—	—
60	1500	381	762	—	—	—	—	—	—	—
66	1650	457	864	—	—	—	—	—	—	—
72	1800	457	914	—	—	—	—	—	—	—

① 安装的（面-面）结构长度是指阀门安装到管线后阀门的面-面尺寸，它不包括所使用的单独垫片的厚度。但它包括已压缩的（安装的）垫片或密封圈的厚度，它们属于阀门的整体部分。

② 这些蝶阀的常规结构是蝶板和阀座在一同心位置，其数据取自 MSS SP-67。

③ 这些阀门在尺寸上与 ASME B16.1 的 CL25 或 CL125，ASME B16.5 CL150，ASME B16.24 CL150、ASME B16-42 CL150，AWWA C-207 中的法兰相一致。

④ 对于这些蝶阀，规格≤NPS 6in（*DN*150）其（面-面）结构长度公差为 ±2mm、规格≥NPS8in（*DN*200）的其（面-面）结构长度公差为 ±3mm。但允许规格≥30in（*DN*750）的单法兰和无法兰阀门的结构长度的公差为 ±6mm。

⑤ 对于这些阀门，所有规格和压力级的阀门其（面-面）的结构长度的公差可为 ±3mm。

⑥ 偏心阀座阀门的数据，7～9 栏取自 MSS SP68 和 API 609（NPS 16in～NPS 24in（*DN*400～*DN*600）CL600 的仅取自 MSS SP-68。

表 1-153　各种法兰端面的法兰连接阀门的（面-面和端-端）结构长度的确定

（单位：mm）

材料	CL	平面	面-面①.②				环连接	宽或窄	
			2mm 凸面	7mm 凸面	宽或窄			凹面	槽面
					凸面	榫面			
铸铁	125	③	—	—	—	—	—	—	—
	250	—	③	—	—	—	—	—	—
钢	125	④	③	—	+13	+13	⑥	+10	+10
	300	④	③	—	+13	+13	⑥	+10	+10
	600 2500	—	—	125③	⑤	⑤	⑥	-3	-3

① 为确定本表所列两端均为法兰的阀门（面-面或端-端）结构长度，对于表 1-145 ~ 表 1-151 的阀门类型（闸阀、截止阀等）、材料、CL 和公称尺寸所列的（面-面）结构长度按本表所示的值调整。

② 对于角阀的（中心-面或中心-端）结构长度，使用本表所列示值的 1/2。

③ 这些（面-面）结构长度见表 1-145 ~ 表 1-151（见所需要的 CL 表）。

④ 带平面法兰的 CL150 和 CL300 钢制阀门，除另有规定外，可提供法兰的全厚度或切去 2mm 凸面后的厚度。对于法兰的全厚度，采用 2mm 凸面所列的（面-面）结构长度。使用者要切记，切去 2mm 凸面后的法兰其（面-面）结构长度为非标准的。

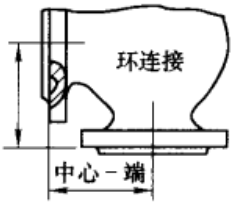
⑤ 这些（面-面）结构长度为表 1-147 ~ 表 1-151 中 7mm 凸面所列。

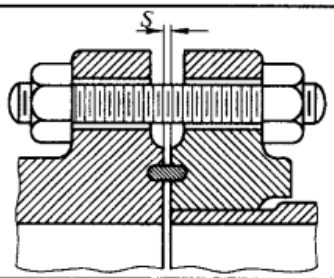
⑥ 表 1-154 中规定的 x 尺寸加到相应的凸面法兰的（面-面）结构长度后确定出带有环连接端面法兰钢制阀门的（端-端）结构长度。

表 1-154　CL150 ~ CL2500 带环连接端面的端法兰钢制阀门（端-端）结构长度（附加值）

（单位：mm）







阀门公称尺寸		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		CL150		CL300		CL600		CL900		CL1500		CL2500	
NPS/in	DN	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S	X	S
1/2	15	—	—	11	3	-2③	3	0	4	0	4	0	4
3/4	20	—	—	13	4	0	4	0	4	0	4	0	4
1	25	13	4	13	4	0	4	0	4	0	4	0	4
1 1/4	32	13	4	13	4	0	4	0	4	0	4	3	3
1 1/2	40	13	4	13	4	0	4	0	4	0	4	3	3
2	50	13	4	16	6	3	5	3	3	3	3	3	3
2 1/2	65	13	4	16	6	3	5	3	3	3	3	6	3
3	80	13	4	16	6	3	5	3	4	3	3	6	3

（续）

阀门公称尺寸		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		CL150		CL300		CL600		CL900		CL1500		CL2500	
NPS/in	*DN*	*X*	*S*	*X*	*S*	*X*	*S*	*X*	*S*	*X*	*S*	*X*	*S*
4	100	13	4	16	6	3	5	3	4	3	3	10	4
5	125	13	4	16	6	3	5	3	4	3	3	13	4
6	150	13	4	16	6	3	5	3	4	6	3	13	4
8	200	13	4	16	6	3	5	3	4	10	4	16	5
10	250	13	4	16	6	3	5	3	4	10	4	22	6
12	300	13	4	16	6	3	5	3	4	16	5	22	8
14	350	13	3	16	6	3	5	10	4	19	6	—	—
16	400	13	3	16	6	3	5	10	4	22	8	—	—
18	450	13	3	16	6	3	5	13	5	22	8	—	—
20	500	13	3	19	6	6	5	13	5	22	10	—	—
22	550	13①	(2)	22①	6	10①	6	—	—	—	—	—	—
24	600	13	3	22	6	10	6	19	6	28	11	—	—
26	650	—	—	25①	6	13①	6	—	—	—	—	—	—
28	700	—	—	25①	6	13①	6	—	—	—	—	—	—
30	750	—	—	25①	6	13①	6	—	—	—	—	—	—
32	800	—	—	28①	②	16①	②	—	—	—	—	—	—
34	850	—	—	28①	②	16①	②	—	—	—	—	—	—
36	900	—	—	28①	②	16①	②	—	—	—	—	—	—

注：法兰应符合 ASME B16.5 的相应规格和压力等级要求。规格为 22in（*DN*550），规格≥NPS 26in（*DN*650）除外，见①。

为确定带环连接端面的法兰的阀门的（端-端）结构长度，尺寸 × 必须加到表 1-145 ~ 表 1-151 普通凸面法兰的（面-面）结构长度上，对于角阀和角式升降式止回阀应将表中所列尺寸 × 之半加到（中心-端）结构长度上，对于带八角形或椭圆形连接环垫的法兰端面间大约距离，当环垫被压缩时，使用本表所列的尺寸 *s*。

① 规格为 NPS 22in（*DN*550），规格≥NPS 26in（*DN*650）的法兰应符合 MSS SP-44 和 ASME B16.47A 型的相应规格和压力等级的法兰。

② 不规定尺寸 *S*。

③ 该尺寸为负值，因为采用环连接面高度比凸面的高度小 1mm。

2. 美国 API 6A—2004 美国机械工程师学会标准 API6A—2004idt ISO10423:2003《石油和天然气工业—钻探和生产设备—井口装置和采油树设备》闸阀、旋塞和球阀的结构长度见表 1-155 ~ 表 1-160。

表 1-155 额定工作压力为 13.8MPa 的法兰式闸阀、旋塞阀、球阀结构长度

（API 6A—2004 ISO10423:2003，IDT） （单位：mm）

公称尺寸		全孔管线阀孔 $^{+0.8}_{0}$	管线阀面至面距离，±2			
			全孔闸阀	旋塞阀		
NPS/in	*DN*			全孔旋塞阀	缩径旋塞阀	全孔或缩孔球阀
$2^{1}/_{16}\times1^{13}/_{16}$	52×46	46.0	295	—	295	—
$2^{1}/_{16}$	52	52.3	295	333	295	295
$2^{9}/_{16}$	65	65.0	333	384	333	333
$3^{1}/_{8}$	78	79.4	359	448	359	359
$3^{1}/_{8}$	78	80.1	359	448	359	—
$4^{1}/_{16}$	103	103.2	435	511	435	435
$4^{1}/_{16}$	103	104.8	435	511	435	—
$4^{1}/_{16}$	103	107.9	435	511	435	—
$5^{1}/_{8}$	130	130.1	562	638	—	—
$7^{1}/_{16}\times6$	179×152	152.4	562	727	562	562
$7^{1}/_{16}\times6^{3}/_{8}$	179×162	155.6	562	—	—	—
$7^{1}/_{16}\times6^{5}/_{8}$	179×168	168.3	—	—	—	—
$7^{1}/_{16}$	179	179.4	664	740	—	—
$7^{1}/_{16}$	179	181.0	664	740	—	—

表 1-156 额定工作压力为 20.7MPa 的法兰式闸阀、旋塞阀、球阀结构长度

（API 6D—2004 ISO10423:2003，IDT） （单位：mm）

公称尺寸		全孔管线阀孔 $^{+0.8}_{0}$	管线阀面至面距离，±2			
			全孔闸阀	旋塞阀		
NPS/in	*DN*			全孔旋塞阀	缩径旋塞阀	全孔或缩孔球阀
$2^{1}/_{16}\times1^{13}/_{16}$	52×46	46.0	371	—	371	—
$2^{1}/_{16}$	52	52.3	371	384	371	371
$2^{9}/_{16}$	65	65.0	422	435	422	422
$3^{1}/_{8}$	78	79.4	435	473	384	384
$3^{1}/_{8}$	78	80.1	435	473	384	—
$4^{1}/_{16}$	103	103.2	511	562	460	460
$4^{1}/_{16}$	103	104.8	511	562	460	—
$4^{1}/_{16}$	103	107.9	511	562	460	—
$5^{1}/_{8}$	130	130.1	613	664	—	—
$7^{1}/_{16}\times6$	179×152	152.4	613	765	613	613
$7^{1}/_{16}\times6^{3}/_{8}$	179×162	155.6	613	—	—	—
$7^{1}/_{16}\times6^{5}/_{8}$	179×168	168.3	—	—	—	—
$7^{1}/_{16}$	179	179.4	714	803	—	—
$7^{1}/_{16}$	179	181.0	714	803	—	—

表 1-157 额定工作压力为 34.5MPa 的法兰式闸阀、旋塞阀、球阀结构长度

（API 16A—2004 ISO10423:2003，IDT） （单位：mm）

公称尺寸		全孔管线阀孔 $^{+0.8}_{0}$	管线阀面至面距离，±2			
			全孔闸阀	旋塞阀		
NPS/in	*DN*			全孔旋塞阀	缩径旋塞阀	全孔或缩孔球阀
$2^{1}/_{16}\times1^{13}/_{16}$	52×46	46.0	371	—	371	—
$2^{1}/_{16}$	52	52.5	371	394	371	371
$2^{9}/_{16}$	65	65.0	422	457	422	473
$3^{1}/_{8}$	78	79.4	473	527	473	473
$3^{1}/_{8}$	78	81.0	473	527	473	—
$4^{1}/_{16}$	103	103.2	549	629	549	549
$4^{1}/_{16}$	103	104.8	549	629	549	—
$4^{1}/_{16}$	103	108.0	549	629	549	—
$5^{1}/_{8}$	130	130.2	727	—	—	—
$7^{1}/_{16}\times5^{1}/_{8}$	179×130	130.2	737	—	—	—
$7^{1}/_{16}\times6$	179×152	152.4	737	—	—	711
$7^{1}/_{16}\times6^{1}/_{8}$	179×156	155.6	737	—	—	—
$7^{1}/_{16}\times6^{3}/_{8}$	179×162	161.9	737	—	—	—
$7^{1}/_{16}\times6^{5}/_{8}$	179×168	168.3	737	—	—	—
$7^{1}/_{16}$	179	179.4	813	978	—	—
$7^{1}/_{16}$	179	181.0	813	978	—	—
9	228	228.5	1041	—	—	—

表 1-158 额定工作压力为 69.0MPa 的法兰式旋塞阀和闸阀结构长度

（API 6A—2004 ISO10423:2003，IDT）

（单位：mm）

公称尺寸		全孔管线阀	
		孔径 $^{+0.8}_{-0}$	面至面距离 ±2
NPS/in	*DN*		
$1^{13}/_{16}$	46	46.0	464
$2^{1}/_{16}$	52	52.5	521
$2^{9}/_{16}$	65	65.0	565
$3^{1}/_{16}$	78	78.0	619
$4^{1}/_{16}$	103	103.0	670
$5^{1}/_{8}$	130	130.0	737
$7^{1}/_{16}\times6^{3}/_{8}$	179×162	162.0	889
$7^{1}/_{16}$	179	179.5	889

表 1-159 额定工作压力为 103.4MPa 的法兰式旋塞阀和闸阀结构长度

（API 6A—2004 ISO10423:2003，IDT）

（单位：mm）

公称尺寸		全孔管线阀		
		孔径 $^{+0.8}_{-0}$	结构长度	
NPS/in	*DN*		短结构	长结构
$1^{13}/_{16}$	46	46.0	457	—
$2^{1}/_{16}$	52	52.5	483	597
$2^{9}/_{16}$	65	65.0	533	635
$3^{1}/_{16}$	78	78.0	598	—
$4^{1}/_{16}$	103	103.0	737	—

表 1-160　额定工作压力为 138.0MPa 的法兰式旋塞阀和闸阀结构长度

（API 6A—2004　ISO10423:2003，IDT）

（单位：mm）

公称尺寸		全孔管线阀	
		孔径 $^{+0.8}_{-0}$	结构长度 ±2
NPS/in	*DN*		
$1^{13}/_{16}$	46	46.0	533
$2^{1}/_{16}$	52	52.5	584
$2^{9}/_{16}$	65	65.0	673
$3^{1}/_{16}$	78	78.0	775

API 6A—2004（ISO10423:2003，IDT）标准的法兰式翼板、升降式止回阀，单瓣和双瓣止回阀的结构长度见表 1-161 和表 1-162，全孔止回阀的最小孔径尺寸按表 1-163 的规定。

3. 美国 API6D—2002《管线阀门》结构长度

美国石油学会标准 API 6D—2002（ISO14313:1999，IDT）《石油和天然气工业—管线输送系统—管线阀门》的结构长度见表 1-164～表 1-168。

表 1-161　常规和全开孔法兰式翼板和升降式止回阀结构长度（API 6A—2004　ISO10423:2003，IDT）

（单位：mm）

短　型			
公称尺寸 NPS/in	结构长度，±2		
	额定工作压力/MPa		
	13.8	20.7	34.5
$2^{1}/_{16}$	295	358	358
$2^{9}/_{16}$	346	422	422
$3^{1}/_{8}$	359	384	473
$4^{1}/_{16}$	435	460	549
$7^{1}/_{16}$	562	613	711
9	664	740	841
11	791	841	1000

长　型		
公称尺寸 NPS/in	额定工作压力/MPa	
	结构长度，±2	
$3^{1}/_{8}$	20.7	435
$4^{1}/_{16}$	20.7	511
$7^{1}/_{16}$	34.5	737

表 1-162　带法兰的单瓣和双瓣止回阀结构长度

（API 6A—2004　ISO10423:2003，IDT）　　（单位：mm）

公称尺寸		结构长度，±2					
		额定工作压力/MPa					
		13.8		20.7		34.5	
		型式		型式		型式	
NPS/in	*DN*	长型	短型	长型	短型	长型	短型
$2^{1}/_{16}$	52	19	70	19	70	19	70
$2^{9}/_{16}$	65	19	83	19	83	19	83
$3^{1}/_{8}$	78	19	83	19	83	22	86
$4^{1}/_{16}$	103	22	102	22	102	32	105
$7^{1}/_{16}$	179	29	159	35	159	44	159
9	228	38	206	44	206	57	206
11	279	57	241	57	245	73	254

表 1-163　全孔止回阀最小孔径尺寸（API 6A—2004　ISO10423:2003，IDT）（单位：mm）

公称尺寸		孔径尺寸，$^{+2}_{-0}$		
		额定工作压力/MPa		
NPS/in	*DN*	13.8	20.7	34.5
$2^{1}/_{16}$	52	52.5	49.3	42.9
$2^{9}/_{16}$	65	62.8	59.0	54.0
$3^{1}/_{8}$	78	78.0	73.7	66.7

（续）

公称尺寸		孔径尺寸，$^{+2}_{-0}$		
		额定工作压力/MPa		
NPS/in	*DN*	13.8	20.7	34.5
$4^1/_{16}$	103	102.3	97.2	87.4
$7^1/_{16}$	179	146.4	146.4	131.8
9	228	198.6	189.0	173.1
11	279	247.7	236.6	215.9

表 1-164 闸阀的结构长度（API 6D—2002 ISO14313:1999，IDT） （单位：mm）

DN	NPS/in	凸面 *A*	焊接端 *B*	环接端 *C*	凸面 *A*	焊接端 *B*	环接端 *C*
		*PN*20（CL150）			*PN*50（CL300）		
50	2	178	216	191	216	216	232
65	$2^1/_2$	191	241	203	241	241	257
80	3	203	283	216	283	283	298
100	4	229	305	241	305	305	321
150	6	267	403	279	403	403	419
200	8	292	419	305	419	419	435
250	10	330	457	343	457	457	473
300	12	356	502	368	502	502	518
350	14	381	572	394	762	762	778
400	16	406	610	419	838	838	854
450	18	432	660	445	914	914	930
500	20	457	711	470	991	991	1010
550	22	—	—	—	1092	1092	1114
600	24	508	813	521	1143	1143	1165
650	26	559	364	—	1245	1245	1270
700	28	610	914	—	1346	1346	1372
750	30	610①	914	—	1397	1397	1422
800	32	711	965	—	1524	1524	1553
850	34	762	1016	—	1626	1626	1654
900	36	711②	1016	—	1727	1727	1756
		*PN*64（CL400）			*PN*100（CL600）		
50	2	292	292	295	292	292	295
65	$2^1/_2$	330	330	333	330	330	333
80	3	356	356	359	356	356	359
100	4	406	406	410	432	432	435
150	6	495	495	498	559	559	562
200	8	597	597	600	660	660	664

（续）

DN	NPS/in	凸面 *A*	焊接端 *B*	环接端 *C*	凸面 *A*	焊接端 *B*	环接端 *C*
		*PN*64（CL400）			*PN*100（CL600）		
250	10	673	673	676	787	787	791
300	12	762	762	765	838	838	841
350	14	326	826	829	889	889	892
400	16	902	902	905	991	991	994
450	18	978	978	981	1092	1092	1095
500	20	1054	1054	1060	1194	1194	1200
550	22	1143	1143	1153	1295	1295	1305
600	24	1232	1232	1241	1397	1397	1407
650	26	1308	1308	1321	1448	1448	1461
700	28	1397	1397	1410	1549	1549	1562
750	30	1524	1524	1537	1651	1651	1664
800	32	1651	1651	1667	1778	1778	1794
850	34	1778	1778	1794	1930	1930	1946
900	36	1880	1880	1895	2083	2083	2099
		PN/150（CL900）			*PN*250（CL1500）		
50	2	368	368	371	368	368	371
65	$2^1/_2$	419	419	422	419	419	422
80	3	381	381	384	470	470	473
100	4	457	457	460	546	546	549
150	6	610	610	613	705	705	711
200	8	737	737	740	832	832	841
250	10	838	838	841	991	991	1000
300	12	965	965	968	1130	1130	1146
350	14	1029	1029	1038	1257	1257	1276
400	16	1130	1130	1140	1384	1384	1407
450	18	1219	1219	1232	1537	1537	1559
500	20	1321	1321	1334	1664	1664	1686
550	22	—	—	—	—	—	—
600	24	1549	1549	1568	1943	1943	1972
		*PN*420（CL2500）					
50	2	451	451	454			
65	$2^1/_2$	508	508	514			
80	3	578	578	584			
100	4	673	673	683			

（续）

DN	NPS/in	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C
		PN420（CL2500）					
150	6	914	914	927			
200	8	1022	1022	1038			
250	10	1270	1270	1292			
300	12	1422	1422	1445			

① 截流阀应是650mm。

② 截流阀应是800mm。

表1-165 旋塞阀结构长度（API 6D—2002 ISO14313:1999，IDT） （单位：mm）

		短系列			缩径			文氏			圆型出口，全孔		
DN	NPS/in	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C
		PN20（CL150）											
50	2	178	267	191	—	—	—	—	—	—	267	—	279
65	$2^1/_2$	191	305	203	—	—	—	—	—	—	298	—	311
80	3	203	330	216	—	—	—	—	—	—	343	—	356
100	4	229	356	241	—	—	—	—	—	—	432	—	445
150	6	267	457	279	394	—	406	—	—	—	546	—	559
200	8	292	521	305	457	—	470	—	—	—	622	—	635
250	10	330	559	343	533	—	546	533	559	546	660	—	673
300	12	356	635	368	610	—	622	610	635	622	762	—	775
350	14	—	—	—	—	—	—	686	686	699	—	—	—
400	16	—	—	—	—	—	—	762	762	775	—	—	—
450	18	—	—	—	—	—	—	864	864	876	—	—	—
500	20	—	—	—	—	—	—	914	914	927	—	—	—
600	24	—	—	—	—	—	—	1067	1067	1080	—	—	—
		PN50（CL300）											
50	2	216	267	232	—	—	—	—	—	—	283	283	298
65	$2^1/_2$	241	305	257	—	—	—	—	—	—	330	330	346
80	3	283	330	298	—	—	—	—	—	—	387	387	403
100	4	305	356	321	—	—	—	—	—	—	457	457	473
150	6	403	457	419	403	—	419	403	457	419	559	559	575
200	8	419	521	435	502	—	518	419	521	435	686	686	702
250	10	457	559	473	568	—	584	457	559	473	826	826	341
300	12	502	635	518	—	—	—	502	635	518	965	965	981
350	14	—	—	—	—	—	—	762	762	778	—	—	—
400	16	—	—	—	—	—	—	838	838	854	—	—	—

（续）

DN	NPS/in	短系列			缩径			文氏			圆型出口，全孔		
		凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C
		PN50（CL300）											
450	18	—	—	—	914	—	930	914	914	930	—	—	—
500	20	—	—	—	991	—	1010	991	991	1010	—	—	—
550	22	—	—	—	1092	—	1114	1092	1092	1114	—	—	—
600	24	—	—	—	1143	—	1165	1143	1143	1165	—	—	—
650	26	—	—	—	1245	—	1270	1245	1245	1270	—	—	—
700	28	—	—	—	1346	—	1372	1346	1346	1372	—	—	—
750	30	—	—	—	1397	—	1422	1397	1397	1422	—	—	—
800	32	—	—	—	1524	—	1553	1524	1524	1553	—	—	—
850	34	—	—	—	1626	—	1654	1626	1626	1654	—	—	—
900	36	—	—	—	1727	—	1756	1727	1727	1756	—	—	—
		PN64（CL400）											
50	2	—	—	—	292	292	295	—	—	—	330	—	333
65	$2^1/_2$	—	—	—	330	330	333	—	—	—	381	—	384
80	3	—	—	—	356	356	359	—	—	—	445	—	448
100	4	—	—	—	406	406	410	—	—	—	483	559	486
150	6	—	—	—	495	495	498	495	495	498	610	711	613
200	8	—	—	—	597	597	600	597	597	600	737	845	740
250	10	—	—	—	673	673	676	673	673	676	889	389	892
300	12	—	—	—	762	762	765	762	762	765	1016	1016	1019
350	14	—	—	—	—	—	—	826	826	829	—	—	—
400	16	—	—	—	—	—	—	902	902	905	—	—	—
450	18	—	—	—	—	—	—	978	978	981	—	—	—
500	20	—	—	—	—	—	—	1054	1054	1060	—	—	—
550	22	—	—	—	—	—	—	1143	1143	1153	—	—	—
600	24	—	—	—	—	—	—	1232	1232	1241	—	—	—
650	26	—	—	—	—	—	—	1308	1308	1321	—	—	—
700	28	—	—	—	—	—	—	1397	1397	1410	—	—	—
750	30	—	—	—	—	—	—	1524	1524	1537	—	—	—
800	32	—	—	—	—	—	—	1651	1651	1667	—	—	—
850	34	—	—	—	—	—	—	1778	1775	1794	—	—	—
900	36	—	—	—	—	—	—	1880	1880	1895	—	—	—

（续）

DN	NPS/in	缩径			文氏			圆型出口，全孔		
		凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C
*PN*100（CL600）										
50	2	292	292	295	—	—	—	330	—	333
65	$2^1/_2$	330	330	333	—	—	—	381	—	384
80	3	356	356	359	—	—	—	445	—	448
100	4	432	432	435	—	—	—	508	559	511
150	6	559	559	562	559	559	562	660	711	664
200	8	660	660	664	660	660	664	794	845	797
250	10	787	787	791	787	787	791	940	1016	943
300	12	—	—	—	838	838	841	1067	1067	1070
350	14	—	—	—	889	889	892	—	—	—
400	16	—	—	—	991	991	994	—	—	—
450	18	—	—	—	1092	1092	1095	—	—	—
500	20	—	—	—	1194	1194	1200	—	—	—
550	22	—	—	—	1295	1295	1305	—	—	—
600	24	—	—	—	1397	1397	1407	—	—	—
650	26	—	—	—	1448	1448	1461	—	—	—
750	30	—	—	—	1651	1651	1664	—	—	—
800	32	—	—	—	1778	1778	1794	—	—	—
850	34	—	—	—	1930	1930	1946	—	—	—
900	36	—	—	—	2083	2083	2099	—	—	—
*PN*150（CL900）										
50	2	368	—	371	—	—	—	381	—	384
65	$2^1/_2$	419	—	422	—	—	—	432	—	435
80	3	381	381	384	—	—	—	470	—	473
100	4	457	457	460	—	—	—	559	—	562
150	6	610	610	613	610	610	613	737	—	740
200	8	737	737	740	737	737	740	813	—	816
250	10	838	838	841	838	838	841	965	—	968
300	12	—	—	—	965	965	968	1118	—	1121
400	16	—	—	—	1130	1130	1140	—	—	—
*PN*250（CL1500）										
50	2	368	—	371	—	—	—	391	—	394
65	$2^1/_2$	419	—	422	—	—	—	454	—	457
80	3	470	470	473	—	—	—	524	—	527
100	4	546	546	549	—	—	—	625	—	629

（续）

DN	NPS/in	缩径			文氏			圆型出口，全孔		
		凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C
		PN250（CL1500）								
150	6	705	705	711	705	705	711	787	—	794
200	8	832	832	841	832	832	841	889	—	899
250	10	991	991	1000	911	911	1000	1067	—	1076
300	12	1130	1130	1146	1130	1130	1146	1219	—	1235
		PN420（CL2500）								
50	2	451	—	454	—	—	—	—	—	—
65	$2^1/_2$	508	—	514	—	—	—	—	—	—
80	3	578	—	584	—	—	—	—	—	—
100	4	673	—	683	—	—	—	—	—	—
150	6	914	—	927	—	—	—	—	—	—
200	8	1022	—	1038	—	—	—	—	—	—
250	10	1270	—	1292	—	—	—	—	—	—
300	12	1422	—	1445	—	—	—	—	—	—

表 1-166　球阀结构长度（API 6D—2002　ISO14313:1999，IDT）　（单位：mm）

DN	NPS/in	全孔和缩孔			短系列、全孔和缩孔		
		凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C
		PN20（CL150）					
50	2	178	216	191	—	—	—
65	$2^1/_2$	191	241	203	—	—	—
30	3	203	283	216	—	—	—
100	4	229	305	241	—	—	—
150	6	394	457	406	267	403	279
200	8	457	521	470	292	419	305
250	10	533	559	546	330	457	343
300	12	610	635	622	356	502	368
350	14	686	762	699	—	—	—
400	16	762	838	775	—	—	—
450	18	864	914	876	—	—	—
500	20	914	991	927	—	—	—
550	22	—	—	—	—	—	—
600	24	1067	1143	1080	—	—	—
650	26	1143	1245	—	—	—	—
700	28	1245	1346	—	—	—	—

（续）

DN	NPS/in	全孔和缩孔			短系列、全孔和缩孔		
		凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C
		PN20（CL150）					
750	30	1295	1397	—	—	—	—
800	32	1372	1524	—	—	—	—
850	34	1473	1626	—	—	—	—
900	36	1524	1727	—	—	—	—
950	38	—	—	—	—	—	—
1000	40	—	—	—	—	—	—
1100	42	—	—	—	—	—	—
1200	48	—	—	—	—	—	—
1400	54	—	—	—	—	—	—
1500	60	—	—	—	—	—	—
		PN50（CL300）					
50	2	216	216	232	—	—	—
65	$2^1/_2$	241	241	257	—	—	—
80	3	283	283	298	—	—	—
100	4	305	305	321	—	—	—
150	6	403	403	419	—	—	—
200	8	502	521	518	419	419	435
250	10	568	559	584	457	457	473
300	12	648	635	664	502	502	518
350	14	762	762	778	—	—	—
400	16	838	838	854	—	—	—
450	18	914	914	930	—	—	—
500	20	991	991	1010	—	—	—
550	22	1092	1092	1114	—	—	—
600	24	1143	1143	1165	—	—	—
650	26	1245	1245	1270	—	—	—
700	28	1346	1346	1372	—	—	—
750	30	1397	1397	1422	—	—	—
800	32	1524	1524	1553	—	—	—
850	34	1626	1626	1654	—	—	—
900	36	1727	1727	1756	—	—	—
950	38	—	—	—	—	—	—
1000	40	—	—	—	—	—	—
1100	42	—	—	—	—	—	—
1200	48	—	—	—	—	—	—
1400	54	—	—	—	—	—	—
1500	60	—	—	—	—	—	—

（续）

DN	NPS/in	全孔		
		凸面 A	焊接端 B	环接端 C
		PN64（CL400）		
50	2	—	—	—
65	$2^1/_2$	—	—	—
80	3	—	—	—
100	4	406	406	410
150	6	495	495	498
200	8	597	597	600
250	10	673	673	676
300	12	762	762	765
350	14	826	826	829
400	16	902	902	905
450	18	978	978	981
500	20	1054	1054	1060
550	22	1143	1143	1153
600	24	1232	1232	1241
650	26	1308	1308	1321
700	28	1397	1397	1410
750	30	1524	1524	1537
800	32	1651	1651	1667
850	34	1778	1778	1794
900	36	1880	1880	1895
950	38	—	—	—
1000	40	—	—	—
1100	42	—	—	—
1200	48	—	—	—
		PN150（CL900）		
50	2	368	368	371
65	$2^1/_2$	419	419	422
80	3	381	381	384
100	4	457	457	460
150	6	610	610	613
200	8	737	737	740
250	10	838	838	841
300	12	965	965	968
350	14	1029	1029	1038

（续）

DN	NPS/in	全孔		
		凸面 A	焊接端 B	环接端 C
		PN150（CL900）		
400	16	1130	1130	1140
450	18	1219	1219	1232
500	20	1321	1321	1334
550	22	—	—	—
600	24	1549	1549	1568
650	26	—	—	—
700	28	—	—	—
750	30	—	—	—
800	32	—	—	—
850	34	—	—	—
900	36	—	—	—
		PN420（CL2500）		
50	2	451	451	454
65	$2^1/_2$	508	508	540
80	3	578	578	584
100	4	673	673	683
150	6	914	914	927
200	8	1022	1022	1038
250	10	1270	1270	1292
300	12	1422	1422	1445
		PN100（CL600）		
50	2	292	292	295
65	$2^1/_2$	330	330	333
80	3	356	356	359
100	4	432	432	435
150	6	559	559	562
200	8	660	660	664
250	10	787	787	791
300	12	838	838	841
350	14	889	889	892
400	16	991	991	994
450	18	1092	1092	1095
500	20	1194	1194	1200
550	22	1295	1295	1305

（续）

DN	NPS/in	全孔		
		凸面 A	焊接端 B	环接端 C
		PN100（CL600）		
600	24	1397	1397	1407
650	26	1448	1448	1461
700	28	1549	1549	1562
750	30	1651	1651	1664
800	32	1778	1778	1794
850	34	1930	1930	1946
900	36	2083	2083	2099
950	38	—	—	—
1000	40	—	—	—
1100	42	—	—	—
1200	48	—	—	
		PN250（CL1500）		
50	2	368	368	371
65	$2^1/_2$	419	419	422
80	3	470	470	473
100	4	546	546	549
150	6	705	705	711
200	8	832	832	841
250	10	991	991	1000
300	12	1130	1130	1146
350	14	1257	1257	1276
400	16	1384	1384	1407

表 1-167　旋启式缩径和全径止回阀结构长度（API 6D—2002　ISO14313:1999，IDT）

（单位：mm）

DN	NPS/in	PN20（CL150）			PN50（CL300）			PN64（CL400）			PN100（CL600）		
		凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C
50	2	203	203	216	267	267	283	292	292	295	292	292	295
65	$2^1/_2$	216	216	229	292	292	308	330	330	333	330	330	333
80	3	241	241	254	318	313	333	356	356	359	356	356	359
100	4	292	292	305	356	356	371	406	406	410	432	432	435
150	6	356	356	368	445	445	460	495	495	498	559	559	562
200	8	495	495	508	533	533	549	597	597	600	660	660	664

（续）

DN	NPS/in	PN20（CL150）			PN50（CL300）			PN64（CL400）			PN100（CL600）		
		凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C
250	10	622	622	635	622	622	638	673	673	676	787	787	791
300	12	699	699	711	711	711	727	762	762	765	838	838	841
350	14	787	787	800	838	838	854	889	889	892	889	889	892
400	16	864	864	876	864	864	879	902	902	905	991	991	991
450	18	978	978	991	978	978	994	1016	1016	1019	1092	1092	1095
500	20	978	978	991	1016	1016	1035	1054	1054	1060	1194	1194	1200
550	22	1067	1067	1080	1118	1118	1140	1143	1143	1153	1295	1295	1305
600	24	1295	1295	1308	1346	1346	1368	1397	1397	1407	1397	1397	1407
650	26	1295	1295	—	1346	1346	1372	1397	1397	1410	1148	1148	1461
700	28	1448	1448	—	1499	1499	1524	1600	1600	1613	1600	1600	1613
750	30	1524	1524	—	1594	1594	1619	1651	1651	1664	1651	1651	1664
900	36	1956	1956	—	2083	2083	—	2083	2083	—	2083	2083	—
950	38	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1100	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1200	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1400	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1500	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

DN	NPS/in	PN150（CL900）			PN250（CL1500）			PN420（CL2500）		
		凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C	凸面 A	焊接端 B	环接端 C
50	2	368	368	371	368	368	371	451	451	454
65	$2^1/_2$	419	419	422	419	419	422	508	508	514
80	3	381	381	384	470	470	473	578	578	584
100	4	457	457	460	546	546	549	673	673	683
150	6	610	610	613	705	705	711	914	914	927
200	8	737	737	740	832	832	841	1022	1022	1038
250	10	838	838	841	991	991	1000	1270	1270	1292
300	12	965	965	968	1130	1130	1146	1422	1422	1445
350	14	1029	1029	1038	1257	1257	1276	—	—	—
400	16	1130	1130	1140	1384	1384	1407	—	—	—
450	18	1219	1219	1232	1537	1537	1559	—	—	—
500	20	1321	1321	1334	1664	1664	1686	—	—	—
600	24	1549	1549	1568	1943	1943	1972	—	—	—

表 1-168　单板和双板，长和短系列，垫片式止回阀结构长度（API 6D—2002　ISO14313:1999，IDT）

（单位：mm）

		*PN*20（CL150）		*PN*50（CL300）		*PN*64（CL400）		*PN*100（CL600）		*PN*150（CL900）		*PN*250（CL1500）		*PN*420（CL2500）	
DN	NPS/in	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列
50	2	19	60	19	60	19	60	19	60	19	70	19	70	注	70
65	$2^1/_2$	19	67	19	67	19	67	19	67	19	83	19	83	注	83
80	3	19	73	19	73	19	73	19	73	19	83	22	83	注	86
100	4	19	73	19	73	22	79	22	79	22	102	32	102	注	105
150	6	19	98	22	98	25	137	29	137	35	159	44	159	注	159
200	8	29	127	29	127	32	165	38	165	44	206	57	206	注	206
250	10	29	146	38	146	51	213	57	213	57	241	73	248	注	250
300	12	38	181	51	181	57	229	60	229	注	292	注	305	注	305
350	14	44	184	51	222	64	273	67	273	注	356	注	356	—	—
400	16	51	191	51	232	64	305	73	305	注	384	注	384	—	—
450	18	60	203	76	264	83	362	83	362	注	451	注	468	—	—
500	20	64	219	83	292	89	368	92	368	注	451	注	533	—	—
600	24	注	222	注	318	注	394	注	438	注	495	注	559	—	—
750	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1100	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1200	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1400	54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1500	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：由协议确定尺寸

4. 美国仪表学会（ISA）结构长度

美国仪表学会 ISA S75.03～ISA S75.22 调节阀的结构长度见表 1-169～表 1-176。

1）法兰连接球形调节阀结构长度见表 1-169。

表 1-169　法兰连接球形调节阀结构长度（ISA S75.03—1992）

（CL125、CL150、CL250、CL300、CL600 及 *PN*2.0、5.0、10.0MPa）

公称尺寸		CL125FF（Cl）CL150RF（STL）（*PN*2.0MPa）		CL150RTJ（STL）（*PN*2.0MPa）		CL250RF（Cl）CL300RF（STL）（*PN*5.0MPa）		CL300RTJ（STL）（*PN*5.0MPa）		CL600RF（STL）（*PN*10.0MPa）		CL600RTJ（STL）（*PN*10.0MPa）	
DN/mm	NPS/in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
15	1/2	184	7.25	197	7.75	190	7.50	202	7.94	203	8.00	203	8.00
20	3/4	184	7.25	197	7.75	194	7.62	206	8.12	206	8.12	206	8.12
25	1	184	7.25	197	7.75	197	7.75	210	8.25	210	8.25	210	8.25

（续）

公称尺寸		CL125FF（Cl）CL150RF（STL）（*PN*2.0MPa）		CL150RTJ（STL）（*PN*2.0MPa）		CL250RF（Cl）CL300RF（STL）（*PN*5.0MPa）		CL300RTJ（STL）（*PN*5.0MPa）		CL600RF（STL）（*PN*10.0MPa）		CL600RTJ（STL）（*PN*10.0MPa）	
DN /mm	NPS /in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in
40	$1^1/_2$	222	8.75	235	9.25	235	9.25	248	9.75	251	9.88	251	9.88
50	2	254	10.00	267	10.50	267	10.50	282	11.12	286	11.25	284	11.37
65	$2^1/_2$	276	10.88	289	11.38	292	11.50	308	12.12	311	12.25	314	12.37
80	3	298	11.75	311	12.25	318	12.50	333	13.12	337	13.25	340	13.37
100	4	352	13.88	365	14.38	368	14.50	384	15.12	394	15.50	397	15.62
150	6	451	17.75	464	18.25	473	18.62	489	19.24	508	20.00	511	20.12
200	8	543	21.38	556	21.88	568	22.38	584	23.00	610	24.00	613	24.12
250	10	673	26.50	686	27.00	708	27.88	724	28.50	752	29.62	755	29.74
300	12	737	29.00	749	29.50	775	30.50	790	31.12	819	32.25	822	32.37
350	14	889	35.00	902	35.50	927	36.50	943	37.12	972	38.25	475	38.37
400	16	1016	40.00	1029	40.50	1057	41.62	1073	42.24	1108	43.62	1111	43.74

注：FF—平面；RF—凸面；RTJ—环连接；Cl—铸铁；STL—钢。

2）法兰连接球形调节阀结构长度见表1-170。

表1-170 法兰连接球形调节阀结构长度（ISA S75.16—1993）

（CL900、CL1500、CL2500及*PN*15.0、25.0、42.0MPa）

公称尺寸		CL900（*PN*15.0MPa）				CL1500（*PN*25.0MPa）				CL2500（*PN*42.0MPa）			
		mm		in		mm		in		mm		in	
DN /mm	NPS /in	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列
15	1/2	273	292	10.75	11.50	273	292	10.75	11.50	308	318	12.12	12.50
20	3/4	273	292	10.75	11.50	273	292	10.75	11.50	308	318	12.12	12.50
25	1	273	292	10.75	11.50	273	292	10.75	11.50	308	318	12.12	12.50
40	$1^1/_2$	311	333	12.25	13.12	311	333	12.25	13.12	359	381	14.12	15.00
50	2	340	375	13.38	14.75	340	375	13.38	14.75	—	400	—	16.25
65	$2^1/_2$	—	410	—	16.12	—	410	—	16.12	—	441	—	17.38
80	3	387	441	15.25	17.38	406	460	16.00	18.12	498	660	19.62	26.00
100	4	464	511	18.25	20.12	483	530	19.00	20.87	575	737	22.62	29.00
150	6	600	714	21.87	28.12	692	768	24.00	30.25	819	864	32.25	34.00
200	8	781	914	30.75	36.00	838	972	33.00	38.25	—	1022	—	40.25
250	10	864	991	34.00	39.00	991	1067	39.00	42.00	1270	1372	50.00	54.00
300	12	1016	1130	40.00	44.50	1130	1219	44.50	48.00	1321	1575	52.00	62.00
350	14	—	1257	—	49.50	—	1257	—	49.50	—	—	—	—
400	16	—	1422	—	56.00	—	1422	—	56.00	—	—	—	—
450	18	—	1727	—	68.00	—	1727	—	68.00	—	—	—	—

3）对焊连接球形调节阀结构长度见表1-171。

表1-171 对焊连接球形调节阀结构长度（ISA S75.15—1993）

（CL150、CL300、CL600、CL900、CL1500、CL2500及*PN*2.0、5.0、10.0、15.0、25.0、42.0MPa）

公称尺寸		CL150、CL300、CL600（*PN*2.0、5.0、10.0MPa）				CL900、CL1500（*PN*15.0、25.0MPa）				CL2500（*PN*42.0MPa）			
		mm		in		mm		in		mm		in	
DN/mm	NPS/in	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列
15	1/2	187	203	7.38	8.00	194	279	7.62	11.00	216	318	8.50	12.50
20	3/4	187	206	7.38	8.25	194	279	7.62	11.00	216	318	8.50	12.50
25	1	187	210	7.38	8.25	197	279	7.75	11.00	216	318	8.50	12.50
40	$1^1/_2$	222	251	8.75	9.88	235	330	9.25	13.00	260	359	10.25	14.12
50	2	254	286	10.00	11.25	292	375	11.50	14.75	318	400	12.50	15.75
65	$2^1/_2$	292	311	11.50	12.25	292	375	11.50	14.75	318	400	12.50	15.75
80	3	318	337	12.50	13.25	318	460	12.50	18.12	381	498	15.00	19.62
100	4	368	394	14.50	15.50	368	530	14.50	20.88	406	575	16.00	22.62
150	6	451	508	17.75	20.00	508	768	24.00	30.25	610	819	24.00	32.25
200	8	543	610	21.38	24.00	610	832	24.00	32.75	762	1029	30.00	40.25
250	10	673	752	26.50	29.62	762	991	30.00	39.00	1016	1270	40.00	50.00
300	12	737	819	29.00	32.35	914	1130	36.00	44.50	1118	1422	44.00	56.00
350	14	851	1029	33.50	40.50	—	1257	—	49.50	—	1803	—	71.00
400	16	1016	1108	40.00	43.62	—	1422	—	56.00	—	—	—	—
450	18	1143	—	45.00	—	—	1727	—	68.00	—	—	—	—

4）承插焊连接球形调节阀结构长度见表1-172。

表1-172 承插焊连接球形调节阀结构长度（ISA S75.12—1993）

（CL150、CL300、CL600、CL900、CL1500、CL2500及*PN*2.0、5.0、10.0、15.0、25.0、42.0MPa）

公称尺寸		CL150、CL300、CL600（*PN*2.0、5.0、10.0MPa）				CL900、CL1500（*PN*15.0、25.0MPa）				CL2500（*PN*42.0MPa）			
		mm		in		mm		in		mm		in	
DN/mm	NPS/in	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列
15	1/2	170	206	6.69	8.12	178	279	7.00	11.00	216	318	8.50	12.50
20	3/4	170	210	6.69	8.25	178	279	7.00	11.00	216	318	8.50	12.50
25	1	197	210	7.75	8.25	178	279	7.00	11.00	216	318	8.50	12.50
40	$1^1/_2$	235	251	9.25	9.88	235	330	9.25	13.00	260	381	10.25	15.00
50	2	267	286	10.50	11.25	292	375	11.50	14.75	324	400	12.75	15.75
65	$2^1/_2$	292	311	11.50	12.25	292	—	11.50	—	324	—	12.75	—
80	3	318	337	12.50	13.25	318	533	12.50	21.00	381	660	15.00	26.00
100	4	368	394	14.50	15.50	368	530	14.50	20.88	406	737	16.00	29.00

5）螺纹联接球形调节阀结构长度见表1-173。

表 1-173 螺纹联接球形调节阀结构长度（ISA S75.12—1993）

（CL150、CL300、CL600 及 *PN*2.0、5.0、10.0MPa）

公称尺寸		CL150、CL300、CL600（*PN*2.0、5.0、10.0MPa）			
		mm		in	
DN/mm	NPS/in	短系列	长系列	短系列	长系列
15	1/2	165	206	6.50	8.12
20	3/4	165	210	6.50	8.25
25	1	197	210	7.75	8.25
40	$1^1/_2$	235	251	9.25	9.88
50	2	267	286	10.50	11.25
65	$2^1/_2$	292	311	11.50	12.26

6）凸面法兰连接角式调节阀结构长度见表 1-174。

表 1-174 凸面法兰连接角式调节阀结构长度（ISA S75.22—1992）

（CL150、CL300、CL600 及 *PN*2.0、5.0、10.0MPa）

公称尺寸		CL150（*PN*2.0MPa）		CL300（*PN*5.0MPa）		CL600（*PN*10.0MPa）	
DN/mm	NPS/in	mm	in	mm	in	mm	in
25	1	92	3.62	99	3.88	105	4.12
40	$1^1/_2$	111	4.37	117	4.62	125	4.94
50	2	127	5.00	133	5.25	143	5.62
80	3	149	5.88	159	6.25	168	6.62
100	4	176	6.94	184	7.25	197	7.75
150	6	226	8.88	236	9.31	254	10.00
200	8	272	10.69	284	11.19	305	12.00

7）可拆式法兰连接球形调节阀结构长度见表 1-175。

表 1-175 可拆式法兰连接球形调节阀结构长度（ISA S75.20—1991）

（CL150、CL300、CL600 及 *PN*2.0、5.0、10.0MPa）

公称尺寸		CL150、CL300、CL600（*PN*2.0、5.0、10.0MPa）	
DN/mm	NPS/in	mm	in
25	1	216	8.50
40	$1^1/_2$	241	9.50
50	2	292	11.50
80	3	356	14.00
100	4	432	17.00

8）无凸缘法兰连接 V 形球阀结构长度见表 1-176。

表 1-176 无凸缘法兰连接 V 形球阀结构长度（ISA S75.04—1995）

（CL150、CL300、CL600 及 *PN*2.0、5.0、10.0MPa）

公称尺寸		CL150、CL300、CL600（*PN*2.0、5.0、10.0MPa）		公称尺寸		CL150、CL300、CL600（*PN*2.0、5.0、10.0MPa）	
DN/mm	NPS/in	mm	in	*DN*/mm	NPS/in	mm	in
20	3/4	76	3.00	250	10	297	11.69
25	1	102	4.00	300	12	338	13.31
40	$1^1/_2$	114	4.50	350	14	400	15.75
50	2	124	4.88	400	16	400	15.75
80	3	165	6.50	450	18	457	18.00
100	4	194	7.62	500	20	508	20.00
150	6	229	9.00	600	24	610	24.00
200	8	243	9.56				

1.7.4.3 国际标准化组织（ISO）数据

1）ISO5752 标准基本系列结构长度见表 1-177。

表 1-177　基本

公称尺寸 DN	基本											
	1	2	3	4	5	6	7	8①	9①	10	11①	12
	基本系列											
	DIN 3202/F1	DIN 3203/F	ASME B16.10	ASME B16.10	ASME B16.10		BS 5156	DIN 3202/F32	DIN 3202/F33	ASME B16.10 BS1868	ASME B16.10	ASME B16.10 BS5353
	公称尺寸											
		15～200 250～500								15～150 200～600		10～40 50～600
10	130	210	102	—	—		108	85	105	—	—	130
15	130	210	108	140	165		108	90	105	108	57	130
20	150	230	117	152	190		117	95	115	117	64	130
25	160	230	127	165	216		127	100	115	127	70	140
32	180	260	140	178	229		146	105	130	140	76	165
40	200	260	165	190	241		159	115	130	165	82	165
50	230	300	178	216	292		190	125	150	203	102	203
65	290	340	190	241	330		216	145	170	216	108	222
80	310	380	203	283	356		254	155	190	241	121	241
100	350	430	229	305	432		305	175	215	292	146	305
125	400	500	254	381	508		356	200	250	330	178	356
150	480	550	267	403	559		406	225	275	356	203	394
200	600	650	292	419	660		521	275	325	495	248	457
250	730	775	330	457	787		635	325		622	311	533
300	850	900	356	502	838		749	375		698	350	610
350	980	1025	381	762	889			425		787	394	686
400	1100	1150	406	838	991			475		914	457	762
450	1200	1275	432	914	1092			500		978	483	864
500	1250	1400	457	991	1194					978		914
(550)	1350	—	483	1092	1295					1067		1016
600	1450	1650	508	1143	1397					1295		1067
(650)	1550		559	1245	1448					1295		
700	1650		610	—	—					1448		
750	1750		610	1397	1651					1524		
800	1850		660							—		
900	2050		711							1956		
1000	2250		811									
1200												
1400												
1600												
1800												
2000												

注：括号内的公称尺寸尽量不使用。

① 角式阀的结构长度。

系列 （单位：mm）

系列												
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24[①]	25
依据												
BS 5156	DIN 3202/F4	DIN 3202/F5	API 609 BS 5156	API 600	BS 5154	ASME B16.10	API 609 BS 5155	ASME B16.10			ASME B16.10	MSS SP 67
DN 的范围												
			40～65 80～900				40～600 700～1200					
—	—	—	—	—	80	—	—	—			—	—
—	—	—	—	140	80	140	—	152			83	—
—	—	—	—	152	90	152	—	178			95	—
—	—	—	—	165	100	165	—	216			108	—
—	—	—	—	178	110	178	—	229			114	—
106	140	240	33	190	120	190	33	241			121	—
108	150	250	43	216	135	216	43	267			146	—
112	170	270	46	241	165	241	46	292			165	
114	180	280	64	283	185	283	46	318			178	49
127	190	300	64	305		305	52	356			216	56
140	200	325	70	381		381	56	400			254	64
140	210	350	76	403		403	56	444			279	70
152	230	400	89	502		419	60	533			330	71
165	250	450	114	568		457	68	622			394	76
178	270	500	114	648		502	78	711			419	83
190	290	550	127	572		572	78	838				92
216	310	600	140	838		610	102	864				102
222	330	650	152	914		660	114	978				114
229	350	700	152	991		711	127	1016				127
—	—	750	170	—		749	154	1118				—
267	390	800	178	1143		787	154	1346				154
—	—	850	210				165	1346				
292	430	900	229				165	1499				
—	—	950	230				190	1594				
318	470	1000	241				190	—				
330	510	1100	241				203	2083				
410	550	1200	300				216					
470	630		350				254					
530	710		390									
600	790		440									
670	870		490									
760	950		540									

2）旋转杆闸阀系列结构长度见表 1-178。

表 1-178　旋转杆闸阀系列结构长度

公称尺寸 *DN*/mm	结构长度 /mm	灰铸铁在 20℃下的最高使用压力/MPa	公称尺寸 *DN*/mm	结构长度 /mm	灰铸铁在 20℃下的最高使用压力/MPa
40	140	1.0	350	290	0.4
50	150		400	310	
65	170		450	330	
80	180		500	350	
100	190		600	390	0.25
125	200		700	430	
150	210		800	470	0.16
200	230	0.6	900	510	0.1
250	250		1000	550	
300	270		基本系列	14	—

3）闸阀的结构长度见表 1-179。

表 1-179　闸阀的结构长度　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	结构长度					
	*PN*1.0/1.6MPa		*PN*2.5/4.0MPa CL300	仅适用于 *PN*2.5	CL250 铸铁	CL600
	短结构	长结构				
10	102	—	—	—	—	—
15	106	—	140	—	140	165
20	117	—	152	—	152	190
25	127	—	165	—	165	216
32	140	—	178	—	178	229
40	165	240	190	240	190	241
50	178	250	216	250	216	292
65	190	270	241	270	241	330
80	203	280	283	280	283	356
100	229	300	305	300	305	432
125	254	325	381	325	381	508
150	267	350	403	350	403	559
200	292	400	419	400	419	660
250	330	450	457	450	457	787
300	356	500	502	500	502	838
350	381	550	762	550	572	889
400	406	600	838	600	610	991
450	432	650	914	650	660	1092
500	457	700	991	700	711	1194
(550)	483	750	1092	750	749	1295
600	508	800	1143	800	787	1397
(650)	559	850	1245	—	—	1448
700	610	900	—	—	—	—

（续）

公称尺寸 DN	结构长度					
	PN1.0/1.6MPa		PN2.5/4.0MPa CL300	仅适用于 PN2.5	CL250 铸铁	CL600
	短结构	长结构				
750	610	950	1397	—	—	1651
800	660	1000	—	—	—	—
900	711	1100	—	—	—	—
1000	811	1200	—	—	—	—
	3	15	4	15	19	9

注：括号内的公称尺寸尽量不使用。

4）双法兰形蝶阀及双法兰蝶式单向阀的结构长度见表 1-180。

表 1-180 双法兰形蝶阀与双法兰蝶式单向阀结构长度 （单位：mm）

公称尺寸 DN	结构长度	
	≤PN1.6 及 CL125、CL150	≤PN2.5 及 CL125、CL150
	短系列	长系列
40	106	140
50	108	150
65	112	170
80	114	180
100	127	190
125	140	200
150	140	210
200	152	230
250	165	250
300	178	270
350	190	290
400	216	310
450	222	330
500	229	350
600	267	390
700	292	430
800	318	470
900	330	510
1000	410	550
1200	470	630
1400	530	710
1600	600	790
1800	670	870
2000	760	950
基本系列	13	14

5）对夹式蝶阀与对夹式蝶形单向阀结构长度见表 1-181。

表 1-181 对夹式蝶阀与对夹式蝶形单向阀结构长度 （单位：mm）

公称尺寸 DN	结构长度		
	≤PN1.6MPa 及 CL125、CL150		
	短系列	中系列	长系列
40	33	—	33
50	43	—	43
65	46	—	46
80	46	49	64
100	52	56	64
125	56	64	70
150	56	70	76
200	60	71	89
250	68	76	114
300	78	83	114
350	78	92	127
400	102	102	140
450	114	114	152
500	127	127	152
(550)	154	—	170
600	154	154	178
(650)	165	—	210
700	165	—	229
750	190	—	230
800	190	—	241
900	203	—	241
1000	216	—	300
1200	254	—	350
1400	—	—	390
1600	—	—	440
1800	—	—	490
2000	—	—	540
基本系列	20	25	16

注：括号内的公称尺寸尽量不使用。

6）旋塞阀与球阀的结构长度见表1-182。

表1-182　旋塞阀与球阀的结构长度　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	结构长度					
	*PN*1.0、1.6MPa及CL125、CL150			*PN*2.5、4.0MPa及CL250、CL300		CL600
	短系列①	中系列	长系列	短系列	长系列	CL600
10	102	130	130	—	130	—
15	108	130	130	140	130	165
20	117	130	150	152	150	190
25	127	140	160	165	160	216
32	140	165	180	178	180	229
40	165	165	200	190	200	241
50	178	203	230	216	230	292
65	190	222	290	241	290	330
80	203	241	310	283	310	356
100	229	305	350	305	350	432
125	254	356	400	381	400	508
150	267	394	480	403	480	559
200	292	457	600	419②	600	660
250	330	533	730	457②	730	787
300	356	610	850	502②	850	838
350	381	666	980	762	980	889
400	406	762	1100	838	1100	991
450	432	864	1200	914	1200	1092
500	457	914	1250	991	1250	1194
(550)	—	1016	—	1092	—	1295
600	508	1067	1450	1143	1450	1397
基本系列	3	12	1	4	1	5

① 下列形式及公称尺寸的阀门不适用：a）公称尺寸超过40mm的第一行表列数值的阀门；b）公称尺寸超过300mm的旋塞及全通径球阀。

② 全通径阀门使用下列数值：*DN*200mm的结构长度为502mm；*DN*250mm的结构长度为568mm；*DN*300mm的结构长度为648mm。

7）隔膜阀的结构长度见表1-183。

表1-183　隔膜阀的结构长度　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	结构长度			
	*PN*0.6MPa	*PN*1.0、1.6MPa及CL125、CL150		*PN*2.5、4.0MPa及CL300
		短系列	长系列	
10	108	108	130	130
15	108	108	130	130
20	117	117	150	150
25	127	127	160	160

（续）

公称尺寸 DN	结构长度			
	PN0.6MPa	PN1.0、1.6MPa及CL125、CL150		PN2.5、4.0MPa及CL300
		短系列	长系列	
32	146	146	180	180
40	159	159	200	200
50	190	190	230	230
65	216	216	290	290
80	254	254	310	310
100	305	305	350	350
125	356	356	400	400
150	406	406	480	480
200	521	521	600	600
250	635	635	730	730
300	749	749	850	850
基本系列	7	7	1	1

8）截止阀与单向阀（直通形）的结构长度见表1-184。

表1-184 截止阀与单向阀的（直通形）的结构长度 （单位：mm）

公称尺寸 DN	结构长度					
	PN1.0、1.6MPa及CL125、CL150		PN2.5、4.0MPa及CL250、CL300		CL600	
	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列
10	—	130	—	130	—	210
15	108	130	152	130	165	210
20	117	150	178	150	190	230
25	127	160	216	160	216	230
32	140	180	229	180	229	260
40	165	200	241	200	241	260
50	203	230	267	230	292	300
65	216	290	292	290	330	340
80	241	310	318	310	356	380
100	292	350	356	350	432	430
125	330	400	400	400	508	500
150	356	480	444	480	559	550
200	495	600	533	600	660	650
250	622	730	622	730	787	775
300	698	850	711	850	838	900
350	787	980	838	980	889	1025
400	914①	1100	864	1100	991	1150
450	978	1200	978	1200	1092	1275

（续）

公称尺寸 DN	结构长度					
	PN1.0、1.6MPa 及 CL125、CL150		PN2.5、4.0MPa 及 CL250、CL300		CL600	
	短系列	长系列	短系列	长系列	短系列	长系列
500	978	1250	1016	1250	1194	1400
(550)	1067	1350	1118	1350	1295	—
600	1295	1450	1346	1450	1397	1600
(650)	1295	1550	1346	1550	1448	—
700	1448	1650	1499	1650	—	—
750	1524	1750	1594	1750	1651	—
800	—	1850	—	1850	—	—
900	1956	2050	2083	2050	—	—
1000	—	2250	—	2250	—	—
基本系列	10	1	21	1	5	2

① 旋启式单向阀 DN400mm 可采用 864mm 替代 914mm。

9）角式截止阀与角式升降式单向阀的结构长度见表 1-185。

表 1-185　角式截止阀与角式升降式单向阀结构长度　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	结构长度				
	PN1.0、1.6MPa 及 CL125、CL150		PN2.5、4.0MPa 及 CL250、CL300	CL600	
	短系列	长系列		短系列	长系列
10	—	85	85	—	105
15	57	90	90	83	105
20	64	95	95	95	115
25	70	100	100	108	115
32	76	105	105	114	130
40	82	115	115	121	130
50	102	125	125	146	150
65	108	145	145	165	170
80	121	155	155	178	190
100	146	175	175	216	215
125	178	200	200	254	250
150	203	225	225	279	275
200	248	275	275	330	325
250	311	325	325	394	—
300	350	375	375	419	—
350	394	425	425	—	—
400	457	475	475	—	—
450	483	500	500	—	—
基本系列	11	8	8	24	9

10）铜合金闸阀、截止阀与单向阀的结构长度见表 1-186。

表 1-186 铜合金闸阀截止阀与单向阀的结构长度

（单位：mm）

公称尺寸 DN	结构长度	
	PN1.0、1.6、2.5、4.0MPa 及 CL150、CL300	
	短系列①	长系列②
10	80	108
15	80	108
20	90	117
25	100	127
32	110	146
40	120	159
50	135	190
65	165	216
80	185	254
基本系列	18	7

① 短系列结构长度适用于所有 PN16MPa 以下的阀门和 PN25MPa 阀体中口为螺纹连接一体式阀座的阀门。

② 长系列结构长度适用于下列阀门：PN40MPa 的所有阀门；平行式双闸板闸阀；可更换阀座的阀门；活接头式及法兰式阀体中口的阀门。

11）结构长度尺寸极限偏差见表 1-187。

表 1-187 结构长度尺寸极限偏差

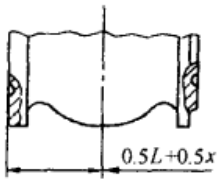
（单位：mm）

法兰连接非衬里阀门的结构长度	尺寸极限偏差
0～250	±2
>250～500	±3
>500～800	±4
>800～1000	±5
>1000～1600	±6
>1600～2250	±8

12）环形连接法兰的附加长度见表 1-188。

表 1-188 环形连接法兰的附加长度

（单位：mm）



注：1. L 为平面法兰的结构长度。

2. 采用八角形或椭圆形截面的金属密封环法兰时，其结构长度采用平面法兰的结构长度加上 x 值，角式阀门的结构长度则应加 x/2 位。

公称尺寸 DN	CL150	CL300	CL600
	x	x	x
15	11	11	-2
20	13	13	0
25	13	13	0
32	13	13	0
40	13	13	0

1.7.4.4 欧共体数据

1. 欧共体 PN 系列 EN558-1:1995 标准

该标准把 DIN、BS、NF、ASME/ANS1 B16.10、IEC 汇总编排了 53 个基本系列，规定了法兰连接管道系统用金属阀门的米制系列面-面（FTF）结构长度和中心-面（CTF）结构长度。其结构长度基本系列的编号与 ISO/DIS5752:1993 保持一致，其结构长度如图 1-39 和图 1-40 所示。各类阀门的结构长度见表 1-189～表 1-205，结构长度尺寸极限偏差见表 1-206。

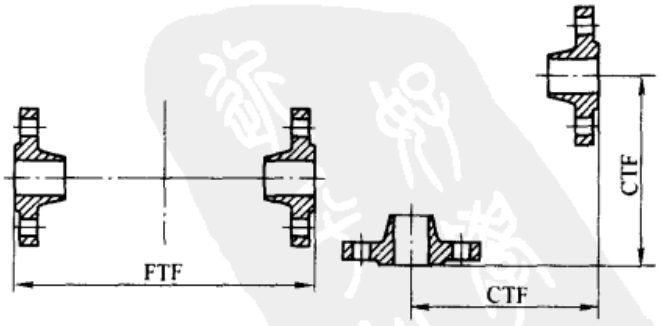


图 1-39 面-面/中心-面结构长度（1）

注：1. 对于用垫片连接相配法兰的弹性衬里阀门，其面-面（FTF）和中心-面（CTF）结构长度，应是安装条件下，阀门两末端之间的距离。

2. 作为常见的弹性衬里或硬质衬里阀门，在相配表面上的衬里厚度应包括在其面-面（FTF）和中心-面（CTF）结构长度之内，除非阀门设计不包含此部分。

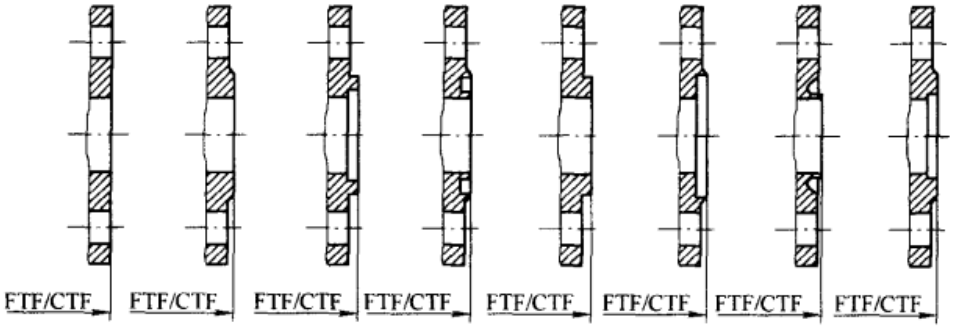


图 1-40　面-面/中心-面结构长度（2）

注：1. 对于用垫片连接相配法兰的弹性衬里阀门，其面-面（FTF）和中心-面（CTF）结构长度，应是安装条件下，阀门两末端之间的距离。

2. 作为常见的弹性衬里或硬质衬里阀门，在相配表面上的衬里厚度，应包括在其面-面（FTF）和中心-面（CTF）结构长度之内，除非阀门设计不包含此部分。

1）结构长度基本系列见表 1-189。

表 1-189　结构长度基本系列（EN558.1:1995）　　（单位：mm）

DN	基本系列																					
	1	2	3	4	5	7	8①	9①	10	11①	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22①	23①	25
10	130	210	102	—	—	108	90	105	—	—	130	—	115	—	—	80	—	—	—	65	70	—
15	130	210	108	140	165	108	90	105	108	57	130	—	115	—	—	80	140	—	152	65	70	—
20	150	230	117	152	190	117	95	115	117	64	130	—	120	—	—	90	152	—	178	70	75	—
25	160	230	127	165	216	127	100	115	127	70	140	—	125	120	—	100	165	—	216	80	85	—
32	180	260	140	178	229	146	105	130	140	76	165	—	130	140	—	110	178	—	229	90	95	—
40	200	260	165	190	241	159	115	130	165	83	165	106	140	240	33	120	190	33	241	95	100	—
50	230	300	178	216	292	190	125	150	203	102	203	108	150	250	43	135	216	43	267	105	115	—
65	290	340	190	241	330	216	145	170	216	108	222	112	170	270	46	165	241	46	292	115	125	—
80	310	380	203	283	356	254	155	190	241	121	241	114	180	280	64	185	283	46	318	125	135	49
100	350	430	229	305	432	305	175	215	292	146	305	127	190	300	64	229	305	52	356	135	146	56
125	400	500	254	381	508	356	200	250	330	178	356	140	200	325	70	—	381	56	400	—	—	64
150	480	550	267	403	559	406	225	275	356	203	394	140	210	350	76	—	403	56	444	—	—	70
200	600	650	292	419	660	521	275	325	495	248	457	152	230	400	89	—	419	60	533	—	—	71
250	730	775	330	457	787	635	325	—	622	311	533	165	250	450	114	—	457	68	622	—	—	76
300	850	900	356	502	838	749	375	—	698	349	610	178	270	500	114	—	502	78	711	—	—	83
350	980	1025	381	762	889	—	425	—	787	394	686	190	290	550	127	—	572	78	838	—	—	92
400	1100	1150	406	838	991	—	475	—	914	457	762	216	310	600	140	—	610	102	864	—	—	102
450	1200	1275	432	914	1092	—	500	—	978	483	864	222	330	650	152	—	660	114	978	—	—	114
500	1250	1400	457	991	1194	—	—	—	978	—	914	229	350	700	152	—	711	127	1016	—	—	127
600	1450	1600	508	1143	1397	—	—	—	1295	—	1067	267	390	800	178	—	787	154	1346	—	—	154
700	1650	—	610	—	—	—	—	—	1448	—	—	292	430	900	229	—	—	165	1499	—	—	—
800	1850	—	660	—	—	—	—	—	1676	—	—	318	470	1000	241	—	—	190	1778	—	—	—
900	2050	—	711	—	—	—	—	—	1956	—	—	330	510	1100	241	—	—	203	2083	—	—	—
1000	2250	—	813	—	—	—	—	—	—	—	—	410	550	1200	300	—	—	216	—	—	—	—

（续）

DN	基本系列																					
	1	2	3	4	5	7	8①	9①	10	11①	12	13	14	15	16	18	19	20	21	22①	23①	25
1200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	470	630	—	350	—	—	254	—	—	—	—
1400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	530	710	—	390	—	—	279	—	—	—	—
1600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	790	—	440	—	—	318	—	—	—	—
1800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	670	870	—	490	—	—	356	—	—	—	—
2000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	760	950	—	540	—	—	406	—	—	—	—

DN	基本系列																					
	26	27	28	29	30	36	37	38	39	40①	41①	42①	43	44	45	46	47	48	49	50	51	53
10	—	115	130	108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	—	115	130	108	150	—	—	—	—	—	—	—	90	—	140	165	—	—	16	—	—	—
20	—	120	150	117.5	160	76	—	—	—	—	—	—	100	—	152	250	75	—	19	—	—	—
25	—	125	160	127	160	102	184	197	210	92	98	105	115	—	210	255	80	—	22	—	—	—
32	—	130	180	127	180	—	—	—	—	—	—	—	130	36	230	265	90	—	28	—	—	—
40	240	140	200	136	190	114	222	235	251	111	117	125	150	38	240	280	100	180	31.5	—	—	38
50	250	150	230	142	200	124	254	267	286	127	133	143	170	40	250	300	110	200	40	54	54	40
65	290	170	290	154	215	—	—	—	—	—	—	—	—	42	270	340	130	240	46	54	60	42
80	310	180	310	160	230	165	298	317	337	149	159	168	—	44	280	360	150	260	50	57	67	44
100	350	190	350	172	250	194	352	368	394	176	184	197	—	46	300	400	160	300	60	64	67	46
125	400	325	400	186	275	—	—	—	—	—	—	—	—	48	350	450	200	350	90	70	83	48
150	450	350	450	200	300	229	451	473	508	225	236	254	—	50	375	500	210	400	106	76	95	50
200	550	400	550	228	350	243	543	568	610	272	284	305	—	60	425	600	—	500	140	95	127	60
250	650	450	650	255	400	297	673	708	752	337	354	376	—	65	450	700	—	600	—	108	140	65
300	750	500	750	285	425	338	737	775	819	368	387	410	—	75	500	800	—	700	—	143	181	75
350	850	550	850	315	475	—	889	927	972	445	464	486	—	80	550	—	—	800	—	184	222	80
400	950	762	950	340	525	400	1016	1057	1108	508	529	554	—	95	600	—	—	900	—	191	232	95
450	1050	—	—	360	575	—	—	—	—	—	—	—	—	107	—	—	—	1000	203	264	107	
500	1150	914	1150	380	625	—	—	—	—	—	—	—	—	120	—	—	—	1100	—	213	292	120
600	1350	—	—	425	725	—	—	—	—	—	—	—	—	144	—	—	—	1300	—	222	318	144
700	1550	—	—	470	825	—	—	—	—	—	—	—	—	160	—	—	—	1500	—	321	381	160
800	1750	—	—	510	925	—	—	—	—	—	—	—	—	180	—	—	—	1700	—	356	—	180
900	1950	—	—	555	1025	—	—	—	—	—	—	—	—	195	—	—	—	1900	—	368	489	195
1000	2150	—	—	600	1125	—	—	—	—	—	—	—	—	210	—	—	—	2100	—	419	—	210
1200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：1. 本表给出了全部系列。

2. 允许某些尺寸/类型阀门有可供选择的尺寸。

3. 附录 A（信息资料）中给出了这些基本系列的来源。

① 角式阀门的（中心-面）结构长度。

2）闸阀的结构长度见表 1-190。

表 1-190　闸阀结构长度（EN558. 1:1995）　　（单位：mm）

DN	FTF 结构长度																	
	*PN*6 ~ *PN*16								*PN*25 ~ *PN*40								*PN*63 ~ *PN*100	
10	—	80	—	102	108	—	108	—	—	80	108	—	—	—	—	—	—	—
15	—	80	—	108	108″	—	108	150	—	80	108	140	140	—	—	140	—	165
20	75	90	—	117	117	—	117	160	75	90	117	152	152	—	—	152	—	250
25	80	100	125	127	127	120	127	160	80	100	127	165	165	120	—	210	—	255
32	90	110	130	140	146	140	127	180	90	110	146	178	178	140	—	230	—	256
40	100	120	140	165	159	240	136	190	100	120	159	190	190	240	240	240	240	280
50	110	135	150	178	190	250	142	200	110	135	190	216	216	250	250	250	250	300
65	130	165	170	190	216	270	154	215	130	165	216	241	241	270	290	270	290	340
80	150	185	180	203	254	280	160	230	150	185	254	283	283	280	310	280	310	360
100	160	229	190	229	305	300	172	250	160	229	305	305	305	300	350	300	350	400
125	200	—	200	254	—	325	186	275	200	—	—	381	381	325	400	350	400	450
150	210	—	210	267	—	350	200	300	210	—	—	403	403	350	450	375	450	500
200	—	—	230	292	—	400	228	350	—	—	—	419	419	400	550	425	550	600
250	—	—	250	330	—	450	255	400	—	—	—	457	457	450	650	450	650	700
300	—	—	270	356	—	500	285	425	—	—	—	502	502	500	750	500	750	800
350	—	—	290	381	—	550	315	475	—	—	—	572	762	550	850	550	850	—
400	—	—	310	406	—	600	340	525	—	—	—	610	838	600	950	600	950	—
450	—	—	330	432	—	650	360	575	—	—	—	660	914	650	1050	—	1050	—
500	—	—	350	457	—	700	380	625	—	—	—	711	991	700	1150	—	1150	—
600	—	—	390	508	—	800	425	725	—	—	—	787	1145	800	1350	—	1350	—
700	—	—	430	610	—	900	470	825	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	470	660	—	1000	510	925	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
900	—	—	510	711	—	1100	555	1025	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1000	—	—	550	813	—	1200	600	1125	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
基本系列	47③	18③	14①	3	7③	15	29	30	47③	18③	7③	19	4	15	26	45	26	46②

① 此系列适用于灰铸铁闸阀的结构长度。

② 此系列仅用于 *PN*63。

③ 此系列仅用于铜合金闸阀，不得用于铸铁或钢制闸阀。

3）法兰连接蝶阀的结构长度见表 1-191，对夹式蝶阀的结构长度见表 1-192。

表 1-191　法兰连接蝶阀的结构长度（EN558. 1:1995）　　（单位：mm）

DN	FTF 结构长度		
	*PN*2. 5、*PN*6、*PN*10、*PN*16、*PN*25		*PN*40
40	106	140	140
50	108	150	150

（续）

DN	FTF 结构长度		
	PN2.5、PN6、PN10、PN16、PN25		PN40
65	112	170	170
80	114	180	180
100	127	190	190
125	140	200	200
150	140	210	210
200	152	230	230
250	165	250	250
300	178	270	270
350	190	290	290
400	216	310	310
450	222	330	330
500	229	350	350
600	267	390	390
700	292	430	430
800	318	470	470
900	330	510	510
1000	410	550	550
1200	470	630	630
1400	530	710	710
1600	600	790	790
1800	670	870	870
2000	760	950	950
基本系列	13	14	14

表 1-192 对夹式蝶阀结构长度（EN558.1:1995） （单位：mm）

DN	FTF 结构长度				
	PN2.5、PN6、PN10、PN16、PN25				
40	38	33	—	33	33
50	40	43	—	43	43
65	42	46	—	46	46
80	44	46	49	64	64
100	46	52	56	64	64
125	48	56	64	70	70
150	50	56	70	76	76
200	60	60	71	89	89
250	65	68	76	114	114
300	75	78	83	114	114
350	80	92②	92	127	127
400	95	102	102	140	140
450	107	114	114	152	152
500	120	127	127	152	152
600	144	154	154	178	178

（续）

DN	FTF 结构长度				
	PN2.5、PN6、PN10、PN16、PN25				
700	160	165	—	229	—
800	180	190	—	241	—
900	195	203	—	241	—
1000	210	216	—	300	—
1200	—	254	—	350	—
1400	—	279	—	390	—
1600	—	318	—	440	—
1800	—	356	—	490	—
2000	—	406	—	540	—
基本系列	53①	20	25②	16	16

① 仅适用于 PN2.5、PN6 和 PN10。

② 或者为78mm，直至删去基本系列25。

4）旋塞阀和球阀的结构长度见表1-193。

表1-193　旋塞阀和球阀的结构长度（EN558-1:1995）　　（单位：mm）

DN	FTF 结构长度										
	PN6、PN10、PN16					PN25、PN40				PN63、PN100	
10	—	102	115	130	130	110	—	130	130	130	130
15	90	108	115	130	130	115	140	130	130	130	130
20	100	117	120	130	150	120	152	150	150	150	150
25	115	127	125	140	160	125	165	160	160	160	160
32	130	140	130	165	180	130	178	180	180	180	180
40	150	165	140	165	200	140	190	200	200	200	200
50	170	178	150	203	230	150	216	230	230	230	230
65	—	190	170	222	290	170	241	290	290	290	290
80	—	203	180	241	310	180	283	310	310	310	310
100	—	229	190	305	350	190	305	350	350	350	350
125	—	254	325	356	400	325	381	400	400	400	400
150	—	267	350	394	480	350	403	450	480	450	480
200	—	292	400	457	600	400	419②	550	600	550	600
250	—	330	450	533	730	450	457②	650	730	650	730
300	—	356	500	610	850	500	502②	750	850	750	850
350	—	381	550	686	980	550	762	850	980	850	980
400	—	406	762	762	1100	762	838	950	1100	950	1100
450	—	432	—	864	1200	—	914	—	1200	—	1200
500	—	457	914	914	1250	914	991	1150	1250	1150	1250
600	—	508	—	1067	1450	—	1143	—	1450	—	—
基本系列	43③	3①	27	12	1	27	4	28	1	28	1

① 该系列不适用于 DN40mm 以上顶装式全通径球阀；该系列不适用于 DN300mm 以上全通径球阀和旋塞阀。

② 球阀的面-面（FTF）结构长度对于 DN200 为 502。DN250 为 568、DN300 为 648。

③ 该系列仅适用于 PN10 球阀。

5）隔膜阀结构长度见表 1-194。

表 1-194 隔膜阀结构长度（EN558-1:1995） （单位：mm）

DN	FTF 结构长度			
	*PN*6	*PN*10、*PN*16		*PN*25、*PN*40
10	108	108	130	130
15	108	108	130	130
20	117	117	150	150
25	127	127	160	160
32	146	146	180	180
40	159	159	200	200
50	190	190	230	230
65	216	216	290	290
80	254	254	310	310
100	305	305	350	350
125	356	356	400	400
150	406	406	480	480
200	521	521	600	600
250	635	635	730	730
300	749	749	850	850
基本系列	7	7	1	1

6）直通式、直流式截止阀结构长度见表 1-195；角式截止阀和升降式止回阀的结构长度见表 1-196。

表 1-195 直通式、直流式截止阀结构长度（EN558-1:1995） （单位：mm）

DN	FTF 结构长度										
	*PN*6、*PN*10、*PN*16			*PN*25、*PN*40			*PN*63、*PN*100				
10	80	108	115	—	130	80	108	115	—	130	210
15	80	108	115	108	130	80	108	115	152	130	210
20	90	117	120	117	150	90	117	120	178	150	230
25	100	127	125	127	160	100	127	125	216③	160	230
32	110	146	130	140	180	110	146	130	229③	180	260
40	120	159	140	165	200	120	159	140	241③	200	260
50	135	190	150	203	230	135	190	150	267	230	300
65	165	216	170	216	290	165	216	170	292	290	340
80	185	254	180	241	310	185	254	180	318	310	380
100	229	305	190	292	350	229	305	190	356	350	430
125	—	—	200	330①	400	—	—	200	400	400	500
150	—	—	210	356①	480	—	—	210	444	480	550
200	—	—	230	495	600	—	—	230	533③	600	650
250	—	—	250	622	730	—	—	250	622	730	775
300	—	—	270	698	850	—	—	270	711	850	900

（续）

DN	FTF 结构长度										
	PN6、PN10、PN16			PN25、PN40			PN63、PN100				
350	—	—	—	787	980	—	—	—	838	980	1025
400	—	—	—	914	1100	—	—	—	864	1100	1150
450	—	—	—	978②	1200	—	—	—	978	1200	1275
基本系列	18④	7④	14	10	1	18④	7④	14	21	1	2

① PN10、PN16 钢制阀门 DN125 用 356；DN150 用 406。

② PN10、PN16 铸铁阀门 DN450 用 965。

③ PN25、PN40 钢制阀的 DN25 用 203；DN32 用 216；DN40 用 229；DN200 用 559。

④ 该系列仅适用铜合金阀门，不适用于铸铁或钢制阀门。

表 1-196　角式截止阀和升降式止回阀结构长度（EN558-1:1995）　　（单位：mm）

DN	CTF 结构长度									
	PN6		PN10、PN16				PN25、PN40			PN63、PN100
10	65	70	—	65	70	90	65	70	90	105
15	65	70	57	65	70	90	65	70	90	105
20	70	75	64	70	75	95	70	75	95	115
25	80	85	70	80	85	100	80	85	100	115
32	90	95	76	90	95	105	90	95	105	130
40	95	100	83	95	100	115	95	100	115	130
50	105	115	102	105	115	125	105	115	125	150
65	115	125	108	115	125	145	115	125	145	170
80	125	135	121	125	135	155	125	135	155	190
100	135	146	146	135	146	175	135	146	175	215
125	—	—	178②	—	—	200	—	—	200	250
150	—	—	203②	—	—	225	—	—	225	275
200	—	—	248	—	—	275	—	—	275	325
250	—	—	311	—	—	325	—	—	325	—
300	—	—	349	—	—	375	—	—	375	—
350	—	—	394	—	—	425	—	—	425	—
400	—	—	457	—	—	475	—	—	475	—
450	—	—	483	—	—	500	—	—	500	—
基本系列	22①	23①	11	22①	23①	8	22①	23①	8	9

① 该系列仅适用于铜合金阀门，不适用于铸铁或钢制阀门。

② PN10 和 PN16 的铸铁阀门 DN125 用 165，DN150 用 178。

7）法兰连接止回阀的结构长度见表1-197；对夹式连接止回阀的结构长度见表1-198。

表1-197 法兰连接止回阀结构长度[①]（EN558-1:1995） （单位：mm）

DN	FTF结构长度										
	PN6、PN10、PN16						PN25、PN40				PN63、PN100
10	80	108	—	—	—	130	80	108	130	—	210
15	80	108	—	108	—	130	80	108	130	152	210
20	90	117	—	117	—	150	90	117	150	178	230
25	100	—	127	127	—	160	100	127	160	216[④]	230
32	110	—	146	140	—	180	110	146	180	229[④]	260
40	120	140	159	165	180	200	120	159	200	241[④]	260
50	135	150	190	203	200	230	135	190	230	267	300
65	165	170	216	216	240	290	165	216	290	292	340
80	185	180	254	241	260	310	185	254	310	318	380
100	229	190	305	292	300	350	229	305	350	356	430
125	—	200	—	330[③]	350	400	—	—	400	400	500
150	—	210	—	356[③]	400	480	—	—	480	444	550
200	—	230	—	495	500	600	—	—	600	533[④]	650
250	—	250	—	622	600	730	—	—	730	622	775
300	—	270	—	698	700	850	—	—	850	711	900
350	—	290	—	787	800	980	—	—	980	838	1025
400	—	310	—	914[⑥]	900	1100	—	—	1100	864	1150
450	—	330	—	978[⑤]	1000	1200	—	—	1200	978	1275
500	—	350	—	978	1100	1250	—	—	1250	1016	1400
600	—	390	—	1295	1300	1450	—	—	1450	1346	1600
700	—	430	—	1448	1500	1650	—	—	1650	1499	—
800	—	470	—	1676	1700	1850	—	—	1850	1778	—
900	—	510	—	1956	1900	2050	—	—	2050	2083	—
1000	—	550	—	—	2100	2250	—	—	2250	—	—
基本系列	18[②]	14	7[②]	10	48	1	18[②]	7[②]	1	21	2

① 角式升降式止回阀的结构长度见表1-196。

② 该系列仅适用于铜合金止回阀；不适用于铸铁和钢制止回阀。

③ 对于PN16钢制升降式止回阀DN125用356，DN150用406。

④ 对于PN40钢制升降式止回阀DN25用203，DN32用216，DN40用229，DN200用559。

⑤ 对于PN16铸铁止回阀DN450用965。

⑥ 对于DN6钢制旋启式止回阀的结构长度DN400用864。

表1-198 对夹式止回阀结构长度（EN558-1:1995） （单位：mm）

DN	FTF结构长度			
	PN6、PN10、PN16、PN25、PN40			
10	—	—	—	—

（续）

DN	FTF 结构长度			
	*PN*6、*PN*10、*PN*16、*PN*25、*PN*40			
15	16	—	—	—
20	19	—	—	—
25	22	—	—	—
32	28	—	—	—
40	31，5	33	—	—
50	40	43	54	54
65	46	46	54	60
80	50	64	57	67
100	60	64	64	67
125	90	70	70	83
150	106	76	76	95
200	140	89	95	127
250	—	114	108	140
300	—	114	143	181
350	—	127	184	222
400	—	140	191	232
450	—	152	203	264
500	—	152	213	292
600	—	178	222	318
700	—	229	321	381
800	—	241	356	—
900	—	241	368	489
1000	—	300	419	—
基本系列	49	16	50	51

8）直通式截止型控制阀的结构长度见表 1-199；角式截止型控制阀的结构长度见表 1-200。

表 1-199　直通式截止型控制阀结构长度（EN558-1：1995）　　（单位：mm）

DN	FTF 结构长度					
	*PN*10、*PN*16		*PN*25、*PN*40		*PN*63、*PN*100	
15	130	—	130	—	—	210
20	150	—	150	—	—	230
25	160	184	160	197	210	230
32	180	—	180	—	—	260
40	200	222	200	235	251	260
50	230	254	230	267	286	300
65	290	—	290	—	—	340
80	310	298	310	317	337	380
100	350	352	350	368	394	430

（续）

DN	FTF 结构长度					
	PN10、PN16		PN25、PN40		PN63、PN100	
125	400	—	400	—	—	500
150	480	451	480	473	508	550
200	600	543	600	568	610	650
250	730	673	730	708	752	775
300	850	737	850	775	819	900
350	980	889	980	927	972	1025
400	1100	1016	1100	1057	1108	1150
基本系列	1	37	1	38	39	2

表 1-200 角式截止型控制阀结构长度（EN558-1:1995） （单位：mm）

DN	CTF 结构长度					
	PN10、PN16		PN25、PN40		PN63、PN100	
25	100	92	100	98	105	115
40	115	111	115	117	125	130
50	125	127	125	133	143	150
80	155	149	155	159	168	190
100	175	176	175	184	197	215
150	225	225	225	236	254	275
200	275	272	275	284	305	325
250	325	337	325	354	376	—
300	375	368	375	387	410	—
350	425	445	425	464	486	—
400	475	508	475	529	554	—
基本系列	8	40	8	41	42	9

9）法兰连接蝶形控制阀结构长度见表 1-201；对夹连接蝶形控制阀结构长度见表 1-202。

表 1-201 法兰连接蝶形控制阀结构长度（EN558-1:1995） （单位：mm）

DN	FTF 结构长度		
	PN2、5、PN6、PN10、PN16		PN25、PN40
40	106	140	140
50	108	150	150
65	112	170	170
80	114	180	180
100	127	190	190
125	140	200	200
150	140	210	210
200	152	230	230
250	165	250	250
300	178	270	270
350	190	290	290
400	216	310	310

DN	FTF 结构长度		
	PN2、5、PN6、PN10、PN16		PN25、PN40
450	222	330	330
500	229	350	350
600	267	390	390
700	292	430	430
800	318	470	470
900	330	510	510
1000	410	550	550
1200	470	630	630
1400	530	710	710
1600	600	790	790
1800	670	870	870
2000	760	950	950
基本系列	13	14	14

表 1-202　对夹连接蝶形控制阀结构长度（EN558-1:1995）　　（单位：mm）

DN	FTF 结构长度			DN	FTF 结构长度		
	PN10、PN16、PN25、PN40				PN10、PN16、PN25、PN40		
40	33	—	33	450	114	114	152
50	43	—	43	500	127	127	152
65	46	—	46	600	154	154	178
80	46	49	64	700	165	—	229
100	52	56	64	800	190	—	241
125	56	64	70	900	203	—	241
150	56	70	76	1000	216	—	300
200	60	71	89	1200	254	—	350
250	68	76	114	1400	279	—	390
300	78	83	114	1600	318	—	440
350	92①	92	127	1800	356	—	490
400	102	102	140	2000	406	—	540
				基本系列	20	25②	16

① 或者为 78mm，直至删去基本系列 25；

② 在本标准第一次出版 5 年后，基本系列 25 将被删除。

10）法兰连接和对夹式连接偏转式旋塞控制阀和组合式球形控制阀结构长度见表 1-203；球形控制阀的结构长度见 1-204。

表 1-203　法兰连接和对夹式连接偏转式旋塞控制阀和组合式球形控制阀结构长度（EN558-1:1995）

（单位：mm）

DN	FTF 结构长度			
	PN10、PN16、PN25、PN40		PN63、PN100	
20	76	150	76	150
25	102	160	102	160
40	114	200	114	200
50	124	230	124	230
80	165	310	165	310
100	194	350	194	350
150	229	480	229	480
200	243	600	243	600
250	297	730	297	730
300	338	850	338	850
400	400	1100	400	1000
基本系列	36	1	36	1①

① 只适用于偏转旋塞控制阀。

表 1-204 球形控制阀结构长度（EN558-1:1995） （单位：mm）

DN	FTF 结构长度								
	PN10、PN16			PN25、PN40			PN63、PN100		
10	102	—	130	—	—	130	130	—	—
15	108	—	130	140	—	130	130	165	—
20	117	—	150	152	—	150	150	190	—
25	127	—	160	165	197	160	160	216	210
32	140	—	180	178	—	180	180	229	—
40	165	—	200	190	235	200	200	241	251
50	178	—	230	216	267	230	230	292	286
65	190	—	290	241	—	290	290	330	—
80	203	—	310	283	317	310	310	356	337
100	229	—	350	305	368	350	350	432	394
125	—	—	400	381	—	400	400	508	—
150	—	394	480	403	473	480	480	559	508
200	—	457	600	502①	568	600	600	660	610
250	—	533	730	568①	708	730	730	787	752
300	—	610	850	648①	775	850	850	838	819
350	—	686	980	762	927	980	980	889	972
400	—	762	1100	838	1057	1100	1100	991	1108
450	—	864	1200	914	—	1200	1200	1092	—
500	—	914	1250	991	—	1250	1250	1194	—
600	—	1067	1450	1143	—	1450	1450	1397	—
基本系列	3	12	1	4	38	1	1	5	39

① 该尺寸与表 1-189 给出的不同。

11）基本系列的来源见表 1-205。

表 1-205 基本系列来源（EN558-1:1995）

基本系列	来源
1	DIN3202 第 1 部分 F1 系列
2	DIN3202 第 1 部分 1 F2 系列
3	ASME B16.10 表 1，第 8 和 9 列
4	ASME B16.10 表 2，第 11 列
5	ASME B16.10 表 4，第 5 列
7	BS 2080 表 1，7 系列
8	DIN 3202 第 1 部分一 F32 系列
9	DIN 3203 第 1 部分一 F33 系列
10	ASME B16.10 表 1，第 16 列
11	ASME B16.10 表 1，第 17 列

（续）

基本系列	来源
12	ASME/ANSI B16.10 表 1 第 3 列 BS 2080 表 1，column12
13	BS 2080 表 1 13 系列
14	DIN3202 第 1 部分 F4 系列
15	DIN3202 第 1 部分 F5 系列
16	BS 2080 表 1 16 系列
18	BS 2080 表 1 18 系列
19	ASME B16.10 表 2，第 1 列
20	ASME B16.10 表 9，第 3 和 4 列
21	ASME B16.10 表 10，第 16 和 18 列
22	BS 2080 表 1 63 系列
23	BS 2080 表 1 63 系列

（续）

基本系列	来　　源
25	BS 2080 表 1　64 系列
26	ASME B16.10 表 9，第 4 列
27	DIN 3357 第 2ff 部分
28	DIN 3357 第 2ff 部分
29	NF E29-377
30	NF E29-377
36	IEC 534-3-2 表 1
37	IEC 534-3-2 表 1
38	IEC 534-3-2 表 1
39	IEC 534-3-2 表 1
40	—
41	—
42	—
43	NF E 29-305 第 2 部分
44	NF E 29-305 第 2 部分
45	NF E 29-305 第 2 部分
46	NF E 29-331
47	DIN 3202 第 1 部分　F19 系列
48	DIN 3202 第 2 部分　F6 系列
49	DIN 3202 第 3 部分　K4 系列
50	NF E 29-377
51	NF E 29-377
53	NF E 29-305-2 FR10

注：选自 ASME/ANSI B16.10—1986 版。

12）结构长度尺寸极限偏差见表 1-206。

表 1-206　结构长度尺寸极限偏差（EN558-1:1995）

（单位：mm）

FTF 或 CTF 结构长度		极限偏差
>	≤	
0	250	±2
250	500	±3
500	800	±4
800	1000	±5
1000	1600	±6
1600	2250	±8

2. 欧共体 CL 系列 EN558-2:1995 标准

该标准规定了法兰连接管道系统用金属阀门的 CL 系列面-面（FTF）结构长度和中心-面（CTF）结构长度。本结构长度基本系列的编号与 ISO/DIS 5752:1993 保持一致。其阀门的结构长度如图 1-41 ~ 图 1-45 所示。各类阀门结构长度数据见表 1-207 ~ 表 1-222。结构长度尺寸极限偏差见表 1-224。

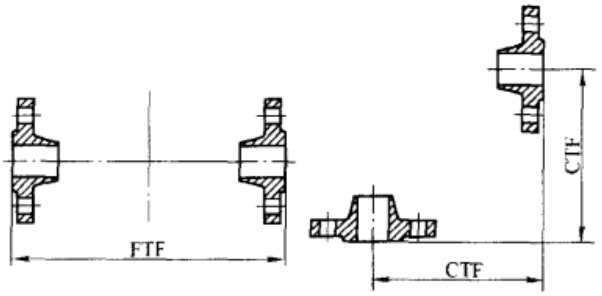


图 1-41　面-面（FTF）/中心-面（CTF）结构长度

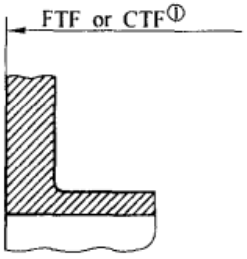


图 1-42　平面法兰面-面（FTF）/中心-面（CTF）结构长度

① 表 1-206 中的尺寸。

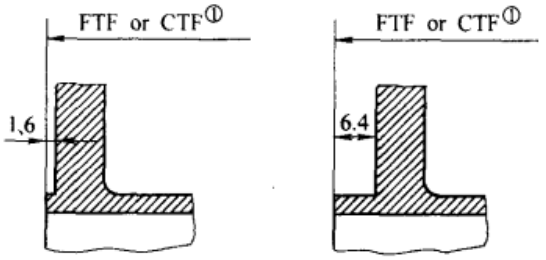


图 1-43　凸面法兰面-面（FTF）/中心-面（CTF）结构长度

① 结构长度见表 1-207。

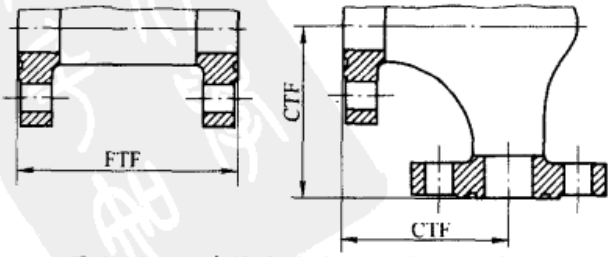


图 1-44　环连接法兰面-面（FTF）/中心-面（CTF）结构长度

注：FTF = 表 1-207 尺寸 + ×；

CTF = 表 1-207 尺寸 +0.5 ×；

结构长度附加尺寸表

公称尺寸	环连接法兰补充长度 ×		
DN	CL150	CL300	CL600
15	11，1	11，1	-1，6
20 25 32 40	12，7	12，7	0
50 65 80 100 125 150 200 250 300 350 400 450	12，7	15，9	3，2
500		19，1	6，4
600		22，2	9，5
700 750		25，4	12，7
800 900 1000		28，6	15，9

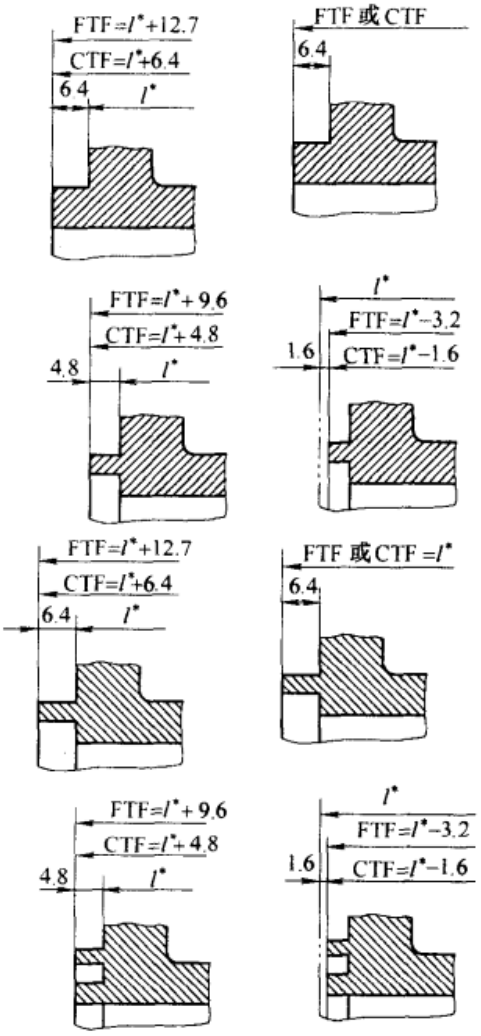


图 1-45 凹凸法兰、榫槽法兰面-面（FTF）/中心-面（CTF）结构长度

注：1. FTF =（面-面）结构长度；

CTF =（中心-面）结构长度。

2. l^* 为表 1-207 中的结构长度。

1）基本系列结构长度见表 1-207。

表 1-207 结构长度基本系列（EN558-2: 1995） （单位：mm）

DN	基本系列																
	1	2	3	4	5	7	8①	9①	10	11①	12	13	14	16	18	19	20
10	130	210	102	—	—	108	90	105	—	—	130	—	115	—	80	—	—
15	130	210	108	140	165	108	90	105	108	57	130	—	115	—	80	140	—
20	150	230	117	152	190	117	95	115	117	64	130	—	120	—	90	152	—
25	160	230	127	165	216	127	100	115	127	70	140	—	125	—	100	165	—
32	180	260	140	178	229	146	105	130	140	76	165	—	130	—	110	178	—
40	200	260	165	190	241	159	115	130	165	83	165	106	140	33	120	190	33
50	230	300	178	216	292	190	125	150	203	102	203	108	150	43	135	216	43
65	290	340	190	241	330	216	145	170	216	108	222	112	170	46	165	241	46
80	310	380	203	283	356	254	155	190	241	121	241	114	180	64	185	283	46

（续）

DN	基本系列																
	1	2	3	4	5	7	8①	9①	10	11①	12	13	14	16	18	19	20
100	350	430	229	305	432	305	175	215	292	146	305	127	190	64	229	305	52
125	400	500	254	381	508	356	200	250	330	178	356	140	200	70	—	381	56
150	480	550	267	403	559	406	225	275	356	203	394	140	210	76	—	403	56
200	600	650	292	419	660	521	275	325	495	248	457	152	230	89	—	419	60
250	730	775	330	457	787	635	325	—	622	311	533	165	250	114	—	457	68
300	850	900	356	502	838	749	375	—	698	349	610	178	270	114	—	502	78
350	980	1025	381	762	889	—	425	—	787	394	686	190	290	127	—	572	78
400	1100	1150	406	838	991	—	475	—	914	457	762	216	310	140	—	610	102
450	1200	1275	432	914	1092	—	500	—	978	483	864	222	330	152	—	660	114
500	1250	1400	457	991	1194	—	—	—	978	—	914	229	350	152	—	711	127
600	1450	1600	508	1143	1397	—	—	—	1295		1067	267	390	178	—	787	154
700	1650	—	610	1346	1549	—	—	—	1448	—		292	430	229	—	—	165
750	—	—	610	1397	1651	—	—	—	1524	—	—	—	—	—	—	—	190
800	1850	—	660	—	1651	—	—	—	1676	—	—	318	470	241	—	—	190
900	2050	—	711	1727	—	—	—	—	1956	—	—	330	510	241	—	—	203
1000	2250	—	813	1981	—	—	—	—	—	—	—	410	550	300	—	—	216
1200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	470	630	350	—	—	254
1400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	530	710	390	—	—	279
1600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	600	790	440	—	—	318
1800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	670	870	490	—	—	356
2000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	760	950	540	—	—	406

DN	基本系列																
	21	22①	23①	24①	25	32①	33	36	37	38	39	40①	41①	42①	50	51	52
10	—	65	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—	—
15	152	65	70	83	—	76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25
20	178	70	75	95	—	89	—	76	—	—	—	—	—	—	—	—	31，5
25	216	80	85	108	—	102	—	102	184	197	210	92	98	105	—	—	35，5
32	229	90	95	114	—	108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40
40	241	95	100	121	—	114	152	114	222	235	251	111	117	125	—	—	45
50	267	105	115	146	—	133	178	124	254	267	286	127	133	143	54	54	56
65	292	115	125	165	—	146	216	—	—	—	—	—	—	—	54	60	63
80	318	125	135	178	49	159	254	165	298	317	337	149	159	168	57	67	71
100	356	135	146	216	56	178	305	194	352	368	394	176	184	197	64	67	80
125	400	—	—	254	64	200	381	—	—	—	—	—	—	—	70	83	110
150	444	—	—	279	70	222	457	229	451	473	508	225	236	254	76	95	125

（续）

DN	基本系列																
	21	22①	23①	24①	25	32①	33	36	37	38	39	40①	41①	42①	50	51	52
200	533	—	—	330	71	279	584	243	543	568	610	272	284	305	95	127	160
250	622	—	—	394	76	311	711	297	673	708	752	337	354	376	108	140	200
300	711	—	—	419	83	356	813	338	737	775	819	368	387	410	143	181	250
350	838	—	—	—	92	—	889	—	889	927	972	445	464	486	184	222	280
400	864	—	—	—	102	—	991	400	1016	1057	1108	508	529	554	191	232	—
450	978	—	—	—	114	—	1092	—	—		—	—	—	—	203	264	—
500	1016	—	—	—	127	—	1194	—	—	—	—	—	—	—	213	292	
600	1346	—	—	—	154	—	1397	—	—	—	—	—	—	—	222	318	—
700	1499	—	—	—	—	—	1549	—	—	—	—	—	—	—	321	381	—
750	1594	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
800	1778	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	356	—	—
900	2083	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	368	489	—
1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	419	—	—
1200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：1. 表 1-207 给出了全部系列，表 1-208 ~ 表 1-222 中的系列是不全的。

2. 允许某些类型阀门有选择性的尺寸，并适当地在表 1-207 ~ 表 1-222 中给予规定。

① CTF—角式阀门结构长度。

2）闸阀的结构长度见表 1-208。

表 1-208 闸阀结构长度（EN558-2:1995） （单位：mm）

DN	FTF 结构长度								
	CL125、CL150			CL250、CL300				CL600	
10	80	102	108	80	108	—	—	—	—
15	80	108	108	80	108	140	140	—	165
20	90	117	117	90	117	152	152	—	190
25	100	127	127	100	127	165	165	—	216
32	110	140	146	110	146	178	178	—	229
40	120	165	159	120	159	190	190	152	241
50	135	178	190	135	190	216	216	178	292
65	165	190	216	165	216	241	241	216	330
80	185	203	254	185	254	283	283	254	356
100	229	229	305	229	305	305	305	305	432
125	—	254	—	—	—	381	381	381	508
150	—	267	—	—	—	403	403	457	559

（续）

DN	FTF 结构长度								
	CL125、CL150			CL250、CL300				CL600	
200	—	292	—	—	—	419	419	584	660
250	—	330	—	—	—	457	457	711	787
300	—	356	—	—	—	502	502	813	838
350	—	381	—	—	—	572	762	889	889
400	—	406	—	—	—	610	838	991	991
450	—	432	—	—	—	660	914	1092	1092
500	—	457	—	—	—	711	991	1194	1194
600	—	508	—	—	—	787	1143	1397	1397
700	—	610	—	—	—	—	1346	1549	1549
750	—	610	—	—	—	—	1397	—	1651
800	—	660	—	—	—	—	—	—	—
900	—	711	—	—	—	—	1727	—	—
1000	—	813	—	—	—	—	1981	—	—
基本系列	18③	3	7③	18③	7③	19	4②	33①	5

① 这些尺寸用于压力密封或无凸缘阀盖的阀门。他们也可以有选择的用于制造法兰阀盖的阀门。

② 该基本系列仅用于 CL300 钢制阀门。

③ 这些基本系列仅用于铜合金阀门，不适用于铸铁或钢制阀门。

3）法兰连接蝶阀的结构长度见表 1-209；对夹式连接的蝶阀的结构长度见表 1-210。

表 1-209　法兰连接蝶阀结构长度（EN558-2:1995）　　（单位：mm）

DN	FTF 结构长度	
	CL125/CL150	CL300
40	106	140
50	108	150
65	112	170
80	114	180
100	127	190
125	140	200
150	140	210
200	152	230
250	165	250
300	178	270
350	190	290
400	216	310
450	222	330
500	229	350
600	267	390
700	292	430
800	318	470
900	330	510
1000	410	550
1200	470	630
1400	530	710
1600	600	790
1800	670	870
2000	760	950
基本系列	13	14

表 1-210 对夹式连接蝶阀结构长度（EN558-2:1995） （单位：mm）

DN	FTF 结构长度			
	CL125/CL150			CL300
40	33	—	33	33
50	43	—	43	43
65	46	—	46	46
80	46	49	64	64
100	52	56	64	64
125	56	64	70	70
150	56	70	76	76
200	60	71	89	89
250	68	76	114	114
300	78	83	114	114
350	92①	92	127	127
400	102	102	140	140
450	114	114	152	152
500	127	127	152	152
600	154	154	178	178
700	165	—	229	—
800	190	—	241	—
900	203	—	241	—
1000	216	—	300	—
1200	254	—	350	—
1400	279	—	390	—
1600	318	—	440	—
1800	356	—	490	—
2000	406	—	540	—
基本系列	20	25②	16	16

① 或者为 78mm，直至删去基本系列 25（参见②）；

② 在本标准第一次出版 5 年后，基本系列 25 将被删除。

4）旋塞阀和球阀的结构长度见表 1-211。

表 1-211 旋塞阀和球阀的结构长度（EN558-2:1995） （单位：mm）

DN	FTF 结构长度						
	CL125/CL150			CL250		CL300	
10	102	130	130	—	130	130	—
15	108	130	130	140	130	130	165
20	117	130	150	152	150	150	190
25	127	140	160	165	160	160	216
32	140	165	180	178	180	180	229

（续）

DN	FTF 结构长度						
	CL125/CL150			CL250		CL300	
40	165	165	200	190	200	200	241
50	178	203	230	216	230	230	292
65	190	222	290	241	290	290	330
80	203	241	310	283	310	310	356
100	229	305	350	305	350	350	432
125	254	356	400	381	400	400	508
150	267	394	480	403	480	480	559
200	292	457	600	419②	600	600	660
250	330	533	730	457②	730	730	787
300	356	610	850	502②	850	850	838
350	381	686	980	762	980	980	889
400	406	762	1100	838	1100	1100	991
450	432	864	1200	914	1200	1200	1092
500	457	914	1250	991	1250	1250	1194
600	508	1067	1450	1143	1450	1450	1397
基本系列	3①	12	1	4	1	1	5

① *DN*40 以上，该基本系列不能用于顶装式全通径球阀；*DN*300 以上该基本系列不适用于全通径球阀和旋塞阀。

② 球阀的面-面（FTF）结构长度对于 *DN*200 替换为 502，*DN*250 替换为 568，*DN*300 替换为 648。

5）隔膜阀的结构长度见表 1-212。

表 1-212　隔膜阀结构长度（EN558-2:1995）　　（单位：mm）

DN	FTF 结构长度		*DN*	FTF 结构长度	
	CL125、CL150			CL125、CL150	
10	108	130	100	305	350
15	108	130	125	356	400
20	117	150	150	406	480
25	127	160	200	521	600
32	146	180	250	635	730
40	159	200	300	749	850
50	190	230	基本系列	7	1
65	216	290			
80	254	310			

6）直通式和直流式截止阀结构长度见表 1-213。

表 1-213　直通式和直流式截止阀结构长度（EN558-2:1995）　　（单位：mm）

DN	FTF 结构长度								
	CL125/CL150				CL250、CL300				CL600
10	80	108	—	130	80	108	—	130	—

（续）

DN	FTF 结构长度								
	CL125/CL150				CL250、CL300				CL600
15	80	108	108	130	80	108	152	130	165
20	90	117	117	150	90	117	178	150	190
25	100	127	127	160	100	127	216③	160	216
32	110	146	140	180	110	146	229③	180	229
40	120	159	165	200	120	159	241③	200	241
50	135	190	203	230	135	190	267	230	292
65	165	216	216	290	165	216	292	290	330
80	185	254	241	310	185	254	318	310	356
100	229	305	292	350	229	305	356	350	432
125	—	—	330①	400	—	—	400	400	508
150	—	—	356①	480	—	—	444	480	559
200	—	—	495	600	—	—	533③	600	660
250	—	—	622	730	—	—	622	730	787
300	—	—	698	850	—	—	711	850	838
350	—	—	787	980	—	—	838	980	889
400	—	—	914	1100	—	—	864	1100	991
450	—	—	978②	1200	—	—	978	1200	1092
基本系列	18④	7④	10	1	18④	7④	21	1	5

① CL150 钢制截止阀 *DN*125 结构长度用 356。*DN*150 结构长度用 406；

② CL125 铸铁截止阀 *DN*450 用 965；

③ CL300 钢制截止阀 *DN*25 用 203；*DN*32 用 216；*DN*40 用 229，*DN*200 用 559；

④ 该基本系列仅适用于铜合金截止阀，不适用于铸铁或钢制截止阀。

7）角式截止阀和升降式止回阀的结构长度见表 1-214。

表 1-214 角式截止阀和升降式止回阀结构长度（EN558-2:1995） （单位：mm）

DN	FTF 结构长度								
	CL125/CL150				CL250、CL300				CL600
10	—	65	70	65	70	—	90	—	105
15	57	65	70	65	70	76	90	83	105
20	64	70	75	70	75	89	95	95	115
25	70	80	85	80	85	102	100	108	115
32	76	90	95	90	95	108	105	114	130
40	83	95	100	95	100	114	115	121	130
50	102	105	115	105	115	133	125	146	150
65	108	115	125	115	125	146	145	165	170
80	121	125	135	125	135	159	155	178	190
100	146	135	146	135	146	178	175	216	215
125	178	—	—	—	—	200	200	254	250

（续）

DN	FTF 结构长度								
	CL125/CL150					CL250、CL300			CL600
150	203	—	—	—	—	222	225	279	275
200	248	—	—	—	—	279	275	330	325
250	311	—	—	—	—	311	325	394	—
300	349	—	—	—	—	356	375	419	—
350	394	—	—	—	—	—	425	—	—
400	457	—	—	—	—	—	475	—	—
450	483	—	—	—	—	—	500		
基本系列	11	22①	23①	22①	23①	32	8	24	9

① 这些基本系列仅用于铜合金角式截止阀和升降式止回阀，不适用于铸铁或钢制角式截止阀和升降式止回阀。

8）法兰连接止回阀结构长度见表 1-215。

表 1-215　法兰连接止回阀结构长度①（EN558-2: 1995）　　（单位：mm）

DN	FTF 结构长度									
	CL125、CL150					CL250、CL300				CL600
10	80	—	108	—	130	80	108	130	—	—
15	80	—	108	108	130	80	108	130	152	165
20	90	—	117	117	150	90	117	150	178	190
25	100	—	127	127	160	100	127	160	216④	216
32	110	—	146	140	180	110	146	180	229④	229
40	120	140	159	165	200	120	159	200	241④	241
50	135	150	190	203	230	135	190	230	267	292
65	165	170	216	216	290	165	216	290	292	330
80	185	180	254	241	310	185	254	310	318	356
100	229	190	305	292	350	229	305	350	356	432
125	—	200	—	330③	400	—	—	400	400	508
150	—	210	—	356③	480	—	—	480	444	559
200	—	230	—	495	600	—	—	600	533④	660
250	—	250	—	622	730	—	—	730	622	787
300	—	270	—	698	850	—	—	850	711	838
350	—	290	—	787	980	—	—	980	838	889
400	—	310	—	914⑥	1100	—	—	1100	864	991
450	—	330	—	978⑤	1200	—	—	1200	918	1092
500	—	350	—	978	1250	—	—	1250	1016	1194
600	—	390	—	1295	1450	—	—	1450	1346	1397
700	—	430	—	1448	1650	—	—	1650	1499	1549
800	—	470	—	1676	1850	—	—	1850	1778	—
900	—	510	—	1956	2050	—	—	2050	2083	—

（续）

DN	FTF 结构长度									
	CL125、CL150					CL250、CL300				CL600
1000	—	550	—	—	2250	—	—	2250	—	—
基本系列	18②	14	7②	10	1	18②	7②	1	21	5

① 角式升降式止回阀结构长度见表 1-214；

② 这些基本系列仅适用于铜合金止回阀；不适用于铸铁或钢制止回阀；

③ CL150 钢制升降式止回阀 *DN*125 用 356，*DN*150 用 406；

④ CL300 钢制升降式止回阀 *DN*25 用 203，*DN*32 用 216，*DN*40 用 229，*DN*200 用 559；

⑤ CL125 铸铁止回阀 *DN*450 用 965；

⑥ CL150 钢制旋启式止回阀 *DN*400 用 864。

9）对夹式止回阀结构长度见表 1-216。

表 1-216 对夹式止回阀结构长度（EN558-2:1995） （单位：mm）

DN	FTF 结构长度			
	CL125、CL150、CL300			
10	—	—	—	—
15	—	—	—	25
20	—	—	—	31，5
25	—	—	—	35，5
32	—	—	—	40
40	33	—	—	45
50	43	54	54	56
65	46	54	60	63
80	64	57	67	71
100	64	64	67	80
125	70	70	83	110
150	76	76	95	125
200	89	95	127	160
250	114	108	140	200
300	114	143	181	250
350	127	184	222	280
400	140	191	232	—
450	152	203	264	—
500	152	213	292	—
600	178	222	318	
700	229	321	381	—
800	241	356	—	—
900	241	368	489	—
1000	300	419	—	—
基本系列	16	50	51	52

10）直通式截止控制阀的结构长度见表 1-217，直角式截止控制阀的结构长度见表 1-218。

表 1-217　直通式截止控制阀结构长度（EN558-2: 1995）　　（单位：mm）

DN	FTF 结构长度					
	CL150		CL300		CL600	
25	160	184	160	197	210	230
40	200	222	200	235	251	260
50	230	254	230	267	286	300
80	310	298	310	317	337	380
100	350	352	350	368	394	430
150	480	451	480	473	508	550
200	600	543	600	568	610	650
250	730	673	730	708	752	775
300	850	737	850	775	819	900
350	980	889	980	927	972	1025
400	1100	1016	1100	1057	1108	1150
基本系列	1	37	1	38	39	2

表 1-218　角式截止控制阀结构长度（EN558-2: 1995）　　（单位：mm）

DN	CTF 结构长度					
	CL150		CL300		CL600	
25	70	92	98	102	105	108
40	83	111	117	114	125	121
50	102	127	133	133	143	146
80	121	149	159	159	168	178
100	146	176	184	178	197	216
150	203	225	236	222	254	279
200	248	272	284	279	305	330
250	311	337	354	311	376	394
300	349	368	387	356	410	419
350	394	445	464	—	486	—
400	457	508	529	—	554	—
基本系列	11	40	41	32	42	24

11）法兰连接蝶形控制阀结构长度见表 1-219，对夹连接蝶形控制阀结构长度见表 1-220。

表 1-219 法兰连接蝶形控制阀结构长度（EN558-2:1995） （单位：mm）

DN	FTF 结构长度			DN	FTF 结构长度		
	CL160		CL300		CL160		CL300
40	106	140	140	450	222	330	330
50	108	150	150	500	229	350	350
65	112	170	170	600	267	390	390
80	114	180	180	700	292	430	430
100	127	190	190	800	318	470	470
125	140	200	200	900	330	510	510
150	140	210	210	1000	410	550	550
200	152	230	230	1200	470	630	630
250	165	250	250	1400	530	710	710
300	178	270	270	1600	600	790	790
350	190	290	290	1800	670	870	870
400	216	310	310	2000	760	950	950
				基本系列	13	14	14

表 1-220 对夹连接蝶形控制阀结构长度（EN558-2:1995） （单位：mm）

DN	FTF 结构长度					
	CL150			CL300		
40	33	—	33	33	—	
50	43	—	43	43	—	
65	46	—	46	46	—	
80	46	49	64	64	49	
100	52	56	64	64	56	
125	56	64	70	70	64	
150	56	70	76	76	70	
200	60	71	89	89	71	
250	68	76	114	114	76	
300	78	83	114	114	83	
350	92①	92	127	127	92	
400	102	102	140	140	102	
450	114	114	152	152	114	
500	127	127	152	152	127	
600	154	154	178	178	154	
700	165	—	229	229	—	
800	190	—	241	241	—	
900	203	—	241	241	—	
1000	216	—	300	300	—	
1200	254	—	350	350	—	

（续）

DN	FTF 结构长度				
	CL150			CL300	
1400	279	—	390	390	—
1600	318	—	440	440	—
1800	356	—	490	490	—
2000	406	—	540	540	—
基本系列	20	25②	16	16	25②

① 或者为 78mm，直至删去基本系列 25（见②）。

② 在本标准第一次出版五年后，基本系列 25 将被删除。

12）法兰连接和对夹连接偏转式旋塞控制阀和组合式球形控制阀结构长度见表 1-221，球形控制阀结构长度见表 1-222。

表 1-221　法兰连接和对夹连接偏转式旋塞控制阀和组合式球形控制阀结构长度

（EN558-2:1995）　　（单位：mm）

DN	FTF 结构长度	DN	FTF 结构长度
	CL150、CL300、CL600		CL150、CL300、CL600
20	76	150	229
25	102	200	243
40	114	250	297
50	124	300	338
80	165	400	400
100	194	基本系列	36

表 1-222　球形控制阀结构长度（EN558-2:1995）　　（单位：mm）

DN	FTF 结构长度					
	CL150		CL300		CL600	
10	102	—	—	—	—	—
15	108	—	140	—	165	—
20	117	—	152	—	190	—
25	127	—	165	197	216	210
32	140	—	178	—	229	—
40	165	—	190	235	241	251
50	178	—	216	267	292	286
65	190	—	241	—	330	—
80	203	—	283	317	356	337
100	229	—	305	368	432	394
125	—	—	381	—	508	—
150	—	394	403	473	559	508
200	—	457	502①	568	660	610
250	—	533	568①	708	787	752

（单位：mm）

DN	FTF 结构长度					
	CL150		CL300		CL600	
300	—	610	648[①]	775	838	819
350	—	686	762	927	889	972
400	—	762	838	1057	991	1108
450	—	864	914	—	1092	—
500	—	914	991	—	1194	—
600	—	1067	1143	—	1397	—
基本系列	3	12	4	38	5	39

① 该尺寸与表 1-207 给出的不同。

13）基本系列的来源见表 1-223。

表 1-223 基本系列来源（EN558-2: 1995）

基本系列	来源
1	DIN 3202 部分 1—系列 F1
2	DIN 3202 部分 1—系列 F2
3	ASME/ANSI B16. 10 表 1，第 8 和 9 列
4	ASME/ANSI B 16. 10 表 2，第 11 列
5	ASME/ANSI B16. 10 表 4，第 5 列
7	BS 2080 表 1 系列 7
8	DIN 3202 部分 1—系列 F32
9	DIN 3202 部分 1—系列 F33
10	ASME/ANSI B 16. 10 表 1，第 16 列
11	ASME/ANSI B16. 10 表 1，第 17 列
12	ASME/ANSI B16. 10 表 1，第 3 列 BS 2080 表 1，column12
13	BS 2080 表 1 系列 13
14	DIN 3202 Part1—系列 F4
16	BS 2080 表 1，系列 16
18	BS 2080 表 1，系列 18
19	ASME/ANSI B16. 10 表 2，第 1 列
20	ASME/ANSI B16. 10 表 9，第 3 和 4 列
21	ASME/ANSI B16. 10 表 40，第 16 和 18 列
22	BS 2080 表 1，系列 63
23	BS 2080 表 1，系列 64
24	ASME/ANSI B16. 10 表 4，第 12 列
25	ASME/ANSI B 16. 10 表 9，第 4 列

（续）

基本系列	来源
32	ASME/ANSI B 16. 10 表 2，第 17 列
33	ASME/ANSI B 16. 10 表 4，第 6 列
36	IEC 534-3-2 表 1
37	IEC 534-3-1 表 1
38	IEC 534-3-1 表 1
39	IEC 534-3-1 表 1
40	—
41	—
42	—
50	NF E 29-377
51	NF E 29-377
52	DIN 3203 部分 3；系列 K5

注：选自 ASME/ANSI B16. 10—1986 版。

14）结构长度尺寸极限偏差见表 1-224。

表 1-224 结构长度尺寸极限偏差（EN 558-2：1995）

（单位：mm）

FTF 或 CTF 结构长度		极限偏差
>	≤	
0	250	±2
250	500	±3
500	800	±4
800	1000	±5
1000	1600	±6
1600	2250	±8

1.7.4.5　日本数据

日本 JIS B2002—1987 标准规定的阀门结构长度系列代号见表 1-225～表 1-228。各类阀门的结构长度见表 1-229～表 1-242。法兰密封面形式不同时，其结构长度需要调整。当阀门密封面采用凹凸式或榫槽式且为 K 公称压力法兰时，对表 1-229～表 1-242 中结构长度按表 1-243、表 1-244 的调整尺寸进行修正。当法兰密封面采用凹凸式和榫槽式，且为 *PN*2.0MPa、*PN*5.0MPa 和 *PN*10.0MPa 的公称压力法兰时，对表 1-229～表 1-242 中结构长度按表 1-163 的调整尺寸进行修正。当法兰密封面采用梯形槽式，且为 *PN*2.0MPa、*PN*5.0MPa 和 *PN*10.0MPa 的公称压力法兰时，对表 1-229～表 1-242 中结构长度按表 1-245 的调整尺寸进行修正。

法兰连接和对夹连接（无法兰式的）、公称压力在 40K 以下和 *PN* 公称压力系列的阀门，结构长度允许偏差按表 1-246 的规定。对焊连接和公称压力在 63K 以上的阀门结构长度允许偏差按表 1-247 的规定。

表 1-225　通用阀门的结构长度系列代号

类别	连接形式	阀体材料①	K 公称压力系列									*PN* 公称压力系列/MPa(bar)								
			2K	5K	10K	16K	20K	30K	40K	63K	100K	同型系列	0.1～0.6(1～6)	1.0(10)	1.6(16)	2.0(20)	2.5(25)	4.0(40)	5.0(50)	10.0(100)
闸阀	法兰式	A	—	—	6	—	10	12	13	14	—	1	—	6			10	10	10	13
														7			7			
		B	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	3				8	8	—
														8③						
		F	—	2	5	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	—
	对焊式	S	—	—	15	—	10	12	13	14	17	—	—	—	—	15	—	—	10	13
																				16②
截止阀及旋启式止回阀	法兰式	A	—	—	20	—	23	12	13	14	—	—	—	20			21			13
							24							21			24			25
		B	—	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	8	—
														—	—	8③	—			
		F	—	—	19	22④	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	对焊式	S	—	—	20	—	24	12	13	14	17	—	—	—	—	20	—	—	24	13
																				16②
角式截止阀	法兰式	A	—	—	27	—	31	33	34	36	—	—	—	28			—	29	—	34
							32							29						35
		B	—	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		F	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	对焊式	S	—	—	28	—	32	33	34	36	38	—	—	—	—	28	—	—	29	34
																				37②

（续）

类别	连接形式	阀体材料①	K公称压力系列									PN公称压力系列/MPa(bar)								
			2K	5K	10K	16K	20K	30K	40K	63K	100K	同型系列	0.1～0.6 (1～6)	1.0 (10)	1.6 (16)	2.0 (20)	2.5 (25)	4.0 (40)	5.0 (50)	10.0 (100)
球阀及旋塞阀	法兰式	A	—	—	6	—	10	12⑤	13⑤	14⑤	—	—	—	61			10			13
					39⑥									21			21			
														39						
		F	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	对焊式	S	—	—	—	—	40⑤	12⑤	13⑤	14⑤	17⑤	—	—	—	—	40	—	—	40	13
																41			41	
蝶⑦阀	法兰式	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1				1	—	—	—
													42							
	对夹式	A	—	43⑧		—	—	—	—	—	—	—	46				—	—	—	—
				44⑧																
				45⑧									47							
				46																
				47									48							
				48																

① 阀体材料代号：A适用于一切材料；S主要适用于钢材；B主要适用于青铜，也可以采用建筑设备用的不锈钢；F主要适用于铸铁（灰铸铁、球墨铸铁、黑心可锻铸铁）。

② 适用于压力密封阀帽或无阀帽。

③ 适用于以下各种形式：a. 平行阀及双闸板闸阀。b. 具有阀体副阀座的阀门；c. 带阀帽的或球型帽状阀。

④ 不适用于旋启式止回阀。

⑤ 用于旋塞阀。

⑥ 用于球阀。

⑦ 用于K公称压力系列。不适用于蝶式止回阀。

⑧ 此系列规定用至1992年5月1日。

表1-226 船用阀门结构长度的系列代号

类别	连接形状	阀体材料①	K公称压力系列					
			5K	10K	16K	20K	30K	40K
闸阀	法兰式	S	—	105	—	—	—	—
		B	101	103	—	—	—	—
		F	102	104	106	—	—	—
截止阀	法兰式	A	107	—	—	—	—	—
		S	—	108	—	110	111	112
		B	—	—	109	—	—	—
		F	—	108	109	—	—	—

（续）

类　别	连接形状	阀体材料①	K 公称压力系列					
			5K	10K	16K	20K	30K	40K
角式截止阀	法兰式	S	—	114	—	116	117	118
		B	113	—	115	—	—	—
		F	113	114	115	—	—	—
旋启式止回阀	法兰式	S	—	—	—	—	—	—
		B	119	—	—	—	—	—
		F	120	121	—	—	—	—
蝶阀	法兰式	S	122② 123②	122② 123② 124③ 125③	124③ 125③	—	—	—
	对夹式	F	43② 44②	43② 44② 45③ 125③	45③ 125③	—	—	—

① 同表 1-225 注①。

② 用于中心对称蝶阀。

③ 用于偏心蝶阀。

表 1-227　室外下水道用阀门的结构长度系列代号

类　别	连接形状	阀体材料①	K 公称压力系列				
			1.5K	7.5K	10K	16K	20K
闸阀	法兰式	A	201			7	
蝶阀	法兰式	A	202			—	

① 同表 1-225 注①。

表 1-228　调节阀的结构长度系列代号

类别	连接形式	阀体材料①	K 公称压力系列						*PN* 公称压力系列/MPa(bar)						
			5K	10K	16K	20K	30K	40K	1.0 (10)	1.6 (16)	2.0 (20)	2.5 (25)	4.0 (40)	5.0 (50)	10.0 (100)
二通球形调节阀	法兰式	A	—	301	—	302	—	303	301			302			303
无法兰式调节阀	无法兰式	A	—						304						

① 同表 1-225 注①。

表 1-229 通用闸阀的结构长度 （单位：mm）

用途		一般用途										
类别		闸阀										
系列代号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		A	F	B	B	F	A	A	B	F	A	F
公称压力	K	—	5K	—	10K	10K	10K	—	—	16K	20K	—
	PN /MPa(bar)	同型系列	—	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)	—		1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)		2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)	5.0(50)
公称尺寸 *DN*	10	—	—	80	—	—	102	—	108	—	—	—
	15	—	—	80	—	—	108	—	108	—	140	140
	20	—	—	90	—	—	117		117	—	152	152
	25	—	—	100	100	—	127	—	127	—	165	165
	32	—	—	110	110	—	140	—	146	—	178	178
	40	140	—	120	125	165	165	240	159	—	190	190
	50	150	160	135	140	180	178	250	190	200	216	216
	65	170	170	165	170	190	190	270	216	220	241	241
	80	180	180	185	190	200	203	280	—	230	283	283
	90	—	190	—	—	210	216	—	—	240	300	—
	100	190	200	—	—	230	229	300	—	250	305	305
	125	200	220	—	—	250	254	325	—	270	381	381
	150	210	240	—	—	270	267	350	—	290	403	403
	175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	230	260	—	—	290	292	400	—	320	419	419
	225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

（续）

用途		一般用途										
类别		闸阀										
系列代号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		A	F	B	B	F	A	A	B	F	A	F
公称压力	K	—	5K	—	10K	10K	10K	—	—	16K	20K	—
	PN/MPa(bar)	同型系列	—	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)	—		1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)		2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)	5.0(50)
公称尺寸 *DN*	250	250	300	—	—	330	330	450	—	380	457	457
	300	270	—	—	—	350	356	500	—	440	502	502
	350	290	—	—	—	381	381	550	—	—	762	572
	400	310	—	—	—	406	406	600	—	—	838	610
	450	330	—	—	—	432	432	650	—	—	914	660
	500	350	—	—	—	457	457	700	—	—	991	711
	550	—	—	—	—	—	483	750	—	—	1092	749
	600	390	—	—	—	508	508	800	—	—	1143	787
	650	—	—	—	—	—	559	850	—	—	1245	—
	700	430	—	—	—	—	610	900	—	—	1346	—
	750	—	—	—	—	—	610	950	—	—	1397	—
	800	470	—	—	—	—	660	1000	—	—	—	—
	850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	900	510	—	—	—	—	711	1100	—	—	—	—
	1000	550	—	—	—	—	811	1200	—	—	—	—
ISO 的基本系列代号（参考）		14	—	18	—	—	3	15	7	—	4	19

（续）

用途		一般用途									
类别		闸阀									
系列代号		12	13	14	15	10	12	13	16	14	17
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式
阀体材料		A	A	A	S	S	S	S	S	S	S
公称压力	K	30K	40K	63K	10K	20K	30K	40K	—	63K	100K
	PN/MPa(bar)	—	10.0(100)	—	2.0(20)	5.0(50)	—	10.0(100)	10.0(100)	—	—
公称尺寸 *DN*	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	—	165	—	108	140	—	165	—	—	—
	20	—	190	—	117	152	—	190	—	—	—
	25	—	216	—	127	165	—	216	133	—	—
	32	—	229	—	140	178	—	229	146	—	—
	40	—	241	305	165	190	—	241	152	305	305
	50	—	292	368	216	216	—	292	178	368	368
	65	—	330	419	241	241	—	330	216	419	419
	80	—	356	381	283	283	—	356	254	381	470
	90	—	—	—	—	300	—	—	—	—	—
	100	406	432	457	305	305	406	432	—	457	546
	125	457	508	559	381	381	457	508	381	559	673
	150	495	559	610	403	403	495	559	457	610	705
	175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

（续）

用途		一般用途									
类别		闸阀									
系列代号		12	13	14	15	10	12	13	16	14	17
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式
阀体材料		A	A	A	S	S	S	S	S	S	S
公称压力	K	30K	40K	63K	10K	20K	30K	40K	—	63K	100K
	PN /MPa(bar)	—	10.0 (100)	—	2.0(20)	5.0(50)	—	10.0 (100)	10.0 (100)	—	—
公称尺寸 *DN*	200	597	660	737	419	419	597	660	584	737	832
	225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	250	673	787	838	457	457	673	787	711	838	991
	300	762	838	956	502	502	762	838	813	965	1130
	350	826	889	1029	572	762	826	826	889	1029	1257
	400	902	991	1130	610	838	902	991	991	1130	1384
	450	978	1092	1219	660	914	978	1092	1092	1219	1537
	500	1054	1194	1321	711	991	1054	1194	1194	1321	1664
	550	1143	1295	—	762	1092	1143	1295	—	—	1943
	600	1232	1397	1549	813	1143	1232	1397	1397	1549	—
	650	—	1448	—	864	1245	—	1448	—	—	—
	700	—	—	—	914	1346	—	—	—	—	—
	750	—	1651	—	914	1397	—	1651	—	—	—
	800	—	—	—	965	—	—	—	—	—	—
	850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	900	—	—	—	1016	—	—	—	—	—	—
	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ISO 的基本系列号(参考)		—	5	—	—	—	5	—	—	—	—

表 1-230 通用截止阀及止回阀的结构长度

用途		一般用途										
类别		截止阀及止回阀										
系列代号		3	18	19	20	21	8	22	23	24	12	13
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		B	B	F	A	A	B	F	A	A	A	A
公称压力	K	—	10K	10K	10K	—	—	16K	20K	20K	30K	40K
	PN /MPa(bar)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)	—	—	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)	—	—	2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)	—	10.0(100)
公称尺寸 *DN* /mm	10	80	—	—	—	130	108	—	100	—	—	—
	15	80	85	—	108	130	108	—	110	152	—	165
	20	90	95	—	117	150	117	—	120	178	—	190
	25	100	110	—	127	160	127	—	130	216 203①	—	216
	32	110	130	140	140	180	146	—	160	229 216①	—	229
	40	120	150	190	165	200	159	—	180	241 229①	—	241
	50	135	180	200	203	230	190	220	230	267	—	292
	65	165	210	220	216	290	216	270	—	292	—	330
	80	185	240	240	241	310	254	300	—	318	—	356
	90	—	260	270	270	—	—	320	—	335	—	400
	100	—	280	290	292	350	—	350	—	356	406	432
	125	—	—	360	330 356①	400	—	430	—	400	457	508
	150	—	—	410	356 406①	480	—	500	—	444	495	559
	175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	—	—	500	495	600	—	570	—	533 559①	597	660

（续）

用途		一般用途										
类别		截止阀及止回阀										
系列代号		3	18	19	20	21	8	22	23	24	12	13
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		B	B	F	A	A	B	F	A	A	A	A
公称压力	K	—	10K	10K	10K	—	—	16K	20K	20K	30K	40K
	PN/MPa(bar)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)	—	—	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	1.0(10)、1.6(16) 2.0(20)、2.5(25) 4.0(40)、5.0(50)	1.0(10)、1.6(16) 2.0(20)、2.5(25) 4.0(40)、5.0(50)	—	—	2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)	—	10.0(100)
公称尺寸 *DN*/mm	225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	250	—	—	620	622	730	—	—	—	622	673	787
	300	—	—	700	698	850	—	—	—	711	762	838
	350	—	—	787	787	980	—	—	—	838	—	889
	400	—	—	—	914、864②	1100	—	—	—	864	—	991
	450	—	—	—	978	1200	—	—	—	978	—	1092
	500	—	—	—	978	1250	—	—	—	1016	—	1194
	550	—	—	—	1067	1350	—	—	—	1118	—	1295
	600	—	—	—	1295	1450	—	—	—	1346	—	1397
	650	—	—	—	1295	1550	—	—	—	1346	—	1448
	700	—	—	—	1448	1650	—	—	—	1499	—	—
	750	—	—	—	1524	1750	—	—	—	1594	—	1651
	800	—	—	—	—	1850	—	—	—	—	—	—
	850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	900	—	—	—	1956	2050	—	—	—	2083	—	—
	1000	—	—	—	—	2250	—	—	—	—	—	—
ISO的基本系列代号(参考)		18	—	—	10	1	7	—	—	21	—	5

（续）

用途		一般用途								
类别		截止阀及止回阀								
系列代号		25	14	20	24	12	13	16	14	17
连接形式		法兰式	法兰式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式
阀体材料		A	A	S	S	S	S	S	S	S
公称压力	K		63K	10K	20K	30K	40K	—	63K	100K
	PN /MPa(bar)	10.0 (100)	—	2.0(20)	5.0(50)	—	10.0 (100)	10.0 (100)	—	—
公称尺寸 *DN* /mm	10	210	—	—	—	—	—	—	—	—
	15	210	—	108	152	—	165	—	—	—
	20	230	—	117	178	—	190	—	—	—
	25	230	—	127	203、216②	—	216	133	—	—
	32	260	279	140	216、229②	—	229	146	279	279
	40	260	305	165	229、241②	—	241	152	305	305
	50	300	368	203	267	—	292	178	368	368
	65	340	419	216	292	—	330	216	419	419
	80	380	381	241	318	—	356	254	381	470
	90	—	—	—	335	—	400	—	—	—
	100	430	457	292	356	406	432	305	457	546
	125	500	559	356、330②	400	457	508	381	559	673
	150	550	610	406、356②	444	495	559	457	610	705
	175	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	650	737	495	559、533②	597	660	584	737	832

（续）

用途		一般用途								
类别		截止阀及止回阀								
系列代号		25	14	20	24	12	13	16	14	17
连接形式		法兰式	法兰式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式
阀体材料		A	A	S	S	S	S	S	S	S
公称压力	K		63K	10K	20K	30K	40K	—	63K	100K
	PN /MPa(bar)	10.0 (100)	—	2.0(20)	5.0(50)	—	10.0 (100)	10.0 (100)	—	—
公称尺寸 *DN* /mm	225	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	250	775	838	622	622	673	787	711	838	991
	300	900	965	698	711	762	838	813	965	1130
	350	1025	1029	787	838	—	889	—	1029	1257
	400	1150	—	914、864②	864	—	991	—	—	—
	450	1275	—	978	978	—	1092	—	—	—
	500	1400	—	978	1016	—	1194	—	—	—
	550	—	—	1067	1118	—	1295	—	—	—
	600	1650	—	1295	1346	—	1397	—	—	—
	650	—	—	1295	1346	—	1448	—	—	—
	700	—	—	1448	1499	—	—	—	—	—
	750	—	—	1524	1594	—	1651	—	—	—
	800	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	850	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	900	—	—	1956	2083	—	—	—	—	—
	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ISO 的基本系列代号		2	—	10	21	—	5	—	—	—

注：阀体材料代号意义同表 1-225 注①。

① 适用于钢制截止阀。

② 适用于旋启式止回阀。

表 1-231　通用角式截止阀的结构长度　　（单位：mm）

用途		一般用途										
类别		角式截止阀										
系列代号		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		B	A	A	A	F	A	A	A	A	A	A
公称压力	K	10K	10K	—	—	16K	20K	20K	30K	40K	—	63K
	PN /MPa(bar)	—	—	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)	—	—	—	—	10.0(100)	10.0(100)	—
公称尺寸 *DN*	10	—	—	—	85	—	70	—	—	—	105	—
	15	62	—	57	90	—	70	—	—	83	105	—
	20	65	—	64	95	—	75	—	—	95	115	—
	25	80	—	70	100	—	85	—	—	108	115	—
	32	85	—	76	105	—	95	—	—	114	130	—
	40	90	100	82	115	—	100	114	—	121	130	—
	50	100	105	102	125	120	120	133	—	146	150	—
	65	—	115	108	145	130	—	146	—	165	170	—
	80	—	135	121	155	150	—	159	—	178	190	190
	90	—	145	—	—	160	—	168	—	200	—	—
	100	—	155	146	175	170	—	178	203	216	215	229
	125	—	180	178	200	200	—	200	228	254	250	279
	150	—	205	203	225	225	—	222	248	279	275	305
	175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	—	230	248	275	250	—	279	—	330	325	368
	225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

（续）

用途		一般用途										
类别		角式截止阀										
系列代号		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		B	A	A	A	F	A	A	A	A	A	A
公称压力	K	10K	10K	—	—	16K	20K	20K	30K	40K	—	63K
	PN /MPa(bar)	—	—	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)	—	—	—	—	10.0(100)	10.0(100)	—
公称尺寸 *DN*	250	—	—	311	325	—	—	—	—	394	—	419
	300	—	—	350	375	—	—	—	—	419	—	483
	350	—	—	394	425	—	—	—	—	—	—	—
	400	—	—	457	475	—	—	—	—	—	—	—
	450	—	—	483	500	—	—	—	—	—	—	—
	500	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	600	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	650	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	700	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	750	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	800	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	850	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	900	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1000	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ISO 的基本系列代号(参考)		—	—	11	8	—	—	—	—	24	9	—

（续）

用途		一般用途							
类别		角式截止阀							
系列代号		28	32	29	33	34	37	36	38
连接形式		对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式
阀体材料		S	S	S	S	S	S	S	S
公称压力	K	10K	20K	—	30K	40K	—	63K	100K
	PN /MPa(bar)	2.0(20)	—	5.0(50)	—	10.0(100)	10.0(100)	—	—
公称尺寸 *DN*	10	—	—	85	—	—	—	—	—
	15	57	—	90	—	83	—	—	—
	20	64	—	95	—	95	—	—	—
	25	70	—	100	—	108	—	—	127
	32	76	—	105	—	114	—	—	140
	40	82	114	115	—	121	—	—	152
	50	102	133	125	—	146	108	—	184
	65	108	146	145	—	165	127	—	210
	80	121	159	155	—	178	152	190	235
	90	—	168	—	—	200	—	—	—
	100	146	178	175	203	216	178	229	273

（续）

用途		一般用途							
类别		角式截止阀							
系列代号		28	32	29	33	34	37	36	38
连接形式		对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式
阀体材料		S	S	S	S	S	S	S	S
公称压力	K	10K	20K	—	30K	40K	—	63K	100K
	PN/MPa(bar)	2.0(20)	—	5.0(50)	—	10.0(100)	10.0(100)	—	—
公称尺寸 *DN*	125	178	200	200	228	254	216	279	336
	150	203	222	225	248	279	254	305	352
	175	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	248	279	275	—	330	—	368	416
	225	—	—	—	—	—	—	—	—
	250	311	—	325	—	394	—	419	495
	300	350	—	375	—	419	—	483	565
	350	394	—	425	—	—	—	—	—
	400	457	—	475	—	—	—	—	—
	450	483	—	500	—	—	—	—	—
ISO 的基本系列代号(参考)		11	—	8	—	24	—	—	—

注：阀体材料代号意义同表 1-225 注①。

表 1-232 通用球阀及旋塞阀的结构长度 （单位：mm）

用途		一般用途						
类别		球阀及旋塞阀						
系列代号		5	6	39	21	10	12	13
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		F	A	A	A	A	A	A
公称压力	K	10K	10K	10K	—	20K	30K	40K
	PN /MPa(bar)	—	1.0(10) 1.6(16) 2.0(20)	1.0(10) 1.6(16) 2.0(20)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)	2.5(25) 4.0(40) 5.0(50)	—	10.0(100)
公称尺寸 *DN*	10	—	102	130	130	—	—	—
	15	—	108	130	130	140	—	165
	20	—	117	130	150	152	—	190
	25	—	127	140	160	165	—	216
	32	—	140	165	180	178	—	229
	40	165	165	165	200	190	—	241
	50	180	178	203	230	216	—	292
	65	190	190	222	290	241	—	330
	80	200	203	241	310	283	—	356
	90	—	216	—	—	300	—	—
	100	230	229	305	350	305	406	432
	125	—	254	356	400	381	457	508
	150	270	267	394	480	403	495	559
	175	—	—	—	—	—	—	—
	200	290	292	457	600	419、502[①]	597	660
	225	—	—	—	—	—	—	—
	250	330	330	533	730	457、568[①]	673	787
	300	350	356	610	850	502、648[①]	762	838
	350	—	381	686	980	762	—	889
	400	—	406	762	1100	838	—	991
	450	—	432	864	1200	914	—	1092
	500	—	457	914	1250	991	—	1194
	550	—	—	1016	—	1092	—	1295
	600	—	508	1067	1450	1143	—	1397
ISO 的基本系列代号(参考)		—	3	12	1	4	—	5

（续）

用途		一般用途						
类别		球阀及旋塞阀						
系列代号		14	40	41	12	13	14	17
连接形式		法兰式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式	对焊式
阀体材料		A	S	S	S	S	S	S
公称压力	K	63K	20K	—	30K	40K	63K	100K
	PN/MPa(bar)	—	2.0 (20) 5.0 (50)	2.0 (20) 5.0 (50)	—	10.0 (100)	—	—
公称尺寸 *DN*	10	—	—	—	—	—	—	—
	15	—	—	—	—	165	—	—
	20	—	—	—	—	190	—	—
	25	—	—	—	—	216	—	—
	32	—	—	—	—	229	—	—
	40	305	190	190	—	241	305	305
	50	368	216	216	—	292	368	368
	65	419	241	241	—	330	419	419
	80	381	283	283	—	356	381	470
	90	—	300	—	—	—	—	—
	100	437	305	305	406	432	457	546
	125	559	381	—	457	508	559	673
	150	610	403	457	495	559	610	705
	175	—	—	—	—	—	—	—
	200	737	419	521	597	660	737	832
	225	—	—	—	—	—	—	—
	250	838	457	559	673	787	838	991
	300	965	502	635	762	838	965	1130
	350	—	572	762	—	889	—	—
	400	—	610	838	—	991	—	—
	450	—	660	914	—	1092	—	—
	500	—	711	991	—	1194	—	—
	550	—	—	1092	—	1295	—	—
	600	—	813	1143	—	1397	—	—
ISO 的基本系列代号(参考)		—	—	4	—	5	—	—

注：阀体材料代号意义同表 1-225 注①。

① 适用于非缩径球阀。

表 1-233 通用蝶阀的结构长度 （单位：mm）

用途		一般用途							
类别		蝶阀							
系列代号		42	1	43	44	45	46	47	48
连接形式		法兰式	法兰式	对夹式	对夹式	对夹式	对夹式	对夹式	对夹式
阀体材料		A	A	A	A	A	A	A	A
公称压力	K	—	—	5K、10K 16K	5K、10K 16K	5K、10K 16K	5K、10K 16K	5K、10K 16K	5K、10K 16K
	PN /MPa(bar)	0.1～0.6(1～6)、1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	0.1～0.6(1～6)、1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)	—	—	—	0.1～0.6(1～6)、1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	0.1～0.6(1～6)、1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	0.1～0.6(1～6)、1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)
公称尺寸 *DN*	40	106	140	—	—	—	33	—	33
	50	108	150	40	45	—	43	—	43
	65	112	170	40	45	—	46	—	46
	80	114	180	60	50	—	46	49	64
	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	100	127	190	60	50	65	52	56	64
	125	140	200	60	55	70	56	64	70
	150	140	210	70	60	90	56	70	76
	175	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	152	230	80	65	100	60	71	89
	225	—	—	—	—	—	—	—	—
	250	165	250	90	80	110	68	76	114
	300	178	270	90	90	110	78	83	114
	350	190	290	100	100	120	78	92	127
	400	216	310	110	110	130	102	102	140
	450	222	330	130	120	150	111	114	152
	500	229	350	140	140	160	127	127	152
	550	—	—	150	150	170	154	—	170
	600	267	390	160	160	200	154	154	178

（续）

用途		一般用途							
类别		蝶阀							
系列代号		42	1	43	44	45	46	47	48
连接形式		法兰式	法兰式	对夹式	对夹式	对夹式	对夹式	对夹式	对夹式
阀体材料		A	A	A	A	A	A	A	A
公称压力	K	—	—	5K、10K 16K	5K、10K 16K	5K、10K 16K	5K、10K 16K	5K、10K 16K	5K、10K 16K
	PN /MPa(bar)	0.1～0.6(1～6)、1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	0.1～0.6(1～6)、1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)	—	—	—	0.1～0.6(1～6)、1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	0.1～0.6(1～6)、1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	0.1～0.6(1～6)、1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)
公称尺寸 *DN*	650	—	—	170	170	210	165	—	210
	700	292	430	180	180	220	165	—	229
	750	—	—	190	190	230	190	—	230
	800	318	470	200	200	240	190	—	241
	850	—	—	—	—	—	—	—	—
	900	330	510	—	—	—	203	—	241
	1000	410	550	—	—	—	216	—	300
	1100	—	—	—	—	—	—	—	—
	1200	470	630	—	—	—	254	—	350
	1300	—	—	—	—	—	—	—	—
	1350	—	—	—	—	—	—	—	—
	1400	530	710	—	—	—	—	—	390
	1500	—	—	—	—	—	—	—	—
	1600	600	790	—	—	—	—	—	440
	1800	670	870	—	—	—	—	—	490
	2000	760	950	—	—	—	—	—	540
ISO 的基本系列代号（参考）		13	14	—	—	—	20	25	16

注：阀体材料代号意义同表 1-225 注①。

表 1-234 隔膜阀的结构长度 （单位：mm）

用途		一般用途		用途		一般用途	
类别		隔膜阀		类别		隔膜阀	
连接形式		法兰式	法兰式	连接形式		法兰式	法兰式
阀体材料		A	A	阀体材料		A	A
公称压力 *PN* /MPa(bar)		0.6(6)、1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)	公称压力 *PN* /MPa(bar)		0.6(6)、1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)
公称尺寸 *DN*	10	108	130	公称尺寸 *DN*	80	254	310
	15	108	130		100	305	350
	20	117	150		125	356	400
	25	127	160		150	406	480
	32	146	180		200	521	600
	40	159	200		250	635	730
	50	190	230		300	749	850
	65	216	290	ISO 的基本系列代号		7	4

注：阀体材料代号意义同表 1-225 注①。

表 1-235 船用闸阀的结构长度 （单位：mm）

用途		船用					
类别		闸阀					
系列代号		101	102	103	104	105	106
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		B	F	B	F	S	F
K 公称压力系列		5K	5K	10K	10K	10K	16K
公称尺寸 *DN*	15	90	—	100	—	—	—
	20	100	—	110	—	—	—
	25	110	—	120	—	—	—
	32	130	—	140		—	—
	40	140	—	150	—	—	—
	50	—	180	—	200	200	210
	65	—	190	—	220	220	240
	80	—	200	—	230	230	260
	90	—	—	—	—	—	—
	100	—	230	—	250	250	290
	125	—	250	—	270	270	310

（续）

用途		船用					
类别		闸阀					
系列代号		101	102	103	104	105	106
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		B	F	B	F	S	F
K 公称压力系列		5K	5K	10K	10K	10K	16K
公称尺寸 *DN*	150	—	270	—	290	290	330
	175	—	—	—	—	—	—
	200	—	290	—	320	310	370
	225	—	—	—	—	—	—
	250	—	330	—	380	340	430
	300	—	370	—	440	380	490
	350	—	410	—	500	420	540
	400	—	470	—	590	480	610
	450	—	500	—	640	—	—
	500	—	550	—	710	—	—
	550	—	600	—	780	—	—
	600	—	660	—	850	—	—

注：阀体材料代号意义同表 1-225 注①。

表 1-236　船用截止阀的结构长度　　（单位：mm）

用途		船用					
类别		截止阀					
系列代号		107	108	109	110	111	112
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		A	S、F	B、F	S	S	S
K 公称压力系列		5K	10K	16K	20K	30K	40K
公称尺寸 *DN*	15	100	—	110	140	—	150
	20	110	—	120	160	—	170
	25	120	—	130	180	—	200
	32	140	—	160	190	—	—
	40	160	—	180	200	—	—
	50	210	220	—	230	—	—
	65	250	270	—	270	—	—
	80	280	300	—	300	—	—
	90	—	—	—	—	—	—

（续）

用途		船用					
类别		截止阀					
系列代号		107	108	109	110	111	112
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		A	S、F	B、F	S	S	S
K公称压力系列		5K	10K	16K	20K	30K	40K
公称尺寸 *DN*	100	340	350	—	350	410	—
	125	410	420	—	430	460	—
	150	480	490	—	500	500	—
	175	—	—	—	—	—	—
	200	570	570	—	560	—	—
	225	—	—	—	—	—	—
	250	740	740	—	660	—	—
	300	840	840	—	—	—	—
	350	940	—	—	—	—	—
	400	1050	—	—	—	—	—

注：阀体材料代号意义同表1-225注①。

表1-237 船用角式截止阀的结构长度 （单位：mm）

用途		船用					
类别		角式截止阀					
系列代号		113	114	115	116	117	118
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		B、F	S、F	B、F	S	S	S
K公称压力系列		5K	10K	16K	20K	30K	40K
公称尺寸 *DN*	15	55	—	70	75	—	90
	20	60	—	75	80	—	95
	25	65	—	85	95	—	100
	32	80	—	95	100	—	—
	40	85	—	100	110	—	—
	50	100	120	—	125	—	—
	65	115	130	—	135	—	—
	80	130	140	—	150	—	—
	90	—	—	—	—	—	—
	100	150	160	—	170	205	—
	125	170	180	—	200	230	—

（续）

用途		船用					
类别		角式截止阀					
系列代号		113	114	115	116	117	118
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		B、F	S、F	B、F	S	S	S
K公称压力系列		5K	10K	16K	20K	30K	40K
公称尺寸 *DN*	150	190	205	—	225	250	—
	175	—	—	—	—	—	—
	200	220	230	—	280	—	—
	225	—	—	—	—	—	—
	250	275	290	—	310	—	—
	300	310	320	—	—	—	—
	350	360	360	—	—	—	—
	400	395	420	—	—	—	—
	450	400	—	—	—	—	—
	500	485	—	—	—	—	—
	550	550	—	—	—	—	—
	600	600	—	—	—	—	—
	650	650	—	—	—	—	—
	700	700	—	—	—	—	—

注：阀体材料代号意义同表1-225注①。

表1-238　船用旋启式止回阀的结构长度　　（单位：mm）

用途		船用		
类别		旋启式止回阀		
系列代号		119	120	121
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		B	F	F
K公称压力系列		5K	5K	10K
公称尺寸 *DN*	15	—	—	—
	20	—	—	—
	25	110	—	—
	32	130	—	—
	40	140	—	—
	50	—	190	210
	65	—	220	240
	80	—	250	270

用途		船用		
类别		旋启式止回阀		
系列代号		119	120	121
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		B	F	F
K公称压力系列		5K	5K	10K
公称通径 *DN*	90	—	—	—
	100	—	280	300
	125	—	330	350
	150	—	380	400
	175	—	—	—
	200	—	460	480
	225	—	—	—
	250	—	550	—

注：阀体材料代号意义同表1-225注①。

表 1-239 船用蝶阀的结构长度 （单位：mm）

用途		船用							
类别		蝶阀							
系列代号		122	123	124	125	43	44	45	125
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	法兰式	对夹式	对夹式	对夹式	对夹式
阀体材料		S	S	S	S	F	F	F	F
K公称压力系列		5K、10K	5K、10K	10K、16K	10K、16K	5K、10K 16K	5K、10K 16K	5K、10K 16K	10K、16K
公称尺寸 DN	50	40	45	—	—	40	45	—	—
	65	40	45	—	—	40	45	—	—
	80	60	50	—	—	60	50	—	—
	90	—	—	—	—	—	—	—	—
	100	60	50	65	75	60	50	65	75
	125	100	100	70	80	60	55	70	80
	150	100	100	90	90	70	60	90	90
	175	—	—	—	—	—	—	—	—
	200	100	100	100	100	80	65	100	100
	225	—	—	—	—	—	—	—	—
	250	110	110	110	110	90	80	110	110
	300	110	110	110	110	90	90	110	110
	350	120	120	120	120	100	100	120	120
	400	130	130	130	130	110	110	130	130
	450	150	150	150	150	130	120	150	150
	500	160	160	160	160	140	140	160	160
	550	170	170	170	170	150	150	170	170
	600	170	170	200	200	160	160	200	200
	650	170	170	210	210	170	170	210	210
	700	180	180	220	220	180	180	220	220
	750	190	190	230	230	190	190	230	230
	800	200	200	240	240	200	200	240	240

注：阀体材料代号意义同表 1-225 注①。

表 1-240　室外下水道用阀门的结构长度　　（单位：mm）

用途		室外下水道用			用途		室外下水道用		
类别		闸阀		蝶阀	类别		闸阀		蝶阀
系列代号		201	7	202	系列代号		201	7	202
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	连接形式		法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		A	A	A	阀体材料		A	A	A
K公称压力系列		4.5K、7.5K、10K	16K、20K	4.5K、7.5K、10K	K公称压力系列		4.5K、7.5K、10K	16K、20K	4.5K、7.5K、10K
公称尺寸 *DN*	50	180	250	—	公称尺寸 *DN*	550	—	—	—
	65	—	—	—		600	560	800	560
	75	240	280	—		650	—	—	—
	90	—	—	—		700	610	900	610
	100	250	300	—		750	—	—	—
	125	260	325	—		800	690	1000	690
	150	280	360	—		850	—	—	—
	175	—	—	—		900	740	1100	740
	200	300	400	300		1000	770	—	770
	225	—	—	—		1100	800	—	800
	250	380	450	380		1200	820	—	820
	300	400	500	400		1350	850	—	850
	350	430	550	430		1500 2600	900	—	900
	400	470	600	470					
	450	500	650	500		—	—	—	—
	500	530	700	530					

注：阀体材料代号意义同表 1-125 注①。

表 1-241　调节阀的结构长度　　（单位：mm）

类别		二通球形调节阀			无法兰式调节阀
系列代号		301	302	303	304
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	无法兰式
阀体材料		A	A	A	A
公称压力	K	10K	20K	40K	—
	PN/MPa(bar)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)	10.0(100)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)、2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)、10.0(100)
公称尺寸 *DN*	20	(187)	(194)	(206)	76
	25	184	197	210	102

（续）

类别		二通球形调节阀			无法兰式调节阀
系列代号		301	302	303	304
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式	无法兰式
阀体材料		A	A	A	A
公称压力	K	10K	20K	40K	—
	PN /MPa(bar)	1.0(10)、1.6(16)、2.0(20)	2.5(25)、4.0(40)、5.0(50)	10.0 (100)	1.0(10)、1.6(16) 2.0(20)、2.5(25) 4.0(40)、5.0(50) 10.0(100)
公称尺寸 *DN*	40	222	235	251	114
	50	254	267	286	124
	65	(276)	(292)	(311)	—
	80	298	317	337	165
	100	352	368	394	194
	150	451	473	508	229
	200	543	568	610	243
	250	673	708	752	297
	300	737	775	819	338
	350	889	927	972	—
	400	1016	1057	1108	400

注：1. 阀体材料代号意义同表 1-225 注①。

2. 括号内的结构长度尽量不采用。

表 1-242 调节阀的结构长度(DIN 系列) （单位：mm）

类别		二通球形调节阀		
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		A	A	A
公称压力 /MPa(bar)	DIN	1.0、1.6、2.5、4.0 (10、16、25、40)	6.4、10.0、16.0 (64、100、160)	25.0 (250)
公称尺寸 *DN*	20	(150)	(230)	(260)
	25	160	230	260
	32	(180)	(260)	(300)
	40	200	260	300
	50	230	300	350
	65	(290)	(340)	(400)
	80	310	380	450

（续）

类　别		二通球形调节阀		
连接形式		法兰式	法兰式	法兰式
阀体材料		A	A	A
公称压力/MPa(bar)	DIN	1.0、1.6、2.5、4.0 (10、16、25、40)	6.4、10.0、16.0 (64、100、160)	25.0 (250)
公称尺寸 *DN*	*100*	*350*	*430*	*520*
	125	(400)	(500)	(600)
	150	480	550	700
	200	600	650	800
	250	730	775	—
	300	850	900	—
	400	1100	1150	—

注：1. 阀体材料代号意义同表1-225注①。

2. 括号内的结构长度尽量不采用。

表1-243　调整尺寸(K公称压力系列的凹凸式及榫槽式法兰)　　(单位：mm)

阀体形式 / 法兰密封面形式	直通式	角　式
凹凸式	+12	+6
榫槽式	+10	+5

表1-244　调整尺寸(*PN* 公称压力系列的凹凸式及榫槽式法兰)　　(单位：mm)

公称压力/MPa(bar) / 阀体形式 / 法兰密封面形式		2.0 (20)		5.0 (50)		10.0 (100)	
		直通式	角　式	直通式	角　式	直通式	角　式
凹凸式	凸形	+13	+7	+13	+7	0	0
榫槽式	槽形	+10	+5	+10	+5	-3	-2

表1-245　调节尺寸(*PN* 公称压力系列的梯形槽密封面的法兰)　　(单位：mm)

公称压力/MPa(bar) / 阀体形式 / 公称尺寸 *DN*	2.0 (20)		5.0 (50)		10.0 (100)	
	直通式	角　式	直通式	角　式	直通式	角　式
15	—	—	+11	+6	-2	-1
20						
25	+13	+7	+13	+7	0	0
32						
40						

（续）

公称压力/MPa(bar) / 阀体形式 / 公称尺寸 DN	2.0 (20)		5.0 (50)		10.0 (100)	
	直通式	角 式	直通式	角 式	直通式	角 式
50	+13	+7	+16	+8	+3	+2
65						
80						
100						
125						
150						
200						
250						
300						
350						
400						
450						
500			+19	+10	+6	+3
600			+22	+11	+10	+5
650			—	—	+25	+13
700						
750						
800			+13	+7	+29	+15
850						
900						

表 1-246 尺寸允许偏差

（单位：mm）

结构长度	尺寸允许偏差
≤250	±2
>250～500	±3
>500～800	±4
>800～1000	±5
>1000～1600	±6
>1600～2250	±8

表 1-247 尺寸允许偏差（对焊连接等）

（单位：mm）

公称尺寸 / 阀体形式	直通式	角式
≤250	±1.5	±0.8
≥300	±3.0	±1.5

1.7.5 连接法兰

1.7.5.1 钢制管法兰中国国家标准

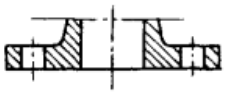
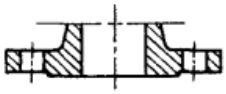
1. GB/T 9113.1～4—2000 整体钢制管法兰尺寸

整体钢制管法兰的法兰密封面形式有平面、突面、凹凸面、榫槽面和环连接面。各种密封面形式、公称压力及公称尺寸的整体钢制管法兰的类型见表 1-248。

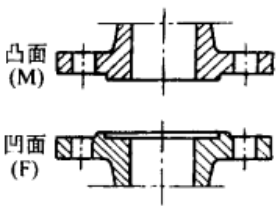
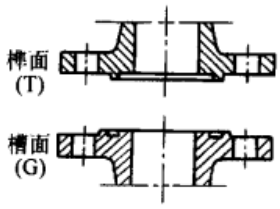
（1）平面整体钢制管法兰 平面整体钢制管法兰的形式及尺寸如图 1-46 所示及见表 1-249 和表 1-250。

（2）突面整体管法兰 突面整体钢制管法兰的形式及尺寸如图 1-47 所示及见表 1-251～表 1-262。

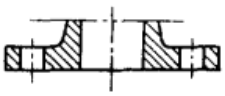
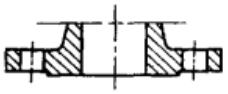
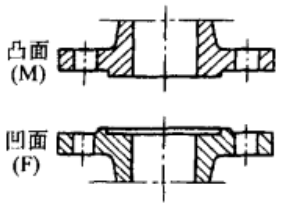
表 1-248　公称压力等级的法兰类型及其适用范围

法兰类型		整体法兰(欧洲体系)												
密封面形式		 平面(FF)					 突面(RF)							
标准编号		GB/T 9113.1—2000					GB/T 9113.1—2000							
适用钢管外径系列		系列Ⅰ和系列Ⅱ												
公称压力 *PN* /MPa(bar)		0.6 (6)	1.0 (10)	1.6 (16)	2.5 (25)	4.0 (40)	0.6 (6)	1.0 (10)	1.6 (16)	2.5 (25)	4.0 (40)	6.3 (63)	10.0 (100)	16.0 (160)
公称尺寸 *DN* /mm	10	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	20	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	25	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	32	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	50	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	65	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	80	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	125	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	150	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	200	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	250	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	300	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	350	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	400	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	450	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
	500	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
	600	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×			
	700	×	×	×	×		×	×	×	×				
	800	×	×	×	×		×	×	×	×				
	900	×	×	×	×		×	×	×	×				
	1000	×	×	×	×		×	×	×	×				
	1200	×	×	×	×		×	×	×	×				
	1400	×	×	×	×		×	×	×	×				
	1600	×	×	×	×		×	×	×	×				
	1800	×	×	×	×		×	×	×	×				
	2000	×	×	×	×		×	×	×	×				

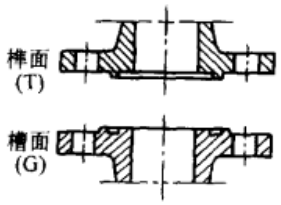
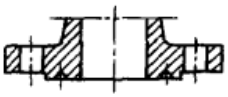
（续）

法兰类型		整体法兰(欧洲体系)											
密封面形式		 凹凸面(MF)						 榫槽面(TG)					
标准编号		GB/T 9113.2—2000						GB/T 9113.3—2000					
适用钢管外径系列		系列Ⅰ和系列Ⅱ											
公称压力 *PN* /MPa(bar)		1.6 (16)	2.5 (25)	4.0 (40)	6.3 (63)	10.0 (100)	16.0 (160)	1.6 (16)	2.5 (25)	4.0 (40)	6.3 (63)	10.0 (100)	16.0 (160)
公称尺寸 *DN* /mm	10	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	20	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	25	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	32	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	50	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	65	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	80	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	125	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	150	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	200	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	250	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	300	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	350	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	
	400	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	
	450	×	×	×				×	×	×			
	500	×	×	×				×	×	×			
	600	×	×	×				×	×	×			
	700	×	×					×	×				
	800	×	×					×	×				
	900	×	×					×	×				
	1000	×	×					×	×				
	1200	×	×					×	×				
	1400	×	×					×	×				
	1600	×	×					×	×				
	1800	×	×					×	×				
	2000	×	×					×	×				

（续）

法兰类型		整　体　法　兰（美洲体系）									
密封面形式①		 平面 (FF)	 突面 (RF)					 凸面 (M) 凹面 (F) 凹凸面 (MF)			
标准编号		GB/T 9113.1—2000	GB/T 9113.1—2000					GB/T 9113.2—2000			
公称压力 *PN* /MPa(bar)		2.0 (20)	2.0 (20)	5.0 (50)	11.0 (110)	15.0 (150)	26.0 (260)	42.0 (420)	5.0 (50)	11.0 (110)	15.0 (150)	26.0 (260)
公称尺寸 *DN* /mm	15	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	20	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	25	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	32	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	50	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	65	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	80	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	125	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	150	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	200	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	250	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	300	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	350	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×
	400	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×
	450	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×
	500	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×
	600	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×

（续）

法兰类型		整体法兰(美洲体系)									
密封面形式①		 榫槽面(TG)				 环连接面(RJ)					
标准编号		GB/T 9113.3—2000				GB/T 9113.4—2000					
公称压力 *PN* /MPa(bar)		5.0 (50)	11.0 (110)	15.0 (150)	26.0 (260)	2.0 (20)	5.0 (50)	11.0 (110)	15.0 (150)	26.0 (260)	42.0 (420)
公称尺寸 *DN* /mm	15	×	×	×	×		×	×	×	×	×
	20	×	×	×	×		×	×	×	×	×
	25	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	32	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	50	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	65	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	80	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	125	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	150	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	200	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	250	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	300	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	350	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	400	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	450	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	500	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
	600	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

① 示意图同前。

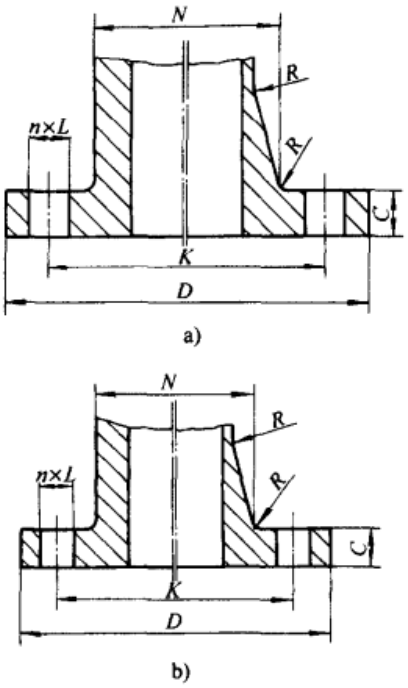


图 1-46　平面整体钢制管法兰

a）适用于 *PN*0.6、1.0、1.6、2.5、4.0MPa

b）适用于 2.0MPa

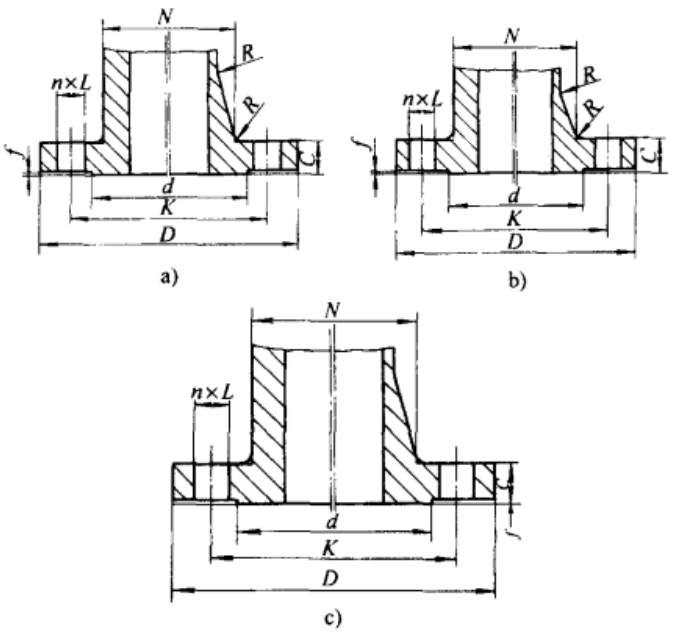


图 1-47　突面整体钢制管法兰

a）适用于 *PN*0.6、1.0、1.6、2.5、4.0、6.3、10.0、16.0MPa

b）适用于 2.0、5.0MPa

c）适用于 11.0、15.0、26.0、42.0MPa

表 1-249　*PN*0.6MPa(6bar)平面、突面整体钢制管法兰

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面		法兰厚度 *C*	法兰颈	
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓		*d*	*f*		*N*	*R*
				数量 *n*	螺纹规格					
10	75	50	11	4	M10	33	2	12	20	3
15	80	55	11	4	M10	38	2	12	26	3
20	90	65	11	4	M10	48	2	14	34	4
25	100	75	11	4	M10	58	2	14	44	4
32	120	90	14	4	M12	69	2	16	54	5
40	130	100	14	4	M12	78	2	16	64	5
50	140	110	14	4	M12	88	2	16	74	5
65	160	130	14	4	M12	108	2	16	94	6
80	190	150	18	4	M16	124	2	18	110	6
100	210	170	18	4	M16	144	2	18	130	6
125	240	200	18	8	M16	174	2	18	160	6
150	265	225	18	8	M16	199	2	20	182	8
200	320	280	18	8	M16	254	2	22	238	8

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		N	R
250	375	335	18	12	M16	309	2	24	284	10
300	440	395	22	12	M20	363	2	24	342	10
350	490	445	22	12	M20	413	2	24	392	10
400	540	495	22	16	M20	463	2	24	442	10
450	595	550	22	16	M20	518	2	24	494	12
500	645	600	22	20	M20	568	2	26	544	12
600	755	705	26	20	M24	667	2	30	642	12
700	860	810	26	24	M24	772	5	26	746	12
800	975	920	30	24	M27	878	5	26	850	12
900	1075	1020	30	24	M27	978	5	26	950	12
1000	1175	1120	30	28	M27	1078	5	26	1050	12
1200	1405	1340	33	32	M30	1295	5	28	1264	12
1400	1630	1560	36	36	M33	1510	5	32	1480	12
1600	1830	1760	36	40	M33	1710	5	34	1680	12
1800	2045	1970	39	44	M36	1918	5	36	1878	15
2000	2265	2180	42	48	M39	2125	5	38	2082	15

表 1-250 *PN*1.0MPa(10bar)平面、突面整体钢制管法兰 （单位:mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		N	R
10	使用 *PN*4.0MPa 法兰尺寸									
15										
20										
25										
32										
40										
50										
65	使用 *PN*1.6MPa 法兰尺寸									
80										
100										
125										
150										

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		N	R
200	340	295	22	8	M20	266	2	24	246	8
250	395	350	22	12	M20	319	2	26	298	10
300	445	400	22	12	M20	370	2	26	348	10
350	505	460	22	16	M20	429	2	26	408	10
400	565	515	26	16	M24	480	2	26	456	10
450	615	565	26	20	M24	530	2	28	502	12
500	670	620	26	20	M24	582	2	28	559	12
600	780	725	30	20	M27	682	2	34	658	12
700	895	840	30	24	M27	794	5	34	772	12
800	1015	950	33	24	M30	901	5	36	876	12
900	1115	1050	33	28	M30	1001	5	38	976	12
1000	1230	1160	36	28	M33	1112	5	38	1080	12
1200	1455	1380	39	32	M36	1328	5	44	1292	12
1400	1675	1590	42	36	M39	1530	5	48	1496	12
1600	1915	1820	48	40	M45	1750	5	52	1712	12
1800	2115	2020	48	44	M45	1950	5	56	1910	15
2000	2325	2230	48	48	M45	2150	5	60	2120	15

表 1-251　*PN*1.6MPa(16bar)平面、突面整体钢制管法兰　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		N	R
10	使用 *PN*4.0MPa 法兰尺寸									
15										
20										
25										
32										
40										
50										
65	185	145	18	4	M16	118	2	20	104	6
80	200	160	18	8	M16	132	2	20	120	6

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		N	R
100	220	180	18	8	M16	156	2	22	140	6
125	250	210	18	8	M16	184	2	22	170	6
150	285	240	22	8	M20	211	2	24	190	8
200	340	295	22	12	M20	266	2	24	246	8
250	405	355	26	12	M24	319	2	26	296	10
300	460	410	26	12	M24	370	2	28	350	10
350	520	470	26	16	M24	429	2	30	410	10
400	580	525	30	16	M27	480	2	32	458	10
450	640	585	30	20	M27	548	2	40	516	12
500	715	650	33	20	M30	609	2	44	576	12
600	840	770	36	20	M33	720	2	54	690	12
700	910	840	36	24	M33	794	5	40	760	12
800	1025	950	39	24	M36	901	5	42	862	12
900	1125	1050	39	28	M36	1001	5	44	962	12
1000	1255	1170	42	28	M39	1112	5	46	1076	12
1200	1485	1390	48	32	M45	1328	5	52	1282	12
1400	1685	1590	48	36	M45	1530	5	58	1482	12
1600	1930	1820	55	40	M52	1750	5	64	1696	12
1800	2130	2020	55	44	M52	1950	5	68	1896	15
2000	2345	2230	60	48	M56	2150	5	70	2100	15

表 1-252 *PN*2.5MPa(25bar)平面、突面整体钢制管法兰 （单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		N	R
10	使用 *PN*4.0MPa 法兰尺寸									
15										
20										
25										
32										
40										

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		N	R
50	使用 PN4.0MPa 法兰尺寸									
65										
80										
100										
125										
150										
200	360	310	26	12	M24	274	2	30	252	8
250	425	370	30	12	M27	330	2	32	304	10
300	485	430	30	16	M27	389	2	34	364	10
350	555	490	33	16	M30	448	2	38	418	10
400	620	550	36	16	M33	503	2	40	472	10
450	670	600	36	20	M33	548	2	46	520	12
500	730	660	36	20	M33	609	2	48	580	12
600	845	770	39	20	M36	720	2	58	684	12
700	960	875	42	24	M39	820	5	50	780	12
800	1085	990	48	24	M45	928	5	54	882	12
900	1185	1090	48	28	M45	1028	5	58	982	12
1000	1320	1210	55	28	M52	1140	5	62	1086	12
1200	1530	1420	55	32	M52	1350	5	70	1296	12
1400	1755	1640	60	36	M56	1560	5	76	1508	12
1600	1975	1860	60	40	M56	1780	5	84	1726	12
1800	2195	2070	68	44	M64	1985	5	90	1920	15
2000	2425	2300	68	48	M64	2210	5	96	2150	15

表 1-253　PN4.0MPa(40bar)平面、突面整体钢制管法兰　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		N	R
10	90	60	14	4	M12	41	2	14	28	3
15	95	65	14	4	M12	46	2	14	32	3
20	105	75	14	4	M12	56	2	16	40	4

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		N	R
25	115	85	14	4	M12	65	2	16	50	4
32	140	100	18	4	M16	76	2	18	60	5
40	150	110	18	4	M16	84	2	18	70	5
50	165	125	18	4	M16	99	2	20	84	5
65	185	145	18	8	M16	118	2	22	104	6
80	200	160	18	8	M16	132	2	24	120	6
100	235	190	22	8	M20	156	2	24	142	6
125	270	220	26	8	M24	184	2	26	162	6
150	300	250	26	8	M24	211	2	28	192	8
200	375	320	30	12	M27	284	2	34	254	8
250	450	385	33	12	M30	345	2	38	312	10
300	515	450	33	16	M30	409	2	42	378	10
350	580	510	36	16	M33	465	2	46	432	10
400	660	585	39	16	M36	535	2	50	498	10
450	685	610	39	20	M36	560	2	57	522	12
500	755	670	42	20	M39	615	2	57	576	12
600	890	795	48	20	M45	735	2	72	686	12

表 1-254 *PN*6.3MPa(63bar)突面整体钢制管法兰 （单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		N	R
10	100	70	14	4	M12	41	2	20	40	4
15	105	75	14	4	M12	46	2	20	45	4
20	130	90	18	4	M16	56	2	20	50	4
25	140	100	18	4	M16	65	2	24	61	4
32	155	110	22	4	M20	76	2	24	68	4
40	170	125	22	4	M20	84	2	26	82	4
50	180	135	22	4	M20	99	2	26	90	5
65	205	160	22	8	M20	118	2	26	105	5
80	215	170	22	8	M20	132	2	28	122	5

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	f		N	R
				数量 n	螺纹规格					
100	250	200	26	8	M24	156	2	30	146	5
125	295	240	30	8	M27	184	2	34	177	6
150	345	280	33	8	M30	211	2	36	204	6
200	415	345	36	12	M33	284	2	42	264	8
250	470	400	36	12	M33	345	2	46	320	8
300	530	460	36	16	M33	409	2	52	378	10
350	600	525	39	16	M36	465	2	56	434	10
400	670	585	42	16	M39	535	2	60	490	12

表 1-255　*PN*10.0MPa(100bar)突面整体钢制管法兰　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	f		N	R
				数量 n	螺纹规格					
10	100	70	14	4	M12	41	2	20	40	4
15	105	75	14	4	M12	46	2	20	45	4
20	130	90	18	4	M16	56	2	20	50	4
25	140	100	18	4	M16	65	2	24	61	4
32	155	110	22	4	M20	76	2	24	68	4
40	170	125	22	4	M20	84	2	26	82	4
50	195	145	26	4	M24	99	2	28	96	4
65	220	170	26	8	M24	118	2	30	113	5
80	230	180	26	8	M24	132	2	32	128	5
100	265	210	30	8	M27	156	2	36	150	5
125	315	250	33	8	M30	184	2	40	185	6
150	355	290	33	12	M30	211	2	44	216	6
200	430	360	36	12	M33	284	2	52	278	8
250	505	430	39	12	M36	345	2	60	340	8
300	585	500	42	16	M39	409	2	68	402	10
350	655	560	48	16	M45	465	2	74	460	10
400	715	620	48	16	M45	535	2	82	518	12

表 1-256 *PN*16.0MPa(160bar)突面整体钢制管法兰 （单位:mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面		法兰厚度 *C*	法兰颈	
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓		*d*	*f*		*N*	*R*
				数量 *n*	螺纹规格					
10	100	70	14	4	M12	41	2	24	40	4
15	105	75	14	4	M12	46	2	26	45	4
20	130	90	18	4	M16	56	2	30	50	4
25	140	100	18	4	M16	65	2	32	61	4
32	155	110	22	4	M20	76	2	34	68	4
40	170	125	22	4	M20	84	2	36	82	4
50	195	145	26	4	M24	99	2	38	96	4
65	220	170	26	8	M24	118	2	42	113	5
80	230	180	26	8	M24	132	2	46	128	5
100	265	210	30	8	M27	156	2	52	150	5
125	315	250	33	8	M30	184	2	56	184	6
150	355	290	33	12	M30	211	2	62	224	6
200	430	360	36	12	M33	284	2	66	288	8
250	515	430	42	12	M39	345	2	76	346	8
300	585	500	42	16	M39	409	2	88	414	10

表 1-257 *PN*2.0MPa(20bar)平面、突面整体钢制管法兰 （单位:mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面		法兰厚度 *C*	法兰颈	
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓		*d*	*f*		*N*	*R*
				数量 *n*	螺纹规格					
25	110	79.5	16	4	M14	51	2	11.5	49	—
32	120	89	16	4	M14	63.5	2	13	59	—
40	130	98.5	16	4	M14	73	2	14.5	65	—
50	150	120.5	18	4	M16	92	2	16	78	—
65	180	139.5	18	4	M16	105	2	17.5	90	—
80	190	152.5	18	4	M16	127	2	19.5	108	—
100	230	190.5	18	8	M16	157.5	2	24	135	—
125	255	216	22	8	M20	186	2	24	164	—
150	280	241.5	22	8	M20	216	2	25.5	192	—
200	345	298.5	22	8	M20	270	2	29	246	—
250	405	362	26	12	M24	324	2	30.5	305	—

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	f		N	R
				数量 n	螺纹规格					
300	485	432	26	12	M24	381	2	32	365	10
350	535	476	29.5	12	M27	413	2	35	400	10
400	600	540	29.5	16	M27	470	2	37	457	10
450	635	578	32.5	16	M30	533.5	2	40	505	10
500	700	635	32.5	20	M30	584.5	2	43	559	10
600	815	749.5	35.5	20	M33	692.5	2	48	664	10

表 1-258　*PN*5.0MPa(50bar)突面整体钢制管法兰　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	f		N	R
				数量 n	螺纹规格					
15	95	66.5	16	4	M14	35	2	14.5	38	—
20	120	82.5	18	4	M16	43	2	16.0	48	—
25	125	89.0	18	4	M16	51	2	17.5	54	—
32	135	98.5	18	4	M16	63.5	2	19.5	64	—
40	155	114.5	22	4	M20	73	2	21.0	70	—
50	165	127.0	18	8	M16	92	2	22.5	84	—
65	190	149.0	22	8	M20	105	2	25.5	100	—
80	210	168.5	22	8	M20	127	2	29.0	118	—
100	255	200.0	22	8	M20	157.5	2	32.0	146	—
125	280	235.0	22	8	M20	186	2	35.0	178	—
150	320	270.0	22	12	M20	216	2	37.0	206	—
200	380	330.0	26	12	M24	270	2	41.5	260	—
250	445	387.5	29.5	16	M27	324	2	48.0	321	—
300	520	451.0	32.5	16	M30	381	2	51.0	375	10
350	585	514.5	32.5	20	M30	413	2	54.0	426	10
400	650	571.5	35.5	20	M33	470	2	57.5	483	10
450	710	628.5	35.5	24	M33	533.5	2	60.5	533	10
500	775	686.0	35.5	24	M33	584.5	2	63.5	587	10
600	915	813.0	42	24	M39	692.5	2	70.0	702	10

表 1-259 *PN*11.0MPa(110bar)突面整体钢制管法兰 (单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面		法兰厚度 *C*	法兰颈部直径 *N*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓		*d*	*f*		
				数量 *n*	螺纹规格				
15	95	66.5	16	4	M14	35	7	14.5	38
20	120	82.5	18	4	M16	43	7	16.0	48
25	125	89.0	18	4	M16	51	7	17.5	54
32	135	98.5	18	4	M16	63.5	7	21.0	64
40	155	114.5	22	4	M20	73	7	22.5	70
50	165	127.0	18	8	M16	92	7	25.5	84
65	190	149.0	22	8	M20	105	7	29.0	100
80	210	168.5	22	8	M20	127	7	32.0	117
100	275	216.0	26	8	M24	157.5	7	38.5	152
125	330	267.0	29.5	8	M27	186	7	44.5	189
150	355	292.0	29.5	12	M27	216	7	48.0	222
200	420	349.0	32.5	12	M30	270	7	55.5	273
250	510	432.0	35.5	16	M33	324	7	63.5	343
300	560	489.0	35.5	20	M33	381	7	67.0	400
350	605	527.0	39	20	M36	413	7	70.0	432
400	685	603.0	42	20	M39	470	7	76.5	495
450	745	645.0	45	20	M42	533.5	7	83.0	545
500	815	724.0	45	24	M42	584.5	7	89.0	610
600	940	838.0	51	24	M48	692.5	7	102.0	718

表 1-260 *PN*15.0MPa(150bar)突面整体钢制管法兰 (单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面		法兰厚度 *C*	法兰颈部直径 *N*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓		*d*	*f*		
				数量 *n*	螺纹规格				
15	使用 *PN*26.0MPa 法兰尺寸								
20									
25									
32									
40									
50									
65									

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈部直径 N
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		
80	240	190.5	26	8	M24	127	7	38.5	127
100	290	235.0	32.5	8	M30	157.5	7	44.5	159
125	350	279.5	35.5	8	M33	186	7	51.0	190
150	380	317.5	32.5	12	M30	216	7	56.0	235
200	470	393.5	39	12	M36	270	7	63.5	298
250	545	470.0	39	16	M36	324	7	70.0	368
300	610	533.5	39	20	M36	381	7	79.5	419
350	640	559.0	42	20	M39	413	7	86.0	451
400	705	616.0	45	20	M42	470	7	89.0	508
450	785	686.0	51	20	M48	533.5	7	102.0	565
500	855	749.5	55	20	M52	584.5	7	108.0	672
600	1040	901.5	68	20	M64	692.5	7	140.0	749

表 1-261　*PN*26.0MPa(260bar)突面整体钢制管法兰　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈部直径 N
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		
15	120	82.5	22	4	M20	35	7	22.5	38
20	130	89.0	22	4	M20	43	7	25.5	44
25	150	101.5	26	4	M24	51	7	29.0	52
32	160	111.0	26	4	M24	63.5	7	29.0	64
40	180	124.0	29.5	4	M27	73	7	32.0	70
50	215	165.0	26	8	M24	92	7	38.5	105
65	245	190.5	29.5	8	M27	105	7	41.5	124
80	265	203.0	32.5	8	M30	127	7	48.0	133
100	310	241.5	35.5	8	M33	157.5	7	54.0	162
125	375	292.0	42	8	M39	186	7	73.5	197
150	395	317.5	39	12	M36	216	7	83.0	229
200	485	393.5	45	12	M42	270	7	92.0	292
250	585	482.5	51	12	M48	324	7	108.0	368
300	675	571.5	55	16	M52	381	7	124.0	451

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈部直径 N
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		
350	750	635.0	60	16	M56	413	7	133.5	495
400	825	705.0	68	16	M64	470	7	146.5	552
450	915	774.5	74	16	M70	533.5	7	162.0	597
500	985	832.0	80	16	M76	584.5	7	178.0	641
600	1170	990.5	94	16	M90	692.5	7	203.5	762

表 1-262 *PN*42.0MPa(420bar)突面整体钢制管法兰 （单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰颈部直径 N
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	f		
15	135	89.0	22	4	M20	35	7	30.5	43
20	140	95.0	22	4	M20	43	7	32.0	51
25	160	108.0	26	4	M24	51	7	35.0	57
32	185	130.0	29.5	4	M27	63.5	7	38.5	73
40	205	146.0	32.5	4	M30	73	7	44.5	79
50	235	171.5	29.5	8	M27	92	7	51.0	95
65	265	197.0	32.5	8	M30	105	7	57.5	114
80	305	228.5	35.5	8	M33	127	7	67.0	133
100	355	273.0	42	8	M39	157.5	7	76.5	165
125	420	324.0	48	8	M45	186	7	92.5	203
150	485	368.5	55	8	M52	216	7	108.0	235
200	550	438.0	55	12	M52	270	7	127.0	305
250	675	539.5	68	12	M64	324	7	165.5	375
300	760	619.0	74	12	M70	381	7	184.5	441

（3）凹凸面整体钢制管法兰　凹凸面整体钢制管法兰的形式及尺寸如图 1-48 所示及见表 1-263～表 1-272。

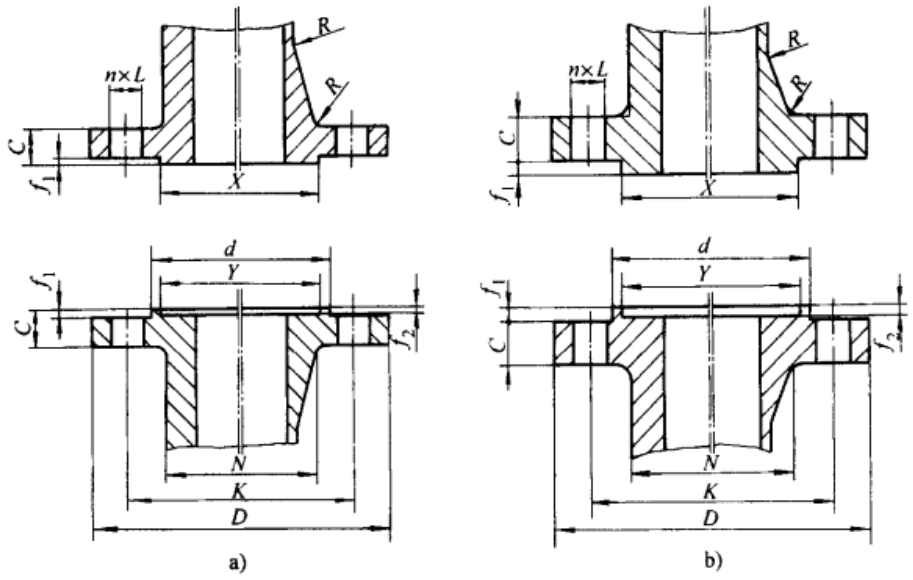


图 1-48　凹凸面整体钢制管法兰

a）适用于 *PN*1.6、2.5、4.0、6.3、10.0、16.0MPa

b）适用于 *PN*5.0、11.0、15.0、26.0MPa

表 1-263　*PN*1.6MPa(16bar)凹凸面整体钢制管法兰　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面					法兰厚度 *C*	法兰颈	
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	f_1	f_2		*N*	*R*
10～50	使用 *PN*4.0MPa 法兰尺寸												
65	185	145	18	4	M16	118	109	110	4	3	20	104	6
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	4	3	20	120	6
100	220	180	18	8	M16	156	149	150	4.5	3.5	22	140	6
125	250	210	18	8	M16	184	175	176	4.5	3.5	22	170	6
150	285	240	22	8	M20	211	203	204	4.5	3.5	24	190	8
200	340	295	22	12	M20	266	259	260	4.5	3.5	24	246	8
250	405	355	26	12	M24	319	312	313	4.5	3.5	26	296	10
300	460	410	26	12	M24	370	363	364	4.5	3.5	28	350	10
350	520	470	26	16	M24	429	421	422	5	4	30	410	10
400	580	525	30	16	M27	480	473	474	5	4	32	458	10
450	640	585	30	20	M27	548	523	524	5	4	40	516	12
500	715	650	33	20	M30	609	575	576	5	4	44	576	12
600	840	770	36	20	M33	720	675	676	5	4	54	690	12
700	910	840	36	24	M33	794	777	778	5	4	40	760	12
800	1025	950	39	24	M36	901	882	883	5	4	42	862	12
900	1125	1050	39	28	M36	1001	987	988	5	4	44	962	12

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面					法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	X	Y	f_1	f_2		N	R
1000	1255	1170	42	28	M39	1112	1092	1094	6	5	46	1076	12
1200	1485	1390	48	32	M45	1328	1292	1294	6	5	52	1282	12
1400	1685	1590	48	36	M45	1530	1492	1494	6	5	58	1482	12
1600	1930	1820	55	40	M52	1750	1692	1694	6	5	64	1696	12
1800	2130	2020	55	44	M52	1950	1892	1894	6	5	68	1896	15
2000	2345	2230	60	48	M56	2150	2092	2094	6	5	70	2100	15

表 1-264 *PN*2.5MPa(25bar)凹凸面整体钢制管法兰 （单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面					法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	X	Y	f_1	f_2		N	R
10～150	使用 *PN*4.0MPa 尺寸												
200	360	310	26	12	M24	274	259	260	4.5	3.5	30	252	8
250	425	370	30	12	M27	330	312	313	4.5	3.5	32	304	10
300	485	430	30	16	M27	389	363	364	4.5	3.5	34	364	10
350	555	490	33	16	M30	448	421	422	5	4	38	418	10
400	620	550	36	16	M33	503	473	474	5	4	40	472	10
450	670	600	36	20	M33	548	523	524	5	4	46	520	12
500	730	660	36	20	M33	609	575	576	5	4	48	580	12
600	845	770	39	20	M36	720	675	676	5	4	58	684	12
700	960	875	42	24	M39	820	777	778	5	4	50	780	12
800	1085	990	48	24	M45	928	882	883	5	4	54	882	12
900	1185	1090	48	28	M45	1028	987	988	5	4	58	982	12
1000	1320	1210	55	28	M52	1140	1092	1094	6	5	62	1086	12
1200	1530	1420	55	32	M52	1350	1292	1294	6	5	70	1296	12
1400	1755	1640	60	36	M56	1560	1492	1494	6	5	76	1508	12
1600	1975	1860	60	40	M56	1780	1692	1694	6	5	84	1726	12
1800	2195	2070	68	44	M64	1985	1892	1894	6	5	90	1920	15
2000	2425	2300	68	48	M64	2210	2092	2094	6	5	96	2150	15

表 1-265　*PN*4.0MPa(40bar)凹凸面整体钢制管法兰　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面					法兰厚度 *C*	法兰颈	
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	f_1	f_2		*N*	*R*
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	4	3	14	28	3
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	4	3	14	32	3
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	4	3	16	40	4
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	4	3	16	50	4
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	4	3	18	60	5
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	4	3	18	70	5
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	4	3	20	84	5
65	185	145	18	8	M16	118	109	110	4	3	22	104	6
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	4	3	24	120	6
100	235	190	22	8	M20	156	149	150	4.5	3.5	24	142	6
125	270	220	26	8	M24	184	175	176	4.5	3.5	26	162	6
150	300	250	26	8	M24	211	203	204	4.5	3.5	28	192	8
200	375	320	30	12	M27	284	259	260	4.5	3.5	34	254	8
250	450	385	33	12	M30	345	312	313	4.5	3.5	38	312	10
300	515	450	33	16	M30	409	363	364	4.5	3.5	42	378	10
350	580	510	36	16	M33	465	421	422	5	4	46	432	10
400	660	585	39	16	M36	535	473	474	5	4	50	498	10
450	685	610	39	20	M36	560	523	524	5	4	57	522	12
500	755	670	42	20	M39	615	575	576	5	4	57	576	12
600	890	795	48	20	M45	735	675	676	5	4	72	686	12

表 1-266　*PN*6.3MPa(63bar)凹凸面整体钢制管法兰　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面					法兰厚度 *C*	法兰颈	
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	f_1	f_2		*N*	*R*
10	100	70	14	4	M12	41	34	35	4	3	20	40	4
15	105	75	14	4	M12	46	39	40	4	3	20	45	4
20	130	90	18	4	M16	56	50	51	4	3	20	50	4
25	140	100	18	4	M16	65	57	58	4	3	24	61	4
32	155	110	22	4	M20	76	65	66	4	3	24	68	4
40	170	125	22	4	M20	84	75	76	4	3	26	82	4

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面					法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	X	Y	f_1	f_2		N	R
50	180	135	22	4	M20	99	87	88	4	3	26	90	5
65	205	160	22	8	M20	118	109	110	4	3	26	105	5
80	215	170	22	8	M20	132	120	121	4	3	28	122	5
100	250	200	26	8	M24	156	149	150	4.5	3.5	30	146	5
125	295	240	30	8	M27	184	175	176	4.5	3.5	34	177	6
150	345	280	33	8	M30	211	203	204	4.5	3.5	36	204	6
200	415	345	36	12	M33	284	259	260	4.5	3.5	42	264	8
250	470	400	36	12	M33	345	312	313	4.5	3.5	46	320	8
300	530	460	36	16	M33	409	363	364	4.5	3.5	52	378	10
350	600	525	39	16	M36	465	421	422	5	4	56	434	10
400	670	585	42	16	M39	535	473	474	5	4	60	490	12

表 1-267 *PN*10.0MPa(100bar)凹凸面整体钢制管法兰 （单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面					法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	X	Y	f_1	f_2		N	R
10	100	70	14	4	M12	41	34	35	4	3	20	40	4
15	105	75	14	4	M12	46	39	40	4	3	20	45	4
20	130	90	18	4	M16	56	50	51	4	3	20	50	4
25	140	100	18	4	M16	65	57	58	4	3	24	61	4
32	155	110	22	4	M20	76	65	66	4	3	24	68	4
40	170	125	22	4	M20	84	75	76	4	3	26	82	4
50	195	145	26	4	M24	99	87	88	4	3	28	96	4
65	220	170	26	8	M24	118	109	110	4	3	30	113	5
80	230	180	26	8	M24	132	120	121	4	3	32	128	5
100	265	210	30	8	M27	156	149	150	4.5	3.5	36	150	5
125	315	250	33	8	M30	184	175	176	4.5	3.5	40	185	6
150	355	290	33	12	M30	211	203	204	4.5	3.5	44	216	6
200	430	360	36	12	M33	284	259	260	4.5	3.5	52	278	8
250	505	430	39	12	M36	345	312	313	4.5	3.5	60	340	8
300	585	500	42	16	M39	409	363	364	4.5	3.5	68	402	10
350	655	560	48	16	M45	465	421	422	5	4	74	460	10
400	715	620	48	16	M45	535	473	474	5	4	82	518	12

表 1-268　*PN*16.0MPa(160bar)凹凸面整体钢制管法兰　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面					法兰厚度 *C*	法兰颈	
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	f_1	f_2		*N*	*R*
10	100	70	14	4	M12	41	34	35	4	3	24	40	4
15	105	75	14	4	M12	46	39	40	4	3	26	45	4
20	130	90	18	4	M16	56	50	51	4	3	30	50	4
25	140	100	18	4	M16	65	57	58	4	3	32	61	4
32	155	110	22	4	M20	76	65	66	4	3	34	68	4
40	170	125	22	4	M20	84	75	76	4	3	36	82	4
50	195	145	26	4	M24	99	87	88	4	3	38	96	4
65	220	170	26	8	M24	118	109	110	4	3	42	113	5
80	230	180	26	8	M24	132	120	121	4	3	46	128	5
100	265	210	30	8	M27	156	149	150	4.5	3.5	52	150	5
125	315	250	33	8	M30	184	175	176	4.5	3.5	56	184	6
150	355	290	33	12	M30	211	203	204	4.5	3.5	62	224	6
200	430	360	36	12	M33	284	259	260	4.5	3.5	66	288	8
250	515	430	42	12	M39	345	312	313	4.5	3.5	76	346	8
300	585	500	42	16	M39	409	363	364	4.5	3.5	88	414	10

表 1-269　*PN*5.0MPa(50bar)凹凸面整体钢制管法兰　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面					法兰厚度 *C*	法兰颈	
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	f_1	f_2		*N*	*R*
15	95	66.5	16	4	M14	46	35	36.5	7	5	14.5	38	—
20	120	82.5	18	4	M16	54	43	44.5	7	5	16.0	48	—
25	125	89.0	18	4	M16	62	51	52.5	7	5	17.5	54	—
32	135	98.5	18	4	M16	73	63.5	65.0	7	5	19.5	64	—
40	155	114.5	22	4	M20	84	73	74.5	7	5	21.0	70	—
50	165	127.0	18	8	M16	103	92	93.5	7	5	22.5	84	—
65	190	149.0	22	8	M20	116	105	106.5	7	5	25.5	100	—
80	210	168.5	22	8	M20	138	127	128.5	7	5	29.0	118	—
100	255	200.0	22	8	M20	168	157.5	159.0	7	5	32.0	146	—
125	280	235.0	22	8	M20	197	186	187.5	7	5	35.0	178	—
150	320	270.0	22	12	M20	227	216	217.5	7	5	37.0	206	—

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面					法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	X	Y	f_1	f_2		N	R
200	380	330.0	26	12	M24	281	270	271.5	7	5	41.5	260	—
250	445	387.5	29.5	16	M27	335	324	325.5	7	5	48.0	321	—
300	520	451.0	32.5	16	M30	392	381	382.5	7	5	51.0	375	10
350	585	514.5	32.5	20	M30	424	413	414.5	7	5	54.0	426	10
400	650	571.5	35.5	20	M33	481	470	471.5	7	5	57.5	483	10
450	710	628.5	35.5	24	M33	544	533.5	535	7	5	60.5	533	10
500	775	686.0	35.5	24	M33	595	584.5	586	7	5	63.5	587	10
600	915	813.0	42	24	M39	703.5	692.5	694	7	5	70.0	702	10

表 1-270　*PN*11.0MPa(110bar)凹凸面整体钢制管法兰　（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面					法兰厚度 C	法兰颈 N
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	X	Y	f_1	f_2		
15	95	66.5	16	4	M14	46	35	36.5	7	5	14.5	38
20	120	82.5	18	4	M16	54	43	44.5	7	5	16.0	48
25	125	89.0	18	4	M16	62	51	52.5	7	5	17.5	54
32	135	98.5	18	4	M16	73	63.5	65.0	7	5	21.0	64
40	155	114.5	22	4	M20	84	73	74.5	7	5	22.5	70
50	165	127.0	18	8	M16	103	92	93.5	7	5	25.5	84
65	190	149.0	22	8	M20	116	105	106.5	7	5	29.0	100
80	210	168.5	22	8	M20	138	127	128.5	7	5	32.0	117
100	275	216.0	26	8	M24	168	157.5	159.0	7	5	38.5	152
125	330	267.0	29.5	8	M27	197	186	187.5	7	5	44.5	189
150	355	292.0	29.5	12	M27	227	216	217.5	7	5	48.0	222
200	420	349.0	32.5	12	M30	281	270	271.5	7	5	55.5	273
250	510	432.0	35.5	16	M33	335	324	325.5	7	5	63.5	343
300	560	489.0	35.5	20	M33	392	381	382.5	7	5	67.0	400
350	605	527.0	39	20	M36	424	413	414.5	7	5	70.0	432
400	685	603.0	42	20	M39	481	470	471.5	7	5	76.5	495
450	745	654.0	45	20	M42	544	533.5	535	7	5	83.0	546
500	815	724.0	45	24	M42	595	584.5	586	7	5	89.0	610
600	940	838.0	51	24	M48	703.5	692.5	694	7	5	102.0	718

表 1-271　*PN*15.0MPa(150bar)凹凸面整体钢制管法兰　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面					法兰厚度 *C*	法兰颈 *N*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	f_1	f_2		
15	使用 *PN*26.0MPa 法兰尺寸											
20												
25												
32												
40												
50												
65												
80	240	190.5	26	8	M24	138	127	128.5	7	5	38.5	127
100	290	235.0	32.5	8	M30	168	157.5	159.0	7	5	44.5	159
125	350	279.5	35.5	8	M33	197	186	187.5	7	5	51.0	190
150	380	317.5	32.5	12	M30	227	216	217.5	7	5	56.0	235
200	470	393.5	39	12	M36	281	270	271.5	7	5	63.5	298
250	545	470.0	39	16	M36	335	324	325.5	7	5	70.0	368
300	610	533.5	39	20	M36	392	381	382.5	7	5	79.5	419
350	640	559.0	42	20	M39	424	413	414.5	7	5	86.0	451
400	705	616.0	45	20	M42	481	470	471.5	7	5	89.0	508
450	785	686.0	51	20	M48	544	533.5	535	7	5	102.0	565
500	855	749.5	55	20	M52	595	584.5	586	7	5	108.0	672
600	1040	901.5	68	20	M64	703.5	692.5	694	7	5	140.0	749

表 1-272　*PN*26.0MPa(260bar)凹凸面整体钢制管法兰　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面					法兰厚度 *C*	法兰颈 *N*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	f_1	f_2		
15	120	82.5	22	4	M20	46	35	36.5	7	5	22.5	38
20	130	89.0	22	4	M20	54	43	44.5	7	5	25.5	44
25	150	101.5	26	4	M24	62	51	52.5	7	5	29.0	52
32	160	111.0	26	4	M24	73	63.5	65.0	7	5	29.0	64
40	180	124.0	29.5	4	M27	84	73	74.5	7	5	32.0	70
50	215	165.0	26	8	M24	103	92	93.5	7	5	38.5	105
65	245	190.5	29.5	8	M27	116	105	106.5	7	5	41.5	124

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面					法兰厚度 C	法兰颈 N
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	X	Y	f_1	f_2		
80	265	203.0	32.5	8	M30	138	127	128.5	7	5	48.0	133
100	310	241.5	35.5	8	M33	168	157.5	159.0	7	5	54.0	162
125	375	292.0	42	8	M39	197	186	187.5	7	5	73.5	197
150	395	317.5	39	12	M36	227	216	217.5	7	5	83.0	229
200	485	393.5	45	12	M42	281	270	271.5	7	5	92.0	292
250	585	482.5	51	12	M48	335	324	325.5	7	5	108.0	368
300	675	571.5	55	16	M52	392	381	382.5	7	5	124.0	451
350	750	635.0	60	16	M56	424	413	414.5	7	5	133.5	495
400	825	705.0	68	16	M64	481	470	471.5	7	5	146.5	552
450	915	774.5	74	16	M70	544	533.5	535	7	5	162.0	597
500	985	832.0	80	16	M76	595	584.5	586	7	5	178.0	641
600	1170	990.5	94	16	M90	703.5	692.5	694	7	5	203.5	762

（4）榫槽面整体钢制管法兰　榫槽面整体钢制管法兰的形式及尺寸如图 1-49 所示及见表 1-273～表 1-282。

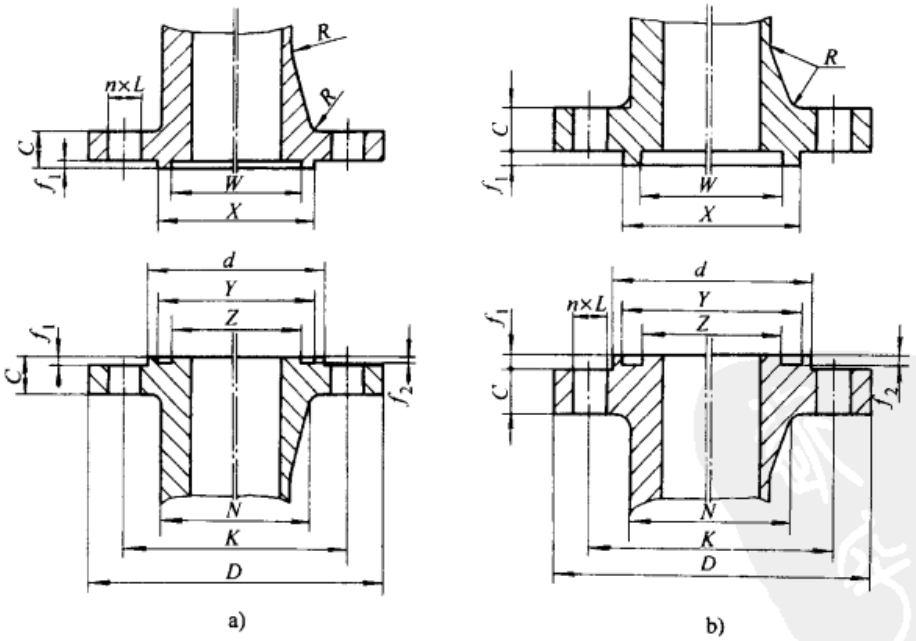


图 1-49　榫槽面整体钢制管法兰

a）适用于 *PN*1.6、2.5、4.0、6.3、10.0、16.0MPa

b）适用于 *PN*5.0、11.0、15.0、26.0MPa

表 1-273 *PN*1.6MPa(16bar)榫槽面整体钢制管法兰 （单位:mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面							法兰厚度 *C*	法兰颈	
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	*Z*	*W*	f_1	f_2		*N*	*R*
10~50	使用 *PN*4.0MPa 法兰尺寸														
65	185	145	18	4	M16	118	109	110	94	95	4	3	20	104	6
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	4	3	20	120	6
100	220	180	18	8	M16	156	149	150	128	129	4.5	3.5	22	140	6
125	250	210	18	8	M16	184	175	176	154	155	4.5	3.5	22	170	6
150	285	240	22	8	M20	211	203	204	182	183	4.5	3.5	24	190	8
200	340	295	22	12	M20	266	259	260	238	239	4.5	3.5	24	246	8
250	405	355	26	12	M24	319	312	313	291	292	4.5	3.5	26	296	10
300	460	410	26	12	M24	370	363	364	342	343	4.5	3.5	28	350	10
350	520	470	26	16	M24	429	421	422	394	395	5	4	30	410	10
400	580	525	30	16	M27	480	473	474	446	447	5	4	32	458	10
450	640	585	30	20	M27	548	523	524	496	497	5	4	40	516	12
500	715	650	33	20	M30	609	575	576	548	549	5	4	44	576	12
600	840	770	36	20	M33	720	675	676	648	649	5	4	54	690	12
700	910	840	36	24	M33	794	777	778	750	751	5	4	40	760	12
800	1025	950	39	24	M36	901	882	883	855	856	5	4	42	862	12
900	1125	1050	39	28	M36	1001	987	988	960	961	5	4	44	962	12
1000	1255	1170	42	28	M39	1112	1092	1094	1060	1062	6	5	46	1076	12
1200	1485	1390	48	32	M45	1328	1292	1294	1260	1262	6	5	52	1282	12
1400	1685	1590	48	36	M45	1530	1492	1494	1460	1462	6	5	58	1482	12
1600	1930	1820	55	40	M52	1750	1692	1694	1660	1662	6	5	64	1696	12
1800	2130	2020	55	44	M52	1950	1892	1894	1860	1862	6	5	68	1896	15
2000	2345	2230	60	48	M56	2150	2092	2094	2060	2062	6	5	70	2100	15

表 1-274 *PN*2.5MPa(25bar)榫槽面整体钢制管法兰 （单位:mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面							法兰厚度 *C*	法兰颈	
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	*Z*	*W*	f_1	f_2		*N*	*R*
10~150	使用 *PN*4.0MPa 法兰尺寸														
200	360	310	26	12	M24	274	259	260	238	239	4.5	3.5	30	252	8
250	425	370	30	12	M27	330	312	313	291	292	4.5	3.5	32	304	10

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面							法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	X	Y	Z	W	f_1	f_2		N	R
				数量 n	螺纹规格										
300	485	430	30	16	M27	389	363	364	342	343	4.5	3.5	34	364	10
350	555	490	33	16	M30	448	421	422	394	395	5	4	38	418	10
400	620	550	36	16	M33	503	473	474	446	447	5	4	40	472	10
450	670	600	36	20	M33	548	523	524	496	497	5	4	46	520	12
500	730	660	36	20	M33	609	575	576	548	549	5	4	48	580	12
600	845	770	39	20	M36	720	675	676	648	649	5	4	58	684	12
700	960	875	42	24	M39	820	777	778	750	751	5	4	50	780	12
800	1085	990	48	24	M45	928	882	883	855	856	5	4	54	882	12
900	1185	1090	48	28	M45	1028	987	988	960	961	5	4	58	982	12
1000	1320	1210	55	28	M52	1140	1092	1094	1060	1062	6	5	62	1086	12
1200	1530	1420	55	32	M52	1350	1292	1294	1260	1262	6	5	70	1296	12
1400	1755	1640	60	36	M56	1560	1492	1494	1460	1462	6	5	76	1508	12
1600	1975	1860	60	40	M56	1780	1692	1694	1660	1662	6	5	84	1726	12
1800	2195	2070	68	44	M64	1985	1892	1894	1860	1862	6	5	90	1920	15
2000	2425	2300	68	48	M64	2210	2092	2094	2060	2062	6	5	96	2150	15

表 1-275 *PN*4.0MPa(40bar)榫槽面整体钢制管法兰 （单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面							法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	X	Y	Z	W	f_1	f_2		N	R
				数量 n	螺纹规格										
10	90	60	14	4	M12	41	34	35	23	24	4	3	14	28	3
15	95	65	14	4	M12	46	39	40	28	29	4	3	14	32	3
20	105	75	14	4	M12	56	50	51	35	36	4	3	16	40	4
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	42	43	4	3	16	50	4
32	140	100	18	4	M16	76	65	66	50	51	4	3	18	60	5
40	150	110	18	4	M16	84	75	76	60	61	4	3	18	70	5
50	165	125	18	4	M16	99	87	88	72	73	4	3	20	84	5
65	185	145	18	8	M16	118	109	110	94	95	4	3	22	104	6
80	200	160	18	8	M16	132	120	121	105	106	4	3	24	120	6
100	235	190	22	8	M20	156	149	150	128	129	4.5	3.5	24	142	6
125	270	220	26	8	M24	184	175	176	154	155	4.5	3.5	26	162	6

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面							法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	X	Y	Z	W	f_1	f_2		N	R
				数量 n	螺纹规格										
150	300	250	26	8	M24	211	203	204	182	183	4.5	3.5	28	192	8
200	375	320	30	12	M27	284	259	260	238	239	4.5	3.5	34	254	8
250	450	385	33	12	M30	345	312	313	291	292	4.5	3.5	38	312	10
300	515	450	33	16	M30	409	363	364	342	343	4.5	3.5	42	378	10
350	580	510	36	16	M33	465	421	422	394	395	5	4	46	432	10
400	660	585	39	16	M36	535	473	474	446	447	5	4	50	498	10
450	685	610	39	20	M36	560	523	524	496	497	5	4	57	522	12
500	755	670	42	20	M39	615	575	576	548	549	5	4	57	576	12
600	890	795	48	20	M45	735	675	676	648	649	5	4	72	686	12

表 1-276　*PN*6.3MPa(63bar)榫槽面整体钢制管法兰　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面							法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	X	Y	Z	W	f_1	f_2		N	R
				数量 n	螺纹规格										
10	100	70	14	4	M12	41	34	35	23	24	4	3	20	40	4
15	105	75	14	4	M12	46	39	40	28	29	4	3	20	45	4
20	130	90	18	4	M16	56	50	51	35	36	4	3	20	50	4
25	140	100	18	4	M16	65	57	58	42	43	4	3	24	61	4
32	155	110	22	4	M20	76	65	66	50	51	4	3	24	68	4
40	170	125	22	4	M20	84	75	76	60	61	4	3	26	82	4
50	180	135	22	4	M20	99	87	88	72	73	4	3	26	90	5
65	205	160	22	8	M20	118	109	110	94	95	4	3	26	105	5
80	215	170	22	8	M20	132	120	121	105	106	4	3	28	122	5
100	250	200	26	8	M24	156	149	150	128	129	4.5	3.5	30	146	5
125	295	240	30	8	M27	184	175	176	154	155	4.5	3.5	34	177	6
150	345	280	33	8	M30	211	203	204	182	183	4.5	3.5	36	204	6
200	415	345	36	12	M33	284	259	260	238	239	4.5	3.5	42	264	8
250	470	400	36	12	M33	345	312	313	291	292	4.5	3.5	46	320	8
300	530	460	36	16	M33	409	363	364	342	343	4.5	3.5	52	378	10
350	600	525	39	16	M36	465	421	422	394	395	5	4	56	434	10
400	670	585	42	16	M39	535	473	474	446	447	5	4	60	490	12

表 1-277 *PN*10.0MPa(100bar)榫槽面整体钢制管法兰 (单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面							法兰厚度 *C*	法兰颈	
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	*Z*	*W*	f_1	f_2		*N*	*R*
10	100	70	14	4	M12	41	34	35	23	24	4	3	20	40	4
15	105	75	14	4	M12	46	39	40	28	29	4	3	20	45	4
20	130	90	18	4	M16	56	50	51	35	36	4	3	20	50	4
25	140	100	18	4	M16	65	57	58	42	43	4	3	24	61	4
32	155	110	22	4	M20	76	65	66	50	51	4	3	24	68	4
40	170	125	22	4	M20	84	75	76	60	61	4	3	26	82	4
50	195	145	26	4	M24	99	87	88	72	73	4	3	28	96	4
65	220	170	26	8	M24	118	109	110	94	95	4	3	30	113	5
80	230	180	26	8	M24	132	120	121	105	106	4	3	32	128	5
100	265	210	30	8	M27	156	149	150	128	129	4.5	3.5	36	150	5
125	315	250	33	8	M30	184	175	176	154	155	4.5	3.5	40	185	6
150	355	290	33	12	M30	211	203	204	182	183	4.5	3.5	44	216	6
200	430	360	36	12	M33	284	259	260	238	239	4.5	3.5	52	278	8
250	505	430	39	12	M36	345	312	313	291	292	4.5	3.5	60	340	8
300	585	500	42	16	M39	409	363	364	342	343	4.5	3.5	68	402	10
350	655	560	48	16	M45	465	421	422	394	395	5	4	74	460	10
400	715	620	48	16	M45	535	473	474	446	447	5	4	82	518	12

表 1-278 *PN*16.0MPa(160bar)榫槽面整体钢制管法兰 (单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面							法兰厚度 *C*	法兰颈	
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	*Z*	*W*	f_1	f_2		*N*	*R*
10	100	70	14	4	M12	41	34	35	23	24	4	3	24	40	4
15	105	75	14	4	M12	46	39	40	28	29	4	3	26	45	4
20	130	90	18	4	M16	56	50	51	35	36	4	3	30	50	4
25	140	100	18	4	M16	65	57	58	42	43	4	3	32	61	4
32	155	110	22	4	M20	76	65	66	50	51	4	3	34	68	4
40	170	125	22	4	M20	84	75	76	60	61	4	3	36	82	4
50	195	145	26	4	M24	99	87	88	72	73	4	3	38	96	4
65	220	170	26	8	M24	118	109	110	94	95	4	3	42	113	5
80	230	180	26	8	M24	132	120	121	105	106	4	3	46	128	5

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面							法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	X	Y	Z	W	f_1	f_2		N	R
				数量 n	螺纹规格										
100	265	210	30	8	M27	156	149	150	128	129	4.5	3.5	52	150	5
125	315	250	33	8	M30	184	175	176	154	155	4.5	3.5	56	184	6
150	355	290	33	12	M30	211	203	204	182	183	4.5	3.5	62	224	6
200	430	360	36	12	M33	284	259	260	238	239	4.5	3.5	66	288	8
250	515	430	42	12	M39	345	312	313	291	292	4.5	3.5	76	346	8
300	585	500	42	16	M39	409	363	364	342	343	4.5	3.5	88	414	10

表 1-279　*PN*5.0MPa(50bar)榫槽面整体钢制管法兰　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面							法兰厚度 C	法兰颈	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		d	X	Y	Z	W	f_1	f_2		N	R
				数量 n	螺纹规格										
15	95	66.5	16	4	M14	46	35	36.5	24	25.5	7	5	14.5	38	—
20	120	82.5	18	4	M16	54	43	44.5	32	33.5	7	5	16.0	48	—
25	125	89.0	18	4	M16	62	51	52.5	36.5	38.0	7	5	17.5	54	—
32	135	98.5	18	4	M16	73	63.5	65.0	46.0	47.5	7	5	19.5	64	—
40	155	114.5	22	4	M20	84	73	74.5	52.5	54.0	7	5	21.0	70	—
50	165	127.0	18	8	M16	103	92	93.5	71.5	73.0	7	5	22.5	84	—
65	190	149.0	22	8	M20	116	105	106.5	84.0	85.5	7	5	25.5	100	—
80	210	168.5	22	8	M20	138	127	128.5	106.5	108	7	5	29.0	118	—
100	255	200.0	22	8	M20	168	157.5	159.0	130.5	132	7	5	32.0	146	—
125	280	235.0	22	8	M20	197	186	187.5	159	160.5	7	5	35.0	178	—
150	320	270.0	22	12	M20	227	216	217.5	189	190.5	7	5	37.0	206	—
200	380	330.0	26	12	M24	281	270	271.5	236.5	238	7	5	41.5	260	—
250	445	387.5	29.5	16	M27	335	324	325.5	284.5	286	7	5	48.0	321	—
300	520	451.0	32.5	16	M30	392	381	382.5	341.5	343	7	5	51.0	375	10
350	585	514.5	32.5	20	M30	424	413	414.5	373	374.5	7	5	54.0	426	10
400	650	571.5	35.5	20	M33	481	470	471.5	424	425.5	7	5	57.5	483	10
450	710	628.5	35.5	24	M33	544	533.5	535	487.5	489	7	5	60.5	533	10
500	775	686.0	35.5	24	M33	595	584.5	586	532	533.5	7	5	63.5	587	10
600	915	813.0	42	24	M39	703.5	692.5	694	640	641.5	7	5	70.0	702	10

表 1-280 *PN*11.0MPa(110bar)榫槽面整体钢制管法兰 （单位:mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面							法兰厚度 *C*	法兰颈 *N*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	*Z*	*W*	f_1	f_2		
15	95	66.5	16	4	M14	46	35	36.5	24	25.5	7	5	14.5	38
20	120	82.5	18	4	M16	54	43	44.5	32	33.5	7	5	16.0	48
25	125	89.0	18	4	M16	62	51	52.5	36.5	38.0	7	5	17.5	54
32	135	98.5	18	4	M16	73	63.5	65.0	46.0	47.5	7	5	21.0	64
40	155	114.5	22	4	M20	84	73	74.5	52.5	54.0	7	5	22.5	70
50	165	127.0	18	8	M16	103	92	93.5	71.5	73.0	7	5	25.5	84
65	190	149.0	22	8	M20	116	105	106.5	84.0	85.5	7	5	29.0	100
80	210	168.5	22	8	M20	138	127	128.5	106.5	108	7	5	32.0	117
100	275	216.0	26	8	M24	168	157.5	159.0	130.5	132	7	5	38.5	152
125	330	267.0	29.5	8	M27	197	186	187.5	159	160.5	7	5	44.5	189
150	355	292.0	29.5	12	M27	227	216	217.5	189	190.5	7	5	48.0	222
200	420	349.0	32.5	12	M30	281	270	271.5	236.5	238	7	5	55.5	273
250	510	432.0	35.5	16	M33	335	324	325.5	284.5	286	7	5	63.5	343
300	560	489.0	35.5	20	M33	392	381	382.5	341.5	343	7	5	67.0	400
350	605	527.0	39	20	M36	424	413	414.5	373	374.5	7	5	70.0	432
400	685	603.0	42	20	M39	481	470	471.5	424	425.5	7	5	76.5	495
450	745	654.0	45	20	M42	544	533.5	535	487.5	489	7	5	83.0	546
500	815	724.0	45	24	M42	595	584.5	586	532	533.5	7	5	89.0	610
600	940	838.0	51	24	M48	703.5	692.5	694	640	641.5	7	5	102.0	718

表 1-281 *PN*15.0MPa(150bar)榫槽面整体钢制管法兰 （单位:mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面							法兰厚度 *C*	法兰颈 *N*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	*d*	*X*	*Y*	*Z*	*W*	f_1	f_2		
15	使用 *PN*26.0MPa 法兰尺寸													
20														
25														
32														
40														
50														
65														

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面							法兰厚度 C	法兰颈 N
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	X	Y	Z	W	f_1	f_2		
80	240	190.5	26	8	M24	138	127	128.5	106.5	108	7	5	38.5	127
100	290	235.0	32.5	8	M30	168	157.5	159.0	130.5	132	7	5	44.5	159
125	350	279.5	35.5	8	M33	197	186	187.5	159	160.5	7	5	51.0	190
150	380	317.5	32.5	12	M30	227	216	217.5	189	190.5	7	5	56.0	235
200	470	393.5	39	12	M36	281	270	271.5	236.5	238	7	5	63.5	298
250	545	470.0	39	16	M36	335	324	325.5	284.5	286	7	5	70.0	368
300	610	533.5	39	20	M36	392	381	382.5	341.5	343	7	5	79.5	419
350	640	559.0	42	20	M39	424	413	414.5	373	374.5	7	5	86.0	451
400	705	616.0	45	20	M42	481	470	471.5	424	425.5	7	5	89.0	508
450	785	686.0	51	20	M48	544	533.5	535	487.5	489	7	5	102.0	565
500	855	749.5	55	20	M52	595	584.5	586	532	533.5	7	5	108.0	672
600	1040	901.5	68	20	M64	703.5	692.5	694	640	641.5	7	5	140.0	749

表 1-282　*PN*26.0MPa(260bar)榫槽面整体钢制管法兰　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面							法兰厚度 C	法兰颈 N
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	X	Y	Z	W	f_1	f_2		
15	120	82.5	22	4	M20	46	35	36.5	24	25.5	7	5	22.5	38
20	130	89.0	22	4	M20	54	43	44.5	32	33.5	7	5	25.5	44
25	150	101.5	26	4	M24	62	51	52.5	36.5	38.0	7	5	29.0	52
32	160	111.0	26	4	M24	73	63.5	65.0	46.0	47.5	7	5	29.0	64
40	180	124.0	29.5	4	M27	84	73	74.5	52.5	54.0	7	5	32.0	70
50	215	165.0	26	8	M24	103	92	93.5	71.5	73.0	7	5	38.5	105
65	245	190.5	29.5	8	M27	116	105	106.5	84.0	85.5	7	5	41.5	124
80	265	203.0	32.5	8	M30	138	127	128.5	106.5	108	7	5	48.0	133
100	310	241.5	35.5	8	M33	168	157.5	159.0	130.5	132	7	5	54.0	162
125	375	292.0	42	8	M39	197	186	187.5	159	160.5	7	5	73.5	197
150	395	317.5	39	12	M36	227	216	217.5	189	190.5	7	5	83.0	229
200	485	393.5	45	12	M42	281	270	271.5	236.5	238	7	5	92.0	292
250	585	482.5	51	12	M48	335	324	325.5	284.5	286	7	5	108.0	368
300	675	571.5	55	16	M52	392	381	382.5	341.5	343	7	5	124.0	451

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面							法兰厚度 C	法兰颈 N
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	d	X	Y	Z	W	f_1	f_2		
350	750	635.0	60	16	M56	424	413	414.5	373	374.5	7	5	133.5	495
400	825	705.0	68	16	M64	481	470	471.5	424	425.5	7	5	146.5	552
450	915	774.5	74	16	M70	544	533.5	535	487.5	489	7	5	162.0	597
500	985	832.0	80	16	M76	595	584.5	586	532	533.5	7	5	178.0	641
600	1170	990.5	94	16	M90	703.5	692.5	694	640	641.5	7	5	203.5	762

（5）环连接面整体钢制管法兰　环连接面整体钢制管法兰的形式及尺寸如图 1-50 所示及见表 1-283～表 1-288。

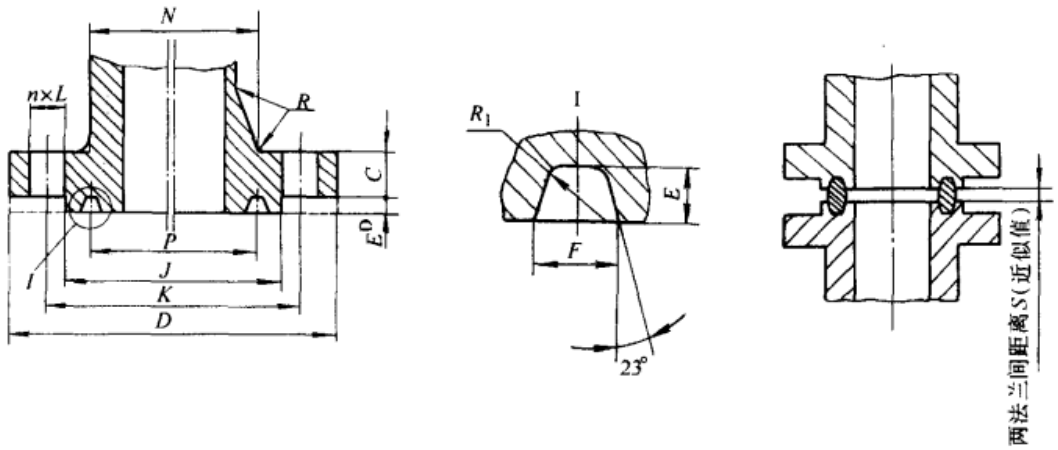


图 1-50　环连接面整体钢制管法兰

（适用于 *PN*2.0、5.0、11.0、15.0、26.0、42.0MPa）

注：凸出部分高度与梯形槽深度尺寸 *E* 相同，但不受尺寸 *E* 公差的限制，允许采用如虚线所示轮廓的全平面式。

表 1-283　*PN*2.0MPa（20bar）环连接面整体钢制管法兰　（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面						法兰厚度 C	法兰颈		两法兰间距离近似值 S
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	槽号	J_{min}	P	E	F	R_{1max}		N	R	
25	110	79.5	16	4	M14	R15	63.5	47.62	6.35	8.74	0.8	11.5	49	—	4
32	120	89	16	4	M14	R17	73.0	57.15	6.35	8.74	0.8	13	59	—	4
40	130	98.5	16	4	M14	R19	82.5	65.07	6.35	8.74	0.8	14.5	65	—	4
50	150	120.5	18	4	M16	R22	102.0	82.55	6.35	8.74	0.8	16	78	—	4
65	180	139.5	18	4	M16	R25	121.0	101.60	6.35	8.74	0.8	17.5	90	—	4
80	190	152.5	18	4	M16	R29	133.0	114.30	6.35	8.74	0.8	19.5	108	—	4

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面						法兰厚度 C	法兰颈		两法兰间距离近似值 S
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		槽号	J_{min}	P	E	F	R_{1max}		N	R	
				数量 n	螺纹规格										
100	230	190.5	18	8	M16	R36	171.0	149.22	6.35	8.74	0.8	24	135	—	4
125	255	216	22	8	M20	R40	194.0	171.45	6.35	8.74	0.8	24	164	—	4
150	280	241.5	22	8	M20	R43	219.0	193.68	6.35	8.74	0.8	25.5	192	—	4
200	345	298.5	22	8	M20	R48	273.0	247.65	6.35	8.74	0.8	29	246	—	4
250	405	362	26	12	M24	R52	330.0	304.80	6.35	8.74	0.8	30.5	305	—	4
300	485	432	26	12	M24	R56	406.0	381.00	6.35	8.74	0.8	32	365	10	4
350	535	476	29.5	12	M27	R59	425.0	396.88	6.35	8.74	0.8	35	400	10	3
400	600	540	29.5	16	M27	R64	483.0	454.02	6.35	8.74	0.8	37	457	10	3
450	635	578	32.5	16	M30	R68	546.0	517.52	6.35	8.74	0.8	40	505	10	3
500	700	635	32.5	20	M30	R72	597.0	558.80	6.35	8.74	0.8	43	559	10	3
600	815	749.5	35.5	20	M33	R76	711.0	673.10	6.35	8.74	0.8	48	664	10	3

表 1-284　*PN*5.0MPa(50bar)环连接面整体钢制管法兰　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面						法兰厚度 C	法兰颈		两法兰间距离近似值 S
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓		槽号	J_{min}	P	E	F	R_{1max}		N	R	
				数量 n	螺纹规格										
15	95	66.5	16	4	M14	R11	51.0	34.14	5.56	7.14	0.8	14.5	38	—	3
20	120	82.5	18	4	M16	R13	63.5	42.88	6.35	8.74	0.8	16.0	48	—	4
25	125	89.0	18	4	M16	R16	70.0	50.80	6.35	8.74	0.8	17.5	54	—	4
32	135	98.5	18	4	M16	R18	79.5	60.32	6.35	8.74	0.8	19.5	64	—	4
40	155	114.5	22	4	M20	R20	90.5	68.28	6.35	8.74	0.8	21.0	70	—	4
50	165	127.0	18	8	M16	R23	108.0	82.55	7.92	11.91	0.8	22.5	84	—	6
65	190	149.0	22	8	M20	R26	127.0	101.60	7.92	11.91	0.8	25.5	100	—	6
80	210	168.5	22	8	M20	R31	146.0	123.82	7.92	11.91	0.8	29.0	118	—	6
100	255	200.0	22	8	M20	R37	175.0	149.22	7.92	11.91	0.8	32.0	146	—	6
125	280	235.0	22	8	M20	R41	210.0	180.98	7.92	11.91	0.8	35.0	178	—	6
150	320	270.0	22	12	M20	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	37.0	206	—	6
200	380	330.0	26	12	M24	R49	302.0	269.88	7.92	11.91	0.8	41.5	260	—	6
250	445	387.5	29.5	16	M27	R53	356.0	323.85	7.92	11.91	0.8	48.0	321	—	6
300	520	451.0	32.5	16	M30	R57	413.0	381.00	7.92	11.91	0.8	51.0	375	10	6
350	585	514.5	32.5	20	M30	R61	457.0	419.10	7.92	11.91	0.8	54.0	426	10	6

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面						法兰厚度 C	法兰颈		两法兰间距离近似值 S
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	槽号	J_{min}	P	E	F	R_{1max}		N	R	
400	650	571.5	35.5	20	M33	R65	508.0	469.90	7.92	11.91	0.8	57.5	483	10	6
450	710	628.5	35.5	24	M33	R69	575.0	533.40	7.92	11.91	0.8	60.5	533	10	6
500	775	686.0	35.5	24	M33	R73	635.0	584.20	9.52	13.49	1.5	63.5	587	10	6
600	915	813.0	42	24	M39	R77	749.0	692.15	11.13	16.66	1.5	70.0	702	10	6

表 1-285 *PN*11.0MPa(110bar)环连接面整体钢制管法兰 （单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面						法兰厚度 C	法兰颈部直径 N	两法兰间距离近似值 S
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	槽号	J_{min}	P	E	F	R_{1max}		N	
15	95	66.5	16	4	M14	R11	51.0	34.14	5.56	7.14	0.8	14.5	38	3
20	120	82.5	18	4	M16	R13	63.5	42.88	6.35	8.74	0.8	16.0	48	4
25	125	89.0	18	4	M16	R16	70.0	50.80	6.35	8.74	0.8	17.5	54	4
32	135	98.5	18	4	M16	R18	79.5	60.32	6.35	8.74	0.8	21.0	64	4
40	155	114.5	22	4	M20	R20	90.5	68.28	6.35	8.74	0.8	22.5	70	4
50	165	127.0	18	8	M16	R23	108.0	82.55	7.92	11.91	0.8	25.5	84	5
65	190	149.0	22	8	M20	R26	127.0	101.60	7.92	11.91	0.8	29.0	100	5
80	210	168.5	22	8	M20	R31	146.0	123.82	7.92	11.91	0.8	32.0	117	5
100	275	216.0	26	8	M24	R37	175.0	149.22	7.92	11.91	0.8	38.5	152	5
125	330	267.0	29.5	8	M27	R41	210.0	180.98	7.92	11.91	0.8	44.5	189	5
150	355	292.0	29.5	12	M27	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	48.0	222	5
200	420	349.0	32.5	12	M30	R49	302.0	269.88	7.92	11.91	0.8	55.5	273	5
250	510	432.0	35.5	16	M33	R53	356.0	323.85	7.92	11.91	0.8	63.5	343	5
300	560	489.0	35.5	20	M33	R57	413.0	381.00	7.92	11.91	0.8	67.0	400	5
350	605	527.0	39	20	M36	R61	457.0	419.10	7.92	11.91	0.8	70.0	432	5
400	685	603.0	42	20	M39	R65	508.0	469.90	7.92	11.91	0.8	76.5	495	5
450	745	654.0	45	20	M42	R69	575.0	533.40	7.92	11.91	0.8	83.0	546	5
500	815	724.0	45	24	M42	R73	635.0	584.20	9.52	13.49	1.5	89.0	610	5
600	940	838.0	51	24	M48	R77	749.0	692.15	11.13	16.66	1.5	102.0	718	6

表 1-286　*PN*15.0MPa(150bar)环连接面整体钢制管法兰　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面						法兰厚度 *C*	法兰颈部直径 *N*	两法兰间距离近似值 *S*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	槽号	J_{min}	*P*	*E*	*F*	R_{1max}			
15	使用 *PN*26.0MPa 法兰尺寸													
20														
25														
32														
40														
50														
65														
80	240	190.5	26	8	M24	R31	156.0	123.82	7.92	11.91	0.8	38.5	127	4
100	290	235.0	32.5	8	M30	R37	181.0	149.22	7.92	11.91	0.8	44.5	159	4
125	350	279.5	35.5	8	M33	R41	216.0	180.98	7.92	11.91	0.8	51.0	190	4
150	380	317.5	32.5	12	M30	R45	241.0	211.12	7.92	11.91	0.8	56.0	235	4
200	470	393.5	39	12	M36	R49	308.0	269.88	7.92	11.91	0.8	63.5	298	4
250	545	470.0	39	16	M36	R53	362.0	323.85	7.92	11.91	0.8	70.0	368	4
300	610	533.5	39	20	M36	R57	419.0	381.00	7.92	11.91	0.8	79.5	419	4
350	640	559.0	42	20	M39	R62	467.0	419.10	11.13	16.66	1.5	86.0	451	4
400	705	616.0	45	20	M42	R66	524.0	469.90	11.13	16.66	1.5	89.0	508	4
450	785	686.0	51	20	M48	R70	594.0	533.40	12.70	19.84	1.5	102.0	565	5
500	855	749.5	55	20	M52	R74	648.0	584.20	12.70	19.84	1.5	108.0	672	5
600	1040	901.5	68	20	M64	R78	772.0	692.15	15.88	26.97	2.4	140.0	749	6

表 1-287　*PN*26.0MPa(260bar)环连接面整体钢制管法兰　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面						法兰厚度 *C*	法兰颈部直径 *N*	两法兰间距离近似值 *S*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹规格	槽号	J_{min}	*P*	*E*	*F*	R_{1max}			
15	120	82.5	22	4	M20	R12	60.5	39.67	6.35	8.74	0.8	22.5	38	4
20	130	89.0	22	4	M20	R14	66.5	44.45	6.35	8.74	0.8	25.5	44	4
25	150	101.5	26	4	M24	R16	71.5	50.80	6.35	8.74	0.8	29.0	52	4

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面						法兰厚度 C	法兰颈部直径 N	两法兰间距离近似值 S
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	槽号	J_{min}	P	E	F	R_{1max}			
32	160	111.0	26	4	M24	R18	81.0	60.32	6.35	8.74	0.8	29.0	64	4
40	180	124.0	29.5	4	M27	R20	92.0	68.28	6.35	8.74	0.8	32.0	70	4
50	215	165.0	26	8	M24	R24	124.0	95.25	7.92	11.91	0.8	38.5	105	3
65	245	190.5	29.5	8	M27	R27	137.0	107.95	7.92	11.91	0.8	41.5	124	3
80	265	203.0	32.5	8	M30	R35	168.0	136.52	7.92	11.91	0.8	48.0	133	3
100	310	241.5	35.5	8	M33	R39	194.0	161.92	7.92	11.91	0.8	54.0	162	3
125	375	292.0	42	8	M39	R44	229.0	193.68	7.92	11.91	0.8	73.5	197	3
150	395	317.5	39	12	M36	R46	248.0	211.12	9.52	13.49	1.5	83.0	229	3
200	485	393.5	45	12	M42	R50	318.0	269.88	11.13	16.66	1.5	92.0	292	4
250	585	482.5	51	12	M48	R54	371.0	323.85	11.13	16.66	1.5	108.0	368	4
300	675	571.5	55	16	M52	R58	438.0	381.00	14.27	23.01	1.5	124.0	451	5
350	750	635.0	60	16	M56	R63	489.0	419.10	15.88	26.97	2.4	133.5	495	6
400	825	705.0	68	16	M64	R67	546.0	469.90	17.48	30.18	2.4	146.5	552	8
450	915	774.5	74	16	M70	R71	613.0	533.40	17.48	30.18	2.4	162.0	597	8
500	985	832.0	80	16	M76	R75	673.0	584.20	17.48	33.32	2.4	178.0	641	10
600	1170	990.5	94	16	M90	R79	794.0	692.15	20.62	36.53	2.4	203.5	762	11

表 1-288 *PN*42.0MPa(420bar)环连接面整体钢制管法兰 （单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面						法兰厚度 C	法兰颈部直径 N	两法兰间距离近似值 S
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	槽号	J_{min}	P	E	F	R_{1max}			
15	135	89.0	22	4	M20	R13	65.0	42.88	6.35	8.74	0.8	30.5	43	4
20	140	95.0	22	4	M20	R16	73.0	50.80	6.35	8.74	0.8	32.0	51	4
25	160	108.0	26	4	M24	R18	82.5	60.32	6.35	8.74	0.8	35.0	57	4
32	185	130.0	29.5	4	M27	R21	102.0	72.24	7.92	11.91	0.8	38.5	73	3
40	205	146.0	32.5	4	M30	R23	114.0	82.55	7.92	11.91	0.8	44.5	79	3

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面						法兰厚度 C	法兰颈部直径 N	两法兰间距离近似值 S
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹规格	槽号	J_{min}	P	E	F	R_{1max}			
50	235	171.5	29.5	8	M27	R26	133.0	101.60	7.92	11.91	0.8	51.0	95	3
65	265	197.0	32.5	8	M30	R28	149.0	111.12	9.52	13.49	1.5	57.5	114	3
80	305	228.5	35.5	8	M33	R32	168.0	127.00	9.52	13.49	1.5	67.0	133	3
100	355	273.0	42	8	M39	R38	203.0	157.18	11.13	16.66	1.5	76.5	165	4
125	420	324.0	48	8	M45	R42	241.0	190.50	12.70	19.84	1.5	92.5	203	4
150	485	368.5	55	8	M52	R47	279.0	228.60	12.70	19.84	1.5	108.0	235	4
200	550	438.0	55	12	M52	R51	340.0	279.40	14.27	23.01	1.5	127.0	305	5
250	675	539.5	68	12	M64	R55	425.0	342.90	17.48	30.18	2.4	165.5	375	6
300	760	619.0	74	12	M70	R60	495.0	406.40	17.48	33.32	2.4	184.5	441	8

（6）环连接面钢制管法兰连接用八角垫环　环连接面钢制管法兰连接用八角垫环的形式和尺寸如图1-51所示和见表1-289。

（7）环连接面钢制管法兰连接用椭圆形金属环垫　环连接面钢制管法兰连接用椭圆形金属环垫的型式和尺寸如图1-52所示和见表1-290。

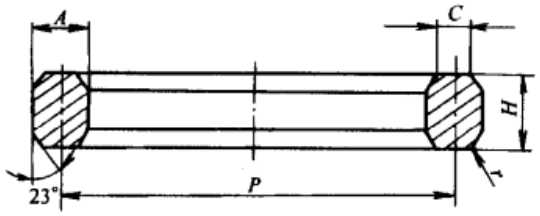


图1-51　环连接面钢制管法兰用八角垫环

注：r=1.6mm（环宽≤22.2mm）

r=2.4mm（环宽≥25.4mm）

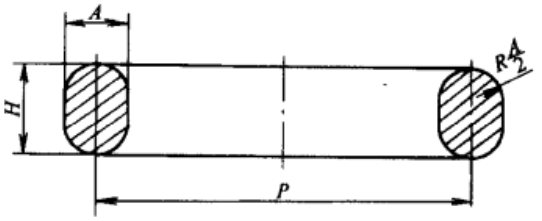


图1-52　环连接面钢制管法兰连接用椭圆形金属环垫

表1-289　钢制管法兰连接用八角环垫尺寸（GB/T 9128—2003）　（单位：mm）

公称压力 PN/MPa（bar）					环号	节径 P	环宽 A	环高 H	环的平面宽度 C	环的理论质量/kg
PN2.0（20）	PN5.0（50）及 PN10（100）	PN15（150）	PN25（250）	PN42（420）						
公称尺寸 DN/mm										
—	15	—	—	—	R11	34.14	6.4	9.5	4.3	0.05
—	—	15	15	—	R12	39.67	7.9	12.7	5.2	0.10

（续）

公称压力 PN/MPa(bar)					环号	节径 P	环宽 A	环高 H	环的平面宽度 C	环的理论质量 /kg
PN2.0 (20)	PN5.0(50)及 PN10(100)	PN15 (150)	PN25 (250)	PN42 (420)						
公称尺寸 DN/mm										
—	20	—	—	15	R13	42.88	7.9	12.7	5.2	0.10
—	—	20	20	—	R14	44.45	7.9	12.7	5.2	0.10
25	—	—	—	—	R15	47.62	7.9	12.7	5.2	0.11
—	25	25	25	20	R16	50.80	7.9	12.7	5.2	0.11
32	—	—	—	—	R17	57.15	7.9	12.7	5.2	0.13
—	32	32	32	25	R18	60.32	7.9	12.7	5.2	0.14
40	—	—	—	—	R19	65.07	7.9	12.7	5.2	0.15
—	40	40	40	—	R20	68.27	7.9	12.7	5.2	0.15
—	—	—	—	32	R21	72.74	11.1	15.9	7.7	0.29
50	—	—	—	—	R22	82.55	7.9	12.7	5.2	0.19
—	50	—	—	40	R23	82.55	11.1	15.9	7.7	0.33
—	—	50	50	—	R24	95.25	11.1	15.9	7.7	0.38
65	—	—	—	—	R25	101.60	7.9	12.7	5.2	0.23
—	65	—	—	50	R26	101.60	11.1	15.9	7.7	0.41
—	—	65	65	—	R27	107.95	11.1	15.9	7.7	0.43
—	—	—	—	65	R28	111.12	12.7	17.5	8.7	0.56
80	—	—	—	—	R29	114.30	7.9	12.7	5.2	0.26
—	80	—	—	—	R30	117.48	11.1	15.9	7.7	0.47
—	80	80	—	—	R31	123.82	11.1	15.9	7.7	0.50
—	—	—	—	80	R32	127.00	12.7	17.5	8.7	0.64
—	—	—	80	—	R35	136.52	11.1	15.9	7.7	0.55
100	—	—	—	—	R36	149.22	7.9	12.7	5.2	0.34
—	100	100	—	—	R37	149.22	11.1	15.9	7.7	0.60
—	—	—	—	100	R38	157.18	15.9	20.6	10.5	1.14
—	—	—	100	—	R39	161.92	11.1	15.9	7.7	0.65
125	—	—	—	—	R40	171.45	7.9	12.7	5.2	0.39
—	125	125	—	—	R41	180.98	11.1	15.9	7.7	0.73
—	—	—	—	125	R42	190.50	19.0	23.8	12.3	1.88

（续）

公称压力 PN/MPa(bar)					环　号	节　径 P	环　宽 A	环　高 H	环的平面宽度 C	环的理论质量 /kg
PN2.0 (20)	PN5.0(50)及 PN10(100)	PN15 (150)	PN25 (250)	PN42 (420)						
公称尺寸 DN/mm										
150	—	—	—	—	R43	193.68	7.9	12.7	5.2	0.44
—	—	—	125	—	R44	193.68	11.1	15.9	7.7	0.78
—	150	150	—	—	R45	211.14	11.1	15.9	7.7	0.85
—	—	—	150	—	R46	211.14	12.7	17.5	8.7	0.06
—	—	—	—	150	R47	228.60	19.0	23.8	12.3	2.25
200	—	—	—	—	R48	247.65	7.9	12.7	5.2	0.56
—	200	200	—	—	R49	269.88	11.1	15.9	7.7	1.08
—	—	—	200	—	R50	269.88	15.9	20.6	10.5	1.95
—	—	—	—	200	R51	279.40	22.2	27.0	14.8	3.69
250	—	—	—	—	R52	304.80	7.9	12.7	5.2	0.99
—	250	250	—	—	R53	323.85	11.1	15.9	7.7	1.30
—	—	—	250	—	R54	323.85	15.9	20.6	10.5	2.34
—	—	—	—	250	R55	342.90	28.6	34.9	19.8	7.67
300	—	—	—	—	R56	381.00	7.9	12.7	5.2	0.86
—	300	300	—	—	R57	381.00	11.1	15.9	7.7	1.53
—	—	—	300	—	R58	381.00	22.2	27.0	14.8	5.03
350	—	—	—	—	R59	396.88	7.9	12.7	5.2	0.90
—	—	—	—	300	R60	406.40	31.8	38.1	22.3	11.08
—	350	—	—	—	R61	419.10	11.1	15.9	7.7	1.68
—	—	350	—	—	R62	419.10	15.9	20.6	10.5	3.03
—	—	—	350	—	R63	419.10	25.4	31.8	17.3	7.55
400	—	—	—	—	R64	454.02	7.9	12.7	5.2	1.03
—	400	—	—	—	R65	469.90	11.1	15.9	7.7	1.89
—	—	400	—	—	R66	469.90	15.9	20.6	10.5	3.40
—	—	—	400	—	R67	469.90	28.6	34.9	19.8	10.51
450	—	—	—	—	R68	517.52	7.9	12.7	5.2	1.17
—	450	—	—	—	R69	533.40	11.1	15.9	7.7	2.11
—	—	450	—	—	R70	533.40	19.0	23.8	12.3	5.25
—	—	—	450	—	R71	533.40	28.6	34.9	19.8	11.93
500	—	—	—	—	R72	558.80	7.9	12.7	5.2	1.26

（续）

公称压力 PN/MPa(bar)					环号	节径 P	环宽 A	环高 H	环的平面宽度 C	环的理论质量/kg
PN2.0(20)	PN5.0(50)及PN10(100)	PN15(150)	PN25(250)	PN42(420)						
公称尺寸 DN/mm										
—	500	—	—	—	R72	584.20	12.7	17.5	8.7	2.93
—	—	500	—	—	R74	584.20	19.0	23.8	12.2	5.75
—	—	—	500	—	R75	584.20	31.8	38.1	22.3	15.92
600	—	—	—	—	R76	673.10	7.9	12.7	5.2	1.52
—	600	—	—	—	R77	692.15	15.9	20.6	10.5	5.00
—	—	600	—	—	R78	692.15	25.1	31.8	17.3	12.47
—	—	—	600	—	R79	692.15	31.9	41.2	24.8	22.55

表 1-290 钢制管法兰连接用椭圆形金属环垫尺寸(GB/T 9128—2003) （单位:mm）

公称压力 PN/MPa(bar)					环号	节径 P	环宽 A	环高 H	环的理论质量/kg
PN2.0(20)	PN5.0(50)及PN10(100)	PN15(150)	PN25(250)	PN42(420)					
公称尺寸 DN/mm									
—	15	—	—	—	R11	34.14	6.4	11.1	0.05
—	—	15	15	—	R12	39.67	7.9	14.3	0.10
—	20	—	—	15	R13	42.88	7.9	14.3	0.11
—	—	20	20	—	R14	44.45	7.9	14.3	0.11
25	—	—	—	—	R15	47.62	7.9	14.3	0.12
—	25	25	25	20	R16	50.80	7.9	14.3	0.12
32	—	—	—	—	R17	57.15	7.9	14.3	0.14
—	32	32	32	25	R18	60.32	7.9	14.3	0.15
40	—	—	—	—	R19	65.07	7.9	14.3	0.16
—	40	40	40	—	R20	68.27	7.9	14.3	0.17
—	—	—	—	32	R21	72.74	11.1	17.5	0.30
50	—	—	—	—	R22	82.55	7.9	14.3	0.20
—	50	—	—	40	R23	82.55	11.1	17.5	0.34
—	—	50	50	—	R24	95.25	11.1	17.5	0.39
65	—	—	—	—	R25	101.60	7.9	14.3	0.25
—	65	—	—	50	R26	101.60	11.1	17.5	0.42
—	—	65	65	—	R27	107.95	11.1	17.5	0.45
—	—	—	—	65	R28	111.12	12.7	19.0	0.57

（续）

公称压力 PN/MPa(bar)					环　号	节　径 P	环　宽 A	环　高 H	环的理论质量/kg
PN2.0 (20)	PN5.0(50)及 PN10(100)	PN15 (150)	PN25 (250)	PN42 (420)					
公称尺寸 DN/mm									
80	—	—	—	—	R29	114.30	7.9	14.3	0.28
—	80	—	—	—	R30	117.48	11.1	17.5	0.40
—	80	80	—	—	R31	123.82	11.1	17.5	0.51
—	—	—	—	80	R32	127.00	12.7	19.0	0.65
—	—	—	80	—	R35	136.52	11.1	17.5	0.56
100	—	—	—	—	R36	149.22	7.9	14.3	0.37
—	100	100	—	—	R37	149.22	11.1	17.5	0.62
—	—	—	—	100	R38	157.18	15.9	22.2	1.16
—	—	—	100	—	R39	161.92	11.1	17.5	0.67
125	—	—	—	—	R40	171.45	7.9	14.3	0.42
—	125	125	—	—	R41	180.98	11.1	17.5	0.75
—	—	—	—	125	R42	190.50	19.0	25.4	1.90
150	—	—	—	—	R43	193.68	7.9	14.3	0.48
—	—	—	125	—	R44	193.68	11.1	17.5	0.80
—	150	150	—	—	R45	211.14	11.1	17.5	0.87
—	—	—	150	—	R46	211.14	12.7	19.0	1.08
—	—	—	—	150	R47	228.60	19.0	25.4	2.28
200	—	—	—	—	R48	247.65	7.9	14.3	0.61
—	200	200	—	—	R49	269.88	11.1	17.5	1.12
—	—	—	200	—	R50	269.88	15.9	22.2	1.99
—	—	—	—	200	R51	279.40	22.2	28.6	3.65
250	—	—	—	—	R52	304.80	7.9	14.3	0.75
—	250	250	—	—	R53	323.85	11.1	17.5	1.34
—	—	—	250	—	R54	323.85	15.9	22.2	2.39
—	—	—	—	250	R55	342.90	28.6	36.5	7.34
300	—	—	—	—	R56	381.00	7.9	14.3	0.94
—	300	300	—	—	R57	381.00	11.1	17.5	1.58
—	—	—	300	—	R58	381.00	22.2	28.6	4.97
350	—	—	—	—	R59	396.88	7.9	14.3	0.97
—	—	—	—	300	R60	406.40	31.8	39.7	10.48

（续）

公称压力 PN/MPa(bar)					环号	节径 P	环宽 A	环高 H	环的理论质量/kg
PN2.0(20)	PN5.0(50)及PN10(100)	PN15(150)	PN25(250)	PN42(420)					
公称尺寸 DN/mm									
—	350	—	—	—	R61	419.10	11.1	17.5	1.73
—	—	350	—	—	R62	419.10	15.9	22.2	3.09
—	—	—	350	—	R63	419.10	25.4	33.3	7.31
400	—	—	—	—	R64	454.02	7.9	14.3	1.11
—	400	—	—	—	R65	469.90	11.1	17.5	1.94
—	—	400	—	—	R66	469.90	15.9	22.2	3.46
—	—	—	400	—	R67	469.90	28.6	36.5	10.06
450	—	—	—	—	R68	517.52	7.9	14.3	1.27
—	450	—	—	—	R69	533.40	11.1	17.5	2.21
—	—	450	—	—	R70	533.40	19.0	25.4	5.33
—	—	—	450	—	R71	533.40	28.6	36.5	11.42
500	—	—	—	—	R72	558.80	7.9	14.3	1.37
—	500	—	—	—	R73	584.20	12.7	19.0	2.98
—	—	500	—	—	R74	584.20	19.0	25.4	5.84
—	—	—	500	—	R75	584.20	31.8	39.7	15.06
600	—	—	—	—	R76	673.10	7.9	14.3	1.65
—	600	—	—	—	R77	692.15	15.9	22.2	5.10
—	—	600	—	—	R78	692.15	25.4	33.3	12.07
—	—	—	600	—	R79	692.15	34.9	44.4	21.99

2. 大直径碳钢管法兰(GB/T 13402—1992)

大直径碳钢管法兰的结构形式分为对焊式及整体式两种。

1）对焊法兰的结构尺寸(图 1-53 及表 1-291 ~ 表 1-295)。

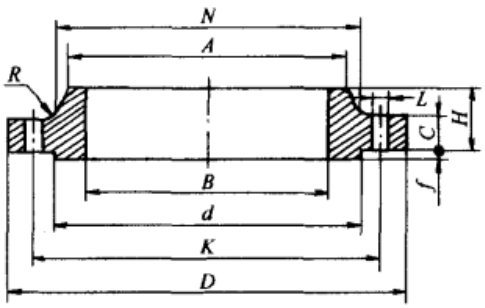


图 1-53 对焊法兰的结构

2）整体法兰结构尺寸(图 1-54 及表 1-296 和表 1-297)。

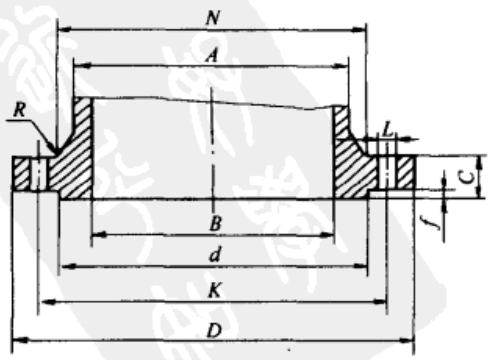


图 1-54 整体法兰结构

表 1-291　*PN*2.0MPa 对焊法兰尺寸(GB/T 13402—1992)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径 *A*	连接尺寸					密封面		法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰颈 *N*	法兰内径 *B*	圆角半径 *R*
		法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹 Th.	*d*	*f*					
650	662	786	744.5	22	36	M20	711	2	40	87	684	644	10
700	713	837	795.5	22	40	M20	762	2	43	93	735	695	10
750	764	887	846.0	22	44	M20	813	2	43	98	787	746	10
800	815	941	900.0	22	48	M20	864	2	44	106	840	796	10
850	866	1005	957.5	26	40	M24	921	2	48	108	892	847	10
900	916	1057	1009.5	26	44	M24	972	2	51	116	945	898	10
950	969	1124	1070.0	29.5	40	M27	1022	2	52	122	997	922	10
1000	1020	1175	1121.0	29.5	44	M27	1080	2	54	127	1049	1000	10
1050	1070	1226	1171.5	29.5	48	M27	1130	2	57	131	1102	1050	11
1100	1121	1276	1222.5	29.5	52	M27	1181	2	59	135	1153	1101	11
1150	1172	1341	1284.5	32.5	40	M30	1235	2	60	143	1205	1152	11
1200	1223	1392	1335.0	32.5	44	M30	1289	2	63	148	1257	1201	11
1250	1274	1443	1386.0	32.5	48	M30	1340	2	67	152	1308	1252	11
1300	1324	1494	1436.5	32.5	52	M30	1391	2	68	155	1370	1303	11
1350	1375	1549	1492.0	32.5	56	M30	1441	2	70	160	1413	1350	11
1400	1426	1600	1543.0	32.5	60	M30	1492	2	71	165	1465	1403	14
1450	1477	1675	1611.5	35.5	48	M33	1543	2	73	173	1516	1454	14
1500	1528	1726	1662.0	35.5	52	M33	1600	2	75	177	1570	1501	14

表 1-292　*PN*5.0MPa 对焊法兰尺寸(GB/T 13402—1992)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径 *A*	连接尺寸					密封面		法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰颈 *N*	法兰内径 *B*	圆角半径 *R*
		法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹 Th.	*d*	*f*					
650	666	867	803.5	35.5	32	M33	737	2	87	143	702	638	14
700	716	921	857.0	35.5	36	M33	787	2	87	147	756	685	14
750	769	991	921.0	39	36	M36	845	2	92	156	813	735	14

（续）

公称尺寸 DN	法兰焊端外径 A	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	圆角半径 R
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹 Th.	d	f					
800	820	1054	978.0	42	32	M39	902	2	102	166	864	784	16
850	870	1108	1032.0	42	36	M39	953	2	102	171	918	831	16
900	921	1172	1089.0	45	32	M42	1010	2	102	179	965	882	16
950	972	1222	1140.0	45	36	M42	1060	2	119	190	1016	938	16
1000	1023	1273	1190.5	45	40	M42	1114	2	112	196	1067	989	16
1050	1075	1334	1244.5	48	36	M45	1168	2	117	203	1118	1035	16
1100	1126	1384	1295.5	48	40	M45	1219	2	125	212	1173	1089	16
1150	1177	1460	1365.0	51	36	M48	1270	2	127	220	1229	1136	16
1200	1228	1511	1416.0	51	40	M48	1327	2	127	222	1278	1179	16
1250	1278	1562	1467.0	51	44	M48	1378	2	136	233	1330	1233	16
1300	1329	1613	1517.5	51	48	M48	1429	2	141	241	1383	1282	16
1350	1380	1673	1578.0	51	48	M48	1480	2	135	238	1435	1325	16
1400	1431	1765	1651.0	60	36	M56	1537	2	152	266	1494	1377	18
1450	1482	1827	1713.0	60	40	M56	1594	2	152	273	1548	1428	18
1500	1532	1878	1763.5	60	40	M56	1651	2	149	270	1599	1474	18

表 1-293　*PN*6.3MPa 对焊法兰尺寸（GB/T 13402—1992）　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	法兰焊端外径 A	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	圆角半径 R
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹 Th.	d	f					
650	661	851	781.0	39	28	M36	711	7	89	149	689	635	11
700	712	914	838.0	42	24	M39	762	7	96	159	740	682	13
750	762	972	895.5	42	28	M39	819	7	102	170	794	733	13
800	813	1035	952.5	45	28	M42	873	7	108	179	845	781	13
850	864	1086	1003.5	45	32	M42	927	7	112	187	899	831	14
900	915	1156	1067.0	48	28	M45	981	7	120	200	953	882	14

（续）

公称尺寸 DN	法兰焊端外径 A	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	圆角半径 R
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹 Th.	d	f					
950	966	1206	1117.5	48	32	M45	1035	7	124	206	1003	931	14
1000	1016	1270	1175.0	51	32	M48	1092	7	131	216	1054	979	14
1050	1067	1321	1225.5	51	32	M48	1143	7	134	224	1108	1030	14
1100	1118	1384	1282.5	55	32	M52	1200	7	140	233	1159	1077	14
1150	1169	1441	1340.0	55	36	M52	1257	7	146	245	1213	1128	14
1200	1220	1511	1403.5	60	28	M56	1308	7	153	257	1267	1179	14
1250	1270	1568	1460.5	60	32	M56	1362	7	158	268	1321	1230	14
1300	1321	1619	1511.5	60	32	M56	1413	7	162	276	1372	1277	14
1350	1372	1702	1581.0	68	28	M64	1470	7	170	289	1426	1327	14
1400	1423	1753	1632.0	68	32	M64	1527	7	175	298	1480	1377	14
1450	1474	1803	1683.0	68	32	M64	1578	7	178	306	1530	1427	14
1500	1524	1886	1752.5	74	32	M70	1635	7	186	319	1584	1474	14

表 1-294　*PN*10MPa 对焊法兰尺寸（GB/T 13402—1992）　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	法兰焊端外径 A	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	圆角半径 R
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹 Th.	d	f					
650	661	889	806.5	45	28	M42	727	7	112	181	699	628	13
700	712	952	863.5	48	28	M45	784	7	116	191	753	677	13
750	762	1022	927.0	51	28	M48	841	7	126	205	806	728	13
800	813	1086	984.0	55	28	M52	895	7	131	216	860	776	13
850	864	1162	1054.0	60	24	M56	953	7	142	233	914	825	14
900	915	1213	1105.0	60	28	M56	1010	7	146	243	968	876	14
950	966	1270	1162.0	60	28	M56	1054	7	153	254	1022	927	14
1000	1016	1321	1213.0	60	32	M56	1111	7	159	264	1073	971	14
1050	1067	1403	1282.5	68	28	M64	1168	7	169	279	1127	1019	14

（续）

公称尺寸 DN	法兰焊端外径 A	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	圆角半径 R
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹 Th.	d	f					
1100	1118	1454	1333.5	68	32	M64	1226	7	173	289	1181	1070	14
1150	1169	1511	1390.5	68	32	M64	1276	7	180	300	1235	1119	14
1200	1220	1594	1460.5	74	32	M70	1334	7	189	316	1289	1168	14
1250	1270	1670	1524.0	80	28	M76	1384	7	197	329	1343	1217	14
1300	1321	1721	1575.0	80	32	M76	1435	7	204	337	1394	1263	14
1350	1372	1778	1632.0	80	32	M76	1492	7	210	349	1448	1312	14
1400	1423	1854	1691.5	86	32	M82	1543	7	218	362	1502	1360	16
1450	1414	1905	1746.0	86	32	M82	1600	7	223	370	1553	1408	16
1500	1524	1994	1822.5	94	28	M90	1657	7	234	389	1610	1458	18

表 1-295 *PN*15MPa 对焊法兰尺寸（GB/T 13402—1992） （单位：mm）

公称尺寸 DN	法兰焊端外径 A	连接尺寸					密封面		法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰颈 N	法兰内径 B	圆角半径 R
		法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔径 L	螺栓 数量 n	螺栓 螺纹 Th.	d	f					
650	661	1022	901.5	68	20	M64	762	7	135	259	743	615	11
700	712	1105	971.5	74	20	M70	819	7	148	276	797	663	13
750	762	1181	1035.0	80	20	M76	876	7	156	289	851	709	13
800	813	1238	1092.0	80	20	M76	927	7	161	303	908	758	13
850	864	1314	1155.5	86	20	M82	991	7	172	319	962	808	14
900	915	1346	1200.0	80	24	M76	1029	7	173	325	1016	855	14
950	966	1460	1289.0	94	20	M90	1099	7	191	352	1073	901	19
1000	1016	1511	1340.0	94	24	M90	1162	7	197	364	1127	949	21
1050	1067	1562	1390.5	94	24	M90	1213	7	207	372	1176	998	21
1100	1118	1648	1463.5	99	24	M95	1270	7	215	391	1235	1044	22
1150	1169	1734	1536.5	105	24	M100	1334	7	226	411	1292	1092	22
1200	1220	1784	1587.5	105	24	M100	1384	7	234	420	1343	1141	24

表 1-296　*PN*2.0MPa 整体法兰尺寸(GB/T 13402—1992)　　(单位 mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面		法兰厚度 *C*	法兰颈		法兰内径① *B*	圆角半径 *R*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹 Th.	*d*	*f*		*N*	*A*		
650	786	744.5	22	36	M20	711	2	42	687	677	639	13
700	837	795.5	22	40	M20	762	2	45	738	728	687	13
750	887	846.0	22	44	M20	813	2	45	789	778	736	13
800	941	900.0	22	48	M20	864	2	46	843	832	789	13
850	1005	957.5	26	40	M24	921	2	50	894	883	836	13
900	1057	1009.5	26	44	M24	972	2	53	946	935	887	13
950	1124	1070.0	29.5	40	M27	1022	2	54	1000	989	936	13
1000	1175	1121.0	29.5	44	M27	1080	2	56	1051	1040	985	13
1050	1226	1171.5	29.5	48	M27	1130	2	59	1102	1091	1035	16
1100	1276	1222.5	29.5	52	M27	1181	2	61	1153	1142	1085	16
1150	1341	1284.5	32.5	40	M30	1235	2	62	1208	1197	1135	16
1200	1392	1335.0	32.5	44	M30	1289	2	66	1259	1242	1184	16
1250	1443	1386.0	32.5	48	M30	1340	2	69	1310	1299	1235	16
1300	1494	1436.5	32.5	52	M30	1391	2	70	1361	1350	1285	16
1350	1549	1492.0	32.5	56	M30	1441	2	72	1416	1405	1336	16
1400	1600	1543.0	32.5	60	M30	1492	2	73	1467	1456	1387	19
1450	1675	1611.5	35.5	48	M33	1543	2	75	1522	1512	1435	19
1500	1726	1662.0	35.5	52	M33	1600	2	77	1573	1563	1482	19

① 对于铸造法兰，其内径必须减小，具体数值由用户规定。

表 1-297 *PN*5.0MPa 整体法兰尺寸（GB/T 13402—1992） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面		法兰厚度 *C*	法兰颈		法兰内径① *B*	圆角半径 *R*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔径 *L*	螺栓 数量 *n*	螺栓 螺纹 Th.	*d*	*f*		*N*	*A*		
650	867	803.5	35.5	32	M33	737	2	89	714	689	631	16
700	921	857.0	35.5	36	M33	787	2	89	768	743	682	16
750	991	921.0	39	36	M36	845	2	94	826	801	733	16
800	1054	978.0	42	32	M39	902	2	104	876	851	777	19
850	1108	1032.0	42	36	M39	953	2	104	930	905	828	19
900	1172	1089.0	45	32	M42	1010	2	104	981	956	873	19
950	1222	1140.0	45	36	M42	1060	2	112	1032	1007	923	19
1000	1273	1190.5	45	40	M42	1114	2	116	1083	1051	974	19
1050	1334	1244.5	48	36	M45	1168	2	120	1130	1102	1019	19
1100	1384	1295.5	48	40	M45	1219	2	127	1181	1159	1068	19
1150	1460	1365.0	51	36	M48	1270	2	129	1245	1216	1117	19
1200	1511	1416.0	51	40	M48	1327	2	129	1295	1267	1165	19
1250	1562	1467.0	51	44	M48	1378	2	139	1346	1318	1214	19
1300	1613	1517.5	51	48	M48	1430	2	143	1397	1369	1263	19
1350	1673	1578.0	51	48	M48	1480	2	137	1457	1429	1311	22
1400	1765	1651.0	60	36	M56	1537	2	154	1511	1483	1360	22
1450	1827	1713.0	60	40	M56	1594	2	154	1573	1545	1409	22
1500	1878	1763.5	60	40	M56	1651	2	151	1624	1693	1457	22

① 对于铸造法兰，其内径必须减小，具体数值由用户规定。

3）法兰尺寸的极限偏差见表 1-298。

表 1-298 法兰尺寸极限偏差

（GB/T 13402—1992）

（单位：mm）

法兰型式	尺寸名称	代号	极限偏差
对焊式及整体式	螺栓孔中心圆直径	*K*	±1.4
	密封面直径	*d*	±0.8
	法兰厚度	*C*	+4.8 0
	法兰高度	*H*	±3.2
	颈部小端直径	*A*	+4.0 −0.8
对焊式	法兰内径	*B*	+0.2 −1.6

4）法兰压力-温度额定值。法兰在不同温度下的最大工作压力按表 1-299 的规定。

表 1-299 法兰压力-温度额定值

（GB/T 13402—1992）

法兰材料	工作温度/°C	公称压力 *PN*/MPa				
		2.0	5.0	6.3	10.0	15.0
		最大工作压力/MPa				
25 及 ZG230—450	≤20	1.74	4.36	5.45	8.71	13.07
	100	1.55	3.87	4.87	7.74	11.61
	150	1.47	3.67	4.62	7.34	11.01
	200	1.35	3.38	4.35	6.77	10.15
	250	1.21	3.08	3.87	6.16	9.24
	300	1.02	2.78	3.50	5.56	8.33
	350	0.84	2.57	3.24	5.15	7.72
	400	0.65	2.39	3.00	4.78	7.17

5）大直径碳钢管法兰用垫片：

a. 带外环型缠绕式垫片的结构尺寸如图 1-55 所示及见表 1-300。

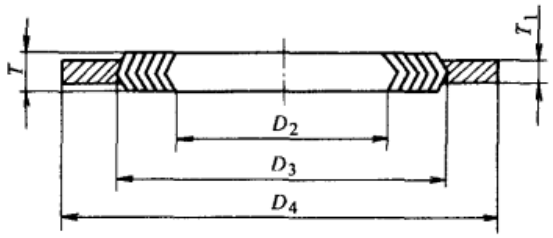


图 1-55　带外环型缠绕式垫片的结构

b. 带内外环型缠绕式垫片的结构尺寸如图 1-56 所示及见表 1-301。

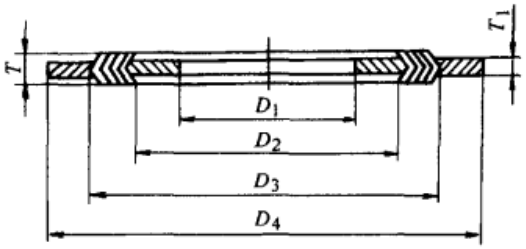


图 1-56　带内外环型缠绕式垫片的结构

表 1-300　带外环型缠绕式垫片的尺寸（GB/T 13403—1992）　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa															T	T_1
	2.0			5.0			6.3			10.0			15.0				
	D_2	D_3	D_4	D_2	D_3	D_4	D_2	D_3	D_4	D_2	D_3	D_4	D_2	D_3	D_4		
650	673	698	724	673	711	770	667	698	745	664	714	764	692	749	837		
700	724	749	775	724	762	824	718	749	799	705	756	818	743	800	901		
750	775	800	826	775	813	885	768	806	856	778	829	879	806	857	959		
800	825	851	880	825	864	939	819	861	910	832	883	932	864	914	1016		
850	876	903	933	876	914	993	870	911	961	889	940	998	921	972	1073		
900	927	959	985	927	965	1047	921	965	1022	940	991	1049	946	997	1124		
950	975	1010	1043	1010	1048	1098	972	1022	1072	991	1041	1106	1035	1086	1199		
1000	1022	1064	1094	1060	1099	1148	1026	1076	1127	1048	1098	1157	1099	1149	1250		
1050	1080	1115	1144	1080	1118	1199	1076	1127	1177	1105	1156	1218	1149	1200	1300	4.5 及 6.5	3.0 及 4.5
1100	1124	1165	1195	1162	1200	1250	1130	1181	1230	1162	1213	1269	1206	1257	1368		
1150	1181	1224	1254	1216	1254	1317	1194	1245	1288	1213	1264	1326	1270	1321	1436		
1200	1232	1270	1305	1232	1270	1368	1245	1295	1347	1270	1321	1390	1321	1372	1487		
1250	1283	1324	1356	1318	1356	1419	1295	1346	1404	1321	1372	1448	—	—	—		
1300	1334	1376	1406	1369	1407	1469	1346	1397	1455	1372	1422	1499	—	—	—		
1350	1384	1422	1462	1384	1422	1530	1403	1454	1517	1429	1480	1556	—	—	—		
1400	1435	1470	1513	1480	1524	1595	1455	1505	1568	1480	1530	1609	—	—	—		
1450	1486	1522	1578	1535	1573	1657	1506	1556	1619	1537	1587	1664	—	—	—		
1500	1537	1573	1629	1537	1575	1707	1568	1619	1682	1594	1645	1732	—	—	—		

表 1-301 带内外环型缠绕式垫片的尺寸

（GB/T 13403—1992）

（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa				T	T_1
	15.0					
	D_1	D_2	D_3	D_4		
650	673	692	749	837	4.5 及 6.5	3.0 及 4.5
700	724	743	800	901		
750	787	806	857	959		
800	838	864	914	1016		
850	895	921	972	1073		
900	927	946	997	1124		
950	1010	1035	1086	1199		
1000	1060	1099	1149	1250		
1050	1111	1149	1200	1300		
1100	1156	1206	1257	1368		
1150	1219	1270	1321	1436		
1200	1270	1321	1372	1487		

c. 石棉橡胶垫片的结构尺寸如图 1-57 所示及表 1-302。

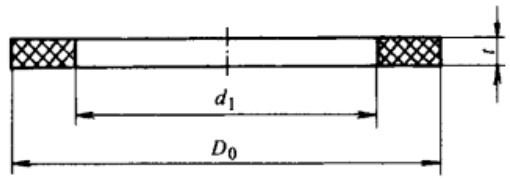


图 1-57 石棉橡胶垫片的结构

d. 垫片的尺寸公差（表 1-303）

缠绕式垫片

a）垫片内径 D_1 的极限偏差按 GB/T 1804—2000 m 级；外径 D_4 的极限偏差按 GB/T 1804—2000 m 级。

b）垫片尺寸 D_2、D_3、T 及 T_1 的极限偏差按表 1-222 的规定。

c）石棉橡胶垫片的内径 d_1 的极限偏差按 GB/T 1804—2000 m 级，外径 D_0 的极限偏差按 GB/T 1804—2000 m 级；厚度 t 的极限偏差为 ±0.25mm。

表 1-302 石棉橡胶垫片的尺寸

（GB/T 13403—1992）

（单位：mm）

公称尺寸 DN	垫片内径 d_1	公称压力 PN/MPa		垫片厚度 t
		2.0	5.0	
		垫片外径 D_0		
650	665	724	770	2.0～5.0
700	720	775	824	
750	770	826	885	
800	820	880	939	
850	870	933	993	
900	920	985	1047	
950	970	1043	1098	
1000	1020	1094	1148	
1050	1070	1144	1199	
1100	1125	1195	1250	
1150	1175	1254	1317	
1200	1225	1305	1368	
1250	1275	1356	1419	
1300	1325	1406	1469	
1350	1375	1462	1530	
1400	1425	1513	1595	
1450	1475	1578	1657	
1500	1530	1629	1707	

表 1-303 缠绕式垫片的极限偏差

（GB/T 13403—1992）

（单位：mm）

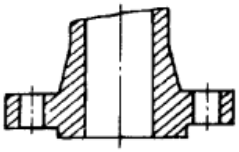
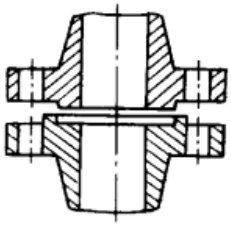
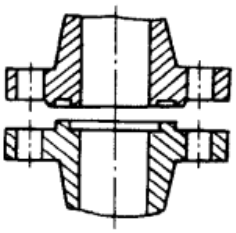
公称尺寸 DN	D_2	D_3	T	T_1
≤850	±0.8	±1.5	+0.3 0	±0.3
>850	±1.3			

1.7.5.2 钢制管法兰中国机械行业标准

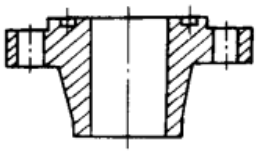
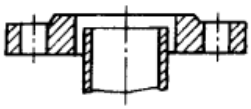
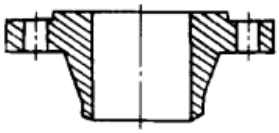
1. 管路法兰类型

管路法兰类型见表 1-304。

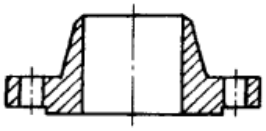
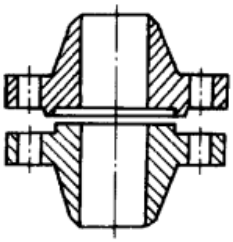
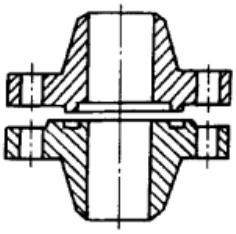
表 1-304　管路法兰　类型（JB/T 75—1994）

结构形式	整体法兰										
简图	 a)			 b)					 c)		
密封面形式	凸面			凹凸面					榫槽面		
标准号	JB/T 79.1	JB/T 79.1	JB/T 79.1	JB/T 79.2	JB/T 79.2	JB/T 79.2	JB/T 79.2	JB/T 79.2	JB/T 79.3	JB/T 79.3	JB/T 79.3
PN/MPa / *DN*/mm	1.6	2.5	4.0	4.0	6.3	10.0	16.0	20.0	4.0	6.3	10.0
10											
15											
20											
25											
32											
40											
50											
65											
80											
100											
125											
150											
(175)											
200											
(225)											
250											
300											
350											
400											
450											
500											
600											
700											
800											
900											
1000											
1200											
1400											
1600											

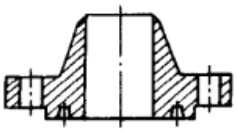
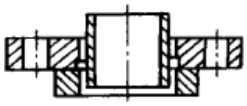
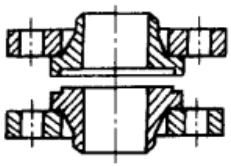
（续）

结构形式	整体法兰				板式平焊法兰					对焊法兰		
简图	 d)				 e)					 f)		
密封面形式	环连接面				凸面					凸面		
标准号	JB/T 79.4	JB/T 79.4	JB/T 79.4	JB/T 79.4	JB/T 81	JB/T 81	JB/T 81	JB/T 81	JB/T 81	JB/T 82.1	JB/T 82.1	JB/T 82.1
PN/MPa / *DN*/mm	6.3	10.0	16.0	20.0	0.25	0.6	1.0	1.6	2.5	0.25	0.6	1.0
10												
15												
20												
25												
32												
40												
50												
65												
80												
100												
125												
150												
(175)												
200												
(225)												
250												
300												
350												
400												
450												
500												
600												
700												
800												
900												
1000												
1200												
1400												
1600												

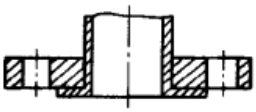
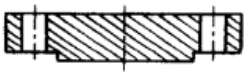
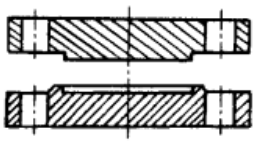
（续）

结构形式	对焊法兰										
简图	 g)			 h)					 i)		
密封面形式	凸面			凹凸面					榫槽面		
标准号	JB/T 82.1	JB/T 82.1	JB/T 82.1	JB/T 82.2	JB/T 82.2	JB/T 82.2	JB/T 82.2	JB/T 82.2	JB/T 82.3	JB/T 82.3	JB/T 82.3
PN/MPa / *DN*/mm	1.6	2.5	4.0	4.0	6.3	10.0	16.0	20.0	4.0	6.3	10.0
10											
15											
20											
25											
32											
40											
50											
65											
80											
100											
125											
150											
(175)											
200											
(225)											
250											
300											
350											
400											
450											
500											
600											
700											
800											
900											
1000											
1200											
1400											
1600											

（续）

结构形式	对焊法兰				平焊环板式松套法兰					对焊环板式松套法兰		
简图	 j)				 k)					 l)		
密封面形式	环连接面				凸面					凹凸面		
标准号	JB/T 82.4	JB/T 82.4	JB/T 82.4	JB/T 82.4	JB/T 83	JB/T 83	JB/T 83	JB/T 83	JB/T 83	JB/T 84	JB/T 84	JB/T 84
PN/MPa / *DN*/mm	6.3	10.0	16.0	20.0	0.25	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	6.3	10.0
10												
15												
20												
25												
32												
40												
50												
65												
80												
100												
125												
150												
(175)												
200												
(225)												
250												
300												
350												
400												
450												
500												
600												
700												
800												
900												
1000												
1200												
1400												
1600												

（续）

结构形式	翻边板式松套法兰			法　兰　盖							
简　图	 m)			 n)					 o)		
密封面形式	凸　面			凸　面					凹　凸　面		
标准号	JB/T 85	JB/T 85		JB/T 86.1	JB/T 86.1	JB/T 86.1	JB/T 86.1	JB/T 86.1	JB/T 86.2	JB/T 86.2	JB/T 86.2
PN/MPa / *DN*/mm	0.25	0.6		0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	4.0	6.3	10.0
10											
15											
20											
25											
32											
40											
50											
65											
80											
100											
125											
150											
(175)											
200											
(225)											
250											
300											
350											
400											
450											
500											
600											
700											
800											
900											
1000											
1200											
1400											
1600											

2. 凸面整体铸钢管法兰

凸面整体铸钢管法兰的形式和尺寸应符合图 1-58 及表 1-305 ~ 表 1-307 的规定。

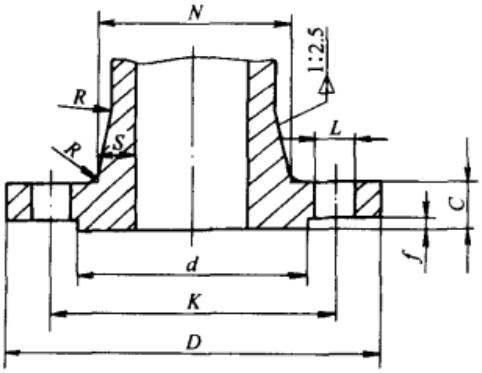


图 1-58 凸面整体铸钢管法兰

3. 凹凸面整体铸钢管法兰

凹凸面整体铸钢管法兰的形式和尺寸应符合图 1-59 及表 1-308 ~ 表 1-312 的规定。

4. 榫槽面整体铸钢管法兰

榫槽面整体铸钢管法兰的形式和尺寸应符合图 1-60 及表 1-313 ~ 表 1-315 的规定。

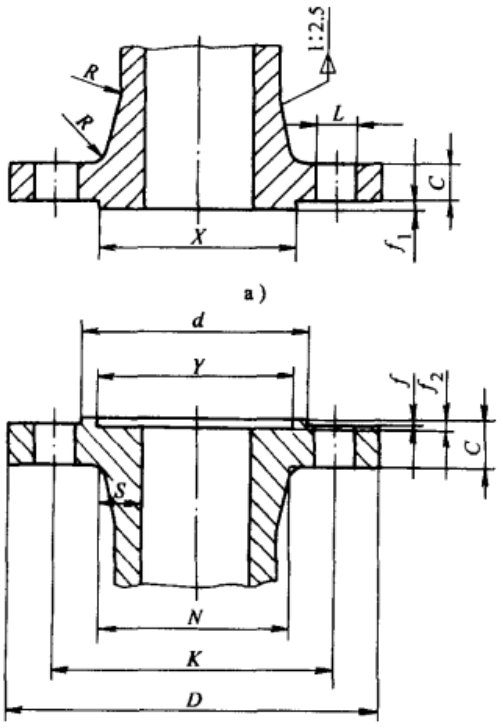


图 1-59 凹凸面整体铸钢管法兰形式

a) 凸面法兰 b) 凹面法兰

表 1-305 *PN*1.6MPa 凸面整体铸钢管法兰尺寸（JB/T 79.1—1994） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 *C*	法兰颈		
	法兰外径 *D* 系列 1/系列 2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列 1/系列 2	螺栓、螺柱		*d*	*f*		N_{max}	S_{max}	*R*
				数量 *n*	螺纹 Th. 系列 1/系列 2						
15	95	65	14	4	M12	45	2	14	39	12	4
20	105	75	14	4	M12	55	2	14	44	12	4
25	115	85	14	4	M12	65	2	14	49	12	4
32	140/135	100	18	4	M16	78	2	16	56	12	4
40	150/145	110	18	4	M16	85	3	16	64	12	4
50	165/160	125	18	4	M16	100	3	16	74	12	5
65	185/180	145	18	4	M16	120	3	18	95	15	5
80	200/195	160	18	8	M16	135	3	20	110	15	5
100	220/215	180	18	8	M16	155	3	20	130	15	5
125	250/245	210	18	8	M16	185	3	22	161	18	6
150	285/280	240	23	8	M20	210	3	24	186	18	6
(175)	310	270	23	8	M20	240	3	26	215	20	6
200	340/335	295	23	12	M20	265	3	26	240	20	6
(225)	365	325	23	12	M20	295	3	26	269	22	6
250	405	355	26/25	12	M24/M22	320	3	30	298	24	8
300	460	410	26/25	12	M24/M22	375	4	30	348	24	8

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 C	法兰颈		
	法兰外径 D 系列 1/系列 2	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L 系列 1/系列 2	螺栓、螺柱 数量 n	螺栓、螺柱 螺纹 Th. 系列 1/系列 2	d	f		N_{max}	S_{max}	R
350	520	470	26/25	16	M24/M22	435	4	34	402	26	8
400	580	525	30	16	M27	485	4	36	456	28	10
450	640	585	30	20	M27	545	4	40	510	30	10
500	715/705	650	34	20	M30	608	4	44	564	32	10
600	840	770	36/41	20	M33/M36	718	5	48	672	36	10
700	910	840	36/41	24	M33/M36	788	5	50	776	38	12
800	1025/1020	950	41	24	M36	898	5	52	880	40	12
900	1125/1120	1050	41	28	M36	998	5	54	984	42	12
1000	1255	1170	42/48	28	M39/M42	1110	5	56	1084	42	12
1200	1485	1390	48/54	32	M45/M48	1325	5	58	1288	44	15
1400	1685	1590	48/54	36	M45/M48	1525	5	60	1492	46	15
1600	1930	1820	58	40	M52	1750	5	68	1704	52	18

表 1-306　*PN*2.5MPa 凸面整体铸钢管法兰尺寸（JB/T 79.1—1994）　（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 C	法兰颈		
	法兰外径 D 系列 1/系列 2	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L 系列 1/系列 2	螺栓、螺柱 数量 n	螺栓、螺柱 螺纹 Th. 系列 1/系列 2	d	f		N_{max}	S_{max}	R
15	95	65	14	4	M12	45	2	16	39	12	4
20	105	75	14	4	M12	55	2	16	44	12	5
25	115	85	14	4	M12	65	2	16	49	12	5
32	140/135	100	18	4	M16	78	2	18	62	15	5
40	150/145	110	18	4	M16	85	3	18	70	15	5
50	165/160	125	18	4	M16	100	3	20	80	15	5
65	185/180	145	18	8	M16	120	3	22	101	18	6
80	200/195	160	18	8	M16	135	3	22	116	18	6
100	230	190	23	8	M20	160	3	24	136	18	6
125	270	220	26/25	8	M24/M22	188	3	28	169	22	8
150	300	250	26/25	8	M24/M22	218	3	30	198	24	8
(175)	330	280	26/25	12	M24/M22	248	3	32	223	24	8
200	360	310	26/25	12	M24/M22	278	3	34	252	26	8
(225)	395	340	30	12	M27	302	3	36	281	28	8
250	425	370	30	12	M27	332	3	36	306	28	10
300	485	430	30	16	M27	390	4	40	360	30	10
350	555/550	490	34	16	M30	448	4	44	418	34	10
400	620/610	550	36/34	16	M33/M30	505	4	48	472	36	10
450	670/660	600	36/34	20	M33/M30	555	4	50	522	38	12

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 C	法兰颈		
	法兰外径 D 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L 系列1/系列2	螺栓、螺柱 数量 n	螺栓、螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	d	f		N_{max}	S_{max}	R
500	730	660	36/41	20	M33/M36	610	4	52	580	40	12
600	845/840	770	41	20	M36	718	5	56	684	42	12
700	960/955	875	42/48	24	M39/M42	815	5	60	792	46	12
800	1085/1070	990	48	24	M45/M42	930	5	64	896	48	15
900	1185/1180	1090	48/54	28	M45/M48	1025	5	66	1000	50	15
1000	1320/1305	1210	58	28	M52	1140	5	68	1104	52	18
1200	1520/1525	1420	58	32	M52	1350	5	72	1308	54	18
1400	1755/1750	1640	65	36	M56	1560	5	78	1516	58	18

表 1-307 *PN*4.0MPa 凸面整体铸钢管法兰尺寸（JB/T 79.1—1994） （单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 C	法兰颈		
	法兰外径 D 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L 系列1/系列2	螺栓、螺柱 数量 n	螺栓、螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	d	f		N_{max}	S_{max}	R
15	95	65	14	4	M12	45	2	16	39	12	4
20	105	75	14	4	M12	55	2	16	44	12	5
25	115	85	14	4	M12	65	2	16	49	12	5
32	140/135	100	18	4	M16	78	2	18	62	15	5
40	150/145	110	18	4	M16	85	3	18	70	15	5
50	165/160	125	18	4	M16	100	3	20	80	15	5
65	185/180	145	18	8	M16	120	3	22	101	18	6
80	200/195	160	18	8	M16	135	3	22	116	18	6
100	235/230	190	23	8	M20	160	3	24	140	20	6
125	270	220	26/25	8	M24/M22	188	3	28	169	22	8
150	300	250	26/25	8	M24/M22	218	3	30	198	24	8
(175)	350	295	30	12	M27	258	3	34	231	28	10
200	375	320	30	12	M27	282	3	38	256	28	10
(225)	415	355	34	12	M30	315	3	40	285	30	10
250	450/445	385	34	12	M30	345	3	42	314	32	10
300	515/510	450	34	16	M30	408	4	46	368	34	12
350	580/570	510	36/34	16	M33/30	465	4	52	430	40	12
400	660/655	585	41	16	M36	535	4	58	488	44	12
450	685/680	610	41	20	M36	560	4	60	542	46	14
500	755	670	42/48	20	M39/M42	612	4	62	592	46	15
600	890	795	48/54	20	M45/M48	730	5	62	696	48	15
700	995	900	48/54	24	M45/M48	835	5	68	804	52	18
800	1140/1135	1030	58	24	M52	960	5	76	920	60	18

注：表 1-305～表 1-307 中系列 1 法兰连接尺寸与国标及德国法兰标准尺寸互换；系列 2 尺寸与原机标法兰尺寸互换；新产品设计应优先采用系列 1 尺寸。

表 1-308 *PN*4.0MPa 凹凸面整体铸钢管法兰尺寸(JB/T 79.2—1994) （单位:mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈		
	法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	*X* 系列1/系列2	*Y* 系列1/系列2	*f*	f_1、f_2		N_{max}	S_{max}	*R*
15	95	65	14	4	M12	45	39	40	2	4	16	39	12	4
20	105	75	14	4	M12	55	50	51	2	4	16	44	12	5
25	115	85	14	4	M12	65	57	58	2	4	16	49	12	5
32	140/135	100	18	4	M16	78	65	66	2	4	18	62	15	5
40	150/145	110	18	4	M16	85	75	76	3	4	18	70	15	5
50	165/160	125	18	4	M16	100	87	88	3	4	20	80	15	5
65	185/180	145	18	8	M16	120	109	110	3	4	22	101	18	6
80	200/195	160	18	8	M16	135	120	121	3	4	22	116	18	6
100	235/230	190	23	8	M20	160	149	150	3	4.5	24	140	20	6
125	270	220	26/25	8	M24	188	175	176	3	4.5	28	169	22	8
150	300	250	26/25	8	M24/M22	218	203	204	3	4.5	30	198	24	8
(175)	350	295	30	12	M27	258	233	234	3	4.5	34	231	28	10
200	375	320	30	12	M27	282	259	260	3	4.5	38	256	28	10
(225)	415	355	34	12	M30	315	286	287	3	4.5	40	285	30	10
250	450/445	385	34	12	M30	345	312	313	3	4.5	42	314	32	10
300	515/510	450	34	16	M30	408	363	364	4	4.5	46	368	34	12
350	580/570	510	36/34	16	M33/M30	465	421	422	4	5	52	430	40	12
400	660/655	585	41	16	M36	535	473	474	4	5	58	488	44	12
450	685/680	610	41	20	M36	560	523	524	4	5	60	542	46	14
500	755	670	42/48	20	M39/M42	612	575	576	4	5	62	592	46	15
600	890	795	48/54	20	M45/M48	730	675/677	676/678	5	6	62	696	48	15
700	995	900	48/54	24	M45/M48	835	777/767	778/768	5	6	68	804	52	18
800	1140/1135	1030	58	24	M52	960	882/875	883/876	5	6	76	920	60	18

表 1-309　*PN*6.3MPa 凹凸面整体铸钢管法兰尺寸(JB/T 79.2—1994)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈		
	法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	*X* 系列1/系列2	*Y* 系列1/系列2	*f*	f_1、f_2		N_{max}	S_{max}	*R*
15	105	75	14	4	M12	55	39	40	2	4	18	45	15	4
20	130/125	90	18	4	M16	68	50	51	2	4	20	52	16	5
25	140/135	100	18	4	M16	78	57	58	2	4	22	61	18	5
32	155/150	110	23	4	M20	82	65	66	2	4	24	68	18	5
40	170/165	125	23	4	M20	95	75	76	3	4	24	80	20	5
50	180/175	135	23	4	M20	105	87	88	3	4	26	90	20	5
65	205/200	160	23	8	M20	130	109	110	3	4	28	111	23	6
80	215/210	170	23	8	M20	140	120	121	3	4	30	128	24	6
100	250	200	26/25	8	M24/M22	168	149	150	3	4.5	32	152	26	6
125	295	240	30	8	M27	202	175	176	3	4.5	36	181	28	8
150	345/340	280	34	8	M30	240	203	204	3	4.5	38	210	30	8
(175)	370	310	34	12	M30	270	233	234	3	4.5	42	239	32	10
200	405	345	36/34	12	M33/M30	300	259	260	3	4.5	44	268	34	10
(225)	430	370	36/34	12	M33/M30	325	286	287	3	4.5	46	301	38	10
250	470	400	36/41	12	M33/M36	352	312	313	3	4.5	48	326	38	10
300	530	460	36/41	16	M33/M36	412	363	364	4	4.5	54	384	42	12
350	600/595	525	41	16	M36	475	421	422	4	5	60	442	46	12
400	670	585	42/48	16	M39/M42	525	473	474	4	5	66	500	50	12
500	800	705	48/54	20	M45/M48	640	575	576	4	5	70	610	55	18
600	930	820	58	20	M52	750	675/677	676/678	5	6	76	720	60	18

表 1-310 *PN*10.0MPa 凹凸面整体铸钢管法兰尺寸(JB/T 79.2—1994) (单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈		
	法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	*X* 系列1/系列2	*Y* 系列1/系列2	*f*	f_1、f_2		N_{max}	S_{max}	*R*
15	105	75	14	4	M12	55	39	40	2	4	20	45	15	4
20	130/125	90	18	4	M16	68	50	51	2	4	22	54	17	4
25	140/135	100	18	4	M16	78	57	58	2	4	24	61	18	4
32	155/150	110	23	4	M20	82	65	66	2	4	24	68	18	4
40	170/165	125	23	4	M20	95	75	76	3	4	26	80	20	4
50	195	145	26/25	4	M24/M22	112	87	88	3	4	28	94	22	4
65	220	170	26/25	8	M24/M22	138	109	110	3	4	32	115	25	5
80	230	180	26/25	8	M24/M22	148	120	121	3	4	34	132	26	5
100	265	210	30	8	M27	172	149	150	3	4.5	38	160	30	5
125	315/310	250	34	8	M30	210	175	176	3	4.5	42	189	32	6
150	355/350	290	34	12	M30	250	203	204	3	4.5	46	222	36	6
(175)	380	320	34	12	M30	280	233	234	3	4.5	48	251	38	6
200	430	360	36/41	12	M33/M36	312	259	260	3	4.5	54	284	42	8
(225)	470	400	41	12	M36	352	286	287	3	4.5	56	313	44	8
250	505/500	430	41	12	M36	382	312	313	3	4.5	60	346	48	8
300	585	500	42/48	16	M39/M42	442	363	364	4	4.5	70	408	54	10
350	655	560	48/54	16	M45/M48	498	421	422	4	5	76	466	58	12
400	715	620	48/54	16	M45/M48	558	473	474	4	5	80	520	60	12

表 1-311 *PN*16.0MPa 凹凸面整体铸钢管法兰尺寸（JB/T 79.2—1994）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈		
	法兰外径 *D* 系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列2	*d*	*X* 系列2	*Y* 系列2	*f*	f_1、f_2		N_{max}	S_{max}	*R*
15	110	75	18	4	M16	52	39	46	2	4	24	49	17	4
20	130	90	23	4	M20	62	50	51	2	4	26	58	19	4
25	140	100	23	4	M20	72	57	58	2	4	28	65	20	4
32	165	115	25	4	M22	85	65	66	2	4	30	76	22	5
40	175	125	27	4	M24	92	75	76	3	4	32	88	24	5
50	215	165	25	8	M22	132	87	88	3	4	36	102	26	5
65	245	190	30	8	M27	152	109	110	3	4	44	131	33	8
80	260	205	30	8	M27	168	120	121	3	4	46	148	34	8
100	300	240	34	8	M30	200	149	150	3	4.5	48	172	36	8
125	355	285	41	8	M36	238	175	175	3	4.5	60	213	44	10
150	390	318	41	12	M36	270	203	204	3	4.5	66	246	48	10
(175)	460	380	48	12	M42	325	233	234	3	4.5	74	287	56	10
200	480	400	48	12	M42	345	259	260	3	4.5	78	316	58	10
(225)	545	450	54	12	M48	390	286	287	3	4.5	82	345	60	10
250	580	485	54	12	M48	425	312	313	3	4.5	88	378	64	10
300	665	570	54	16	M48	510	363	364	4	4.5	100	452	76	10

表 1-312 *PN*20.0MPa 凹凸面整体铸钢管法兰尺寸（JB/T 79.2—1994）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈		
	法兰外径 *D* 系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列2	*d*	*X* 系列2	*Y* 系列2	*f*	f_1、f_2		N_{max}	S_{max}	*R*
15	120	82	23	4	M20	55	27	28	2	5	26	51	13	5
20	130	90	23	4	M20	62	34	35	2	5	28	60	20	5
25	150	102	25	4	M22	72	41	42	2	5	30	67	21	5
32	160	115	25	4	M22	85	49	50	2	5	32	78	23	5
40	170	124	27	4	M24	90	55	56	3	5	34	90	25	5
50	210	160	25	8	M22	128	69	70	3	5	40	108	29	5
65	260	203	30	8	M27	165	96	97	3	5	48	137	36	8
80	290	230	34	8	M30	190	115	116	3	5	54	160	40	8
100	360	292	41	8	M36	245	137	138	3	6	66	204	52	8
125	385	318	41	12	M36	270	169	170	3	6	76	237	56	10
150	440	360	48	12	M42	305	189	190	3	6	82	270	60	10
(175)	475	394	48	12	M42	340	213	214	3	6	84	301	63	10
200	535	440	54	12	M48	380	244	245	3	6	92	340	70	10
(225)	580	483	58	12	M52	418	267	268	3	6	100	379	76	10
250	670	572	58	16	M52	508	318	319	3	6	110	448	94	10

注：表 1-308～表 1-312 中系列 1 法兰连接尺寸与国标及德国法兰标准尺寸互换；系列 2 尺寸与原机标法兰尺寸互换；新产品设计应优先采用系列 1 尺寸。

表 1-313 *PN*4.0MPa 榫槽面整体铸钢管法兰尺寸(JB/T 79.3—1994)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面尺寸							法兰厚度 *C*	法兰颈		
	法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	*W* 系列1/系列2	*X* 系列1/系列2	*Y* 系列1/系列2	*Z* 系列1/系列2	*f*	f_1、f_2		N_{max}	S_{max}	*R*
15	95	65	14	4	M12	45	29	39	40	28	2	4	16	39	12	4
20	105	75	14	4	M12	55	36	50	51	35	2	4	16	44	12	5
25	115	85	14	4	M12	65	43	57	58	42	2	4	16	49	12	5
32	140/135	100	18	4	M16	78	51	65	66	50	2	4	18	62	15	5
40	150/145	110	18	4	M16	85	61	75	76	60	3	4	18	70	15	5
50	165/160	125	18	4	M16	100	73	87	88	72	3	4	20	80	15	5
65	185/180	145	18	8	M16	120	95	109	110	94	3	4	22	101	18	6
80	200/195	160	18	8	M16	135	106	120	121	105	3	4	22	116	18	6
100	235/230	190	23	8	M20	160	129	149	150	128	3	4.5	24	140	20	6
125	270	220	26/25	8	M24/M22	188	155	175	176	154	3	4.5	28	169	22	8
150	300	250	26/25	8	M24/M22	218	183	203	204	182	3	4.5	30	198	24	8
(175)	350	295	30	12	M27	258	213	233	234	212	3	4.5	34	231	28	10
200	375	320	30	12	M27	282	239	259	260	238	3	4.5	38	256	28	10
(225)	415	355	34	12	M30	315	266	286	287	265	3	4.5	40	285	30	10
250	450/445	385	34	12	M30	345	292	312	313	291	3	4.5	42	314	32	10
300	515/510	450	34	16	M30	408	343	363	364	342	4	4.5	46	368	34	12
350	580/570	510	36/34	16	M33/M30	465	395	421	422	394	4	5	52	430	40	12
400	660/655	585	41	16	M36	535	447	473	474	446	4	5	58	488	44	12
450	685/680	610	41	20	M36	560	497	523	524	496	4	5	60	542	46	14
500	755	670	42/48	20	M39/M42	612	549	575	576	548	4	5	62	592	46	15
600	890	795	48/54	20	M45/M48	730	649/651	675/677	676/678	648/650	5	6	62	696	48	15
700	995	900	48/54	24	M45/M48	835	751/741	777/767	778/768	750/740	5	6	68	804	52	18
800	1140/1135	1030	58	24	M52	960	856/849	882/875	883/876	855/848	5	6	76	920	60	18

表 1-314　*PN*6.3MPa 榫槽面整体铸钢管法兰尺寸(JB/T 79.3—1994)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面尺寸							法兰厚度 *C*	法兰颈		
	法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	*W* 系列1/系列2	*X* 系列1/系列2	*Y* 系列1/系列2	*Z* 系列1/系列2	*f*	f_1、f_2		N_{max}	S_{max}	*R*
15	105	75	14	4	M12	55	29	39	40	28	2	4	18	45	15	4
20	130/125	90	18	4	M16	68	36	50	51	35	2	4	20	52	16	5
25	140/135	100	18	4	M16	78	43	57	58	42	2	4	22	61	18	5
32	155/150	110	23	4	M20	82	51	65	66	50	2	4	24	68	18	5
40	170/165	125	23	4	M20	95	61	75	76	60	3	4	24	80	20	5
50	180/175	135	23	4	M20	105	73	87	88	72	3	4	26	90	20	5
65	205/200	160	23	8	M20	130	95	109	110	94	3	4	28	111	23	6
80	215/210	170	23	8	M20	140	106	120	121	105	3	4	30	128	24	6
100	250	200	26/25	8	M24/M22	168	129	149	150	128	3	4.5	32	152	26	6
125	295	240	30	8	M27	202	155	175	176	154	3	4.5	36	181	28	8
150	345/340	280	34	8	M30	240	183	203	204	182	3	4.5	38	210	30	8
(175)	370	310	34	12	M30	270	213	233	234	212	3	4.5	42	239	32	10
200	405	345	36/34	12	M33/M30	300	239	259	260	238	3	4.5	44	268	34	10
(225)	430	370	36/34	12	M33/M30	325	266	286	287	265	3	4.5	46	301	38	10
250	470	400	36/41	12	M33/M36	352	292	312	313	291	3	4.5	48	326	38	10
300	530	460	36/41	16	M33/M36	412	343	363	364	342	4	5	54	384	42	12
350	600/595	525	41	16	M36	475	395	421	422	394	4	5	60	442	46	12
400	670	585	42/48	16	M39/M42	525	447	473	474	446	4	5	66	500	50	12
500	800	705	48/54	20	M45/M48	640	549	575	576	548	4	6	70	610	55	18
600	930	820	58	20	M52	750	649/651	675/677	676/678	648/650	5		76	720	60	18

表 1-315 *PN*10.0MPa 榫槽面整体铸钢管法兰尺寸(JB/T 79.3—1994)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面尺寸							法兰厚度 *C*	法兰颈		
	法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	*W* 系列1/系列2	*X* 系列1/系列2	*Y* 系列1/系列2	*Z* 系列1/系列2	*f*	f_1、f_2		N_{max}	S_{max}	*R*
15	105	75	14	4	M12	55	29	39	40	28	2	4	20	46	15	4
20	130/125	90	18	4	M16	68	36	53	51	35	2	4	22	54	16	5
25	140/135	100	18	4	M16	78	43	57	58	42	2	4	24	60	18	5
32	155/150	110	23	4	M20	82	51	65	66	50	2	4	24	68	18	5
40	170/165	125	23	4	M20	95	61	75	76	60	3	4	26	80	20	5
50	195	145	26/25	4	M24/M22	112	73	87	88	72	3	4	28	94	22	5
65	220	170	26/25	8	M24/M22	138	95	109	110	94	3	4	32	115	22	6
80	230	180	26/25	8	M24/M22	148	106	120	121	105	3	4	34	132	24	6
100	265	210	30	8	M27	172	129	149	150	128	3	4.5	38	160	30	6
125	315/310	250	34	8	M30	210	155	175	176	154	3	4.5	42	189	32	6
150	355/350	290	34	12	M30	250	183	203	204	182	3	4.5	46	222	36	8
(175)	380	320	34	12	M30	280	213	233	234	212	3	4.5	48	251	38	8
200	430	360	36/41	12	M33/M36	312	239	259	260	238	3	4.5	54	281	42	8
(225)	470	400	41	12	M36	352	266	286	287	265	3	4.5	56	313	44	8
250	505/500	430	41	12	M36	382	292	312	313	291	3	4.5	60	346	48	8
300	585	500	42/48	16	M39/M42	442	343	363	364	342	4	4.5	70	408	54	10
350	655	560	48/54	16	M45/M48	498	395	421	422	394	4	5	76	466	58	12
400	715	620	48/54	16	M45/M48	558	447	473	474	446	4	5	80	520	60	12

注:表1-313~表1-315中系列1法兰连接尺寸与国标及德国法兰标准尺寸互换;系列2尺寸与原机标法兰尺寸互换;新产品设计应优先采用系列1尺寸。

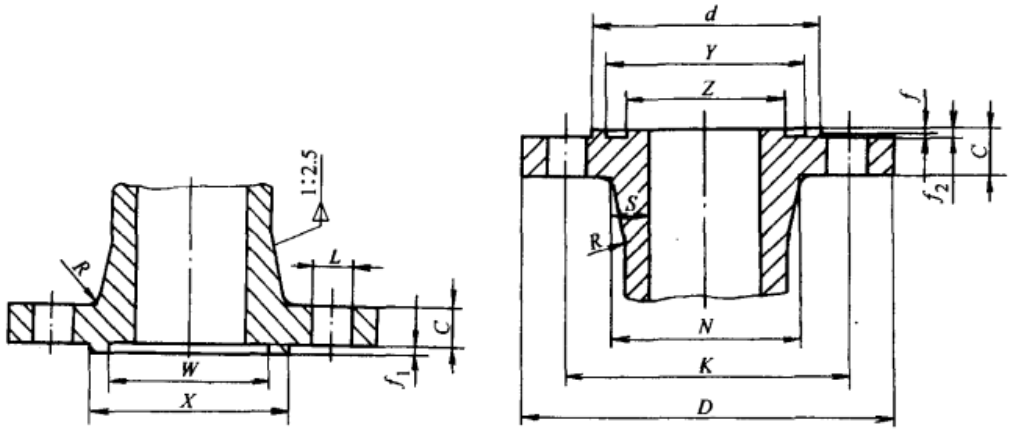


图 1-60 榫槽面整体铸钢管法兰形式

a）凸榫槽面 b）凹榫槽面

5. 环连接面整体铸钢管法兰

环连接面整体铸钢管法兰的形和尺寸如图 1-61 所示及见表 1-316 ~ 表 1-319。

6. 凸面板式平焊钢制管法兰

凸面板式平焊钢制管法兰的形式和尺寸如图 1-62 所示及见表 1-320 ~ 表 1-324。

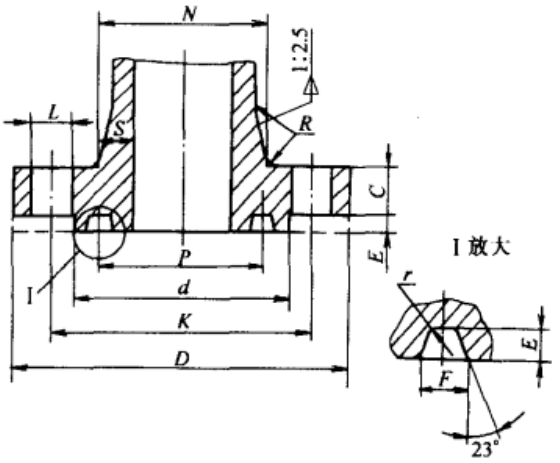


图 1-61 环连接面整体铸钢管法兰形式

注：凸出部分高度与梯形槽深度 E 相等，但不受尺寸 E 公差的限制，允许采用如虚线所示轮廓的全平面形式。

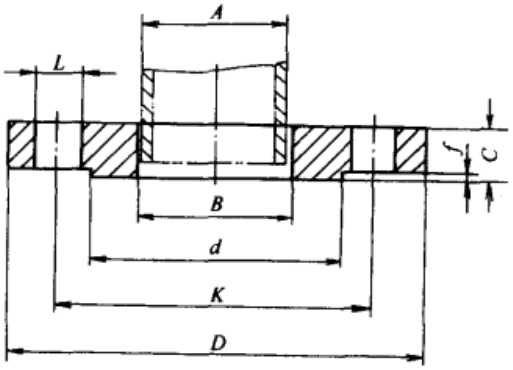


图 1-62 凸面板式平焊钢制管法兰形式

表 1-316 *PN*6.3MPa 环连接面整体铸钢管法兰尺寸（JB/T 79.4—1994）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈		
	法兰外径 *D* 系列 1/系列 2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列 1/系列 2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列 1/系列 2	*d*	*P*	*F*	*E*	r_{max}		N_{max}	S_{max}	*R*
15	105	75	14	4	M12	55	35	9	6.5	0.8	18	45	15	4
20	130/125	90	18	4	M16	68	45	9	6.5	0.8	20	52	16	5
25	140/135	100	18	4	M16	78	50	9	6.5	0.8	22	61	18	5
32	155/150	110	23	4	M20	82	65	9	6.5	0.8	24	68	18	5
40	170/165	125	23	4	M20	95	75	9	6.5	0.8	24	80	20	5
50	180/175	135	23	4	M20	105	85	12	8	0.8	26	90	20	5

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 C	法兰颈		
	法兰外径 D 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L 系列1/系列2	双头螺柱 数量 n	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	d	P	F	E	r_{max}		N_{max}	S_{max}	R
65	205/200	160	23	8	M20	130	110	12	8	0.8	28	111	23	6
80	215/210	170	23	8	M20	140	115	12	8	0.8	30	128	24	6
100	250	200	26/25	8	M24/M22	168	145	12	8	0.8	32	152	26	6
125	295	240	30	8	M27	202	175	12	8	0.8	36	181	28	8
150	345/340	280	34	8	M30	240	205	12	8	0.8	38	210	30	8
(175)	375/370	310	34	12	M30	270	235	12	8	0.8	42	239	32	10
200	415/405	345	36/34	12	M33/M30	300	265	12	8	0.8	44	268	34	10
(225)	440/430	370	36/34	12	M33/M30	325	280	12	8	0.8	46	301	38	10
250	470	400	36/41	12	M33/M36	352	320	12	8	0.8	48	326	38	10
300	530	460	36/41	16	M33/M36	412	375	12	8	0.8	54	384	42	12
350	600/595	525	41	16	M36	475	420	12	8	0.8	60	442	46	12
400	670	585	42/48	16	M39/M42	525	480	12	8	0.8	66	500	50	12
500	800	705	48/54	20	M45/M48	640	590	14	10	0.8	70	610	55	18

表 1-317　*PN*10.0MPa 环连接面整体铸钢管法兰尺寸（JB/T 79.4—1994）（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 C	法兰颈		
	法兰外径 D 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L 系列1/系列2	双头螺柱 数量 n	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	d	P	F	E	r_{max}		N_{max}	S_{max}	R
15	105	75	14	4	M12	55	35	9	6.5	0.8	20	45	15	4
20	130/125	90	18	4	M16	68	45	9	6.5	0.8	22	54	17	4
25	140/135	100	18	4	M16	78	50	9	6.5	0.8	24	61	18	4
32	155/150	110	23	4	M20	82	65	9	6.5	0.8	24	68	18	4
40	170/165	125	23	4	M20	95	75	9	6.5	0.8	26	80	20	4
50	195	145	26/25	4	M24/M22	112	85	12	8	0.8	28	94	22	4
65	220	170	26/25	8	M24/M22	138	110	12	8	0.8	32	115	25	5
80	230	180	26/25	8	M24/M22	148	115	12	8	0.8	34	132	26	5
100	265	210	30	8	M27	172	145	12	8	0.8	38	160	30	5
125	315/310	250	34	8	M30	210	175	12	8	0.8	42	189	32	6
150	355/350	290	34	12	M30	250	205	12	8	0.8	46	222	36	6
(175)	380	320	34	12	M30	280	235	12	8	0.8	48	251	38	8
200	430	360	36/41	12	M33/M36	312	265	12	8	0.8	54	284	42	8
(225)	470	400	41	12	M36	352	280	12	8	0.8	56	313	44	8
250	505/500	430	41	12	M36	382	320	12	8	0.8	60	346	48	8
300	585	500	42/48	16	M39/M42	442	375	12	8	0.8	70	408	54	10
350	655	560	48/54	16	M45/M48	498	420	17	11	0.8	76	466	58	12
400	715	620	48/54	16	M45/M48	558	480	17	11	0.8	80	520	60	12

表 1-318 *PN*16.0MPa 环连接面整体铸钢管法兰尺寸（JB/T 79.4—1994）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈		
	法兰外径 *D* 系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列2	*d*	*P*	*F*	*E*	r_{max}		N_{max}	S_{max}	*R*
15	110	75	18	4	M16	52	35	9	6.5	0.8	24	49	17	4
20	130	90	23	4	M20	62	45	9	6.5	0.8	26	58	19	4
25	140	100	23	4	M20	72	50	9	6.5	0.8	28	65	20	4
32	165	115	25	4	M22	85	65	9	6.5	0.8	30	76	22	5
40	175	125	27	4	M24	92	75	9	6.5	0.8	32	88	24	5
50	215	165	25	8	M22	132	95	12	8	0.8	36	102	26	5
65	245	190	30	8	M27	152	110	12	8	0.8	44	131	33	8
80	260	205	30	8	M27	168	130	12	8	0.8	46	148	34	8
100	300	240	34	8	M30	200	160	12	8	0.8	48	172	36	8
125	355	285	41	8	M36	238	190	12	8	0.8	60	213	44	10
150	390	318	41	12	M36	270	205	14	10	0.8	66	246	48	10
(175)	460	380	48	12	M42	325	255	17	11	0.8	74	287	56	10
200	480	400	48	12	M42	345	275	17	11	0.8	78	316	58	10
(225)	545	450	54	12	M48	390	305	17	11	0.8	82	345	60	10
250	580	485	54	12	M48	425	330	17	11	0.8	88	378	64	10
300	665	570	54	16	M48	510	380	23	14	0.8	100	452	76	10

表 1-319 *PN*20.0MPa 环连接面整体铸钢管法兰尺寸（JB/T 79.4—1994）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈		
	法兰外径 *D* 系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列2	*d*	*P*	*F*	*E*	r_{max}		N_{max}	S_{max}	*R*
15	120	82	23	4	M20	55	40	9	6.5	0.8	26	51	18	5
20	130	90	23	4	M20	62	45	9	6.5	0.8	28	60	20	5
25	150	102	25	4	M22	72	50	9	6.5	0.8	30	67	21	5
32	160	115	25	4	M22	85	65	9	6.5	0.8	32	78	23	5
40	170	121	27	4	M24	90	75	9	6.5	0.8	34	90	25	5
50	210	150	25	8	M22	128	95	12	8	0.8	40	108	29	5
65	260	200	30	8	M27	165	110	12	8	0.8	48	137	36	8
80	290	230	34	8	M30	190	160	12	8	0.8	51	160	40	8
100	360	292	41	8	M36	245	190	12	8	0.8	66	204	52	8
125	385	318	41	12	M36	270	205	14	10	0.8	76	237	56	10
150	440	350	48	12	M42	305	240	17	11	0.8	82	270	60	10
(175)	475	394	48	12	M42	340	275	17	11	0.8	84	301	63	10
200	535	440	54	12	M48	380	305	17	11	0.8	92	340	70	10
(225)	580	483	58	12	M52	418	330	17	11	0.8	100	377	76	10
250	670	572	58	16	M52	508	380	23	14	0.8	110	448	94	10

注：表 1-316～表 1-319 中系列 1 法兰连接尺寸与国标及德国法兰标准尺寸互换；系列 2 尺寸与原机标法兰尺寸互换；新产品设计应优先采用系列 1 尺寸。

表 1-320　*PN*0.25MPa 凸面板式平焊钢制管法兰尺寸（JB/T 81—1994）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	管子外径 *A*	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 *C*	法兰内径 *B*	法兰理论质量/kg
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	螺栓、螺柱		*d*	*f*			
					数量 *n*	螺纹 Th. 系列1/系列2					
10	14	75	50	12	4	M10	32	2	10	15	0.25
15	18	80	55	12	4	M10	40	2	10	19	0.29
20	25	90	65	12	4	M10	50	2	12	26	0.45
25	32	100	75	12	4	M10	60	2	12	33	0.55
32	38	120	90	14	4	M12	70	2	12	39	0.80
40	45	130	100	14	4	M12	80	3	12	46	0.95
50	57	140	110	14	4	M12	90	3	12	59	1.04
65	73	160	130	14	4	M12	110	3	14	75	1.43
80	89	190/185	150	18	4	M16	125	3	14	91	1.95
100	108	210/205	170	18	4	M16	145	3	14	110	2.20
125	133	240/235	200	18	8	M16	175	3	14	135	2.78
150	159	265/260	225	18	8	M16	200	3	16	161	3.49
(175)	194	290	255	18	8	M16	230	3	16	196	3.86
200	219	320/315	280	18	8	M16	255	3	18	222	4.88
(225)	245	340	305	18	8	M16	280	3	20	248	5.93
250	273	375/370	335	18	12	M16	310	3	22	276	7.32
300	325	440/435	395	23	12	M20	362	4	22	328	9.40
350	377	490/485	445	23	12	M20	412	4	22	380	10.5
400	426	540/535	495	23	16	M20	462	4	22	430	11.7
450	480	595/590	550	23	16	M20	518	4	24	484	14.9
500	530	645/640	600	23	16	M20	568	4	24	534	16.2
600	630	755	705	26/25	20	M24/M22	670	5	24	634	21.3
700	720	860	810	26/25	24	M24/M22	775	5	26	724	29.9
800	820	975	920	30	24	M27	880	5	26	824	36.7
900	920	1075	1020	30	24	M27	980	5	28	924	44.2
1000	1020	1175	1120	30	28	M27	1080	5	30	1024	52.7
1200	1220	1375	1320	30	32	M27	1280	5	30	1224	65.9
1400	1420	1575	1520	30	36	M27	1480	5	32	1424	78.3
1600	1620	1790/1785	1730	30	40	M27	1690	5	32	1624	94.3

表 1-321　*PN*0.60MPa 凸面板式平焊钢制管法兰尺寸（JB/T 81—1994）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	管子外径 *A*	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 *C*	法兰内径 *B*	法兰理论质量/kg
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	螺栓、螺柱		*d*	*f*			
					数量 *n*	螺纹 Th. 系列1/系列2					
10	14	75	50	12	4	M10	32	2	12	15	0.31
15	18	80	55	12	4	M10	40	2	12	19	0.34
20	25	90	65	12	4	M10	50	2	14	26	0.54

（续）

公称尺寸 DN	管子外径 A	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 C	法兰内径 B	法兰理论质量/kg
		法兰外径 D 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L 系列1/系列2	螺栓、螺柱 数量 n	螺栓、螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	d	f			
25	32	100	75	12	4	M10	60	2	14	33	0.64
32	38	120	90	14	4	M12	70	2	16	39	1.10
40	45	130	100	14	4	M12	80	3	16	46	1.22
50	57	140	110	14	4	M12	90	3	16	59	1.35
65	73	160	130	14	4	M12	110	3	16	75	1.67
80	89	190/185	150	18	4	M16	125	3	18	91	2.48
100	108	210/205	170	18	4	M16	145	3	18	110	2.89
125	133	240/235	200	18	8	M16	175	3	20	135	3.94
150	159	265/260	225	18	8	M16	200	3	20	161	4.47
(175)	194	290	255	18	8	M16	230	3	22	196	5.54
200	219	320/315	280	18	8	M16	255	3	22	222	6.07
(225)	245	340	305	18	8	M16	280	3	22	248	6.60
250	273	375/370	335	18	12	M16	310	3	24	276	8.03
300	325	440/435	395	23	12	M20	362	4	24	328	10.30
350	377	490/485	445	23	12	M20	412	4	26	380	12.59
400	426	540/535	495	23	16	M20	462	4	28	430	15.20
450	480	595/590	550	23	16	M20	518	4	28	484	17.59
500	530	645/640	600	23	16	M20	568	4	30	534	20.67
600	630	755	705	26/25	20	M24/M22	670	5	30	634	26.57
700	720	860	810	26/25	24	M24/M22	775	5	32	724	37.10
800	820	975	920	30	24	M27	880	5	32	824	46.20
900	920	1075	1020	30	24	M27	980	5	34	924	55.10
1000	1020	1175	1120	30	28	M27	1080	5	36	1024	64.36

表 1-322 *PN*1.0MPa 凸面板式平焊钢制管法兰尺寸（JB/T 81—1994）（单位：mm）

公称尺寸 DN	管子外径 A	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 C	法兰内径 B	法兰理论质量/kg
		法兰外径 D 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L 系列1/系列2	螺栓、螺柱 数量 n	螺栓、螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	d	f			
10	14	90	60	14	4	M12	40	2	12	15	0.46
15	18	95	65	14	4	M12	45	2	12	19	0.51
20	25	105	75	14	4	M12	55	2	14	26	0.75
25	32	115	85	14	4	M12	65	2	14	33	0.89
32	38	140/135	100	18	4	M16	78	2	16	39	1.40
40	45	150/145	110	18	4	M16	85	3	18	46	1.71
50	57	165/160	125	18	4	M16	100	3	18	59	2.09
65	73	185/180	145	18	4	M16	120	3	20	75	2.84
80	89	200/195	160	18	4	M16	135	3	20	91	3.24
100	108	220/215	180	18	8	M16	155	3	22	110	4.01

（续）

公称尺寸 DN	管子外径 A	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 C	法兰内径 B	法兰理论质量/kg
		法兰外径 D 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L 系列1/系列2	螺栓、螺柱		d	f			
					数量 n	螺纹 Th. 系列1/系列2					
125	133	250/245	210	18	8	M16	185	3	24	135	5.40
150	159	285/280	240	23	8	M20	210	3	24	161	6.67
(175)	194	310	270	23	8	M20	240	3	24	196	7.44
200	219	340/335	295	23	8	M20	265	3	24	222	8.24
(225)	245	365	325	23	8	M20	295	3	24	248	9.30
250	273	395/390	350	23	12	M20	320	3	26	276	10.70
300	325	445/440	400	23	12	M20	368	4	28	328	12.90
350	377	505/500	460	23	16	M20	428	4	28	380	16.90
400	426	565	515	26/25	16	M24/M22	482	4	30	430	21.80
450	480	615	565	26/25	20	M24/M22	532	4	30	484	24.40
500	530	670	620	26/25	20	M24/M22	585	4	32	534	27.70
600	630	780	725	30	20	M27	685	5	36	634	39.40

表 1-323　*PN*1.6MPa 凸面板式平焊钢制管法兰尺寸（JB/T 81—1994）（单位：mm）

公称尺寸 DN	管子外径 A	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 C	法兰内径 B	法兰理论质量/kg
		法兰外径 D 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L 系列1/系列2	螺栓、螺柱		d	f			
					数量 n	螺纹 Th. 系列1/系列2					
10	14	90	60	14	4	M12	40	2	14	15	0.55
15	18	95	65	14	4	M12	45	2	14	19	0.71
20	25	105	75	14	4	M12	55	2	16	25	0.87
25	32	115	85	14	4	M12	65	2	18	33	1.18
32	38	140/135	100	18	4	M16	78	2	18	39	1.60
40	45	150/145	110	18	4	M16	85	3	20	46	2.00
50	57	165/160	125	18	4	M16	100	3	22	59	2.61
65	73	185/180	145	18	4	M16	120	3	24	75	3.45
80	89	200/195	160	18	8	M16	135	3	24	91	3.71
100	108	220/215	180	18	8	M16	155	3	26	110	4.80
125	133	250/245	210	18	8	M16	185	3	28	135	6.47
150	159	285/280	240	23	8	M20	210	3	28	161	7.92
(175)	194	310	270	23	8	M20	240	3	28	196	8.81
200	219	340/335	295	23	12	M20	265	3	20	222	10.10
(225)	245	365	325	23	12	M20	295	3	30	248	11.70
250	273	405	355	26/25	12	M24/M22	320	3	32	276	15.70
300	325	460	410	26/25	12	M24/M22	375	4	32	328	18.10
350	377	520	470	26/25	16	M24/M22	436	4	34	380	23.30
400	426	580	525	30	16	M27	485	4	38	430	31.00
450	480	640	585	30	20	M27	515	4	42	484	40.20
500	530	715/705	650	34	20	M30	608	4	48	534	55.70
600	630	840	770	36/41	20	M33/M36	718	5	50	634	80.80

表 1-324 *PN*2.5MPa 凸面板式平焊钢制管法兰尺寸（JB/T 81—1994） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	管子外径 *A*	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 *C*	法兰内径 *B*	法兰理论质量/kg
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	螺栓、螺柱 数量 *n*	螺栓、螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	*f*			
10	14	90	60	14	4	M12	40	2	16	15	0.64
15	18	95	65	14	4	M12	45	2	16	19	0.80
20	25	105	75	14	4	M12	55	2	18	26	0.99
25	32	115	85	14	4	M12	65	2	18	33	1.18
32	38	140/135	100	18	4	M16	78	2	20	39	1.96
40	45	150/145	110	18	4	M16	85	3	22	46	2.60
50	57	165/160	125	18	4	M16	100	3	24	59	2.71
65	73	185/180	145	18	8	M16	120	3	24	75	3.22
80	89	200/195	160	18	8	M16	135	3	26	91	4.80
100	108	235/230	190	23	8	M20	160	3	28	110	6.00
125	133	270	220	26/25	8	M24/M22	188	3	30	135	8.26
150	159	300	250	26/25	8	M24/M22	218	3	30	161	10.40
(175)	194	330	280	26/25	12	M24/M22	248	3	32	196	11.90
200	219	360	310	26/25	12	M24/M22	278	3	32	222	14.50
(225)	245	395	340	30	12	M27	302	3	34	248	17.00
250	273	425	370	30	12	M27	332	3	34	276	18.90
300	325	485	430	30	16	M27	390	4	36	328	26.80
350	377	555/550	490	34	16	M30	448	4	42	380	34.35
400	426	620/610	550	36/34	16	M33/M30	505	4	44	430	44.90
450	480	670/660	600	36/34	20	M33/M30	555	4	48	484	51.92
500	530	730	660	36/41	20	M33/M36	610	4	52	534	67.30

注：1. 表 1-320～表 1-324 中系列 1 法兰连接尺寸与国标及德国法兰标准尺寸互换；系列 2 尺寸与原机标法兰尺寸互换；新产品设计应优先采用系列 1 尺寸。

2. 表 1-320～表 1-324 中列出的法兰理论质量是指系列 2 法兰。

7. 凸面对焊钢制管法兰

凸面对焊钢制管法兰的形式和尺寸如图 1-63 所示及表 1-325～表 1-330。

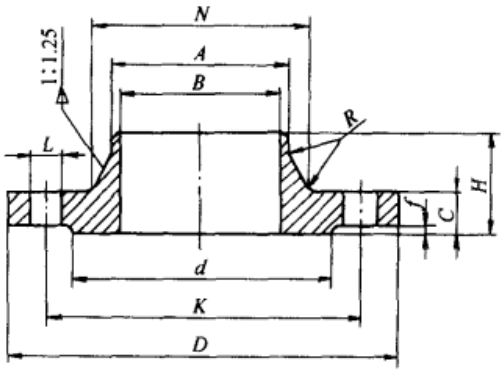


图 1-63 凸面对焊钢制管法形式

8. 凹凸面对焊钢制管法兰

凹凸面对焊钢制管法兰的形式和尺寸如图 1-64 所示及见表 1-331～表 1-335。

9. 榫槽面对焊钢制管法兰

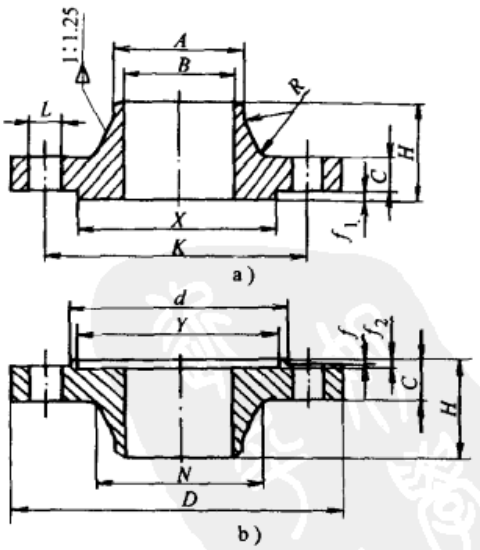


图 1-64 凹凸面对焊钢制管法兰形式

a）凸面法兰 A 型 b）凹面法兰 B 型

榫槽面对焊钢制管法兰的形式和尺寸如图 1-65 所示及见表 1-336～表 1-338。

表 1-325 *PN*0.25MPa 凸面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.1—1994)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	螺栓、螺柱 数量 *n*	螺栓、螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	*f*						
10	14	75	50	12	4	M10	32	2	10	25	8	22	4	0.28
15	18	80	55	12	4	M10	40	2	10	28	12	28	4	0.34
20	25	90	65	12	4	M10	50	2	10	30	18	36	4	0.47
25	32	100	75	12	4	M10	60	2	10	30	25	42	4	0.62
32	38	120	90	14	4	M12	70	2	10	30	31	50	4	0.84
40	45	130	100	14	4	M12	80	3	12	36	38	60	4	1.04
50	57	140	110	14	4	M12	90	3	12	36	49	70	4	1.27
65	73	160	130	14	4	M12	110	3	12	36	66	88	4	1.67
80	89	190/185	150	18	4	M16	125	3	14	38	78	102	5	2.50
100	108	210/205	170	18	4	M16	145	3	14	40	96	122	5	3.04
125	133	240/235	200	18	8	M16	175	3	14	40	124	148	5	3.74
150	159	265/260	225	18	8	M16	200	3	14	42	146	172	5	4.37
(175)	194	290	255	18	8	M16	230	3	16	46	177	210	5	5.94
200	219	320/315	280	18	8	M16	255	3	16	55	202	235	5	7.29
(225)	245	340	305	18	8	M16	280	3	18	55	226	260	6	8.65
250	273	375/370	335	18	12	M16	310	3	20	55	254	288	6	10.73
300	325	440/435	395	23	12	M20	362	4	20	58	303	340	6	14.10
350	377	490/485	445	23	12	M20	412	4	20	58	351	390	6	16.88
400	426	540/535	495	23	16	M20	462	4	20	60	398	440	6	19.87
450	480	595/590	550	23	16	M20	518	4	20	60	450	494	6	23.20
500	530	645/640	600	23	16	M20	568	4	24	62	501	545	6	28.82
600	630	755	705	26/25	20	M24/M22	670	5	24	74	602	650	8	37.76
700	720	860	810	26/25	24	M24/M22	775	5	24	74	692	740	10	46.58
800	820	975	920	30	24	M27	880	5	24	85	792	844	12	60.15
900	920	1075	1020	30	24	M27	980	5	26	88	892	944	12	71.91
1000	1020	1175	1120	30	28	M27	1080	5	26	88	992	1044	12	79.29
1200	1220	1375	1320	30	32	M27	1280	5	28	90	1192	1244	12	99.85
1400	1420	1575	1520	30	36	M27	1480	5	28	90	1392	1445	14	116.42
1600	1620	1790/1785	1730	30	40	M27	1690	5	28	90	1592	1646	14	141.72

表 1-326　*PN*0.60MPa 凸面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.1—1994)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	螺栓、螺柱		*d*	*f*						
					数量 *n*	螺纹 Th. 系列1/系列2								
10	14	75	50	12	4	M10	32	2	12	25	8	22	4	0.35
15	18	80	55	12	4	M10	40	2	12	30	12	28	4	0.40
20	25	90	65	12	4	M10	50	2	12	32	18	36	4	0.54
25	32	100	75	12	4	M10	60	2	14	32	25	42	4	0.78
32	38	120	90	14	4	M12	70	2	14	35	31	50	4	1.08
40	45	130	100	14	4	M12	80	3	14	38	38	60	4	1.25
50	57	140	110	14	4	M12	90	3	14	38	49	70	4	1.42
65	73	160	130	14	4	M12	110	3	14	38	66	88	4	1.80
80	89	190/185	150	18	4	M16	125	3	16	40	78	102	5	2.85
100	108	210/205	170	18	4	M16	145	3	16	42	96	122	5	3.45
125	133	240/235	200	18	8	M16	175	3	18	44	121	148	5	4.73
150	159	265/260	225	18	8	M16	200	3	18	46	146	172	5	5.49
(175)	194	290	255	18	8	M16	230	3	20	50	177	210	5	7.17
200	219	320/315	280	18	8	M16	255	3	20	55	202	235	5	8.56
(225)	245	340	305	18	8	M16	280	3	20	55	226	260	6	9.30
250	273	375/370	335	18	12	M16	310	3	22	60	254	288	6	11.80
300	325	440/435	395	23	12	M20	362	4	22	60	303	340	6	15.27
350	377	490/485	445	23	12	M20	412	4	22	60	351	390	6	18.23
400	426	540/535	495	23	16	M20	462	4	22	62	398	440	6	21.40
450	480	595/590	550	23	16	M20	518	4	22	62	450	494	6	24.95
500	530	645/640	600	23	16	M20	568	4	24	62	501	545	6	28.82
600	630	755	705	26/25	20	M24/M22	670	5	24	74	602	650	8	37.76
700	720	860	810	26/25	24	M24/M22	775	5	24	74	692	740	10	46.53
800	820	975	920	30	24	M27	880	5	24	85	792	844	12	60.15
900	920	1075	1020	30	24	M27	980	5	26	88	892	944	12	71.94
1000	1020	1175	1120	30	28	M27	1080	5	26	88	992	1044	12	79.29
1200	1220	1405/1400	1340	34	32	M30	1295	5	28	90	1192	1248	12	113.61
1400	1420	1630/1620	1560	34	36	M30	1510	5	32	106	1392	1456	14	172.47

表 1-327 *PN*1.0MPa 凸面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.1—1994)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	螺栓、螺柱		*d*	*f*						
					数量 *n*	螺纹 Th. 系列1/系列2								
10	14	90	60	14	4	M12	40	2	12	35	8	25	4	0.52
15	18	95	65	14	4	M12	45	2	12	35	12	30	4	0.59
20	25	105	75	14	4	M12	55	2	14	38	18	38	4	0.88
25	32	115	85	14	4	M12	65	2	14	40	25	45	4	1.06
32	38	140/135	100	18	4	M16	78	2	16	42	31	55	4	1.72
40	45	150/145	110	18	4	M16	85	3	16	45	38	62	4	1.90
50	57	165/160	125	18	4	M16	100	3	16	45	49	76	4	2.35
65	73	185/180	145	18	4	M16	120	3	18	48	66	94	5	3.26
80	89	200/195	160	18	4	M16	135	3	18	50	78	105	5	3.77
100	108	220/215	180	18	8	M16	155	3	20	52	96	128	5	4.91
125	133	250/245	210	18	8	M16	185	3	22	60	121	156	6	6.91
150	159	285/280	240	23	8	M20	210	3	22	60	146	180	6	8.38
(175)	194	310	270	23	8	M20	240	3	22	60	177	210	6	9.39
200	219	340/335	295	23	8	M20	265	3	22	62	202	240	6	11.27
(225)	245	365	325	23	8	M20	295	3	22	65	226	268	6	13.11
250	273	395/390	350	23	12	M20	320	3	24	65	254	290	8	14.78
300	325	445/440	400	23	12	M20	368	4	26	65	303	345	8	18.85
350	377	505/500	460	23	16	M20	428	4	26	65	351	400	8	24.18
400	426	565	515	26/25	16	M24/M22	482	4	26	65	398	445	10	28.74
450	480	615	565	26/25	20	M24/M22	582	4	26	70	450	500	12	34.21
500	530	670	620	26/25	20	M24/M22	585	4	28	78	501	550	12	40.15
600	630	780	725	30	20	M27	685	5	28	90	602	650	12	50.45
700	720	895	840	30	24	M27	800	5	30	90	692	744	14	68.71
800	820	1015/1010	950	34	24	M30	905	5	32	106	792	850	14	94.12
900	920	1115/1110	1050	34	28	M30	1005	5	34	108	892	950	14	109.74
1000	1020	1230/1220	1160	36/34	28	M33/M30	1115	5	34	108	992	1050	14	128.08
1200	1220	1455/1450	1380	41	32	M36	1325	5	38	112	1192	1256	18	182.96

表 1-328　*PN*1.6MPa 凸面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.1—1994)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	螺栓、螺柱		*d*	*f*						
					数量 *n*	螺纹 Th. 系列1/系列2								
10	14	90	60	14	4	M12	40	2	14	35	8	26	4	0.51
15	18	95	65	14	4	M12	45	2	14	35	12	30	4	0.65
20	25	105	75	14	4	M12	55	2	14	38	18	38	4	0.88
25	32	115	85	14	4	M12	65	2	14	40	25	45	4	1.05
32	38	140/135	100	18	4	M16	78	2	16	42	31	55	4	1.72
40	45	150/145	110	18	4	M16	85	3	16	45	38	64	4	1.93
50	57	165/160	125	18	4	M16	100	3	16	48	49	76	5	2.36
65	73	185/180	145	18	4	M16	120	3	18	50	66	94	5	3.28
80	89	200/195	160	18	8	M16	135	3	20	52	78	110	5	4.11
100	108	220/215	180	18	8	M16	155	3	20	52	96	130	5	4.57
125	133	250/245	210	18	8	M16	185	3	22	60	121	156	6	6.91
150	159	285/280	240	23	8	M20	210	3	22	60	146	180	6	8.38
(175)	194	310	270	23	8	M20	240	3	24	60	177	210	6	10.05
200	219	340/335	295	23	12	M20	265	3	24	62	202	240	6	11.78
(225)	245	365	325	23	12	M20	295	3	24	68	226	268	6	13.85
250	273	405	355	26/25	12	M24/M22	320	3	26	68	254	292	8	16.92
300	325	460	410	26/25	12	M24/M22	375	4	28	70	303	346	8	22.29
350	377	520	470	26/25	16	M24/M22	435	4	32	78	351	400	8	31.90
400	426	580	525	30	16	M27	485	4	36	90	398	450	10	43.50
450	480	640	585	30	20	M27	545	4	38	95	450	506	10	53.90
500	530	715/705	650	34	20	M30	608	4	42	98	501	559	10	71.81
600	630	840	770	36/41	20	M33/M36	718	5	46	105	602	660	10	101.26
700	720	910	840	36/41	24	M33/M36	788	5	48	110	692	750	12	108.20
800	820	1025/1020	950	41	24	M36	898	5	50	115	792	850	12	134.77
900	920	1125/1120	1050	41	28	M36	998	5	52	122	892	958	12	159.97
1000	1020	1255	1170	42/48	28	M39/M42	1110	5	54	125	992	1060	12	207.33
1200	1220	1485	1390	48/54	32	M45/M48	1325	5	56	135	1192	1268	15	286.77

表 1-329 *PN*2.5MPa 凸面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.1—1994) (单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	螺栓、螺柱		*d*	*f*						
					数量 *n*	螺纹 Th. 系列1/系列2								
10	14	90	60	14	4	M12	40	2	16	35	8	26	4	0.70
15	18	95	65	14	4	M12	45	2	16	35	12	30	5	0.77
20	25	105	75	14	4	M12	55	2	16	36	18	38	5	0.97
25	32	115	85	14	4	M12	65	2	16	38	25	45	5	1.18
32	38	140/135	100	18	4	M16	78	2	18	45	31	56	5	1.95
40	45	150/145	110	18	4	M16	85	3	18	48	38	64	5	2.17
50	57	165/160	125	18	4	M16	100	3	20	48	49	76	5	2.91
65	73	185/180	145	18	8	M16	120	3	22	52	66	96	6	3.87
80	89	200/195	160	18	8	M16	135	3	22	55	78	110	6	4.57
100	108	230	190	23	8	M20	160	3	24	62	96	132	6	6.46
125	133	270	220	26/25	8	M24/M22	188	3	26	68	121	160	8	9.42
150	159	300	250	26/25	8	M24/M22	218	3	28	72	146	186	8	12.18
(175)	194	330	280	26/25	12	M24/M22	248	3	28	75	177	216	8	13.75
200	219	360	310	26/25	12	M24/M22	278	3	30	80	202	245	8	17.39
(225)	245	396	340	30	12	M27	302	3	32	80	226	270	8	21.45
250	273	425	370	30	12	M27	332	3	32	85	254	300	10	24.37
300	325	485	430	30	16	M27	390	4	36	92	303	352	10	33.37
350	377	555/550	490	34	16	M30	448	4	40	98	351	406	10	47.80
400	426	620/610	550	36/34	16	M33/M30	505	4	44	115	398	464	10	67.53
450	480	670/660	600	36/34	20	M33/M30	555	4	46	115	450	514	12	75.46
500	530	730	660	36/41	20	M33/M36	610	4	48	120	500	570	12	92.55
600	630	845/840	770	41	20	M36	718	5	54	130	600	670	12	126.60
700	720	960/955	875	42/48	24	M39/M42	815	5	58	140	690	766	12	169.82
700	820	1085/1070	990	48/48	24	M45/M42	930	5	60	150	790	874	15	223.40

表 1-330　*PN*4.0MPa 凸面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.1—1994)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸		法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	螺栓、螺柱		*d*	*f*						
					数量 *n*	螺纹 Th. 系列1/系列2								
10	14	90	60	14	4	M12	40	2	16	35	8	26	4	0.70
15	18	95	65	14	4	M12	45	2	16	35	12	30	5	0.77
20	25	105	75	14	4	M12	55	2	16	36	18	38	5	0.97
25	32	115	85	14	4	M12	65	2	16	38	25	45	5	1.12
32	38	140/135	100	18	4	M16	78	2	18	45	31	56	5	1.95
40	45	150/145	110	18	4	M16	85	3	18	48	38	64	5	2.17
50	57	165/160	125	18	4	M16	100	3	20	48	48	76	6	2.94
65	73	185/180	145	18	8	M16	120	3	22	52	66	96	6	3.87
80	89	200/195	160	18	8	M16	135	3	24	58	78	112	6	5.02
100	108	235/230	190	23	8	M20	160	3	26	68	96	138	6	7.63
125	133	270	220	26/25	8	M24/M22	188	3	28	68	120	160	8	10.13
150	159	300	250	26/25	8	M24/M22	218	3	30	72	145	186	8	12.03
(175)	194	350	295	30	12	M27	258	3	36	88	177	226	10	20.51
200	219	375	320	30	12	M27	282	3	38	88	200	250	10	24.44
(225)	245	415	355	34	12	M30	315	3	40	98	226	280	10	30.79
250	273	450/445	385	34	12	M30	345	3	42	102	252	310	10	37.96
300	325	515/510	450	34	16	M30	408	4	46	116	301	368	12	33.30
350	377	580/570	510	36/34	16	M33/M30	465	4	52	120	351	418	12	71.79
400	426	660/655	585	41	16	M36	535	4	58	142	398	480	12	107.72
450	480	685/680	610	41	20	M36	560	4	60	146	448	530	14	108.50
500	530	755	670	42/48	20	M39/M42	612	4	62	156	495	580	15	137.30

注:1. 表 1-325～表 1-330 中系列 1 法兰连接尺寸与国标及德国法兰标准尺寸互换;系列 2 尺寸与原机标法兰尺寸互换;新产品设计应优先采用系列 1 尺寸。

2. 表 1-325～表 1-330 中列出的法兰理论质量是指系列 2 法兰。

表 1-331 *PN*4.0MPa 凹凸面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.2—1994) （单位:mm）

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径（管子外径） *A*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg	
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	螺栓、螺柱 数量 *n*	螺栓、螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	X 系列1/系列2	Y 系列1/系列2	*f*	f_1、f_2						A型	B型
10	14	90	60	14	4	M12	40	34	35	2	4	16	35	8	26	4	0.77	0.67
15	18	95	65	14	4	M12	45	39	40	2	4	16	35	12	30	5	0.87	0.77
20	25	105	75	14	4	M12	55	50	51	2	4	16	36	18	38	5	1.09	0.97
25	32	115	85	14	4	M12	65	57	58	2	4	16	38	25	45	5	1.31	1.18
32	38	140/135	100	18	4	M16	78	65	66	2	4	18	45	31	56	5	2.17	1.98
40	45	150/145	110	18	4	M16	85	75	76	3	4	18	48	38	64	5	2.51	2.14
50	57	165/160	125	18	4	M16	100	87	88	3	4	20	48	48	76	5	3.34	2.92
65	73	185/180	145	18	8	M16	120	109	110	3	4	22	52	66	96	6	4.34	3.85
80	89	200/195	160	18	8	M16	135	120	121	3	4	24	58	78	112	6	5.52	5.03
100	108	235/230	190	23	8	M20	160	149	150	3	4.5	26	68	96	138	6	8.39	7.71
125	133	207	220	26/25	8	M24/M22	188	175	176	3	4.5	28	68	120	160	8	11.06	10.27
150	159	300	250	26/25	8	M24/M22	218	203	204	3	4.5	30	72	145	186	8	14.16	13.30
(175)	194	350	295	30	12	M27	258	233	234	3	4.5	36	88	177	226	10	21.80	20.97
200	219	375	320	30	12	M27	282	259	260	3	4.5	38	88	200	250	10	25.56	24.72
(225)	245	415	355	34	12	M30	315	286	287	3	4.5	40	98	226	280	10	32.48	31.60
250	273	450/445	385	34	12	M30	345	312	313	3	4.5	42	102	252	310	10	39.87	39.00
300	325	515/510	450	34	16	M30	408	363	364	4	4.5	46	116	301	368	12	55.97	53.21
350	377	580/570	510	36/34	16	M33/M30	465	421	422	4	5	52	120	351	418	12	75.30	72.29
400	426	660/655	585	41	16	M36	535	473	474	4	5	58	142	398	480	12	112.02	108.44
450	480	685/680	610	41	20	M36	560	523	524	4	5	60	146	448	530	14	112.82	109.70
500	530	755	670	42/48	20	M39/M42	612	575	576	4	5	62	156	495	580	15	142.70	138.60

表 1-332　*PN*6.3MPa 凹凸面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.2—1994)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg	
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	X 系列1/系列2	Y 系列1/系列2	*f*	f_1、f_2						A型	B型
10	14	100	70	14	4	M12	50	34	35	2	4	18	48	8	34	4	1.12	1.02
15	18	105	75	14	4	M12	55	39	40	2	4	18	48	12	38	5	1.25	1.14
20	25	130/125	90	18	4	M16	68	50	51	2	4	20	56	18	48	5	2.12	1.95
25	32	140/135	100	18	4	M16	78	57	58	2	4	22	58	25	52	5	2.64	2.46
32	38	155/150	110	23	4	M20	82	65	66	2	4	24	62	31	64	5	3.50	3.28
40	45	170/165	125	23	4	M20	95	75	76	3	4	24	68	37	74	5	4.35	3.91
50	57	180/175	135	23	4	M20	105	87	88	3	4	26	70	47	86	5	5.29	4.80
65	73	205/200	160	23	8	M20	130	109	110	3	4	28	75	64	106	6	7.00	6.43
80	89	215/210	170	23	8	M20	140	120	121	3	4	30	75	77	120	6	8.07	7.50
100	108	250	200	26/25	8	M24/M22	168	149	150	3	4.5	32	80	94	140	6	11.51	10.80
125	133	295	240	30	8	M27	202	175	176	3	4.5	36	98	118	172	8	18.02	17.09
150	159	345/340	280	34	8	M30	240	203	204	3	4.5	38	108	142	206	8	26.45	25.29
(175)	194	375/370	310	34	12	M30	270	233	234	3	4.5	42	110	174	232	10	30.63	29.61
200	219	415/405	345	36/34	12	M33/M30	300	259	260	3	4.5	44	116	198	264	10	39.68	38.51
(225)	245	430	370	36/34	12	M33/M30	325	286	287	3	4.5	46	120	222	290	10	43.34	42.32
250	273	470	400	36/41	12	M33/M36	352	312	313	3	4.5	48	122	246	316	10	53.64	52.47
300	325	530	460	36/41	16	M33/M36	412	363	364	4	4.5	54	136	294	370	12	73.10	69.97
350	377	600/595	525	41	16	M36	475	421	422	4	5	60	154	342	430	12	103.50	100.10
400	426	670	585	42/48	16	M39/M42	525	473	474	4	5	66	170	386	484	12	143.30	138.90

表 1-333 *PN*10.0MPa 凹凸面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.2—1994)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg	
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	X 系列1/系列2	Y 系列1/系列2	*f*	f_1、f_2						A型	B型
10	14	100	70	14	4	M12	50	34	35	2	4	18	45	8	34	4	1.12	1.01
15	18	105	75	14	4	M12	55	39	40	2	4	20	48	12	38	5	1.37	1.25
20	25	130/125	90	18	4	M16	68	50	51	2	4	22	56	18	48	5	2.30	2.13
25	32	140/135	100	18	4	M16	78	57	58	2	4	24	58	25	52	5	2.86	2.67
32	38	155/150	110	23	4	M20	82	65	66	2	4	24	62	31	64	5	3.50	3.28
40	45	170/165	125	23	4	M20	95	75	76	3	4	26	70	37	76	5	4.72	4.28
50	57	195	145	26/25	4	M24/M22	112	87	88	3	4	28	72	45	86	5	6.58	6.02
65	73	220	170	26/25	8	M24/M22	138	109	110	3	4	32	84	62	110	6	9.20	8.60
80	89	230	180	26/25	8	M24/M22	148	120	121	3	4	34	90	75	124	6	10.61	9.97
100	108	265	210	30	8	M27	172	149	150	3	4.5	38	100	92	146	6	15.54	14.70
125	133	315/310	250	34	8	M30	210	175	176	3	4.5	42	115	112	180	8	25.10	24.00
150	159	355/350	290	34	12	M30	250	203	204	3	4.5	46	130	136	214	8	34.43	33.26
(175)	194	385/380	320	34	12	M30	280	233	234	3	4.5	48	135	166	246	10	41.60	40.47
200	219	430	360	36/41	12	M33/M36	312	259	260	3	4.5	54	145	190	276	10	57.14	55.80
(225)	245	470	400	41	12	M36	352	286	287	3	4.5	56	165	212	312	10	73.30	71.90
250	273	505/500	430	41	12	M36	382	312	313	3	4.5	60	170	236	340	10	89.30	87.90
300	325	585	500	42/48	16	M39/M42	442	363	364	4	4.5	70	195	284	400	12	107.45	130.10
350	377	665	560	48/54	16	M45/M48	498	421	422	4	5	76	210	332	460	12	186.00	175.20
400	426	715	620	48/54	16	M45/M48	558	473	474	4	5	80	220	376	510	12	223.50	218.50

表 1-334　*PN*16.0MPa 凹凸面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.2—1994)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg	
		法兰外径 *D* 系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列2	*d*	X 系列2	Y 系列2	*f*	f_1、f_2						A 型	B 型
15	18	110	75	18	4	M16	55	39	40	2	4	24	50	11	40	4	1.73	1.60
20	25	130	90	23	4	M20	62	50	51	2	4	26	55	18	45	4	2.50	2.33
25	32	140	100	23	4	M20	72	57	58	2	4	28	55	23	52	4	3.16	2.97
32	42	165	115	25	4	M22	85	65	66	2	4	30	60	32	62	5	4.70	4.46
40	48	175	125	27	4	M24	92	75	76	3	4	32	65	37	74	5	5.73	5.26
50	60	215	165	25	8	M22	132	87	88	3	4	36	90	48	106	5	10.33	9.76
65	73	245	190	30	8	M27	152	109	110	3	4	44	105	62	128	8	16.03	15.29
80	89	260	205	30	8	M27	168	120	121	3	4	46	110	70	138	8	18.92	18.13
100	114	300	240	34	8	M30	200	149	150	3	4.5	48	120	90	170	8	26.96	25.98
125	146	355	285	41	8	M36	238	175	176	3	4.5	60	140	118	206	10	44.72	43.55
150	168	390	318	41	12	M36	270	203	204	3	4.5	66	155	136	234	10	56.86	56.55
(175)	194	460	380	48	12	M42	325	233	234	3	4.5	76	180	158	270	10	92.26	90.54
200	219	480	400	48	12	M42	345	259	260	3	4.5	78	185	178	298	10	104.66	102.85
(225)	245	545	450	54	12	M48	390	286	287	3	4.5	82	215	200	346	10	150.22	147.95
250	273	580	485	54	12	M48	425	312	313	3	4.5	88	230	224	380	10	184.30	182.00
300	325	665	570	54	16	M48	510	363	364	4	4.5	100	275	268	460	10	287.00	282.00

表 1-335 *PN*20.0MPa 凹凸面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.2—1994)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg	
		法兰外径 *D* 系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列2	*d*	X 系列2	Y 系列2	*f*	f_1、f_2						A型	B型
15	22	120	82	23	4	M20	55	27	28	2	5	26	50	14	40	5	2.05	1.94
20	28	130	90	23	4	M20	62	34	35	2	5	28	55	19	46	5	2.64	2.52
25	35	150	102	25	4	M22	72	41	42	2	5	30	55	25	54	5	3.78	3.62
32	42	160	115	25	4	M22	85	49	50	2	5	32	60	31	64	5	4.68	4.52
40	48	170	124	27	4	M24	90	55	56	3	5	34	70	36	74	5	5.68	5.36
50	60	210	160	25	8	M22	128	69	70	3	5	40	95	46	105	5	10.76	10.36
65	89	260	203	30	8	M27	165	96	97	3	5	48	110	68	138	8	19.63	19.09
80	108	290	230	34	8	M30	190	115	116	3	5	54	125	80	162	8	27.80	27.19
100	133	360	292	41	8	M36	245	137	138	3	6	66	165	102	208	8	54.02	53.33
125	168	385	318	41	12	M36	270	169	170	3	6	76	170	130	234	10	64.62	64.22
150	194	440	360	48	12	M42	305	189	190	3	6	82	180	150	266	10	89.73	89.30
(175)	219	475	394	48	12	M42	340	213	214	3	6	84	190	170	294	10	109.80	109.50
200	245	535	440	54	12	M48	380	244	245	3	6	92	210	192	340	10	156.70	156.00
(225)	273	580	483	58	12	M52	418	267	268	3	6	100	240	212	374	10	203.00	202.60
250	325	670	572	58	16	M52	508	318	319	3	6	110	290	254	460	10	319.60	319.60

注:1. 表 1-331 ~ 表 1-335 中系列 1 法兰连接尺寸与国标及德国法兰标准尺寸互换;系列 2 尺寸与原机标法兰尺寸互换;新产品设计应优先采用系列 1 尺寸。

2. 表 1-331 ~ 表 1-335 中列出的法兰理论质量是指系列 2 法兰。

表 1-336　*PN*4.0MPa 榫槽面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.3—1994)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸							法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg	
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	螺栓、螺柱 数量 *n*	螺栓、螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	*W*	*x*	*y*	*Z*	*f*	f_1、f_2						C型	D型
10	14	90	60	14	4	M12	40	24	34	35	23	2	4	16	35	8	26	4	0.76	0.67
15	18	95	65	14	4	M12	45	29	39	40	28	2	4	16	35	12	30	5	0.85	0.78
20	25	105	75	14	4	M12	55	36	50	51	35	2	4	16	36	18	38	5	1.07	0.95
25	32	115	85	14	4	M12	65	43	57	58	42	2	4	16	38	25	45	5	1.28	1.15
32	38	140/135	100	18	4	M16	78	51	65	66	50	2	4	18	45	31	56	5	2.13	1.91
40	45	150/145	110	18	4	M16	85	61	75	76	60	3	4	18	48	38	64	5	2.46	2.12
50	57	165/160	125	18	4	M16	100	73	87	88	72	3	4	20	48	48	76	5	3.26	2.88
65	73	185/180	145	18	8	M16	120	95	109	110	94	3	4	22	52	66	96	6	4.23	3.79
80	89	200/195	160	18	8	M16	135	106	120	121	105	3	4	24	58	78	112	6	5.41	4.94
100	108	235/230	190	23	8	M20	160	129	149	150	128	3	4.5	26	68	96	138	6	8.18	7.46
125	133	270	220	26/25	8	M24/M22	188	155	175	176	154	3	4.5	28	68	120	160	8	10.80	9.91
150	159	300	250	26/25	8	M24/M22	218	183	203	204	182	3	4.5	30	72	145	186	8	13.82	12.80
(175)	194	350	295	30	12	M27	258	213	233	234	212	3	4.5	36	88	177	226	10	21.41	20.24
200	219	375	320	30	12	M27	282	239	259	260	238	3	4.5	38	88	200	250	10	25.09	23.81
(225)	245	415	355	34	12	M30	315	266	286	287	265	3	4.5	40	98	226	280	10	31.93	30.45
250	273	450/445	385	34	12	M30	345	292	312	313	291	3	4.5	42	102	252	310	10	39.27	37.60
300	325	515/510	450	34	16	M30	408	343	363	364	342	4	4.5	46	116	301	368	12	55.22	52.85
350	377	580/570	510	36/34	16	M33/M30	465	395	421	422	394	4	5	52	120	351	418	12	74.29	71.10
400	426	660/655	585	41	16	M36	535	447	473	474	446	4	5	58	142	398	480	12	110.75	106.95
450	480	685/680	610	41	20	M36	560	497	523	524	496	4	5	60	146	448	530	14	111.40	107.85
500	530	755	670	42/48	20	M39/M42	612	549	575	576	548	4	5	62	156	495	580	15	141.00	136.30

表 1-337 *PN*6.3MPa 榫槽面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.3—1994) (单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸							法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg	
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	*W*	*X*	*Y*	*Z*	*f*	f_1、f_2						C型	D型
10	14	100	70	14	4	M12	50	24	34	35	23	2	4	18	48	8	34	4	1.11	1.00
15	18	105	75	14	4	M12	55	29	39	40	28	2	4	18	48	12	38	5	1.23	1.11
20	25	130/125	90	18	4	M16	68	36	50	51	35	2	4	20	56	18	48	5	2.10	1.90
25	32	140/135	100	18	4	M16	78	43	57	58	42	2	4	22	58	25	52	5	2.61	2.40
32	38	155/150	110	23	4	M20	82	51	65	66	50	2	4	24	62	31	64	5	3.46	3.20
40	45	170/165	125	23	4	M20	95	61	75	76	60	3	4	24	68	37	74	5	4.30	3.90
50	57	180/175	135	23	4	M20	105	73	87	88	72	3	4	26	70	47	86	5	5.21	4.77
65	73	205/200	160	23	8	M20	130	95	109	110	94	3	4	28	75	64	106	6	6.88	6.37
80	89	215/210	170	23	8	M20	140	106	120	121	105	3	4	30	75	77	120	6	7.94	7.41
100	108	250	200	26/25	8	M24/M22	168	129	149	150	128	3	4.5	32	80	94	140	6	11.30	10.52
125	133	295	240	30	8	M27	202	155	175	176	154	3	4.5	36	98	118	172	8	17.74	16.75
150	159	345/340	280	34	8	M30	240	183	203	204	182	3	4.5	38	108	142	206	8	26.08	24.90
(175)	194	375/370	310	34	12	M30	270	213	233	234	212	3	4.5	42	110	174	232	10	30.22	28.90
200	219	415/405	345	36/34	12	M33/M30	300	239	259	260	238	3	4.5	44	116	198	264	10	39.19	37.70
(225)	245	430	370	36/34	12	M33/M30	325	266	286	287	265	3	4.5	46	120	222	290	10	42.74	41.25
250	273	470	400	36/41	12	M33/M36	352	292	312	313	291	3	4.5	48	122	246	316	10	52.96	51.20
300	325	530	460	36/41	16	M33/M36	412	343	363	364	342	4	4.5	54	136	294	370	12	72.24	69.80
350	377	600/595	525	41	16	M36	475	395	421	422	394	4	5	60	154	342	430	12	102.3	99.10
400	426	670	585	42/48	16	M39/M42	525	447	473	474	446	4	5	66	170	386	484	12	141.75	137.70

表 1-338　*PN*10.0MPa 榫槽面对焊钢制管法兰尺寸(JB/T 82.3—1994)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径(管子外径) *A*	连接尺寸					密封面尺寸							法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg	
		法兰外径 *D* 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列1/系列2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	*d*	*W*	*X*	*Y*	*Z*	*f*	f_1、f_2						C型	D型
10	14	100	70	14	4	M12	50	24	34	35	23	2	4	18	45	8	34	4	1.11	1.00
15	18	105	75	14	4	M12	55	29	39	40	28	2	4	20	48	12	38	5	1.36	1.24
20	25	130/125	90	18	4	M16	68	36	50	51	35	2	4	22	56	18	48	5	2.28	2.09
25	32	140/135	100	18	4	M16	78	43	57	58	42	2	4	24	58	25	52	5	2.83	2.61
32	38	155/150	110	23	4	M20	82	51	65	66	50	2	4	24	62	31	64	5	3.46	3.20
40	45	170/165	125	23	4	M20	95	61	75	76	60	3	4	26	70	37	76	5	4.66	4.25
50	57	195	145	26/25	4	M24/M22	112	73	87	88	72	3	4	28	72	45	86	5	6.50	6.00
65	73	220	170	26/25	8	M24/M22	138	95	109	110	94	3	4	32	84	62	110	6	9.10	8.52
80	89	230	180	26/25	8	M24/M22	148	106	120	121	105	3	4	34	90	75	124	6	10.47	9.90
100	108	265	210	30	8	M27	172	129	149	150	128	3	4.5	38	100	92	146	6	15.32	14.50
125	133	315/310	250	34	8	M30	210	155	175	176	154	3	4.5	42	115	112	180	8	24.78	23.70
150	159	355/350	290	34	12	M30	250	183	203	204	182	3	4.5	46	130	136	214	8	34.02	32.90
(175)	194	385/380	320	34	12	M30	280	213	233	234	212	3	4.5	48	135	166	246	10	41.12	39.90
200	219	430	360	36/41	12	M33/M36	312	239	259	260	238	3	4.5	54	145	190	276	10	56.56	55.00
(225)	245	470	400	41	12	M36	352	266	286	287	265	3	4.5	56	165	212	312	10	72.60	71.00
250	273	505/500	430	41	12	M36	382	292	312	313	291	3	4.5	60	170	236	340	10	88.50	86.70
300	325	585	500	42/48	16	M39/M42	442	343	363	364	342	4	4.5	70	195	284	400	12	134.00	140.00
350	377	655	560	48/54	16	M45/M48	498	395	421	422	394	4	5	76	210	332	460	12	178.50	168.55
400	426	715	620	48/54	16	M45/M48	558	447	473	474	446	4	5	80	220	376	510	12	221.60	217.40

注:1. 表 1-336～表 1-338 中系列 1 法兰连接尺寸与国标及德国法兰标准尺寸互换;系列 2 尺寸与原机标法兰尺寸互换;新产品设计应优先采用系列 1 尺寸。

2. 表 1-336～表 1-338 中列出的法兰理论质量是指系列 2 法兰。

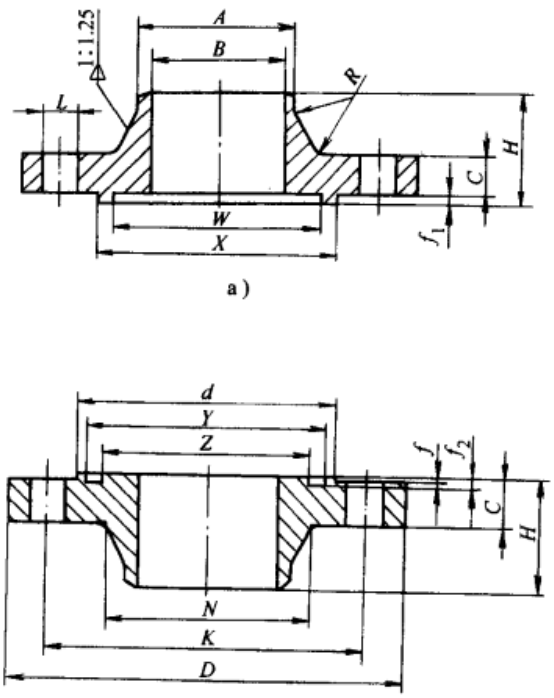


图 1-65　榫槽面对焊钢制管法兰的形式

a）C 型：凸面榫槽　b）D 型：凹面榫槽

10. 环连接面对焊钢制管法兰

环连接面对焊钢制管法兰的形式和尺寸如图 1-66 所示及见表 1-339 ~ 表 1-342。

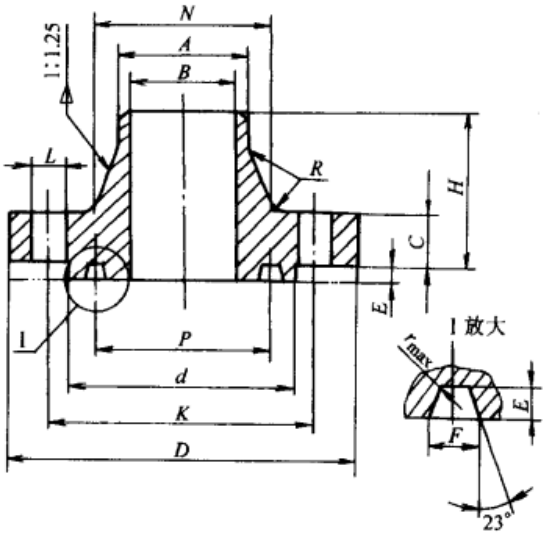


图 1-66　环连接面对焊钢制管法兰的形式

注：凸出部分高度与梯形槽深度 E 相等，但不受尺寸 E 公差的限制。允许采用如虚线所示轮廓的全平面形式。

表 1-339　*PN*6.3MPa 环连接面对焊钢制管法兰尺寸（JB/T 82.4—1994）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径（管子外径）*A*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg
		法兰外径 *D* 系列 1/系列 2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列 1/系列 2	双头螺柱 数量 *n*	双头螺柱 螺纹 Th. 系列 1/系列 2	*d*	*P*	*F*	*E*	r_{max}						
10	14	100	70	14	4	M12	50	35	9	6.5	0.8	18	48	8	34	4	1.17
15	18	105	75	14	4	M12	55	35	9	6.5	0.8	18	48	12	38	5	1.31
20	25	130/125	90	18	4	M16	68	45	9	6.5	0.8	20	56	18	48	5	2.22
25	32	140/135	100	18	4	M16	78	50	9	6.5	0.8	22	58	25	52	5	2.79
32	38	155/150	110	23	4	M20	82	65	9	6.5	0.8	24	62	31	64	5	3.61
40	45	170/165	125	23	4	M20	95	75	9	6.5	0.8	24	68	37	74	5	4.51
50	57	180/175	135	23	4	M20	105	85	12	8	0.8	26	70	47	86	5	5.50
65	73	205/200	160	23	8	M20	130	110	12	8	0.8	28	75	64	106	6	7.32
80	89	215/210	170	23	8	M20	140	115	12	8	0.8	30	75	77	120	6	8.43
100	108	250	200	26/25	8	M24/M22	168	145	12	8	0.8	32	80	94	140	6	11.98
125	133	295	240	30	8	M27	202	175	12	8	0.8	36	98	118	172	8	18.75
150	159	345/340	280	34	8	M30	240	205	12	8	0.8	38	108	142	206	8	27.57
(175)	194	375/370	310	34	12	M30	270	235	12	8	0.8	42	111	174	232	10	32.00

（续）

公称尺寸 DN	法兰焊端外径（管子外径）A	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰内径 B	颈部直径 N_{max}	圆角半径 R	法兰理论质量/kg
		法兰外径 D 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L 系列1/系列2	双头螺柱 数量 n	双头螺柱 螺纹 Th. 系列1/系列2	d	P	F	E	r_{max}						
200	219	415/405	345	36/34	12	M33/M30	300	265	12	8	0.8	44	116	198	264	10	41.30
(225)	245	430	370	36/34	12	M33/M30	325	280	12	8	0.8	46	120	222	290	10	45.13
250	273	470	400	36/41	12	M33/M36	352	320	12	8	0.8	48	122	246	316	10	55.70
300	325	530	460	36/41	16	M33/M36	412	375	12	8	0.8	54	136	294	370	12	76.00
350	377	600/595	525	41	16	M36	475	420	12	8	0.8	60	154	342	430	12	107.20
400	426	670	585	42/48	16	M39/M42	525	480	12	8	0.8	66	170	386	484	12	147.60

表 1-340 *PN*10.0MPa 环连接面对焊钢制管法兰尺寸（JB/T 82.4—1994）（单位：mm）

公称尺寸 DN	法兰焊端外径（管子外径）A	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 C	法兰高度 H	法兰内径 B	颈部直径 N_{max}	圆角半径 R	法兰理论质量/kg
		法兰外径 D 系列1/系列2	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L 系列1/系列2	双头螺柱 数量 n	双头螺柱 螺纹 Th 系列1/系列2	d	P	F	E	r_{max}						
10	14	100	70	14	4	M12	50	35	9	6.5	0.8	18	45	8	34	4	1.15
15	18	105	75	14	4	M12	55	35	9	6.5	0.8	20	48	12	38	5	1.44
20	25	130/125	90	18	4	M16	68	45	9	6.5	0.8	22	56	18	48	5	2.40
25	32	140/135	100	18	4	M16	78	50	9	6.5	0.8	24	58	25	52	5	3.05
32	38	155/150	110	23	4	M20	82	65	9	6.5	0.8	24	62	31	64	5	3.51
40	45	170/165	125	23	4	M20	95	75	9	6.5	0.8	26	70	37	76	5	4.80
50	57	195	145	26/25	4	M24/M22	112	85	12	8	0.8	28	72	45	86	5	6.80
65	73	220	170	26/25	8	M24/M22	138	110	12	8	0.8	32	84	62	110	6	7.64
80	89	230	180	26/25	8	M24/M22	148	115	12	8	0.8	34	90	75	124	6	11.40
100	108	265	210	30	8	M27	172	145	12	8	0.8	38	100	92	146	6	16.40
125	133	315/310	250	34	8	M30	210	175	12	8	0.8	42	115	112	180	8	26.60
150	159	355/350	290	34	12	M30	250	205	12	8	0.8	46	130	136	214	8	33.90
(175)	194	385/380	320	34	12	M30	280	235	12	8	0.8	48	135	166	246	10	43.33
200	219	430	360	36/41	12	M33/M36	312	265	12	8	0.8	54	145	190	276	10	59.30
(225)	245	470	400	41	12	M36	352	280	12	8	0.8	56	165	212	312	10	75.20
250	273	505/500	430	41	12	M36	382	320	12	8	0.8	60	170	236	340	10	92.70
300	325	585	500	42/48	16	M39/M42	442	375	12	8	0.8	70	195	284	400	12	139.50
350	377	665	560	48/54	16	M45/M48	498	420	17	11	0.8	76	210	332	460	12	193.20
400	426	715	620	48/54	16	M45/M48	558	480	17	11	0.8	80	220	376	510	12	232.30

表 1-341　*PN*16.0MPa 环连接面对焊钢制管法兰尺寸（JB/T 82.4—1994）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径（管子外径）*A*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg
		法兰外径 *D* 系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列2	双头螺柱		*d*	*P*	*F*	*E*	r_{max}						
					数量 *n*	螺纹 Th. 系列2											
15	18	110	75	18	4	M16	52	35	9	6.5	0.8	24	50	11	40	4	1.77
20	25	130	90	23	4	M20	62	45	9	6.5	0.8	26	55	18	45	4	2.56
25	32	140	100	23	4	M20	72	50	9	6.5	0.8	28	55	23	52	4	3.26
32	42	165	115	25	4	M22	85	65	9	6.5	0.8	30	60	32	62	5	4.84
40	48	175	125	27	4	M24	92	75	9	6.5	0.8	32	65	37	74	5	5.87
50	60	215	165	25	8	M22	132	95	12	8	0.8	36	90	48	106	5	10.84
65	73	245	190	30	8	M27	152	110	12	8	0.8	44	105	62	128	8	16.67
80	89	260	205	30	8	M27	168	130	12	8	0.8	46	110	70	138	8	19.73
100	114	300	240	34	8	M30	200	160	12	8	0.8	48	120	90	170	8	28.06
125	146	355	285	41	8	M36	238	190	12	8	0.8	60	140	118	206	10	46.30
150	168	390	318	41	12	M36	270	205	14	10	0.8	66	155	136	234	10	60.45
(175)	194	460	380	48	12	M42	325	255	17	11	0.8	76	180	158	270	10	96.57
200	219	480	400	48	12	M42	345	275	17	11	0.8	78	185	178	298	10	109.30
(225)	245	545	450	54	12	M48	390	305	17	11	0.8	82	215	200	346	10	156.40
250	273	580	485	54	12	M48	425	330	17	11	0.8	88	230	224	380	10	191.60
300	325	665	570	54	16	M48	510	380	23	14	0.8	100	275	268	460	10	300.60

表 1-342　*PN*20.0MPa 环连接面对焊钢制管法兰尺寸（JB/T 82.4—1994）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰焊端外径（管子外径）*A*	连接尺寸					密封面尺寸					法兰厚度 *C*	法兰高度 *H*	法兰内径 *B*	颈部直径 N_{max}	圆角半径 *R*	法兰理论质量/kg
		法兰外径 *D* 系列2	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L* 系列2	双头螺柱		*d*	*P*	*F*	*E*	r_{max}						
					数量 *n*	螺纹 Th. 系列2											
15	22	120	82	23	4	M20	55	40	9	6.5	0.8	26	50	14	40	5	2.12
20	28	130	90	23	4	M20	62	45	9	6.5	0.8	28	55	19	46	5	2.73
25	35	150	102	25	4	M22	72	50	9	6.5	0.8	30	55	25	54	5	3.51
32	42	160	115	25	4	M22	85	65	9	6.5	0.8	32	60	31	64	5	4.86
40	48	170	124	27	4	M24	90	75	9	6.5	0.8	34	70	36	74	5	5.55
50	60	210	160	25	8	M22	128	95	12	8	0.8	40	95	46	105	5	11.30
65	89	260	203	30	8	M27	165	110	12	8	0.8	48	110	68	138	8	20.58
80	108	290	230	34	8	M30	190	160	12	8	0.8	54	125	80	162	8	27.23
100	133	360	292	41	8	M36	245	190	12	8	0.8	66	165	102	208	8	56.16
125	168	385	318	41	12	M36	270	205	14	10	0.8	76	170	130	234	10	67.65
150	194	440	360	48	12	M42	305	240	17	11	0.8	82	180	150	266	10	93.95
(175)	219	475	394	48	12	M42	340	275	17	11	0.8	84	190	170	294	10	115.00
200	245	535	440	54	12	M48	380	305	17	11	0.8	92	210	192	340	10	163.15
(225)	273	580	483	58	12	M52	418	330	17	11	0.8	100	240	212	374	10	211.00
250	325	670	572	58	16	M52	508	380	23	14	0.8	110	290	254	460	10	335.60

注：1. 表 1-339～表 1-342 中系列 1 法兰连接尺寸与国标及德国法兰标准尺寸互换；系列 2 尺寸与原机标法兰尺寸互换；新产品设计应优先采用系列 1 尺寸。

2. 表 1-339～表 1-342 中列出的法兰理论质量是指系列 2 法兰。

11. 管路法兰用金属齿形垫片

管路法兰用金属齿形垫片的形式及尺寸如图 1-67 所示及见表 1-343 和表 1-344。其材料见表 1-345，垫片尺寸的极限偏差见表 1-346。

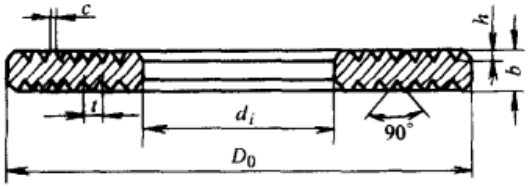


图 1-67 管路法兰用金属齿形垫片的形式

表 1-343 *PN*4.0，6.3，10.0，16.0MPa 垫片的尺寸（JB/T 88—1994）

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力/*PN*4.0,6.3,10.0,16.0MPa						
	垫片外径 D_0	垫片内径 d_i	齿距 t	齿顶宽度 c	垫片厚度 b	齿高 h	齿数 n
10	34	13	1.5	0.2	3	0.65	7
15	39	18	1.5	0.2	3	0.65	7
20	50	23	1.5	0.2	3	0.65	9
25	57	27	1.5	0.2	3	0.65	10
32	65	35	1.5	0.2	3	0.65	10
40	75	45	1.5	0.2	3	0.65	10
50	87	57	1.5	0.2	3	0.65	10
65	109	76	1.5	0.2	3	0.65	11
80	120	87	1.5	0.2	3	0.65	11
100	149	105	2	0.3	4	0.85	11
125	175	131	2	0.3	4	0.85	11
150	203	155	2	0.3	4	0.85	12
175	233	185	2	0.3	4	0.85	12
200	259	211	2	0.3	4	0.85	12
225	286	234	2	0.3	4	0.85	13
250	312	260	2	0.3	4	0.85	13
300	363	311	2	0.3	4	0.85	13
350	421	361	2	0.3	4	0.85	15
400	473	413	2	0.3	4	0.85	15
450	523	463	2	0.3	4	0.85	15
500	575	515	2	0.3	5	0.85	15
600	675/677	613	2	0.3	5	0.85	16
700	777/767	703	2	0.3	5	0.85	16
800	882/875	811	2	0.3	5	0.85	16

表 1-344 *PN*20.0MPa 垫片的尺寸

（JB/T 88—1994）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力/*PN*20.0MPa						
	垫片外径 D_0	垫片内径 d_i	齿距 t	齿顶宽度 c	垫片厚度 b	齿高 h	齿数 n
15	27	15	1.5	0.2	3	0.65	4
20	34	22	1.5	0.2	3	0.65	4
25	41	26	1.5	0.2	3	0.65	5
32	49	34	1.5	0.2	3	0.65	5

（续）

公称尺寸 *DN*	公称压力/*PN*20.0MPa						
	垫片外径 D_0	垫片内径 d_i	齿距 t	齿顶宽度 c	垫片厚度 b	齿高 h	齿数 n
40	55	40	1.5	0.2	3	0.65	5
50	69	51	1.5	0.2	3	0.65	6
65	96	72	1.5	0.2	3	0.65	8
80	115	88	1.5	0.2	3	0.65	9
100	137	105	2	0.3	4	0.85	8
125	169	133	2	0.3	4	0.85	9
150	189	153	2	0.3	4	0.85	9
175	213	177	2	0.3	4	0.85	9
200	244	204	2	0.3	4	0.85	10
225	267	227	2	0.3	4	0.85	10
250	318	258	2	0.3	4	0.85	15

表 1-345 齿形垫片的材料

（JB/T 88—1994）（单位：mm）

材料名称	标　准	最高工作温度/°C
08 或 10	GB/T711—1988	450
0Cr13	GB/T4237—1992	540
0Cr19Ni9	GB/T4237—1992	600
00Cr17Ni12Mo2	GB/T4237—1992	450

表 1-346 齿形垫片的极限偏差

（JB/T 88—1994）（单位：mm）

垫片内径 d_i 极限偏差	垫片外径 D_0 极限偏差	垫片厚度 t 极限偏差
+1.0 0	0 -1.0	+0.25 0

12. 管路法兰用金属环垫

管路法兰用金属环垫的形式和尺寸如图 1-68 所示及见表 1-347。材料及适用温度范围见表 1-348，金属环垫尺寸的极限偏差见表 1-349。

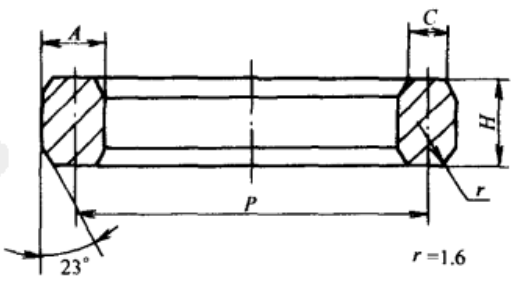


图 1-68 管路法兰用金属环垫的形式

表 1-347　法兰用金属环垫的尺寸（JB/T 89—1994）　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	PN6.3MPa				PN10.0MPa				PN16.0MPa				PN20.0MPa			
	P	A	C	H	P	A	C	H	P	A	C	H	P	A	C	H
10	35	8	5.5	13	35	8	5.5	13	35	8	5.5	13	40	8	5.5	13
15	35	8	5.5	13	35	8	5.5	13	35	8	5.5	13	40	8	5.5	13
20	45	8	5.5	13	45	8	5.5	13	45	8	5.5	13	45	8	5.5	13
25	50	8	5.5	13	50	8	5.5	13	50	8	5.5	13	50	8	5.5	13
32	65	8	5.5	13	65	8	5.5	13	65	8	5.5	13	65	8	5.5	13
40	75	8	5.5	13	75	8	5.5	13	75	8	5.5	13	75	8	5.5	13
50	85	11	8	16	85	11	8	16	95	11	8	16	95	11	8	16
65	110	11	8	16	110	11	8	16	110	11	8	16	110	11	8	16
80	115	11	8	16	115	11	8	16	130	11	8	16	160	11	8	16
100	145	11	8	16	145	11	8	16	160	11	8	16	190	11	8	16
125	175	11	8	16	175	11	8	16	190	11	8	16	205	13	9	20
150	205	11	8	16	205	11	8	16	205	13	9	20	240	15.5	10.5	22
(175)	235	11	8	16	235	11	8	16	255	15.5	10.5	22	275	15.5	10.5	22
200	265	11	8	16	265	11	8	16	275	15.5	10.5	22	305	15.5	10.5	22
(225)	280	11	8	16	280	11	8	16	305	15.5	10.5	22	330	15.5	10.5	22
250	320	11	8	16	320	11	8	16	330	15.5	10.5	22	380	21	14	28
300	375	11	8	16	375	11	8	16	380	21	14	28	—	—	—	—
350	420	11	8	16	420	15.5	10.5	22	—	—	—	—	—	—	—	—
400	480	11	8	16	480	15.5	10.5	22	—	—	—	—	—	—	—	—
450	540	11	8	16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
500	590	13	8	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 1-348　法兰用金属环垫的材料
（JB/T 89—1994）

材料名称	标　准	最高工作温度/°C
08 或 10	GB/T699—1999	450
0Cr13	GB/T1220—1992	540
0Cr19Ni9、0Cr17Ni12Mo2	GB/T1220—1992	600

表 1-349　法兰用金属环垫的极限偏差
（JB/T 89—1994）（单位：mm）

名　称	极限偏差
节距 P	±0.18
环宽 A	±0.20
环高 H	±0.40
环平面宽度 C	±0.20

（续）

名　称	极限偏差
角度 23°	±0.50
圆角半径 r	±0.40

13. 管路法兰用缠绕式垫片

管路法兰用缠绕式垫片的形式如图 1-69 所示，适用密封面形式见表 1-350，其尺寸见表 1-351～表 1-352。

表 1-350　管路法兰用缠绕式垫片适用密封面形式（JB/T 90—1994）

垫片型式	代　号	适用密封面形式
基本型	A	榫槽面
带内环型	B	凹凸面
带外环型	C	凸面
带内外环型	D	

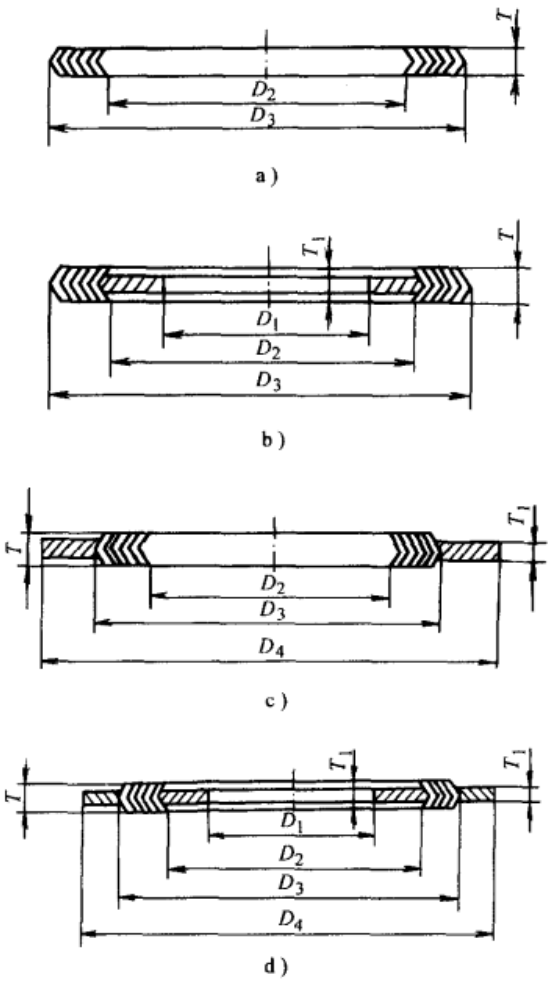


图 1-69 管路法兰用缠绕式垫片的形式

a）基本型（A 型） b）带内环型（B 型）

c）带外环型（C 型） d）带内外环型（D 型）

表 1-351 管路法兰用缠绕式垫片的尺寸

（JB/T 90—1994）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力 *PN* 4.0、6.3、10.0、16.0MPa				
	内环内径 D_1	缠绕垫内径 D_2	缠绕垫外径 D_3	缠绕垫厚度 T	内环厚度 T_1
10	14	24	34		
15	18	29	39		
20	25	36	50		
25	32	43	57		
32	38	51	65		
40	45	61	75		
50	57	73	87		
65	76	95	109		
80	89	106	120		
100	108	129	149	3.2 及 4.5	2 及 3
125	133	155	175		
150	159	183	203		
200	219	239	259		
250	273	292	312		
300	325	343	363		
350	377	395	421		
400	426	447	473		
450	480	497	523		
500	530	549	575		

表 1-352 管路法兰用缠绕式垫片的尺寸（JB/T 90—1994） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力 *PN* 2.5、4.0MPa						
	内环内径 D_1	缠绕垫内径 D_2	缠绕垫外径 D_3	外环外径 D_4		缠绕垫厚度 T	外环厚度 T_1
				2.5MPa	4.0MPa		
10	14	24	36	46	46		
15	18	29	40	51	51		
20	25	36	50	61	61		
25	32	43	57	71	71		
32	38	51	67	82	82		
40	45	58	74	92	92	3.2 及 4.5	2 及 3
50	57	73	91	107	107		
65	76	89	109	127	127		
80	89	102	122	142	142		
100	108	127	147	167	167		

（续）

公称尺寸 DN	公称压力 PN 2.5、4.0MPa						
	内环内径 D_1	缠绕垫内径 D_2	缠绕垫外径 D_3	外环外径 D_4		缠绕垫厚度 T	外环厚度 T_1
				2.5MPa	4.0MPa		
125	133	152	174	195	195	3.2 及 4.5	2 及 3
150	159	179	201	225	225		
200	219	228	254	285	290		
250	273	282	310	340	351		
300	325	334	362	400	416		
350	377	387	417	456	476		
400	426	436	468	516	544		
450	480	491	527	566	569		
500	530	541	577	519	628		
600	630	642	678	731	741		

1.7.5.3　钢制管法兰中国化工行业标准

1. 欧洲体系钢制管法兰（HG 20592—1997）

欧洲体系钢制管法兰密封面的形式和适用范围见表 1-353。整体钢制管法兰的形式及尺寸如图 1-70 所示及见表 1-354 ~ 表 1-362。

表 1-353　法兰密封面的形式和适用范围

（HG 20592—1997）

（单位：mm）

密封面形式	公称压力 PN/MPa(bar)				
	0.6 (6)	1.0 (10)	1.6 (16)	2.5 (25)	4.0 (40)
突面(RF)	DN10 ~ 2000			DN10 ~ 1200	DN10 ~ 600
凹凸面(MFM)	—	DN10 ~ 600			
榫槽面(TG)	—	DN10 ~ 600			
全平面(FF)	DN10 ~ 600	DN10 ~ 2000		—	
环连接面(RJ)	—				

密封面形式	公称压力 PN/MPa(bar)			
	6.3 (63)	10.0 (100)	16.0 (160)	25.0 (250)
突面(RF)	DN10 ~ 400		DN10 ~ 300	
凹凸面(MFM)	DN10 ~ 400		DN10 ~ 300	—
榫槽面(TG)	DN10 ~ 400		DN10 ~ 300	—
全平面(FF)	—			
环连接面(RJ)	DN15 ~ 400		DN15 ~ 300	

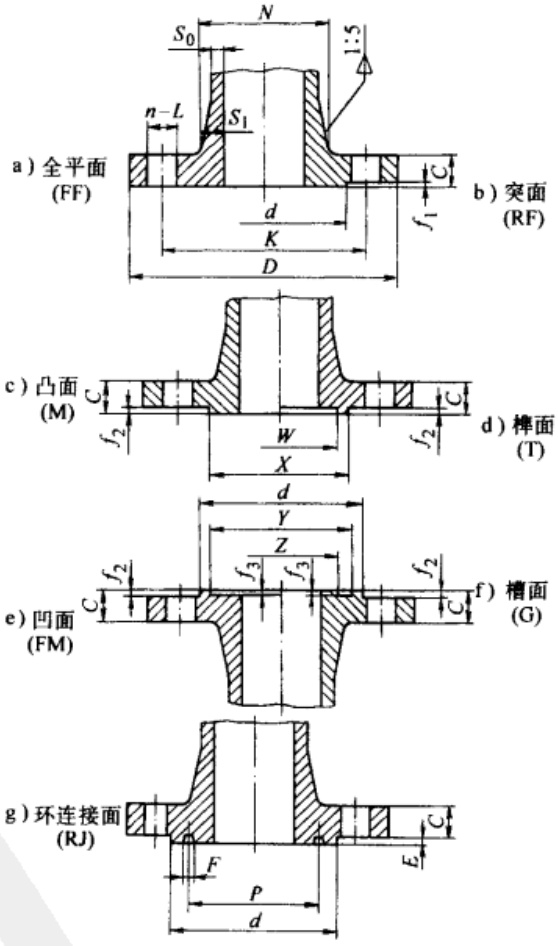


图 1-70　整体钢制管法兰的形式

a）全平面（FF）　b）突面（RF）　c）凸面（M）　d）榫面（T）　e）凹面（FM）　f）槽面（G）　g）环连接面（RJ）

表 1-354 *PN*0.6MPa（6bar）整体钢制管法兰（HG 20592—1997） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈			
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓孔数量 *n*	螺纹 Th.		*N*	*R*	S_0	S_1
10	75	50	11	4	M10	12	20	3	3	5
15	80	55	11	4	M10	12	26	3	3	5.5
20	90	65	11	4	M10	14	34	4	3.5	7
25	100	75	11	4	M10	14	44	4	4	9.5
32	120	90	14	4	M12	16	54	5	4	11
40	130	100	14	4	M12	16	64	5	4.5	12
50	140	110	14	4	M12	16	74	5	5	12
65	160	130	14	4	M12	16	94	6	6	14.5
80	190	150	18	4	M16	18	110	6	7	15
100	210	170	18	4	M16	18	130	6	8	15
125	240	200	18	8	M16	18	160	6	9	17.5
150	265	225	18	8	M16	20	182	8	10	16
200	320	280	18	8	M16	22	238	8	11	19
250	375	335	18	12	M16	24	284	10	11	17
300	440	395	22	12	M20	24	342	10	12	21
350	490	445	22	12	M20	24	392	10	14	21
400	540	495	22	16	M20	24	442	10	15	21
450	595	550	22	16	M20	24	494	12	16	22
500	645	600	22	20	M20	26	544	12	16	22
600	755	705	26	20	M24	30	642	12	17	21
700	860	810	26	24	M24	26	746	12	17	23
800	975	920	30	24	M27	26	850	12	18	25
900	1075	1020	30	24	M27	26	950	12	18	25
1000	1175	1120	30	28	M27	26	1050	12	19	25
1200	1405	1340	33	32	M30×2	28	1264	12	20	32
1400	1630	1560	36	36	M33×2	32	1480	12	22	40
1600	1830	1760	36	40	M33×2	34	1680	12	24	40
1800	2045	1970	39	44	M36×3	36	1878	15	26	39
2000	2265	2180	12	48	M39×3	38	2082	15	28	41

表 1-355　*PN*1.0MPa（10bar）整体钢制管法兰（HG 20592—1997）　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈			
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓孔数量 *n*	螺纹 Th.		*N*	*R*	S_0	S_1
10	90	60	14	4	M12	14	30	4	6	10
15	95	65	14	4	M12	14	37	4	6	11
20	105	75	14	4	M12	16	44	5	6.5	12
25	115	85	14	4	M12	16	53	5	7	14
32	140	100	18	4	M16	18	60	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	18	68	5	7.5	14
50	165	125	18	4	M16	20	80	5	8	15
65	185	145	18	4	M16	20	93	5	8	14
80	200	160	18	8	M16	20	110	5	8.5	15
100	220	180	18	8	M16	22	130	5	9.5	15
125	250	210	18	8	M16	22	159	6	10	17
150	285	240	22	8	M20	24	184	6	11	17
200	340	295	22	8	M20	24	246	8	12	23
250	395	350	22	12	M20	26	298	10	14	24
300	445	400	22	12	M20	26	348	10	15	24
350	505	460	22	16	M20	26	408	10	16	29
400	565	515	26	16	M24	26	456	10	18	28
450	615	565	26	20	M24	28	502	12	20	26
500	670	620	26	20	M24	28	559	12	21	29.5
600	780	725	30	20	M27	28	658	12	23	29
700	895	840	30	24	M27	34	772	12	24	36
800	1015	950	33	24	M30×2	36	876	12	26	38
900	1115	1050	33	28	M30×2	38	976	12	27	38
1000	1230	1160	36	28	M33×2	38	1080	12	29	40
1200	1455	1380	39	32	M36×3	44	1292	12	32	46
1400	1675	1590	42	36	M39×3	48	1496	12	34	48
1600	1915	1820	48	40	M45×3	52	1712	12	36	56
1800	2115	2020	48	44	M45×3	56	1910	15	39	55
2000	2325	2230	48	48	M45×3	60	2120	15	41	60

表 1-356 *PN*1.6MPa（16bar）整体钢制管法兰（HG 20592—1997） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈			
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓孔数量 *n*	螺纹 Th.		*N*	*R*	S_0	S_1
10	90	60	14	4	M12	14	30	4	6	10
15	95	65	14	4	M12	14	37	4	6	11
20	105	75	14	4	M12	16	44	5	6.5	12
25	115	85	14	4	M12	16	53	5	7	14
32	140	100	18	4	M16	18	60	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	18	68	5	7.5	14
50	165	125	18	4	M16	20	80	5	8	15
65	185	145	18	4	M16	20	93	5	8	14
80	200	160	18	8	M16	20	110	5	8.5	15
100	220	180	18	8	M16	22	130	5	9.5	15
125	250	210	18	8	M16	22	159	6	10	17
150	285	240	22	8	M20	24	184	6	11	17
200	340	295	22	12	M20	24	236	6	12	18
250	405	355	26	12	M24	26	290	8	14	20
300	460	410	26	12	M24	28	342	8	15	21
350	520	470	26	16	M24	30	396	8	16	23
400	580	525	30	16	M27	32	448	10	18	24
450	640	585	30	20	M27	34	500	10	20	27
500	715	650	33	20	M30×2	34	554	10	21	30
600	840	770	36	20	M33×2	36	660	10	23	30
700	910	840	36	24	M33×2	40	760	12	24	32
800	1025	950	39	24	M36×3	42	864	12	26	33
900	1125	1050	39	28	M36×3	44	966	12	27	35
1000	1255	1170	42	28	M39×3	46	1070	12	29	39
1200	1485	1390	48	32	M45×3	52	1278	15	32	44
1400	1685	1590	48	36	M45×3	58	1488	15	34	48
1600	1930	1820	55	40	M52×4	64	1696	18	36	51
1800	2130	2020	55	44	M52×4	68	1902	18	39	53
2000	2345	2230	60	48	M56×4	70	2106	18	41	56

表 1-357 *PN*2.5MPa（25bar）整体钢制管法兰（HG 20592—1997） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈			
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓孔数量 *n*	螺纹 Th.		*N*	*R*	S_0	S_1
10	90	60	14	4	M12	14	30	4	6	10
15	95	65	14	4	M12	14	37	4	6	11
20	105	75	14	4	M12	16	44	5	6.5	12
25	115	85	14	4	M12	16	53	5	7	14
32	140	100	18	4	M16	18	60	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	18	68	5	7.5	14
50	165	125	18	4	M16	20	80	5	8	15
65	185	145	18	8	M16	22	99	6	8.5	17
80	200	160	18	8	M16	24	116	6	9	18
100	235	190	22	8	M20	24	136	6	10	18
125	270	220	26	8	M24	26	165	8	11	20
150	300	250	26	8	M24	28	192	8	12	21
200	360	310	26	12	M24	30	246	8	12	23
250	425	370	30	12	M27	32	298	10	14	24
300	485	430	30	16	M27	34	352	10	15	26
350	555	490	33	16	M30×2	38	408	10	16	29
400	620	550	36	16	M33×2	40	460	10	18	30
450	670	600	36	20	M33×2	42	502	10	19	31
500	730	660	36	20	M33×2	44	566	12	21	33
600	845	770	39	20	M36×3	46	670	12	23	35
700	960	875	42	24	M39×3	50	776	12	24	38
800	1085	990	48	24	M45×3	54	882	15	26	41
900	1185	1090	48	28	M45×3	58	988	15	27	44
1000	1320	1210	55	28	M52×4	62	1094	18	29	47
1200	1530	1420	55	32	M52×4	70	1306	18	32	53

表 1-358 *PN*4.0MPa（40bar）整体钢制管法兰（HG 20592—1997）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈			
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓孔数量 *n*	螺纹 Th.		*N*	*R*	S_0	S_1
10	90	60	14	4	M12	14	30	4	6	10
15	95	65	14	4	M12	14	37	4	6	11
20	105	75	14	4	M12	16	44	5	6.5	12
25	115	85	14	4	M12	16	53	5	7	14
32	140	100	18	4	M16	18	60	5	7	14
40	150	110	18	4	M16	18	68	5	7.5	14
50	165	125	18	4	M16	20	80	5	8	15
65	185	145	18	8	M16	22	99	6	8.5	17
80	200	160	18	8	M16	24	116	6	9	18
100	235	190	22	8	M20	24	136	6	10	18
125	270	220	26	8	M24	26	165	8	11	20
150	300	250	26	8	M24	28	192	8	12	21
200	375	320	30	12	M27	34	252	10	14	26
250	450	385	33	12	M30×2	38	308	10	16	29
300	515	450	33	16	M30×2	42	364	12	17	32
350	580	510	36	16	M33×2	46	420	12	19	35
400	660	585	39	16	M36×3	50	476	12	21	38
450	685	610	39	20	M36×3	57	526	12	21	38
500	755	670	42	20	M39×3	57	578	15	21	39
600	890	795	48	20	M45×3	72	690	15	24	45

表 1-359 *PN*6.3MPa（63bar）整体钢制管法兰（HG 20592—1997）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈			
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓孔数量 *n*	螺纹 Th.		*N*	*R*	S_0	S_1
10	100	70	14	4	M12	20	40	4	10	15
15	105	75	14	4	M12	20	45	4	10	15
20	130	90	18	4	M16	20	50	4	10	15
25	140	100	18	4	M16	24	61	4	10	18
32	155	110	22	4	M20	24	68	4	10	18
40	170	125	22	4	M20	26	82	4	10	21
50	180	135	22	4	M20	26	90	5	10	20

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					法兰厚度 C	法兰颈			
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓孔数量 n	螺纹 Th.		N	R	S_0	S_1
65	205	160	22	8	M20	26	105	5	10	20
80	215	170	22	8	M20	28	122	5	11	21
100	250	200	26	8	M24	30	146	5	12	23
125	295	240	30	8	M27	34	177	6	13	26
150	345	280	33	8	M30×2	36	204	6	14	27
200	415	345	36	12	M33×2	42	264	8	16	32
250	470	400	36	12	M33×2	46	320	8	19	35
300	530	460	36	16	M33×2	52	378	10	21	39
350	600	525	39	16	M36×3	56	434	10	23	42
400	670	585	42	16	M39×3	60	490	12	26	45

表 1-360 *PN*10.0MPa（100bar）整体钢制管法兰（HG 20592—1997）（单位：mm）

公称尺寸 DN	连接尺寸					法兰厚度 C	法兰颈			
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓孔数量 n	螺纹 Th.		N	R	S_0	S_1
10	100	70	14	4	M12	20	40	4	10	15
15	105	75	14	4	M12	20	45	4	10	15
20	130	90	18	4	M16	20	50	4	10	15
25	140	100	18	4	M16	24	61	4	10	18
32	155	110	22	4	M20	24	68	4	10	18
40	170	125	22	4	M20	26	82	4	10	21
50	195	145	26	4	M24	28	96	4	10	23
65	220	170	26	8	M24	30	113	5	11	24
80	230	180	26	8	M24	32	128	5	12	24
100	265	210	30	8	M27	36	150	5	14	25
125	315	250	33	8	M30×2	40	185	6	16	30
150	355	290	33	12	M30×2	44	216	6	18	33
200	430	360	36	12	M33×2	52	278	8	21	39
250	505	430	39	12	M36×3	60	340	8	25	45
300	585	500	42	16	M39×3	68	402	10	29	51
350	655	560	48	16	M45×3	74	460	10	32	55
400	715	620	48	16	M45×3	82	518	12	36	59

表 1-361 *PN*16.0MPa（160bar）整体钢制管法兰（HG 20592—1997）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈			
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓孔数量 *n*	螺纹 Th.		*N*	*R*	S_0	S_1
10	100	70	14	4	M12	24	40	4	10	15
15	105	75	14	4	M12	26	45	4	10	15
20	130	90	18	4	M16	30	50	4	10	15
25	140	100	18	4	M16	32	61	4	10	18
32	155	110	22	4	M20	34	68	4	10	18
40	170	125	22	4	M20	36	82	4	10	21
50	195	145	26	4	M24	38	96	4	10	23
65	220	170	26	8	M24	42	113	5	11	24
80	230	180	26	8	M24	46	128	5	12	24
100	265	210	30	8	M27	52	150	5	14	25
125	315	250	33	8	M30×2	56	184	6	16	29.5
150	355	290	33	12	M30×2	62	224	6	18	37
200	430	360	36	12	M33×2	66	288	8	21	44
250	515	430	42	12	M39×3	76	346	8	31	48
300	585	500	42	16	M39×3	88	414	10	46	57

表 1-362 *PN*25.0MPa（250bar）整体钢制管法兰（HG 20592—1997）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈			
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓孔数量 *n*	螺纹 Th.		*N*	*R*	S_0	S_1
10	125	85	18	4	M16	24	46	4	10	18
15	130	90	18	4	M16	26	52	4	10	18.5
20	135	95	18	4	M16	28	57	4	10	18.5
25	150	105	22	4	M20	28	63	4	11	19
32	165	120	22	4	M20	32	78	4	12	23
40	185	135	26	4	M24	34	90	4	13	25
50	200	150	26	8	M24	38	102	5	13	26
65	230	180	26	8	M24	42	125	5	14	30
80	255	200	30	8	M27	46	142	6	16	31
100	300	235	33	8	M30×2	54	168	6	19	34
125	340	275	33	12	M30×2	60	207	6	22	41
150	390	320	36	12	M33×2	68	246	8	25	48
200	485	400	42	12	M39×3	82	314	8	32	57
250	585	490	48	16	M45×3	100	394	10	38	72
300	690	590	52	16	M48×3	120	480	10	47	90

2. 美洲体系钢制管法兰（HG 20615—1997）

美洲体系钢制管法兰密封面形式和适用范围见表 1-363。整体钢制管法兰的形式及尺寸如图 1-71 所示及见表 1-364 ~ 表 1-369。

表 1-363　法兰密封面的形式和适用范围（HG 20615—1997）　　（单位：mm）

密封面形式	公称压力 *PN*/MPa(CL)					
	2.0 (CL150)	5.0 (CL300)	11.0 (CL600)	15.0 (CL900)	26.0 (CL1500)	42.0 (CL2500)
突面(RF)	*DN*15 ~ 600					*DN*15 ~ 300
凹凸面(MFM)		*DN*15 ~ 600				*DN*15 ~ 300
榫槽面(TG)		*DN*15 ~ 600				*DN*15 ~ 300
全平面(FF)	*DN*15 ~ 600	—				
环连接面(RJ)	*DN*25 ~ 600	*DN*15 ~ 600				*DN*15 ~ 300

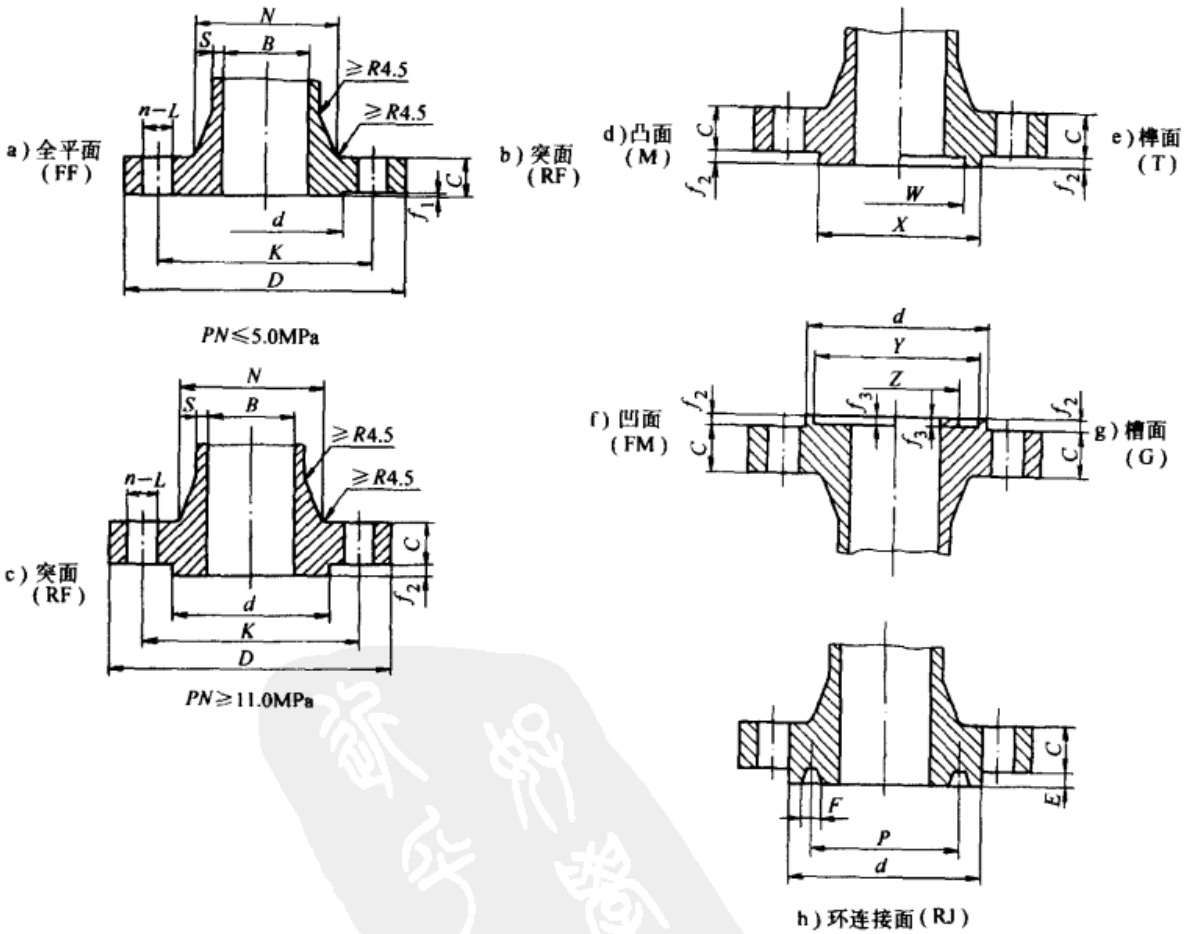


图 1-71　整体钢制管法兰的形式

a）全平面（FF）　b）突面（RF）　c）突面（RF）　d）凸面（M）　e）榫面（T）

f）凹面（FM）　g）槽面（G）　h）环连接面（RJ）

表 1-364 *PN*2.0MPa（CL150）整体钢制管法兰（HG 20615—1997）（单位：mm）

公称尺寸		连接尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈 *N*	颈部最小壁厚 *S*	法兰内径 *B*
NPS /in	*DN*	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓孔数量 *n*	螺纹 Th.				
1/2	15	90	60.5	16	4	M14	11.5(10)	30	3.2	15
3/4	20	100	70	16	4	M14	13(10)	38	3.6	20
1	25	110	79.5	16	4	M14	14.5(11.5)	49	4	25
1¼	32	120	89	16	4	M14	16(13)	59	4.8	32
1½	40	130	98.5	16	4	M14	17.5(14.5)	65	4.8	38
2	50	150	120.5	18	4	M16	19.5(16)	78	5.6	51
2½	65	180	139.5	18	4	M16	22.5(17.5)	90	5.6	64
3	80	190	152.5	18	4	M16	24(19.5)	108	5.6	76
4	100	230	190.5	18	8	M16	24	135	6.3	102
5	125	255	216	22	8	M20	24	164	7.1	127
6	150	280	241.5	22	8	M20	25.5	192	7.1	152
8	200	345	298.5	22	8	M20	29	246	7.9	203
10	250	405	362	26	12	M24	30.5	305	8.6	254
12	300	485	432	26	12	M24	32	365	9.5	305
14	350	535	476	29.5	12	M27	35	400	10.3	337
16	400	600	540	29.5	16	M27	37	457	11.1	387
18	450	635	578	32.5	16	M30	40	505	11.9	438
20	500	700	635	32.5	20	M30	43	559	12.7	489
24	600	815	749.5	35.5	20	M33	48	664	14.3	590

注：带括号的尺寸为整体法兰允许的最小厚度，适用于阀门的两端法兰。

表 1-365 *PN*5.0MPa（CL300）整体钢制管法兰（HG 20615—1997）（单位：mm）

公称尺寸		连接尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈 *N*	颈部最小壁厚 *S*	法兰内径 *B*
NPS /in	*DN*	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓孔数量 *n*	螺纹 Th.				
1/2	15	95	66.5	16	4	M14	14.5	38	3.6	15
3/4	20	120	82.5	18	4	M16	16	48	4	20
1	25	125	89	18	4	M16	17.5	54	4.7	25
1¼	32	135	98.5	18	4	M16	19.5	64	5.5	32
1½	40	155	114.5	22	4	M20	21	70	5.5	38
2	50	165	127	18	8	M16	22.5	84	6.3	51

（续）

公称尺寸		连接尺寸					法兰厚度 C	法兰颈 N	颈部最小壁厚 S	法兰内径 B
NPS /in	DN	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓孔数量 n	螺纹 Th.				
2½	65	190	149	22	8	M20	25.5	100	6.3	64
3	80	210	168.5	22	8	M20	29	118	7.1	76
4	100	255	200	22	8	M20	32	146	7.9	102
5	125	280	235	22	8	M20	35	178	9.5	127
6	150	320	270	22	12	M20	37	206	9.5	152
8	200	380	330	26	12	M24	41.5	260	11.1	203
10	250	445	387.5	29.5	16	M27	48	321	12.7	254
12	300	520	451	32.5	16	M30	51	375	14.3	305
14	350	585	514.5	32.5	20	M30	54	426	15.9	337
16	400	650	571.5	35.5	20	M33	57.5	483	17.5	387
18	450	710	628.5	35.5	24	M33	60.5	533	19.0	432
20	500	775	686	35.5	24	M33	63.5	587	20.6	483
24	600	915	813	42	24	M39×3	70	702	23.8	585

表 1-366　*PN*11.0MPa（CL600）整体钢制管法兰（HG 20615—1997）　（单位：mm）

公称尺寸		连接尺寸					法兰厚度 C	法兰颈 N	颈部最小壁厚 S	法兰内径 B
NPS /in	DN	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓孔数量 n	螺纹 Th.				
1/2	15	95	66.5	16	4	M14	14.5	38	4.0	13
3/4	20	120	82.5	18	4	M16	16	48	4.0	19
1	25	125	89	18	4	M16	17.5	54	4.8	25
1¼	32	135	98.5	18	4	M16	21	64	4.8	32
1½	40	155	114.5	22	4	M20	22.5	70	5.6	38
2	50	165	127	18	8	M16	25.5	84	6.3	51
2½	65	190	149	22	8	M20	29	100	7.1	64
3	80	210	168.5	22	8	M20	32	117	7.9	76
4	100	275	216	26	8	M24	38.5	152	9.5	102
5	125	330	267	29.5	8	M27	44.5	189	11.1	127
6	150	355	292	29.5	12	M27	48	222	12.7	152
8	200	420	349	32.5	12	M30	55.5	273	15.8	200

（续）

公称尺寸		连接尺寸					法兰厚度 C	法兰颈 N	颈部最小壁厚 S	法兰内径 B
NPS /in	DN	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓孔数量 n	螺纹 Th.				
10	250	510	432	35.5	16	M33	63.5	343	19	248
12	300	560	489	35.5	20	M33	67	400	23	298
14	350	605	527	39	20	M36×3	70	432	24.6	327
16	400	685	603	42	20	M39×3	76.5	495	27.8	375
18	450	745	654	45	20	M42×3	83	546	31	419
20	500	815	724	45	24	M42×3	89	610	34.1	464
24	600	940	838	51	24	M48×3	102	718	40.5	560

表 1-367 *PN*15.0MPa（CL900）整体钢制管法兰（HG 20615—1997）（单位：mm）

公称尺寸		连接尺寸					法兰厚度 C	法兰颈 N	颈部最小壁厚 S	法兰内径 B
NPS /in	DN	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓孔数量 n	螺纹 Th.				
1/2	15	120	82.5	22	4	M20	22.5	38	4.1	13
3/4	20	130	89	22	4	M20	25.5	44	4.8	17
1	25	150	101.5	26	4	M24	29	52	5.6	22
1¼	32	160	111	26	4	M24	29	64	6.3	29
1½	40	180	124	29.5	4	M27	32	70	7.1	35
2	50	215	165	26	8	M24	38.5	105	7.9	48
2½	65	245	190.5	29.5	8	M27	41.5	124	8.8	57
3	80	240	190.5	26	8	M24	38.5	127	10.3	73
4	100	290	235	32.5	8	M30	44.5	159	12.7	98
5	125	350	279.5	35.5	8	M33	51	190	15.1	121
6	150	380	317.5	32.5	12	M30	56	235	18.3	146
8	200	470	393.5	39	12	M36×3	63.5	298	22.2	191
10	250	545	470	39	16	M36×3	70	368	27.0	238
12	300	610	533.5	39	20	M36×3	79.5	419	31.7	283
14	350	640	559	42	20	M39×3	86	451	35.2	311
16	400	705	616	45	20	M42×3	89	508	39.7	356
18	450	785	686	51	20	M48×3	102	565	44.4	400
20	500	855	749.5	55	20	M52×3	108	672	48.4	445
24	600	1040	901.5	68	20	M64×3	140	749	57.9	535

表 1-368　*PN*26.0MPa（CL1500）整体钢制管法兰（HG 20615—1997）（单位：mm）

公称尺寸		连接尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈 *N*	颈部最小壁厚 *S*	法兰内径 *B*
NPS /in	*DN*	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓孔数量 *n*	螺纹 Th.				
1/2	15	120	82.5	22	4	M20	22.5	38	4.7	13
3/4	20	130	89	22	4	M20	25.5	44	5.6	17
1	25	150	101.5	26	4	M24	29	52	6.3	22
1¼	32	160	111	26	4	M24	29	64	7.9	29
1½	40	180	124	29.5	4	M27	32	70	9.5	35
2	50	215	165	26	8	M24	38.5	105	11.7	48
2½	65	245	190.5	29.5	8	M27	41.5	124	12.7	57
3	80	265	203	32.5	8	M30	48	133	15.9	76
4	100	310	241.5	35.5	8	M33	54	162	19	92
5	125	375	292	42	8	M39×3	73.5	197	23.2	111
6	150	395	317.5	39	12	M36×3	83	229	27.8	137
8	200	485	393.5	45	12	M42×3	92	292	35.7	178
10	250	585	482.5	51	12	M48×3	108	368	43.7	222
12	300	675	571.5	55	16	M52×3	124	451	50.8	264
14	350	750	635	60	16	M56×3	133.5	495	55.6	289
16	400	825	705	68	16	M64×3	146.5	552	63.5	330
18	450	915	774.5	74	16	M70×3	162	597	71.4	371
20	500	985	832	80	16	M76×3	178	641	79.4	416
24	600	1170	990.5	94	16	M90×3	203.5	762	94.5	485

表 1-369　*PN*42.0MPa（CL2500）整体钢制管法兰（HG 20615—1997）（单位：mm）

公称尺寸		连接尺寸					法兰厚度 *C*	法兰颈 *N*	颈部最小壁厚 *S*	法兰内径 *B*
NPS /in	*DN*	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓孔数量 *n*	螺纹 Th.				
1/2	15	135	89	22	4	M20	30.5	43	6.3	11
3/4	20	140	95	22	4	M20	32	51	7.1	14
1	25	160	108	26	4	M24	35	57	8.7	19
1¼	32	185	130	29.5	4	M27	38.5	73	11.1	25
1½	40	205	146	32.5	4	M30	44.5	79	12.7	29
2	50	235	171.5	29.5	8	M27	51	95	15.8	38
2½	65	265	197	32.5	8	M30	57.5	114	19.0	48
3	80	305	228.5	35.5	8	M33	67	133	22.2	57
4	100	355	273	42	8	M39×3	76.5	165	27.7	73
5	125	420	324	48	8	M45×3	92.5	203	34.1	92
6	150	485	368.5	55	8	M52×3	108	235	40.4	111
8	200	550	438	55	12	M52×3	127	305	52.3	146
10	250	675	593.5	68	12	M64×3	165.5	375	65.8	184
12	300	760	619	74	12	M70×3	184.5	441	76.9	219

1.7.5.4 钢制管法兰中国石油化工行业标准

1. 各公称压力级的公称尺寸范围（表 1-370）

2. 法兰连接和密封面形式

公称尺寸 $DN \leqslant 600$mm 法兰连接形式见表 1-371，法兰密封面形式见表 1-372。

3. 公称尺寸 $DN \leqslant 600$mm 的法兰结构及尺寸（图 1-72～图 1-78 及见表 1-373～表 1-379）

表 1-370 各公称压力等级的公称尺寸范围

公称尺寸 DN/mm \ 公称压力 PN/MPa	1.0	2.0	5.0	6.8	10.0	15.0	25.0	42.0
15～300		▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
350～600		▨	▨	▨	▨	▨	▨	
650～1500	▨	▨	▨					

表 1-371 公称尺寸 $DN \leqslant 600$mm 法兰连接形式及代号

形式及代号 \ 公称尺寸 DN/mm \ 公称压力 PN/MPa	2.0	5.0	6.8	10.0	15.0	25.0	42.0
对　焊（WN）	15～600						15～300
平　焊（SO）	15～600						
承插焊（SW）	15～80						
松　套（LJ）	15～300						
螺　纹（PT）	15～80						

表 1-372 公称尺寸 $DN \leqslant 600$mm 法兰密封面形式及代号

形式及代号 \ 公称压力 PN/MPa	2.0	5.0	6.8	10.0	15.0	25.0	42.0
凸台面（RF）	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
环槽面（RJ）	▨	▨	▨	▨	▨	▨	▨
凹凸面（MF）		▨	▨	▨	▨	▨	▨
榫槽面（TG）		▨	▨	▨	▨	▨	▨
全面平（FF）	▨	▨					

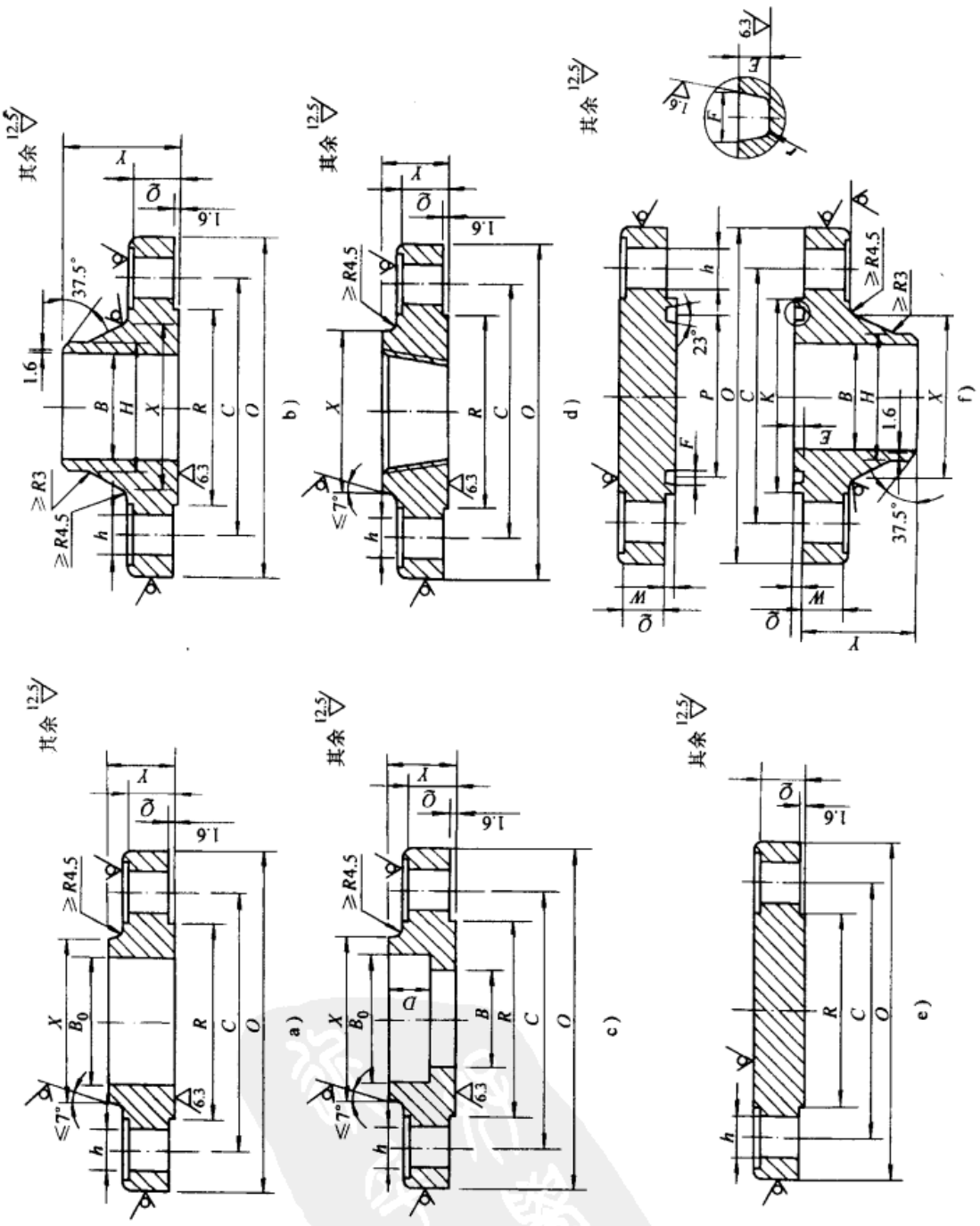


图 1-72 *PN*2.0MPa、公称尺寸 *DN*≤600mm 的法兰结构

a)平焊法兰 b)对焊法兰 c)承插焊法兰(*DN*15~80) d)螺纹法兰(*DN*15~80) e)法兰盖 f)环槽面法兰及法兰盖

表 1-373 *PN*2.0MPa 法兰尺寸（SH 3406—1996）[3][4][6][7][8]　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰外径 *O*	管子插入孔 B_0[1]	法兰内径 *B*[1][2]	法兰颈部尺寸		密封面 *R*	法兰厚度 *Q*	法兰高度		承插深度 *D*	螺栓、螺柱			
				X[9]	*H*[1]			对焊型 *Y*	其余 *Y*		中心圆 *C*	孔径 *h*	螺纹	数量
15	90	23.0	16.5	30.0	22.0	35.0	11.5	48.0	16.0	10.0	60.5	16	M14	4
20	100	28.0	21.0	38.0	27.0	43.0	13.0	52.0	16.0	11.0	70.0	16	M14	4
25	110	35.0	27.0	49.0	34.0	51.0	14.5	56.0	17.0	13.0	79.5	16	M14	4
(32)	120	43.0	35.0	59.0	42.0	63.5	16.0	57.0	21.0	14.0	89.0	16	M14	4
40	130	49.0	41.0	65.0	48.0	73.0	17.5	62.0	22.0	16.0	98.5	16	M14	4
50	150	61.0	52.0	78.0	60.0	92.0	19.5	64.0	25.0	17.0	120.5	18	M16	4
(65)	180	77.5	66.0	90.0	76.0	105.0	22.5	70.0	29.0	19.0	139.5	18	M16	4
80	190	90.5	78.0	108.0	89.0	127.0	24.0	70.0	30.0	21.0	152.5	18	M16	4
100	230	116.0	102.0	135.0	114.0	157.5	24.0	76.0	33.0		190.5	18	M16	8
(125)	255	142.0	127.0	164.0	140.0	186.0	24.0	89.0	36.0		216.0	22	M20	8
150	280	170.5	154.0	192.0	168.0	216.0	25.5	89.0	40.0		241.5	22	M20	8
200	345	221.5	203.0	246.0	219.0	270.0	29.0	102.0	44.0		298.5	22	M20	8
250	405	276.0	254.0	305.0	273.0	324.0	30.5	102.0	49.0		362.0	26	M24	12
300	485	328.0	305.0	365.0	325.0	381.0	32.0	114.0	56.0		432.0	26	M24	12
350	535	359.0		400.0	356.0	413.0	35.0	127.0	57.0		476.0	30	M27	12
400	600	410.0		457.0	406.0	470.0	37.0	127.0	64.0		540.0	30	M27	16
450	635	462.0		505.0	457.0	533.5	40.0	140.0	68.0		578.0	33	M30	16
500	700	513.0		559.0	508.0	584.0	43.0	145.0	73.0		635.0	33	M30	20
550	750	565.0		610.0	559.0	641.0	46.0	149.0	—		692.0	36	M33	20
600	815	616.0		664.0	610.0	692.0	48.0	152.0	83.0		749.5	36	M33	20

（续）

环槽面法兰用螺栓及环槽面尺寸							近似质量/kg			
金属环垫号	环槽面尺寸					两法兰间近似尺寸 S⑤	对焊法兰	平焊法兰	承插焊法兰	法兰盖
	P	E	F	r	K					
R15	47.62	6.35	8.74	0.8	63.5	4.0	0.5 0.8 1.1	0.4 0.6 0.8	0.5 0.6 0.8	0.5 0.9 0.9
R17	57.15	6.35	8.74	0.8	73.0	4.0	1.4	1.0	1.1	1.4
R19	65.10	6.35	8.74	0.8	82.5	4.0	1.9	1.3	1.4	1.8
R22	82.55	6.35	8.74	0.8	102.0	4.0	2.8	2.1	2.3	2.3
R25	101.60	6.35	8.74	0.8	121.0	4.0	4.3	3.2	3.2	3.2
R29	114.30	6.35	8.74	0.8	133.0	4.0	5.2	3.9	3.9	4.1
R36	149.22	6.35	8.74	0.8	171.0	4.0	7.4	5.3		7.7
R40	171.45	6.35	8.74	0.8	194.0	4.0	9.6	6.2		9.1
R43	193.68	6.35	8.74	0.8	219.0	4.0	12.1	7.7		11.8
R48	247.65	6.35	8.74	0.8	273.0	4.0	20.1	12.5		20.4
R52	304.80	6.35	8.74	0.8	330.0	4.0	28.3	17.5		31.8
R56	381.00	6.35	8.74	0.8	406.0	4.0	43.0	27.4		49.9
R59	396.88	6.35	8.74	0.8	425.0	3.0	56.2	34.7		63.5
R64	454.03	6.35	8.74	0.8	483.0	3.0	73.2	44.4		81.6
R68	517.53	6.35	8.74	0.8	546.0	3.0	86.1	51.9		99.8
R72	558.80	6.35	8.74	0.8	597.0	3.0	109.7	61.7		129.3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R76	673.10	6.35	8.74	0.8	711.0	3.0	157.5	87.4		195.0

① 法兰与接管连接尺寸 H、B、B_0 系按 SH 3405—1996《石油化工企业钢管尺寸系列》的要求确定。若与其他尺寸系列的管子连接，应在订货时规定法兰与接管连接尺寸 H、B、B_0；

② 未规定的法兰内径 B 按订货要求或表 1-383 和表 1-384 确定；

③ 法兰与接管焊接部结构尺寸按图 1-86～图 1-88 及表 1-389 确定；

④ 环槽面法兰密封面高度 W 与环槽深度 E 的尺寸相同，但环槽深度 E 的尺寸允许偏差不适用于密封面高度 W；

⑤ 环槽面法兰两法兰间的近似尺寸 S 是指两法兰装配后的尺寸；

⑥ 法兰螺孔及鱼眼坑加工要求按表 1-388 确定；

⑦ 密封面为全平面 FF 时，法兰厚度 Q 及高度 Y 按表列尺寸，但不加工 1.6mm 的凸台；

⑧ 螺纹连接法兰的锥管螺纹按 GB/T 7306.1～2—2000 规定；

⑨ X 为颈部大端尺寸，颈部斜度应不大于 7°。

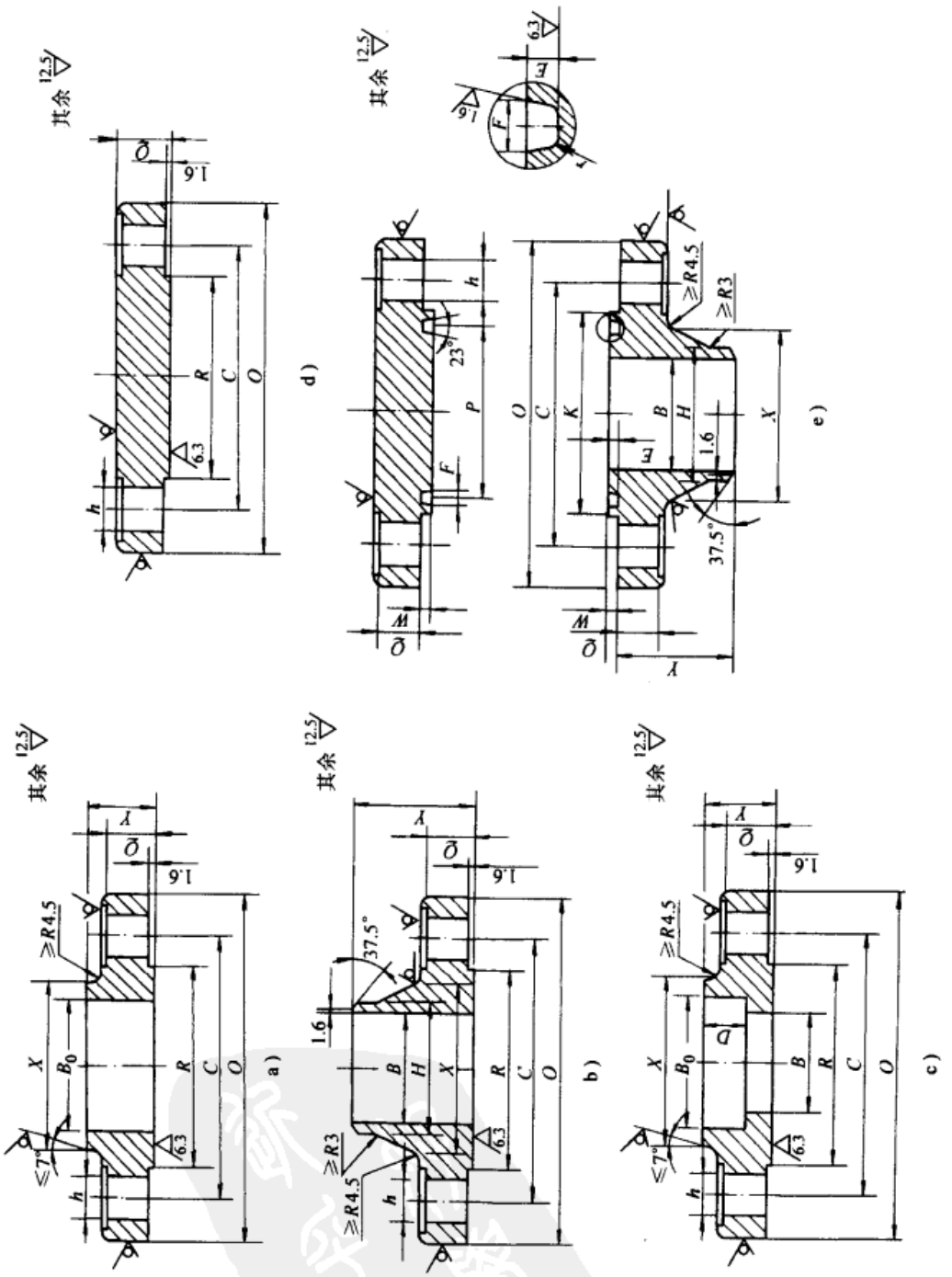


图 1-73 *PN*5.0MPa、公称尺寸 *DN*≤600mm 的法兰结构

a)平焊法兰 b)对焊法兰 c)承插焊法兰(*DN*15~80mm) d)法兰盖 e)环槽面法兰及法兰盖

表 1-374 *PN*5.0MPa 法兰尺寸（SH 3406—1996）③⑥⑦ （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰外径 *O*	管子插入孔 $B_0$①	法兰内径 B①②	法兰颈部尺寸		密封面 *R*	法兰厚度 *Q*	法兰高度		承插深度 *D*	螺栓、螺柱			
				*X*⑧	*H*①			对焊型 *Y*	其余 *Y*		中心圆 *C*	孔径 *h*	螺纹	数量
15	95	23.0	16.5	38.0	22.0	35.0	14.5	52.0	22.0	10.0	66.5	16	M14	4
20	120	28.0	21.0	48.0	27.0	43.0	16.0	57.0	25.0	11.0	82.5	18	M16	4
25	125	35.0	27.0	54.0	34.0	51.0	17.5	62.0	27.0	13.0	89.0	18	M16	4
(32)	135	43.0	35.0	64.0	42.0	63.5	19.5	65.0	27.0	14.0	98.5	18	M16	4
40	155	49.0	41.0	70.0	48.0	73.0	21.0	68.0	30.0	16.0	114.5	22	M20	4
50	165	61.0	52.0	84.0	60.0	92.0	22.5	70.0	33.0	17.0	127.0	18	M16	8
(65)	190	77.5	66.0	100.0	76.0	105.0	25.5	76.0	38.0	19.0	149.0	22	M20	8
80	210	90.5	78.0	118.0	89.0	127.0	29.0	79.0	43.0	21.0	168.5	22	M20	8
100	255	116.0	102.0	146.0	114.0	157.5	32.0	86.0	48.0		200.0	22	M20	8
(125)	280	142.0	127.0	178.0	140.0	186.0	35.0	98.0	51.0		235.0	22	M20	8
150	320	170.5	154.0	206.0	168.0	216.0	37.0	98.0	52.0		270.0	22	M20	12
200	380	221.5	203.0	260.0	219.0	270.0	41.5	111.0	62.0		330.0	26	M24	12
250	445	276.0	254.0	321.0	273.0	324.0	48.0	117.0	67.0		387.0	30	M27	16
300	520	328.0	305.0	375.0	325.0	381.0	51.0	130.0	73.0		451.0	33	M30	16
350	585	359.0		426.0	356.0	413.0	54.0	143.0	76.0		514.5	33	M30	20
400	650	410.0		483.0	406.0	470.0	57.5	146.0	83.0		571.5	36	M33	20
450	710	462.0		533.0	457.0	533.5	60.5	159.0	89.0		628.5	36	M33	24
500	775	513.0		587.0	508.0	584.0	63.5	162.0	95.0		686.0	36	M33	24
550	840	565.0		640.0	559.0	641.0	66.5	165.0	—		743.0	42	M39	24
600	915	616.0		702.0	610.0	692.0	70.0	168.0	106.0		813.0	42	M39	24

（续）

环槽面法兰用螺栓及环槽面尺寸							近似质量/kg			
金属环垫号	环槽面尺寸					两法兰间近似尺寸 S⑤	对焊法兰	平焊法兰	承插焊法兰	法兰盖
	P	E④	F	r	K					
R11	34.14	5.56	7.14	0.8	51.0	3.0	0.8	0.6	0.9	0.9
R13	42.88	6.35	8.74	0.8	63.5	4.0	1.3	1.1	1.4	1.4
R16	50.80	6.35	8.74	0.8	70.0	4.0	1.7	1.4	1.4	1.4
R18	60.32	6.35	8.74	0.8	79.5	4.0	2.1	1.7	2.0	2.0
R20	68.27	6.35	8.74	0.8	90.5	4.0	3.0	2.5	2.7	2.7
R23	82.55	7.92	11.91	0.8	108.0	6.0	3.6	2.9	3.2	3.6
R26	101.60	7.92	11.91	0.8	127.0	6.0	5.3	4.2	4.5	5.4
R31	123.82	7.92	11.91	0.8	146.0	6.0	7.2	5.9	5.9	7.3
R37	149.22	7.92	11.91	0.8	175.0	6.0	11.9	9.7		12.3
R41	180.98	7.92	11.91	0.8	210.0	6.0	16.0	12.3		17.1
R45	211.15	7.92	11.91	0.8	241.0	6.0	20.8	15.9		22.7
R49	269.88	7.92	11.91	0.8	302.0	6.0	32.2	24.7		36.7
R53	323.85	7.92	11.91	0.8	356.0	6.0	46.6	35.7		56.7
R57	381.00	7.92	11.91	0.8	413.0	6.0	69.0	51.6		83.9
R61	419.10	7.92	11.91	0.8	457.0	6.0	93.4	69.8		113.4
R65	469.90	7.92	11.91	0.8	508.0	6.0	119.6	87.6		133.8
R69	533.40	7.92	11.91	0.8	575.0	6.0	150.5	108.7		179.2
R73	584.20	9.52	13.49	1.5	635.0	6.0	184.4	134.5		229.1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
R77	692.15	11.13	16.66	1.5	749.0	6.0	274.7	203.0		358.3

① 法兰与接管连接尺寸 H、B、B_0 系按 SH 3405—1996 的要求确定。若与其他尺寸系列的管子连接，应在订货时规定法兰与接管连接尺寸 H、B、B_0；

② 未规定的法兰内径 B 按订货要求或表 1-383 和表 1-384 确定；

③ 法兰与接管焊接部结构尺寸按图 1-86～图 1-88 及表 1-389 确定；

④ 环槽面法兰密封面高度 W 与环槽深度 E 的尺寸相同，但环槽深度 E 的尺寸允许偏差不适用于密封面高度 W；

⑤ 环槽面法兰两法兰间的近似尺寸 S 是指两法兰装配后的尺寸；

⑥ 法兰螺孔及鱼眼坑加工要求按表 1-388 确定；

⑦ 密封面为全平面 FF 时，法兰厚度 Q 及高度 Y 按表列尺寸，但不加工 1.6mm 的凸台；

⑧ X 为颈部大端尺寸，颈部斜度应不大于 7°。

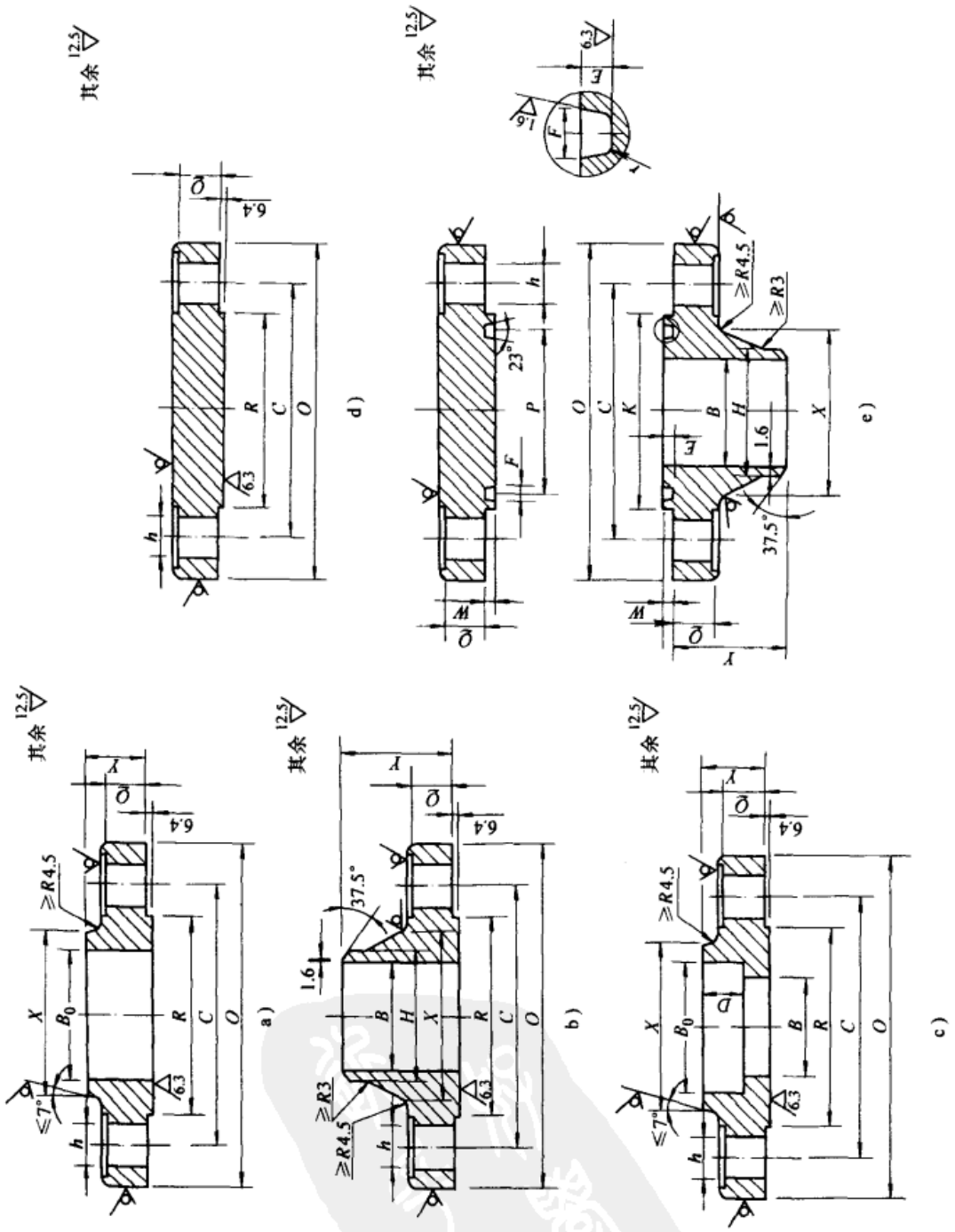


图 1-74 *PN*6.8MPa、公称尺寸 *DN*≤600mm 的法兰结构

a)平焊法兰 b)对焊法兰 c)承插焊法兰(*DN*15～80mm) d)法兰盖 e)环槽面法兰及法兰盖

表 1-375 *PN*6.8MPa 法兰尺寸（SH 3406—1996）[3][4][6] （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰外径 *O*	管子插入孔 B_0[1]	法兰内径 *B*[2]	法兰颈部尺寸		密封面 *R*	法兰厚度 *Q*	法兰高度		承插深度 *D*	螺栓、螺柱			
				X[7]	*H*[1]			对焊型 *Y*	其余 *Y*		中心圆 *C*	孔径 *h*	螺纹	数量
15	95	23.0		38.0	22.0	35.0	14.5	52.0	22.0	10.0	66.5	16	M14	4
20	120	28.0		48.0	27.0	43.0	16.0	57.0	25.0	11.0	82.5	18	M16	4
25	125	35.0		54.0	34.0	51.0	17.5	62.0	27.0	13.0	89.0	18	M16	4
(32)	135	43.0		64.0	42.0	63.5	21.0	67.0	29.0	14.0	98.5	18	M16	4
40	155	49.0		70.0	48.0	73.0	22.5	70.0	32.0	16.0	114.5	22	M20	4
50	165	61.0		84.0	60.0	92.0	25.5	73.0	37.0	17.0	127.0	18	M16	8
(65)	190	77.5		100.0	76.0	105.0	29.0	79.0	41.0	19.0	149.0	22	M20	8
80	210	90.5		117.0	89.0	127.0	32.0	83.0	46.0	21.0	168.5	22	M20	8
100	255	116.0		146.0	114.0	157.5	35.0	89.0	51.0		200.0	26	M24	8
(125)	280	142.0		178.0	140.0	186.0	38.5	102.0	54.0		235.0	26	M24	8
150	320	170.5		206.0	168.0	216.0	41.5	103.0	57.0		270.0	26	M24	12
200	380	221.5		260.0	219.0	270.0	48.0	118.0	68.0		330.0	30	M27	12
250	445	276.0		321.0	273.0	324.0	54.0	124.0	73.0		387.5	33	M30	16
300	520	328.0		375.0	325.0	381.0	57.5	136.0	79.0		451.0	36	M33	16
350	585	359.0		426.0	356.0	413.0	60.5	149.0	84.0		514.5	36	M33	20
400	650	410.0		483.0	406.0	470.0	63.5	152.0	94.0		571.5	39	M36	20
450	710	462.0		533.0	457.0	533.5	67.0	165.0	98.0		628.5	39	M36	24
500	775	513.0		587.0	508.0	584.0	70.0	168.0	102.0		686.0	42	M39	24
600	915	616.0		702.0	610.0	692.0	76.5	175.0	114.0		813.0	48	M45	24

（续）

环槽面法兰用螺栓及环槽面尺寸							近似质量/kg			
金属环垫号	环槽面尺寸					两法兰间近似尺寸 S⑤	对焊法兰	平焊法兰	承插焊法兰	法兰盖
	P	E	F	r	K					
R11	34.14	5.56	7.14	0.8	51.0	3.0	1.4	1.3	0.8	1.0
R13	42.88	6.35	8.74	0.8	63.5	4.0	1.8	1.4	1.3	1.4
R16	50.80	6.35	8.74	0.8	70.0	4.0	2.3	1.8	1.6	1.8
R18	60.32	6.35	8.74	0.8	79.5	4.0	3.2	2.7	2.1	2.7
R20	68.27	6.35	8.74	0.8	90.5	4.0	4.5	3.2	3.1	3.6
R23	82.55	7.92	11.91	0.8	108.0	5.0	5.4	4.1	3.8	4.5
R26	101.60	7.92	11.91	0.8	127.0	5.0	8.2	5.9	5.6	6.8
R31	123.82	7.92	11.91	0.8	146.0	5.0	10.4	7.3	7.6	9.1
R37	149.22	7.92	11.91	0.8	175.0	6.0	15.9	11.8		15.0
R41	180.98	7.92	11.91	0.8	210.0	6.0	19.3	14.1		20.0
R45	211.15	7.92	11.91	0.8	241.0	6.0	25.9	20.1		27.7
R49	269.88	7.92	11.91	0.8	302.0	6.0	40.4	30.4		45.0
R53	323.85	7.92	11.91	0.8	356.0	6.0	57.0	41.3		70.0
R57	381.00	7.92	11.91	0.8	413.0	6.0	80.0	59.0		103.0
R61	419.10	7.92	11.91	0.8	457.0	6.0	106.0	87.0		141.0
R65	469.90	7.92	11.91	0.8	508.0	6.0	133.0	115.0		181.0
R69	533.40	7.92	11.91	0.8	575.0	6.0	163.0	141.0		225.0
R73	584.20	9.25	13.49	1.5	635.0	6.0	202.0	172.0		268.0
R77	692.15	11.13	16.66	1.5	749.0	6.0	290.0	254.0		425.0

① 法兰与接管连接尺寸 H、B_0 系按 SH 3405—1996 的要求确定。若与其他尺寸系列的管子连接，应在订货时规定法兰与接管连接尺寸 H、B、B_0；

② 法兰内径 B 按订货要求或表 1-383 和表 1-384 确定；

③ 法兰与接管焊接部结构尺寸按图 1-86～图 1-88 及表 1-389 确定；

④ 环槽面法兰密封面高度 W 与环槽深度 E 的尺寸相同，但环槽深度 E 的尺寸允许偏差不适用于密封高度 W；

⑤ 环槽面法兰两法兰间的近似尺寸 S 是指两法兰装配后的尺寸；

⑥ 法兰螺孔及划孔加工要求按表 1-388 确定；

⑦ X 为颈部大端尺寸，颈部斜度应不大于 7°。

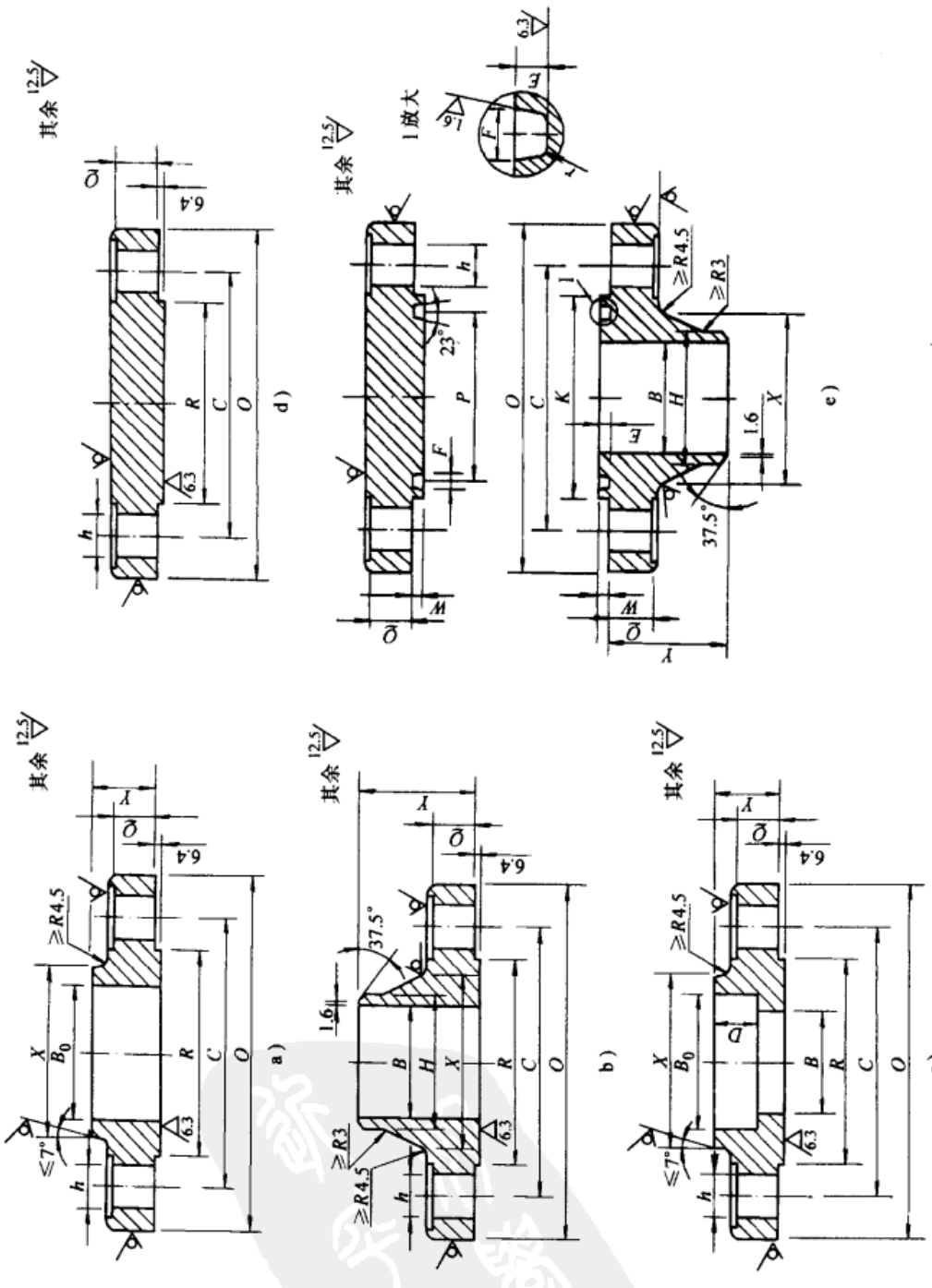


图 1-75 *PN*10.0MPa、公称尺寸 *DN*≤600mm 的法兰结构

a)平焊法兰 b)对焊法兰 c)承插焊法兰(*DN*15～80mm) d)法兰盖 e)环槽面法兰及法兰盖

表 1-376　*PN*10.0MPa 法兰尺寸（SH 3406—1996）[3][4][6]　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰外径 *O*	管子插入孔 B_0[1]	法兰内径 *B*[2]	法兰颈部尺寸		密封面 *R*	法兰厚度 *Q*	法兰高度		承插深度 *D*	螺栓、螺柱			
				X[7]	*H*[1]			对焊型 *Y*	其余 *Y*		中心圆 *C*	孔径 *h*	螺纹	数量
15	95	23.0		38.0	22.0	35.0	14.5	52.0	22.0	10.0	66.5	16	M14	4
20	120	28.0		48.0	27.0	43.0	16.0	57.0	25.0	11.0	82.5	18	M16	4
25	125	35.0		54.0	34.0	51.0	17.5	62.0	27.0	13.0	89.0	18	M16	4
(32)	135	43.0		64.0	42.0	63.5	21.0	67.0	29.0	14.0	98.5	18	M16	4
40	155	49.0		70.0	48.0	73.0	22.5	70.0	32.0	16.0	114.5	22	M20	4
50	165	61.0		84.0	60.0	92.0	25.5	73.0	37.0	17.0	127.0	18	M16	8
(65)	190	77.5		100.0	76.0	105.0	29.0	79.0	41.0	19.0	149.0	22	M20	8
80	210	90.5		117.0	89.0	127.0	32.0	83.0	46.0	21.0	168.5	22	M20	8
100	275	116.0		152.0	114.0	157.5	38.5	102.0	54.0		216.0	26	M24	8
(125)	330	142.0		189.0	140.0	186.0	44.5	114.0	60.0		267.0	30	M27	8
150	355	170.5		222.0	168.0	216.0	48.0	117.0	67.0		292.0	30	M27	12
200	420	221.5		273.0	219.0	270.0	55.5	133.0	76.0		349.0	33	M30	12
250	510	276.0		343.0	273.0	324.0	63.5	152.0	86.0		432.0	36	M33	16
300	560	328.0		400.0	325.0	381.0	66.5	156.0	92.0		489.0	36	M33	20
350	605	359.0		432.0	356.0	413.0	70.0	165.0	94.0		527.0	39	M36	20
400	685	410.0		495.0	406.0	470.0	76.5	178.0	106.0		603.0	42	M39	20
450	745	462.0		546.0	457.0	533.5	83.0	184.0	117.0		654.0	45	M42	20
500	815	513.0		610.0	508.0	584.5	89.0	190.0	127.0		724.0	45	M42	24
550	870	565.0		665.0	559.0	641.0	95.0	197.0	—		778.0	48	M45	24
600	940	616.0		718.0	610.0	692.0	102.0	203.0	140.0		838.0	52	M48	24

（续）

环槽面法兰用螺栓及环槽面尺寸							近似质量/kg			
金属环垫号	环槽面尺寸					两法兰间近似尺寸 $S^{⑤}$	对焊法兰	平焊法兰	承插焊法兰	法兰盖
	P	E	F	r	K					
R11	34.14	5.56	7.14	0.8	51.0	3.0	1.4	1.3	1.3	1.0
R13	42.88	6.35	8.74	0.8	63.5	4.0	1.8	1.4	1.4	1.4
R16	50.80	6.35	8.74	0.8	70.0	4.0	2.3	1.8	1.8	1.8
R18	60.32	6.35	8.74	0.8	79.5	4.0	3.2	2.7	2.7	2.7
R20	68.27	6.35	8.74	0.8	90.5	4.0	4.5	3.2	3.2	3.6
R23	82.55	7.92	11.91	0.8	108.0	5.0	5.4	4.1	4.1	4.5
R26	101.60	7.92	11.91	0.8	127.0	5.0	8.2	5.9	5.9	6.8
R31	123.82	7.92	11.91	0.8	146.0	5.0	10.4	7.3	7.3	9.1
R37	149.22	7.92	11.91	0.8	175.0	5.0	19.1	16.8		18.6
R41	180.98	7.92	11.91	0.8	210.0	5.0	30.9	28.6		30.9
R45	211.15	7.92	11.91	0.8	241.0	5.0	37.0	36.0		39.0
R49	269.88	7.92	11.91	0.8	302.0	5.0	53.0	52.0		63.0
R53	323.85	7.92	11.91	0.8	356.0	5.0	86.0	80.0		105.0
R57	381.00	7.92	11.91	0.8	413.0	5.0	103.0	98.0		134.0
R61	419.10	7.92	11.91	0.8	457.0	5.0	158.0	118.0		172.0
R65	469.90	7.92	11.91	0.8	508.0	5.0	218.0	166.0		239.0
R69	533.40	7.92	11.91	0.8	575.0	5.0	252.0	216.0		302.0
R73	584.20	9.52	13.49	1.5	635.0	5.0	313.0	278.0		388.0
—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
R77	692.15	11.13	16.66	1.5	749.0	6.0	444.0	398.0		533.0

① 法兰与接管连接尺寸 H、B_0 系按 SH 3405—1996 的要求确定。若与其他尺寸系列的管子连接，应在订货时规定法兰与接管连接尺寸 H、B、B_0；

② 法兰内径 B 按订货要求或表 1-383 和表 1-384 确定；

③ 法兰与接管焊接部结构尺寸按图 1-86～图 1-88 及表 1-389 确定；

④ 环槽面法兰密封面高度 W 与环槽深度 E 的尺寸相同，但环槽深度 E 的尺寸允许偏差不适用于密封面高度 W；

⑤ 环槽面法兰两法兰间的近似尺寸 S 是指两法兰装配后的尺寸；

⑥ 法兰螺孔及划孔加工要求按表 1-388 确定；

⑦ X 为颈部大端尺寸，颈部斜度应不大于 7°。

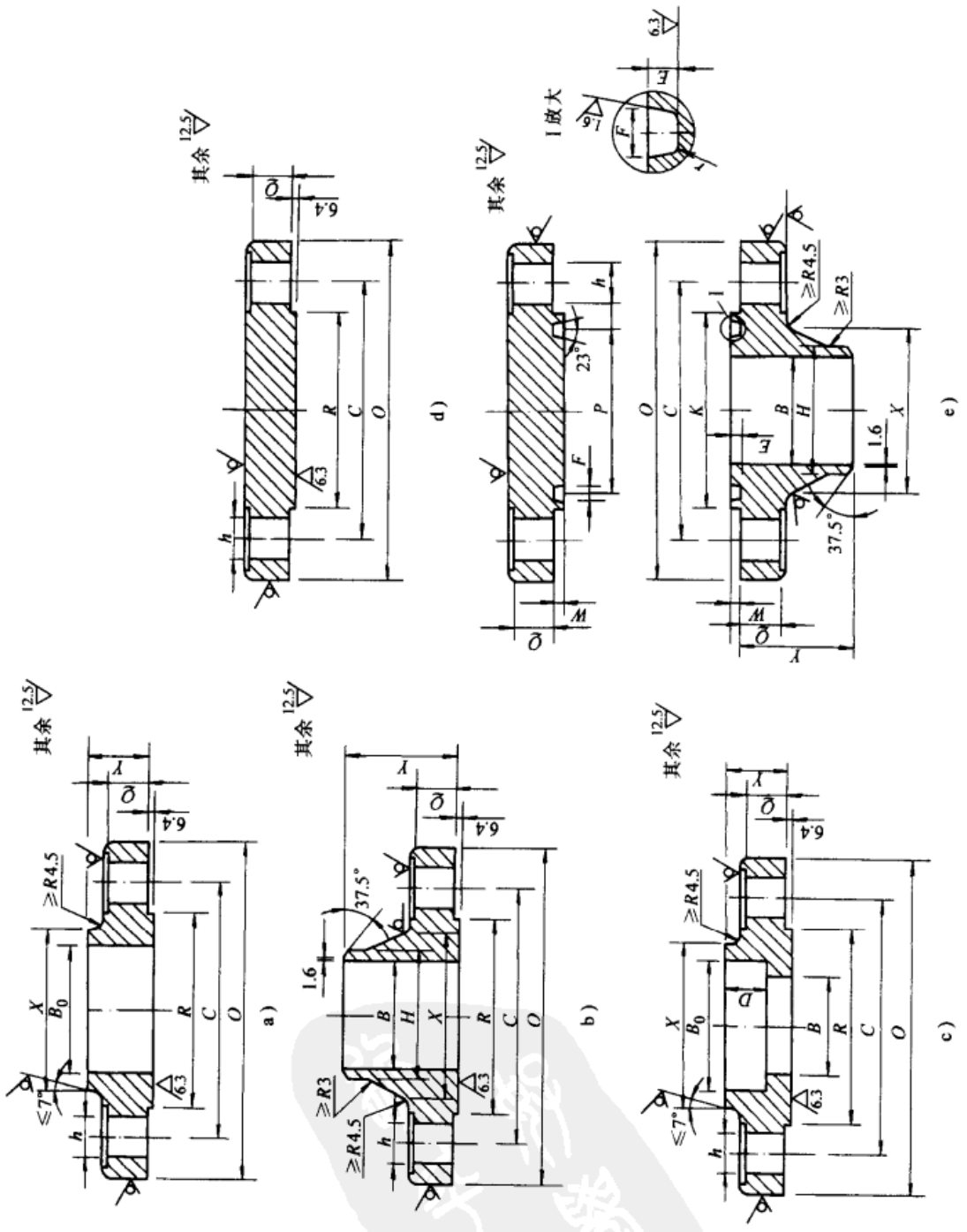


图 1-76 *PN*15.0MPa、公称尺寸 *DN*≤600mm 的法兰结构

a)平焊法兰 b)对焊法兰 c)承插焊法兰(*DN*15～80mm) d)法兰盖 e)环槽面法兰及法兰盖

表 1-377 *PN*15.0MPa 法兰尺寸（SH 3406—1996）①③④⑥ （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰外径 *O*	管子插入孔 $B_0$①	法兰内径 *B*②	法兰颈部尺寸		密封面 *R*	法兰厚度 *Q*	法兰高度		承插深度 *D*	螺栓、螺柱			
				*X*⑦	*H*①			对焊型 *Y*	其余 *Y*		中心圆 *C*	孔径 *h*	螺纹	数量
15	120	23.0		38.0	22.0	35.0	22.5	60.0	32.0	10.0	82.5	22	M20	4
20	130	28.0		44.0	27.0	43.0	25.5	70.0	35.0	11.0	89.0	22	M20	4
25	150	35.0		52.0	34.0	51.0	29.0	73.0	41.0	13.0	101.5	26	M24	4
(32)	160	43.0		64.0	42.0	63.5	29.0	73.0	41.0	14.0	111.0	26	M24	4
40	180	49.0		70.0	48.0	73.0	32.0	83.0	44.0	16.0	124.0	30	M27	4
50	215	61.0		105.0	60.0	92.0	38.5	102.0	57.0	17.0	165.0	26	M24	8
(65)	245	77.5		124.0	76.0	105.0	41.5	105.0	64.0	19.0	190.5	30	M27	8
80	240	90.5		127.0	89.0	127.0	38.5	102.0	54.0		190.5	26	M24	8
100	295	116.0		159.0	114.0	157.5	44.5	114.0	70.0		235.0	33	M30	8
(125)	350	142.0		190.0	140.0	186.0	51.0	127.0	79.0		279.5	36	M33	8
150	380	170.5		235.0	168.0	216.0	56.0	140.0	86.0		317.5	33	M30	12
200	470	221.5		298.0	219.0	270.0	63.5	162.0	102.0		393.5	39	M36	12
250	545	276.0		368.0	273.0	324.0	70.0	184.0	108.0		470.0	39	M36	16
300	610	328.0		419.0	325.0	381.0	79.5	200.0	117.0		533.5	39	M36	20
350	640	359.0		451.0	356.0	413.0	86.0	213.0	130.0		559.0	42	M39	20
400	705	410.0		508.0	406.0	470.0	89.0	216.0	133.0		616.0	45	M42	20
450	785	462.0		565.0	457.0	533.5	102.0	229.0	152.0		686.0	52	M48	20
500	855	513.0		622.0	508.0	584.0	108.0	248.0	159.0		749.5	56	M52	20
600	1040	616.0		749.0	610.0	692.0	140.0	292.0	203.0		901.5	68	M64	20

（续）

环槽面法兰用螺栓及环槽面尺寸							近似质量/kg			
金属环垫号	环槽面尺寸					两法兰间近似尺寸 S⑤	对焊法兰	平焊法兰	承插焊法兰	法兰盖
	P	E	F	r	K					
R12	39.70	6.35	8.74	0.8	60.5	4.0	1.9	1.8	1.8	1.8
R14	44.45	6.35	8.74	0.8	66.5	4.0	2.7	2.3	2.7	2.7
R16	50.80	6.35	8.74	0.8	71.5	4.0	3.8	3.4	3.6	3.6
R18	60.32	6.35	8.74	0.8	81.0	4.0	4.4	4.0	4.1	4.7
R20	68.27	6.35	8.74	0.8	92.0	4.0	6.0	5.4	5.5	5.9
R24	95.25	7.92	11.91	0.8	124.0	3.0	11.0	10.0	11.4	11.3
R27	107.95	7.92	11.91	0.8	137.0	3.0	15.2	13.6	16.4	15.9
R31	123.82	7.92	11.91	0.8	156.0	4.0	14.0	11.7		13.2
R37	149.22	7.92	11.91	0.8	181.0	4.0	22.8	20.0		24.5
R41	180.98	7.92	11.91	0.8	216.0	4.0	37.0	32.3		38.0
R45	211.15	7.92	11.91	0.8	241.0	4.0	48.4	41.8		52.2
R49	269.88	7.92	11.91	0.8	308.0	4.0	83.3	72.3		90.7
R53	323.85	7.92	11.91	0.8	362.0	4.0	123.8	102.7		131.5
R57	381.00	7.92	11.91	0.8	419.0	4.0	167.0	136.7		188.3
R62	419.10	11.13	16.66	1.5	467.0	4.0	189.3	154.0		236.0
R66	469.90	11.13	16.66	1.5	524.0	4.0	234.7	184.8		272.2
R70	533.40	12.70	19.84	1.5	594.0	5.0	319.0	216.0		385.6
R74	584.20	12.70	19.84	1.5	648.0	5.0	399.3	318.0		487.6
R78	692.15	15.88	26.97	2.4	772.0	6.0	730.5	607.7		918.3

① 法兰与接管连接尺寸 H、B_0 系按 SH 3405—1996 的要求确定。若与其他尺寸系列的管子连接，应在订货时规定法兰与接管连接尺寸 H、B、B_0；

② 法兰内径 B 按订货要求或表 1-383 和表 1-384 确定；

③ 法兰与接管焊接部结构尺寸按图 1-86～图 1-88 及表 1-389 确定；

④ 环槽面法兰密封面高度 W 与环槽深度 E 的尺寸相同，但环槽深度 E 的尺寸允许偏差不适用于密封面高度 W；

⑤ 环槽面法兰两法兰间的近似尺寸 S 是指两法兰装配后的尺寸；

⑥ 法兰螺孔及划孔加工要求按表 1-388 确定；

⑦ X 为颈部大端尺寸，颈部斜度应不大于 7°。

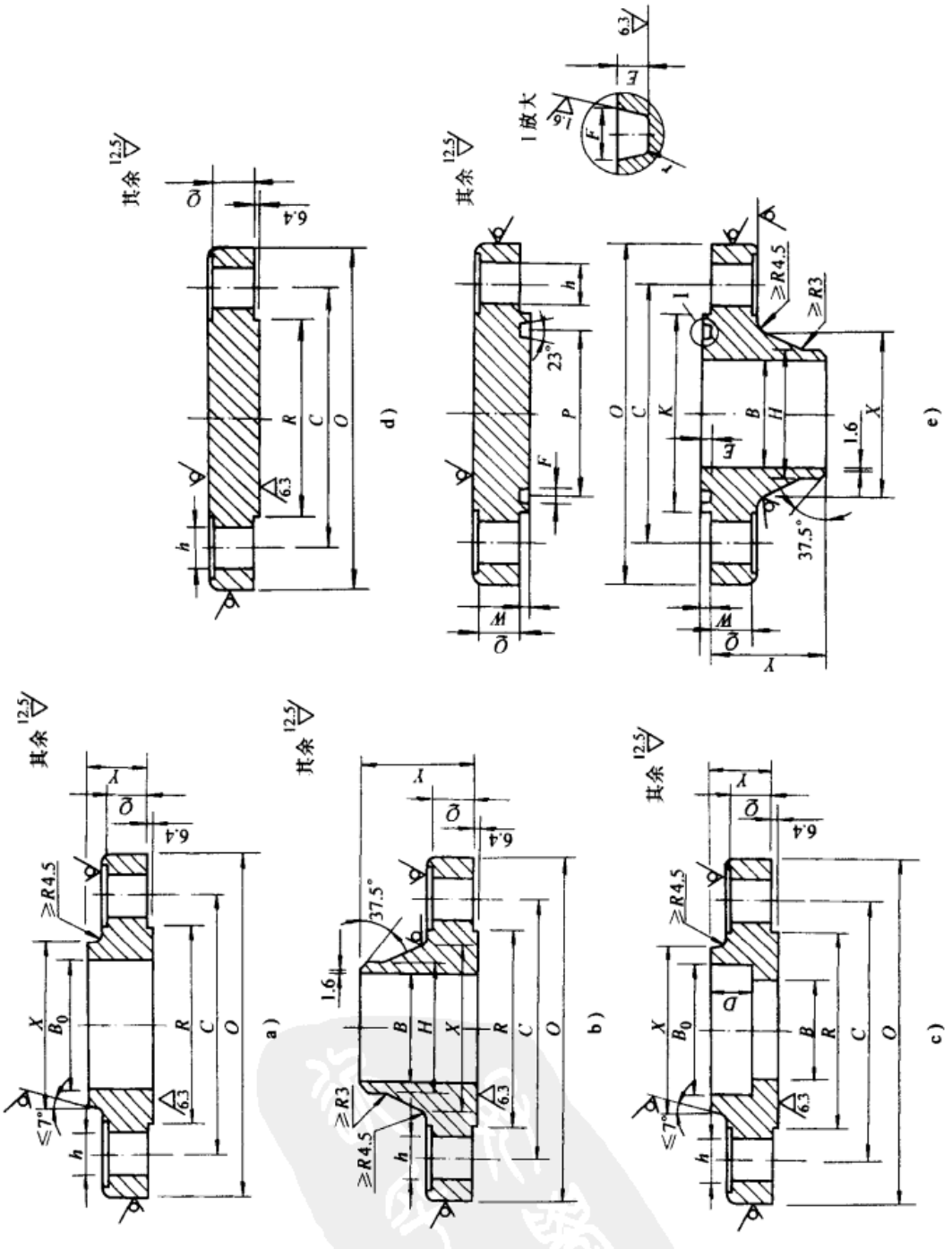


图 1-77 *PN*25.0MPa、公称尺寸 *DN*≤600mm 的法兰结构

a)平焊法兰 b)对焊法兰 c)承插焊法兰(*DN*15～80mm) d)法兰盖 e)环槽面法兰及法兰盖

表 1-378　*PN*25.0MPa、法兰尺寸（SH 3406—1996）[①③④⑥]　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰外径 *O*	管子插入孔 B_0[①]	法兰内径 *B*[②]	法兰颈部尺寸 *X*[⑦]	法兰颈部尺寸 *H*[①]	密封面 *R*	法兰厚度 *Q*	法兰高度 对焊型 *Y*	法兰高度 其余 *Y*	承插深度 *D*	螺栓、螺柱 中心圆 *C*	螺栓、螺柱 孔径 *h*	螺栓、螺柱 螺纹	螺栓、螺柱 数量
15	120	23.0		38.0	22.0	35.0	22.5	60.0	32.0	10.0	82.5	22	M20	4
20	130	28.0		44.0	27.0	43.0	25.5	70.0	35.0	11.0	89.0	22	M20	4
25	150	35.0		52.0	34.0	51.0	29.0	73.0	41.0	13.0	101.5	26	M24	4
(32)	160	43.0		64.0	42.0	63.5	29.0	73.0	41.0	14.0	111.0	26	M24	4
40	180	49.0		70.0	48.0	73.0	32.0	83.0	44.0	16.0	124.0	30	M27	4
50	215	61.0		105.0	60.0	92.0	38.5	102.0	57.0	17.0	165.0	26	M24	8
(65)	245	77.5		124.0	76.0	105.0	41.5	105.0	64.0	19.0	190.5	30	M27	8
80	265	90.5		133.0	89.0	127.0	48.0	118.0	73.0		203.0	33	M30	8
100	310	116.0		162.0	114.0	157.5	54.0	124.0	90.0		241.5	36	M33	8
(125)	375	142.0		197.0	140.0	186.0	73.5	155.0	105.0		292.0	42	M39	8
150	395	170.5		229.0	168.0	216.0	83.0	171.0	119.0		317.5	39	M36	12
200	485	221.5		292.0	219.0	270.0	92.0	213.0	143.0		393.5	45	M42	12
250	585	276.0		368.0	273.0	324.0	108.0	254.0	159.0		482.5	52	M48	12
300	675	328.0		451.0	325.0	381.0	124.0	283.0	181.0		571.5	56	M52	16
350	750	359.0		495.0	356.0	413.0	133.5	298.0			635.0	60	M56	16
400	825	410.0		552.0	406.0	470.0	146.5	311.0			705.0	68	M64	16
450	915	462.0		597.0	457.0	533.5	162.0	327.0			774.5	76	M72	16
500	985	513.0		641.0	508.0	584.0	178.0	356.0			832.0	80	M76	16
600	1170	616.0		762.0	610.0	692.0	203.5	406.0			990.5	94	M90	16

（续）

环槽面法兰用螺栓及环槽面尺寸							近似质量/kg			
金属环垫号	环槽面尺寸					两法兰间近似尺寸 S⑤	对焊法兰	平焊法兰	承插焊法兰	法兰盖
	P	E	F	r	K					
R12	39.70	6.35	8.74	0.8	60.5	4.0	1.9	1.8	1.8	1.8
R14	44.45	6.35	8.74	0.8	66.5	4.0	2.7	2.3	2.7	2.7
R16	50.80	6.35	8.74	0.8	71.5	4.0	3.8	3.4	3.6	3.6
R18	60.32	6.35	8.74	0.8	81.0	4.0	4.4	4.0	4.1	4.7
R20	68.27	6.35	8.74	0.8	92.0	4.0	6.0	5.4	5.5	5.9
R24	95.25	7.92	11.91	0.8	124.0	3.0	11.0	10.0	11.4	11.3
R27	107.95	7.92	11.91	0.8	137.0	3.0	15.2	13.6	16.4	15.9
R35	136.52	7.92	11.91	0.8	168.0	3.0	20.1	18.0		21.8
R39	161.92	7.92	11.91	0.8	194.0	3.0	30.0	27.8		33.1
R44	193.68	7.92	11.91	0.8	229.0	3.0	57.1	52.6		60.4
R46	211.15	9.52	13.49	1.5	248.0	3.0	69.0	62.2		72.6
R50	269.88	11.13	16.66	1.5	318.0	4.0	118.4	104.5		136.1
R54	323.85	11.13	16.66	1.5	371.0	4.0	208.2	178.6		231.3
R58	381.00	14.27	23.01	1.5	438.0	5.0	312.1	267.8		313.0
R63	419.10	15.88	26.97	2.4	489.0	6.0	406.5			442.3
R67	469.10	17.48	30.18	2.4	546.0	8.0	525.0			589.7
R71	533.40	17.48	30.18	2.4	613.0	8.0	687.2			793.7
R75	584.20	17.48	33.32	2.4	673.0	10.0	852.6			1009.3
R79	692.15	20.62	36.53	2.4	794.0	11.0	1366.8			1644.3

① 法兰与接管连接尺寸 H、B_0 系按 SH 3405—1996 的要求确定。若与其他尺寸系列的管子连接，应在订货时规定法兰与接管连接尺寸 H、B、B_0；

② 法兰内径 B 按订货要求或表 1-383 和表 1-384 确定；

③ 法兰与接管焊接部结构尺寸按图 1-86～图 1-88 及表 1-389 确定；

④ 环槽面法兰密封面高度 W 与环槽深度 E 的尺寸相同，但环槽深度 E 的尺寸允许偏差不适用于密封面高度 W；

⑤ 环槽面法兰两法兰间的近似尺寸 S 是指两法兰装配后的尺寸；

⑥ 法兰螺孔及划孔加工要求按表 1-388 确定；

⑦ X 为颈部大端尺寸，颈部斜度应不大于 7°。

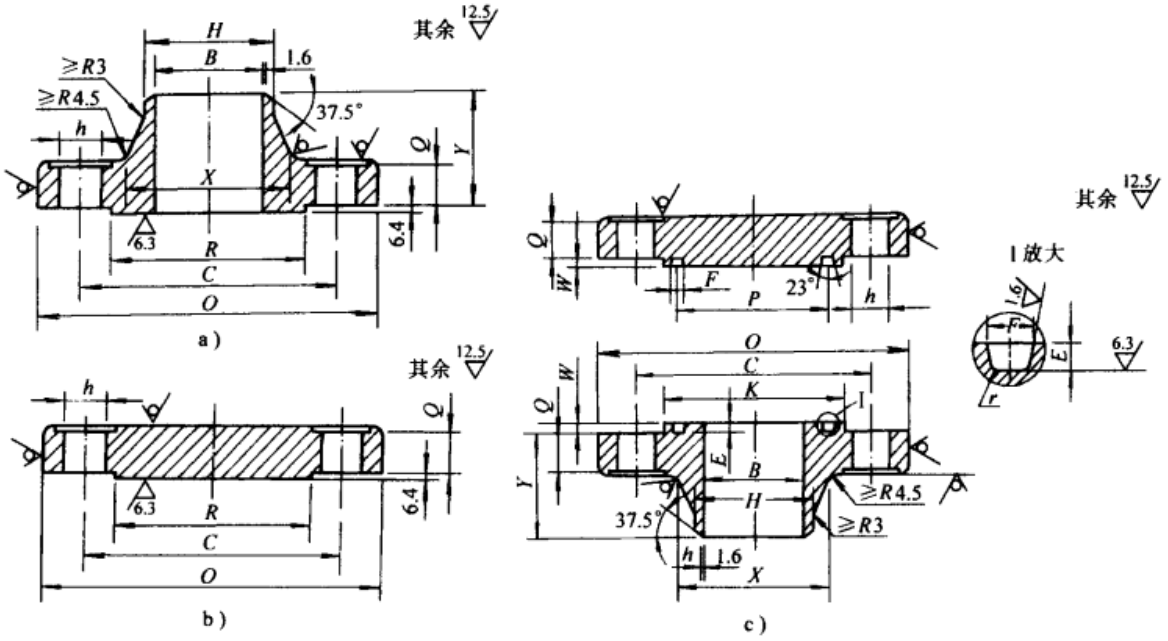


图 1-78　*PN*42.0MPa、公称通径 *DN*≤600mm 的法兰结构

a）对焊法兰　b）法兰盖　c）环槽面法兰及法兰盖

表 1-379　*PN*42.0 法兰尺寸（SH 3406—1996）③④⑥　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰外径 *O*	管子插入孔 $B_0$①	法兰内径 *B*②	法兰颈部尺寸		密封面 *R*	法兰厚度 *Q*	法兰高度		承插深度 *D*	螺栓、螺柱			
				*X*⑦	*H*①			对焊型 *Y*	其余 *Y*		中心圆 *C*	孔径 *h*	螺纹	数量
15	135	23.0		43.0	22.0	35.0	30.5	73.0			89.0	22	M20	4
20	140	28.0		51.0	27.0	43.0	32.0	79.0			95.0	22	M20	4
25	160	35.0		57.0	34.0	51.0	35.0	89.0			108.0	26	M24	4
(32)	185	43.0		73.0	42.0	63.5	38.5	95.0			130.0	30	M27	4
40	205	49.0		79.0	48.0	73.0	44.5	111.0			146.0	33	M30	4
50	235	61.0		95.0	60.0	92.0	51.0	127.0			171.5	30	M27	8
(65)	265	77.5		114.0	76.0	105.0	57.5	143.0			197.0	33	M30	8
80	305	90.5		133.0	89.0	127.0	67.0	168.0			228.5	36	M33	8
100	355	116.0		165.0	114.0	157.5	76.5	190.0			273.0	42	M39	8
(125)	420	142.0		203.0	140.0	186.0	92.5	229.0			324.0	48	M45	8
150	485	170.5		235.0	168.0	216.0	108.0	273.0			368.5	55	M52	8
200	550	221.5		305.0	219.0	270.0	127.0	318.0			438.0	55	M52	12
250	675	276.0		375.0	273.0	324.0	165.5	419.0			539.5	68	M64	12
300	760	328.0		441.0	325.0	381.0	184.5	464.0			619.0	76	M72	12

（续）

环槽面法兰用螺栓及环槽面尺寸							近似质量/kg			
金属环垫号	环槽面尺寸					两法兰间近似尺寸 S⑤	对焊法兰	平焊法兰	承插焊法兰	法兰盖
	P	E	F	r	K					
R13	42.88	6.35	8.74	0.8	65.0	4.0	3.6			3.2
R16	50.80	6.35	8.74	0.8	73.0	4.0	4.1			4.5
R18	60.32	6.35	8.74	0.8	82.5	4.0	5.9			5.4
R21	72.24	7.92	11.91	0.8	102.0	3.0	9.1			8.2
R23	82.55	7.92	11.91	0.8	114.0	3.0	12.7			11.3
R26	101.60	7.92	11.91	0.8	133.0	3.0	19.1			17.7
R28	111.12	9.52	13.49	1.5	149.0	3.0	23.6			25.4
R32	127.00	9.52	13.49	1.5	168.0	3.0	43.0			39.0
R38	157.18	11.13	16.66	1.5	203.0	3.0	66.0			60.0
R42	190.50	12.70	19.84	1.5	241.0	4.0	111.0			101.0
R47	228.60	12.70	19.84	1.5	279.0	4.0	172.0			157.0
R51	279.40	14.27	23.01	1.5	340.0	5.0	262.0			242.0
R55	342.90	17.48	30.18	2.4	425.0	6.0	485.0			465.0
R60	406.40	17.48	33.32	2.4	495.0	8.0	730.0			665.0

① 法兰与接管连接尺寸 H、B_0 系按 SH 3405—1996 的要求确定。若与其他尺寸系列的管子连接，应在订货时规定法兰与接管连接尺寸 H、B、B_0；

② 法兰内径 B 按订货要求或表 1-383 和表 1-384 确定；

③ 法兰与接管焊接部结构尺寸按图 1-86～图 1-88 及表 1-389 确定；

④ 环槽面法兰密封面高度 W 与环槽深度 E 的尺寸相同，但环槽深度 E 的尺寸允许偏差不适用于密封面高度 W；

⑤ 环槽面法兰两法兰间的近似尺寸 S 是指两法兰装配后的尺寸；

⑥ 法兰螺孔及划孔加工要求按表 1-388 确定；

⑦ X 为颈部大端尺寸，颈部斜度应不大于 7°。

4. 松套法兰

公称压力 PN2.0、5.0MPa 松套法兰的结构及尺寸如图 1-79 所示及见表 1-380。松套法兰用翻边短节的结构及尺寸如图 1-80 所示及见表 1-381。

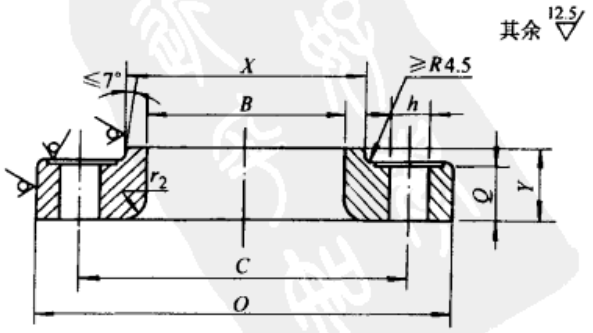


图 1-79 PN2.0、5.0MPa 松套法兰的结构

表 1-380　*PN*2.0、5.0MPa 松套法兰尺寸（SH 3406—1996）[①]　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	外径 *O*	内径 *B*	颈部尺寸 *X*[②]	法兰厚度 *Q*	法兰高度 *Y*	圆角半径 r_2	螺柱、螺栓				法兰近似质量/kg
							中心圆 *C*	孔数 *N*	孔径 *h*	螺纹 *M*	
*PN*2.0											
15	90.0	23.5	30.0	11.5	16.0	3.0	60.5	4	16	M14	0.47
20	100.0	28.5	38.0	13.0	16.0	3.0	70.0	4	16	M14	0.64
25	110.0	35.5	49.0	14.5	17.0	3.0	79.5	4	16	M14	0.88
(32)	120.0	43.5	59.0	16.0	21.0	5.0	89.0	4	16	M14	1.11
40	130.0	50.0	65.0	17.5	22.0	6.0	98.5	4	16	M14	1.41
50	150.0	62.0	78.0	19.5	25.0	8.0	120.5	4	18	M16	2.20
(65)	180.0	78.0	90.0	22.5	29.0	8.0	139.5	4	18	M16	3.41
80	190.0	91.5	108.0	24.0	30.0	10.0	152.5	4	18	M16	4.06
100	230.0	117.0	135.0	24.0	33.0	11.0	190.5	8	18	M16	5.55
(125)	255.0	143.0	164.0	24.0	36.0	11.0	216.0	8	22	M20	6.41
150	280.0	171.5	192.0	25.5	40.0	13.0	241.5	8	22	M20	7.93
200	345.0	222.5	246.0	29.0	44.0	13.0	298.5	8	22	M20	12.90
250	405.0	277.5	305.0	30.5	49.0	13.0	362.0	12	26	M24	17.90
300	485.0	329.5	365.0	32.0	56.0	13.0	432.0	12	26	M24	28.30
*PN*5.0											
15	95.0	23.5	38.0	14.5	22.0	3.0	66.5	4	16	M14	0.72
20	120.0	28.5	48.0	16.0	25.0	3.0	82.5	4	18	M16	1.21
25	125.0	35.5	54.0	17.5	27.0	3.0	89.0	4	18	M16	1.46
(32)	135.0	43.5	64.0	19.5	27.0	5.0	98.5	4	18	M16	1.81
40	155.0	50.0	70.0	21.0	30.0	6.0	114.5	4	22	M20	2.70
50	165.0	62.0	84.0	22.5	33.0	8.0	127.0	8	18	M16	3.11
(65)	190.0	78.0	100.0	25.5	38.0	8.0	149.0	8	22	M20	4.43
80	210.0	91.5	118.0	29.0	43.0	10.0	168.5	8	22	M20	6.14
100	255.0	117.0	146.0	32.0	48.0	11.0	200.0	8	22	M20	10.00
(125)	280.0	143.0	178.0	35.0	51.0	11.0	235.0	8	22	M20	12.60
150	320.0	171.5	206.0	37.0	52.0	13.0	270.0	12	22	M20	16.50
200	380.0	222.5	260.0	41.5	62.0	13.0	330.0	12	26	M24	25.30
250	445.0	277.5	321.0	48.0	95.0	13.0	387.5	16	30	M27	41.40
300	520.0	329.5	375.0	51.0	102.0	13.0	451.0	16	33	M30	58.70

① 法兰螺孔及划孔加工要求按表 1-387 确定；

② *X* 为颈部大端尺寸，颈部斜度应不大于 7°。

5. 公称压力 *PN*≥5.0MPa 凹凸面、榫槽面法兰密封面的形式及尺寸（图 1-81 及表 1-382）

6. 法兰与碳钢、低合金钢及不锈钢接管连接尺寸（表 1-383 和表 1-384）

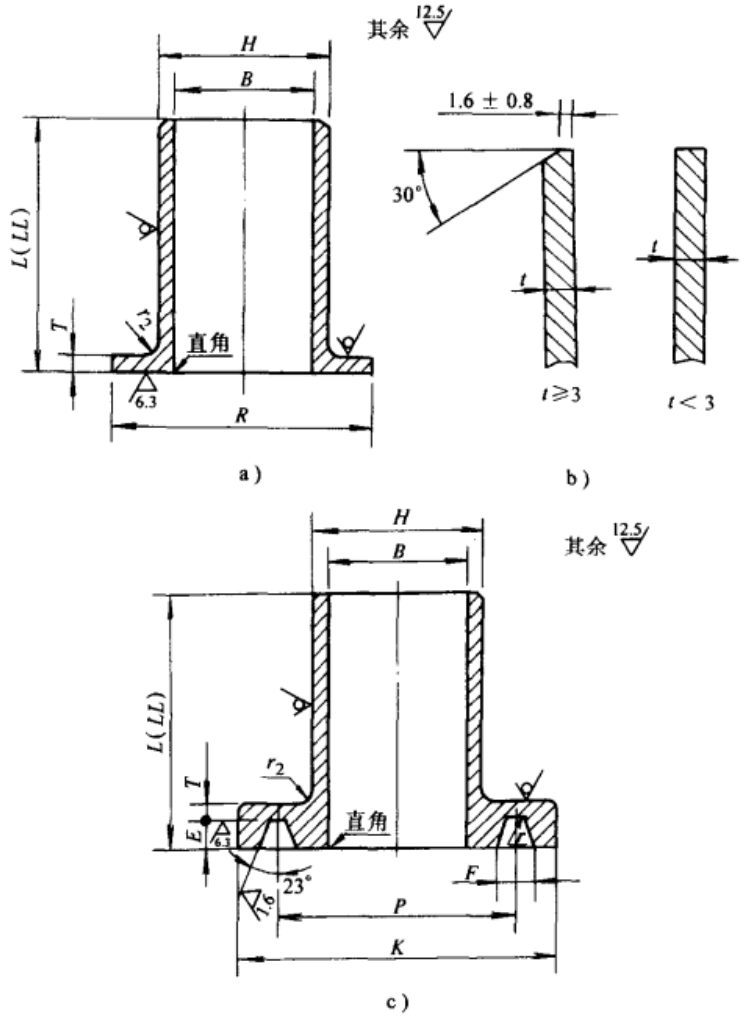


图 1-80 松套法兰用翻短节的结构

a）凸台面 b）焊接端坡口尺寸 c）环槽面

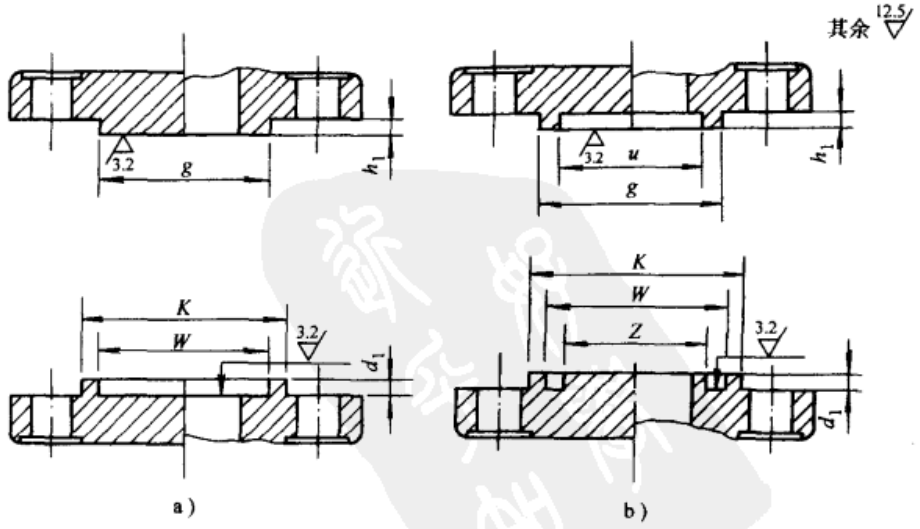


图 1-81 $PN \geqslant 5.0$MPa 凹凸面、榫槽面法兰密封面的形式

a）凹凸面法兰及法兰盖 b）榫槽面法兰及法兰盖

表 1-381　松套法兰用翻边短节的尺寸（SH 3406—1996）　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	短节外径 *H*	内径 *B*				翻边厚度 *T*				长度	
		SCH5S	SCH10S	SCH20S	SCH40S	SCH5S	SCH10S	SCH20S	SCH40S	*LL*	*L*
15	22	18.5	17.5	17.0	16.0	1.8	2.5	2.5	3.0	100	50
20	27	23.5	22.5	22.0	21.0	1.8	2.5	2.5	3.0	100	50
25	34	30.5	28.0	28.0	27.0	1.8	3.0	3.0	3.5	100	50
(32)	42	38.5	36.0	36.0	35.0	1.8	3.0	3.0	3.5	100	50
40	48	44.5	42.0	42.0	40.0	1.8	3.0	3.0	4.0	100	50
50	60	56.5	54.0	53.0	52.0	1.8	3.0	3.5	4.0	150	65
(65)	76	72.0	70.0	69.0	65.0	2.0	3.0	3.5	5.5	150	65
80	89	85.0	83.0	81.0	78.0	2.0	3.0	4.0	5.5	150	65
100	114	110.0	108.0	106.0	102.0	2.0	3.0	4.0	6.0	150	75
(125)	140	134.0	133.0	130.0	127.0	3.0	3.5	5.0	6.5	200	75
150	168	162.0	161.0	158.0	154.0	3.0	3.5	5.0	7.0	200	90
200	219	213.0	211.0	206.0	203.0	3.0	4.0	6.5	8.0	200	100
250	273.0	266.0	265.0	260.0	254.0	3.6	4.0	6.5	9.5	250	125
300	325	317.0	316.0	312.0	306.0	4.0	4.5	6.5	10.0	250	150

公称尺寸 *DN*	翻边短节密封面尺寸			圆角半径	环槽中心直径 *P*		环槽深 *E*		环槽宽 *F*		环槽圆角 *r*	
	凸台面 *R*	环槽面 *K*										
		*PN*2.0MPa	*PN*5.0MPa	r_2	*PN*2.0MPa	*PN*5.0MPa	*PN*2.0MPa	*PN*5.0MPa	*PN*2.0MPa	*PN*5.0MPa	*PN*2.0MPa	*PN*5.0MPa
15	35.0	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
20	43.0	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
25	51.0	63.5	70.0	3	47.62	50.80	6.35	6.35	8.74	8.74	0.8	0.8
(32)	63.5	73.0	79.5	5	57.15	60.32	6.35	6.35	8.74	8.74	0.8	0.8
40	73.0	82.5	90.5	6	65.07	68.28	6.35	6.35	8.74	8.74	0.8	0.8
50	92.0	102.0	108.0	8	82.55	82.55	6.35	7.92	8.74	11.91	0.8	0.8
(65)	105.0	121.0	127.0	8	101.60	101.60	6.35	7.92	8.74	11.91	0.8	0.8
80	127.0	133.0	146.0	10	114.30	117.48	6.35	7.92	8.74	11.91	0.8	0.8
100	157.5	171.0	175.0	11	149.22	149.22	6.35	7.92	8.74	11.91	0.8	0.8
(125)	186.0	194.0	210.0	11	171.45	180.98	6.35	7.92	8.74	11.91	0.8	0.8
150	216.0	219.0	241.0	13	193.68	211.12	6.35	7.92	8.74	11.91	0.8	0.8
200	270.0	273.0	302.0	13	247.65	269.88	6.35	7.92	8.74	11.91	0.8	0.8
250	324.0	330.0	356.0	13	304.80	323.85	6.35	7.92	8.74	11.91	0.8	0.8
300	381.0	406.0	413.0	13	381.00	381.00	6.35	7.92	8.74	11.91	0.8	0.8

注：翻边短节长度如未指定为长型 *LL*，均按短型 *L* 尺寸加工。

表 1-382 $PN \geq 5.0$MPa 凹凸面、榫槽面法兰密封面的尺寸（SH 3406—1996）

（单位：mm）

公称尺寸 DN	凸面外径 榫面外径 g	榫面内径 u	凹面外径 槽面外径 W	槽面内径 Z	凸面高度 榫面高度 h_1	凹面深度 槽面深度 d_1	凸台外径 K
15	35.0	25.5	36.5	24.0	6.5	5.0	46.0
20	43.0	33.5	44.5	32.0	6.5	5.0	54.0
25	51.0	38.0	52.5	36.5	6.5	5.0	62.0
(32)	63.5	47.5	65.0	46.0	6.5	5.0	75.0
40	73.0	54.0	74.5	52.5	6.5	5.0	84.0
50	92.0	73.0	93.5	71.5	6.5	5.0	103.0
(65)	105.0	85.0	106.5	84.0	6.5	5.0	116.0
80	127.0	108.0	128.5	106.5	6.5	5.0	138.0
100	157.5	132.0	159.0	130.5	6.5	5.0	168.0
(125)	186.0	160.5	187.5	159.0	6.5	5.0	197.0
150	216.0	190.5	217.5	189.0	6.5	5.0	227.0
200	270.0	238.0	271.5	236.5	6.5	5.0	281.0
250	324.0	286.0	325.5	284.0	6.5	5.0	335.0
300	381.0	343.0	382.5	341.5	6.5	5.0	392.0
350	413.0	375.5	414.5	373.0	6.5	5.0	424.0
400	470.0	425.5	471.5	424.0	6.5	5.0	481.0
450	533.5	489.0	535.0	487.5	6.5	5.0	544.0
500	584.5	533.5	586.0	532.0	6.5	5.0	595.0
600	692.0	641.5	694.0	640.0	6.5	5.0	703.5

表 1-383 法兰与碳素钢及低合金钢接管连接尺寸

（单位：mm）

公称尺寸 DN	接管外径 D_0	法兰内径 B										法兰颈部尺寸 H	管子插入孔 B_0
		SCH20	SCH30	SCH40	SCH60	SCH80	SCH100	SCH120	SCH140	SCH160	XXS		
15	22.0			16.0		14.0				12.0	7.0	22.0	23.0
20	27.0			21.0		19.0				16.0	11.0	27.0	28.0
25	34.0			27.0		25.0				21.0	16.0	34.0	35.0
(32)	42.0			35.0		32.0				29.0	22.0	42.0	43.0
40	48.0			40.0		38.0				34.0	28.0	48.0	49.0
50	60.0	53.0		52.0	50.0	49.0		46.0		41.0	38.0	60.0	61.0
(65)	76.0	67.0		66.0	64.0	62.0		60.0		57.0	48.0	76.0	77.5
80	89.0	80.0		78.0	76.0	74.0		71.0		67.0	59.0	89.0	90.5
100	114.0	104.0		102.0	100.0	97.0		92.0		86.0	80.0	114.0	116.0

（续）

公称尺寸 DN	接管外径 D_0	法兰内径 B									法兰颈部尺寸 H	管子插入孔 B_0
		SCH20	SCH30	SCH40	SCH60	SCH80	SCH100	SCH120	SCH140	SCH160	XXS		
(125)	140.0	130.0		127.0	124.0	121.0		114.0		108.0	102.0	140.0	142.0
150	168.0	157.0		154.0	149.0	146.0		140.0		132.0	124.0	168.0	170.5
200	219.0	206.0	205.0	203.0	199.0	193.0	189.0	183.0	179.0	171.0	173.0	219.0	221.5
250	273.0	260.0	257.0	254.0	247.0	243.0	237.0	229.0	223.0	217.0	223.0	273.0	276.0
300	325.0	312.0	308.0	305.0	297.0	291.0	281.0	275.0	269.0	257.0	273.0	325.0	328.0
350	356.0	340.0	337.0	334.0	326.0	318.0	308.0	300.0	292.0	284.0		356.0	359.0
400	406.0	390.0	387.0	380.0	372.0	362.0	354.0	342.0	334.0	326.0		406.0	410.0
450	457.0	441.0	435.0	429.0	419.0	409.0	397.0	387.0	377.0	367.0		457.0	462.0
500	508.0	489.0	482.0	478.0	468.0	456.0	444.0	432.0	418.0	408.0		508.0	513.0
550	559.0	540.0	533.0	525.0	515.0	503.0	489.0					559.0	565.0
600	610.0	591.0	582.0	574.0	560.0	546.0	534.0					610.0	616.0

表 1-384　法兰与不锈钢接管连接尺寸　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	接管外径 D_0	法兰内径 B					法兰颈部尺寸 H	管子插入孔 B_0
		SCH5S	SCH10S	SCH20S	SCH40S	SCH80S		
15	22.0	18.5	17.5	17.0	16.0	14.0	22.0	23.0
20	27.0	23.5	22.5	22.0	21.0	19.0	27.0	28.0
25	34.0	30.0	28.5	28.0	27.0	25.0	34.0	35.0
(32)	42.0	39.0	36.5	36.0	35.0	32.0	42.0	43.0
40	48.0	45.0	42.5	42.0	41.0	38.0	48.0	49.0
50	60.0	57.0	54.5	53.0	52.0	49.0	60.0	61.0
(65)	76.0	72.0	70.0	69.0	65.0	62.0	76.0	77.5
80	89.0	85.0	83.0	81.0	78.0	74.0	89.0	90.5
100	114.0	110.0	108.0	106.0	102.0	97.0	114.0	116.0
(125)	140.0	134.5	133.0	130.0	127.0	121.0	140.0	142.0
150	168.0	162.5	161.0	158.0	154.0	146.0	168.0	170.5
200	219.0	213.5	211.0	206.0	203.0	193.0	219.0	221.5
250	273.0	266.0	265.0	260.0	254.0	243.0	273.0	276.0
300	325.0	317.0	316.0	312.0	306.0	291.0	325.0	328.0
350	356.0	348.0	346.0	340.0			356.0	359.0
400	406.0	397.0	396.0	390.0			406.0	410.0

7. 公称尺寸 $DN>600$mm 的法兰结构形式及尺寸（见图 1-82～图 1-84 及表 1-385～表 1-387）。

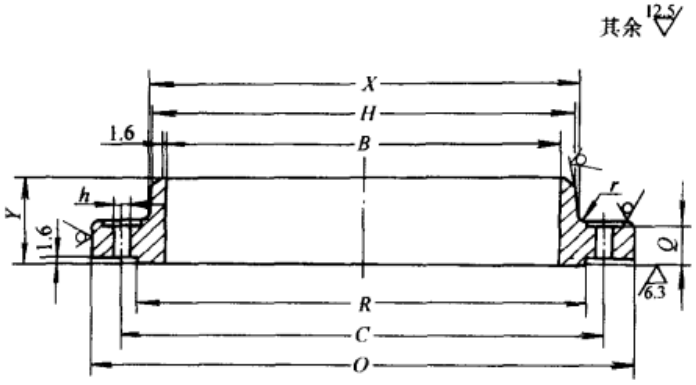


图 1-82 *PN*1.0MPa 的法兰结构形式

表 1-385 *PN*1.0MPa 法兰尺寸（SH 3406—1996） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰外径 *O*	法兰厚度 *Q*	密封面外径 *R*	法兰内径 *B*	法兰颈部尺寸		法兰高度 *Y*	圆角 *r*	螺栓、螺柱				法兰近似质量 /kg
					X	*H*			中心圆 *C*	孔数 *N*	孔径 *h*	螺纹 *M*	
(650)	762	33.5	705	与接管内径一致	676	662	59	8	724	36	18	M16	36
700	813	33.5	756		727	713	62	8	775	40	18	M16	40
(750)	864	33.5	806		778	764	65	8	826	44	18	M16	44
800	914	35.0	857		829	815	70	8	876	48	18	M16	50
(850)	965	35.0	908		879	866	73	8	927	52	18	M16	54
900	1033	36.5	965		935	916	86	10	992	40	22	M20	70
(950)	1084	38.0	1016		986	967	89	10	1043	40	22	M20	80
1000	1135	38.0	1067		1037	1018	92	10	1094	44	22	M20	86
(1100)	1251	43.0	1175		1140	1119	105	10	1203	36	26	M24	113
1200	1353	46.0	1276		1241	1221	111	10	1305	44	26	M24	133
(1300)	1457	48.0	1378		1345	1322	121	10	1410	48	26	M24	154
1400	1575	51.0	1486		1451	1422	135	11	1521	40	30	M27	204
(1500)	1676	56.0	1588		1553	1526	145	11	1623	44	30	M27	235

注：法兰螺孔及划孔加工要求按表 1-388 确定。

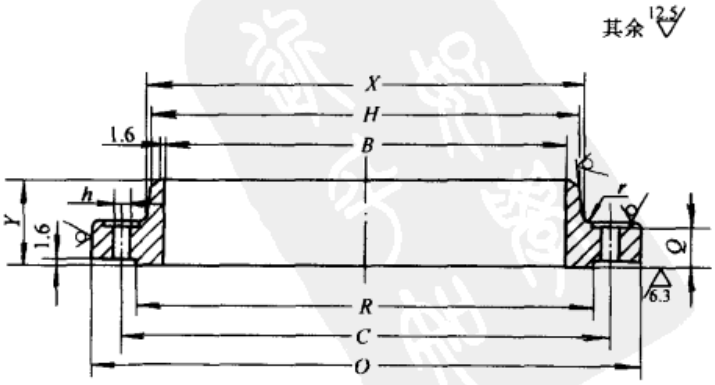


图 1-83 *PN*2.0MPa 的法兰结构形式

表 1-386　*PN*2.0MPa 法兰尺寸（SH 3406—1996）　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰外径 *O*	法兰厚度 *Q*	密封面外径 *R*	法兰内径 *B*	法兰颈部尺寸		法兰高度 *Y*	圆角 *r*	螺栓、螺柱				法兰近似质量/kg
					X	*H*			中心圆 *C*	孔数 *N*	孔径 *h*	螺纹 *M*	
(650)	786	41.5	711	与接管内径一致	684	662	89	10	745	36	22	M20	59
700	837	44.5	762		735	713	95	10	795	40	22	M20	68
(750)	887	44.5	813		787	764	100	10	846	44	22	M20	75
800	941	46.0	864		840	815	108	10	900	48	22	M20	86
(850)	1005	49.0	921		892	866	110	10	957	40	26	M24	105
900	1057	52.5	972		945	916	117	10	1010	44	26	M24	121
(950)	1124	54.0	1022		997	968	124	10	1070	40	30	M27	144
1000	1175	56.0	1080		1049	1019	129	10	1121	44	30	M27	162
(1100)	1276	60.0	1181		1153	1121	137	12	1222	52	30	M27	193
1200	1392	65.0	1289		1257	1222	149	12	1335	44	33	M30	249
(1300)	1494	70.0	1391		1370	1324	157	12	1437	52	33	M30	273
1400	1600	73.0	1492		1465	1424	167	14	1543	60	33	M30	315
(1500)	1726	76.5	1600		1570	1527	179	14	1662	52	36	M33	390

注：法兰螺孔及划孔加工要求按表 1-388 确定。

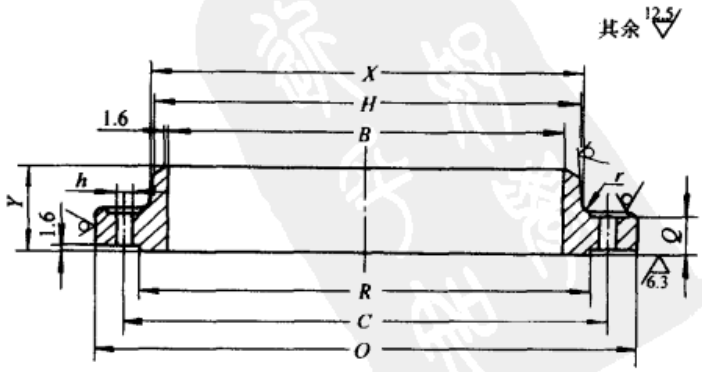


图 1-84　*PN*5.0MPa 的法兰结构形式

表 1-387 *PN*5.0MPa 法兰尺寸（SH 3406—1996） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰外径 *O*	法兰厚度 *Q*	密封面外径 *R*	法兰内径 *B*	法兰颈部尺寸		法兰高度 *Y*	圆角 *r*	螺栓、螺柱				法兰近似质量/kg
					X	*H*			中心圆 *C*	孔数 *N*	孔径 *h*	螺纹 *M*	
(650)	867	89.0	737	与接管内径一致	702	666	144	15	803	32	36	M33	179
700	921	89.0	787		756	716	149	15	857	36	36	M33	190
(750)	991	94.0	845		813	769	158	15	921	36	39	M36	238
800	1054	103.0	902		864	820	168	16	978	32	42	M39	290
(850)	1108	103.0	953		918	870	173	16	1032	36	42	M39	315
900	1172	103.0	1010		965	921	181	16	1089	32	45	M42	356
(950)	1222	111.0	1060		1016	972	192	16	1140	36	45	M42	400
1000	1273	116.0	1114		1067	1022	198	16	1191	40	45	M42	432
(1100)	1384	127.0	1219		1173	1126	214	16	1295	40	48	M45	540
1200	1511	128.5	1327		1278	1226	224	16	1416	40	52	M48	658
(1300)	1613	143.0	1429		1383	1329	243	16	1518	48	52	M48	780
1400	1765	154.0	1537		1494	1428	268	18	1651	36	60	M56	1096
(1500)	1878	151.0	1651		1599	1532	272	18	1764	40	60	M56	1285

注：法兰螺孔及划孔加工要求按表 1-388 确定。

8. 法兰螺孔及划孔结构形式及尺寸（图 1-85 及表 1-388）

9. 法兰与接管焊接部结构尺寸

公称尺寸 $DN \leqslant 600$mm 对焊法兰颈部及焊接端坡口尺寸如图 1-86 所示；公称尺寸 $DN > 600$mm 对焊法兰焊接端坡口尺寸如图 1-87 所示；承插焊及平焊法兰与接管焊接部结构及尺寸如图 1-88 所示及见表 1-389。

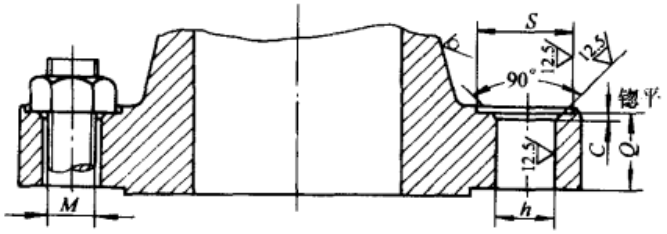


图 1-85 法兰螺孔及划孔结构形式

表 1-388 法兰螺孔及划孔尺寸（SH 3406—1996） （单位：mm）

螺栓或螺柱规格	螺孔直径 *h*	划孔直径 *S*		螺孔倒角 *c*	螺栓或螺柱规格	螺孔直径 *h*	划孔直径 *S*		螺孔倒角 *c*
		最小	最大				最小	最大	
M14	16	30	31	0.8	M42	45	80	84	2.0
M16	18	33	36	1.5	M45	48	83	87	2.0
M20	22	41	44	1.5	M48	52	89	93	2.0
M24	26	49	52	1.5	M52	56	93	98	2.5
M27	30	54	57	2.0	M56	60	98	103	2.5
M30	33	59	62	2.0	M64	68	110	115	2.5
M33	36	64	68	2.0	M72	76	122	127	3.0
M36	39	70	74	2.0	M76	80	130	135	3.0
M39	42	76	80	2.0	M90	94	150	155	3.0

注：背面加工的法兰不锪平。

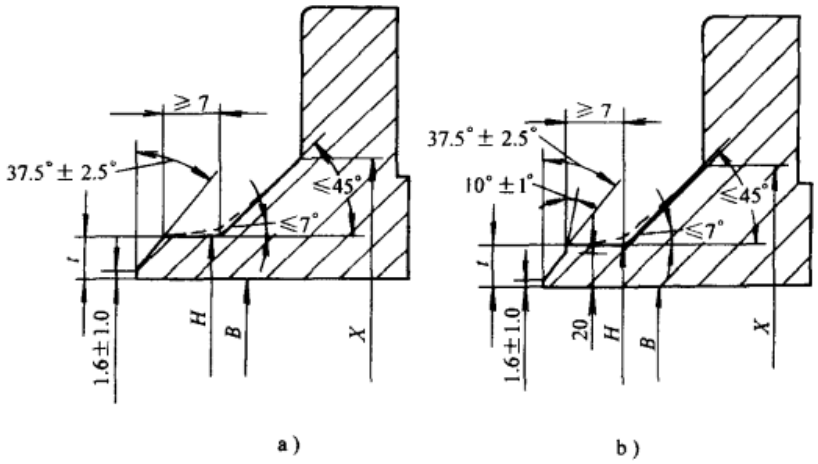


图 1-86　公称尺寸 $DN \leqslant 600$mm 对焊法兰颈部及焊接端坡口尺寸

a）$t = 5 \sim 22$mm　b）$t > 22$mm

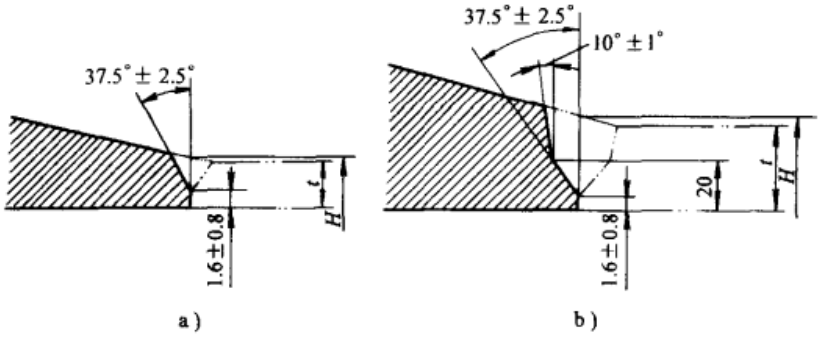


图 1-87　公称尺寸 $DN > 600$mm 对焊法兰焊接端坡口尺寸

a）$t = 5 \sim 22$mm　b）$t > 22$mm

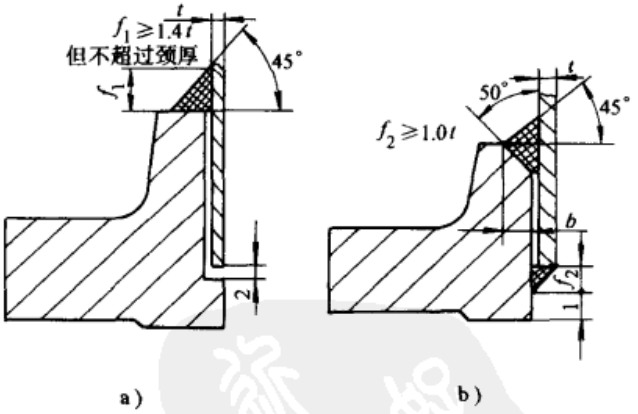


图 1-88　承插焊及平焊法兰与接管焊接部结构

a）承插焊法兰　b）平焊法兰

表 1-389　坡口尺寸　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	≤25	32～50	65～150	200	250	300	350～600
坡口宽度 *b*	4	5	6	8	10	11	12

10. 法兰压力—温度额定值

法兰在不同工作温度下允许使用的最高无冲击压力按表 1-390 确定，中间数值可用插入法确定。

表 1-390　法兰在不同温度下允许使用的最高无冲击压力(SH3406—1996)

公称压力 *PN*/MPa	法兰材料	工作温度/°C															
		20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600
		最高无冲击压力/MPa															
1.0	20,20D	0.79	0.71	0.68	0.64	0.58	0.51	0.42	0.32	0.28							
	16Mn,16MnDR 16MnD	1.00	0.88	0.79	0.70	0.60	0.51	0.42	0.32	0.28	0.23	0.18					
	15CrMo	1.00	0.88	0.79	0.70	0.60	0.51	0.42	0.32	0.28	0.23	0.18	0.14	0.10	0.06		
	12Cr1MoV	1.00	0.88	0.79	0.70	0.60	0.51	0.42	0.32	0.28	0.23	0.18	0.14	0.10	0.07		
	1Cr5Mo	1.00	0.88	0.79	0.70	0.60	0.51	0.42	0.32	0.28	0.23	0.18	0.14	0.10	0.07		
	09Mn2VDR 09Mn2VD	1.00	0.88	0.79													
	0Cr18Ni9 1Cr18Ni9Ti	0.92	0.78	0.69	0.64	0.60	0.51	0.42	0.32	0.28	0.23	0.18	0.14	0.09	0.06		
	00Cr19Ni10 00Cr17Ni14Mo2	0.79	0.66	0.60	0.55	0.51	0.48	0.42	0.33	0.28	0.24						
	0Cr17Ni12Mo2	0.95	0.81	0.74	0.68	0.61	0.51	0.42	0.32	0.28	0.23	0.18	0.14	0.09	0.06		
	0Cr18Ni10Ti	0.95	0.80	0.72	0.66	0.60	0.51	0.42	0.32	0.28	0.23	0.18	0.14	0.09	0.04		

（续）

公称压力 PN/MPa	法兰材料	工作温度/°C															
		20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600
		最高无冲击压力/MPa															
2.0	20,20D	1.58	1.42	1.35	1.27	1.15	1.03	0.84	0.65	0.56							
	16Mn,16MnDR 16MnD	2.00	1.77	1.58	1.40	1.21	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47	0.37					
	15CrMo	2.00	1.77	1.58	1.40	1.21	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47	0.37	0.28	0.19	0.13		
	12Cr1MoV	2.00	1.77	1.58	1.40	1.21	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47	0.37	0.28	0.19	0.13		
	1Cr5Mo	2.00	1.77	1.58	1.40	1.21	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47	0.37	0.28	0.19	0.13		
	09Mn2VDR 09Mn2VD	2.00	1.77	1.58													
	0Cr18Ni9 1Cr18Ni9Ti	1.90	1.57	1.39	1.26	1.17	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47	0.37	0.28	0.19	0.13		
	00Cr19Ni10 00Cr17Ni14Mo2	1.59	1.32	1.20	1.10	1.02	0.97	0.84	0.65	0.56	0.47						
	0Cr17Ni12Mo2	1.90	1.62	1.48	1.37	1.21	1.02	0.84	0.65	0.56	0.47	0.37	0.28	0.19	0.13		
	0Cr18Ni10Ti	1.90	1.59	1.44	1.32	1.19	1.02	0.83	0.64	0.56	0.46	0.36	0.28	0.18	0.09		

（续）

公称压力 PN/MPa	法兰材料	工作温度 /°C															
		20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600
		最高无冲击压力 /MPa															
5.0	20,20D	3.95	3.56	3.39	3.18	2.88	2.57	2.39	2.19	2.12							
	16Mn,16MnDR 16MnD	5.17	4.96	4.77	4.37	4.17	3.77	3.57	3.37	3.14	2.21	1.42					
	15CrMo	5.17	4.88	4.64	4.55	4.45	4.24	4.02	3.66	3.51	3.38	3.17	2.78	1.54	0.84		
	12Cr1MoV	5.17	4.88	4.64	4.55	4.45	4.24	4.02	3.66	3.51	3.38	3.17	2.78	2.03	1.28	0.85	
	1Cr5Mo	5.17	5.15	5.02	4.88	4.63	4.24	4.02	3.66	3.45	3.09	2.59	2.03	1.54	1.17	0.88	0.65
	09Mn2VDR 09Mn2VD	5.17	5.15	5.02													
	0Cr18Ni9 1Cr18Ni9Ti	4.96	4.09	3.63	3.28	3.05	2.91	2.81	2.75	2.72	2.69	2.66	2.61	2.39	2.18	2.01	1.67
	00Cr19Ni10 00Cr17Ni14Mo2	4.14	3.45	3.12	2.87	2.67	2.52	2.40	2.32	2.27	2.23						
	0Cr17Ni12Mo2	4.96	4.22	3.85	3.57	3.34	3.16	3.04	2.91	2.87	2.81	2.74	2.68	2.58	2.50	2.41	2.14
	0Cr18Ni10Ti	4.96	4.15	3.75	3.41	3.21	3.05	2.93	2.86	2.85	2.82	2.80	2.78	2.58	2.50	2.28	1.98

（续）

公称压力 PN/MPa	法兰材料	工作温度/°C															
		20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600
		最高无冲击压力/MPa															
6.8	20,20D	5.37	4.85	4.62	4.33	3.92	3.74	3.25	2.98	2.88							
	16Mn,16MnDR 16MnD	6.90	6.75	6.48	5.94	5.67	5.13	4.80	4.59	4.28	3.01	1.93					
	15CrMo	6.90	6.50	6.18	6.06	5.93	5.66	5.36	4.88	4.68	4.51	4.22	3.71	2.05	1.11		
	12Cr1MoV	6.90	6.50	6.18	6.06	5.93	5.66	5.36	4.88	4.68	4.51	4.22	3.71	2.70	1.70	1.13	
	1Cr5Mo	6.90	6.87	6.69	6.50	6.18	5.66	5.36	4.88	4.60	4.12	3.45	2.70	2.06	1.56	1.17	0.87
	09Mn2VDR 09Mn2VD	6.90	6.87	6.69													
	0Cr18Ni9 1Cr18Ni9Ti	6.62	5.45	4.84	4.37	4.07	3.87	3.74	3.66	3.62	3.58	3.54	3.47	3.18	2.91	2.68	2.23
	00Cr19Ni10 00Cr17Ni14Mo2	5.51	4.60	4.16	3.83	3.56	3.37	3.21	3.09	3.03	2.97						
	0Cr17Ni12Mo2	6.62	5.63	5.13	4.76	4.45	4.22	4.06	3.88	3.82	3.74	3.65	3.58	3.44	3.33	3.21	2.86
	0Cr18Ni10Ti	6.62	5.53	5.00	4.58	4.27	4.07	3.91	3.82	3.80	3.76	3.74	3.71	3.44	3.33	3.04	2.64

（续）

公称压力 PN/MPa	法兰材料	工作温度 /°C															
		20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600
		最高无冲击压力 /MPa															
10.0	20,20D	7.90	7.12	6.78	6.36	5.76	5.14	4.78	4.38	4.24							
	16Mn,16MnDR 16MnD	10.34	9.92	9.54	8.74	8.34	7.54	7.14	6.74	6.28	4.42	2.82					
	15CrMo	10.34	9.75	9.23	9.10	8.89	8.49	8.05	7.32	7.02	6.76	6.33	5.56	3.07	1.68		
	12Cr1MoV	10.34	9.75	9.27	9.10	8.89	8.49	8.05	7.32	7.02	6.76	6.33	5.56	4.05	2.55	1.70	
	1Cr5Mo	10.34	10.31	10.04	9.76	9.27	8.49	8.05	7.32	6.90	6.18	5.18	4.05	3.08	2.34	1.76	1.31
	09Mn2VDR 09Mn2VD	10.34	10.31	10.04													
	0Cr18Ni9 1Cr18Ni9Ti	9.92	8.18	7.27	6.55	6.11	5.81	5.61	5.49	5.43	5.37	5.31	5.21	4.78	4.36	4.01	3.34
	00Cr19Ni10 00Cr17Ni14Mo2	8.20	6.90	6.25	5.74	5.34	5.05	4.81	4.63	4.54	4.45						
	0Cr17Ni12Mo2	9.93	8.44	7.70	7.13	6.68	6.33	6.08	5.82	5.73	5.62	5.47	5.37	5.16	4.99	4.82	4.29
	0Cr18Ni10Ti	9.93	8.30	7.50	6.87	6.41	6.11	5.87	5.73	5.70	5.64	5.60	5.56	5.16	4.99	4.56	3.96

（续）

公称压力 PN/MPa	法兰材料	工作温度/°C															
		20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600
		最高无冲击压力/MPa															
15.0	20,20D	11.85	10.68	10.17	9.54	8.64	7.71	7.17	6.57	6.36							
	16Mn,16MnDR 16MnD	15.52	14.88	14.31	13.11	12.51	11.31	10.71	10.11	9.42	6.63	4.26					
	15CrMo	15.52	14.63	13.91	13.64	13.34	12.73	12.07	10.98	10.53	10.14	9.50	8.34	4.62	2.50		
	12Cr1MoV	15.52	14.63	13.91	13.64	13.34	12.73	12.07	10.98	10.53	10.14	9.50	8.34	6.08	3.83	2.55	
	1Cr5Mo	15.51	15.46	15.06	14.64	13.90	12.73	12.07	10.98	10.35	9.27	7.77	6.08	4.63	3.50	2.64	1.96
	09Mn2VDR 09Mn2VD	15.51	15.46	15.06													
	0Cr18Ni9 1Cr18Ni9Ti	14.89	12.26	10.90	9.83	9.16	8.72	8.42	8.24	8.15	8.06	7.97	7.82	7.16	6.54	6.02	5.01
	00Cr19Ni10 00Cr17Ni14Mo2	12.41	10.35	9.37	8.61	8.01	7.57	7.21	6.95	6.81	6.68						
	0Cr17Ni12Mo2	14.86	12.66	11.55	10.70	10.02	9.49	9.13	8.73	8.60	8.42	8.21	8.05	7.74	7.49	7.21	6.43
	0Cr18Ni10Ti	14.89	12.45	11.25	10.31	9.62	9.16	8.80	8.59	8.54	8.46	8.40	8.34	7.74	7.49	6.84	5.94

（续）

公称压力 PN/MPa	法兰材料	工作温度 /°C															
		20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600
		最高无冲击压力 /MPa															
25.0	20,20D	19.75	17.80	16.90	15.90	14.35	12.85	11.95	10.90	10.60							
	16Mn,16MnDR 16MnD	25.86	24.80	23.85	21.85	20.85	18.85	17.85	16.85	15.70	11.05	7.10					
	15CrMo	25.86	24.38	23.19	22.74	22.23	21.21	20.12	18.29	17.55	16.90	15.83	13.90	7.94	4.18		
	12Cr1MoV	25.86	24.38	23.19	22.74	22.23	21.21	20.12	18.29	17.55	16.90	15.83	13.90	10.13	6.38	4.25	
	1Cr5Mo	25.86	25.77	25.10	24.39	23.17	21.21	20.12	18.29	17.25	15.45	12.95	10.13	7.71	5.84	4.41	3.26
	09Mn2VDR 09Mn2VD	25.84	25.57	25.10													
	0Cr18Ni9 1Cr18Ni9Ti	24.82	20.44	18.17	16.38	15.27	14.53	14.03	13.73	13.58	13.43	13.28	13.03	11.94	10.91	10.04	8.36
	00Cr19Ni10 00Cr17Ni14Mo2	20.68	17.24	15.51	14.35	13.35	12.62	12.02	11.58	11.35	11.13						
	0Cr17Ni12Mo2	24.82	21.10	19.25	17.84	16.69	15.81	15.21	14.56	14.33	14.04	13.68	13.41	12.90	12.48	12.05	10.72
	0Cr18Ni10Ti	24.82	20.75	18.75	17.19	16.03	15.27	14.67	14.31	14.24	14.10	14.01	13.90	12.90	12.48	11.39	9.90

（续）

公称压力 PN/MPa	法兰材料	工作温度/°C															
		20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	525	550	575	600
		最高无冲击压力/MPa															
42.0	20,20D	33.15	29.95	28.40	26.70	24.15	21.00	20.05	18.35	17.80							
	16Mn,16MnDR 16MnD	43.10	41.66	40.06	36.70	35.02	31.66	29.98	28.30	26.37	18.56	11.92					
	15CrMo	43.10	40.64	38.64	37.90	37.06	35.35	33.53	30.49	29.25	28.17	26.38	23.16	12.82	6.95	5.44	
	12Cr1MoV	43.10	40.64	38.64	37.90	37.06	35.35	33.53	30.49	29.25	28.17	26.38	23.16	16.89	10.64	7.08	
	1Cr5Mo	43.09	42.95	41.83	40.66	38.61	35.35	33.53	30.49	28.75	25.76	21.58	16.89	12.85	9.73	7.34	5.44
	09Mn2VDR 09Mn2VD	43.10	42.95	41.83													
	0Cr18Ni9 1Cr18Ni9Ti	41.36	34.07	30.28	27.30	25.45	24.21	23.38	22.89	22.64	22.39	22.14	21.72	19.90	18.18	16.73	13.93
	00Cr19Ni10 00Cr17Ni14Mo2	34.46	28.74	26.02	23.91	22.25	21.04	20.04	19.29	18.92	18.55						
	0Cr17Ni12Mo2	41.36	35.17	32.09	29.73	27.82	26.36	25.38	24.26	23.89	23.40	22.80	22.36	21.49	20.80	20.08	17.86
	0Cr18Ni10Ti	41.36	34.59	31.25	28.65	26.72	25.45	24.45	23.86	23.73	23.49	23.35	23.16	21.49	20.80	18.99	16.51

注：16MnD、16MnDR 推荐使用温度 $t \leqslant 150°C$。

11. 法兰尺寸极限偏差

公称尺寸 $DN \leqslant 600$mm 法兰尺寸极限偏差见表 1-391～表 1-393。对焊法兰、平焊法兰、承插焊法兰、螺纹法兰及松套法兰尺寸的极限偏差见表 1-391；松套法兰用翻边短节尺寸的极限偏差见表 1-392；环槽密封面尺寸的极限偏差见表 1-393。公称尺寸 $DN >$ 600mm 法兰尺寸的极限偏差见表 1-394。

表 1-391 $DN \leqslant 600$mm 法兰尺寸极限偏差

（SH 3406—1996）

（单位：mm）

法兰尺寸				极限偏差
外径	O	法兰外径≤610		±1.6
		法兰外径>610		±3.2
内径	B	对焊法兰	$DN \leqslant 250$	±0.8
			DN350～400	±1.6
			$DN \geqslant 500$	+3.2 −1.6
	B_0	平焊法兰	$DN \leqslant 250$	+0.8 0
	B	松套法兰	$DN \geqslant 300$	+1.6 0
	B_0	承插焊法兰	DN15～50	+0.3 0
			DN65～80	+0.4 0
	B		DN15～50	±0.4
			DN65～80	±0.8
法兰颈部	X	对焊法兰	$X \leqslant 610$	±1.6
			$X > 610$	±3.2
		平焊法兰、松套法兰、螺纹法兰、承插焊法兰	$DN \leqslant 300$	+1.6 −0.8
			$DN \geqslant 350$	+3.2 −1.6
对焊端部外径	H	$DN \leqslant 125$		+2.4 −0.8
		$DN \geqslant 150$		+4.0 −0.8

（续）

法兰尺寸				极限偏差
密封面	R	密封面凸台高度为1.6时		±0.8
		密封面凸台高度为6.4时		±0.5
凹凸面、榫槽面	K	所有公称直径		±0.5
	g、u、Z、W	所有公称直径		±0.5
	d_1	所有公称直径		0 −0.4
	h_1	所有公称直径		+0.4 0
厚度	Q	$DN \leqslant 450$		+3.2 0
		$DN \geqslant 500$		+4.8 0
法兰高度	Y	对焊法兰	$DN \leqslant 250$	±1.6
			$DN \geqslant 300$	±3.2
		平焊法兰、松套法兰、螺纹法兰、承插焊法兰	$DN \leqslant 450$	+3.2 −0.8
			$DN \geqslant 500$	+4.8 −1.6
螺孔	C	螺栓孔中心圆直径	$DN \leqslant 300$	±0.8
			$DN \geqslant 350$	±1.6
	间距		所有公称直径	±0.8
	h	直径	所有公称直径	±0.5
法兰内径对螺栓孔中心圆的偏心				<0.8
法兰内径对密封面中心圆的偏心				<0.8

表 1-392 松套法兰用翻边短节尺寸极限偏差（SH 3406—1996）

（单位：mm）

短节尺寸			极限偏差
对焊端部外径	H	DN15～65	+1.6 −0.8
		DN80～100	±1.6
		DN125～200	+2.4 −1.6
		$DN \geqslant 250$	+4.0 −3.2

（续）

短节尺寸			极限偏差
短节内径①	B	DN15～65	±0.8
		DN80～200	±1.6
		DN≥250	±3.2
短节长度	L LL	DN15～200	±1.6
		DN≥250	±2.4
短节密封面外径	R	DN15～200	0 -0.8
		DN≥250	0 -1.6
圆角半径	r_2	DN15～90	0 -0.8
		DN≥100	0 -1.6
翻边或槽底厚度	T	所有公称直径	+1.6 0

① 短节厚度下偏差不应超过名义厚度的12.5%。

表1-393　环槽密封面尺寸极限偏差

（SH 3406—1996）

（单位：mm）

环槽尺寸		极限偏差
环槽深度	E	+0.4 0
环槽顶宽度	F	±0.2
环槽中心圆直径	P	±0.13
环槽角度	23°	±0.5°
环槽圆角	r	±0.1
密封面外径	K	±0.5

表1-394　公称直径 DN＞600mm 法兰尺寸极限偏差（SH 3406—1996）

（单位：mm）

法兰尺寸		极限偏差
外径	O	±4.0
内径	B	+4.0 -2.4

（续）

法兰尺寸		极限偏差
厚度	Q	+4.8 0
密封面外径	R	±0.8
全长	Y	±3.2
法兰颈部	X	±4.0
法兰颈端部外径	H	+4.0 -0.8
螺栓孔中心圆直径	C	±1.6
螺栓孔间距		±0.8
螺栓孔直径	h	±0.5
法兰内径对螺栓孔中心圆的偏心		＜1.0
法兰内径对密封面中心圆的偏心		＜1.0

12. 金属环垫的结构形式及尺寸

椭圆形金属环垫的结构形式及尺寸如图1-89所示及见表1-395；八角形金属环垫的结构形式及尺寸如图1-90所示及见表1-396；金属环垫尺寸的极限偏差见表1-397。

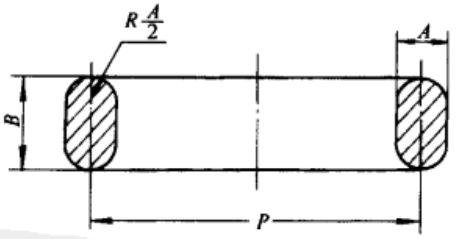


图1-89　椭圆形金属环垫的结构形式

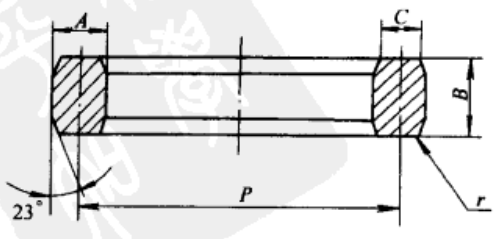


图1-90　八角形金属环垫的结构形式

表 1-395 椭圆形金属环垫的尺寸（SH/T 3403—1996）

（单位：mm）

公称压力/MPa						环号	节径 *P*	环宽 *A*	环高 *B*	环的近似质量/kg
2.0	5.0 10.0	6.8	15.0	25.0	42.0					
公称尺寸 *DN*										
	15	15				R11	34.14	6.4	11.1	0.05
			15	15		R12	39.70	7.9	14.3	0.10
	20	20			15	R13	42.88	7.9	14.3	0.11
			20	20		R14	44.45	7.9	14.3	0.11
25						R15	47.62	7.9	14.3	0.12
	25	25	25	25	20	R16	50.80	7.9	14.3	0.12
(32)						R17	57.15	7.9	14.3	0.14
	(32)	(32)	(32)	(32)	25	R18	60.32	7.9	14.3	0.15
40						R19	65.10	7.9	14.3	0.16
	40	40	40	40		R20	68.27	7.9	14.3	0.17
					(32)	R21	72.24	11.1	17.5	0.30
50						R22	82.55	7.9	14.3	0.20
	50	50			40	R23	82.55	11.1	17.5	0.34
			50	50		R24	95.25	11.1	17.5	0.39
(65)						R25	101.60	7.9	14.3	0.25
	(65)	(65)			50	R26	101.60	11.1	17.5	0.42
			(65)	(65)		R27	107.95	11.1	17.5	0.45
					(65)	R28	111.12	12.7	19.0	0.57
80						R29	114.30	7.9	14.3	0.28
	80					R30	117.48	11.1	17.5	0.49
	80	80	80			R31	123.82	11.1	17.5	0.51
					80	R32	127.00	12.7	19.0	0.65
				80		R35	136.52	11.1	17.5	0.56
100						R36	149.22	7.9	14.3	0.37
	100	100	100			R37	149.22	11.1	17.5	0.62
					100	R38	157.18	15.9	22.2	1.16
				100		R39	161.92	11.1	17.5	0.67
(125)						R40	171.45	7.9	14.3	0.42
	(125)	(125)	(125)			R41	180.98	11.1	17.5	0.75
					(125)	R42	190.50	19.0	25.4	1.90
150						R43	193.68	7.9	14.3	0.48
				(125)		R44	193.68	11.1	17.5	0.80
	150	150	150			R45	211.15	11.1	17.5	0.87
				150		R46	211.15	12.7	19.0	1.08

（续）

公称压力/MPa						环号	节径 P	环宽 A	环高 B	环的近似质量/kg
2.0	5.0 10.0	6.8	15.0	25.0	42.0					
公称尺寸 DN										
					150	R47	228.60	19.0	25.4	2.28
200						R48	247.65	7.9	14.3	0.61
	200	200	200			R49	269.88	11.1	17.5	1.12
				200		R50	269.88	15.9	22.2	1.99
					200	R51	279.40	22.2	28.6	3.65
250						R52	304.80	7.9	14.3	0.75
	250	250	250			R53	323.85	11.1	17.5	1.34
				250		R54	323.85	15.9	22.2	2.39
					250	R55	342.90	28.6	36.5	7.34
300						R56	381.00	7.9	14.3	0.94
	300	300	300			R57	381.00	11.1	17.5	1.58
				300		R58	381.00	22.2	28.6	4.97
350						R59	396.88	7.9	14.3	0.97
					300	R60	406.40	31.8	39.7	10.48
	350	350				R61	419.10	11.1	17.5	1.73
			350			R62	419.10	15.9	22.2	3.09
				350		R63	419.10	25.4	33.3	7.31
400						R64	454.03	7.9	14.3	1.11
	400	400				R65	469.90	11.1	17.5	1.94
			400			R66	469.90	15.9	22.2	3.46
				400		R67	469.90	28.6	36.5	10.06
450						R68	517.53	7.9	14.3	1.27
	450	450				R69	533.40	11.1	17.5	2.21
			450			R70	533.40	19.0	25.4	5.33
				450		R71	533.40	28.6	36.5	11.42
500						R72	558.80	7.9	14.3	1.37
	500	500				R73	584.20	12.7	19.0	2.98
			500			R74	584.20	19.0	25.4	5.84
				500		R75	584.20	31.8	39.7	15.06
600						R76	673.10	7.9	14.3	1.65
	600	600				R77	692.15	15.9	22.2	5.10
			600			R78	692.15	25.4	33.3	12.07
				600		R79	692.15	34.9	44.4	21.99

注：1. 环号 R30 用于 DN80mm，PN5.0MPa 带环槽面的翻边短节中。

2. 带括号的尺寸不推荐使用。

表 1-396 八角形金属环垫的尺寸（SH 3403—1996） （单位：mm）

公称压力/MPa						环号	节径 *P*	环宽 *A*	环高 *B*	环的平面宽度 *C*	环的近似质量/kg
2.0	5.0 10.0	6.8	15.0	25.0	42.0						
公称尺寸 *DN*											
	15	15				R11	34.14	6.4	9.5	4.3	0.05
			15	15		R12	39.70	7.9	12.7	5.2	0.10
	20	20			15	R13	42.88	7.9	12.7	5.2	0.10
			20	20		R14	44.45	7.9	12.7	5.2	0.10
25						R15	47.62	7.9	12.7	5.2	0.11
	25	25	25	25	20	R16	50.80	7.9	12.7	5.2	0.11
(32)						R17	57.15	7.9	12.7	5.2	0.13
	(32)	(32)	(32)	(32)	25	R18	60.32	7.9	12.7	5.2	0.14
40						R19	65.10	7.9	12.7	5.2	0.15
	40	40	40	40		R20	68.27	7.9	12.7	5.2	0.15
					(32)	R21	72.24	11.1	15.9	7.7	0.29
50						R22	82.55	7.9	12.7	5.2	0.19
	50	50			40	R23	82.55	11.1	15.9	7.7	0.33
			50	50		R24	95.25	11.1	15.9	7.7	0.38
(65)						R25	101.60	7.9	12.7	5.2	0.23
	(65)	(65)			50	R26	101.60	11.1	15.9	7.7	0.41
			(65)	(65)		R27	107.95	11.1	15.9	7.7	0.43
					(65)	R28	111.12	12.7	17.5	8.7	0.56
80						R29	114.30	7.9	12.7	5.2	0.26
	80					R30	117.48	11.1	15.9	7.7	0.47
	80	80	80			R31	123.82	11.1	15.9	7.7	0.50
					80	R32	127.00	12.7	17.5	8.7	0.64
				80		R35	136.52	11.1	15.9	7.7	0.55
100						R36	149.22	7.9	12.7	5.2	0.34
	100	100	100			R37	149.22	11.1	15.9	7.7	0.60
					100	R38	157.18	15.9	20.6	10.5	1.14
				100		R39	161.92	11.1	15.9	7.7	0.65
(125)						R40	171.45	7.9	12.7	5.2	0.39
	(125)	(125)	(125)			R41	180.98	11.1	15.9	7.7	0.73
					(125)	R42	190.50	19.0	23.8	12.3	1.88
150						R43	193.68	7.9	12.7	5.2	0.44
				(125)		R44	193.68	11.1	15.9	7.7	0.78
	150	150	150			R45	211.15	11.1	15.9	7.7	0.85
				150		R46	211.15	12.7	17.5	8.7	1.06

（续）

公称压力/MPa						环号	节径 P	环宽 A	环高 B	环的平面宽度 C	环的近似质量/kg
2.0	5.0 10.0	6.8	15.0	25.0	42.0						
公称尺寸 DN											
					150	R47	228.60	19.0	23.8	12.3	2.25
200						R48	247.65	7.9	12.7	5.2	0.56
	200	200	200			R49	269.88	11.1	15.9	7.7	1.08
				200		R50	269.88	15.9	20.6	10.5	1.95
					200	R51	279.40	22.2	27.0	14.8	3.69
250						R52	304.80	7.9	12.7	5.2	0.99
	250	250	250			R53	323.85	11.1	15.9	7.7	1.30
				250		R54	323.85	15.9	20.6	10.5	2.34
					250	R55	342.90	28.6	34.9	19.8	7.67
300						R56	381.00	7.9	12.7	5.2	0.86
	300	300	300			R57	381.00	11.1	15.9	7.7	1.53
				300		R58	381.00	22.2	27.0	14.8	5.03
350						R59	396.88	7.9	12.7	5.2	0.90
					300	R60	406.40	31.8	38.1	22.3	11.08
	350	350				R61	419.10	11.1	15.9	7.7	1.68
			350			R62	419.10	15.9	20.6	10.5	3.03
				350		R63	419.10	25.4	31.8	17.3	7.55
400						R64	454.03	7.9	12.7	5.2	1.03
	400	400				R65	469.90	11.1	15.9	7.7	1.89
			400			R66	469.90	15.9	20.6	10.5	3.40
				400		R67	469.90	28.6	34.9	19.8	10.51
450						R68	517.53	7.9	12.7	5.2	1.17
	450	450				R69	533.40	11.1	15.9	7.7	2.14
			450			R70	533.40	19.0	23.8	12.3	5.25
				450		R71	533.40	28.6	34.9	19.8	11.93
500						R72	558.80	7.9	12.7	5.2	1.26
	500	500				R73	584.20	12.7	17.5	8.7	2.93
			500			R74	584.20	19.0	23.8	12.3	5.75
				500		R75	584.20	31.8	38.1	22.3	15.92
600						R76	673.10	7.9	12.7	5.2	1.52
	600	600				R77	692.15	15.9	20.6	10.5	5.00
			600			R78	692.15	25.4	31.8	17.3	12.47
				600		R79	692.15	34.9	41.3	24.8	22.55

注：1. 环号 R30 用于 DN80mm，PN5.0MPa 带环槽面的翻边短节中。

2. 带括号的尺寸不推荐使用。

3. 环宽 $A \leqslant 22.2$mm 时，$r = 1.6$mm；环宽 $A > 22.2$mm 时，$r = 2.4$mm。

表 1-397 金属环垫尺寸极限偏差（SH 3403—1996） （单位：mm）

尺寸名称	代号	极限偏差	尺寸名称	代号	极限偏差
节径	P	±0.18	环的平面宽度	C	±0.2
环宽	A	±0.2	斜面角度/（°）	α	±0.5
环高	B	±0.4	环垫圆角半径	r	±0.5

注：当金属环垫的任意两点相对高度差不超过0.4mm时，环高 B 的极限偏差可为 $^{+1.2\text{mm}}_{0}$。

13. 缠绕式垫片

缠绕式垫片的结构形式及尺寸如图1-91所示及见表1-398～表1-403；垫片尺寸的极限偏差见表1-404。

表 1-398 基本型缠绕式垫片尺寸

（SH 3407—1996）（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 5.0～25.0MPa		T
	D_2	D_3	
15	24.5	36.0	4,5
20	32.5	44.0	
25	37	52.0	
(32)	46.5	64.5	
40	53	74.0	
50	72	93.0	
(65)	84.5	106.0	
80	107	128.0	
100	131	158.5	
(125)	159.5	187	
150	189.5	217.0	
200	237	271.0	
250	284.5	325.0	
300	342	382.0	
350	373.5	414.0	
400	424.5	471.0	
450	488	534.5	
500	532.5	585.5	
600	640.5	693.0	

注：带括号的不推荐使用。

表 1-399 带内环型缠绕式垫片尺寸

（SH 3407—1996）（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 5.0～25.0MPa			T	T_1
	D_1	D_2	D_3		
15	16.0	24.5	36.0	4.5	3.0
20	22.0	32.5	44.0		
25	28.0	37.0	52.0		
(32)	36.0	46.5	64.5		
40	42.0	53.0	74.0		
50	53.0	72.0	93.0		
(65)	67.0	84.5	106.0		
80	78.0	107.0	128.0		
100	103.0	131.0	158.5		
(125)	128.0	159.5	187.0		
150	155.0	189.5	217.0		
200	204.0	237.0	271.0		
250	256.0	284.5	325.0		
300	304.0	342.0	382.0		
350	334.0	373.5	414.0		
400	391.0	424.5	471.0		
450	442.0	488.0	534.5		
500	490.0	532.5	585.5		
600	586.0	640.5	693.0		

注：带括号的不推荐使用。

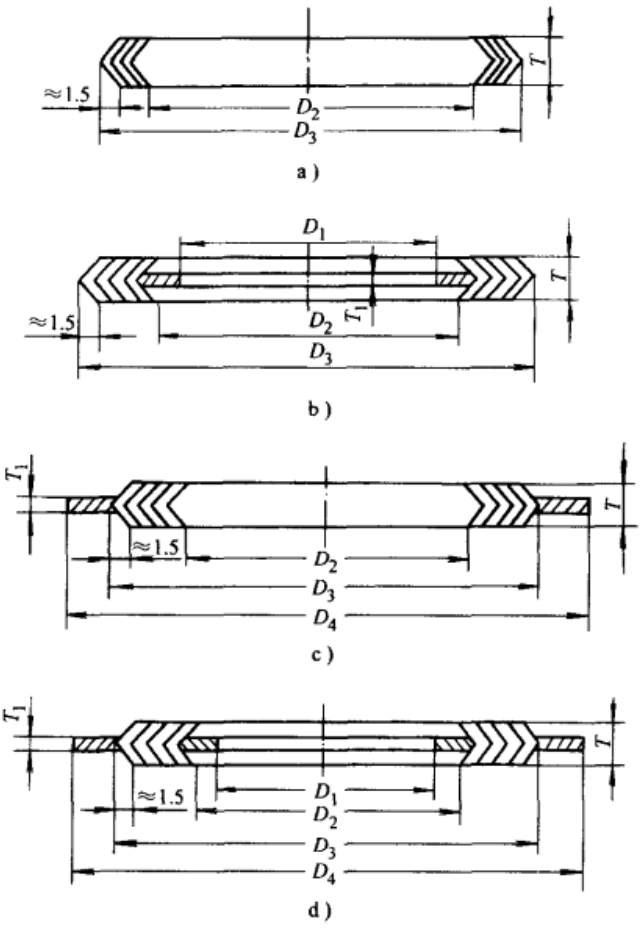


图 1-91　缠绕式垫片的结构形式

a)基本型　b)带内环型　c)带外环型　d)带内、外环型

表 1-400　公称尺寸 $DN \leqslant 600$mm 带外环型缠绕式垫片尺寸(SH 3407—1996)(单位:mm)

公称尺寸 DN	公称压力/MPa								
	2.0			5.0			6.8		
	D_2	D_3	D_4	D_2	D_3	D_4	D_2	D_3	D_4
15	20	32	46	20	32	52	20	32	52
20	28	40	56	28	40	66	28	40	66
25	33	46	65	33	46	73	33	46	73
(32)	44	57	75	44	57	82	44	57	82
40	50	66	84	50	66	94	50	66	94
50	66	82	104	66	82	111	66	82	111
(65)	81	97	123	81	97	129	81	97	129
80	101	117	136	101	117	148	99	117	148
100	127	146	174	127	146	180	121	146	176
(125)	153	175	196	153	175	215	147	175	211

（续）

公称尺寸 DN	公称压力/MPa								
	2.0			5.0			6.8		
	D_2	D_3	D_4	D_2	D_3	D_4	D_2	D_3	D_4
150	182	206	221	182	206	250	174	206	246
200	236	260	278	236	260	306	225	260	303
250	287	314	338	287	314	360	274	314	357
300	341	371	408	341	371	421	329	371	418
350	371	403	449	371	403	484	359	403	481
400	422	460	513	422	460	538	412	460	535
450	480	523	548	480	523	595	473	523	592
500	529	574	605	529	574	653	520	574	647
550	585	631	659	585	631	704			
600	635	682	716	635	682	774	628	682	768

公称尺寸 DN	公称压力/MPa									T	T_1
	10			15			25				
	D_2	D_3	D_4	D_2	D_3	D_4	D_2	D_3	D_4		
15	20	32	52	20	32	62	20	32	62	4.5	3.0
20	28	40	66	27	40	69	27	40	69		
25	33	46	73	33	46	77	33	46	77		
(32)	44	57	82	40	57	87	40	57	87		
40	50	66	94	47	66	97	47	66	97		
50	66	82	111	58	82	141	58	82	141		
(65)	81	97	129	72	97	163	72	97	163		
80	99	117	148	99	117	166	92	117	173		
100	121	146	192	121	146	205	117	146	208		
(125)	147	175	240	147	175	246	143	175	253		
150	174	206	265	174	206	287	171	206	281		
200	225	260	319	225	260	357	220	260	351		
250	274	314	399	274	314	434	270	314	434		
300	329	371	456	329	371	497	323	371	519		
350	359	403	491	359	403	520	353	403	579		
400	412	460	564	412	460	574	408	460	641		
450	473	523	612	463	523	638	463	523	702		
500	520	574	682	514	574	697	514	574	756		
550	577	631	733								
600	628	682	790	615	682	837	615	682	900		

注：1. 粗线右侧推荐采用带内外环型垫片。

2. 带括号的不推荐使用。

表 1-401　公称尺寸 *DN*650～1500mm 带外环型缠绕式垫片尺寸(SH 3407—1996)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	公称压力/MPa									*T*	T_1
	1.0			2.0			5.0				
	D_2	D_3	D_4	D_2	D_3	D_4	D_2	D_3	D_4		
(650)	669	689	708	673	699	725	673	711	770	4.5	3.0
700	720	740	759	724	749	775	724	762	824		
(750)	770	790	810	775	800	826	775	813	885		
800	821	841	860	826	851	880	826	864	939		
(850)	872	892	911	876	908	933	876	914	993		
900	929	949	972	927	959	986	927	965	1047		
(950)	980	1000	1023	975	1010	1043	1010	1048	1098		
1000	1031	1051	1074	1022	1064	1094	1061	1099	1149		
(1100)	1132	1152	1179	1124	1165	1195	1162	1200	1250		
1200	1240	1260	1281	1232	1270	1305	1263	1311	1368		
(1300)	1344	1364	1386	1334	1376	1407	1369	1407	1470		
1400	1451	1471	1494	1435	1470	1513	1480	1524	1595		
(1500)	1552	1572	1595	1537	1573	1629	1587	1625	1708		

注：带括号的不推荐使用。

表 1-402　公称尺寸 *DN*≤600mm 带内、外环型缠绕式垫片尺寸(SH 3407—1996)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	公称压力/MPa											
	2.0				5.0				6.8			
	D_1	D_2	D_3	D_4	D_1	D_2	D_3	D_4	D_1	D_2	D_3	D_4
15	16	20	32	46	16	20	32	52	16	20	32	52
20	22	28	40	56	22	28	40	66	22	28	40	66
25	28	33	46	65	28	33	46	73	28	33	46	73
(32)	36	44	57	75	36	44	57	82	36	44	57	82
40	42	50	66	84	42	50	66	94	42	50	66	94
50	53	66	82	104	53	66	82	111	53	66	82	111
(65)	67	81	97	123	67	81	97	129	67	81	97	129
80	78	101	117	136	78	101	117	148	78	99	117	148
100	103	127	146	174	103	127	146	180	103	121	146	176
(125)	128	153	175	196	128	153	175	215	128	147	175	211
150	155	182	206	221	155	182	206	250	155	174	206	246
200	204	236	260	278	204	236	260	306	204	225	260	303
250	256	287	314	338	256	287	314	360	256	274	314	357
300	304	341	371	408	304	341	371	421	304	329	371	418

（续）

公称尺寸 DN	公称压力/MPa											
	2.0				5.0				6.8			
	D_1	D_2	D_3	D_4	D_1	D_2	D_3	D_4	D_1	D_2	D_3	D_4
350	334	371	403	449	334	371	403	484	334	359	403	481
400	391	422	460	513	391	422	460	538	391	412	460	535
450	442	480	523	548	442	480	523	595	442	473	523	592
500	490	529	574	605	490	529	574	653	490	520	574	647
550	541	585	631	659	541	585	631	704				
600	586	635	682	716	586	635	682	774	586	628	682	768

公称尺寸 DN	公称压力/MPa												T	T_1
	10				15				25					
	D_1	D_2	D_3	D_4	D_1	D_2	D_3	D_4	D_1	D_2	D_3	D_4		
15	16	20	32	52	14	20	32	62	14	20	32	62		
20	22	28	40	66	19	27	40	69	19	27	40	69		
25	28	33	46	73	25	33	46	77	25	33	46	77		
(32)	36	44	57	82	34	40	57	87	33	40	57	87		
40	42	50	66	94	39	47	66	97	39	47	66	97		
50	53	66	82	111	50	58	82	141	50	58	82	141		
(65)	67	81	97	129	62	72	97	163	62	72	97	163		
80	78	99	117	148	74	99	117	166	74	92	117	173		
100	103	121	146	192	97	121	146	205	97	117	146	208		
(125)	128	147	175	240	120	147	175	246	120	143	175	253		
150	155	174	206	265	147	174	206	287	147	171	206	281	4.5	3.0
200	204	225	260	319	195	225	260	357	195	220	260	351		
250	256	274	314	399	241	274	314	434	241	270	314	434		
300	304	329	371	456	289	329	371	497	289	323	371	519		
350	334	359	403	491	316	359	403	520	316	353	403	579		
400	391	412	460	564	362	412	460	574	362	408	460	641		
450	442	473	523	612	407	463	523	638	407	463	523	702		
500	490	520	574	682	452	514	574	697	452	514	574	756		
550	541	577	631	733										
600	586	628	682	790	548	615	682	837	548	615	682	900		

注：带括号的不推荐使用。

表 1-403　公称尺寸 *DN*650～1500mm 带内、外环型缠绕式垫片尺寸(SH 3407—1996)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	公称压力/MPa												*T*	T_1
	1.0				2.0				5.0					
	D_1	D_2	D_3	D_4	D_1	D_2	D_3	D_4	D_1	D_2	D_3	D_4		
(650)	648	669	689	708	648	673	699	725	648	673	711	770	4.5	3.0
700	698	720	740	759	698	724	749	775	698	724	762	824		
(750)	748	770	790	810	748	775	800	826	748	775	813	885		
800	799	821	841	860	799	826	851	880	799	826	864	939		
(850)	848	872	892	911	848	876	908	933	848	876	914	993		
900	897	929	949	972	897	927	959	986	897	927	965	1047		
(950)	948	980	1000	1023	948	975	1010	1043	948	1010	1048	1098		
1000	997	1031	1051	1074	997	1022	1064	1094	997	1061	1099	1149		
(1100)	1100	1132	1152	1179	1100	1124	1165	1195	1100	1162	1200	1250		
1200	1197	1240	1260	1281	1197	1232	1270	1305	1197	1232	1270	1368		
(1300)	1297	1344	1364	1386	1297	1334	1376	1407	1297	1369	1407	1470		
1400	1397	1451	1471	1494	1397	1435	1470	1513	1397	1480	1524	1595		
(1500)	1500	1552	1572	1595	1500	1537	1573	1629	1500	1587	1625	1708		

注：带括号的不推荐使用。

表 1-404　垫片尺寸极限偏差

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	垫片本体			内外环		
	D_2	D_3	*T*	D_1	D_4	T_1
≤200	±5.0	±0.8	$^{+0.3}_{-0}$	$^{+0.8}_{0}$	$^{0}_{-0.8}$	±0.3
250～600	±0.8	±1.3	$^{+0.3}_{-0}$	$^{+0.8}_{0}$	$^{0}_{-0.8}$	±0.3
≥650	±1.3	±1.8	$^{+0.3}_{-0}$	$^{+0.8}_{0}$	$^{0}_{-0.8}$	±0.3

注：基本型和带内环型垫片本体外径尺寸不应为正偏差，基本型垫片内径尺寸不应为负偏差。

1.7.5.5　美国 ASME B16.5—2003 管法兰和法兰管件

1. 法兰端面

端法兰密封面和它们与法兰厚度及中心主端和端至端尺寸（结构长度）之间的关系（图 1-92①②）如图 1-92 所示及见表 1-405。环连接密封面尺寸如图 1-93 所示及见表 1-406。

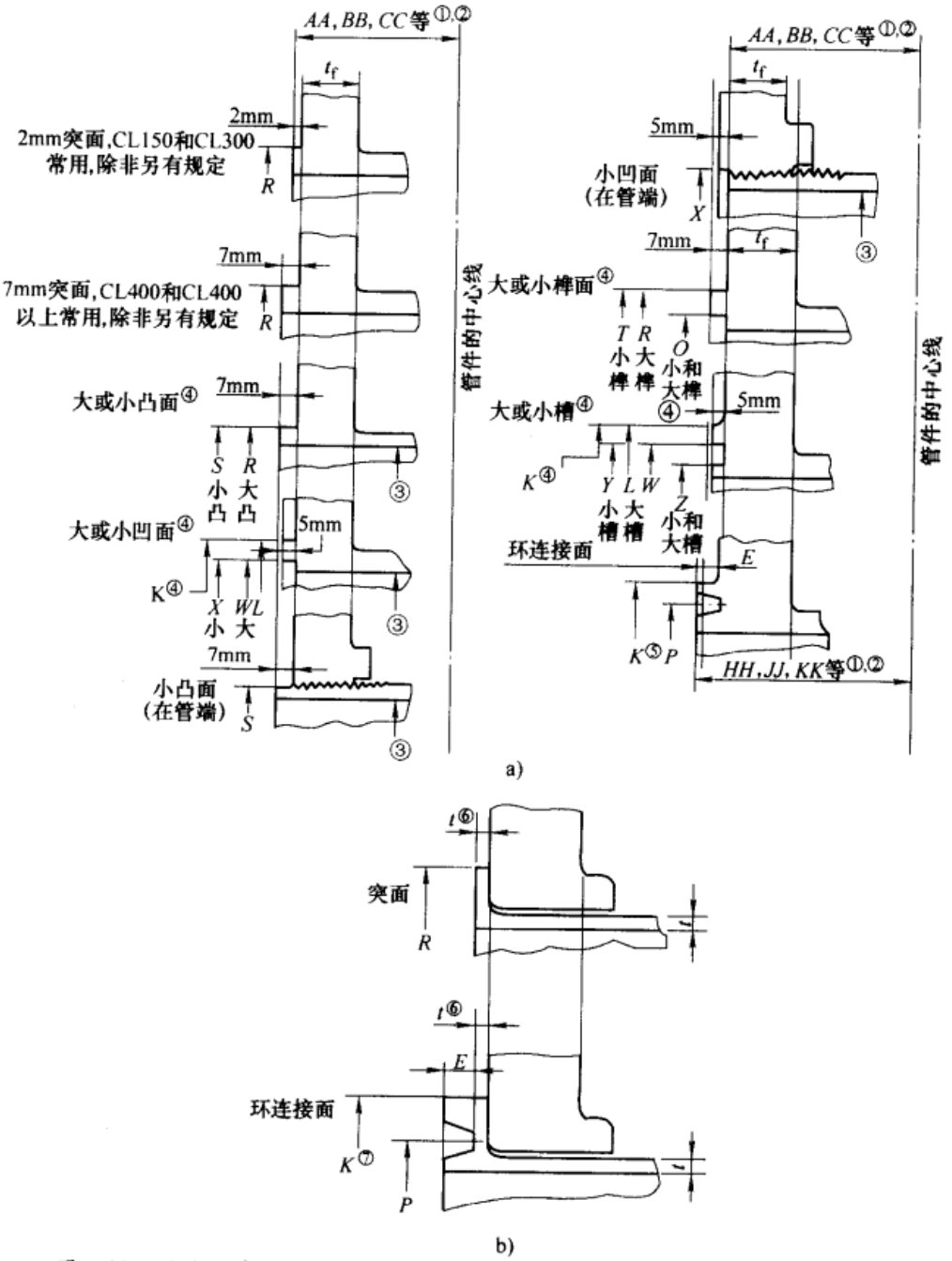


图 1-92 端法兰密封面和它们与法兰厚度及中心主端和端至端之间的关系

a) CL150～2500 法兰厚度和中心至端尺寸 b) 松套连接法兰厚度和端至端尺寸

① 本标准的设计原则是管件的法兰面相对于本体保持固定位置，除 CL150 和 CL300 管法兰和管件配对法兰通常有 2mm 的凸面，该值不包括在法兰最小厚度 t_f 之内。CL400、CL600、CL900、CL1500 和 CL2500 的管法兰和管件配对法兰通常有 7mm 的凸面，该值也不包括在法兰最小厚度之内。

② 结构长度见 ASME B16.10—2000，其他要求见 ASME B16.34—2004。

③ 对于小凹凸面连接，在用这些尺寸时应注意确保管件或管子的内径足够的小以保证有足够的支承面以防止垫片挤碎（表 1-405），这特别适用于管端连接的管道，对于小凹凸面连接，螺纹配对法兰带有平垫的平面，螺纹为美国标准锁紧螺母螺纹（NPSL）。

④ 见表 1-405。

⑤ 见表 1-406。

⑥ 松套法兰密封面应是平面，凸面加工后的焊接环的厚度不应小于公称管壁厚度；大凹凸面加工后的凸面高度应是所用管子的壁厚或 7mm 的较大者，凹面加成型后剩余的焊接环的厚度不应小于所用管子的公称壁厚；榫槽面的榫面或槽面加工成形后剩余的焊接环的厚度不应小于所用管子的公称壁厚；环垫连接，环垫槽加工成形后剩余的焊接环的厚度应不小于所用管子的公称壁厚。

⑦ 焊接环密封面的外径尺寸 K 列于表 1-406，大凸面、大榫槽面、小榫槽面外径列于表 1-405，小凹凸面的焊接环不适用于本标准。

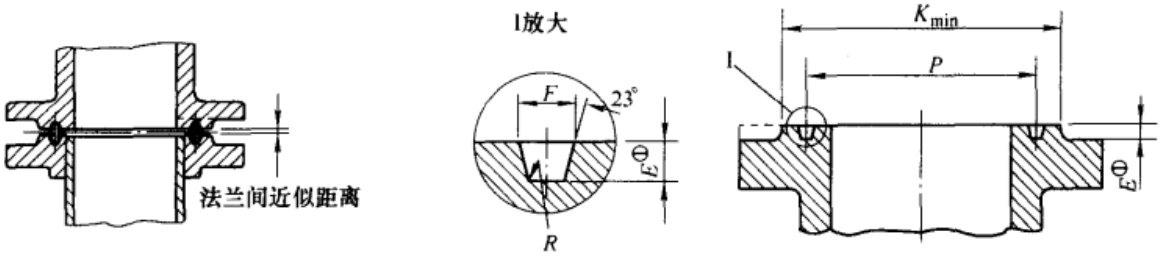


图 1-93　环连接密封面尺寸（所有压力额定级）

① 突起部分的高度等于槽深 E，但不受 E 公差的限制，前面全平面形状可以使用。

表 1-405　密封面尺寸（所有压力额定等级，环连接除外）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
公称管径 NPS /in	突面、大凸面、大榫面 R	小凸面 S①	小榫面 T	大小榫面的内径 U	小榫面的内径①	外径			大小槽面的内径 Z	高度		槽面或凹面的深度④、⑦	凸起部分的最小外径②、③	
						大凹面和大槽面 W	小凹面 X①	小槽面 Y		突面④、⑤	大小凸面和榫面④、⑥		小凹面和槽面 K	大凹面和槽面 L
½	34.9	18.3	35.1	25.4	—	36.5	19.9	36.5	23.8	—	—	—	44	46
¾	42.9	23.8	42.9	33.3	—	44.4	25.4	44.4	31.8	—	—	—	52	54
1	50.8	30.2	47.8	38.1	—	52.4	31.8	49.2	36.5	—	—	—	57	62
1¼	63.5	38.1	57.2	47.6	—	65.1	39.7	58.7	46.0	—	—	—	67	75
1½	73.0	44.4	63.5	54.0	—	74.6	46.0	65.1	52.4	—	—	—	73	84
2	92.1	57.2	82.6	73.0	—	93.7	58.8	84.1	71.4	—	—	—	92	103
2½	104.8	68.3	95.2	85.7	—	106.4	69.8	96.8	84.1	—	—	—	105	116
3	127.0	84.1	117.5	108.0	—	128.6	85.7	119.1	106.4	—	—	—	127	138
3½	139.7	96.8	130.2	120.6	—	141.3	98.4	131.8	119.1	—	—	—	140	151
4	157.2	109.5	144.5	131.8	—	158.8	111.1	146.0	150.2	—	—	—	157	168
5	185.7	136.5	173.0	160.3	—	187.3	138.1	174.6	158.8	—	—	—	186	197
6	215.9	161.9	203.2	190.5	—	217.5	163.5	204.8	188.9	—	—	—	216	227
8	269.9	212.7	254.0	238.1	—	271.5	214.3	255.6	236.5	—	—	—	270	281
10	323.8	266.7	304.8	285.8	—	325.4	268.3	306.4	284.2	—	—	—	324	335
12	381.0	317.5	362.0	342.9	—	382.6	319.1	363.5	341.3	—	—	—	381	392
14	412.8	349.2	393.7	374.6	—	414.3	350.8	395.3	373.1	—	—	—	413	424
16	469.9	400.0	447.5	425.4	—	471.5	401.6	449.3	423.9	—	—	—	470	481
18	533.4	450.8	511.2	489.0	—	535.0	452.4	512.8	487.4	—	—	—	533	544
20	584.2	501.6	558.8	533.4	—	585.8	503.2	560.4	531.8	—	—	—	584	595
24	692.2	603.2	666.8	641.4	—	693.7	604.8	668.3	639.8	—	—	—	692	703

① 对于小凹凸面连接，使用这些尺寸时应注意，应保证管道或管件内径较小以提供足够的支承面，防止垫片被压碎。这特别适用于管道中的管端连接。根据用户的要求，管件的内径与管子的内径相匹配。对于小凹凸面连接的螺纹配对法兰，应提供平整的接触面，螺纹应为美国国家标准锁紧螺母螺纹（NPSL）。

② 除另有订单规定外，突起部分可以是全平面。

③ 大凹凸面和大榫槽面不适用 CL150，可能存在尺寸矛盾。

④ 焊接环法兰的厚度和外径如图 1-92 和图 1-92 注⑥所示。

⑤ 突面高度为 2mm 或 7mm。

⑥ 大、小凸面和榫面的高度为 7mm。

⑦ 槽或凹面的深度为 5mm。

表 1-406 环连接密封面尺寸（所有压力额定等级）②③④

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
公称管径 NPS/in							槽号	槽尺寸/mm			槽底半径 R/mm
CL 150	CL 300	CL 400	CL 600	CL 900	CL 1500	CL 2500		P	E①	F	
—	½	—	½	—	—	—	R11	34.14	5.54	7.14	0.8
—	—	—	—	—	½	—	12	39.67	6.35	8.74	0.8
—	¾	—	¾	—	—	½	13	42.88	6.35	8.74	0.8
—	—	—	—	—	¾	—	14	44.45	6.35	8.74	0.8
1	—	—	—	—	—	—	15	47.63	6.35	8.74	0.8
—	1	—	1	—	1	¾	16	50.80	6.35	8.74	0.8
1¼	—	—	—	—	—	—	17	57.15	6.35	8.74	0.8
—	1¼	—	1¼	—	1¼	1	18	60.33	6.35	8.74	0.8
1½	—	—	—	—	—	—	19	65.07	6.35	8.74	0.8
—	1½	—	1½	—	1½	—	20	68.27	6.35	8.74	0.8
—	—	—	—	—	—	1¼	21	72.23	7.92	11.91	0.8
2	—	—	—	—	—	—	22	82.55	6.35	8.74	0.8
—	2	—	2	—	—	1½	23	82.55	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	—	2	—	24	95.25	7.92	11.91	0.8
2½	—	—	—	—	—	—	25	101.60	6.35	8.74	0.8
—	2½	—	1½	—	—	2	26	101.60	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	—	2½	—	27	107.95	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	—	—	2½	28	111.13	9.52	13.49	0.8
3	—	—	—	—	—	—	29	114.30	6.35	8.74	0.8
—	②	—	②	—	—	—	30	117.48	7.92	11.91	0.8
—	3②	—	3②	3	—	—	31	123.83	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	—	—	3	32	127.00	9.53	13.49	1.5
3½	—	—	—	—	—	—	33	131.78	6.35	8.74	0.8
—	3½	—	3½	—	—	—	34	131.78	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	—	3	—	35	136.53	7.92	11.91	0.8
4	—	—	—	—	—	—	36	149.23	6.35	8.74	0.8
—	4	4	4	4	—	—	37	149.23	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	—	—	4	38	157.18	11.13	16.66	1.5
—	—	—	—	—	4	—	39	161.93	7.92	11.91	0.8
5	—	—	—	—	—	—	40	171.45	6.35	8.74	0.8
—	5	5	5	5	—	—	41	180.98	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	—	—	5	42	190.50	12.70	19.84	1.5
6	—	—	—	—	—	—	43	193.68	6.35	8.74	0.8
—	—	—	—	—	5	—	44	193.68	7.92	11.91	0.8
—	6	6	6	6	—	—	45	211.12	7.92	11.91	0.8

（续）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
公称管径 NPS/in							槽号	槽尺寸/mm			槽底半径 R/mm
CL 150	CL 300	CL 400	CL 600	CL 900	CL 1500	CL 2500		P	E①	F	
—	—	—	—	—	6	—	46	211.14	9.53	13.49	1.5
—	—	—	—	—	—	6	47	228.60	12.70	19.84	1.5
8	—	—	—	—	—	—	48	247.65	6.35	8.74	0.8
—	8	8	8	8	—	—	49	269.88	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	—	8	—	50	269.88	11.13	16.56	1.5
—	—	—	—	—	—	8	51	279.40	14.27	23.01	1.5
10	—	—	—	—	—	—	52	304.80	6.35	8.74	0.8
—	10	10	10	10	—	—	53	323.85	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	—	10	—	54	323.85	11.13	16.66	1.5
—	—	—	—	—	—	10	55	342.90	17.48	30.18	2.4
12	—	—	—	—	—	—	56	381.00	6.35	8.74	0.8
—	12	12	12	12	—	—	57	381.00	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	—	12	—	58	381.00	14.27	23.01	1.5
14	—	—	—	—	—	—	59	396.88	6.35	8.74	0.8
—	—	—	—	—	—	12	60	406.40	17.48	33.32	2.4
—	14	14	14	—	—	—	61	419.10	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	14	—	—	62	419.10	11.13	16.66	1.5
—	—	—	—	—	14	—	63	419.10	15.88	26.97	2.4
16	—	—	—	—	—	—	64	454.03	6.35	8.74	0.8
—	16	16	16	—	—	—	65	469.90	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	16	—	—	66	469.90	11.13	16.66	1.5
—	—	—	—	—	16	—	67	469.90	17.48	30.18	2.4
18	—	—	—	—	—	—	68	517.53	6.35	8.74	0.8
—	18	18	18	—	—	—	69	533.40	7.92	11.91	0.8
—	—	—	—	18	—	—	70	533.40	12.70	19.84	1.5
—	—	—	—	—	18	—	71	533.40	17.48	30.18	2.4
20	—	—	—	—	—	—	72	558.80	6.35	8.74	0.8
—	20	20	20	—	—	—	73	584.20	9.53	13.49	1.5
—	—	—	—	20	—	—	74	584.20	12.70	19.84	1.5
—	—	—	—	—	20	—	75	584.20	17.48	33.32	2.4
24	—	—	—	—	—	—	76	673.10	6.35	8.74	0.8
—	24	24	24	—	—	—	77	692.15	11.13	16.66	1.5
—	—	—	—	24	—	—	78	692.15	15.88	26.97	2.4
—	—	—	—	—	24	—	79	692.15	20.62	36.53	2.4

（续）

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
凸起部分直径 K/mm					法兰间距离（近似值）/mm						
CL 150	CL 300 400 600	CL 900	CL 1500	CL 2500	CL 150	CL 300	CL 400	CL 600	CL 900	CL 1500	CL 2500
—	51.0	—	—	—	—	3	—	3	—	—	—
—	—	—	60.5	—	—	—	—	—	—	4	—
—	63.5	—	—	65.0	—	4	—	4	—	—	4
—	—	—	66.5	—	—	—	—	—	—	4	—
63.5	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
—	70.0	—	71.5	73.0	—	4	—	4	—	4	4
73.0	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
—	79.5	—	81.0	82.5	—	4	—	4	—	4	4
82.5	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
—	90.5	—	92.0	—	—	4	—	4	—	4	—
—	—	—	—	102	—	—	—	—	—	—	3
102	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
—	108	—	—	114	—	6	—	5	—	—	3
—	—	—	124	—	—	—	—	—	—	3	—
121	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
—	127	—	—	133	—	6	—	5	—	—	3
—	—	—	137	—	—	—	—	—	—	3	—
—	—	—	—	149	—	—	—	—	—	—	3
133	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	146	156	—	—	—	6	—	5	4	—	—
—	—	—	—	168	—	—	—	—	—	—	3
154	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
—	159	—	—	—	—	6	—	5	—	—	—
—	—	—	168	—	—	—	—	—	—	3	—
171	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
—	175	181	—	—	—	6	6	5	4	—	—
—	—	—	—	203	—	—	—	—	—	—	4
—	—	—	194	—	—	—	—	—	—	3	—
194	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
—	210	216	—	—	—	6	6	5	4	—	—
—	—	—	—	241	—	—	—	—	—	—	4
219	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
—	—	—	229	—	—	—	—	—	—	3	—
—	241	241	—	—	—	6	6	5	4	—	—
—	—	—	248	—	—	—	—	—	—	3	—
—	—	—	—	279	—	—	—	—	—	—	4
273	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—

（续）

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
凸起部分直径 K/mm					法兰间距离（近似值）/mm						
CL 150	CL 300 400 600	CL 900	CL 1500	CL 2500	CL 150	CL 300	CL 400	CL 600	CL 900	CL 1500	CL 2500
—	302	308	—	—	—	6	6	5	4	—	—
—	—	—	318	—	—	—	—	—	—	4	—
—	—	—	—	340	—	—	—	—	—	—	5
330	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
—	356	362	—	—	—	6	6	5	4	—	—
—	—	—	371	—	—	—	—	—	—	4	—
—	—	—	—	425	—	—	—	—	—	—	6
406	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—
—	413	419	—	—	—	6	6	5	4	—	—
—	—	—	438	—	—	—	—	—	—	5	—
425	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	495	—	—	—	—	—	—	8
—	457	—	—	—	—	6	6	5	—	—	—
—	—	467	—	—	—	—	—	—	4	—	—
—	—	—	489	—	—	—	—	—	—	6	—
483	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
—	508	—	—	—	—	6	6	5	—	—	—
—	—	524	—	—	—	—	—	—	4	—	—
—	—	—	546	—	—	—	—	—	—	8	—
546	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
—	575	—	—	—	—	6	6	5	—	—	—
—	—	594	—	—	—	—	—	—	5	—	—
—	—	—	613	—	—	—	—	—	—	8	—
597	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
—	635	—	—	—	—	6	6	5	—	—	—
—	—	648	—	—	—	—	—	—	5	—	—
—	—	—	673	—	—	—	—	—	—	10	—
711	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
—	749	—	—	—	—	6	6	6	—	—	—
—	—	772	—	—	—	—	—	—	6	—	—
—	—	—	794	—	—	—	—	—	—	11	—

① 突起部分的高度等于槽深 E，但不受 E 公差的限制。前面全平面形状可以使用。

② 对于 CL300 和 CL600 松套法兰的环连接，用 $R30$ 号环槽代替 $R31$ 号。

公差：E（深度）$+0.4$，-0.0；

F（宽度）± 0.2；

P（节圆直径）± 0.13；

R（槽底半径）$R \leqslant 2^{+0.8}_{-0.0}$，$R > 2 \pm 0$；

23°（角度）$\pm 1/2°$。

③ 对于 CL400 NPS ½in ~ NPS 2½in 的规格采用 CL600 的尺寸。

④ 对于 CL900NPS ½in ~ NPS 2½in 的规格采用 CL1500 的尺寸。

2. 连接法兰的结构形式和尺寸

连接法兰的结构形式和尺寸见图 1-94 ~ 图 1-100 及表 1-407 ~ 表 1-413。

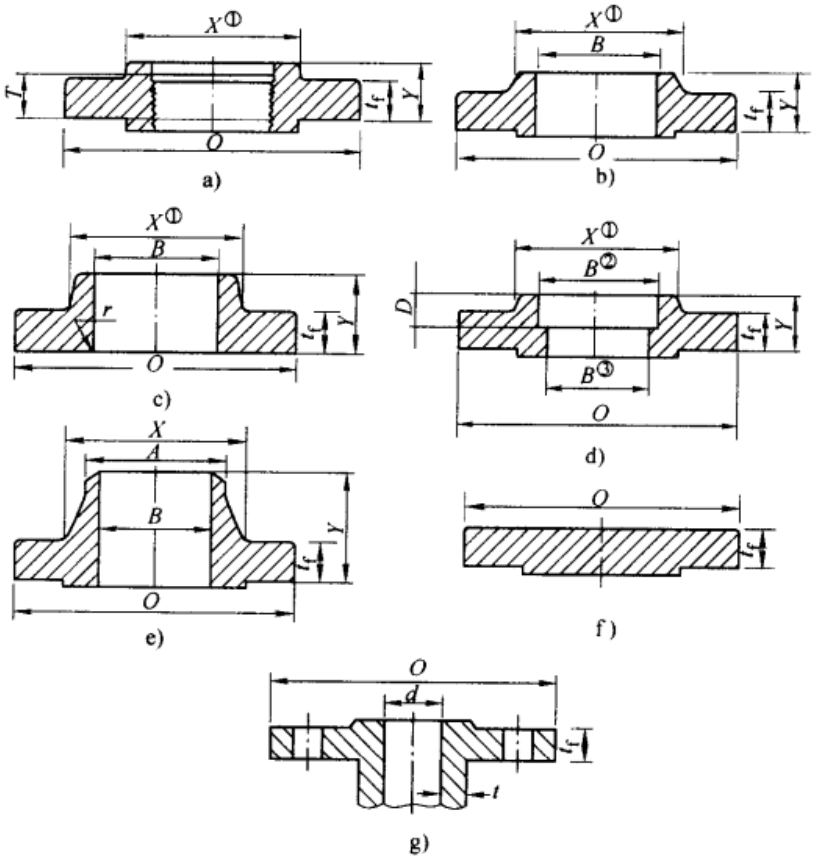


图 1-94 CL150 法兰尺寸

a）螺纹法兰 b）平焊法兰 c）松套法兰 d）承插焊法兰（仅 NPS ½ ~ 3in）
e）对焊法兰 f）法兰盖 g）整体法兰

① 此尺寸用于法兰颈部的大端尺寸，颈部可以是直的或锥形的，螺纹法兰、平焊法兰、承插焊法兰、松套法兰锥度不应超过 7°，该尺寸指颈锥与法兰背面之间交叉点处的直径。

② 见表 1-407 第 11 栏。

③ 见表 1-407 第 13 栏。

表 1-407 CL150 法兰尺寸 （单位：mm）

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
公称管径 NPS /in	法兰外径 *O*	法兰最小厚度 t_f①~③		松套连接最小厚度 t_f	颈部直径 *X*	焊端倒角处的起始颈部直径 *A*	颈部长度			螺纹法兰的最小螺纹长度 *T*	孔口			松套法兰和管孔的圆角半径 *r*	承插深度 *D*
		图 1-94 a)、b)、c)、d)、e)、f)	图 1-94 g)				螺纹/平焊/承插焊 *Y*	松套	对焊		平焊/承插焊最小 *B*	松套式最小 *B*	对焊/承插焊 *B*		
½	90	9.6	8.0	11.2	30	21.3	14	16	46	16	22.2	22.0	15.8	3	10
¾	100	11.2	8.9	12.7	38	26.7	14	16	51	16	27.7	28.2	20.9	3	11
1	110	12.7	9.6	14.6	49	33.4	16	17	54	17	34.5	34.9	26.6	3	13

（续）

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
公称管径 NPS /in	法兰外径 O	法兰最小厚度 t_f①-③		松套连接最小厚度 t_f	颈部直径 X	焊端倒角处的起始颈部直径 A	颈部长度			螺纹法兰的最小螺纹长度 T	孔口			松套法兰和管孔的圆角半径 r	承插深度 D
		图 1-94 a)、b)、c)、d)、e)、f)	图 1-94 g)				螺纹/平焊/承插焊 Y	松套	对焊		平焊/承插焊最小 B	松套式最小 B	对焊/承插焊 B		
1¼	115	14.3	11.2	15.9	59	42.2	19	21	56	21	43.2	43.7	35.1	5	14
1½	125	15.9	12.7	17.5	65	48.3	21	22	60	22	49.5	50.0	40.9	6	16
2	150	17.5	14.3	19.1	78	60.3	24	25	62	25	61.9	62.5	52.5	8	17
2½	180	20.7	15.9	22.3	90	73.0	27	29	68	29	74.6	75.4	62.7	8	19
3	190	22.3	17.5	23.9	108	88.9	29	30	68	30	90.7	91.4	77.9	10	21
3½	215	22.3	19.1	23.9	122	101.6	30	32	70	32	103.4	104.1	90.1	10	—
4	230	22.3		23.9	135	114.3	32	33	75	33	116.1	116.8	102.3	11	—
5	255	22.3		23.9	164	141.3	35	36	87	36	143.8	144.4	128.2	11	—
6	280	23.9		25.4	192	168.3	38	40	87	40	170.7	171.4	154.1	13	—
8	345	27.0		28.6	246	219.1	43	44	100	44	221.5	222.2	202.7	13	—
10	405	28.6		30.2	305	273.0	48	49	100	49	276.2	277.4	254.6	13	—
12	485	30.2		31.8	365	323.8	54	56	113	56	327.0	328.2	304.8	13	—
14	535	33.4		35.0	400	355.6	56	79	125	57	359.2	360.2		13	—
16	595	35.0		36.6	457	406.4	62	87	125	64	410.5	411.2		13	—
18	635	38.1		39.7	505	457.0	67	97	138	68	461.8	462.3		13	—
20	700	41.3		42.9	559	508.0	71	103	143	73	513.1	514.4		13	—
24	815	46.1		47.7	663	610.0	81	111	151	83	616.0	616.0		13	—

① 公称管径 NPS≤3½in 法兰的最小厚度稍大于管件上的法兰厚度，管件上的法兰由于与本体一起浇铸而得到了加强。

② 这些管件要求提供平面法兰时，可提供法兰 t_f 厚度加 2mm 的全厚度的或去除凸面高度的法兰。

③ 图示的法兰尺寸通常带有 2mm 突面（松套法兰除外），对于其他密封面的厚度要求如图 1-94 所示。

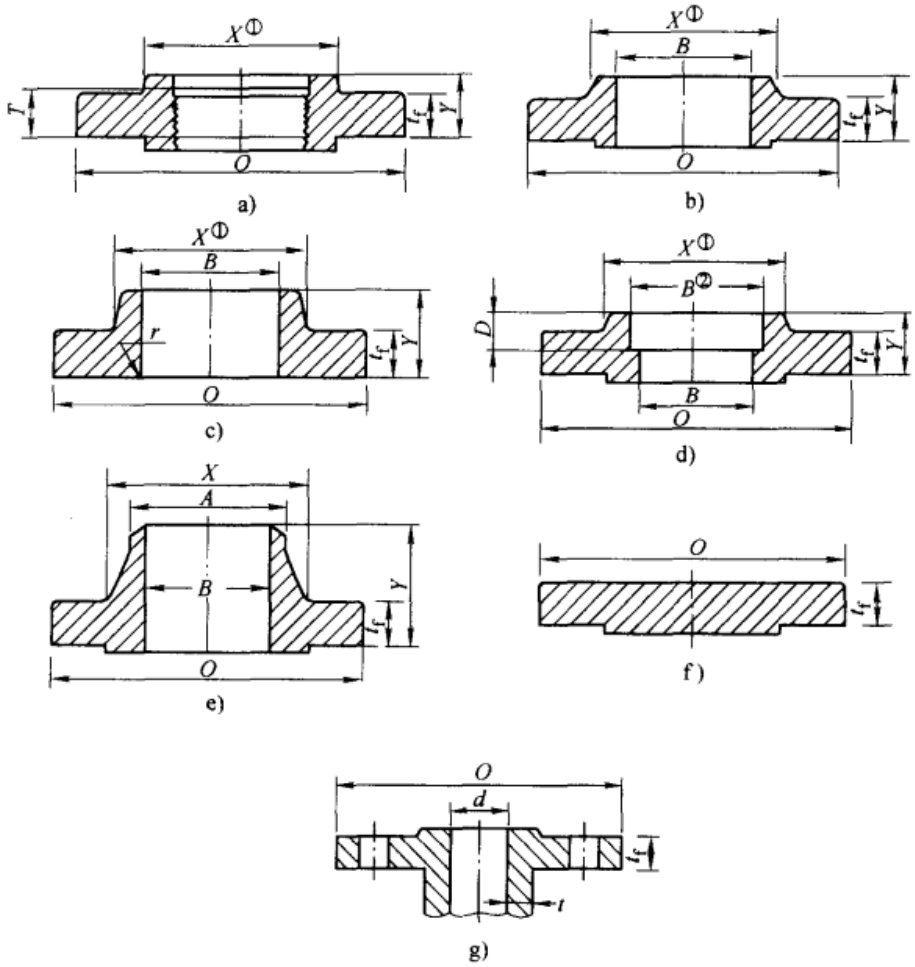


图 1-95 CL300 法兰尺寸

a）螺纹法兰 b）平焊法兰 c）松套法兰 d）承插焊法兰（仅 NPS ½～3in）
e）对焊法兰 f）法兰盖 g）整体法兰

① 此尺寸用于法兰颈部的大端尺寸，颈部可以是直的或锥形的，螺纹法兰、平焊法兰、承插焊法兰、松套法兰锥度不应超过7°，该尺寸指颈锥与法兰背面间交叉点处的直径。

② 见表 1-408 第 11 栏。

③ 见表 1-408 第 13 栏。

表 1-408 CL300 法兰尺寸 （单位：mm）

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
公称管径 NPS /in	法兰外径 O	法兰最小厚度 t_f①、②		松套连接最小厚度 t_f	颈部直径 X	焊端倒角处的起始颈部直径 A	颈部长度			螺纹法兰的最小螺纹长度 T	孔			松套法兰和管孔的圆角半径 r	螺纹法兰最小沉孔 Q	承插深度 D
		图 1-95 a)、b)、c)、d)、e)、f)	图 1-95 g)				螺纹/平焊/承插焊 Y	松套 Y	对焊 Y		平焊/承插焊最小 B	松套最小 B	对焊/承插焊 B			
½	95	12.7		14.3	38	21.3	21	22	51	16	22.2	22.9	15.8	3	23.6	10
¾	115	14.3		15.9	48	26.7	24	25	56	16	27.7	28.2	20.9	3	29.0	11
1	125	15.9	15.9	17.5	54	33.4	25	27	60	18	34.5	34.9	26.6	3	35.8	13
1¼	135	17.5	17.5	19.1	64	42.2	25	27	64	21	43.2	43.7	35.1	5	44.4	14
1½	155	19.1	19.1	20.7	70	48.3	29	30	67	23	49.5	50.0	40.9	6	50.3	16

（续）

1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
公称管径 NPS /in	法兰外径 O	法兰最小厚度 t_f①、②		松套连接最小厚度 t_f	颈部直径 X	焊端倒角处的起始颈部直径 A	颈部长度			螺纹法兰的最小螺纹长度 T	孔			松套法兰和管孔的圆角半径 r	螺纹法兰最小沉孔 Q	承插深度 D
		图 1-95 a)、b)、c)、d)、e)、f)	图 1-95 g)				螺纹/平焊/承插焊 Y	松套 Y	对焊 Y		平焊/承插焊最小 B	松套最小 B	对焊/承插焊 B			
2	165	20.7	20.7	22.3	84	60.3	32	33	68	2	61.9	62.5	52.5	8	63.5	17
2½	190	23.9	23.9	25.4	100	73.0	37	38	75	32	74.6	75.4	62.7	8	76.2	19
3	210	27.0	27.0	28.6	117	88.9	41	43	78	32	90.7	91.4	77.9	10	92.2	21
3½	230	28.6	28.6	30.2	133	101.6	43	44	79	37	103.4	104.1	90.1	10	104.9	—
4	255	30.2		31.8	146	114.3	46	48	84	37	116.1	116.8	102.3	11	117.6	—
5	280	33.4		35.0	178	141.3	49	51	97	43	143.8	144.4	128.2	11	144.4	—
6	320	35.0		36.6	206	168.3	51	52	97	47	170.7	171.4	154.1	13	171.4	—
8	380	39.7		41.3	260	219.1	60	62	110	51	221.5	222.2	202.7	13	222.2	—
10	445	46.1		47.7	321	273.0	65	95	116	56	276.2	277.4	254.6	13	276.2	—
12	520	49.3		50.8	375	323.8	71	102	129	61	327.0	328.2	304.8	13	328.6	—
14	585	52.4		54.0	425	355.6	75	111	141	64	359.0	360.2	按	13	360.4	—
16	650	55.6		57.2	483	406.4	81	121	144	69	410.5	411.2	买	13	411.2	—
18	710	58.8		60.4	533	457.0	87	130	157	70	461.8	462.3	方	13	462.0	—
20	775	62.0		63.5	587	508.0	94	140	160	74	513.1	514.4	规	13	512.8	—
24	915	68.3		69.9	702	610.0	105	152	167	83	616.0	616.0	定	13	614.4	—

① 当这些法兰要求平面法兰时，可以提供法兰 t_f 厚度加 2mm 的全厚度的或去除突面高度的法兰。

② 图示的法兰尺寸通常带有 2mm 突面（松套法兰除外）；对于其他密封面的要求如图 1-95 所示。

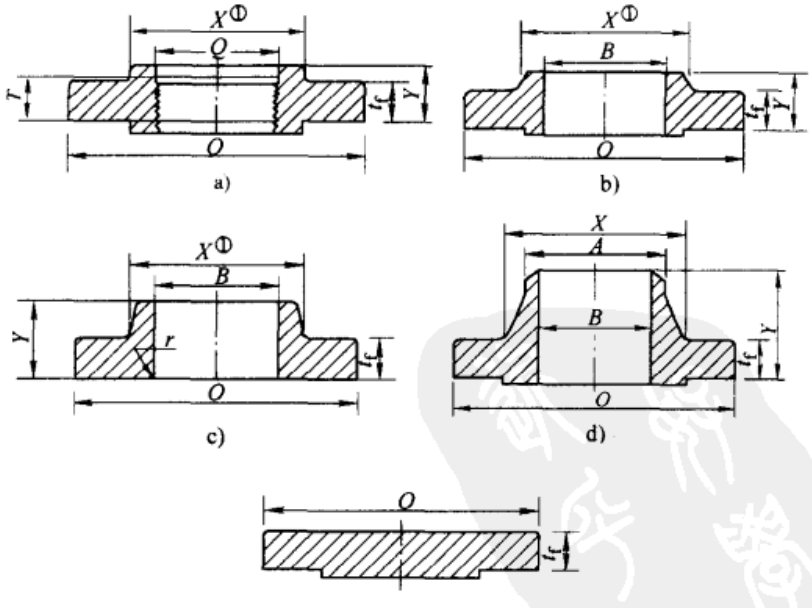


图 1-96　CL400 法兰尺寸

a）螺纹法兰　b）平焊法兰　c）松套法兰　d）对焊法兰　e）法兰盖

① 该尺寸是用于法兰颈部的大端尺寸，颈部可以是直的或锥形的，螺纹法兰、平焊法兰、承插焊法兰和松套法兰锥度不应超过 7°，该尺寸指颈锥与法兰背面之间交叉点处的直径。

表 1-409 CL400 法兰尺寸 （单位：mm）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
公称管径 NPS /in	法兰外径 O	法兰最小厚度 t_f	颈部直径 X	焊颈倒角处的起始颈部直径 A	颈部长度			螺纹法兰的最小螺纹长度 T	孔口			松套法兰和管孔的圆角半径 r	螺纹法兰最小沉孔 Q
					螺纹/平焊 Y	松套 Y	对焊 Y		平焊最小值 B	松套最小值 B	对焊 B		
½ ¾ 1 1¼ 1½ 2 2½ 3 3½	在这些规格中采用 CL600 的尺寸①												
4	255	35.0	146	114.3	51	51	89	37	116.1	116.8		11	117.6
5	280	38.1	178	141.3	54	54	102	43	143.8	144.5		11	144.4
6	320	41.3	206	168.3	57	57	103	46	170.7	171.4		13	171.4
8	380	47.7	260	219.1	68	68	117	51	221.5	222.2		13	222.2
10	445	54.0	321	273.0	73	102	124	56	276.2	277.4		13	276.2
12	520	57.2	375	323.8	79	108	137	61	327.0	328.2		13	328.6
14	585	60.4	425	355.6	84	117	149	64	359.2	360.2		13	360.4
16	650	63.5	483	406.4	94	127	152	69	410.5	411.2		13	411.2
18	710	66.7	533	457.0	98	137	165	70	461.8	462.3		13	462.0
20	775	69.9	587	508.0	102	146	168	74	513.1	514.4		13	512.8
24	915	76.2	702	610.0	114	159	175	83	616.0	616.0		13	614.4

① 承插焊法兰，NPS ½～3½in 规格选用 CL600 尺寸。

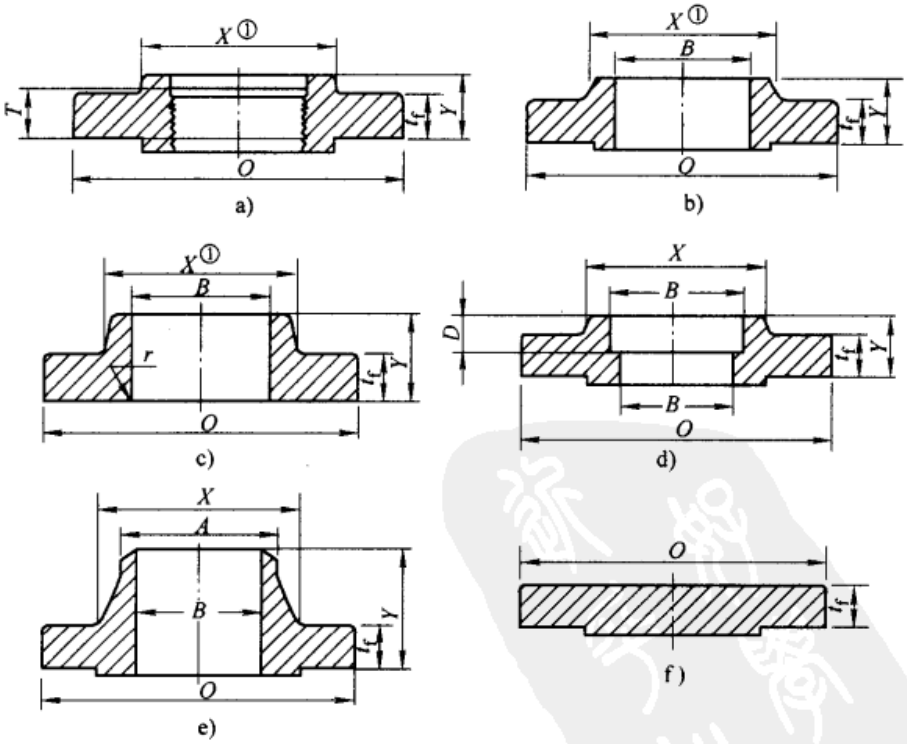


图 1-97 CL600 法兰尺寸

a）螺纹法兰 b）平焊法兰 c）松套法兰 d）承插焊法兰（仅 NPS ½～3in） e）对焊法兰 f）法兰盖

① 此尺寸是用于法兰颈部的大端尺寸，颈部可以是直的或锥形的，螺纹法兰、平焊法兰、承插焊法兰、松套法兰锥度不得超过 7°，该尺寸指颈锥与法兰背面之间交叉点处的直径。

表 1-410　CL600 法兰尺寸　　（单位：mm）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
公称管径 NPS /in	法兰外径 O	法兰最小厚度 t_f	颈部直径 X	焊颈倒角处的起始颈部直径 A	颈部长度			螺纹法兰的最小螺纹长度 T	孔口			松套法兰和管孔的圆角半径 r	螺纹法兰最小沉孔 Q	承插焊深度 D
					螺纹/平焊/承插焊 Y	松套 Y	对焊 Y		平焊最小值 B	松套最小值 B	对焊 B			
½	95	14.3	38	21.3	22	22	52	16	22.2	22.9		3	23.6	10
¾	115	15.9	48	26.7	25	25	57	16	27.7	28.2	由买方规定	3	29.0	11
1	125	17.5	54	33.4	27	27	62	18	34.5	34.9		3	35.8	13
1¼	135	20.7	64	42.2	29	29	67	21	43.2	43.7		5	44.4	14
1½	155	22.3	70	48.3	32	32	70	23	49.5	50.0		6	50.6	16
2	165	25.4	84	60.3	37	37	73	29	61.9	62.5		8	63.5	17
2½	190	28.6	100	73.0	41	41	79	32	74.6	75.4		8	76.2	19
3	210	31.8	117	88.9	46	46	83	35	90.7	91.4		10	92.2	21
3½	230	35.0	133	101.6	49	49	86	40	103.1	104.1		10	104.9	—
4	275	38.1	152	114.3	54	54	102	42	116.1	116.8		11	117.6	—
5	330	44.5	189	141.3	60	60	114	48	143.8	144.4		11	144.4	—
6	355	47.7	222	168.3	67	67	117	51	170.7	171.4		13	171.4	—
8	420	55.6	273	219.1	76	76	133	58	221.5	222.2		13	222.2	—
10	510	63.5	343	273.0	86	111	152	66	276.2	277.4		13	276.2	—
12	560	66.7	400	323.8	92	117	156	70	327.0	328.2		13	328.6	—
14	605	69.9	432	355.6	94	127	165	74	359.2	360.2		13	360.4	—
16	685	76.2	495	406.4	106	140	178	78	410.5	411.2		13	411.2	—
18	745	82.6	546	457.0	117	152	184	80	461.8	462.3		13	462.0	—
20	815	88.9	610	508.0	127	165	190	83	513.1	514.4		13	512.8	—
24	940	101.6	718	610.0	140	184	203	93	616.0	616.0		13	614.4	—

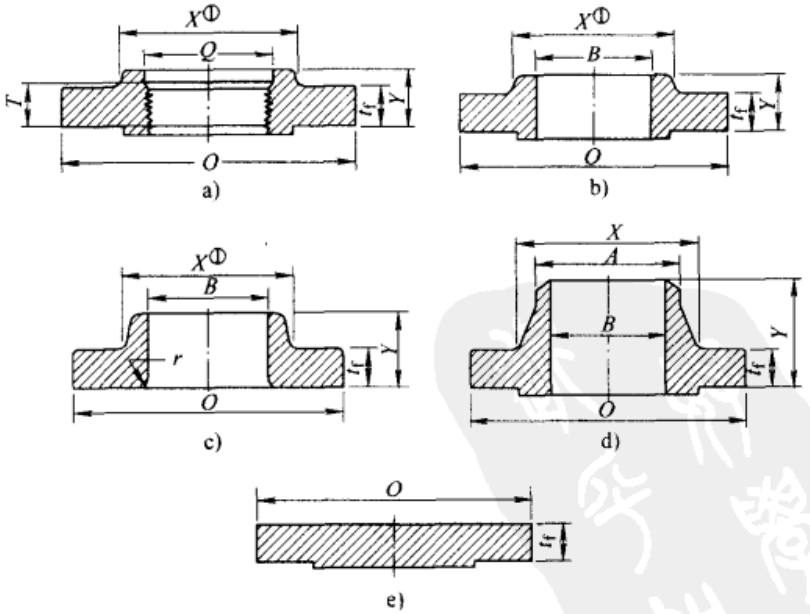


图 1-98　CL900 法兰尺寸

a）螺纹法兰　b）平焊法兰　c）松套法兰　d）对焊法兰　e）法兰盖

① 该尺寸是用于法兰颈部的大端尺寸，颈部可以是直的或锥形的。螺纹法兰、平焊法兰、承插焊法兰和松套法兰锥度不应超过 7°，该尺寸指颈锥与法兰背面之间交叉点处的直径。

表 1-411 CL900 法兰尺寸 （单位：mm）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
公称管径 NPS /in	法兰外径 O	法兰最小厚度 t_f	颈部直径 X	焊颈倒角处的起始颈部直径 A	颈部长度			螺纹法兰的最小螺纹长度 T	孔			松套法兰和管孔的圆角半径 r	螺纹法兰最小沉孔 Q
					螺纹/平焊 Y	松套 Y	对焊 Y		平焊最小值 B	松套最小值 B	对焊 B		
½ ¾ 1 1¼ 1½ 2 2½	在这些规格中采用 CL1500 尺寸												
3	240	38.1	127	88.9	54	54	102	42	90.7	91.4		10	92.2
4	290	44.5	159	114.3	70	70	114	48	116.1	116.8		11	117.6
5	350	50.8	190	141.3	79	79	127	54	143.8	144.4		11	144.4
6	380	55.6	235	168.3	86	86	140	58	170.7	171.4		13	171.4
8	470	63.5	298	219.1	102	114	162	64	221.5	222.2		13	222.2
10	545	69.9	368	273.0	108	127	184	72	276.2	277.4		13	276.2
12	610	79.4	419	323.8	117	143	200	77	327.0	328.2		13	328.6
14	640	85.8	451	355.6	130	156	213	83	359.2	360.2		13	360.4
16	705	88.9	508	406.4	133	165	216	86	410.5	411.2		13	411.2
18	785	101.6	565	457.0	152	190	229	89	461.8	462.3		13	462.0
20	855	108.0	622	508.0	159	210	248	93	513.1	514.4		13	512.8
24	1040	139.7	749	610.0	203	267	292	102	616.0	616.0		13	614.4

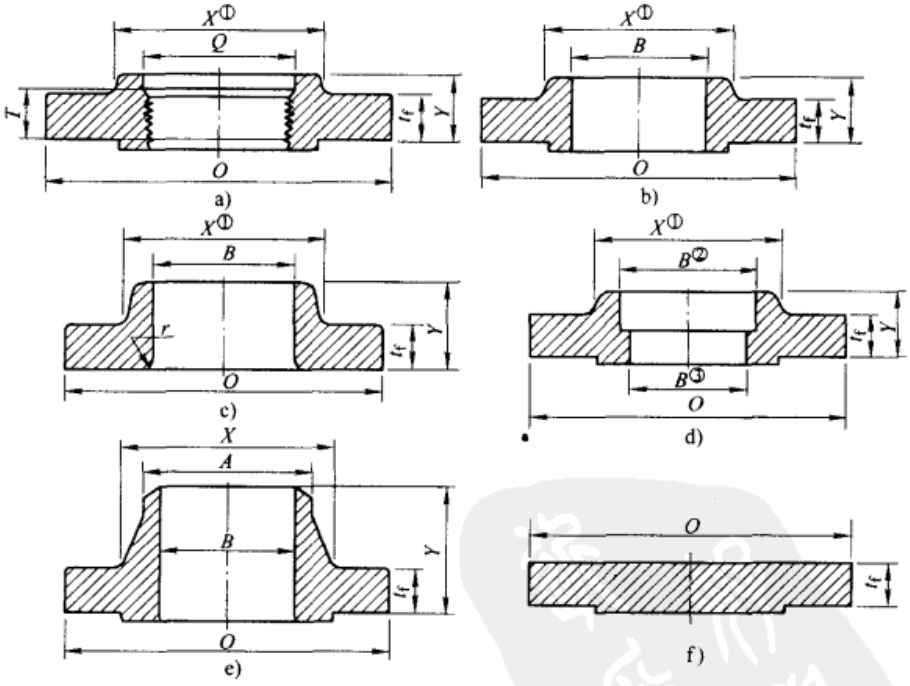


图 1-99 CL1500 法兰尺寸

a）螺纹法兰（仅 NPS ½～2½in） b）平焊法兰（仅 NPS ½～2½in） c）松套法兰

d）承插焊法兰（仅 NPS ½～2½in） e）对焊法兰 f）法兰盖

① 此尺寸是用于法兰颈部的大端尺寸，颈部可以是直的或锥形的，螺纹法兰、平焊法兰、承插焊法兰和松套法兰锥度不应超过 7°，该尺寸指颈锥与法兰背面之间交叉点处的直径。

② 见表 1-412 第 10 栏。

③ 见表 1-412 第 12 栏。

表 1-412　CL1500 法兰尺寸　　（单位：mm）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
公称管径 NPS /in	法兰外径 O	法兰最小厚度 t_f	颈部直径 X	焊颈倒角处的起始颈部直径 A	颈部长度			螺纹法兰的最小螺纹长度 T	孔口			松套法兰和管孔的圆角半径 r	螺纹法兰最小沉孔 Q	承插焊深度 D
					螺纹/平焊/承插焊 Y	松套 Y	对焊 Y		平焊/承插焊最小值 B	松套最小值 B	对焊/承插焊 B			
½	120	22.3	38	21.3	32	32	60	23	22.2	22.9		3	23.6	10
¾	130	25.4	44	26.7	35	35	70	26	27.7	28.2		3	29.0	11
1	150	28.6	52	33.4	41	41	73	29	34.5	34.9		3	35.8	13
1¼	160	28.6	64	42.2	41	41	73	31	43.2	43.7		5	44.4	14
1½	180	31.8	70	48.3	44	44	83	32	49.5	50.0		6	50.6	16
2	215	38.1	105	60.3	57	57	102	39	61.9	62.5		8	63.5	17
2½	245	41.3	124	73.0	64	64	105	48	74.6	75.4		8	76.2	19
3	265	47.7	133	88.9	—	73	117	—	—	91.4		10	—	—
4	310	54.0	162	114.3	—	90	124	—	—	116.8		11	—	—
5	375	73.1	197	141.3	—	105	156	—	—	144.4		11	—	—
6	395	82.6	229	168.3	—	119	171	—	—	171.4	—	13	—	—
8	485	92.1	292	219.1	—	143	213	—	—	222.2		13	—	—
10	585	108.0	368	273.0	—	178	254	—	—	277.4		13	—	—
12	675	123.9	451	323.8	—	219	283	—	—	328.2		13	—	—
14	750	133.4	495	355.6	—	241	298	—	—	360.2		13	—	—
16	825	146.1	552	406.4	—	260	311	—	—	411.2		13	—	—
18	915	162.0	597	457.0	—	276	327	—	—	462.3		13	—	—
20	985	177.8	641	508.0	—	292	356	—	—	514.4		13	—	—
24	1170	203.2	762	610.0	—	330	406	—	—	616.0		13	—	—

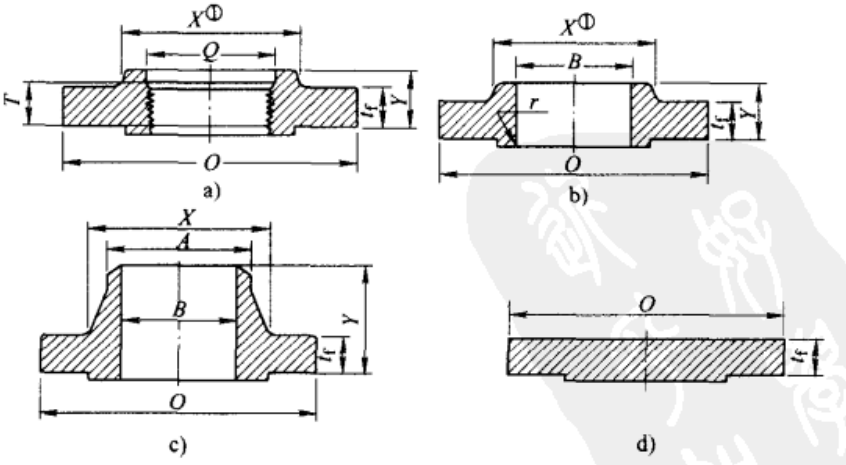


图 1-100　CL2500 法兰尺寸

a）螺纹法兰（仅 NPS ½～2½in）　b）平焊法兰　c）对焊法兰　d）法兰盖

① 此尺寸用于法兰颈部的大端尺寸，颈部可以是直的或锥形的，螺纹法兰、平焊法兰、承插焊法兰和松套法兰锥度不应超过 7°，该尺寸指颈锥与法兰背面之间交叉点处的直径。

表 1-413 CL2500 法兰尺寸 （单位：mm）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
公称管径 NPS /in	法兰外径 O	法兰最小厚度 t_f	颈部直径 X	焊接倒角处的起始颈部直径 A	颈部长度			螺纹法兰的最小螺纹长度 T	孔口		松套法兰和管孔的圆角半径 r	螺纹法兰的最小沉孔 Q
					螺纹式 Y	松套 Y	对焊 Y		松套最小 B	对焊 B		
½	135	30.2	43	21.3	40	40	73	29	22.9		3	23.6
¾	140	31.8	51	26.7	43	43	79	32	28.2		3	29.0
1	160	35.0	57	33.4	48	48	89	35	34.9		3	35.8
1¼	185	38.1	73	42.2	52	52	95	39	43.7		5	44.4
1½	205	44.5	79	48.3	60	60	111	45	50.0		6	50.6
2	235	50.9	95	60.3	70	70	127	51	62.5		8	63.5
2½	265	57.2	114	73.0	79	79	143	58	75.4			76.2
3	305	66.7	133	88.9	—	92	168	—	91.4		10	—
4	355	76.2	165	114.3	—	108	190	—	116.8		11	—
5	420	92.1	203	141.3	—	130	229	—	144.4		11	—
6	485	108.0	235	168.3	—	152	273	—	171.4		13	—
8	550	127.0	305	219.1	—	178	318	—	222.2		13	—
10	675	165.1	375	273.0	—	229	419	—	277.4		13	—
12	760	184.2	441	323.8	—	254	464	—	328.2		13	—

3. 焊端

无背环对焊法兰焊端的结构形式及尺寸如图 1-101 所示及见表 1-414；带背环对焊法兰焊端的结构形式及尺寸如图 1-102 及见表 1-414；对焊法兰的焊端与高强度度管焊接所需的附加厚度如图 1-103 所示及见表 1-414，直径对焊法兰的结构形式如图 1-104 所示。

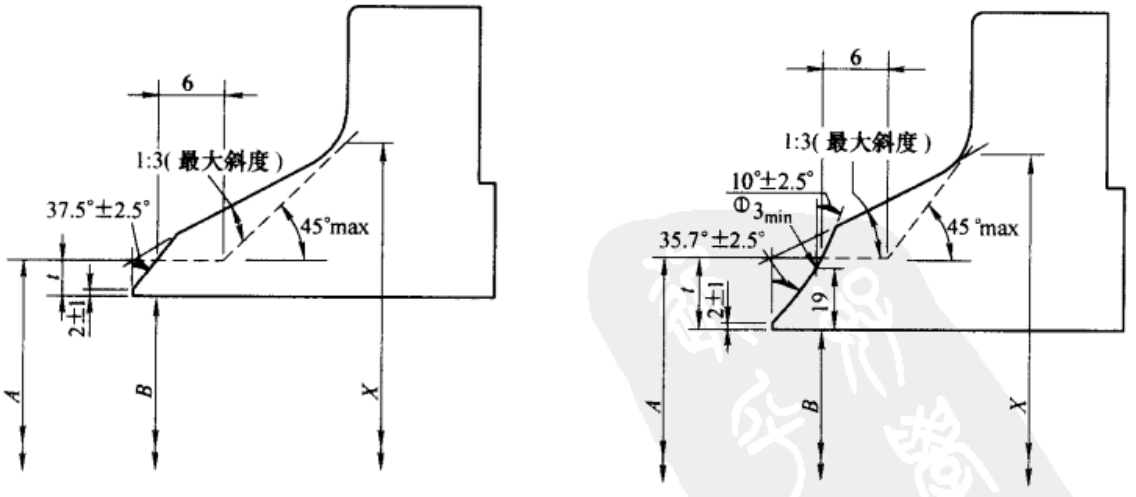


图 1-101 无背环对焊法兰焊端的结构形式

a）壁厚/t = 5 ~ 22mm 的坡口 b）壁厚/t > 22mm 的坡口

A—管子的公称外径（mm） B—管子的公称内径（mm）

C—管子的公称壁厚（mm）

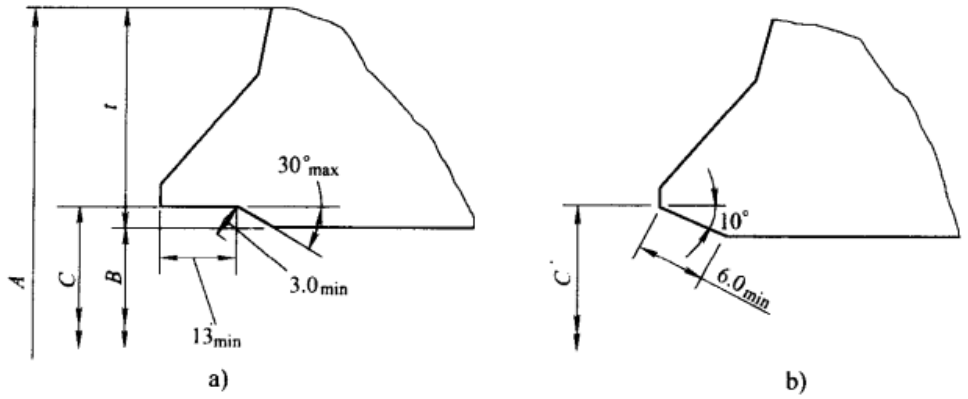


图 1-102　带背环对焊法兰焊端的结构形式

a）用于矩形背环的内侧形状　b）用于锥形背环的内侧形状

A—焊端的公称外径（mm）　B—管子的公称内径，$A-2t$（mm）　C—$A-0.79-1.75t-0.25$（mm）

t—管子的公称壁厚（mm）　0.79mm 为管子外径的下偏差，按 ASTM A106　$1.75t$ = 公称壁厚的 87.5%（ASTM A106 所允许）乘以 2，换算为直径　0.25mm 为直径 C 的上偏差

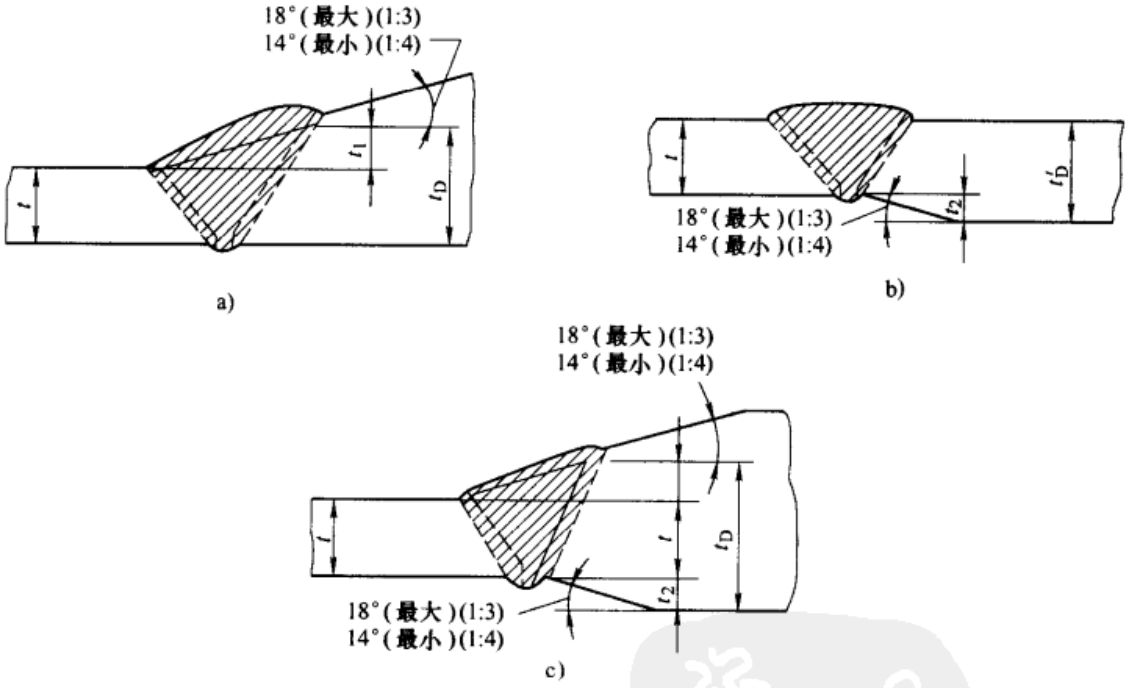


图 1-103　对焊法兰的焊端与高强度管焊接所需的附加厚度结构

a）外侧加厚的坡口①-④　b）内侧加厚的坡口①-④

c）双侧加厚的坡口①-④

① 当接头的材质具有等于规定的最小屈服强度时，就没有最小斜度的限制。

② t_1，t_2 以及（t_1+t_2）均不得超过 $0.5t$。

③ 当相连接的部分，其最小屈服强度不相等时，t_D 值至少等于 t 乘以管子规定的最小屈服强度与法兰规定的最小屈服强度之比。

④ 焊接应符合相应的规范。

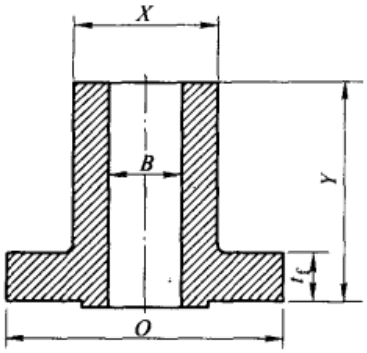


图 1-104 直径对焊法兰的结构

表 1-414 焊端尺寸③ （单位：in）

1	2	3	4	5	6
公称管径	壁厚或管壁厚系列①	A②	B②	C②·④	t②·④
$2^1/_2$	40	2.88	2.469	2.479	0.203
	80		2.323	2.351	0.276
	160		2.125	2.178	0.375
	XXS		1.771	1.868	0.552
3	40	3.50	3.068	3.081	0.216
	80		2.900	2.934	0.300
	160		2.624	2.692	0.438
	XXS		2.300	2.409	0.600
$3^1/_2$	40	4.00	3.548	3.564	0.226
	80		3.364	3.402	0.316
4	40	4.50	4.026	4.044	0.237
	80		3.826	3.969	0.337
	120		3.624	3.692	0.438
	160		3.438	3.530	0.531
	XXS		3.152	3.279	0.674
5	40	5.56	5.047	5.070	0.258
	80		4.813	4.866	0.375
	120		4.563	4.674	0.500
	160		4.313	4.428	0.625
	XXS		4.063	4.209	0.750
6	40	6.62	6.605	6.094	0.280
	80		5.761	5.828	0.432
	120		5.501	5.600	0.562
	160		5.189	5.327	0.718
	XXS		4.897	5.072	0.864
8	40	8.62	7.981	8.020	0.322
	60		7.813	7.873	0.406
	80		7.625	7.709	0.500
	100		7.439	7.546	0.593
	120		7.189	7.327	0.718
	140		7.001	7.163	0.812
	XXS		6.875	7.053	0.875
	160		6.813	6.998	0.906
10	40	10.75	10.020	10.070	0.365
	60		9.750	9.834	0.500
	80		6.564	9.671	0.593
	100		9.314	9.452	0.718
	120		9.064	9.234	0.843
	140		8.750	8.959	1.000
	160		8.500	8.740	1.125

（续）

1	2	3	4	5	6
公称管径	壁厚或管壁厚系列①	A②	B②	C②-④	t②,④
	STD		12.000	12.053	0.375
	40		11.938	11.999	0.406
	XS		11.750	11.834	0.500
	60		11.626	11.725	0.562
12	80	12.75	11.376	11.507	0.687
	100		11.064	11.234	0.843
	120		10.750	10.959	1.000
	140		10.500	10.740	1.125
	160		10.126	10.413	1.312
	STD		13.250	13.303	0.375
	40		13.124	13.192	0.438
	XS		13.000	13.084	0.500
	60		12.814	12.921	0.593
14	80	14.00	12.500	12.646	0.750
	100		12.126	12.319	0.937
	120		11.814	12.046	1.093
	140		11.500	11.771	1.250
	160		11.188	11.498	1.406
	STD		15.250	15.303	0.375
	40		15.000	15.084	0.500
	60		14.688	14.811	0.656
	80		14.314	14.484	0.843
16	100	16.00	13.938	14.155	1.031
	120		13.564	13.827	1.218
	140		13.124	13.442	1.438
	160		12.814	13.171	1.593
	STD		17.250	17.303	0.375
	XS		17.000	17.084	0.500
	40		16.876	16.975	0.562
	60		16.500	16.646	0.750
18	80	18.00	16.126	16.319	0.937
	100		15.688	15.936	1.153
	120		15.250	15.553	1.375
	140		14.876	15.225	1.562
	160		14.438	14.842	1.781
	STD		19.250	19.303	0.375
	XS		19.000	19.084	0.500
	40		18.814	18.921	0.593
	60		18.376	18.538	0.812
20	80	20.00	17.938	18.155	1.031
	100		17.438	17.717	1.281
	120		17.000	17.334	1.500
	140		16.500	16.896	1.750
	160		16.064	16.515	1.968
	STD		23.250	23.303	0.375
	XS		23.000	23.084	0.500
	30		22.876	22.975	0.562
	40		22.626	22.757	0.687
	60		22.064	22.265	0.968
24	80	24.00	21.564	21.827	1.218
	100		20.938	21.280	1.531
	120		20.376	20.788	1.812
	140		19.876	20.350	2.062
	160		19.314	19.859	2.343

① 见 ASME B16.5—2003 附录 B 和 C 及 ANSI B36.10 中的符号含义如下：STD = 标准壁厚　XS = 增强壁厚　XXS = 特增强壁厚。

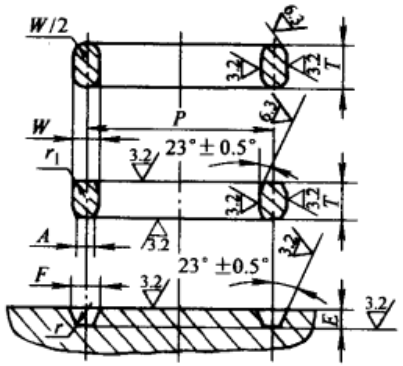
② 公差，见 ASME B16.5—2003 第 7.4 节。

③ 应注意到 ASME B16.5—2003 压力级与管壁系列之间没有固定的关系。

④ 当壁厚小于 0.562in 时，为了能够加工到 C 尺寸，必要时可以通过堆焊增加材料的办法。

4. 密封环结构形式及尺寸(见表 1-415)

表 1-415　密封环结构形式及尺寸　　(单位:mm)



注:1. $W<22.2$ 时取 $r_1=1.59$;

2. $W>25.4$ 时取 $r_1=2.38$;

3. 6.3S 相当于 R_a6.3μm;

4. 35S 相当于 R_a35μm。

环　号	适用法兰公称尺寸 DN/mm(in)					P (±0.177)	垫环						
	CL150	CL300 CL400 CL600	CL900	CL1500	CL2500		W (±0.203)	高度(±0.39) 椭圆形	高度(±0.39) 八角形	A (±0.203)	$E(^{+0.3}_{-0})$	F (±0.203)	r(max)
R11		15(1/2)				34.131	6.350	11.11	9.52	4.318	5.6	7.144	0.7
R12			15(1/2)	15(1/2)		39.688	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R13					15(1/2)	42.862	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R14		20(3/4)		20(3/4)		44.450	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R15	25(1)		20(3/4)			47.625	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R16	32(1 1/4)	25(1)	25(1)	25(1)	20(3/4)	50.800	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R17		32(1 1/4)	32(1 1/4)	32(1 1/4)		57.150	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R18					20(1)	60.325	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R19	40(1 1/2)					65.088	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R20		40(1 1/2)	40(1 1/2)	40(1 1/2)		68.262	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7

（续）

环号	适用法兰公称尺寸 DN/mm(in)					P (±0.177)	垫环							
	CL150	CL300 CL400 CL600	CL900	CL1500	CL2500		W (±0.203)	高度(±0.39) 椭圆形	高度(±0.39) 八角形	A (±0.203)	$E(^{+0.3}_{-0})$	F (±0.203)	r(max)
R21						72.231	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R22	50(2)				32(1 1/4)	82.550	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R23	65(2 1/2)	50(2)	50(2)	50(2)	40(1 1/2)	82.550	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R24						95.250	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R25						101.600	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R26		65(2 1/2)				101.600	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R27			65(2 1/2)	65(2 1/2)		107.950	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R28					65(2 1/2)	111.125	12.700	19.05	17.46	8.661	9.6	13.494	1.5
R29	80(3)					114.300	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R30		80(3)				117.475	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R31		80(3)	80(3)			123.825	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R32					80(3)	127.000	12.700	19.05	17.46	8.661	9.6	13.494	1.5
R33	3 1/2					131.762	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R34		3 1/2				131.762	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R35				80(3)		136.525	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R36	100(4)					149.225	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R37		100(4)	100(4)			149.225	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R38					100(4)	157.162	15.875	22.22	20.64	10.490	11.2	16.669	1.5
R39				100(4)		161.925	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R40	125(5)					171.450	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R41		125(5)	125(5)			180.975	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7

（续）

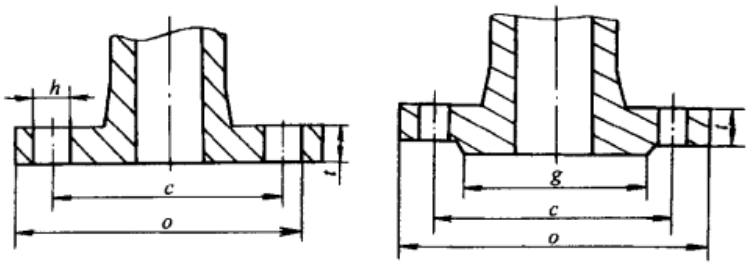
环　号	适用法兰公称尺寸 DN/mm(in)					P (±0.177)	垫环						
	CL150	CL300 CL400 CL600	CL900	CL1500	CL2500		W (±0.203)	高度(±0.39)		A (±0.203)	$E(^{+0.3}_{-0})$	F (±0.203)	r(max)
								椭圆形	八角形				
R42					125(5)	190.500	19.050	25.40	23.81	12.319	12.7	19.844	1.5
R43	150(6)					193.675	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R44				125(5)		193.675	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R45		150(6)	150(6)			211.138	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R46						211.138	12.700	19.05	17.46	8.661	9.6	13.494	1.5
R47				150(6)		228.600	19.050	25.40	23.81	12.319	12.7	19.844	1.5
R48	200(8)				150(6)	247.650	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R49		200(8)	200(8)			269.875	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R50				200(8)		269.875	15.875	22.22	20.64	10.490	11.2	16.669	1.5
R51	250(10)				200(8)	279.400	22.225	28.58	26.99	14.808	14.3	23.019	1.5
R52						304.800	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R53		250(10)	250(10)			323.850	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R54				250(10)		323.850	15.875	22.22	20.64	10.490	11.2	16.669	1.5
R55					250(10)	342.900	28.575	36.51	34.92	19.812	17.5	30.162	2.3
R56	300(12)					381.000	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R57		300(12)	300(12)			381.000	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R58				300(12)		381.000	22.225	28.58	26.99	14.808	14.3	23.019	1.5
R59	350(14)					396.875	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R60					300(12)	406.400	31.750	39.69	38.10	22.327	17.5	33.338	2.3
R61		350(14)				419.100	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R62			350(14)			419.100	15.875	22.22	20.64	10.490	11.2	16.669	1.5
R63				350(14)		419.100	25.400	33.34	31.75	17.297	15.9	26.988	2.3
R64	400(16)					454.025	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R65		400(16)				469.900	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R66			400(16)			469.900	15.875	22.22	20.64	10.490	11.2	16.669	1.5
R67				400(16)		469.900	28.575	36.51	34.92	19.812	17.5	30.162	2.3
R68	450(18)					517.525	7.938	14.39	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7
R69		450(18)				533.400	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7
R70			450(18)			533.400	19.050	25.40	23.81	12.319	12.7	19.844	1.5
R71				450(18)		533.400	28.575	36.51	34.92	19.812	17.5	30.162	2.3
R72	500(20)					558.800	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7

（续）

环 号	适用法兰公称尺寸 DN/mm(in)					P (±0.177)	垫环							
	CL150	CL300 CL400 CL600	CL900	CL1500	CL2500		W (±0.203)	高度(±0.39)		A (±0.203)	$E(^{+0.3}_{-0})$	F (±0.203)	r(max)	
								椭圆形	八角形					
R73		500(20)				584.200	12.700	19.05	17.46	8.661	9.6	13.494	1.5	
R74			500(20)			584.200	19.050	25.40	23.81	12.319	12.7	19.844	1.5	
R75				500(20)		584.200	31.750	39.69	38.10	22.327	17.5	33.338	2.3	
R76	600(24)					673.100	7.938	14.29	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7	
R77		600(24)				692.150	15.875	22.22	20.64	10.490	11.2	16.669	1.5	
R78			600(24)			692.150	25.400	33.34	31.75	17.297	15.9	26.988	2.3	
R79				600(24)		692.150	34.925	44.45	41.28	24.816	20.7	36.512	2.3	
R80	550(22)					615.950	7.938	—	12.70	5.232	6.4	8.731	0.7	
R81		550(22)				635.000	14.288	—	19.05	9.576	11.2	15.081	1.5	
R82						57.150	11.112	—	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7	
R84						63.500	11.112	—	15.88	7.47	8.0	11.906	0.7	
R85						79.375	12.700	—	17.46	8.661	9.6	13.494	1.5	
R86						90.488	15.875	—	20.64	10.490	11.2	16.669	1.5	
R87						100.012	15.875	—	20.64	10.490	11.2	16.669	1.5	
R88						123.825	19.050	—	23.81	12.319	12.7	19.844	1.5	
R89						114.300	19.050	—	23.81	12.319	12.7	19.844	1.5	
R90						155.575	22.252	—	26.99	14.808	14.3	23.019	1.5	
R91						260.350	31.750	—	38.10	22.327	17.5	33.338	2.3	
R92						228.600	11.112	17.46	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7	
R93		650(26)				749.300	19.050	—	23.81	12.319	12.7	19.844	1.5	
R94		700(28)				800.100	19.050	—	23.81	12.319	12.7	19.844	1.5	
R95		750(30)				857.250	19.050	—	23.81	12.319	12.7	19.844	1.5	
R96		800(32)				914.400	22.225	—	26.99	14.808	14.3	23.019	1.5	
R97		850(34)				965.200	22.225	—	26.99	14.808	14.3	23.019	1.5	
R98		900(36)				1022.350	22.225	—	26.99	14.808	14.3	23.019	1.5	
R99						234.950	11.112	—	15.88	7.747	8.0	11.906	0.7	
R100			650(26)			749.300	28.575	—	34.92	19.812	17.5	30.162	2.3	
R101			700(28)			800.100	31.750	—	38.10	22.327	17.5	33.338	2.3	
R102			750(30)			857.250	31.750	—	38.10	22.327	17.5	33.338	2.3	
R103			800(32)			914.400	31.750	—	38.10	22.327	17.5	33.338	2.3	
R104			850(34)			965.200	34.925	—	41.28	24.816	20.7	36.512	2.3	
R105			900(36)			1022.350	34.925	—	41.28	24.816	20.7	36.512	2.3	

1.7.5.6 美国 ASME/ANSI B16.1—1998、ASME/ANSI B16.2—1998 铸铁法兰尺寸

美国 ASME/ANSI B16.1—1998、ASME/ANSI B16.2—1998 铸铁法兰的结构形式及尺寸如图 1-105 所示及见表 1-416 和表 1-417。



a) b)

图 1-105 铸铁法兰的结构形式

a) 平面法兰 b) 凸面法兰

表 1-416 CL125 铸铁法兰尺寸（ASME/ANSI B16.1—1998）

公称尺寸		o	t	c	螺栓个数	螺栓直径	螺栓孔径 h
in	mm	in（mm）	in（mm）	in（mm）		in	in（mm）
1	25	$4\frac{1}{4}$（108）	$\frac{7}{16}$（11.2）	$3\frac{1}{8}$（79.5）	4	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$（16）
$1\frac{1}{4}$	32	$4\frac{5}{8}$（117）	$\frac{1}{2}$（12.7）	$3\frac{1}{2}$（89.0）	4	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$（16）
$1\frac{1}{2}$	40	5（127）	$\frac{9}{16}$（14.3）	$3\frac{7}{8}$（98.5）	4	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$（16）
2	50	6（152）	$\frac{5}{8}$（15.9）	$4\frac{3}{4}$（120.5）	4	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$（19）
$2\frac{1}{2}$	65	7（178）	$\frac{11}{16}$（17.5）	$5\frac{1}{2}$（139.5）	4	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$（19）
3	80	$7\frac{1}{2}$（191）	$\frac{3}{4}$（19.1）	6（152.5）	4	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$（19）
$3\frac{1}{2}$	90	$8\frac{1}{2}$（216）	$\frac{13}{16}$（22.3）	7（178.0）	8	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$（19）
4	100	9（229）	$\frac{15}{16}$（23.9）	$7\frac{1}{2}$（190.5）	8	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$（19）
5	125	10（254）	$\frac{15}{16}$（23.9）	$8\frac{1}{2}$（216.0）	8	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$（22）
6	150	11（279）	1（25.4）	$9\frac{1}{2}$（241.5）	8	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$（22）
8	200	$13\frac{1}{2}$（343）	$1\frac{1}{6}$（28.6）	$11\frac{3}{4}$（298.5）	8	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$（22）
10	250	16（406）	$1\frac{3}{16}$（30.2）	$14\frac{1}{4}$（362.0）	12	$\frac{7}{8}$	1（25）
12	300	19（483）	$1\frac{1}{4}$（31.8）	17（432.0）	12	$\frac{7}{8}$	1（25）
14	350	21（533）	$1\frac{3}{8}$（35.0）	$18\frac{3}{4}$（476.0）	12	1	$1\frac{1}{8}$（29）
16	400	$23\frac{1}{2}$（597）	$1\frac{7}{16}$（36.6）	$21\frac{1}{4}$（539.5）	16	1	$1\frac{1}{8}$（29）
18	450	25（635）	$1\frac{9}{16}$（39.7）	$22\frac{3}{4}$（578.0）	16	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$（32）

（续）

公称尺寸		o	t	c	螺栓个数	螺栓直径	螺栓孔径 h
in	mm	in（mm）	in（mm）	in（mm）		in	in（mm）
20	500	$27\frac{1}{2}$（699）	$1\frac{11}{16}$（42.9）	25（635.0）	20	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$（32）
24	600	32（813）	$1\frac{7}{8}$（47.7）	$29\frac{1}{2}$（749.5）	20	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$（35）
30	750	$38\frac{3}{4}$（984）	$2\frac{1}{8}$（54.0）	36（914.5）	28	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$（35）
36	900	46（1168）	$2\frac{3}{8}$（60.4）	$42\frac{3}{4}$（1086.0）	32	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{8}$（41）
42	1050	53（1346）	$2\frac{5}{8}$（66.7）	$49\frac{1}{2}$（1257.5）	36	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{8}$（41）
48	1200	$59\frac{1}{2}$（1511）	$2\frac{3}{4}$（69.9）	56（1422.5）	44	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{8}$（41）
54	1350	$66\frac{1}{4}$（1683）	3（76.2）	$62\frac{3}{4}$（1594.0）	44	$1\frac{3}{4}$	2（51）
60	1500	73（1854）	$3\frac{1}{8}$（79.4）	$69\frac{1}{4}$（1759.0）	52	$1\frac{3}{4}$	2（51）
72	1800	$86\frac{1}{2}$（2197）	$3\frac{1}{2}$（88.9）	$82\frac{1}{2}$（2096.0）	60	$1\frac{3}{4}$	2（51）
84	2100	$99\frac{3}{4}$（2534）	$3\frac{7}{8}$（98.4）	$95\frac{1}{2}$（2426.0）	64	2	$2\frac{1}{4}$（57）
96	2400	$113\frac{1}{4}$（2877）	$4\frac{1}{4}$（108.0）	$108\frac{1}{2}$（2756.0）	68	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$（64）

表 1-417　CL250 铸铁法兰尺寸（ASME/ANSI B16.2—1998）

公称尺寸		o	t	c	g	螺栓个数	螺栓直径	螺栓孔径 h
in	mm	in（mm）	in（mm）	in（mm）	in（mm）		in	in（mm）
1	25	$4\frac{7}{8}$（124）	$\frac{11}{16}$（17.5）	$2\frac{11}{16}$（68.5）	$3\frac{1}{2}$（89）	4	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$（19）
$1\frac{1}{4}$	32	$5\frac{1}{4}$（133）	$\frac{3}{4}$（19.1）	$3\frac{1}{16}$（78.0）	$3\frac{7}{8}$（98）	4	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$（19）
$1\frac{1}{2}$	40	$6\frac{1}{5}$（156）	$\frac{13}{18}$（21.0）	$3\frac{2}{16}$（90.5）	$4\frac{1}{2}$（114）	4	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$（22）
2	50	$6\frac{1}{2}$（165）	$\frac{7}{8}$（22.3）	$4\frac{3}{16}$（106.5）	5（127）	8	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$（19）
$2\frac{1}{2}$	65	$7\frac{1}{2}$（191）	1（25.4）	$4\frac{15}{16}$（125.5）	$5\frac{7}{8}$（149）	8	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$（22）
3	80	$8\frac{1}{4}$（210）	$1\frac{1}{8}$（28.6）	$5\frac{11}{16}$（144.5）	$6\frac{5}{8}$（168）	8	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$（22）
$3\frac{1}{2}$	90	9（229）	$1\frac{3}{16}$（30.2）	$6\frac{5}{16}$（160.5）	$7\frac{1}{4}$（184）	8	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$（22）
4	100	10（254）	$1\frac{1}{4}$（31.8）	$6\frac{5}{16}$（176.5）	$7\frac{7}{8}$（200）	8	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$（22）
5	125	11（279）	$1\frac{3}{8}$（35.0）	$8\frac{5}{16}$（211.5）	$9\frac{1}{4}$（235）	8	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$（22）
6	150	$12\frac{1}{2}$（318）	$1\frac{7}{16}$（36.6）	$9\frac{11}{16}$（246.5）	$10\frac{5}{8}$（270）	12	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$（22）

（续）

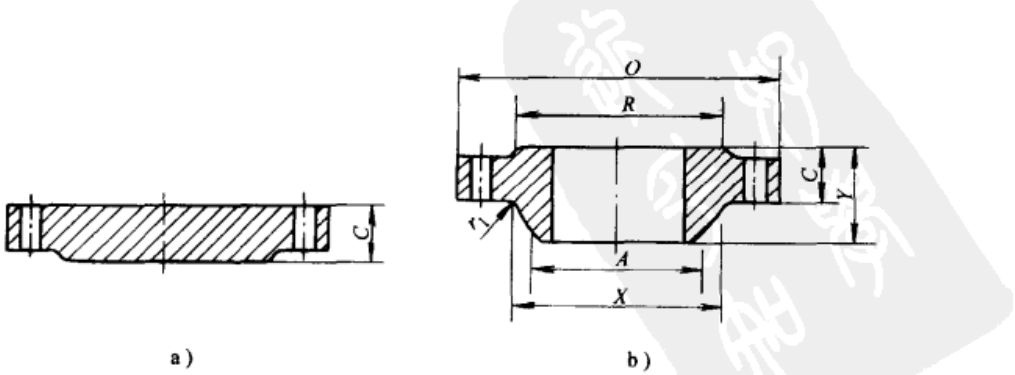
公称尺寸		o	t	c	g	螺栓个数	螺栓直径	螺栓孔径 h
in	mm	in（mm）	in（mm）	in（mm）	in（mm）		in	in（mm）
8	200	15（381）	$1\frac{5}{8}$（41.3）	$11\frac{15}{16}$（303.5）	13（330）	12	$\frac{7}{8}$	1（25）
10	250	$17\frac{1}{2}$（445）	$1\frac{7}{8}$（47.6）	$14\frac{1}{16}$（357.5）	$15\frac{1}{4}$（387）	16	1	$1\frac{1}{8}$（29）
12	300	$20\frac{1}{2}$（521）	2（50.8）	$16\frac{7}{16}$（418.0）	$17\frac{3}{4}$（451）	16	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$（32）
14	350	23（584）	$2\frac{1}{8}$（54.0）	$18\frac{15}{16}$（481.5）	$20\frac{1}{4}$（514）	20	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$（32）
16	400	$25\frac{1}{2}$（648）	$2\frac{1}{4}$（57.2）	$21\frac{1}{16}$（535.0）	$22\frac{1}{2}$（572）	20	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$（35）
18	450	28（711）	$2\frac{3}{8}$（60.4）	$23\frac{5}{16}$（592.5）	$24\frac{3}{4}$（629）	24	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$（35）
20	500	$30\frac{1}{2}$（775）	$2\frac{1}{2}$（63.5）	$25\frac{9}{16}$（649.5）	27（686）	24	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$（35）
24	600	36（914）	$2\frac{3}{4}$（69.9）	$30\frac{1}{4}$（768.5）	32（813）	24	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{8}$（41）
30	750	43（1092）	3（76.2）	$37\frac{3}{16}$（945.0）	$39\frac{1}{4}$（997）	28	$1\frac{3}{4}$	2（51）
36	900	50（1270）	$3\frac{3}{8}$（85.7）	$43\frac{11}{16}$（1110.0）	46（1168）	32	2	$2\frac{1}{4}$（57）
42	1050	57（1448）	$3\frac{11}{16}$（93.7）	$50\frac{7}{16}$（1281.5）	$52\frac{3}{4}$（1340）	36	2	$2\frac{1}{4}$（57）
48	1200	65（1651）	4（101.6）	$58\frac{7}{16}$（1484.5）	$60\frac{3}{4}$（1543）	40	2	$2\frac{1}{4}$（57）

注：法兰厚度包括凸台高度$\frac{1}{16}$in（16mm）。

1.7.5.7 美国 ASME B16.47—1996 大口径钢法兰尺寸

1. ASME B16.47—1996 A 系列法兰尺寸

A 系列法兰的结构形式及尺寸如图 1-106 ~ 图 1-110 所示及见表 1-418 ~ 表 1-422。



a） b）

图 1-106 A 系列 CL150 法兰的结构形式

a）法兰盖 b）焊颈法兰

表 1-418　CL150 A 系列法兰尺寸（ASME B16.47—1996）　　（单位：in）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
公称尺寸 *DN*	法兰外径	法兰最小厚度		颈部长度	颈部直径	焊端倒角处的起始颈部直径	凸面直径	连接螺栓孔			螺栓直径	颈根圆弧半径
		带孔法兰	盲板					螺栓孔中心圆直径	螺栓孔数量	螺栓孔直径		
	O	*C*	*C*	*Y*	*X*	*A*	*R*					r_1
26	34.25	2.69	2.69	4.75	26.62	26.00	29.50	31.75	24	1.38	$1^1/_4$	0.38
28	36.50	2.81	2.81	4.94	28.62	28.00	31.50	34.00	28	1.38	$1^1/_4$	0.44
30	38.75	2.94	2.94	5.38	30.75	30.00	33.75	36.00	28	1.38	$1^1/_4$	0.44
32	41.75	3.19	3.19	5.69	32.75	32.00	36.00	38.50	28	1.62	$1^1/_2$	0.44
34	43.75	3.25	3.25	5.88	34.75	34.00	38.00	40.50	32	1.62	$1^1/_2$	0.50
36	46.00	3.56	3.56	6.19	36.75	36.00	40.25	42.75	32	1.62	$1^1/_2$	0.50
38	48.75	3.44	3.44	6.19	39.00	38.00	42.25	45.25	32	1.62	$1^1/_2$	0.50
40	50.75	3.56	3.56	6.44	41.00	40.00	44.25	47.25	36	1.62	$1^1/_2$	0.50
42	53.00	3.81	3.81	6.75	43.00	42.00	47.00	49.50	36	1.62	$1^1/_2$	0.50
44	55.25	4.00	4.00	7.00	45.00	44.00	49.00	51.75	40	1.62	$1^1/_2$	0.50
46	57.25	4.06	4.06	7.31	47.12	46.00	51.00	53.75	40	1.62	$1^1/_2$	0.50
48	59.50	4.25	4.25	7.56	49.12	48.00	53.50	56.00	44	1.62	$1^1/_2$	0.50
50	61.75	4.38	4.38	8.00	51.25	50.00	55.50	58.25	44	1.88	$1^3/_4$	0.50
52	64.00	4.56	4.56	8.25	53.25	52.00	57.50	60.50	44	1.88	$1^3/_4$	0.50
54	66.25	4.75	4.75	8.50	55.25	54.00	59.50	62.75	44	1.88	$1^3/_4$	0.50
56	68.75	4.88	4.88	9.00	57.38	56.00	62.00	65.00	48	1.88	$1^3/_4$	0.50
58	71.00	5.06	5.06	9.25	59.38	58.00	64.00	67.25	48	1.88	$1^3/_4$	0.50
60	73.00	5.19	5.19	9.44	61.38	60.00	66.00	69.25	52	1.88	$1^3/_4$	0.50

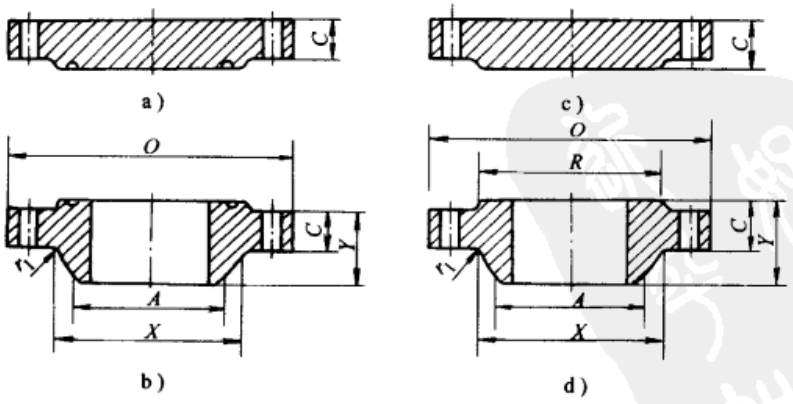


图 1-107　A 系列 CL300 法兰的结构形式

a）带水线法兰盖　b）带水线焊颈法兰

c）不带水线法兰盖　d）不带水线焊颈法兰

表 1-419 CL300 A 系列法兰尺寸（ASME B16.47—1996） （单位：in）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
公称尺寸 *DN*	法兰外径	法兰最小厚度		颈部长度	颈部直径	焊端倒角处的起始颈部直径	凸面直径	连接螺栓孔			螺栓直径	颈根圆弧半径
		带孔法兰	盲板					螺栓孔中心圆直径	螺栓孔数量	螺栓孔直径		
	O	*C*	*C*	*Y*	*X*	*A*	*R*					r_1
26	38.25	3.12	3.31	7.25	28.38	26.00	29.50	34.50	28	1.75	$1^5/_8$	0.38
28	40.75	3.38	3.56	7.75	30.50	28.00	31.50	37.00	28	1.75	$1^5/_8$	0.44
30	43.00	3.62	3.75	8.25	32.56	30.00	33.75	39.25	28	1.88	$1^3/_4$	0.44
32	45.25	3.88	3.94	8.75	34.69	32.00	36.00	41.50	28	2.00	$1^7/_8$	0.44
34	47.50	4.00	4.12	9.12	36.88	34.00	38.00	43.50	28	2.00	$1^7/_8$	0.50
36	50.00	4.12	4.38	9.50	39.00	36.00	40.25	46.00	32	2.12	2	0.50
38	46.00	4.25	4.25	7.12	39.12	38.00	40.50	43.00	32	1.62	$1^1/_2$	0.50
40	48.75	4.50	4.50	7.62	41.25	40.00	42.75	45.50	32	1.75	$1^5/_8$	0.50
42	50.75	4.69	4.69	7.88	43.25	42.00	44.75	47.50	32	1.75	$1^5/_8$	0.50
44	53.25	4.88	4.88	8.12	45.25	44.00	47.00	49.75	32	1.88	$1^3/_4$	0.50
46	55.75	5.06	5.06	8.50	47.38	46.00	49.00	52.00	28	2.00	$1^7/_8$	0.50
48	57.75	5.25	5.25	8.81	49.38	48.00	51.25	54.00	32	2.00	$1^7/_8$	0.50
50	60.25	5.50	5.50	9.12	51.38	50.00	53.50	56.25	32	2.12	2	0.50
52	62.25	5.69	5.69	9.38	53.03	52.00	55.50	58.25	32	2.12	2	0.50
54	65.25	6.00	6.00	9.94	55.50	54.00	57.75	61.00	28	2.38	$2^1/_4$	0.50
56	67.25	6.06	6.06	10.25	57.62	56.00	59.75	63.00	28	2.38	$2^1/_4$	0.50
58	69.25	6.25	6.25	10.50	59.62	58.00	62.00	65.00	32	2.38	$2^1/_4$	0.50
60	71.25	6.44	6.44	10.75	61.62	60.00	64.00	67.00	32	2.38	$2^1/_4$	0.50

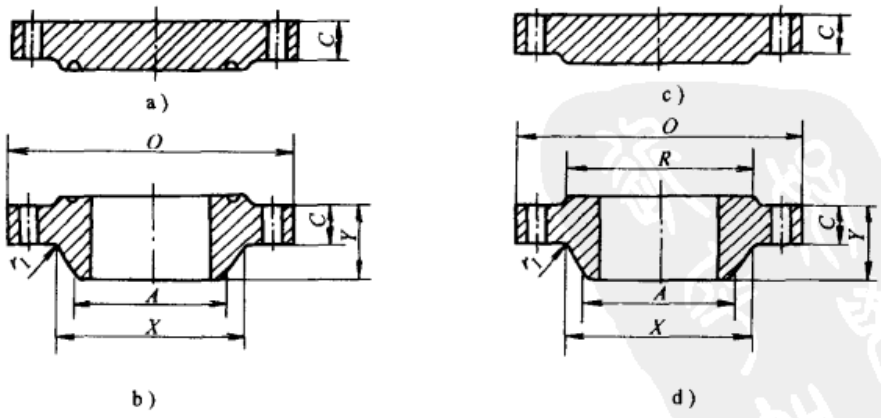


图 1-108 A 系列 CL400 法兰的结构形式

a）带水线法兰盖 b）带水线焊颈法兰

c）不带水线法兰盖 d）不带水线焊颈法兰

表 1-420　CL400 A 系列法兰尺寸（ASME B16.47—1996）　　（单位：in）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
公称尺寸 *DN*	法兰外径	法兰最小厚度		颈部长度	颈部直径	焊端倒角处的起始颈部直径	凸面直径	连接螺栓孔			螺栓直径	颈根圆弧半径
		带孔法兰	盲板					螺栓孔中心圆直径	螺栓孔数量	螺栓孔直径		
	O	*C*	*C*	*Y*	*X*	*A*	*R*					r_1
26	38.25	3.50	3.88	7.62	28.62	26.00	29.50	34.50	28	1.88	$1^3/_4$	0.44
28	40.75	3.75	4.12	8.12	30.81	28.00	31.50	37.00	28	2.00	$1^7/_8$	0.50
30	43.00	4.00	4.38	8.62	32.94	30.00	33.75	39.25	28	2.12	2	0.50
32	45.25	4.25	4.56	9.12	35.00	32.00	36.00	41.50	28	2.12	2	0.50
34	47.50	4.38	4.81	9.50	37.19	34.00	38.00	43.50	28	2.12	2	0.56
36	50.00	4.50	5.06	9.88	39.38	36.00	40.25	46.00	32	2.12	2	0.56
38	47.50	4.88	4.88	8.12	39.50	38.00	40.75	44.00	32	1.88	$1^3/_4$	0.56
40	50.00	5.12	5.12	8.50	41.50	40.00	43.00	46.25	32	2.00	$1^7/_8$	0.56
42	52.00	5.25	5.25	8.81	43.62	42.00	45.00	48.25	32	2.00	$1^7/_8$	0.56
44	54.50	5.50	5.50	9.18	45.62	44.00	47.25	50.50	32	2.12	2	0.56
46	56.75	5.75	5.75	9.62	47.75	46.00	49.50	52.75	36	2.12	2	0.56
48	59.50	6.00	6.00	10.12	49.88	48.00	51.50	55.25	28	2.38	$2^1/_4$	0.56
50	61.75	6.19	6.25	10.56	52.00	50.00	53.62	57.50	32	2.38	$2^1/_4$	0.56
52	63.75	6.38	6.44	10.88	54.00	52.00	55.62	59.50	32	2.38	$2^1/_4$	0.56
54	67.00	6.69	6.75	11.38	56.12	54.00	57.88	62.25	28	2.62	$2^1/_2$	0.56
56	69.00	6.88	6.94	11.75	58.25	56.00	60.12	64.25	32	2.62	$2^1/_2$	0.56
58	71.00	7.00	7.12	12.06	60.25	58.00	62.12	66.25	32	2.62	$2^1/_2$	0.56
60	74.25	7.31	7.44	12.56	62.38	60.00	64.38	69.00	32	2.88	$2^3/_4$	0.56

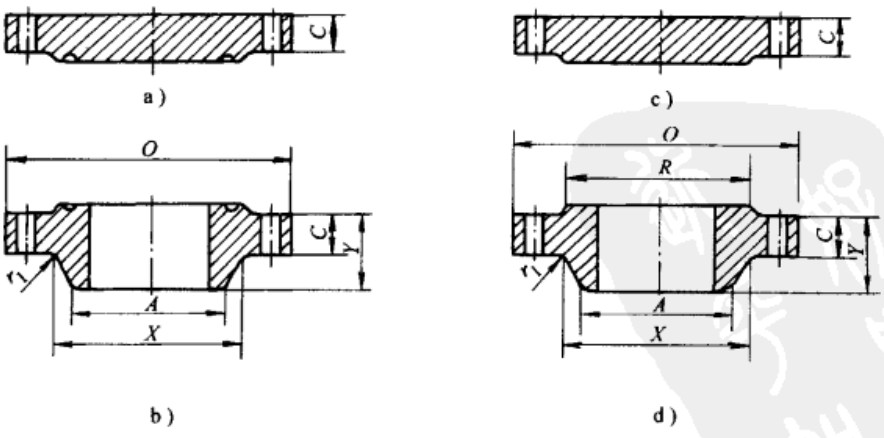


图 1-109　A 系列 CL600 法兰的结构形式

a）带水线法兰盖　b）带水线焊颈法兰

c）不带水线法兰盖　d）不带水线焊颈法兰

表 1-421 CL600 A 系列法兰尺寸（ASME B16.47—1996） （单位：in）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
公称尺寸 *DN*	法兰外径	法兰最小厚度		颈部长度	颈部直径	焊端倒角处的起始颈部直径	凸面直径	连接螺栓孔			螺栓直径	颈根圆弧半径
		带孔法兰	盲板					螺栓孔中心圆直径	螺栓孔数量	螺栓孔直径		
	O	*C*	*C*	*Y*	*X*	*A*	*R*					r_1
26	40.00	4.25	4.94	8.75	29.44	26.00	29.50	36.00	28	2.00	$1^7/_8$	0.50
28	42.25	4.38	5.19	9.25	31.62	28.00	31.50	38.00	28	2.12	2	0.50
30	44.50	4.50	5.50	9.75	33.94	30.00	33.75	40.25	28	2.12	2	0.50
32	47.00	4.62	5.81	10.25	36.12	32.00	36.00	42.50	28	2.38	$2^1/_4$	0.50
34	49.00	4.75	6.06	10.62	38.31	34.00	38.00	44.50	28	2.38	$2^1/_4$	0.56
36	51.75	4.88	6.38	11.12	40.62	36.00	40.25	47.00	28	2.62	$2^1/_2$	0.56
38	50.00	6.00	6.12	10.00	40.25	38.00	41.50	45.75	28	2.38	$2^1/_4$	0.56
40	52.00	6.25	6.38	10.38	42.25	40.00	43.75	47.75	32	2.38	$2^1/_4$	0.56
42	55.25	6.62	6.75	11.00	44.38	42.00	46.00	50.50	28	2.62	$2^1/_2$	0.56
44	57.25	6.81	7.00	11.38	46.50	44.00	48.25	52.50	32	2.62	$2^1/_2$	0.56
46	59.50	7.06	7.31	11.81	48.62	46.00	50.25	54.75	32	2.62	$2^1/_2$	0.56
48	62.75	7.44	7.69	12.44	50.75	48.00	52.50	57.50	32	2.88	$2^3/_4$	0.56
50	65.75	7.75	8.00	12.94	52.88	50.00	54.50	60.00	28	3.12	3	0.56
52	67.75	8.00	8.25	13.25	54.88	52.00	56.50	62.00	32	3.12	3	0.56
54	70.00	8.25	8.56	13.75	57.00	54.00	58.75	64.25	32	3.12	3	0.56
56	73.00	8.56	8.88	14.25	59.12	56.00	60.75	66.75	32	3.38	$3^1/_4$	0.62
58	75.00	8.75	9.12	14.56	61.12	58.00	63.00	68.75	32	3.38	$3^1/_4$	0.62
60	78.50	9.19	9.56	15.31	63.38	60.00	65.25	71.75	28	3.62	$3^1/_2$	0.69

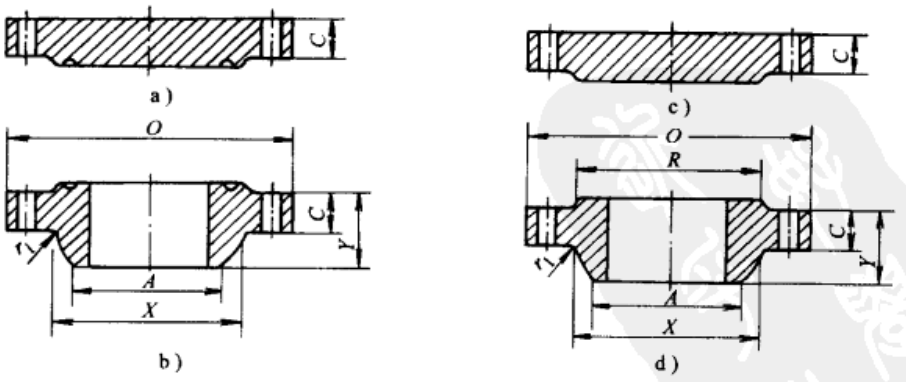


图 1-110 A 系列 CL900 法兰的结构形式

a）带水线法兰盖 b）带水线焊颈法兰

c）不带水线法兰盖 d）不带水线焊颈法兰

表 1-422　CL900 A 系列法兰尺寸（ASME B16.47—1996）　　（单位：in）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
公称尺寸 *DN*	法兰外径	法兰最小厚度		颈部长度	颈部直径	焊端倒角处的起始颈部直径	凸面直径	连接螺栓孔			螺栓直径	颈根圆弧半径
		带孔法兰	盲板					螺栓孔中心圆直径	螺栓孔数量	螺栓孔直径		
	O	*C*	*C*	*Y*	*X*	*A*	*R*					r_1
26	42.75	5.50	6.31	11.25	30.50	26.00	29.50	37.50	20	2.88	$2^3/_4$	0.44
28	46.00	5.62	6.75	11.75	32.75	28.00	31.50	40.25	20	3.12	3	0.50
30	48.50	5.88	7.18	12.25	35.00	30.00	33.75	42.75	20	3.12	3	0.50
32	51.75	6.25	7.62	13.00	37.25	32.00	36.00	45.50	20	3.38	$3^1/_4$	0.50
34	55.00	6.50	8.06	13.75	39.62	34.00	38.00	48.25	20	3.62	$3^1/_2$	0.56
36	57.50	6.75	8.44	14.25	41.88	36.00	40.25	50.75	20	3.62	$3^1/_2$	0.56
38	57.50	7.50	8.50	13.88	42.25	38.00	43.25	50.75	20	3.62	$3^1/_2$	0.75
40	59.50	7.75	8.81	14.31	44.38	40.00	45.75	52.75	24	3.62	$3^1/_2$	0.81
42	61.50	8.12	9.12	14.62	46.31	42.00	47.75	54.75	24	3.62	$3^1/_2$	0.81
44	64.88	8.44	9.56	15.38	48.62	44.00	50.00	57.62	24	3.88	$3^3/_4$	0.88
46	68.25	8.88	10.06	16.18	50.88	46.00	52.50	60.50	24	4.12	4	0.88
48	70.25	9.19	10.38	16.50	52.88	48.00	54.50	62.50	24	4.12	4	0.94

2. ASME B16.47—1996 B 系列法兰尺寸

B 系列法兰的结构形式及尺寸如图 1-111 ~ 图 1-116 所示及见表 1-423 ~ 表 1-428。

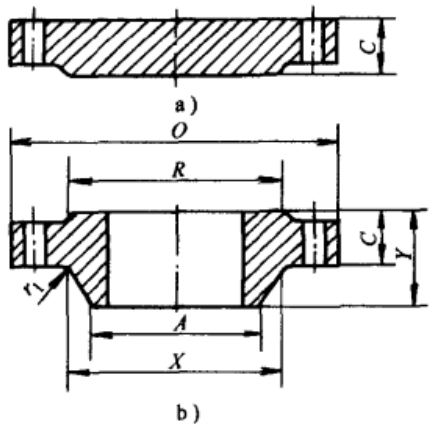


图 1-111　B 系列 CL75 法兰的结构形式

a）法兰盖　b）焊颈法兰

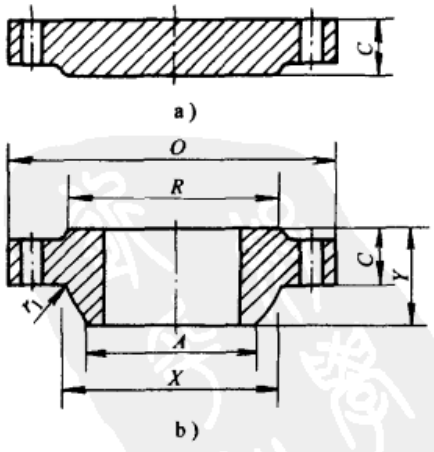


图 1-112　B 系列 CL150 法兰的结构形式

a）法兰盖　b）焊颈法兰

表 1-423 CL75 B 系列法兰尺寸（ASME B16.47—1996） （单位：in）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
公称尺寸 *DN*	法兰外径	法兰最小厚度		颈部长度	颈部直径	焊端倒角处的起始颈部直径	凸面直径	连接螺栓孔			螺栓直径	颈根圆弧半径
		带孔法兰	盲板					螺栓孔中心圆直径	螺栓孔数量	螺栓孔直径		
	O	*C*	*C*	*Y*	*X*	*A*	*R*					r_1
26	30.00	1.31	1.31	2.31	26.62	26.06	27.75	28.50	36	0.75	5/8	0.31
28	32.00	1.31	1.31	2.44	28.62	28.06	29.75	30.50	40	0.75	5/8	0.31
30	34.00	1.31	1.31	2.56	30.62	30.06	31.75	32.50	44	0.75	5/8	0.31
32	36.00	1.38	1.44	2.75	32.62	32.06	33.75	34.50	48	0.75	5/8	0.31
34	38.00	1.38	1.50	2.88	34.62	34.06	35.75	36.50	52	0.75	5/8	0.31
36	40.69	1.44	1.67	3.38	36.81	36.06	38.00	39.06	40	0.88	3/4	0.38
38	42.69	1.50	1.75	3.50	38.81	38.06	40.00	41.06	40	0.88	3/4	0.38
40	44.69	1.50	1.75	3.62	40.81	40.06	42.00	43.06	44	0.88	3/4	0.38
42	46.69	1.56	1.88	3.75	42.81	42.06	44.00	45.06	48	0.88	3/4	0.38
44	49.25	1.69	1.94	4.12	44.88	44.06	46.25	47.38	36	1.00	7/8	0.38
46	51.25	1.75	2.00	4.25	46.88	46.06	48.25	49.38	40	1.00	7/8	0.38
48	53.25	1.81	2.12	4.38	48.88	48.06	50.25	51.38	44	1.00	7/8	0.38
50	55.25	1.88	2.18	4.56	50.94	50.06	52.25	53.38	44	1.00	7/8	0.38
52	57.38	1.88	2.25	4.75	52.94	52.06	54.25	55.50	48	1.00	7/8	0.38
54	59.38	1.94	2.38	4.94	55.00	54.06	56.25	57.50	48	1.00	7/8	0.38
56	62.00	2.00	2.44	5.31	57.12	56.06	58.50	59.88	40	1.12	1	0.44
58	64.00	2.06	2.50	5.44	59.12	58.06	60.50	61.88	44	1.12	1	0.44
60	66.00	2.19	2.62	5.69	61.12	60.06	62.50	63.88	44	1.12	1	0.44

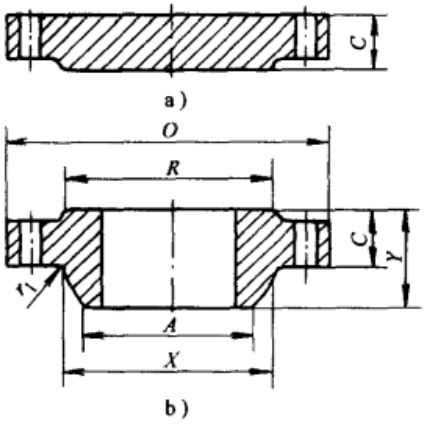


图 1-113 B 系列 CL300 法兰的结构形式

a）法兰盖 b）焊颈法兰

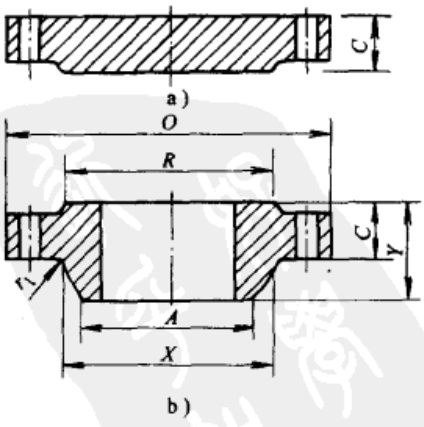


图 1-114 B 系列 CL400 法兰的结构形式

a）法兰盖 b）焊颈法兰

表 1-424　CL150 B 系列法兰尺寸（ASME B16.47—1996）　　（单位：in）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
公称尺寸 *DN*	法兰外径	法兰最小厚度		颈部长度	颈部直径	焊端倒角处的起始颈部直径	凸面直径	连接螺栓孔			螺栓直径	颈根圆弧半径
		带孔法兰	盲板					螺栓孔中心圆直径	螺栓孔数量	螺栓孔直径		
	O	*C*	*C*	*Y*	*X*	*A*	*R*					r_1
26	30.94	1.62	1.75	3.50	26.94	26.06	28.00	29.31	36	0.88	3/4	0.38
28	32.94	1.75	1.88	3.75	28.94	28.06	30.00	31.31	40	0.88	3/4	0.38
30	34.94	1.75	2.00	3.94	31.00	30.06	32.00	33.31	44	0.88	3/4	0.38
32	37.06	1.81	2.12	4.25	33.06	32.06	34.00	35.44	48	0.88	3/4	0.38
34	39.56	1.94	2.25	4.34	35.12	34.06	36.25	37.69	40	1.00	7/8	0.38
36	41.62	2.06	2.31	4.62	37.19	36.06	38.25	39.75	44	1.00	7/8	0.38
38	44.25	2.12	2.50	4.88	39.25	38.12	40.25	42.12	40	1.12	1	0.38
40	46.25	2.19	2.62	5.06	41.31	40.12	42.50	44.12	44	1.12	1	0.38
42	48.25	2.31	2.69	5.25	43.38	42.12	44.50	46.12	48	1.12	1	0.44
44	50.25	2.38	2.81	5.38	45.38	44.12	46.50	48.12	52	1.12	1	0.44
46	52.81	2.44	2.94	5.69	47.44	46.12	48.62	50.56	40	1.25	$1^1/_8$	0.44
48	54.81	2.56	3.06	5.88	49.50	48.12	50.75	52.56	44	1.25	$1^1/_8$	0.44
50	56.81	2.69	3.18	6.06	51.50	50.12	52.75	54.56	48	1.25	$1^1/_8$	0.44
52	58.81	2.75	3.31	6.19	53.56	52.12	54.75	56.56	52	1.25	$1^1/_8$	0.44
54	61.00	2.81	3.44	6.38	55.62	54.12	56.75	58.75	56	1.25	$1^1/_8$	0.44
56	63.00	2.88	3.56	6.56	57.69	56.12	58.75	60.75	60	1.25	$1^1/_8$	0.56
58	65.94	2.94	3.68	6.88	59.69	58.12	60.75	63.44	48	1.38	$1^1/_4$	0.56
60	67.94	3.00	3.81	7.06	61.81	60.12	63.00	65.44	52	1.38	$1^1/_4$	0.56

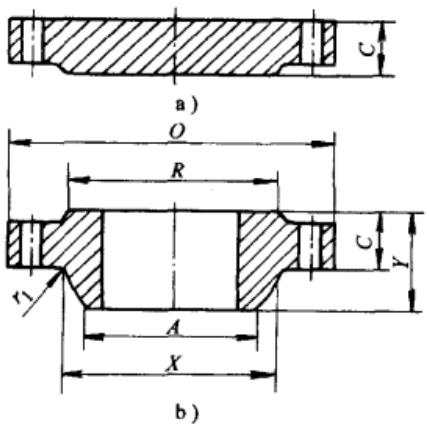


图 1-115　B 系列 CL600 法兰的结构形式

a）法兰盖　b）焊颈法兰

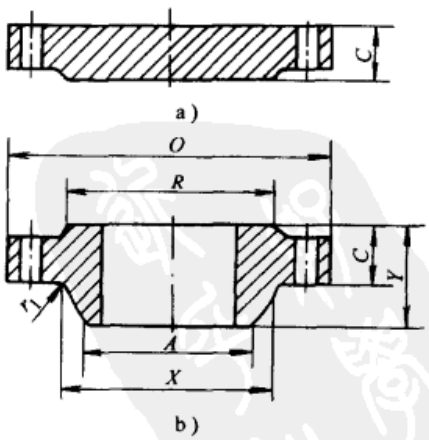


图 1-116　B 系列 CL900 法兰的结构形式

a）法兰盖　b）焊颈法兰

表 1-425 CL300 B 系列法兰尺寸（ASME B16.47—1996） （单位：in）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
公称尺寸 *DN*	法兰外径	法兰最小厚度		颈部长度	颈部直径	焊端倒角处的起始颈部直径	凸面直径	连接螺栓孔			螺栓直径	颈根圆弧半径
		带孔法兰	盲板					螺栓孔中心圆直径	螺栓孔数量	螺栓孔直径		
	O	*C*	*C*	*Y*	*X*	*A*	*R*					r_1
26	34.12	3.50	3.50	5.69	27.62	26.19	29.00	31.62	32	1.38	$1^1/_4$	0.56
28	36.25	3.50	3.50	5.88	29.75	28.19	31.00	33.75	36	1.38	$1^1/_4$	0.56
30	39.00	3.69	3.69	6.22	32.00	30.25	33.25	36.25	36	1.50	$1^3/_8$	0.56
32	41.50	4.06	4.06	6.62	34.00	32.25	35.50	38.50	32	1.62	$1^1/_2$	0.62
34	43.62	4.06	4.06	6.81	36.12	34.25	37.50	40.62	36	1.62	$1^1/_2$	0.62
36	46.12	4.06	4.06	7.12	38.00	36.25	39.75	42.88	32	1.75	$1^5/_8$	0.62
38	48.12	4.38	4.38	7.56	40.00	38.25	41.75	44.88	36	1.75	$1^5/_8$	0.62
40	50.12	4.56	4.56	7.81	42.00	40.25	43.88	46.88	40	1.75	$1^5/_8$	0.62
42	52.50	4.69	4.69	8.06	44.00	42.31	46.00	49.00	36	1.88	$1^3/_4$	0.62
44	54.50	5.00	5.00	8.44	46.19	44.31	48.00	51.00	40	1.88	$1^3/_4$	0.62
46	57.50	5.06	5.12	8.75	48.38	46.31	50.00	53.75	36	2.00	$1^7/_8$	0.62
48	59.50	5.06	5.31	8.81	50.31	48.31	52.25	55.75	40	2.00	$1^7/_8$	0.62
50	61.50	5.44	5.50	9.25	52.38	50.31	54.25	57.75	44	2.00	$1^7/_8$	0.62
52	63.50	5.62	5.68	9.56	54.44	52.31	56.25	59.75	48	2.00	$1^7/_8$	0.62
54	65.88	5.38	5.88	9.44	56.50	54.31	58.25	62.12	48	2.00	$1^7/_8$	0.62
56	69.50	6.06	6.18	10.56	58.81	56.31	60.50	65.00	36	2.38	$2^1/_4$	0.69
58	71.94	6.06	6.38	10.81	60.94	58.31	62.75	67.44	40	2.38	$2^1/_4$	0.69
60	73.94	5.94	6.56	10.69	62.94	60.31	65.00	69.44	40	2.38	$2^1/_4$	0.69

表 1-426 CL400 B 系列法兰尺寸（ASME B16.47—1996） （单位：in）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
公称尺寸 *DN*	法兰外径	法兰最小厚度		颈部长度	颈部直径	焊端倒角处的起始颈部直径	凸面直径	连接螺栓孔			螺栓直径	颈根圆弧半径
		带孔法兰	盲板					螺栓孔中心圆直径	螺栓孔数量	螺栓孔直径		
	O	*C*	*C*	*Y*	*X*	*A*	*R*					r_1
26	33.50	3.50	3.50	5.88	27.12	26.00	28.00	30.75	28	1.50	$1^3/_8$	0.44
28	36.00	3.75	3.75	6.25	29.12	28.00	30.00	33.00	24	1.62	$1^1/_2$	0.50
30	38.25	4.00	4.00	6.69	31.25	30.00	32.25	35.25	28	1.62	$1^1/_2$	0.50
32	40.75	4.25	4.25	7.06	33.25	32.00	34.38	37.50	28	1.75	$1^5/_8$	0.50
34	42.75	4.38	4.38	7.38	35.38	34.00	36.50	39.50	32	1.75	$1^5/_8$	0.56
36	45.50	4.69	4.69	7.88	37.50	36.00	38.62	42.00	28	1.88	$1^3/_4$	0.56

表 1-427　CL600 B 系列法兰尺寸（ASME B16.47—1996）　　（单位：in）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
公称尺寸 *DN*	法兰外径	法兰最小厚度		颈部长度	颈部直径	焊端倒角处的起始颈部直径	凸面直径	连接螺栓孔			螺栓直径	颈根圆弧半径
		带孔法兰	盲板					螺栓孔中心圆直径	螺栓孔数量	螺栓孔直径		
	O	*C*	*C*	*Y*	*X*	*A*	*R*					r_1
26	35.00	4.38	4.38	7.12	27.50	26.00	28.62	31.75	28	1.75	$1^5/_8$	0.50
28	37.50	4.56	4.56	7.50	29.62	28.00	30.88	34.00	28	1.88	$1^3/_4$	0.50
30	40.25	4.94	5.00	8.06	31.75	30.00	33.12	36.50	28	2.00	$1^7/_8$	0.50
32	42.75	5.12	5.31	8.50	33.88	32.00	35.25	38.75	28	2.12	2	0.50
34	45.75	5.56	5.68	9.19	36.00	34.00	37.50	41.50	24	2.38	$2^1/_4$	0.56
36	47.75	5.75	5.94	9.56	38.12	36.00	39.75	43.50	28	2.38	$2^1/_4$	0.56

表 1-428　CL900 B 系列法兰尺寸（ASME B16.47—1996）　　（单位：in）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
公称尺寸 *DN*	法兰外径	法兰最小厚度		颈部长度	颈部直径	焊端倒角处的起始颈部直径	凸面直径	连接螺栓孔			螺栓直径	颈根圆弧半径
		带孔法兰	盲板					螺栓孔中心圆直径	螺栓孔数量	螺栓孔直径		
	O	*C*	*C*	*Y*	*X*	*A*	*R*					r_1
26	40.25	5.31	6.06	10.19	29.25	26.00	30.00	35.50	20	2.62	$2^1/_2$	0.44
28	43.50	5.81	6.56	10.88	31.38	28.00	32.25	38.25	20	2.88	$2^3/_4$	0.50
30	46.50	6.12	6.93	11.38	33.50	30.00	34.50	40.75	20	3.12	3	0.50
32	48.75	6.31	7.31	11.94	35.75	32.00	36.50	43.00	20	3.12	3	0.50
34	51.75	6.75	7.68	12.56	37.88	34.00	39.00	45.50	20	3.38	$3^1/_4$	0.56
36	53.00	6.81	7.94	12.81	40.00	36.00	40.50	47.25	24	3.12	3	0.56

3. 密封环槽的结构形式及尺寸

密封环槽的结构形式及尺寸如图 1-117 所示及见表 1-429。

4. 焊端

无背环焊颈法兰焊端的结构形式及尺寸如图 1-101 所示；带背环焊颈法兰焊端的结构形式及尺寸如图 1-102 所示；焊颈法兰的焊接端与高强度管焊接所需的附加厚度如图 1-103 所示。

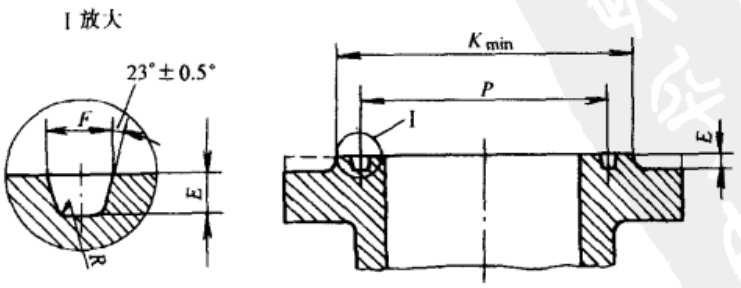


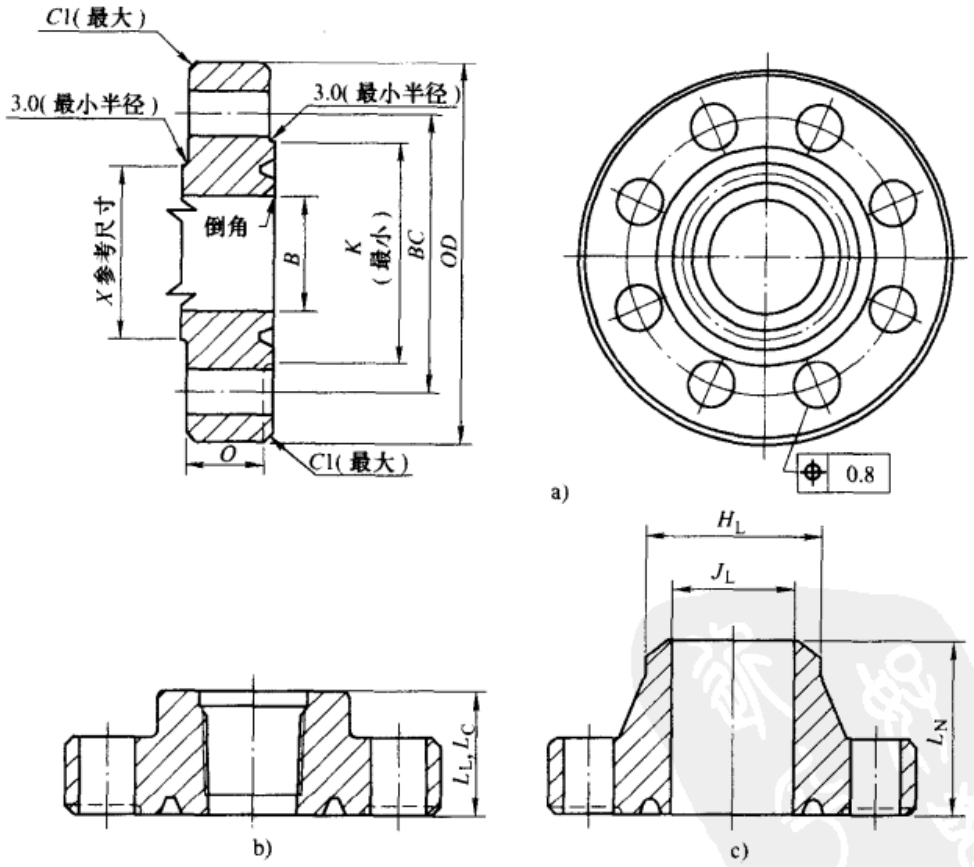
图 1-117　密封环槽的结构型式

表 1-429 密封环槽的尺寸（ASME B16.47—1996） （单位：in）

公称尺寸 DN				环号	环槽尺寸				凸面尺寸
					槽中心圆直径	槽深	上口槽宽	槽斜面与槽底面相交处圆弧半径	
CL300	CL400	CL600	CL900		$P^{\pm 0.005}$	$E^{+0.016}_{-0}$	$F^{\pm 0.008}$	R_{max}	K_{min}
26	26	26	—	R93	29.500	0.500	0.781	0.06	31.88
28	28	28	—	R94	31.500	0.500	0.781	0.06	33.88
30	30	30	—	R95	33.750	0.500	0.781	0.06	36.12
32	32	32	—	R96	36.000	0.562	0.906	0.06	38.75
34	34	34	—	R97	38.000	0.562	0.906	0.06	40.75
36	36	36	—	R98	40.250	0.562	0.906	0.06	43.00
—	—	—	26	R100	29.500	0.688	1.188	0.09	32.75
—	—	—	28	R101	31.500	0.688	1.312	0.09	35.00
—	—	—	30	R102	33.750	0.688	1.312	0.09	37.25
—	—	—	32	R103	36.000	0.688	1.312	0.09	39.50
—	—	—	34	R104	38.000	0.812	1.438	0.09	42.00
—	—	—	36	R105	40.250	0.812	1.438	0.09	44.25

1.7.5.8 美国 API6A—2004（ISO 10423:2003，IDT）钢制管法兰

1）美国 API6A—2004 额定工作压力为 2000lbf/in² 的 6B 型法兰的结构形式及尺寸如图 1-118 所示及见表 1-430；额定工作压力为 3000lbf/in²、5000lbf/in² 的 6B 型法兰的结构形式及尺寸如图 1-118 所示及见表 1-431 和表 1-432。



2000
3000lbf/in² 6B 型法兰的结构形式
5000

图 1-118

a）整体钢制管法兰 b）螺纹法兰 c）管线对焊法兰

注：钢垫槽与通道孔必须同轴，同轴度公差为 0.25mm，千分表显示总偏差量在 0～0.25mm 范围内。

表 1-430　2000psi① 6B 型法兰尺寸（API 6A—2004　ISO 10423：2004，IDT）

（单位：mm）

法兰基本尺寸										螺栓联接尺寸						
规格和孔径/in	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	法兰盘厚 Q	颈部大径 X	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径/in	螺孔直径	螺孔公差②	螺柱长度 L_{stb}	R 或 RX 垫圈编号
$2^{1}/_{16}$	52	53.2	165	2	3	108	33.3	25.4	84	127.0	8	$^{5}/_{8}$	20	+2	110	23
$2^{9}/_{16}$	65	65.9	190	2	3	127	36.5	28.6	100	149.2	8	$^{3}/_{4}$	22	+2	120	26
$3^{1}/_{8}$	78	81.8	210	2	3	146	39.7	31.8	117	168.5	8	$^{3}/_{4}$	22	+2	130	31
$4^{1}/_{16}$	103	108.7	275	2	3	175	46.0	38.1	152	215.9	8	$^{7}/_{8}$	26	+2	150	37
$5^{1}/_{8}$	130	131.0	330	2	3	210	52.4	44.5	189	266.7	8	1	30	+2	165	41
$7^{1}/_{16}$	178	181.8	355	3	6	241	55.6	47.6	222	292.1	12	1	30	+2	175	45
9	228	229.4	420	3	6	302	63.5	55.6	273	349.2	12	$1^{1}/_{8}$	33	+2	205	49
11	279	280.2	510	3	6	356	71.4	63.5	343	431.8	16	$1^{1}/_{4}$	36	+2	220	53
$13^{5}/_{8}$	346	346.9	560	3	6	413	74.6	66.7	400	489.0	20	$1^{1}/_{4}$	36	+2	230	57
$16^{3}/_{4}$	425	426.2	685	3	6	508	84.1	76.2	495	603.2	20	$1^{1}/_{2}$	42	+2	260	65
$21^{1}/_{4}$	540	540.5	815	3	6	635	98.4	88.9	610	723.9	24	$1^{5}/_{8}$	45	+3	290	73

法兰盘和通孔尺寸

法兰公称规格和孔径		管线螺纹法兰高度 L_L	套管螺纹法兰高度 L_C	焊颈法兰高度 $L_{CN\pm1.5}$	焊颈法兰颈部外径 H_L	公差 H_L	焊颈法兰最大孔颈 J_L
in	mm						
$2^{1}/_{16}$	52	45	—	81	60.3	+3/-1	53.3
$2^{9}/_{16}$	65	50	—	88	73.0	+3/-1	63.5
$3^{1}/_{8}$	78	54	—	91	88.9	+3/-1	78.7
$4^{1}/_{16}$	103	62	89	110	114.3	+3/-1	103.1
$5^{1}/_{8}$	130	69	102	122	141.3	+3/-1	122.9
$7^{1}/_{16}$	178	75	115	126	168.3	+4/-1	147.1
9	228	85	127	141	219.1	+4/-1	199.1
11	279	94	134	160	273.0	+4/-1	248.4
$13^{5}/_{8}$	346	100	100	—	—	—	—
$16^{3}/_{4}$	425	115	115	—	—	—	—
$21^{1}/_{4}$	540	137	137	—	—	—	—

① psi 是英制压力单位，$1psi = 1lbf/in^2 = 6.895kPa$。

② 螺栓孔的下偏差为 -0.5mm。

表 1-431 3000psi① 6B 型法兰尺寸（API 6A—2004 ISO 10423：2003，IDT）

（单位：mm）

法兰基本尺寸										螺栓联接尺寸						
规格和孔径/in	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	法兰盘厚 Q	颈部大径 X	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径/in	螺孔直径	螺孔公差②	螺柱长度 L_{stb}	R 或 RX 垫圈编号
$2^{1}/_{16}$	52	53.2	215	2	3	124	46.1	38.1	104.8	165.1	8	$^{7}/_{8}$	26	+2	150	24
$2^{9}/_{16}$	65	65.9	245	2	3	137	49.2	41.3	123.8	190.5	8	1	28	+2	165	27
$3^{1}/_{8}$	78	81.8	240	2	3	156	46.1	38.1	127.0	190.5	8	$^{7}/_{8}$	26	+2	150	31
$4^{1}/_{16}$	103	108.7	295	2	3	181	52.4	44.4	158.8	235.0	8	$1^{1}/_{8}$	32	+2	180	37
$5^{1}/_{8}$	130	131.0	350	2	3	216	58.8	50.8	190.5	279.4	8	$1^{1}/_{4}$	35	+2	195	41
$7^{1}/_{16}$	179	181.8	380	3	6	241	63.5	55.6	234.5	317.5	12	$1^{1}/_{8}$	32	+2	200	45
9	228	229.4	470	3	6	308	71.4	63.5	298.5	393.7	12	$1^{3}/_{8}$	39	+2	230	49
11	279	280.2	545	3	6	362	77.8	69.9	368.3	469.9	16	$1^{3}/_{8}$	39	+2	240	53
$13^{5}/_{8}$	346	346.9	610	3	6	419	87.3	79.4	419.1	533.4	20	$1^{3}/_{8}$	39	+2	260	57
$16^{3}/_{4}$	425	426.2	705	3	6	524	100.0	88.9	508.0	614.7	20	$1^{5}/_{8}$	45	+3	300	66
$20^{3}/_{4}$	527	527.8	855	3	6	648	120.7	108.0	622.3	749.3	20	2	54	+3	370	74

法兰盘和通孔尺寸

法兰公称规格和孔径		管线螺纹法兰高度 L_L	套管螺纹法兰高度 L_C	油管螺纹法兰高度 L_T	焊颈法兰高度 $L_{N\pm1.6}$	焊颈法兰颈部外径 H_L	公差 H_L	焊颈法兰最大孔颈 J_L
in	mm							
$2^{1}/_{16}$	52	65.1	—	65.1	109.6	60.3	+2.4/-0.8mm	50.0
$2^{9}/_{16}$	65	71.4	—	71.1	112.7	73.0	+2.4-0.8mm	59.7
$3^{1}/_{8}$	78	61.9	—	74.7	109.5	88.9	+2.4/-0.8mm	74.4
$4^{1}/_{16}$	103	77.8	88.9	88.9	122.2	114.3	+2.4-0.8mm	98.0
$5^{1}/_{8}$	130	87.3	101.6	—	134.9	141.3	+2.4-0.8mm	122.9
$7^{1}/_{16}$	179	93.7	114.3	—	147.6	168.3	+4.1-0.8mm	147.1
9	228	109.5	127.0	—	169.8	219.0	+4.1/-0.8mm	189.7
11	279	115.9	133.4	—	192.1	273.0	+4.1/-0.8mm	237.2
$13^{5}/_{8}$	346	125.4	125.4	—	—	—	—	—
$16^{3}/_{4}$	425	128.6	144.6	—	—	—	—	—
$20^{3}/_{4}$	527	171.4	171.5	—	—	—	—	—

① psi 是英制压力单位，$1psi = 1lbf/in^2 = 6.895kPa$。

② 螺栓孔的下偏差为 -0.5mm。

表 1-432　5000psi[①] 6B 型法兰尺寸（API 6A—2004　ISO 10423：2003，IDT）

（单位：mm）

法兰基本尺寸										螺栓联接尺寸						
规格和孔径/in	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	法兰盘厚 Q	颈部大径 X	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径/in	螺孔直径	螺孔公差[②]	螺柱长度 L_{stb}	R或RX垫圈编号
$2^1/_{16}$	52	53.2	215	±2	3	124	46.1	38.1	104.8	165.1	8	$^7/_8$	26	+2	155	24
$2^9/_{16}$	65	65.9	245	±2	3	137	49.3	43.1	123.9	190.5	8	1	30	+2	165	27
$3^1/_8$	78	81.8	270	±2	3	168	55.6	47.7	133.3	203.2	8	$1^1/_8$	33	+2	185	35
$4^1/_{16}$	103	108.7	310	±2	3	194	62.0	54.0	162.0	241.3	8	$1^1/_4$	36	+2	205	39
$5^1/_8$	130	131.0	375	±2	3	228	81.0	73.1	196.8	292.1	8	$1^1/_2$	42	+2	255	44
$7^1/_{16}$	178	181.8	395	±3	6	248	92.1	82.6	228.0	317.5	12	$1^3/_8$	39	+2	270	46
9	228	229.4	485	±3	6	317	103.2	92.1	292.0	393.7	12	$1^5/_8$	45	+3	305	50
11	279	280.2	585	±3	6	371	119.1	108.0	368.0	482.6	12	$1^7/_8$	52	+3	350	54

法兰盘和通孔尺寸

法兰公称规格和孔径		管线螺纹法兰高度 L_L	套管螺纹法兰高度 L_C	油管螺纹法兰高度 L_T	焊颈法兰高度 $L_{CN\pm1.6}$	焊颈法兰颈部外径 H_L	公差 H_L	焊颈法兰最大孔颈 J_L
in	mm							
$2^1/_{16}$	52	65.1	—	65.1	109.5	60.3	+2.3/-0.8	43.7
$2^9/_{16}$	65	71.4	—	71.4	112.7	73.0	+2.3/-0.8	54.9
$3^1/_8$	78	81.0	—	81.0	125.4	88.9	+2.3/-0.8	67.3
$4^1/_{16}$	103	98.4	98.4	98.4	131	114.3	+2.3/-0.8	88.1
$5^1/_8$	130	112.7	112.7	—	163.5	141.0	+2.3/-0.8	110.2
$7^1/_{16}$	178	128	128.5	—	181.0	168.4	+4/-0.8	132.6
9	228	154.0	154.0	—	223.7	219.1	+4/-0.8	173.7
11	279	169.9	170.0	—	265.0	273.1	+4/-0.8	216.7

① psi 是英制压力单位，1psi = 1lbf/in² = 6.895kPa。

② 螺栓孔的下偏差为 -0.5mm。

2）美国 API 6A—2004 ISO 10423：2003 额定工作压力为 2000 lbf/in²，3000 lbf/in²，5000 lbf/in²，10000 lbf/in² 的 6BX 型整体钢制管法兰的结构形式及尺寸如图 1-119 所示及见表 1-433。额定工作压力为 15000 lbf/in² 和 20000 lbf/in² 的 6BX 型整体钢制管法兰的结构形式及尺寸如图 1-120 所示及见表 1-434。

3）额定工作压力为 10000 lbf/in² 和 15000 lbf/in² 的 6BX 型对焊式法兰的结构形式和尺寸如图 1-121 所示及见表 1-435。

4）额定工作压力为 20000 lbf/in² 的 6BX 型对焊式法兰的结构形式和尺寸如图 1-121 所示及见表 1-436。

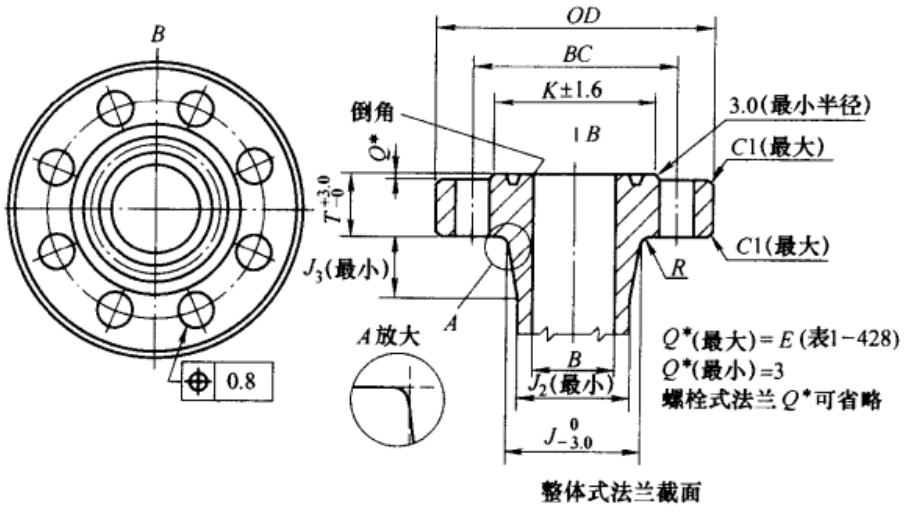


图1-119 额定工作压力为2000 lbf/in²、3000 lbf/in²、5000 lbf/in²和10000 lbf/in²的6BX型整体钢制管法兰的结构形式

注：钢垫槽与通道孔必须同轴，同轴度偏差为0.25mm，千分表显示总偏差量在0~0.25mm范围内。

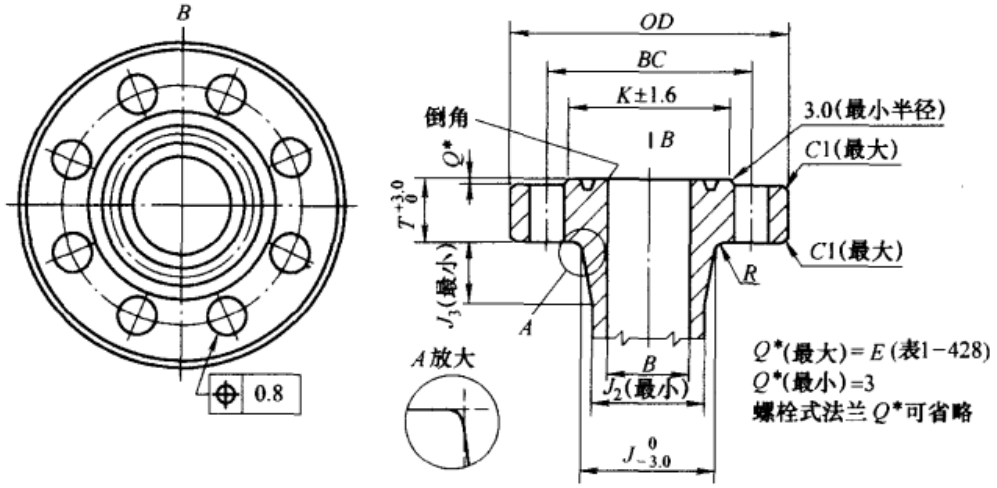
表1-433 额定工作压力为2000、3000、5000psi和10000psi的6BX型整体钢制管法兰尺寸

（API 6A—2004 ISO 10423：2003，IDT） （单位：mm）

法兰基本尺寸												螺栓联接尺寸						
规格和孔径/in	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	颈部大径 J_1	颈部大径 J_2	颈部长径 J_3	圆弧半径 R	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径/in	螺孔直径	螺孔公差	柱度螺长全纹 L_{stb}	R或RX垫圈编号 BX
13.8MPa																		
$26^3/_4$	680	680.2	1040	±3	6	805	126.2	835.8	743.0	185.8	16	952.5	20	$1^3/_4$	48	+3/-0.5	350	167
30	762	762.8	1125	±3	6	908	134.2	931.9	833.0	196.9	16	1039.8	32	$1^5/_8$	45	+3/-0.5	360	303
20.7MPa																		
$26^3/_4$	680	680.2	1100	±3	6	832	161.1	870.0	776.3	185.8	16	1000.1	24	2	54	+3/-0.5	430	168
30	762	762.8	1185	±3	6	922	167.1	970.0	872.0	196.9	16	1090.6	32	$1^7/_8$	51	+3/-0.5	440	303
34.5MPa																		
$13^5/_8$	346	346.9	675	±3	6	457	112.7	481.0	423.9	114.3	16	590.6	16	$1^5/_8$	45	+3/-0.5	315	160
$16^3/_4$	425	426.2	770	±3	6	535	130.2	555.6	527.1	76.2	19	676.3	16	$1^7/_8$	51	+3/-0.5	365	162
$18^3/_4$	476	477.0	905	±3	6	626	165.9	674.7	598.5	152.4	16	803.3	20	2	54	+3/-0.5	440	163
$21^1/_4$	540	540.5	990	±3	6	702	181.0	758.8	679.5	165.1	18	885.8	24	2	54	+3/-0.5	470	165
69.0MPa																		
$1^{13}/_{16}$	46	46.8	190	±2	3	105	42.1	88.9	65.1	48.5	10	146.1	8	$^3/_4$	23	+2/-0.5	130	151
$2^1/_{16}$	52	53.2	200	±2	3	111	44.1	100.0	74.7	51.6	10	158.8	8	$^3/_4$	23	+2/-0.5	130	152
$2^9/_{16}$	65	65.9	230	±2	3	132	51.2	120.7	92.1	57.2	10	184.2	8	$^7/_8$	25	+2/-0.5	150	153
$3^1/_{16}$	78	78.6	270	±2	3	152	58.4	142.1	110.4	63.5	10	215.9	8	1	29	+2/-0.5	170	154
$4^1/_{16}$	103	104.0	315	±2	3	185	70.3	182.6	146.1	73.1	10	258.8	8	$1^1/_8$	32	+2/-0.5	200	155
$5^1/_8$	130	131.0	360	±2	3	221	79.4	223.8	182.6	81.0	10	300.0	12	$1^1/_8$	32	+2/-0.5	220	169

（续）

法兰基本尺寸												螺栓联接尺寸						
规格和孔径/in	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	颈部大径 J_1	颈部大径 J_2	颈部长径 J_3	圆弧半径 R	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径/in	螺孔直径	螺孔公差	螺柱长度全螺纹 L_{stb}	R 或 RX 垫圈编号 BX
69.0MPa																		
$7^1/_{16}$	179	180.2	479	±3	6	302	103.2	301.6	254.0	95.3	16	403.2	12	$1^1/_2$	42	+2/-0.5	285	156
9	228	229.4	555	±3	6	359	123.8	374.7	327.1	93.7	16	476.3	16	$1^1/_2$	42	+2/-0.5	330	157
11	279	280.2	655	±3	6	429	141.3	450.9	400.1	103.2	16	565.2	16	$1^3/_4$	48	+3/-0.5	380	158
$13^5/_8$	346	346.9	770	±3	6	518	168.3	552.5	495.3	114.3	16	673.1	20	$1^7/_8$	51	+3/-0.5	440	159
$16^3/_4$	425	426.2	870	±3	6	576	168.3	655.6	601.7	76.2	19	776.3	24	$1^7/_8$	51	+3/-0.5	440	162
$18^3/_4$	476	477.0	1040	±3	6	697	223.0	752.5	674.7	155.6	16	925.5	24	$2^1/_4$	61	+3/-0.5	570	164
$21^1/_4$	540	540.5	1145	±3	6	781	241.3	847.7	762.0	165.1	21	1022.4	24	$2^1/_2$	67	+3/-0.5	620	166



整体式法兰截面

图 1-120　额定工作压力为 15000lbf/in²、20000lbf/in² 的 6BX 型整体钢制管法兰的结构形式

注：钢垫槽与通道孔必须同轴，同轴度偏差为 0.25mm，千分表显示总偏差量在 0～0.25mm 范围内。

表 1-434　额定工作压力为 15000、20000psi 的 6BX 型整体钢制管法兰尺寸

（API 6A—2004，ISO 10423：2003，IDT）　　（单位：mm）

法兰基本尺寸												螺栓联接尺寸						
规格和孔径/in	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	颈部大径 J_1	颈部大径 J_2	颈部长径 J_3	圆弧半径 R	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径	螺孔直径/in	螺孔公差	螺柱长度全螺纹 L_{stb}	R 或 RX 垫圈编号 BX
103.5MPa																		
$1^{13}/_{16}$	46	46.8	210	±2	3	106	45.2	97.6	71.4	47.6	10	160.3	8	$^7/_8$	26	+2/-0.5	140	151
$2^1/_{16}$	52	53.2	220	±2	3	114	50.8	111.1	82.5	54.0	10	174.6	8	$^7/_8$	26	+2/-0.5	150	152
$2^9/_{16}$	65	65.9	250	±2	3	133	57.1	128.6	100.0	57.1	10	200.0	8	1	30	+2/-0.5	170	153

（续）

规格和孔径/in	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	颈部大径 J_1	颈部大径 J_2	颈部长径 J_3	圆弧半径 R	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径	螺孔直径/in	螺孔公差	柱度螺长全螺纹 L_{sab}	R或RX垫圈编号 BX
103.5MPa																		
$3^1/_{16}$	78	78.6	290	±2	3	154	64.3	154.0	122.2	63.5	10	230.2	8	$1^1/_8$	32	+2/-0.5	190	154
$4^1/_{16}$	103	104.0	360	±2	3	194	78.6	195.3	158.7	73.0	10	290.5	8	$1^3/_8$	40	+2/-0.5	235	155
$5^1/_8$	130	131.0	420	±2	3	225	98.5	244.5	200.0	81.8	16	342.9	12	$1^1/_2$	42	+2/-0.5	292	169
$7^1/_{16}$	179	180.2	505	±3	6	305	119.1	325.4	276.2	66.7	16	428.6	16	$1^1/_2$	42	+2.5/-0.5	325	156
9	228	229.4	650	±3	6	381	146.0	431.8	349.2	123.8	16	552.4	16	$1^7/_8$	52	+2.5/-0.5	400	157
11	279	280.2	815	±3	6	454	187.3	584.2	427.0	235.7	16	711.2	20	2	54	+2.5/-0.5	490	158
$13^5/_8$	346	346.9	885	±3	6	541	204.8	595.3	528.6	114.3	25	771.5	20	$2^1/_4$	62	+2.5/-0.5	540	159
$18^3/_4$	476	477.0	1160	±3	6	722	255.6	812.8	730.2	155.6	25	1016.1	20	3	80	+3/-0.5	680	164
138.0MPa																		
$1^{13}/_{16}$	46	46.8	255	±2	3	117	63.5	133.3	109.5	49.2	10	203.2	8	1	30	+2/-0.5	190	151
$2^1/_{16}$	52	53.2	285	±2	3	132	71.4	154.0	127.0	52.4	10	230.2	8	$1^1/_8$	32	+2/-0.5	210	152
$2^9/_{16}$	65	65.9	325	±2	3	151	79.4	173.0	144.4	58.7	10	261.9	8	$1^1/_4$	36	+2/-0.5	235	153
$3^1/_{16}$	78	78.6	355	±2	3	171	85.7	192.1	160.3	63.5	10	287.3	8	$1^3/_8$	40	+2/-0.5	255	154
$4^1/_{16}$	103	104.0	445	±2	3	219	106.4	242.9	206.4	73.0	10	357.2	8	$1^3/_4$	48	+2.5/-0.5	310	155
$7^1/_{16}$	179	180.2	655	±3	6	352	165.1	385.7	338.1	96.8	16	554.0	16	2	54	+2.5/-0.5	445	156
9	228	229.4	805	±3	6	441	204.8	481.0	428.6	107.9	25	685.8	16	$2^1/_2$	68	+2.5/-0.5	570	157
11	279	280.2	880	±3	6	505	223.8	566.7	508.0	103.2	25	749.3	16	$2^3/_4$	74	+2.5/-0.5	605	158
$13^5/_8$	346	346.9	1160	±3	6	614	292.1	693.7	628.6	133.3	25	1016.1	20	3	80	+3/-0.5	760	159

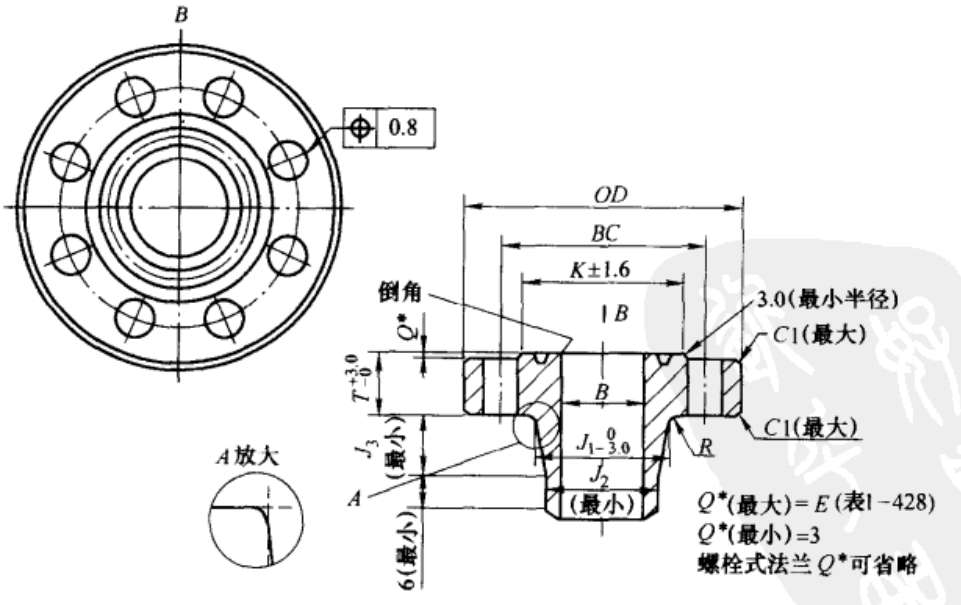


图 1-121 额定工作压力为 10000lbf/in²、15000lbf/in²、20000lbf/in² 的 6BX 型对焊法兰的结构形式

注：钢垫槽与通道孔 B 必须同轴，同轴度偏差为 0.25mm，千分表显示总偏差量在 0～0.25mm 范围内。

表 1-435　额定工作压力为 10000psi 和 15000psi 型对焊法兰尺寸

（API 6A—2004 ISO 10423：2003，IDT）　　（单位：mm）

规格和孔径/in	法兰基本尺寸											螺栓联接尺寸						
	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	颈部大径 J_1	颈部大径 J_2	颈部长径 J_3	圆弧半径 R	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径/in	螺孔直径	螺孔公差	柱度螺长全螺纹 L_{ssb}	R 或 RX 垫圈编号 BX
69.0MPa																		
$1^{13}/_{16}$	46	46.6	185	±2	3	105	42.1	88.9	65.1	48.4	10	146.0	8	$^{3}/_{4}$	24	+2/−0.5	130	151
$2^{1}/_{16}$	52	53.2	200	±2	3	111	44.1	100.0	74.6	51.6	10	158.8	8	$^{3}/_{4}$	24	+2/−0.5	130	152
$2^{9}/_{16}$	65	65.9	230	±2	3	132	51.2	120.7	92.1	57.2	10	184.2	8	$^{7}/_{8}$	26	+2/−0.5	150	153
$3^{1}/_{16}$	78	78.6	270	±2	3	152	58.4	142.1	111.1	63.5	10	215.9	8	1	30	+2/−0.5	170	154
$4^{1}/_{16}$	103	104.0	315	±2	3	185	70.3	182.6	146.1	73.0	10	258.8	8	$1^{1}/_{8}$	32	+2/−0.5	200	155
$5^{1}/_{8}$	130	131.0	355	±2	3	221	79.4	223.8	182.6	81.0	10	300.0	12	$1^{1}/_{8}$	32	+2/−0.5	220	169
$7^{1}/_{16}$	179	180.2	480	±3	6	302	103.2	301.6	254.0	95.2	16	403.2	12	$1^{1}/_{2}$	42	+2/−0.5	290	156
9	228	229.4	550	±3	6	359	123.9	374.7	327.1	93.7	16	476.2	16	$1^{1}/_{2}$	42	+2/−0.5	330	157
11	279	280.2	655	±3	6	429	141.3	450.9	400.1	103.2	16	565.2	16	$1^{3}/_{4}$	48	+3/−0.5	380	158
$13^{5}/_{8}$	346	346.9	770	±3	6	518	168.3	552.5	495.3	114.3	16	673.1	20	$1^{7}/_{8}$	52	+3/−0.5	440	159
$16^{3}/_{4}$	425	426.2	870	±3	6	576	168.3	655.6	601.7	76.2	19	776.3	24	$1^{7}/_{8}$	52	+3/−0.5	440	162
103.5MPa																		
$1^{13}/_{16}$	46	46.8	210	±2	3	106	45.3	97.6	71.4	47.6	10	160.3	8	$^{7}/_{8}$	26	+2/−0.5	140	151
$2^{1}/_{16}$	52	53.2	220	±2	3	114	50.0	111.1	82.6	54.0	10	174.6	8	$^{7}/_{8}$	26	+2/−0.5	150	152
$2^{9}/_{16}$	65	65.9	255	±2	3	133	57.1	128.6	100.0	57.2	10	200.0	8	1	30	+2/−0.5	170	153
$3^{1}/_{16}$	78	78.6	285	±2	3	154	64.3	154.0	122.2	63.5	10	230.2	8	$1^{1}/_{8}$	32	+2/−0.5	190	154
$4^{1}/_{16}$	103	104.0	360	±2	3	194	78.6	195.3	158.8	73.0	10	290.5	8	$1^{3}/_{8}$	40	+2/−0.5	230	155
$5^{1}/_{8}$	130	131.0	420	±2	3	225	98.5	244.5	200.0	81.8	16	342.9	12	$1^{1}/_{2}$	42	+2/−0.5	292	169
$7^{1}/_{16}$	179	180.2	505	±3	6	305	119.1	325.4	276.2	92.1	16	428.6	16	$1^{1}/_{2}$	42	+2/−0.5	320	156

表 1-436　额定工作压力为 20000psi 型对焊法兰尺寸

（API 6A—2004 ISO 10423：2003，IDT）　　（单位：mm）

规格和孔径/in	法兰基本尺寸											螺栓联接尺寸						
	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	颈部大径 J_1	颈部大径 J_2	颈部长径 J_3	圆弧半径 R	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径/in	螺孔直径	螺孔公差	柱度螺长全螺纹 L_{ssb}	R 或 RX 垫圈编号 BX
138.0MPa																		
$1^{13}/_{16}$	46	46.8	255	±2	3	117	63.5	133.4	109.5	49.2	10	203.2	8	1	29	+2/−0.5	185	151
$2^{1}/_{16}$	52	53.2	285	±2	3	132	71.5	154.0	127.0	52.4	10	230.2	8	$1^{1}/_{8}$	32	+2/−0.5	205	152
$2^{9}/_{16}$	65	65.9	325	±2	3	151	79.4	173.0	144.5	58.7	10	261.9	8	$1^{1}/_{4}$	35	+2/−0.5	230	153
$3^{1}/_{16}$	78	78.6	355	±2	3	171	85.8	192.1	160.3	63.5	10	287.3	8	$1^{3}/_{8}$	38	+2/−0.5	250	154
$4^{1}/_{16}$	103	104.0	445	±2	3	219	106.4	242.9	206.4	73.0	10	357.2	8	$1^{3}/_{4}$	48	+3/−0.5	310	155
$7^{1}/_{16}$	179	180.2	655	±3	6	352	165.1	385.8	338.1	96.8	16	554.0	16	2	54	+3/−0.5	440	156

5）额定工作压力为 10000lbf/in² 和 15000lbf/in² 的 6BX 型盲法兰和试验法兰的结构形式和尺寸如图 1-122 所示和见表 1-437；额定工作压力为 15000lbf/in² 和 20000lbf/in² 的 6BX 型盲法兰和试验法兰的结构形式及尺寸如图 1-123 所示和见表 1-438。

6）额定工作压力为 5000lbf/in² 的双层完井扇形法兰的结构形式及尺寸如图 1-124 所示和见表 1-439。

7）6BX 型盲板法兰的结构型式及尺寸如图 1-125 所示及见表 1-440。

8）抗腐蚀钢垫圈槽粗加工详图及尺寸如图 1-126 所示及见表 1-441。

9）R 型钢垫圈的结构形式及尺寸如图 1-127 所示及见表 1-442。

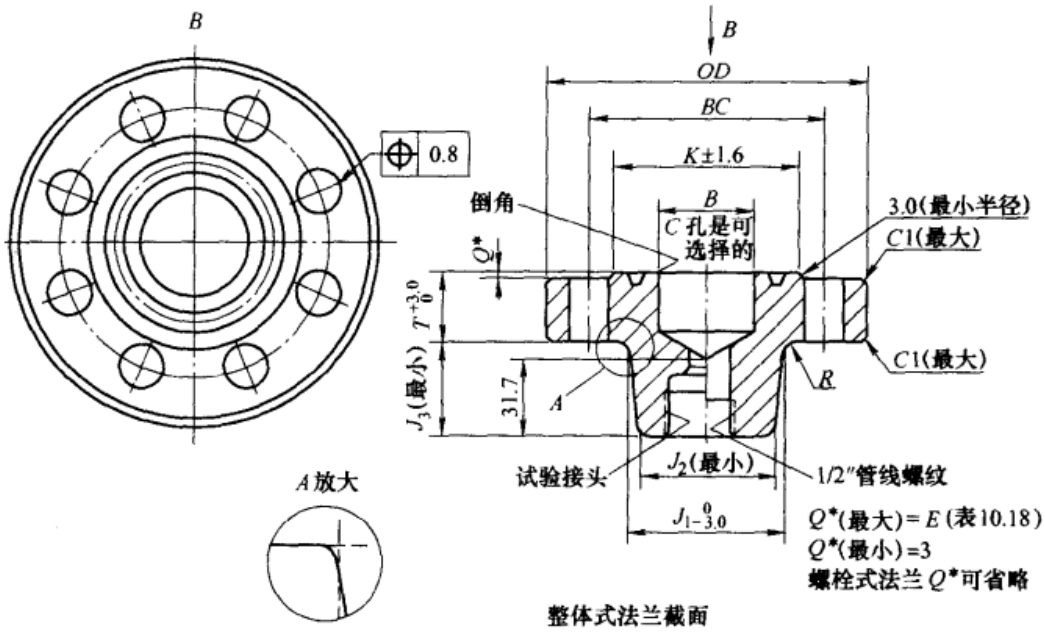


图 1-122 额定工作压力为 10000psi 和 15000psi 的盲板和试验法兰的结构形式

注：钢垫槽与通道孔 B 必须同轴，其同轴度偏差为 0.25mm，千分表显示总偏差量在 0～0.25mm 范围内。

表 1-437 额定工作压力为 10000psi 和 15000psi 的盲板和试验法兰尺寸

（API 6A—2004 ISO 10423：2003，IDT） （单位：mm）

法兰基本尺寸												螺栓联接尺寸						
规格和孔径/in	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	颈部大径 J_1	颈部大径 J_2	颈部长径 J_3	圆弧半径 R	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径/in	螺孔直径	螺孔公差	柱螺纹全长 L_{ssb}	R 或 RX 垫圈编号 BX
69.0MPa																		
$1^{13}/_{16}$	46	46.8	190	2	3	105	42.1	88.9	65.1	48.4	10	146.0	8	$^{3}/_{4}$	23	+2/-0.5	130	151
$2^{1}/_{16}$	52	53.2	200	2	3	111	44.1	100.0	74.6	51.6	10	158.8	8	$^{3}/_{4}$	23	+2/-0.5	135	152
$2^{9}/_{16}$	65	65.9	230	2	3	132	51.3	120.6	92.1	57.1	10	184.2	8	$^{7}/_{8}$	26	+2/-0.5	155	153
$3^{1}/_{16}$	78	78.6	270	2	3	152	58.4	142.1	110.3	63.5	10	215.9	8	1	29	+2/-0.5	175	154
$4^{1}/_{16}$	103	104.0	315	2	3	185	70.3	182.6	146.0	73.0	10	259.8	8	$1^{1}/_{8}$	32	+2/-0.5	205	155
$5^{1}/_{8}$	130	131.0	355	±2	3	221	79.4	223.8	182.6	81.0	10	300.0	12	$1^{1}/_{8}$	32	+2/-0.5	222	169

（续）

规格和孔径/in	法兰基本尺寸											螺栓联接尺寸						
	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	颈部大径 J_1	颈部大径 J_2	颈部长径 J_3	圆弧半径 R	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径/in	螺孔直径	螺孔公差	柱度螺长全螺纹 L_{ssb}	R 或 RX 垫圈编号 BX
103.5MPa																		
$1^{13}/_{16}$	46	46.8	210	2	3	106	45.3	97.6	71.4	47.6	10	160.3	8	$^{7}/_{8}$	26	+2/−0.5	140	151
$2^{1}/_{16}$	52	53.2	220	2	3	114	50.8	111.1	82.6	54.0	10	174.6	8	$^{7}/_{8}$	26	+2/−0.5	155	152
$2^{9}/_{16}$	65	65.9	255	2	3	133	57.2	128.6	100.0	57.1	10	200.0	8	1	29	+2/−0.5	170	153
$3^{1}/_{16}$	78	78.6	290	2	3	154	64.3	154.0	122.2	63.5	10	230.2	8	$1^{1}/_{8}$	32	+2/−0.5	190	154
$4^{1}/_{16}$	103	104.0	360	2	3	194	78.6	195.3	158.8	73.0	10	290.5	8	$1^{3}/_{8}$	39	+2/−0.5	235	155

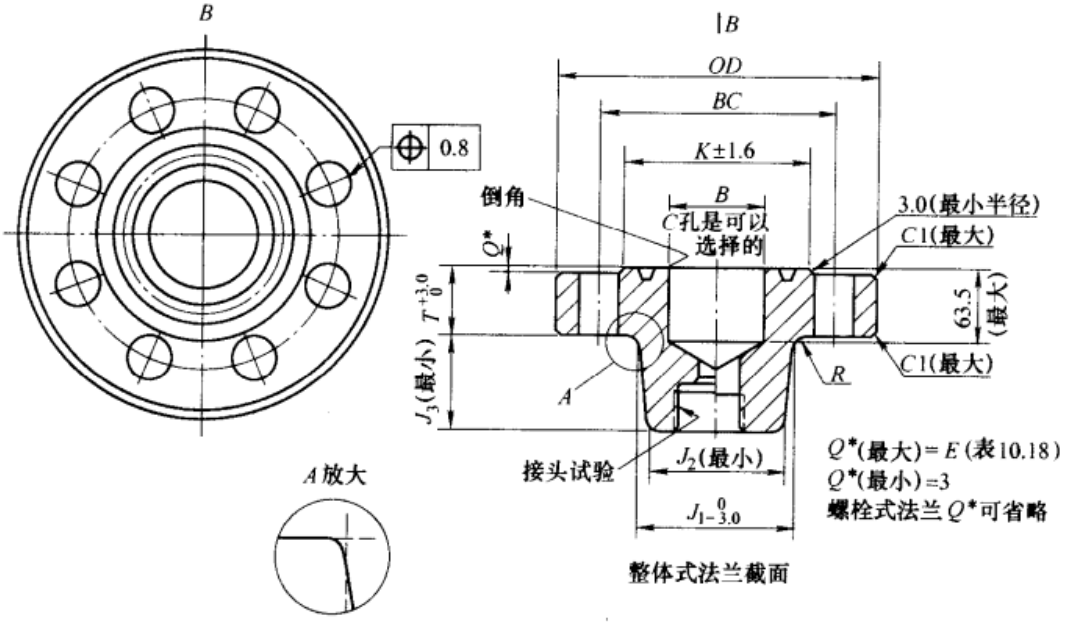


图 1-123　额定工作压力为 15000psi 和 20000psi 的盲板和试验法兰的结构形式

注：钢垫槽与通道孔 B 必须同轴，其同轴度偏差为 0.25mm，千分表显示总偏差量在 0～0.25mm 范围内。

表 1-438　额定工作压力为 15000psi 和 20000psi 的盲板和试验法兰尺寸

（API 6A—2004 ISO 10423：2003，IDT）　　（单位：mm）

规格和孔径/in	法兰基本尺寸											螺栓联接尺寸						
	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	颈部大径 J_1	颈部大径 J_2	颈部长径 J_3	圆弧半径 R	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径/in	螺孔直径	螺孔公差	柱度螺长全螺纹 L_{ssb}	R 或 RX 垫圈编号 BX
103.5MPa																		
$5^{1}/_{8}$	130	131.0	420	±2	3	225	98.5	244.5	200.0	81.8	16	342.9	12	$1^{1}/_{2}$	42	+2/−0.5	292	169

（续）

规格和孔径/in	法兰公称规	最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	最大倒角 C	凸台直径 K	法兰总厚 T	颈部大径 J_1	颈部大径 J_2	颈部长径 J_3	圆弧半径 R	螺栓孔分布圆直径 BC	螺栓数量	螺栓直径/in	螺孔直径	螺孔公差	螺柱长度全螺纹 L_{stb}	R或RX垫圈编号 BX
138.0MPa																		
$1^{13}/_{16}$	46	46.8	255	±2	3	117	63.5	133.4	109.5	49.2	10	203.2	8	1	28	+2/-0.5	190	151
$2^{1}/_{16}$	52	53.2	290	±2	3	132	71.4	154.0	127.0	52.4	10	230.2	8	$1^{1}/_{8}$	32	+2/-0.5	210	152
$2^{9}/_{16}$	65	65.9	325	±2	3	151	79.4	173.0	144.5	58.7	10	261.9	8	$1^{1}/_{4}$	34	+2/-0.5	235	153
$3^{1}/_{16}$	78	78.6	355	±2	3	171	85.7	192.0	160.3	63.5	10	287.3	8	$1^{3}/_{8}$	38	+2/-0.5	255	154
$4^{1}/_{16}$	103	104.0	445	±2	3	219	106.4	242.9	206.4	73.0	10	357.2	8	$1^{3}/_{4}$	48	+3/-0.5	310	155

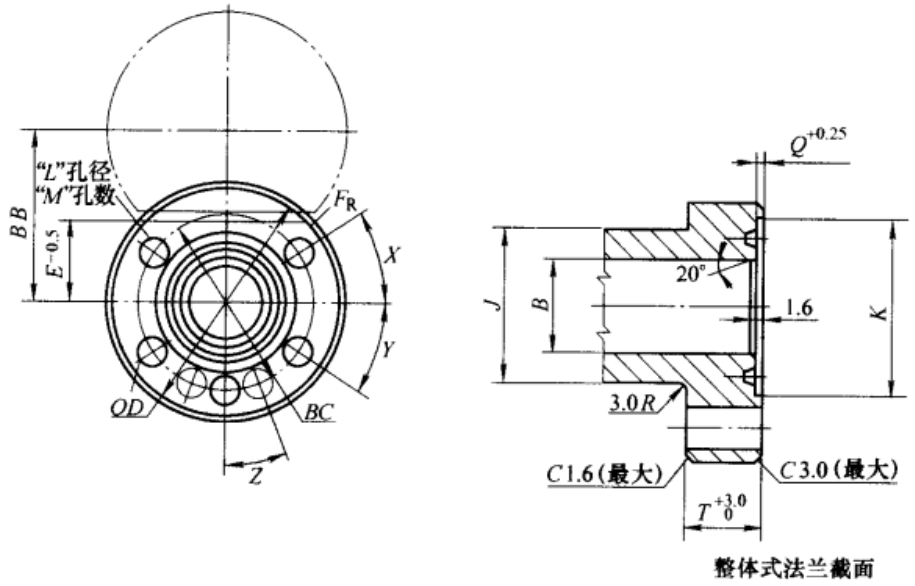


图 1-124 额定工作压力为 5000psi 的双层完井扇形法兰结构形式

注：钢垫槽和通道孔 B 必须同轴，其同轴度偏差为 0.25mm，千分表显示的总偏差量在 0～0.25mm 范围内。

表 1-439 额定工作压力为 5000psi 的双层完井扇形法兰尺寸

（API 6A—2004 ISO 10423：2003，IDT） （单位：mm）

法兰公称规格和孔径		最大孔径 B	法兰外径 OD	外径公差 OD	法兰总厚 T	E	最小半径 F_R	颈部直径 J	颈部直径公差 J	端部直径 K	止口深度 Q	垫圈编号 RX
in	mm											
$1^{3}/_{8}$	35	35.3	130	±2	39.7	29.5	6	56.4	-0.5	52.4	2.77	201
$1^{13}/_{16}$	46	46.4	155	±2	52.4	34.9	3	69.8	-0.5	66.7	1.83	205
$2^{1}/_{16}$	52	53.2	165	±2	54.0	44.4	3	77.0	-0.8	79.4	3.68	20
$2^{9}/_{16}$	65	65.9	215	±2	63.5	56.4	3	98.7	-0.8	101.6	3.68	210
$3^{1}/_{8}$	78	80.2	230	±2	69.9	63.5	3	114.3	-0.8	115.9	3.30	25
$4^{1}/_{16}$	103	104.0	270	±2	69.9	74.6	25	133.4	-0.8	114.5	5.33	215
$4^{1}/_{16} \times 4^{1}/_{4}$	103×108	108.7	270	±2	69.9	74.6	25	133.4	-0.8	114.5	5.33	215

（续）

螺栓联接尺寸

法兰公称规格和孔径		螺栓分布圆直径	螺栓孔直径	公差	螺栓孔数量	度数	度数	度数	螺纹直径	双头螺柱长度	全螺纹螺栓的长度	通孔当通尺寸
in	mm	*BC*	*L*	*L*	*M*	*X*	*Y*	*Z*	/in			*BB*
$1^{3}/_{8}$	35	98.4	16	+2/-0.5	5	13	38.5	—	$^{1}/_{2}$	70	110	—
$1^{13}/_{16}$	46	117.5	20	+2/-0.5	5	16	37	—	$^{5}/_{8}$	90	140	70.64
$2^{1}/_{16}$	52	130.2	24	+2/-0.5	5	19	35.5	—	$^{3}/_{4}$	95	150	90.09
$2^{9}/_{16}$	65	161.9	30	+2/-0.5	5	21	34.5	—	1	120	180	114.30
$3^{1}/_{8}$	78	179.4	30	+2/-0.5	5	23	33.5	—	1	125	195	128.19
$4^{1}/_{16}$	103	206.4	32	+2/-0.5	6	28.5	19	23.5	$1^{1}/_{8}$	130	200	—
$4^{1}/_{16}\times4^{1}/_{4}$	103×108	206.4	32	+2/-0.5	6	28.5	19	23.5	$1^{1}/_{8}$	130	200	—

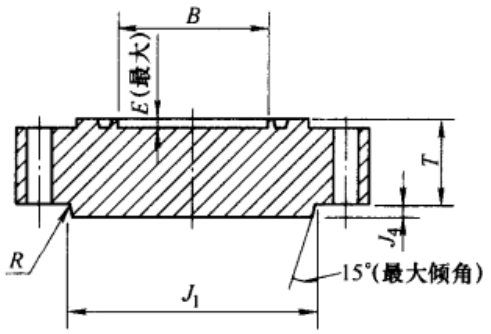


图 1-125　6BX 型盲板法兰的结构形式

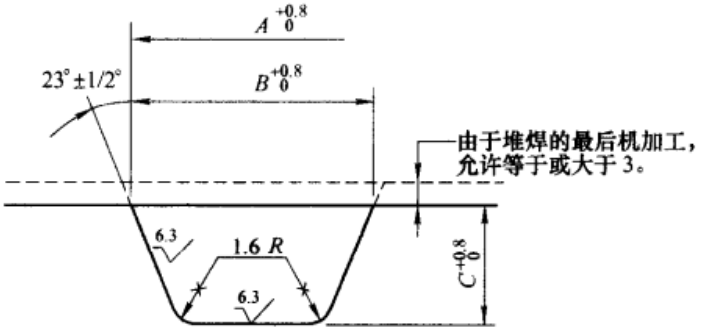


图 1-126　抗腐蚀钢垫圈槽粗加工详图

表 1-440　6BX 型盲板法兰的尺寸（API 6A—2004 ISO 10423：2003，IDT）（单位：mm）

公称规格 *B*	法兰厚度 *T*	端部直径 J_1	槽梁 *E*	增加的端部厚度 J_4
6BX—13.8MPa				
$26^{3}/_{4}$	126.2	835.8	21.43	9.5
30	134.1	931.9	23.02	17.5
6BX—20.7MPa				
$26^{3}/_{4}$	161.2	870.0	21.43	0.0
30	167.1	970.0	23.02	12.7
6BX—34.5MPa				
$13^{5}/_{8}$	112.8	481.0	14.29	23.8
$16^{3}/_{4}$	130.2	555.6	8.33	17.5
$18^{3}/_{4}$	165.8	674.7	18.26	19.1
$21^{1}/_{4}$	180.8	758.8	19.05	22.2
6BX—69.0MPa				
$5^{1}/_{8}$	179.4	223.8	9.53	6.4
$7^{1}/_{16}$	103.2	301.6	11.11	9.5
9	123.9	374.7	12.7	9.5
11	141.3	450.8	14.27	14.3
6BX—69.0MPa				
$13^{5}/_{8}$	168.3	552.5	15.87	17.5
$16^{3}/_{4}$	168.3	655.6	8.33	30.2
$18^{3}/_{4}$	223.0	752.5	18.26	25.4
$21^{1}/_{4}$	241.3	847.7	19.05	31.8
6BX—103.4MPa				
$7^{1}/_{16}$	119.1	325.3	11.11	7.9
9	146.1	431.8	12.70	14.3
11	187.4	584.2	14.29	12.7
$13^{5}/_{8}$	204.8	595.3	15.88	17.5
$18^{3}/_{4}$	255.6	812.8	18.26	34.9
6BX—138.0MPa				
$7^{1}/_{16}$	165.1	385.8	11.11	7.9
9	204.8	481.0	12.70	6.4
11	223.9	566.7	14.29	12.7
$13^{5}/_{8}$	292.1	693.7	15.88	14.7

表 1-441 抗腐蚀钢垫圈槽粗加工尺寸（API 6A—2004 ISO 10423:2003，IDT）

（单位：mm）

垫圈代号	槽外径 A	槽宽 B	槽深 C	垫圈代号	槽外径 A	槽宽 B	槽深 C
BX-150	82.0	18.5	9.5	R-41	201.5	19.5	12.0
BX-151	86.5	19.0	9.5	R-44	214.0	19.5	12.0
BX-152	95.0	19.5	10.0	R-45	231.5	19.5	12.0
BX-153	111.5	21.5	10.5	R-46	233.0	21.0	13.5
BX-154	127.5	22.5	11.5	R-47	257.0	27.0	16.5
BX-155	159.5	25.0	12.0	R-49	290.5	19.5	12.0
BX-156	250.5	31.0	15.0	R-50	295.0	24.0	15.0
BX-157	307.5	34.0	16.5	R-53	344.5	19.5	12.0
BX-158	366.0	36.5	18.0	R-54	349.0	24.0	15.0
BX-159	441.0	39.5	20.0	R-57	401.5	19.5	12.0
BX-160	416.5	27.0	18.0	R-63	454.5	34.5	20.0
BX-162	487.0	25.5	12.0	R-65	490.5	19.5	12.0
BX-163	572.0	33.0	22.0	R-66	495.5	24.0	15.0
BX-164	586.5	40.0	22.0	R-69	554.0	19.5	12.0
BX-165	641.0	34.5	23.0	R-70	562.0	27.0	16.5
BX-166	656.5	42.0	23.0	R-73	606.5	21.0	13.5
BX-167	777.0	30.0	25.5	R-74	612.5	27.0	16.5
BX-169	185.0	23.9	13.2	R-82	77.5	19.5	12.0
				R-84	84.0	19.5	12.0
R-20	85.5	16.0	10.0	R-85	101.5	21.0	13.5
R-23	103.0	19.5	12.0				
R-24	116.0	19.5	12.0	R-86	115.5	24.0	15.0
R-25	119.0	16.0	10.0	R-87	125.5	24.0	15.0
R-26	122.0	19.5	12.0	R-88	152.5	27.0	16.5
				R-89	142.5	27.0	16.5
R-27	128.5	19.5	12.0	R-90	187.0	30.5	18.0
R-31	144.5	19.5	12.0				
R-35	157.0	19.5	12.0	R-91	302.5	40.5	21.5
R-37	170.0	19.5	12.0	R-99	255.5	19.5	12.0
R-39	182.5	19.5	12.0	R-201	60.0	13.0	8.0
				R-205	71.5	13.0	8.0
				R-210	107.0	17.0	10.0
				R-215	150.5	19.5	12.0

注：由于堆焊的最后机加工，允许等于或大于3mm。

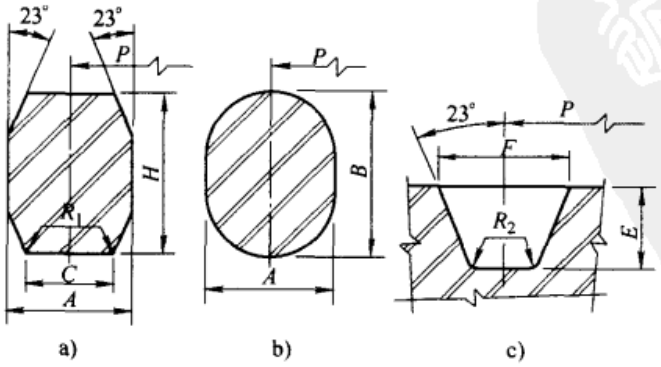


图 1-127 R 型钢垫圈的结构形式

a）八角形环 b）圆形环 c）垫圈槽

表 1-442 R 型钢垫圈的尺寸（API 6A—2004 ISO 10423:2003，IDT）

（单位：mm）

钢垫编号	钢垫和槽的中径 P	垫圈宽 A	椭圆垫厚 B	八角形垫圈厚 H	八角形面宽 C	八角垫圈内圆角半径 R_1	槽深 E	槽宽 F	槽内圆半径 R_2	装配后法兰近似间距 S
R20	68.28	7.95	14.3	12.7	5.23	1.5	6.3	8.74	0.8	4.1
R23	82.55	11.11	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R24	95.25	11.11	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R26	101.60	11.11	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R27	107.95	11.11	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R31	123.83	11.11	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R35	136.53	11.11	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R37	149.23	11.11	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R39	161.93	11.11	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R41	180.98	11.11	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R44	193.68	11.11	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R45	211.14	11.11	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R46	211.14	12.70	19.1	17.5	8.66	1.5	9.7	13.49	1.5	4.8
R47	228.60	19.05	25.4	23.9	12.32	1.5	12.7	19.84	1.5	4.1
R49	269.88	11.13	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R50	269.88	15.88	22.4	20.6	10.49	1.5	11.2	16.66	1.5	4.1
R53	323.85	11.13	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R54	323.85	15.88	22.4	20.6	10.49	1.5	11.2	16.66	1.5	4.1
R57	381.00	11.13	17.5	15.9	7.79	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R63	419.10	25.40	33.3	31.8	17.30	2.3	15.7	27.00	2.3	5.6
R65	469.90	11.13	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R66	469.90	15.88	22.4	20.6	10.49	1.5	11.2	16.66	1.5	4.1
R69	533.40	11.13	17.5	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R70	533.40	19.05	25.4	23.9	12.32	1.5	12.7	19.84	1.5	4.8
R73	584.20	12.70	19.1	17.5	8.66	1.5	9.7	13.49	1.5	3.3
R74	584.20	19.05	25.4	23.9	12.32	1.5	12.7	19.84	1.5	4.8
R82	57.14	11.13	—	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R84	63.50	11.13	—	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8
R85	79.38	12.70	—	17.5	8.66	1.5	9.7	13.49	1.5	3.3
R86	90.50	15.88	—	20.6	10.49	1.5	11.2	16.66	1.5	4.1
R87	100.03	15.88	—	20.6	10.49	1.5	11.2	16.66	1.5	4.1
R88	123.83	19.05	—	23.9	12.32	1.5	12.7	19.84	1.5	4.8
R89	114.30	19.05	—	23.9	12.32	1.5	12.7	19.84	1.5	4.8
R90	155.58	22.23	—	26.9	14.81	1.5	14.2	23.01	1.5	4.8
R91	260.35	31.75	—	38.1	22.33	2.3	17.5	33.34	2.3	4.1
R99	234.95	11.13	—	15.9	7.75	1.5	7.9	11.91	0.8	4.8

注：尺寸公差

A	（垫圈宽）	±0.20
$B\&H$	（垫圈厚）	±0.5
C	（八角垫圈面宽）	±0.2
E	（槽深）	±0.5/-0
F	（槽宽）	±0.20
P	（垫圈中径）	±0.18
	（槽中径）	±0.13
R_1	（垫圈内圆角半径）	±0.5
R_2	（槽内圆半径）	最大
23°	（角度）	±1/2°

10）RX 型压力自紧钢垫圈的结构形式及尺寸如图 1-128 所示及见表 1-443。

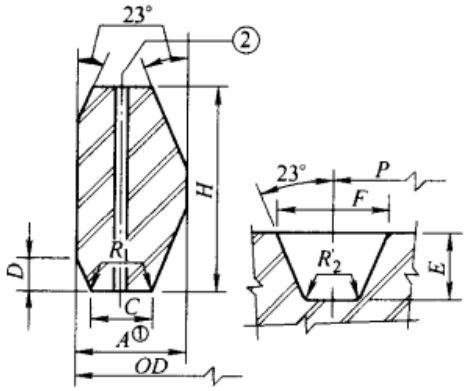


图 1-128 RX 型压力自紧钢垫圈的结构形式

① 只要垫圈宽度或高度的变化不超过 0.20mm，整个圆角上 A 加上公差 0.1mm，对宽度 A 和高度 H 是允许的。

② RX 型垫圈仅 RX82～RX91 在环截面上有压力通孔，孔中心线位于尺寸 C 的中点。RX82～85 的孔径为 0.15mm，RX86 和 RX87 的孔径为 3.0mmRX88～RX91 的孔径为 0.12in。

表 1-443 RX 型压力自紧钢垫圈的尺寸（API 6A—2004 ISO 10423:2003，IDT）

（单位：mm）

钢垫编号	钢垫和槽的中径 P	垫圈外径 OD	垫圈宽 A	平面宽 C	倒角高 D	垫圈厚 H	八角垫圈内圆角半径 R_1	槽深 E	槽宽 F	槽内圆半径角 R_2	装配后法兰近似间距 S
RX20	68.26	76.20	8.73	4.62	3.18	19.05	1.5	6.35	8.73	0.8	9.7
RX23	82.55	93.27	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX24	95.25	105.97	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX25	101.60	109.54	8.73	4.62	3.18	19.05	1.5	6.35	8.73	0.8	—
RX26	101.60	111.92	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX27	107.95	118.27	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX31	123.83	134.54	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX35	136.53	147.24	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX37	149.23	159.94	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX39	161.93	172.64	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX41	180.98	191.69	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX44	193.68	204.39	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX45	211.14	221.85	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX46	211.14	222.25	13.49	6.68	4.78	28.58	1.5	9.65	13.49	1.5	11.9
RX47	228.60	245.27	19.84	10.34	6.88	41.28	2.3	12.70	19.84	1.5	23.1
RX49	269.88	280.59	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX50	269.88	283.37	16.67	8.51	5.28	31.75	1.5	11.18	16.67	1.5	11.9

（续）

钢垫编号	钢垫和槽的中径 P	垫圈外径 OD	垫圈宽 A	平面宽 C	倒角高 D	垫圈厚 H	八角垫圈内圆角半径 R_1	槽深 E	槽宽 F	槽内圆半径角 R_2	装配后法兰近似间距 S
RX53	323.85	334.57	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX54	323.85	337.34	16.67	8.51	5.28	31.75	1.5	11.18	16.67	1.5	11.9
RX57	381.00	391.72	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX63	419.10	441.72	26.99	14.78	8.46	50.80	2.3	16.00	26.99	2.3	21.3
RX65	469.90	480.62	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX66	469.90	483.39	16.67	8.51	5.28	31.75	1.5	11.18	16.67	1.5	11.9
RX69	533.40	544.12	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX70	533.40	550.07	19.84	10.34	6.88	41.28	2.3	12.70	19.84	1.5	18.3
RX73	584.20	596.11	13.49	6.68	5.28	31.75	1.5	9.65	13.49	1.5	15.0
RX74	584.20	600.87	19.84	10.34	6.88	41.28	2.3	12.70	19.84	1.5	18.3
RX82	57.15	67.87	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX84	63.50	74.22	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX85	79.38	90.09	13.49	6.68	4.24	25.40	1.5	9.65	13.49	1.5	9.7
RX86	90.49	103.58	15.08	8.51	4.78	28.58	1.5	11.18	16.67	1.5	9.7
RX87	100.01	113.11	15.08	8.51	4.78	28.58	1.5	11.18	16.67	1.5	9.7
RX88	123.83	139.30	17.46	10.34	5.28	31.75	1.5	12.70	19.84	1.5	9.7
RX89	114.30	129.78	18.26	10.34	5.28	31.75	1.5	12.70	19.84	1.5	9.7
RX90	155.58	174.63	19.84	12.17	7.42	44.45	2.3	14.22	23.02	1.5	18.3
RX91	260.35	286.94	30.16	19.81	7.54	45.24	2.3	17.53	33.34	2.3	19.1
RX99	234.95	245.67	11.91	6.45	4.24	25.40	1.5	7.87	11.91	0.8	11.9
RX201	46.04	51.46	5.74	3.20	1.45[a]	11.30	0.5[b]	4.06	5.56	0.8	—
RX205	57.15	62.31	5.56	3.05	1.83[a]	11.10	0.5[b]	4.06	5.56	0.5	—
RX210	88.90	97.63	9.53	5.41	3.18[a]	19.05	0.8[b]	6.35	9.53	0.8	—
RX215	130.18	140.89	11.91	5.33	4.24[a]	25.40	1.5[b]	7.87	11.91	0.8	—

注：1. 这些尺寸的公差是 +0，−0.38。

2. 这些尺寸的公差是 +0.5，−0。

3. 其余尺寸公差为：

A	（垫圈宽） ……	+0.20，−0	H	（垫圈厚） ……	+0.2，−0
C	（平面宽） ……	+0.15，−0	OD	（垫圈外径） ……	+0.5，−0
D	（倒角高） ……	+0，−0.8	P	（槽中径） ……	±0.13
E	（槽深） ……	+0.5，−0	R	（垫圈内圆角半径） ……	±0.5
F	（槽宽） ……	±0.20	R	（槽内圆半径） ……	最大
			23°	（角度） ……	±1/2

11）BX 型压力自紧钢垫圈的结构形式及尺寸如图 1-129 所示及见表 1-444。

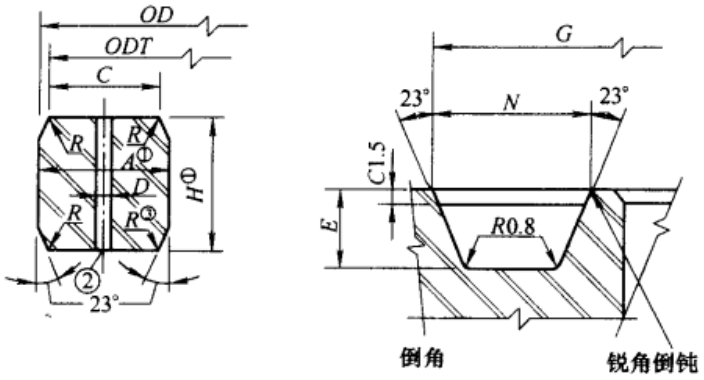


图 1-129 BX 型压力自紧钢垫圈的结构形式

① 只要垫圈宽度或高度的变化不超过 0.1mm，整个圆角上 *A* 加上偏差 0.2mm，对宽度 *A* 和高度 *H* 是允许的。

② 每个钢垫圈在其中心线上需要一个压力通孔。

③ 圆角半径“*R*”是垫圈高度 *H* 的 8% ~12%。

表 1-444 BX 型压力自紧密封钢垫圈的尺寸（API 6A—2004 ISO 10423:2003，IDT）

（单位：mm）

钢垫编号	规格	垫圈外径 *OD*	垫圈厚 *H*	垫圈宽 *A*	平面外径 *ODT*	平面宽 *C*	倒角高 *D*	槽深 *E*	槽外径 *G*	槽宽 *N*
BX150	43	72.19	9.30	9.30	70.87	7.98	1.59	5.56	73.48	11.43
BX151	46	76.40	9.63	9.63	75.03	8.26	1.59	5.56	77.79	11.84
BX152	52	84.68	10.24	10.24	83.24	8.79	1.59	5.95	86.23	12.65
BX153	65	100.94	11.38	11.38	99.31	9.78	1.59	6.75	102.77	14.07
BX154	78	116.84	12.40	12.40	115.09	10.64	1.59	7.54	119.00	15.39
BX155	103	147.96	14.22	14.22	145.95	12.22	1.59	8.33	150.62	17.73
BX156	179	237.92	18.62	18.62	235.28	15.98	3.18	11.11	241.83	23.39
BX157	228	294.46	20.98	20.98	291.49	18.01	3.18	12.70	299.06	26.39
BX158	279	352.04	23.14	23.14	348.77	19.86	3.18	14.29	357.23	29.18
BX159	346	426.72	25.70	25.70	423.09	22.07	3.18	15.88	432.64	32.49
BX160	346	402.59	23.83	13.74	399.21	10.36	3.18	14.29	408.00	19.96
BX161	425	491.41	28.07	16.21	487.45	12.24	3.18	17.07	497.94	23.62
BX162	425	475.49	14.22	14.22	473.48	12.22	1.59	8.33	478.33	17.91
BX163	476	556.16	30.10	17.37	551.89	13.11	3.18	18.26	563.50	25.55
BX164	476	570.56	30.10	24.59	566.29	20.32	3.18	18.26	577.90	32.77
BX165	540	624.71	32.03	18.49	620.19	13.97	3.18	19.05	632.56	27.20
BX166	540	640.03	32.03	26.14	635.51	21.62	3.18	19.05	647.88	34.87
BX167	680	759.36	35.87	13.11	754.28	8.03	1.59	21.43	768.33	22.91
BX168	680	765.25	35.87	16.05	760.17	10.97	1.59	21.43	774.22	25.86
BX169	130	173.51	15.85	12.93	171.27	10.69	1.59	9.53	176.66	16.92

（续）

钢垫编号	规格	垫圈外径 *OD*	垫圈厚 *H*	垫圈宽 *A*	平面外径 *ODT*	平面宽 *C*	倒角高 *D*	槽深 *E*	槽外径 *G*	槽宽 *N*
BX170	228	218.03	14.22	14.22	216.03	12.22	1.59	8.33	220.88	17.91
BX171	279	267.44	14.22	14.22	265.43	12.22	1.59	8.33	270.28	17.91
BX172	346	333.07	14.22	14.22	331.06	12.22	1.59	8.33	335.92	17.91
BX303	762	852.75	37.95	16.97	847.37	11.61	1.59	22.62	862.30	27.38

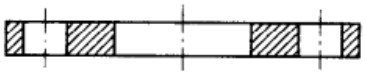
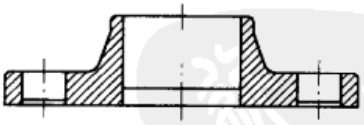
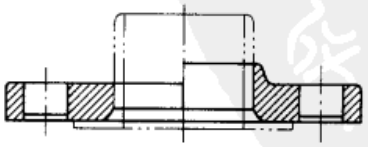
注：上表尺寸公差为：

A[a]	（垫圈宽）	+0.20，-0
C	（平面宽）	+0.2，-0
D	（倒角高）	±0.5
E	（槽深）	+0.5，-0
G	（槽外径）	+0.10，-0
H[a]	（槽宽）	+0.20，-0
N	（垫圈厚）	+0.10，-0
OD	（垫圈外径）	+0，-0.15
ODT	（平面外径）	±0.5
R	（垫圈内圆角半径）	（0.08～0.12）*H*
23°	（角度）	±1/4

1.7.5.9　日本 JIS 法兰的结构形式及尺寸

1）日本 JIS B 2220:2004 钢管法兰的分类和简图　见表 1-445。公称压力级 20K 和 30K 的松套轮毂法兰的类型见表 1-446。

表 1-445　法兰分类和简图（JIS B 2220:2004）

法兰分类		类　型	图　示
焊接法兰	松套平面法兰	SOP	
	松套毂缘法兰	SOH	
	承插焊法兰	SW	
	对焊法兰	WN	
搭接式法兰		LJ	
螺纹法兰		TR	

（续）

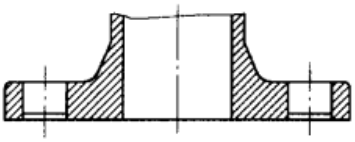
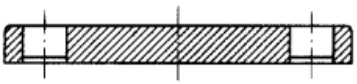
法兰分类	类 型	图 示
整体法兰	IT	
法兰盖	BL	

表 1-446 公称压力级 20K 和 30K 的松套轮毂法兰的类型（SOH）

法兰分类	型 式	图 示
松套轮毂法兰	A 型	
	B 型	
	C 型	

2）垫片平面和简图见表 1-447，凹凸面垫片（MF）表示凸面（MF-M）和凹面（MF-F）相结合，榫槽垫片（TG）表示榫式密封面（TG-T）和槽式密封面（TG-G）相结合。

3）公称压力级 5K～30K 法兰材料的压力-温度额定值见表 1-448。

表 1-447 垫片平面和简图（JIS B 2220: 2004）

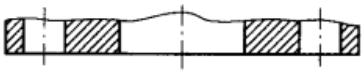
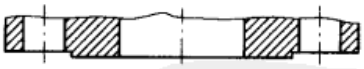
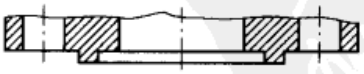
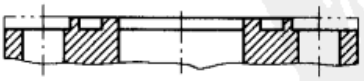
垫片平面分类		类 型		图 示
全平面		FF		
凸面		RF		
凹凸面	凸面	MF	MF-M	
	凹面		MF-F	
榫槽结合	榫	TG	TG-T	
	槽		TG-G	

表 1-448　压力-温度额定值（JIS B 2220: 2004）　　（单位：MPa）

公称压力	材料组别 No.		分类	最高工作压力								
				介质温度/℃								
	规定材料	参考材料		T_L120[①]	220	300	350	400	425	450	475	490
5K	001，002，003a	1.1	Ⅰ	0.7	0.6	0.5	—	—	—	—	—	—
			Ⅱ	0.5	0.5	0.5	—	—	—	—	—	—
			Ⅲ	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	021a，021b 022a，022b	2.1，2.2	Ⅰ	0.7	0.6	0.5	—	—	—	—	—	—
			Ⅱ	0.5	0.5	0.5	—	—	—	—	—	—
			Ⅲ	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—
	023a，023b	2.3	Ⅰ	0.7	0.6	0.5	—	—	—	—	—	—
			Ⅱ	0.5	0.5	0.5	—	—	—	—	—	—
			Ⅲ	0.5	—	—	—	—	—	—	—	—
10K	001，002，003a	1.1	Ⅰ	1.4	1.2	1.0	—	—	—	—	—	—
			Ⅱ	1.0	1.0	1.0	—	—	—	—	—	—
			Ⅲ	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—
	021a，021b 022a，022b	2.1，2.2	Ⅰ	1.4	1.2	1.0	—	—	—	—	—	—
			Ⅱ	1.0	1.0	0.9	—	—	—	—	—	—
			Ⅲ	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—
	023a，023b	2.3	Ⅰ	1.4	1.2	1.0	—	—	—	—	—	—
			Ⅱ	1.0	0.9	0.8	—	—	—	—	—	—
			Ⅲ	1.0	—	—	—	—	—	—	—	—
16K	002，003a	1.1	Ⅰ	2.7	2.5	2.3	2.1	1.8[②]	1.6[②]	—	—	—
			Ⅱ	1.6	1.6	1.6	—	—	—	—	—	—
			Ⅲ	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—
	021a，021b 022a，022b	2.1，2.2	Ⅰ	2.7	2.5	2.3	2.1	1.8	1.6	—	—	—
			Ⅱ	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	—	—	—
			Ⅲ	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—
	023a，023b	2.3	Ⅰ	2.7	2.5	2.3	2.1	1.8	1.6	—	—	—
			Ⅱ	1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.3	—	—	—
			Ⅲ	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—
20K	002，003a	1.1	Ⅰ	3.4	3.1	2.9	2.6	2.3[②]	2.0[②]	—	—	—
			Ⅱ	2.0	2.0	2.0	—	—	—	—	—	—
			Ⅲ	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—
	021a，021b 022a，022b	2.1，2.2	Ⅰ	3.4	3.1	2.9	2.6	2.3	2.0	—	—	—
			Ⅱ	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	—	—	—
			Ⅲ	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—
	023a，023b	2.3	Ⅰ	3.4	3.1	2.9	2.6	2.3	2.0	—	—	—
			Ⅱ	2.0	2.0	1.9	1.7	1.7	1.7	—	—	—
			Ⅲ	2.0	—	—	—	—	—	—	—	—

（续）

公称压力	材料组别 No.		分类	最高工作压力								
				介质温度/℃								
	规定材料	参考材料		T_L 到 120[①]	220	300	350	400	425	450	475	400
30K	002，003a	1.1	Ⅰ	5.1	4.6	4.3	3.9	3.4[②]	3.0[②]	—	—	—
			Ⅱ	3.9	3.9	3.9	—	—	—	—	—	—
	013a	1.5	Ⅰ	5.1	4.6	4.3	3.9	3.8[③]	3.6[③]	3.4[③]	3.0[③]	—
			Ⅱ	3.9	3.9	3.9	3.9	3.7[③]	3.6[③]	3.4[③]	3.0[③]	—
	015a	1.9	Ⅰ	5.1	4.6	4.3	3.9	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0
			Ⅱ	3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	3.6	3.4	3.2	2.9
	021a 021b 022a 022b	2.1，2.2	Ⅰ	5.1	4.6	4.3	3.9	3.8	3.6	3.4[④]	3.2[④,⑤]	3.0[④,⑤]
			Ⅱ	3.9	3.6	3.4	3.0	2.5	2.3	2.3[④]	2.3[④,⑤]	2.3[④,⑤]
			Ⅲ	3.9	—	—	—	—	—	—	—	—
	023a 023b	2.3	Ⅰ	5.1	4.6	4.3	3.9	3.8	3.6	3.4[⑥]	—	—
			Ⅱ	3.5	3.0	2.9	2.6	2.1	2.0	2.0[⑥]	—	—
			Ⅲ	3.5	—	—	—	—	—	—	—	—

① T_L 表示最低工作温度，是正常温度或此温度以下，最低工作温度低于正常温度的话，应当由相关双方协议解决。

② 不能应用在材料组别 002 的 JIS G5101 SC 480，以及材料组别 1.1 的 ASTM A537 CL1 和 ISO 9328-2 PH355。

③ 不适用于材料组别 1.5 的 ASTM A352 LC1。

④ 不适用于材料组别 021b 和 2.1 的 ASTM A 351 CF3、ISO4991 C46。

⑤ 不适用于材料组别 022b 和 2.2 的 ASTM A351 CF3M、ISO 4991 C57、ISO 4991 C60、ISO 4991 C61、ISO 4991 C61 LC。

⑥ 不适用于材料组别 023a 和 23 的 ASTM A240 304L、ASTM A182 F304L 和 ISO 9328-5 X2CrNi1810。

4）法兰的公称尺寸和压力-温度额定值见表 1-449。

5）垫片平面的结构形式和尺寸如图 1-130 所示和见表 1-450。

表 1-449 法兰的公称尺寸和压力-温度额定值（JIS B 2220:2004）

公称压力		5K																						
材料组别 No.		001，002，003a								021a，021b，022a，022b							023a，023b						
		1.1								2.1，2.2							2.3						
法兰类型		SOP	SOH	SW	LJ	TR	WN	IT	BL	SOP	SOH	SW	TR	WN	IT	BL	SOP	SOH	SW	TR	WN	IT	BL
公称尺寸A	10	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	15	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	20	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	25	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	32	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	40	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	50	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	65	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	80	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	90	Ⅰ	—	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	100	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	125	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	150	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	175	Ⅰ	—	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	200	Ⅰ	—	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ

（续）

公称压力		5K																						
材料组别 No.		001，002，003a								021a，021b，022a，022b							023a，023b						
		1.1								2.1，2.2							2.3						
法兰类型		SOP	SOH	SW	LJ	TR	WN	IT	BL	SOP	SOH	SW	TR	WN	IT	BL	SOP	SOH	SW	TR	WN	IT	BL
公称尺寸A	225	Ⅰ	—	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	250	Ⅰ	—	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	300	Ⅰ	—	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	350	Ⅰ	—	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	400	Ⅰ	—	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	450	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	500	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	550	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	600	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	650	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	700	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	750	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	800	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	850	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	900	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	1000	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	1100	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	1200	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	1350	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	1500	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ

公称压力		10K																						
材料组别 No.		001，002，003a								021a，021b，022a，022b							023a，023b						
		1.1								2.1，2.2							2.3						
法兰类型		SOP	SOH	SW	LJ	TR	WN	IT	BL	SOP	SOH	SW	TR	WN	IT	BL	SOP	SOH	SW	TR	WN	IT	BL
公称尺寸A	10	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	15	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	20	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	25	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	32	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	40	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	50	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	65	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	80	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	90	Ⅰ	—	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	100	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	125	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	150	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	175	Ⅰ	—	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	200	Ⅰ	—	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	225	Ⅰ	—	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	250	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	300	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	350	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	400	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	450	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ

（续）

公称压力		10K																				
材料组别 No.		001，002，003a								021a，021b，022a，022b							023a，023b					
		1.1								2.1，2.2							2.3					
法兰类型		SOP	SOH	SW	LJ	TR	WN	IT	BL	SOP	SOH	SW	TR	WN	IT	BL	SOP	SOH	SW	TR	WN	IT	BL
公称尺寸A	500	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	550	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	600	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	650	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	700	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	750	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	800	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	850	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ
	900	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ
	1000	Ⅰ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ
	1100	Ⅱ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ
	1200	Ⅱ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ
	1350	Ⅱ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ
	1500	Ⅱ	Ⅰ	—	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ

公称压力		16K							021a，021b，022a，022b						023a，023b						
材料组别 No.		002，003a																			
		1.1							2.1，2.2						2.3						
法兰类型		SOH	SW	LJ	TR	WN	IT	BL	SOH	SW	TR	WN	IT	BL	SOH	SW	TR	WN	IT	BL	
公称尺寸A	10	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	15	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	20	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	25	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	32	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	40	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	50	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	65	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	80	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	90	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	100	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	125	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	150	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	200	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	
	250	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	
	300	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	
	350	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	
	400	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	
	450	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	
	500	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	
	550	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	
	600	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	—	—	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	

（续）

公称压力		20K																		
材料组别 No.		002，003a							021a，021b，022a，022b						023a，023b					
		1.1							2.1，2.2						2.3					
法兰类型		SOH	SW	LJ	TR	WN	IT	BL	SOH	SW	TR	WN	IT	BL	SOH	SW	TR	WN	IT	BL
公称尺寸 A	10	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	15	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	20	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	25	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	32	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	40	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	50	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	65	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	80	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	90	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	100	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	125	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	150	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	200	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	250	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	300	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	350	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	400	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	450	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	500	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	550	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	600	Ⅰ	—	Ⅰ	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ

公称压力		30K																		
材料组别 No.		002，003a				013a				015a				021a，021b，022a，022b				023a，023b			
		1.1				1.5				1.9				2.1，2.2				2.3			
法兰类型		SOH	WN	IT	BL	SOH	WN	IT	BL	SOH	WN	IT	BL	SOH	WN	IT	BL	SOH	WN	IT	BL
公称尺寸 A	10	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ	Ⅰ	—	—	Ⅰ
	15	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	20	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	25	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	32	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ
	40	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	50	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	65	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	80	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	90	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	100	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	125	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	150	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	200	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	250	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ
	300	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	350	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ
	400	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅲ

注：1. 材料组别号的上栏显示了规定的材料，下一栏表示了参考材料。

2. 法兰类型见表 1-445。

3. 压力-温度额确定方法Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ见表 1-448。

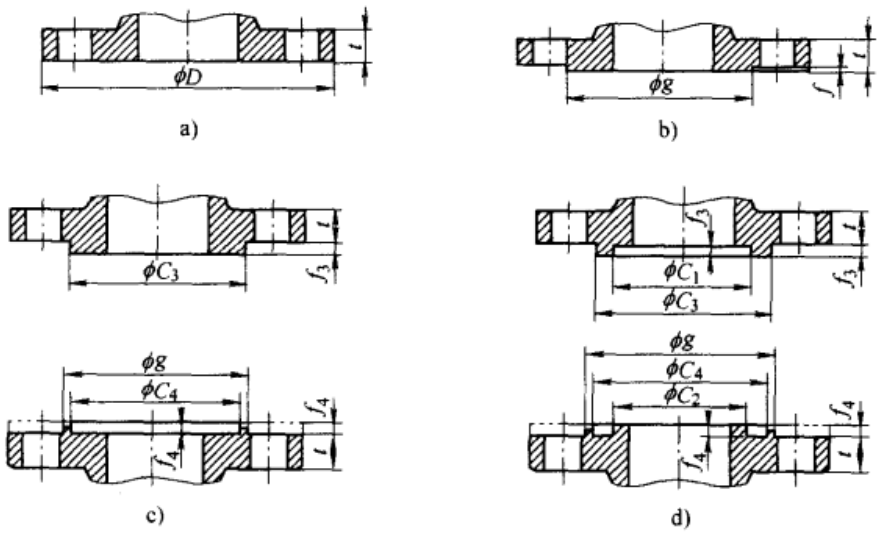


图 1-130 垫片平面的结构形式

a）平面（FF） b）凸面（RF） c）凹凸面（MF） d）榫槽面（FG）

表 1-450 垫片平面尺寸（JIS B 2220:2004）

（单位：mm）

公称尺寸 A	凸面（RF）									
	公称压力									
	5K		10K		16K		20K		30K	
	g	f	g	f	g	f	g	f	g	f
10	39	1	46	1	46	1	46	1	52	1
15	44	1	51	1	51	1	51	1	55	1
20	49	1	56	1	56	1	56	1	60	1
25	59	1	67	1	67	1	67	1	70	1
32	70	2	76	2	76	2	76	2	80	2
40	75	2	81	2	81	2	81	2	90	2
50	85	2	96	2	96	2	96	2	105	2
65	110	2	116	2	116	2	116	2	130	2
80	121	2	126	2	132	2	132	2	140	2
90	131	2	136	2	145	2	145	2	150	2
100	141	2	151	2	160	2	160	2	160	2
125	176	2	182	2	195	2	195	2	195	2
150	206	2	212	2	230	2	230	2	235	2
175	232	2	237	2	—	—	—	—	—	—
200	252	2	262	2	275	2	275	2	280	2
225	277	2	282	2	—	—	—	—	—	—
250	317	2	324	2	345	2	345	2	345	2
300	360	3	368	3	395	3	395	3	405	3
350	403	3	413	3	440	3	440	3	450	3
400	463	3	475	3	495	3	495	3	510	3
450	523	3	530	3	560	3	560	3	—	—
500	573	3	585	3	615	3	615	3	—	—
550	630	3	640	3	670	3	670	3	—	—
600	680	3	690	3	720	3	720	3	—	—

（续）

公称尺寸 A	凸面（RF）									
	公称压力									
	5K		10K		16K		20K		30K	
	g	f	g	f	g	f	g	f	g	f
650	735	3	740	3	—	—	—	—	—	—
700	785	3	800	3	—	—	—	—	—	—
750	840	3	855	3	—	—	—	—	—	—
800	890	3	905	3	—	—	—	—	—	—
850	940	3	955	3	—	—	—	—	—	—
900	990	3	1005	3	—	—	—	—	—	—
1000	1090	3	1110	3	—	—	—	—	—	—
1100	1200	3	1220	3	—	—	—	—	—	—
1200	1305	3	1325	3	—	—	—	—	—	—
1350	1460	3	1480	3	—	—	—	—	—	—
1500	1615	3	1635	3	—	—	—	—	—	—

公称尺寸 A	凹凸面（MF）				榫槽面（TG）					
	凸面		凹面		榫面			槽面		
	（MF-M）		（MF-F）		（TG-T）			（TG-G）		
	C_3	f_3	C_4	f_4	C_1	C_3	f_3	C_2	C_4	f_4
10	38	6	39	5	28	38	6	27	39	5
15	42	6	43	5	32	42	6	31	43	5
20	50	6	51	5	38	50	6	37	51	5
25	60	6	61	5	45	60	6	44	61	5
32	70	6	71	5	55	70	6	54	71	5
40	75	6	76	5	60	75	6	59	76	5
50	90	6	91	5	70	90	6	69	91	5
65	110	6	111	5	90	110	6	89	111	5
80	120	6	121	5	100	120	6	99	121	5
90	130	6	131	5	110	130	6	109	131	5
100	145	6	146	5	125	145	6	124	146	5
125	175	6	176	5	150	175	6	149	176	5
150	215	6	216	5	190	215	6	189	216	5
175	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
200	260	6	261	5	230	260	6	229	261	5
225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
250	325	6	326	5	295	325	6	294	326	5
300	375	6	376	5	340	375	6	339	376	5
350	415	6	416	5	380	415	6	379	416	5
400	475	6	476	5	440	475	6	439	476	5
450	523	6	524	5	483	523	6	432	524	5
500	575	6	576	5	535	575	6	534	576	5
550	625	6	626	5	585	625	6	584	626	5
600	675	6	676	5	635	675	6	634	676	5
650	727	6	728	5	682	727	6	681	728	5
700	777	6	778	5	732	777	6	731	778	5
750	832	6	833	5	787	832	6	786	833	5
800	882	6	883	5	837	882	6	836	883	5
850	934	6	935	5	889	934	6	888	935	5
900	967	6	988	5	937	987	6	936	988	5

（续）

公称尺寸 A	凹凸面（MF）				榫槽面（TG）					
	凸面（MF-M）		凹面（MF-F）		榫面（TG-T）			槽面（TG-G）		
	C_3	f_3	C_4	f_4	C_1	C_3	f_3	C_2	C_4	f_4
1000	1092	6	1094	5	1042	1092	6	1040	1094	5
1100	1192	6	1194	5	1142	1192	6	1140	1194	5
1200	1292	6	1294	5	1237	1292	6	1235	1294	5
1350	1442	6	1444	5	1387	1442	6	1385	1444	5
1500	1592	6	1594	5	1537	1592	6	1535	1594	5

注：1. 表 1-451 ~ 表 1-454 表示出法兰外径 D 全平面的尺寸。

2. 表 1-451 ~ 表 1-456 表示出法兰厚度 t。

3. 凹凸面（MF）的尺寸 g 和榫槽面（TG）应符合凸面（RF）的尺寸 g。

4. 公称压力 5K 和 10K 法兰的凹面（MF-F）和槽面（TG-G）应当是虚线所显示的形状。

6）公称压力 5K 法兰的结构形式及尺寸如图 1-131 所示和见表 1-451。

7）公称压力 10K 法兰的结构形式及尺寸如图 1-132 所示及见表 1-452。

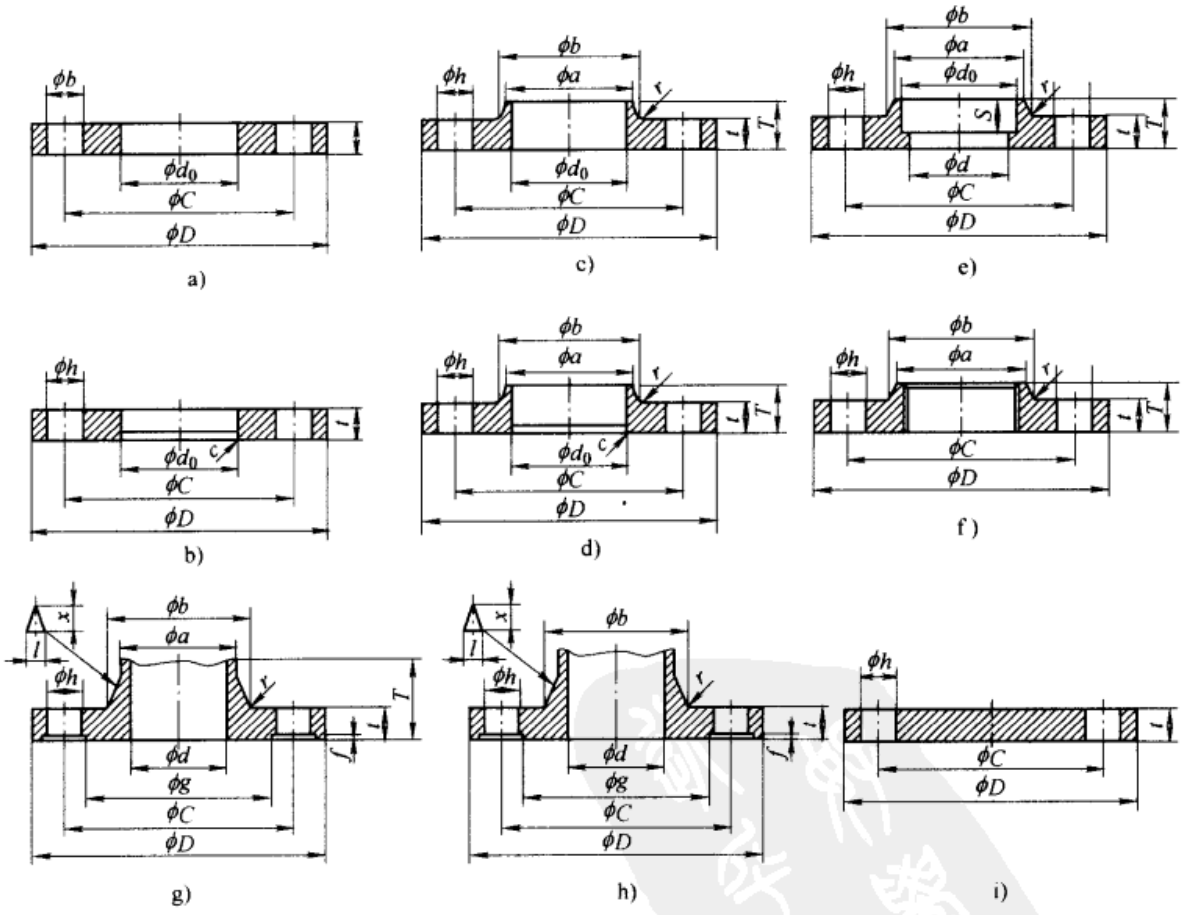


图 1-131 5K 法兰的结构形式

a）公称尺寸 10A ~ 1500A 的 SOP 型法兰 b）公称尺寸 15A ~ 400A 的 LJ 型法兰 c）公称尺寸 450A ~ 1500A 的 SOH 型法兰 d）公称尺寸 450A ~ 600A 的 LJ 型法兰 e）公称尺寸 10A ~ 80A 的 SW 型法兰 f）公称尺寸 10A ~ 150A 的 TR 型法兰 g）公称尺寸 10A ~ 1500A 的 WN 型法兰 h）公称尺寸 10A ~ 1500A 的 IT 型法兰 i）公称尺寸 10A ~ 1500A 的 BL 型法兰

表 1-451　公称压力 5K 法兰的尺寸　　（单位：mm）

公称尺寸	连接尺寸					法兰孔径				承插孔深	螺纹公称尺寸	凸面	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 C	螺栓孔直径 h	螺栓孔数量	螺栓直径	d_0	d_0	d[①]	d	S		直径 g	高度 f
A	SOP，SOH，SW，LJ，TR，WN，IT，BL					SOP，SOH，SW	LJ	SW，WN	IT	SW	TR	WN，TT	
10	75	55	12	4	M10	17.8	—	12.7	10	10	Rc 3/8	39	1
15	80	60	12	4	M10	22.2	23.4	16.1	15	10	Rc 1/2	44	1
20	85	65	12	4	M10	27.7	28.9	21.6	20	13	Rc 3/4	49	1
25	95	75	12	4	M10	34.5	35.6	27.6	25	13	Rc 1	59	1
32	115	90	15	4	M12	43.2	44.3	35.7	32	13	Rc 1¼	70	2
40	120	95	15	4	M12	49.1	50.4	41.6	40	13	Rc 1½	75	2
50	130	105	15	4	M12	61.1	62.7	52.9	50	16	Rc 2	85	2
65	155	130	15	4	M12	77.1	78.7	67.9	65	16	Rc 2½	110	2
80	180	145	19	4	M16	90.0	91.6	80.7	80	16	Rc 3	121	2
90	190	155	19	4	M16	102.6	104.1	93.2	90	—	—	131	2
100	200	165	19	8	M16	115.4	116.9	105.3	100	—	Rc 4	141	2
125	235	200	19	8	M16	141.2	143.0	130.8	125	—	Rc 5	176	2
150	265	230	19	8	M16	166.6	168.4	155.2	150	—	Rc 6	206	2
175	300	260	23	8	M20	192.1	—	180.1	175	—	—	232	2
200	320	280	23	8	M20	218.0	219.5	204.7	200	—	—	252	2
225	345	305	23	12	M20	243.7	—	229.4	225	—	—	277	2
250	385	345	23	12	M20	269.5	271.7	254.2	250	—	—	317	2
300	430	390	23	12	M20	321.0	322.8	304.7	300	—	—	360	3
350	480	435	25	12	M22	358.1	360.2	339.8	340	—	—	403	3
400	540	495	25	16	M22	409	411.2	390.6	400	—	—	463	3
450	605	555	25	16	M22	460	462.3	441.4	450	—	—	523	3
500	655	605	25	20	M22	511	514.4	492.2	500	—	—	573	3
550	720	665	27	20	M24	562	565.2	543.0	550	—	—	630	3
600	770	715	27	20	M24	613	616.0	593.8	600	—	—	680	3
650	825	770	27	24	M24	664	—	644.6	650	—	—	735	3
700	875	820	27	24	M24	715	—	695.4	700	—	—	785	3
750	945	880	33	24	M30	766	—	746.2	750	—	—	840	3
800	995	930	33	24	M30	817	—	797.0	800	—	—	890	3
850	1045	980	33	24	M30	868	—	847.8	850	—	—	940	3
900	1095	1030	33	24	M30	919	—	898.6	900	—	—	990	3
1000	1195	1130	33	28	M30	1021	—	1000.2	1000	—	—	1090	3
1100	1305	1240	33	28	M30	1122	—	1098.6	1100	—	—	1200	3
1200	1420	1350	33	32	M30	1224	—	1200.2	1200	—	—	1305	3
1350	1575	1505	33	32	M30	1376	—	1346.2	1350	—	—	1460	3
1500	1730	1660	33	36	M30	1529	—	1498.6	1500	—	—	1615	3

（续）

公称尺寸	法兰厚度		法兰颈部小端直径		法兰颈部大端直径		法兰颈锥度		法兰总长		倒角	法兰颈铸造圆角		代用尺寸④	
							X	X_{min}						法兰厚度	法兰颈锥度
	t	t	a	a	b	b②			T	T	e	r	r③	t	X
A	除BL	BL	SOH，SW，LJ，TR	WN	SOH，SW，LJ，TR	WN，IT	WN	TT	SOH，SW，LJ，TR	WN	LJ	SOH，SW，LL，TR	WN，TT	WN	
10	9	9	23	17.3	26	26	1.25	1.25	13	24	—	4	4	—	—
15	9	9	27	21.7	30	31	1.25	1.25	13	25	3	4	4	—	—
20	10	10	33	27.2	36	38	1.25	1.25	15	28	3	4	4	—	—
25	10	10	41	34.0	44	46	1.25	1.25	17	30	3	4	4	—	—
32	12	12	50	42.7	53	55	1.25	1.25	19	33	4	4	4	—	—
40	12	12	56	48.6	60	62	1.25	1.25	20	34	4	4	4	—	—
50	14	14	69	60.5	73	73	1.25	1.25	24	36	4	4	4	—	—
65	14	14	86	76.3	91	91	1.25	1.25	27	39	5	4	4	—	—
80	14	14	99	89.1	105	105	1.25	1.25	30	41	5	4	4	—	—
90	14	14	—	101.6	—	117	1.25	1.25	—	41	5	—	4	—	—
100	16	16	127	114.3	130	128	1.25	1.25	36	41	5	4	4	—	—
125	16	16	154	139.8	161	156	1.25	1.25	40	43	6	4	4	—	—
150	18	18	182	165.2	189	184	1.25	1.25	40	49	6	4	4	—	—
175	18	18	—	190.7	—	209	1.25	1.25	—	49	—	—	4	—	—
200	20	20	—	216.3	—	235	1.25	1.25	—	53	6	—	4	—	—
225	20	20	—	241.8	—	261	1.25	1.25	—	54	—	—	4	—	—
250	22	22	—	267.4	—	290	1.25	1.25	—	61	6	—	4	—	—
300	22	22	—	318.5	—	342	1.25	1.25	—	62	9	—	4	—	—
350	24	24	—	355.6	—	385	1.25	1.25	—	73	9	—	4	—	—
400	24	24	—	406.4	—	438	1.25	1.25	—	76	9	—	4	—	—
450	24	24	495	457.2	500	491	1.25	1.25	40	79	9	5	5	—	—
500	24	24	546	508.0	552	541	1.25	1.25	40	79	9	5	5	—	—
550	26	26	597	558.8	603	593	1.25	1.25	42	81	9	5	5	—	—
600	26	26	648	609.6	654	643	1.25	1.25	44	81	9	5	5	—	—
650	26	28	702	660.4	708	698	1.25	1.25	48	85	—	5	5	—	—
700	26	30	751	711.2	758	748	1.5	1.5	48	94	—	5	5	36	1.25
750	28	32	802	762.0	810	802	1.5	1.5	52	100	—	5	5	38	1.25
800	28	34	854	812.8	862	852	1.5	1.5	52	100	—	5	5	38	1.25
850	28	36	904	863.6	912	902	1.75	1.75	54	108	—	5	5	38	1.5
900	30	36	956	914.4	964	952	1.75	1.75	56	108	—	5	5	40	1.5
1000	32	40	1058	1016.0	1066	1052	2	2	60	116	—	5	5	50	1.5
1100	32	44	1158	1117.6	1170	1162	2	2	71	136	—	7	8	56	1.5
1200	34	48	1260	1219.2	1272	1272	2	2	77	155	—	7	8	62	1.5
1350	34	54	1414	1371.6	1.426	1427	2	2	80	164	—	7	8	62	1.5
1500	36	58	1568	1524.0	1.580	1582	2	2	86	172	—	7	10	66	1.5

① 应当根据所连接的钢管内径作出调整。

② 对于IT型法兰，所提供的尺寸仅供参考。

③ 对e可以倒圆角，如半径一样。

④ 此尺寸可以由相关双方协商决定。

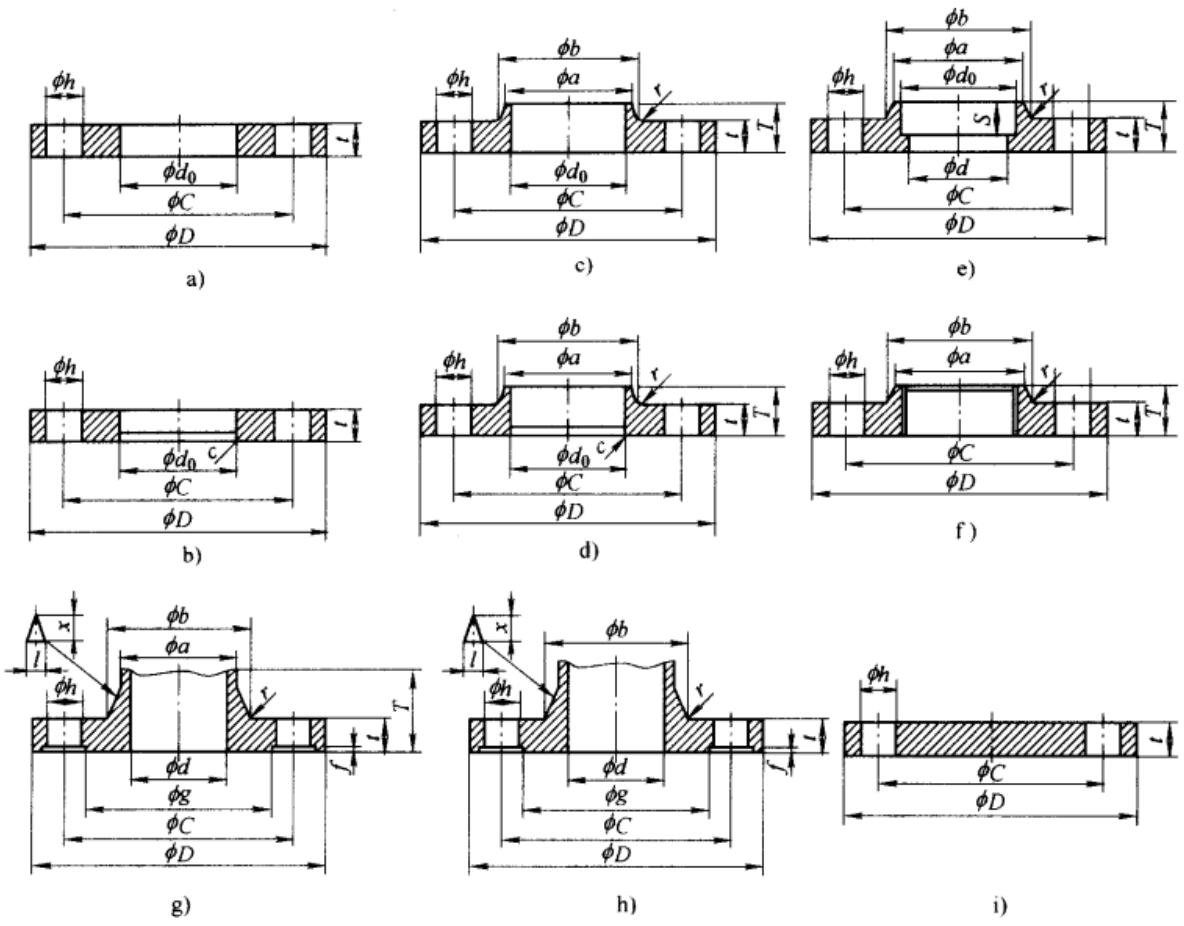


图 1-132　公称压力 10K 法兰的结构形式

a）公称尺寸 10A～1500A 的 SOP 型法兰　b）公称尺寸 15A～200A 的 LJ 型法兰

c）公称尺寸 250A～1500A 的 SOH 型法兰　d）公称尺寸 250A～600A 的 LJ 型法兰

e）公称尺寸 10A～80A 的 SW 型法兰　f）公称尺寸 10A～150A 的 TR 型法兰

g）公称尺寸 10A～1500A 的 WN 型法兰　h）公称尺寸 10A～1500A 的 IT 型法兰

i）公称尺寸 10A～1500A 的 BL 型法兰

表 1-452　公称压力 10K 法兰的尺寸（JIS B 2220:2004）　　（单位：mm）

公称尺寸	连接尺寸					法兰孔径				承插孔深	螺纹公称尺寸	凸面	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 C	螺栓孔直径 h	螺栓孔数量	螺栓直径	d_0	d_0	d[①]	d	S		直径 g	高度 f
A	SOP、SOH、SW、LJ、TR、WN、IT、BL					SOP、SOH、SW	LJ	SW、WN	IT	SW	TR	WN、IT	
10	90	65	15	4	M12	17.8	—	12.7	10	10	Rc 3/8	46	1
15	95	70	15	4	M12	22.2	23.4	16.1	15	10	Rc 1/2	51	1
20	100	75	15	4	M12	27.7	28.9	21.6	20	13	Rc 3/4	56	1
25	125	90	19	4	M16	34.5	35.6	27.6	25	13	Rc 1	67	1
32	135	100	19	4	M16	43.2	44.3	35.7	32	13	Rc 1 1/4	76	2
40	140	105	19	4	M16	49.1	50.4	41.6	40	13	Rc 1 1/2	81	2
50	155	120	19	4	M16	61.1	62.7	52.9	50	16	Rc 2	96	2
65	175	140	19	4	M16	77.1	78.7	67.9	65	16	Rc 2 1/2	116	2
80	185	150	19	8	M16	90.0	91.6	80.7	80	16	Rc 3	126	2

（续）

公称尺寸	连接尺寸					法兰孔径				承插孔深	螺纹公称尺寸	凸面	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 C	螺栓孔直径 h	螺栓孔数量	螺栓直径	d_0	d_0	d[1]	d	S		直径 g	高度 f
A	SOP, SOH, SW, LJ, TR, WN, IT, BL					SOP, SOH, SW	LJ	SW, WN	IT	SW	TR	WN, IT	
90	195	160	19	8	M16	102.6	104.1	93.2	90	—	—	136	2
100	210	175	19	8	M16	115.4	116.9	105.3	100	—	Rc 4	151	2
125	250	210	23	8	M20	141.2	143.0	130.8	125	—	Rc 5	182	2
150	280	240	23	8	M20	166.6	168.4	155.2	150	—	Rc 6	212	2
175	305	265	23	12	M20	192.1	—	180.1	175	—	—	237	2
200	330	290	23	12	M20	218.0	219.5	204.7	200	—	—	262	2
225	350	310	23	12	M20	243.7	—	229.4	225	—	—	282	2
250	400	355	25	12	M22	269.5	271.7	254.2	250	—	—	324	2
300	445	400	25	16	M22	321.0	322.8	304.7	300	—	—	368	3
350	490	445	25	16	M22	358.1	360.2	339.8	340	—	—	413	3
400	560	510	27	16	M24	409	411.2	390.6	400	—	—	475	3
450	620	565	27	20	M24	460	462.3	441.4	450	—	—	530	3
500	675	620	27	20	M24	511	514.4	492.2	500	—	—	585	3
550	745	680	33	20	M30	562	565.2	543.0	550	—	—	640	3
600	795	730	33	24	M30	613	616.0	593.8	600	—	—	690	3
650	845	780	33	24	M30	664	—	644.6	650	—	—	740	3
700	905	840	33	24	M30	715	—	695.4	700	—	—	800	3
750	970	900	33	24	M30	766	—	746.2	750	—	—	855	3
800	1020	950	33	28	M30	817	—	797.0	800	—	—	905	3
850	1070	1000	33	28	M30	868	—	847.3	850	—	—	955	3
900	1120	1050	33	28	M30	919	—	898.6	900	—	—	1005	3
1000	1235	1160	39	28	M36	1021	—	1000.2	1000	—	—	1110	3
1100	1345	1270	39	28	M36	1122	—	1098.6	1100	—	—	1220	3
1200	1465	1380	39	32	M36	1224	—	1200.2	1200	—	—	1325	3
1350	1630	1540	45	36	M42	1376	—	1346.2	1350	—	—	1480	3
1500	1795	1700	45	40	M42	1529	—	1498.6	1500	—	—	1635	3

公称尺寸	法兰厚度		法兰颈部小端直径		法兰颈部大端直径		法兰颈锥度		法兰总长		倒角[3]	法兰颈铸造圆角		代用尺寸[4]	
	t	t	a	a	b	b[2]	X	X_{min}	T	T	e	r	r[3]	法兰厚度 t	法兰颈锥度 x
A	除 BL	BL	SOH, SW, LJ, TR	WN	SOH, SW, LJ, TR	WN, IT	WN	TT	SOH, SW, LJ, TR	WN	LJ	SOH, SW, LJ, TR	WN, IT	WN	
10	12	12	23	17.3	26	28	1.25	1.25	16	29	—	4	4	—	—
15	12	12	27	21.7	30	33	1.25	1.25	16	31	3	4	4	—	—
20	14	14	33	27.2	36	33	1.25	1.25	20	32	3	4	4	—	—
25	14	14	41	34.0	44	47	1.25	1.25	20	36	3	4	4	—	—
32	16	16	50	42.7	53	56	1.25	1.25	22	38	4	4	4	—	—
40	16	16	56	48.6	60	62	1.25	1.25	24	38	4	4	4	—	—

（续）

公称尺寸	法兰厚度		法兰颈部小端直径		法兰颈部大端直径		法兰颈锥度		法兰总长		倒角③	法兰颈铸造圆角		代用尺寸④	
							X	X_{min}						法兰厚度	法兰颈锥度
	t	t	a	a	b	b②			T	T	e	r	r③	t	x
A	除BL	BL	SOH，SW，LJ，TR	WN	SOH，SW，LJ，TR	WN，IT	WN	TT	SOH，SW，LJ，TR	WN	LJ	SOH，SW，LJ，TR	WN，IT	WN	
50	16	16	69	60.5	73	75	1.25	1.25	24	40	4	4	4	—	—
65	18	18	86	76.3	91	92	1.25	1.25	27	44	5	4	4	—	—
80	18	18	99	89.1	105	105	1.25	1.25	30	45	5	4	5	—	—
90	18	18	—	101.6	—	117	1.25	1.25	—	45	5	—	5	—	—
100	18	18	127	114.3	130	130	1.25	1.25	36	45	5	4	5	—	—
125	20	20	154	139.8	161	156	1.25	1.25	40	47	6	4	5	—	—
150	22	22	182	165.2	189	184	1.25	1.25	40	53	6	4	5	—	—
175	22	22	—	190.7	—	210	1.25	1.25	—	55	—	—	5	—	—
200	22	22	—	216.3	—	238	1.25	1.25	—	58	6	—	5	—	—
225	22	22	—	241.8	—	261	1.25	1.25	—	58	—	—	5	—	—
250	24	24	288	267.4	292	292	1.25	1.25	36	65	6	6	6	—	—
300	24	24	340	318.5	346	345	1.25	1.25	38	68	9	6	6	—	—
350	26	26	380	355.6	386	388	1.25	1.25	42	79	9	6	6	—	—
400	28	28	436	406.4	442	442	1.25	1.25	44	85	9	6	6	—	—
450	30	30	496	457.2	502	495	1.25	1.25	48	90	9	6	6	—	—
500	30	30	548	508.0	554	546	1.5	1.5	48	99	9	6	6	40	1.25
550	32	34	604	558.8	610	597	1.75	1.75	52	111	9	6	6	42	1.5
600	32	36	656	609.6	662	648	1.75	1.75	52	112	9	6	6	42	1.5
650	34	38	706	660.4	712	700	1.75	1.75	56	116	—	6	6	44	1.5
700	34	40	762	711.2	770	754	2	2	58	132	—	6	6	56	1.5
750	36	44	816	762.0	824	807	2	2	62	139	—	6	6	60	1.5
800	36	46	868	812.8	876	858	2	2	64	139	—	6	6	60	1.5
850	36	48	920	863.6	928	908	2	2	66	139	—	6	6	60	1.5
900	38	50	971	914.4	979	959	2	2	70	140	—	6	6	62	1.5
1000	40	56	1073	1016.0	1081	1065	2	2	74	151	—	6	6	66	1.5
1100	42	62	1175	1117.6	1185	1174	2	2	95	170	—	8	10	72	1.5
1200	44	66	1278	1219.2	1290	1281	2	2	101	182	—	8	10	76	1.5
1350	48	74	1432	1371.6	1450	1438	2	2	110	200	—	8	10	82	1.5
1500	50	82	1585	1524.0	1605	1598	2	2	123	218	—	8	12	88	1.5

① 应根据所连接的钢管直径作出调整。

② 对于IT型法兰，所提供的尺寸仅供参考。

③ 对 e 可以倒圆角，如半径一样。

④ 此尺寸可以由相关双方协商决定。

8）公称压力10K轻型法兰的结构形式及尺寸如图1-133所示及见表1-453。

9）公称压力16K法兰的结构形式及尺寸如图1-134所示及见表1-454。

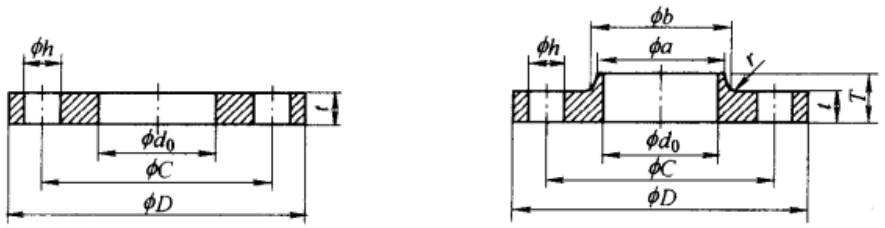


图 1-133 公称压力 10K 轻型法兰结构形式

a）公称尺寸 10A～350A SOP 型法兰 b）公称尺寸 400A SOH 型法兰

表 1-453 公称压力 10K 轻型法兰的尺寸（JIS B 2220:2004） （单位：mm）

公称尺寸 A	连接尺寸					法兰孔径 d_0	法兰厚度 t	颈部尺寸		法兰总长 T	法兰颈铸造圆角 r
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 C	螺栓孔直径 h	螺栓孔数量	螺栓直径			a	b		
	SOP，SOH					SOP，SOH	SOP，SOH	SOH		SOH	SOH
10	90	65	12	4	M10	17.8	9	—	—	—	—
15	95	70	12	4	M10	22.2	9	—	—	—	—
20	100	75	12	4	M10	27.7	10	—	—	—	—
25	125	90	15	4	M12	34.5	12	—	—	—	—
32	135	100	15	4	M12	43.2	12	—	—	—	—
40	140	105	15	4	M12	49.1	12	—	—	—	—
50	155	120	15	4	M12	61.1	14	—	—	—	—
65	175	140	15	4	M12	77.1	14	—	—	—	—
80	185	150	15	8	M12	90.0	14	—	—	—	—
90	195	160	15	8	M12	102.6	14	—	—	—	—
100	210	175	15	8	M12	115.4	16	—	—	—	—
125	250	210	19	8	M16	141.2	18	—	—	—	—
150	280	240	19	8	M16	166.6	18	—	—	—	—
175	305	265	19	12	M16	192.1	20	—	—	—	—
200	330	290	19	12	M16	218.0	20	—	—	—	—
225	350	310	19	12	M16	243.7	20	—	—	—	—
250	400	355	23	12	M20	269.5	22	—	—	—	—
300	445	400	23	16	M20	321.0	22	—	—	—	—
350	490	445	23	16	M20	358.1	24	—	—	—	—
400	560	510	25	16	M22	409	24	436	442	36	5

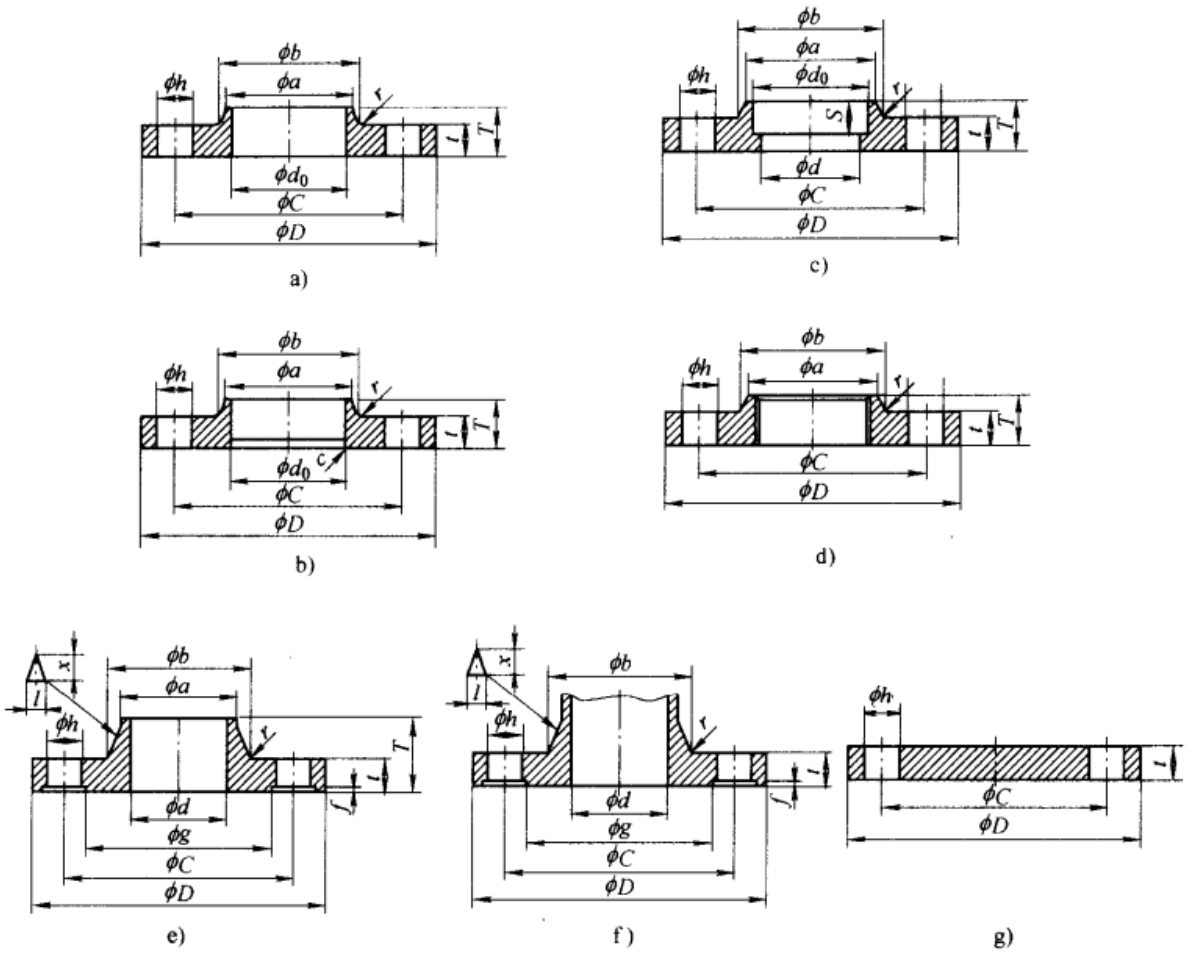


图 1-134　公称压力 16K 法兰的结构形式

a）公称尺寸 10A～600A　SOP 型法兰　b）公称尺寸 15A～600A　LJ 型法兰　c）公称尺寸 10A～80A　SW 型法兰　d）公称尺寸 10A～150A　TR 型法兰　e）公称尺寸 10A～600A　WN 型法兰　f）公称尺寸 10A～600A　IT 型法兰　g）公称尺寸 10A～600A　BL 型法兰

表 1-454　公称压力 16K 法兰的尺寸（JIS B 2220: 2004）　　（单位：mm）

公称尺寸 A	连接尺寸					法兰孔径				承插孔深 S	螺纹公称尺寸	凸面	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 C	螺栓孔直径 h	螺栓孔数量	螺栓直径	d_0	d_0	d①	d			直径 g	高度 f
	SOH, SW, LJ, TR, WN, IT, BL					SOH, SW	LJ	SW, WN	IT	SW	TR	WN, IT	
10	90	65	15	4	M12	17.8	—	12.7	10	10	Rc 3/8	46	1
15	95	70	15	4	M12	22.2	23.4	16.1	15	10	Rc 1/2	51	1
20	100	75	15	4	M12	27.7	28.9	21.4	20	13	Rc 3/4	56	1
25	125	90	19	4	M16	34.5	35.6	27.2	25	13	Rc1	67	1
32	135	100	19	4	M16	43.2	44.3	35.5	32	13	Rc1 1/4	76	2
40	140	105	19	4	M16	49.1	50.4	41.2	40	13	Rc1 1/2	81	2
50	155	120	19	8	M16	61.1	62.7	52.7	50	16	Rc2	96	2
65	175	140	19	8	M16	77.1	78.7	65.9	65	16	Rc2 1/2	116	2
80	200	160	23	8	M20	90.0	91.6	78.1	80	16	Rc3	132	2

（续）

公称尺寸 A	连接尺寸					法兰孔径				承插孔深 S	螺纹公称尺寸	凸面	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 C	螺栓孔直径 h	螺栓孔数量	螺栓直径	d_0	d_0	d①	d			直径 g	高度 f
	SOH, SW, LJ, TR, WN, IT, BL					SOH, SW	LJ	SW, WN	IT	SW	TR	WN, IT	
90	210	170	23	8	M20	102.6	104.1	90.2	90	—	—	145	2
100	225	185	23	8	M20	115.4	116.9	102.3	100	—	Rc4	160	2
125	270	225	25	8	M22	141.2	143.0	126.6	125	—	Rc5	195	2
150	305	260	25	12	M22	166.6	168.4	151.0	150	—	Rc6	230	2
200	350	305	25	12	M22	218.0	219.5	199.9	200	—	—	275	2
250	430	380	27	12	M24	269.5	271.7	248.8	250	—	—	345	2
300	480	430	27	16	M24	321.0	322.8	297.9	300	—	—	395	3
350	540	480	33	16	M30×3	358.1	360.2	383.4	335	—	—	440	3
400	605	540	33	16	M30×3	409	411.2	381.0	380	—	—	495	3
450	675	605	33	20	M30×3	460	462.3	431.8	430	—	—	560	3
500	730	660	33	20	M30×3	511	514.4	482.6	480	—	—	615	3
550	795	720	39	20	M36×3	562	565.2	533.4	530	—	—	670	3
600	845	770	39	24	M36×3	613	616.0	584.2	580	—	—	720	3

公称尺寸 A	法兰厚度 t	法兰颈部小端直径		法兰颈部大端直径		法兰颈锥度		法兰总长			倒角③	法兰颈铸造圆角②
		a	a	b	b②	x	x_{min}	T	T	T	e	r
	SOH,SW,LJ, TR,WN,IT, BL	SOH, SW,LJ, TR	WN	SOH, SW,LJ, TR	WN, IT	WN	IT	SOH, SW, LJ	TR	WN	LJ	SOH,SW, LJ,TR, WN,IT
10	12	26	17.3	28	29	1.25	1.25	16	16	31	—	4
15	12	30	21.7	32	34	1.25	1.25	16	16	32	3	4
20	14	38	27.2	42	39	1.25	1.25	20	20	34	3	4
25	14	46	34.0	50	47	1.25	1.25	20	20	36	3	4
32	16	56	42.7	60	56	1.25	1.25	22	22	39	4	5
40	16	62	48.6	66	62	1.25	1.25	24	24	39	4	5
50	16	76	60.5	80	75	1.25	1.25	24	24	40	4	5
65	18	94	76.3	98	92	1.25	1.25	26	27	46	5	5
80	20	108	89.1	112	105	1.25	1.25	28	30	49	5	6
90	20	120	101.6	124	118	1.25	1.25	30	—	50	5	6
100	22	134	114.3	138	134	1.25	1.25	34	36	56	5	6
125	22	164	139.8	170	162	1.25	1.25	34	40	60	6	6
150	24	196	165.2	202	192	1.25	1.25	38	40	69	6	6
200	26	244	216.3	252	244	1.25	1.25	40	—	73	6	6
250	28	304	267.4	312	298	1.25	1.25	44	—	81	6	6
300	30	354	318.5	364	352	1.25	1.25	48	—	88	9	8
350	34	398	355.6	408	398	1.25	1.25	52	—	104	9	8
400	38	446	406.4	456	452	1.25	1.25	60	—	115	9	10

（续）

公称尺寸 A	法兰厚度 t	法兰颈部小端直径		法兰颈部大端直径		法兰颈锥度		法兰总长			倒角③	法兰颈铸造圆角②
		a	a	b	b②	x	x_{min}	T	T	T	e	r
	SOH,SW,LJ,TR,WN,IT,BL	SOH,SW,LJ,TR	WN	SOH,SW,LJ,TR	WN,IT	WN	IT	SOH,SW,LJ	TR	WN	LJ	SOH,SW,LJ,TR,WN,IT
450	40	504	457.2	514	510	1.25	1.25	64	—	126	9	10
500	42	558	508.0	568	561	1.25	1.25	68	—	128	9	10
550	44	612	558.8	622	616	1.25	1.25	70	—	135	9	10
600	46	666	609.6	676	670	1.25	1.25	74	—	141	9	10

① 应根据所连接的钢管内径作出调整。

② 对于 IT 法兰，所提供的尺寸仅供参考。

③ 对 e 可以倒圆角，如同半径一样。

10）公称压力 20K 法兰的结构形式及尺寸如图 1-135 所示及见表 1-455。

11）公称压力 30K 法兰的结构形式及尺寸如图 1-136 所示及见表 1-456。

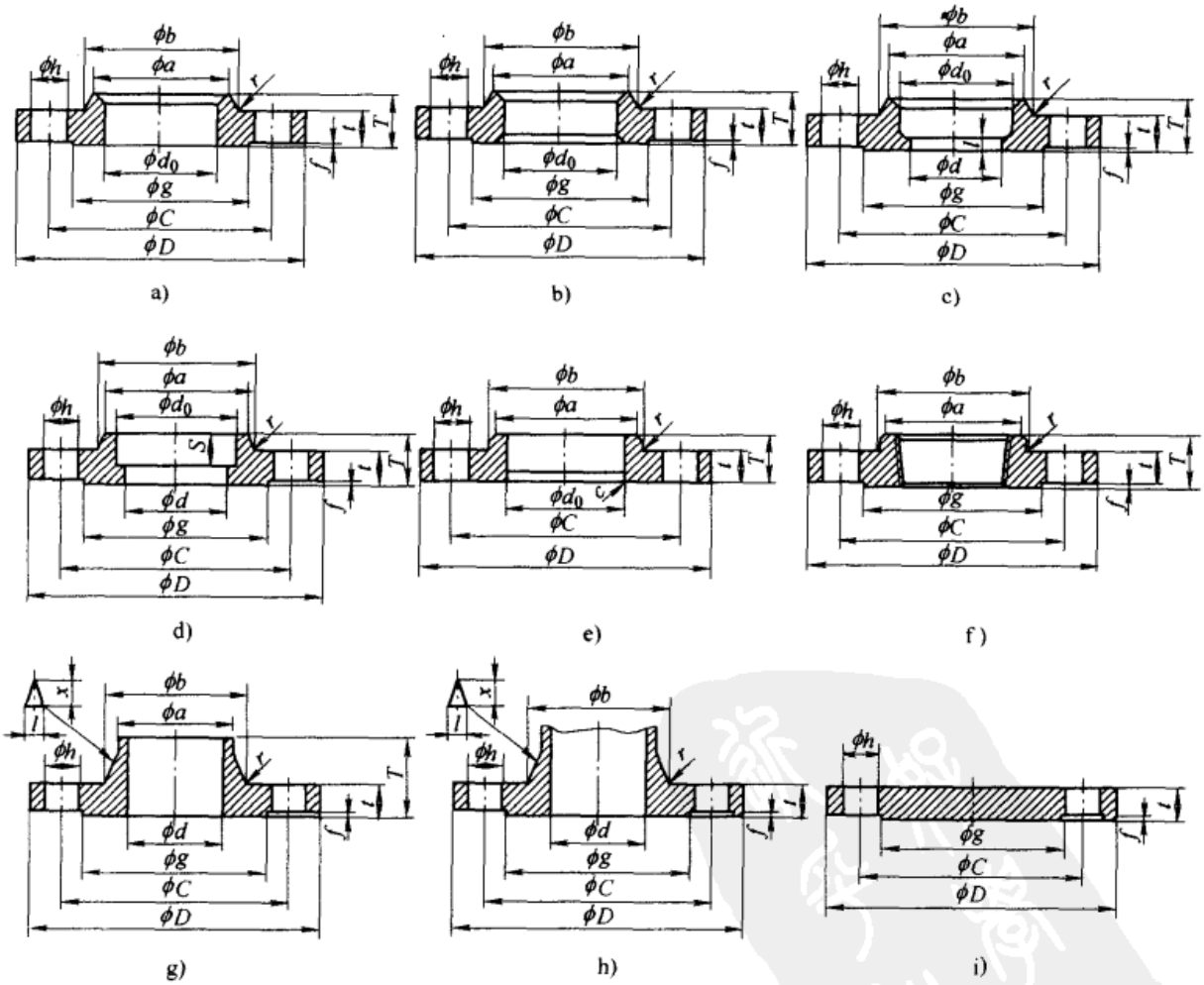


图 1-135　公称压力 20K 法兰的结构形式

a）公称尺寸 10A～600A SOH A 型法兰　b）公称尺寸 10A～50A SOH B 型法兰　c）公称尺寸 65A～600A SOH C 型法兰
d）公称尺寸 10A～80A SW 型法兰　e）公称尺寸 15A～600A LJ 型法兰　f）公称尺寸 10A～150A TR 型法兰
g）公称尺寸 10A～600A WN 型法兰　h）公称尺寸 10A～600A IT 型法兰　i）公称尺寸 10A～600A BL 型法兰

表 1-455 公称压力 20K 法兰尺寸（JIS B2220:2004） （单位：mm）

公称尺寸 A	连接尺寸					法兰孔径				承插孔深 S	螺纹公称尺寸	凸面	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 C	螺栓孔直径 h	螺栓孔数量	螺栓直径	d_0	d_0	d①	d			尺寸 g	高度 f
	SOH, SW, LJ, TR, WN, IT, BL					SOH, SW	LJ	SOH, SW, WN	IT	SW	TR	SOH, SW, TR, WN, IT, BL	
10	90	65	15	4	M12	17.8	—	12.7	10	10	Rc 3/8	46	1
15	95	70	15	4	M12	22.2	23.4	16.1	15	10	Rc 1/2	51	1
20	100	75	15	4	M12	27.7	28.9	21.4	20	13	Rc 3/4	56	1
25	125	90	19	4	M16	34.5	35.6	27.2	25	13	Rc 1	67	1
32	135	100	19	4	M16	43.2	44.3	35.5	32	13	Rc 1 1/4	76	2
40	140	105	19	4	M16	49.1	50.4	41.2	40	13	Rc 1 1/2	81	2
50	155	120	19	8	M16	61.1	62.7	52.7	50	16	Rc 2	96	2
65	175	140	19	8	M16	77.1	78.7	65.9	65	16	Rc 2 1/2	116	2
80	200	160	23	8	M20	90.0	91.6	78.1	80	16	Rc 3	132	2
90	210	170	23	8	M20	102.6	104.1	90.2	90	—	—	145	2
100	225	185	23	8	M20	115.4	116.9	102.3	100	—	Rc 4	160	2
125	270	225	25	8	M22	141.2	143.0	126.6	125	—	Rc 5	195	2
150	305	260	25	12	M22	166.6	168.4	151.0	150	—	Rc 6	230	2
200	350	305	25	12	M22	218.0	219.5	199.9	200	—	—	275	2
250	430	380	27	12	M24	269.5	271.7	248.8	250	—	—	345	2
300	480	430	27	16	M24	321.0	322.8	297.9	300	—	—	395	3
350	540	480	33	16	M30×3	358.1	360.2	333.4	335	—	—	440	3
400	605	540	33	16	M30×3	409	411.2	381.0	380	—	—	495	3
450	675	605	33	20	M30×3	460	462.3	431.8	430	—	—	560	3
500	730	660	33	20	M30×3	511	514.4	482.6	480	—	—	615	3
550	795	720	39	20	M36×3	562	565.2	533.4	530	—	—	670	3
600	845	770	39	24	M36×3	613	616.0	584.2	580	—	—	720	3

公称尺寸	法兰厚度		法兰颈部小端直径		法兰颈部大端直径		法兰颈锥度		法兰总长		倒角③	法兰颈铸造圆角②	l
	t	t	a	a	b	b②	x	x_{min}	T	T	e	r	
A	Except for BL	BL	SOH, SW, LJ, TR	WN	SOH, SW, LJ, TR	WN, IT	WN	IT	SOH, SW, LJ, TR	WN	LJ	SOH, SW, LJ, TR, WN, IT	SOH C 型
10	14	14	30	17.3	32	29	1.25	1.25	20	33	—	4	—
15	14	14	34	21.7	36	34	1.25	1.25	20	34	3	4	—
20	16	16	40	27.2	42	39	1.25	1.25	22	36	3	4	—
25	16	16	48	34.0	50	47	1.25	1.25	24	38	3	4	—
32	18	18	56	42.7	60	56	1.25	1.25	26	41	4	5	—
40	18	18	62	48.6	66	62	1.25	1.25	26	41	4	5	—

（续）

公称尺寸	法兰厚度		法兰颈部小端直径		法兰颈部大端直径		法兰颈锥度		法兰总长		倒角③	法兰颈铸造圆角②	l
	t	t	a	a	b	b②	x	x_{min}	T	T	e	r	
A	Except for BL	BL	SOH, SW, LJ, TR	WN	SOH, SW, LJ, TR	WN, IT	WN	IT	SOH, SW, LJ, TR	WN	LJ	SOH, SW, LJ, TR, WN, IT	SOH C 型
50	18	18	76	60.5	80	75	1.25	1.25	26	42	4	5	—
65	20	20	100	76.3	104	92	1.25	1.25	30	48	5	5	6
80	22	22	113	89.1	117	105	1.25	1.25	34	51	5	6	6
90	24	24	126	101.6	130	118	1.25	1.25	36	54	5	6	6
100	24	24	138	114.3	142	134	1.25	1.25	36	58	5	6	6
125	26	26	166	139.8	172	162	1.25	1.25	40	64	6	6	6
150	28	28	196	165.2	202	192	1.25	1.25	42	73	6	6	6
200	30	30	244	216.3	252	244	1.25	1.25	46	77	6	6	6
250	34	34	304	267.4	312	298	1.25	1.25	52	37	6	6	6
300	36	36	354	318.5	364	352	1.25	1.25	56	94	9	8	6
350	40	40	398	355.6	408	398	1.25	1.25	62	110	9	8	6
400	46	46	446	406.4	456	452	1.25	1.25	70	123	9	10	7
450	48	48	504	457.2	514	510	1.25	1.25	78	134	9	10	7
500	50	50	558	508.0	568	561	1.25	1.25	84	136	9	10	7
550	52	52	612	558.8	622	616	1.25	1.25	90	143	9	10	7
600	54	56	666	609.6	676	670	1.25	1.25	96	149	9	10	7

① 应根据所连接的钢管内径作业调整。

② 对于 IT 法兰，所提供的尺寸仅供参考。

③ 对 e 可以倒圆角，像半径一样。

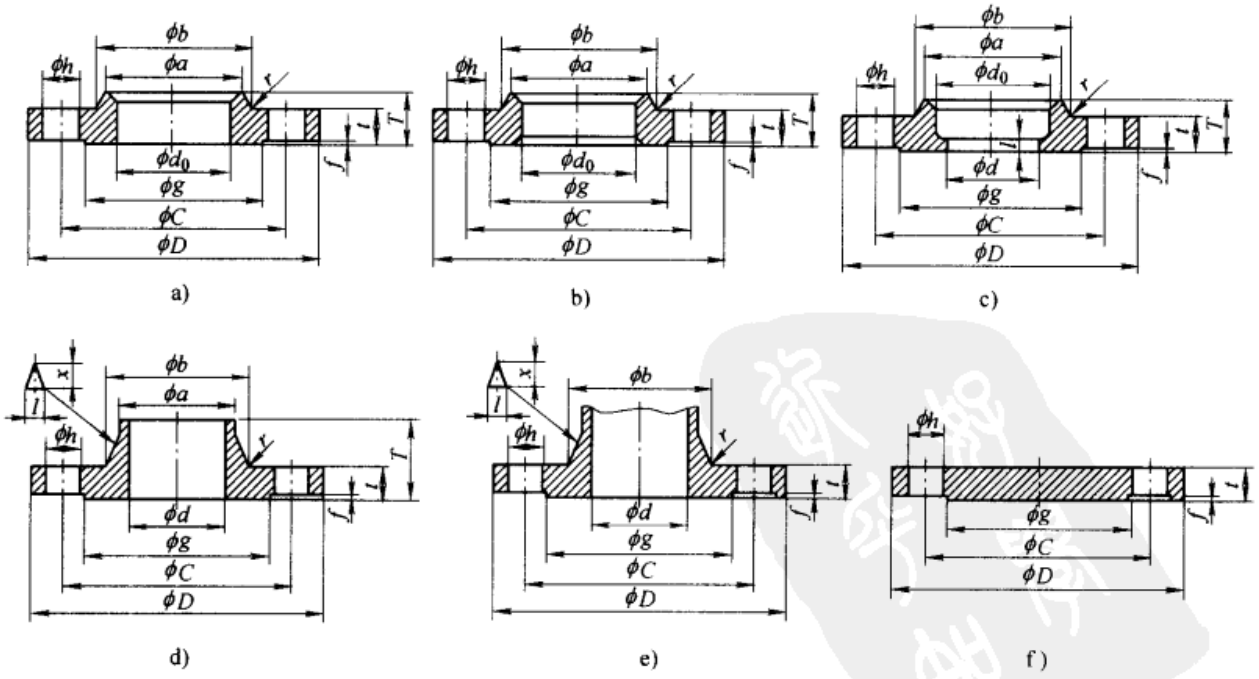


图 1-136　公称压力 30K 法兰的结构形式

a）公称尺寸 10A～400A SOH A 型法兰　b）公称尺寸 10A～50A SOH B 型法兰　c）公称尺寸 65A～400A SOH C 型法兰　d）公称尺寸 15A～400A WN 型法兰　e）公称尺寸 15A～400A IT 型法兰　f）公称尺寸 10A～400A BL 型法兰

表 1-456 公称压力 30K 法兰的尺寸（JIS B220:2004） （单位：mm）

公称尺寸 A	连接尺寸					法兰孔径			凸面	
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 C	螺栓孔直径 h	螺栓孔数量	螺栓直径	d_0	d①	d	直径 g	高度 f
	SOH,WN,IT,BL					SOH	SOH,WN	IT	SOH,WN,IT,BL	
10	110	75	19	4	M16	17.8	—	—	52	1
15	115	80	19	4	M16	22.2	16.1	15	55	1
20	120	85	19	4	M16	27.7	21.4	20	60	1
25	130	95	19	4	M16	34.5	27.2	25	70	1
32	140	105	19	4	M16	43.2	35.5	32	80	2
40	160	120	23	4	M20	49.1	41.2	40	90	2
50	165	130	19	8	M16	61.1	52.7	50	105	2
65	200	160	23	8	M20	77.1	65.9	65	130	2
80	210	170	23	8	M20	90.0	78.1	80	140	2
90	230	185	25	8	M22	102.6	90.2	90	150	2
100	240	195	25	8	M22	115.4	102.3	100	160	2
125	275	230	25	8	M22	141.2	126.6	125	195	2
150	325	275	27	12	M24	166.6	151.0	150	235	2
200	370	320	27	12	M24	218.0	199.9	200	280	2
250	450	390	33	12	M30×3	269.5	248.8	250	345	2
300	515	450	33	16	M30×3	321.0	297.9	300	405	3
350	560	495	33	16	M30×3	358.1	333.4	335	450	3
400	630	560	39	16	M36×3	409	381.0	380	510	3

公称尺寸 A	法兰厚度 t	法兰颈部小端直径		法兰颈部大端直径		法兰颈锥度		法兰总长		法兰颈铸造圆角		l
		a	a	b	b②	x	x_{min}	T	T	r	r②	
	SOH, WN, IT, BL	SOH	WN	SOH	WN, IT	WN	IT	SOH	WN	SOH	WN, IT	SOH
10	16	30	—	34	—	—	—	24	—	4	—	—
15	18	36	21.7	40	40	1.25	1.25	26	45	5	6	—
20	18	42	27.2	46	44	1.25	1.25	28	45	5	6	—
25	20	50	34.0	54	52	1.25	1.25	30	48	5	6	—
32	22	60	42.7	64	62	1.25	1.25	32	52	6	6	—
40	22	66	48.6	70	70	1.25	1.25	34	54	6	6	—
50	22	82	60.5	86	84	1.25	1.25	36	57	6	8	—
65	26	102	76.3	106	104	1.25	1.25	40	69	8	8	6
80	28	115	89.1	121	118	1.25	1.25	44	73	8	8	6
90	30	128	101.6	134	130	1.25	1.25	46	74	8	8	6
100	32	141	114.3	147	142	1.25	1.25	48	76	8	8	6
125	36	166	139.8	172	172	1.25	1.25	54	86	8	10	6
150	38	196	165.2	204	202	1.25	1.25	53	95	8	10	6
200	42	248	216.3	256	254	1.25	1.25	64	102	8	10	6
250	48	306	267.4	314	312	1.25	1.25	72	118	10	12	6
300	62	360	318.5	370	366	1.25	1.25	78	127	10	15	6
350	54	402	355.6	412	406	1.25	1.25	84	134	12	15	6
400	60	456	406.4	468	462	1.25	1.25	92	149	15	20	7

① 应根据所连接的钢管内径作业调整。

② 对于 IT 法兰，所提供的尺寸仅供参考。

12）法兰的尺寸偏差如图 1-137 所示及见表 1-457。

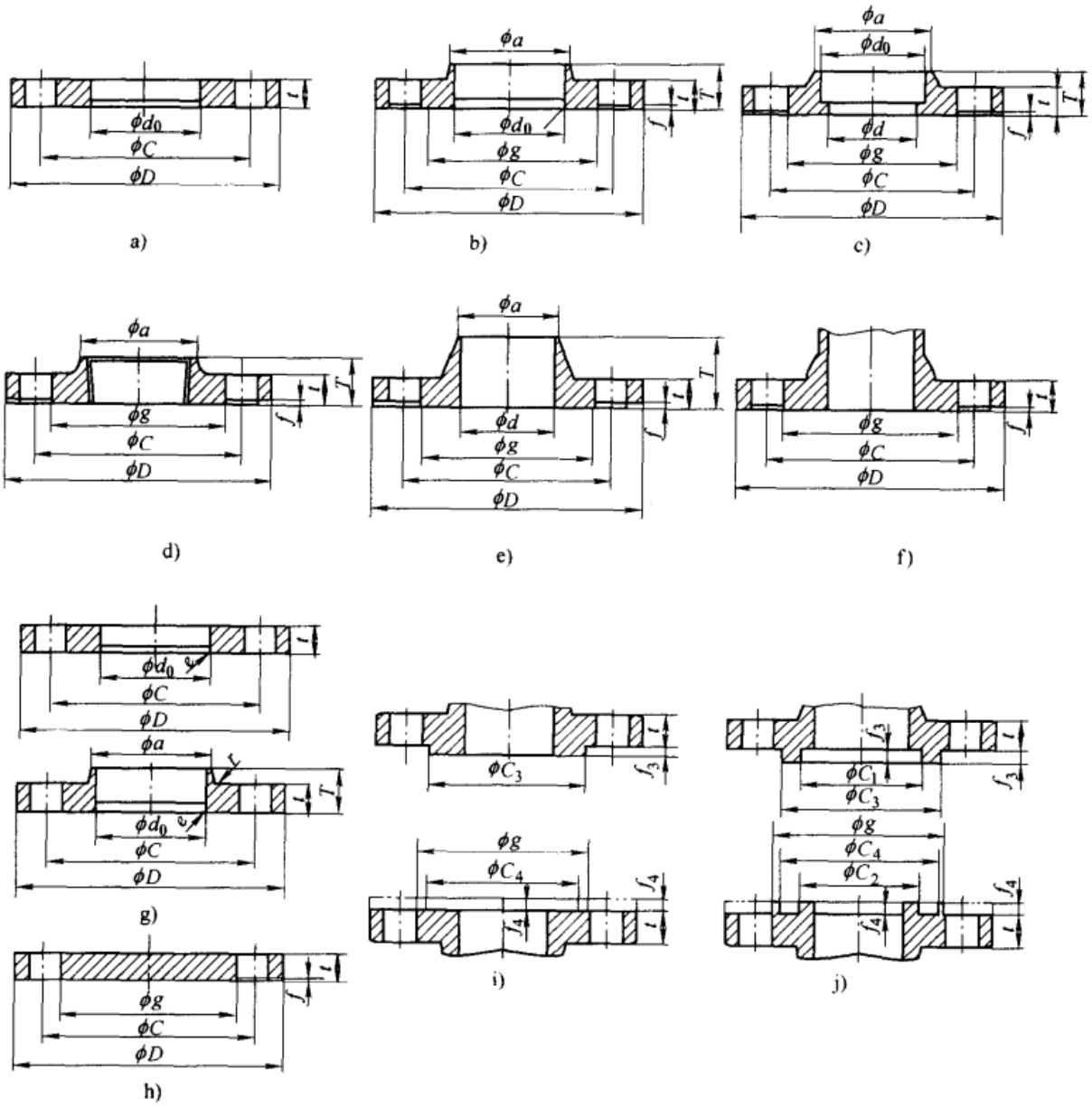


图 1-137　法兰的结构形式

a）SOP-FF　b）SOH-FF（RF）　c）SW-FF（RF）　d）TR-FF（RF）　e）WN-FF（RF）
f）IT-FF（RF）　g）LJ　h）BL-FF（RF）　i）MF　j）TG

表 1-457　各类法兰尺寸偏差　　（单位：mm）

尺　寸	法兰类型	垫片平面	尺寸范围	尺寸公差
法兰外径 D	IT 除外	—	≤600	±1.5
			>600	±3
	IT	—	≤1000	不规定上偏差 -2
			>1000	不规定上偏差 -3

（续）

尺　寸	法兰类型	垫片平面	尺寸范围	尺寸公差
螺栓孔中心圆直径 C	全部	—	≤950	±0.3
			>950	±1.5
螺栓孔	全部	—	—	±0.8
法兰孔径 d_0	SOP,SOH,SW,LJ	—	≤100	+0.5 0
			101～400	+1 0
			401～600	+1.5 0
			601～800	+2 0
			801～1000	+2.5 0
			>1000	+3 0
焊接法兰孔径 d	SW,WN	—	≤100	0 -0.5
			101～400	0 -1
			401～600	0 -1.5
			601～800	0 -2
			801～1000	0 -2.5
			>1000	0 -3
垫片平面直径 g	SOH,SW,TR,WN,IT,BL	RF,MF,TG	≤700	±0.3
			>700	±1.5
垫片平面直径 C_1,C_2,C_3,C_4	LJ 除外	MF,TG	≤500	±0.3
			501～1000	±0.35
			1001～1500	±0.4
			>1500	±0.5
垫片高度 f_3 f_4	LJ 除外	MF,TG	—	±0.2

（续）

尺　寸	法兰类型	垫片平面	尺寸范围	尺寸公差
法兰厚度①②	除LJ	FF,MF,TG	≤20	+1.5 0
			>20~50	+2 0
			>50	+3 0
	LJ	—	≤20	+1.5 0
			>20~50	+2 0
			>50	+3 0
法兰厚度①②	SOH,SW,TR WN,IT,BL	RF	≤20	+1.5 0
			>20~50	+2 0
			>50	+3 0
法兰颈部小端直径 *a*	SOH,SW,LJ TR,WN	—	≤220	+2 0
			>220~650	+4 0
			>650	+3 0
法兰总长 *T*	SOH,SW,LJ,TR	—	—	±2
	WN	—	≤200	+2 0
			>200	+3 0
倒角 *e*	LJ	—	≤6	+0.8 0
			>6	+1.6 0
垫片表面和螺栓螺母受力面的平行度	LJ除外	全部	—	1°以内

① 管道配件的整体法兰(IT)的厚度偏差,以及与法兰面之间的尺寸偏差是限定为给定值,可以设定两次。

② 对于法兰孔口平面,假如如此加工的话,允许厚度的下偏值为表中给出的偏差值的100%。

1.7.5.10 欧共体 EN 法兰的结构形式及尺寸

1. 钢制法兰

1）钢制圆法兰类型如图 1-138 所示。

2）法兰密封面的类型如图 1-139 所示。

3）法兰的形式和公称尺寸见表 1-458。

4）法兰密封面的结构形式和尺寸如图 1-140 所示及见表 1-459。

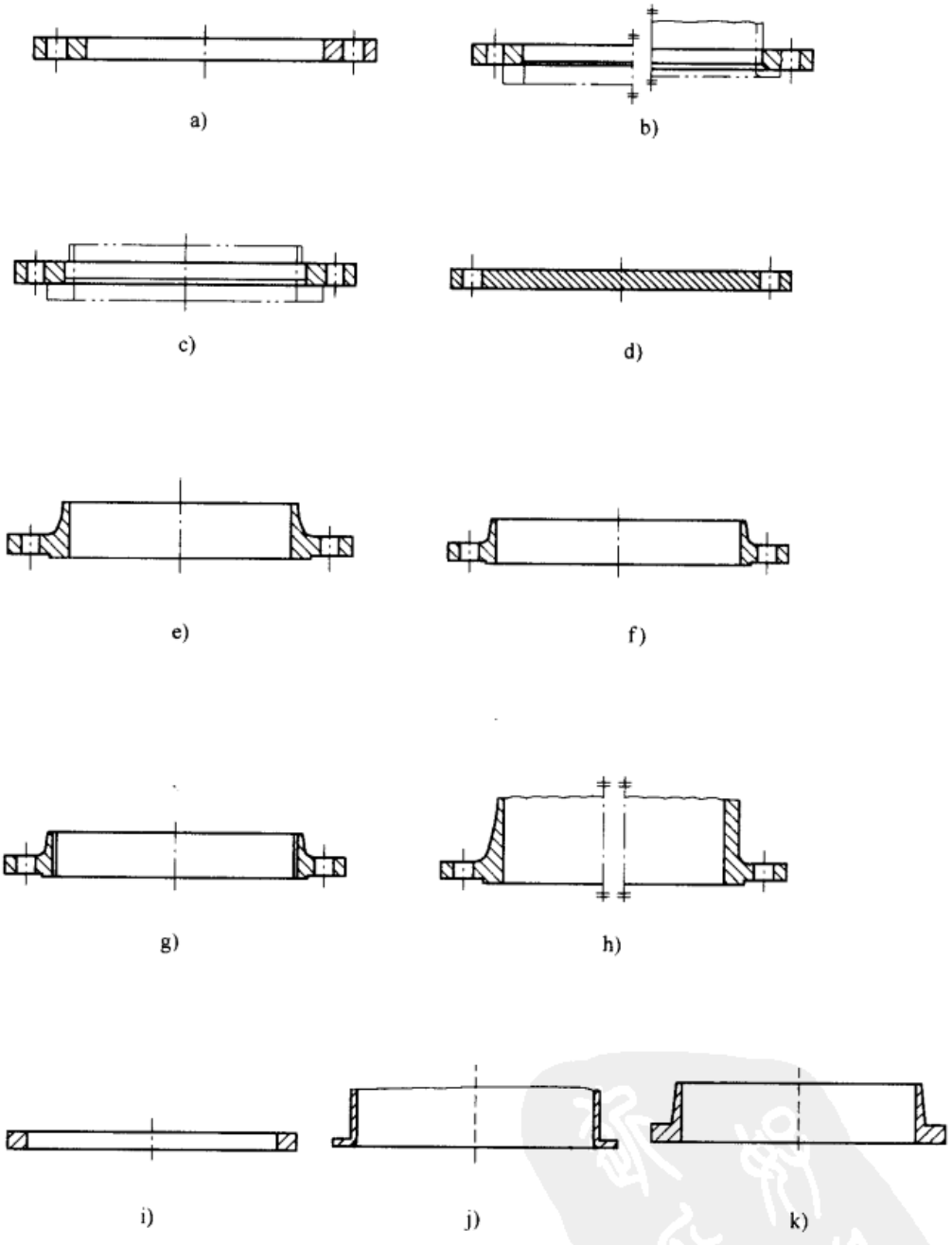


图 1-138 钢制图形法兰及配件的类形

a）01 型：适于焊接的平面法兰 b）02 型：带焊接圆环或用于搭接管端的活动法兰

c）04 型：带焊颈圆环的活动法兰 d）05 型：盲板法兰 e）11 型：焊颈法兰

f）12 型：适于焊接的高颈松套法兰 g）13 型：高颈螺纹法兰

h）21 型：整体法兰 i）32 型：焊接圆环 j）33 型：搭接管端

k）34 型：焊颈圆环

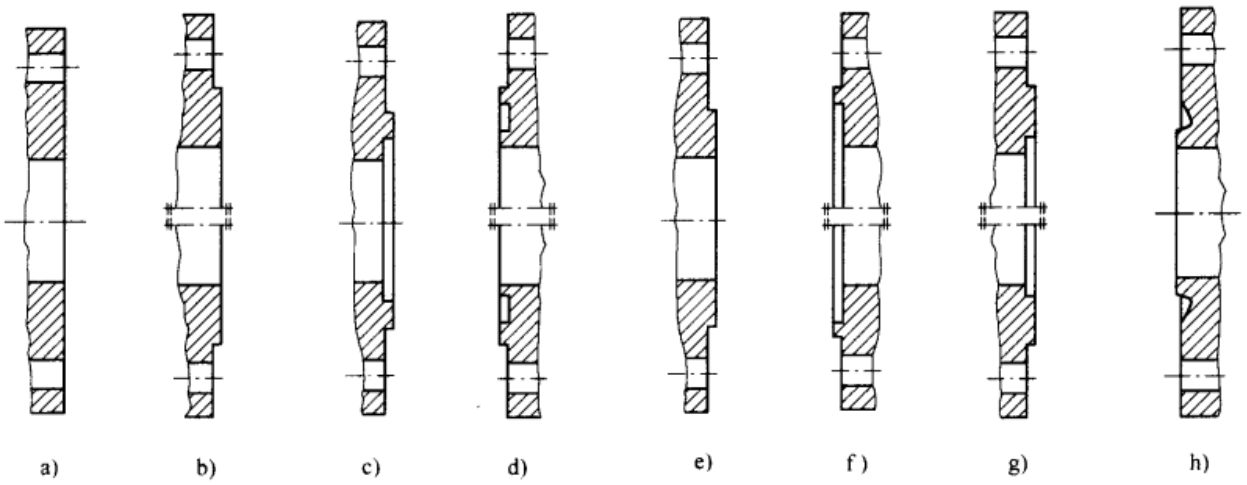


图 1-139　法兰密封面类型

a）A 型：平面　b）B 型：凸面（B1 和 B2）　c）C 型：榫槽面—榫面

d）D 型：榫槽面—槽面　e）E 型：凹凸面—凸面

f）F 型：凹凸面—凹面　g）G 型：O 形环凸面

h）H 型：O 形环凹面

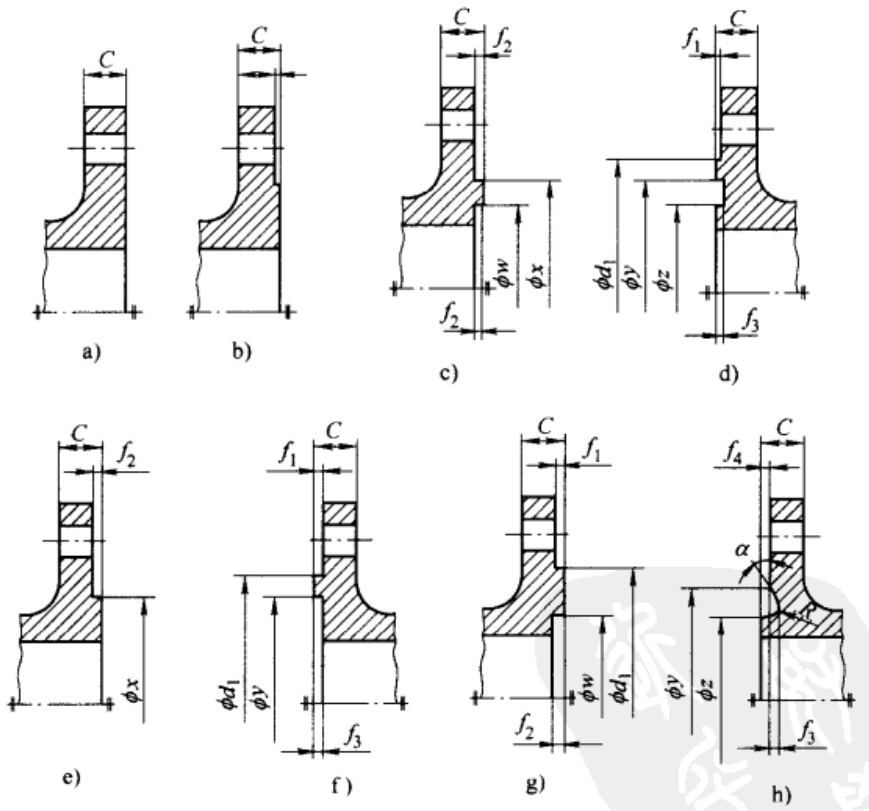


图 1-140　法兰密封面的结构形式

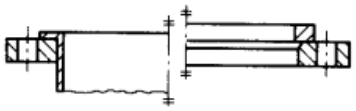
a）A 型：平面　b）B 型：凸面（B1 和 B2）　c）C 型：榫槽面—榫面

d）D 型：榫槽面—槽面　e）E 型：凹凸面—凸面

f）F 型：凹凸面—凹面　g）G 型：O 形圈凸面

h）H 型：O 形圈凹面

表 1-458　法兰的形式和公称尺寸(EN 1092—1:2001)

法兰形式	表	PN \ DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	2 800	3 000	3 200	3 400	3 600	3 800	4 000
 01 型		2.5	←用 *PN*6→																								×	×	×	×	×										
		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			
		10	←用 *PN*40→						←用 *PN*16→						×	×	×	×	×	×	×	×																			
		16	←用 *PN*40→						×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			
 02 和 32/33 型		25	←用 *PN*40→												×	×	×	×	×	×	×	×																			
		40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			
		63	←用 *PN*100→						×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																						
		100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																				
		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			
		10	←用 *PN*40→						←用 *PN*16→						×	×	×	×	×	×	×	×																			
		16	←Use*PN*40→						×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			
 04 和 34 型		25	←用 *PN*40→												×	×	×	×	×	×	×	×																			
		40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			
		10	←用 *PN*40→						←用 *PN*16→						×	×	×	×	×	×	×	×																			
		16	←用 *PN*40→						×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			
		25	←用 *PN*40→												×	×	×	×	×	×	×	×																			
		40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			

（续）

法兰形式	表	PN / DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	2 800	3 000	3 200	3 400	3 600	3 800	4 000
OB型		2.5	←用 PN6→																																						
		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		10	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		16	←用 PN40→																																						
		25	←用 PN40→																																						
		40	←用 PN40→																																						
		63	←用 PN100→																																						
		100	←用 PN100→																																						
11型		2.5	←用 PN6→																																						
		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		10	←用 PN16→																																						
		16	←用 PN40→																																						
		25	←用 PN40→																																						
		40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		63	←用 PN100→																																						
		100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

（续）

法兰形式	表	PN \ DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	600	700	800	900	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	2 800	3 000	3 200	3 400	3 600	3 800	4 000
12 型		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																								
		10	←用 PN40→						←用 PN16→						×	×	×	×	×	×	×	×																			
		16	←用 PN40→						×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			
		25	←用 PN40→												×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×															
		40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			
		63	←用 PN100→						×	×	×	×	×	×																											
		100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																											
13 型		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																								
		10	←用 PN40→						←UsePN16→																																
		16	←用 PN40→						×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×										
		25	←用 PN40→																																						
		40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			
		63	←用 PN100→						×	×	×	×	×	×																											
		100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																											
21 型		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×									
		10	←用 PN40→						←用 PN16→						×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×									
		16	←用 PN40→						×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×									
		25	←用 PN40→												×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×									
		40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			
		63	←用 PN100→						×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×													
		100	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																			

表 1-459 法兰密封面尺寸(EN1092—1:2001) （单位:mm）

DN	d_1								f_1	f_2	f_3	f_4	w	x	y	z	$\alpha\approx$	R
	PN2.5	PN6	PN10	PN16	PN25	PN40	PN63	PN100										
10		35						40					24	34	35	23	—	
15		40						45					29	39	40	28	—	
20		50						58					36	50	51	35		
25		60						68					43	57	58	42		
32		70			用 PN100 尺寸			78		4.5	4.0	2.0	51	65	66	50		2.5
40		80						88					61	75	76	60	41°	
50		90						102					73	87	88	72		
65		110						122					95	109	110	94		
80		128						138					106	120	121	105		
100		148	158	158	162	162	162	162					129	149	150	128		
125		178	188	188	188	188	188	188					155	175	176	154		
150	用 PN6	202	212	212	218	218	218	218		5.0	4.5	2.5	183	203	204	182	32°	3
200	尺寸	258	268	268	278	285	285	285					239	259	260	238		
250		312	320	320	335	345	345	345					292	312	313	291		
300		365	370	378	395	410	410	410	2				343	363	364	342		
350		415	430	438	450	465	465	465					395	421	422	394		
400		465	482	490	505	535	535	535					447	473	474	446		
450		520	532	550	555	560	560	560					497	523	524	496	27°	3.5
500		570	585	610	615	615	615	615					549	575	576	548		
600		670	685	725	720	735	735	—		5.5	5.0	3.0	649	675	676	648		
700		775	800	795	820	—	840	—					751	777	778	750		
800		880	905	900	930	—	960	—					856	882	883	855		
900		980	1005	1000	1030	—	1070	—					961	987	988	960		
1000		1080	1110	1115	1140	—	1180	—					1062	1092	1094	1060		
1200	1280	1295	1330	1330	1350	—	1380	—					1262	1292	1294	1260		
1400	1480	1510	1535	1530	1560	—	—	—		6.5	6.0	4.0	1462	1492	1494	1460	28°	4
1600	1690	1710	1760	1750	1780	—	—	—					1662	1692	1694	1660		
1800	1890	1920	1960	1950	1985	—	—	—					1862	1892	1894	1860		
2000	2090	2125	2170	2150	2210	—	—	—					2062	2092	2094	2060		
2200	2295	2335	2370	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
2400	2495	2545	2570	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
2600	2695	2750	2780	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
2800	2910	2960	3000	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
3000	3110	3160	3210	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
3200	3310	3370	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
3400	3510	3580	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
3600	3720	3790	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
3800	3920	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—
4000	4120	—	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	—	—	—

表 1-460 EN 材料(EN1092—1:2001)

组别	锻件			铸件			热轧材料		
	牌号	标准	材料代号	牌号	标准	材料代号	牌号	标准	材料代号
1E0	S235JR	EN 10025	1.0037	—	—	—	S235JR	EN 10025	1.0037
1E1	S235JRG2	EN 10025	1.0038	—	—	—	S235JRG2	EN 10025	1.0038
2E0	—	—	—	GP240GR	EN 10213-2	1.0621	—	—	—
3E0	P245GH	EN 10222-2	1.0352	GP240GH	EN10213-2	1.0619	P265GH	EN 10028-2	1.0425
3E1	P280GH	EN 10222-2	1.0426	—	—	—	P295GH	EN 10028-2	1.0481
4E0	17Mo3	EN 10222-2	1.5445	G20Mo5	EN 10213-2	1.5419	16Mo3	EN 10028-2	1.5415
5E0	14CrMo4-5	EN 10222-2	1.7335	G17CrMo5-5	EN 10213-2	1.7357	13CrMo4-5	EN 10028-2	1.7335
6E0	11CrMo9-10	EN 10222-2	1.7383	G17CrMo9-10	EN 10213-2	1.7379	11CrMo9-10	EN 10028-2	1.7383
6E1	X16CrMo5-1 + NT	EN 10222-2	1.7366	GX15CrMo5	EN 10213-2	1.7365	—	—	—
7E0	13MnNi6-3	EN10222-3	1.6217	G17Mn5	EN 10213-3	1.1131	P275NL1	EN 10028-3	1.0488
	—	—	—	G20Mn5	EN 10213-3	1.6220	P275NL2	EN 10028-3	1.1104
	—	—	—	—	—	—	11MnNi5-3	EN10028-4	1.6212
7E1	—	—	—	—	—	—	P355NL1	EN 10028-3	1.0566
	—	—	—	—	—	—	P355NL2	EN 10028-3	1.1106
	15NiMn6	EN 10222-3	1.6228	—	—	—	15NiMn6	EN 10028-4	1.6228
	12Ni14	EN 10222-3	1.5637	G9Ni14	EN 10213-3	1.5638	12Ni14	EN 10028-4	1.5637
	12Ni19	EN10222-3	1.5680	—	—	—	12Ni19	EN10028-4	1.5680
7E2	X8Ni9	EN 10222-3	1.5662	—	—	—	X8Ni9	EN 10028-4	1.5662
7E3	13MnNi6-3	EN 10222-3	1.6217	—	—	—	11MnNi5-3	EN 10028-4	1.6212
	12Ni14	EN 10222-3	1.5637	—	—	—	12Ni14	EN 10028-4	1.5637
	—	EN 10222-3	1.5680	—	—	—	12Ni19	EN 10028-4	1.5680
	X6Ni9	EN 10222-3	1.5662	—	—	—	X8Ni9	EN 10028-4	1.5662
8E0	—	—	—	—	—	—	P275N	EN 10028-3	1.0486
8E1	—	—	—	—	—	—	P355N	EN 10028-3	1.0562
8E2	P285NH	EN 10224-4	1.0487	—	—	—	P275NH	EN 10028-3	1.0487
8E3	P355NH	EN 10222-4	1.0565	—	—	—	P355NH	EN10028-3	1.0565
9E0	X20CrMoV11-1	EN10222-2	1.4922	GX23CrMoV12-1	EN 10213-2	1.4931	—	—	—
10E0	X2CrNi18-9	EN 10222-5	1.4307	GX2CrNi19-11	EN 10213-4	1.4309	X2CrNi18-9	EN 10028-7	1.4306
10E1	X2CrNiN18-10	EN 10222-5	1.4311	—	—	—	X2CrNiN18-10	EN 10028-7	1.4311
11E0	X5CrNi18-10	EN 10222-5	1.4301	GX5CrNi19-10	EN 10213-4	1.4308	X5CrNi18-10	EN 10028-7	1.4301
12E0	X6CrNiTi18-10	EN 10222-5	1.4541	—	—	—	X6CrNiTi18-10	EN 10028-7	1.4541
—	—	—	—	GX5CrNiNb19-11	EN 10213-4	1.4552	X6CrNiNb18-10	EN 10028-7	1.4550
13E0	X2CrNiMo17-12-2	EN 10222-6	1.4404	GX2CrNiMo19-11-2	EN 10213-4	1.4409	X2CrNiMo17-12-2	EN 10028-7	1.4404
13E1	X2CrNiMoN17-11-2	EN 10222-5	1.4406	—	—	—	—	—	—
14E0	X5CrNiMo17-12-2	EN 10222-5	1.4401	GX5CrNiMo19-11-2	EN 10213-4	1.4408	X5CrNiMo17-12-2	EN 10028-7	1.4401
15E0	X6CrNiMoTi17-12-2	EN10222-5	1.4571	—	—	—	X6CrNiMoTi17-12-2	EN 10028-7	1.4571
	—	—	—	GX5CrNiMoNb19-11-2	EN 10213-4	1.4581	X6CrNiMoNb17-12-2	EN 10028-7	1.4580
16E0	—	—	—	GX2CrNiMoCuN25-6-3-3	EN 10213-4	1.4517	—	—	—
	—	—	—	GX2CrNiMoN26-7-4	EN 10213-4	1.4469	—	—	—

5）法兰材料：EN 材料见表 1-460；ASTM 材料见表 1-461。

6）公称压力 *PN*2.5 法兰的结构形式及尺寸如图 1-141 所示及见表 1-462。

7）公称压力 *PN*6 法兰的结构形式及尺寸如图 1-142 所示及见表 1-463。

8）公称压力 *PN*10 法兰的结构形式及尺寸如图 1-143 所示及见表 1-464。

9）公称压力 *PN*16 法兰的结构形式及尺寸如图 1-144 所示及见表 1-465。

10）公称压力 *PN*25 法兰的结构形式和尺寸如图 1-145 所示及见表 1-466。

11）公称压力 *PN*40 法兰的结构形式及尺寸如图 1-146 所示及见表 1-467。

表 1-461　ASTM 材料（EN1092—1:2001）

材料组别	铸件		锻件		板件	
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号
1C1	ASTM A216①②	WCB	ASTM A105①② ASTM A350	— LF2③	ASTM 515 ASTM A516 ASTM A537	70①② 70①④ CL1③
1C2	ASTM A216 ASTM A352	WCC①② LC2③，LC3③，LCC③	ASTM A350	LF3③	ASTM A203	B①②，E①②
1C3	ASTM A352①	LCB	—	—	ASTM A203 ASTM A515 ASTM A516	A①②，D①② 65①② 65①④
1C4	—	—	ASTM A350③	LF1	ASTM A515 ASTM A516	60①② 60①④
1C5	ASTM A217②⑤ ASTM A325③	WC1 LC1	ASTM A182②⑤	F1	ASTM A204	A②⑤，B②⑤
1C7 1C9	ASTM A217 ASTM A217⑦	WC4②，WC5⑥ WC6	ASTM A182② ASTM A182	F2 F11⑧，F12⑧	ASTM A204④ ASTM A387⑧	C 11CL2
1C10 1C13	ASTM A217⑦ ASTM A217	WC9 C5	ASTM A182⑦ ASTM A182	F22 F5，F5A	ASTM A387⑧ —	22CL2 —
1C14 2C1	ASTM A217 ASTM A351	C12 CF8，CF3⑨	ASTM A182 ASTM A182	F9 F304，F304H	— ASTM A240	— 304，304H⑨
2C2 2C3	ASTM A351 —	CF8M，CF4M④ —	ASTM A182 ASTM A182	F316，F316H F304L⑨，F316L④	ASTM A240 ASTM A240	316，317，316H④ 304⑨，316L④
2C4 2C5	— —	— —	ASTM A182 ASTM A182	F321②，F321H F347②，F347H，F348②，F348H	ASTM A240 ASTM A240	321②，321H 347②，347H，348②，348H
2C6 2C7	ASTM A351 ASTM A351	CH8，CH20 CK20	— ASTM A182	— F310	ASTM A240 ASTM A240⑩	309S 310S

① 允许但不推荐在 425℃ 以上使用。

② 不允许在 540℃ 以上使用。

③ 不允许在 345℃ 以上使用。

④ 不允许在 455℃ 以上使用。

⑤ 允许但不推荐在 455℃ 以上长期使用。

⑥ 不允许在 565℃ 以上使用。

⑦ 不允许在 590℃ 以上使用。

⑧ 允许但不推荐在 590℃ 以上长期使用。

⑨ 不允许在 425℃ 以上使用。

⑩ 只有能保证晶粒尺寸不大于 ASTM N06 的晶粒尺寸时，才可以用于 565℃ 及以上作用。

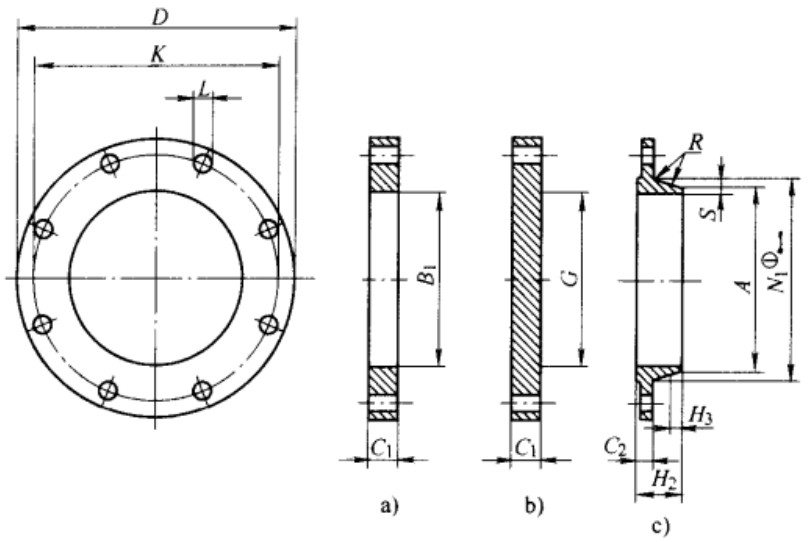


图 1-141 公称压力 *PN*2.5 法兰的结构形式

a) 01 型法兰 b) 05 型法兰 c) 11 型法兰

① 尺寸 N_1 是从法兰颈部斜角边到法兰背面投影线交点处的测量尺寸。

表 1-462 公称压力 *PN*2.5 法兰尺寸(EN1092—1:2001) (单位:mm)

DN	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔内径 B_1	法兰厚度		肩部最大直径 G_{max}	长度		颈部直径 N_1	圆角半径 R_1	颈部厚度 *S*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格			C_1	C_2		H_2	H_3			
	法兰类型														
	01,05,11					11	01	01,05	11	05	11	11	11	11	11
10~1000	用 *PN*6 法兰尺寸														
1200	1375	1320	30	32	M27	1219	由买方规定	由买方规定	26	1160	70	16	1245	16	7
1400	1575	1520	30	36	M27	1422			26	1346	70	16	1445	16	7
1600	1790	1730	30	40	M27	1626			26	1546	80	20	1645	16	8
1800	1990	1930	30	44	M27	1829			26	1746	80	20	1845	16	9
2000	2190	2130	30	48	M27	2032			26	1950	80	22	2045	16	10
2200	2405	2340	33	52	M30	2235			28	—	90	25	2248	18	10
2400	2605	2540	33	56	M30	2438			28	—	90	25	2448	18	10
2600	2805	2740	33	60	M30	2620			28	—	90	25	2648	18	10
2800	3030	2960	36	64	M33	2820			30	—	90	25	2848	18	10
3000	3230	3160	36	68	M33	3020			30	—	90	25	3050	18	10
3200	3430	3360	36	72	M33	3220			30	—	90	25	3250	20	10
3400	3630	3560	36	76	M33	3420			32	—	95	28	3450	20	10
3600	3840	3770	36	80	M33	3620			32	—	100	28	3652	20	10
3800	4045	3970	39	80	M36	3820			34	—	100	28	3852	20	10
4000	4245	4170	39	84	M36	4020			34	—	100	28	4052	20	10

表 1-463 公称压力 *PN6* 法兰尺寸(EN1092—1:2001) （单位:mm）

DN	连接尺寸					颈部外径 A	法兰孔径		法兰厚度			倒角 E	圆环厚度 F	凸肩直径 G_{max}	长度			颈部直径			圆角半径 R_1	颈部厚度 S
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	$C_1$①	C_2 C_3	C_4				H_1	H_2	H_3	N_1	N_2	N_3		
	法兰类型																					
	01,02,05,11,12,13,21					11 21② 12 32	01 12 32	02	01 02	11 12 13 21	05	02	32	05	12 13	11	11	11	12 13	21	11 12 13 21	11
10	75	50	11	4	M10	17.2	18.0	21	12	12	12	3	10	—	20	28	6	26	25	20	4	1.8
15	80	55	11	4	M10	21.3	22.0	25	12	12	12	3	10	—	20	30	6	30	30	26	4	2.0
20	90	65	11	4	M10	26.9	27.5	31	14	14	14	4	10	—	24	32	6	38	40	34	4	2.3
25	100	75	11	4	M10	33.7	34.5	38	14	14	14	4	10	—	24	35	6	42	50	44	4	2.6
32	120	90	14	4	M12	42.4	43.5	46	16	14	14	5	10	—	26	35	6	55	60	54	6	2.6
40	130	100	14	4	M12	48.3	49.5	53	16	14	14	6	10	—	26	38	7	62	70	64	6	2.6
50	140	110	14	4	M12	60.3	61.5	65	16	14	14	5	12	—	28	38	8	74	80	74	6	2.9
65	160	130	14	4	M12	76.1	77.5	81	16	14	14	6	12	55	32	38	9	88	100	94	6	2.9
80	180	150	18	4	M16	88.9	90.5	94	18	16	16	6	12	70	34	42	10	102	110	110	8	3.2
100	210	170	18	4	M16	114.3	116.0	120	18	16	16	6	14	90	40	45	10	130	130	130	8	3.6
125	240	200	18	8	M16	139.7	141.5	145	20	18	18	6	14	115	44	48	10	155	160	160	8	4.0
150	265	225	18	8	M16	168.3	170.5	174	20	18	18	6	14	140	44	48	12	184	185	182	10	4.5
200	320	280	18	8	M16	219.1	221.5	226	22	20	20	6	16	190	44	55	15	236	240	238	10	6.3
250	375	335	18	12	M16	273.0	276.5	281	24	22	22	8	18	235	44	60	15	290	295	284	12	6.3
300	440	395	22	12	M20	323.9	327.5	333	24	22	22	8	18	285	44	62	15	342	355	342	12	7.1
350	490	445	22	12	M20	355.6	359.5	365	26	22	22	8	18	330	—	62	15	385	—	392	12	7.1
400	540	495	22	16	M20	406.4	411.0	416	28	22	22	8	20	380	—	65	15	433	—	442	12	7.1
450	595	550	22	16	M20	457.0	462.0	467	30	22	24	8	20	425	—	65	15	492	—	494	12	7.1

（续）

DN	连接尺寸					颈部外径 A	法兰孔径		法兰厚度			倒角 E	圆环厚度 F	凸肩直径 G_{max}	长度			颈部直径			圆角半径 R_1	颈部厚度 S
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	$C_1$①	C_2 C_3	C_4				H_1	H_2	H_3	N_1	N_2	N_3		
	法兰类型																					
	01,02,05,11,12,13,21					11 21②	01 12 32	02	01 02	11 12 13 21	05	02	32	05	12 13	11	11	11	12 13	21	11 12 13 21	11
500	645	600	22	20	M20	508.0	513.5	519	30	24	24	8	22	475	—	68	15	538	—	544	12	7.1
600	755	705	26	20	M24	610.0	616.5	622	32	30	30	8	22	575	—	70	16	640	—	642	12	7.1
700	860	810	26	24	M24	711.0	—	—	—	24	40	—	—	670	—	70	16	740	—	746	12	7.1
800	975	920	30	24	M27	813.0	—	—	—	24	44	—	—	770	—	70	16	842	—	850	12	7.1
900	1075	1020	30	24	M27	914.0	—	—	—	26	48	—	—	880	—	70	16	942	—	950	12	7.1
1000	1175	1120	30	28	M27	1016.0	—	—	—	26	52	—	—	980	—	70	18	1045	—	1050	16	7.1
1200	1405	1340	33	32	M30	1219.0	—	—	—	28	60	—	—	1160	—	90	20	1248	—	1264	16	8.0
1400	1630	1560	36	36	M33	1422.0	—	—	—	32	68	—	—	1346	—	90	20	1452	—	1480	16	8.0
1600	1830	1760	36	40	M33	1626.0	—	—	—	34	76	—	—	1546	—	90	20	1655	—	1680	16	9.0
1800	2045	1970	39	44	M36	1829.0	—	—	—	36	84	—	—	1746	—	100	20	1855	—	1878	16	10.0
2000	2265	2180	42	48	M39	2032.0	—	—	—	38	92	—	—	1960	—	110	25	2058	—	2082	16	11.0
2200	2475	2390	42	52	M39	2235.0	—	—	—	42	—	—	—	—	—	115	25	2280	—	—	18	12.0
2400	2685	2600	42	56	M39	2433.0	—	—	—	44	—	—	—	—	—	125	25	2462	—	—	18	13.0
2600	2905	2810	48	60	M45	2620.0	—	—	—	46	—	—	—	—	—	130	25	2665	—	—	18	14.0
2800	3115	3020	48	64	M45	2820.0	—	—	—	48	—	—	—	—	—	135	30	2865	—	—	18	15.0
3000	3315	3220	48	68	M45	3020.0	—	—	—	50	—	—	—	—	—	140	30	3068	—	—	18	16.0
3200	3525	3430	48	72	M45	3220.0	—	—	—	54	—	—	—	—	—	150	30	3272	—	—	20	16.0
3400	3736	3640	48	76	M45	3420.0	—	—	—	56	—	—	—	—	—	160	35	3475	—	—	20	18.0
3600	3970	3860	56	80	M52	3620.0	—	—	—	60	—	—	—	—	—	165	35	3678	—	—	20	18.0

① 公称尺寸大于 *DN*600 的法兰，尺寸 C_1 由买方规定。
② 21 型法兰的颈部外径近似等于管子外径。

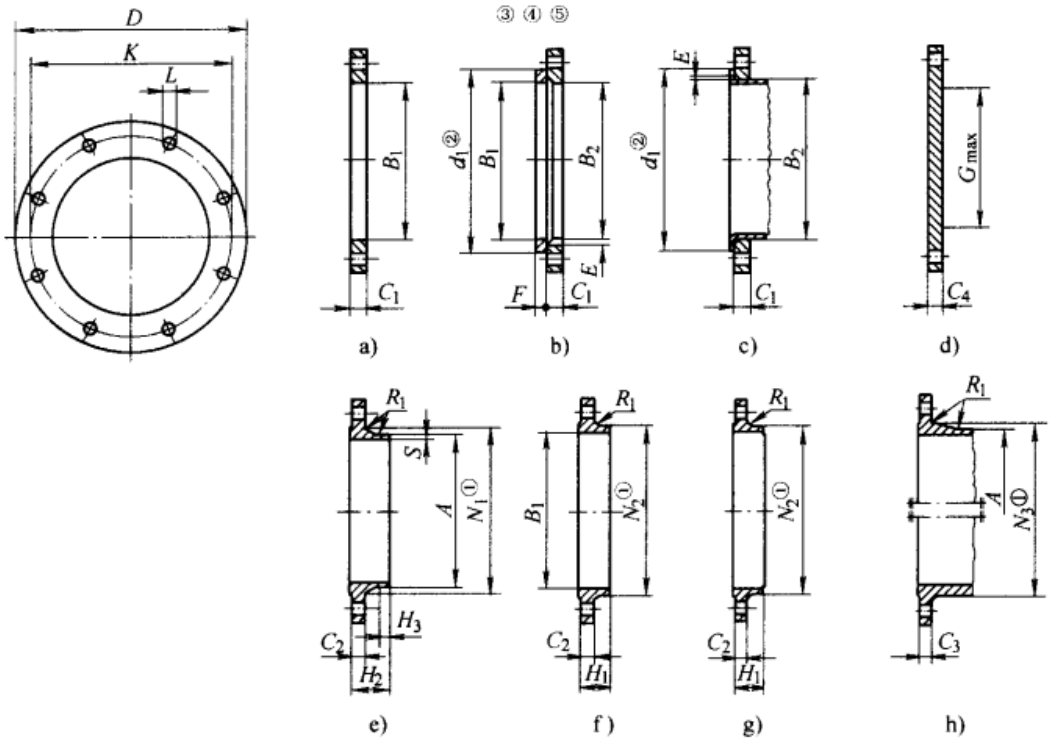


图 1-142　公称压力 *PN*6 法兰的结构形式

a）01 型法兰　b）02 型和 32 型法兰　c）02 型和 33 型法兰　d）05 型盲板法兰
e）11 型法兰　f）12 型法兰　g）13 型法兰　h）21 型法兰

① 尺寸 N_1、N_2 和 N_3 是在法兰颈部斜角边到法兰背面投影线交点处测量的尺寸。

② 尺寸 d_1 见表 1-459。

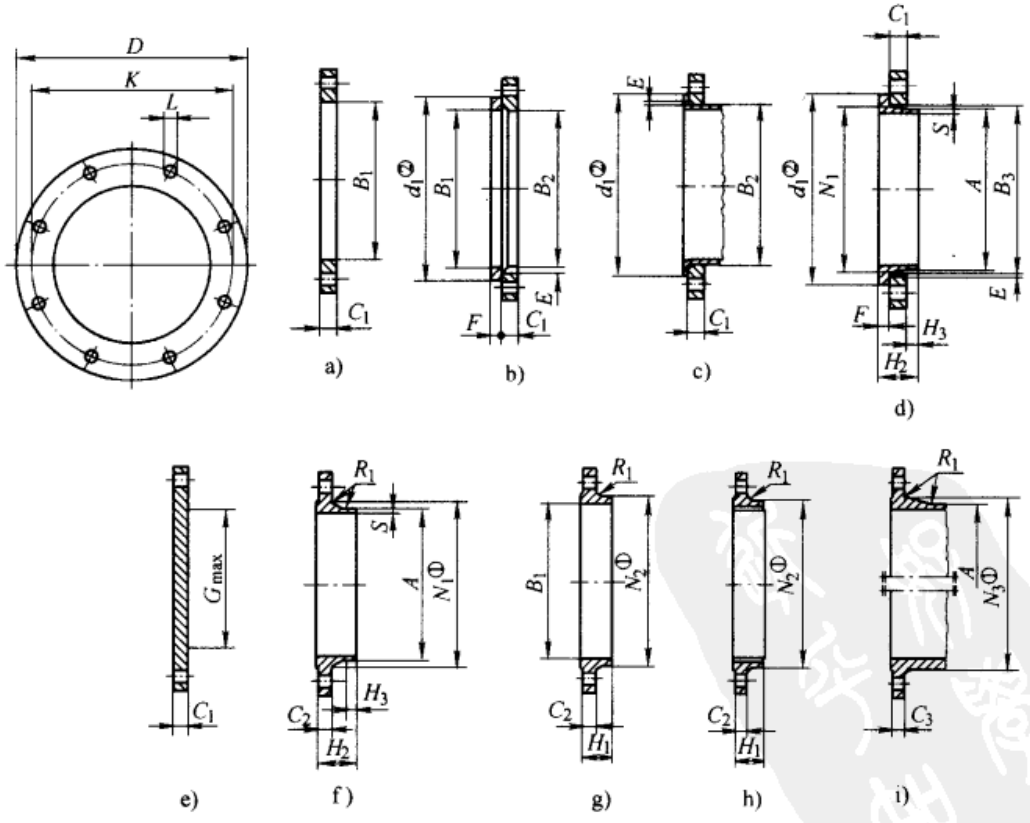


图 1-143　公称压力 *PN*10 法兰的结构形式

a）01 型法兰　b）02 型和 32 型法兰　c）02 型和 33 型法兰　d）04 型和 34 型法兰
e）05 型盲法兰　f）11 型法兰　g）12 型法兰　h）13 型法兰　i）21 型法兰

① 尺寸 N_1、N_2 和 N_3 是从法兰颈部斜角边到法兰背面投影线交点处的测量尺寸。

② 尺寸 d_1 见表 1-459。

表 1-464　公称压力 *PN*10 法兰尺寸(EN1092—1:2001)　　(单位:mm)

DN	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径			法兰厚度				倒角 *E*	圆环厚度 *F*	凸肩直径 G_{max}	长度			颈部直径			圆角半径 R_1	颈部厚度 *S*
	法兰外圆 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	C_3	C_4				H_1	H_2	H_3	N_1	N_2	N_3		
	法兰类型																							
	01,02,04,05,11,12,13,21					11 21① 34	01 12 32	02	04	01 02 04	11 12 13	21	05	02 04	32 34	05	12 13	11 34	11 34	11 34	12 13	21	11 12 13 21	11 34
10 to 40	用 *PN*40 法兰尺寸																							
50 to 150	用 *PN*16 法兰尺寸																							
200	340	295	22	8	M20	219.1	221.5	226	240	24	24	24	24	6	20	190	44	62	16	234	246	246	10	6.3
250	395	350	22	12	M20	273.0	278.5	281	294	26	26	26	26	8	22	235	46	68	16	292	298	298	12	6.3
300	445	400	22	12	M20	323.9	327.5	333	348	26	26	26	26	8	22	285	46	68	16	342	350	348	12	7.1
350	505	460	22	16	M20	336.6	359.5	385	400	28	26	26	26	8	22	330	53	68	16	385	400	408	12	7.1
400	565	515	26	16	M24	406.4	411.0	416	460	32	26	26	26	8	24	380	57	72	16	440	466	456	12	7.1
450	615	565	26	20	M24	457.0	462.0	487	498	38	28	28	28	8	24	425	63	72	16	488	502	502	12	7.1
500	670	620	26	20	M24	508.0	513.6	519	550	38	28	28	28	8	26	475	67	75	16	542	559	559	12	7.1
600	780	725	30	20	M27	610.0	616.5	622	650	42	28	34	34	8	26	575	75	80	18	642	658	658	12	7.1
700	895	640	30	24	M27	711.0	—	—	—	—	30	34	38	—	—	670	—	80	18	746	—	772	12	8.0
800	1015	950	33	24	M30	813.0	—	—	—	—	32	36	42	—	—	770	—	90	18	850	—	876	12	8.0
900	1115	1050	33	26	M30	914.0	—	—	—	—	34	38	46	—	—	860	—	95	20	960	—	976	12	10.0
1000	1230	1160	36	28	M33	1016.0	—	—	—	—	34	38	52	—	—	960	—	95	20	1052	—	1080	16	10.0
1200	1455	1380	39	32	M36	1219.0	—	—	—	—	38	44	60	—	—	1160	—	115	25	1256	—	1292	18	11.0
1400	1675	1590	42	36	M39	1422.0	—	—	—	—	42	48	—	—	—	—	—	120	25	1460	—	1496	16	12.0
1600	1915	1820	48	40	M45	1626.0	—	—	—	—	46	52	—	—	—	—	—	130	25	1666	—	1712	16	14.0
1800	2115	2020	48	44	M45	1829.0	—	—	—	—	50	56	—	—	—	—	—	140	30	1868	—	1910	16	15.0
2000	2325	2230	48	48	M45	2032.0	—	—	—	—	54	60	—	—	—	—	—	150	30	2072	—	2120	16	16.0
2200	2550	2440	56	52	M52	2235.0	—	—	—	—	58	—	—	—	—	—	—	160	35	2276	—	—	18	18.0
2400	2760	2650	56	56	M52	2438.0	—	—	—	—	62	—	—	—	—	—	—	170	35	2478	—	—	18	20.0
2600	2960	2850	56	60	M52	2620.0	—	—	—	—	66	—	—	—	—	—	—	180	40	2680	—	—	18	22.0
2800	3180	3070	56	64	M52	2620.0	—	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	190	40	2882	—	—	18	22.0
3000	3405	3290	62	68	M56	3020.0	—	—	—	—	75	—	—	—	—	—	—	200	45	3085	—	—	18	24.0

① 21 型法兰的颈部外径近似等于管子外径。

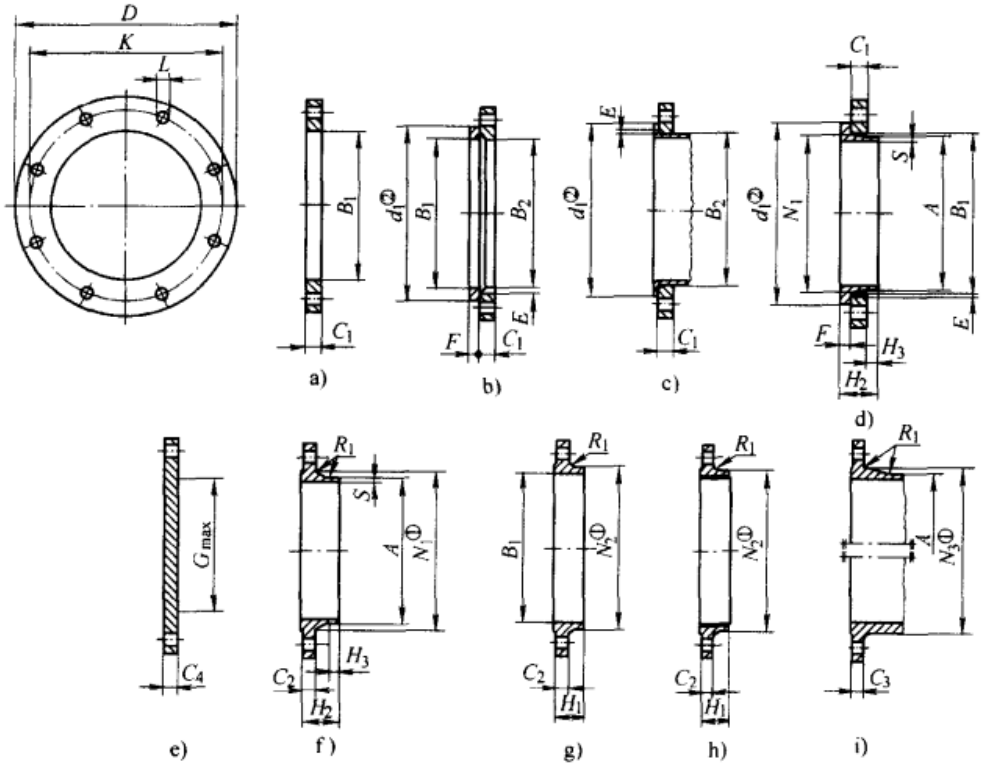


图 1-144　公称压力 *PN*16 法兰的结构形式

a) 01 型法兰　b) 02 型和 32 型法兰　c) 02 型和 33 型法兰　d) 04 型和 34 型法兰
e) 05 型盲法兰　f) 11 型法兰　g) 12 型法兰　h) 13 型法兰　i) 21 型法

① 尺寸 N_1、N_2 和 N_3 是从法兰颈部斜角边到法兰背面投影线交点处的测量尺寸。

② 尺寸 d_1 见表 1-459。

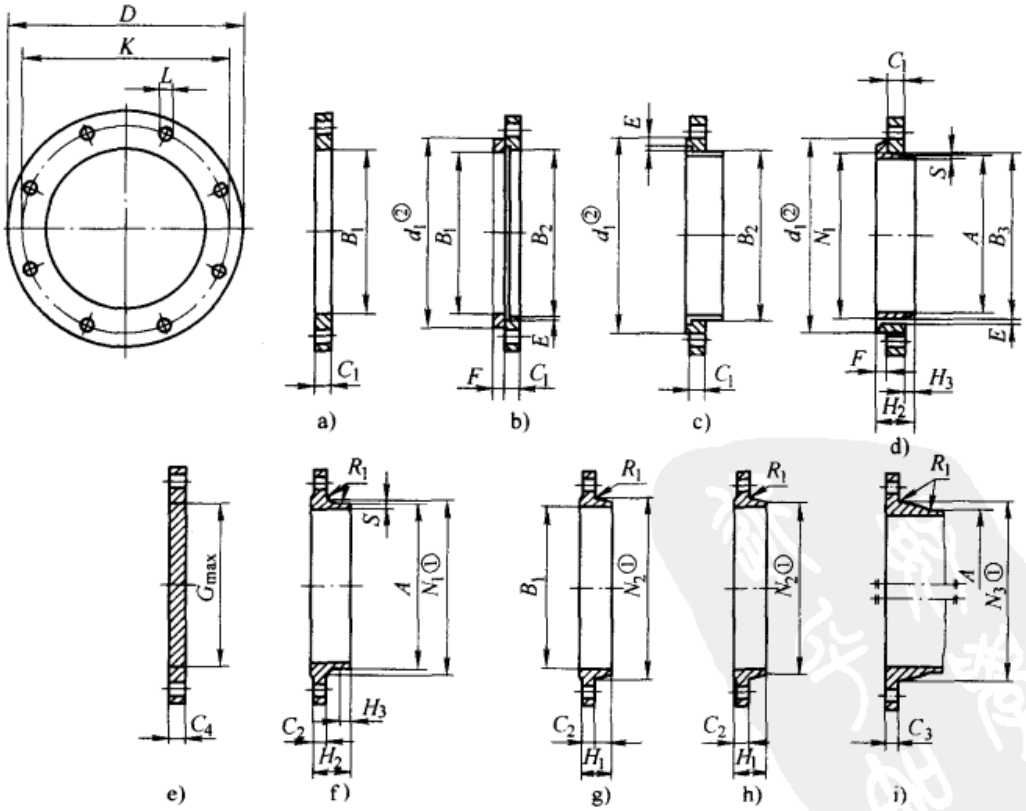


图 1-145　公称压力 *PN*25 法兰的结构形式

a) 01 型法兰　b) 02 型和 32 型法兰　c) 02 型和 33 型法兰　d) 04 型和 34 型法兰
e) 05 型盲法兰　f) 11 型法兰　g) 12 型法兰　h) 13 型法兰　i) 21 型法兰

① 尺寸 N_1、N_2 和 N_3 是从法兰颈部斜角边到法兰背面投影线交点处的测量尺寸。

② 尺寸 d_1 见表 1-459。

表 1-465　公称压力 *PN*16 法兰尺寸(EN1092—1:2001)　　(单位:mm)

DN	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径			法兰厚度				倒角 *E*	圆环厚度 *F*	凸肩直径 G_{max}	长度			颈部直径			圆角半径	颈部厚度
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	C_3	C_4				H_1	H_2	H_3	N_1	N_2	N_3	R_1	*S*
	法兰形式																							
	01,02,04,05,11,12,13,21					11,21①,34	01,12,32	02	04	01,02,04	11,12,13	21	05	02,04	32,34	05	12,13	11,34	11,34	11,34	12,13	21	11,12,13,21	11,34
10至40	用 *PN*40 尺寸																							
50	165	125	18	4	M16	60.3	61.5	65	77	19	18	18	18	5	16	—	28	45	8	74	84	84	5	2.9
65	185	145	18	8②	M16	76.1	77.5	81	96	20	18	18	18	6	16	55	32	45	10	92	104	104	6	2.9
80	200	160	18	8	M16	88.9	90.5	94	108	20	20	20	20	6	16	70	34	50	10	105	116	120	6	3.2
100	220	180	18	8	M16	114.3	118.0	120	134	22	20	20	20	6	18	90	40	52	12	131	140	140	8	3.6
125	250	210	18	8	M16	139.7	141.5	145	162	22	22	22	22	6	18	115	44	55	12	156	168	170	8	4.0
150	285	240	22	8	M20	168.3	170.5	174	168	24	22	22	22	6	20	140	44	56	12	184	195	190	10	4.5
200	340	295	22	12	M20	219.1	221.5	226	240	26	24	24	24	6	20	190	44	62	16	235	248	246	10	6.3
250	405	355	26	12	M24	273.0	276.6	281	294	29	26	26	26	8	22	235	46	70	16	292	298	298	12	6.3
300	460	410	26	12	M24	323.9	327.5	333	343	32	28	28	28	8	24	285	46	78	16	344	350	350	12	7.1
350	520	470	26	16	M24	355.6	359.0	365	400	35	30	30	30	8	26	330	57	82	16	390	400	410	12	8.0
400	580	525	30	16	M27	408.4	411.0	416	454	38	32	32	32	8	28	380	63	85	16	445	458	458	12	8.0
450	640	586	30	20	M27	457.0	462.0	467	500	42	40	40	40	8	30	425	68	87	16	490	502	516	12	8.0
500	715	650	33	20	M30	508.0	513.5	510	556	46	44	44	44	8	32	475	73	90	16	548	559	576	12	8.0
600	840	770	36	20	M33	610.0	616.5	622	680	52	54	54	54	8	32	575	83	95	18	652	658	690	12	8.8
700	910	840	36	24	M33	711.0	—	—	—	—	38	42	48	—	—	670	83	100	18	755	760	760	12	8.8
800	1025	950	39	24	M36	813.0	—	—	—	—	38	42	52	—	—	770	90	105	20	855	884	862	12	10.0
900	1125	1050	39	28	M36	914.0	—	—	—	—	40	44	58	—	—	860	94	110	20	955	968	962	12	10.0
1000	1255	1170	42	28	M39	1016.0	—	—	—	—	42	46	64	—	—	960	100	120	22	1058	1072	1078	16	10.0
1200	1485	1390	48	32	M45	1219.0	—	—	—	—	48	52	76	—	—	1168	—	130	30	1262	—	1282	16	12.5
1400	1686	1590	48	36	M46	1422.0	—	—	—	—	52	58	—	—	—	1346	—	145	30	1465	—	1482	16	14.2
1600	1930	1820	56	40	M52	1626.0	—	—	—	—	58	64	—	—	—	1546	—	160	35	1668	—	1696	16	16.0
1800	2130	2020	56	44	M52	1829.0	—	—	—	—	62	68	—	—	—	1746	—	170	35	1870	—	1896	16	17.5
2000	2345	2230	62	48	M56	2032.0	—	—	—	—	66	70	—	—	—	1950	—	180	40	2072	—	2100	16	20.0

① 21 型法兰的颈部外径近似等于管子外径。

② 按 EN1092-2(铸铁法兰)和 prEN1092-3(铜合金法兰)的规定,该公称尺寸和公称压力的法兰可以有 4 个螺栓孔,若钢制法兰要求有 4 个螺栓孔,应按生产厂家与买方的协议提供。

表 1-466 公称压力 *PN*16 法兰尺寸(EN1092—1:2001)

(单位:mm)

DN	连接尺寸					颈部外径	法兰孔径			法兰厚度				倒角	圆环厚度	凸肩直径	长度			颈部直径			圆角半径	颈部厚度
	法兰外径	螺栓孔中心圆直径	螺栓孔直径	螺栓																				
	D	*K*	*L*	数量	规格	*A*	B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	C_3	C_4	*E*	*F*	G_{max}	H_1	H_2	H_3	N_1	N_2	N_3	R_1	*S*
	法兰形式																							
	01,02,04,05,11,12,13,21					11,21[①],34	01,12,32	02	04	01,02,04	11,12,13	21	05	02,04	32,34	05	12,13	11,34	11,34	11,34	12,13	21	11,12,13,21	11,34
10至150	用 *PN*40 尺寸																							
200	360	310	26	12	M24	219.1	221.5	226	250	32	30	30	30	6	26	190	52	80	16	244	256	252	10	6.3
250	425	370	30	12	M27	273.0	276.5	261	302	35	32	32	32	8	26	235	60	86	18	298	310	304	12	7.1
300	485	430	30	16	M27	323.9	327.5	333	356	38	34	34	34	8	28	285	67	92	18	352	364	364	12	8.0
350	555	490	33	16	M30	355.6	359.5	365	408	42	38	38	38	8	32	332	72	100	20	398	418	418	12	8.0
400	620	550	36	16	M33	406.4	411.0	416	462	46	40	40	40	8	34	380	78	110	20	452	472	472	12	8.8
450	670	600	36	20	M33	457.0	462.0	467	510	50	46	46	46	8	36	425	84	110	20	500	520	520	12	8.8
500	730	660	36	20	M33	508.0	513.5	519	568	56	48	48	48	8	38	475	90	125	20	558	580	580	12	10.0
600	845	770	39	20	M36	610.0	616.5	622	670	68	58	58	58	8	40	575	100	125	20	660	684	654	12	11.0
700	960	875	42	24	M39	711.0	—	—	—	—	46	50	—	—	—	—	—	125	20	760	—	780	12	12.5
800	1085	990	46	24	M45	813.0	—	—	—	—	50	54	—	—	—	—	—	135	22	864	—	892	12	14.2
900	1185	1090	48	28	M45	914.0	—	—	—	—	54	58	—	—	—	—	—	146	24	968	—	982	12	16.0
1000	1320	1210	56	28	M52	1016.0	—	—	—	—	58	62	—	—	—	—	—	155	24	1070	—	1086	16	17.5
1200	1630	1420	56	32	M52	1219.0	—	—	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1296	18	—
1400	1755	1640	62	36	M56	1422.0	—	—	—	—	—	76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1508	18	—
1600	1975	1860	62	40	M56	1628.0	—	—	—	—	—	84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1728	20	—
1800	2195	2070	70	44	M64	1829.0	—	—	—	—	—	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1920	20	—
2000	2425	2300	70	48	M64	2032.0	—	—	—	—	—	96	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2150	20	—

① 21 型法兰的颈部外径近似等于管子外径。

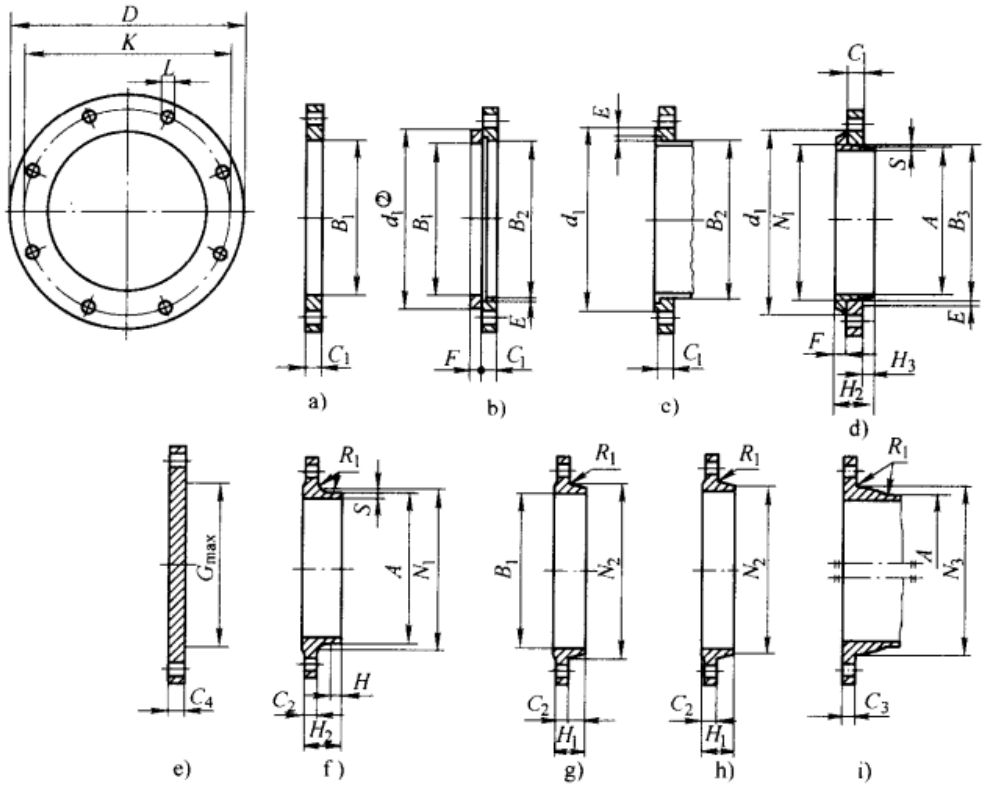


图 1-146 公称压力 *PN*40 法兰的结构形式

a) 01 型法兰 b) 02 型和 32 型法兰 c) 02 型和 33 型法兰 d) 04 型和 34 型法兰
e) 05 型盲法兰 f) 11 型法兰 g) 12 型法兰 h) 13 型法兰 i) 21 型法兰

① 尺寸 N_1、N_2 和 N_3 是从法兰颈部斜角边到法兰背面投影线交点处的测量尺寸。

② d_1 尺寸见表 1-459。

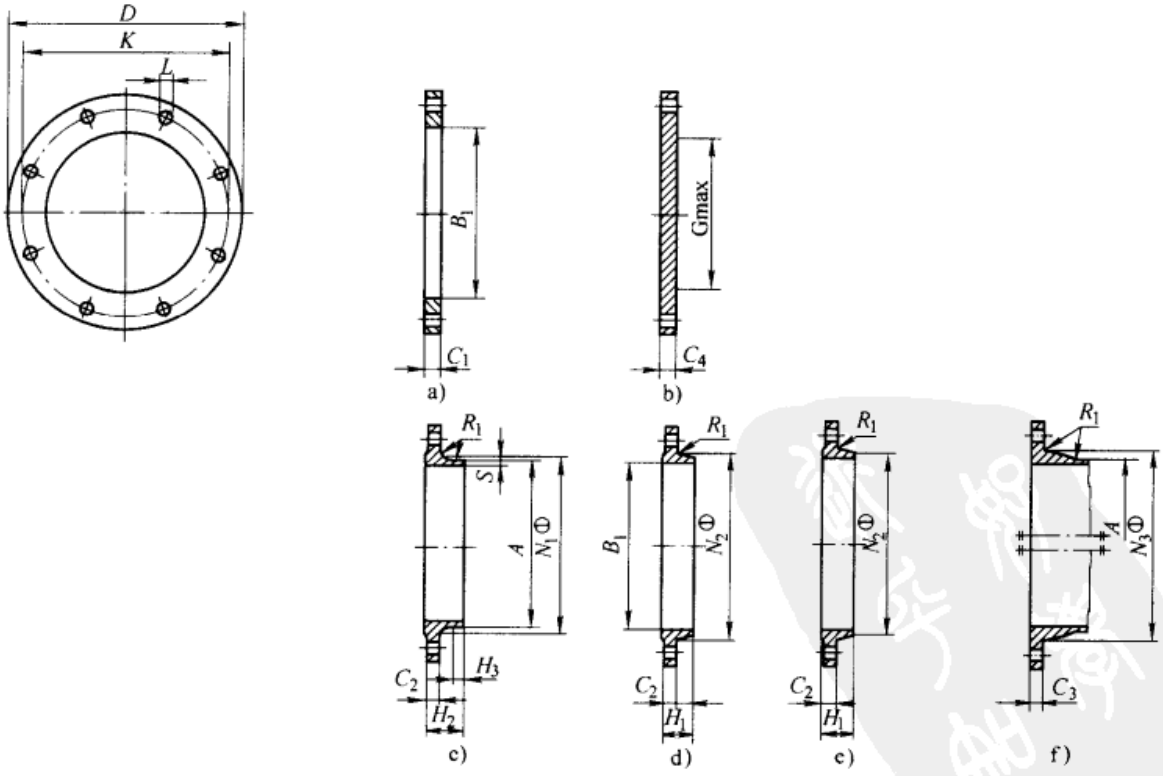


图 1-147 公称压力 *PN*63 法兰的结构形式

a) 01 型法兰 b) 05 型盲法兰 c) 11 型法兰 d) 12 型法兰 e) 13 型法兰 f) 21 型法兰

① 尺寸 N_1、N_2 和 N_3 是从法兰颈部斜角边到法兰背面投影线交点处的测量尺寸。

表 1-467 公称压力 *PN*40 法兰尺寸(EN1092—1:2001) (单位:mm)

DN	连接尺寸					颈部外径	法兰孔径			法兰厚度				倒角	圆环厚度	凸肩直径	长度			颈部直径			圆角半径	颈部厚度
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格	*A*	B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	C_3	C_4	*E*	*F*	G_{max}	H_1	H_2	H_3	N_1	N_2	N_3	R_1	*S*
	法兰形式																							
	01,02,04,05,11,12,13,21					11,21①,34	01,12,32	02	04	01,02,04	11,12,13	21	05	02,04	32,34	05	12,13	11,34	11,34	11,34	12,13	21	11,12,13,21	11,34
10	90	60	14	4	M12	17.2	18.0	21	31	14	16		16	3	12	—	22	35	6	28	30	28	4	1.8
15	95	65	14	4	M12	21.3	22.0	25	35	14	16		16	3	12	—	22	38	6	32	35	32	4	2.0
20	105	75	14	4	M12	26.9	27.5	31	42	16	18		18	4	14	—	26	40	6	40	45	40	4	2.3
25	115	85	14	4	M12	33.7	34.5	38	49	16	18		18	4	14	—	28	40	6	46	52	50	4	2.6
32	140	100	18	4	M16	42.4	43.5	47	59	18	18		18	5	14	—	30	42	6	56	60	60	6	2.6
40	150	110	18	4	M16	48.3	49.5	53	67	18	18		18	5	14	—	32	45	7	64	70	70	6	2.6
50	165	125	18	4	M16	60.3	61.5	65	77	20	20		20	5	16	—	34	48	8	75	84	84	6	2.9
65	185	145	18	8	M16	76.1	77.5	81	96	22	22		22	6	16	55	38	52	10	90	104	104	6	2.9
80	200	160	18	8	M16	88.9	90.5	94	114	24	24		24	6	18	70	40	58	12	105	118	120	8	3.2
100	235	190	22	8	M20	114.3	116.0	120	138	26	24		24	6	20	90	44	65	12	134	145	142	8	3.6
125	270	220	26	8	M24	139.7	141.5	145	166	28	28		26	6	22	115	48	68	12	162	170	152	8	4.0
150	300	250	26	8	M24	168.3	170.5	174	194	30	28		28	6	24	140	52	75	12	192	200	192	10	4.5
200	375	320	30	12	M27	219.1	221.5	226	250	36	34		38	6	28	190	52	88	16	244	260	254	10	6.3
250	460	385	33	12	M30	273.0	276.5	281	312	42	38		38	8	30	235	60	105	18	306	312	312	12	7.1
300	515	450	33	16	M30	323.9	327.5	333	368	48	42		42	8	34	265	67	115	18	362	380	378	12	8.0
350	580	510	36	16	M33	355.6	359.5	365	418	54	46		46	8	36	330	72	125	20	408	424	432	12	8.8
400	660	585	39	16	M36	406.4	411.0	416	472	60	50		50	8	42	380	78	135	20	462	478	498	12	11.0
450	685	610	39	20	M36	457.0	462.0	467	510	66	57		57	8	46	425	84	136	20	500	522	522	12	12.5
500	755	670	42	20	M39	508.0	513.5	519	572	72	57		57	8	50	475	90	140	20	562	576	576	12	14.2
600	890	795	48	20	M45	610.0	616.5	622	676	84	72		72	8	54	575	100	150	20	666	686	686	12	16.0

① 21 型法兰的颈部外径近似等于管子外径。

表 1-468　公称压力 *PN*63 法兰尺寸(EN1092—1:2001)　　(单位:mm)

DN	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径	法兰厚度				凸肩直径	长度			颈部直径			圆角半径	颈部厚度
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格		*B*₁	*C*₁	*C*₂	*C*₃	*C*₄	*G*max	*H*₁	*H*₂	*H*₃	*N*₁	*N*₂	*N*₃	*R*₁	*S*
	法兰形式																			
	01,05,11,12,13,21					11,21①	01,12	01	11,12,13	21	05	05	12,13	11	11	11	12,13	21	11,12,13,21	11
10	用 *PN*100 尺寸																			
15																				
20																				
25																				
32																				
40																				
50	180	135	22	4	M20	60.3	61.5	26	26	26	26	—	36	62	10	82	90	90	6	2.9
65	205	160	22	8	M20	76.1	77.5	26	26	26	26	45	40	68	12	98	112	105	6	3.2
80	215	170	22	8	M20	88.9	90.5	30	28	28	28	60	44	72	12	112	125	122	8	3.6
100	250	200	28	8	M24	114.3	116.0	32	30	30	30	80	52	78	12	138	152	146	8	4.0
125	295	240	30	8	M27	139.7	141.5	34	34	34	34	105	56	88	12	168	185	177	8	4.5
150	345	280	33	8	M30	168.3	170.5	36	36	36	36	130	60	95	12	202	215	204	10	5.6
200	415	345	36	12	M33	219.1	221.5	46	42	42	42	180	—	110	16	256	—	284	10	7.1
250	470	400	36	12	M33	273.0	276.5	54	48	46	46	220	—	125	18	316	—	320	12	8.8
300	530	460	36	16	M33	323.9	327.5	62	52	52	52	270	—	140	18	372	—	378	12	11.0
350	600	525	39	16	M36	355.6	359.5	72	56	58	56	310	—	150	20	420	—	434	12	12.5
400	670	585	42	16	M39	406.4	411.0	78	60	60	60	380	—	180	20	475	—	490	12	14.2
500	800	705	48	20	M45	—	—	—	—	68	—	—	—	—	—	—	—	602	12	—
600	930	820	56	20	M52	—	—	—	—	76	—	—	—	—	—	—	—	714	15	—
700	1045	935	56	24	M52	—	—	—	—	84	—	—	—	—	—	—	—	826	15	—
800	1165	1060	62	24	M56	—	—	—	—	92	—	—	—	—	—	—	—	938	18	—
900	1285	1170	62	28	M56	—	—	—	—	98	—	—	—	—	—	—	—	1048	18	—
1000	1415	1290	70	28	M64	—	—	—	—	108	—	—	—	—	—	—	—	1162	18	—
1200	1665	1530	78	32	M72×6	—	—	—	—	126	—	—	—	—	—	—	—	1390	18	—

① 21 型法兰的颈部外径近似等于管子外径。

表 1-469 公称压力 *PN*100 法兰尺寸(EN1092—1:2001)

(单位:mm)

DN	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径	法兰厚度				凸肩直径	长度			颈部直径			圆角半径	颈部厚度
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格		*B_1*	*C_1*	*C_2*	*C_3*	*C_4*	*G_{max}*	*H_1*	*H_2*	*H_3*	*N_1*	*N_2*	*N_3*	*R_1*	*S*
	法兰形式																			
	01,05,11,12,13,21					11,21①	01,12	01	11,12,13	21	05	05	12,13	11	11	11	12,13	21	11,12,13,21	11
10	100	70	14	4	M12	17.2	18.0	20	20	20	20	—	28	45	8	32	40	40	4	1.8
15	105	75	14	4	M12	21.3	22.0	20	20	20	20	—	28	45	8	34	43	45	4	2.0
20	130	90	18	4	M16	26.9	27.5	22	22	22	22	—	30	48	8	42	52	50	4	2.6
25	140	100	18	4	M16	33.7	34.5	24	24	24	24	—	32	58	8	52	60	61	4	2.6
32	155	110	22	4	M20	42.4	43.5	24	24	26	24	—	32	60	8	62	68	68	6	2.9
40	170	125	22	4	M20	48.3	49.5	26	26	28	26	—	34	62	10	70	80	82	6	2.9
50	195	146	26	4	M24	60.3	61.3	28	28	30	28	—	36	68	10	90	95	96	6	3.2
65	220	170	26	8	M24	78.1	77.5	30	30	34	30	45	40	78	12	108	118	118	6	3.6
80	230	180	28	8	M24	88.9	90.5	34	32	36	32	60	44	78	12	120	130	128	8	4.0
100	265	210	30	8	M27	114.3	116.0	38	38	40	36	80	52	90	12	150	168	150	8	5.0
125	315	250	33	8	M30	139.7	141.5	42	40	40	40	105	56	105	12	180	188	185	8	6.3
150	355	290	33	12	M30	188.3	170.5	48	44	44	44	130	60	115	12	210	225	216	10	7.1
200	430	380	38	12	M33	219.1	221.5	60	52	52	52	180	—	130	16	278	—	278	10	10.0
250	505	430	39	12	M36	273.0	276.5	72	80	60	60	210	—	157	18	340	—	340	12	12.5
300	585	500	42	16	M39	323.9	327.5	84	88	68	68	280	—	170	18	400	—	407	12	14.2
350	655	560	48	16	M45	355.6	359.5	95	74	74	74	300	—	189	20	460	—	460	12	16.0
400	715	620	48	18	M45	406.4	411.0	108	—	78	—	—	—	—	—	—	—	518	—	—
500	870	780	56	20	M52	503.0	518.5	128	—	94	—	—	—	—	—	—	—	630	—	—

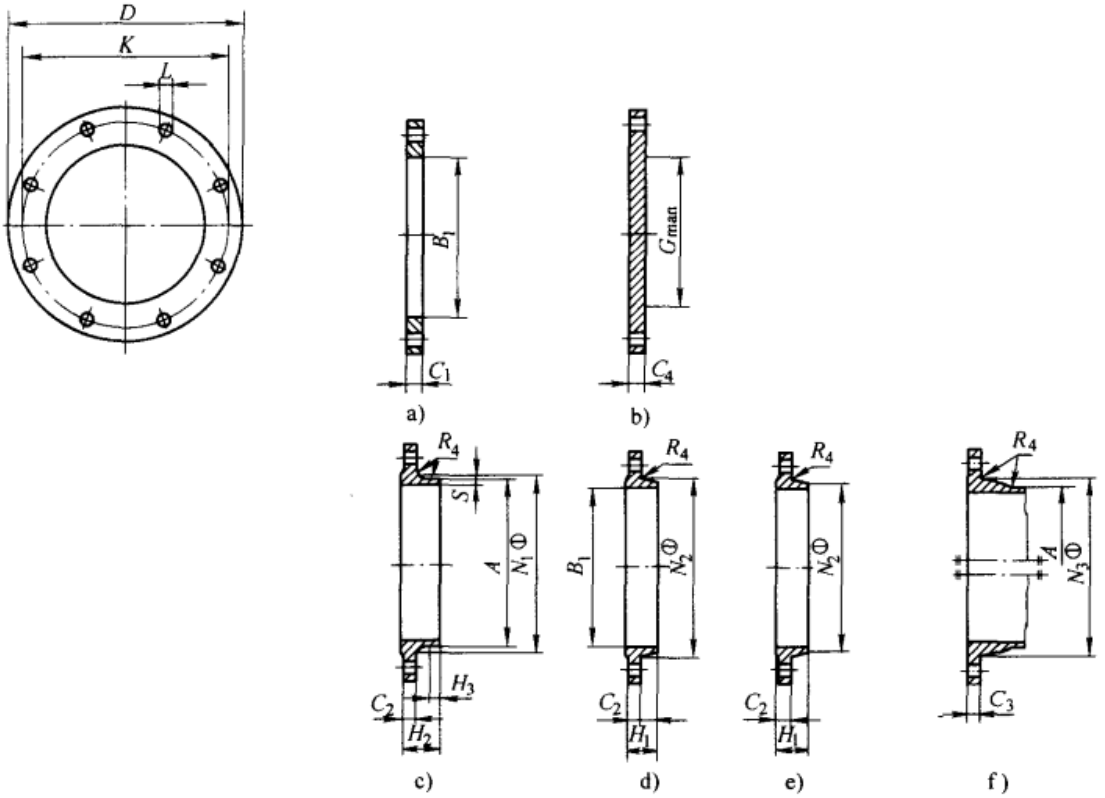


图 1-148 公称压力 *PN*100 法兰的结构形式

a) 01 型法兰 b) 05 型盲法兰 c) 11 型法兰 d) 12 型法兰 e) 13 型法兰 f) 21 型法兰

① 尺寸 N_1、N_2 和 N_3 是从法兰颈部斜角边到法兰背面投影线交点处的测量尺寸。

12）公称压力 *PN*63 法兰的结构形式及尺寸如图 1-147 所示及见表 1-468。

13）公称压力 *PN*100 法兰的结构形式及尺寸如图 1-148 所示及见表 1-469。

14）法兰尺寸公差

各类型法兰尺寸公差见表 1-470。

2. 铸铁法兰

1）铸铁法兰的类型及 B 型法兰的密封面尺寸如图 1-149 所示及见表 1-471。

2）公称压力 *PN*2.5 法兰的结构形式及尺寸如图 1-150 所示及见表 1-472。

3）公称压力 *PN*6 法兰的结构形式及尺寸如图 1-151 所示及见表 1-473。

4）公称压力 *PN*10 法兰的结构形式及尺寸如图 1-152 所示及见表 1-474。

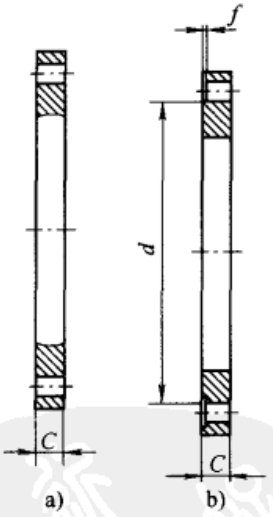


图 1-149 铸铁法兰的类型

a) A 型—平面 b) B 型—凸面

表 1-470 各类型法兰尺寸公差(EN1092—1:2001)

尺 寸	法兰形式	规 格	公差/mm
颈部外径 *A*	11,21,34	≤*DN*125	+3.0 0
		>*DN*125≤*DN*1200	+4.5 0
		>*DN*1200	+6.0 0

（续）

尺　寸	法兰形式	规　格	公差/mm
法兰孔径 R_1，R_2，R_3	01，02，04，12，32	< *DN*100	+0.5 0
		> *DN*100 ≤ *DN*400	+1.0 0
		> *DN*400 ≤ *DN*600	+1.5 0
		> *DN*600	+3.0 0
外径 *D*	21	≤ *DN*250	±4.0
		> *DN*250 ≤ *DN*500	±5.0
		> *DN*500 ≤ *DN*800	±6.0
		> *DN*800 ≤ *DN*1200	±7.0
		> *DN*1200 ≤ *DN*1600	±8.0
		> *DN*1600 ≤ *DN*2000	±10.0
		> *DN*2000	±12.0
	所有其他形式	≤ *DN*150	±2.0
		> *DN*150 ≤ *DN*500	±3.0
		> *DN*500 ≤ *DN*1200	±5.0
		> *DN*1200 ≤ *DN*1800	±7.0
		> *DN*1800	±10.0
法兰颈部长度 H_1，H_2，H_3	11，12，13	≤ *DN*80	±1.5
		> *DN*80 ≤ *DN*250	±2.0
		*DN*250	±3.0
颈部直径 N_1，N_2，N_3	11，21，34	≤ *DN*50	0 -2.0
		> *DN*50 ≤ *DN*150	0 -4.0
		> *DN*150 ≤ *DN*300	0 -6.0
		> *DN*300 ≤ *DN*600	0 -8.0
		> *DN*600 ≤ *DN*1200	0 -10.0
	12，13	≤ *DN*50	+1.0 0
		> *DN*50 ≤ *DN*150	+2.0 0
		> *DN*150 ≤ *DN*300	+4.0 0
		> *DN*300 ≤ *DN*600	+8.0 0
		> *DN*600 ≤ *DN*1200	+12.0 0
		> *DN*1200 ≤ *DN*1800	+16.0 0
		> *DN*1800	+20.0 0
法兰厚度 C_1，C_2，C_3，C_4	所有形式（加工两端面）	厚度 ≤ 18mm	±1.0
		厚度 > 18mm ≤ 50mm	±1.5
		厚度 > 50mm	±2.0
	所有形式（只加工前面） 02 型和 04 型（不加工）	厚度 ≤ 18mm	+2.0 -1.3
		厚度 > 18mm ≤ 50mm	+4.0 -1.5
		厚度 > 50mm	+7.0 -2.0

（续）

尺寸		法兰形式	规格	公差/mm
密封面直径 d_1		所有形式	≤*DN*250	+2.0 -1.0
			>*DN*250	+3.0 -1.0
密封面高度 f_1		所有形式（B、D、F 和 G 型密封面）	2mm	0 -1.0
密封面高度 f_2		所有形式（C、E 和 G 型密封面）	所有 *DN*	+0.5 0
密封面高度 f_3		所有形式（D 和 F 型密封面）	所有 *DN*	+0.5 0
		所有形式（H 型密封面）	所有 *DN*	+0.2 0
密封面高度 f_4		所有形式（H 型密封面）	所有 *DN*	+0.5 0
密封面	*W*	所有形式	所有 *DN*	+0.5 0
	X			0 -0.5
	Y			+0.5 0
	Z			0 -0.5
螺孔中心圆直径 *K*		所有形式	螺栓规格 M10～M24	±1.0
			螺栓规格 M27～M45	±1.5
相邻螺孔的中心距		所有形式	螺栓规格 M10～M24	±1.0
			螺栓规格 M27～M45	±1.5
机加工密封面直径的偏心度		所有形式	≤*DN*100	1.0
			>*DN*100	2.0
螺栓支承面与法兰连接面之间的平行度		所有形式（机加工支承面）	所有 *DN*	1°
		所有形式（不作机加工的支承面）		2°

表 1-471 B 型法兰密封面尺寸（EN1092—2:1997） （单位：mm）

DN	*f*	d①							*DN*	*f*	d①						
		*PN*2.5	*PN*6	*PN*10	*PN*16	*PN*25	*PN*40	*PN*63			*PN*2.5	*PN*6	*PN*10	*PN*16	*PN*25	*PN*40	*PN*63
10	2	33	33	41	41	41	41	—	100	3	144	144	156	156	156	156	156
15	2	38	38	46	46	46	46	—	125	3	174	174	184	184	184	184	184
20	2	48	48	56	56	56	56	—	150	3	199	199	211	211	211	211	211
25	3	58	58	65	65	65	65	—	200	3	254	254	266	266	274	284	284
32	3	69	69	76	76	76	76	—	250	3	309	309	319	319	330	345	345
40	3	78	78	84	84	84	84	84	300	4	363	363	370	370	389	409	409
50	3	88	88	99	99	99	99	99	350	4	413	413	429	429	448	465	465
60	3	98	98	108	108	108	108	108	400	4	463	463	480	480	503	535	535
65	3	108	108	118	118	118	118	118	450	4	518	518	530	548	548	560	—
80	3	124	124	132	132	132	132	132	500	4	568	568	582	609	609	615	—

（续）

DN	f	d①							DN	f	d①						
		PN2.5	PN6	PN10	PN16	PN25	PN40	PN63			PN2.5	PN6	PN10	PN16	PN25	PN40	PN63
600	5	667	667	682	720	720	735	—	2000	5	2090	2125	2150	2150	2210	—	—
700	5	772	772	794	794	820	—	—	2200	6	2295	2335	—	—	—	—	—
800	5	878	878	901	901	928	—	—	2400	6	2495	2545	—	—	—	—	—
900	5	978	978	1001	1001	1028	—	—	2600	6	2695	2750	—	—	—	—	—
1000	5	1078	1078	1112	1112	1140	—	—	2800	6	2910	2960	—	—	—	—	—
1100	5	—	—	1218	1218	1240	—	—	3000	6	3110	3160	—	—	—	—	—
1200	5	1280	1295	1328	1328	1350	—	—	3200	6	3310	3370	—	—	—	—	—
1400	5	1480	1510	1530	1530	1560	—	—	3400	6	3510	3580	—	—	—	—	—
1500	5	—	—	1640	1640	1678	—	—	3600	6	3720	3790	—	—	—	—	—
1600	5	1690	1710	1750	1750	1780	—	—	3800	6	3920	—	—	—	—	—	—
1800	5	1890	1918	1950	1950	1985	—	—	4000	6	4120	—	—	—	—	—	—

① 对于 16 型法兰 PN10 的 d 值适用于 PN10 ~ PN40，DN65 的 d 值与 DN60 的 d 值相同。

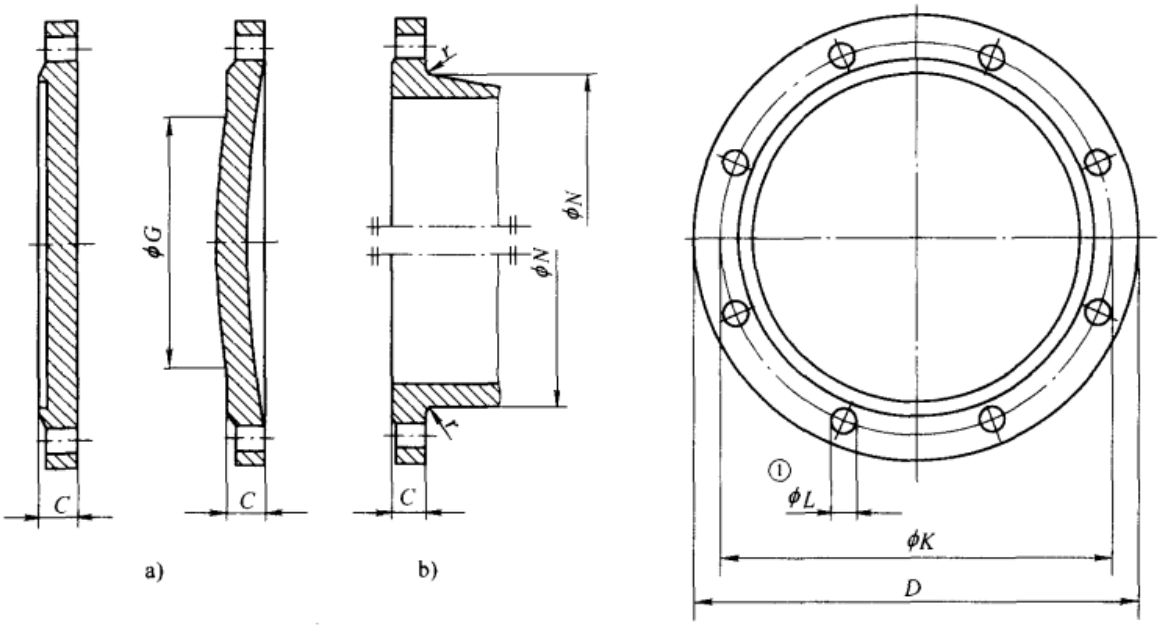


图 1-150　公称压力 PN2.5 法兰的结构形式

a）05 型法兰　b）21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布状况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-472。

表 1-472　PN2.5 法兰尺寸表（EN1092—2:1997）　　（单位：mm）

DN	配合尺寸					法兰厚度 C①	肩部最大直径 G	颈部直径 N	圆角半径 r
	法兰外径 D	螺孔中心圆直径 K	螺孔直径 L	螺栓 数量	螺栓 公称规格				
	法兰形式								
	05/21					05/21	05	21	21
10 ~ 1000	使用 PN6								
1200	1375	1320	31	32	M27	30	1185	1250	8
1400	1575	1520	31	36	M27	30	1385	1452	8

（续）

DN	配合尺寸					法兰厚度 C①	肩部最大直径 G	颈部直径 N	圆角半径 r
	法兰外径 D	螺孔中心圆直径 K	螺孔直径 L	螺栓 数量	螺栓 公称规格				
	法兰形式								
	05/21					05/21	05	21	21
10～1000	使用 PN6								
1600	1790	1730	31	40	M27	32	1585	1654	10
1800	1990	1930	31	44	M27	34	1785	1856	10
2000	2190	2130	31	48	M27	34	1985	2056	10
2200	2405	2340	34	52	M30	36	2185	2260	10
2100	2605	2540	34	56	M30	38	2385	2464	10
2600	2805	2740	34	60	M30	40	2585	2668	10
2800	3030	2960	37	64	M33	42	2785	2868	12
3000	3230	2960	37	68	M33	42	2985	3068	12
3200	3430	3360	37	72	M33	44	3185	3268	12
3400	3630	3560	37	76	M33	46	3385	3472	12
3600	3840	3770	37	80	M33	48	3585	3676	12
3800	4045	3970	41	80	M36	48	3785	3876	12
4000	4245	4170	41	84	M36	50	3985	4076	12

① 这些法兰厚度也适用于21-2型球墨铸铁法兰。

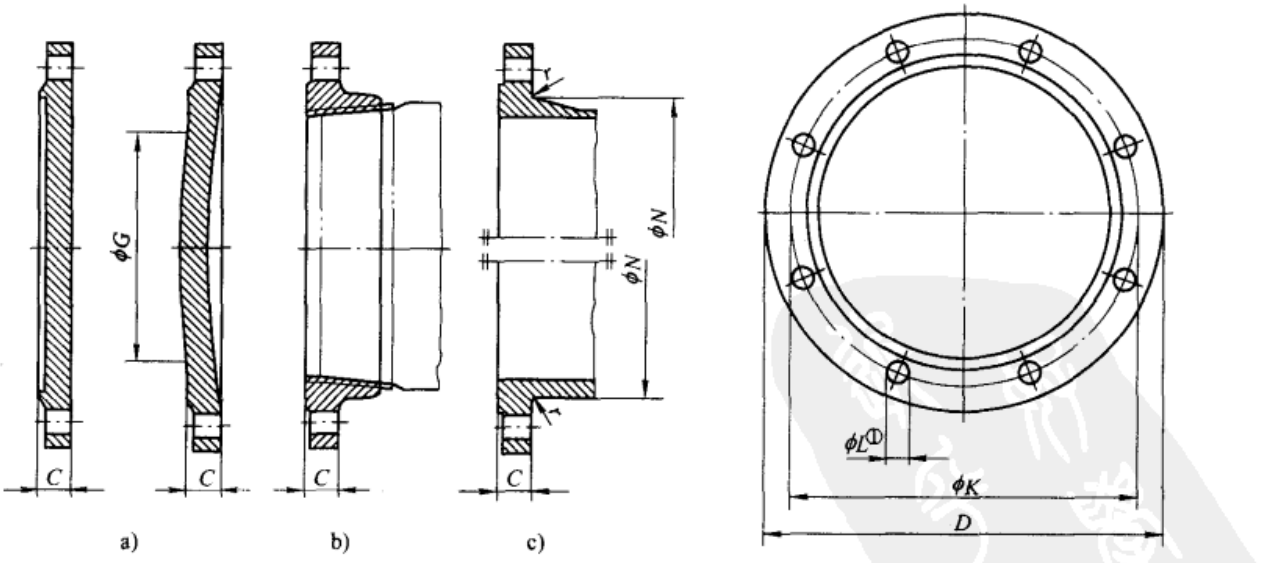


图 1-151 公称压力 PN6 法兰的结构形式

a）05型法兰 b）13型法兰 c）21型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布状况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表1-473。

表 1-473 公称尺寸 *PN*6 法兰尺寸(EN1092—2:1997) (单位:mm)

DN	连接尺寸					法兰厚度		肩部最大直径 *G*	颈部直径 *N*	圆角半径 *r*
	法兰外径 *D*	螺孔中心圆直径 *K*	螺孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 公称规格	*C*①	*C*①			
	法兰形式									
	13/05/21					05/21	13/05/21	05	13/21	13/21
10	75	50	11	4	M10	12	12	—	20	3
15	80	55	11	4	M10	12	12	—	26	3
20	90	65	11	4	M10	14	14	—	34	4
25	100	75	11	4	M10	14	14	—	44	4
32	120	90	14	4	M12	16	16	—	54	5
40	130	100	14	4	M12	16	16	—	64	5
50	140	110	14	4	M12	16	16	—	74	5
60	150	120	14	4	M12	16	16	—	84	6
65	160	130	14	4	M12	16	16	—	94	6
80	190	150	19	4	M16	18	18	—	110	6
100	210	170	19	4	M16	18	18	—	130	6
125	240	200	19	8	M16	20	20	—	160	6
150	265	225	19	8	M16	20	20	—	182	8
200	320	280	19	8	M16	22	22	—	238	8
250	375	335	19	12	M16	24	24	—	284	10
300	440	395	23	12	M20	24	24	—	342	10
350	490	445	23	12	M20	26	—	335	392	10
400	540	495	23	16	M20	28	—	385	442	10
450	595	550	23	16	M20	28	—	435	494	12
500	645	600	23	20	M20	30	—	485	544	12
600	755	705	28	20	M24	30	—	585	642	12
700	860	810	28	24	M24	32	—	685	746	12
800	975	920	31	24	M27	34	—	785	850	12
900	1075	1020	31	24	M27	36	—	885	950	12
1000	1175	1120	31	28	M27	36	—	985	1050	12
1200	1405	1340	34	32	M30	40	—	1185	1264	12
1400	1630	1560	37	36	M33	44	—	1385	1480	12
1600	1830	1760	37	40	M33	48	—	1585	1680	12
1800	2045	1970	41	44	M36	50	—	1785	1878	15
2000	2265	2180	41	48	M39	54	—	1985	2082	15
2200	2475	2390	44	52	M39	60	—	—	3)	15
2400	2685	2600	44	56	M39	62	—	—	3)	15
2600	2905	2810	50	60	M45	64	—	—	3)	15
2800	3115	3020	50	64	M45	68	—	—	3)	15
3000	3315	3220	50	68	M45	70	—	—	3)	15
3200	3525	3430	50	72	M45	76	—	—	3)	15
3400	3735	3640	50	76	M45	80	—	—	3)	15
3600	3970	3860	57	80	M52	84	—	—	3)	15

① 这些法兰厚度也适用于 21-2 型球墨铸铁法兰。

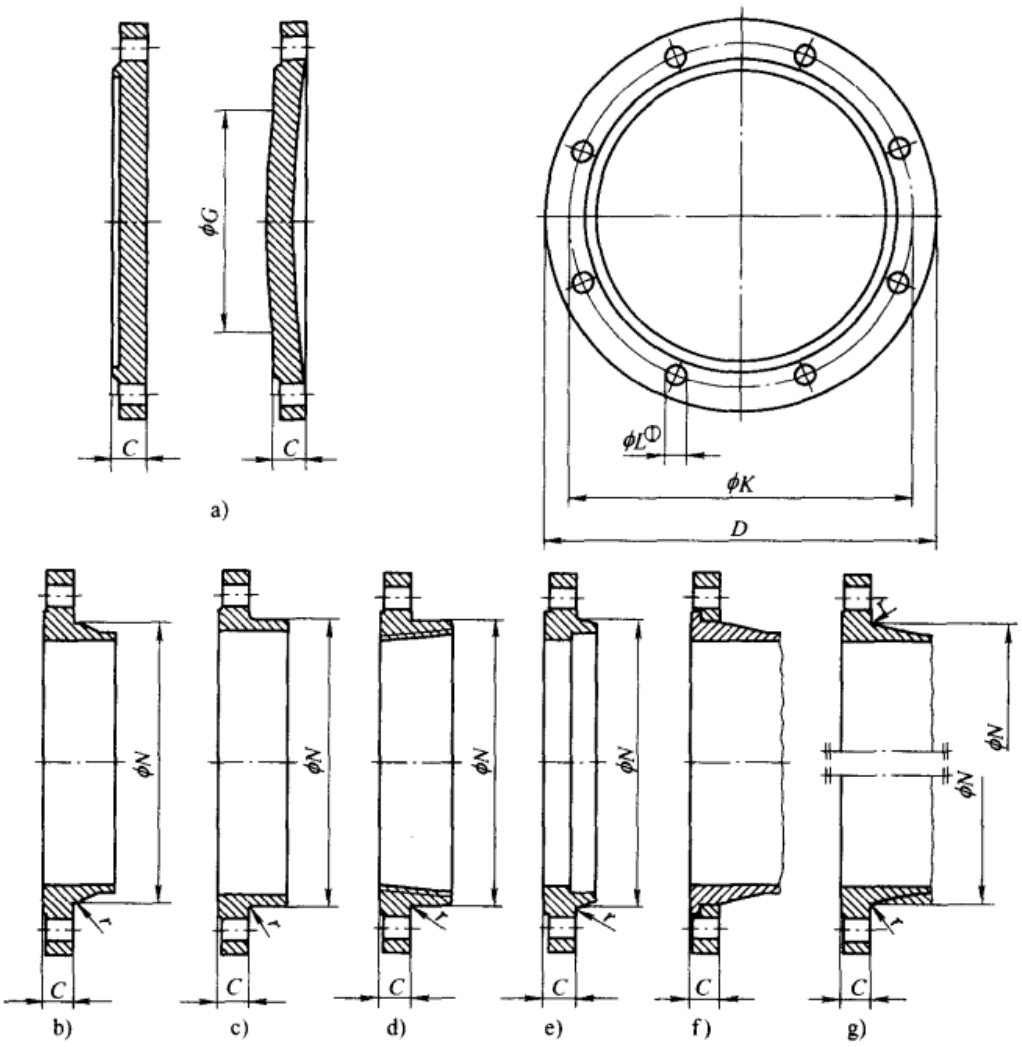


图 1-152 公称压力 *PN*10 法兰的结构形式

a) 05 型法兰 b) 11 型法兰 c) 12 型法兰 d) 13 型法兰 e) 14 型法兰 f) 16 型法兰 g) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布状况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-474。

表 1-474 公称压力 *PN*10 法兰尺寸（EN1092—2:1997） （单位:mm）

DN	连接尺寸					法兰厚度			肩部最大直径 *G*	颈部直径 *N*	圆角半径 *r*
	法兰外径 *D*	螺孔中心圆直径 *K*	螺孔直径 *L*	法兰厚度		*C*③	*C*①	*C*			
				数量	公称规格						
	法兰形式										
	05/11/12/13/14/16/21					05/11 12/13 14/21	16	05/13 21	05/13 21	05	11/12 13/14 21	11/12 13/14 21
10 15 20 25 32 40 50 60 65 80 100 125 150	采用 *PN*16 尺寸										

（续）

DN	连接尺寸					法兰厚度				肩部最大直径 G	颈部直径 N	圆角半径 r
	法兰外径 D	螺孔中心圆直径 K	螺孔直径 L	法兰厚度 数量	法兰厚度 公称规格	C③		C①	C			
	法兰形式											
	05/11/12/13/14/16/21					05/11 12/13 14/21	16	05/13 21	05/13 21	05	11/12 13/14 21	11/12 13/14 21
200	340	295	23	8	M20	20	29	26	24	—	246	8
250	395②	350	23	12	M20	22	32	28	26	—	298	10
300	445②	400	23	12	M20	24.5	36	28	26	—	348	10
350	505	460	23	16	M20	24.5	39	30	—	335	408	10
400	565	515	28	16	M24	24.5	42	32	—	385	456	10
450	615	565	28	20	M24	25.5	45	32	—	435	502	12
500	670	620	28	20	M24	26.5	48	34	—	485	559	12
600	780	725	31	20	M27	30	55	36	—	585	658	12
700	895	840	31	24	M27	32.5	—	40	—	685	772	12
800	1015	950	34	24	M30	35	—	44	—	785	876	12
900	1115	1050	34	28	M30	37.5	—	46	—	885	976	12
1000	1230	1160	37	28	M33	40	—	50	—	985	1080	12
1100	1340	1270	37	32	M33	42.5	—	53	—	1085	1186	12
1200	1455	1380	41	32	M36	45	—	56	—	1185	1292	12
1400	1675	1590	44	36	M39	46	—	62	—	1385	1496	12
1500	1785	1700	44	36	M39	47.5	—	65	—	1485	1605	12
1600	1915	1820	50	40	M45	49	—	68	—	4585	1712	12
1800	2115	2020	50	44	M45	52	—	70	—	4785	1910	15
2000	2325	2230	50	48	M45	55	—	74	—	1985	2120	15

① 这些法兰厚度也适用于21-2型球墨铸铁法兰。

② 用于球墨铸铁管道和管接头上的下列法兰外径应是：

*DN*250　*D* = 400mm；*DN*300　*D* = 455mm。

③ *PN*10的球墨铸铁法兰可以用于压力达到约1.5MPa的管道上。

5）公称压力PN16法兰的结构形式和尺寸如图1-153所示及见表1-475。

6）公称压力PN25法兰的结构形式和尺寸如图1-154所示及见表1-476。

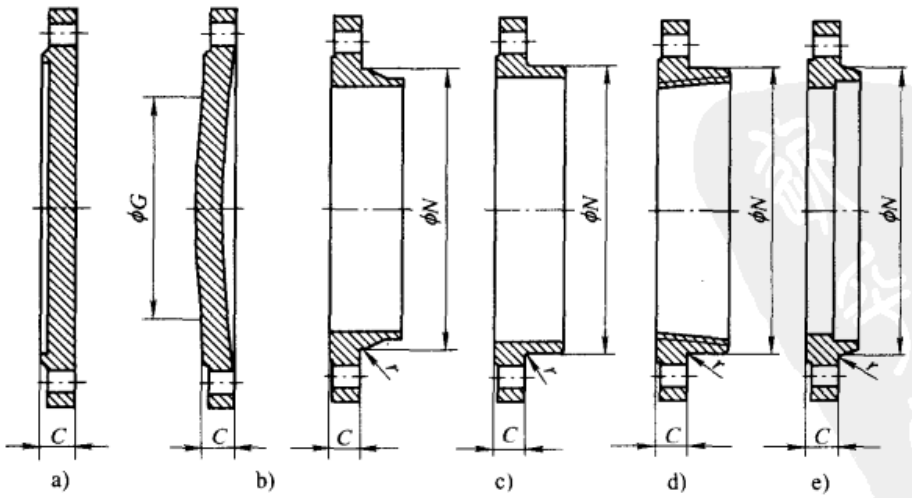


图1-153　公称压力*PN*16法兰的结构形式

a）05型法兰　b）11型法兰　c）12型法兰　d）13型法兰　e）14型法兰

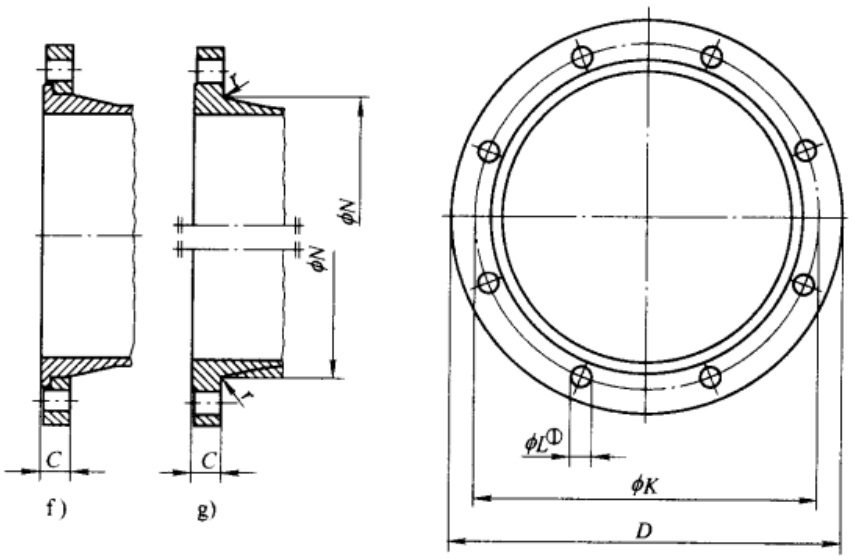


图 1-153 （续）

f) 16 型法兰 g) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布状况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-475。

表 1-475 公称压力 *PN*16 法兰尺寸（EN1092—2: 1997） （单位：mm）

DN	连接尺寸					法兰厚度			肩部最大直径 *G*	颈部直径 *N*	圆角半径 *r*
	法兰外径 *D*	螺孔中心圆直径 *K*	螺孔直径 *L*	螺栓		*C*①	*C*②	*C*			
				数量	公称尺寸						
	法兰形式										
	05/11/12/13/14/16/21					05/11 12/13 14/21	16	05/13 21	05/13 21	05	11/12 13/14 21	11/12 13/14 21
10	采用 *PN*40 尺寸					14	—	14	14	—	28	3
15						14	—	14	14	—	32	3
20						16	—	16	16	—	40	4
25						16	—	16	16	—	50	4
32						18	—	18	18	—	60	5
40						19	22	18	18	—	70	5
50						19	22	20	20	—	84	5
60	175	135	19	4	M16	19	22	20	20	—	94	6
65	185	145	19	4③	M16	19	22	20	20	—	104	6
80	200	160	19	8	M16	19	22	22	20	—	120	6
100	220	180	19	8	M16	19	23	24	22	—	140	6
125	250	210	19	8	M16	19	24.5	26	22	—	170	6
150	285	240	23	8	M20	19	26	26	24	—	190	8
200	340	295	23	12	M20	20	29	30	24	—	246	8
250	405②	355	28	12	M24	22	32	32	26	—	296	10
300	460②	410	28	12	M24	24.5	36	32	28	—	350	10
350	520	470	28	16	M24	26.5	39	36	—	335	410	10
400	580	525	31	16	M27	28	42	38	—	385	458	10
450	640	585	31	20	M27	30	45	40	—	435	516	12
500	715	650	34	20	M30	31.5	48	42	—	485	576	12
600	840	770	37	20	M33	36	55	48	—	585	690	12
700	910	840	37	24	M33	39.5	—	54	—	685	762	12
800	1025	950	41	24	M36	43	—	58	—	785	862	12
900	1255	1050	41	28	M36	46.5	—	62	—	885	962	12
1000	1355	1170	44	28	M39	50	—	66	—	985	1076	12
1200	1485	1270	44	32	M39	53.5	—	—	—	1085	1176	12

（续）

DN	连接尺寸					法兰厚度				肩部最大直径 G	颈部直径 N	圆角半径 r
	法兰外径 D	螺孔中心圆直径 K	螺孔直径 L	螺栓 数量	螺栓 公称尺寸	C①	C①	C				
	法兰形式											
	05/11/12/13/14/16/21					05/11 12/13 14/21	16	05/13 21	05/13 21	05	11/12 13/14 21	11/12 13/14 21
1400	1685	1390	50	32	M45	57	—	—	—	1185	1282	12
1500	1820	1710	50	36	M45	60	—	—	—	1385	1482	12
1600	1930	1820	57	36	M52	62.5	—	—	—	1485	1586	12
1800	2130	2020	57	40	M52	65	—	—	—	1585	1696	12
2000	2345	2230	62	44	M52	70	—	—	—	1785	1896	15
				48	M56	75	—	—	—	1985	2100	15

① 这些法兰厚度也适用于 21-2 型球墨铸铁法兰。

② 用于球墨铸铁管道和管接头上的下列法兰外径应是：*DN*250，*D* = 400mm；*DN*300，*D* = 455mm。

③ 根据 EN1092—1 该 *DN* 和 *PN* 的钢法兰可供 8 个孔的法兰可特殊订购，并经制造厂与用户协商，可供 8 个螺栓孔的铸铁法兰。

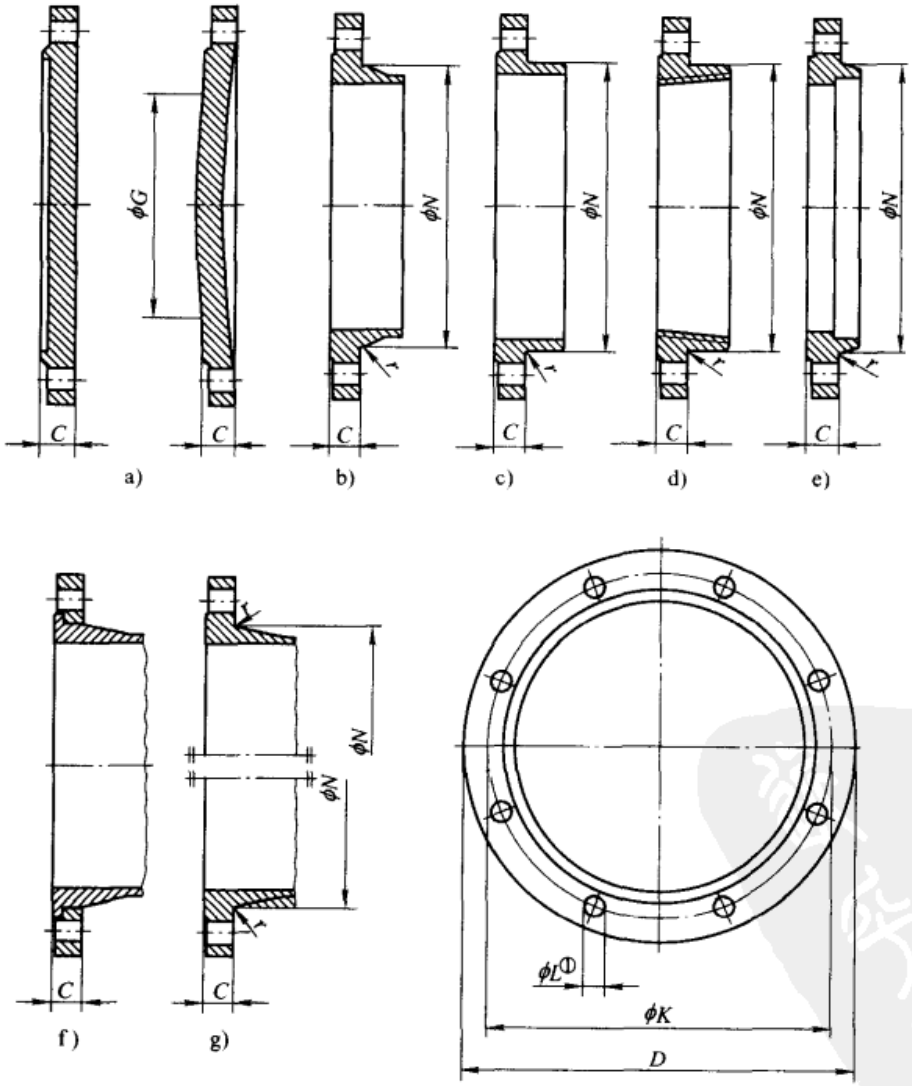


图 1-154　公称压力 *PN*25 法兰的结构形式

a）05 型法兰　b）11 型法兰　c）12 型法兰　d）13 型法兰　e）14 型法兰　f）16 型法兰　g）21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-476。

表 1-476 公称压力 *PN25* 法兰尺寸(EN1092—2:1997) (单位:mm)

DN	连接尺寸					法兰厚度				肩部最大直径	颈部直径	圆角半径
	法兰外径 D	螺孔中心圆直径 K	螺孔直径 L	螺栓 数量	螺栓 公称规格	C	C①	C		G	N	r
	法兰形式											
	05/11/12/13/14/16/21					05/11 12/13 14/21	16	05 21	05/13 21	05	11/12 13/14 21	11/12 13/14 21
0	采用 *PN40* 尺寸					14						
15						14						
20						16						
25						16						
32						18						
40												
50												
60												
65												
80												
100												
125	270	220	28	8	M24	19	24.5	30	26	—	162	6
150	300	250	28	8	M24	20	26	34	28	—	192	8
200	360	310	28	12	M24	22	29	34	30	—	252	8
250	425	370	31	12	M27	24.5	32	36	32	—	304	10
300	485	430	31	16	M27	27.5	36	40	34	—	364	10
350	555	490	34	16	M30	30	39	44	—	335	418	10
400	620	550	37	16	M33	32	42	48	—	385	472	10
450	670	600	37	20	M33	34.5	45	50	—	435	520	12
500	730	660	37	20	M33	36.5	48	52	—	485	580	12
600	845	770	41	20	M36	42	55	56	—	585	684	12
700	960	875	44	24	M39	46.5	—	—	—	685	780	12
800	1085	990	50	19	M45	51	—	—	—	785	882	12
900	1185	1090	50	28	M54	55.5	—	—	—	885	982	12
1000	1320	1210	57	28	M52	60	—	—	—	985	1086	12
1100	1420	1310	57	32	M52	64.5	—	—	—	1085	1186	12
1200	1530	1420	57	32	M52	69	—	—	—	1185	1296	12
1400	1755	1640	62	36	M56	74	—	—	—	1385	1508	12
1500	1865	1750	62	36	M56	77.5	—	—	—	1485	1617	12
1600	1975	1860	62	40	M56	81	—	—	—	1585	1726	12
1800	2195	2070	70	44	M64	88	—	—	—	1785	1920	15
2000	2425	2300	70	48	M64	95	—	—	—	1985	2150	15

① 这些法兰厚度也适用于 21-2 型球墨铸铁法兰。

7) 公称压力 PN40 法兰的结构形式及尺寸如图 1-155 所示及见表 1-477。

8) 公称压力 PN63 法兰的结构形式及尺寸如图 1-156 所示及见表 1-478。

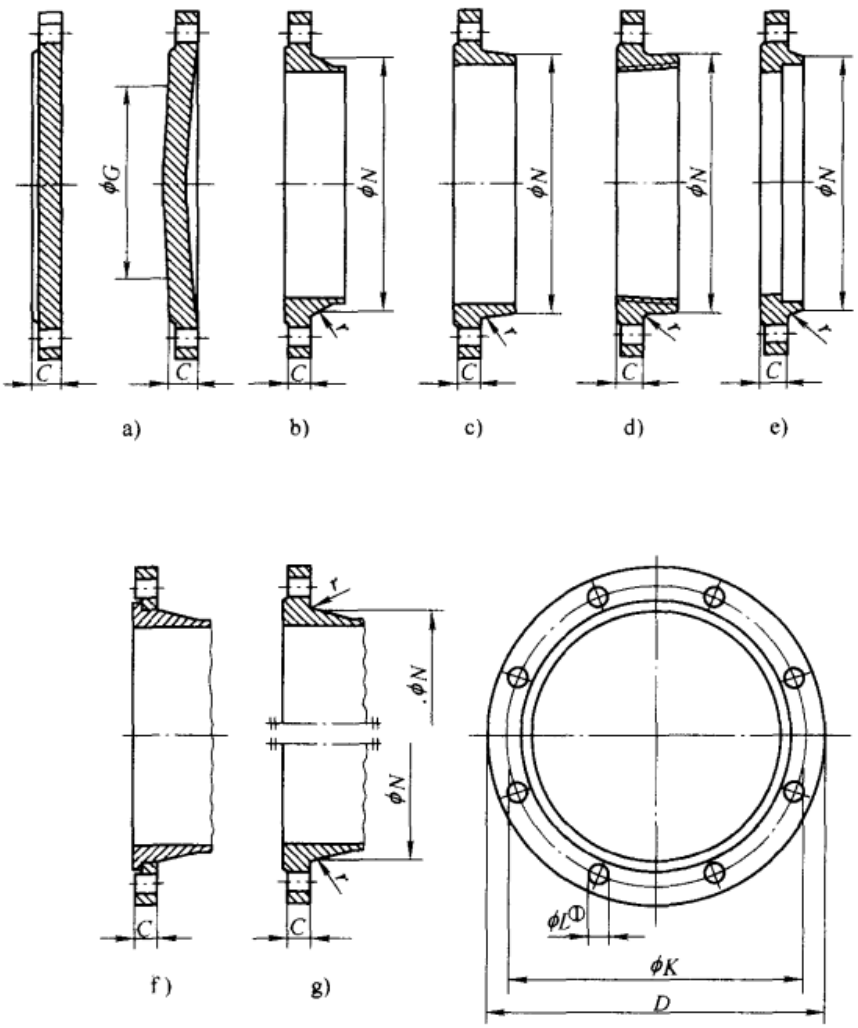


图 1-155　公称压力 *PN*40 法兰的结构形式

a) 05 型法兰　b) 11 型法兰　c) 12 型法兰　d) 13 型法兰　e) 14 型法兰　f) 16 型法兰　g) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-477。

表 1-477　公称压力 *PN*40 法兰尺寸(EN1092—2:1997)　　(单位:mm)

DN	连接尺寸					法兰厚度				肩部最大直径 *G*	颈部直径 *N*	圆角半径 *r*
	法兰外径 *D*	螺孔中心圆直径 *K*	螺孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 公称规格	*C*		*C*①	*C*			
	法兰形式											
	05/11/12/13/14/16/21					05/11 12/13 14/21	16	05 21	05/13 21	05	11/12 13/14 21	11/12 13/14 21
10	90	60	14	4	M12	—	—	16	14	—	28	3
15	95	65	14	4	M12	—	—	16	14	—	32	3
20	105	75	14	4	M12	—	—	18	16	—	40	4
25	115	85	14	4	M12	—	—	18	16	—	50	4
32	140	100	19	4	M16	—	—	20	18	—	60	5
40	150	110	19	4	M16	19	22	20	18	—	70	5
50	165	125	19	4	M16	19	22	22	20	—	84	5
60	175	135	19	8	M16	19	22	24	22	—	94	6
65	185	145	19	8	M16	19	22	24	22	—	104	6
80	200	160	19	8	M16	19	22	26	24	—	120	6
100	235	190	23	8	M20	19	23	28	24	—	142	6

（续）

DN	连接尺寸					法兰厚度				肩部最大直径 G	颈部直径 N	圆角半径 r
	法兰外径 D	螺孔中心圆直径 K	螺孔直径 L	螺栓 数量	螺栓 公称规格	C	C①	C				
	法兰形式											
	05/11/12/13/14/16/21					05/11 12/13 14/21	16	05 21	05/13 21	05	11/12 13/14 21	11/12 13/14 21
125	270	220	28	8	M24	23.5	24.5	30	26	—	162	6
150	300	250	28	8	M24	26	26	34	28	—	192	8
200	375	320	31	12	M27	30	33	40	34	—	254	8
250	450	385	34	12	M30	34.5	37	46	38	—	312	10
300	515	450	34	16	M30	39.5	42	40	42	—	378	10
350	580	510	37	16	M33	44	46	54	—	335	432	10
400	660	585	41	16	M36	48	—	62	—	385	498	10
450	685	610	41	20	M36	49	—	—	—	435	522	12
500	755	670	44	20	M39	52	—	—	—	485	576	12
600	890	795	50	20	M45	58	—	—	—	585	686	12

① 这些法兰厚度也适用于21-2型球墨铸铁法兰。

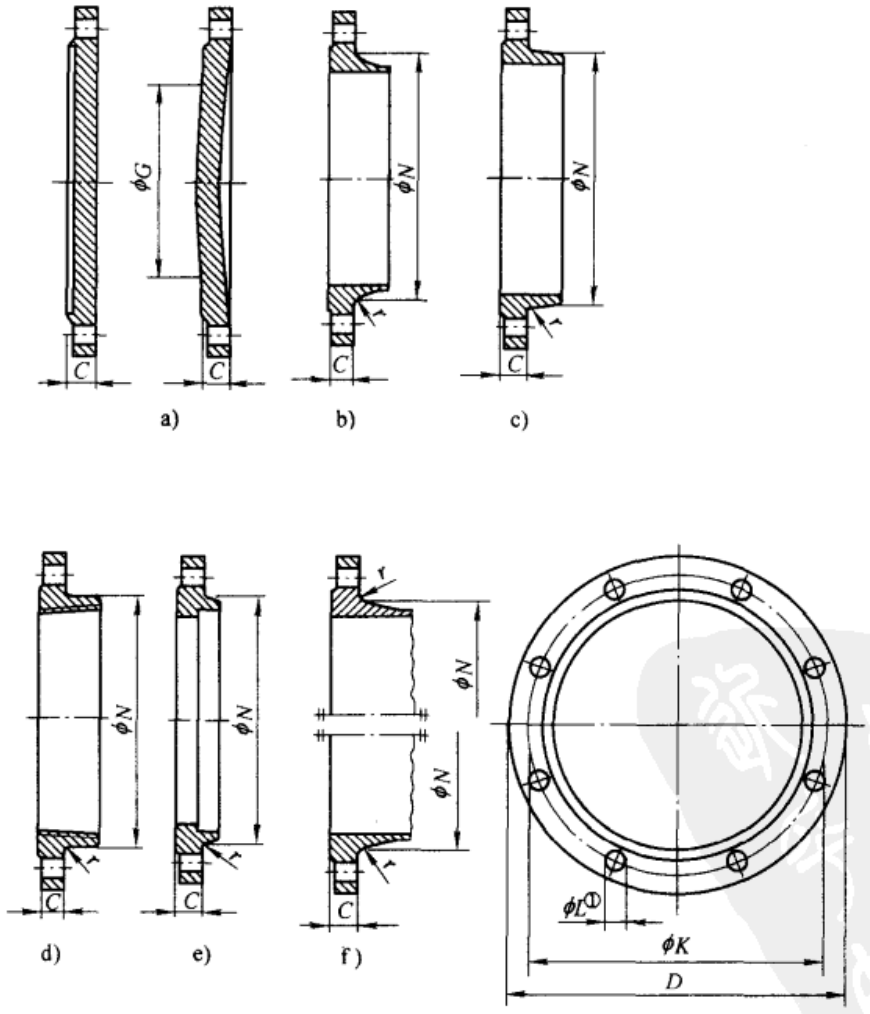


图 1-156 公称压力 PN63 法兰的结构形式

a) 05型法兰 b) 11型法兰 c) 12型法兰 d) 13型法兰 e) 14型法兰 f) 21型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表1-478。

表 1-478　公称压力 *PN*63 法兰尺寸(EN1092—2:1997)　　(单位:mm)

DN	连接尺寸					法兰厚度 *C*	肩部最大直径 *G*	颈部直径 *N*	圆角半径 *r*
	法兰外径 *D*	螺孔中心圆直径 *K*	螺孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 公称规格				
	法兰形式								
	05/11/12/13/14/21					05/21	05	11/12/13/14/21	
40	170	125	23	4	*M*20	28	—	77	5
50	180	135	23	4	*M*20	28	—	87	5
60	190	145	23	8	*M*20	28	—	97	6
65	205	160	23	8	*M*20	28	—	112	6
80	215	170	23	8	*M*20	31	—	122	6
100	250	200	28	8	*M*24	33	—	142	6
125	295	240	31	8	*M*27	37	—	174	6
150	345	280	34	8	*M*30	39	—	208	8
200	415	345	37	12	*M*33	46	—	267	8
250	470	400	37	12	*M*33	50	—	322	10
300	530	460	37	16	*M*33	57	—	382	10
350	600	525	41	16	*M*36	61	335	438	10
400	670	585	44	16	*M*39	65	385	490	10

9) 各类铸铁法兰的尺寸公差见表 1-479。

表 1-479　各类铸铁法兰尺寸公差(EN1092—2:1997)　　(单位:mm)

符号	名称		公差				
D	外径		无规定公差但最小对于标准六角头螺栓应提供足够的支承面积				
d	密封面直径	*DN*	≤100	125～300	350～600	700～1200	≥1400
		公差	-4	-4.5	-5	-5.5	-6
			最大直径可大于公称值,但本标准中未给出正公差				
f	密封面高度		最小 $f=1$mm				
h (=*c*-*f*)	密封面直径	厚度	≤35		36～45	46～60	61～75	>76
		公差	+4 -3		+4.5 -4	+5 -4	+6 -5	+7 -6
L	螺栓孔直径		≤M33			M36～M39	M45～M52	>M52
			+1.5 0			+2 0	+2.5 0	
	螺栓孔的位置① ⌖ ⌀ Z ②		M10	M12	M14～M20	M24～M33	M36～M52	>M52
			1	2	3	4	5	6
	密封面拔模斜度角		≤2°					

① 螺栓孔的位置要考虑螺孔中心圆直径及中心到中心的公差。

② 说明见 ISO 5458:1987。

1.7.5.11 国际标准化组织 ISO 7001—1:1992 钢制法兰

1）钢制圆法兰的类型如图 1-157 所示。

2）法兰密封面的形式如图 1-158 所示。

3）法兰类型和公称尺寸见表 1-480。

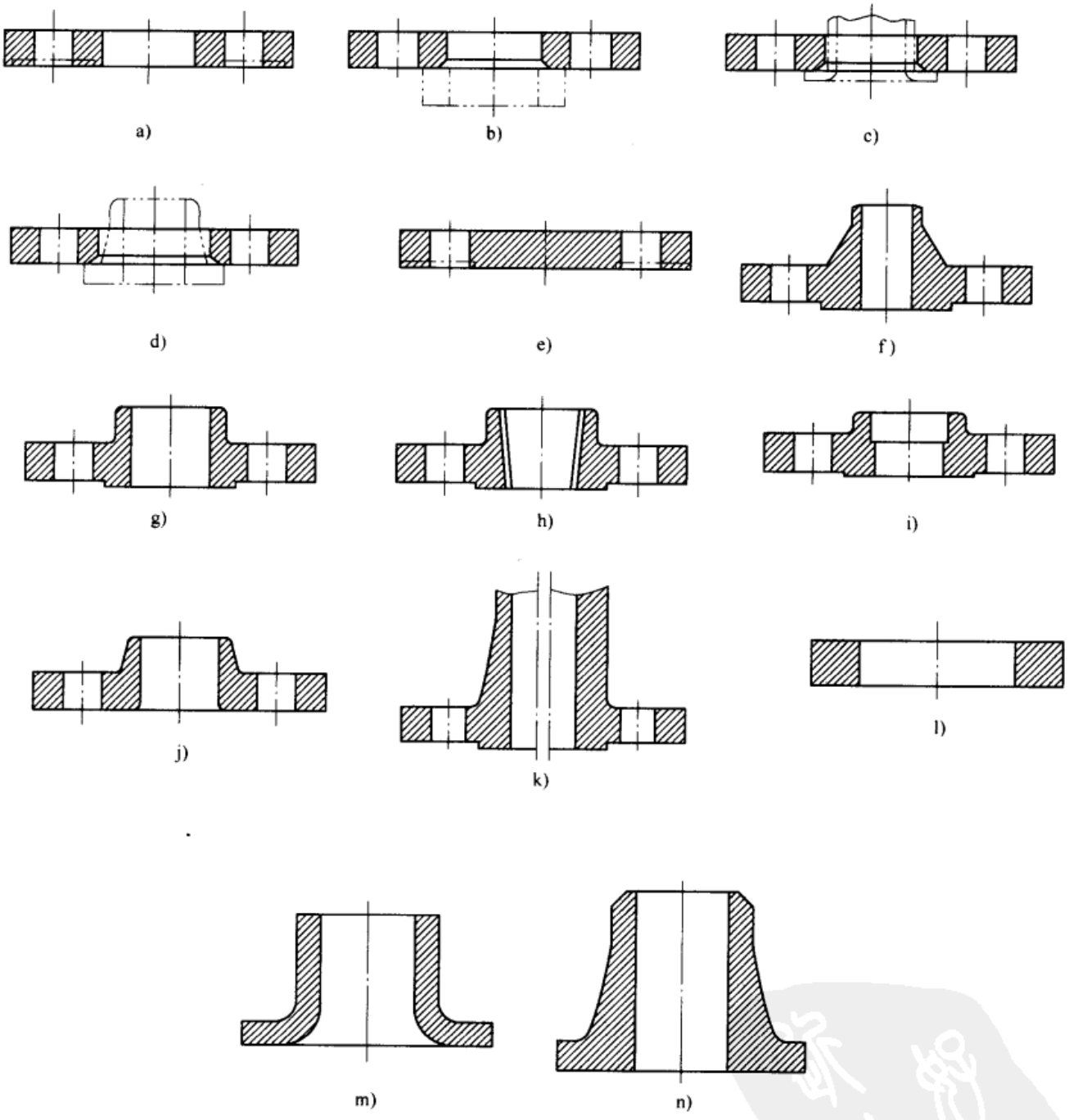


图 1-157 钢制圆法兰的类型

a）01 型:适用于焊接的平面法兰 b）02 型:带焊接圆环的活动法兰 c）03 型:用于搭接管端的活动法兰 d）04 型:带焊颈圆环的活动法兰 e）05 型:盲板法兰 f）11 型:焊颈法兰 g）12 型:适于焊接的高颈松套法兰 h）13 型:高颈螺纹法兰 i）14 型:高颈承接焊法兰 j）15 型:用于搭接管端的高颈活动法兰 k）21 型:整体法兰 l）32 型:焊接圆环(适用于 02 型法兰) m）33 型:搭接管端(适用于 03 型法兰) n）34 型:焊颈圆环(适用于 04 型法兰)

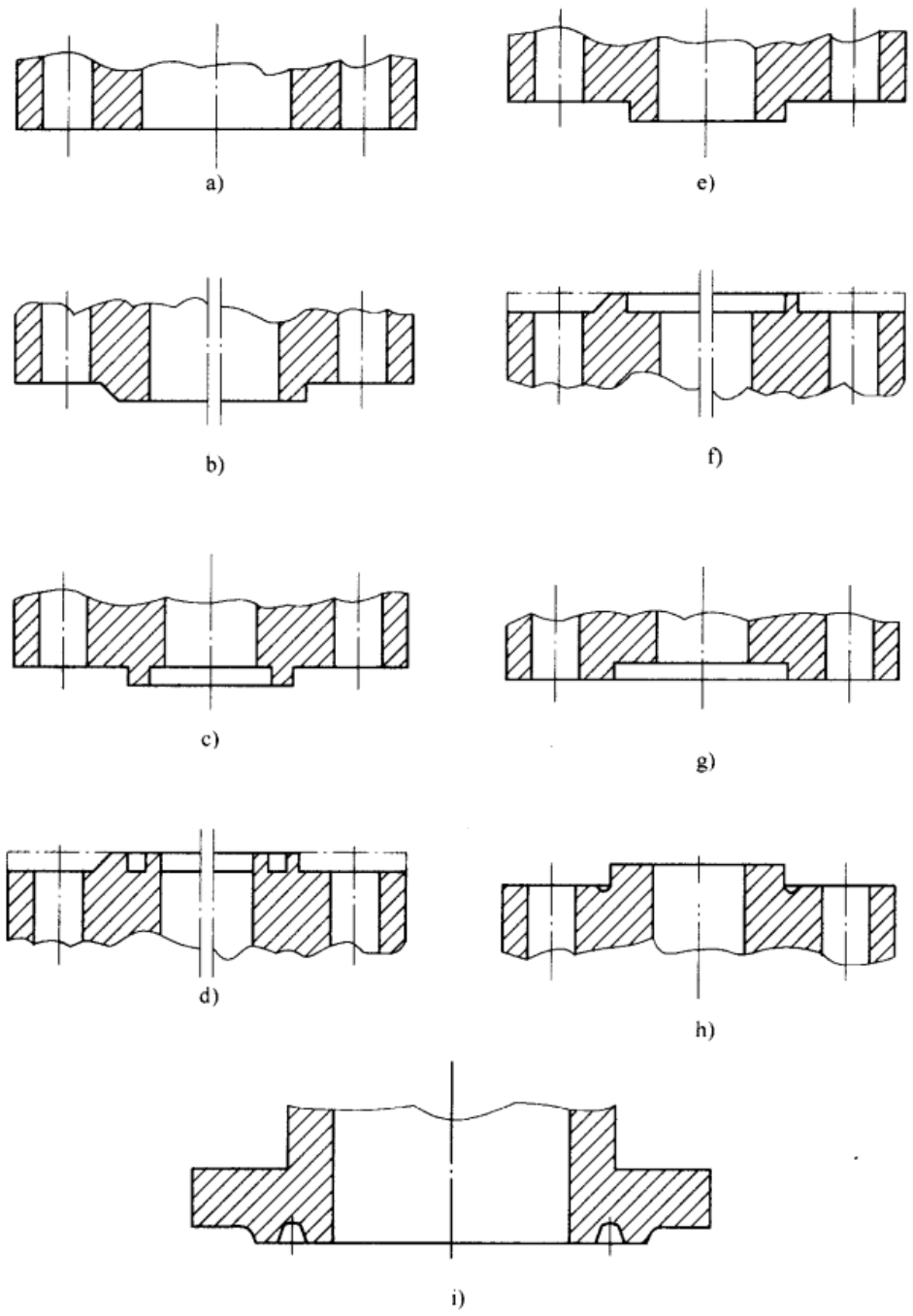


图 1-158　法兰密封面的形式

a）A 型：平面　b）B 型：凸面　c）C 型：榫槽面—榫面　d）D 型：榫槽面—槽面
e）E 型：凹凸面—凸面　f）F 型：凹凸面—凹面　g）G 型：O 形圈凸面
h）H 型：O 形圈槽面　i）I 型：环连接面

4）公称压力 *PN*2.5、*PN*6、*PN*10、*PN*16、*PN*25 和 *PN*40 法兰密封面的结构形式及尺寸如图 1-159 所示及见表 1-481。

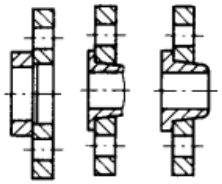
5）公称压力 *PN*20、*PN*50、*PN*110、*PN*150、*PN*260 和 *PN*420 法兰密封面的结构形式及尺寸如图 1-160 所示和见表 1-482。

6）公称压力 *PN*20、*PN*50、*PN*110、*PN*150、公称尺寸 *DN*950 ~ 1500 法兰密封面的尺寸见表 1-483。

7）环连接法兰连接部分的结构形式及尺寸如图 1-161 所示及见表 1-484 所示。

8）公称压力 PN2.5 的法兰结构形式及尺寸如图 1-162 所示及见表 1-485 所示。

表 1-480　法兰类型和公称尺寸(ISO 7005—1:1992)　　(单位:mm)

法兰类型	表	PN \ DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000	1200	1400	1500	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000
 01		2.5	←用 PN6→																					×	×	×	×	×	×	×	×	×	×									
		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×									
		10	←用 PN16→												×	×	×	×	×	×	×		×																				
		16	←用 PN40→							×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×																				
		20		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×																				
		25	←用 PN40→												×	×	×	×	×	×	×		×																				
		40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×																				
 02 03 04		8	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×																				
		10	←用 PN40→←用 PN16→												×	×	×	×	×	×	×		×																				
		16	←用 PN40→							×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×																				
		25	←用 PN40→												×	×	×	×	×	×	×		×																				
		40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×																				
 05		2.5	←用 PN6→																					×	×	×	×	×	×	×	×	×	×									
		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×									
		10	←用 PN40→←用 PN16→												×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×														
		16	←用 PN40→							×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×														
		20		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×												
		25	←用 PN40→												×	×	×	×	×	×	×		×																				
		40	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×																				
		60		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×												
		110		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×												
		150	←用 PN260→							×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×														
		280		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×																				
		420		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×																										

（续）

法兰类型	表	PN \ DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000	1200	1400	1500	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000
11		2.5	←用 PN6→																																								
		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		10	←用 PN40→←用 PN16→												×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		16	←用 PN40→												×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		20		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		25	←用 PN40→												×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		40		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		50		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		110		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		150	←用 PN260→												×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		260		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		420		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
12		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		10	←用 PN40→←用 PN16→												×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		16	←用 PN40→												×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		20		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		25	←用 PN40→												×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		40		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		50		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		110		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		150	←用 PN260→												×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		260		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		420		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
13		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		10	←用 PN16→												×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		16		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		20		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		25	←用 PN40→												×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		40		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		50		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		110		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		150	←用 PN260→												×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		260		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		420		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

（续）

法兰类型	表	PN \ DN	10	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	700	800	900	1000	1200	1400	1500	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000
14		20		×	×	×	×	×	×	×	×																																
		50		×	×	×	×	×	×	×	×																																
		110		×	×	×	×	×	×	×	×																																
		260		×	×	×	×	×	×	×																																	
15		20		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		50		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		110		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		260		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
21		20		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		50		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		110		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		150		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		260			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		420			×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		6	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
		10	←用 PN40→←用 PN16→																																							
		16	←用 PN40→																																								
		20																																									
		25	←用 PN40→																																								
		40																																									
		50																																									
		110																																									
		150	←用 PN260→																																								
		260																																									
		420																																									

表 1-481　公称压力 *PN*2.5、*PN*6、*PN*10、*PN*16、*PN*25 和 *PN*40 法兰密封面的尺寸(ISO 7005—1:1992)

(单位:mm)

公称尺寸	d_1						f_1	f_2	f_3	f_4	w	x	y	z	α	d_2
DN	*PN*2.5	*PN*6	*PN*10	*PN*16	*PN*25	*PN*40										
10		33				41					24	34	35	23	—	
15		38				46					29	39	40	28		
20		48				56					36	50	51	35		
25		58				65					43	57	58	42		
32		69				76		4	3	2	51	65	66	50		5
40		78				84					61	75	76	60	41°16′	
50		88	用 *PN*40			99					73	87	88	72		
65		108				118					95	109	110	94		
80		124				132					106	120	121	105		
100		144				156	2				129	149	150	128		
125		174				184					155	175	176	154		
150		199				211		4.5	3.5	2.5	183	203	204	182	32°15′	6
200		254	266	266	274	284					239	258	260	238		
250	用	309	319	319	330	345					292	312	313	291		
300	*PN*6	363	370	370	389	409					343	363	364	342		
350		413	429	429	448	465					395	421	422	394		
400		463	480	480	503	535					447	473	474	446		
450		518	530	548	548	560					497	523	564	496		
500		568	582	609	609	615		5	4	3	549	575	576	548	27°24′	7
600		667	682	720	720	735					649	675	676	648		
700		772	794	794	820	—					751	777	778	750		
800		878	901	901	928	—					856	882	883	855		
900		978	1001	1001	1028	—					961	987	988	960		
1000		1078	1112	1112	1140	—					1062	1092	1094	1060		
1200		1295	1328	1328	1350	—	5				1262	1292	1294	1260		
1400		1510	1530	1530	1560	—		6	5	4	1462	1492	1494	1460	28°39′	8
1600		1710	1750	1750	1780	—					1662	1692	1694	1660		
1800		1918	1950	1950	1985	—					1862	1892	1894	1860		
2000		2125	2150	2150	2210	—					2082	2092	2094	2060		
2200	2295	2335	2370	—	—	—										
2400	2495	2545	2570	—	—	—										
2600	2695	2750	2780	—	—	—										
2800	2910	2960	3000	—	—	—										
3000	3110	3160	3210	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3200	3310	3370	—	—	—	—										
3400	3510	3580	—	—	—	—										
3600	3720	3790	—	—	—	—										
3800	3920	—	—	—	—	—										
4000	4120	—	—	—	—	—										

表 1-482 公称压力 *PN*20、*PN*50、*PN*110、*PN*150、*PN*260 和 *PN*420，*DN*900 以下密封面尺寸(ISO 7005—1:1992) （单位:mm）

公称尺寸 *DN*	外径			大和小榫面内径	外径			大和小槽面内径	高度			凹面或槽面深度	凹凸面凹面和榫槽面槽面外径	
	凸面 大凸面① 大榫面①	小凸面	小榫面		大凹面① 大槽面①	小凹面	小槽面		凸面		大和小凸面和榫面			
	d_1	x_1	x_2	w	y_1	y_3	y_2	z	$f_1$②	$f_2$③	f_2	f_3	d_2	$d_3$①
15	35	18.5	35	25.5	36.5	20	36.5	24	2	7	7	5	44	46
20	43	24	43	33.5	44.5	25.5	44.5	32	2	7	7	5	52	54
25	51	30.5	48	3.8	52.5	32	49.5	36.5	2	7	7	5	57	62
32	63.5	38	57	47.6	65	39.5	58.5	46	2	7	7	5	67	73
40	73	44.5	63.5	54	74.5	46	65	52.5	2	7	7	5	73	84
50	92	57.5	82.5	73	93.5	59	84	71.5	2	7	7	5	92	103
65	105	68.5	95.5	85.5	106.5	70	97	84	2	7	7	5	105	116
80	127	84	117.5	108	128.5	85.5	119	106.5	2	7	7	5	127	138
100	157.5	109.5	144.5	132	159	111	146	130.5	2	7	7	5	157.5	168
125	186	136.5	173	160.5	187.5	138	174.5	159	2	7	7	5	186	197
150	216	162	203.5	190.5	217.5	163.5	205	189	2	7	7	5	216	227
200	270	213	254	238	271.5	214.5	255.5	236.5	2	7	7	5	270	281
250	324	267	305	286	325.5	268.5	306.5	284.5	2	7	7	5	324	335
300	381	317.5	362	343	382.5	319	363.5	341.5	2	7	7	5	381	392
350	413	349.5	394	374.5	414.5	351	395.5	373	2	7	7	5	413	424
400	470	400	447.5	425.5	471.5	401.5	449	424	2	7	7	5	470	481
450	533.5	451	511.5	489	535	452.5	513	487.5	2	7	7	5	533.5	544
500	584.5	501.5	559	533.5	586	503	560.5	532	2	7	7	5	584.5	595
550	641								2	7				
600	632.5	603	667	641.5	694	605	668.5	640	2	7	7	5	692.5	703.5
650	749								2	7				
700	800								2	7				
750	857								2	7				
800	914								2	7				
850	965								2	7				
900	1022								2	7				

① 由于尺寸可能有冲突，对于大凹凸面和大榫槽面不能用于 *PN*20。

② 对于 *PN*20、*PN*50、f_1 尺寸包括在法兰最小厚度之内。

③ 对于 *PN*110、*PN*150、*PN*260、*PN*420、f_2 尺寸不包括在法兰最小厚度之内。

备注：对于小凹凸面连接的，在使用这些尺寸时要注意，为确保足够的支撑面、配件或管子的内径是最小的。

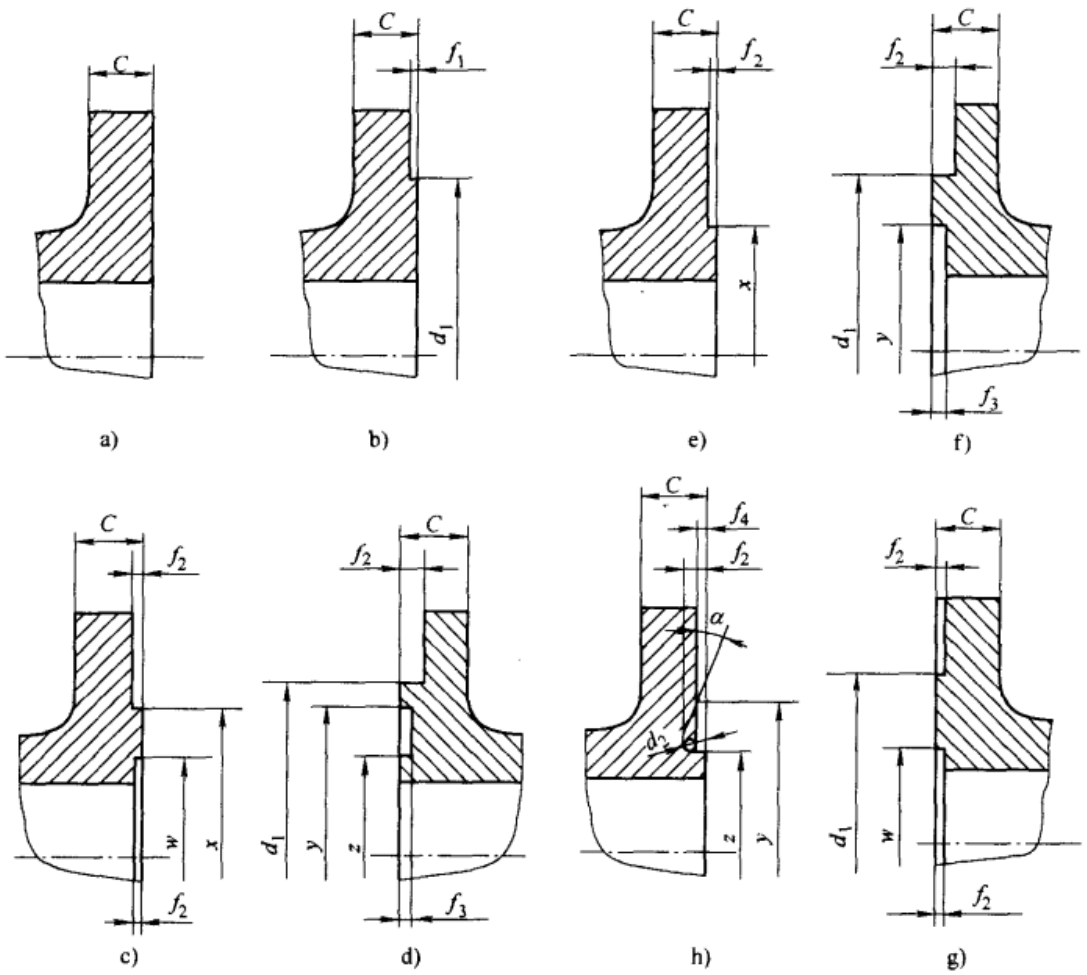


图 1-159　公称压力 *PN*2.5、*PN*6、*PN*10、*PN*16、*PN*25 和 *PN*40 法兰密封面的结构形式

a) A 型：平面　b) B 型：凸面　c) C 型：榫槽面—榫面　d) D 型：榫槽面—槽面　e) E 型：凹凸面—凸面　f) F 型：凹凸面—凹面　g) G 型：O 形圈凸面　h) H 型：O 形圈槽面

表 1-483　公称压力 *PN*20、*PN*50、*PN*110、*PN*150；公称尺寸 *DN*950 ~ *DN*1500 法兰密封面尺寸（ISO 7005—1：1992）　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	凸面尺寸 d_1				凸面高度	
	*PN*20	*PN*50	*PN*110	*PN*150	f_1 ①	f_2 ②
950	1073	1029	1054	1099	2	7
1000	1124	1088	1111	1162	2	7
1050	1194	1137	1168	1213	2	7
1100	1245	1194	1226	1270	2	7
1150	1295	1245	1276	1334	2	7
1200	1359	1308	1334	1384	2	7
1250	1410	1359	1384		2	7
1300	1460	1410	1435		2	7
1350	1511	1467	1492		2	7
1400	1576	1518	1543		2	7
1450	1626	1575	1600		2	7
1500	1676	1625	1657		2	7

① f_1 适用于 *PN*20 和 *PN*50。

② f_2 适用于 *PN*110 和 *PN*150。

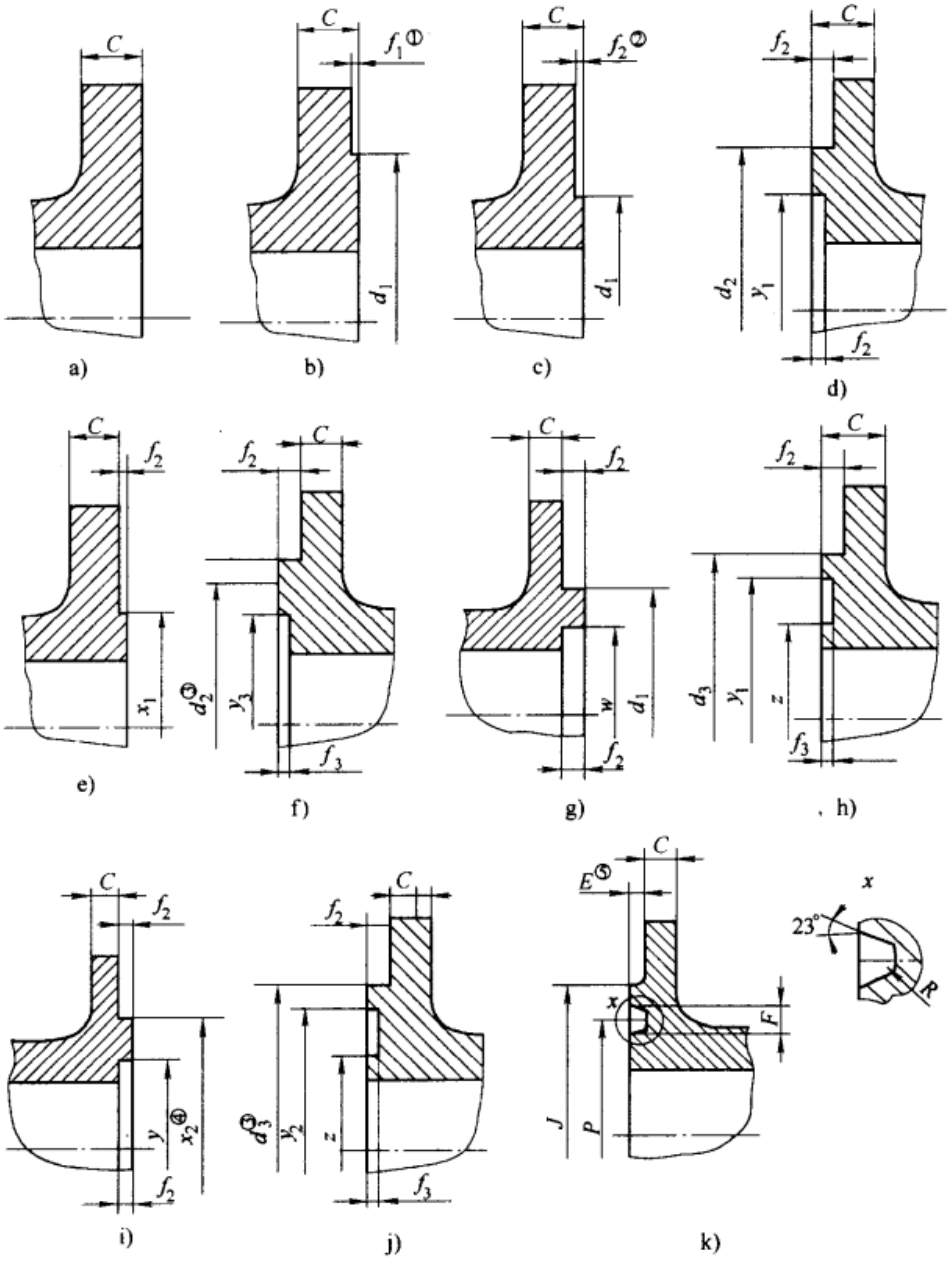


图 1-160 公称压力 *PN*20、*PN*50、*PN*110、*PN*150、*PN*260 和 *PN*420 法兰密封面的结构形式

a) A 型:平面(*PN*20 和 *PN*50) b) B1 型:凸面(*PN*20 和 *PN*50) c) B2 型:凸面;*E*1 型:凹凸面—大凸面 d) F1 型:凹凸面—大凹面 e) E2 型:凹凸面—小凸面 f) F2 型:凹凸面—小凹面 g) C1 型:榫槽面—大榫面 h) D1 型:榫槽面—大槽面 i) C2 型,榫槽面—小榫面 j) D2 型:榫槽面—小槽面 k) J 型:环连接面

① *PN*20 和 *PN*50 法兰厚度 *C* 包括 f_1 尺寸。

② *PN*110、*PN*150、*PN*260 和 *PN*420 法兰厚度 *C* 不包括 f_2 尺寸。

③ 公称尺寸 *DN*15、*DN*20、*DN*25 的 $d_2 > d_1$;其他规格 $d_2 = d_1$。

④ *DN*15、*DN*20 X_2 尺寸等于 d_1 尺寸。

⑤ 凸面的高度 *E* 等于槽深,但公差位不同。

表 1-484 环连接尺寸[①②③④] （单位：mm）

管子公称尺寸 DN						环号	环槽尺寸				凸台直径 j(min)					两法兰面间距离 s					
PN20	PN50	PN110	PN150[⑤]	PN260	PN420		槽中径 P ±0.13	槽深[⑥] E +0.40 0	槽宽 F ±0.2	圆角半径 R (max)	PN20	PN50~PN110	PN150	PN260	PN420	PN20	PN50	PN110	PN150	PN260	PN420
—	15	15	—	—	—	R11	34.14	5.56	7.14	0.8	—	51	—	—	—	—	3	3	—	—	—
—	—	—	—	15	—	R12	39.67	6.35	8.74	0.8	—	—	—	60.5	—	—	—	—	—	4	—
—	20	20	—	—	15	R13	42.68	6.35	8.74	0.8	—	63.5	—	—	65	—	4	4	—	—	4
—	—	—	—	20	—	R14	44.45	6.35	8.74	0.8	—	—	—	66.5	—	—	—	—	—	4	—
25	—	—	—	—	—	R15	47.62	6.35	8.74	0.8	63.6	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	25	25	—	25	20	R16	50.8	6.35	8.74	0.8	—	70	—	71.5	73	—	4	4	—	4	4
32	—	—	—	—	—	R17	57.15	6.35	8.74	0.8	73	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	32	32	—	32	25	R18	60.32	6.35	8.74	0.8	—	79.5	—	81	82.5	—	4	4	—	4	4
40	—	—	—	—	—	R19	65.07	6.35	8.74	0.8	82.5	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	40	40	—	40	—	R20	68.28	6.35	8.74	0.8	—	90.5	—	92	—	—	4	4	—	4	4
—	—	—	—	—	32	R21	72.24	7.92	11.91	0.8	—	—	—	—	102	—	—	—	—	—	3
50	—	—	—	—	—	R22	82.55	6.35	8.74	0.8	102	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	50	50	—	—	40	R23	82.55	7.92	11.91	0.8	—	108	—	—	414	—	6	6	—	—	3
—	—	—	—	50	—	R24	95.25	7.92	11.91	0.8	—	—	—	124	—	—	—	—	—	3	—
65	—	—	—	—	—	R25	101.6	6.35	8.74	0.8	121	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	65	65	—	—	50	R26	101.6	7.92	11.91	0.8	—	127	—	—	133	—	6	5	—	—	3
—	—	—	—	65	—	R27	107.95	7.92	11.91	0.8	—	—	—	137	—	—	—	—	—	3	—
—	—	—	—	—	65	R28	111.12	9.52	13.49	1.5	—	—	—	—	149	—	—	—	—	—	3
80	—	—	—	—	—	R29	114.3	6.35	8.74	0.8	133	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	R30	117.48	7.92	11.91	0.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	80[⑦]	80[⑦]	80	—	—	R31	123.62	7.92	11.91	0.8	—	146	156	—	—	—	6	5	4	—	—
—	—	—	—	—	80	R32	127	9.52	13.49	1.5	—	—	—	—	168	—	—	—	—	—	3
—	—	—	—	—	—	R33	131.78	6.35	8.74	0.8	154	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	R34	131.78	7.92	11.91	0.8	—	159	—	—	—	—	6	5	—	—	—
—	—	—	—	80	—	R35	136.52	7.92	11.91	0.8	—	—	—	168	—	—	—	—	—	3	—
100	—	—	—	—	—	R36	149.22	6.35	8.74	0.8	171	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	100	100	100	—	—	R37	149.22	7.92	11.91	0.8	—	175	181	—	—	—	6	5	4	—	—
—	—	—	—	—	100	R38	157.18	11.13	16.66	1.5	—	—	—	—	203	—	—	—	—	—	4
—	—	—	—	100	—	R39	161.92	7.92	11.91	0.8	—	—	—	194	—	—	—	—	—	3	—
125	—	—	—	—	—	R40	171.45	6.35	8.74	0.8	194	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	125	125	125	—	—	R41	180.98	7.92	11.91	0.8	—	210	216	—	—	—	6	5	4	—	—
—	—	—	—	—	125	R42	190.5	12.7	19.84	1.5	—	—	—	—	241	—	—	—	—	—	4
150	—	—	—	—	—	R43	193.68	6.35	8.74	0.8	219	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	—	—	—	125	—	R44	193.68	7.92	11.91	0.8	—	—	—	229	—	—	—	—	—	3	—
—	150	150	150	—	—	R45	211.12	7.92	11.91	0.8	—	241	241	—	—	—	6	5	4	—	—

（续）

管子公称尺寸 DN						环号	环槽尺寸				凸台直径 j(min)					两法兰面间距离 s					
PN20	PN50	PN110	PN150[5]	PN260	PN420		槽中径 P ±0.13	槽深[6] E +0.4 0	槽宽 F ±0.2	圆角半径 R (max)	PN20	PN50～PN110	PN150	PN260	PN420	PN20	PN50	PN110	PN150	PN260	PN420
—	—	—	—	150	—	R46	211.12	9.52	13.49	1.5	—	—	—	248	—	—	—	—	—	3	—
—	—	—	—	—	150	R47	228.6	12.7	19.84	1.5	—	—	—	—	279	—	—	—	—	—	4
200	—	—	—	—	—	R48	247.65	6.35	8.74	0.8	273	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	200	200	200	—	—	R49	269.68	7.92	11.91	0.8	—	302	308	—	—	—	6	5	4	—	—
—	—	—	—	200	—	R50	289.88	11.13	16.66	1.5	—	—	—	318	—	—	—	—	—	4	—
—	—	—	—	—	200	R51	279.4	14.27	23.01	1.5	—	—	—	—	340	—	—	—	—	—	5
280	—	—	—	—	—	R52	304.8	6.35	8.74	0.8	330	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	250	250	250	—	—	R53	323.85	7.92	11.91	0.8	—	356	362	—	—	—	6	5	4	—	—
—	—	—	—	260	—	R54	323.85	11.13	16.86	1.5	—	—	—	371	—	—	—	—	—	4	—
—	—	—	—	—	260	R55	342.9	17.48	30.18	2.4	—	—	—	—	425	—	—	—	—	—	6
300	—	—	—	—	—	R56	381	6.35	8.74	0.8	406	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
—	300	300	300	—	—	R57	381	7.92	11.91	0.8	—	413	419	—	—	—	6	5	4	—	—
—	—	—	—	300	—	R58	381	14.27	23.01	1.5	—	—	—	438	—	—	—	—	—	6	—
350	—	—	—	—	—	R59	396.88	6.35	8.74	0.8	425	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	300	R80	406.4	17.48	33.32	2.4	—	—	—	—	495	—	—	—	—	—	8
—	350	350	—	—	—	R61	419.1	7.92	11.91	0.8	—	457	—	—	—	—	6	5	—	—	—
—	—	—	350	—	—	R62	419.1	11.13	16.66	1.5	—	—	467	—	—	—	—	—	4	—	—
—	—	—	—	350	—	R63	419.1	15.88	26.97	2.4	—	—	—	489	—	—	—	—	—	6	—
400	—	—	—	—	—	R64	454.02	6.35	8.74	0.8	483	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
—	400	400	—	—	—	R65	469.9	7.92	11.91	0.8	—	508	—	—	—	—	6	5	—	—	—
—	—	—	400	—	—	R66	469.9	11.13	16.66	1.5	—	—	524	—	—	—	—	—	4	—	—
—	—	—	—	400	—	R67	469.9	17.48	30.18	2.4	—	—	—	546	—	—	—	—	—	8	—
450	—	—	—	—	—	R68	517.52	6.35	8.74	0.8	548	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
—	450	450	—	—	—	R69	533.4	7.92	11.91	0.8	—	575	—	—	—	—	6	5	—	—	—
—	—	—	450	—	—	R70	533.4	12.7	19.84	1.5	—	—	594	—	—	—	—	—	5	—	—
—	—	—	—	450	—	R71	533.4	17.48	30.18	2.4	—	—	—	613	—	—	—	—	—	8—	—
500	—	—	—	—	—	R72	558.8	6.35	8.74	0.8	597	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
—	500	500	—	—	—	R73	584.2	9.52	13.49	1.5	—	635	—	—	—	—	6	5	—	—	—
—	—	—	500	—	—	R74	584.2	12.7	19.84	1.5	—	—	648	—	—	—	—	—	5	—	—
—	—	—	—	500	—	R75	584.2	17.48	33.32	2.4	—	—	—	673	—	—	—	—	—	10	—
600	—	—	—	—	—	R76	673.1	6.35	8.74	0.8	711	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
—	600	600	—	—	—	R77	692.15	11.13	16.66	1.5	—	749	—	—	—	—	6	6	—	—	—
—	—	—	600	—	—	R78	692.15	15.88	26.97	2.4	—	—	772	—	—	—	—	—	6	—	—
—	—	—	—	600	—	R79	692.15	20.62	36.53	2.4	—	—	—	794	—	—	—	—	—	11	—

（续）

管子公称尺寸 DN						环号	环槽尺寸				凸台直径 j(min)					两法兰面间距离 s					
PN20	PN50	PN110	PN150⑤	PN260	PN420		槽中径 P ±0.13	槽深⑥ E +0.4 0	槽宽 F ±0.2	圆角半径 R (max)	PN20	PN50~PN110	PN150	PN260	PN420	PN20	PN50	PN110	PN150	PN260	PN420
—	650	—	—	—	—	R93	749.3	12.7	19.85	2	810	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
—	—	650	—	—	—	R93	749.3	12.7	19.85	2	810	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
—	—	—	650	—	—	R100	749.3	17.46	30.16	2	—	832	—	—	—	—	—	—	8	—	—
—	700	—	—	—	—	R94	800.1	12.7	19.85	2	860	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
—	—	700	—	—	—	R94	800.1	12.7	19.85	2	860	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
—	—	—	700	—	—	R101	800.1	17.46	33.34	2	—	889	—	—	—	—	—	—	10	—	—
—	750	—	—	—	—	R95	857.25	12.7	19.86	2	918	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
—	—	750	—	—	—	R95	857.25	12.7	19.85	2	918	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—
—	—	—	750	—	—	R102	857.25	17.46	33.34	2	—	946	—	—	—	—	—	—	10	—	—
—	800	—	—	—	—	R96	914.4	14.3	23	2	984	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—
—	—	800	—	—	—	R96	914.4	14.3	23	2	984	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—
—	—	—	800	—	—	R103	914.4	17.46	33.34	2	—	1003	—	—	—	—	—	—	10	—	—
—	850	—	—	—	—	R97	965.2	14.3	23	2	1035	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—
—	—	850	—	—	—	R97	965.2	14.3	23	2	1035	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—
—	—	—	850	—	—	R104	965.2	20.64	36.51	2	—	1067	—	—	—	—	—	—	11	—	—
—	900	—	—	—	—	R98	1022.35	14.3	23	2	1092	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—
—	—	900	—	—	—	R98	1022.35	14.3	23	2	1092	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—
—	—	—	900	—	—	R105	1022.35	20.54	36.51	2	—	1124	—	—	—	—	—	—	11	—	—

注：公称压力 PN50 和 PN110 的带松套环连接法兰，环号 R30 的环和槽替代环号 R31。

① 法兰和法兰管件的密封面要求如图 1-159 所示。

② 对于搭接的法兰密封面要求见 ISO 7005—1：1992 第 2.5.4 及图 1-159。

③ 环垫直径尺寸见 ISO 7483。

④ 标识要求见 ISO 7005—1：1992 第 2.3 节。

⑤ 公称尺寸 DN15～DN65 PN260 的尺寸用于 PN150。

⑥ 凸面高度等于槽深 E，但公差值不同。

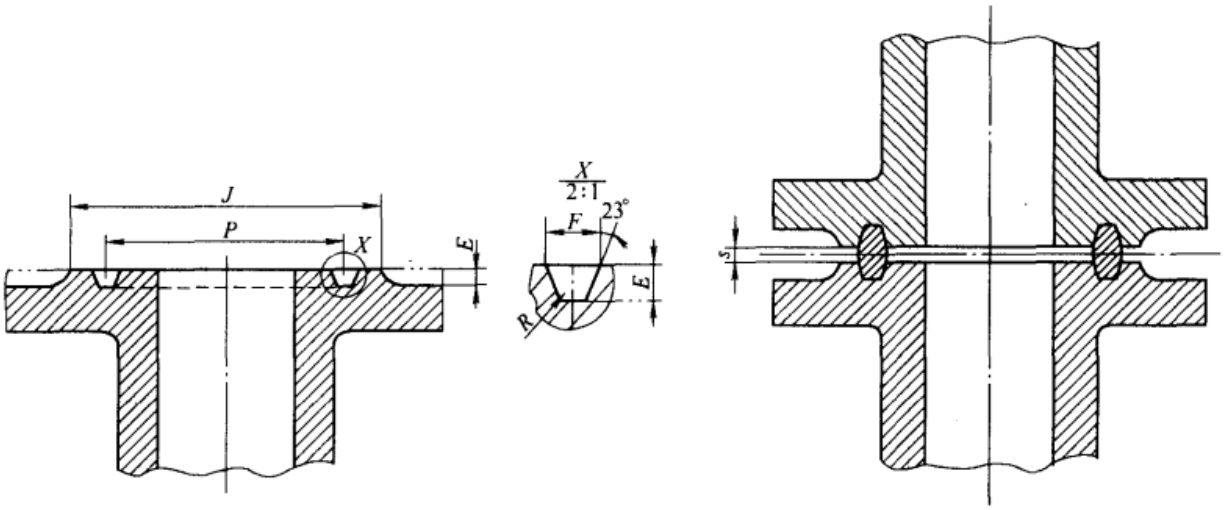


图 1-161 环连接法兰连接部分的结构形式

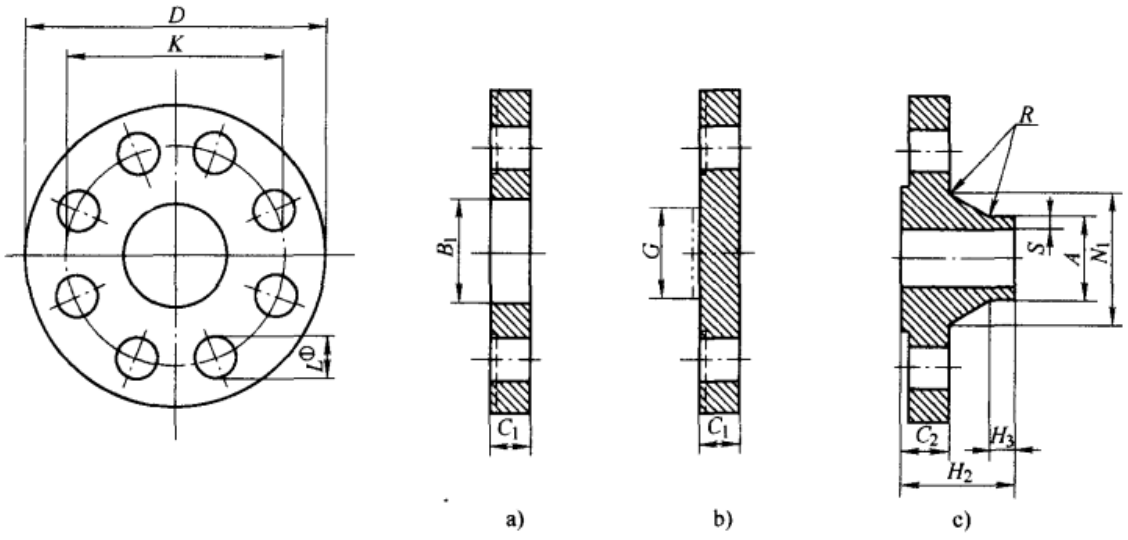


图 1-162 公称压力 *PN*2.5 法兰的结构形式

a) 01 型法兰 b) 05 型法兰 c) 11 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-485。

9）公称压力 *PN*6 法兰的结构形式及尺寸如图 1-163 所示及见表 1-486。

10）公称压力 *PN*10 法兰的结构形式和尺寸如图 1-164 所示和见表 1-487。

11）公称压力 *PN*16 法兰的结构形式和尺寸如图 1-165 所示及见表 1-488。

12）公称压力 *PN*20 法兰的结构形式和尺寸如图 1-166 所示及见表 1-489。

13）公称压力 *PN*25 法兰的结构形式和尺寸如图 1-167 所示及见表 1-490。

14）公称压力 *PN*40 法兰的结构形式和尺寸如图 1-168 所示及见表 1-491。

15）公称压力 *PN*50 法兰的结构形式和尺寸如图 1-169 所示及见表 1-492。

16）公称压力 *PN*110 法兰的结构形式和尺寸如图 1-170 所示及见表 1-493。

17）公称压力 *PN*150 法兰的结构形式和尺寸如图 1-171 所示及见表 1-494。

18）公称压力 *PN*260 法兰的结构形式和尺寸如图 1-172 所示及见表 1-495。

19）公称压力 *PN*420 法兰的结构形式及尺寸如图 1-173 所示及见表 1-496。

20）各类法兰的尺寸公差见表 1-497。

表 1-485 公称压力 *PN*2.5 法兰尺寸(ISO 7005—1:1992)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径 B_1	法兰厚度		凸肩直径 *G*	长度		颈部直径 N_1	圆角半径 *R*	颈部厚度 *S*	公称尺寸 *DN*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格			C_1	C_2		H_2	H_3				
	法兰类型															
	01,05,11					11	01	01,05	11	05	11		11	11	11	
10~600	用 PN6															10~600
700	860	810	26	24	M24	711	有特殊要求的	36	26	—	70	16	740	12	用 *PN*16	700
800	975	920	29.5	24	M27	813		38	26	—	70	16	842	12		800
900	1075	1020	29.5	24	M27	914		40	26	—	70	16	942	12		900
1000	1175	1120	29.5	28	M27	1016		42	26	—	70	16	1045	12		1000
1200	1375	1320	29.5	32	M27	1220		44	26	—	70	16	1245	16		1200
1400	1575	1520	29.5	36	M27	1420		48	26	—	70	16	1446	16		1400
1600	1790	1730	29.5	40	M27	1620		51	26	—	80	20	1645	16		1600
1800	1990	1930	29.5	44	M27	1820		54	26	—	80	20	1845	16		1800
2000	2190	2130	29.5	48	M27	2020		58	26	—	80	22	2045	16		2000
2200	2405	2340	32.5	52	M30	2220		—	28	—	90	25	2248	18		2200
2400	2605	2640	32.5	56	M30	2420		—	28	—	90	25	2448	18		2400
2600	2805	2740	32.5	60	M30	2620		—	28	—	90	25	2648	18		2600
2800	3030	2960	35.5	64	M33	2820		—	30	—	90	25	2848	18		2800
3000	3230	3160	35.5	68	M33	3020		—	30	—	90	25	3050	18		3000
3200	3430	3360	35.5	72	M33	3220		—	30	—	90	25	3250	20		3200
3400	3630	3560	35.5	76	M33	3420		—	32	—	95	28	3450	20		3400
3600	3840	3770	35.5	80	M33	3620		—	32	—	100	28	3652	20		3600
3800	4045	3970	39	80	M36	3820		—	34	—	100	28	3852	20		3800
4000	4245	4170	39	84	M36	4020		—	34	—	100	28	4052	20		4000

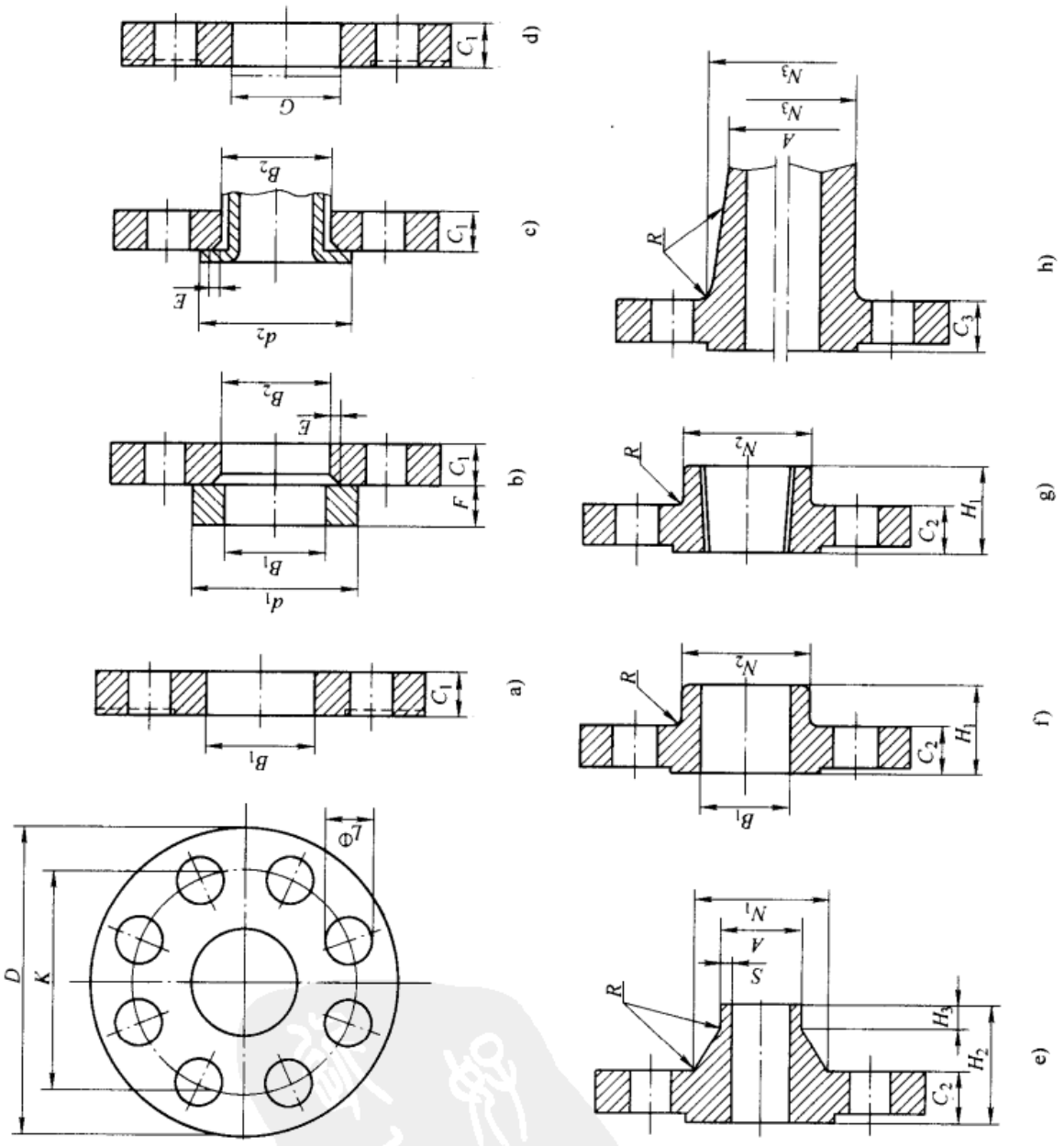


图 1-163 公称压力 *PN*6 法兰的结构形式

a) 01 型法兰 b) 02 型法兰 c) 03 型法兰 d) 05 型法兰 e) 11 型法兰 f) 12 型法兰 g) 13 型法兰 h) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-486。

表 1-486 公称压力 *PN6* 法兰尺寸(ISO 7005—1:1992)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径		法兰厚度			倒角 *E*	圆环厚度 *F*	凸肩直径 *C*	长度			颈部直径			圆角半径 *R*	颈部厚度 *S*	公称尺寸 *DN*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	C_1	C_2	C_3				H_1	H_2	H_3	N_1	N_2	N_3			
	法兰类型																						
	01,02,03,05,11,12,13,21					11,21	01,02,12	02,03	01,02,03	05	11,12,13	21	02,03	02	05	12,13	11	11	11	12,13	21	11,12,13,21	11	
10	75	50	11	4	M10	17.2	18	21	12		12		3	10	—	20	28	6	26	25	20	3	1.6	10
15	80	55	11	4	M10	21.3	22	25	12		12		3	10	—	20	30	6	30	30	26	3	1.8	15
20	90	65	11	4	M10	26.9	27.5	31	14		14		4	10	—	24	32	6	38	40	34	4	1.8	20
25	100	75	11	4	M10	33.7	34.5	38	14		14		4	10	—	24	35	6	42	50	44	4	2	25
32	120	90	14	4	M12	42.4	43.5	46	16		16		5	10	—	26	35	6	55	60	54	5	2.3	32
40	130	100	14	4	M12	48.3	49.5	53	16		16		5	10	—	26	38	7	62	70	64	5	2.3	40
50	140	110	14	4	M12	60.3	61.5	65	16		16		5	12	—	28	38	8	74	80	74	5	2.3	50
65	160	130	14	4	M12	76.1	77.5	81	16		16		6	12	55	32	38	9	88	100	94	6	2.6	65
80	180	150	18	4	M16	88.9	90.5	94	18		18		6	12	70	34	42	10	102	110	110	6	2.9	80
100	210	170	18	4	M16	114.3	116	120	18		18		6	14	90	40	45	10	130	130	130	6	3.2	100
125	240	200	18	8	M16	139.7	141.5	145	20		18		6	14	115	44	48	10	155	160	160	6	3.6	125
150	265	225	18	8	M16	168.3	170.5	174	20		20		6	14	140	44	48	12	184	185	182	8	4	150
200	320	280	18	8	M16	219.1	221.5	226	22		22		6	16	190	—	65	15	236	240	238	8	4.5	200
250	375	335	18	12	M16	273	276.5	281	24		24		8	18	235	—	60	15	290	295	284	10	5	250
300	440	395	22	12	M20	323.9	327.5	333	24		24		8	18	285	—	62	15	342	355	342	10	5.6	300
350	490	445	22	12	M20	356.6	359.6	365	26	24	24		8	18	325	—	62	15	385	—	392	10	5.6	350
400	540	485	22	16	M20	406.4	411	416	28	24	24		8	20	375	—	65	15	438	—	442	10	6.3	400
450	595	550	22	16	M20	457	462	467	30	24	24		8	20	425	—	65	15	492	—	494	12	6.3	450

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					颈部外径 A	法兰孔径		法兰厚度			倒角 E	圆环厚度 F	凸肩直径 G	长度			颈部直径			圆角半径 R	颈部厚度 S	公称尺寸 DN
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	C_1	C_2	C_3				H_1	H_2	H_3	N_1	N_2	N_3			
	法兰类型																						
	01,02,03,05,11,12,13,21					11,21	01,02,12	02,03	01,02,03	05	11,12,13	21	02,03	02	05	12,13	11	11	11	12,13	21	11,12,13,21	11	
500	645	600	22	20	M20	508	513.5	519	32	26	26		8	22	475	—	68	15	538	—	544	12	6.3	500
600	755	705	26	20	M24	610	616.5	622	36	30	30		8	22	575	—	70	16	640	—	642	12	6.3	600
700	860	810	26	24	M24	711	—	—	40	40	26		—	—	—	—	70	16	740	—	746	12	—	700
800	975	920	29.5	24	M27	813	—	—	44	44	26		—	—	—	—	70	16	842	—	850	12	—	800
900	1075	1020	29.5	24	M27	914	—	—	48	48	26		—	—	—	—	70	16	942	—	950	12	—	900
1000	1175	1120	29.5	28	M27	1016	—	—	52	52	26		—	—	—	—	70	16	1045	—	1050	12	—	1000
1200	1405	1340	32.5	32	M30	1220	—	—	60	60	28		—	—	—	—	90	20	1248	—	1264	12	—	1200
1400	1630	1560	35.5	36	M33	1420	—	—	68	68	32		—	—	—	—	90	20	1452	—	1480	12	—	1400
1600	1830	1760	35.5	40	M33	1620	—	—	78	76	34		—	—	—	—	90	20	1655	—	1680	12	—	1600
1800	2045	1970	39	44	M36	1820	—	—	84	84	36		—	—	—	—	100	20	1855	—	1878	15	—	1800
2000	2265	2180	42	48	M39	2020	—	—	92	92	38		—	—	—	—	110	25	2058	—	2082	15	—	2000
2200	2475	2390	42	52	M39	2220	—	—	—		42		—	—	—	—	115	25	2260	—	—	15	—	2200
2400	2685	2800	42	56	M39	2420	—	—	—		44		—	—	—	—	125	25	2462	—	—	15	—	2400
2600	2905	2810	48	60	M45	2620	—	—	—		46		—	—	—	—	130	25	2665	—	—	15	—	2600
2800	3115	3020	48	64	M45	2820	—	—	—		48		—	—	—	—	135	30	2865	—	—	15	—	2800
3000	3315	3220	48	68	M45	3020	—	—	—		50		—	—	—	—	140	30	3068	—	—	15	—	3000
3200	3525	3430	48	72	M45	3220	—	—	—		54		—	—	—	—	150	30	3272	—	—	15	—	3200
3400	3735	3640	48	76	M45	3420	—	—	—		56		—	—	—	—	160	35	3475	—	—	15	—	3400
3600	3970	3860	55	80	M52	3620	—	—	—		60		—	—	—	—	165	35	3678	—	—	15	—	3600

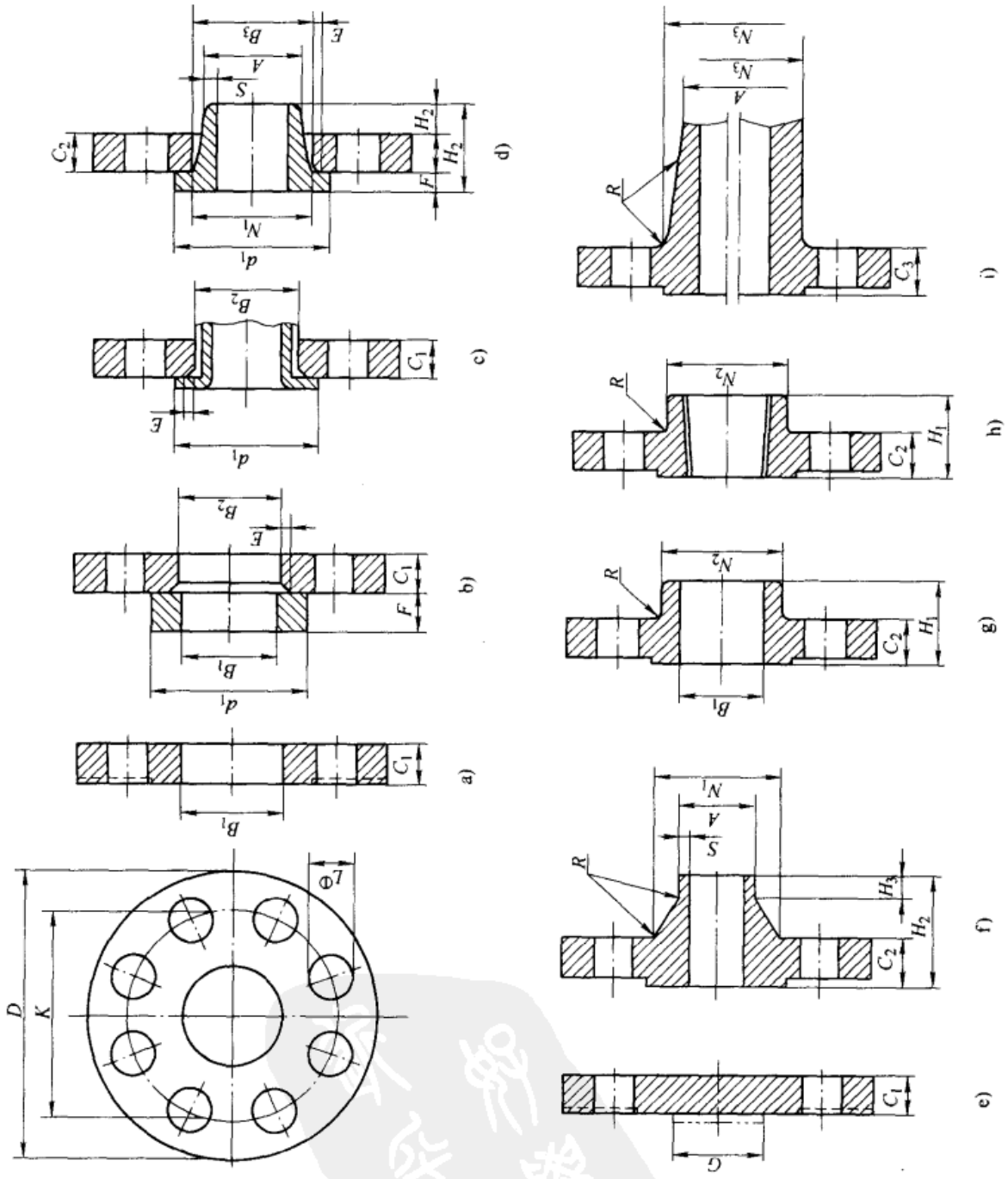


图 1-164 公称压力 PN10 法兰的结构形式

a) 01 型法兰 b) 02 型法兰 c) 03 型法兰 d) 04 型法兰 e) 05 型法兰 f) 11 型法兰 g) 12 型法兰 h) 13 型法兰 i) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-487。

表 1-487　公称压力 *PN*10 法兰尺寸(ISO 7005—1:1992)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径			法兰厚度				倒角 *E*	圆环厚度 *F*	凸肩直径 *G*	长度			颈部直径			圆角半径 *R*	颈部厚度 *S*	公称尺寸 *DN*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	C_3	C_4				H_1	H_2	H_3	N_1	N_2	N_3			
	法兰类型																								
	01,02,03,04,05,11,12,13,21					04,11,21	01,02,12	02,03	04	01,02,03,04	11,12,13	21	05	02,03,04	02,04	05	12,13	04,11	04,11	04,11	12,13	21	11,12,13,21	04,11	
10 15 20	用 *PN*40																								10 15 20
25 32 40																									25 32 40
50 65 80	用 *PN*16																								50 65 80
100 125 150																									100 125 150
200	340	295	22	8	M20	219.1	221.5	228	240	24	24		24	6	20	190	44	62	16	234	246	246	8	6.3	200
250	395	350	22	12	M20	273	276.5	281	294	26	26		26	8	22	235	46	68	16	288	298	298	10	6.3	250
300	445	400	22	12	M20	323.9	327.5	333	348	28	26		26	8	22	285	46	68	16	342	350	348	10	7.1	300
350	505	460	22	16	M20	355.6	359.5	365	400	30	26		26	8	22	325	53	68	16	390	400	408	10	8	350
400	565	515	26	16	M24	406.4	411	416	450	32	26		28	8	24	375	57	72	16	440	456	456	10	8.8	400
450	615	565	26	20	M24	457	462	467	498	35	28		28	8	24	425	63	72	16	488	502	502	12	10	450
500	670	620	26	20	M24	508	513.5	519	550	38	28		28	8	26	475	67	75	16	540	559	559	12	11	500
600	780	725	29.5	20	M27	610	616.5	622	650	42	34		34	8	26	575	76	80	18	640	658	658	12	12.5	600
700	895	840	29.5	24	M27	711	—	—	—	—	30	34	38	—	—	670	—	80	18	746	—	722	12	见表 1-485	700
800	1015	950	32.5	24	M30	813	—	—	—	—	32	36	42	—	—	770	—	90	18	848	—	876	12		800
900	1115	1050	32.5	28	M30	914	—	—	—	—	34	38	46	—	—	860	—	95	20	948	—	976	12		900
1000	1230	1160	35.5	28	M33	1016	—	—	—	—	34	38	52	—	—	960	—	95	20	1050	—	1080	12		1000
1200	1455	1380	39	32	M36	1220	—	—	—	—	38	44	60	—	—	1160	—	115	25	1256	—	1292	12		1200
1400	1675	1590	42	36	M39	1420	—	—	—	—	42	48	—	—	—	—	—	120	25	1460	—	1496	12		1400
1600	1915	1820	48	40	M45	1620	—	—	—	—	46	52	—	—	—	—	—	130	25	1666	—	1712	12		1600
1800	2115	2020	48	44	M45	1820	—	—	—	—	50	56	—	—	—	—	—	140	30	1866	—	1910	15		1800
2000	2325	2230	48	48	M45	2020	—	—	—	—	54	60	—	—	—	—	—	150	30	2070	—	2120	15		2000
2200	2550	2440	55	52	M52	2220	—	—	—	—	58	—	—	—	—	—	—	160	35	2275	—	—	18		2200
2400	2780	2650	56	56	M52	2420	—	—	—	—	62	—	—	—	—	—	—	170	35	2478	—	—	18		2400
2600	2960	2850	55	60	M52	2620	—	—	—	—	66	—	—	—	—	—	—	180	40	2680	—	—	18		2600
2800	3180	3070	55	64	M52	2820	—	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	190	40	2882	—	—	18		2800
3000	3405	3290	60	68	M56	3020	—	—	—	—	75	—	—	—	—	—	—	200	45	3085	—	—	18		3000

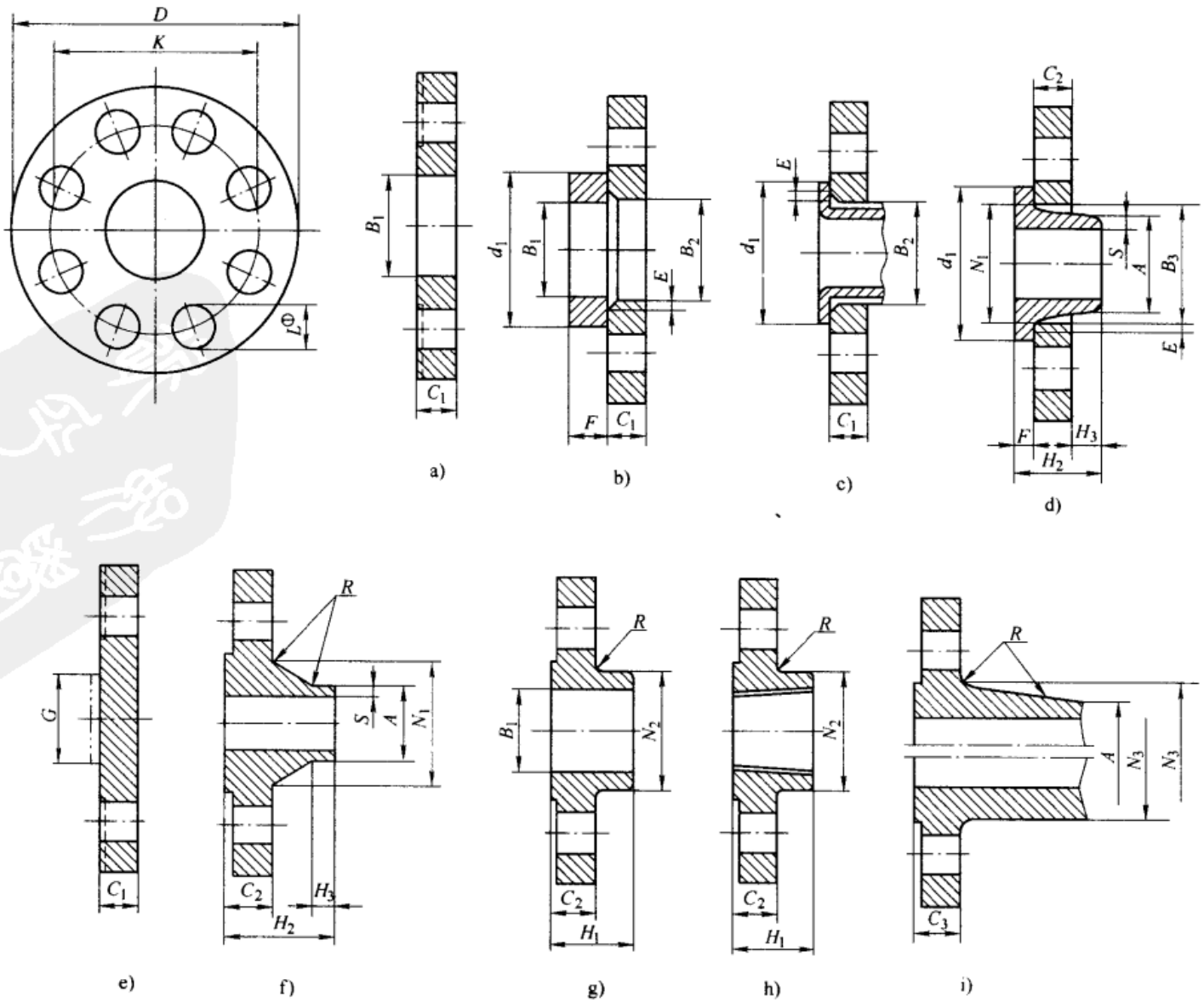


图 1-165 公称压力 *PN*16 法兰的结构形式

a) 01 型法兰 b) 02 型法兰 c) 03 型法兰 d) 04 型法兰 e) 05 型法兰 f) 11 型法兰 g) 12 型法兰 h) 13 型法兰 i) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-488。

表 1-488　公称压力 *PN*16 法兰尺寸(ISO 7005—1:1992)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					颈部外径	法兰孔径			法兰厚度				倒角	圆环厚度	凸肩直径	长度			颈部直径			圆角半径	颈部厚度	公称尺寸 *DN*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格	*A*	B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	C_3	C_4	*E*	*F*	*G*	H_1	H_2	H_3	N_1	N_2	N_3	*R*	*S*	
	法兰类型																								
	01,02,03,04,05,11,12,13,21					04,11,21	01,02,12	02,03	04	01,02,03,04	11,12,13	21	05	02,03,04	02,04	05	12,13	04,11	04,11	04,11	12,13	21	11,12,13,21	04,11	
10																									10
15																									15
20																									20
25																									25
32																									32
40																									40
50																									50
65	185	145	18	8	M16	76.1	77.5	81	86	20	20	20		6	16	65	32	45	10	92	104	104	6	2.9	65
80	200	160	18	8	M16	88.9	90.5	94	114	20	20	20		6	16	70	34	50	10	110	118	120	6	3.2	80
100	220	180	18	8	M16	114.3	116	120	134	22	22	22		6	18	90	40	52	12	130	140	140	6	3.6	100
125	250	210	18	8	M16	139.7	141.5	145	162	22	22	22		6	18	115	44	55	12	158	168	170	6	4	125
150	285	240	22	8	M20	168.3	170.5	174	188	24	24	24		6	20	140	44	55	12	184	195	190	8	4.5	150
200	340	295	22	12	M20	219.1	221.5	226	240	26	24	24		6	20	190	44	62	16	234	246	246	8	6.3	200
250	405	355	26	12	M24	273	276.5	281	294	28	26	26		8	22	235	46	70	16	288	298	296	10	6.3	250
300	460	410	26	12	M24	323.9	327.5	333	348	32	28	28		8	24	285	53	78	16	342	350	350	10	7.1	300
350	520	470	26	16	M24	355.6	359	365	400	35	30	30		8	26	325	57	82	16	390	400	410	10	8	350
400	580	525	29.5	16	M27	406.4	411	416	454	38	32	32		8	28	375	63	85	16	444	456	458	10	8.8	400
450	640	585	29.5	20	M27	457	462	467	500	42	40	40		8	30	425	68	87	16	490	502	516	12	10	450
500	715	650	32.5	20	M30	508	513.5	510	556	46	44	44		8	32	475	73	90	16	546	559	576	12	11	500
600	840	770	35.5	20	M33	610	616.5	622	660	52	54	54		8	32	575	83	95	18	650	658	690	12	12.5	600
700	910	840	35.5	24	M33	711	—	—	—	60①	38	40	48	—	—	670	—	100	18	750	—	760	12	—	700
800	1025	950	39	24	M36	813	—	—	—	68①	38	42	52	—	—	770	—	105	20	848	—	862	12	—	800
900	1125	1050	39	28	M36	914	—	—	—	76①	40	44	58	—	—	860	—	100	20	948	—	962	12	—	900
1000	1255	1170	42	26	M39	1016	—	—	—	84①	42	46	64	—	—	960	—	120	22	1056	—	1076	12	—	1000
1200	1485	1390	48	32	M45	1220	—	—	—	98①	48	52	76	—	—	1160	—	130	30	1260	—	1282	12	—	1200
1400	1685	1590	48	36	M45	1420	—	—	—	—	52	58	—	—	—	—	—	145	30	1465	—	1482	12	—	1400
1600	1930	1820	55	40	M52	1620	—	—	—	—	58	64	—	—	—	—	—	160	35	1668	—	1696	12	—	1600
1800	2130	2020	55	44	M52	1820	—	—	—	—	62	68	—	—	—	—	—	170	35	1870	—	1896	15	—	1800
2000	2345	2230	60	48	M56	2020	—	—	—	—	66	70	—	—	—	—	—	190	40	2072	—	2100	15	—	2000

① 仅用于01型法兰。

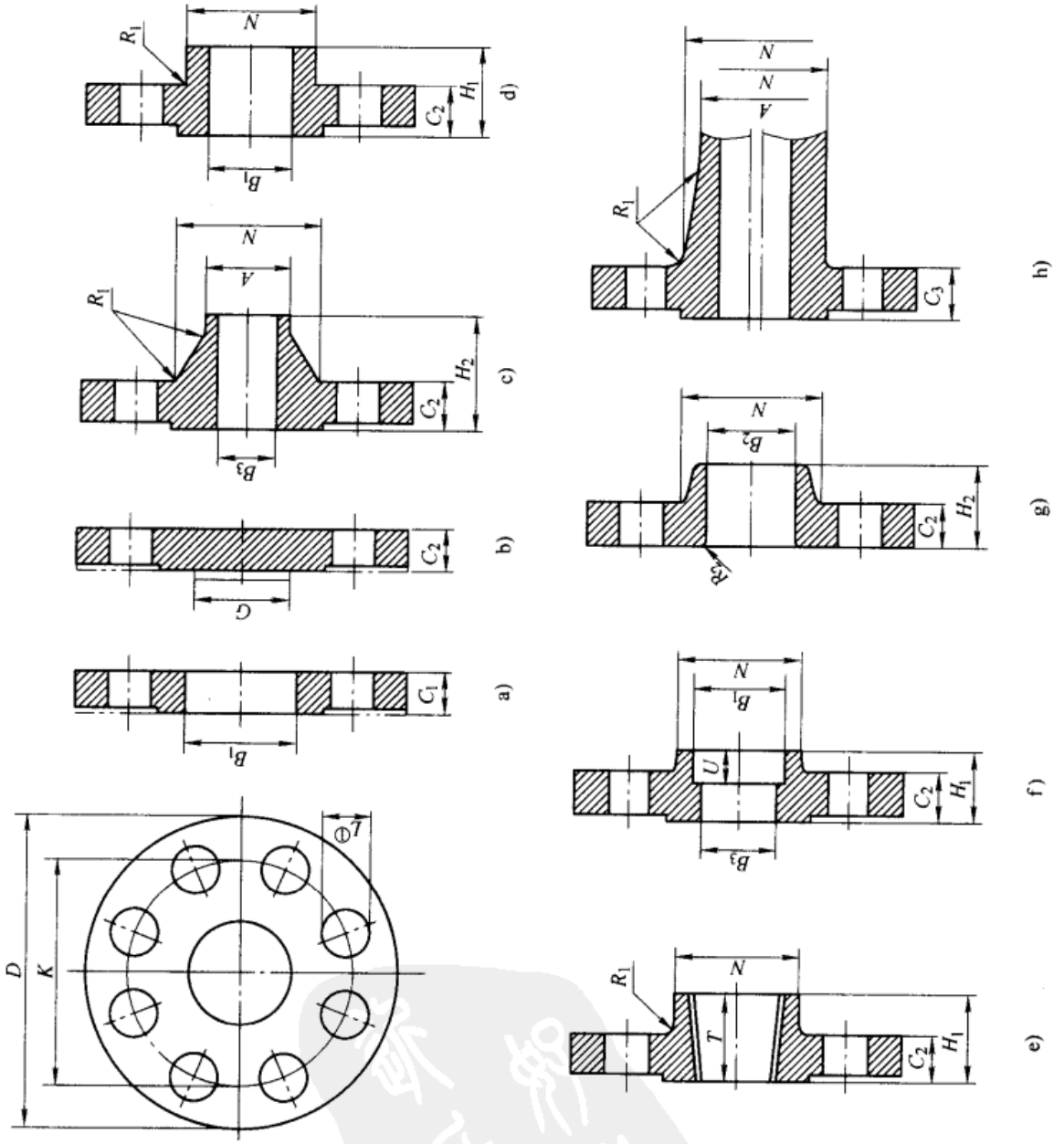


图 1-166 公称压力 *PN*20 法兰的结构形式

a) 01 型法兰 b) 05 型法兰 c) 11 型法兰 d) 12 型法兰 e) 13 型法兰 f) 14 型法兰 g) 15 型法兰 h) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-489。

表 1-489　公称压力 *PN20* 法兰尺寸(ISO 7005—1:1992)　　(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径			法兰厚度			凸肩直径 *G*	长度		颈部根径 *N*	圆角半径		螺纹法兰总长 *T*	承梯孔深 *U*	公称尺寸 *DN*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓			B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	C_3		H_1	H_2		根部和颈部 R_1	法兰内孔 R_2			
				数量	规格																
	法兰类型																				
	01,05,11,12,13,14,15,21					11,21	01,12 14	15	11,14	01	05,11 12,13 14,15	21	05	12 13 14	15	11	11,12 13,14 15,21	11,12 13,21	15	13	14	
15	90	60.5	16	4	M14	21.5	22	23	16	12	11.5	—	—	16	16	48	30	—	3	16	10	15
20	100	70	16	4	M14	26.5	28	28	21	14	13	—	—	16	16	52	38	—	3	16	11	20
25	110	79.5	18	4	M14	33.5	34.5	35	26.5	16	14.5	11.5	—	17	17	56	49	—	3	17	13	25
32	120	89	16	4	M14	42	43.5	43.5	35	18	16	13	—	32	21	57	59	—	5	21	14	32
40	130	98.5	16	4	M14	48.5	49.5	50	41	19	17.5	14.5	—	22	22	62	65	—	6	22	16	40
50	150	120.5	16	4	M16	60.5	62	62.5	52.5	21	19.5	16	—	25	25	64	78	—	8	25	17	50
65	180	139.5	18	4	M16	73	74.5	75.5	62.5	24	22.5	17.5	38	29	29	70	90	—	8	29	19	65
80	190	152.5	18	4	M16	89	90.5	91.5	78	26	24	19.5	51	30	30	70	108	—	10	30	21	80
100	230	190.5	18	8	M16	114.5	116	117	102.5	27	24	24	76	33	33	76	135	—	11	33	—	100
125	255	216	22	8	M20	141.5	143.5	144.5	128	28	24	24	102	36	36	89	164	—	11	36	—	125
150	280	241.5	22	8	M20	168.5	170.5	171.5	154	31	25.5	25.5	127	40	40	89	192	—	13	40	—	150
200	345	298.5	22	8	M20	219	221.5	222	202.5	34	29	29	200	44	45	102	246	—	13	44	—	200
250	405	362	26	12	M24	273	276	277.5	254.5	38	30.5	30.5	225	49	49	102	305	—	13	49	—	250
300	485	432	26	12	M24	324	327	328	305	42	32	32	279	56	56	114	365	10	13	56	—	300
350	535	476	29.5	12	M27	355.5	359	360	—	43	35	35	311	57	79	127	400	10	13	57	—	350
400	600	540	29.5	16	M27	406.5	410.5	411	—	48	37	37	362	64	87	127	457	10	13	64	—	400
450	635	578	32.5	16	M30	457	462	462.5	—	52	40	40	413	68	97	140	505	10	13	68	—	450
500	700	635	32.5	20	M30	508	513	514.5	—	58	43	43	463	73	103	145	559	10	13	73	—	500
550	760	692	35.5	20	M33	—	—	—	—	—	46	—	—	—	—	149	610	10	—	—	—	550
600	815	749.5	35.5	20	M33	609.5	616	616	—	62	48	48	565	83	111	152	664	10	13	83	—	600

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					颈部外径 A	法兰孔径			法兰厚度			凸肩直径 G	长度			颈部根径 N	圆角半径		螺纹法兰总长 T	承梯孔深 U	公称尺寸 DN
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	C_3		H_1	H_2			根部和颈部 R_1	法兰内孔 R_2			
	法兰类型																					
	01,05,11,12,13,14,15,21					11,21	01,12,14	15	11,14	01	05,11,12,13,14,15	21	05	12,13,14	15	11	11,12,13,14,15,21	11,12,13,21	15	13	14	
	仅 DN650 以上 05 型和 11 型法兰																					
650	870	806	35.5	24	M33	—	—	—	—	—	68.5	—	—	—	—	121	675	10	—	—	—	650
700	925	883	35.5	28	M33	—	—	—	—	—	71.5	—	—	—	—	125	725	11	—	—	—	700
750	985	914	35.5	28	M33	—	—	—	—	—	74.5	—	—	—	—	137	780	11	—	—	—	750
800	1080	973	42	28	M39	—	—	—	—	—	81	—	—	—	—	144	830	11	—	—	—	800
850	1110	1029	42	32	M39	—	—	—	—	—	82.5	—	—	—	—	149	880	13	—	—	—	850
900	1170	1086	42	32	M39	—	—	—	—	—	90.5	—	—	—	—	157	935	13	—	—	—	900
950	1240	1150	42	32	M39	—	—	—	—	—	87.5	—	—	—	—	157	990	13	—	—	—	950
1000	1290	1200	42	36	M39	—	—	—	—	—	90.5	—	—	—	—	164	1040	13	—	—	—	1000
1050	1345	1257	42	36	M39	—	—	—	—	—	97.5	—	—	—	—	171	1090	13	—	—	—	1050
1100	1405	1314	42	40	M39	—	—	—	—	—	102	—	—	—	—	178	1145	13	—	—	—	1100
1150	1455	1385	42	40	M39	—	—	—	—	—	103	—	—	—	—	186	1195	13	—	—	—	1150
1200	1510	1422	42	44	M39	—	—	—	—	—	108	—	—	—	—	192	1250	13	—	—	—	1200
1250	1570	1480	48	44	M45	—	—	—	—	—	111	—	—	—	—	203	1300	13	—	—	—	1250
1300	1825	1537	48	44	M45	—	—	—	—	—	116	—	—	—	—	210	1355	13	—	—	—	1300
1350	1685	1594	48	44	M45	—	—	—	—	—	121	—	—	—	—	216	1405	13	—	—	—	1350
1400	1745	1651	48	48	M45	—	—	—	—	—	124	—	—	—	—	229	1455	13	—	—	—	1400
1450	1805	1708	48	48	M45	—	—	—	—	—	129	—	—	—	—	235	1510	13	—	—	—	1450
1500	1855	1759	48	52	M45	—	—	—	—	—	132	—	—	—	—	240	1560	13	—	—	—	1500

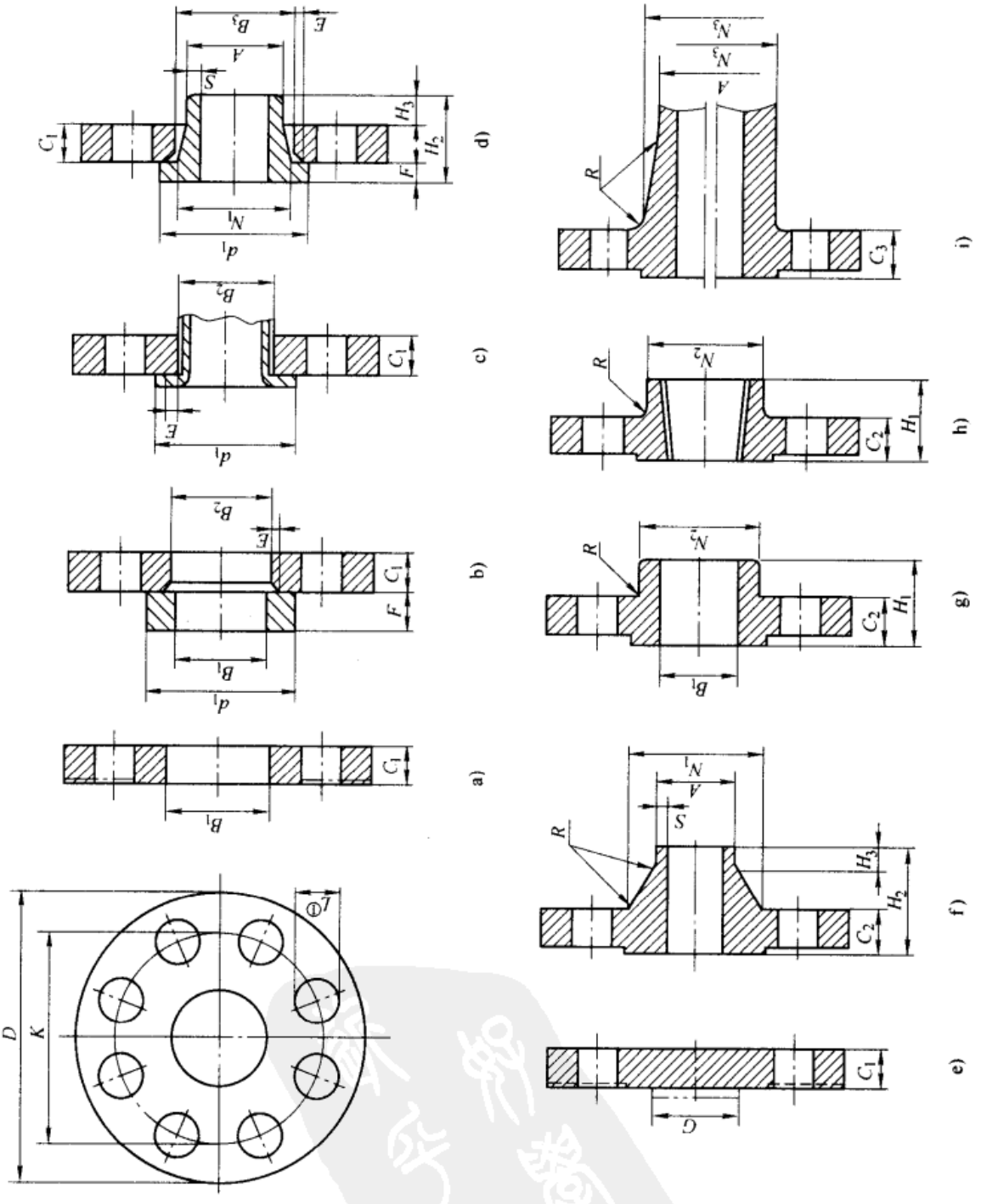


图 1-167 公称压力 PN25 法兰的结构形式

a) 01 型法兰 b) 02 型法兰 c) 03 型法兰 d) 04 型法兰 e) 05 型法兰 f) 11 型法兰 g) 12 型法兰 h) 13 型法兰 i) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-490。

表 1-490 公称压力 *PN*25 法兰尺寸(ISO 7005—1:1992) （单位:mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径			法兰厚度				倒角 *E*	圆环厚度 *F*	凸肩直径 *G*	长度			颈部直径			圆角半径 *R*	颈部厚度 *S*	公称尺寸 *DN*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	C_3	C_4				H_1	H_2	H_3	N_1	N_2	N_3			
	法兰类型																								
	01,02,03,04,05,11,12,13,21					04,11,21	01,02,12	02,03	04	01,02,03,04	11,12,13	21	05	02,03,04	02,04	05	12,13	04,11	04,11	04,11	12,13	21	11,12,13,21	04,11	
10 15 20	用 *PN*40																								10 15 20
25 32 40																									25 32 40
50 65 80																									50 65 80
100 125 150																									100 125 150
200	360	310	26	12	M24	219.1	221.5	226	250	32	30		30	6	26	190	52	80	16	244	256	252	8	6.3	200
250	425	370	29.5	12	M27	273	276.5	281	302	35	32		32	8	26	235	60	83	18	296	310	304	10	6.3	250
300	485	430	29.5	16	M27	323.9	327.5	333	356	38	34		34	8	28	285	67	92	18	350	364	364	10	7.1	300
350	555	490	32.5	16	M30	355.6	359.5	366	408	42	38		38	8	32	325	72	100	20	398	418	418	10	8	350
400	620	550	35.5	16	M33	406.4	411	416	462	48	40		40	8	34	375	78	110	20	452	472	472	10	8.8	400
450	670	600	35.5	20	M33	457	462	467	510	50	48		46	8	36	425	84	110	20	500	520	520	12	10	450
500	730	660	35.5	20	M33	508	513.5	519	568	56	48		48	8	38	475	90	125	20	558	580	580	12	11	500
600	845	770	39	20	M36	610	616.5	622	670	68	58		58	8	40	575	100	125	20	660	684	684	12	12.5	600
700	960	875	42	24	M39	711	—	—	—	—	46	50	—	—	—	—	—	125	20	760	—	780	12	—	700
800	1085	990	48	24	M45	813	—	—	—	—	50	54	—	—	—	—	—	135	22	864	—	882	12	—	800
900	1185	1090	48	28	M45	914	—	—	—	—	54	58	—	—	—	—	—	145	24	968	—	982	12	—	900
1000	1320	1210	55	28	M52	1016	—	—	—	—	58	62	—	—	—	—	—	155	24	1070	—	1096	12	—	1000
1200	1530	1420	55	32	M52	1220	—	—	—	—	—	70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1296	12	—	1200
1400	1755	1640	60	36	M56	1420	—	—	—	—	—	76	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1508	12	—	1400
1600	1975	1860	60	40	M56	1620	—	—	—	—	—	84	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1728	12	—	1600
1800	2195	2070	68	44	M64	1820	—	—	—	—	—	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1920	15	—	1800
2000	2425	2300	68	48	M64	2020	—	—	—	—	—	98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2150	15	—	2000

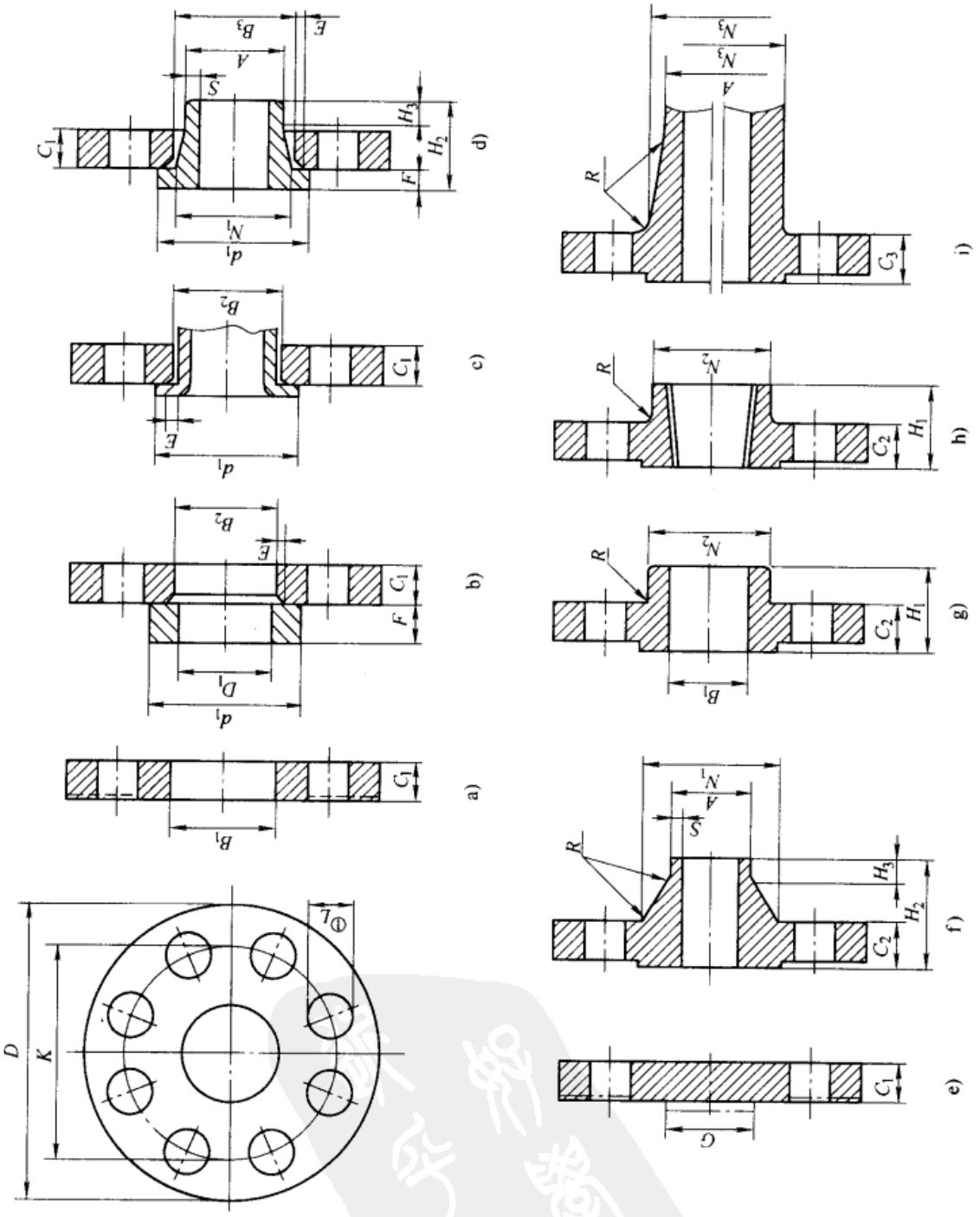


图 1-168 公称压力 *PN*40 法兰的结构形式

a) 01 型法兰 b) 02 型法兰 c) 03 型法兰 d) 04 型法兰 e) 05 型法兰 f) 11 型法兰 g) 12 型法兰 h) 13 型法兰 i) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-491。

表 1-491 公称压力 *PN*40 法兰尺寸(ISO 7005—1:1992) （单位:mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径			法兰厚度				倒角 *E*	圆环厚度 *F*	凸肩直径 *G*	长度			颈部直径			圆角半径 *R*	颈部厚度 *S*	公称尺寸 *DN*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	B_3	C_1	C_2	C_3	C_4				H_1	H_2	H_3	N_1	N_2	N_3			
	法兰类型																								
	01,02,03,04,05,11,12,13,21					04,11,21	01,02,12	02,03	04	01,02,03,04	11,12,13	21	05	02,03,04	02,04	05	12,13	04,11	04,11	04,11	12,13	21	11,12,13,21	04,11	
10	90	80	14	4	M12	17.2	18	21	31	14	14			3	12	—	22	35	6	28	30	28	3	2.3	10
15	95	65	14	4	M12	21.3	22	25	35	14	14			3	12	—	22	38	6	32	35	32	3	3.2	15
20	105	75	14	4	M12	26.9	27.5	31	42	16	16			4	14	—	26	40	6	40	45	40	4	3.2	20
25	115	85	14	4	M12	33.7	34.5	38	49	16	16			4	14	—	28	40	6	46	52	50	4	3.2	25
32	140	100	18	4	M16	42.4	43.5	47	59	18	18			5	14	—	30	42	6	58	60	60	5	3.6	32
40	150	110	18	4	M16	48.3	49.5	53	67	18	18			5	14	—	32	45	7	64	70	70	5	3.6	40
50	165	125	18	4	M16	80.3	61.5	65	77	20	20			5	16	—	34	48	8	74	84	84	5	4	60
65	185	145	18	8	M16	76.1	77.5	81	98	22	22			6	16	65	38	52	10	92	104	104	6	5	65
80	200	160	18	8	M16	88.9	90.5	94	114	24	24			6	18	70	40	58	12	110	118	120	6	5.6	80
100	235	190	22	8	M20	114.3	116	120	138	26	24			6	20	90	44	65	12	134	145	142	6	6.3	100
125	270	220	26	8	M24	139.7	141.5	145	186	28	26			6	22	115	48	68	12	162	170	162	6	6.3	125
150	300	250	26	8	M24	168.3	170.5	174	194	30	28			6	24	140	52	75	12	190	200	192	8	7.1	150
200	375	320	29.5	12	M27	219.1	221.5	226	250	36	34			6	28	150	—	88	16	244	—	254	8	8	200
250	450	385	32.5	12	M30	273	276.5	281	312	42	38			8	30	235	—	105	18	306	—	312	10	10	250
300	515	450	32.5	16	M30	323.9	327.5	333	368	48	42			8	34	285	—	115	18	362	—	373	10	10	300
350	580	510	35.5	16	M33	355.6	359.5	365	418	56	46			8	36	325	—	125	20	408	—	432	10	11	350
400	680	585	39	16	M36	406.4	411	416	472	60	60			8	42	375	—	135	20	462	—	498	10	12.5	400
450	685	610	39	20	M36	457	462	467	510	66	57			8	46	425	—	135	20	500	—	522	12	14.2	450
500	755	670	42	20	M39	508	513.5	519	572	72	57			8	50	475	—	140	20	562	—	576	12	16	500
600	890	795	48	20	M45	610	616.5	622	676	84	72			8	54	575	—	160	20	666	—	686	12	17.5	600

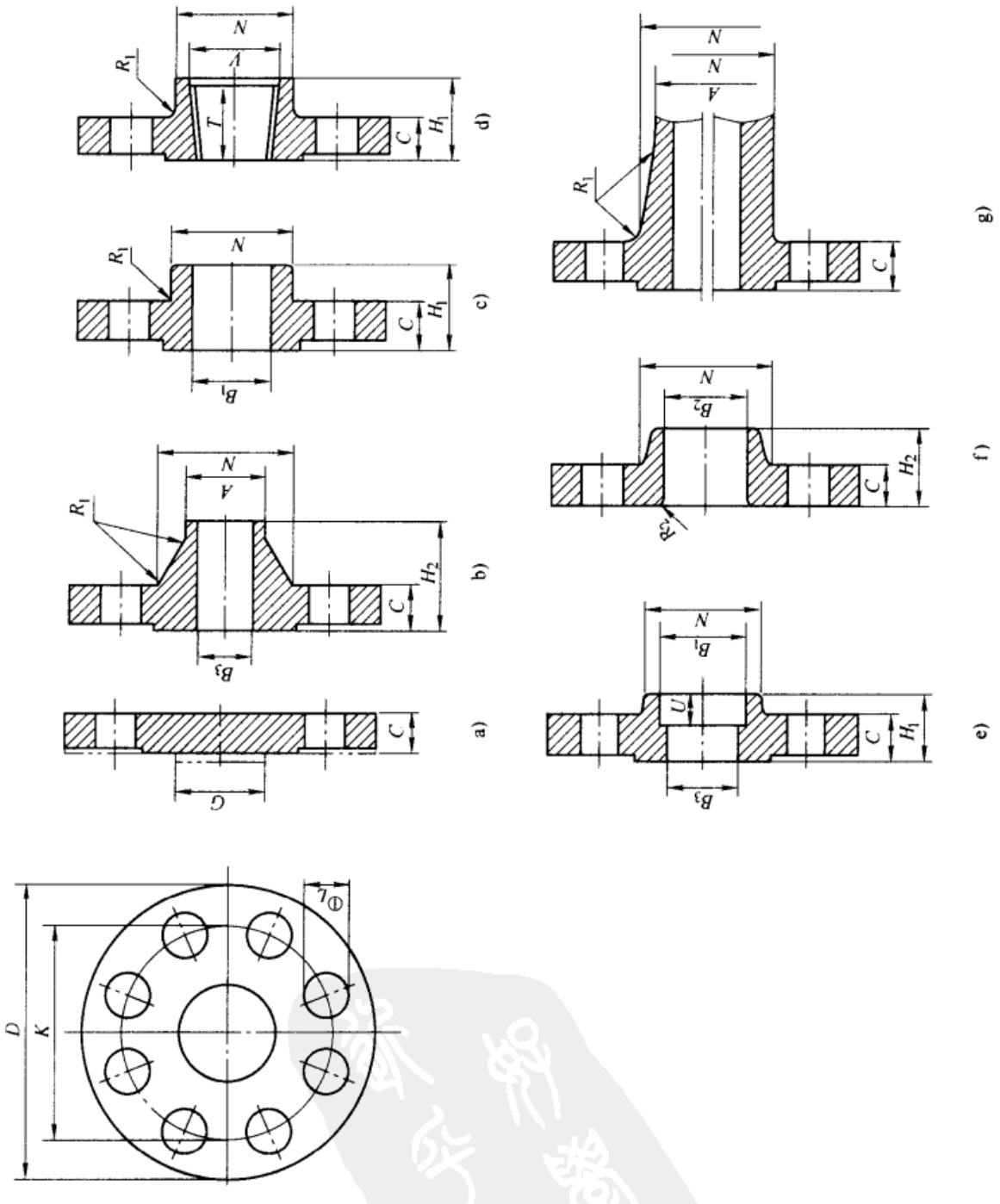


图 1-169 公称压力 *PN*50 法兰的结构形式

a) 05 型法兰 b) 11 型法兰 c) 12 型法兰 d) 13 型法兰 e) 14 型法兰 f) 15 型法兰 g) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-492。

表 1-492 公称压力 *PN*50 法兰尺寸(ISO 7005—1:1992)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径			法兰厚度 *C*	凸肩直径 *G*	长度		颈部直径 *N*	圆角半径		螺纹长度 *T*	承梯孔深度 *U*	螺纹大端正口直径 *V*	公称尺寸 *DN*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓			B_1	B_2	B_3			H_1	H_2		根部和颈部圆角 R_1	内孔圆角 R_2				
				数量	规格															
	法兰类型																			
	05,11,12,13,14,15,21					11,21	12,14	15	11,14	05,11,12,13,14,15,21	05	12,13,14	15	11	11,12,13,14,15,21	11,12,13,21	15	13	14	13	
15	95	66.5	16	4	M14	21.5	22	23	16	14.5	—	22	22	52	38	—	3	16	10	24	15
20	120	82.5	18	4	M16	26.5	28	28	21	16	—	25	25	57	48	—	3	16	11	29	20
25	125	89	18	4	M16	33.5	34.5	35	26.5	17.5	—	27	27	62	54	—	3	18	13	36	25
32	135	98.5	18	4	M16	42	43.5	43.5	35	19.5	—	27	27	65	64	—	5	21	14	45	32
40	155	114.5	22	4	M20	48.5	49.5	50	41	21	—	30	30	68	70	—	6	22	16	51	40
50	165	127	18	8	M16	60.5	62	62.5	52.5	22.5	—	33	33	70	84	—	8	29	17	64	50
65	190	149	22	8	M20	73	74.5	75.5	62.5	25.5	38	38	38	76	100	—	8	32	19	76	65
80	210	168.5	22	8	M20	89	90.5	91.5	78	29	51	43	43	79	118	—	10	32	21	92	80
100	255	200	22	8	M20	114.5	116	117	102.5	32	76	48	48	86	145	—	11	37	—	118	100
125	280	235	22	8	M20	141.5	143.5	144.5	128	35	102	51	51	98	178	—	11	43	—	146.5	125
150	320	270	22	12	M20	168.5	170.5	171.5	154	37	127	52	52	98	206	—	13	46	—	171.5	150
200	380	330	26	12	M24	219	221.5	222	202.5	41.5	200	62	62	111	260	—	13	51	—	222.5	200
260	445	387.5	29.5	16	M27	273	275	277.5	254.5	48	225	67	95	117	321	—	13	56	—	276.5	250
300	520	451	32.5	16	M30	324	327	328	305	51	279	73	102	130	375	10	13	61	—	329	300
350	585	514.5	32.5	20	M30	355.5	358	360	—	54	311	76	111	143	426	10	13	64	—	380.5	350
400	850	571.5	35.5	20	M33	406.5	410.5	411	—	57.5	362	83	121	146	483	10	13	68	—	411	400
450	710	628.5	35.5	24	M33	457	462	462.5	—	60.5	406	89	130	159	533	10	13	70	—	462	450
500	775	686	35.5	24	M33	508	513	514.5	—	63.5	457	95	140	162	587	10	13	73	—	513	500
550	840	743	42	24	M39	559	—	—	—	66.5	—	—	—	165	640	10	—	—	—	—	550
600	915	813	42	24	M39	609.5	616	616	—	70	559	104	152	168	702	10	13	83	—	614.5	600

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					颈部外径 A	法兰孔径			法兰厚度 C		凸肩直径 G	长度		颈部直径 N	圆角半径		螺纹长度 T	承梯孔深度 U	螺纹大端正口直径 V	公称尺寸 DN
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	B_3				H_1	H_2		根部和颈部圆角 R_1	内孔圆角 R_2				
	法兰类型																				
	05,11,12,13,14,15,21					11,21	12,14	15	11,14	05,11,12,13,14,15,21		05	12 13 14	15	11,12,13,14,15,21	11,12,13,21	15	13	14	13	
	仅 DN650 以上 05 型和 11 型法兰																				
650	970	876	45	28	M42	—	—	—	—	84	79.5	—	—	—	184	720	10	—	—	—	—	650
700	1035	940	45	28	M42	—	—	—	—	90.5	85.5	—	—	—	197	775	11	—	—	—	—	700
750	1090	997	48	28	M45	—	—	—	—	95	92	—	—	—	210	825	11	—	—	—	—	750
800	1150	1054	51	28	M48	—	—	—	—	100	98.5	—	—	—	222	880	11	—	—	—	—	800
850	1205	1105	51	28	M48	—	—	—	—	105	102	—	—	—	232	935	13	—	—	—	—	850
900	1270	1168	65	32	M52	—	—	—	—	111	105	—	—	—	241	990	13	—	—	—	—	900
950	1170	1092	42	32	M39	—	—	—	—	108		—	—	—	181	995	13	—	—	—	—	950
1000	1240	1165	45	32	M42	—	—	—	—	114		—	—	—	194	1050	13	—	—	—	—	1000
1050	1290	1206	45	32	M42	—	—	—	—	119		—	—	—	200	1100	13	—	—	—	—	1050
1100	1355	1264	48	32	M45	—	—	—	—	124		—	—	—	206	1150	13	—	—	—	—	1100
1150	1415	1321	51	28	M48	—	—	—	—	129		—	—	—	216	1205	13	—	—	—	—	1150
1200	1465	1372	51	32	M48	—	—	—	—	133		—	—	—	224	1255	13	—	—	—	—	1200
1250	1530	1429	55	32	M52	—	—	—	—	140		—	—	—	232	1305	13	—	—	—	—	1250
1300	1580	1480	55	32	M52	—	—	—	—	144		—	—	—	238	1355	13	—	—	—	—	1300
1350	1660	1549	60	28	M56	—	—	—	—	152		—	—	—	252	1410	13	—	—	—	—	1350
1400	1710	1600	60	28	M56	—	—	—	—	154		—	—	—	260	1465	13	—	—	—	—	1400
1450	1760	1651	60	32	M56	—	—	—	—	159		—	—	—	267	1515	13	—	—	—	—	1450
1500	1810	1702	60	32	M56	—	—	—	—	164		—	—	—	273	1565	13	—	—	—	—	1500

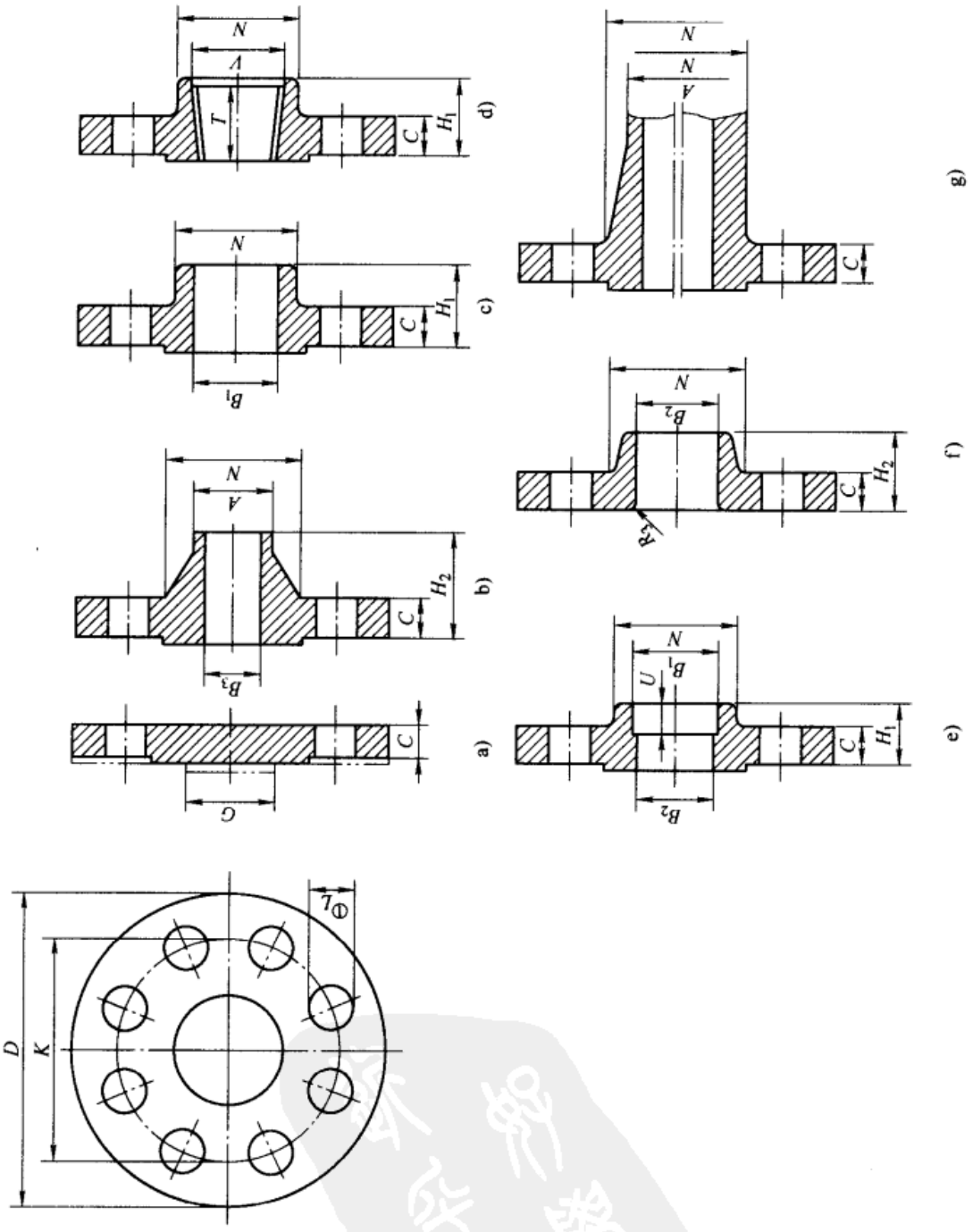


图 1-170　公称压力 *PN*110 法兰的结构形式

a）05 型法兰　b）11 型法兰　c）12 型法兰　d）13 型法兰　e）14 型法兰　f）15 型法兰　g）21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-493。

表 1-493　公称压力 *PN*110 法兰尺寸(ISO 7005—1:1992)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径			法兰厚度 *C*	凸肩直径 *G*	长度			颈部直径 *N*	圆角半径 R_2	螺纹法兰的螺纹长度 *T*	承插孔深度 *U*	螺纹法兰的螺纹长度 *V*	公称尺寸 *DN*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓			B_1	B_2	B_3			H_1	H_2							
				数量	规格															
	法兰类型																			
	05,11,12,13,14,15,21					11,21	12,14	15	11,14	05,11,12,13,14,15,21	05	12,13,14	15	11	11,12,13,14,15,21	15	13	14	13	
15	95	66.5	16	4	M14	21.6	22	23	—	14.6	—	22	22	52	38	3	16	10	24	15
20	120	82.6	18	4	M16	26.6	28	28	—	18	—	25	25	57	48	3	16	11	29	20
25	125	89	18	4	M16	36.5	34.5	35	—	17.5	—	27	27	62	54	3	18	13	36	25
32	135	98.5	18	4	M16	42	43.5	43.5	—	21	—	29	29	67	64	5	21	14	45	32
40	155	114.5	22	4	M20	48.5	49.5	50	—	22.5	—	32	32	70	70	6	22	16	51	40
50	165	127	18	8	M16	60.5	62	62.5	—	25.5	—	37	37	73	84	8	29	17	64	50
65	190	149	22	8	M20	73	74.5	76.5	—	29	38	41	41	79	100	8	32	19	76.5	65
80	210	168.5	22	8	M20	89	90.5	91.5	—	32	51	46	46	83	117	10	35	21	92.5	80
100	275	216	26	8	M24	114.5	116	117	—	38.5	76	54	54	102	152	11	41	—	118	100
125	330	267	29.5	8	M27	141.5	143.5	146	—	44.5	102	60	60	114	189	11	48	—	145	125
150	355	292	29.5	12	M27	188.5	171	171.5	—	48	127	67	67	117	222	13	51	—	171.5	150
200	420	349	32.5	12	M30	219	221.5	222	—	55.5	175	76	74	133	273	13	57	—	222.5	200
250	510	432	35.5	16	M33	273	276	277.5	—	63.5	222	86	111	152	343	13	65	—	276.5	260
300	580	489	35.5	20	M33	324	327	328	—	67	273	92	117	156	400	13	70	—	329	300
350	605	527	39	20	M36	355.5	389	380	—	70	302	94	127	165	432	13	73	—	360.5	350
400	685	603	42	20	M39	406.5	410.5	411	—	76.5	349	106	140	178	495	13	78	—	411.5	400
450	745	654	45	20	M42	457	462	462.5	—	83	394	117	152	184	548	13	79	—	462.5	450
500	815	724	45	24	M42	508	513	514.5	—	89	438	127	165	190	610	13	82	—	513	500
550	870	778	48	24	M45	559	—	—	—	95	—	—	—	197	665	—	—	—	—	550
600	940	838	51	24	M48	609.5	616	616	—	102	533	140	184	203	718	13	82	—	614.5	600

（续）

公称尺寸 DN	连接尺寸					颈部外径 A	法兰孔径			法兰厚度 C		凸肩直径 G	长度			颈部直径 N	圆角半径 R_2	螺纹法兰的螺纹长度 T	承插孔深度 U	螺纹法兰的螺纹长度 V	公称尺寸 DN
	法兰外径 D	螺栓孔中心圆直径 K	螺栓孔直径 L	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	B_3				H_1	H_2							
	法兰类型																				
	05,11,12,13,14,15,21					11,21	12,14	15	11,14	05,11,12,13,14,15,21		05	12,13,14	15	11	11,12,13,14,15,21	15	13	14	13	
	仅 DN650 以上 05 型和 11 型法兰																				
650	1015	914	51	28	M48	—	—	—	—	125	108	—	—	—	222	750	—	—	—	—	650
700	1075	965	55	28	M52	—	—	—	—	132	111	—	—	—	235	805	—	—	—	—	700
750	1130	1022	55	28	M52	—	—	—	—	140	114	—	—	—	248	860	—	—	—	—	750
800	1195	1080	60	28	M56	—	—	—	—	148	117	—	—	—	260	920	—	—	—	—	800
850	1245	1130	60	28	M56	—	—	—	—	154	121	—	—	—	270	975	—	—	—	—	850
900	1315	1194	68	28	M64	—	—	—	—	162	124	—	—	—	283	1030	—	—	—	—	900
950	1270	1162	60	28	M56	—	—	—	—	156	152	—	—	—	254	1020	—	—	—	—	950
1000	1320	1213	60	32	M56	—	—	—	—	162	159	—	—	—	264	1075	—	—	—	—	1000
1050	1405	1283	68	28	M64	—	—	—	—	171	168	—	—	—	279	1125	—	—	—	—	1050
1100	1455	1334	68	32	M64	—	—	—	—	178	173	—	—	—	289	1180	—	—	—	—	1100
1150	1510	1391	68	32	M64	—	—	—	—	186	179	—	—	—	300	1235	—	—	—	—	1150
1200	1595	1480	74	32	M70	—	—	—	—	195	189	—	—	—	316	1290	—	—	—	—	1200
1250	1670	1524	80	28	M76	—	—	—	—	203	197	—	—	—	329	1345	—	—	—	—	1250
1300	1720	1575	80	32	M76	—	—	—	—	210	203	—	—	—	337	1395	—	—	—	—	1300
1350	1780	1632	80	32	M76	—	—	—	—	217	210	—	—	—	349	1450	—	—	—	—	1350
1400	1855	1695	86	32	M82	—	—	—	—	225	217	—	—	—	362	1500	—	—	—	—	1400
1450	1905	1748	86	32	M82	—	—	—	—	232	222	—	—	—	370	1555	—	—	—	—	1450
1500	1995	1822	94	28	M90	—	—	—	—	243	233	—	—	—	389	1610	—	—	—	—	1500

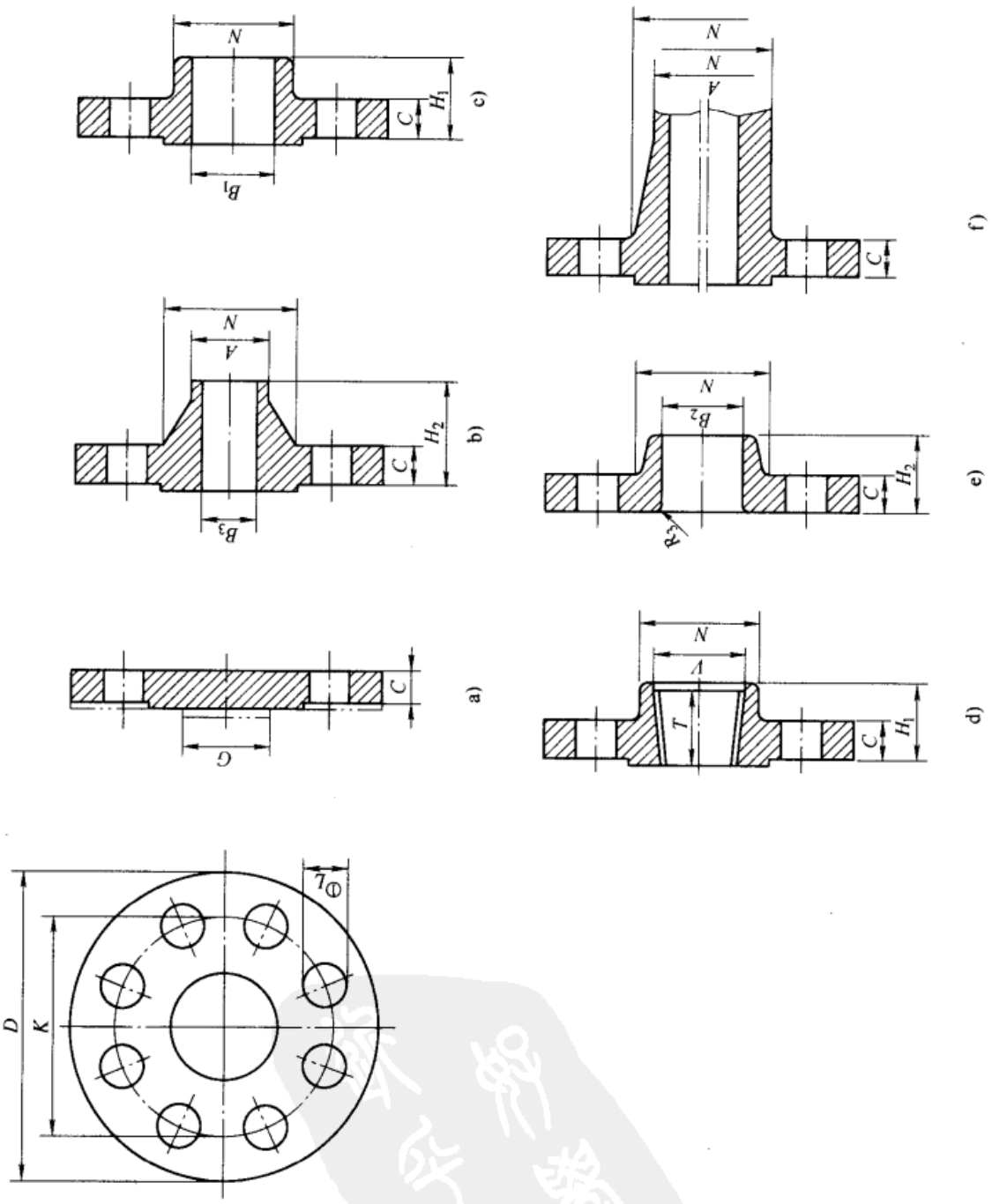


图 1-171 公称压力 *PN*150 法兰的结构形式

a) 05 型法兰 b) 11 型法兰 c) 12 型法兰 d) 13 型法兰 e) 15 型法兰 f) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-494。

表 1-494 公称压力 *PN*150 法兰尺寸(ISO 7005—1:1992) （单位:mm）

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径			法兰厚度 *C*	凸肩直径 *G*	长度		颈部直径 *N*	圆角半径 R_2	螺纹法兰的螺纹长度 *T*	螺纹法兰的螺纹端止口直径 *V*	公称尺寸 *DN*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格		B_1	B_2	B_3			H_1	H_2					
	法兰类型																	
	05,11,12,13,15,21					11,21	12	15	11	05,11,12,13,15,21	05	12,13	15	11	11,12,13,15,21	15	13	13	
15	用 *PN*260																	15
20																		20
25																		25
32																		32
40																		40
50																		50
65																		65
80	240	190.5	26	8	M24	89	90.5	91.5	—	38.5	48	54	54	102	127	10	42	92	80
100	290	235	32.5	8	M30	114.5	116	117	—	44.5	73	70	70	114	159	11	48	118	100
125	350	279.5	35.5	8	M33	141.5	143.5	144.5	—	51	95	79	79	127	190	11	54	144.5	125
150	380	317.5	32.5	12	M30	168.5	170.5	171.5	—	56	121	86	86	140	235	13	57	171.5	150
200	470	393.5	39	12	M36	219	221.5	222.5	—	63.5	165	102	114	162	298	13	64	222.5	200
250	545	470	39	16	M36	273	276	277.5	—	70	213	108	127	184	368	13	71	276.5	250
300	610	533.5	39	20	M36	324	327	328	—	79.5	257	117	143	200	419	13	76	329	300
350	640	559	42	20	M39	355.5	359	360	—	86	286	130	156	213	461	13	83	380.5	350
400	705	616	45	20	M42	406.5	410.5	411	—	89	381	133	165	216	508	13	86	411.6	400
450	785	686	51	20	M48	457	462	462.5	—	102	419	152	191	229	565	13	89	462	450
500	855	749.5	55	20	M52	508	513	514.5	—	108	451	159	210	248	872	13	92	513	500
600	1040	901.5	68	20	M64	609.5	616	616	—	140	508	203	292	267	749	13	102	614.5	600
仅 *DN*650 以上 05 型和 11 型法兰																		
650	1085	952	74	20	M70	—	—	—	—	160	140	—	—	—	286	775	—	—	—	650
700	1165	1022	80	20	M76	—	—	—	—	171	143	—	—	—	298	830	—	—	—	700
750	1230	1086	80	20	M76	—	—	—	—	183	149	—	—	—	311	890	—	—	—	750
800	1315	1156	86	20	M82	—	—	—	—	194	159	—	—	—	330	945	—	—	—	800
850	1395	1226	86	20	M82	—	—	—	—	205	165	—	—	—	349	1005	—	—	—	850
900	1480	1289	94	20	M80	—	—	—	—	214	171	—	—	—	362	1065	—	—	—	900
950	1460	1289	94	20	M90	—	—	—	—	216	190	—	—	—	352	1075	—	—	—	950
1000	1510	1340	94	24	M90	—	—	—	—	224	197	—	—	—	364	1125	—	—	—	1000
1050	1560	1391	94	24	M90	—	—	—	—	232	206	—	—	—	371	1175	—	—	—	1050
1100	1650	1464	99	24	M95	—	—	—	—	243	214	—	—	—	391	1235	—	—	—	1100
1150	1735	1537	105	24	M100	—	—	—	—	256	225	—	—	—	411	1290	—	—	—	1150
1200	1785	1588	105	24	M100	—	—	—	—	264	233	—	—	—	419	1345	—	—	—	1200

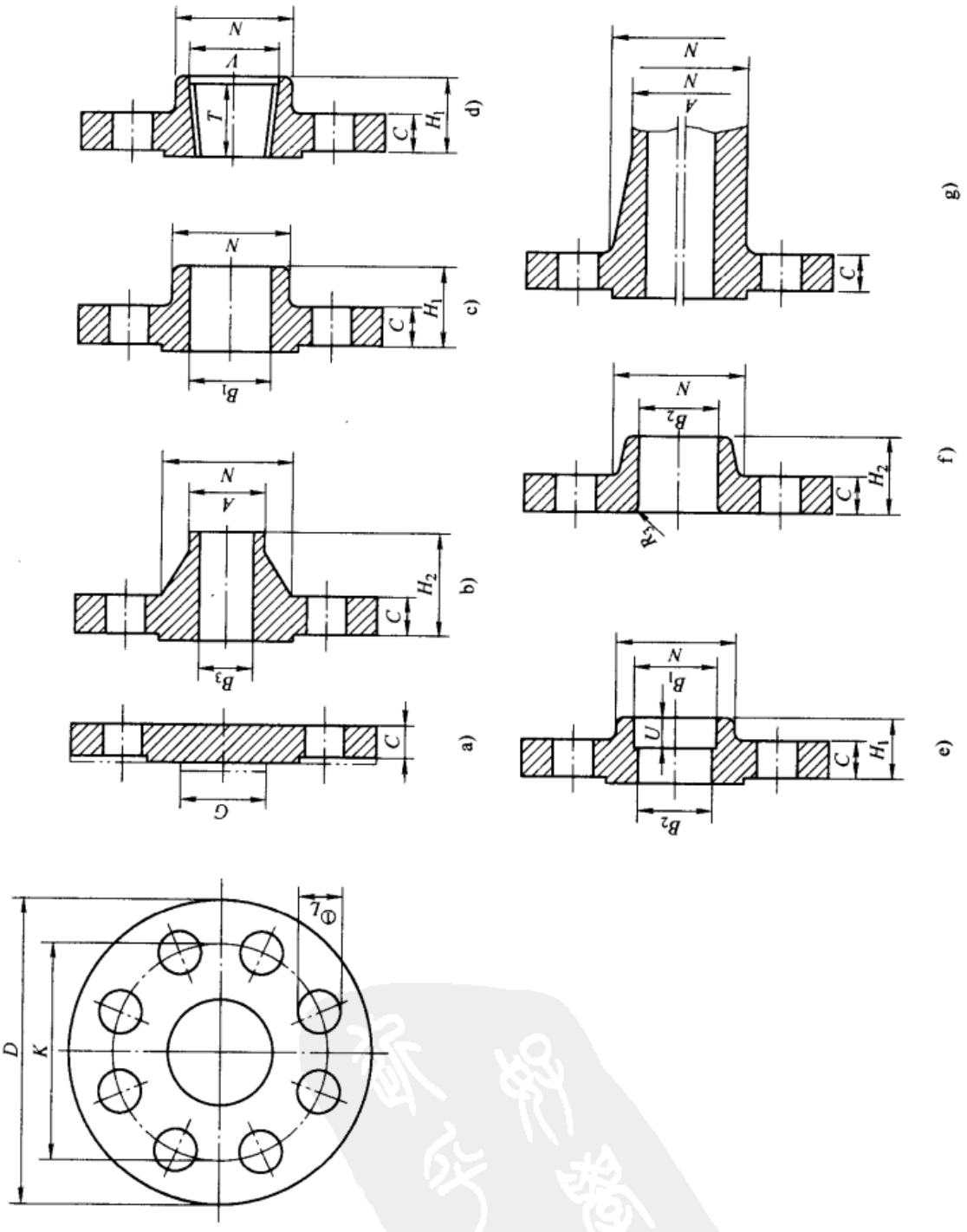


图 1-172 公称压力 *PN*260 法兰的结构形式

a) 05 型法兰 b) 11 型法兰 c) 12 型法兰 d) 13 型法兰 e) 14 型法兰 f) 15 型法兰 g) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-495。

表 1-495 公称压力 *PN*260 法兰尺寸(ISO 7005—1:1992)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径			法兰厚度 *C*	凸肩直径 *G*	长度		颈部直径 *N*	圆角半径 R_2	螺纹法兰螺纹部分长度 *T*	承插孔深度 *U*	螺纹法兰螺纹大端止口直径 *V*	公称尺寸 *DN*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓			B_1	B_2	B_3			H_1	H_2						
				数量	规格														
	法兰类型																		
	05,11,12,13,14,15,21					11,21	12,14	15	11,14	05,11,12,13,14,15,21	05	12,13,14	15	11	11,12,13,14,15,21	15	13	14	13	
15	120	82.5	22	4	M20	21.5	22	23	—	22.5	—	32	32	60	38	3	23	10	24	15
20	130	89	22	4	M20	26.5	28	28	—	25.5	—	35	35	70	44	3	26	11	29	20
25	150	101.5	26	4	M24	33.5	34.5	36	—	29	—	41	41	73	52	3	29	13	36	25
32	160	111	26	4	M24	42	43.5	43.5	—	29	—	41	41	73	64	5	31	14	44.5	32
40	180	124	29.5	4	M27	48.5	49.5	50	—	32	—	44	44	83	70	6	32	16	50.5	40
50	215	165	26	8	M24	60.5	62	62.5	—	38.5	—	57	57	102	105	8	38	17	64	50
65	245	190.5	29.5	8	M27	73	74.5	75.5	—	41.5	32	64	64	105	124	8	48	19	76.5	65
80	265	203	32.5	8	M30	89	—	91.5	—	48	44	73	73	117	133	10	51	—	92.5	80
100	310	241.5	35.5	8	M33	114.5	—	117	—	54	66	90	90	124	162	11	57	—	118	100
125	375	292	42	8	M33	141.5	—	144.5	—	73.5	88	105	105	155	197	11	64	—	144.5	125
150	395	317.5	39	12	M36	168.5	—	171.5	—	83	111	119	119	171	229	13	70	—	171.5	150
200	485	393.5	45	12	M42	219	—	222	—	92	152	143	143	213	292	13	77	—	225.5	200
250	585	482.5	51	12	M48	273	—	277.5	—	108	197	169	178	254	368	13	84	—	278.5	250
300	675	571.5	55	16	M52	324	—	328	—	124	238	181	219	283	451	13	92	—	329	300
350	750	665	60	16	M56	355.5	—	360	—	133.5	263	—	241	298	495	13	—	—	—	350
400	825	705	68	16	M64	406.5	—	411	—	146.5	305	—	260	311	552	13	—	—	—	400
450	915	774.5	74	16	M70	457	—	462.5	—	162	346	—	276	327	597	13	—	—	—	450
500	985	832	80	16	M76	508	—	514.5	—	178	390	—	292	356	641	13	—	—	—	500
600	1170	990.5	94	16	M90	609.5	—	616	—	203.5	473	—	330	406	762	13	—	—	—	600

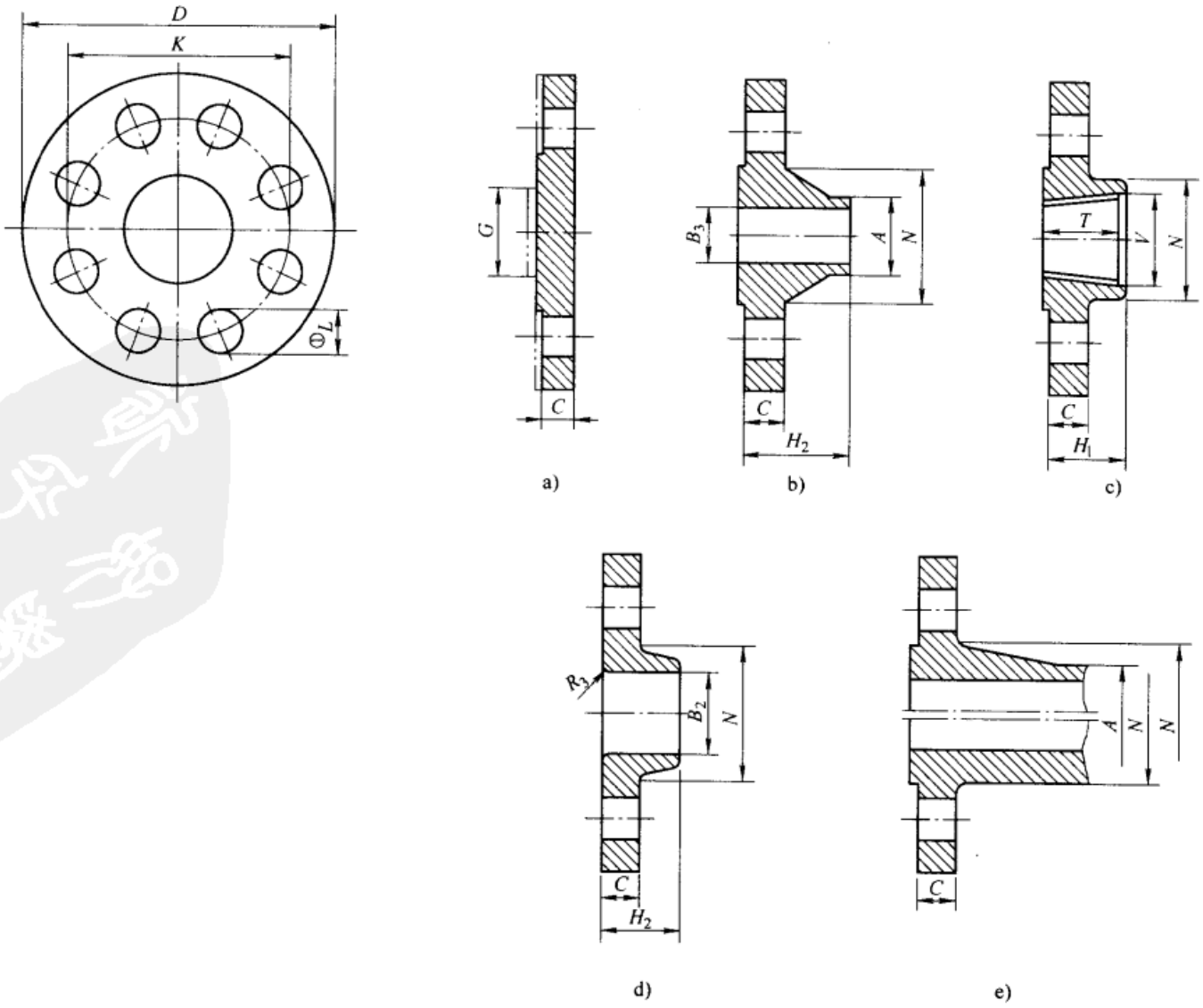


图 1-173　公称压力 *PN*420 法兰的结构形式

a) 05 型法兰　b) 11 型法兰　c) 13 型法兰　d) 15 型法兰　e) 21 型法兰

① 本图图解仅说明螺栓孔的分布情况，并不说明螺栓孔的数量，准确孔数见表 1-496。

表 1-496 公称压力 *PN*420 法兰尺寸(ISO 7005—1:1992)

(单位:mm)

公称尺寸 *DN*	连接尺寸					颈部外径 *A*	法兰孔径		法兰厚度 *C*	凸肩直径 *G*	长度			颈部直径 *N*	圆角半径 R_2	螺纹法兰螺纹部分长度 *T*	螺纹法兰螺纹大端止口直径 *V*	公称尺寸 *DN*
	法兰外径 *D*	螺栓孔中心圆直径 *K*	螺栓孔直径 *L*	螺栓 数量	螺栓 规格		B_2	B_3			H_1	H_2						
	法兰类型																	
	05,11,13,15,21					11,21	15	11	05,11,13,16,21	05	13	15	11	11,13,15,21	15	13	13	
15	135	89	22	4	M20	21.5	23	–	30.5	–	40	40	73	43	3	29	24	15
20	140	95	22	4	M20	26.5	28.5	–	32	–	43	43	79	51	3	32	29	20
25	160	108	26	4	M24	33.5	35	–	35	–	48	48	89	57	3	35	36	25
32	185	130	29.5	4	M27	42	43.5	–	38.5	–	52	52	95	73	5	38	44.5	32
40	205	146	32.5	4	M30	48.5	50	–	44.5	–	60	60	111	79	6	44	50.5	40
50	235	171.5	29.5	8	M27	60.5	62.5	–	51	–	70	70	127	95	8	51	63.5	50
65	265	197	32.5	8	M30	73	75.5	–	57.5	22	79	79	143	114	8	57	76.5	65
80	305	228.6	35.5	8	M33	89	91.5	–	67	32	92	92	168	133	10	64	92.5	80
100	355	273	42	8	M39	114.5	117	–	76.5	48	108	108	190	165	11	70	118	100
125	420	324	48	8	M45	141.5	144.5	–	92.5	67	130	130	229	203	11	77	144.5	125
150	485	368.5	55	8	M52	168.5	171.5	–	108	86	152	152	273	235	13	83	171.5	150
200	550	438	55	12	M52	219	222	–	127	96	178	178	317	305	13	96	222.5	200
250	675	593.5	68	12	M64	273	277.5	–	165.5	159	229	229	419	375	13	108	276.5	250
300	760	619	74	12	M70	324	328	–	184.5	193	254	254	464	441	13	121	329.5	300

表 1-497 法兰尺寸公差 （单位：mm）

尺寸	PN	法兰类型	公差		公称尺寸范围
法兰孔径 B_1，B_2，B_3	全部	11，14[①]，33	+0.5 -1.0		≤DN125
			+1.0 -1.5		DN150 ~ DN300
			±2		≥DN350
		其他 11，14[①]，33	+1 0		≤DN125
			+1.5 0		DN150 ~ DN600
法兰厚度 C_1，C_2，C_3	全部	全部（加工前后面）	+2 0		厚度 < 18
			+3 0		18 < 厚度 < 50
			+4 0		厚度 > 50
		全部（仅加前面）	+3.5 0		厚度≤18
			+5.5 0		18 < 厚度≤50
			+9 0		厚度 > 50
颈部长度 H	全部	11	±1.5		≤DN250
			±3		DN300 ~ DN600
			±4.5		≥DN650
颈部外径 A	全部	04，11	+2.5 -1.0		≤DN150
			+4 -1		DN200 ~ DN600
			+5.5 -1.5		≥DN650
法兰密封面直径 d_1	2，5，6，10，16，25，40	全部	+2 -1		≤DN250
			+3 -1		≥DN300
	20，50，110，150，260，420		f_1 = 2	f_1 = 7	≤DN600
			±1	±0.5	
			±2	±1	≥DN650
凸面高度 f_1	全部	全部	1min		全部
凸面直径 x_1，x_2，y_1，y_2，y_3	全部	全部	±0.5		≤DN600
w，y	全部	全部	+0.5 0		≤DN600
x，z	全部	全部	0 -0.5		≤DN600
螺栓孔中心圆直径 K	全部	全部	±1		螺栓尺寸 M10 ~ M24
			±1.25		螺栓尺寸 M27 ~ M33
			±1.5		螺栓尺寸 M36 ~ M52
			±2		螺栓尺寸 M56 ~ M95
			±2.5		螺栓尺寸 M100
相邻螺栓孔中心距	全部	全部	±0.5		螺栓尺寸 M14 ~ M24
			±0.625		螺栓尺寸 M27 ~ M33
			±0.75		螺栓尺寸 M36 ~ M52
			±1		螺栓尺寸 M56 ~ M95
			±1.25		螺栓尺寸 M100
加工密封面直径的偏心度	全部	全部	0.5		≤DN65
			1		DN80 ~ DN150
			2		DN200 ~ DN500
			3		≥DN600

1.7.5.12　美国水道学会标准 AWWA C207—2001 法兰尺寸

1）美国水道学会标准 AWWA C207—2001 法兰垫片材料、类型和厚度见表 1-498。

表 1-498　法兰垫片材料、类型和厚度（AWWA C207—2001）

法兰级别	工作压力		公称管径		厚　度			
	psi	kPa	in	mm	材料	形式	in	mm
B	86	(593)	4～24	(100～600)	橡胶	FF	1/16或1/8	(1.59或3.18)
B	86	(593)	26～144	(650～3600)	橡胶	Ring	1/8	(3.18)
D	175	(1207)	4～12	(100～300)	橡胶	FF	1/16或1/8	(1.59或3.18)
D	150	(1034)	14～24	(350～600)	橡胶	FF	1/16或1/8	(1.59或3.18)
D	150	(1034)	26～144	(650～3600)	橡胶	Ring	1/8	(3.18)
E	175	(1207)	4～12	(100～300)	橡胶	Ring	1/16	(1.59)
E	150	(1034)	14～24	(350～600)	橡胶	Ring	1/16	(1.59)
E	275	(1896)	4～24	(100～600)	无石棉	Ring	1/16	(1.59)
E	275	(1896)	26～144	(650～3600)	无石棉	Ring	1/8	(3.18)
F	300	(2068)	4～24	(100～600)	无石棉	Ring	1/16	(1.59)
F	300	(2068)	26～48	(650～1200)	无石棉	Ring	1/8	(3.18)

2）法兰尺寸偏差：

法兰内径：$^{+1/16\text{in}(1.6\text{mm})}_{-0}$

法兰外径：±1/8in(3.2mm)

≤18in(450mm)的法兰厚度：$^{+1/8\text{in}(3.2\text{mm})}_{-0}$

≥20in(500mm)的法兰厚度：$^{+3/16\text{in}(4.8\text{mm})}_{-0}$

≤18in（450mm）的凸面法兰长度：
+1/8in(3.2mm)
-1/32in(0.79mm)

≥20in（500mm）的凸面法兰长度：
+3/16in(4.8mm)
-1/16in(1.6mm)

螺栓孔中心圆直径：±1/16in(1.6mm)

螺栓孔直径：±1/32in(0.79mm)。

3）B 级(86psi)和 D 级(150～175psi)钢环法兰的结构形式和尺寸如图 1-174 所示及见表 1-499。

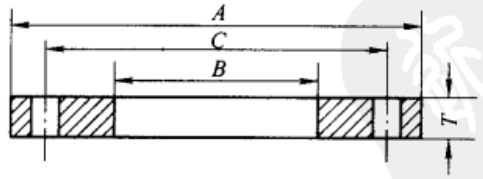


图 1-174　B 级、D 级钢环法兰结构形式

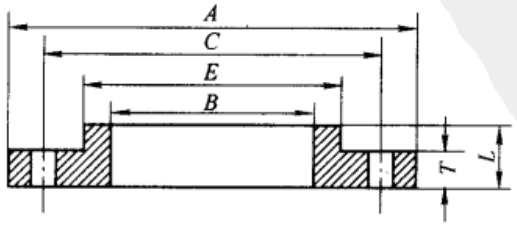


图 1-175　D 级凸面钢法兰的结构形式

4）D 级(150～175psi)凸面钢法兰的结构形式和尺寸如图 1-175 所示和见表 1-500。

5）E 级(275psi)凸面钢法兰的结构形式和尺寸如图 1-176 所示和见表 1-501。

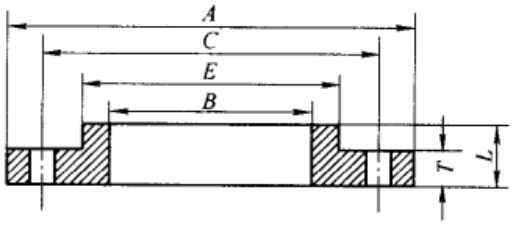


图 1-176　E 级凸面钢法兰的结构形式

6）E 级(275psi)钢环法兰的结构形式和尺寸如图 1-177 所示和见表 1-502。

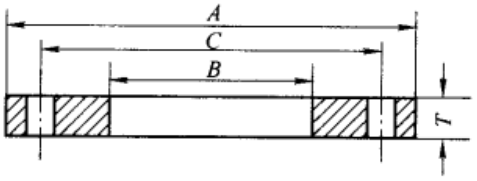


图1-177　E 级(275psi)钢环法兰的结构形式

7）F 级(300psi)钢环法兰的结构形式和尺寸如图 1-178 所示和见表 1-503。

8）AWWA 盲法兰厚度：

盲法兰厚度见表 1-504。

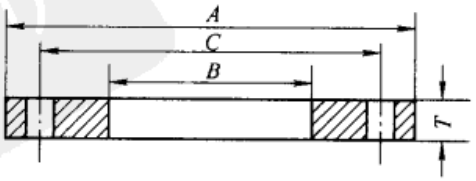


图 1-178　F 级(300psi)钢环法兰的结构形式

表 1-499 B 级[①](86psi)[③]和 D 级[②](150～175psi)[④]钢环法兰尺寸(AWWA C207—2001)

公称管径 /in	法兰外径(A) /in	法兰内径(B[⑤]) /in	螺栓孔数	螺栓孔中心圆直径(C) /in	螺栓孔直径[⑥] /in	法兰厚度/in	
						B 级(T)	D 级(T)
4	9.00	4.57	8	7.50	0.625	0.625	0.625
5	10.00	5.66	8	8.50	0.750	0.625	0.625
6	11.00	6.72	8	9.50	0.750	0.688	0.688
8	13.50	8.72	8	11.75	0.750	0.688	0.688
10	16.00	10.88	12	14.25	0.875	0.688	0.688
12	19.00	12.88	12	17.00	0.875	0.688	0.812
14	21.00	14.19	12	18.75	1.000	0.688	0.938
16	23.50	16.19	16	21.25	1.000	0.688	1.000
18	25.00	18.19	16	22.75	1.125	0.688	1.062
20	27.50	20.19	20	25.00	1.125	0.688	1.125
22	29.50	22.19	20	27.25	1.250	0.750	1.188
24	32.00	24.19	20	29.50	1.250	0.750	1.250
26	34.25		24	31.75	1.250	0.812	1.312
28	36.50		28	34.00	1.250	0.870	1.312
30	38.75		28	36.00	1.250	0.875	1.375
32	41.75		28	38.50	1.500	0.938	1.500
34	43.75		32	40.50	1.500	0.938	1.500
36	46.00		32	42.75	1.500	1.000	1.625
38	48.75		32	45.25	1.500	1.000	1.625
40	50.75		36	47.25	1.500	1.000	1.625
42	53.00		36	49.50	1.500	1.125	1.750
44	55.25		40	51.75	1.500	1.125	1.750
46	57.25		40	53.75	1.500	1.125	1.750
48	59.50		44	56.00	1.500	1.250	1.875
50	61.75		44	58.25	1.750	1.250	2.000
52	64.00		44	60.50	1.750	1.250	2.000
54	66.25		44	62.75	1.750	1.375	2.125
60	73.00		52	69.25	1.750	1.500	2.250
66	80.00		52	76.00	1.750	1.625	2.500
72	86.50		60	82.50	1.750	1.750	2.625
78	93.00		64	89.00	2.000	2.000	2.750
84	99.75		64	95.50	2.000	2.000	2.875
90	106.50		68	102.00	2.250	2.250	3.000
96	113.25		68	108.50	2.250	2.250	3.250
102	120.00		72	114.50	2.500	2.500	3.250
108	126.75		72	120.75	2.500	2.500	3.375
114	133.50		76	126.75	2.750	2.750	3.500
120	140.25		76	132.75	2.750	2.750	3.500
126	147.00		80	139.25	3.000	3.000	3.750
132	153.75		80	145.75	3.000	3.000	3.875
138	160.50		84	152.00	3.250	3.250	4.000
144	167.25		84	158.25	3.250	3.250	4.125

① 法兰盘可以比管道外径或允许(用平顶扩孔钻)扩孔的公称直径稍大一点,这样做是允许在划线后有一个清晰的内径,必须保持管外径和螺栓圆周之间的扳手空间,以及足够的垫片密封面积。

② 公英制换算:1kPa = 1psi × 6.895。

③ 在大气温度下的压力额定值是 86psi,这些法兰有同样的外径和钻孔,如 CL125 铸铁法兰(ASME B16.1),尺寸≤24in 的,他们也符合 ASME B16.5 CL150 钢制法兰钻孔。

④ 在大气温度下的压力额定值:公称压力 175psi 4in～12in 以及 150psi 大于 12in 的阀门,这些法兰有同样的直径,并且钻孔按 CL125 铸铁法兰(ASME B16.1)公称尺寸≤24in 的法兰,符合 ASME B16.5 CL150 钢制法兰尺寸。

⑤ 对于公称尺寸≥26in 的阀门购买方应指出法兰内径 ID 尺寸 B,法兰孔径不应超过管外径 5mm 0.19in。

⑥ 螺栓孔应比螺栓的公称直径钻大 3mm(1/8in)。

表 1-500 D[①]级(150～175psi)[②]凸面钢法兰尺寸(AWWA C207—2001)

公称管径 /in	法兰外径(A) /in	法兰内径(B) /in	螺栓孔数	螺栓孔中心圆直径(C) /in	螺栓孔径[③] /in	法兰尺寸/in		
						(T)	(L)	(E)
4	9.00	4.57	8	7.50	0.625	0.500	0.875	5.312
5	10.00	5.66	8	8.50	0.750	0.562	1.250	6.312
6	11.00	6.72	8	9.50	0.750	0.562	1.250	7.562
8	13.50	8.72	8	11.75	0.750	0.562	1.250	9.688
10	16.00	10.88	12	14.25	0.875	0.688	1.250	12.000
12	19.00	12.88	12	17.00	0.875	0.688	1.250	14.375
14	21.00	14.19	12	18.75	1.000	0.750	1.250	15.750
16	23.50	16.19	16	21.25	1.000	0.750	1.250	18.000
18	25.00	18.19	16	22.75	1.125	0.750	1.250	19.875
20	27.50	20.19	20	25.00	1.125	0.750	1.250	22.000
22	29.50	22.19	20	27.25	1.250	1.000	1.750	24.250
24	32.00	24.19	20	29.50	1.250	1.000	1.750	26.125
26	34.25	26.19	24	31.75	1.250	1.000	1.750	28.500
28	36.50	28.19	28	34.00	1.250	1.000	1.750	30.500
30	38.75	30.19	28	36.00	1.250	1.000	1.750	32.500
32	41.75	32.19	28	38.50	1.500	1.125	1.750	34.750
34	43.75	34.19	32	40.50	1.500	1.125	1.750	36.750
36	46.00	36.19	32	42.75	1.500	1.125	1.750	38.750
38	48.75	38.19	32	45.25	1.500	1.125	1.750	40.750
40	50.75	40.19	36	47.25	1.500	1.125	1.750	43.000
42	53.00	42.19	36	49.50	1.500	1.250	1.750	45.000
44	55.25	44.19	40	51.75	1.500	1.250	2.250	47.000
46	57.25	46.19	40	53.75	1.500	1.250	2.250	49.000
48	59.50	48.19	44	56.00	1.500	1.375	2.500	51.000
50	61.75	50.19	44	58.25	1.750	1.375	2.500	53.000
52	64.00	52.19	44	60.50	1.750	1.375	2.500	55.000
54	66.25	54.19	44	62.75	1.750	1.375	2.500	57.000
60	73.00	60.19	52	69.25	1.750	1.500	2.750	63.000
66	80.00	66.19	52	76.00	1.750	1.500	2.750	69.000
72	86.50	72.19	60	82.50	1.750	1.500	2.750	75.000
78	93.00	78.19	64	89.00	2.000	1.750	3.000	81.250
84	99.75	84.19	64	95.50	2.000	1.750	3.000	87.500
90	106.50	90.19	68	102.00	2.250	2.000	3.250	93.750
96	113.25	96.19	68	108.50	2.250	2.000	3.250	100.000

① 用在管道上的高径法兰有一个同公称管径相同的外径。

② 在大气温度下的额定压力值,公称压力 17psi,4～12in 以及 150psi 大于 12in 的阀门,这些法兰有相同的直径,并且按 CL125 铸铁法兰钻孔(ASME B16.1),公称尺寸≤24in 的法兰,应符合 ASME CL150 钢制法兰尺寸。

③ 螺栓孔应比螺栓的公称直径钻大 3mm(1/8in)。

表 1-501 E 级[①](275psi[②])凸面钢法兰尺寸(AWWA C207—2001)

公称管径 /in	法兰外径(A) /in	法兰内径(B[③]) /in	螺栓孔数	螺栓孔中心圆直径(C) /in	螺栓直径[④] /in	法兰尺寸/in		
						(T)[⑤]	(L)	(E)
4	9.00	4.57	8	7.50	0.625	0.938	1.312	5.312
5	10.00	5.66	8	8.50	0.750	0.938	1.438	6.438
6	11.00	6.72	8	9.50	0.750	1.000	1.562	7.562
8	13.50	8.72	8	11.75	0.750	1.125	1.750	9.688
10	16.00	10.88	12	14.25	0.875	1.188	1.938	12.000
12	19.00	12.88	12	17.00	0.875	1.250	2.188	14.375
14	21.00	14.19	12	18.75	1.000	1.375	2.250	15.750
16	23.50	16.19	16	21.25	1.000	1.438	2.500	18.000
18	25.00	18.19	16	22.75	1.125	1.562	2.688	19.875
20	27.50	20.19	20	25.00	1.125	1.688	2.875	22.000
22	29.50	22.19	20	27.25	1.250	1.812	3.125	24.000
24	32.00	24.19	20	29.50	1.250	1.875	3.250	26.125
26	34.25	26.19	24	31.75	1.250	2.000	3.375	28.500
28	36.50	28.19	28	34.00	1.250	2.062	3.438	30.750
30	38.75	30.19	28	36.00	1.250	2.125	3.500	32.750
32	41.75	32.19	28	38.50	1.500	2.250	3.625	35.000
34	43.75	34.19	32	40.50	1.500	2.312	3.688	37.000
36	46.00	36.19	32	42.75	1.500	2.375	3.750	39.250
38	48.75	38.19	32	45.25	1.500	2.375	3.750	41.750
40	50.75	40.19	36	47.25	1.500	2.500	3.875	43.750
42	53.00	42.19	36	49.50	1.500	2.625	4.000	46.000
44	55.25	44.19	40	51.75	1.500	2.625	4.000	48.000
46	57.25	46.19	40	53.75	1.500	2.688	4.062	50.000
48	59.50	48.19	44	56.00	1.500	2.750	4.125	52.250
50	61.75	50.19	44	58.25	1.750	2.750	4.125	54.250
52	64.00	52.19	44	60.50	1.750	2.875	4.250	56.500
54	66.25	54.19	44	62.75	1.750	3.000	4.375	58.750
60	73.00	60.19	52	69.25	1.750	3.125	4.500	65.250
66	80.00	66.19	52	76.00	1.750	3.375	4.875	71.500
72	86.50	72.19	60	82.50	1.750	3.500	5.000	78.500
78	93.00	78.19	64	89.00	2.000	3.875	5.375	84.500
84	99.75	84.19	64	95.50	2.000	3.875	5.375	90.500
90	106.50	90.19	68	102.00	2.250	4.250	5.750	96.750
96	113.25	96.19	68	108.50	2.250	4.250	5.750	102.750

① 用在管道上的高径法兰有一个同公称管径相同的外径。

② 在大气温度下的压力额定值是 275psi,这些法兰有相同的直径,并按 ASME B16.1 CL125 铸铁法兰钻孔,公称尺寸≤24in 应符合 ASME B16.5 CL150 钢制法兰钻孔尺寸。

③ 如买方同意,也可以使用焊径法兰。

④ 螺栓孔径应比螺栓的公称直径钻大 3mm(1/8in)。

⑤ 去掉凸面后的法兰厚度 T 不应小于尺寸 $T-2$mm(0.06in)。

表 1-502 E[①]级(275psi[②])钢环法兰尺寸(AWWA C207—2001)

公称管径 /in	法兰外径(A) /in	法兰内径(B[③]) /in	螺栓孔数量	螺栓孔中心圆直径(C) /in	螺栓直径 /in[④]	法兰厚度(T) /in
4	9.00	4.57	8	7.50	0.625	1.125
5	10.00	5.66	8	8.50	0.750	1.188
6	11.00	6.72	8	9.50	0.750	1.313
8	13.50	8.72	8	11.75	0.750	1.500
10	16.00	10.88	12	14.25	0.875	1.563
12	19.00	12.88	12	17.00	0.875	1.750
14	21.00	14.19	12	18.75	1.000	1.875
16	23.50	16.19	16	21.25	1.000	2.000
18	25.00	18.19	16	22.75	1.125	2.125
20	27.50	20.19	20	25.00	1.125	2.375
22	29.50	22.19	20	27.25	1.250	2.500
24	32.00	24.19	20	29.50	1.250	2.625
26	34.25		24	31.75	1.250	2.750
28	36.50		28	34.00	1.250	2.750
30	38.75		28	36.00	1.250	2.875
32	41.75		28	38.50	1.500	3.000
34	43.75		32	40.50	1.500	3.000
36	46.00		32	42.75	1.500	3.125
38	48.75		32	45.25	1.500	3.125
40	50.75		36	47.25	1.500	3.250
42	53.00		36	49.50	1.500	3.375
44	55.25		40	51.75	1.500	3.375
46	57.25		40	53.75	1.500	3.438
48	59.50		44	56.00	1.500	3.500
50	61.75		44	58.25	1.750	3.500
52	64.00		44	60.50	1.750	3.625
54	66.25		44	62.75	1.750	3.750
60	73.00		52	69.25	1.750	3.875
66	80.00		52	76.00	1.750	4.250
72	86.50		60	82.50	1.750	4.375
78	93.00		64	89.00	2.000	4.750
84	99.75		64	95.50	2.000	4.750
90	106.50		68	102.00	2.250	5.125
96	113.25		68	108.50	2.250	5.125
102	120.00		72	114.50	2.500	5.500
108	126.75		72	120.75	2.500	5.500
114	133.50		76	126.75	2.750	5.875
120	140.25		76	132.75	2.750	5.875
126	147.00		80	139.25	3.000	6.250
132	153.75		80	145.75	3.000	6.250
138	160.50		84	152.00	3.250	6.750
144	167.25		84	158.25	3.250	6.750

① 法兰盘可以比管道外径或允许(用平顶扩孔钻)扩孔的公称直径稍大一点,管道外径和螺栓外圆之间的扳手间隙应保持有足够的垫圈位置的面积。

② 常温下的额定压力为275psi,CL125铸铁法兰的尺寸相同,并且钻孔都按ASME B16.1,小于等于24in,150psi钢制法兰钻孔按ASME B16.5。

③ 对于公称管径大于等于26in的法兰,美方应明确规定其(尺寸B)内径,建议3/16in的法兰,其内径尺寸要大于管子公称外径。

④ 螺栓孔应比螺栓的公称直径钻大3mm(1/8in)。

表 1-503 F[①]级(300psi[②])钢环法兰尺寸(AWWA C207—2001)

公称管径 /in	法兰外径(A) /in	法兰内径(B) /in	螺栓孔数	螺栓孔中心圆直径(C) /in	螺栓直径[③] /in	法兰厚度(T) /in
4	10.00	4.57	8	7.88	0.750	1.13
5	11.00	5.66	8	9.25	0.750	1.21
6	12.50	6.73	12	10.62	0.750	1.31
8	15.00	8.73	12	13.00	0.875	1.31
10	17.50	10.88	16	15.25	1.000	1.50
12	20.50	12.88	16	17.75	1.125	1.63
14	23.00	14.19	20	20.25	1.125	1.94
16	25.50	16.19	20	22.50	1.250	2.14
18	28.00	18.19	24	24.75	1.250	2.25
20	30.50	20.19	24	27.00	1.250	2.33
22	33.00	22.19	24	29.25	1.250	2.50
24	36.00	24.19	24	32.00	1.500	2.69
26	38.25	26.25	28	34.50	1.750	3.00
28	40.75	28.25	28	37.00	1.750	3.13
30	43.00	30.25	28	39.25	1.750	3.15
32	45.25	32.25	28	41.50	1.750	3.25
34	47.50	34.25	28	43.50	1.750	3.38
36	50.00	36.25	32	46.00	2.000	3.46
38	52.25	38.25	32	48.00	2.000	3.50
40	54.25	40.25	36	50.25	2.000	3.63
42	57.00	42.25	36	52.75	2.000	3.81
44	59.25	44.25	36	55.00	2.000	4.00
46	61.50	46.25	40	57.25	2.000	4.13
48	65.00	48.25	40	60.75	2.000	4.50

① 法兰盘可以比管道外径或允许(用平顶扩孔钻)扩孔的公称直径稍大一点,管道外径和螺栓孔圆之间的扳手间隙应保持有足够的垫圈位置的面积。

② 常温下的额定压力为300psi,CL250铸铁管和法兰管件有相同的法兰尺寸和钻孔尺寸,按ASME B16.2。

③ 螺栓孔应螺栓的公称直径钻大3mm(1/8in)。

表 1-504 盲法兰厚度[①②③④⑤]

公称管径 NPS/		最小厚度[⑥]									
		相配法兰		B级		D[⑦]级		E级		F级	
		尺寸	ID	86psi	(593kPa)			275psi	(1,896kPa)	300psi	(2,068kPa)
in	(mm)	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm
4	(100)	4.57	(116)	0.625	(15.88)	0.625	(15.88)	1.125	(28.58)	1.130	(28.70)
5	(125)	5.66	(144)	0.625	(15.88)	0.650	(16.51)	1.188	(30.18)	1.210	(30.73)
6	(150)	6.72	(171)	0.688	(17.48)	0.693	(17.59)	1.313	(33.35)	1.310	(33.27)
8	(200)	8.72	(221)	0.688	(17.48)	0.812	(20.62)	1.500	(38.10)	1.310	(33.27)
10	(250)	10.88	(276)	0.688	(17.48)	0.953	(24.21)	1.563	(39.70)	1.500	(38.10)
12	(300)	12.88	(327)	0.719	(18.26)	1.117	(28.37)	1.750	(44.45)	1.630	(41.40)
14	(350)	14.19	(360)	0.791	(20.10)	1.133	(28.78)	1.875	(47.63)	1.940	(49.28)
16	(400)	16.19	(411)	0.892	(22.66)	1.265	(32.13)	2.000	(50.80)	2.140	(54.36)
18	(450)	18.19	(462)	0.950	(24.13)	1.331	(33.81)	2.125	(53.98)	2.250	(57.15)
20	(500)	20.19	(513)	1.040	(26.42)	1.448	(36.77)	2.375	(60.33)	2.330	(59.18)
22	(550)	22.19	(564)	1.132	(28.74)	1.568	(39.83)	2.500	(63.50)	2.500	(63.50)

（续）

公称管径 NPS/		最小厚度⑥									
		相配法兰		B 级		D⑦级		E 级		F 级	
		尺寸 ID		86psi	(593kPa)			275psi	(1,896kPa)	300psi	(2,068kPa)
in	(mm)	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm
24	(600)	25.50	(648)	1.216	(30.89)	1.661	(42.18)	2.625	(66.68)	2.690	(68.53)
26	(650)	27.50	(699)	1.307	(33.20)	1.786	(45.37)	2.750	(69.85)	3.000	(76.20)
28	(700)	29.50	(749)	1.398	(35.50)	1.906	(48.40)	2.750	(69.85)	3.130	(79.50)
30	(750)	31.50	(800)	1.477	(37.53)	2.008	(51.00)	2.875	(73.03)	3.166	(80.42)
32	(800)	33.50	(851)	1.581	(40.16)	2.150	(54.60)	3.000	(76.20)	3.332	(84.62)
34	(850)	35.50	(902)	1.661	(42.19)	2.252	(57.21)	3.050	(77.46)	3.475	(88.25)
36	(900)	37.63	(956)	1.751	(44.48)	2.370	(60.20)	3.209	(81.51)	3.671	(93.25)
38	(950)	39.63	(1006)	1.853	(47.06)	2.506	(63.66)	3.394	(86.20)	3.815	(96.90)
40	(1000)	41.63	(1057)	1.933	(49.09)	2.609	(66.28)	3.533	(89.74)	3.982	(101.40)
42	(1050)	43.63	(1108)	2.023	(51.40)	2.729	(69.32)	3.695	(93.86)	4.171	(105.92)
44	(1100)	45.63	(1159)	2.114	(53.70)	2.849	(72.36)	3.857	(97.97)	4.338	(110.19)
46	(1150)	47.63	(1210)	2.194	(55.73)	2.952	(74.99)	3.997	(101.53)	4.505	(114.43)
48	(1200)	49.63	(1260)	2.285	(58.03)	3.072	(78.03)	4.159	(105.65)	4.781	(121.44)
50	(1250)	51.75	(1314)	2.377	(60.38)	3.196	(81.17)	4.327	(109.90)		
52	(1300)	53.75	(1365)	2.468	(62.69)	3.315	(84.21)	4.489	(114.02)		
54	(1350)	55.75	(1416)	2.559	(64.99)	3.435	(87.25)	4.651	(118.14)		
60	(1500)	61.75	(1568)	2.820	(71.63)	3.779	(95.97)	5.116	(129.95)		
66	(1650)	67.88	(1724)	3.092	(78.53)	4.136	(105.06)	5.601	(142.26)		
72	(1800)	73.88	(1876)	3.353	(85.17)	4.480	(113.80)	6.066	(154.08)		

① 所有法兰都是平面法兰。

② 采用 ASTM A36 钢(许用应力为 16000psi)。

③ B 级和 D 级法兰采用 ASTM A307 B 级螺栓(许用应力为 7000psi)。

④ E 级和 F 级法兰采用 ASTM A193 B7 级螺栓(许用应力为 25000psi)。

⑤ 尺寸大于 48in(1200mm)的法兰,设计应考虑采用碟形圆盘焊接到标准法兰上。

⑥ 设计方法,按 ASME 锅炉的压力容器规范第Ⅷ卷 1 分卷设计。

⑦ 额定压力 175psi(1207kPa),公称管径≤12in(300mm)的法兰被列入 D 级,同时,额定压力 150psi(1034kPa),公称管径>12in(300mm)的法兰也被列入 D 级。

1.7.5.13　英国 BS4504—1989 标准法兰

1. 灰铸铁整体法兰

灰铸铁整体法兰的结构形式及尺寸如图 1-179 所示及见表 1-505 ~ 表 1-507。

2. 可锻铸铁整体法兰

可锻铸铁整体法兰的结构形式及尺寸如图 1-179 所示及见表 1-508、表 1-509。

3. 整体钢制法兰

整体钢制法兰的结构形式及尺寸如图 1-179 所示及见表 1-510 ~ 表 1-518。

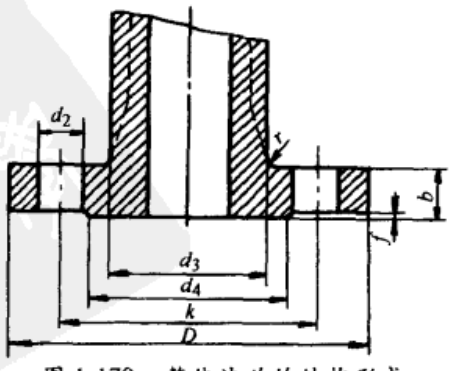


图 1-179　整体法兰的结构形式

表 1-505 *PN*1.0MPa（10bar）灰铸铁整体法兰基本尺寸（BS4504—1989）（单位：mm）

公称尺寸	法兰		凸面		螺栓	钻孔			法兰颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*（max）		No	d_2	*k*	d_3	*r*
200	340	26	268	3	M20	8	22	295	240	8
260	395	28	320	3	M20	12	22	350	292	8
300	445	28	370	4	M20	12	22	400	342	8
350	505	30	430	4	M20	16	22	460	396	8
400	565	32	482	4	M24	16	26	515	448	10
450	615	32	532	4	M24	20	26	565	498	10
500	670	34	585	4	M24	20	26	620	552	10
600	780	36	685	5	M27	20	30	725	654	10
700	895	40	800	5	M27	24	30	840	760	10
800	1015	44	905	5	M30	24	33	950	866	12
900	1115	46	1005	5	M30	28	33	1050	970	12
1000	1230	50	1110	5	M33	28	36	1160	1076	12
1200	1455	56	1330	5	M36	32	39	1380	1284	15
1400	1675	62	1535	5	M39	36	42	1590	1494	18
1600	1915	68	1760	5	M45	40	48	1820	1702	18
1800	2115	70	1960	5	M45	44	48	2020	1906	18
2000	2325	74	2170	5	M45	48	48	2230	2112	18
2200	2550	80	2370	6	M52	52	56	2440	2320	20
2400	2760	82	2670	6	M52	56	56	2650	2524	20
2600	2960	88	2780	6	M52	60	56	2850	2732	20
2800	3180	94	3000	6	M52	64	56	3070	2940	20
3000	3405	100	3210	6	M56	68	62	3290	3150	20

注：*DN*10～175mm 无 1.0MPa（10bar）的法兰。

表 1-506 *PN*1.6MPa（16bar）灰铸铁整体法兰基本尺寸（BS4504—1989）（单位：mm）

公称尺寸	法兰		凸面		螺栓	钻孔			法兰颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*（max）		No	d_2	*k*	d_3	*r*
10	90	14	40	2	M12	4	14	60	30	4
15	95	14	45	2	M12	4	14	65	37	4
20	105	16	58	2	M12	4	14	75	42	4
25	115	16	68	2	M12	4	14	85	49	4
32	140	18	78	2	M16	4	18	100	60	5
40	150	18	88	3	M16	4	18	110	68	5
50	165	20	102	3	M16	4	18	125	80	5
65	185	20	122	3	M16	4	18	145	95	5
80	200	22	138	3	M16	8	18	160	114	6
100	220	24	158	3	M16	8	18	180	136	6
125	250	26	188	3	M16	8	18	210	165	8
150	285	26	212	3	M20	8	22	240	190	8
175	315	23	242	3	M20	8	22	270	217	8
200	340	30	268	3	M20	12	22	295	246	8
250	405	32	320	3	M24	12	26	355	298	10
300	460	32	378	4	M24	12	26	410	348	10
350	520	36	438	4	M24	16	26	470	404	10
400	580	38	490	4	M27	16	30	525	458	10
450	640	40	550	4	M27	20	30	585	510	10

（续）

公称尺寸	法　兰		凸　面		螺栓	钻　孔			法　兰　颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*（max）		No	d_2	*k*	d_3	*r*
500	715	42	610	4	M30	20	33	650	564	12
600	840	48	725	5	M33	20	36	770	672	12
700	910	54	795	5	M33	24	36	840	764	12
800	1025	58	900	5	M36	24	39	950	870	12
900	1125	62	1000	5	M36	28	39	1050	976	12
1000	1255	66	1115	5	M39	28	42	1170	1082	12

表 1-507　*PN*2.5MPa（25bar）灰铸铁整体法兰基本尺寸（BS4504—1989）（单位：mm）

公称尺寸	法　兰		凸　面		螺栓	钻　孔			法　兰　颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*（max）		No	d_2	*k*	d_3	*r*
10	90	16	40	2	M12	4	14	60	30	4
15	95	16	45	2	M12	4	14	65	37	4
20	105	18	58	2	M12	4	14	75	44	5
25	115	18	68	2	M12	4	14	85	53	5
32	140	20	78	2	M16	4	18	100	62	5
40	150	20	88	3	M16	4	18	110	70	5
50	165	22	102	3	M16	4	18	125	84	6
65	185	24	122	3	M16	8	18	145	101	6
80	200	26	138	3	M16	8	18	160	120	6
100	235	28	162	3	M20	8	22	190	142	6
125	270	30	188	3	M24	8	26	220	171	6
150	300	34	218	3	M24	8	26	250	202	8
175	330	32	248	3	M24	12	26	280	223	10
200	360	34	278	3	M24	12	26	310	252	10
250	425	36	335	3	M27	12	30	370	304	10
300	485	40	395	4	M27	16	30	430	360	10
350	555	44	450	4	M30	16	33	490	416	12
400	620	48	505	4	M33	16	36	550	472	12
500	730	52	615	4	M33	20	36	660	578	15

表 1-508　*PN*1.0MPa（10bar）、1.6MPa（16bar）可锻铸铁整体法兰基本尺寸（BS4504—1989）

（单位：mm）

公称尺寸	法　兰		凸　面		螺栓	钻　孔			法　兰　颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*		No	d_2	*k*	d_3	*r*
10	90	14	40	2	M12	4	14	60	30	4
15	95	14	45	2	M12	4	14	65	37	4
20	105	16	58	2	M12	4	14	75	42	4
25	115	16	68	2	M12	4	14	85	49	4
32	140	16	78	2	M16	4	18	100	60	5
40	150	16	88	3	M16	4	18	110	68	5
50	165	18	102	3	M16	4	18	125	80	5
65	185	18	122	3	M16	4	18	145	95	5
80	200	20	138	3	M16	8	18	160	114	6
100	220	20	158	3	M16	8	18	180	136	6
125	250	22	188	3	M16	8	18	210	165	8
150	285	22	212	3	M20	8	22	240	190	8

表 1-509 *PN*2.5MPa（25bar）可锻铸铁整体法兰基本尺寸（BS4504—1989）

（单位：mm）

公称尺寸	法兰		凸面		螺栓	钻孔			法兰颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*		No	d_2	*k*	d_3	*r*
10	90	16	40	2	M12	4	14	60	30	4
15	95	16	45	2	M12	4	14	65	37	4
20	105	18	58	2	M12	4	14	75	44	5
25	115	18	68	2	M12	4	14	85	53	5
32	140	18	78	2	M16	4	18	100	62	5
40	150	18	88	3	M16	4	18	110	70	5
50	165	20	102	3	M16	4	18	125	84	6
65	185	22	122	3	M16	8	18	145	101	6
80	200	24	138	3	M16	8	18	160	120	6
100	235	24	162	3	M20	8	22	190	142	6
125	270	26	188	3	M24	8	26	220	171	6
150	300	28	218	3	M24	8	26	250	202	8

表 1-510 *PN*1.6MPa（16bar）整体钢制法兰基本尺寸（BS4504—1989）（单位：mm）

公称尺寸	法兰		凸面		螺栓	钻孔			法兰颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*		No	d_2	*k*	d_3	*r*
65	185	18	122	3	M16	4	18	145	93	5
80	200	20	138	3	M16	8	18	160	110	5
100	220	20	158	3	M16	8	18	180	130	5
125	250	22	188	3	M16	8	18	210	159	6
150	285	22	212	3	M20	8	22	240	184	6
175	315	24	242	3	M20	8	22	270	211	6
200	340	24	268	3	M20	12	22	295	236	6
250	405	26	320	3	M24	12	26	355	290	8
300	460	28	378	4	M24	12	26	410	342	8
350	520	30	438	4	M24	16	26	470	396	8
400	580	32	490	4	M27	16	30	525	448	10
500	715	36	610	4	M30	20	33	650	554	10
600	840	40	725	5	M33	20	36	770	660	10
700	910	42	795	5	M33	24	36	840	760	12
800	1025	42	900	5	M36	24	39	950	864	12
900	1125	44	1000	5	M36	28	39	1050	966	12
1000	1255	46	1115	5	M39	28	42	1170	1070	12
1200	1485	52	1330	5	M45	32	48	1390	1278	15
1400	1685	58	1530	5	M45	36	48	1590	1488	15
1600	1930	64	1750	5	M52	40	56	1820	1696	18
1800	2130	68	1950	5	M52	44	56	2020	1902	18
2000	2345	70	2150	5	M56	48	62	2230	2106	18
2200	2555	74	2360	6	M56	52	62	2440	2312	18

注：*DN*10～50mm 法兰尺寸使用表 1-512（4.0MPa）的尺寸。

表 1-511 *PN*2.5MPa（25bar）整体钢制法兰基本尺寸（BS4504—1989）（单位：mm）

公称尺寸	法兰		凸面		螺栓	钻孔			法兰颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*		No	d_2	*k*	d_3	*r*
175	330	28	248	3	M24	12	26	280	217	8
200	360	30	278	3	M24	12	26	310	246	8
250	425	32	335	3	M27	12	30	370	298	10
300	485	34	395	4	M27	16	30	430	352	10
350	555	38	450	4	M30	16	33	490	408	10
400	620	40	505	4	M33	16	36	550	460	10
500	730	44	615	4	M33	20	36	660	566	12
600	845	46	720	5	M36	20	39	770	670	12
700	960	50	820	5	M39	24	42	875	776	12
800	1085	54	930	5	M45	24	48	990	882	15
900	1185	58	1030	5	M45	28	48	1090	938	15
1000	1320	62	1140	5	M52	28	56	1210	1094	18
1200	1530	70	1350	5	M52	32	56	1420	1306	18
1400	1755	76	1560	5	M56	36	62	1640	1514	18
1600	1975	84	1780	5	M56	40	62	1860	1726	20
1800	2105	90	1985	5	M64	44	70	2070	1936	20
2000	2425	96	2210	5	M64	48	70	2300	2144	20

注：*DN*10～150mm 法兰尺寸使用表 1-512（4.0MPa）的尺寸。

表 1-512 *PN*4.0MPa（40bar）整体钢制法兰基本尺寸（BS4504—1989）（单位：mm）

公称尺寸	法兰		凸面		螺栓	钻孔			法兰颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*		No	d_2	*k*	d_3	*r*
10	90	16	40	2	M12	4	14	60	30	4
15	95	16	45	2	M12	4	14	65	37	4
20	105	18	58	2	M12	4	14	75	44	5
25	115	18	68	2	M12	4	14	85	53	5
32	140	18	78	2	M16	4	18	100	60	5
40	150	18	88	3	M16	4	18	110	68	5
50	165	20	102	3	M16	4	18	125	80	5
65	185	22	102	3	M16	8	18	145	99	6
80	200	24	138	3	M16	8	18	160	116	6
100	235	24	162	3	M20	8	22	190	136	6
125	270	26	188	3	M24	8	26	220	165	8
150	300	28	218	3	M24	8	26	250	192	8
175	350	32	260	3	M27	12	30	295	223	10
200	375	34	285	3	M27	12	30	320	252	10
250	450	38	345	3	M30	12	33	385	308	10
300	515	42	410	4	M30	16	33	450	364	12
350	580	46	465	4	M33	16	36	510	420	12
400	660	50	535	4	M36	16	39	585	476	12
500	755	52	615	4	M39	20	42	670	578	15
600	890	60	735	5	M45	20	48	795	690	15
700	995	64	840	5	M45	24	48	900	796	18
800	1140	72	960	5	M52	24	56	1030	903	18
900	1250	76	1070	5	M52	28	56	1140	1014	18
1000	1360	80	1180	5	M52	28	56	1250	1120	20
2000	1575	88	1380	5	M56	32	62	1460	1332	20
1400	1795	98	1600	5	M56	36	62	1680	1548	20
1600	2025	108	1815	5	M64	40	70	1900	1762	20

表 1-513 *PN*6.4MPa（64bar）整体钢制法兰基本尺寸（BS4504—1989）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰		凸面		螺栓	钻孔			法兰颈	
	D	*b*	d_4	*f*		No	d_2	*k*	d_3	*r*
50	180	26	102	3	M20	4	22	135	90	5
65	205	26	122	3	M20	8	22	160	105	5
80	215	28	138	3	M20	8	22	170	122	5
100	250	30	162	3	M24	8	26	200	146	5
125	295	34	188	3	M27	8	30	240	177	6
150	345	36	218	3	M30	8	33	280	204	6
175	375	40	260	3	M30	12	33	310	235	8
200	415	42	285	3	M33	12	36	345	264	8
250	470	46	345	3	M33	12	36	400	320	8
300	530	52	410	4	M33	16	36	460	378	10
350	600	56	465	4	M36	16	39	525	434	10
400	670	60	535	4	M39	16	42	585	490	12
500	800	68	615	4	M45	20	48	705	602	12
600	930	76	735	4	M52	20	56	820	714	15
700	1045	84	840	4	M52	24	56	935	826	15
800	1165	92	960	4	M56	24	62	1050	938	18
900	1285	98	1070	4	M56	28	62	1170	1048	18
1000	1415	108	1180	4	M64	28	70	1290	1162	18
1200	1665	126	1380	4	M72	32	78	1530	1390	18

注：*DN*10～40mm 尺寸使用表 1-515（16.0MPa）的尺寸。

表 1-514 *PN*10.0MPa（100bar）整体钢制法兰基本尺寸（BS4504—1989）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	法兰		凸面		螺栓	钻孔			法兰颈	
	D	*b*	d_4	*f*		No	d_2	*k*	d_3	*r*
125	315	40	188	3	M30	8	33	250	185	6
150	355	44	218	3	M30	12	33	290	216	6
175	385	48	260	3	M30	12	33	320	247	8
200	430	52	285	3	M33	12	36	360	278	8
250	505	60	345	3	M36	12	39	430	340	8
300	585	68	410	4	M39	16	42	500	402	10
350	655	74	465	4	M45	16	48	560	460	10
400	715	78	535	4	M45	16	48	620	518	12
500	870	94	615	4	M52	20	56	760	630	15
600	990	104	735	4	M56	20	62	875	740	15
700	1145	120	840	4	M64	24	70	1020	860	18

注：*DN*10～100mm 法兰尺寸使用表 1-515（16.0MPa）的尺寸。

表 1-515 *PN*16.0MPa（160bar）整体钢制法兰基本尺寸（BS4504—1989）（单位：mm）

公称尺寸	法兰		凸面		螺栓	钻孔			法兰颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*		No	d_2	*k*	d_3	*r*
10	100	20	40	2	M12	4	14	70	40	4
15	105	20	45	2	M12	4	14	75	45	4
20	130	22	58	2	M16	4	18	90	50	4
25	140	24	68	2	M16	4	18	100	61	4
32	155	26	78	2	M20	4	22	110	68	4
40	170	28	88	3	M20	4	22	125	82	4
50	195	30	102	3	M24	4	26	145	96	4
65	220	34	122	3	M24	8	26	170	118	5
80	230	36	138	3	M24	8	26	180	128	5
100	265	40	162	3	M27	8	30	210	150	5
125	315	44	188	3	M30	8	33	250	184	6
150	355	50	218	3	M30	12	33	290	224	6
175	390	54	260	3	M33	12	36	320	250	8
200	430	60	285	3	M33	12	36	360	288	8
250	515	68	345	3	M39	12	42	430	346	8
300	585	78	410	4	M39	16	42	500	414	10

表 1-516 *PN*25.0MPa（250bar）整体钢制法兰基本尺寸（BS4504—1989）（单位：mm）

公称尺寸	法兰		凸面		螺栓	钻孔			法兰颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*		No	d_2	*k*	d_3	*r*
10	125	24	40	2	M16	4	18	85	46	4
15	130	26	45	2	M16	4	18	90	52	4
20	135	28	58	2	M16	4	18	95	57	4
25	150	28	68	2	M20	4	22	105	63	4
32	165	32	78	2	M20	4	22	120	78	4
40	185	34	88	3	M24	4	26	135	90	4
50	200	38	102	3	M24	8	26	150	102	5
65	230	42	122	3	M24	8	26	180	125	5
80	255	46	138	3	M27	8	30	200	142	5
100	300	54	162	3	M30	8	33	235	168	6
125	340	60	188	3	M30	12	33	275	207	6
150	390	68	218	3	M33	12	36	320	246	8
175	430	74	260	3	M36	12	39	355	275	8
200	485	82	285	3	M39	12	42	400	314	8
250	585	100	345	3	M45	16	48	490	394	10
300	690	120	410	4	M48	16	52	590	480	10

表 1-517 *PN*32.0MPa（320bar）整体钢制法兰基本尺寸（BS4504—1989）（单位：mm）

公称尺寸	法兰		凸面		螺栓	钻孔			法兰颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*		No	d_2	*k*	d_3	*r*
10	125	24	40	2	M16	4	18	85	46	4
15	130	26	45	2	M16	4	18	90	52	4
20	150	30	58	2	M20	4	22	105	62	4
25	160	34	68	2	M20	4	22	115	72	4
32	180	36	78	2	M24	4	26	130	82	5
40	195	38	88	3	M24	4	26	145	96	5
50	210	42	102	3	M24	8	26	160	110	5
65	255	51	122	3	M27	8	30	200	137	6
80	275	55	138	3	M27	8	30	220	160	6
100	335	65	162	3	M33	8	36	265	190	8
125	380	75	188	3	M33	12	36	310	235	8
150	425	84	218	3	M36	12	39	350	266	10
175	485	95	260	3	M39	12	42	400	310	10
200	525	103	285	3	M39	16	42	440	350	10
250	640	125	345	3	M48	16	52	540	432	10

表 1-518 *PN*40.0MPa（400bar）整体钢制法兰基本尺寸（BS4504—1989）（单位：mm）

公称尺寸	法兰		凸面		螺栓	钻孔			法兰颈	
DN	*D*	*b*	d_4	*f*		No	d_2	*k*	d_3	*r*
10	125	28	40	2	M16	4	18	85	48	4
15	145	30	45	2	M20	4	22	100	57	4
20	160	34	58	2	M24	4	26	115	72	4
25	180	38	68	2	M24	4	26	130	81	5
32	205	44	78	2	M27	4	30	150	90	5
40	220	48	88	3	M27	4	30	165	105	5
50	235	52	102	3	M27	8	30	180	120	6
65	290	64	122	3	M30	8	33	225	158	6
80	305	68	138	3	M30	8	33	240	174	8
100	370	80	162	3	M36	8	39	295	216	8
125	415	92	188	3	M36	12	39	340	259	10
150	475	105	218	3	M39	12	42	390	302	10
175	545	120	260	3	M45	12	48	450	349	10
200	585	130	285	3	M45	16	48	490	388	10

4. 法兰尺寸允许偏差

表 1-505～表 1-518 中法兰尺寸允许偏差见表 1-519 和表 1-520。

表 1-519 法兰外径 *D* 允许偏差（BS4504—1989）

（单位：mm）

法兰外径 *D*	允许偏差	
	经机加工	未经机加工
$D \leqslant 200$	±1	±2
$200 < D \leqslant 300$	±1.5	±2
$300 < D \leqslant 400$	±2	±3
$D > 400$	±2	±5

1.7.5.14 法国 NF E29-211—1999 钢制法兰

法国 NFE29-211—1999 钢制法兰的结构形式及尺寸如图 1-180 所示及见表 1-521～表 1-525。

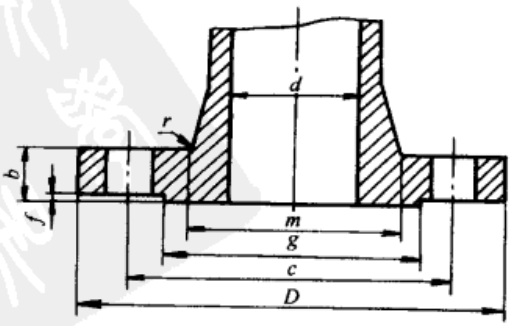


图 1-180 钢制法兰的结构形式

表 1-520　法兰厚度 b 允许偏差（BS4504—1989）　　（单位：mm）

厚度 b	整体法兰（除锻钢、铜合金外）		厚度 b	整体锻钢和铜合金法兰	
	背面经机加工	背面未经机加工		背面经机加工	背面未经机加工
$b \leqslant 10$	$\begin{cases}+1.5\\-0\end{cases}$	$\begin{cases}+2.5\\-0\end{cases}$			
$10 < b \leqslant 20$	$\begin{cases}+2.0\\-0\end{cases}$	$\begin{cases}+3.5\\-0\end{cases}$			
$20 < b \leqslant 30$	$\begin{cases}+2.5\\-0\end{cases}$	$\begin{cases}+4.5\\-0\end{cases}$	$b \leqslant 35$	$\begin{matrix}+1.5\\-0\end{matrix}$	$\begin{matrix}+3\\-0\end{matrix}$
$30 < b \leqslant 50$	$\begin{cases}+3.0\\-0\end{cases}$	$\begin{cases}+6.5\\-0\end{cases}$			
$50 < b \leqslant 70$	$\begin{cases}+4.0\\-0\end{cases}$	$\begin{cases}+8.5\\-0\end{cases}$	$b > 35$	$\begin{matrix}+3\\-0\end{matrix}$	$\begin{matrix}+3\\-0\end{matrix}$
$70 < b \leqslant 100$	$\begin{cases}+5.0\\-0\end{cases}$	$\begin{cases}+10.5\\-0\end{cases}$			
$b > 100$	$\begin{cases}+7.0\\-0\end{cases}$	$\begin{cases}+14.5\\-0\end{cases}$			

表 1-521　*PN*1.6MPa（16bar）钢制法兰尺寸（NF E29-211—1999）　　（单位：mm）

*PN*1.6MPa（*PN*16bar）

公称尺寸 *DN*	d	D	b	c	螺栓			g	f	m	r
					数量	直径	孔径				
10	10	90	16	60	4	M12	14	41	2	30	4
15	15	95	16	65	4	M12	14	46	2	37	4
20	20	105	18	75	4	M12	14	56	2	44	5
25	25	115	18	85	4	M12	14	65	2	53	5
32	32	140	18	100	4	M16	18	76	2	60	5
40	40	150	18	110	4	M16	18	84	3	68	5
50	50	165	20	125	4	M16	18	99	3	80	5
65	65	185	20	145	4	M16	18	118	3	93	5
80	80	200	20	160	8	M16	18	132	3	110	5
100	100	220	20	180	8	M16	18	156	3	130	5
125	125	250	22	210	8	M16	18	184	3	159	6
150	150	285	22	240	8	M20	22	211	3	184	6
200	200	340	24	295	12	M20	22	266	3	236	6
250	250	405	26	355	12	M24	26	319	3	290	8
300	300	460	28	410	12	M24	26	370	4	342	8
350	350	520	30	470	16	M24	26	429	4	396	8
400	400	580	32	525	16	M27	30	480	4	448	10
450	450	640	36	585	20	M27	30	548	4	502	10
500	500	715	36	650	20	M30	33	609	4	554	10
600	600	840	40	770	20	M33	36	720	5	660	10

表 1-522 *PN*2.5MPa（25bar）钢制法兰尺寸（NF E29-211—1999） （单位：mm）

*PN*2.5MPa（*PN*25bar）

公称尺寸 *DN*	*d*	*D*	*b*	*c*	螺栓			*g*	*f*	*m*	*r*
					数量	直径	孔径				
10	10	90	16	60	4	M12	14	41	2	30	4
15	15	95	16	65	4	M12	14	46	2	37	4
20	20	105	18	75	4	M12	14	56	2	44	5
25	25	115	18	85	4	M12	14	65	2	53	5
32	32	140	18	100	4	M16	18	76	2	60	5
40	40	150	18	110	4	M16	18	84	3	68	5
50	50	165	20	125	4	M16	18	99	3	80	5
65	65	185	22	145	8	M16	18	118	3	99	6
80	80	200	24	160	8	M16	18	132	3	116	6
100	100	235	24	190	8	M20	22	156	3	136	6
125	125	270	26	220	8	M24	26	184	3	165	8
150	150	300	28	250	8	M24	26	211	3	192	8
200	200	360	30	310	12	M24	26	274	3	246	8
250	250	425	32	370	12	M27	30	330	3	298	10
300	300	485	34	430	16	M27	30	389	4	352	10
350	350	555	38	490	16	M30	33	448	4	408	10
400	400	620	40	550	16	M33	36	503	4	460	10
450	450	670	42	600	20	M33	36	548	4	508	12
500	500	730	44	660	20	M33	36	609	4	566	12
600	600	845	46	770	20	M36	39	720	5	670	12

表 1-523 *PN*4.0MPa（40bar）钢制法兰尺寸（NF E29-211—1999） （单位：mm）

*PN*4.0MPa（*PN*40bar）

公称尺寸 *DN*	*d*	*D*	*b*	*c*	螺栓			*g*	*f*	*m*	*r*
					数量	直径	孔径				
10	10	90	16	60	4	M12	14	41	2	30	4
15	15	95	16	65	4	M12	14	46	2	37	4
20	20	105	18	75	4	M12	14	56	2	44	5
25	25	115	18	85	4	M12	14	65	2	53	5
32	32	140	18	100	4	M16	18	76	2	60	5
40	40	150	18	110	4	M16	18	84	3	68	5
50	50	165	20	125	4	M16	18	99	3	80	5
65	65	185	22	145	8	M16	18	118	3	99	6

（续）

*PN*4. 0MPa（*PN*40bar）

公称尺寸 *DN*	*d*	*D*	*b*	*c*	螺栓			*g*	*f*	*m*	*r*
					数量	直径	孔径				
80	80	200	24	160	8	M16	18	132	3	116	6
100	100	235	24	190	8	M20	22	156	3	136	6
125	125	270	26	220	8	M24	26	184	3	165	8
150	150	300	28	250	8	M24	26	211	3	192	8
200	200	375	34	320	12	M27	30	284	3	252	10
250	250	450	38	385	12	M30	33	345	3	308	10
300	300	515	42	450	16	M30	33	409	4	364	12
350	350	580	46	510	16	M33	36	465	4	420	12
400	400	660	50	585	16	M36	39	535	4	476	12
450	450	685	50	610	20	M36	39	560	4	526	12
500	500	755	52	670	20	M39	42	615	4	572	15
600	600	890	60	795	20	M45	45	735	5	690	15

表 1-524　*PN*6. 4MPa（64bar）钢制法兰尺寸（NF E29-211—1999）　　（单位：mm）

*PN*6. 4MPa（*PN*64bar）

公称尺寸 *DN*	*d*	*D*	*b*	*c*	螺栓			*g*	*f*	*m*	*r*
					数量	直径	孔径				
10	10	100	20	70	4	M12	14	41	2	40	4
15	15	105	20	75	4	M12	14	46	2	45	4
20	20	130	22	90	4	M16	18	56	2	52	4
25	25	140	24	100	4	M16	18	65	2	61	4
32	33	155	24	110	4	M20	22	76	2	63	6
40	40	170	28	125	4	M20	22	84	3	82	4
50	50	180	26	135	4	M20	22	99	3	90	5
65	65	205	26	160	8	M20	22	118	3	105	5
80	80	215	28	170	8	M20	22	132	3	122	5
100	100	250	30	200	8	M24	26	156	3	146	5
125	125	295	34	240	8	M27	30	184	3	177	6
150	150	345	36	280	8	M30	33	211	3	204	6
200	200	415	42	345	12	M33	36	284	3	264	8
250	250	470	46	400	12	M33	36	345	3	320	8
300	300	530	52	460	16	M33	36	409	4	378	10
350	350	600	56	525	16	M36	39	465	4	434	10
400	400	670	60	585	16	M39	42	535	4	490	12
500	500	800	68	705	20	M45	48	615	4	602	12
600	600	930	76	820	20	M52	56	735	4	714	15

表 1-525 *PN*10.0MPa（100bar）钢制法兰尺寸（NF E29-211—1999） （单位：mm）

*PN*10.0MPa（*PN*100bar）

公称尺寸 *DN*	*d*	*D*	*b*	*c*	螺栓			*g*	*f*	*m*	*r*
					数量	直径	孔径				
10	10	100	20	70	4	M12	14	41	2	40	4
15	15	105	20	75	4	M12	14	46	2	45	4
20	20	130	22	90	4	M16	18	56	2	52	4
25	25	140	24	100	4	M16	18	65	2	61	4
32	33	155	24	110	4	M20	22	76	2	63	6
40	40	170	28	125	4	M20	22	84	3	82	4
50	50	195	30	145	4	M24	26	99	3	96	4
65	65	220	34	170	8	M24	26	118	3	118	5
80	80	230	36	180	8	M24	26	132	3	128	5
100	97	265	40	210	8	M27	30	156	3	150	5
125	125	315	40	250	8	M30	33	184	3	185	6
150	150	355	44	290	12	M30	33	211	3	216	6
200	200	430	52	360	12	M33	36	284	3	278	8
250	250	505	60	430	12	M36	39	345	3	340	8
300	300	585	68	500	16	M39	42	409	4	402	10
350	350	655	74	560	16	M45	48	465	4	460	10
400	400	715	78	620	16	M45	48	535	4	518	12
500	490	870	94	760	20	M52	56	615	4	630	15
600	584	990	104	875	20	M56	62	735	4	740	15

1.7.6 其他连接端

1.7.6.1 对接焊端

如果用户没有另行规定，对接焊端应按图 1-181 所示加工坡口。

1. 中国标准 GB/T12224—2005 对接焊端的规定

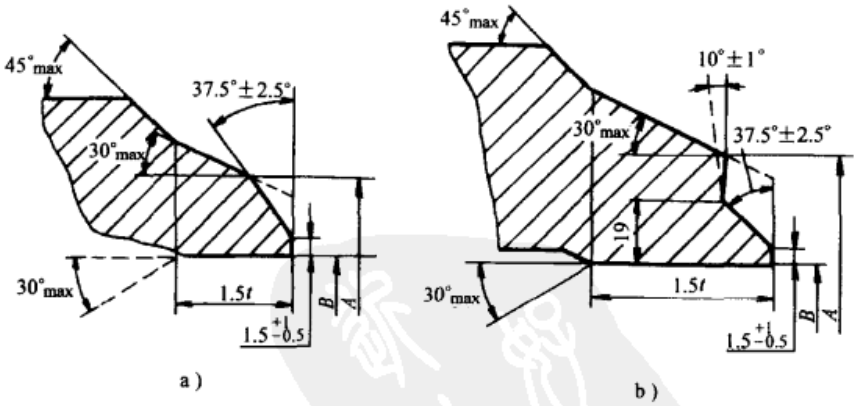


图 1-181 对接焊端坡口

a）管子壁厚 $t \leqslant 22$mm 的焊接端 b）管子壁厚 $t > 22$mm 的焊接端

A—焊接端的外径（表 1-526） *B*—管子的内径（偏差见表 1-525） *t*—管子的壁厚（mm）

注：1. 虚线表示焊接坡口处最大外形。

2. 除订货另有规定外，阀门焊接端的外表面应全部进行机加工，外焊层的外形轮廓可由制造厂选定。

3. 相交处应稍稍倒圆。

4. 最小壁厚等于或小于 3mm 的阀门，其端部可加工成方形或倒圆。

表 1-526　焊接端外径、外径极限偏差及管子内径极限偏差（GB/T12224—2005）

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400	≥500
A	62	75	91	117	172	223	278	329	360	413	—
A 的极限偏差	+2.5 -1				+4 -7						—
B 的极限偏差	±0.8				±1.5						±3.0

2. 美国 ASME B16.25—2003 标准对接焊端的规定

（1）焊接端过渡区最大包络线　美国 ASME B16.25—2003 标准规定的焊接端过渡区最大包络线如图 1-182 所示。

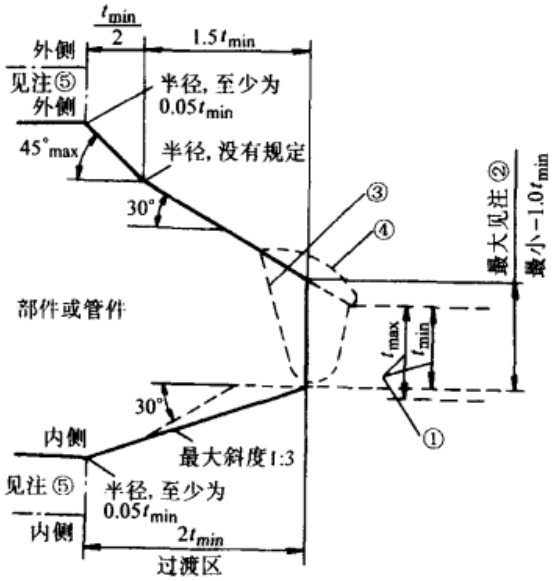


图 1-182　焊接端过渡区最大包络线

① t_{min} 值对以下几种情况均能适用：

a）管子的最小订购壁厚；

b）按管壁号订购的管子公称壁厚乘以 0.785，其管子壁厚的下偏差为 12.5%；

c）在两个部件对接时，部件或管件（或取两者的较薄者）圆柱形焊接端部的最小订购壁厚。

② 部件端部的最大厚度是：

a）当订购以最小壁厚为基础时，取 t_{min} + 4mm 或 $1.15t_{min}$ 的较大者；

b）当订购以公称壁厚为基础时，取 t_{min} + 4mm 或 $1.10t_{min}$ 的较大者。

③ 所示的焊接坡口仅用于插图。

④ 按所用法规允许的焊接增强，可超出最大包络线。

⑤ 在使用最大斜率的过渡线区不与内表面或外表面相交的场合，如假想线轮廓所示，应采用所示的最大斜率或替换半径。

（2）用于壁厚 $t \leqslant 22mm$ 的焊接端　用于壁厚 $t \leqslant 22mm$ 的焊接端如图 1-183～图 1-186 所示，图中的双点划线表示从焊接坡口和根面过渡到部件本体过渡区的最大包络线，如图 1-182 所示。有垫环的焊接端，用户订货时必须给定垫环的尺寸。

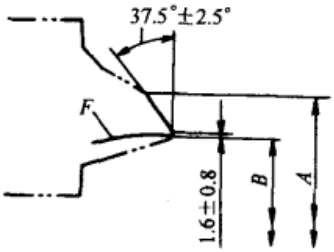


图 1-183　无垫环连接的焊接端

注：根面的尺寸 *B* 可以是经过成形的或经过机加工的内表面。如无特殊规定，包络线内的轮廓由制造厂决定。

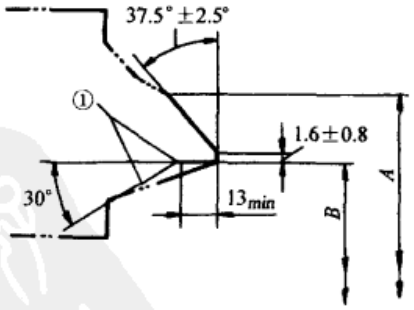


图 1-184　带拼合的直角形垫环连接的焊接端

① 焊接端内径值上的尺寸 *B* 应规定在部件所采用的标准或规范内。其交叉截面应略微倒圆。

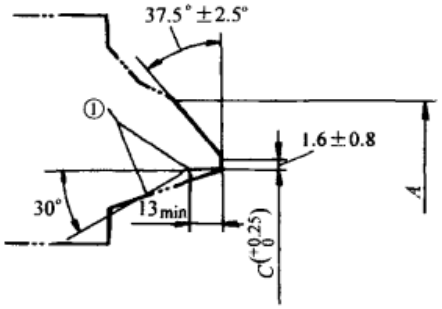


图 1-185 带连续直角形垫环连接的焊接端

① 交叉截面应略微倒圆。

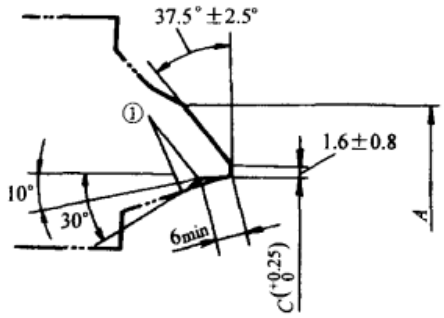


图 1-186 带连续的锥形垫环连接的焊接端

① 交叉截面应略微倒圆。

(3) 用于壁厚 > 22mm 的焊接端 用于壁厚 > 22mm 的焊接端如图 1-187 ~ 图 1-190 所示，图中的双点划线表示从焊接坡口和根面过渡到部件本体过渡区的最大包络线，如图 1-182 所示。有垫环的焊接端，用户订货时必须给定垫环的尺寸。

(4) 公称壁厚 > 3 ~ 10mm 钨极弧焊根部焊道的焊缝斜角，如图 1-191 所示。

(5) 公称壁厚 > 10 ~ 25mm 钨极弧焊根部焊道的焊接端，如图 1-192 所示，图中双点划线表示从焊槽和棱面过渡到部件体的最大包络线。

(6) 公称壁厚 > 25mm 气体钨极弧焊根部焊道的焊接端 如图 1-193 所示。图中双点划线表示从焊槽和棱面过渡到零件体的最大包络线。

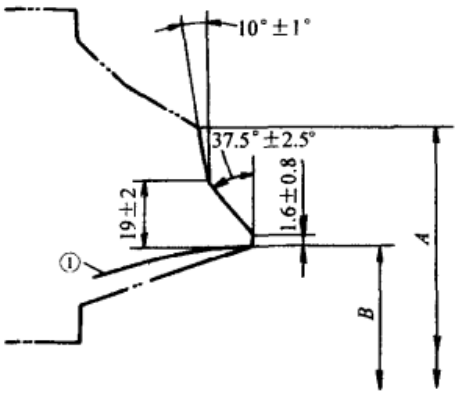


图 1-187 无垫环连接的焊接端

① 根部面尺寸 B 其内表面可以是成形的或是加工的。包络线内的过渡区应符合图 1-182 的要求。

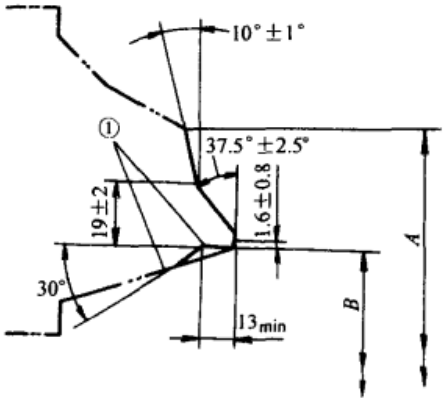


图 1-188 带拼合的直角形垫环连接的焊接端

① 相交处应倒圆。

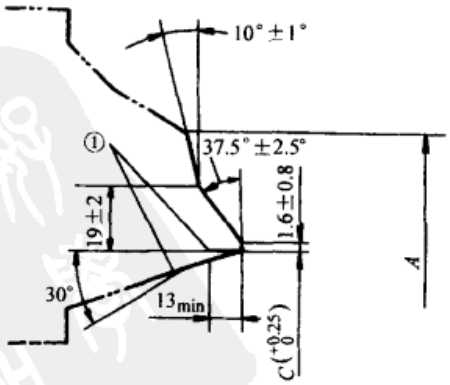


图 1-189 带连续的直角形垫环连接的焊接端

① 相交处应倒圆。

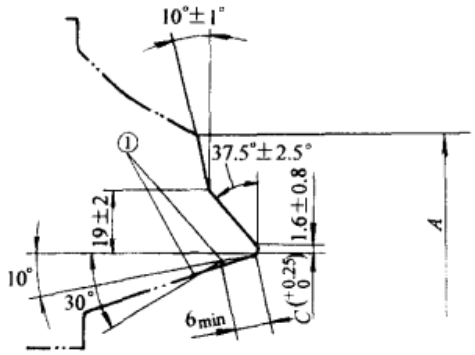


图 1-190　带连续的锥形垫环连接的焊接端

① 相交处应倒圆。

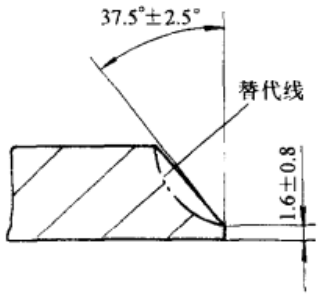


图 1-191　GTAW(钨极弧焊)根部焊道的焊接坡口

(7) 焊端尺寸　焊端尺寸见表 1-527。

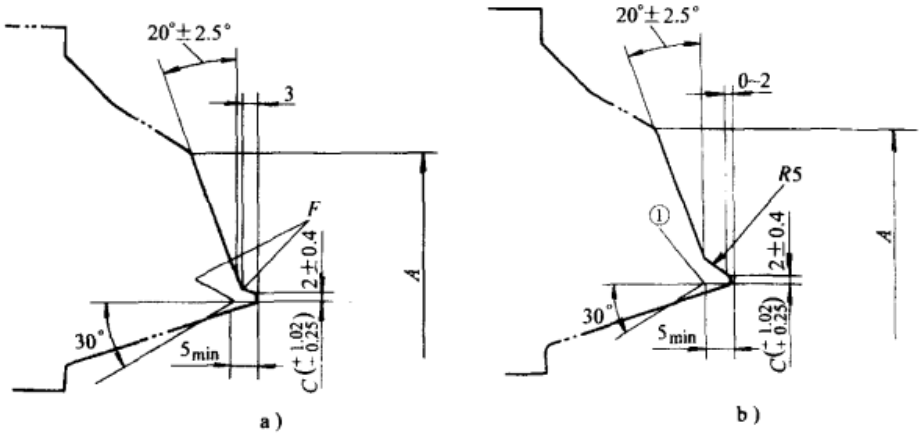


图 1-192　GTAW(钨极焊)根部焊道的焊接坡口

a) A 型　b) B 型

① 内角应倒圆。

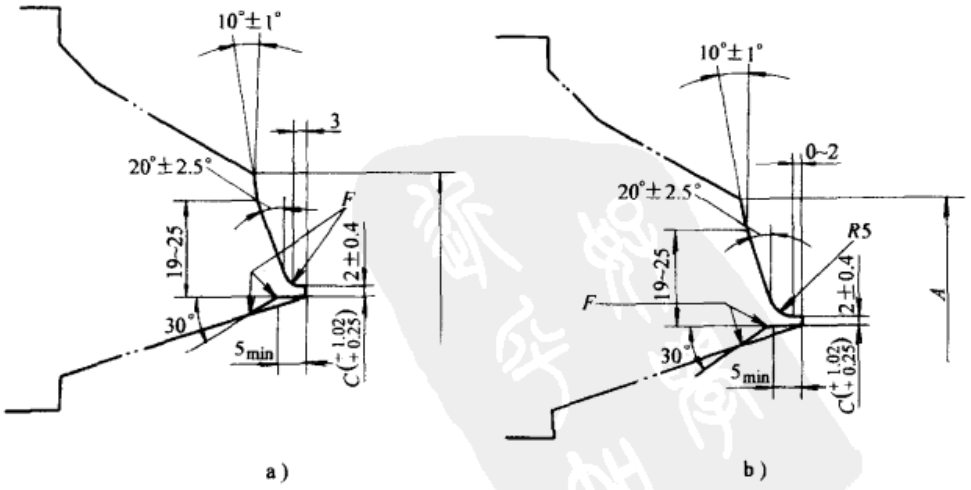


图 1-193　GTAW(钨极焊)根部焊道的焊接坡口

a) A 型　b) B 型

表 1-527 焊端尺寸 （单位：mm）

1		2	3	4	5	6	7
公称管径		管号①	焊端外径		B	C③	t
mm	in		锻或锻焊零件 A	铸钢阀② A			
65	$2\frac{1}{2}$	40	73	75	63	62.95	5.15
		80			59	59.70	7.00
		160			54	55.30	9.55
		XXS			45	47.45	14.00
80	3	40	89	91	78	78.25	5.50
		80			74	74.50	7.60
		160			67	68.40	11.15
		XXS			58	61.20	15.25
(90)	$3\frac{1}{2}$	40	102	105	90	90.55	5.75
		80			85	86.40	8.10
100	4	40	114	117	102	102.70	6.00
		80			97	98.25	8.55
		120			92	93.80	11.15
		160			87	89.65	13.50
		XXS			80	83.30	17.10
125	5	40	141	144	128	128.80	6.55
		80			122	123.60	9.55
		120			116	118.05	12.70
		160			110	112.45	15.90
		XXS			103	106.90	19.05
150	6	40	168	172	154	154.80	7.10
		80			146	148.05	10.95
		120			140	142.25	14.25
		160			132	135.30	18.25
		XXS			124	128.85	21.95
200	8	40	219	223	203	203.70	8.20
		60			198	199.95	10.30
		80			194	195.80	12.70
		100			189	191.60	15.10
		120			183	186.10	18.25
		140			178	181.95	20.60
		XXS			175	179.15	22.25
		160			173	177.75	23.00
250	10	40	273	278	255	255.80	9.25
		60			248	249.80	12.70
		80			243	245.60	15.10
		100			237	240.05	18.25
		120			230	234.50	21.45
		140			222	227.55	25.40
		160			216	222.00	28.60

（续）

1		2	3	4	5	6	7
公称管径		管号①	焊端外径		B	C③	t
mm	in		锻或锻焊零件 A	铸钢阀② A			
300	12	STD	324	329	305	306.15	9.55
		40			303	304.75	10.30
		XS			298	300.60	12.70
		60			295	297.80	14.25
		80			289	292.25	17.50
		100			281	285.30	21.45
		120			273	278.35	25.40
		140			267	272.80	28.60
		160			257	264.50	33.30
350	14	STD	356	362	337	337.90	9.55
		40			333	335.10	11.15
		XS			330	332.35	12.70
		60			325	328.15	15.10
		80			318	321.20	19.05
		100			308	312.90	23.85
		120			300	305.90	27.80
		140			292	299.00	31.75
		160			284	292.05	35.70
400	16	STD	406	413	387	388.70	9.55
		40			381	383.15	12.70
		60			373	376.20	16.65
		80			364	367.85	21.45
		100			354	359.55	26.20
		120			344	351.20	30.95
		140			333	341.45	36.55
		160			325	334.50	40.50
450	18	STD	457	464	438	439.50	9.55
		XS			432	433.95	12.70
		40			429	431.15	14.25
		60			419	422.80	19.05
		80			410	414.50	23.85
		100			398	404.75	29.35
		120			387	395.05	34.95
		140			378	386.70	39.65
		160			367	377.00	45.25
500	20	STD	508	516	489	490.30	9.55
		XS			483	484.75	12.70
		40			478	480.55	15.10
		60			467	470.85	20.60
		80			456	461.15	26.20

（续）

1		2	3	4	5	6	7
公称管径		管号①	焊端外径		B	C③	t
mm	in		锻或锻焊零件 A	铸钢阀② A			
500	20	100	508	516	443	450.00	32.55
		120			432	440.30	38.10
		140			419	429.15	44.45
		160			408	419.45	50.00
550	22	STD	559	567	540	541.10	9.55
		XS			533	535.55	12.70
		60			514	518.85	22.25
		80			502	507.75	28.60
		100			489	496.65	34.95
		120			476	485.50	41.30
		140			464	474.40	47.65
		160			451	463.30	54.00
600	24	STD	610	619	591	591.90	9.55
		XS			584	586.35	12.70
		30			581	583.55	14.25
		40			575	578.00	17.50
		60			560	565.50	24.60
		80			548	554.40	30.95
		100			532	540.50	38.90
		120			518	528.00	46.00
		140			505	516.90	52.35
		160			491	504.35	59.55
650	26	10	660	670	645	645.50	7.90
		20			635	637.15	12.70
700	28	10	711	721	695	696.30	7.90
		20			686	687.95	12.70
		30			679	682.35	15.90
750	30	10	762	772	746	747.10	7.90
		20			737	738.75	12.70
		30			730	733.15	15.90
800	32	10	813	825	797	797.90	7.90
		20			787	789.55	12.70
		30			781	783.95	15.90
		40			778	781.20	17.50
850	34	10	864	876	848	848.70	7.90
		20			838	840.35	12.70
		30			832	834.75	15.90
		40			829	832.00	17.50

（续）

1		2	3	4	5	6	7
公称管径		管号①	焊端外径		B	C③	t
mm	in		锻或锻焊零件 A	铸钢阀② A			
900	36	10	914	927	899	899.50	7.90
		20			889	891.15	12.70
		30			883	885.55	15.90
		40			876	880.00	19.05

① 按 ANSI B36.10—2004 的尺寸

STD——标准壁厚；

XS——超强壁厚；

XXS——双倍超强壁厚。

② 第 4 纵行列出的直径没有强制性，只是为了方便使用者。

③ 尺寸 NPS2 或小于 NPS2 的连续衬环的内部机加工没有仔细加以考虑。

3. 英国 BS5351—R1996 标准关于钢制球阀对接焊端的规定如图 1-194 所示及见表 1-528。

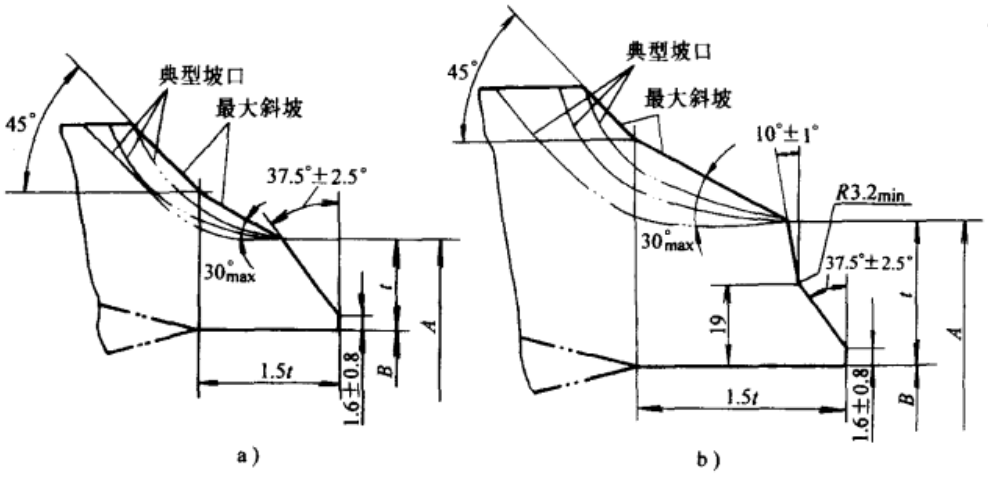


图 1-194　钢制球阀的对接焊端

a）与壁厚≤22mm 管子连接的焊接端　b）与壁厚 >22mm 管子连接的焊接端

A—焊接端的名义外径　B—管子的外径　t—管子的壁厚

注：1. 阀门焊接端的内外表面应加工，如无特殊规定，包络线内的轮廓由制造厂决定。

2. 双点划线表示焊槽过渡段的最大包络线。

3. 交叉截面应略为倒圆。

4. 壁厚≤3mm（在焊缝处）的阀门焊接端可制成直角或略呈倒角状。

5. 不管 A 和 B 规定的公差是多少，焊端的厚度决不能小于管子厚度的 87.5%。

6. 钢管的外径和壁厚见 ASME B36.10—2004 或 BS 1600 第 2 部分。

表 1-528　焊接端的尺寸及极限偏差　（单位：mm）

阀门公称尺寸 DN	40	50	65	80	100	150	200	250	300	350	400
A	50	62	75①	91	117	172	223	278	329	362	413
A 的极限偏差	+2.5 -1					+4 -1					
B 的极限偏差	+1								+2		

① 当使用 BS 3600 管子时，A = 78mm。

表 1-529　承插焊锻钢管件壁厚(ASME B16.11—2001)　　(单位:mm)

公称尺寸		承插孔直径② B	管件孔径② D			承插壁厚 C①						管件体壁厚 G		
			等级代号			等级代号						等级代号		
			CL3000	CL6000	CL9000	CL3000		CL6000		CL9000		CL3000	CL6000	CL9000
mm	in					平均	最小	平均	最小	平均	最小	最小	最小	最小
3	1/8	10.90 10.65	7.6 6.1	4.8 3.2		3.20	3.20	3.95	3.45			2.40	3.15	
6	1/4	14.35 14.10	10.0 8.5	7.1 5.6		3.80	3.30	4.60	4.00			3.00	3.70	
10	3/8	17.80 17.55	13.3 11.8	9.9 8.4		4.00	3.50	5.05	4.35			3.20	4.00	
15	1/2	21.95 21.70	16.6 15.0	12.5 11.0	7.2 5.6	4.65	4.10	5.95	5.20	9.35	8.20	3.75	4.80	7.45
20	3/4	27.30 27.05	21.7 20.2	16.3 14.8	11.8 10.3	4.90	4.25	6.95	6.05	9.80	8.55	3.90	5.55	7.80
25	1	34.05 33.80	27.4 25.9	21.5 19.9	16.0 14.5	5.70	5.00	7.90	6.95	11.40	9.95	4.55	6.35	9.10
32	1 1/4	42.80 42.55	35.8 34.3	30.2 28.7	23.5 22.0	6.05	5.30	7.90	6.95	12.15	10.60	4.85	6.35	9.70
40	1 1/2	48.90 48.65	41.7 40.1	34.7 33.2	28.7 27.2	6.35	5.55	8.90	7.80	12.70	11.15	5.10	7.15	10.15
50	2	61.35 61.10	53.5 51.7	43.6 42.1	38.9 37.4	6.95	6.05	10.90	9.50	13.85	12.15	5.55	8.75	11.05
65	2 1/2	74.20 73.80	64.2 61.2			8.75	7.65					7.00		
80	3	90.15 89.80	79.5 46.4			9.50	8.30					7.60		
100	4	115.80 115.45	103.8 100.7			10.70	9.35					8.55		

① 周向平均承插壁厚不得小于表列值。局部面积允许到最小值。

② 每一档有上、下两个尺寸值,分别代表最大尺寸和最小尺寸。

1.7.6.2　承插焊和螺纹连接的锻钢管件

1. 承插焊锻钢管件

ASME B16.11—2001 标准承插焊锻钢管件的结构形式如图 1-195 所示，管件壁厚见表 1-529，管件的基本尺寸见表 1-530。

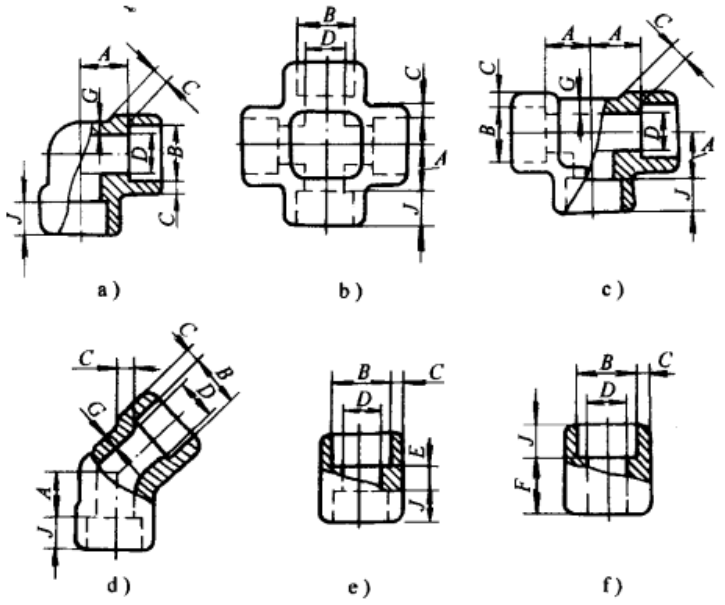


图 1-195　承插焊锻钢管件的结构形式

a）90°弯头　b）十字形四通　c）T 形三通　d）45°弯头

e）管接头　f）半面管接头

表 1-530　承插焊锻钢管件基本尺寸（ASME B16.11—2001）　　（单位：mm）

公称尺寸		承插深度（最小） J	中心至承插底 - A						安装长度	
			90°弯头 T 字形 十字形			45°弯头			管接头 E	半面管接头 F
			等级代号			等级代号				
mm	in		CL3000	CL6000	CL9000	CL3000	CL6000	CL9000		
3	1/8	10	12 10	12 10		9 7	9 7		8 5	17 15
6	1/4	10	12 10	17 13		9 7	9 7		8 5	17 15
10	3/8	10	15 12	17 14		9 6	13 10		9 3	19 16
15	1/2	10	17 14	21 18	27 24	13 10	14 11	17 14	13 6	24 21
20	3/4	13	21 18	24 21	30 27	14 11	16 13	21 17	13 6	25 22
25	1	13	24 20	29 25	34 30	16 12	19 15	23 19	17 9	31 27
32	1 1/4	13	29 25	34 30	37 33	19 15	23 19	24 20	17 9	32 28
40	1 1/2	13	34 30	40 36	40 36	23 19	27 23	28 23	17 9	34 30
50	2	16	40 36	43 39	56 52	27 23	31 27	31 26	23 15	43 39

（续）

公称尺寸		承插深度（最小）J	中心至承插底 - A						安装长度	
			90°弯头 T字形 十字形			45°弯头			管接头 E	半面管接头 F
			等级代号			等级代号				
mm	in		CL3000	CL6000	CL9000	CL3000	CL6000	CL9000		
65	$2\frac{1}{2}$	16	44 39			31 27			24 14	45 40
80	3	16	60 55			34 29			24 14	47 42
100	4	19	69 64			44 39			24 14	50 45

2. 钢制螺纹连接管件

1）ASME B16.11—2001 标准锻钢螺纹连接管件的结构形式如图 1-196 所示，管件的基本尺寸见表 1-531。

2）ASME B16.11—2001 标准钢制螺纹连接管件的结构形式如图 1-197 所示，管件的基本尺寸见表 1-532。

3）日本 JIS B2316—1999 标准钢制承插焊连接管件的基本尺寸见表 1-532。

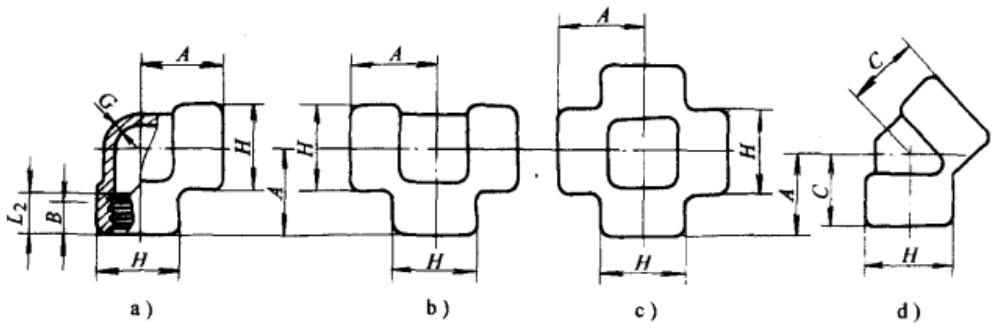


图 1-196 锻钢螺纹连接管件

a）90°弯头 b）T形三通 c）十字形四通 d）45°弯头

表 1-531 锻钢螺纹连接管件基本尺寸（ASME B16.11—2001） （单位：mm）

公称尺寸		中心至端（弯头，T形、十字形）A			中心至端（45°弯头）C			外径 H			最小壁厚 C_7			螺纹长度 min①	
mm	in	CL2000	CL3000	CL6000	CL2000	CL3000	CL6000	CL2000	CL3000	CL6000	CL2000	CL3000	CL6000	B	L_2
6	$\frac{1}{8}$	21	21	25	17	17	19	22	25	25	3.0	3.0	6.5	6.5	6.5
8	$\frac{1}{4}$	21	25	29	17	19	22	22	25	33	3.0	3.5	6.5	8.0	10.0
10	$\frac{3}{8}$	25	29	33	19	22	25	25	33	38	3.0	3.5	7.0	9.0	10.5
15	$\frac{1}{2}$	29	33	38	22	25	29	33	38	46	3.0	4.0	8.0	11.0	13.5
20	$\frac{3}{4}$	33	38	44	25	29	33	38	46	56	3.0	4.5	8.5	12.5	14.0

（续）

公称尺寸		中心至端（弯头，T 形、十字形）A			中心至端（45°弯头）C			外径 H			最小壁厚 C_7			螺纹长度 min①	
mm	in	CL2000	CL3000	CL6000	CL2000	CL3000	CL6000	CL2000	CL3000	CL6000	CL2000	CL3000	CL6000	B	L_2
25	1	38	44	51	29	33	35	46	56	62	3.5	5.0	10.0	14.5	17.5
32	$1\frac{1}{4}$	44	51	60	33	35	43	56	62	75	4.0	5.5	10.5	17.0	18.0
40	$1\frac{1}{2}$	51	60	64	35	43	44	62	75	84	4.0	5.5	11.0	18.0	18.5
50	2	60	64	83	43	45	52	75	84	102	4.5	7.0	12.0	19.0	19.0
65	$2\frac{1}{2}$	76	83	95	52	52	64	92	102	121	5.5	7.5	15.5	23.5	29.0
80	3	86	95	106	64	64	79	110	121	146	6.0	9.0	16.5	26.0	30.5
100	4	106	114	114	79	79	79	146	152	152	6.5	11.0	18.5	27.5	33.0

① 尺寸 B 是完整螺纹的最小长度。有效螺纹长度（B + 具有完全成型的牙根和平形牙顶的螺纹数）应不小于 L_2（外螺纹有效长度）。

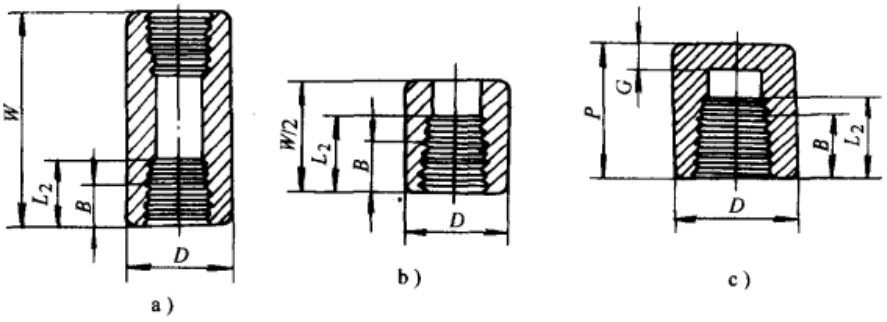


图 1-197　钢制螺纹连接管件的结构形式

a）管接头　b）半管接头　c）接头盖

表 1-532　钢制螺纹连接管件的基本尺寸②（ASME B16.11—2001）　　（单位：mm）

公称管径		端至端（管接头）W	端至端（接头盖）P		外径 D		端壁厚 G（min）		螺纹长度①（min）	
mm	in	CL3000&6000	CL3000	CL6000	CL3000	CL6000	CL3000	CL6000	B	L_2
3	$\frac{1}{8}$	32	19		16	22	5.0		6.5	6.5
6	$\frac{1}{4}$	35	25	27	19	25	5.0	6.5	8.0	10.0
10	$\frac{3}{8}$	38	25	27	22	22	5.0	6.5	9.0	10.5
15	$\frac{1}{2}$	48	32	33	29	38	6.5	8.0	11.0	13.5
20	$\frac{3}{4}$	51	37	38	35	44	6.5	8.0	12.5	14.0
25	1	60	41	43	44	57	9.5	11.0	14.5	17.5
32	$1\frac{1}{4}$	67	44	46	57	65	9.5	11.0	17.0	18.0

（续）

公称管径		端至端（管接头）W	端至端（接头盖）P		外径 D		端壁厚 G(min)		螺纹长度①(min)	
mm	in	CL3000&6000	CL3000	CL6000	CL3000	CL6000	CL3000	CL6000	B	L_2
40	$1\frac{1}{2}$	79	44	48	64	76	11.0	12.5	18.0	18.5
50	2	86	48	51	76	92	12.5	16.0	19.0	19.0
65	$2\frac{1}{2}$	92	60	64	92	108	16.0	19.0	23.5	29.0
80	3	108	65	68	108	127	19.0	22.0	26.0	30.5
100	4	121	68	75	140	159	22.0	28.5	27.5	33.0

① 尺寸 B 是完整螺纹的最小长度，使用螺纹的长度为 B + 具有完全成形的牙根，平面牙顶的螺纹数应不小于 L_2。

② 本标准未列入 CL2000 和 CL6000 中的 NPS 1/8in 的管接头、半管接头和接头盖的尺寸。

表 1-533 钢制承插焊连接管件的基本尺寸（JIS B2316—1999） （单位：mm）

公称尺寸		承插孔直径 S	承插孔深度 C(min)	管件内径 D			厚度(min)	
				公称厚度			公称厚度	
				管号 80		管号 160	管号 80	管号 160
mm	in			Ⅰ	Ⅱ			
6	$\frac{1}{8}$	11	9.6	7.1	5.7		3.2	
8	$\frac{1}{4}$	14.3	9.6	8.4	7.3		3.3	
10	$\frac{3}{8}$	17.4	9.6	12.7	10.4		3.5	
15	$\frac{1}{2}$	22.2	9.6	16.1	14.3	13.3	4.1	5.2
20	$\frac{3}{4}$	27.7	12.7	21.6	18.4	16.2	4.3	6.1
25	1	34.5	12.7	27.2	25.6	21.2	5	7
32	$1\frac{1}{4}$	43.2	12.7	36.5	32.9	29.9	5.4	7
40	$1\frac{1}{2}$	49.1	12.7	41.2	36.4	34.4	5.6	7.8
50	2	61.1	15.9	52.7	49.1	49.1	6.1	9.6
65	$2\frac{1}{2}$	77.1	15.9	66.4	62.1	57.3	7.7	10.4
80	3	90	15.9	76.1	73.0	66.9	8.4	12.2

1.7.6.3 辅助连接

1. ASME B16.34—2004 和 BS1873—1991 规定的尺寸和标记

1）辅助连接件尺寸见表 1-534。

表 1-534　辅助连接件锥管螺纹尺寸

［单位：in(mm)］

阀门公称尺寸 /in(mm)	锥管螺纹尺寸	
	标　准　号	
	ASME B16.34—2004	BS1873—1991
2～4(50～100)	1/2(12.7)	1/2(12.7)
5～8(125～200) 6～8(150～200)	3/4(19.1) —	— 3/4(19.1)
≥10(≥250) 10～12(250～300)	1(25.4) —	— 1(25.4)
14～16(350～400)		$1\frac{1}{2}$(38.1)

2）辅助连接件的螺纹长度如图 1-198 所示及见表 1-535。

3）凸台的最小直径如图 1-199 所示及见表 1-536。

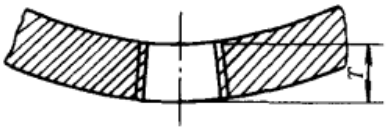


图 1-198　辅助连接件的螺纹长度

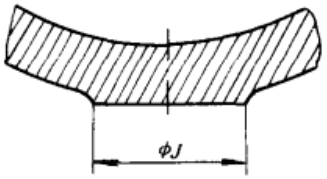


图 1-199　凸台的最小直径

表 1-535　辅助连接件的螺纹长度　　［单位：mm(in)］

连接件尺寸		10($\frac{3}{8}$)	15($\frac{1}{2}$)	20($\frac{3}{4}$)	25(1)	32($1\frac{1}{4}$)	40($1\frac{1}{2}$)	50(2)
螺纹长度 T (min)	ASME B16.34—2004	11	14	14	18	18	19	20
	BS1873—1991	锥管螺纹有效长度						
	GB/T12224—2005	11	14	14	18	18	19	20

表 1-536　凸台的最小直径　　［单位：mm(in)］

连接件尺寸		10($\frac{3}{8}$)	15($\frac{1}{2}$)	20($\frac{3}{4}$)	25(1)	32($1\frac{1}{4}$)	40($1\frac{1}{2}$)	50(2)
凸台直径 J	ASME B16.34—2004	32	38	44	54	64	70	86
	BS1873—1991		38	44	54		70	
	GB/T12224—2005	32	38	44	54	64	70	86

4）辅助连接件承插焊的结构如图 1-200 所示，其尺寸见表 1-537。

5）辅助连接对接焊的结构如图 1-201 所示。

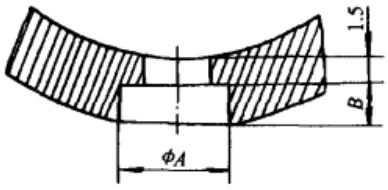


图 1-200　辅助连接承插焊的结构

6）辅助连接件的位置标记如图 1-202 所示。

2. 美国 ASME B16.11—2001 标准的螺塞和螺套的结构形式

结构形式如图 1-203 所示，其尺寸见表 1-538。

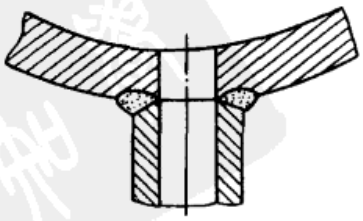


图 1-201　辅助连接对接焊的结构

表 1-537 辅助连接承插焊的尺寸(GB/T12224—2005、ASME B16.34—2004)

[单位:mm(in)]

辅助连接件尺寸	10$\left(\frac{3}{8}\right)$	15$\left(\frac{1}{2}\right)$	20$\left(\frac{3}{4}\right)$	25(1)	32$\left(1\frac{1}{4}\right)$	40$\left(\frac{1}{2}\right)$	50(2)
插座 *A* 的直径(min)	17.5	22	27	34	43	49	61
插座 *B* 的深度(min)	5	5	6.5	6.5	6.5	6.5	8

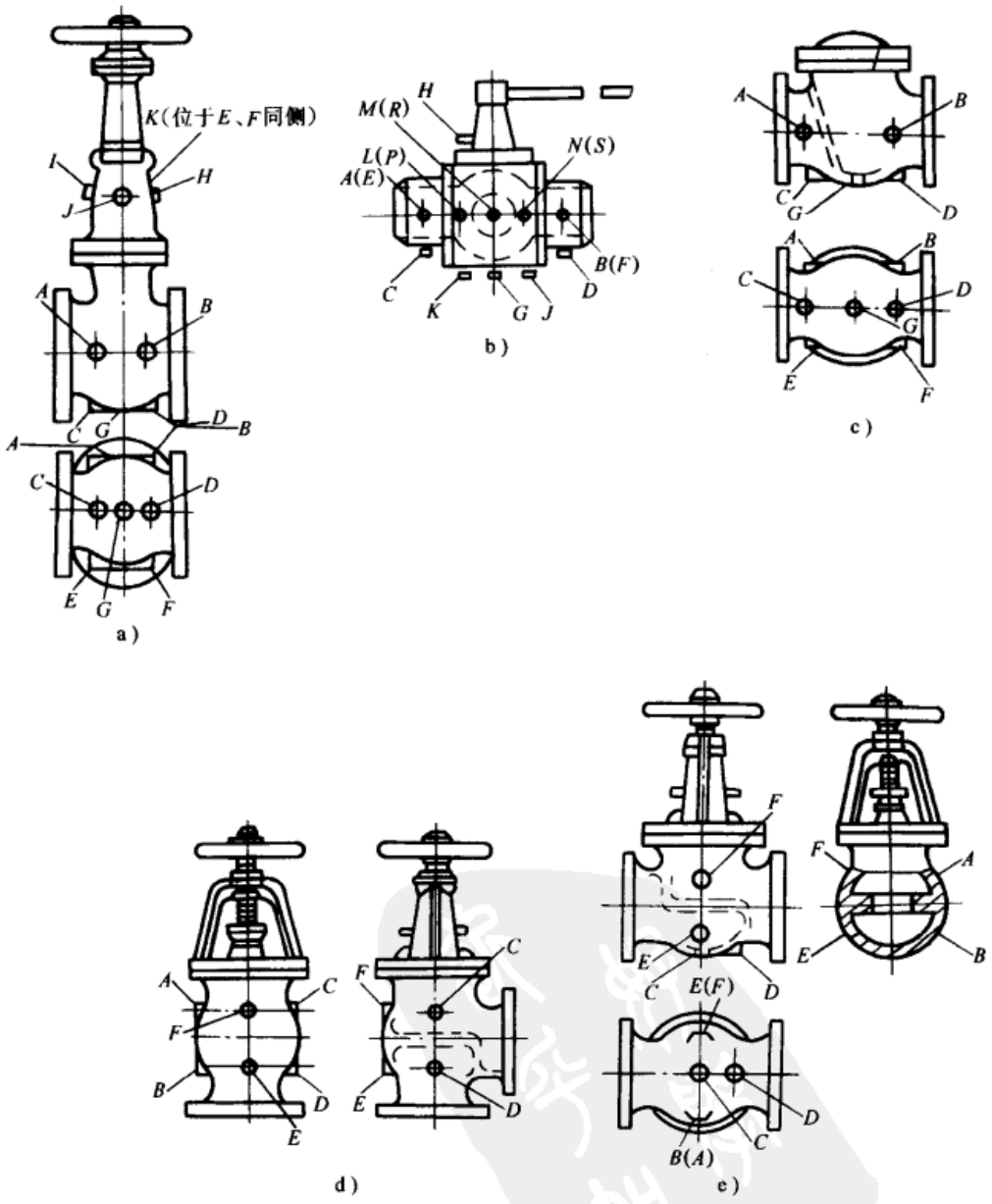


图 1-202 辅助连接件的位置标记

a)闸阀 b)球阀 c)止回阀 d)角式阀 e)截止阀

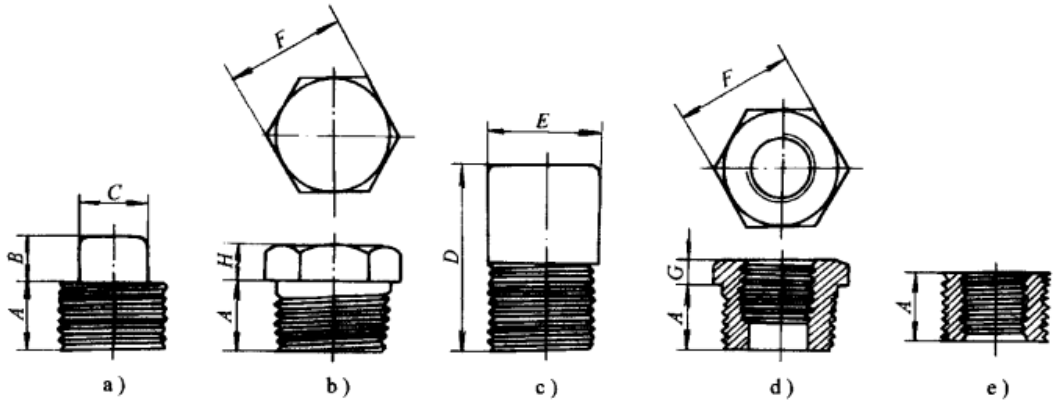


图 1-203　螺塞和螺套的结构形式

a)方头螺塞　b)六角头螺塞　c)圆头螺塞　d)六角头螺塞　e)平螺套

表 1-538　螺塞和螺套的尺寸　　（单位：mm）

公称管径		长度 *A*（min）	螺塞（方头）		螺塞（圆头）		六角螺塞和螺套		
			方头高 *B*（min）	宽 *C*（min）	圆头名义直径 *E*	长度 *D*（min）	宽度（名义值）*F*	六角高	
mm	in							螺套 *G*	螺塞 *H*
3	$\frac{1}{8}$	9.5	6	7.0	10	35	11.0		6
6	$\frac{1}{4}$	11.0	6	9.5	13	41	16.0	3	6
10	$\frac{3}{8}$	12.5	8	11.0	17	41	17.5	4	8
15	$\frac{1}{2}$	14.5	10	14.5	21	44	22.0	5	8
20	$\frac{3}{4}$	16.0	11	16.0	27	44	27.0	6	10
25	1	19.0	13	20.5	33	51	35.0	6	10
32	$1\frac{1}{4}$	20.5	14	24.0	43	51	44.5	7	14
40	$1\frac{1}{2}$	20.5	16	28.5	48	51	51.0	8	16
50	2	22.0	17	33.5	60	64	63.5	9	17
65	$2\frac{1}{2}$	27.0	19	38.0	73	70	76.0	10	19
80	3	28.5	21	43.0	89	70	89.0	10	21
100	4	32.0	25	63.5	114	76	117.5	13	25

第2章　典型阀门结构、配合精度、表面粗糙度和设计标准

2.1　典型阀门结构和设计标准

阀门产品的发展主要决定于材料和结构，本章阐述的阀门结构形式是以量大面广，具有代表性的钢制、铁制和铜制的通用阀门为主，对于其他材料的阀门结构形式可分别参照这些阀门的结构形式。

2.1.1　闸阀

2.1.1.1　钢制闸阀

1. 设计标准和适用范围

钢制闸阀的设计标准和适用范围见表2-1。

2. 结构形式

钢制闸阀的结构形式见表2-2。

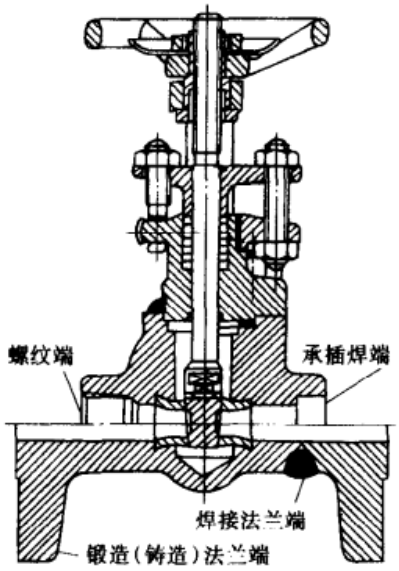
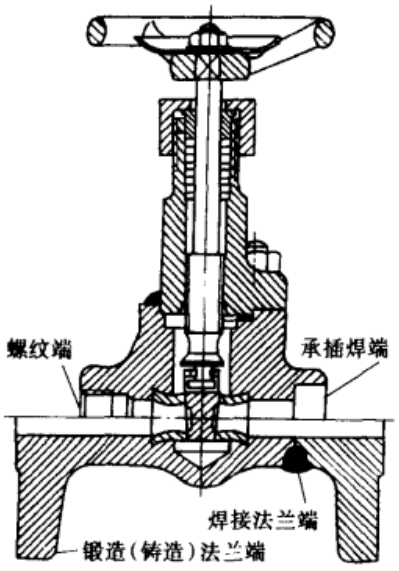
表2-1　钢制闸阀的设计标准和适用范围

序号	类别	标准代号	标准名称	适用范围		
				公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
1	锻钢	JB/T 7746—1995	缩径锻钢阀门	10～50	2.5～25MPa	通用
2	铸钢	JIS B 2073—1999	1.0MPa法兰连接铸钢制明杆闸阀	40～600	10K	通用
		JIS B 2083—1999	2.0～4.0MPa法兰连接铸钢制明杆闸阀	40～700	20K	通用
		JPI-7S-46—1999	法兰连接铸钢阀门	32～350	CL150 CL300	石油、石化
3	锻钢或铸钢	API 602—2005	法兰端、螺纹端、焊接端和延长阀体端部紧凑型钢制闸阀	15～50	CL150、300、600、800	石油、石化、电力
		API 606—1995	阀体加长的紧凑型钢制闸阀	15～50	CL150、300、600 800	
		BS 5352—1996	公称尺寸小于或等于50mm的钢制楔式闸阀、截止阀和止回阀	15～50	CL150、300、600、800、1500	
		JPI-7S-36—1999	小型钢制阀门(锻钢或铸钢)	10～40	CL800	
		API 6D—2005 ISO 14313—1998	石油和天然气工业—管线输送系统、管线阀门	50～1600	CL150～2500	
		API 597—1994	法兰和对焊连接钢制缩口闸阀	50～600	CL150～600	
		API 600—2001 ANSI ISO10434—1998	石油和天然气用螺栓连接阀盖钢制闸阀	25～600	CL150～2500 2.0～42.0MPa	
		API 603—2001	CL150铸造耐腐蚀法兰连接闸阀	15～300	CL150	
		BS1414—1990	法兰和对焊连接钢制闸阀	25～600	CL150～2500	
		MSS-SP-42—2004	CL150耐腐蚀法兰、对焊连接闸阀、截止阀、角阀和止回阀	15～50	CL150	通用
		GB/T 12234—1989 (GB/T 12234—2007 2007年11月1日实施)	通用阀门　法兰和对焊连接钢制闸阀(石油、天然气工业用螺柱连接阀盖的钢制闸阀)	25～600	1.6～42MPa	通用

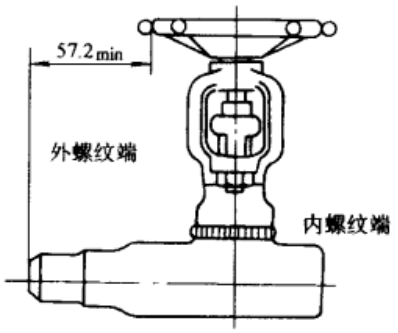
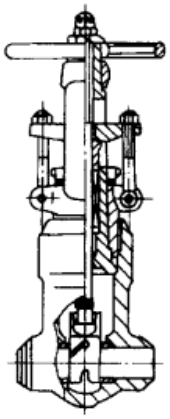
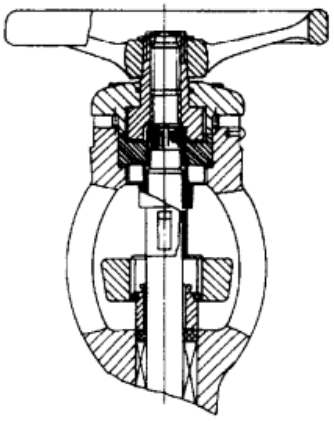
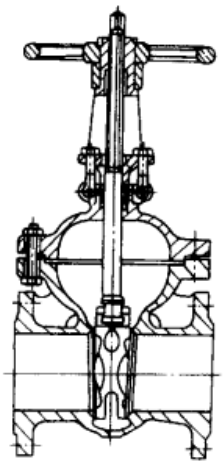
（续）

序号	类别	标准代号	标准名称	适用范围		
				公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
3	锻钢或铸钢	ASME B 16.34—2004	阀门-法兰或对焊连接	15～750	CL150～2500	通用
		MSS-SP-81—2001	无盖、法兰连接不锈钢刀型闸阀	50～600	CL150	通用
		BS 5157—1989	通用平行闸板钢制闸阀	40～600	1.6、2.5、4.0 6.4、10MPa	
4	锻钢或铸钢	API 6A—2004 ISO10423:2003	井口装置和采油树设备规范	1 13/16～9in	API 3000～API 20000	石油、天然气

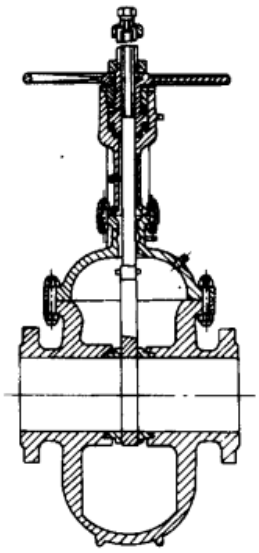
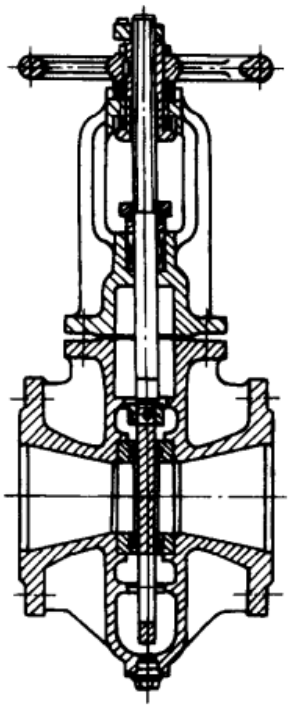
表 2-2　钢制闸阀的结构形式

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
1	锻钢明杆闸阀		1）流道：JB/T 7746—2006、API 602—2005 缩径；BS5352—1996 CL150～800 通孔或缩孔，CL1500 通孔；JPI-7S-36—1999 通孔 2）阀体与阀盖的连接 JB/T 7746—2006、API602—2005 法兰、螺纹或焊接；BS5352—1996，法兰、焊接；JPI-7S-36—1999，上螺纹阀杆、法兰；下螺纹阀杆、螺纹 3）连接端：JB/T 7746—2006、API 602—2005，内螺纹、承插焊或法兰；BS5352—1996，内螺纹承插焊、法兰、对焊；JPI-7S-36—1999，内螺纹、承插焊 4）闸板：楔式单闸板	JB/T 7746—2006 API 602—2005 BS 5352—1999 JPI-7S-36—1999
2	锻钢暗杆闸阀		1）流道：JB/T 7746—2006、API 602—2005 缩径；BS 5352—1996 CL150～800 通孔或缩孔；CL1500 通孔；JPI-7S-36—1999 通孔； 2）阀体与阀盖的连接 JB/T 7746—2006、API 602—2005 法兰、螺纹或焊接；BS 5352—1996，法兰、焊接；JPI-7S-36—1999，上螺纹阀杆、法兰；下螺纹阀杆、螺纹 3）连接端：JB/T 7746—2006、API 602—2005，内螺纹、承插焊或法兰；BS 5352—1996，内螺纹承插焊、法兰、对焊；JPI-7S-36—1999，内螺纹、承插焊 4）闸板：楔式单闸板	JB/T 7746—2006 API 602—2005 BS 5352—1996 JPI-7S-36—1999

（续）

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
3	延长阀体锻钢闸阀		1）流道：缩孔 2）阀体与阀盖连接：焊接 3）连接端：一端内螺纹；另一端外螺纹，承插焊或对接焊 4）闸板：楔式单闸板	API 606—1989（除阀体延长外，其他均应符合 API 602—2005 的规定）
4	内压自封式闸阀		1）流道：缩孔 2）阀体与阀盖的连接：内压自封式 3）连接端：对焊、法兰 4）闸板：楔式单闸板	ASME B16.34—2004
5	封闭阀杆锻钢闸阀		1）阀体、阀盖、支架：整体锻造 2）阀杆封闭防尘 3）连接端：对焊	参照 ASME B 16.34—2004
6	铸造闸阀		1）流道：直通式 2）阀体与阀盖的连接：法兰（RF 或 RTJ）① 3）连接端：法兰（RF 或 RTJ），对焊（BW）② 4）闸板：楔式单闸板、楔式双闸板、楔式弹性闸板、平行双闸板 5）支架：整体式或分离式	ANSI/API 600—2001 JIS B 2073—1999 JIS B 2083—1999、JPI-7S-46—1999 GB/T 12234—1989（GB/T 12234—2007） API 603—2001 BS 1414—1990 ASME B16.34—2004 JIS B 2071—1999 MSS-SP-42—2004

（续）

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
7	封闭阀杆闸阀		1）流道：直通式 2）阀体与阀盖的连接：法兰（RF 或 RTJ） 3）连接端：RF、RTJ、BW 4）闸板：平行双闸板、平行单闸板 5）阀杆防尘 6）支架：整体式或分离式	API 6D—2005
8	缩口式闸阀		1）流道：缩口式 2）阀体与阀盖的连接：RF 或 RJ 3）连接端：RF、RTJ、BW 4）闸板：与 ANSI/API 600—2001 idt ISO 10434—1998 相同 5）支架：分离式或整体式	API 597—1981
9	其他结构闸阀		连接端 RF、RTJ、BW	ASME B16.34—2004

① RF：突面法兰；RTJ：金属密封环连接法兰。

② BW：对焊。

2.1.1.2　铁制闸阀

1. 设计标准和适用范围

铁制闸阀的设计标准和适用范围见表 2-3。

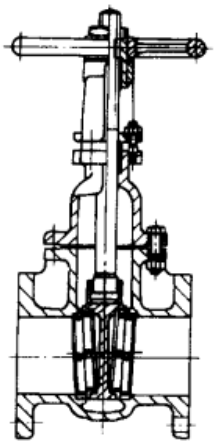
表 2-3 铁制闸阀的设计标准和适用范围

序号	类别	标准代号	标准名称	适用范围		
				公称尺寸/mm	公称压力或压力等级	应用
1	灰铸铁、可锻铸铁	GB/T 12232—2005	通用阀门 法兰连接铁制闸阀	50～2000	0.1～2.5MPa	通用
		ISO 5996—2000	铸铁闸阀	40～1000	0.1～5.0MPa	通用
		ISO 7259—2000	主要靠扳手操作的地下用铸铁闸阀	50～300	1.0～4.0MPa	通用
2	灰铸铁	API 595—1979	法兰连接铸铁闸阀	50～600	CL125、250	石油、石油化工
		MSS-SP-70—1998	法兰和螺纹端的铸铁闸阀	法兰 50～1200 螺纹 50～150	CL125、250、800	通用
		BS 5150—1990	通用楔式单闸板或双闸板铸铁闸阀	10～1000	0.6～2.5MPa	通用
		BS 5151—1999	通用铸铁(平行闸板)闸阀	40～1000	1.0～2.5MPa	通用
		JIS B 2031—1999	灰铸铁闸阀	400～300	5K、10K	通用
		JIS B 2062—1999	水道用平行单闸板闸阀	50～1500	最高使用压力 0.735MPa	通用
		JPI-7S-37—1999	法兰连接铸铁上螺纹闸阀	40～350	CL125	石油、石油化工
		JIS B 2043—1999	1.0MPa 法兰连接铸铁制暗杆闸阀	50～300	10K	通用
		JIS B 2044—1999	1.0MPa 法兰连接铸铁制明杆闸阀	50～300	10K	通用
3	可锻铸铁	JIS B 2052—1999	1.0MPa 螺纹联接可锻铸铁闸阀	15～50	10K	通用
4	球墨铸铁	GB/T 12232—2005	通用阀门 法兰连接铁制闸阀	50～2000	0.1～2.5MPa	通用
		API 604—1981	法兰连接球墨铸铁闸阀	15～600	CL150、300	石油、石油化工
5	灰铸铁	BS 5163—1989	供水系统用闸阀	80～1500	1.0～1.6MPa	城建清洁水或污水

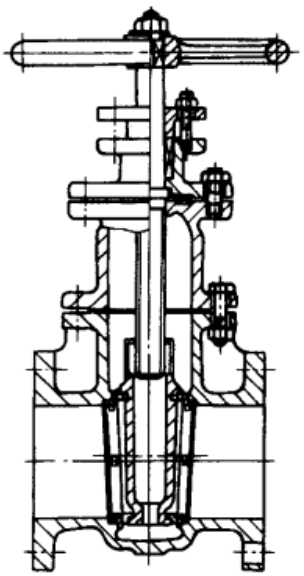
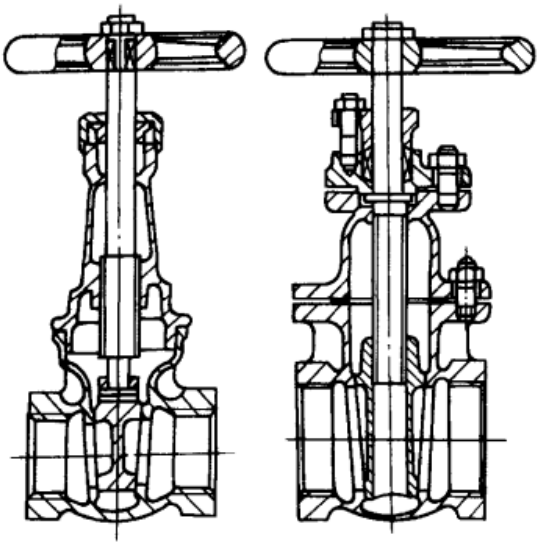
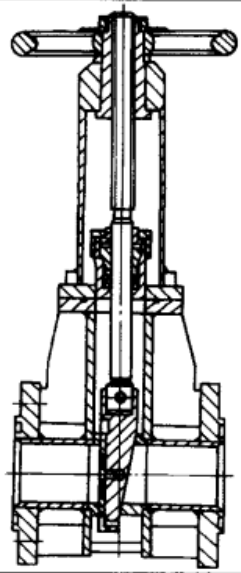
2. 结构形式

铁制闸阀的结构形式见表 2-4。

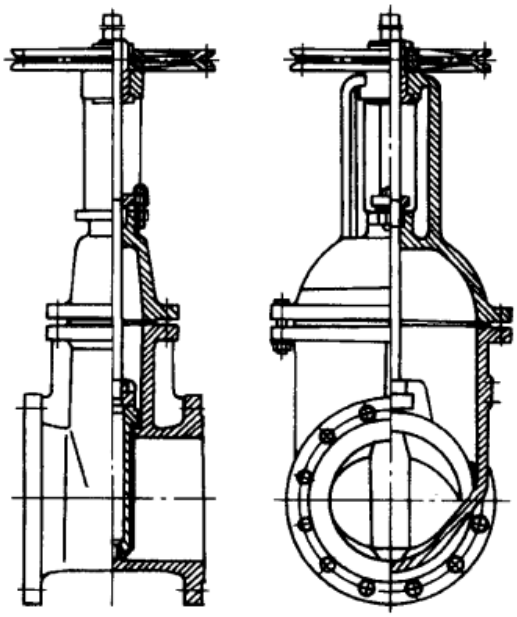
表 2-4 铁制闸阀的结构形式

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
1	铸铁明杆闸阀		1)流道:直通 2)阀体与阀盖的连接:法兰 3)连接端:平面法兰(FF)或凸面法兰,通常为平面法兰 4)闸板:楔式单闸板	JIS B 2044—1999 GB/T 12232—2005 BS 5150—1990 JIS B2031—1999 JPI-7S-37—1999 MSS-SP-70—1998

（续）

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
2	铸铁暗杆闸阀		除阀杆不升降外，其余同上	JIS B2043—1999 GB/T 12232—2005 BS 5151—1999 JIS B 2031—1999 JIS B 2062—1999 API 604—1981
3	螺纹连接暗杆闸阀	 $DN \leqslant 50$mm　　$DN \geqslant 65$mm	1）流道：直通 2）阀体与阀盖的连接：内螺纹 3）连接端：螺纹 4）闸板：楔式单闸阀	JIS B 2051—1999 JIS B 2052—1999
4	美式铸铁闸阀		1）有明杆和暗杆两种，图例为明杆 2）单面密封	API 595—1979 MSS-SP-70—1998

（续）

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
5	软密封闸阀		1）阀体：阀体通道下部圆滑，如同一段管道，不沉积污垢 2）闸板：闸板密封件整体包覆橡胶 3）阀体与阀盖连接：不锈钢螺栓连接 4）操纵方式：手动、链轮传动、齿轮传动、电动 5）法兰连接尺寸：BS 4504：3.2—1989，BS EN 1092.2—1997	BS 5163—1989

2.1.1.3 铜制闸阀

1. 设计标准和适用范围

铜制闸阀的设计标准和适用范围见表 2-5。

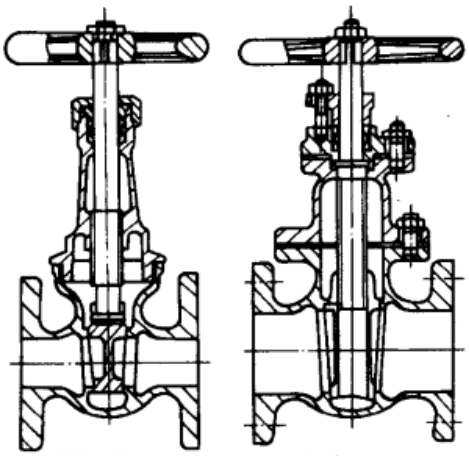
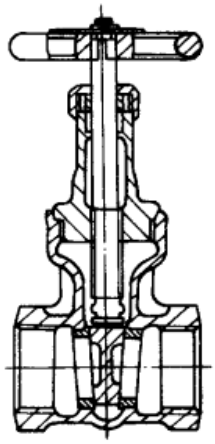
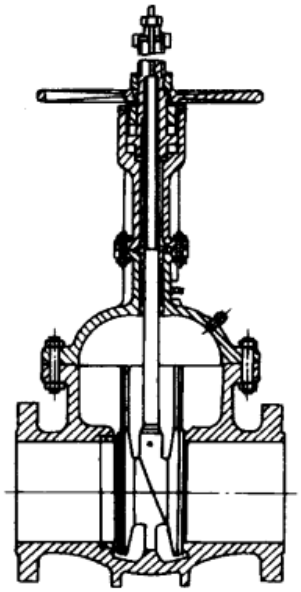
表 2-5 铜制闸阀的设计标准和适用范围

序号	标准代号	标准名称	适用范围		
			公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
1	MSS-SP-80—2003	青铜闸阀、截止阀、角阀和止回阀	6～80	CL125、CL150、CL200、CL300、CL350	通用
2	BS 1952—1991	通用铜合金闸阀			
3	BS 5154—1991	铜合金闸阀、截止阀、截止止回阀和止回阀	10～80	1.6～2.5、4.0MPa	
4	JIS B 2011—1999	青铜闸阀、截止阀、角阀和止回阀	8～80	5K、10K	通用
5	JIS B 2013—1999	0.5MPa 青铜制螺纹连接的闸阀	15～80	5K	
6	JIS B 2023—1999	1.0MPa 青铜制螺纹连接的闸阀	15～80	10K	
7	JIS B 2028—1999	1.0MPa 青铜制法兰连接的闸阀	25～80	10K	

2. 结构形式

铜制闸阀的结构形式见表 2-6。

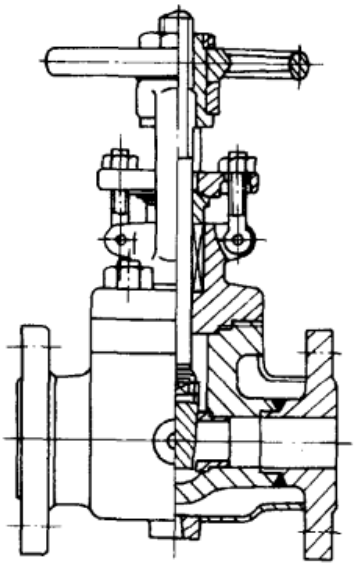
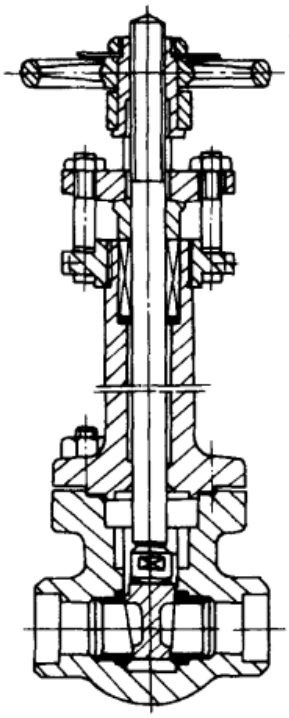
表 2-6　铜制闸阀的结构形式

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
1	法兰连接暗杆闸阀		1）阀体与阀盖的连接：螺纹（$DN \leqslant 50$mm），法兰（$DN \geqslant 65$mm） 2）平面法兰（FF）连接 3）楔式单闸板	JIS B 2028—1999 BS 1952—1999
2	螺纹连接暗杆闸阀		1）阀体与阀盖的连接：螺纹（$DN \leqslant 50$mm），法兰（$DN \geqslant 65$mm） 2）内螺纹联接端 3）楔式单闸板或楔式双闸板	JIS B 2023—1999 JIS B 2013—1999 JIS B 2011—1999 MSS-SP-80—2003 BS 5154—1991
3	平行双闸板闸阀		平行双闸板	MSS-SP-80—1997

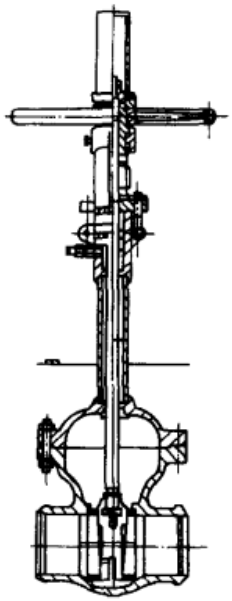
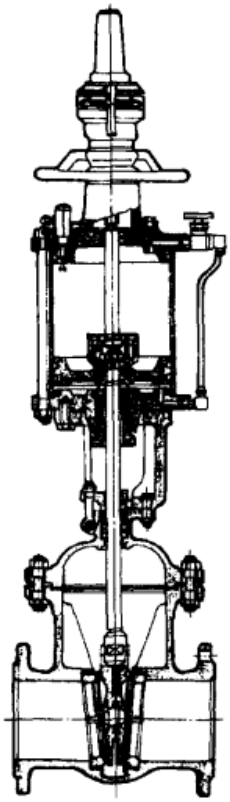
2.1.1.4 其他结构形式的闸阀

其他结构形式的闸阀见表 2-7。

表 2-7 其他结构形式的闸阀

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
1	蒸汽加热夹套钢制闸阀		1)阀体上加通蒸汽的夹套、夹套的公称压力通常为 1.0MPa 2)公称压力通常为:1.0、1.6MPa,CL150、2.5,4.0MPa,CL300 3)连接端:法兰 4)阀体和阀盖的连接通常为法兰 5)楔式弹性闸板	ASME B16.34—2004 或参照 ANSI/API 600—2001 idt ISO 10434—1998
2	锻钢制低温闸阀		1)长颈阀盖 2)连接端:承插焊 3)阀体和阀盖的连接:焊接、法兰 4)楔式单闸板 压力等级通常为 1.0、1.6MPa、CL150;2.5、4.0MPa、CL300、CL600、CL800	ASME B16.34—2004 或参照 API 602—2005 JPI-7S-36—1999 BS 5352—1996 JB/T 7749—1995

（续）

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
3	铸钢制低温闸阀		1）长颈阀盖 2）公称压力通常为1.6、2.5MPa、CL150；2.5、4.0MPa、CL300 3）阀体与阀盖的连接：法兰 4）连接端：对焊连接或法兰连接 5）弹性闸板，进口端开平衡孔	ASME B16.34—2004 或参照 ANSI/API 600—2001 idt ISO10434—1998 JB/T 7749—1995
4	气动楔式闸板钛制闸阀		结构见简图 阀体材料：钛合金	ASME B16.34—2004

2.1.2　截止阀

2.1.2.1　钢制截止阀

1. 设计标准和适用范围

钢制截止阀的设计标准适用范围见表2-8。

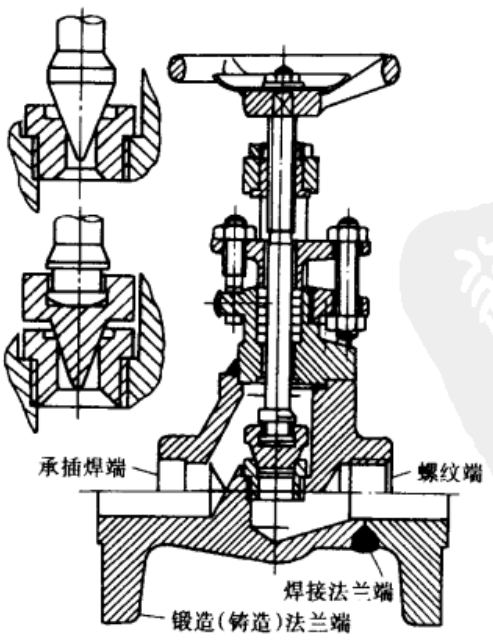
表 2-8 钢制截止阀的设计标准和适用范围

序号	类别	标准代号	标准名称	适用范围		
				公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
1	锻钢	JB/T 7746—2006	缩径锻钢阀	10～50	2.5～25MPa	通用
2	铸钢	JPI-7S-46—1999	CL150.300 法兰式铸钢阀门	32～350	CL150、CL300	石油、石化
		JIS B 2071—1999	法兰连接铸钢截止阀	40～200	10K、20K	通用
		JIS B 2072—1999	1.0MPa 法兰连接铸钢角阀	40～200	10K	通用
		JIS B 2081—1999	2.0MPa 法兰连接铸钢截止阀	40～200	20K	通用
		JIS B 2082—1999	2.0MPa 法兰连接铸钢角阀	40～200	20K	通用
3	铸钢、锻钢	BS 5352—1996	公称尺寸小于或等于 50mm 钢制楔式闸阀、截止阀和止回阀	15～50	CL150、CL300 CL600、CL800	石油、石油化工
		JPI-7S-36—1999	小型钢制(锻钢或铸钢)阀门	10～40	CL600	石油、石油化工
		ASME B16.34—2004	法兰和对焊端钢制阀门	15～750	CL150～2500	通用
		BS 1873—1991	法兰和对焊端钢制截止阀和截止止回阀	15～400	CL150～2500	石油、石油化工
		MSS-SP-42—2004	CL150 法兰端和对焊端耐腐蚀闸阀、截止阀、角阀和止回阀	15～50	CL150	通用
		GB/T 12235—1989 (GB/T 12235—2007 2007 年 11 月实施)	通用阀门 法兰连接钢制截止阀和升降式止回阀(石油、石化及相关工业用钢制截止阀和升降式止回阀)	25～150	1.6～16MPa	通用
		BS 5160—1989	通用钢制截止阀,截止止回阀和升降式止回阀	10～450	1.6～4.0MPa	通用

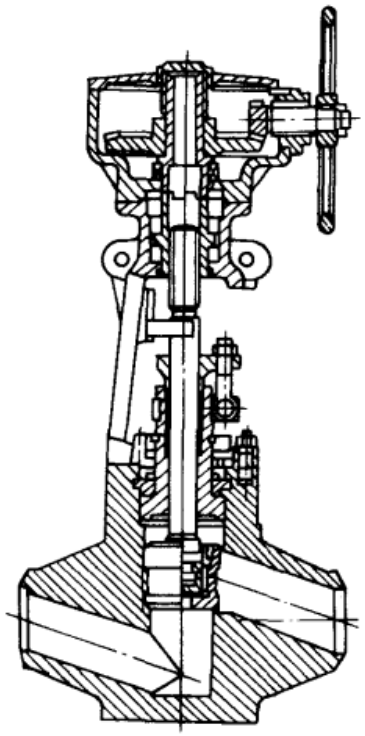
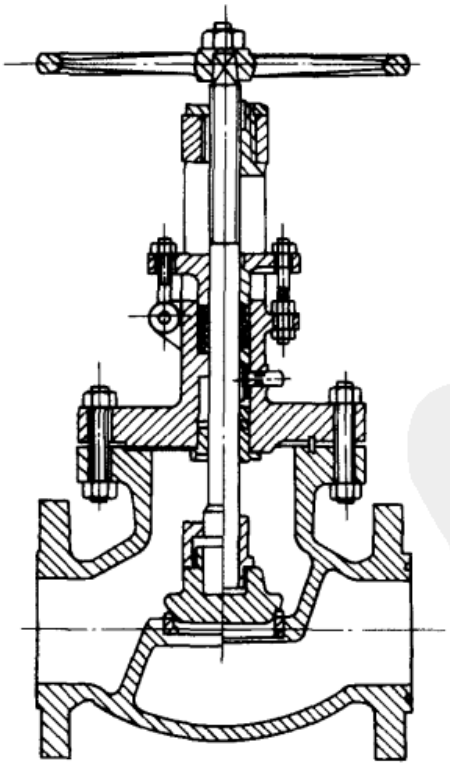
2. 结构形式

钢制截止阀的结构形式见表 2-9。

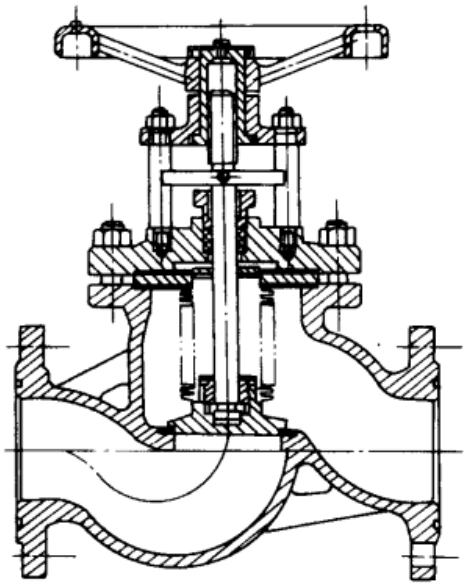
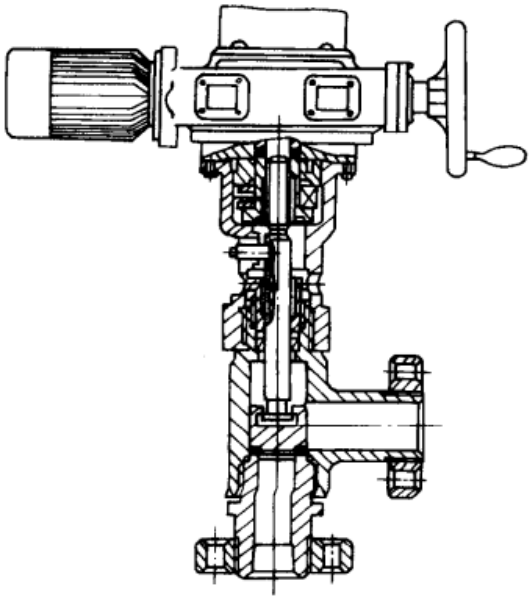
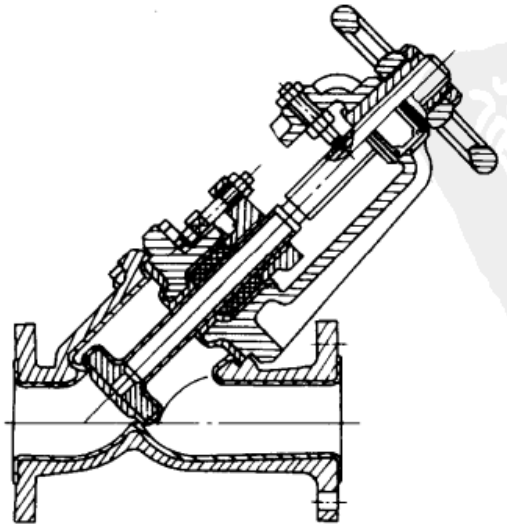
表 2-9 钢制截止阀的结构形式

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
1	典型锻钢截止阀		1)流道:JB/T 7746—2006:缩孔 BS 5352—1996:通孔或缩孔(CL150～800);通孔(CL1500) JPI-7S-36—1999:通孔 2)阀体和阀盖的连接:法兰、螺纹或焊接 3)连接端:JB/T 7746—2006:内螺纹、承插焊或法兰 BS 5352—1996:内螺纹、承插、法兰和对焊 JPI-7S-36—1999:内螺纹、承插	JB/T 7746—2006 BS 5352—1996 JPI-7S-36—1999

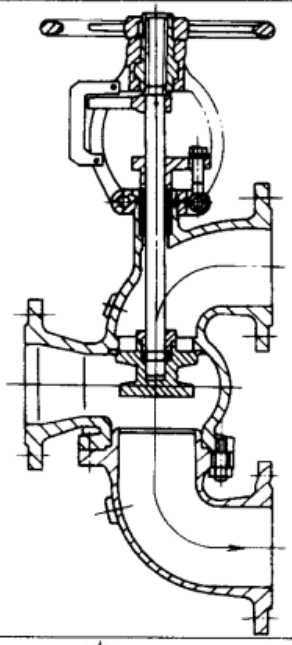
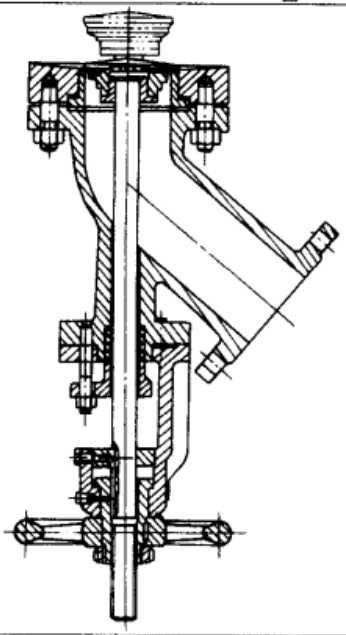
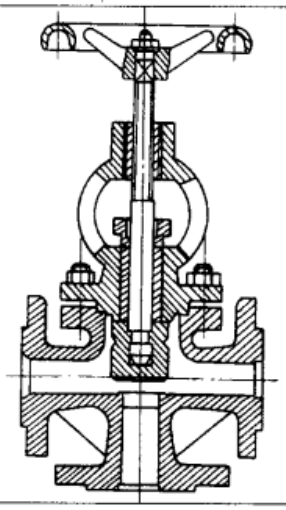
（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
2	内压自封式锻钢截止阀		1）流道：缩孔 2）阀体与阀盖的连接：内压自封式 3）连接端：对焊、法兰或承插	ASME B16.34—2004
3	铸钢截止阀		1）流道：角式、直通、直流（Y形）三种 2）阀体与阀盖的连接：法兰 3）连接端：法兰或对焊 4）可以采用多种形式的阀瓣，通常为明杆，也有少数口径较小的阀门采用暗杆	JPI-7S-46—1999 JIS B 2071—1999 JIS B 2072—1999 JIS B 2081—1999 JIS B 2082—1999 BS 1873—1999 MSS-SP-42—2004 GB/T 12235—1989 （GB/T 12235—2007） BS 5160—1989

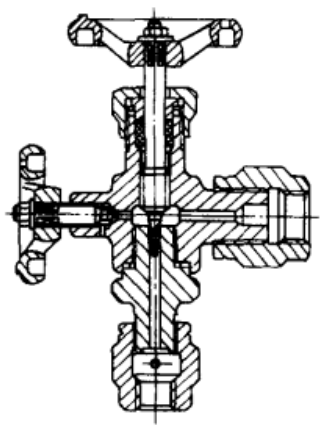
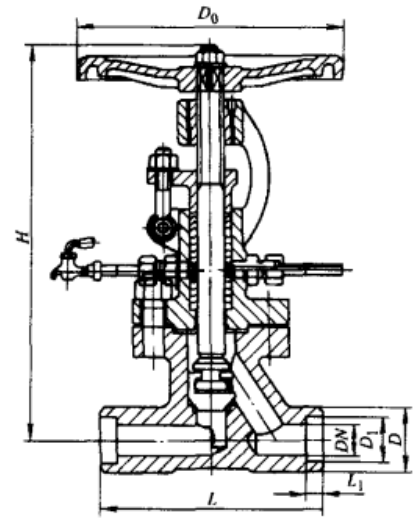
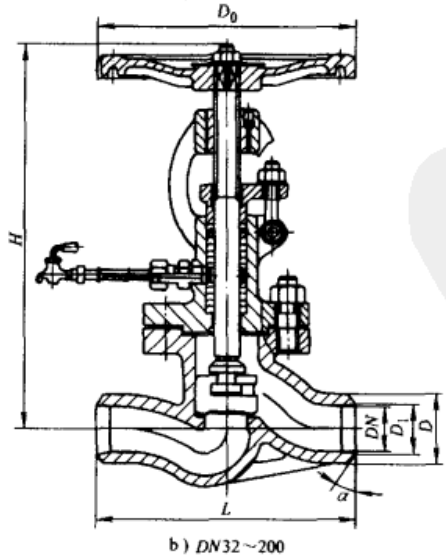
（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
4	波纹管密封截止阀		波纹管和填料双重阀杆密封，其他同序号3	ASME B16.34—2004
5	角式高压截止阀		1）流道：角式 2）阀体与阀盖的连接：螺纹、卡箍或焊接 3）可采用多种形式的阀瓣，对于超高压阀门，通常采用内压自平衡的阀瓣 4）阀体可采用整体式，两件式（如图所示，也可采用焊接式） 5）连接端：法兰或对焊	ASME B16.34—2004 GB/T 12235—1989 （GB/T 12235—2007）
6	衬里截止阀		衬里材料为橡胶、塑料等，其他同序号3	ASME B16.34—2004 或参照序号3所列的标准

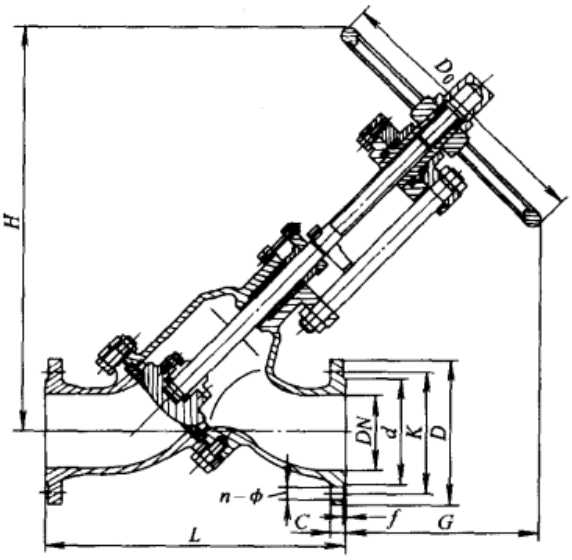
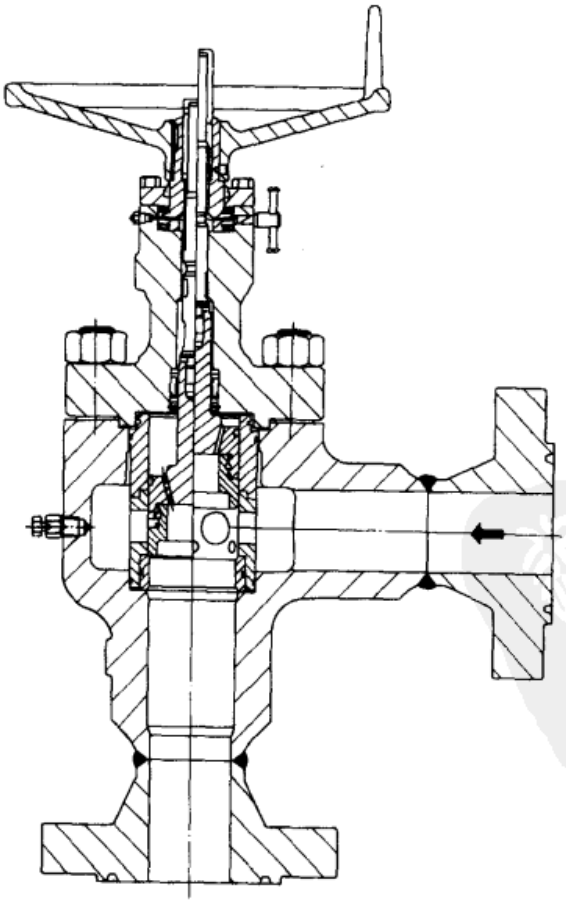
（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
7	双向三通截止阀		双向三通流道，其他同序号3	ASME B16.34—2004或参照序号3所列的标准
8	铸钢放料阀		1）流通：直流式 2）连接端：法兰 3）阀瓣：上展式（如图所示）或下展式 其他同序号3	ASME B16.34—2004或参照序号3所列的标准
9	三通截止阀		1）流道：三通 2）连接端：法兰 3）阀瓣：平面密封 其他同序号3	ASME B16.34—2004或参照序号3所列的标准

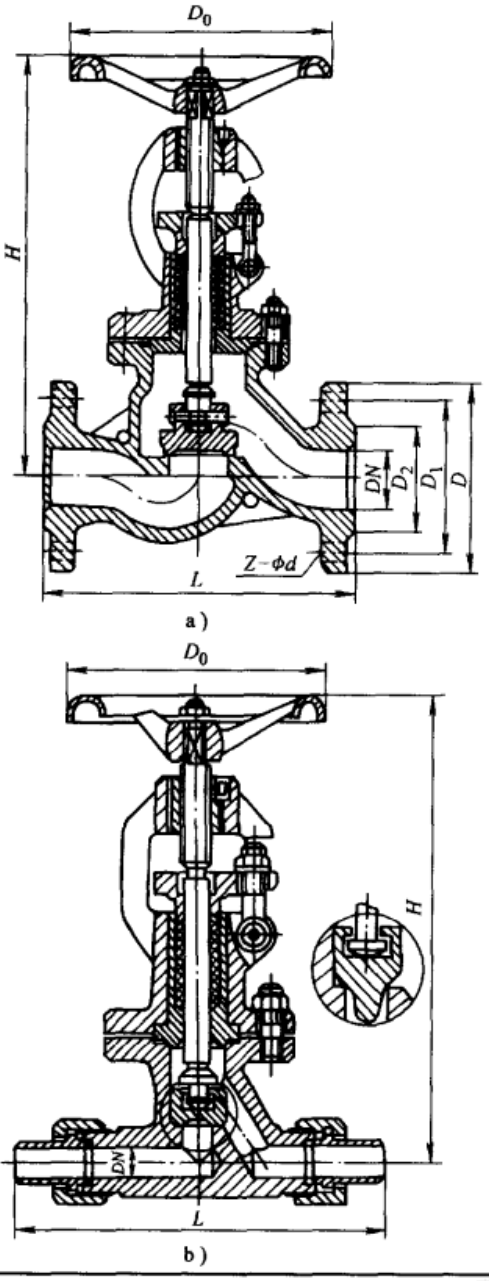
（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
10	压力表截止阀		1）流道：直流、直角、三通 2）阀体与阀盖的连接：整体锻造或螺纹 3）连接端：外螺纹、卡箍 4）阀瓣：有锥面和平面两种	ASME B16.34—2004
11	水封截止阀	 a）DN10～25  b）DN32～200	1）流道：直通 2）连接端：承插焊，对焊阀体与阀盖连接：螺柱联接 3）阀体与阀盖：均为锻钢，有铬镍钢或碳钢 4）阀瓣：锥面密封（DN10～25mm）平面密封（DN32～200mm）	E101—1999 GB/T 12235—1989 （GB/T 12235—2007） ASME B16.34—2004

（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
12	料浆阀		1）流道：直流 2）连接端：法兰 3）阀体结构：分左右阀体中间夹阀座，左右阀体用螺栓联接 4）阀体与支架连接：采用螺栓联接 5）阀盖：CL150 整体铸造 CL300、CI400 分体式、采用支柱连接 6）阀瓣：锥面密封成平面密封，或节流式密封面堆焊硬质合金	GB/T 12235—1989 （GB/T 12235—2007） ASME B16.34—2004
13	角式节流阀（CHOKE）		1）流道：直角 2）连接端：法兰 3）阀体与阀盖：为锻钢节流形式，套筒钻孔、活塞在套筒中上下移动起到调节流量作用 4）阀体、阀盖连接：螺栓联接	API 6A—2004 ISO 10423—2003

（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
14	钛材截止阀		1）流道：直通 2）阀体、阀盖、填料箱、阀瓣、阀杆为钛材 3）阀体、阀盖连接：螺栓联接 4）阀瓣为平面密封	GB/T 12235—1989 （GB/T 12235—2007）

2.1.2.2 铁制截止阀

1. 设计标准和适用范围

铁制截止阀的设计标准和适用范围见表 2-10。

表 2-10 铁制截止阀的设计标准和适用范围

序号	名称	标准代号	标准名称	适用范围		
				公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
1	灰铸铁	ASME B16.1—1998	CL125 铸铁管法兰和法兰连接管件	25～1200	CL125	通用
		ASME B16.2—1998	CL250 铸铁管法兰和法兰连接管件	25～1200	CL250	通用
		MSS-SP-85—2002	法兰和螺纹连接铸铁截止阀和角阀	25～1200	CL125、CL250	通用
		BS 5152—1989	通用铸铁截止阀和截止止回阀	10～450	1.0、1.6、2.5MPa	通用
		JIS B 2041—1999	1.0MPa 法兰连接铸铁截止阀	40～200	10K	通用
		JIS B 2042—1999	1.0MPa 法兰连接铸铁角阀	40～200	10K	通用

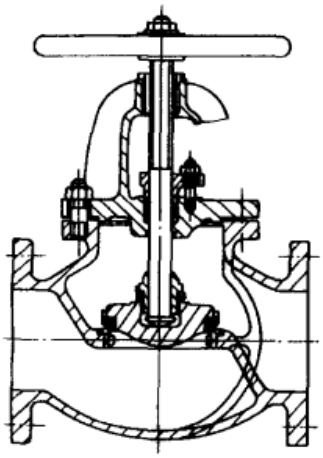
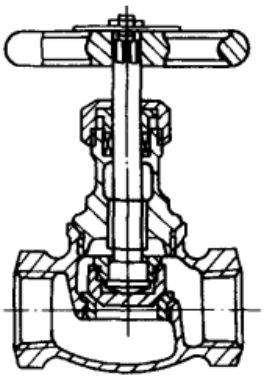
（续）

序号	名称	标准代号	标准名称	适用范围		
				公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
2	可锻铸铁	ASME B16.3—1989	CL150、CL300 螺纹联接可锻铸铁管件	3～150	CL150、CL300	通用
		ASME B16.4—1989	CL125、CL250 螺纹联接可锻铸铁管件	3～150	CL125、CL250	通用
		ASME B16.39—1994	CL150、CL250、CL300 可锻铸铁螺纹联接接头	3～100	CL150、CL250、CL300	通用
		JIS B 2051—1999	1.0MPa 螺纹联接可锻铸铁截止阀		10K	通用
3	灰铸铁	GB/T 12233—2006	通用阀门　铁制截止阀与升降式止回阀	15～350	1.0、1.6MPa	通用

2. 结构形式

铁制截止阀的结构形式见表 2-11。

表 2-11　铁制截止阀的结构形式

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
1	法兰连接铸铁截止阀		1）流道：直流（如图所示）或角式 2）阀体与阀盖的连接：法兰 3）连接端：法兰（FF） 4）阀瓣：锥形镶套式	JIS B 2041—1999 JIS B 2042—1999 ASME B16.1—1998 ASME B16.2—1998 MSS-SP-85—2002 BS 5152—1989 GB/T 12233—2006
2	螺纹连接铸铁截止阀		1）流道：直通 2）阀体与阀盖的联接：螺纹 3）连接端：内螺纹 4）阀瓣：锥形整体阀瓣	BS 5152—1989 MSS-SP-85—2002 ANSI B16.3—1989 ANSI B16.39—1994 JIS B 2051—1999 GB/T 12233—2006

2.1.2.3　铜制截止阀

1. 铜制截止阀的设计标准和适用范围（表 2-12）。

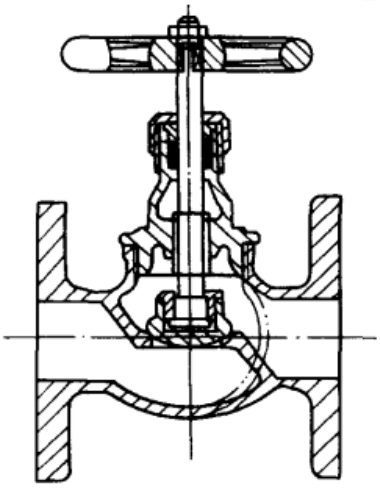
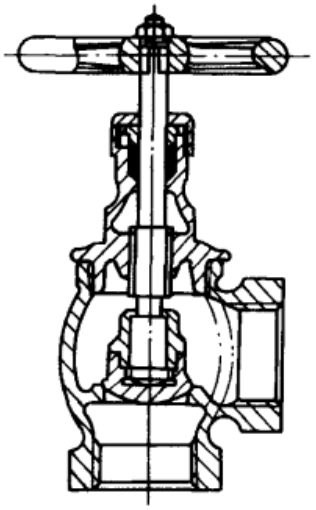
表 2-12 铜制截止阀设计标准和适用范围

标准代号	标准名称	适用范围		
		公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
MSS-SP-80—2003	青铜制闸阀、截止阀、角阀和止回阀	6～80	CL125、CL150、CL200、CL300、CL350	通用
BS 5154—1991	通用铜合金截止阀、截止止回阀、止回阀、闸阀	10～80	1.6、2.5、4.0MPa	通用
JIS B 2011—1998	0.5MPa 螺纹连接青铜截止阀	15～80	5K	通用
JIS B 2021—1999	1.0MPa 螺纹连接青铜截止阀	8～100	10K	通用
JIS B 2026—1999	1.0MPa 法兰连接青铜截止阀	15～100	10K	通用
JIS B 2027—1999	1.0MPa 法兰连接青铜角阀	15～50	10K	通用
JIS B 2022—1999	1.0MPa 螺纹连接青铜角阀	8～50	10K	通用
CB/T 309—1999	船用内螺纹青铜截止阀	15～100	1.6、2.5MPa	船用
CB/T 569—1999	船用 *PN*160 外螺纹青铜空气截止阀	10～50	16.0MPa	船用
GB/T 587—1993	船用法兰青铜截止阀	25～150	1.6、2.5MPa	船用
GB/T 588—1993	船用法兰青铜截止止回阀	25～150	1.6、2.5MPa	船用

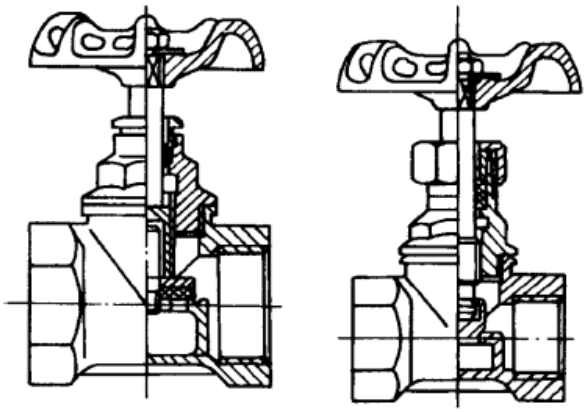
2. 结构形式

铜制截止阀的结构形式见表 2-13。

表 2-13 铜制截止阀的结构形式

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
1	法兰连接铸青铜截止阀		1）流道：直通（如图所示）、角式 2）阀体与阀盖的连接：法兰、螺纹 3）连接端：法兰 4）锥形或球形阀瓣	MSS-SP-80—2003 BS 5154—1991 JIS B 2011—1998 JIS B 2021—1999 JIS B 2026—1999 JIS B 2027—1999 JIS B 2022—1999 GB/T 587—1993
2	螺纹联接角式铸青铜截止阀		1）流道：角式（如图所示） 2）阀体与阀盖的连接：螺纹、法兰 3）连接端：内螺纹 4）锥形或球形阀瓣	MSS-SP-80—2003 BS 5154—1991 JIS B 2011—1998 JIS B 2021—1999 JIS B 2026—1999 JIS B 2027—1999 JIS B 2022—1999 CB/T 309—1999

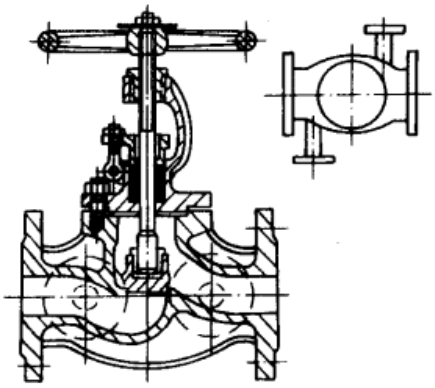
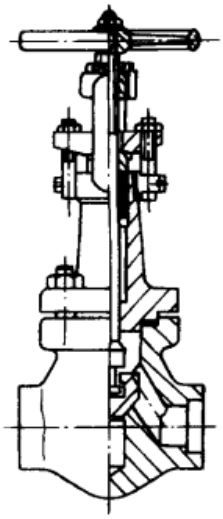
（续）

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
3	螺纹联接直通式铸青铜截止阀	 a）　b）	1）流道：直通式 2）阀体与阀盖的连接：螺纹 连接端：内螺纹 3）阀瓣：锥形或球面、平面加聚四氟乙烯 4）阀杆：旋转升降杆	MSS-SP-80—2003 BS 5154—1991 JIS B 2011—1998 圆柱管螺纹符合 ISO 228—1991 圆锥管螺纹符合 ASME B1.20.1—2001

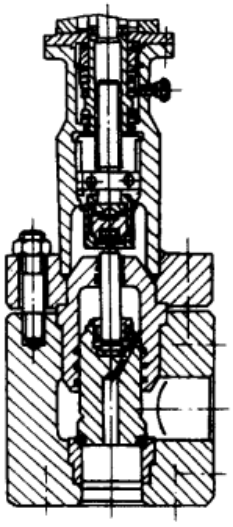
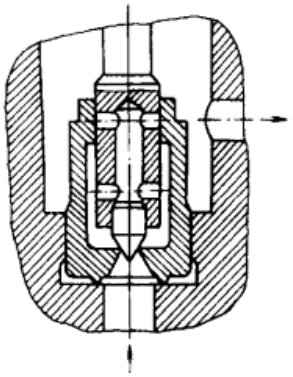
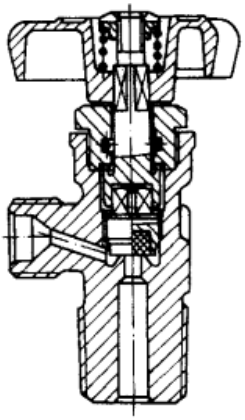
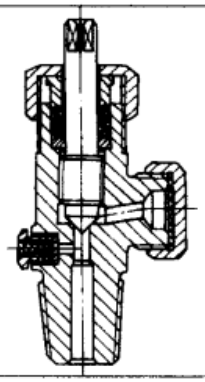
2.1.2.4　其他结构形式的截止阀

其他结构形式的截止阀见表 2-14。

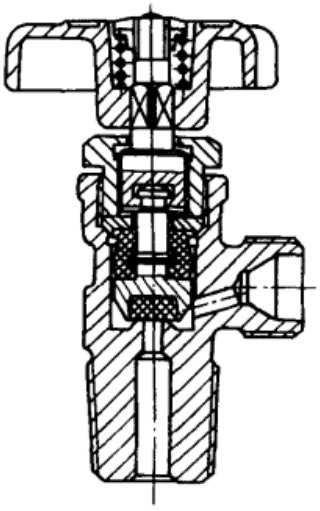
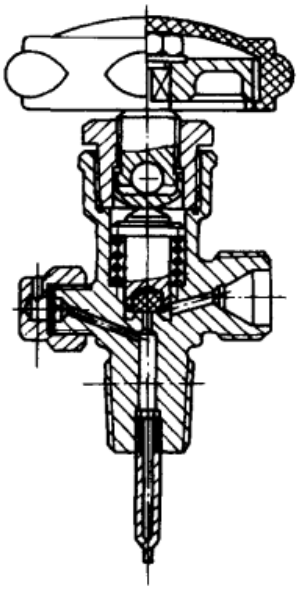
表 2-14　其他结构形式的截止阀

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
1	蒸汽加热夹套钢制截止阀		1）流道：直通、直流 2）阀体上加通蒸汽的夹套、夹套的公称压力通常为 1.0MPa 3）连接端：法兰 4）阀体与阀盖的连接：法兰 5）各种形式的阀瓣	ASME B16.34—2004 或参照表 2-9 序号 3 所列标准
2	锻钢制低温截止阀		长颈阀盖	ASME B16.34—2004 或参照 JB/T 7746—2006 BS 5352—1996 JPI-7S-36—1999

（续）

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
3	角式高压自平衡锻钢截止阀		1）阀瓣在启闭过程中无压力差；阀体、阀盖为锻钢阀体 2）阀盖连接：螺栓联接 3）阀瓣上下腔有平衡孔使介质可以通向上下腔 4）阀座焊接在阀体上阀座 5）阀瓣密封面：堆焊硬质合金	ASME B16.34—2004
4	具有先导阀的高压截止阀		开启阀门时，先导阀先打开，至阀瓣上下压力平衡后，打开主阀	ASME B16.34—2004
5	各种钢制气瓶阀		1）结构：阀杆用开关板带动的称活瓣式；阀杆用手轮直接带动的称轴联式 2）主要用途：活瓣式：氧气瓶阀；轴联式：氢气、氟利昂气等气瓶阀	ASME B16.15—1991 GB 10877—1989 GB 10879—1989 GB 17878—1999
			1）结构：针形阀瓣 2）主要用途：氯气、液化气等气瓶用阀	GB/T 15382—1994

（续）

序号	名称	参考结构简图	结构形式	适用设计标准
5	各种铜制气瓶阀		1）结构：橡胶联结式，阀杆以T形槽与阀瓣铰联，中间用橡胶鼓形圈在阀瓣上下时起密封作用 2）主要用途：氩气、稀有气体、贵重气体以及高纯度气体的气瓶或管路上	GB/T 15382—1994 GB 10877—1989 GB 10879—1989 GB 17878—1999
			1）结构：隔膜式 2）主要用途：高纯、贵重气体气瓶或管路上 3）由图可看出，为了保证气瓶的安全，装有膜片式的安全装置，压力过高时膜片爆破，释放气体，使钢瓶避免爆炸	GB/T 15382—1994

2.1.3　止回阀

2.1.3.1　钢制止回阀

1. 设计标准和适用范围

钢制止回阀的设计标准和适用范围见表2-15。

表2-15　钢制止回阀的设计标准和适用范围

序号	名称	标准代号	标准名称	适用范围		
				公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
1	铸钢	JIS B 2074—1991	1.0MPa铸钢制法兰连接旋启式止回阀	50～300	1.0MPa	通用
		JIS B 2084—1991	2.0MPa铸钢法兰连接旋启式止回阀	50～300	20K	通用
		JIS B 2071—1987	法兰连接铸钢阀门	40～200	10K、20K	通用

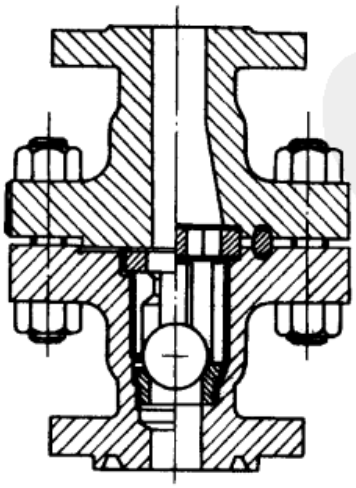
（续）

序号	名称	标准代号	标准名称	适用范围		
				公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
2	锻钢、铸钢	GB/T 12236—1989	通用阀门 钢制旋启式止回阀			
		ASME B16.34—2004	法兰和对焊端钢制阀门	15～150	CL150～CL2500	通用
		GB/T 12235—1989（GB/T 12235—2007）	通用阀门 法兰连接钢制截止阀和升降式止回阀（石油、石化及相关工业用钢制截止阀和升降式止回阀）	6～150	1.6～16MPa	通用
		MSS-SP-42—2004	CL150 法兰和对焊连接耐腐蚀闸阀、截止阀、角阀和止回阀	15～50	CL150	通用
		API 6D—2005 ISO 14313—1998	石油和天然气工业—管线输送系统管线阀门	50～800	CL150～CL2500	管线用
		API 594—2004	对夹式旋启止回阀	50～1200	CL125～CL2500	石油、石油化工
		BS 1868—1991	法兰和对焊连接钢制止回阀	15～600	CL150～CL2500	石油、石油化工
		BS 5352—1996	小于或等于 50mm 钢制楔式闸阀、截止阀、截止止回阀以及升降式止回阀	15～50	CL150、CL300、CL600、CL800	石油、石油化工
		BS 5160-1989	法兰式钢制截止阀、截止止回阀以及升降式止回阀	10～450	1.0～4.0MPa	通用
		BS 1873—1991	钢制截止阀和截止止回阀	15～400	CL150～CL2500	石油、石油化工
		JPI-7S-36—1999	小型钢制（锻和铸）阀门	10～40	CL600	石油、石油化工
3	锻钢	JB/T 7746—2006	紧凑型钢制阀门	15～50	2.5、4.0 10、16MPa	通用

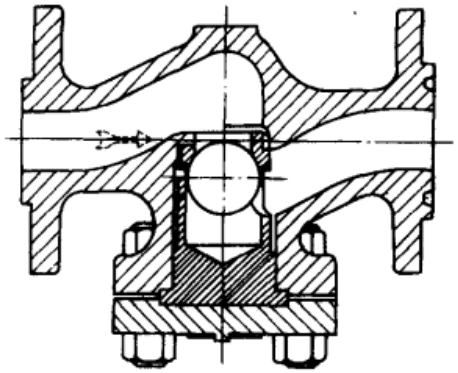
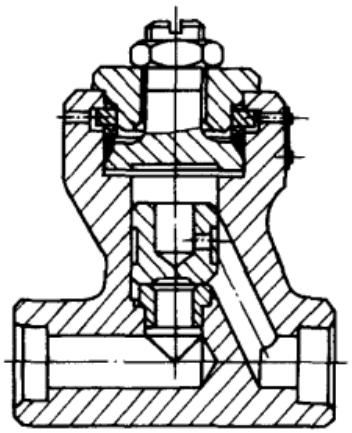
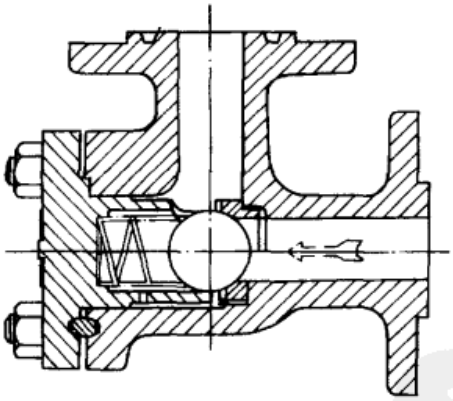
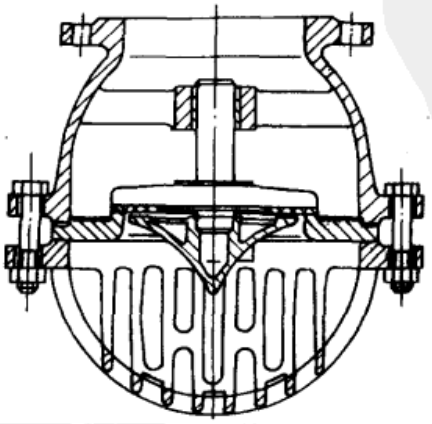
2. 结构形式

钢制止回阀的结构形式见表 2-16。

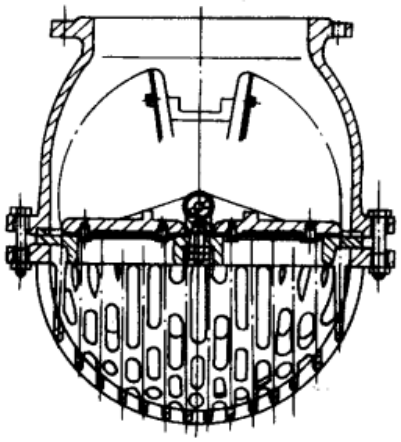
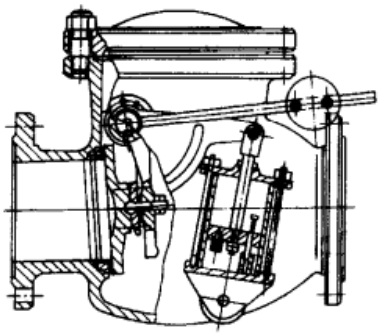
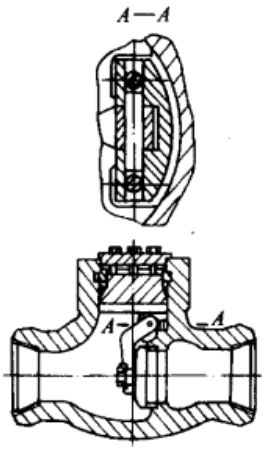
表 2-16 钢制止回阀的结构形式

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
1	立式升降止回阀		1）流道：水平直通、角式、直流（Y形） 2）阀体与阀盖的连接：法兰、外螺纹 3）连接端 BS5352—1996：法兰、对焊、内螺纹、承插焊 JB/T7749—1995：承插焊、内螺纹 JPI-7S-36—1999：承插焊、内螺纹 4）阀瓣：球（BS5352—1996）、平面密封栓塞、锥面密封栓塞	BS 5352—1996 JB/T 7746—2006 JPI-7S-36—1999 MSS-SP-42—2004 BS 1868—1991 BS 5160—1989 GB/T 12235—1989（GB/T 12235—2007）

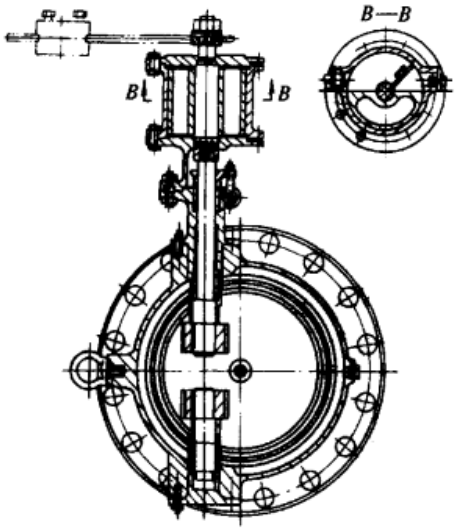
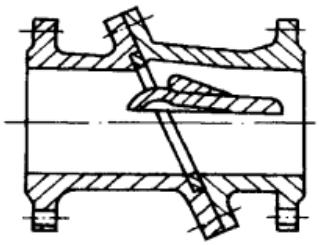
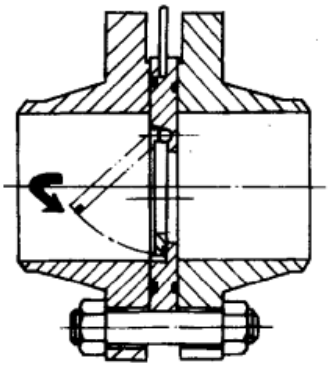
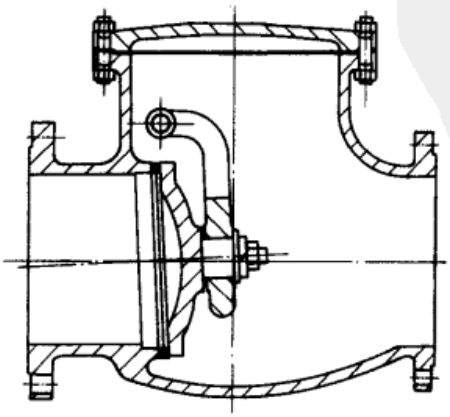
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
2	直通式升降止回阀		流道：垂直直通 其余同上	BS 5352 —1996 BS 1868 —1991
3	内压自紧密封升降式止回阀		1）流道：水平直通 2）阀体与阀盖的连接：内压自紧密封 3）连接端：法兰、对焊、承插焊 4）阀瓣：锥面密封柱塞或平面密封柱塞	ASME B16.34 —2004 （对焊、法兰、连接） BS 5352 —1996 （参照承插）
4	带压紧弹簧升降式止回阀		1）流道：角式 2）阀体与阀盖的连接：法兰 3）连接端：法兰、螺纹、承插焊 4）阀瓣：球、平面密封柱塞、锥面密封柱塞	BS 1868 —1991 BS 5352 —1996 JB/T 7746 —2006 JPI-7S-36 —1999 ASME B16.34 —2004 BS 5160 —1989
5	单瓣底阀		1）流道：垂直直通 2）与管连接：法兰 3）阀瓣：平面密封塞形（作用原理与塞形升降式止回阀相同）	参照本表序号1所列的标准

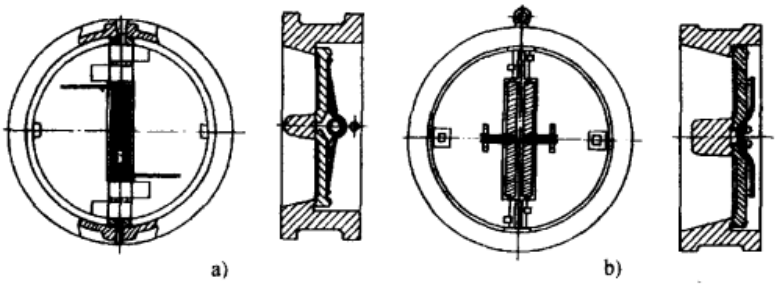
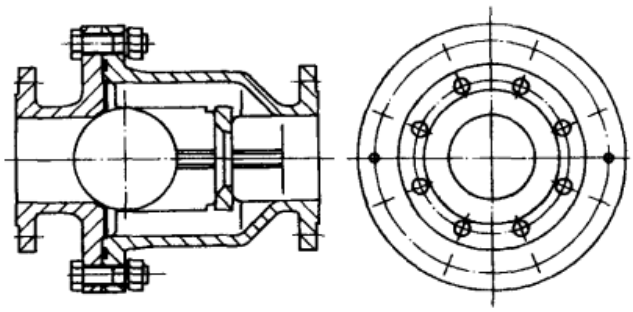
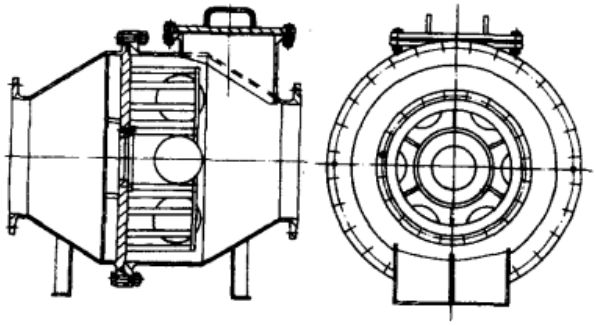
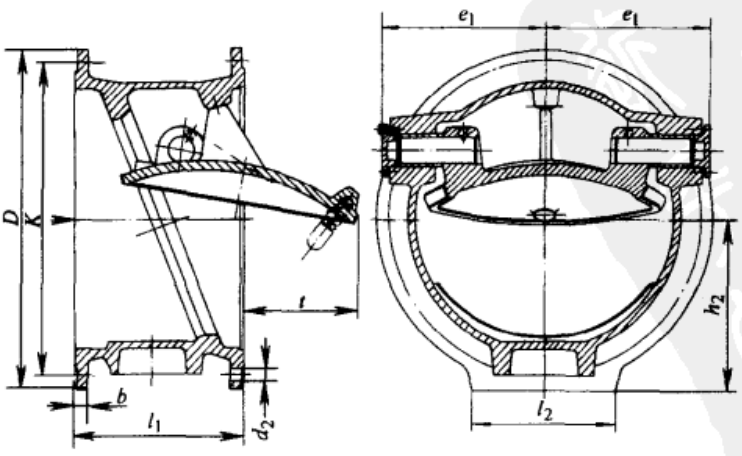
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
6	双瓣旋启底阀		阀瓣为双瓣旋启式，其余同序号5。作用原理与旋启式止回阀相同（大型多瓣旋启式止回阀原理与此相同）	参照API 594—2004
7	带缓闭旋启式止回阀		1）流道：水平直通 2）阀体与阀盖的连接：尺寸≤150：平盖法兰尺寸≥200：蝶形法兰 3）连接端：法兰、对焊 4）摇杆固定：摇杆穿出体外（见图），摇杆固定在阀盖上（上支式），摇杆固定在阀体上（阀体内凸台式）但不穿出体外	JIS B 2074—1991 GB/T 12236—1989 ASME B 16.34—2004 MSS-SP-42—2004 API 6D—2005 idb ISO 14313—1998 BS 1868—1991 JPI-7S-46—1999 API 594—2004
8	内压自紧旋启式止回阀		1）流道：水平直通 2）阀体与阀盖连接：内压自紧密封 3）连接端：法兰、对焊 4）摇杆固定：摇杆穿出体外，摇杆固定在阀体内凸台上（见图），但不穿出体外	ASME B 16.34—2004

（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
9	带缓冲机构旋启式止回阀		缓冲机构： 1）旋转型（见图） 2）活塞型（见序号7）其他同序号7	参照序号7各标准
10	蝶式止回阀		内部结构和动作原理与蝶阀相同，支承阀瓣的旋转轴与旋启式止回阀一样水平安装	参照序号7各标准
11	对夹式止回阀		见图	API 6D—2005 idt ISO 14313—1998
12	旋启式止回阀		1）流道：直通式 2）阀体、阀盖连接：螺栓连接 3）阀体、阀盖、阀瓣均为铸钢件 4）阀座、阀瓣密封面堆焊硬质材料	GB/T 12236—1989 API 6D—2005

（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
13	对夹旋启式双瓣止回阀		1）流道：直通式 2）阀体：铸钢 3）阀瓣：双板、有弹簧复位开启后与水平有一定角度便于关闭 4）有单阀杆和双阀杆之分	JB/T 8937—1999 API 6D—2005idt ISO 14313—1998
14	单球无磨损球形止回阀		1）流道：直通式 2）阀体、阀盖为铸钢件 3）阀体、阀盖连接：螺栓联接 4）阀体内有球体的导向装置 5）球体为空心钢制包覆橡胶，易于密封 6）适于公称尺寸 $DN \leqslant 150$mm	
15	多球无磨损球形止回阀		1）流道：直通式 2）阀体：阀盖：铸钢件或钢板焊接而成 3）阀体、阀盖联接：螺栓联接 4）阀体内有球体的导向装置 5）球体为空心钢制包覆橡胶，易于密封 6）适于公称尺寸 DN200～600mm	
16	法兰带阻尼蝶式止回阀		1）流道：直通式 2）阀体、蝶板为铸钢件 3）蝶板回转轴位于阀体内蝶板上带有阻尼销钉 4）阀体上设有带弹簧的阻尼缸 5）阀体上并有开启后的限位装置 6）阀门密封如偏心蝶阀一样	API 6D—2005

2.1.3.2　铁制和铜制止回阀

1. 设计标准和适用范围

铁制和铜制止回阀的设计标准和适用范围见表2-17。

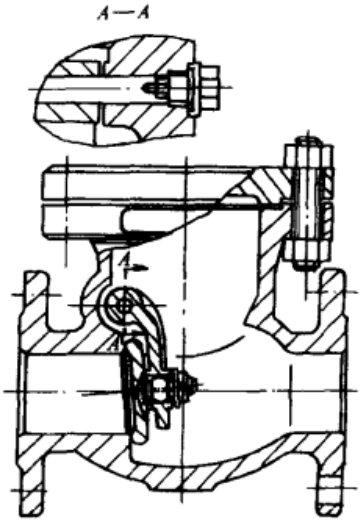
表2-17　铁制、铜制止回阀的设计标准和适用范围

序号	名称	标准代号	标准名称	适用范围		
				公称尺寸/mm	公称压力或压力等级	应用
1	铸铁	MSS-SP-71—1997	法兰式和螺纹式铸铁旋启式止回阀	50～600	CL125、CL250、CL800	通用
		BS 5153—1991	通用铸铁止回阀	10～1000	0.6～2.5MPa	
		JIS B 2045—1986	1.0MPa铸铁制法兰连接旋启式止回阀	50～200	10K	
		ASME B16.1—1998	CL125铸铁管法兰和法兰连接管件	25～1200	CL125	
		ASME B16.2—1998	CL250铸铁管法兰和法兰连接管件	25～1200	CL250	
		BS 5152—1989	通用铸铁截止阀和截止止回阀	10～450	1.0、1.6、2.5MPa	
		ASME B16.3—1998	CL150、CL300螺纹连接可锻铸铁管件	3～150	CL150、CL300	
		ASME B16.39—1994	CL150、CL250、CL300可锻铸铁螺纹连接管件	3～100	CL150、CL250、CL300	
		JIS B 2053—1986	1.0MPa可锻铸铁升降式止回阀	15～50	10K	
2	铜	MSS-SP-80—2003	青铜制闸阀、截止阀、角阀和止回阀	6～80	125、150、200、300、350	
		ASME B16.15—1991	CL125、CL250螺纹连接铸青铜管件	3～100	CL125、CL250	
		ASME B16.24—2004	CL150、CL300青铜法兰和法兰式管件	15～300	CL150、CL300	
		BS 5154—1991	通用铜合金截止阀、截止止回阀、止回阀、闸阀	10～80	1.6、2.5、4.0MPa	
		JIS B 2024—1986	1.0MPa青铜制螺纹连接的升降式止回阀	10～50	10K	
		JIS B 2025—1986	1.0MPa青铜制螺纹连接旋启式止回阀	10～50	10K	

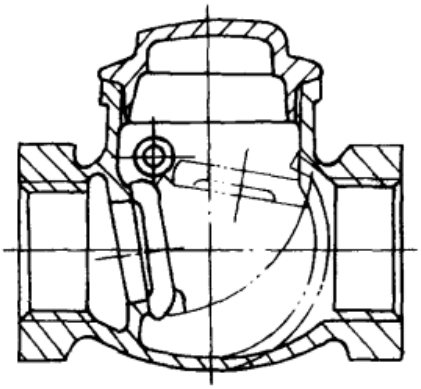
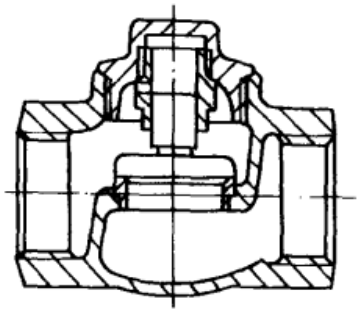
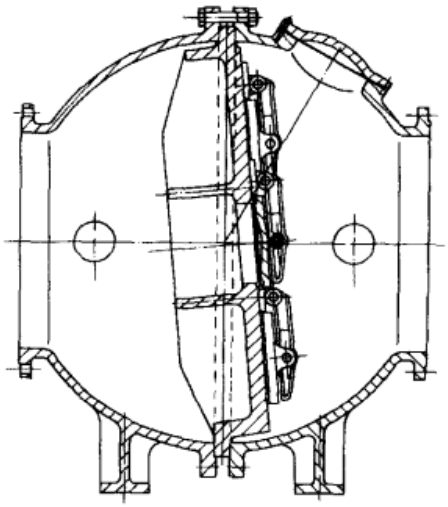
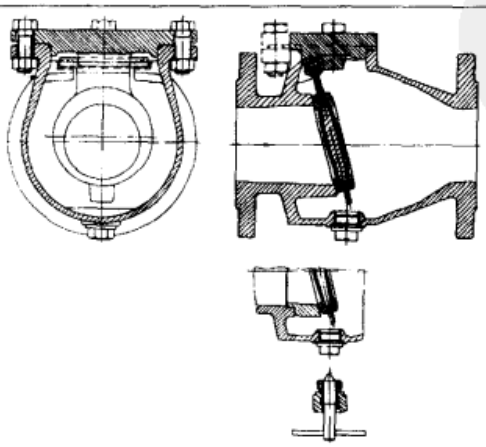
2. 结构形式

铁制、铜制止回阀的结构形式见表2-18。

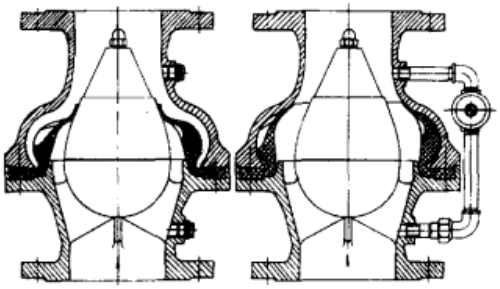
表2-18　铁制、铜制止回阀的结构形式

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
1	铸铁旋启式止回阀	A—A 	1）流道：水平直通 2）阀体与阀盖连接：法兰 3）摇杆穿出体外（见图） 4）连接端：法兰 5）旋启式阀瓣	JIS B 2045—1986 MSS-SP-71—1997 JIS B5153—1991 ASME B16.39—1994

（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
2	铸铁、铸铜旋启式止回阀		1）流道：水平直通 2）阀体与阀盖连接：螺纹 3）连接端：螺纹 4）摇杆穿出体外 5）旋启式阀瓣	JIS B 2025—1986 BS 5154—1991 MSS-SP-80—2003 ASME B16.15—1991 ASME B16.24—2004
3	铸铁、铸钢升降式止回阀		1）流道：水平直通 2）阀体与阀盖的连接：螺纹 3）连接端：螺纹 4）平面密封塞形阀瓣	JIS B 2053—1986 JIS B 2024—1986 BS5154—1991 ASME B16.24—2004 ASME B16.15—1991 MSS-SP-80—2003
4	铸铁多瓣旋启式止回阀		1）流道：直通 2）左阀体与右阀体及阀座的连接：法兰螺栓把阀座夹紧在两阀体中间 3）连接端：法兰连接 4）旋启多瓣式	GB/T 13932—1992
5	铸铁旋启式橡胶阀瓣止回阀		1）流道：直通 2）阀体、阀盖连接：螺栓联接 3）中法兰密封：O形圈 4）阀瓣：包覆橡胶 5）连接端：法兰连接	GB/T 13932—1992

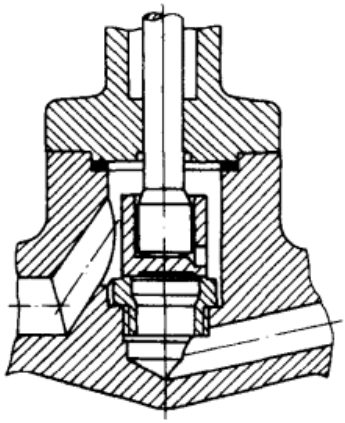
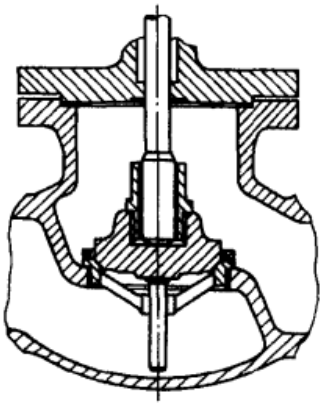
（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
6	梭式止回阀		1）流道：直通 2）左、右阀体连接：螺栓联接。中间夹橡胶阀座，橄榄形阀瓣，并设有旁通阀 3）连接端：法兰连接	

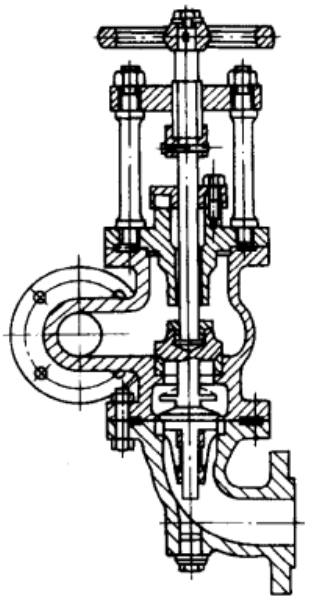
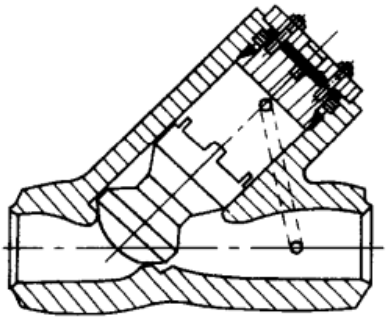
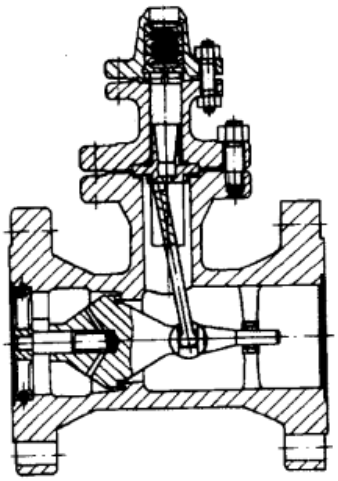
2.1.3.3　其他结构形式止回阀

其他结构形式的止回阀见表2-19。

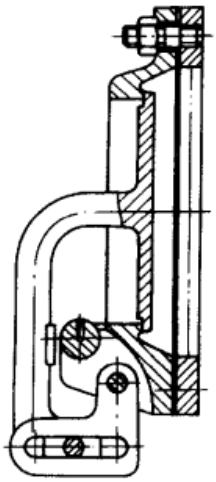
表2-19　其他结构形式止回阀

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
1	截止止回阀		1）流道：水平直通 2）阀体与阀盖的连接：法兰 3）连接端：法兰、对焊 4）平面阀瓣（适用于公称尺寸≤50mm）	BS 1873—1991
2	截止止回阀		1）流道：水平直通 2）阀体与阀盖连接：法兰 3）连接端：法兰、对焊 4）带导向装置的球形或锥形阀瓣（适用于公称尺寸≥65mm）	BS 1873—1991

（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
3	锅炉给水用截止止回阀		1）流道：角式 2）阀体与阀盖的连接：法兰 3）连接端：法兰 4）止回阀阀瓣：带导向装置的球形或锥形阀瓣	BS 1873—1991
4	带导流管Y形升降式止回阀		1）流道：直流式 2）阀体与阀盖的连接：压力自封式 3）连接端：法兰、对焊 4）阀瓣：球面或锥面密封的塞形阀瓣，在阀瓣上方和出口端之间连有一根回流导管	ASME B16.24—2004
5	空排止回阀		作用：制止阀门出口端介质在大气压力作用下回流，同时把阀门进口端残存的压力介质排放出去	

（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
6	全压阀		作用：装在通风管道上，自动调节内外压差（公称尺寸150～400mm，压力0.67～2.4kPa）	

2.1.4　球阀

2.1.4.1　球阀的设计标准和适用范围

球阀的设计标准和适用范围见表2-20。

表2-20　球阀的设计标准和适用范围

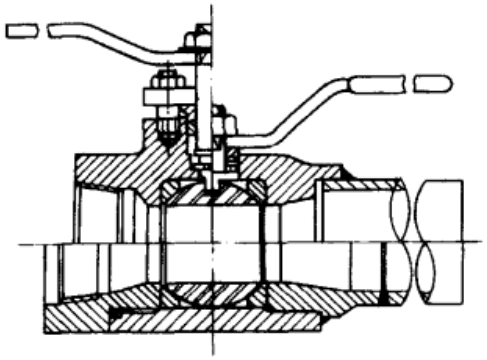
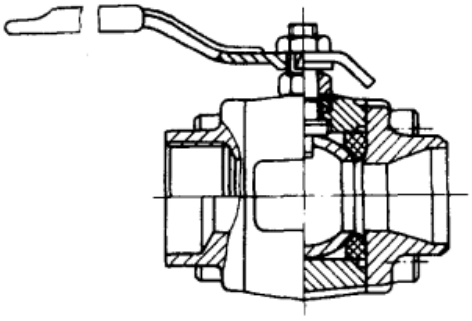
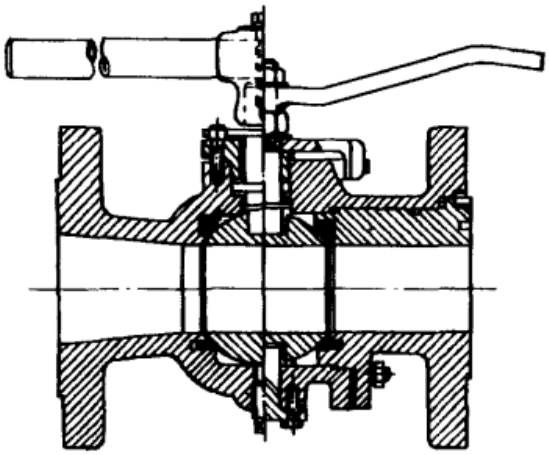
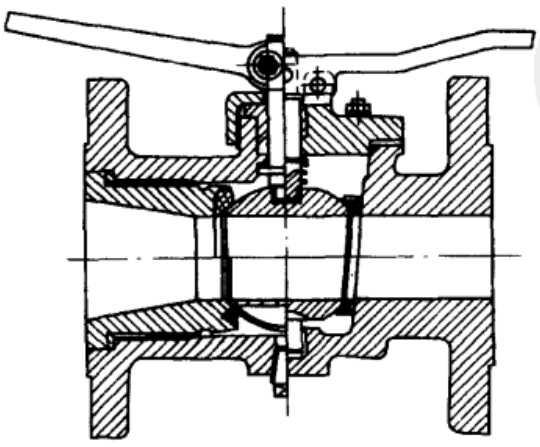
标准代号	标准名称	适用范围		
		公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
ISO 7121—1986	法兰和对焊连接钢制球阀	15～400	1.0～10MPa	通用
GB/T 12237—1989（GB/T 12237—2007 2007年11月1日实施）	通用阀门　法兰和对焊连接钢制球阀（石油、石化及相关工业用的钢制球阀）	10～500	1.6～10MPa	通用
MSS-SP-72—1999	法兰和对焊连接球阀（钢、球墨铸铁、青铜）	15～900	CL150～CL900	通用
API 6D—2005 ISO 14313—1998	石油和天然气工业—管线输送系统　管线阀门	50～900	CL150～CL2500	石油、天然气管线
JPI-7S-48—1999	法兰连接球阀	15～350	CL150、CL300、1.0、4.0MPa	石油、天然气、石油化工
BS 5351—1996	钢制球阀	8～400	CL150～CL800	石油、石油化工
BS 5159—1982	通用铸铁和碳钢球阀	10～600	1.0～10.0MPa	通用
ASME B16.34—2004	法兰、螺纹和对焊连接钢制阀门	3～1300	CL150～CL4500	通用
API 608—2002	法兰、螺纹和焊接连接的金属球阀	15～600	CL150～CL600	通用

2.1.4.2　球阀的结构

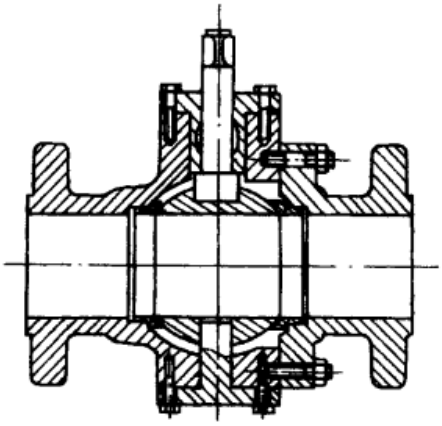
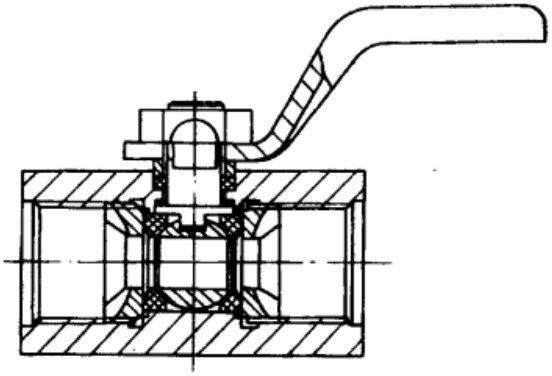
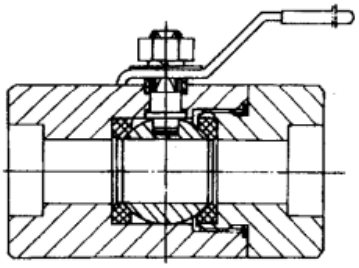
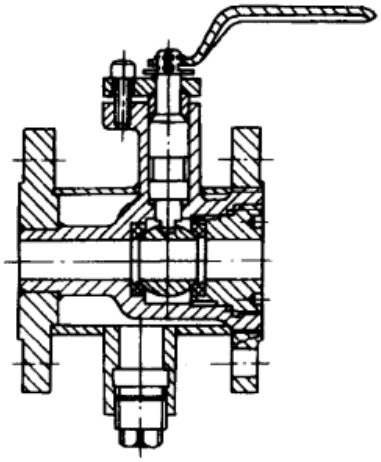
1. 常用球阀的结构

常用球阀的结构见表2-21。

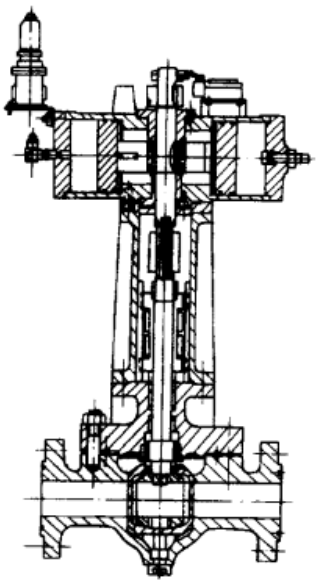
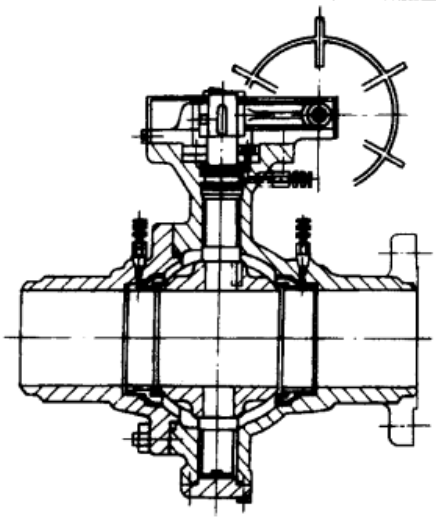
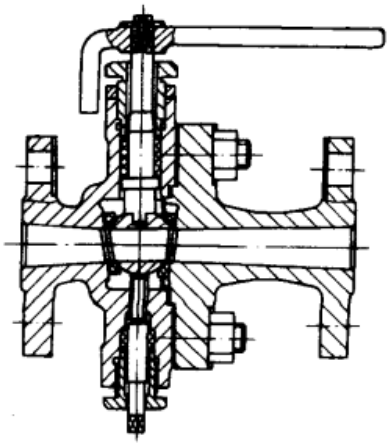
表 2-21 常用球阀的结构

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
1	螺纹端、承插焊端、整体或对分式球阀		1)流道:不缩径或缩径 2)球支承方法:浮动(座支式) 3)防吹出阀杆结构 4)如需要可设置防静电、耐火结构 5)连接端:螺纹、承插焊、对焊(延长阀体)	API 608—2002 BS 5351—1996 ISO 7121—1986 GB/T12237—1989 MSS-SP-72—1999 JPI-7S-48—1999 BS 5159—1982
2	对夹式、三件式球阀		对夹式 其余同序号 1	
3	两件对分式或整体侧装式球阀		1)流道:不缩径或缩径 2)球支承方式:浮动(座支式)或固定(轴支式) 3)防吹出阀杆结构 4)如需要可设置防静电或耐火结构 5)连接端:法兰	
4	侧装或上装整体式球阀		1)流道:全通径或缩径 2)球支承方式:浮动(座支式)或固定(轴支式) 3)防吹出阀杆结构 4)滑动阀座或密封腔式球体 5)如需要可设置防静电或耐火结构	GB/T 12237—1989 (GB/T 12237—2007)

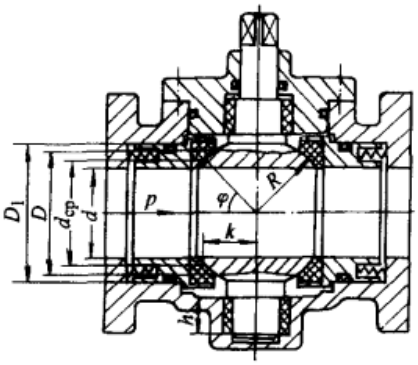
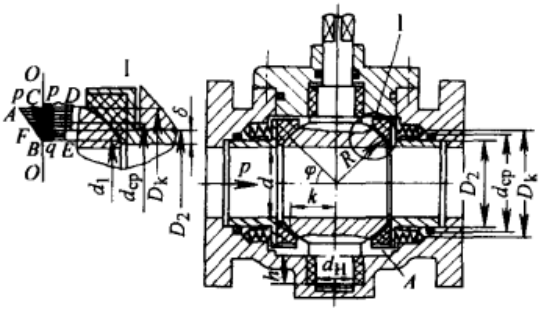
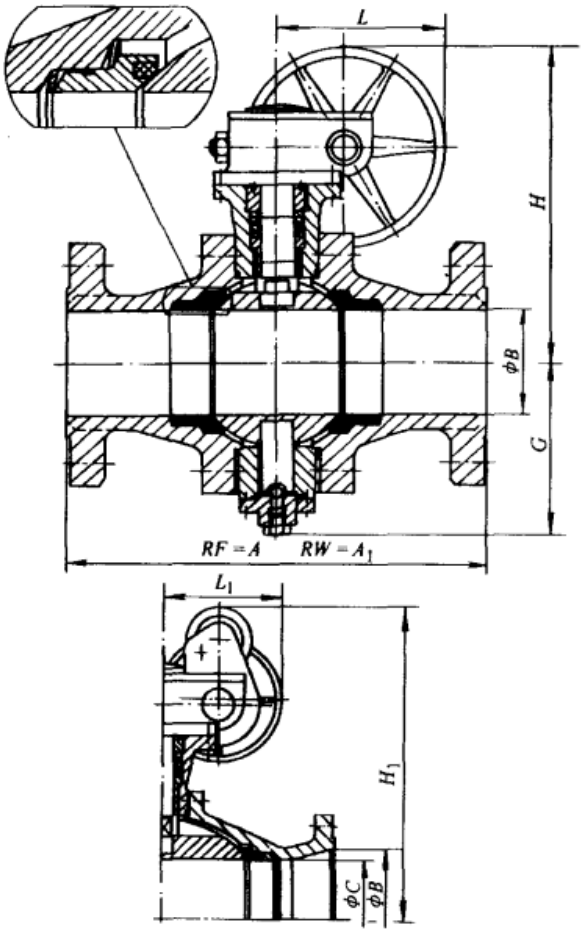
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
5	固定球球阀		1）流道：全通径 2）球支承方式：固定（轴支式） 3）阀体与阀盖连接：法兰 4）连接端：法兰（RF、RTJ）、对焊 5）防静电、耐火结构	API 6D—2005 ISO 14313—1998
6	一件式球阀		1）流道：直通、缩径 2）阀体为锻钢或铸钢 3）螺纹压紧阀座 4）阀杆防吹出结构 5）内螺纹联接	GB/T 12237—1989 （GB/T 12237—2007）
7	二件式球阀		1）流道：全通径或缩径 2）左、右阀体为锻钢或铸钢 3）用螺纹压紧阀座 4）阀杆防吹出结构 5）内螺纹连接	
8	带保温夹套球阀		1）流道：全通径或缩径 2）阀体：用锻钢或铸钢 3）浮动球：聚四氟乙烯阀座 4）阀杆密封采用填料，用填料压套和压板压紧密封 5）法兰连接 6）阀体部位设有保温夹套	GB/T 12237—1989 （GB/T 12237—2007）

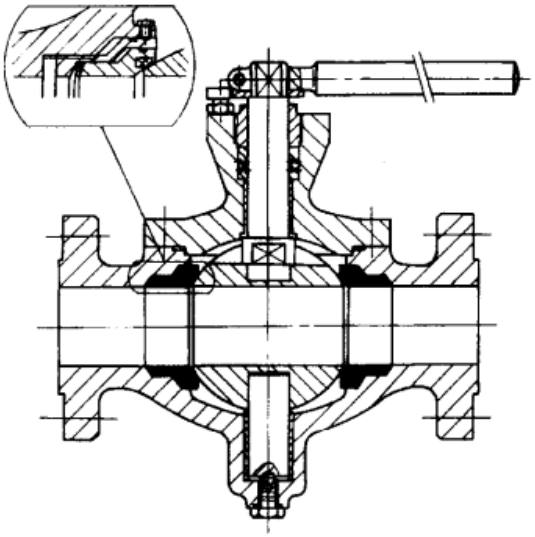
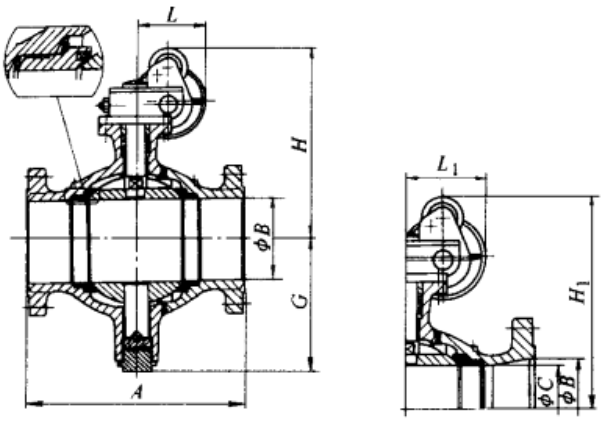
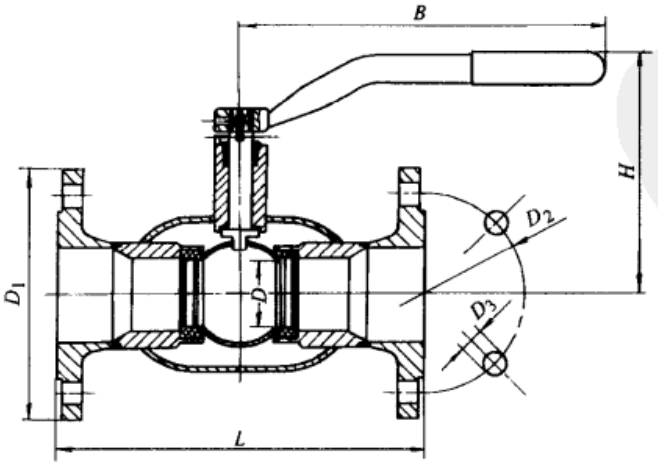
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
9	金属密封上装式气动球阀		1）流道：全通径或缩径 2）阀体、阀盖：用铬钼钢铸造 3）中法兰连接：螺栓联接 4）中法兰密封：采用密封环，阀座采用金属 5）密封面均堆焊硬质合金 6）法兰连接	API 6D—2005 idt ISO 14313—1998 GB/T 12237—1989 （GB/T 12237—2007） API 608—2002
10	油封式固定球球阀		1）流道：全通径 2）左、右阀体和球体采用铸钢或锻钢 3）左、右阀体密封采用O形圈 4）左、右阀体连接采用螺栓联接 5）两阀座密封圈处均设有注油嘴 6）阀杆与球体采用键连接 7）与管道连接采用焊接或法兰连接 8）密封圈采用聚四氟乙烯	API 6D—2005 idt ISO 14313—1998 GB/T 12237—1989 （GB/T 12237—2007） API 608—2002
11	滑动阀座浮动球球阀		1）流道：全通径或缩径 2）左、右阀体均为锻钢或铸钢 3）左、右阀体用螺栓联接，其密封用垫片密封 4）左、右阀体放密封圈处均为5°斜面，阀座密封圈可在5°斜面上自由滑动 5）阀杆采用填料密封 6）阀体底部设调整螺杆，调整螺杆也采用填料密封 7）连接方式：法兰连接	GB/T 12237—1989 （GB/T 12237—2007） API 608—2002

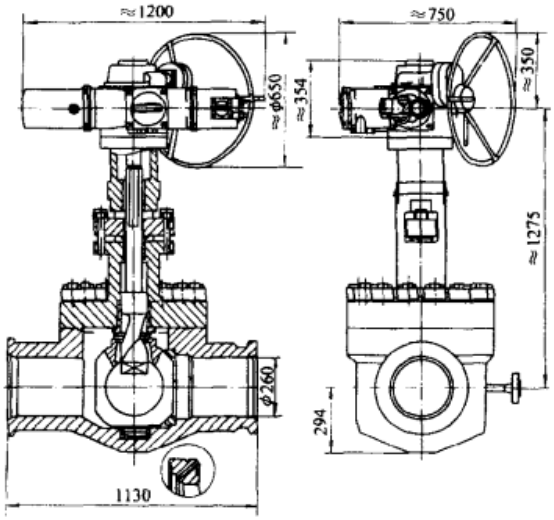
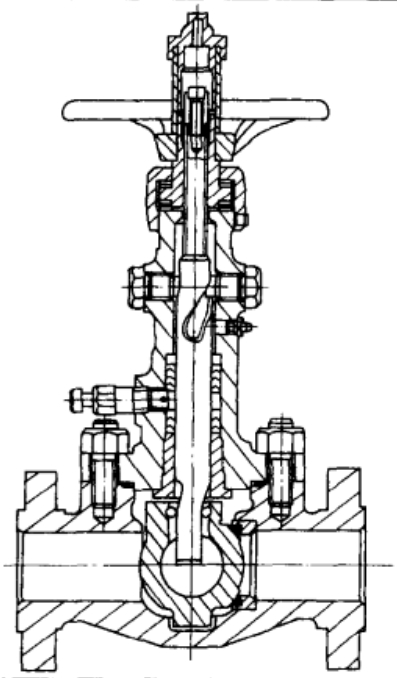
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
12	前阀座密封固定球球阀		1）流道：全通径 2）阀体、阀盖和球体采用铸钢或锻钢 3）采用上装式阀体 4）阀体阀盖采用螺栓联接 5）采用浮动阀座、密封面采用聚四氟乙烯，阀座背后设有弹簧，前阀座台肩经过精确计算，保证进口阀座密封比压 6）连接形式：法兰连接、焊接	API 6D—2005 idt ISO 14313 —1998 API 608—2002
13	后阀座密封固定球球阀		1）流道：全通径 2）阀体、阀盖和球体采用铸钢或锻钢 3）采用上装式阀体 4）阀体、阀盖采用螺栓联接 5）采用浮动阀座、密封面采用聚四氟乙烯，阀座背后设有弹簧，后阀座台肩经过精确计算，保证出口端阀座的密封比压 6）连接形式：法兰或焊接	API 6D—2005idt ISO 14313—1998 API 608—2002
14	三体式固定球管线球阀		1）流道：全通径 2）中体、左、右阀体、球体采用铸钢或锻钢 3）中体、左阀体、右阀体采用螺栓联接，密封垫密封 4）球体采用上下阀杆固定 5）在阀座密封圈的背后或台肩处设有碟形弹簧 6）阀座采用聚四氟乙烯或金属 7）上下阀杆处均设有轴承上下阀杆，采用O形圈密封 8）连接形式：法兰连接或焊接	API 6D—2005 idt ISO 14313 —1998 API 608—2002

（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
15	上装式固定球管线球阀		1）流道：全通径 2）阀体、阀盖、球体采用铸钢或锻钢 3）阀体、阀盖采用螺栓联接，并由垫片保证密封 4）球体采用上下阀杆固定 5）在阀座密封圈的背后或台肩处设有碟形弹簧 6）阀座采用聚四氟乙烯或金属 7）上下阀杆处均设有轴承，上阀杆采用O形圈密封，下阀杆采用垫片密封 8）连接形式：法兰连接或焊接	API 6D—2005 idt ISO 14313—1998 API 608—2002
16	全焊接固定球管线球阀		1）流道：全通径 2）左、右阀体采用铸钢或锻钢 3）整个阀组装好后，经试验合格后，左、右阀体再焊接到一起 4）球体采用上、下阀杆固定 5）上阀杆密封采用O形圈，下阀杆密封采用垫片，然后密封焊，上、下阀杆处均设有轴承 6）阀座的背后和台肩处设有碟形弹簧、阀座密封圈采用聚四氟乙烯或金属 7）连接形式：法兰连接或焊接	API 6D—2005 idt ISO 14313—1998 API 608—2002
17	全焊接浮动球球阀		1）流道：全通径或缩径 2）阀体、球体采用钢板压制成形。阀座和填料箱体采用圆钢车削加工，法兰采用锻钢 3）阀座密封圈采用聚四氟乙烯 4）阀杆采用防吹出结构 5）整体球阀组装调试合格后，焊接为一体	API 608—2002

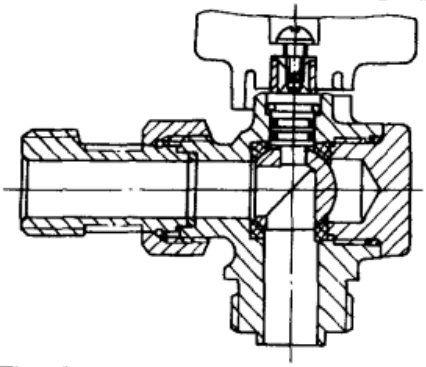
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
18	螺旋杆式升降杆球阀		1）流道：全通径或缩径 2）采用球体上装式阀体 3）阀体、阀盖采用螺栓联接 4）阀体、阀盖、球体，采用铸钢或锻钢 5）阀座采用金属堆焊硬质合金，球体与阀座接触面堆焊硬质合金 6）球体采用固定球 7）阀杆下部有螺旋扁，使阀杆升降带动球体脱离阀座后再旋转90°或旋转90°再压向阀座 8）连接形式：法兰、卡箍、焊接	API 6D—2005 idt ISO 14313—1998 API 608—2002
19	导向槽式升降杆球阀		1）流道：全通径或缩径 2）采用球体上装式阀体 3）阀体、阀盖采用螺栓联接 4）阀体、阀盖、球体采用铸钢或锻钢 5）阀座采用金属堆焊硬质合金，球体与阀座接触面堆焊硬质合金 6）球体采用固定球 7）阀杆上有S形导槽，导销与导槽配合，使阀杆升降时带动球体脱离阀座后再旋转90°或旋转90°再压向阀座 8）连接形式：法兰、焊接	API 6D—2005 idt ISO 14313—1998 API 608—2002

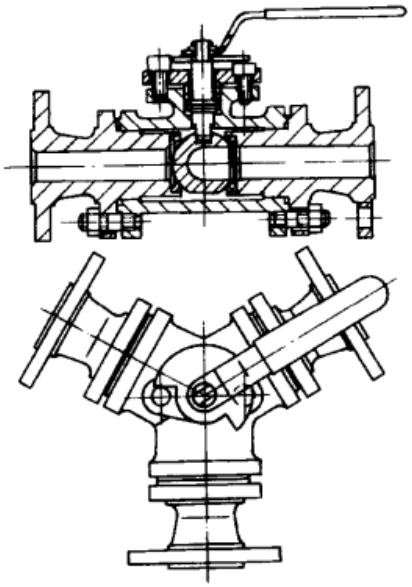
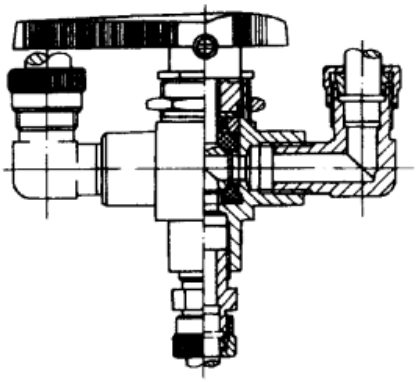
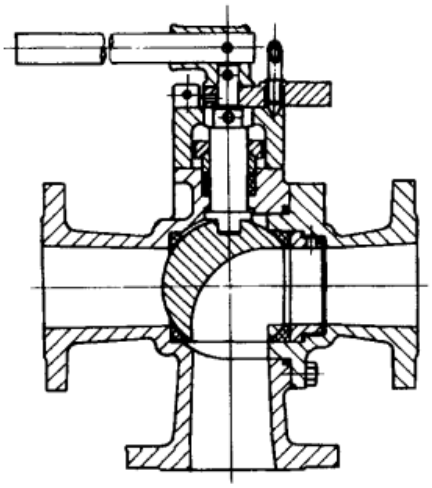
2. 三通球阀结构

三通球阀结构见表2-22。

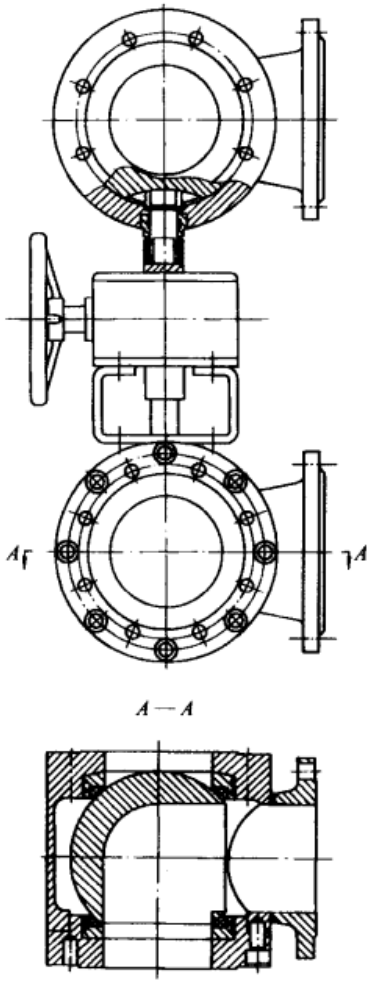
表2-22　三通球阀的结构

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
1	L形三通球阀		1）流道：L形即直角形 2）阀体、压盖采用锻钢 3）用压盖压紧阀座密封圈，使之密封 4）阀杆采用O形圈密封 5）连接形式：外螺纹联接 6 手柄启闭，有启闭指示、限位机构	GB/T 12237—1989 （GB/T 12237—2007）

（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
2	Y形三通浮动球球阀		1）流道：Y形 2）阀体、阀座压紧盖采用锻钢或铸钢、与阀体连接采用螺栓联接。设有调整垫，压紧后就能保证密封 3）阀杆密封采用填料，压紧填料压盖保证阀杆密封 4）连接形式：法兰连接 5）手柄启闭，有启闭指示、限位机构	GB/T 12237—1989 （GB/T 12237—2007）
3	T形三通浮动球球阀		1）流道：T形 2）阀体、阀盖为锻钢 3）用阀盖压紧阀座密封圈实现密封，阀座密封圈采用聚四氟乙烯。阀杆采用O形圈密封 4）连接形式：外螺纹	GB/T 12237—1989 （GB/T 12237—2007）
4	法兰连接浮动球T形L形三通球阀		1）流道：如图所示 2）阀体、阀盖采用铸钢 3）阀杆采用填料密封，压紧填料压盖就能保证密封 4）手柄启闭，有启闭指示、限位机构 5）连接形式：法兰连接	GB/T 12237—1989 （GB/T 12237—2007）

（续）

序号	名称	参考结构图	结构形式	适用设计标准
5	双联L形浮动球三通球阀		1）流道：L形 2）用一个手柄或蜗轮蜗杆手动装置操纵两台L形三通球阀，使一台处于开启状态另一台处于关闭状态 3）阀体、阀盖、球体采用铸钢 4）密封圈采用聚四氟乙烯用螺栓压紧阀盖，实现密封。阀盖与阀体连接处设有调整垫片 5）阀座的底部设有碟形弹簧 6）齿轮箱与一球阀有支架固定连接，与另一台有活动接头连接。要保证两台球阀阀杆同轴，两台球阀阀杆连接方向成90° 7）连接形式：法兰连接	API 608—2002 法兰连接： ASME B16.5—2003

2.1.5　旋塞阀

2.1.5.1　旋塞阀的设计标准和适用范围

旋塞阀的设计标准和适用范围见表2-23。

表2-23　旋塞阀设计标准和适用范围

序号	名称	标准代号	标准名称	适用范围		
				公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
1	钢制旋塞阀	API 599—2002	法兰或对焊连接钢制旋塞阀	25～600	CL150～CL2500	石油 石油化工
		BS 1570—1995	法兰或对焊连接钢制旋塞阀	25～600	CL150～CL2500	
		API6D—2005 ISO 14313—1998	石油和天然气工业—管线输送系统—管线阀门	50～900	CL150～CL2500	
		BS 5353—1989	旋塞阀	15～600	CL150～CL2500	通用
		BS 5158—1989	通用铸铁和碳钢旋塞阀	6～100	1.0～10MPa	通用
		ASME B16.34	法兰和对焊连接钢制阀门			石油、天然气管线用
		API 6D—2005 ISO 14313—1998	石油和天然气工业—管线输送系统　管线阀门	15～750	CL150～CL2500	

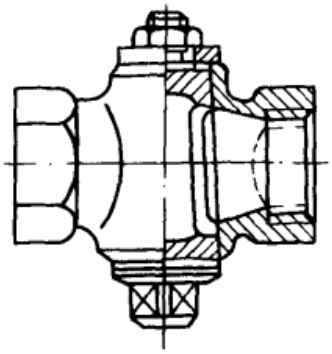
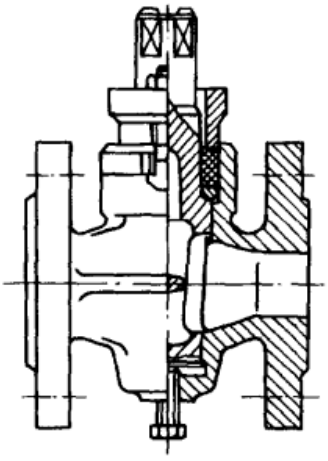
（续）

序号	名称	标准代号	标准名称	适用范围		
				公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
2	铸铁旋塞阀	GB/T 12240—1989	通用阀门 铁制旋塞阀	15～200	1.6MPa	通用
		BS 5158—1989	通用铸铁和碳钢旋塞阀	6～100	1.0～10MPa	通用
		MSS-SP-78—1998	法兰和螺纹连接铸铁旋塞阀			
		API 593—1981	法兰连接球墨铸铁旋塞阀	25～600	CL150、CL300	
3	青铜旋塞阀	JIS B 2191—1990	螺纹连接青铜制旋塞阀	10～50	1.0MPa	通用
		JIS B 2192—1990	螺纹连接青铜制填料旋塞阀			
		DIN 7113—1991	耐酸硅铸铁带排出口的填料旋塞主要尺寸			
		DIN 7116—1991	耐酸硅铸铁制三通填料旋塞主要尺寸			

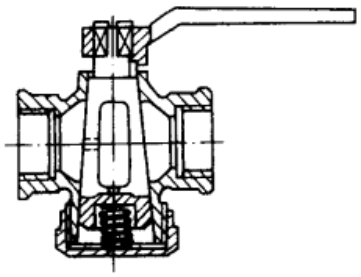
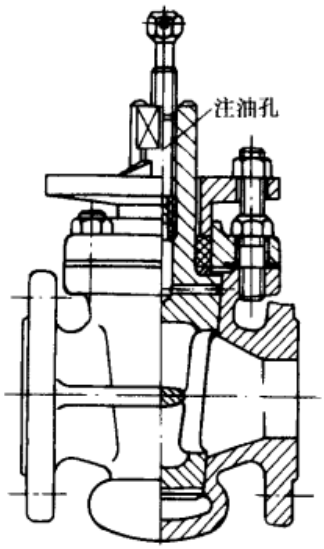
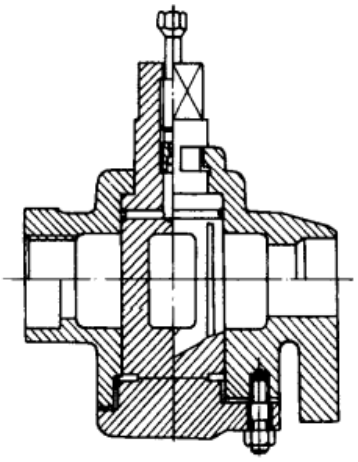
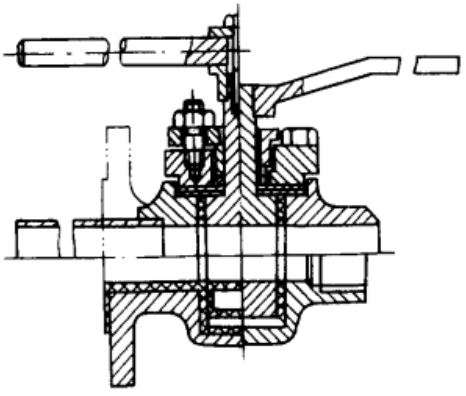
2.1.5.2 旋塞阀的结构

旋塞阀的结构见表 2-24。

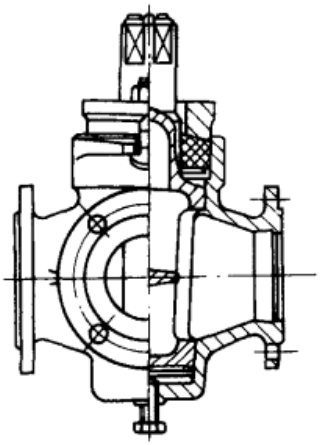
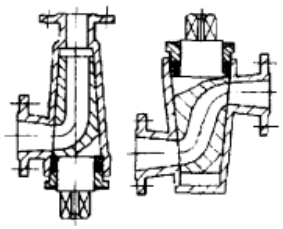
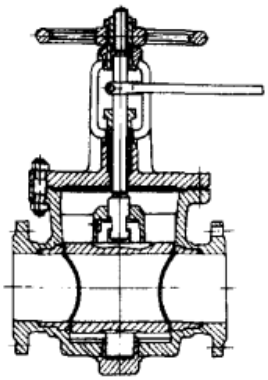
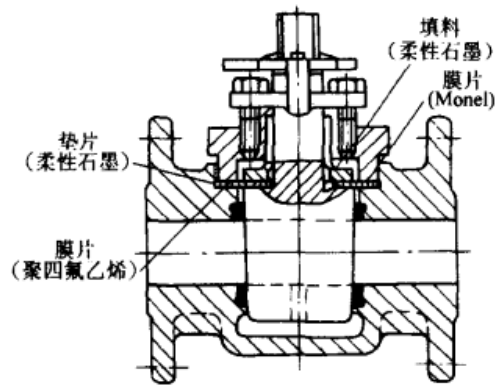
表 2-24 旋塞阀的结构

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
1	紧定式旋塞阀		不带填料，塞子与塞体密封面的压紧依靠拧紧下面的螺母来实现。结构简单，零件少，加工量小，成本低。密封等级不高，一般用于 $PN \leqslant 0.6$MPa	JIS B2191—1990 MSS-SP-78—1998 BS 5158—1989 GB/T 12240—1989
2	填料式旋塞阀		通过压紧填料，使塞子和塞体密封面压紧，密封等级较高，大量用于中、低压管路	JIS B2191—1990 API 6D—2005 idt 14313—1989 BS 1570—1995 BS 5353—1989 BS 5158—1989 MSS-SP-78—1998 API 593—1981 API 599—2002 GB/T 12240—1989

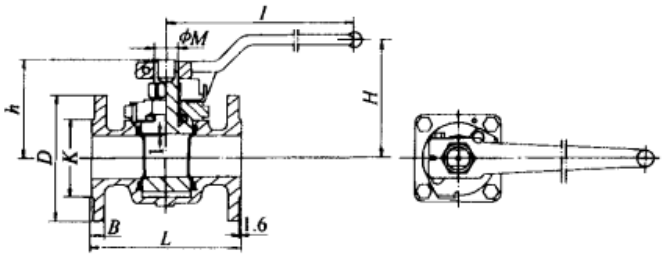
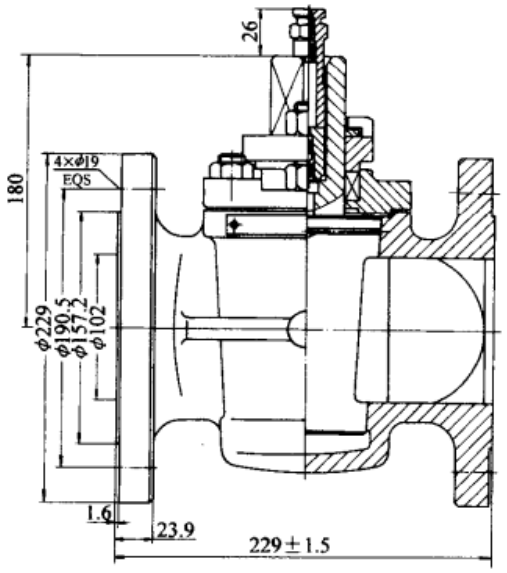
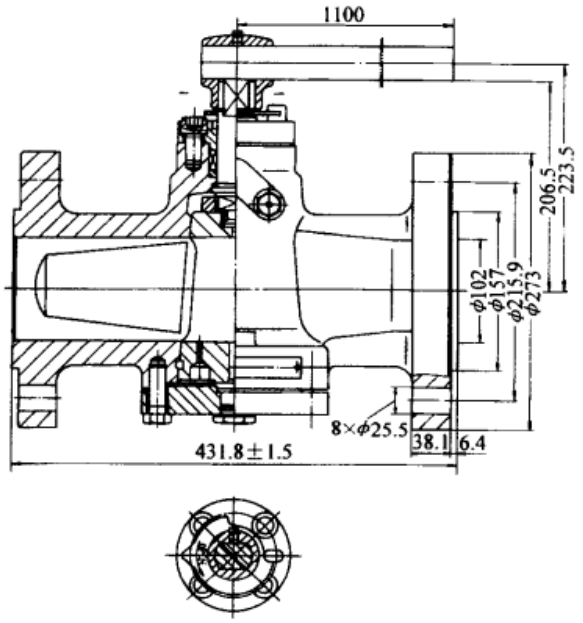
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
3	自封式旋塞阀		塞子和塞体间的密封主要依靠介质本身的压力来实现，塞子小头伸出体外受常压；介质通过进口处塞子上的小孔进入大头，将塞子向上压紧。下面的弹簧主要起预紧作用。此种结构一般用于空气介质	参照 JIS B2191 —1990 MSS-SP-78 —1998 BS 5158 —1989 GB/T 12240 —1989
4	油润滑旋塞阀		拧动旋塞上端的螺钉；可将密封脂通过止回阀强制注入密封面提高密封性能。填料压盖采用螺纹式或压板式。连接端可采用螺纹、承插、法兰、对焊	BS 5353 —1989
5	油润滑圆柱塞旋塞阀		采用圆柱形塞，其余同序号4	BS 5353 —1989
6	软密封旋塞阀		旋塞有圆锥形或圆柱形。全衬或部分衬软质材料。连接端可采用法兰、螺纹、承插焊、对焊	BS 5353 —1989

（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
7	三通旋塞阀		三通，其余同序号 2	参照 JIS B2191—1990 MSS-SP-78—1998 BS 5158—1989 GB/T 12240—1989
8	角式或斜式旋塞阀		旋塞的进出口端为直角式或不在同一条直线上的直通式。其他特点同填料式旋塞阀	JIS B2191—1990 MSS-SP-78—1998 BS 5158—1989 GB/T 12240—1989
9	高温旋塞阀		旋塞顶端设计有提升机构。开启时，先提起旋塞，与阀体密封面脱开。此阀操作力矩小，密封面磨损小，寿命长；还可以用于高温条件下	ASME B16.34—2004
10	防火型旋塞阀		阀体与旋塞皆用 Monel 合金制成。在阀体内压入一个聚四氟乙烯的密封套，利用旋塞与密封套的紧密贴合，达到密封作用。在阀杆密封装置的下部为一聚四氟乙烯膜片，膜片的外侧还放置一个柔性石墨密封圈。膜片与密封圈的上面再用一个 Monel 合金的膜片盖住，利用压盖将聚四氟乙烯膜片和柔性石墨密封圈与阀体压紧。阀杆上还装一填料套筒，套筒下部装有一圈柔性石墨填料。借助螺栓将此压套压紧，一方面使填料压阀杆上受挤压，另一方面将上述两膜片的内侧压入旋塞的凹坑中，形成反唇密封。这种密封结构借助于阀内压力，可以起自封作用。此外，万一发生火灾，耐热的柔性石墨密封件仍能阻止阀内介质外漏，便于灭火	

（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
11	衬聚四氟乙烯旋塞阀		1）流道：直通式 2）阀体、阀盖、旋塞均为铸造碳钢或不锈钢 3）阀体内衬聚四氟乙烯 4）旋塞的压紧靠阀体和阀盖的联接螺栓。阀体、阀盖之间有调整垫，该调整垫既要保证阀体与阀盖间无泄漏又要保证旋塞和衬套间的密封性能 5）连接形式：法兰连接	GB/T 12240—1989
12	油密封旋塞阀（AUDCO VALVE）		1）流道：直通式 2）阀体、阀盖、旋塞均为铸钢件 3）在阀体和旋塞上有油槽，在旋塞柄上有可注入密封脂的止回阀靠注入密封脂加强密封性能 4）阀体和阀盖连接采用螺栓，阀体和阀盖间有调整垫，该调整垫既要保证阀体与阀盖间密封，又要保证旋塞和阀体间密封性能 5）连接形式：法兰连接 6）适用于石油、天然气管道	API 6D—2005 idt ISO 14313—1998 API 599—2002
13	压力平衡式倒旋塞阀（AUDCO VALVE）		1）流道：直通式 2）阀体、阀盖、旋塞均为铸钢件，旋塞倒置，下大上小，在旋塞的过水孔内设有通到旋塞大端或小端的通孔，在通向小端的通孔内设有止回阀，关闭时，大、小端的介质压强相等，因大端工作面大，因此总作用力把旋塞向上推，使阀门容易密封，在开启的瞬间大端泄压，小端有止回阀，压力泄不了，这时小端的总作用力大于大端，把旋塞向下推，使开启力矩降低，易于开启 3）阀体，阀盖联接用螺栓，并有调整垫既保证阀体、阀盖密封，又使旋塞和阀体间密封 4）阀体和旋塞密封面间设有油槽可注入密封脂增强密封性能 5）连接形式：法兰连接 6）公称压力级为 CL150～CL2500，适用于石油、天然气管线	API 6D—2005 idt ISO 14313—1998

2.1.6 蝶阀

2.1.6.1 蝶阀的设计标准和适用范围

蝶阀的设计标准和适用范围见表 2-25。

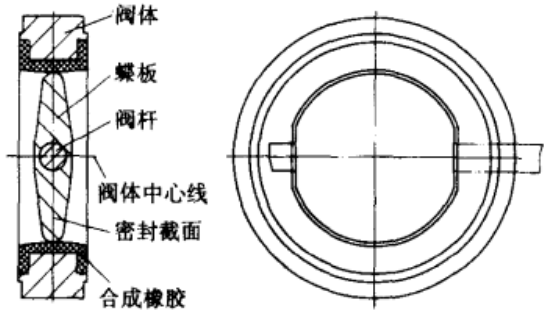
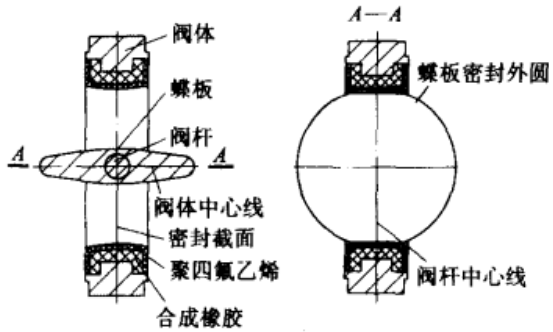
表 2-25 蝶阀设计标准和适用范围

类别	标准代号	标准名称	适用范围		
			公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
钢、铸铁、青铜制蝶阀	GB/T 12238—1989	通用阀门 法兰和对夹连接蝶阀	40～2000	0.25～2.5MPa	通用
	API 609—2004	凸耳和平板式蝶阀	40～600	≤CL800	石油、石油化工
	BS 5155—1989	通用铸铁和碳钢蝶阀	40～2000	CL125、CL150、CL300	通用
	BS 3952—1989	通用铸铁蝶阀	40～2000	0.6～4.0MPa	通用
	MSS-SP-67—2002	蝶阀	40～600	CL125、CL150、CL300	通用
	MSS-SP-68—2004	高压偏心阀座蝶阀	80～600	CL150、CL300、CL600	通用
	JIS B 2032—1987	平板式橡胶密封蝶阀	50～600	10K～16K	
	JIS B 2024—1990	水道用蝶阀	200～1500	4.5K、7.5K、10K	水道用
	JB/T 8527—1997	金属密封蝶阀	50～600	0.6～6.4MPa	通用

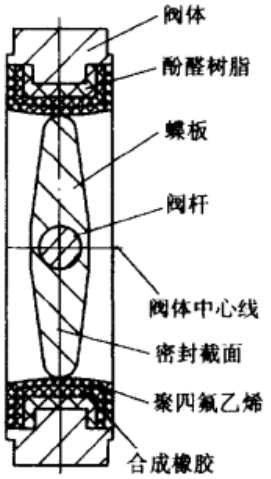
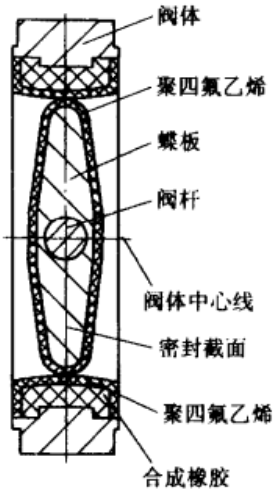
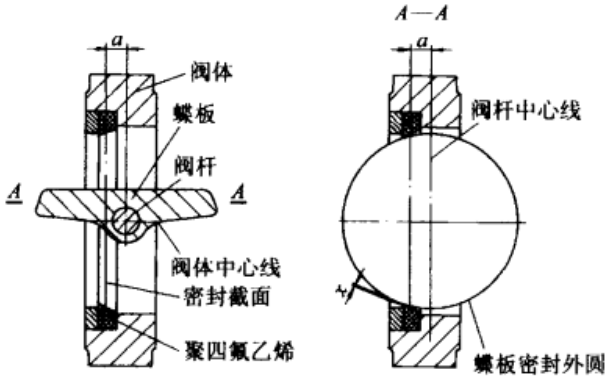
2.1.6.2 蝶阀的典型结构

1. 蝶阀密封副的典形结构(见表 2-26)。

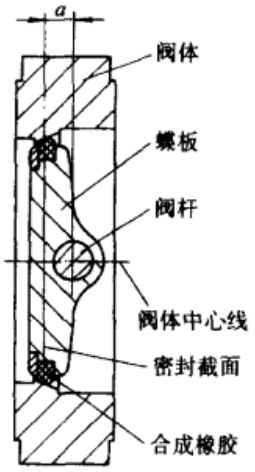
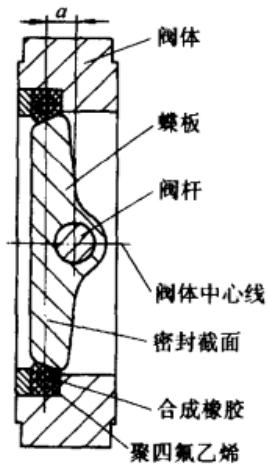
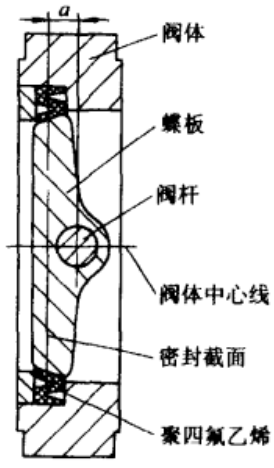
表 2-26 蝶阀密封副的典型结构

序号	名称	密封副典型结构图	结构特点	适用设计标准
1	中线蝶阀		蝶板的回转中心(即阀杆的中心)位于阀体的中心线和蝶板的密封面截面上 阀座采用合成橡胶。关闭时蝶板的外圆密封面挤压合成橡胶阀座,使阀座产生弹性变形而形成弹性力作为密封比压,保证蝶阀的密封 该阀可设计成法兰连接、对夹连接和单夹连接 阀杆可设计成通杆,穿销钉和两节杆六方头连接结构	GB/T 12238—1989 API 609—2004 BS 5155—1989 MSS-SP -67—2002 BS 3952—1989
2	改进阀座的中线蝶阀		密封结构采用聚四氟乙烯、合成橡胶构成复合阀座,其特点在于阀座的弹性仍由合成橡胶提供并利用聚四氟乙烯的摩擦因数低,不易磨损,不易老化等特性,从而使蝶阀的寿命得以提高 其密封原理和结构特点同序号 1	GB/T 12238—1989 API 609—2004 BS 5155—1989 MSS-SP -67—2002 BS 3952—1989

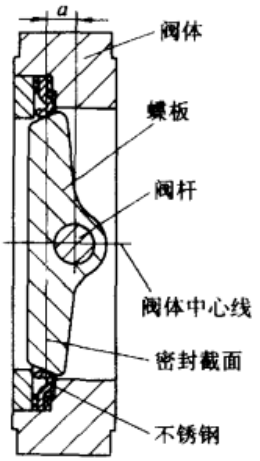
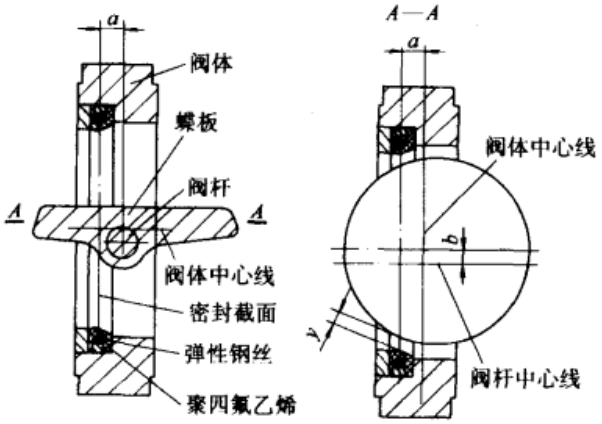
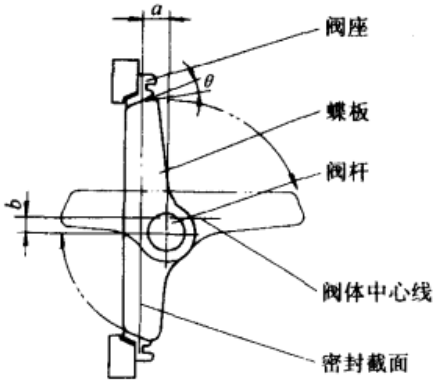
（续）

序号	名称	密封副典型结构图	结构特点	适用设计标准
3	复合阀座中线蝶阀		密封结构采用了聚四氟乙烯、合成橡胶和酚醛树脂构成复合阀座，使阀座在具有弹性的同时强度更好 其密封原理和结构特点同序号1	GB/T 12238—1989 API 609—2004 BS 5155—1989 MSS-SP -67—2002 BS 3952—1989
4	包覆蝶板的中线蝶阀		在序号2的结构图密封结构基础上，将蝶板用聚四氟乙烯全包覆，使蝶阀具有较强的抗腐蚀性能 其密封原理和结构特点同序号1	GB/T 12238—1989 API 609—2004 BS 5155—1989 MSS-SP -67—2002 BS 3952—1989
5	典形的单偏心密封蝶阀		蝶板的回转中心（即阀杆中心）位于阀体中心线上，且与蝶板密封截面形成一个偏置尺寸 a。使蝶板与阀座上的密封面形成一个完整的圆，加工时易保证蝶板与阀座的表面粗糙度 关闭蝶阀时，蝶板的外圆密封表面逐渐接近并挤压阀座使阀座产生弹性变形，形成的弹性力作为密封比压，保证密封 阀座应为软质密封材料，以聚四氟乙烯为最佳 该阀全开时，蝶板与阀座密封面间形成一个间隙 x 该阀可设计成法兰和对夹式	JIS B 2032—1987 JIS B-2024 —1990 MSS-SP -68—2004

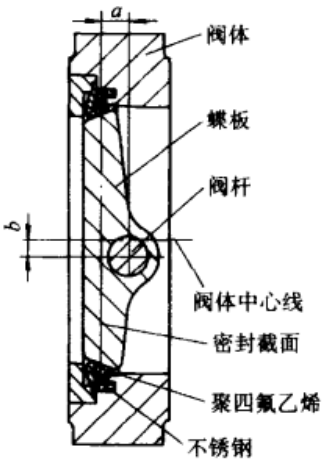
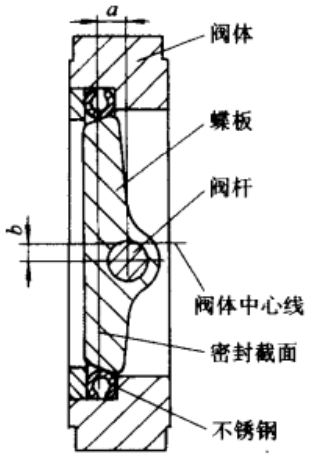
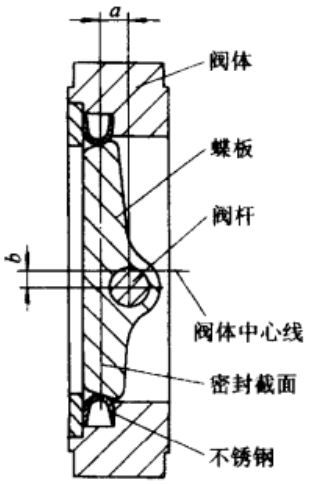
（续）

序号	名称	密封副典型结构图	结构特点	适用设计标准
6	密封圈设在蝶板上的单偏心密封蝶阀		在阀体上车削出锥面阀座，软质密封圈设计在蝶板上 其密封原理和结构特点见序号5	同序号5
7	密封圈设在阀体上的单偏心密封蝶阀		采用了聚四氟乙烯、合成橡胶复合阀座，并设置在阀体上。其特点是弹性仍然由合成橡胶提供并利用聚四氟乙烯的摩擦因数低，不易磨损，不易老化等特点 其密封原理和结构特点见序号5	同序号5
8	Z形截面阀座设在阀体上的单偏心密封蝶阀		采用Z形截面聚四氟乙烯阀座，并设置在阀体上。其特点是关闭时，介质压力作用于阀座，由介质压力在密封面间产生一定的密封比压，帮助密封副更好的密封 其他密封原理和结构特点见序号5	同序号5

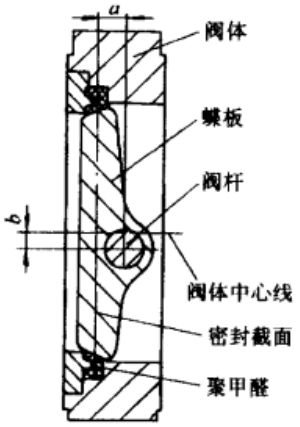
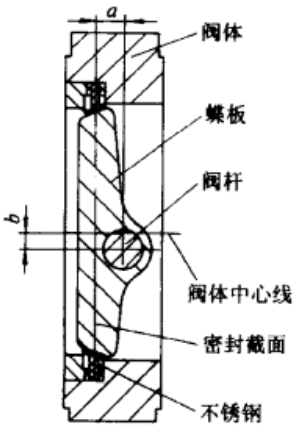
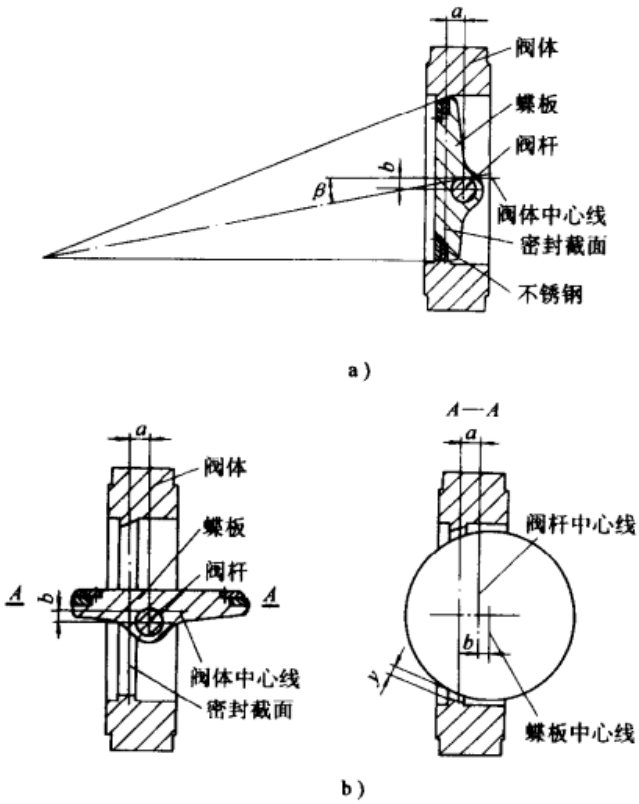
（续）

序号	名称	密封副典型结构图	结构特点	适用设计标准
9	钩形密封圈金属密封单偏蝶阀		采用不锈钢钩形圈金属密封阀座，阀座设置在阀体上，使蝶阀可在较高的温度下使用 其他密封原理和结构特点见序号5	JIS B 2032—1987 JIS B 2024—1990 MSS-SP -68—2004 JB/T 8527—1997
10	典形的双偏心密封蝶阀	 a）  b）	蝶板回转轴线（即阀杆轴线）与蝶板密封截面偏置一个尺寸 a，并与阀体通道轴线偏置一个尺寸 b 由于在单偏心密封蝶阀的基础上将蝶板回转轴线与阀体通道轴线再偏置一个尺寸 b，当双偏心蝶阀处全开状态时，其蝶板密封面会完全脱离阀座密封面，并形成更大的间隙 γ，使蝶板的回转半径分为长半径和短半径，在长半径转动的大半圆上，蝶板密封面转动轨迹的切线会与阀座密封面形成一个 θ 角，在阀门启闭时，蝶板密封面相对阀座密封面有一个渐出脱离和渐入挤压的作用，从而降低了启闭时蝶板和阀座之间的机械磨损和擦伤 该类蝶阀的蝶板从0°～90°开启时，蝶板的密封面会比单偏心密封蝶阀更快地脱离阀座密封面。当蝶板从0°转至8°～12°时，蝶板密封面即可完全脱离阀座密封面，从而使蝶阀在启闭过程中，蝶板与阀座密封面之间相对机械磨损、挤压转角行程更短，机械磨损、挤压降低，蝶阀的密封性能及寿命大大提高	API 609—2004 MSS-SP -68—2004 BS 5155—1989 JB/T 8527—1997

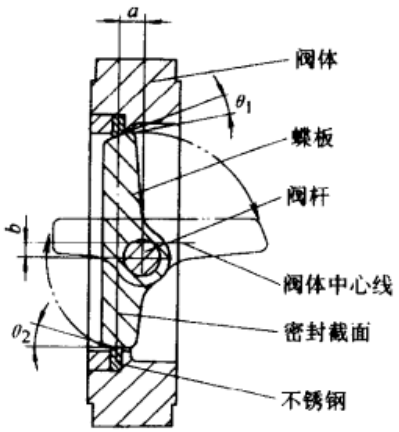
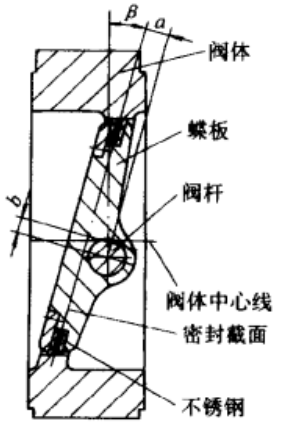
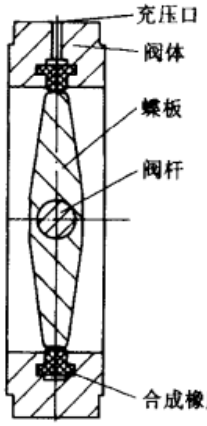
（续）

序号	名称	密封副典型结构图	结构特点	适用设计标准
11	聚四氟乙烯阀座双偏心蝶阀		采用聚四氟乙烯阀座并设置防火结构，当聚四氟乙烯阀座因事故着火烧损后，不锈钢金属圈便发挥作用使蝶阀保持紧急密封 其他密封原理和结构特点见序号10	见序号10
12	C形圈阀座双偏心金属密封蝶阀		采用不锈钢金属C形圈或O形圈密封阀座，其他密封原理和结构特点见序号10	见序号10
13	U形圈阀座双偏心金属密封蝶阀		采用不锈钢U形密封圈金属阀座 其他密封原理及结构特点见序号10	见序号10

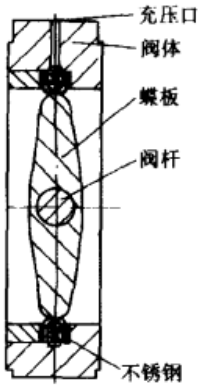
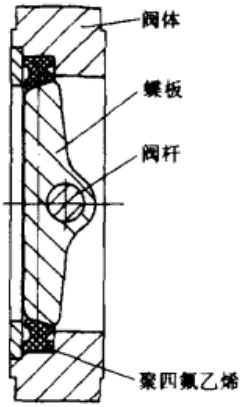
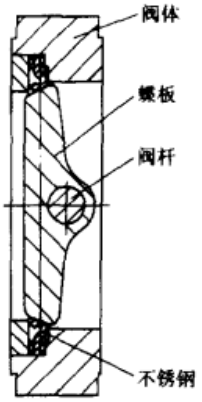
（续）

序号	名称	密封副典型结构图	结构特点	适用设计标准
14	Z形聚甲醛阀座双偏心蝶阀		采用Z形聚甲醛阀座 其他密封原理及结构特点见序号10	见序号10
15	双不锈钢阀座金属密封蝶阀		采用双不锈钢金属密封阀座，可使蝶阀在双向介质压力作用下均可得到良好的密封性能 其他密封原理及结构特点见序号10	见序号10
16	典型三偏心金属密封蝶阀		蝶板回转轴线（即阀杆轴线）与蝶板密封面偏置一个尺寸 a，并与阀体通道轴线偏置一个尺寸 b，阀座回转轴线与阀体通道轴线形成一个角度 β。故形成三偏心 密封原理：由于在双偏心密封蝶阀的基础上，将阀座回转轴线与阀体通道轴线形成一个 β 角。其偏心结果由图b的 $A-A$ 剖视图可见，当三偏心密封蝶阀完全处于开启状态时，其蝶板密封面会完全脱离阀座密封面，并在蝶板密封面与阀体密封面之间形成一个与双偏心密封蝶阀相同的间隙 y，而由图c可见，由于 β 角偏置的形成会使长、短半径转动的蝶板大、小半圆上，蝶板密封面转动轨迹的切线与阀座密封面形成一个 θ_1 角和 θ_2 角。使蝶阀启闭时蝶板密封面相对于阀座密封面渐出脱离和渐入压紧，从而彻底消除了蝶阀启闭时蝶阀两密封面之间的机械磨损和擦伤	同序号10

（续）

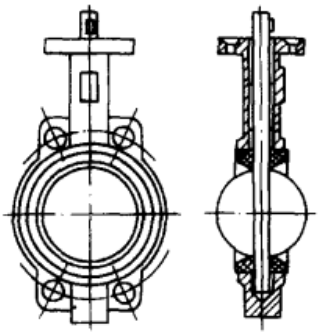
序号	名称	密封副典型结构图	结构特点	适用设计标准
16	典型三偏心金属密封蝶阀	 c)	该类蝶阀从0°～90°开启时，蝶板的密封面会在开启的瞬间立即脱离阀座密封面，在其90°～0°关闭时，只有在关闭的瞬间，其蝶板密封面才会接触并压紧阀座密封面 由图c可见，由于θ_1、θ_2角的形成，使蝶阀关闭时，其密封副两密封面之间的密封比压，由外加于阀杆的驱动力矩产生。不仅消除了常规偏心蝶阀中因弹性阀座弹性材料老化、冷流、弹性失效等因素造成的密封副两密封面之间的密封比压降低和消失，而且可以通过外加驱动力矩的改变，实现对其密封比压的任意调整，从而使三偏心密封蝶阀的密封性能改善，使使用寿命大大提高	同序号10
17	斜板式三偏心蝶阀		采用斜置蝶板式 其他密封原理、结构特点同序号10	同序号10
18	充压密封蝶阀		在阀座或蝶板上设有外部充压腔。在外部介质压力作用下，阀座或蝶板上的密封元件可产生弹性变形。在向密封元件充压之前，蝶板密封面或阀座密封面之间存在少量间隙或微量过盈 密封原理：当蝶板转动至关闭状态时，蝶板少量挤压阀座，使密封副两密封面间建立起初始密封比压，由于介质压力的作用，使阀座或蝶板上的弹性密封元件产生弹性变形并在密封副两密封面之间形成足够的密封比压，以保证蝶阀的密封	同序号10

（续）

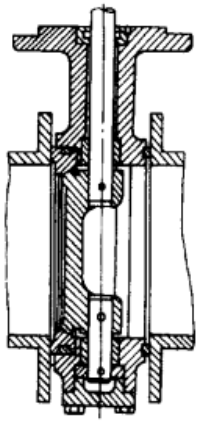
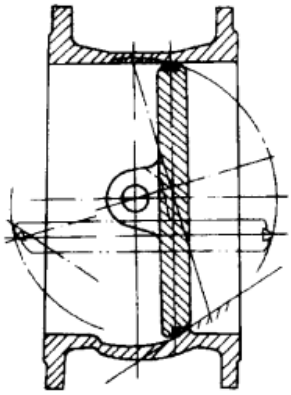
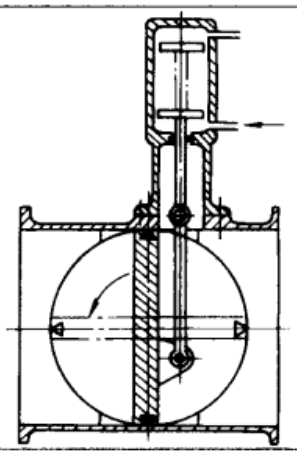
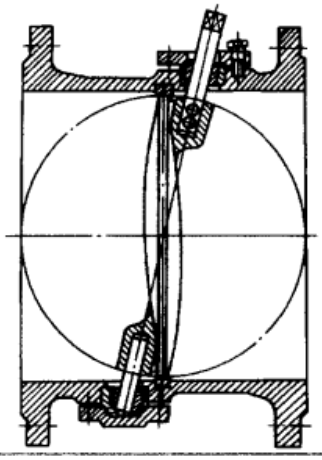
序号	名称	密封副典型结构图	结构特点	适用设计标准
19	不锈钢金属阀座充压密封蝶阀		密封部位结构采用不锈钢板阀座 其他密封原理及结构特点见序号18	同序号10
20	自压密封蝶阀		当蝶板转动至关闭状态时，蝶板少量挤压阀座，使密封副两密封面间建立起初始密封比压；由于介质压力的作用，使阀座或蝶板上的弹性密封元件产生弹性变形并在密封副两密封面之间形成足够的密封比压，以保证蝶阀的密封	同序号10
21	自压密封金属阀座蝶阀		采用不锈钢金属阀座。其他密封原理及结构特点同序号20	同序号10

2. 蝶阀的结构（表2-27）

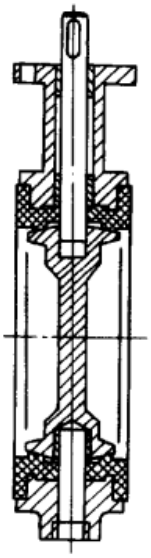
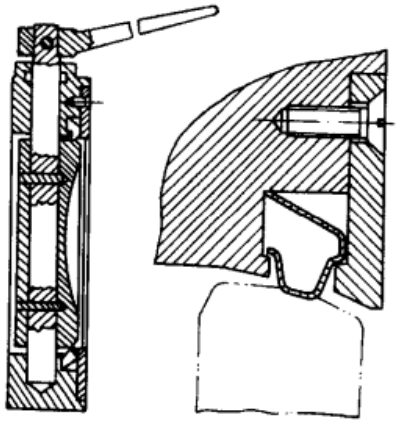
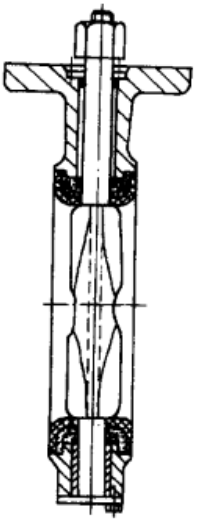
表2-27　蝶阀的结构

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
1	中线蝶阀		阀杆与蝶板垂直放置，阀杆从蝶板的中心通过。连接端：法兰、对夹、单夹	GB/T 12238—1989 API 609—2004 BS 5155—1989 MSS-SP-67—2002 BS 3952—1989

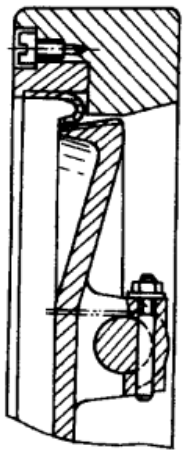
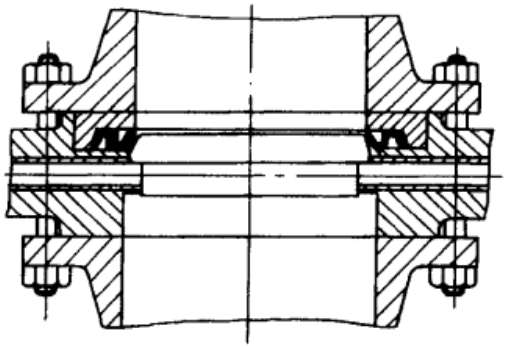
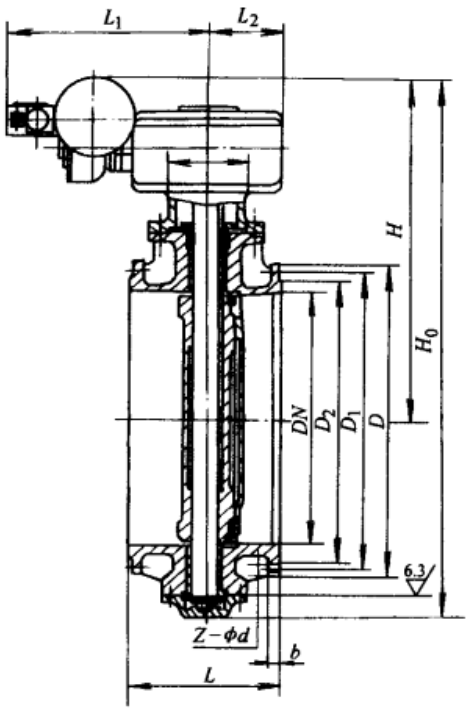
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
2	对夹偏心轴蝶阀		阀杆与蝶板垂直放置，蝶板密封圈和阀座密封圈偏离阀杆中心线，位于阀杆的一侧。连接端：法兰、对夹、单夹	JIS B 2032—1987 JIS B 2024—1990 MSS-SP-68—2004
3	法兰管状蝶阀		管状阀体，内设一个绕轴旋转的蝶板，蝶板上的密封环与阀座配合密封，打开时，蝶板位于管中心的一侧。连接端：法兰、对夹	JIS B 2032—1987 JIS B 2024—1990 MSS-SP-68—2004
4	气动连杆转动式蝶阀		驱动轴作直线往复运动，使蝶板绕偏心轴转动。连接端：法兰	参考 GB/T 12238—1989 API 609—2004
5	倾斜旋转式蝶阀		通过球面内环轴承来改变蝶板密封面在阀座密封面上的接触位置，轴承偏心地反应到对称轴表面，以便能相对外圆柱表面的对称轴旋转，对大口径蝶阀具有结构紧凑的特点。连接端：法兰	参考 GB/T 12238—1989 API 609—2004

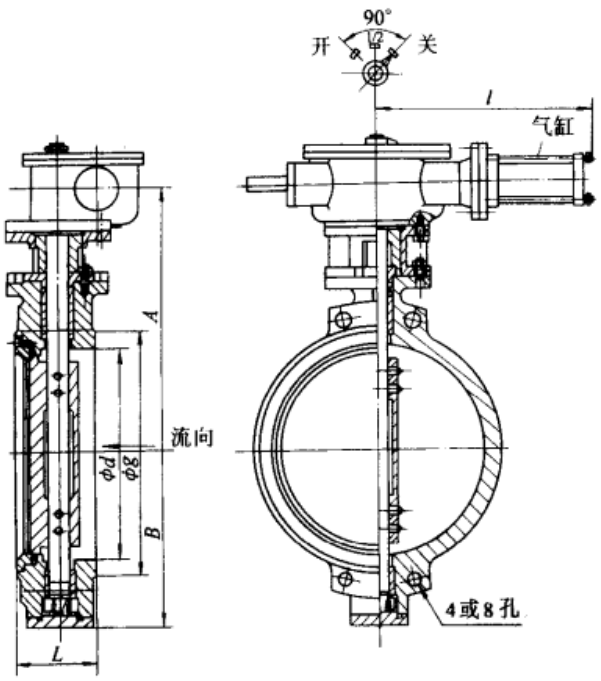
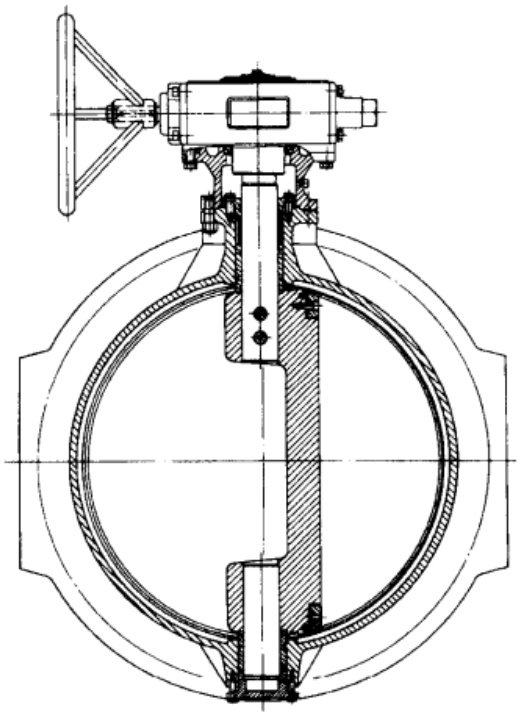
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
6	球面密封蝶阀		对称轴衬胶蝶阀的变形特点是球面密封。为了减小密封接触面，提高密封性，将蝶板周围部分挖凹。连接端：对夹式	GB/T 12238—1989 API 609—2004
7	金属密封面蝶阀		金属阀座，密封面用金属板压制而成，凸出端与蝶板接触，具有弹性作用。将有这种装置的阀门关闭时，由于压力差作用，密封圈在轴向和径向可弹性变形，有优良的液体密封性，寿命长，易制造。连接端：对夹式	JB/T 8527—1997
8	氟塑料衬里蝶阀		阀体由氟塑料衬里，为了使密封面具有弹性，提高密封性，在衬里外层设有二层合成树脂和氟橡胶。这种阀能用于强腐蚀介质的管道上。连接端：对夹式	GB/T 12238—1989 API 609—2004

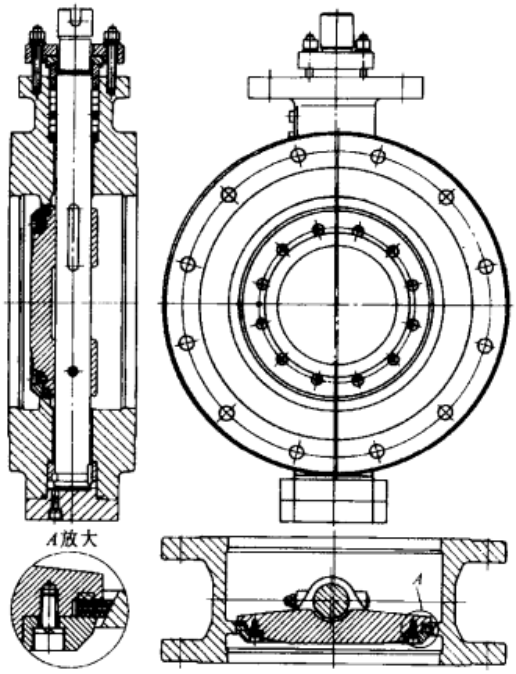
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
9	偏心式金属密封面蝶阀		蝶板安装在偏心阀杆上，其边缘为球形，并与弹性金属密封圈相配合，密封圈做成环形，其中心偏离阀门的中心线，与蝶板球面中心线对中，达到密封目的	JB/T 8527—1997
10	用于低温液体的蝶阀		这是双向作用的蝶阀，密封圈底面有V形槽，密封圈背面开口，以便安放补偿螺旋弹簧。在一般情况和低温情况下，能与夹持装置形成双向轴向密封，与蝶板形成径向密封	
11	软密封双偏心蝶阀	 a)	采用双偏心结构，减少密封圈摩擦，延长阀门使用寿命 其他密封原理及结构特点同序号10	GB/T 12238—1989

（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
11	软密封双偏心蝶阀	 b)	采用双偏心结构，减少密封圈摩擦，延长阀门使用寿命 其他密封原理及结构特点同序号10	GB/T 12238—1989
12	软密封双偏心蝶阀		采用双偏心结构减少密封圈摩擦，提高阀门使用寿命 其他密封原理及结构特点同序号10 公称压力：*PN*1.0、0.6、0.25MPa 公称尺寸：*DN*300～2000mm 执行机构：蜗杆传动及电动	GB/T 12238—1989

（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
13	三偏心金属密封蝶阀		转矩密封；弹性金属对金属密封结构；防冲出阀杆设计；双向密封功能 密封原理和其他结构特点见表 2-26 序号 16	同表 2-26 序号 16

2.1.7 隔膜阀和管夹阀

2.1.7.1 隔膜阀的设计标准和适用范围

隔膜阀的设计标准和适用范围见表 2-28。

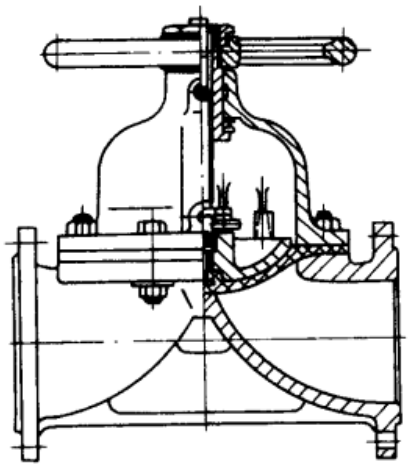
表 2-28 隔膜阀的设计标准和适用范围

标准代号	标准名称	适用范围		
		公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用
GB/T 12239—1989	通用阀门隔膜阀	8～400	≤1.6MPa	通用
MSS-SP-88—2001	隔膜阀	15～400	CL125、CL150	通用
BS 5156—1990	隔膜阀	10～300	0.6、1.0、1.6MPa	通用
ISO 5752—1988	隔膜阀	15～300	≤1.6MPa	通用

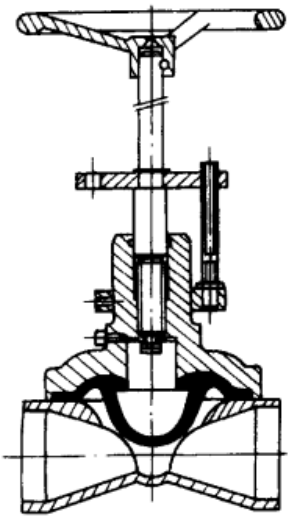
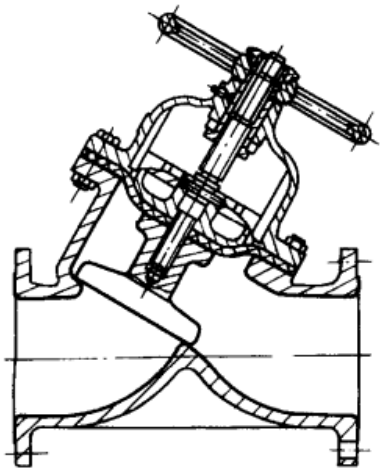
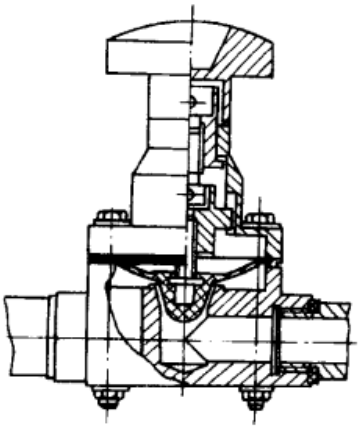
2.1.7.2 隔膜阀的结构

隔膜阀的结构见表 2-29。

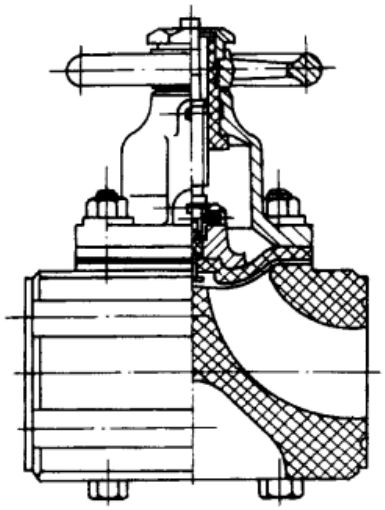
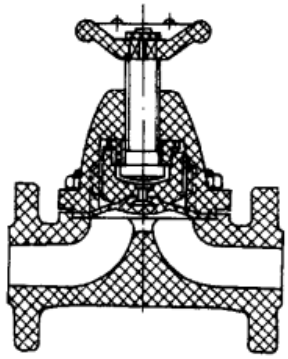
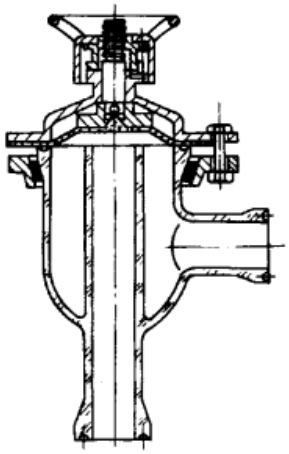
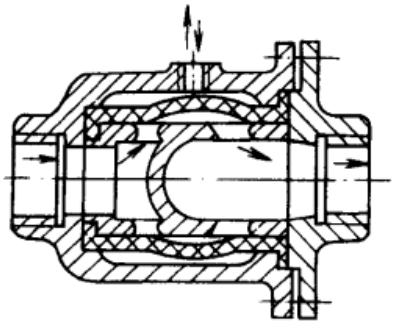
表 2-29 隔膜阀的结构

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
1	堰式隔膜阀		行程短，流阻较大（相对于直通式），对隔膜挠性要求较低。堰式隔膜阀有衬塑、衬胶、衬搪瓷及无衬里等结构，是各类隔膜阀中应用最广泛的一种形式，具有一定的节流特性，可用于真空。耐蚀性和抗颗粒介质性好。密封可靠，成本低。阀体有整体铸造和锻焊等结构，锻焊结构的阀体材料致密性较高，可用于高真空工况 连接端形式：法兰、螺纹、对接焊及承插焊等 驱动方式：手动、电动、气动等 公称尺寸范围：*DN*15～400mm	GB/T 12239—1989 MSS-SP-88—2001 ISO 5752—1988 BS 5156—1990

（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
2	直通式隔膜阀		流阻小，行程较长（相对于堰式），对隔膜挠性要求较高，切断性能和流通能力均佳，可用于高真空。耐腐蚀，能用于颗粒状介质，内腔可衬塑、衬胶或衬搪瓷 连接端形式：法兰、螺纹、对接焊及承插焊等 驱动方式：手动、电动、气动等 公称尺寸范围：*DN*15～300mm	同序号1
3	直流式隔膜阀		具有截止阀和隔膜阀特点，阀座密封采用包覆非金属材料的金属阀瓣，具有较高的承载能力和密封性。隔膜作为中法兰密封和阀杆填料密封，又作为隔离阀体和阀盖的屏障，密封可靠。阀体流通呈流线型，流通能力好，流阻小，无淤积介质的死角。阀体内腔可衬胶或衬塑。通常为法兰连接或对焊连接 公称尺寸范围：*DN*100～400mm	同序号1
4	针形隔膜阀		具有针形截止阀和隔膜阀的特点，行程较小，对隔膜挠性要求低，阀体内腔可衬塑或衬胶，通常为螺纹联接 公称尺寸范围：*DN*15～80mm	同序号1

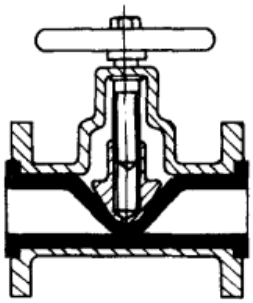
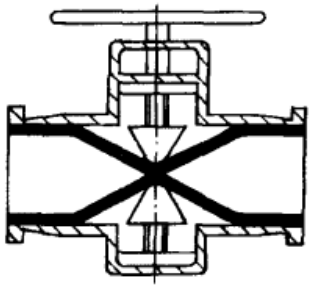
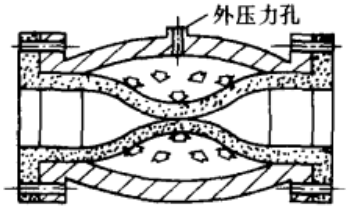
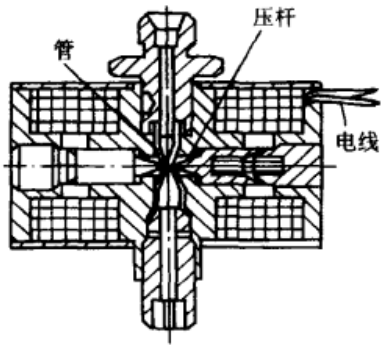
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
5	堰式陶瓷隔膜阀		阀体采用陶瓷整体成形或金属阀体内衬陶瓷的结构。隔膜采用柔软薄膜状 PTFE 材料以提高耐磨、耐蚀性。隔膜背面衬厚橡胶以提高其承载能力 陶瓷成形件必须能耐 80℃ 温度变化而不致于损坏 连接形式：主要为对夹式和法兰式 公称尺寸范围：*DN*15 ~ 200mm	同序号 1
6	堰式塑料隔膜阀		一般结构除阀杆和紧固件外其他零部件材料均为塑料或橡胶。可用于强腐蚀性介质 连接形式：一般为法兰和螺纹联接 公称尺寸范围：*DN*15 ~ 250mm	同序号 1
7	直流式和直角式玻璃隔膜阀		主体材料为玻璃。结构通常有直通式和直角式两种形式，阀体有透明度，能观察介质物料在阀内运动和反应等情况。连接形式通常为活套法兰 公称尺寸范围 *DN*50 ~ 200mm	同序号 1
8	套筒形隔膜阀		结构紧凑，启闭迅速，能起一定的节流和减缓介质压力波动等作用。连接方式通常为螺纹联接	同序号 1

2.1.7.3　管夹阀的结构

夹管阀的结构见表 2-30。

表 2-30　夹管阀的结构

序号	名称	参考结构图	结构特点
1	单动压杆式夹管阀		为隔膜阀的一种变形结构，结构简单，耐蚀性和抗颗粒性介质好，流阻小，成本低。连接形式通常为法兰连接 公称尺寸范围：*DN*15 ~ 50mm 驱动形式有手动、电动和气动等
2	双动压杆式夹管阀		和单动压杆式的区别在于除了上压杆外，还有下压杆。当关闭阀门时，驱动阀杆，上、下压杆同步运动，使密封面处于流通中心线上，减小了橡胶套管的挠曲度，增加了寿命 驱动形式有手动、电动和气动等 公称尺寸范围：*DN*50 ~ 350mm
3	液动夹管阀		利用外加压力使胶管变形互相贴紧，以切断介质，结构简单。且在胶管贴紧密封时，胶管处于内外压动平衡状态，外压相当于给胶管提供了一个均布的支承，提高了胶管的寿命。通常为法兰连接
4	电磁驱动型夹管阀		利用左右两侧的电磁铁来驱动压杆，压紧橡胶管来切断介质，启闭迅速，可靠，结构紧凑。常用于控制系统中

2.1.8　柱塞阀

2.1.8.1　柱塞阀的设计标准和适用范围

柱塞阀的设计标准和适用范围见表 2-31。

表 2-31　柱塞阀的设计标准和适用范围

标准代号	标准名称	适用范围		
		公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用范围
DIN 259—1979	惠氏管螺纹	6 ~ 50	1.6 ~ 6.3MPa	通用
ASME B1.1—2003	美国统一标准系列管螺纹	6 ~ 50	1.6 ~ 6.3MPa	通用

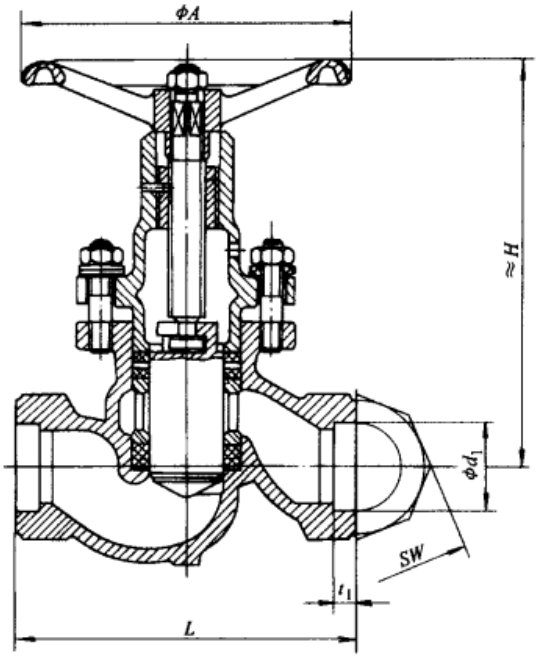
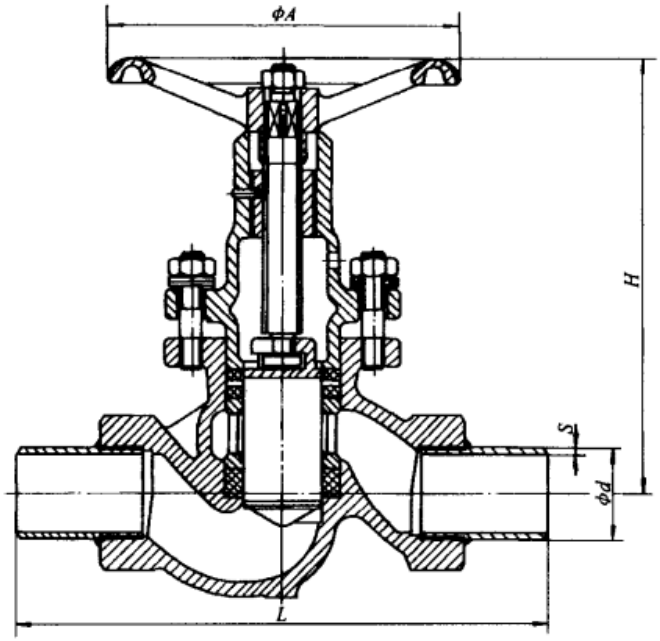
（续）

标准代号	标准名称	适用范围		
		公称尺寸/mm	公称压力或压力级	应用范围
DIN EN 558.1—1995	阀门结构长度	10～200	2.5～4.0MPa、CL150	通用
DIN EN 1092.1—2002	钢制管法兰	10～200	2.5～6.3MPa	通用
ASME B 16.5—2003	管法兰及法兰管件	1/2 in～24in	CL150、CL300	通用
ASME B16.10—2000	阀门结构长度	1/2 in～24in	CL150、CL300	通用
ASME B16.34—2004	法兰、螺纹与焊接端阀门	6～200 1/2 in～24in	1.6～6.3MPa CL150、CL300	通用

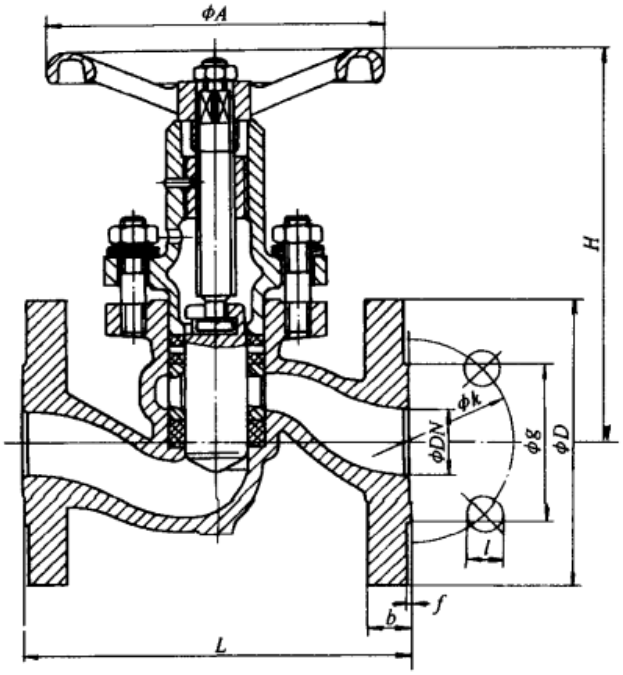
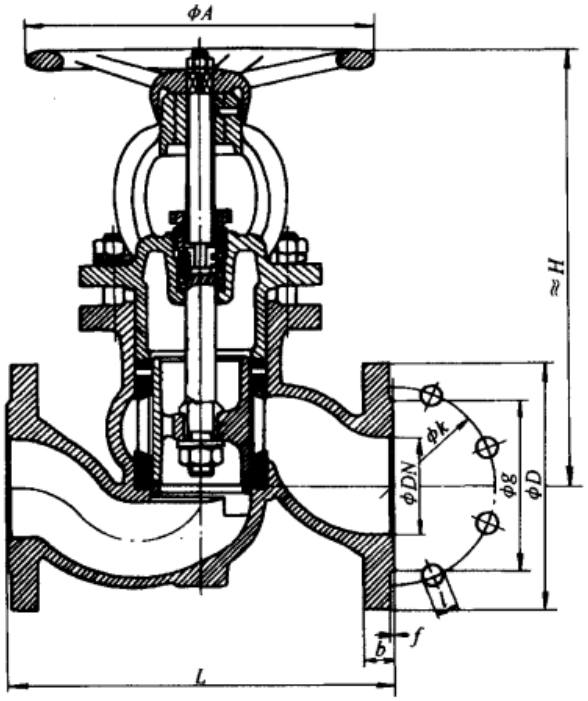
2.1.8.2 柱塞阀的结构

柱塞阀的结构见表 2-32。

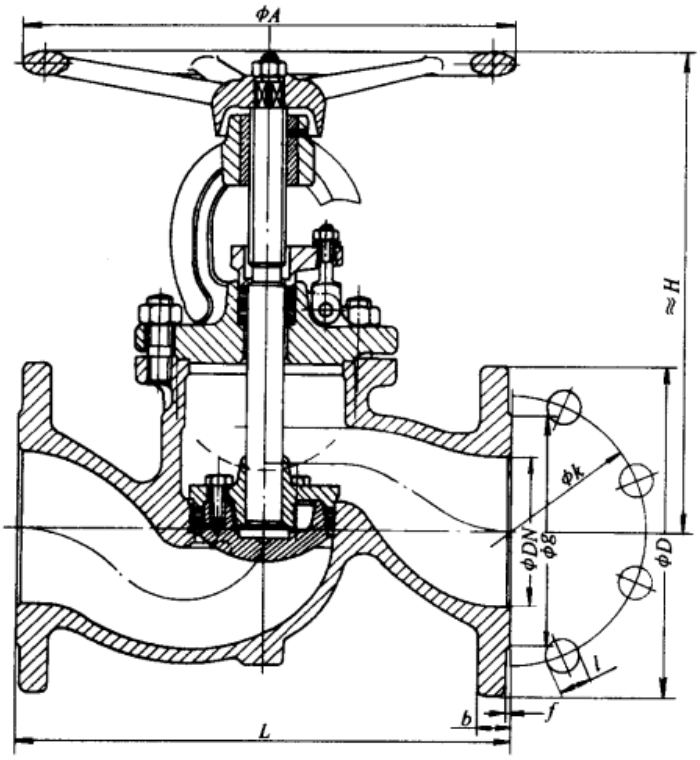
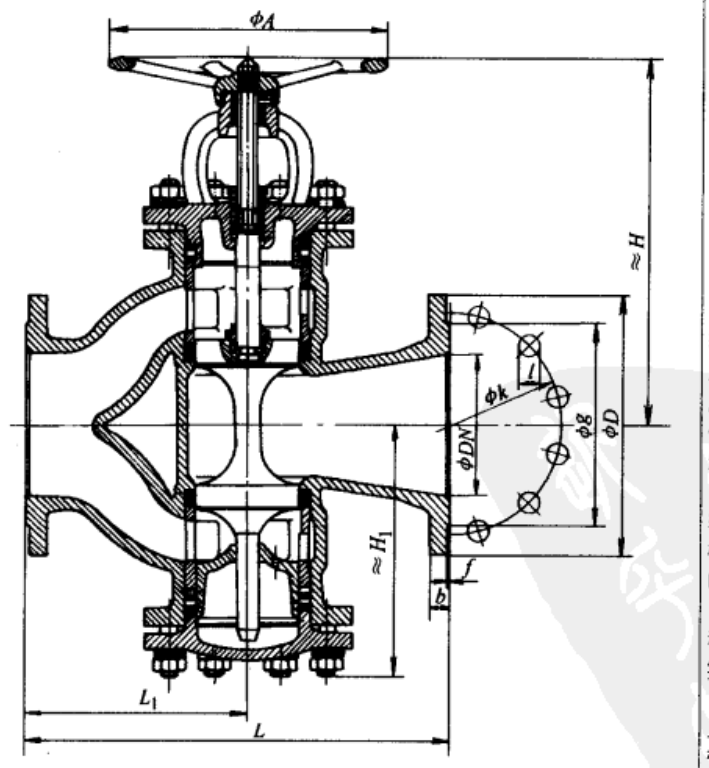
表 2-32 柱塞阀的结构

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
1	螺纹联接或承插焊联接直通式柱塞阀		1）流道：直通式 2）阀体、阀盖为铸铁或铸钢件，柱塞、阀杆、隔离环为不锈钢。密封圈为柔性石墨或聚四氟乙烯 3）密封环、隔离环由阀体和阀盖联接螺栓、螺母、弹簧垫压紧 4）靠柱塞外径与密封环内径实现密封 5）该阀启闭速度较慢	
2	对接焊联接直通式柱塞阀		1）流道：直通式 2）阀体、阀盖材料为铸钢 3）其他结构特点同序号 1	

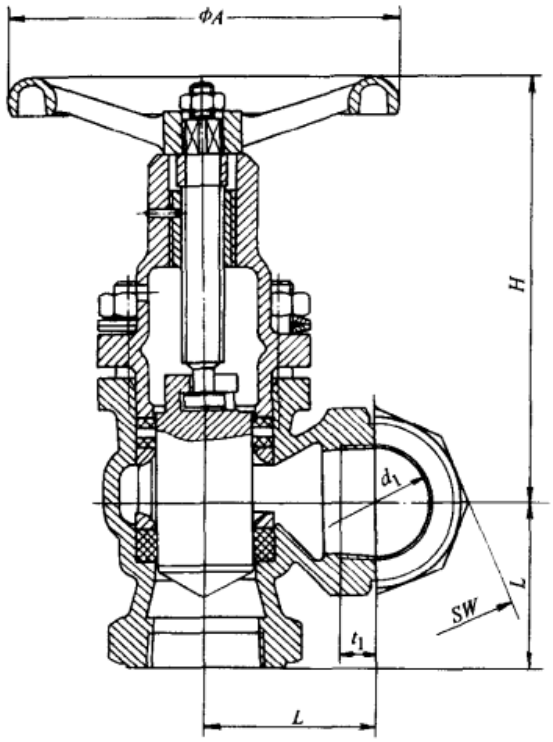
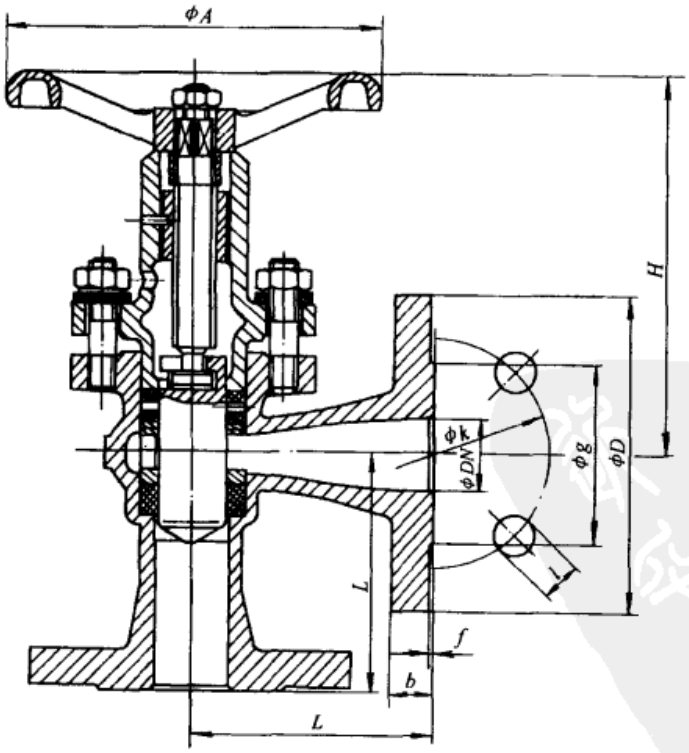
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
3	法兰连接直通式柱塞阀		结构特点同序号1	
4	法兰连接压力平衡直通式柱塞阀		1）流道：直通式 2）阀体、阀盖为铸钢件；阀杆、柱塞、隔离环为不锈钢；密封环、填料为柔性石墨或聚四氟乙烯；阀杆螺母为铜合金 3）密封环、隔离环靠阀体和阀盖的联接螺栓、螺母及弹簧垫圈压紧 4）靠柱塞的外径与密封环内径实现密封 5）柱塞为空心，上下腔有通孔，阀杆用上密封套和螺母联接，使柱塞上下腔压力平衡，启闭时省力。不过阀杆要有上密封和填料密封 6）该阀启闭速度较慢	

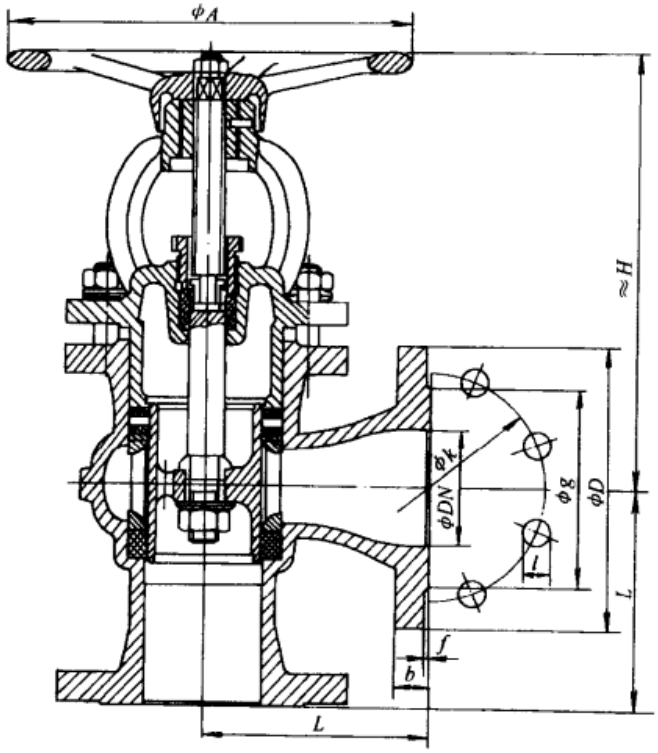
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
5	截止阀型柱塞阀		1）流道：直通式 2）阀体、阀盖、柱塞体为铸钢；阀杆、柱塞压环为不锈钢；密封环、填料为柔性石墨或聚四氟乙烯 3）阀体与柱塞密封环配合处镶有不锈钢衬套 4）密封环用柱塞压环压紧在柱塞体上 5）靠柱塞密封环的外径和阀体衬套的内径配合实现密封 6）阀体、阀盖用螺柱联接，密封用垫片 7）阀杆密封用填料和上密封，压紧填料就可实现密封 8）阀杆传动用阀杆螺母，旋转手轮就可启闭阀门 9）该种结构的柱塞阀比常规柱塞阀启闭速度快	
6	法兰连接双阀座压力平衡直通式柱塞阀		1）流道：双口直通式 2）阀体、上阀盖、下阀盖均为铸钢件；阀杆、柱塞、隔离环为不锈钢件；密封环、填料为柔性石墨或聚四氟乙烯 3）密封环、隔离环、柱塞导向套用上、下阀盖，螺栓、螺母、弹簧垫圈压紧在阀体内 4）柱塞可在上下密封环和导向套内上下运动，导向套上设有压力平衡孔，介质压力可由小孔进入导向套下腔。靠柱塞的双密封面和阀体内的双密封环就可实现密封 5）该阀为双阀座密封柱塞阀，可通过较大流量，由于柱塞较短，启闭速度比常规的柱塞阀大些 6）阀杆密封采用上密封和填料，压紧填料压盖就可实现阀杆密封 7）阀杆螺母镶在上阀盖上，旋转手轮通过阀杆就可带动柱塞阀启闭	

（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
7	内螺纹联接直角式柱塞阀		1）流道：直角式 2）其他结构特点见序号1	
8	法兰连接直角式柱塞阀		1）流道：直角式 2）其他结构特点见序号3	

（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点	适用设计标准
9	法兰连接压力平衡直角式柱塞阀		1）流道：直角式 2）其他结构特点见序号4	

2.1.9 安全阀

2.1.9.1 安全阀的设计标准和主要设计依据

1. 安全阀的设计标准

安全阀的设计标准见表2-33。

表2-33 安全阀的设计标准

序号	标准代号	标准名称
1	GB/T 12241—2005	安全阀一般要求
2	GB/T 12243—2005	弹簧直接载荷式安全阀
3	THJ16001—1986	铁和铜制弹簧直接载荷式安全阀
4	ISO 4126—1991	安全阀的一般要求
5	ANSI B146.1—1977	钢制法兰连接安全泄放阀
6	ANSI B147.1—1977	工业用金属对金属密封面安全泄放阀的密封性标准
7	API 520—1990	炼厂泄压系统设计和安装的推荐实施方法
8	ASME 锅炉及压力容器规范第Ⅰ篇	动力锅炉
9	ASME 锅炉及压力容器规范第Ⅷ篇	压力容器构造规则
10	BS 1123—1976	空气储器及压缩空气设备用的安全阀、仪表和其他安全附件
11	BS 6759.1—1995	安全阀　第1部分：蒸汽和热水用安全阀
12	BS 6759.2—1997	安全阀　第2部分：压缩空气或惰性气体用安全阀
13	BS 6759.3—1995	安全阀　第3部分：工艺介质用安全阀
14	DIN 3320—1990	安全阀及安全关闭阀
15	AD-A_2—1980	防超压安全装置——安全阀
16	TR D 421—1988	压力泄放装置——用于Ⅰ、Ⅲ和Ⅳ组蒸汽锅炉的安全阀
17	NF E 29-411—1988	安全阀的一般设计、试验、标记和包装
18	JIS B 8210—1986	蒸汽及气体用弹簧安全阀
19	ГОСТ 12532—1979	直接作用式安全阀形式和基本参数
20	ГОСТ 10019—1974	*PN*1.6MPa(16kgf/cm^2)钢制法兰连接非全启弹簧安全阀

（续）

序号	标准代号	标准名称
21	CTCЭB3085107	压力容器安全技术—对安全阀的要求
22	API 526—2002	钢制法兰端泄压阀
23	API 527—2002	泄压阀的阀座密封度
24	CB/T 304—1992	法兰铸铁直角安全阀

2. 安全阀的主要设计依据

安全阀流道直径（喉部直径）或流道面积（喉部截面积）的系列见表2-34；开启高度的规定见表2-35；弹簧整定压力调整范围（弹簧工作压力级）见表2-36；动作性能指标见表2-37、表2-38、表2-39。

表2-34　安全阀流道直径或流道面积的系列

中国	流道直径 d_0/mm	12	16	20	25	32	40	50	65	80	100	125	
	流道面积 A/mm²	113	201	314	491	804	1257	1963	3318	5027	7854	12270	
美国	流道代号	*D*	*E*	*F*	*G*	*H*	*J*	*K*	*L*	*M*	*N*	*P*	*Q*	*R*	*T*
	流道直径 d_0/mm	9.5	12.7	15.9	20.3	25.4	32.5	38.9	48.4	54.4	59.7	72.4	95.3	115	146
	流道面积 A/mm²	71.0	126	198	324	506	830	1186	1841	2323	2800	4116	7129	10323	16774

前苏联	流道代号	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
	流道直径 d_0/mm	7	9	12	16	20	25	33	40	48	56	63	75	95	125	140
	流道面积 A/mm²	38.5	63.6	113.0	201.0	314.0	490.6	854.9	1256	1808.6	2461.8	3115.7	4415.6	7084.6	12265.6	15386

表2-35　安全阀开启高度的规定

国别	阀门形式	开启高度
中国	微启式	$\frac{1}{40}d_0 \sim \frac{1}{20}d_0$
	全启式	$\geqslant \frac{1}{4}d_0$
前苏联	微启式	$\frac{1}{40}d_0 \sim \frac{1}{20}d_0$
	中启式	$> \frac{1}{20}d_0 \sim \frac{1}{4}d_0$
	全启式	$> \frac{1}{4}d_0$
日本	扬程式	$\frac{1}{40}D \sim \frac{1}{4}D$
	全量式	$D \geqslant 1.15d_0$，$F \geqslant 1.05A$，$F_1 \geqslant 1.7A$

注：d_0—流道直径；D—阀座口直径（密封面内径）；F—帘面积；A—流道面积；F_1—阀门进口处通道截面积。

表2-36　弹簧整定压力调整范围

（续）

国别	整定压力区间	弹簧整定压力调整范围（弹簧工作压力级）/MPa
中国	0.06～32MPa	>0.06～0.1，>0.1～0.13，>0.13～0.16，>0.16～0.2，>0.2～0.25，>0.25～0.3，>0.3～0.4，>0.4～0.5，>0.5～0.6，>0.6～0.7，>0.7～0.8，>0.8～1，>1～1.3，>1.3～1.6，>1.6～2，>2～2.5，>2.5～3.2，>3.2～4，>4～5，>5～6.4，>6.4～8，>8～10，>10～13，>13～16，>16～19，>19～22，>22～25，>25～29，>29～32
美国	≤1.72MPa（250 lbf/in²）	±10%设计整定压力
	>1.72MPa（250 lbf/in²）	±5%设计整定压力
日本	≤1.6MPa（16kgf/cm²）	±10%设计整定压力
	>1.6MPa（16kgf/cm²）	±5%设计整定压力

表 2-37 气体介质用安全阀动作性能指标

标准 / 项目	GB/T 12243—2005	ISO4126—1991	ASME 锅炉及压力容器规范第Ⅷ篇	JIS B 8210—1986	BS 1123—1976	AD A2—1980	ГОСТ РТЕХН АДЗОР①	СТСЭВ 3085Г07
排放压力 p_d	$\leqslant 1.10p_s$		$\leqslant 1.10p_s$	$\leqslant 1.10p_s$	$\leqslant 1.10p_s$	$p_s<0.1$MPa 时 $p_d \leqslant p_s+0.01$MPa $p_s \geqslant 0.1$MPa 时 $p_d \leqslant 1.05p_s$	$p \leqslant 0.3$MPa 时 $p_d \leqslant p+0.05$MPa $p \leqslant 6$MPa 时 $p_d \leqslant 1.15p$ $p>6$MPa 时 $p_d \leqslant 1.10p$	$p \leqslant 0.25$MPa 时 $p_d \leqslant 1.15p_s$ $p>0.25$MPa 时 $p_d \leqslant 1.10p_s$
启闭压差 Δp_{bl}	$p_s \leqslant 0.2$MPa 时 $\Delta p_{bl} \leqslant 0.03$MPa $p_s>0.2$MPa 时 $\Delta p_{bl} \leqslant 15\%p_s$	Δp_{bl} 可调的阀门 Δp_{bl} 为 2.5%～7%p_s（$d_0<15$mm 时为 $\leqslant 15\%p_s$，$p_s<0.3$MPa 时 Δp_{bl} 为 $\leqslant 0.03$MPa） Δp_{bl} 不可调的阀门 $\Delta p_{bl} \leqslant 15\%p_s$		$p_s \leqslant 0.2$MPa 时 $\Delta p_{bl} \leqslant 0.03$MPa $p_s>0.2$MPa 时 $\Delta p_{bl} \leqslant 15\%p_s$	Δp_{bl} 为 2.5%～5%p_s（$d_0<32$mm 或 $p_s \leqslant 0.2$MPa 时为 $\leqslant 10\%p_s$）	$p_s \leqslant 0.3$MPa 时 $\Delta p_{bl} \leqslant 0.03$MPa $p_s>0.3$MPa 时 $\Delta p_{bl} \leqslant 10\%p_s$		
整定压力的允许偏差 δ_p	$p_s \leqslant 0.05$MPa 时 δ_p 为 ±0.015MPa $p_s>0.5$MPa 时 δ_p 为 ±3%p_s	$p_s<0.5$MPa 时 δ_p 为 ±0.014MPa $p_s \geqslant 0.5$MPa 时 δ_p 为 ±3%p_s	$p_s \leqslant 70$ lbf/in² 时 δ_p 为 ±2 lbf/in² $p_s>70$ lbf/in² 时 δ_p 为 ±3 lbf/in²	±5%p_s（最小为 ±0.025MPa）				

注：p_s—整定压力；p—工作压力；d_0—流道直径。

① 前苏联厂矿安全监察委员会规范。

表 2-38 液体介质用安全阀动作性能指标 （单位：MPa）

标准 / 项目	GB/T 12243—2005	ISO 4126—1991	AD A2—1980	API 520—1990	СТСЭВ3085Г07
排放压力 p_d	$\leqslant 1.20p_s$		$p_s<0.1$ 时 $p_d \leqslant p_s+0.01$ $p_s \geqslant 0.1$ 时 $p_d \leqslant 1.10p_s$	$\leqslant 1.25p_s$	$\leqslant 1.25p_s$
启闭压差 $\leqslant \Delta p_{bl}$	$p_s \leqslant 0.3$ 时 $\Delta p_{bl} \leqslant 0.06$ $p_s>0.3$ 时 $\Delta p_{bl} \leqslant 20\%p_s$	$p_s<0.3$ 时 $\Delta p_{bl} \leqslant 0.06$ $p_s \geqslant 0.3$ 时 $\Delta p_{bl} \leqslant 20\%p_s$	$p_s \leqslant 0.3$ 时 $\Delta p_{bl} \leqslant 0.06$ $p_s \geqslant 0.3$ 时 $\Delta p_{bl} \leqslant 20\%p_s$		

（续）

项目 \ 标准	GB/T 12243—2005	ISO 4126—1991	AD A2—1980	API 520—1990	CTCЭB3085Г07
整定压力的允许偏差 δ_p	$p_s \leqslant 0.5$ 时 δ_p 为 ± 0.015 $p_s > 0.5$ 时 δ_p 为 $\pm 3\% p_s$	$p_s < 0.5$ 时 δ_p 为 ± 0.014 $p_s \geqslant 0.5$ 时 δ_p 为 $\pm 3\% p_s$			

注：p_s—整定压力。

表 2-39　蒸汽用安全阀动作性能指标

项目 \ 标准	GB/T 12243—2005			ASME 锅炉及压力容器规范第Ⅰ篇	JISB8210—1986	TRD421—1988	ГОСТ РТЕХН АДЗОР①			BS 6759—1—1995
排放压力 p_d	$\leqslant 1.03p_s$			$\leqslant 1.03p_s$	$p_s \leqslant 0.1$MPa 时 $p_d \leqslant p_s + 0.02$MPa $p_s > 0.1$MPa 时 $p_d \leqslant 1.03p_s$	$p_s < 0.1$MPa 时 $p_d \leqslant p_s + 0.01$MPa $p_s \geqslant 0.1$MPa 时 $p_d \leqslant 1.05p_s$	p	p_d 控制安全阀	p_d 工作安全阀	$\leqslant 1.05p_s$
							< 1.3MPa	$\leqslant p + 0.02$MPa	$\leqslant p + 0.03$MPa	
							$\geqslant 1.3 \sim 6$MPa	$\leqslant 1.03p$	$\leqslant 1.05p$	
							$> 6 \sim 14$MPa	$\leqslant 1.05p$	$\leqslant 1.08p$	
							$> 14 \sim 22.5$MPa	$\leqslant 1.08p$	$\leqslant 1.10p$	
							> 22.5MPa	$\leqslant 1.10p$		
启闭压差 Δp_{b1}	p_s	Δp_{b1} 蒸汽动力锅炉安全阀	Δp_{b1} 直流锅炉，再热器等的安全阀	$\leqslant 4\% p_s$，且 $\geqslant 2$ lbf/in^2（对于直流蒸汽发生器及高温热水锅炉安全阀 $\Delta p_{b1} \leqslant 10\% p_s$）	$p_s \leqslant 0.4$MPa 时 $\Delta p_{b1} \leqslant 0.03$MPa $p_s > 0.4$MPa 时 $\Delta p_{b1} \leqslant 7\% p_s$（对于直流锅炉、再热器等的安全阀 $\Delta p_{b1} \leqslant 10\% p_s$）	$p_s \leqslant 0.3$MPa 时 $\Delta p_{b1} \leqslant 0.03$MPa $p_s > 0.3$MPa 时 $\Delta p_{b1} \leqslant 10\% p_s$				Δp_{b1} 可调的阀门 Δp_{b1} 为 $2.5\% \sim 5\% p_s$（$p_s < 0.3$ 时 Δp_{b1} 为 $\leqslant 0.03$） Δp_{b1} 不可调的阀门 $\Delta p_{b1} \leqslant 15\% p_s$
		$\leqslant 0.4$MPa	$\leqslant 0.03$MPa	$\leqslant 7\% p_s$	$\leqslant 0.04$MPa	$\leqslant 10\% p_s$				
		> 0.4MPa	$\leqslant 0.04$MPa	$\leqslant 10\% p_s$						
整定压力的允许偏差 δ_p	$p_s \leqslant 0.5$MPa 时 δ_p 为 ± 0.015MPa $p_s > 0.5 \sim 2.3$MPa 时 δ_p 为 $\pm 3\% p_s$ $p_s > 2.3 \sim 7$MPa 时 δ_p 为 ± 0.07MPa $p_s > 7$MPa 时 δ_p 为 $\pm 1\% p_s$			$p_s \leqslant 70$ lbf/in^2 时为 ± 2 lbf/in^2 $p_s = 70 \sim 300$ lbf/in^2 时为 $\pm 3\% p_s$ $p_s = 300 \sim 1000$ lbf/in^2 时为 ± 10 lbf/in^2 $p_s > 1000$ lbf/in^2 时为 $\pm 1\% p_s$	$p_s < 0.5$MPa 时为 ± 0.014MPa 0.5MPa $\leqslant p_s < 2.3$MPa 时为 $\pm 3\% p_s$ 2.3MPa $\leqslant p_s < 7$MPa 时为 ± 0.07MPa $p_s \geqslant 7$MPa 时为 $\pm 1\% p_s$				$p_s < 0.5$MPa 时为 ± 0.014MPa 0.5MPa $\leqslant p_s < 2$MPa 时为 $\pm 3\% p_s$ 2MPa $\leqslant p_s < 10$MPa 时为 $\pm 2\% p_s$ $p_s \geqslant 10$MPa 时为 $\pm 1.5\% p_s$

注：p_s—整定压力，p—工作压力。

① 前苏联厂矿安全监察委员会规范。

2.1.9.2　安全阀的结构形式

安全阀的分类见表 2-40；根据使用条件选择安全阀类型的推荐表见表 2-41；安全阀的主要结构形式见表 2-42。

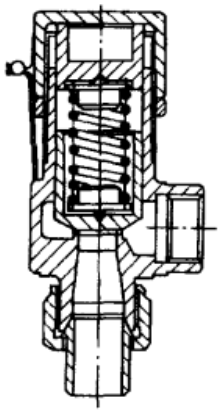
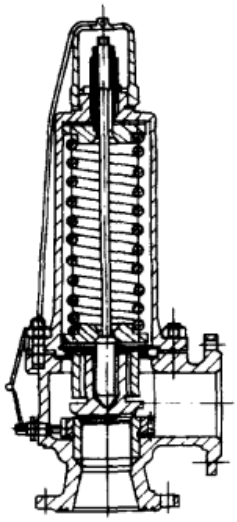
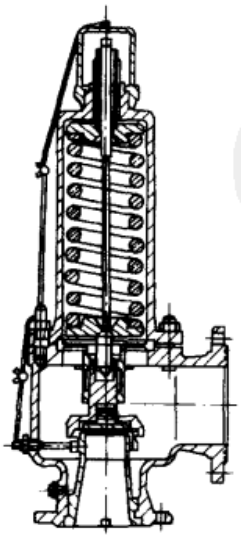
表 2-40 安全阀分类

分类方法	类型		说明
按作用原理	直接作用式		直接依靠介质压力产生的作用力来克服作用在阀瓣上的机械载荷使阀门开启
	非直接作用式	先导式	由主阀和导阀组成。主阀依靠从导阀排出的介质来驱动或控制
		带补充载荷式	在进口压力达到开启压力前始终保持有一增强密封的附加力。该附加力在阀门达到开启压力时应可靠地释放
按动作特性	比例作用式		开启高度随压力升高而逐渐变化
	两段作用式（突跳动作式）		开启过程分为两个阶段：起初阀瓣随压力升高而比例开启，在压力升高一个不大的数值后，阀瓣即在压力几乎不再升高的情况下急速开启到规定升高度
按开启高度	微启式		开启高度在$\frac{1}{40}$～$\frac{1}{20}$流道直径的范围内
	全启式		开启高度大于等于$\frac{1}{4}$流道直径
	中启式		开启高度介于微启式和全启式之间
按有无背压平衡机构	背压平衡式		利用波纹管、活塞或膜片等平衡背压作用的元件，使阀门开启前背压对阀瓣上下两侧的作用相互平衡
	常规式		不带背压平衡元件
按阀瓣加载方式	重锤式或杠杆重锤式		利用重锤直接加载，或利用重锤通过杠杆加载
	弹簧式		利用弹簧加载
	气室式		利用压缩空气加载

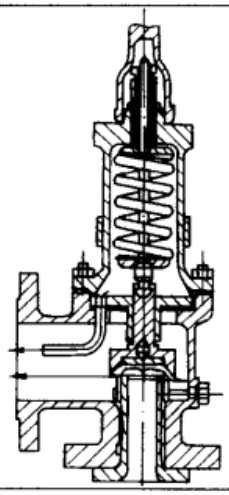
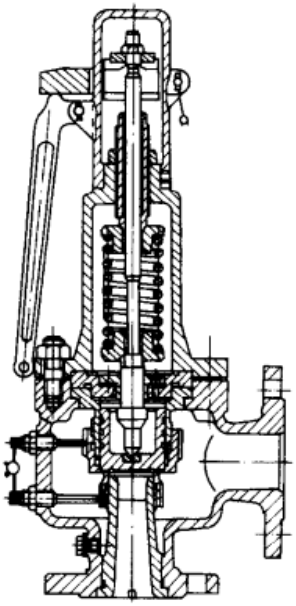
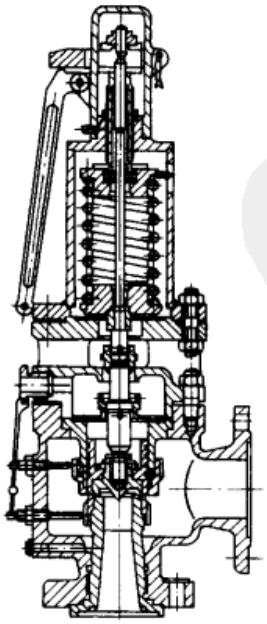
表 2-41 根据使用条件选择安全阀类型的推荐做法

使用条件	安全阀类型
液体介质	比例作用式安全阀
气体介质，必需的排放量较大	两段作用全启式安全阀
必需的排量是变化的	必需排量较大时，用几个两段作用式安全阀，其总排量等于最大必需排量 必需排量较小时，用比例作用式安全阀
附加背压为大气压，为固定值、或者其变化量较大（相对于开启压力而言）	常规式安全阀
附加背压是变化的，且其变化量较大（相对于开启压力而言）	背压平衡式安全阀
要求反应迅速	直接作用式安全阀
必需排量很大，或者口径和压力都较大，密封要求较高	先导式安全阀
密封要求高，开启压力和工作压力很接近	带补充载荷的安全阀
移动式或受振动的受压设备	弹簧式安全阀
不允许介质向周围环境逸出，或需要回收排放的介质	封闭式安全阀
介质可以释放到周围环境中，介质温度较高	开放式安全阀
介质温度很高	带散热套的安全阀

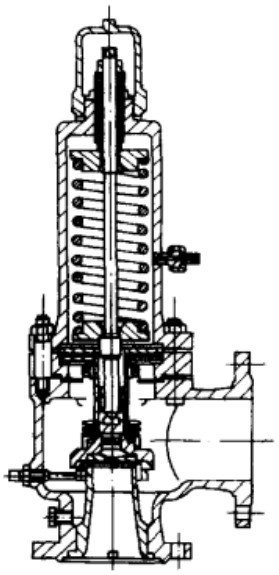
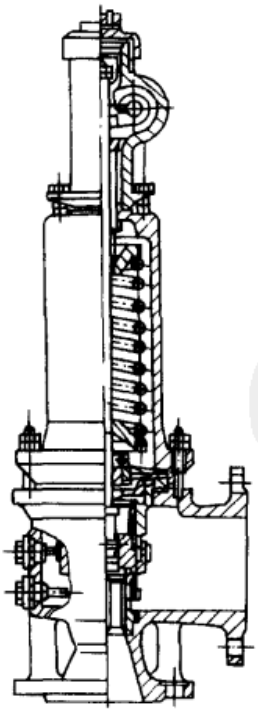
表 2-42　安全阀主要结构形式

序号	结构形式	参考结构图	结构特点
1	不带调节圈微启安全阀		动作特性为比例作用式
2	带调节圈微启安全阀		同上。利用调节圈可对排放压力及启闭压差进行调节
3	反冲盘加调节圈全启安全阀		利用反冲盘使喷出气流折转而获得较大的阀瓣升力，达到全启高度。借助调节圈可对排放压力及启闭压差进行调节。其动作特性为两段作用式

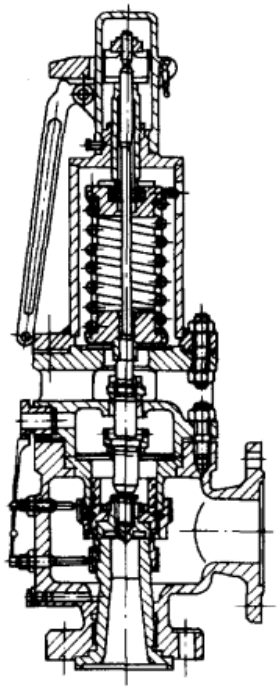
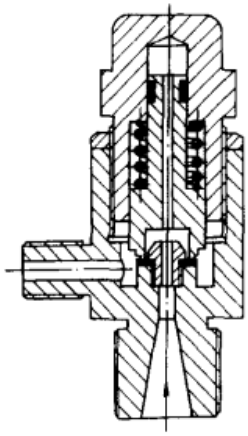
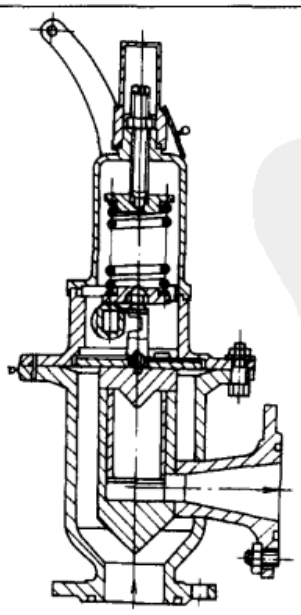
（续）

序号	结构形式	参考结构图	结构特点
4	带喷射管安全阀		同上。并设置了喷射管，利用排放气流的抽吸作用减小阀瓣上腔压力，以帮助阀门开启，获得更大的升力
5	带双调节圈全启式安全阀		在导向套和阀座上各设置一个调节圈（称上、下调节圈）。下调节圈主要用于调节排放压力，上调节圈主要用于调节启闭压差
6	带背压控制套安全阀		除带有上、下调节圈外，在其阀杆上还设置了一个背压控制套。当阀门开启时，控制套随阀杆上升，控制套外锥面与阀壳间环形通道面积增大，使阀瓣上腔背压减小，有利于阀门开启；当阀门关闭时，控制套下降，其与阀壳间环形通道面积减小，使阀瓣上腔背压增大，帮助阀门回座

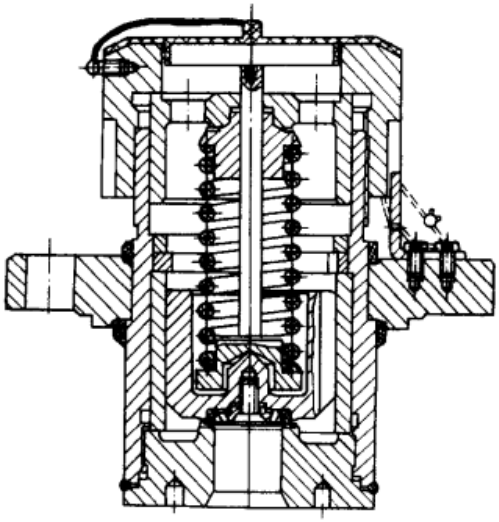
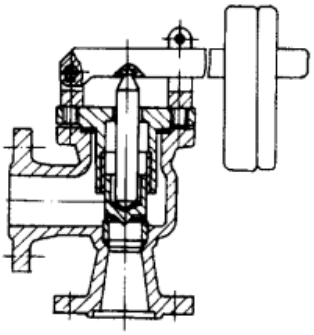
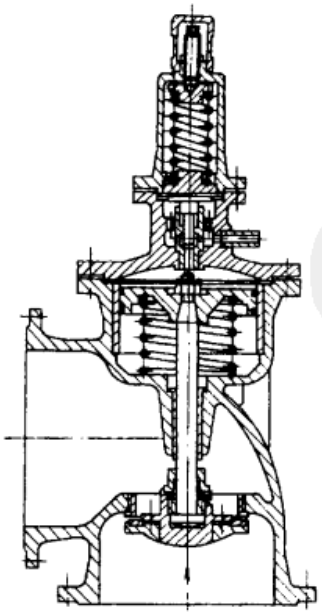
（续）

序号	结构形式	参考结构图	结构特点
7	波纹管背压平衡式安全阀		波纹管的有效直径等于关闭件密封面平均直径，附加背压对阀瓣的合力为零，所以附加背压的变化不会影响阀的开启压力
8	带隔膜安全阀		采用了隔膜，使弹簧、腔室与排放的介质隔离，从而保护弹簧不受腐蚀性介质的腐蚀

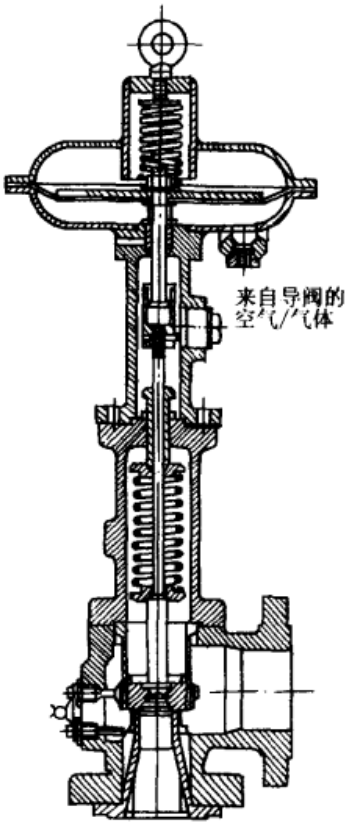
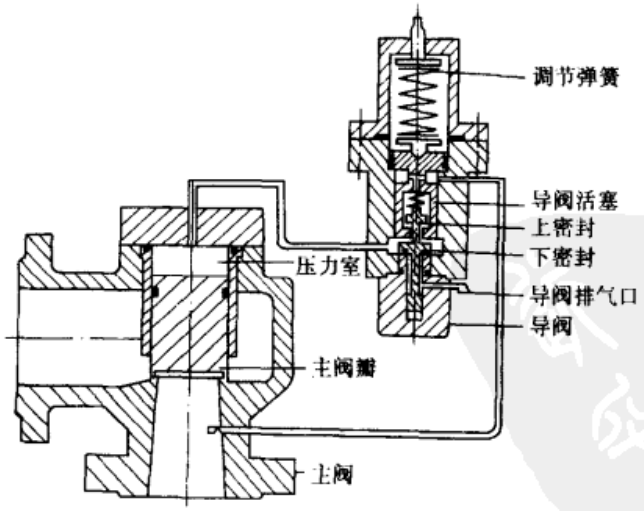
（续）

序号	结构形式	参考结构图	结构特点
9	带散热套安全阀		加散热套可降低弹簧腔室温度，并防止排放介质直接冲蚀弹簧。适用于高温场合
10	平衡式安全阀		阀瓣在上、下两个方向同时承受介质压力的作用，弹簧载荷仅与两个方向介质作用力的差值有关，这样就可以在高压的场合采用较小的弹簧
11	介质作用在阀瓣外围的安全阀		介质作用在阀瓣密封面外围，承受介质压力的元件是面积比阀瓣密封面大得多的膜片（也可能是活塞或波纹管），起到将介质作用力放大的效果，因而能增加密封面比压力，提高密封性，并提高阀门动作的灵敏程度

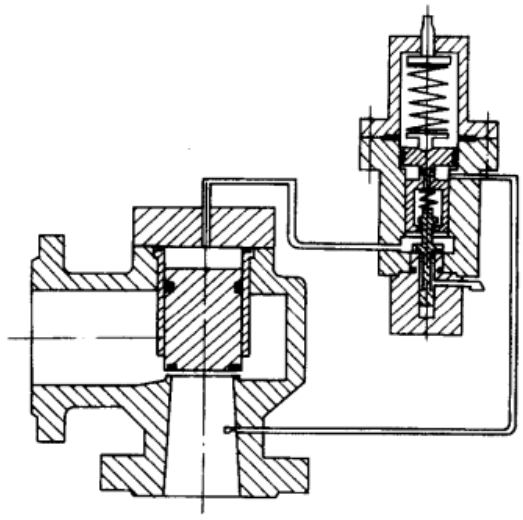
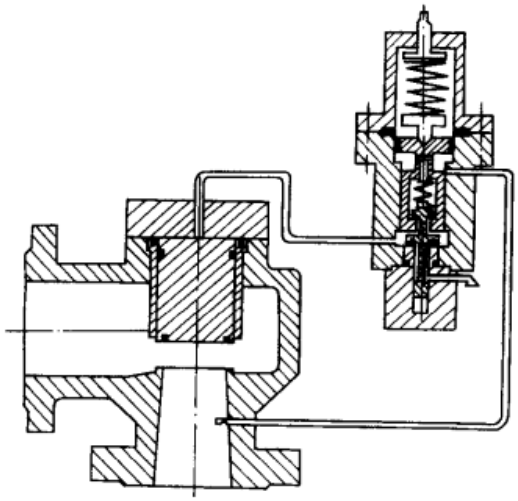
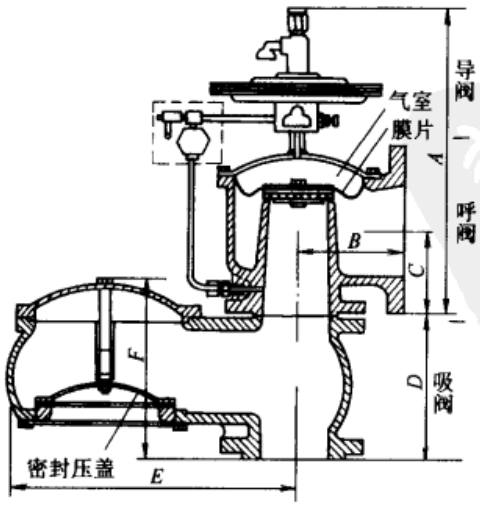
（续）

序号	结构形式	参考结构图	结构特点
12	内装式安全阀		用于液化气槽车。由于阀门伸出到液化气罐外部分的尺寸受到限制，所以需将阀的一部分置于罐内
13	杠杆重锤式安全阀		重锤的作用力通过杠杆放大后加载于阀瓣。在阀门开启和关闭过程中载荷的大小不变。这种阀对振动较敏感，且回座性能较差
14	先导式安全阀之一		该阀为无限载荷式：加于主阀阀瓣的关闭载荷由工作介质压力提供，其大小是未予限制的。在先导阀动作而对主阀驱动活塞加载之前，主阀不能开启。其优点是主阀密封性好

（续）

序号	结构形式	参考结构图	结构特点
15	先导式安全阀之二		该阀为有限载荷式；加于主阀阀瓣的关闭载荷由弹簧提供，其大小是受到限制的。即使先导阀未能起作用，主阀也能在允许的超压范围内开启。其缺点是主阀的密封性不如序号14的阀门
16	先导式安全阀（无流动调节式）	 a）主阀处于关闭状态	结构特点： 导阀为无流动调节式； 能在非常接近设定压力下无泄漏地操作； 采用聚四氟乙烯软质密封材料； 阀的正常动作，不受背压影响，无需波纹管； 可在使用中设定开启压力，易于调节； 公称压力级可达68.9MPa（10000lbf/in²） 设定压力范围0.1～25MPa 工作原理： 当系统压力低于阀的设定压力时，介质压力经导阀上密封传入主阀压力室，作用在主阀瓣上，产生向下力，关闭主阀

（续）

序号	结构形式	参考结构图	结构特点
16	先导式安全阀（无流动调节式）	 b）主阀处于部分开启状态  c）主阀处于全启状态	当系统压力增加接近设定压力时，导阀活塞提升而上密封关闭，此时导阀下密封仍在关闭。系统压力再稍有增加，下密封微启、主阀压力室内压力通过导阀排气口排出。 当系统压力达到和稍高于设定压力时导阀下密封开启，排放超压，这又使导阀活塞趋于下降。此反馈作用可使主阀瓣浮于某一位置，达到调节作用。 当系统压力超压，主阀瓣达到全启。 当系统压力降至设定压力以下，导阀下密封关闭。进一步降压至回座压力时，上密封开启，主阀压力室压力恢复，关闭主阀
17	先导式呼吸阀		先导式呼阀： 呼阀阀瓣背负着由更大直径膜片构成的气室。在呼阀开启以前，保持着数倍于升举力的压紧力，密封可靠。 导阀提供了准确的压力保护。 启闭压差可以由导阀加以调节。 不受背压影响，整定压力稳定。 在整定点阀瓣全启，保证了排量。 阀体和密封材料，可根据介质温度选择不同材料。 重力式吸阀： 采用了双道软密封结构（海绵橡胶垫和O形圈）提供了可靠的低压密封，减少了物料损失或污染； 重力式阀瓣，结构简单，维修容易；不锈钢内件耐蚀，运行可靠；阀体、软密封材料可根据介质、温度不同而选择。 特性： 呼阀进口法兰与吸阀出口法兰相配连接组成呼吸阀。 图中左上虚线框内为现场测试器件（可在操作情况下检测调整整定压力）或回流防止器（避免在进口压力低于出口压力时形成的回流）

2.1.10 减压阀

2.1.10.1 减压阀的设计标准和适用范围

减压阀的设计标准和适用范围见表 2-43。

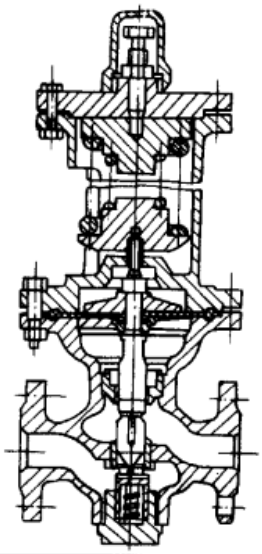
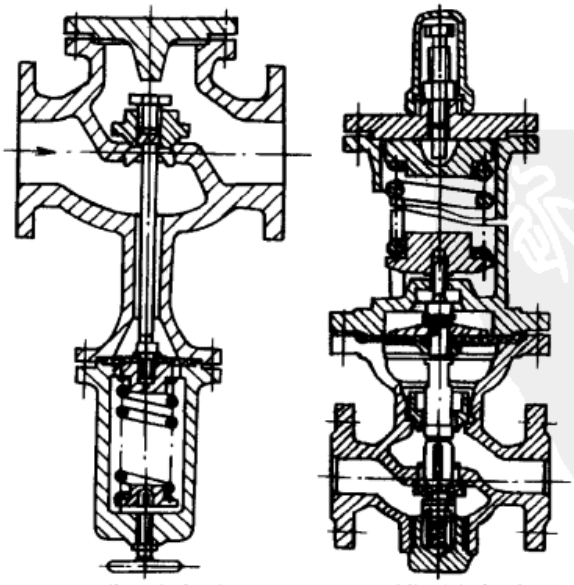
表 2-43 减压阀的设计标准和适用范围

序号	标准代号	标准名称
1	JIS B3372—1982	压缩空气用减压阀
2	JIS B8410—1990	水道用减压阀
3	GB/T 10868—1989	电站减温减压阀技术条件
4	GB/T 12244—2006	减压阀一般要求
5	GB/T 12245—2006	减压阀 性能试验方法
6	GB/T 12246—2006	先导式减压阀
7	CB/T 624—1995	水减压阀
8	CB/T 3656—1994	船用空气减压阀
9	ASME F1370—1992	船用给水系统减压阀
10	AWWA C511—1992	减压防回流阀门组件

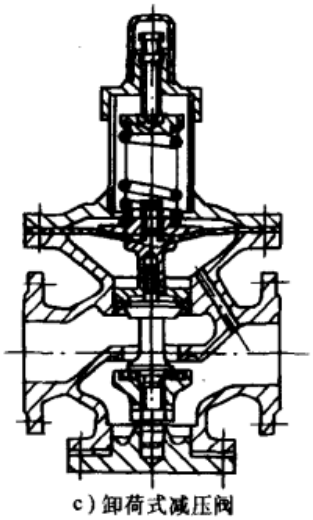
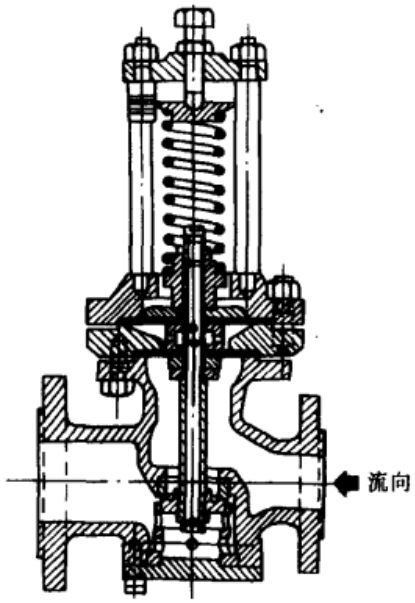
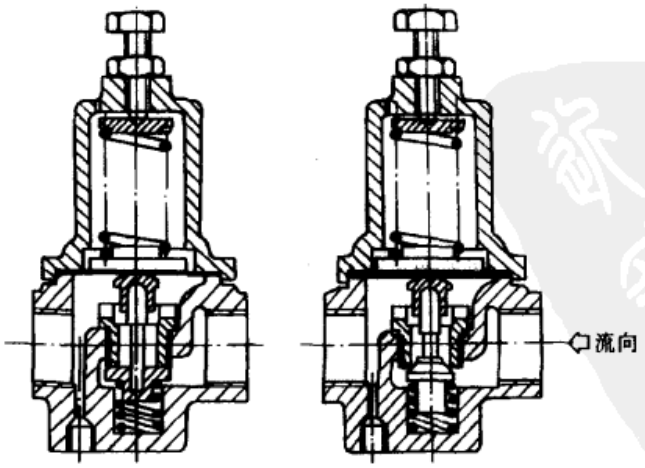
2.1.10.2 减压阀的结构

减压阀的结构见表 2-44。

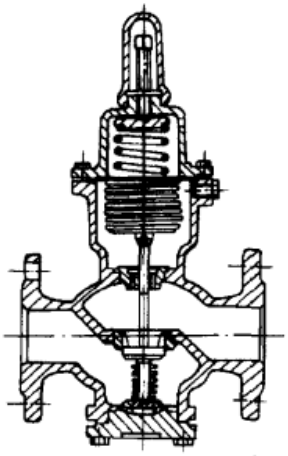
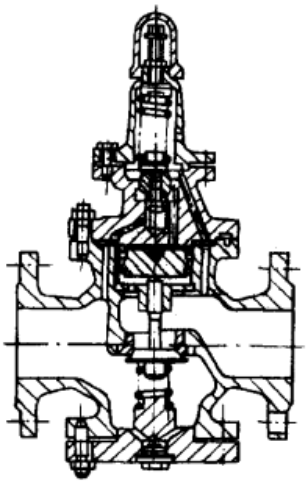
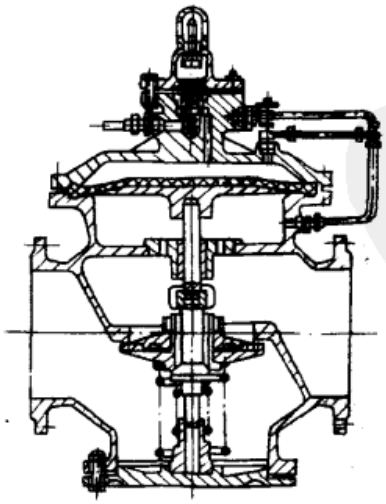
表 2-44 减压阀的结构

序号	类别	参考结构图	工作原理
1	直接作用薄膜式减压阀	  a）正作用式减压阀 b）反作用式减压阀	出口侧压力增加，薄膜向上运动，阀开度减小，流速增加，压降增大，阀后压力减小；出口侧压力下降，薄膜向下运动，阀开度增大，流速减小，压降减小，阀后压力增大。阀后的出口压力始终保持由整定调节螺钉整定的恒压

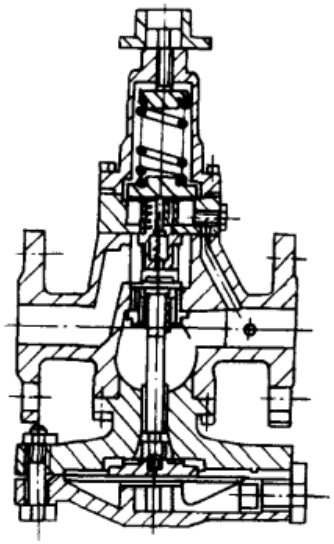
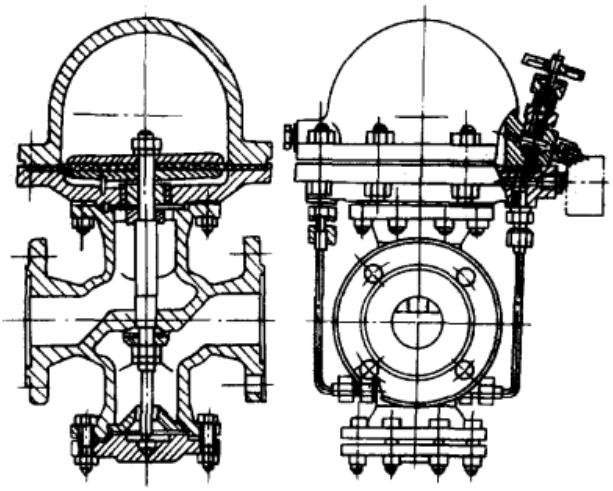
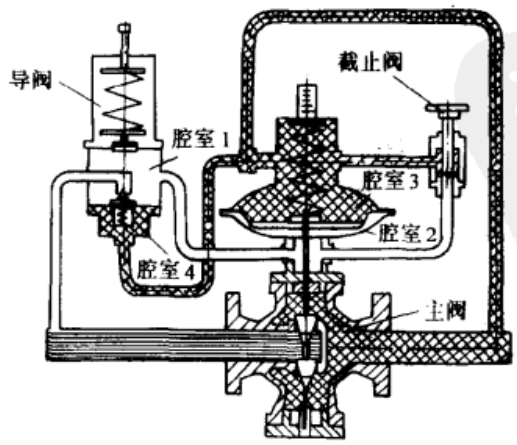
（续）

序号	类别	参考结构图	工作原理
1	直接作用薄膜式减压阀	 c）卸荷式减压阀	出口侧压力增加，薄膜向上运动，阀开度减小，流速增加，压降增大，阀后压力减小；出口侧压力下降，薄膜向下运动，阀开度增大，流速减小，压降减小，阀后压力增大。阀后的出口压力始终保持由整定调节螺钉整定的恒压
		 a）灵敏型（或双控制型）空气（或煤气）减压阀  b）适用于空气、煤气、水和一般液体的简单小口径减压阀　c）适用于蒸汽和其他气体的简单小口径减压阀	

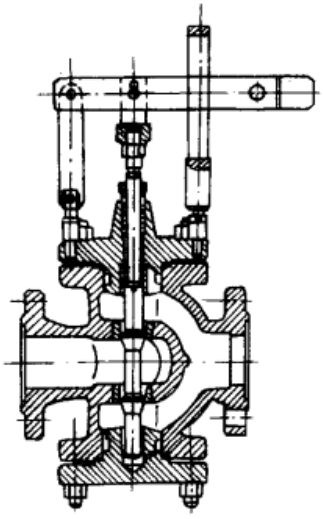
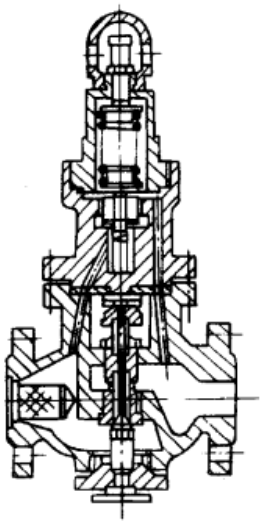
（续）

序号	类别	参考结构图	工作原理
2	直接作用波纹管式减压阀		动作原理同序号1，只是上述薄膜由波纹管代之
3	先导活塞式减压阀		拧动调节螺钉，顶开导阀阀瓣，介质从进口侧进入活塞上方，由于活塞面积大于主阀瓣面积，推动活塞向下移动，使主阀打开，由阀后压力平衡调节弹簧的压力改变导阀的开度，从而改变活塞上方的压力，控制主阀瓣的开度，使阀后的压力保持恒定
4	先导薄膜式减压阀		动作原理同序号3。上述活塞由薄膜代之，薄膜上腔的压力由旁路调节阀控制

（续）

序号	类别	参考结构图	工作原理
5	先导薄膜式减压阀	 a）先导薄膜式减压阀  b）气泡式减压阀	当调节弹簧处于自由状态时，主阀和导阀都是关闭的。顺时针转动手轮时，导阀膜片向下，顶开导阀，介质经过导阀至主膜片上方，推动主阀，使主阀开启，介质流向出口，同时进入导阀膜片的下方，出口压力上升至与所调弹簧力保持平衡。如出口压力增高，导阀膜片向上移动，导阀开度减小。同时进入主膜片下方的介质流量减小，压力下降，主阀的开度减小，出口压力降低，达到新的平衡，反之亦然
6	组合式减压阀		减压阀由主阀、导阀、截止阀组成。当调节弹簧处于自由状态时，主阀和导阀呈关闭状态。拧动调节螺钉，由介质推开导阀，同时进入腔室1与调节弹簧的压力保持平衡，进入主阀橡胶薄膜腔室2，使橡胶膜片向上，主阀打开，介质流向出口（此时截止阀打开，保持腔室2一定的压力）。出口介质再反馈至橡胶薄膜上方腔室3和导阀下方腔室4 当出口压力增高时，导阀的膜片上移，导阀开度减小，使腔室1的介质压力下降，同时腔室2压力下降，主阀橡胶薄膜下移，主阀的开度减小，出口压力下降，达到新的平衡；反之亦然

（续）

序号	类别	参考结构图	工作原理
7	杠杆式减压阀	 a）杠杆减压阀　b）双座型蒸汽减压阀	这是通过杠杆上的重锤平衡压力的减压阀。其动作原理：当杠杆处于自由状态时，双阀座的阀瓣和阀座处于关闭状态。在进口压力作用下，向上推开阀瓣，出口端形成压力，通过杠杆上的平衡重锤，调整重量传达到所需出口压力。当出口压力超过给定压力时，由于介质压力作用于上阀座上的力比作用于下阀座上的力大，形成一定压差，使阀瓣向下移动，减小节流面积，出口压力亦随之下降，达到新的平衡（反之亦然）
8	先导波纹管式减压阀		结构原理同先导活塞式减压阀

2.1.11 蒸汽疏水阀

2.1.11.1 蒸汽疏水阀的设计标准

蒸汽疏水阀的设计标准见表 2-45。

表 2-45 蒸汽疏水阀的设计标准

序号	标准代号	标准名称	序号	标准代号	标准名称
1	JB/T 9093—1999	蒸汽疏水阀　技术条件	8	BS 6024—1981	蒸汽疏水阀　标志
2	GB/T 12250—2005	蒸汽疏水阀术语、标志、结构长度	9	BS 6025—1982	蒸汽疏水阀　出厂试验和工作特性试验
3	GB/T 12251—2005	蒸汽疏水阀　试验方法	10	BS 6026—1981	法兰连接蒸汽疏水阀　结构长度
4	GB/T 12247—1989	蒸汽疏水阀　分类	11	ISO 6552—1991	自动蒸汽疏水阀　术语
5	ASME F1139—1988	蒸汽疏水阀	12	ISO 6553—1991	自动蒸汽疏水阀　标志
6	BS 6022—1983	蒸汽疏水阀　分类	13	ISO 6554—1991	法兰连接自动蒸汽疏水阀结构长度
7	BS 6023—1981	蒸汽疏水阀　术语			

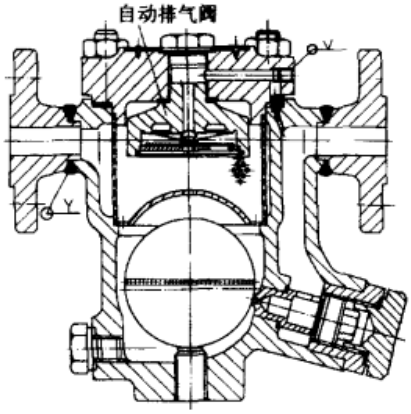
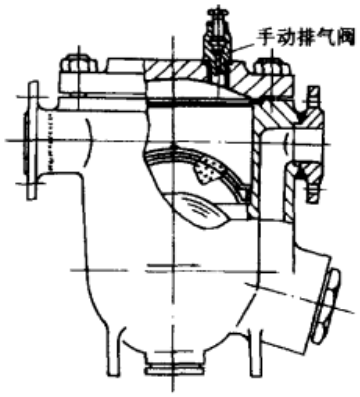
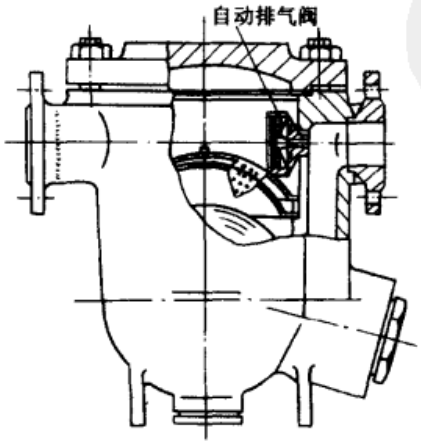
（续）

序号	标准代号	标准名称	序号	标准代号	标准名称
14	ISO 6948—1981	自动蒸汽疏水阀出厂检验和工作特性试验	18	JIS B8401—1989	蒸汽疏水阀
			19	JIS B8402—1988	采暖用散热器疏水阀
15	ISO 6704—1991	自动蒸汽疏水阀分类	20	BS EN26948—1991	疏水阀蒸汽损失测定方法
16	ISO 7841—1988	自动蒸汽疏水阀漏汽量测定方法	21	BS EN27841—1991	蒸汽疏水阀试验
			22	FC185-1—1989	疏水阀产品试验
17	ISO 7842—1988	自动蒸汽疏水阀排水量测定方法	23	NF E29444—1984	自动蒸汽疏水阀蒸汽漏损测试

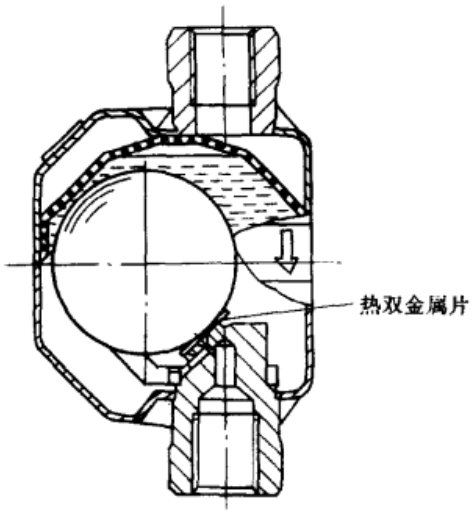
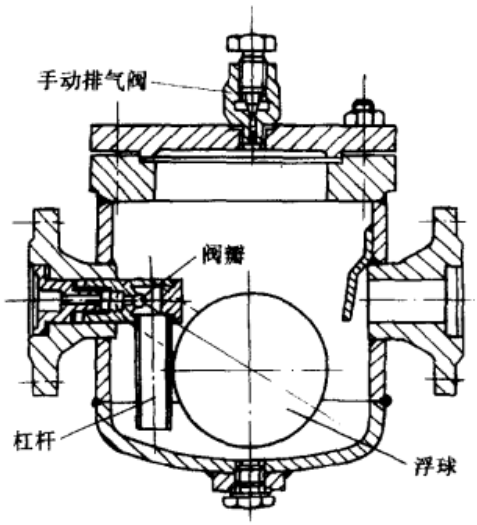
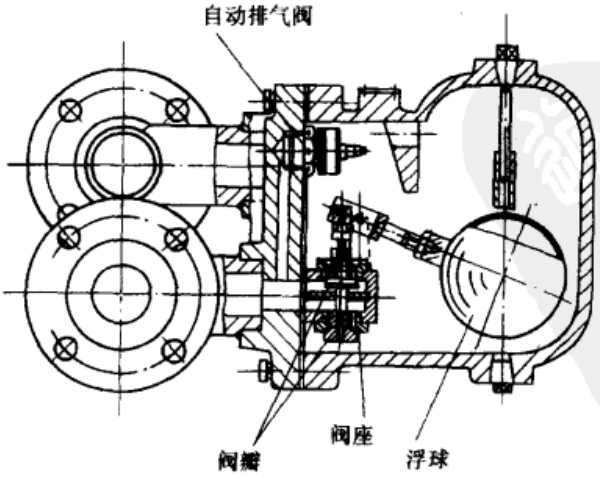
2.1.11.2　蒸汽疏水阀的结构

蒸汽疏水阀的结构见表2-46。

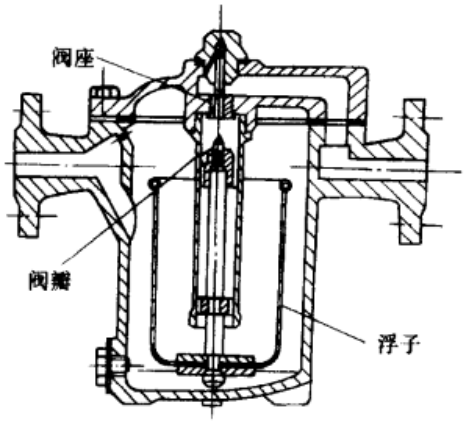
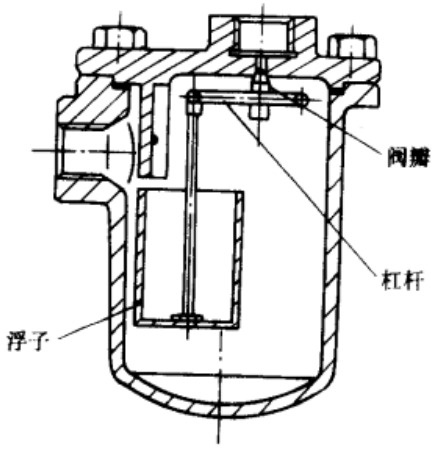
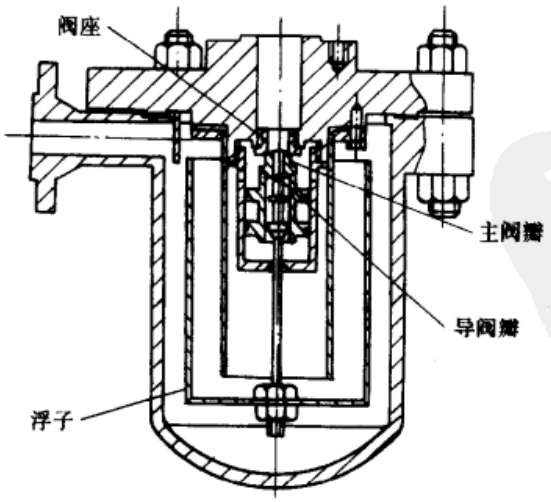
表2-46　蒸汽疏水阀的结构

序号	类型	名称	参考结构图	结构特点
1	机械型	自动放气自由浮球式		球形密闭浮子（浮球）既是启闭件，又是液面敏感件。液位上升，浮球上升，阀门开启；液位下降，浮球下降，浮球又随介质流向逼近阀座，关闭阀门 顶部装有自动排气阀
2	机械型	手动放气自由浮球式		原理同序号1 顶部装有手动排气阀
3	机械型	自动放气自由浮球式		原理同序号1 自动排气阀置于出口侧

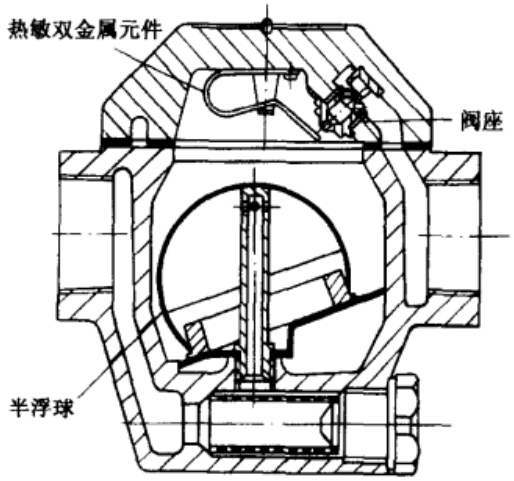
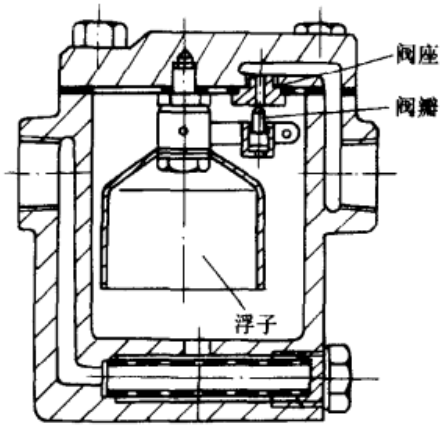
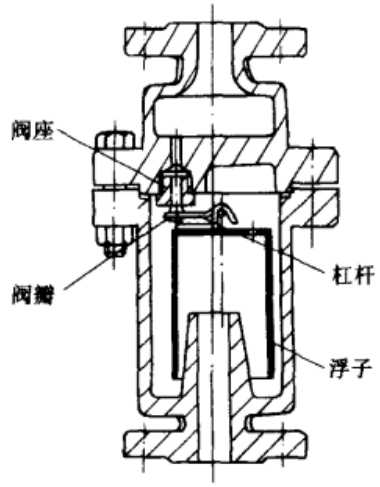
（续）

序号	类型	名称	参考结构图	结构特点
4	机械型	自由浮球式		原理同序号1 自动排气阀简化为一热双金属元件
5	机械型	杠杆浮球式		液面敏感件，动作传递件和动作执行件分别为浮球、杠杆和阀瓣。杠杆的设置增加了阀瓣的启闭力
6	机械型	双阀座杠杆浮球式		双阀瓣的设置抵消了介质的作用力，使阀瓣的启闭不受介质压力的影响 自动排气阀置于阀的出口

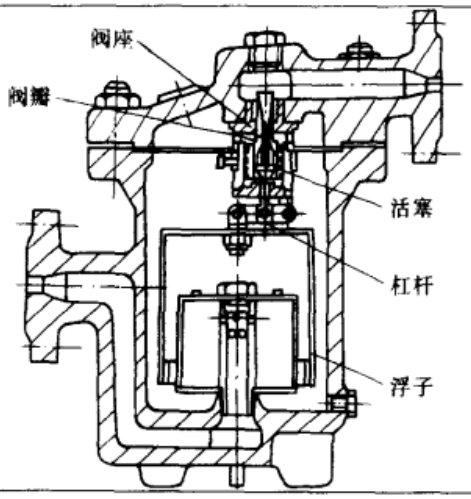
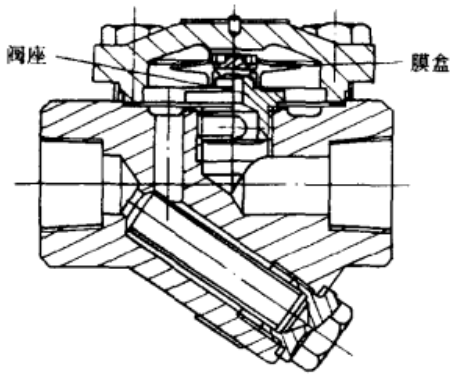
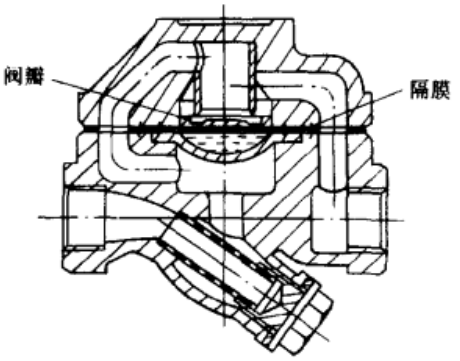
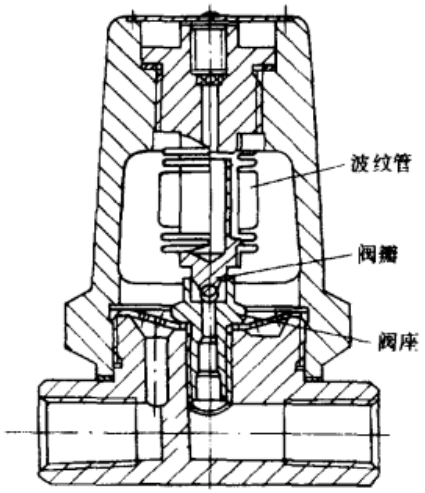
（续）

序号	类型	名称	参考结构图	结构特点
7	机械型	敞口向上浮子式		液面敏感件开口向上（浮桶），靠浮力变化驱动阀门启闭，阀的出口置于阀的上方
8	机械型	杠杆敞口向上浮子式		较敞口向上浮子式增设了杠杆，增大了阀瓣的启闭力
9	机械型	活塞敞口向上浮子式		在敞口向上浮子式的基础上增设了先导阀，先导阀开启后借助介质压力开启主阀

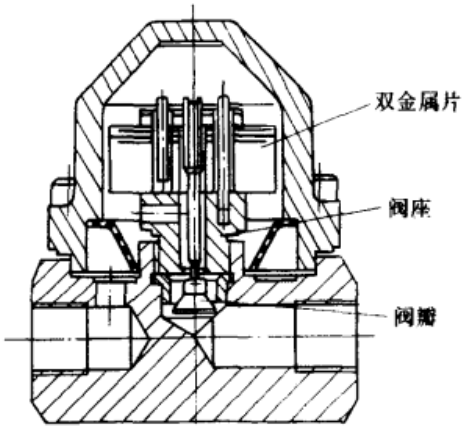
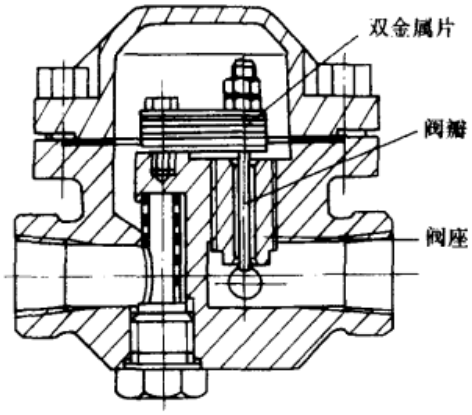
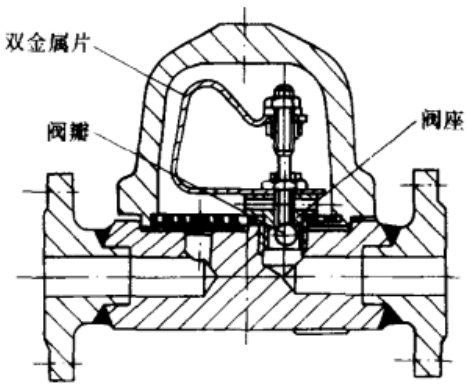
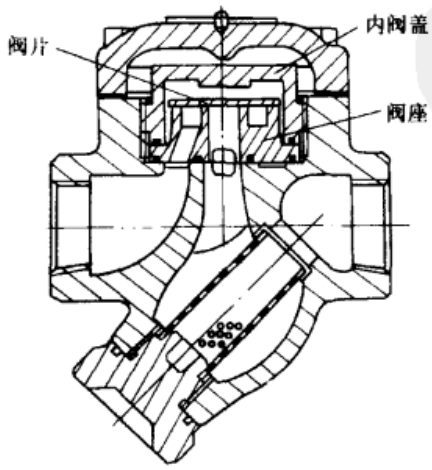
（续）

序号	类型	名称	参考结构图	结构特点
10	机械型	自由半浮球式		液面敏感件开口向下（半浮球），同时也是动作执行件（阀瓣）。半浮球浮起时可自由靠近阀座 热敏双金属元件起自动排除冷空气作用
11	机械型	杠杆敞口向下浮子式		较自由半浮球式增设了杠杆，增大了阀的启闭力
12	机械型	杠杆敞口向下浮子式		原理同序号11 ·阀的出、入口在同一直线上

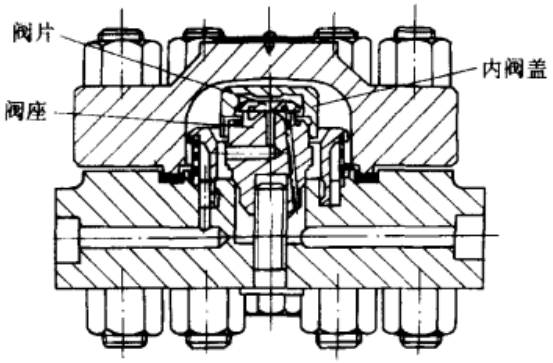
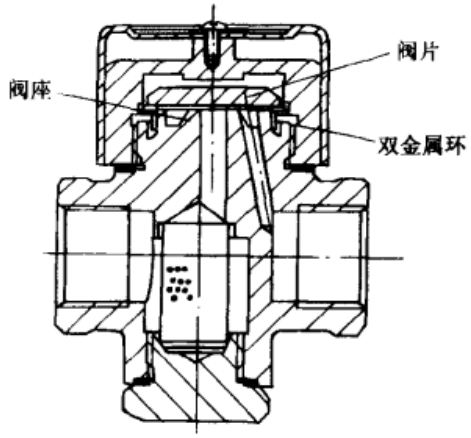
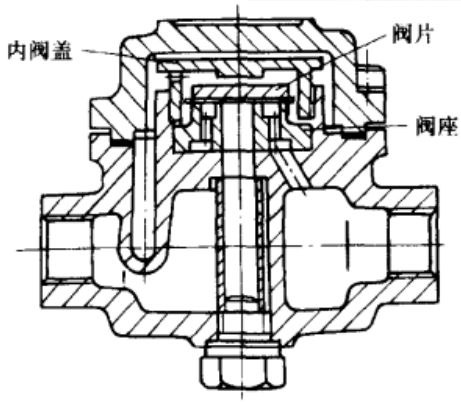
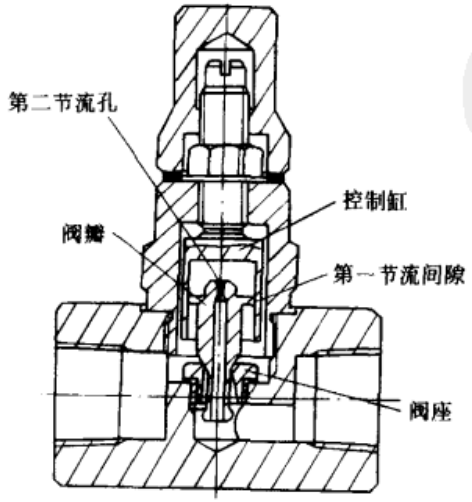
（续）

序号	类型	名称	参考结构图	结构特点
13	机械型	活塞杠杆敞口向下浮子式		较杠杆敞口向下浮子式增设了先导阀，先导阀的作用同活塞浮子式
14	热静力型	膜盒式		主要元件是金属膜盒，内充感温液体，根据不同工况选用不同的感温液，当膜盒在周围不同温度的蒸汽和凝结水作用下，使感温液发生汽液之间的态变，出现压力上升或下降，使膜片带动阀瓣作往复位移，启闭阀门，达到阻汽排水的目的
15	热静力型	隔膜式		原理同序号14 该阀的下体和上盖之间设有耐高温的膜片，膜片下的碗形体中充满感温液
16	热静力型	波纹管式		内充感温液体的波纹管作为热敏元件，当温度变化时，波纹管内感温液的蒸汽压力也随之变化，使波纹管伸长或收缩，驱使与波纹管连接在一起的阀瓣动作

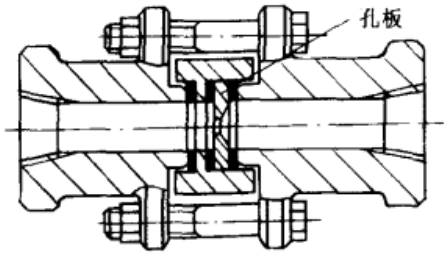
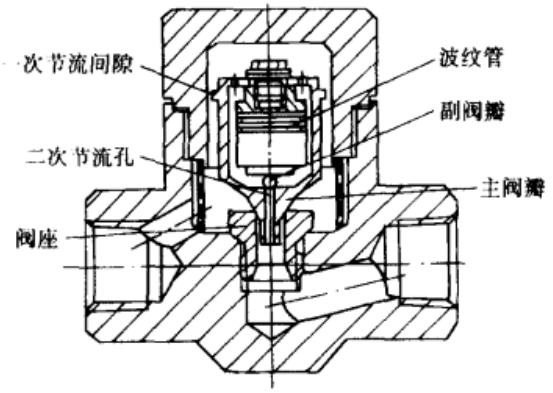
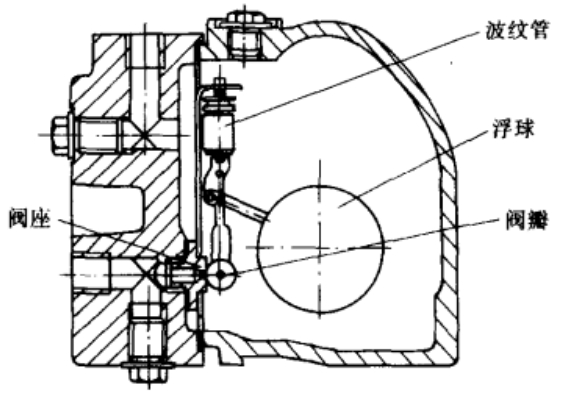
（续）

序号	类型	名称	参考结构图	结构特点
17	热静力型	简支梁双金属式		一组以简支梁形式安装的双金属片作为热敏元件，它随着温度的变化而弯曲或伸直，推动阀瓣
18	热静力型	悬臂梁双金属片式		原理同序号 17 一组双金属片以悬臂梁形式安装
19	热静力型	单片双金属片式		原理同序号 17 以 C 字形的一片双金属片作为热敏元件
20	热动力型	圆盘式		阀片既是敏感件又是动作执行件，靠蒸汽和凝结水通过时的不同热力学性质驱动其启闭 内外阀盖间空气保温。阀门可水平安装，也可竖直安装

（续）

序号	类型	名称	参考结构图	结构特点
21	热动力型	圆盘式		原理同序号20 内外阀盖间介质保温
22	热动力型	圆盘式		原理同序号20 增设的双金属环有利于排除冷空气
23	热动力型	贮馏槽圆盘式		原理同序号20 贮馏槽用以减缓调节压力室内的压力变化
24	热动力型	脉冲式		此阀的阀瓣较长，阀瓣置于圆柱体内，且与其有一定间隙，称此为第一节流孔。阀瓣上端凸缘处有一通孔，称为第二节流孔。开始启动时，进入的空气通过两个节流孔被排放出。当凝结水进入疏水阀时，在凝结水的作用下，阀瓣被向上推，开启出口，排出凝结水。凝结水被排出，蒸汽进入时，在第一节流孔处蒸汽的压力降小于凝结水的压力降，结果控制室内压力增加，推动阀瓣落下，关闭阀座孔 这种结构的疏水阀即使在关闭状态，其进出口通过两个节流孔始终连通，所以疏水阀一直处于不完全断流状态

（续）

序号	类型	名称	参考结构图	结构特点
25	热动力型	孔板式		根据不同的排水量，选择不同孔径的孔板即可达到目的，结构简单，但选择不好漏汽量高
26	复合型	波纹管脉冲式		在脉冲式的基础上增设了先导阀，先导阀靠热敏元件（波纹管）驱动 先导阀的设置减少了蒸汽的泄漏
27	复合型	波纹管杠杆浮球式		在杠杆浮球的基础上增设了波纹管，使杠杆的支点随波纹管的伸缩而移动，有利于排除冷空气

2.1.12 真空阀

2.1.12.1 真空阀的设计标准和适用范围

1. 真空阀的分类

公称压力低于标准大气压力的阀门称为真空阀门。

真空阀通常根据工作压力，即真空度可分为三大类：

低真空阀：绝对压力在 101325～0.133Pa；

高真空阀：绝对压力在 $0.133 \sim 1.33 \times 10^{-6}$Pa；

超高真空阀：绝对压力在 $1.33 \times 10^{-6} \sim 1.33 \times 10^{-10}$Pa。

2. 真空阀设计标准

真空阀的设计标准见表 2-47。

3. 真空阀的应用范围

（1）石油化学工业用真空阀　石油化学工业用真空阀，通常用于化纤工业，高级润滑脂精炼等设备系统中。要求阀门既用于低真空系统，又能用于压力系统。真空系统的压强通常为 0.005～0.133Pa，压力系统的压强为 1.0～4.0MPa。

表 2-47　真空阀的设计标准

序号	标准代号	标准名称
1	JB/T 7673—1995	真空设备型号编制方法
2	JB/T 6446—2004	真空阀门
3	JB/T 1092—1991	O形真空用橡胶密封圈型式及尺寸
4	GB/T 11796—1989	核用真空阀门技术条件

结构形式通常为直流式，Y形真空截止阀，这种阀门与普通Y形截止阀基本相同。

（2）冶金机械工业用真空阀　冶金机械工业通常使用真空或高真空阀门，用于高级合金钢的真空冶

炼、真空脱氧、真空热处理、真空铸造、电气绝缘处理等设备中。

结构形式通常有插板阀、翻板阀、挡板阀以及真空蝶阀等。

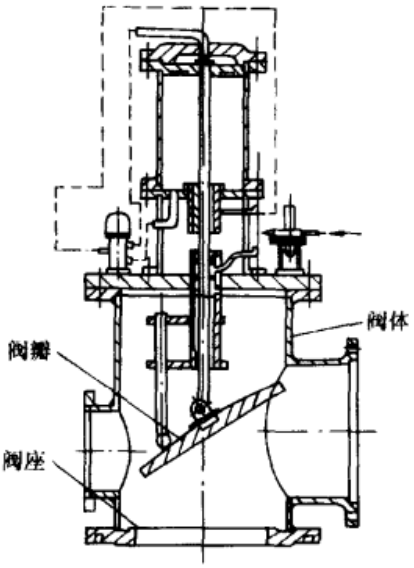
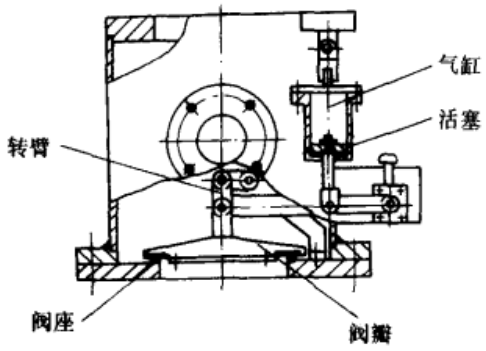
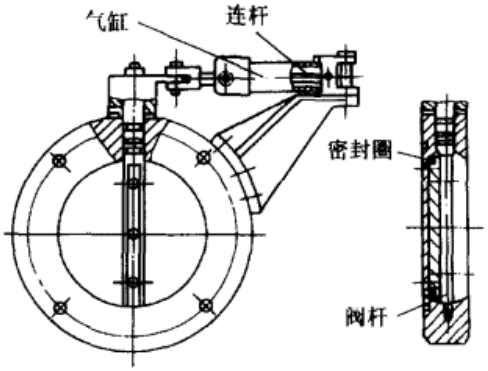
（3）核工业用真空阀　在核工业领域，广泛使用各类真空阀门，在高能物理、受控热核聚变研究中，使用高真空和超高真空阀门；在同位素分离中，使用高真空和低真空阀门。

结构形式通常以金属波纹管或膜片作为阀杆密封元件，并要求高清洁度的真空截止（节流）阀。

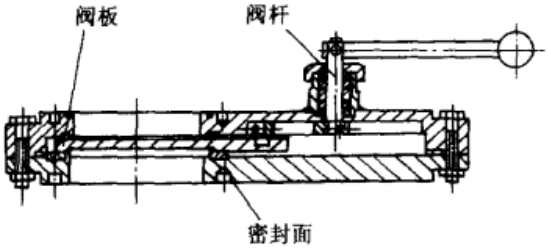
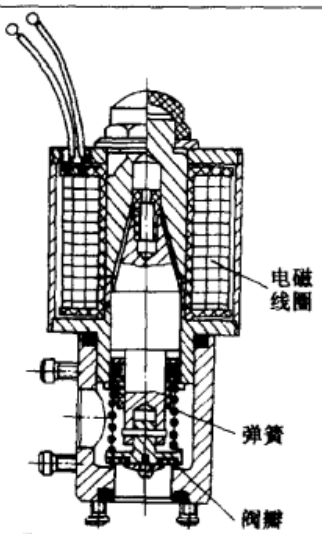
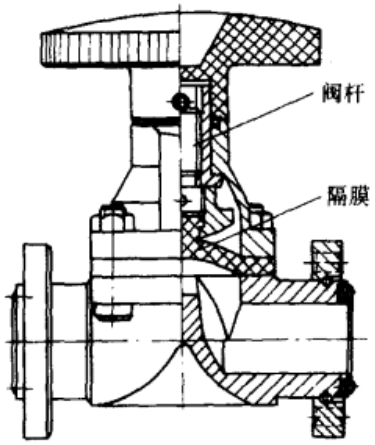
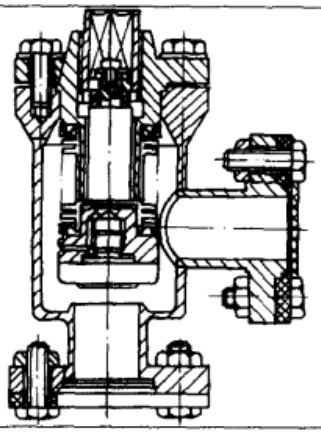
2.1.12.2　真空阀的结构形式和使用范围

真空阀的结构形式及使用范围见表2-48。

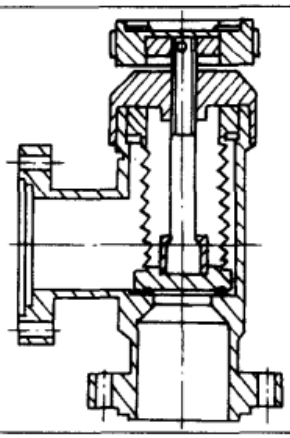
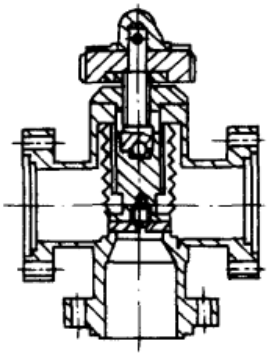
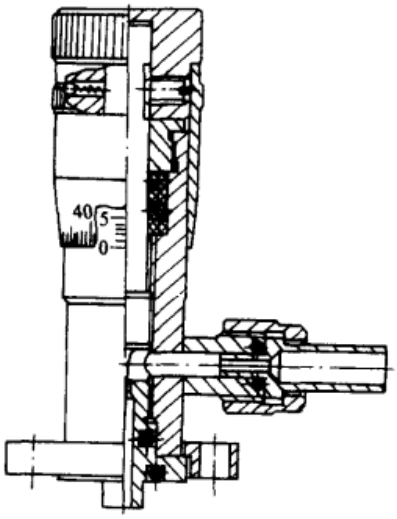
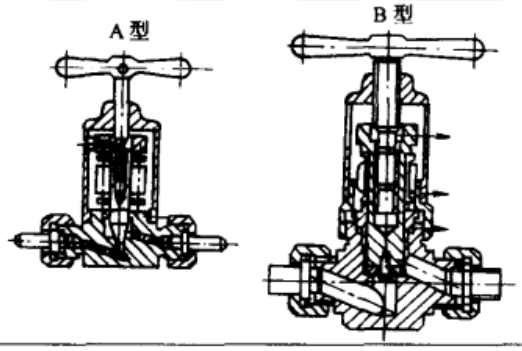
表2-48　真空阀的结构形式

序号	类别	参考结构图	结构特点	使用范围	
				真空度或漏气率	适用温度/℃
1	高真空气动挡板阀		以压缩空气为动力、气体经油雾器、换向阀进入气缸，使活塞上、下运动以带动阀杆和阀瓣开闭，达到接通或截止气流。采用电磁换向阀可以远距离控制和电气联锁控制 *DN*32～1000mm	真空度≤1.33×10⁻⁵Pa	-29～+80
2	高真空气动翻板阀		以压缩空气为动力，气体经油雾器、电磁换向阀进入气缸，使活塞上、下运动，通过转臂、花键轴使拉杆上、下转动，并带动阀瓣翻转90°，达到开闭目的 开闭时间＜3s，采用电磁换向阀可以远距离控制和电气联锁控制。除气动外，尚有手、电动两用真空翻板阀 *DN*100～600mm	真空度≤1.33×10⁻⁵Pa	-29～+80
3	高真空气动蝶阀		以压缩空气为动力、气体经油雾器、电磁换向阀进入气缸，使活塞带动阀杆左右运动，推动支臂旋转90°，支臂与阀杆用键连接，因而蝶板与通道成90°（即开启） 采用电磁换向阀可以远距离控制和电气联锁控制 除气动外，尚有手动型高真空蝶阀 *DN*80～1000mm	真空度≤1.33×10⁻⁵Pa	-29～+90

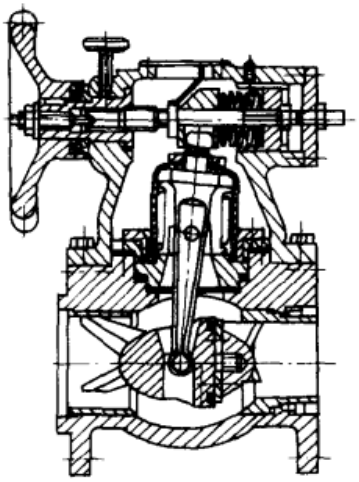
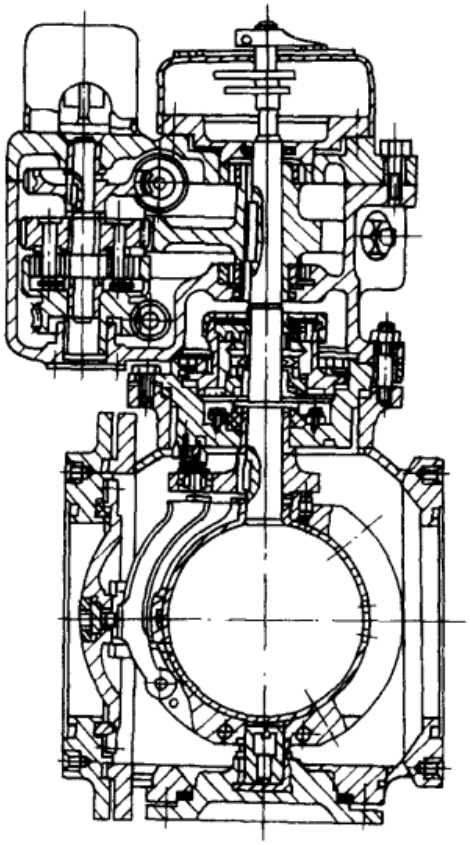
（续）

序号	类别	参考结构图	结构特点	使用范围	
				真空度或漏气率	适用温度/℃
4	高真空手动插板阀		启动阀门时，将手把按逆时针方向旋转180°，连板与手把转轴相固定，连板另一端有销轴在插板槽中滑动，插板在阀体导轨上平行移动，这样阀就开启，反之插板依靠限位块的斜面而使密封胶圈压紧 *DN*80～300mm	真空度≤1.33×10⁻⁵Pa	-29～+80
5	电磁真空截止阀		采用直流电磁铁，考虑直流电源一般不易获得，故在阀上装有桥式硅整流二极管，把220V，50Hz交流电源变为直流电源供给线圈 通电后线圈产生的吸力将衔铁吸引向上，使阀打开。当电源切断后在自重和压缩弹簧的作用下，衔铁下落将阀关闭 *DN* 15～80mm	漏气率<6.67×10⁻³Pa·L/s	环境温度5～40℃，相对湿度不大于80%
6	隔膜式真空阀		靠旋转手轮、使阀杆升降而带动隔膜作垂直于气流的直线运动来挤压或伸张隔膜，达到阀启闭的目的 主体材料采用铝合金，结构简单，体积小，重量轻，密封性能良好 *DN*10mm、*DN*25mm	漏气率<2.67×10⁻⁴Pa·L/s	-29～+80
7	超高真空角阀		该阀为金属制造的超高真空截止阀，采用波纹管作为阀杆密封元件，靠转动阀门上部方孔来启闭阀门 适用于工作介质为空气及非腐蚀性气体，并能耐450℃的高温烘烤 *DN*25mm、*DN*50mm	漏气率<6.67×10⁻⁸Pa·L/s	≤400

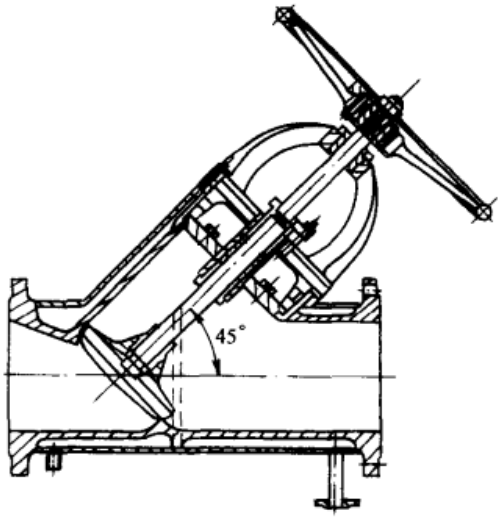
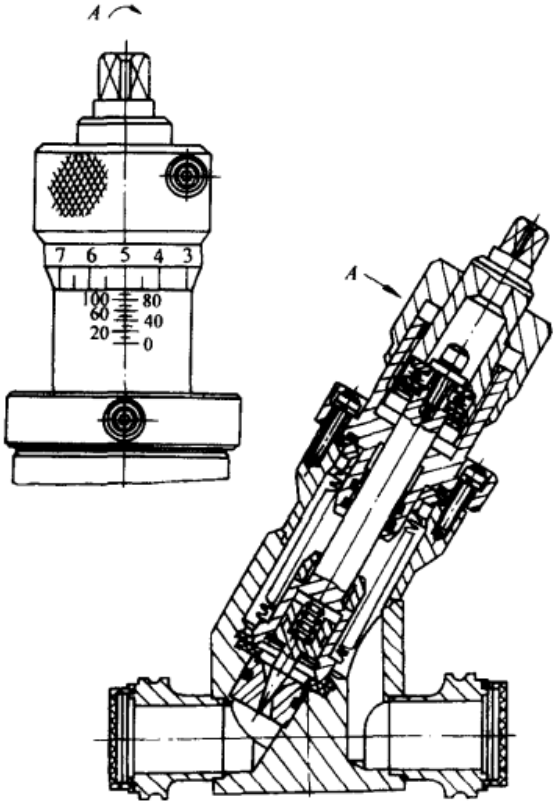
（续）

序号	类别	参考结构图	结构特点	使用范围	
				真空度或漏气率	适用温度/℃
8	高真空角阀		该阀为手动角式高真空阀，阀瓣密封面采用氟橡胶圈密封，阀杆密封元件采用不锈钢波纹管，其余零件均采用不锈钢制成 *DN*40mm	漏气率 $<1.33\times10^{-5}$ Pa·L/s	≤200
9	三通超高真空阀		该阀为手动三通超高真空阀，阀杆密封元件采用不锈钢波纹管，阀瓣材料为无氧铜（可拆卸更换）。耐烘烤温度＜450℃ *DN*40mm	漏气率 $<1.33\times10^{-8}$ Pa·L/s	≤450
10	微调真空阀		阀门的出口端连接在容器或真空系统上，阀门的进口端通大气。当系统内的真空度需要改变时，则可转动带刻度的手轮，使锥形阀针产生轴向移动，对系统内的压强进行调节和控制 *DN*0.8mm、*DN*2mm	漏气率 $<1.33\times10^{-7}$ Pa·L/s	-5 ~ +80
11	波纹管真空截止阀		该种阀为手动低真空截止阀，采用差动螺纹传动阀杆，用铜或不锈钢波纹管作为阀杆密封元件。密封副有金属对金属的金属密封和金属对氟塑料的软密封两种，其连接方式有：直通、角式及三通，适用于腐蚀性气体介质 *DN*3 ~ 50mm	真空度 0.133Pa 最大压力 0.1 ~ 0.6 MPa	-29 ~ 100

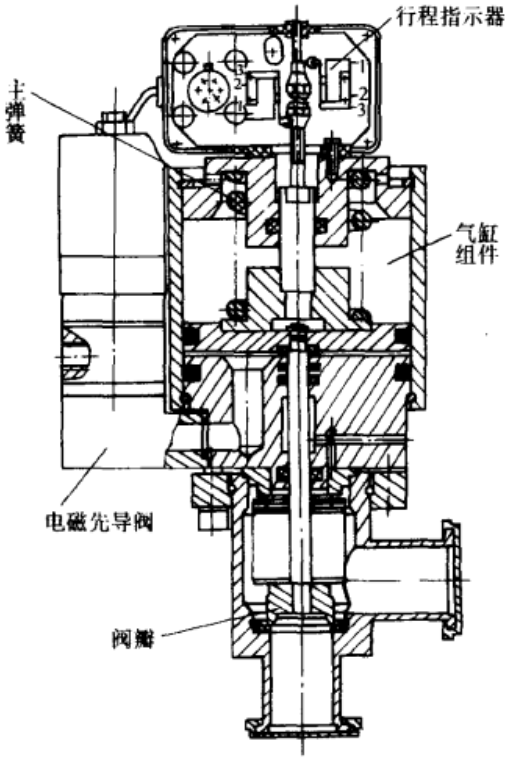
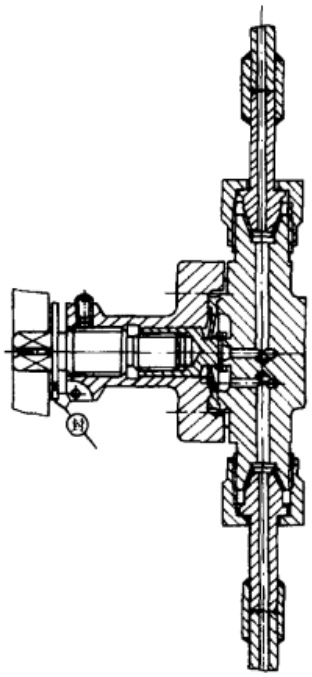
（续）

序号	类别	参考结构图	结构特点	使用范围	
				真空度或漏气率	适用温度/℃
12	鱼雷真空阀		转动手轮，使螺杆移动带动杠杆，使鱼雷阀芯在前后导向中作轴向移动，实现阀门的开闭。杠杆部分用金属波纹管作为密封元件。阀瓣密封面采用氟塑料。阀门关闭后靠上部的碟形弹簧来压紧，密封可靠 除手动传动外，尚有电动传动形式 *DN*40、65、100mm	真空度 0.133Pa 最大压力 0.1MPa	-29 ~100
13	转筒真空阀		转动手轮，通过蜗杆、齿轮、使阀杆转动，带动凸轮、杠杆，压紧扁盘，关闭阀门。开启时亦通过转动手轮，带动凸轮、杠杆，将扁盘后退离开密封面后再旋转90°，此时圆筒将与阀门进出口端相通 该阀系软密封结构、阀杆密封采用膜片，密封可靠，流阻系数小 适用于腐蚀性气体，除手动外尚有电动传动形式 *DN*80 ~400mm	真空度 0.133Pa 最大压力 0.1MPa	-29 ~ +100

（续）

序号	类别	参考结构图	结构特点	使用范围	
				真空度或漏气率	适用温度/℃
14	夹套Y形真空截止阀		结构同一般夹套直流式截止阀，填料采用带铝箔石棉浸聚四氟乙烯石棉绳+V形夹玻纤聚四氟乙烯，可适用于低真空系统 *DN*10～125mm	氦气试验漏气率 $<1.2DN\times10^{-6}$ cm^3/s	≤200
15	高真空微调真空阀		该阀为手动直流式微调真空截止阀。通过转动有刻度的手把，关闭阀门，当阀门开启后，由锥形阀针来调节流量，阀杆采用金属波纹管作为密封元件，阀座密封面为聚四氟乙烯，操作灵活，密封可靠，调节精度高，使用寿命达5000次以上。适用于高真空腐蚀性气体系统 *DN*25～50mm	真空度 1.33×10^{-6}Pa	-46～+80

（续）

序号	类别	参考结构图	结构特点	使用范围	
				真空度或漏气率	适用温度/℃
16	电磁气动真空阀		阀门由电磁先导阀、气缸组件、阀体组件及行程指示装置四部分组成。压缩空气经先导阀进入气缸中活塞下部，推动活塞使阀瓣上移而开启阀门，当切断电磁阀电源，气源切断，活塞在主弹簧弹力作用下向下移动，压缩空气经先导阀排出，使阀瓣在极短时间内关闭。阀杆采用金属波纹管件作密封元件，阀座密封面为聚四氟乙烯，其密封可靠，关闭迅速，寿命达5000次以上，并可远控操作 *DN*25～50mm	漏气率 1.33×10^{-6} Pa·L/s	≤80
17	膜片式高压高真空阀		该阀门为全金属手动真空阀，既能耐高压（30MPa），又能达到泄漏率小于 1.33×10^{-9} Pa·L/s 的超高真空截止阀。采用差动螺纹传动阀杆，并用特制膜片作为密封元件。主体材料为316L，阀瓣密封面及锥形接头密封垫均用无氧铜镀金，阀门采用专用扳手，在开启或关闭后用铅封固定牢。阀门开关平稳，密封可靠，并能耐450℃的高温烘烤，适用于高压，高真空气体介质 *DN*2mm	真空度 1.33×10^{-5} Pa	−176～+450

2.1.13　调节阀

2.1.13.1　调节阀的设计标准

调节阀的设计标准见表 2-49。

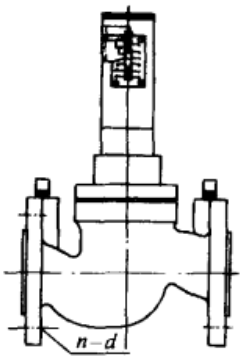
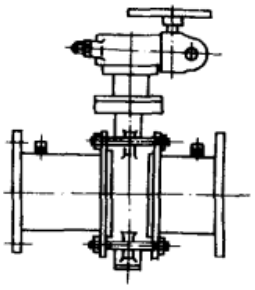
表 2-49　调节阀的设计标准

序号	标准代号	标准名称	序号	标准代号	标准名称
1	GB/T 4213—1992	气动调节阀 通用技术条件	16	BS 5793—1981	工业流程控制阀
2	GB10869—1989	电站调节阀 技术条件	17	DIN 3392—1971	煤气压力调节阀
3	JB/T6323—2002	减温减压装置	18	JIS B8376—1976	气动速度控制阀
4	JB/T7252—1994	阀式孔板节流装置	19	JIS B8654—1989	比例电磁流量控制阀
5	CB/T 314—1994	法兰青铜节流阀	20	JIS B8656—1989	比例电磁旁通定向流量控制阀
6	CB/T 315—1993	外螺纹青铜节流阀	21	NF E 29350—1987	钢制截止阀节流阀技术规范
7	CB 595—1977	Pg200 空气直角节流阀	22	ГОСТ 16324—1983	气动隔膜铸铁调节阀
8	ISO 10522—1993	农灌设备直接作用调节阀	23	ГОСТ 23866—1987	笼式调节阀基本参数
9	IEC 60534-2-5—2003	工业过程控制阀 第 2－5 部分：流通能力通过多级的组间恢复控制阀的流体流量的校准公式	24	ГОСТ 25923—1989	蝶式调节阀基本参数
			25	GB/T 8104—1987	流量控制阀　试验方法
			26	GB/T 8105—1987	压力控制阀　试验方法
10	ASME B16·34—2004	法兰连接和对焊连接阀门	27	GB/T 8106—1987	方向控制阀　试验方法
11	ASME B16·104—1998	控制阀门阀座泄漏量	28	ISO 10770—1998	电动液压定向控制阀试验方法
12	FCI 70-2—1998	控制阀阀座泄漏量标准	29	FCI 79-1—1993	压力调节器压力额定值检验
13	FCI 87-1—1989	控制阀弹性膜片操纵功率信号标准	30	ISA S75.02—1988	控制阀容量试验程序
14	UL 144—1985	液化石油气调压阀	31	ISA S75.07—1987	控制阀气动噪声试验
15	BS 1552—1995	低压煤气调节旋塞阀	32	ISA S75.11—1991	流量特性及幅度变化范围

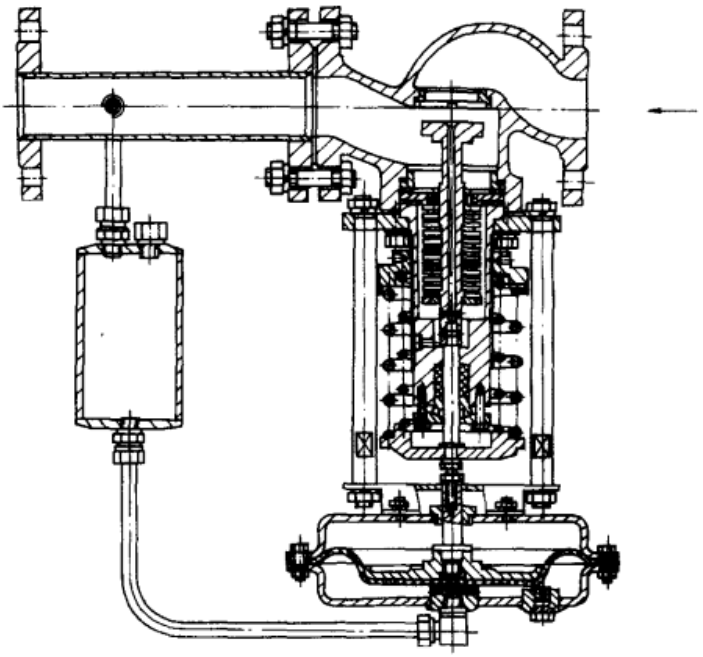
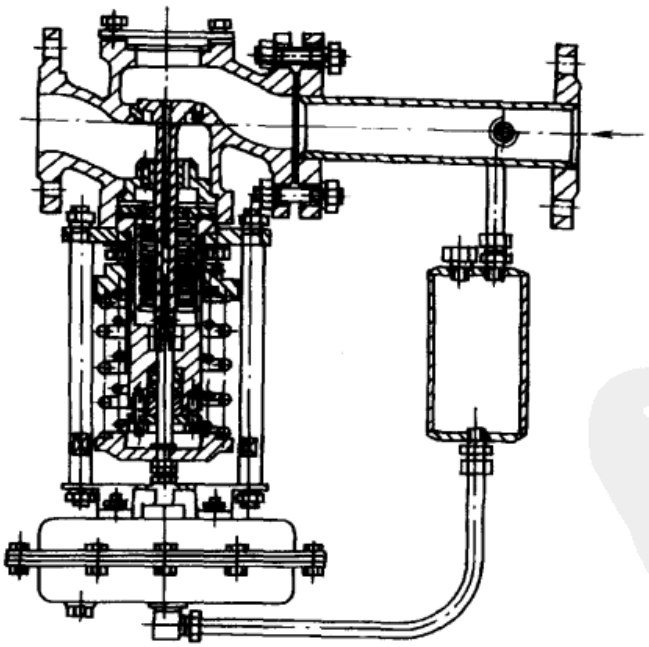
2.1.13.2　调节阀的结构形式

调节阀的结构形式见表 2-50。

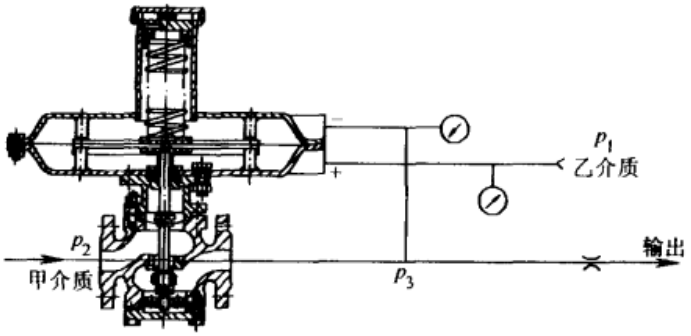
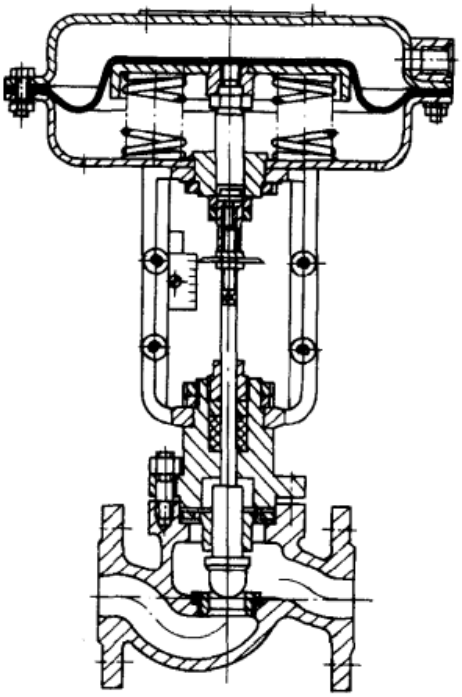
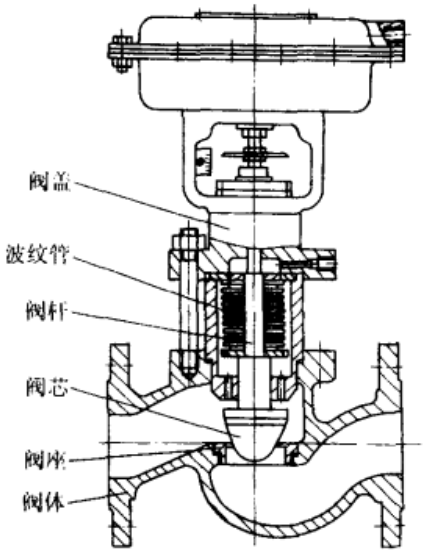
表 2-50　调节阀的结构形式

序号	名称	参考结构图	结构特点
1	平衡阀	 a）$DN \leqslant 300$mm　  b）$DN > 300$mm	该阀用于供热、热水采暖与空气调节系统中，保证各环路的水量达到设计要求 该阀是一个可调的定量节流元件，它由专用扳手、阀位开度指示器、锁定装置、特殊的阀芯与阀座、阀前、阀后两测压装置与阀体组成，具有良好的调节性能 将智能仪表与阀门测压装置相联后，旋松测压接头，即可显示出流经阀门的流量值 拧开顶盖，将专用扳手套入阀杆方头，顺时针旋转阀杆，将阀芯的位置调整到设计要求的阀门开度 旋转锁紧螺母，使其下端面与指示盘上端面接触，即可限制阀门在合适的开度上

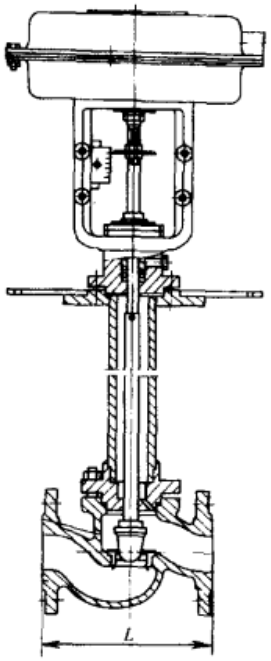
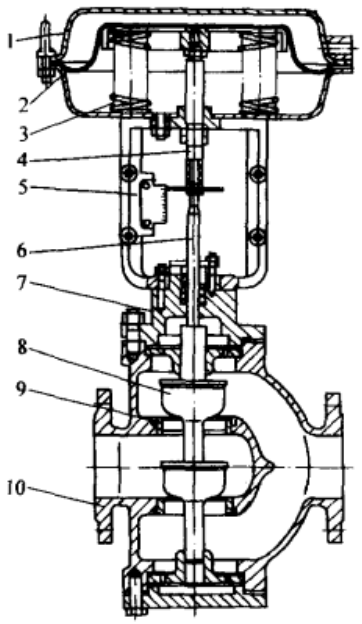
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点
2	自力式压力调节阀	 a)  b)	自力式单座压力调节阀是不需要任何外加能源，利用被调介质自身能量，实现自动调节的执行器 自力式单座压力调节阀主要由检测执行机构、调压阀、冷凝器与阀后接管等四部分组成 图 a 用于控制阀后压力的调压阀，阀的作用方式为压闭型 图 b 用于控制阀前压力的调压阀，阀的作用方式为压开型 流量特性：快开、调节精度：±5%，使用温度≤350℃；允许泄漏量：10^{-4}×阀的额定容量/h；减压比：最大 30，最小 1.25

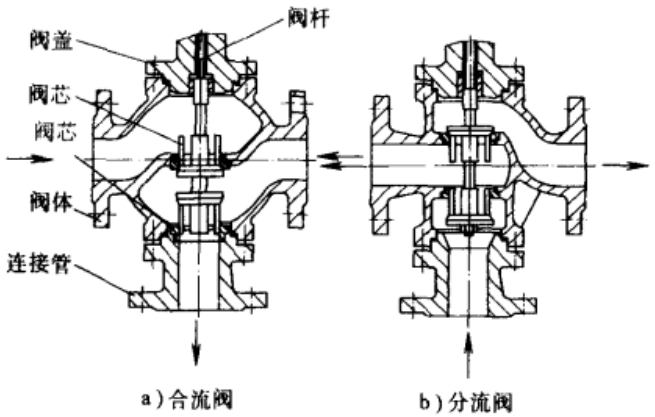
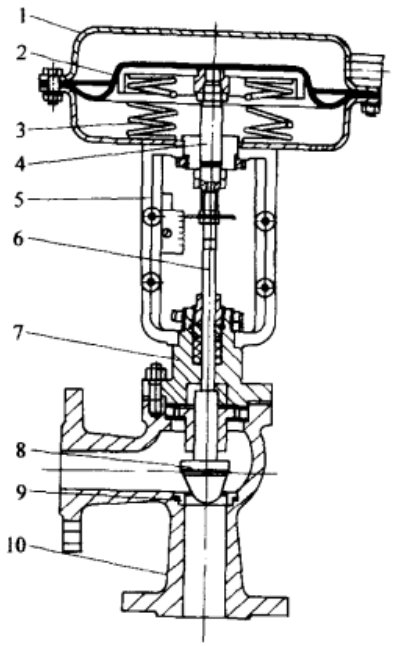
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点
3	自力式差压调节阀		自力式差压调节阀，是不需要任何外加能源，利用被调介质自身能量而实现两种介质或同一介质两种不同压力之间的差值自动调节的执行器 差压调节阀主要由检测执行机构与调节机构两部分组成。其结构形式有两种：公称压力为0.1MPa时用单座平衡型，公称压力为1.0MPa时用双座结构 该阀调节精度为±10% 允许泄漏量为：单座 10^{-4} × 阀额定容量/h 双座 5×10^{-3} × 阀额定容量/h 介质工作温度：≤80℃
4	气动薄膜直通单座调节阀		气动薄膜直通单座调节阀，是气动单元组合仪表中的执行单元，配用电气转换装置之后，也可进入电动单元组合仪表系统。它接受来自调节仪表的信号，直接改变被调介质（如液体、气体、蒸汽等）的流量，使被控工艺参数（如温度、压力、流量、液位与成分等）保持在给定值 调节阀由气动薄膜执行机构与调节阀两部分组成 执行机构有正、反两种作用形式，当信号压力增加，推杆伸出膜室的叫正作用，与阀配合构成气关式。当信号压力增加，推杆退入膜室的叫反作用，与阀配合构成气开式 固有流量特性：直线、等百分比 固有可调比（R）：50； 气源压力：0.14～0.4MPa
5	气动薄膜波纹管密封调节阀		气动薄膜波纹管调节阀，安装有金属波纹管，对移动阀杆形成完全密封，介质绝无外漏 其他结构特点同序号4

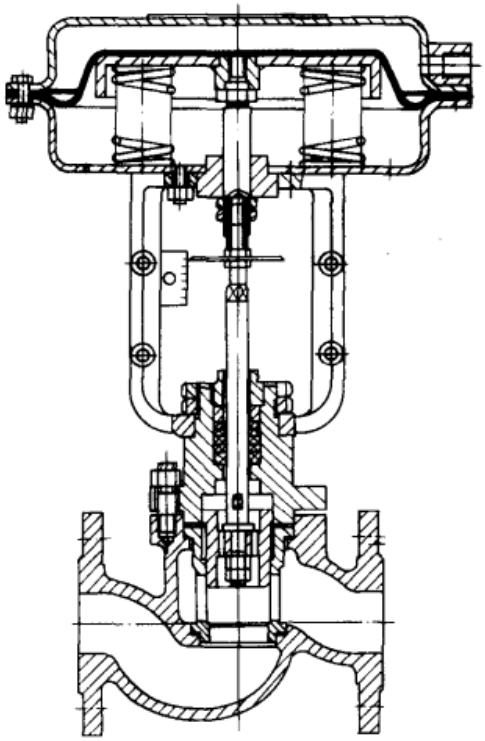
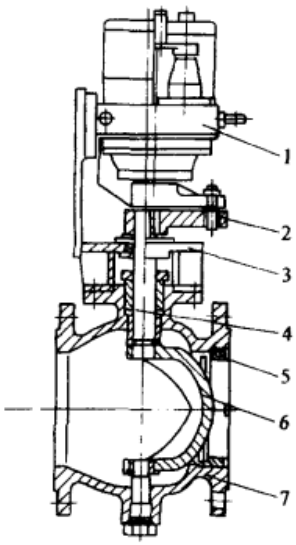
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点
6	气动薄膜低温单阀座调节阀		气动薄膜低温单阀座调节阀，在上阀盖增加了长颈，能保证填料函处温度在0℃以上，不受介质温度影响，可在低温、深冷的场合工作 其他结构特点同序号4
7	气动薄膜直通双座调节阀	 1—膜盖 2—膜片 3—弹簧 4—推杆 5—支架 6—阀杆 7—阀盖 8—阀瓣 9—阀座 10—阀体	气动薄膜直通双座调节阀是气动单元组合仪表中的执行单元。它按调节仪表的信号，直接改变被调介质的流量，使工艺参数（如温度、压力、流量、液位与成分等）保持在给定值 双座阀是由气动薄膜执行机构与双座调节阀组成 执行机构有正、反两种作用形式：当信号压力增加，推杆伸出膜室的叫正作用；当信号压力增加，推杆退入膜室的叫反作用 双座阀有两个阀瓣与阀座，采用双向结构，因此正装可以改成倒装，只要把上下阀座互换位置，阀杆与阀瓣下端联接就可以组成正装与反装 固有流量特性：直线、等百分比 固有可调比：50 气源压力：0.14～0.4MPa

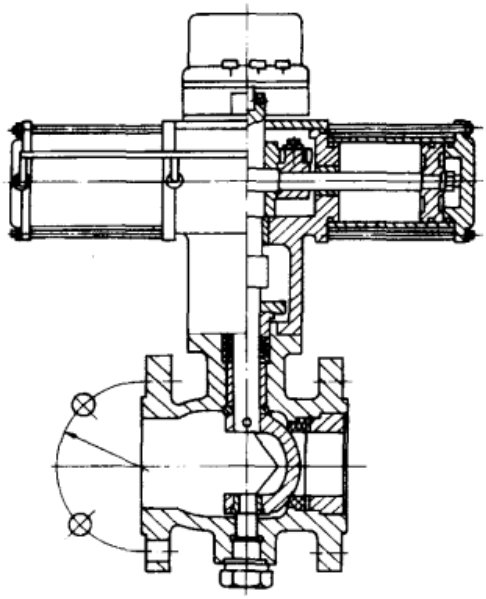
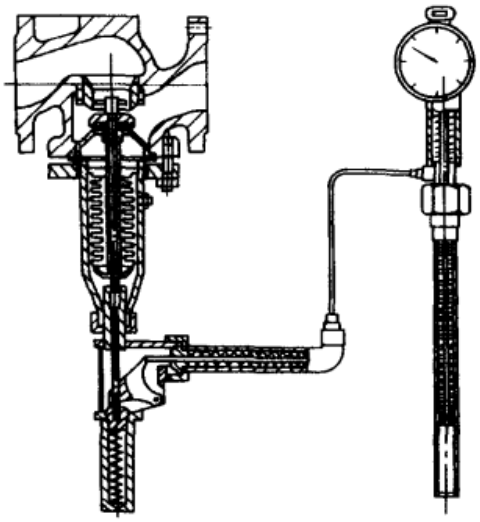
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点
8	气动薄膜三通调节阀	 a）合流阀　　b）分流阀	气动薄膜三通调节阀是由气动薄膜执行机构与三通阀调节机构组成 阀瓣结构是按流开状态设计的，阀芯处于阀座内部的为合流阀，有两个进口，一个出口，适用于全通径。阀瓣处于阀座外部的为分流阀，有一个进口两个出口 其他结构特点和特性同序号7
9	气动薄膜角式单座调节阀	 1—膜盖　2—膜片　3—弹簧　4—推杆　5—支架 6—阀杆　7—阀盖　8—阀瓣　9—阀座　10—阀体	角式调节阀是由气动薄膜执行机构与角式调节阀两部分组成 其他结构特点和性能参数同序号4

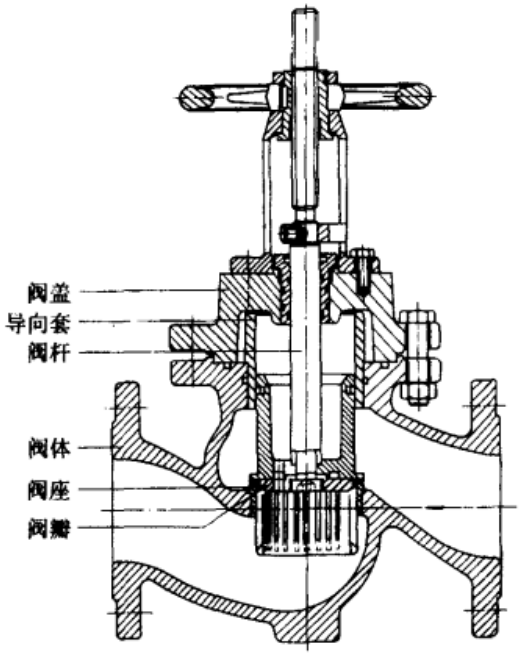
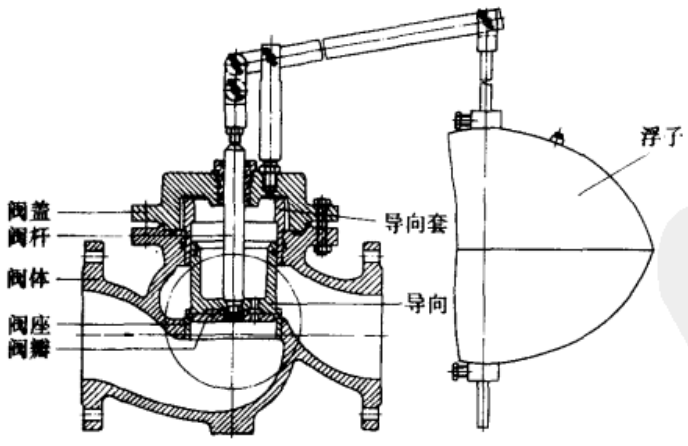
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点
10	气动薄膜套筒调节阀		气动薄膜套筒调节阀是由气动薄膜执行机构与套筒调节阀两部分组成 套筒阀与一般阀不同之处，在于阀体内插入一个带有密封面的套筒，圆周开有窗口。并配有一个以套筒为导向的滑动阀瓣。当信号压力输入膜片室后，在膜片上产生推力，压缩弹簧，使推杆移动，带动阀杆、阀塞，改变套筒窗口的流通面积，直到弹簧的反作用力与信号压力作用在膜片上的推力相平衡，从而达到自动调节工艺参数的目的 另外套筒阀变换少量零件就可构成高温阀、低温阀、波纹管密封阀 固有流量特性：直线，等百分比 固有可调比（R）：50 气源压力：0.14～0.4MPa
11	电动V形调节球阀	 用于 *DN*65～200mm 1—电动执行机构 2—曲柄 3—支架 4—阀杆 5—阀座 6—V形球阀体 7—阀体	电动V形调节球阀是由电动执行机构与V形球阀两部分组成 V形开口球体与阀座之间具有剪切作用，当介质中含有纤维或固体颗粒时，V形球体不会卡死，仍保证良好的密封性。阀座保护环可防止流体直接冲刷阀座，延长阀座使用寿命 电动执行机构请参阅相应说明书 流量特性：近似等百分比 信号范围：（DC）4～20mA 球体转角：0°～90° 允许泄漏量：<0.01%

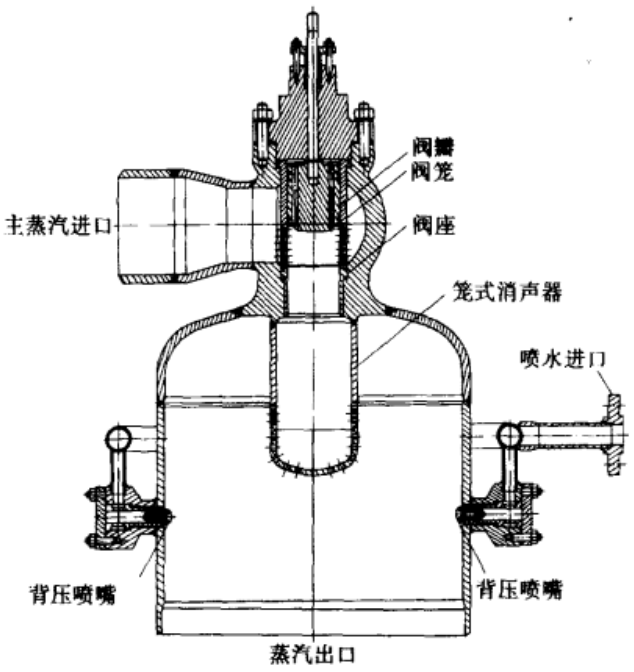
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点
12	气动V形调节球阀		气动V形调节球阀主要由气缸活塞执行机构、V形球阀和阀门定位器组成 气缸活塞式执行机构有双作用与单作用两种结构。双作用又可分为无复位与有复位两种功能，而单作用皆为有复位功能 当信号输入阀门定位器后，再由定位器输出相应的差动信号至气缸，推动活塞产生位移，通过连杆、曲柄，带动阀杆与V形球阀作90°旋转，由于阀杆与定位器的反馈凸轮相连接，因此反馈凸轮也跟着转动，使定位器达到新的平衡。活塞式执行机构停留在规定的转角上，从而实现了自动调节的目的 流量特性：近似等百分比 气源压力：0.4～0.6MPa 适用温度：－29～180℃
13	自力式温度调节阀		自力式温度调节阀是无需任何外加能源，利用被调介质自身能量，实现介质温度自动调节的执行器 自力式温度调节阀，由温度设定，检测执行正、反向转换与调节机构四部分组成 调温阀控制器是根据液体膨胀的原理工作的。温包、毛细管与金属波纹管组合成密封系统，其内充满工作液体，温包插入被控介质中，当介质温度升高时，工作液体膨胀，密封系统内压力增高，迫使金属波纹管向左移动。带动推杆，阀杆与阀瓣向下移动，使阀门的开度增大，流经阀体的冷源增加，使温度降低；反之，当温度降低时，工作液收缩，密封系统内压力下降。在弹簧的作用下，使阀门的开启度减小，流经阀体的冷源减少，使温度升高

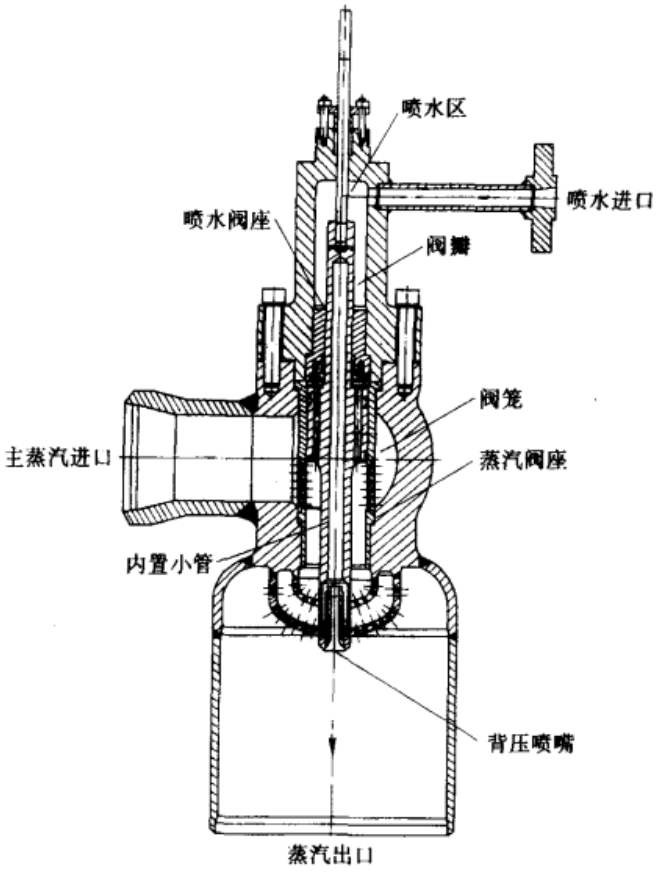
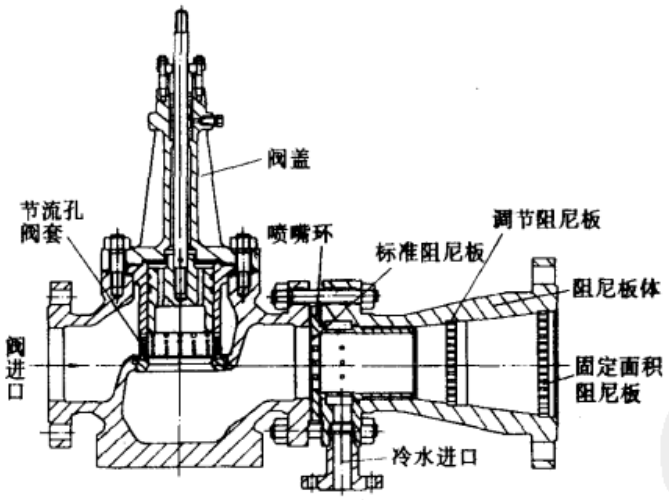
（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点
14	压力平衡套筒式手动调节阀		流道：直通式 阀体、阀盖为铸钢或铸铁、阀体、阀盖采用螺栓联接，密封用O形圈 阀座单镶在阀体上，阀瓣采用套筒式，阀瓣和阀座密封，采用三元乙丙橡胶，阀瓣套筒上部与阀体衬套的密封用PTFE，下部调节部分有沿周边开的排液槽，阀瓣开启的高度能调节介质的流量，开启越高流量就越大。阀瓣套筒的上下部有通孔，可保持压力平衡，阀杆螺母设在支架上，阀杆设有导向装置，旋转手轮就可以调节流量或关闭阀门
15	水位调节截止浮球阀		流道：直通式 阀体、阀盖为铸铁件，用螺栓联接，密封用橡胶垫. 靠浮球和杠杆来控制，调节水箱水位。当该阀作截止阀用时，介质由阀瓣下端流入；当该阀作调节阀用时，介质从阀瓣上端流入 其他结构特点同序号14

（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点
16	CVS-C型减温减压阀		CVS-C型减温减压阀体专用于中高压蒸汽至冷凝器的减压。此阀体的设计，喷水量大，以满足这种旁路系统的要求。安装位置一般是接近冷凝器并用冷凝水作为喷水 性能特点： 在一个阀体中实现压力、温度调节 阀体的喷水调节采用精确的设计，蒸汽流量在全范围内均匀或急速的变化，均不影响温度控制精度 喷水点设置于出口的压力回复区 可调比：50:1 蒸汽的温度精确地控制在饱和点的4~7℃以内 关闭时的泄漏等级为ANSI B16.104Ⅳ级（标准的）Ⅴ级（可选用） 低噪声级 不需要特殊的排放管道 柱塞形阀体结构，采取流线形以减少应力 在阀内件表面堆焊钴基金属，可延长使用寿命 规格可满足所有的要求与结构 维修简便，采用顶部装入法，可很快地更换阀内件 操作原理： 蒸汽压力和流量都由控制套筒内的阀瓣位置来决定。信号从压力控制回路到阀门执行器，控制平衡阀瓣位置，增加或减少流通面积。控制套筒有一排可达到所需流量特性的节流孔，当阀瓣从阀座上升起时，蒸汽就通过控制套筒上的节流孔，以向下的方向流向出口 此阀体的出口设有一个减温及消声结构。当蒸汽流过阀座后，便越过一扩散器至出口，扩散器具有降压及控制蒸汽体积膨胀的功能 扩散器为筒形，节流孔的位置安排使蒸汽以同轴方向流至出口；出口是放大口径的外体，其尺寸以蒸汽的体积膨胀量决定，以保证蒸汽流速不会引起噪声 出口阀体外有供水管组，连接体壁上的喷嘴，此设计可有效地将冷水注入蒸汽的湍流区。此喷水方法增加了水与蒸汽的换热面积，并利用蒸汽的湍流速度以达到均匀的混合及快速蒸发

（续）

序号	名称	参考结构图	结构特点
17	CVS-A型减温减压阀		性能特点同序号16 操作原理： 蒸汽压力和流量都是由控制套筒内的阀瓣位置来决定的，信号从压力控制回路到阀门执行器，控制平衡阀瓣位置，增加或减少流通面积。控制套筒有一排可达到所需流量特性的节流孔，蒸汽以向下的方向流向出口 阀瓣的中心有一通水管，连接上阀盖的供水腔至阀座下面的出水区，此水管的上部设有多个节流孔，孔的尺寸及分布均经过计算，喷水经过节流孔的水管流向阀体的出口，水管从阀瓣底部延伸至阀座外的缩流面处。喷水点位于蒸汽流速最快及产生湍流的区域，以达到水珠能很快及均匀分散在整个流路中。因此在阀的下游压力恢复时，水立即汽化而达到了所需的降温控制 阀体具有两个阀座表面。主阀座能可靠地切断蒸汽流量。它是由可更换的阀座环和经硬化的阀瓣组成。在阀瓣上的活塞环可减少导向面之间的泄漏，第二个阀座用作喷水的密封切断，并使用一组防漏的密封环。这样当阀瓣升起使蒸汽流过主阀座时，同时喷水亦有若干比例的流量进入。在蒸汽流量要求增加时可立即快速增加水量，蒸汽流量在全范围内可得到甚为精确的压力和温度控制
18	阻尼板式减温减压阀		该阀的阀瓣、阀套，阀座部分结构与CVS-C减温减压阀相同，其节流原理也与CVS-C相差无几。只是冷水进口部位设在另加的阻尼板体上。靠标准阻尼板、调节阻尼板、固定面积阻尼板的调节与消声达到减温减压的目的，从而得到精确的压力和温度控制

2.2 主要阀类的配合精度和表面粗糙度

2.2.1 闸阀

1）明杆楔式单闸板闸阀（图2-1）。

2）明杆楔式双闸板闸阀（图2-2）。

3）暗杆楔式单闸板闸阀（图2-3）。

4）暗杆平行单闸板带导流孔闸阀（图2-4）即API 6A—2004井口闸阀（Cameron阀）。

5）明杆平行单闸板带导流孔闸阀：API 6D—2005标准闸阀（图2-5）。

6）明杆平行双闸板带导流孔闸阀：API 6D—2005标准闸阀（图2-6）。

7）明杆平行双闸板无导流孔弹簧撑开式闸阀：API 6D—2005标准闸阀（图2-7）。

8）明杆平行双闸板无导流孔楔块撑开式闸阀：API 6D—2005标准闸阀（图2-8）。

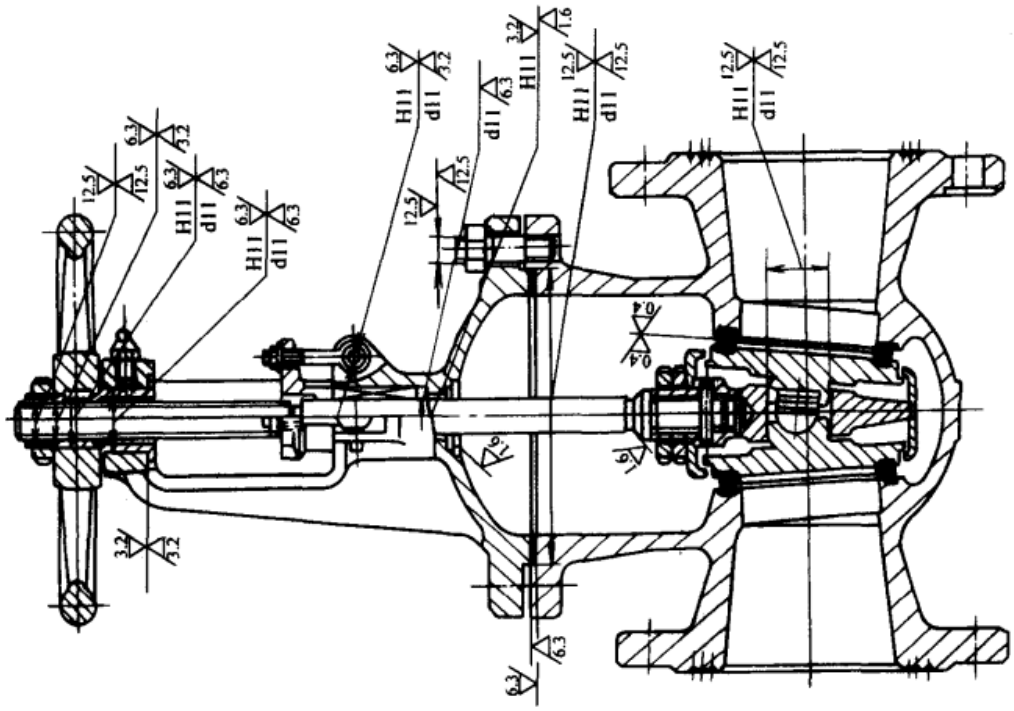


图 2-2　明杆楔式双闸板闸阀

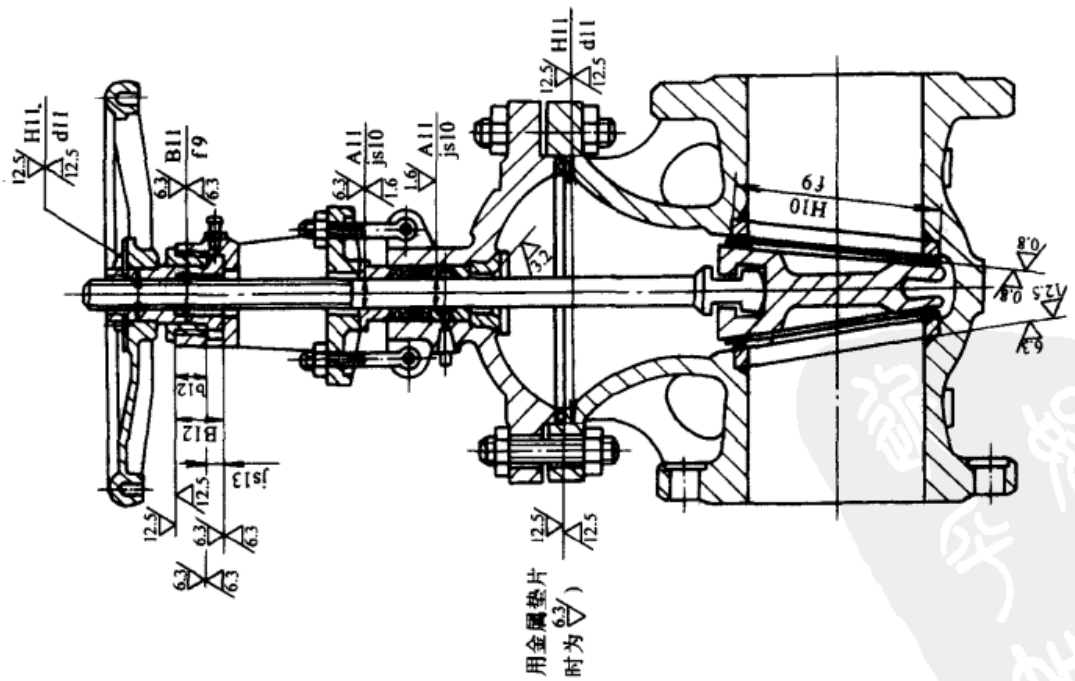


图 2-1　明杆楔式单闸板闸阀

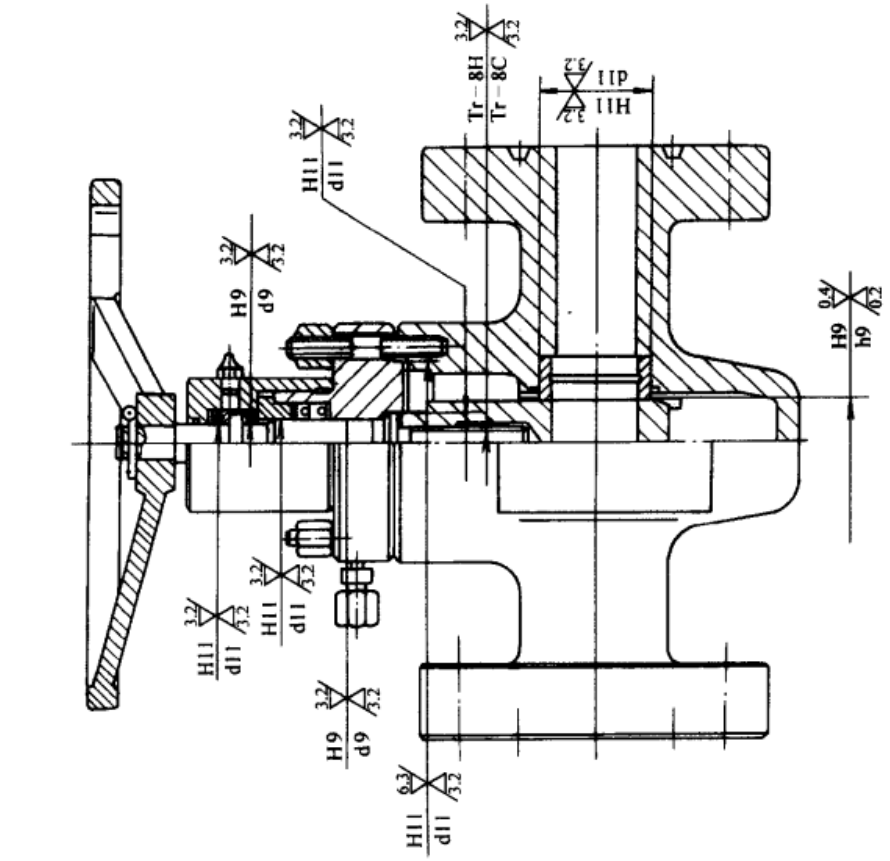


图 2-4 暗杆平行单闸板带导流孔闸阀

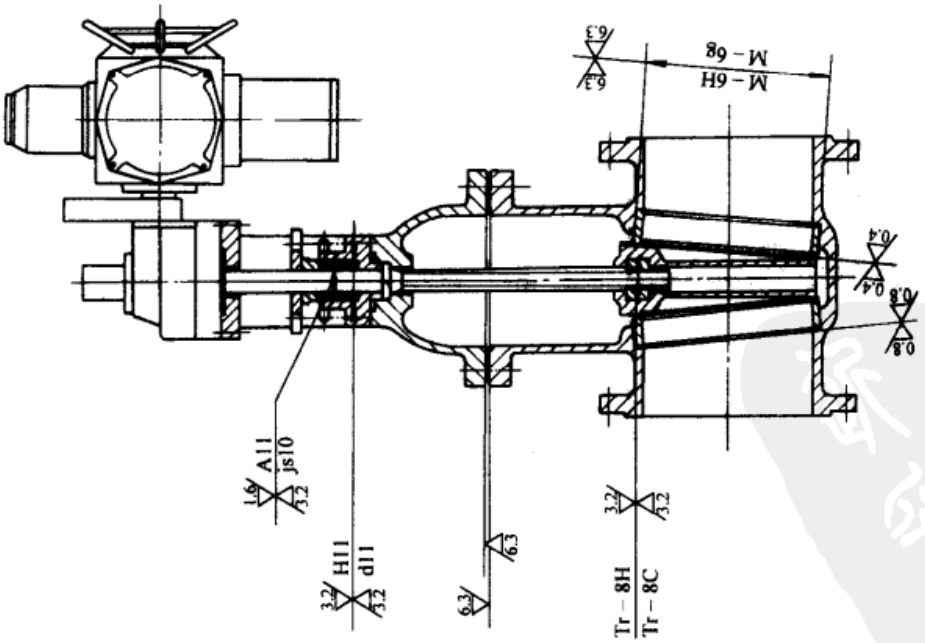


图 2-3 暗杆楔式单闸板闸阀

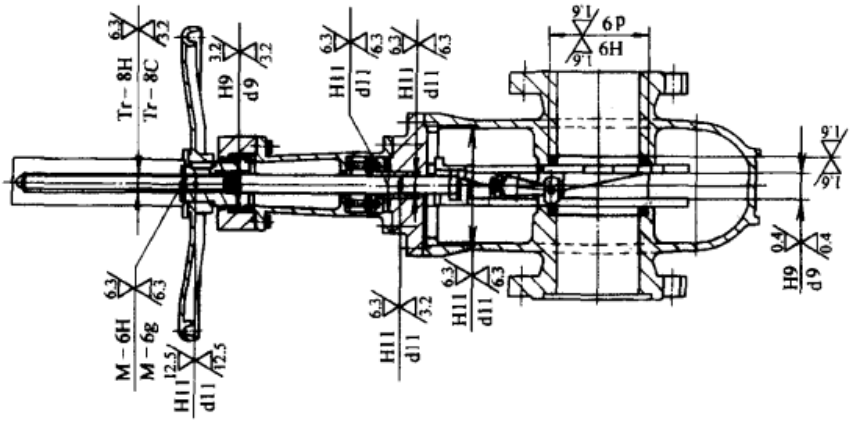


图 2-6　明杆平行双闸板带导流孔闸阀

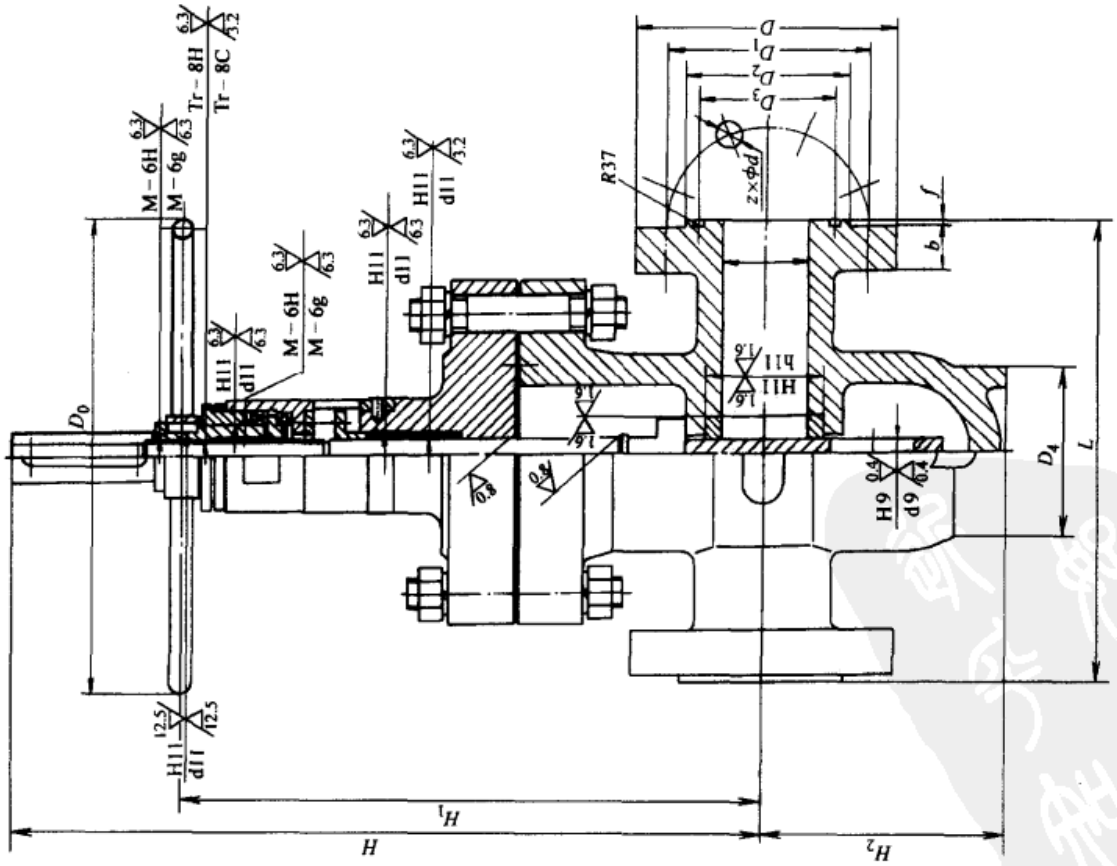


图 2-5　明杆平行单闸板带导流孔闸阀

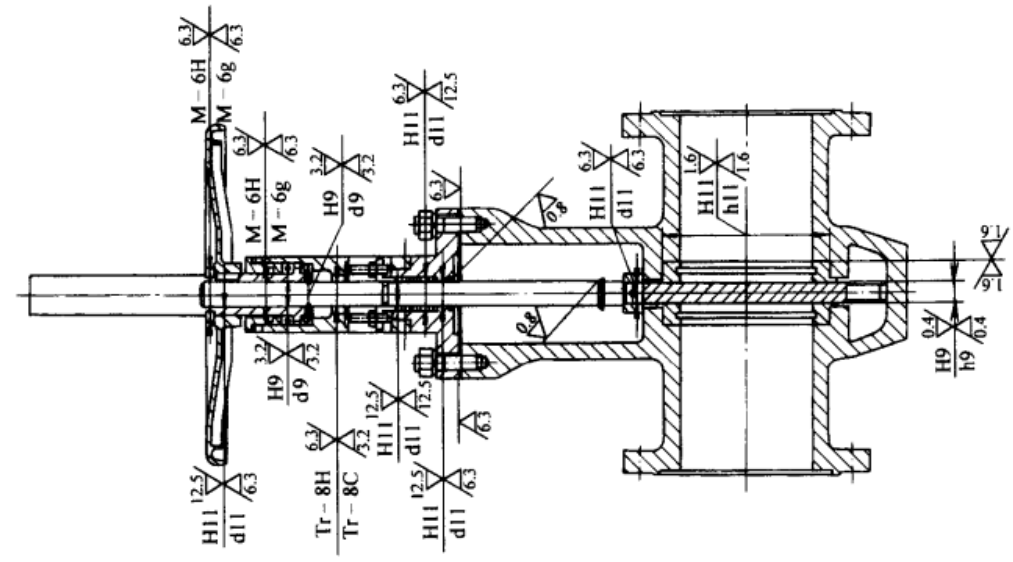


图 2-9 明杆平行单闸板无导流孔闸阀

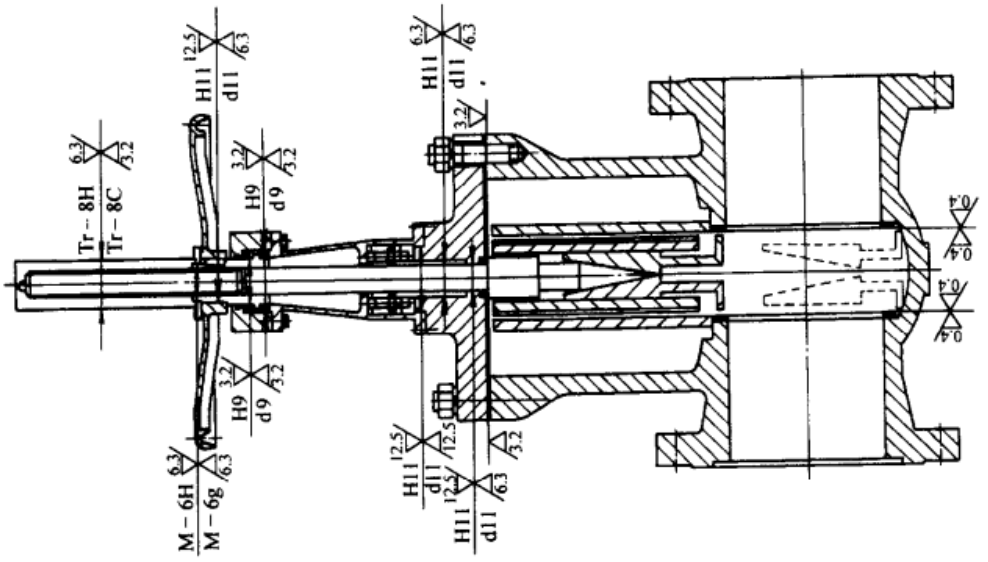


图 2-8 明杆平行双闸板无导流孔楔块楔开式闸阀

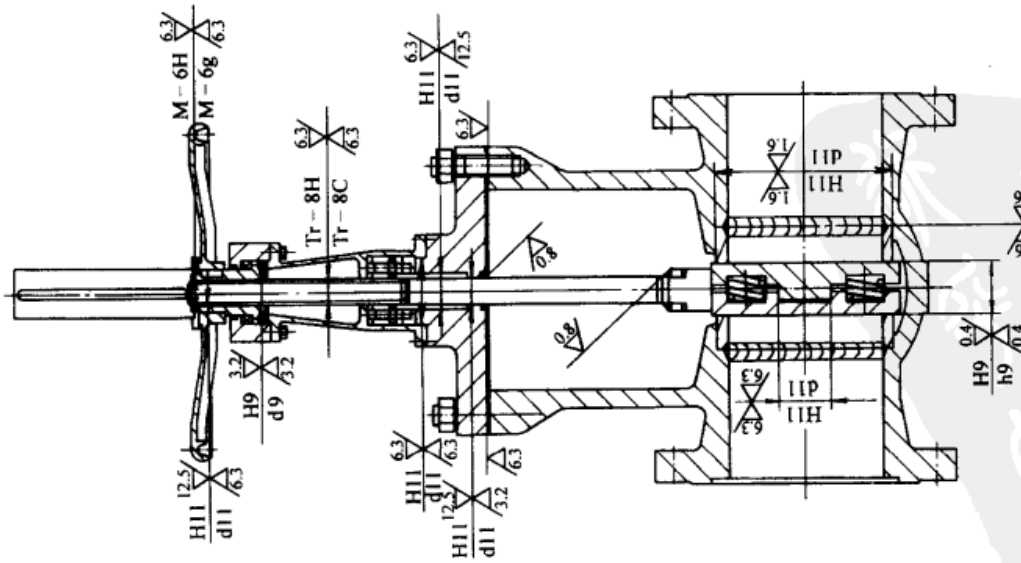


图 2-7 明杆平行双闸板无导流孔弹簧楔开式闸阀

9）明杆平行单闸板无导流孔闸阀：API 6D—2005 标准闸阀（图 2-9）。

10）明杆平行双闸板无导流孔弹簧撑开式螺柱连接式内压自紧密封阀盖闸阀：API 6D—2005 标准阀门（图 2-10）。

11）暗杆楔式单闸板橡胶密封闸阀：DIN3352—1999 标准闸阀（图 2-11）。

2.2.2　截止阀

1）承插焊连接锻钢截止阀：参考 API 602—2005 标准锻钢阀门（图 2-12）。

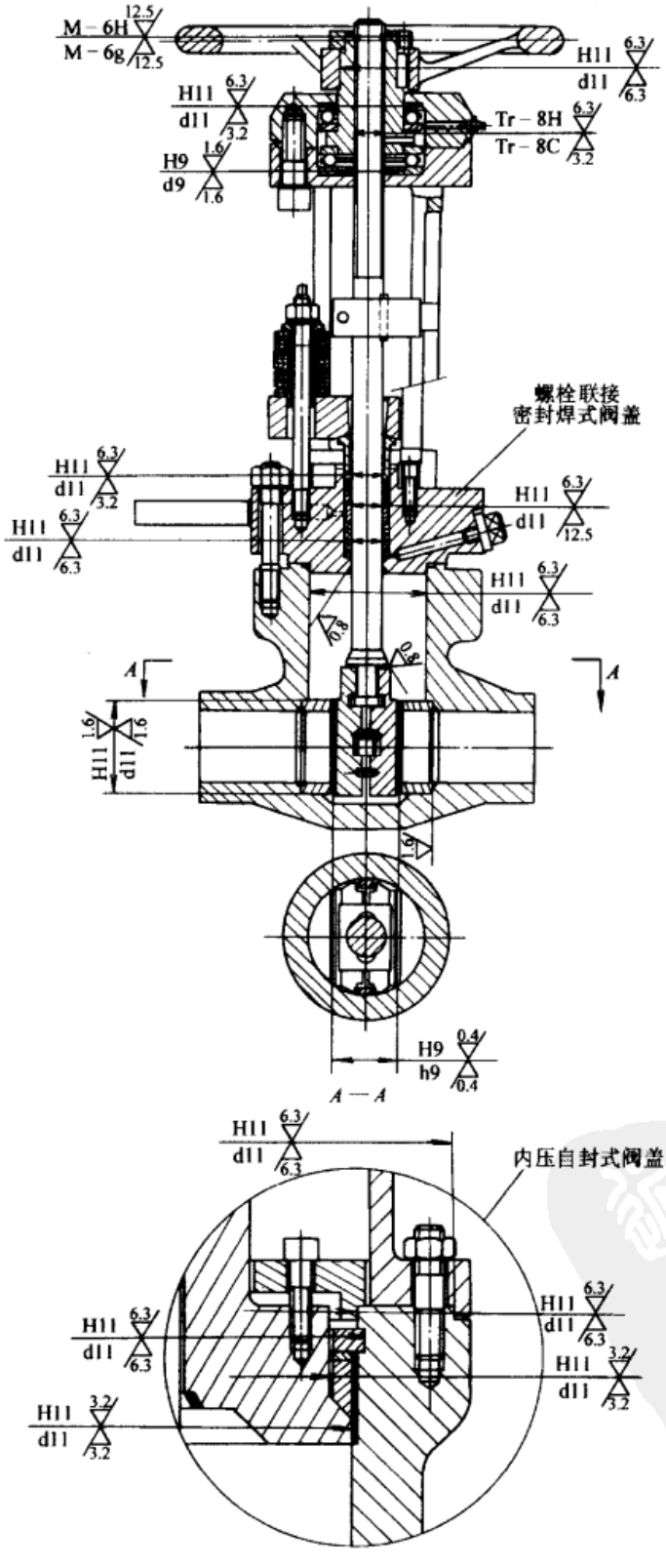


图 2-10　明杆平行双闸板无导流孔弹簧撑开式内压自紧密封阀盖闸阀

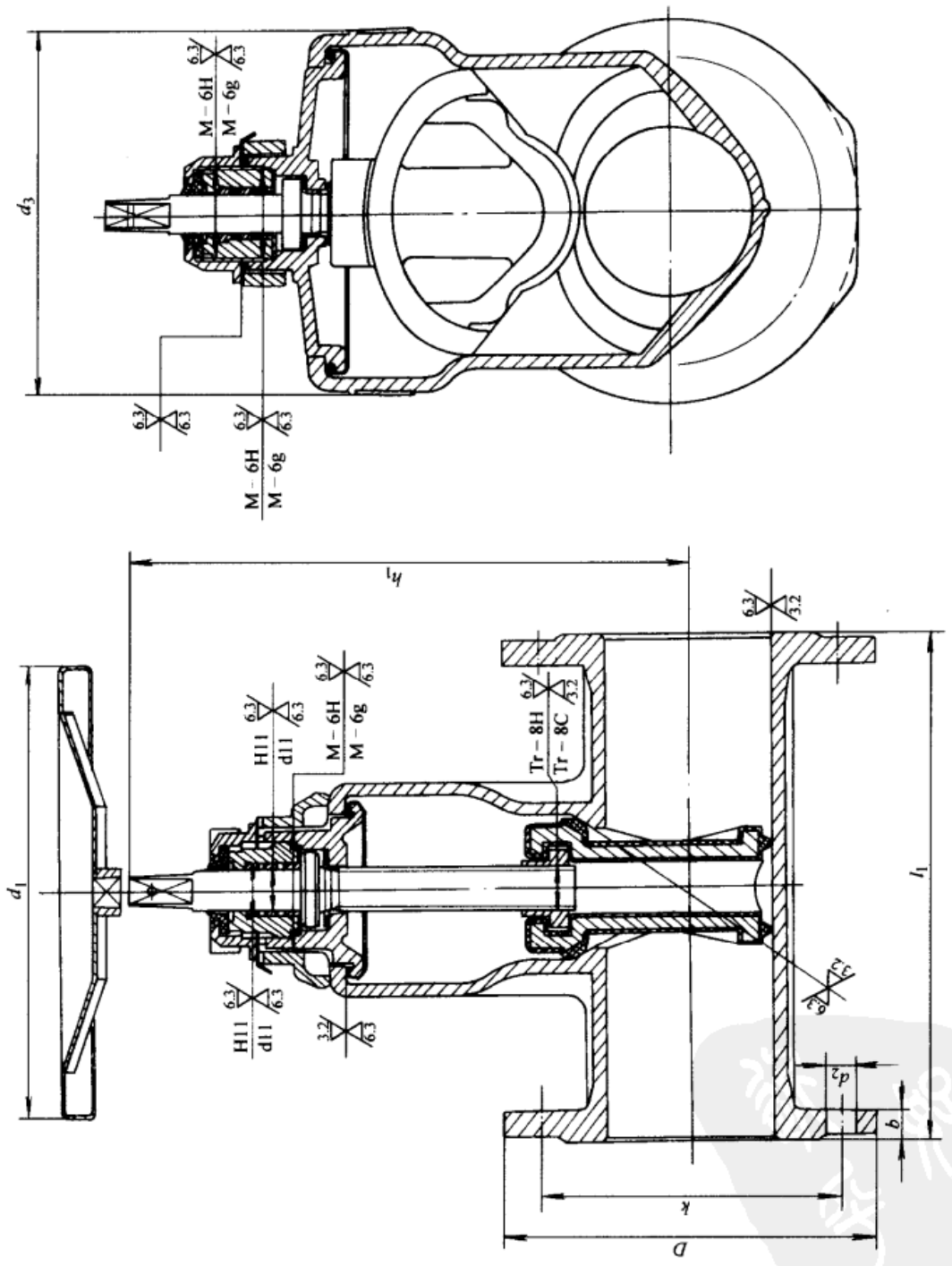


图 2-11 暗杆楔式单闸板橡胶密封闸阀

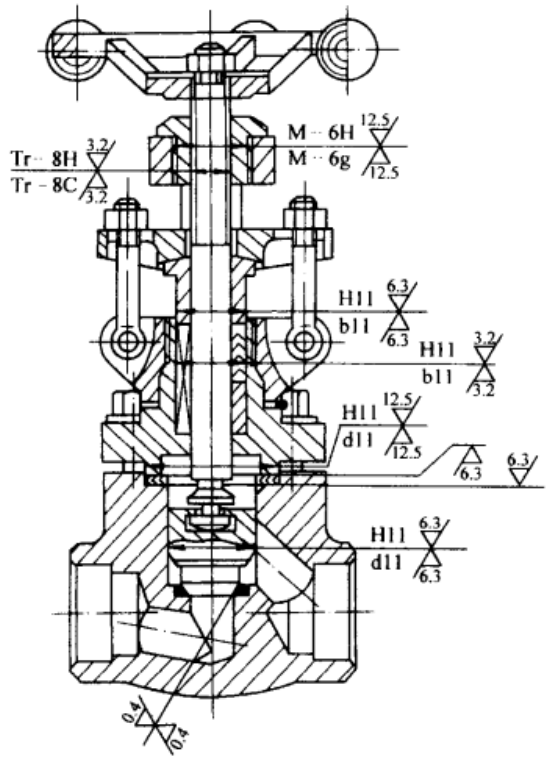


图 2-12　承插焊连接锻钢截止阀

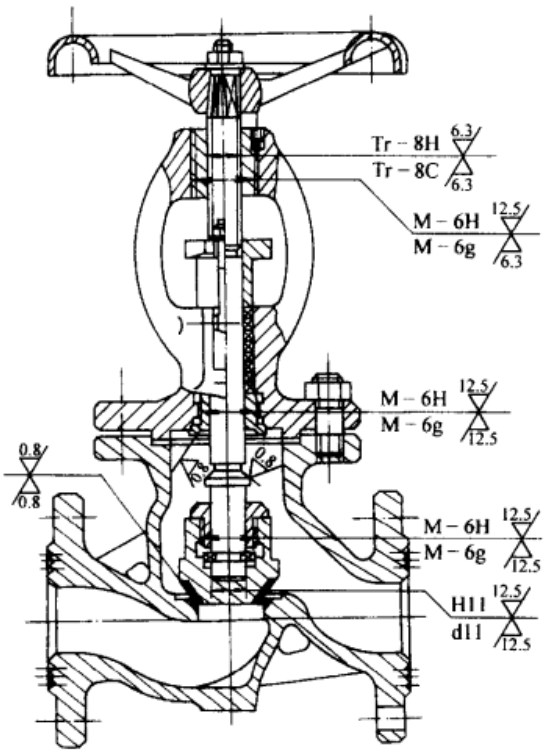


图 2-13　法兰连接铸钢截止阀

2）法兰连接铸钢截止阀：GB/T 12235—1989（GB/T 12235—2007）标准铸钢截止阀（图 2-13）。

3）法兰或对接焊连接内压自封式阀盖钢制先导式高压截止阀（图 2-14）。

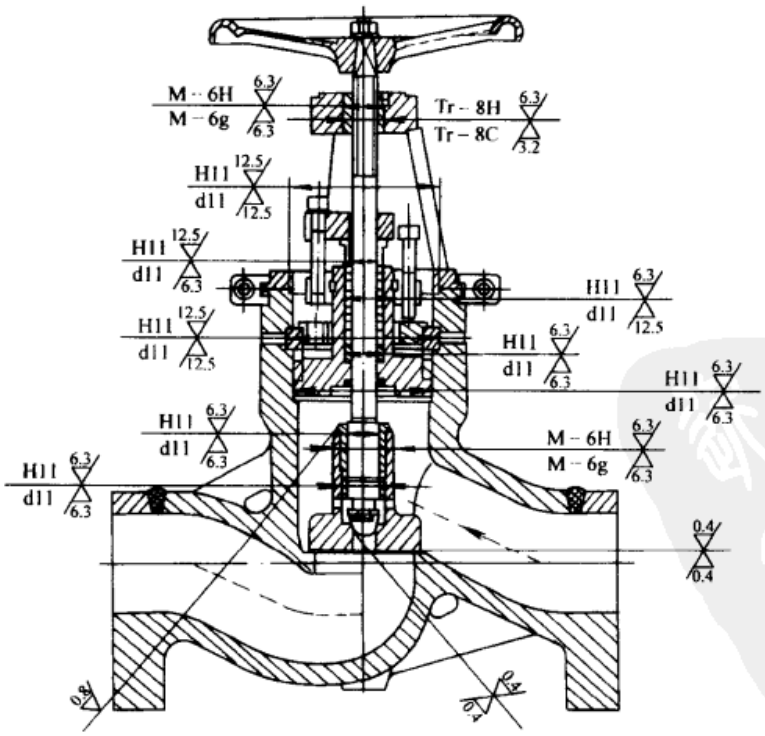


图 2-14　法兰或对焊连接内压自封式阀盖钢制先导式高压截止阀

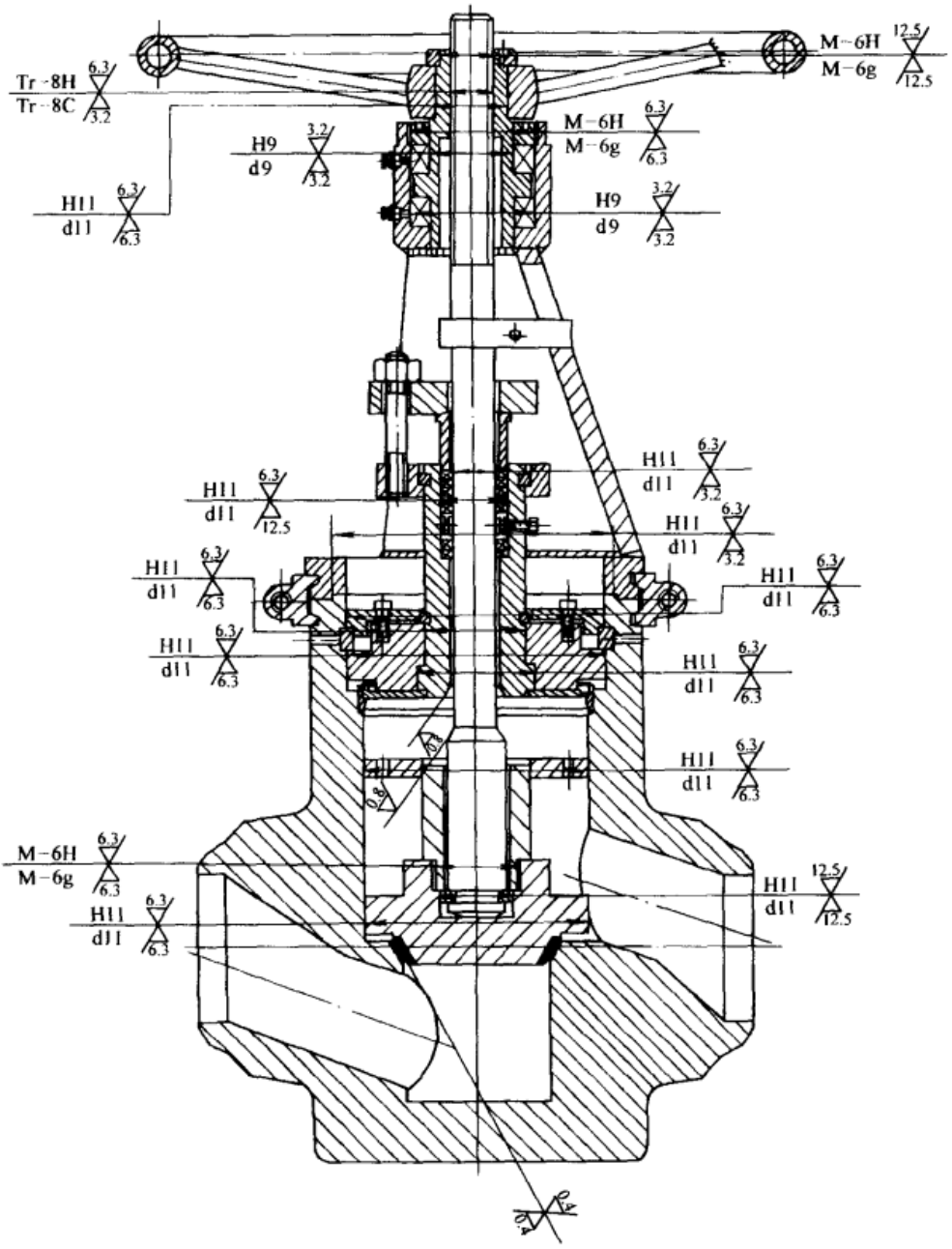


图 2-15 对焊连接内压自封式阀盖锻钢截止阀

4）对焊连接内压自封式阀盖锻钢截止阀（图 2-15）。

5）承插焊连接锻钢波纹管密封直流式截止阀（图 2-16）。

6）法兰连接铸钢双阀体对夹阀座直流式截止阀（图 2-17）。

7）法兰连接铸钢或锻钢角式截止阀（节流阀）（图 2-18）。

8）法兰连接锻钢套筒式角式截止阀（节流阀）（Choke Valve）（图 2-19）。

9）螺纹法兰连接锻钢角式内压自封阀盖截止阀（节流阀）（图 2-20）。

10）法兰连接锻钢平衡角式截止阀（节流阀）（图 2-21）。

11）对焊连接锻钢螺纹焊接阀盖直通式电站截止阀（图 2-22）。

12）对焊连接锻钢螺纹焊接阀盖直通式高温高压电站截止阀（图 2-23）。

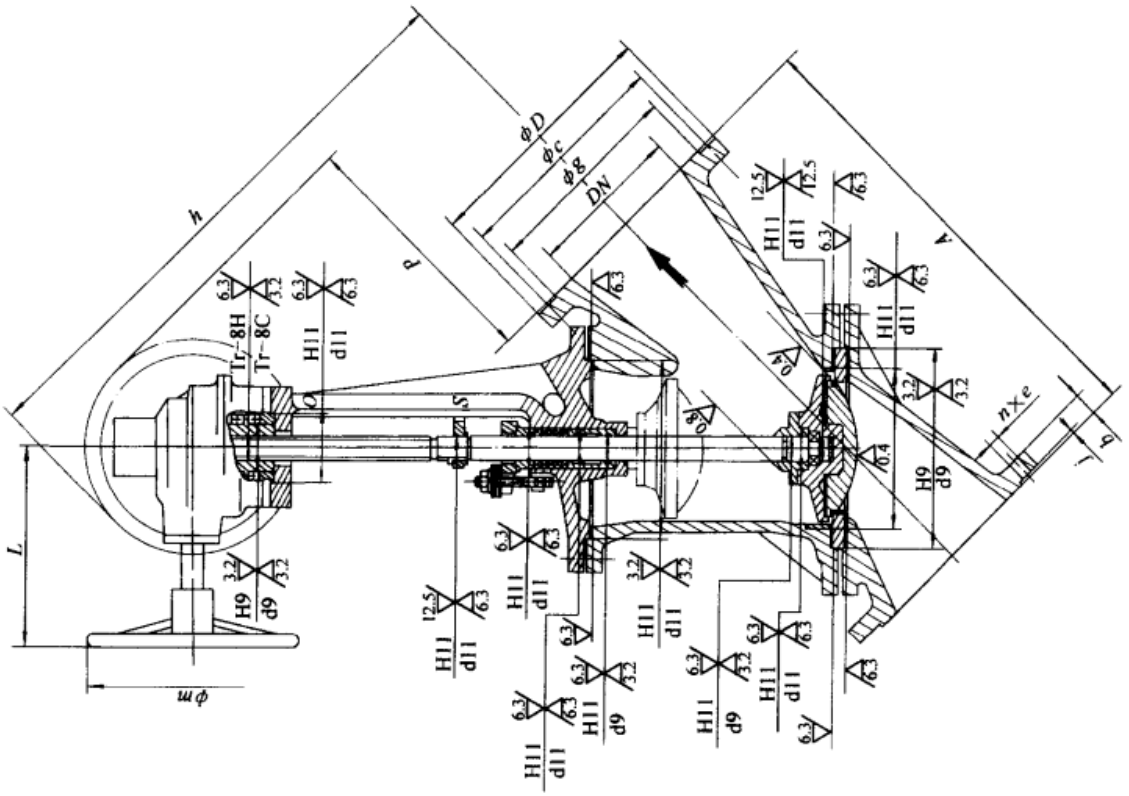


图 2-17　法兰连接铸钢双闸体对夹闸座直流式截止阀

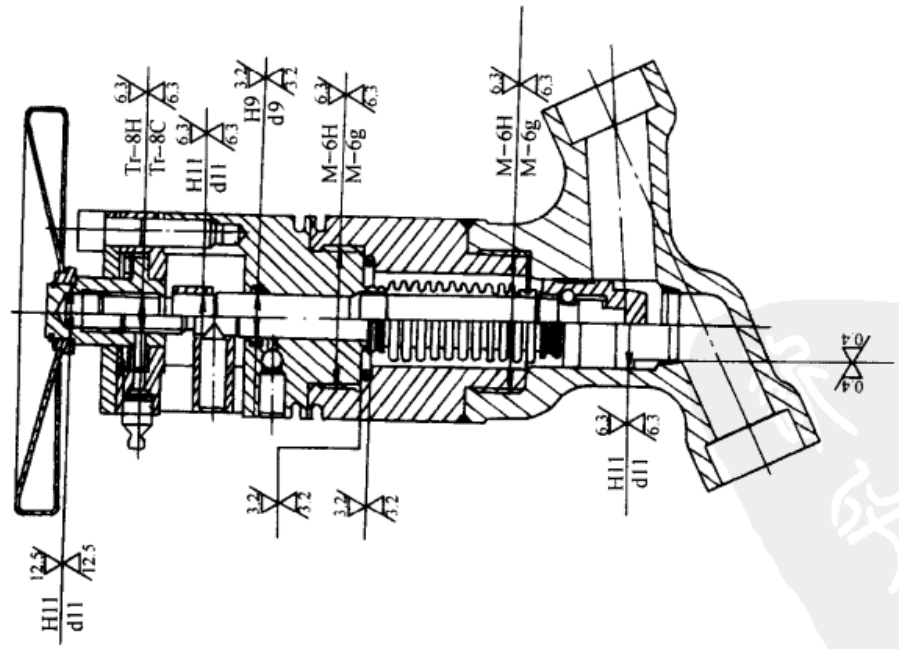


图 2-16　承插焊连接锻钢波纹管密封直流式截止阀

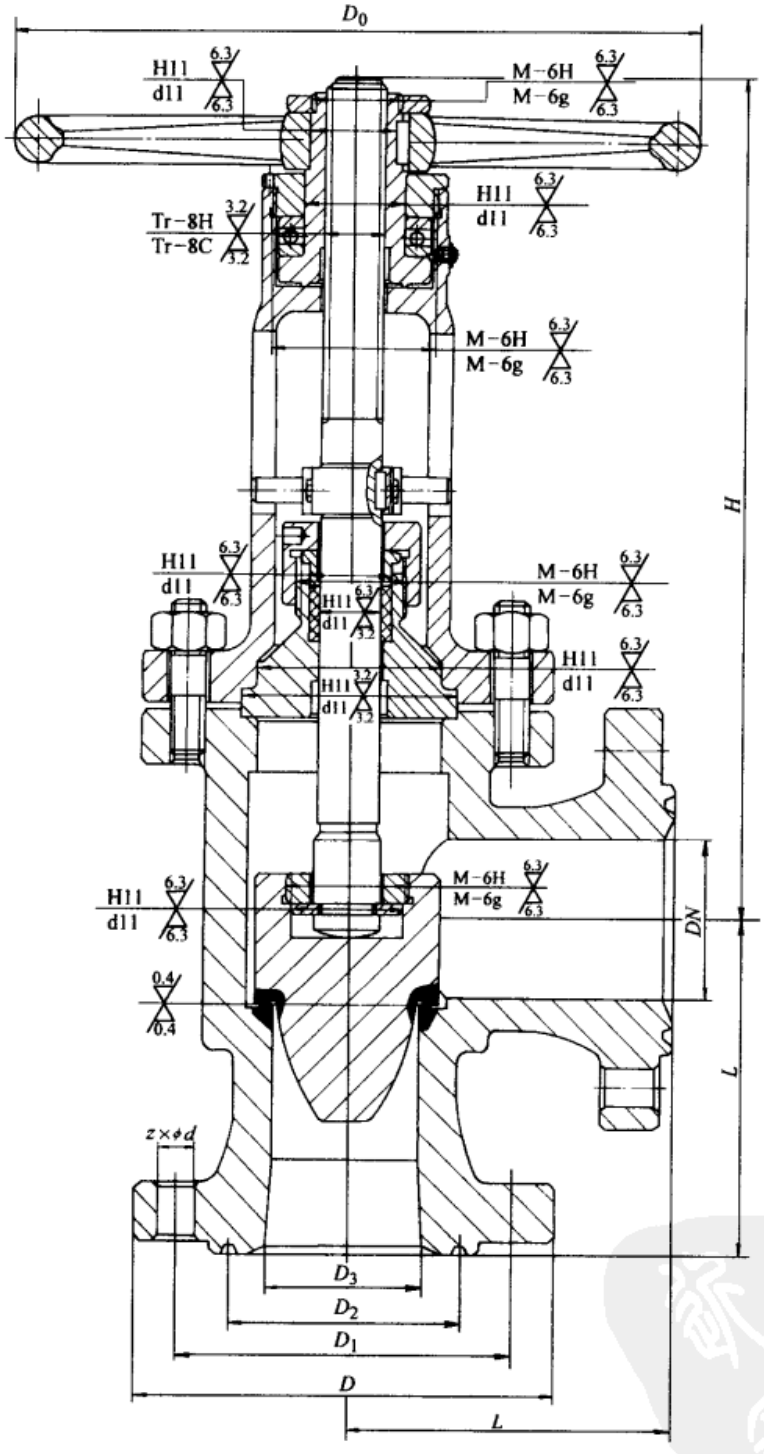


图 2-18 法兰连接铸钢或锻钢角式截止阀（节流阀）

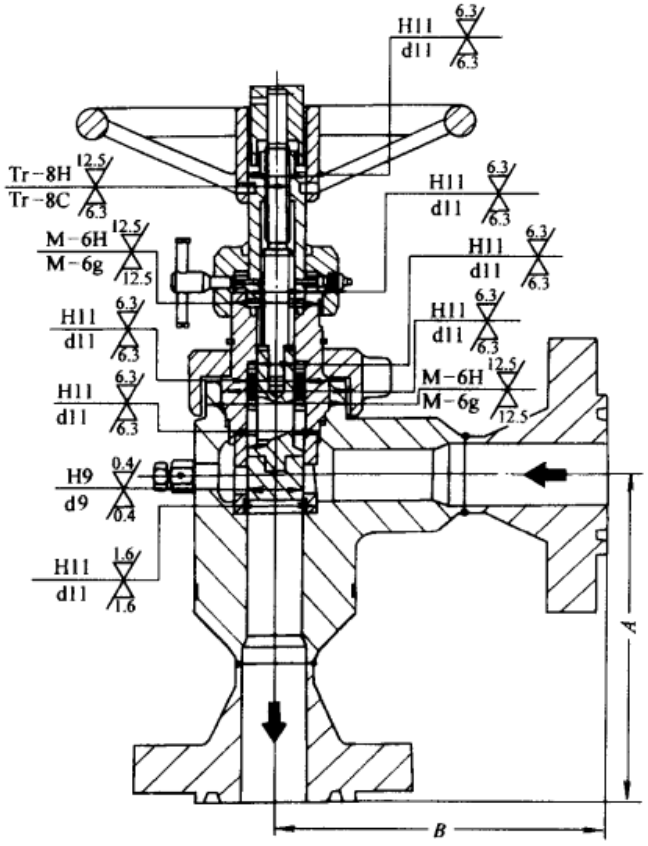


图 2-19　法兰连接锻钢套筒式角式截止阀（节流阀）（Choke Valve）

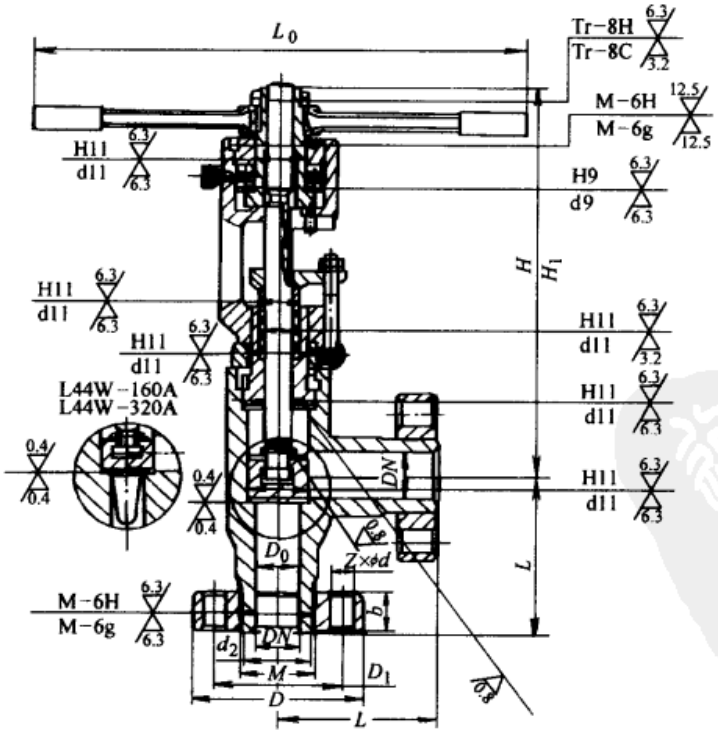


图 2-20　螺纹法兰连接锻钢角式内压自封阀盖截止阀（节流阀）

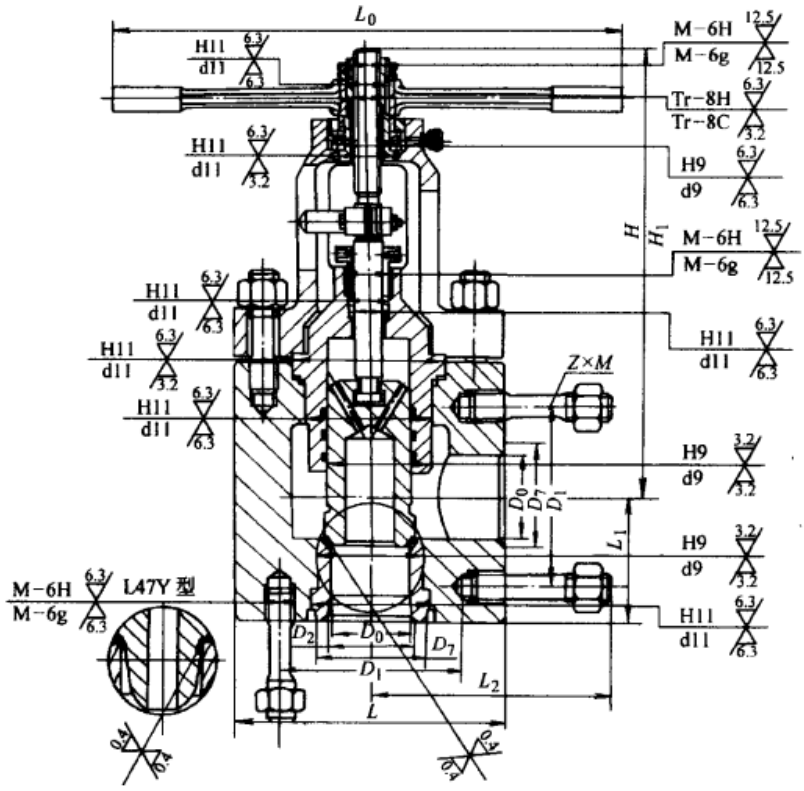


图 2-21 法兰连接锻钢平衡角式截止阀（节流阀）

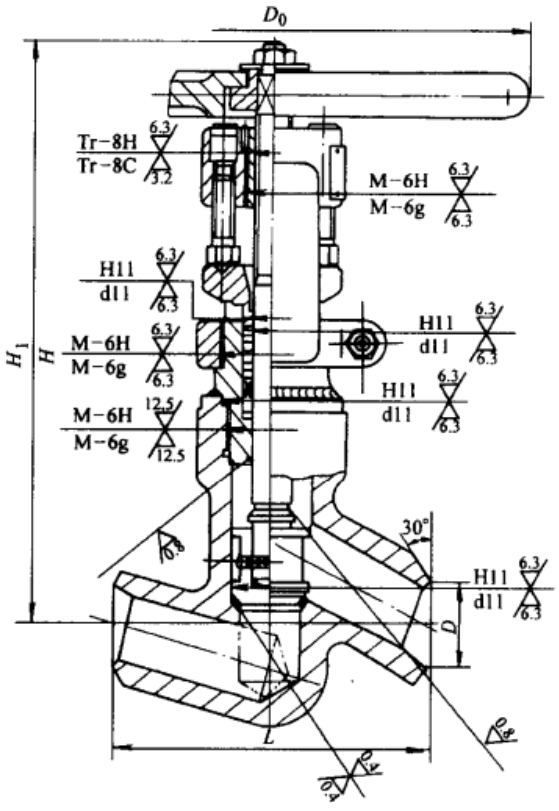


图 2-22 对焊连接锻钢螺纹焊接阀盖直通式电站截止阀

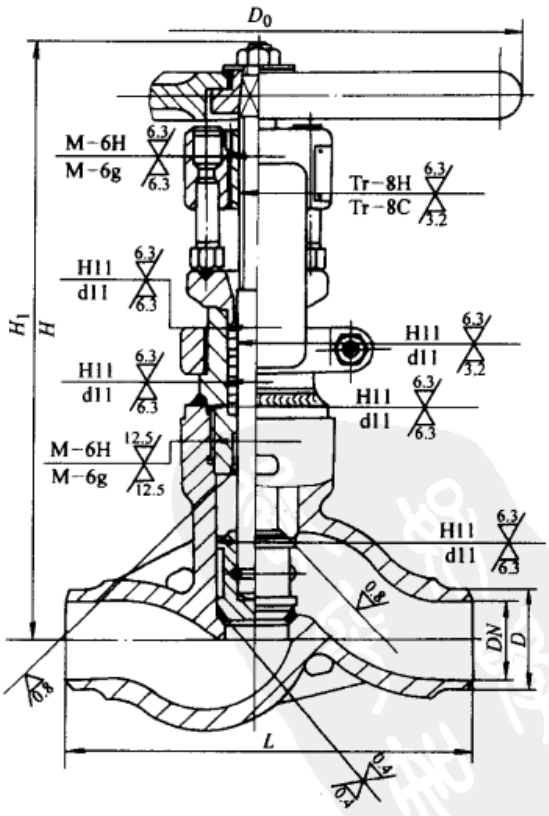


图 2-23 对焊连接锻钢螺纹焊接阀盖直通式高温高压电站截止阀

2.2.3　止回阀

1）立式升降止回阀（图2-24）。

2）焊接连接锻钢高压立式升降止回阀（图2-25）。

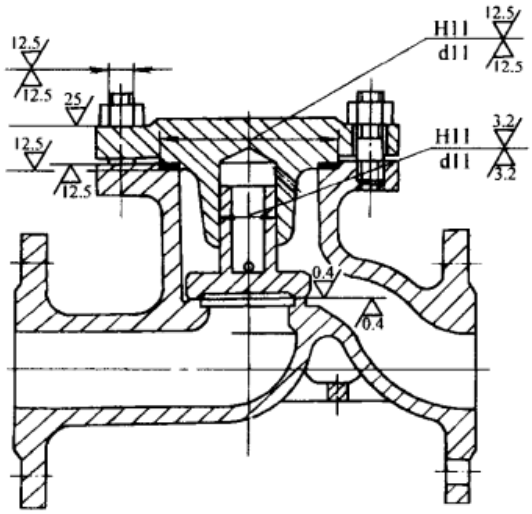


图2-24　立式升降止回阀

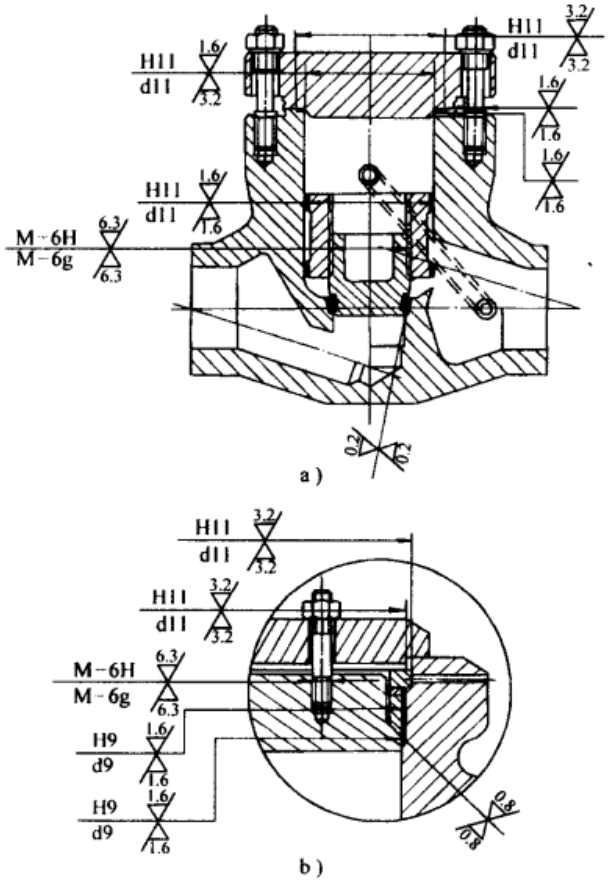


图2-25　焊接连接锻钢高压立式升降止回阀

a）焊接密封式阀盖　b）内压自封式阀盖

3）法兰连接铸钢旋启式止回阀（图2-26）。

4）法兰连接铸钢直板旋启式止回阀（图2-27）。

5）焊接连接锻钢斜板旋启式止回阀（图2-28）。

6）底阀（图2-29）。

7）法兰连接单球无磨损球形止回阀（图2-30）。

8）法兰连接多球无磨损球形止回阀（图2-31）。

9）长系列对夹连接单瓣旋启式止回阀（图2-32）。

10）短系列对夹连接单瓣旋启式止回阀（图2-33）。

11）对夹连接升降式止回阀（图2-34）。

12）对夹连接蝶式止回阀（图2-35）。

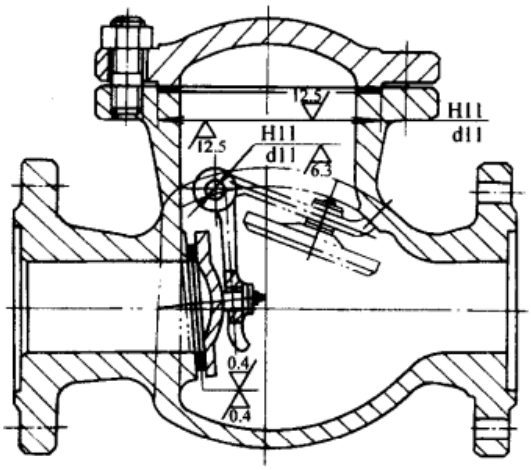


图2-26　法兰连接铸钢旋启式止回阀

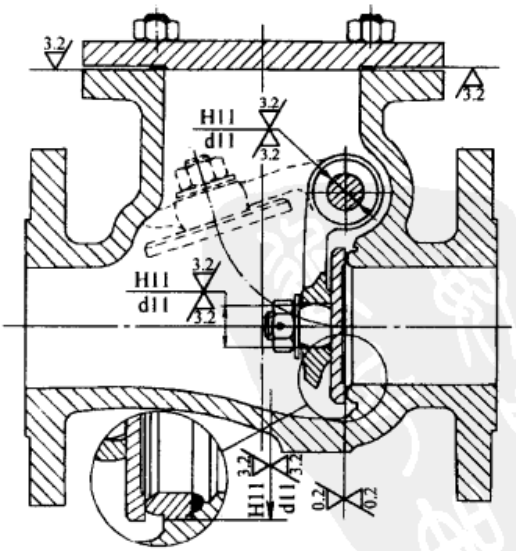


图2-27　法兰连接铸钢直板旋启式止回阀

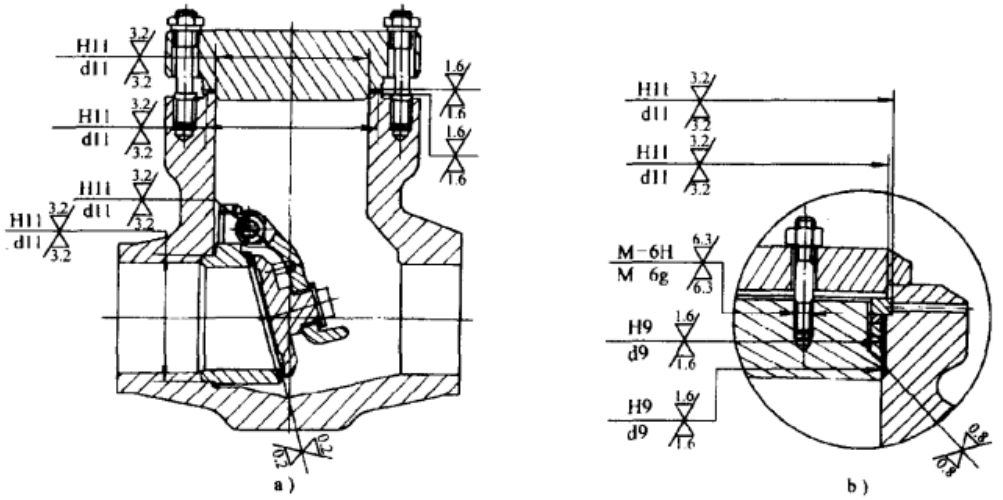


图 2-28 焊接连接锻钢斜板旋启式止回阀

a）焊接密封式阀盖 b）内压自封式阀盖

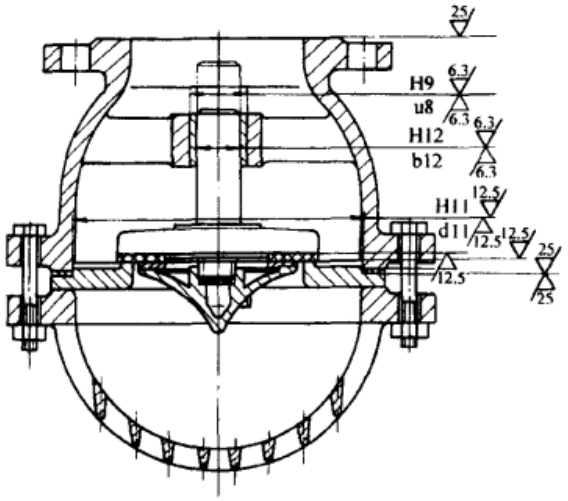


图 2-29 底阀

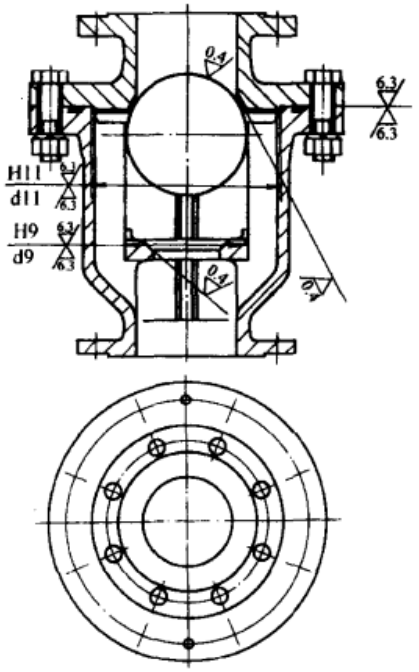


图 2-30 法兰连接单球无磨损球形止回阀

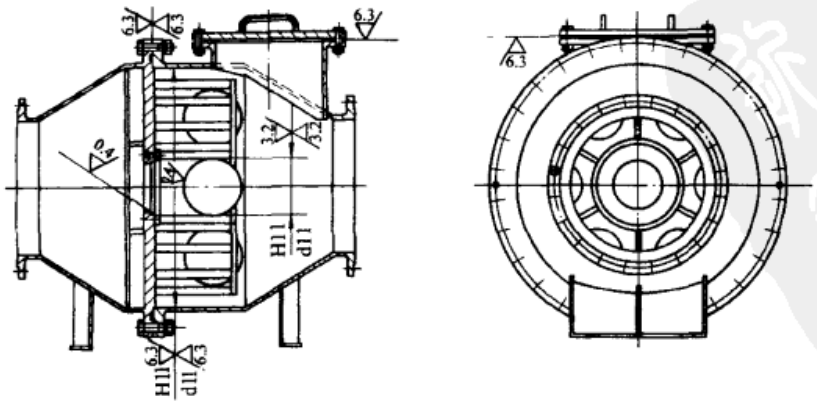


图 2-31 法兰连接多球无磨损球形止回阀

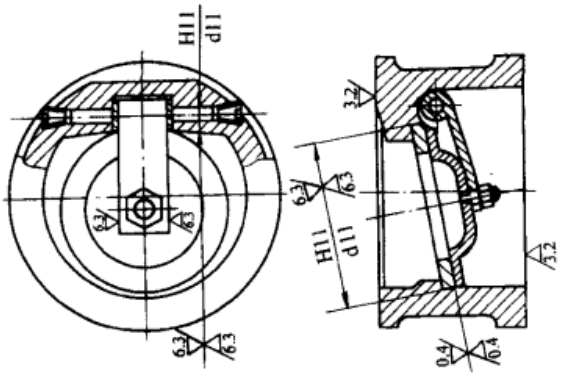


图 2-32　长系列对夹连接单瓣旋启式止回阀

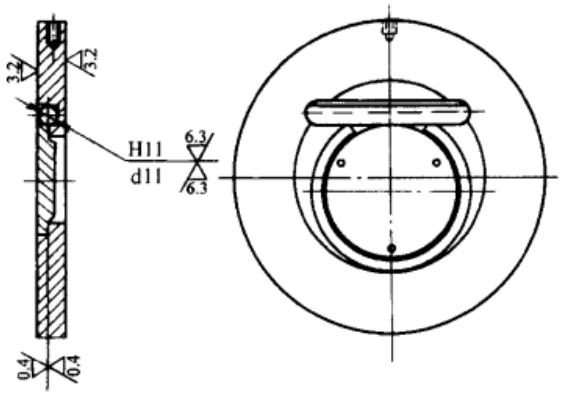


图 2-33　短系列对夹连接单瓣旋启式止回阀

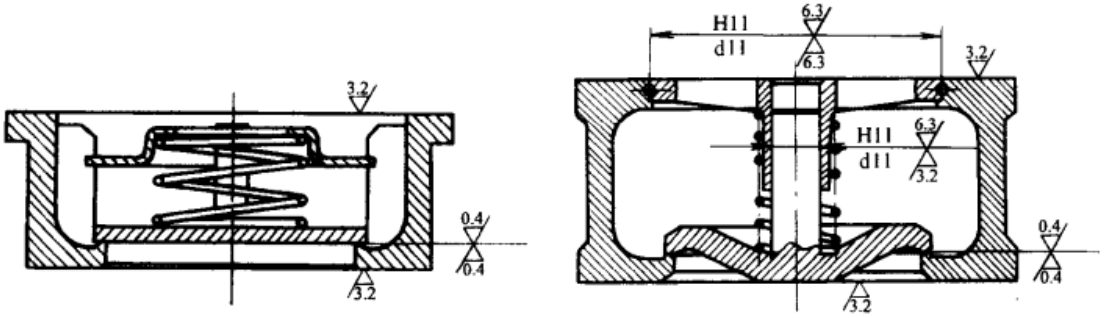


图 2-34　对夹连接升降式止回阀

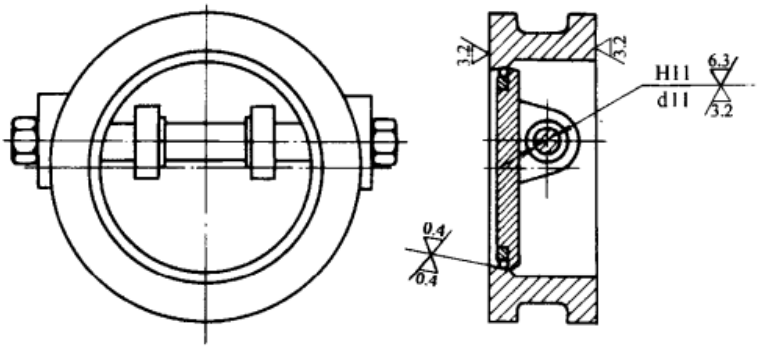


图 2-35　对夹连接蝶式止回阀

2.2.4　柱塞阀

1）螺纹联接或承插焊连接直通式柱塞阀（图 2-36）。

2）螺纹联接或对焊连接直通式柱塞阀（图 2-37）。

3）法兰连接直通式柱塞阀（图 2-38）。

4）法兰连接压力平衡直通式柱塞阀（图 2-39）。

5）法兰连接截止阀型直通式柱塞阀（图 2-40）。

6）法兰连接双阀座压力平衡直通式柱塞阀（图 2-41）。

7）内螺纹联接直角式柱塞阀（图 2-42）。

8）法兰连接直角式柱塞阀（图 2-43）。

9）法兰连接压力平衡直角式柱塞阀（图 2-44）。

2.2.5　球阀

1）承插焊连接浮动球直通式球阀（图 2-45）。

2）法兰连接浮动球直通式球阀（图 2-46）。

3）法兰连接浮动球全焊接直通式球阀（图 2-47）。

4）法兰连接固定球后阀座密封直通式球阀（图 2-48）。

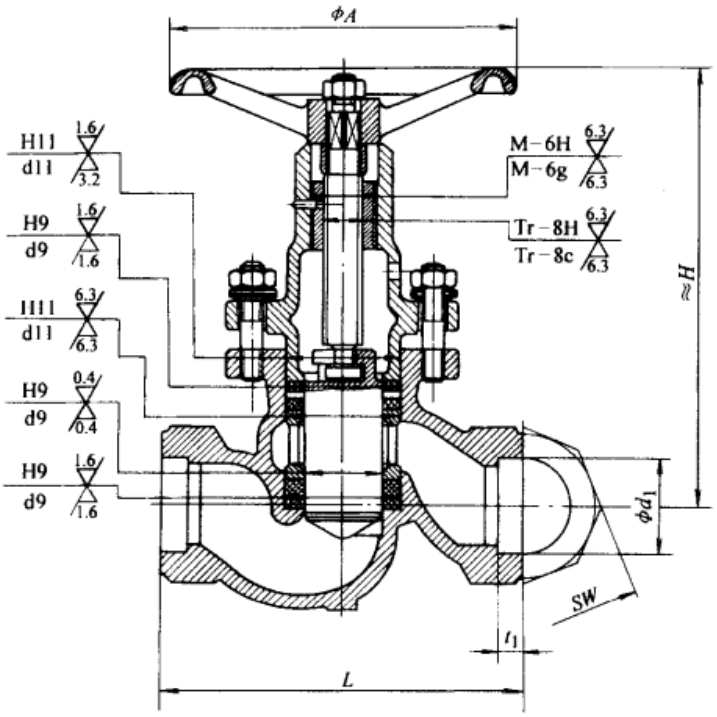


图 2-36 螺纹联接或承插焊连接直通式柱塞阀

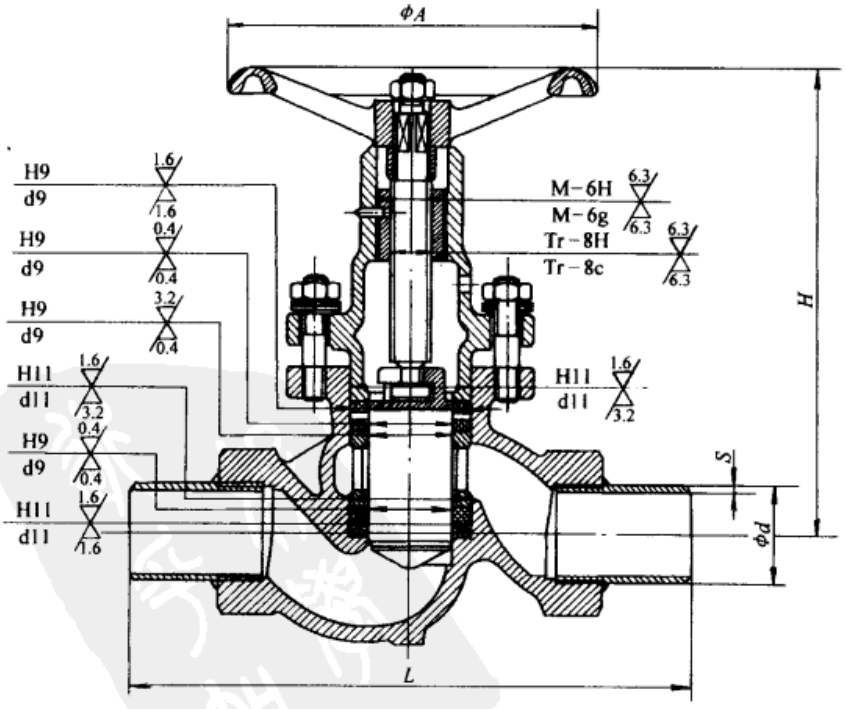


图 2-37 螺纹联接或对焊连接直通式柱塞阀

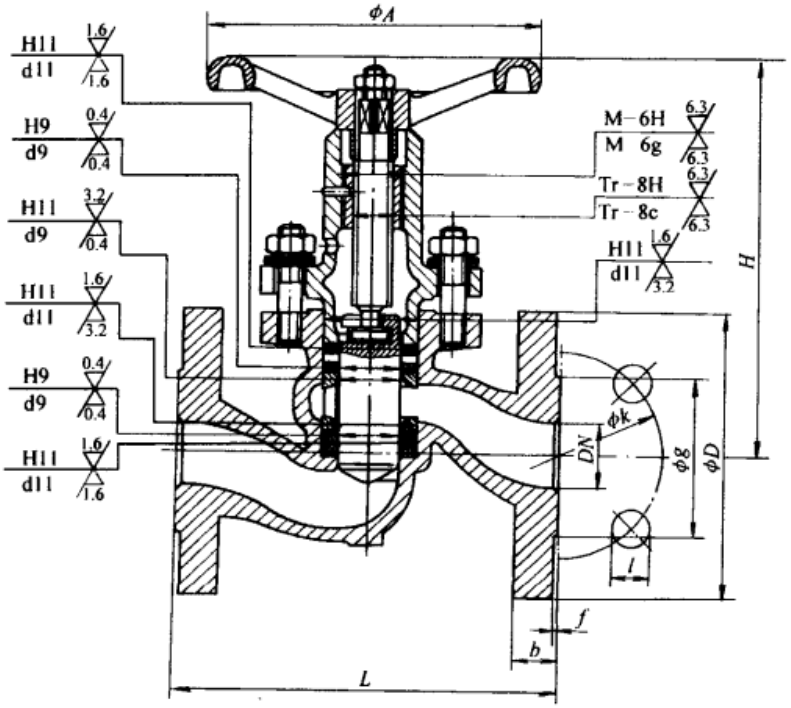


图 2-38　法兰连接直通式柱塞阀

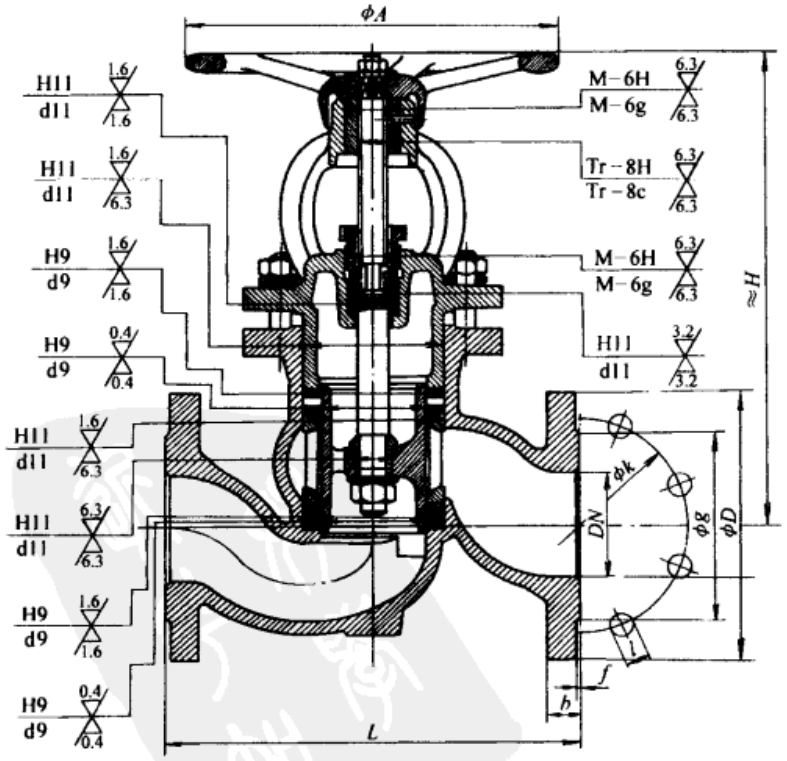


图 2-39　法兰连接压力平衡直通式柱塞阀

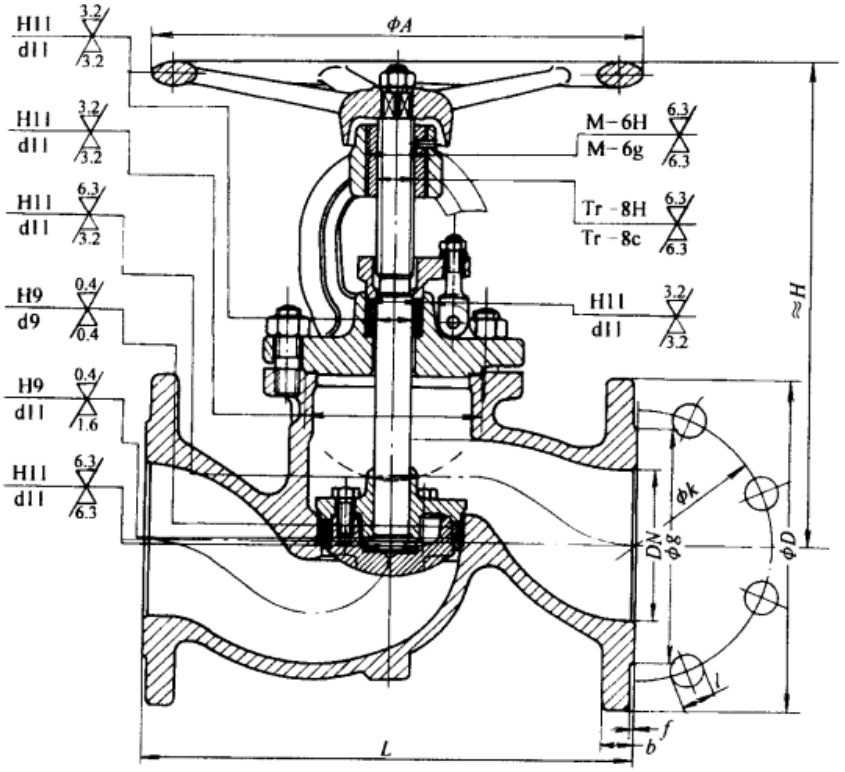


图 2-40 法兰连接截止阀型直通式柱塞阀

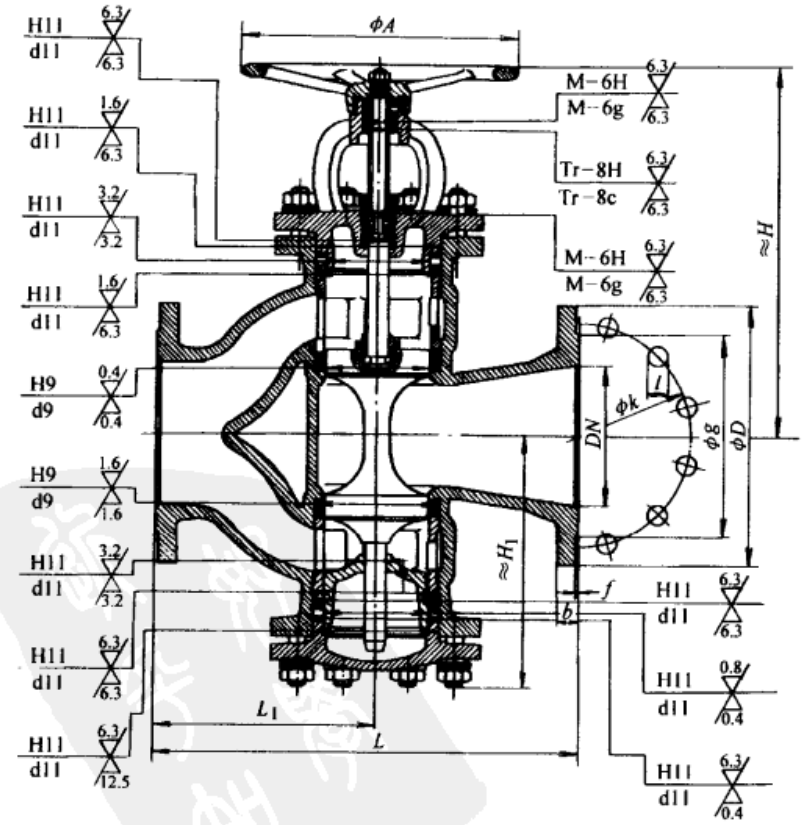


图 2-41 法兰连接双阀座压力平衡直通式柱塞阀

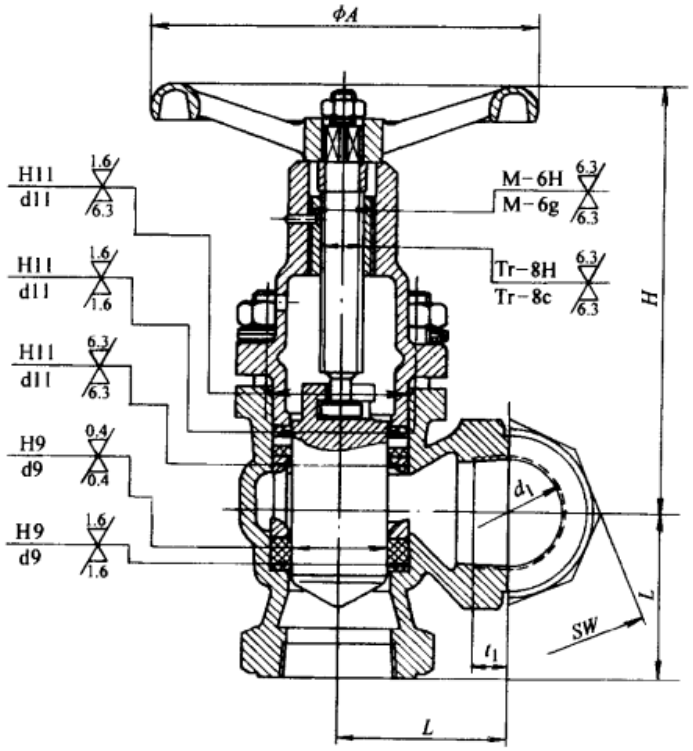


图 2-42　内螺纹联接直角式柱塞阀

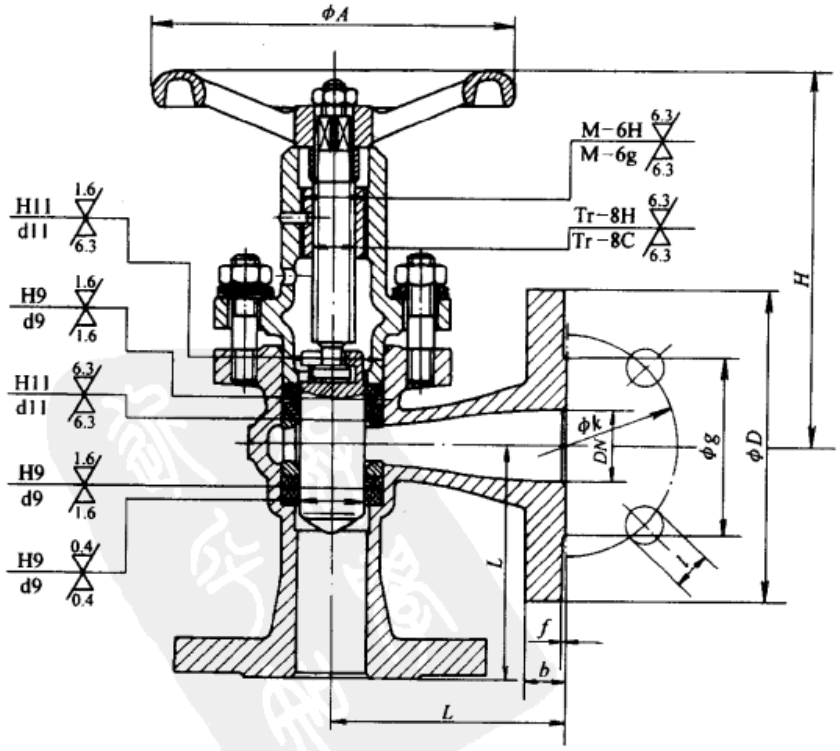


图 2-43　法兰连接直角式柱塞阀

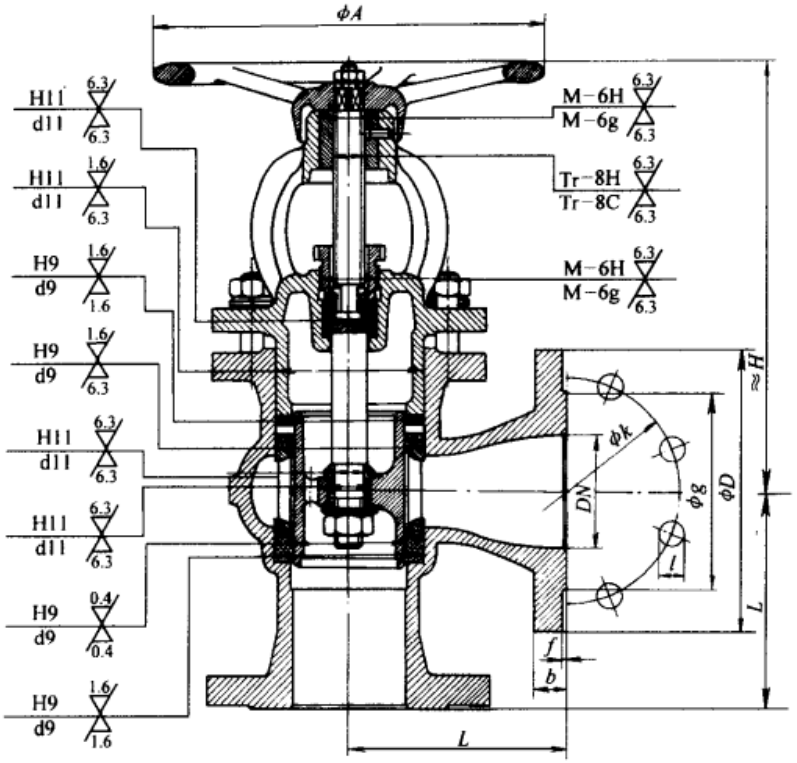


图 2-44 法兰连接压力平衡直角式柱塞阀

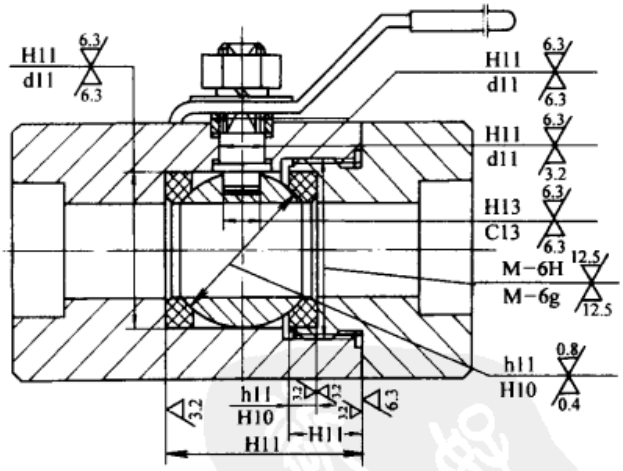


图 2-45 承插焊连接浮动球直通式球阀

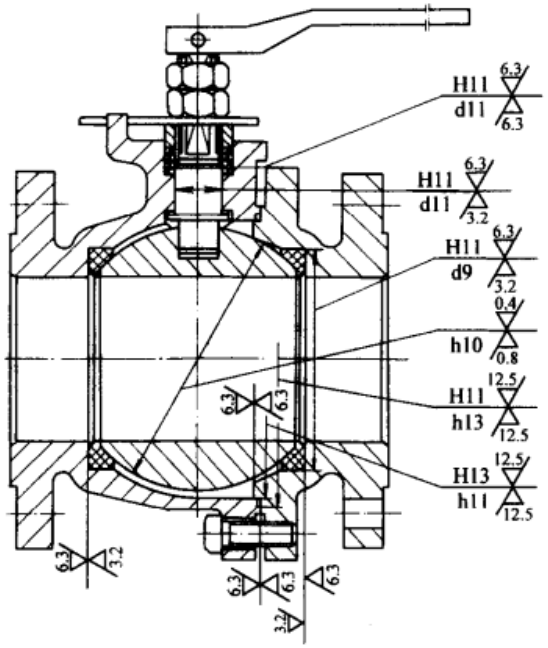


图 2-46 法兰连接浮动球直通式球阀

5）法兰连接固定球前阀座密封直通式球阀（图 2-49）。

6）法兰连接固定球三体直通式球阀（图 2-50）。

7）法兰连接固定球金属密封全焊接直通式球阀（图 2-51）。

8）法兰连接固定球上装直通式球阀（图 2-52）。

9）法兰连接固定球上装轨道式升降杆直通式金属密封球阀（图 2-53）。

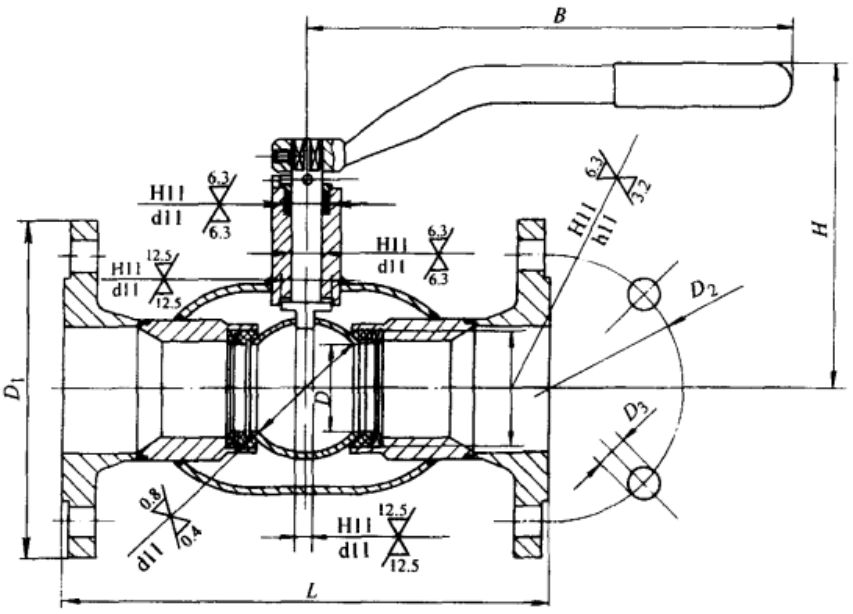


图 2-47　法兰连接浮动球全焊接直通式球阀

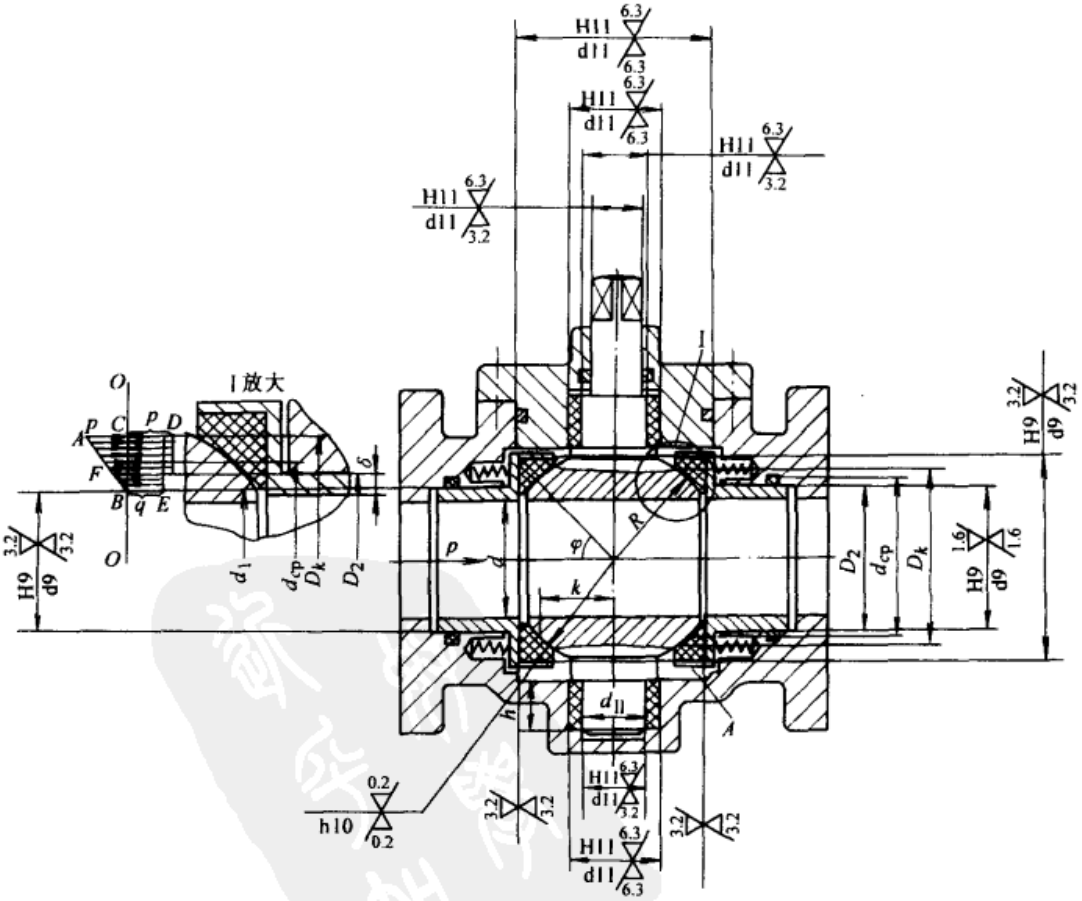


图 2-48　法兰连接固定球后阀座密封直通式球阀

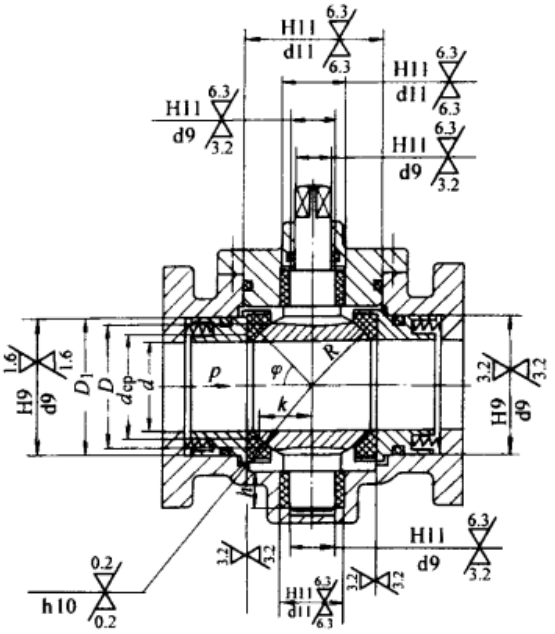


图 2-49 法兰连接固定球前阀座密封直通式球阀

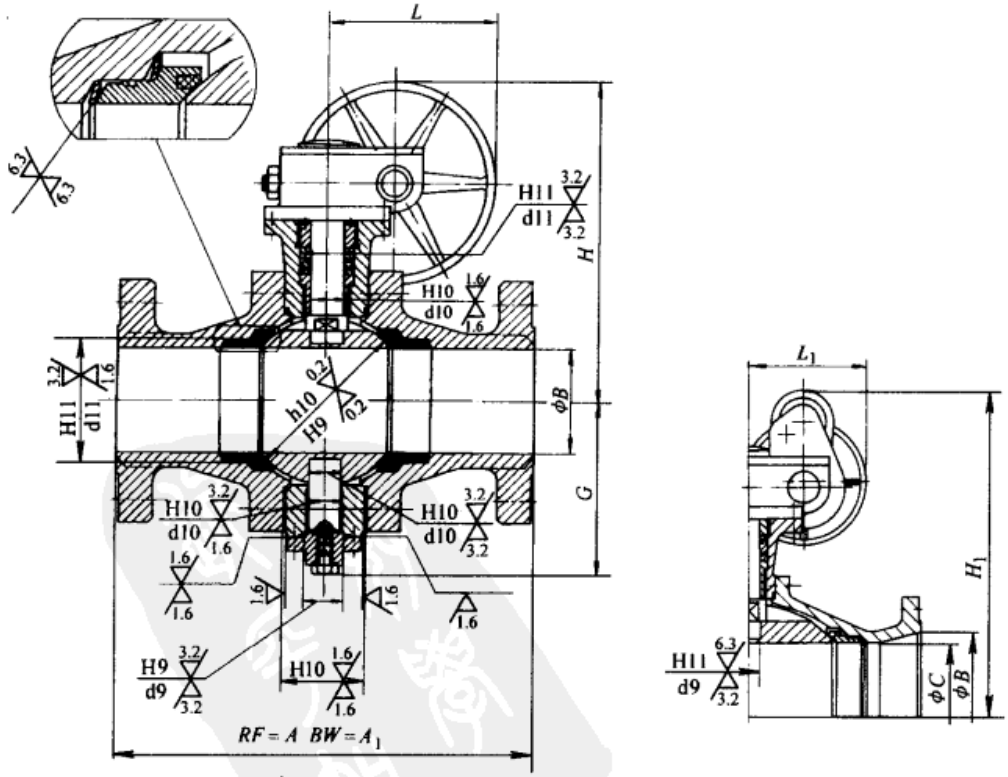


图 2-50 法兰连接固定球三体直通式球阀

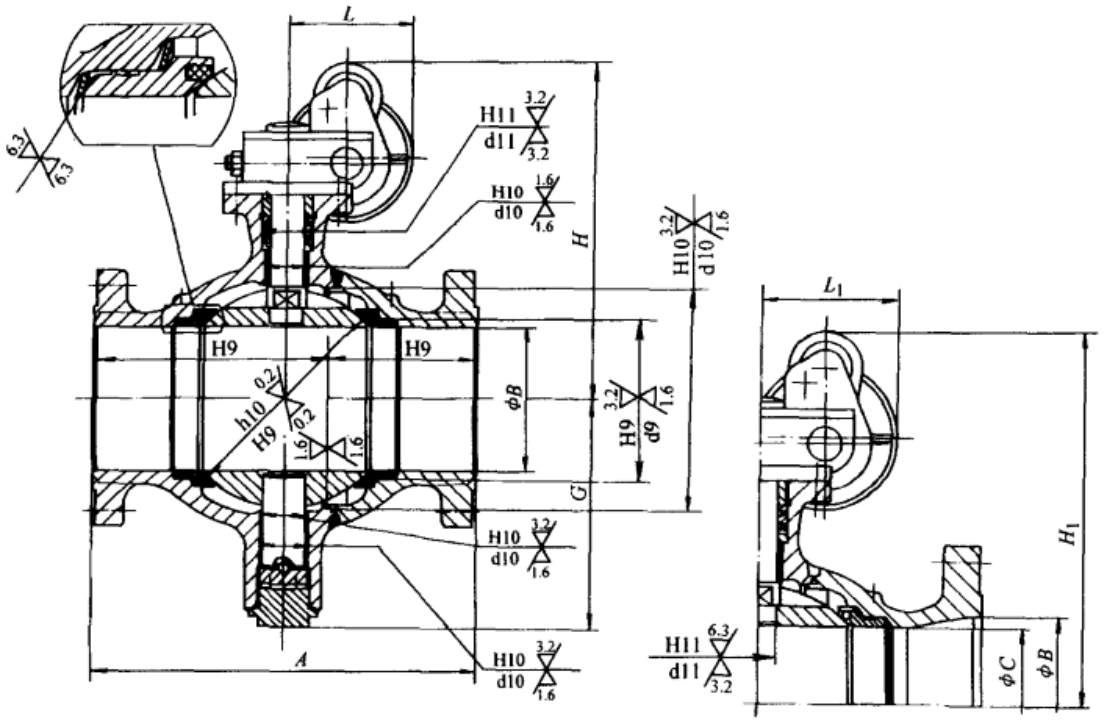


图 2-51　法兰连接固定球金属密封全焊接直通式球阀

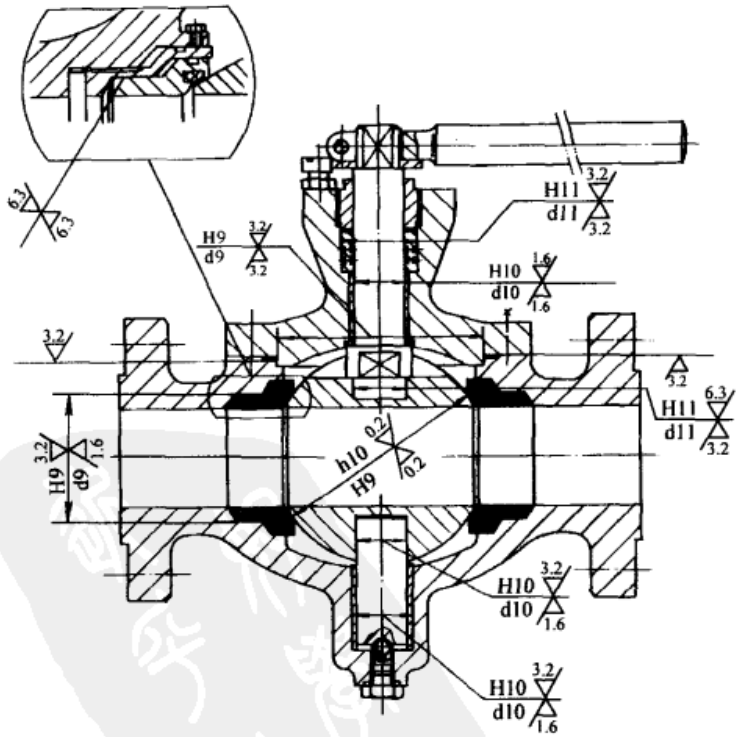


图 2-52　法兰连接固定球上装直通式球阀

10）卡箍连接固定球上装螺旋杆升降杆直通式金属密封球阀（图 2-54）。

11）法兰连接浮动球 L 形三通式球阀（图 2-55）。

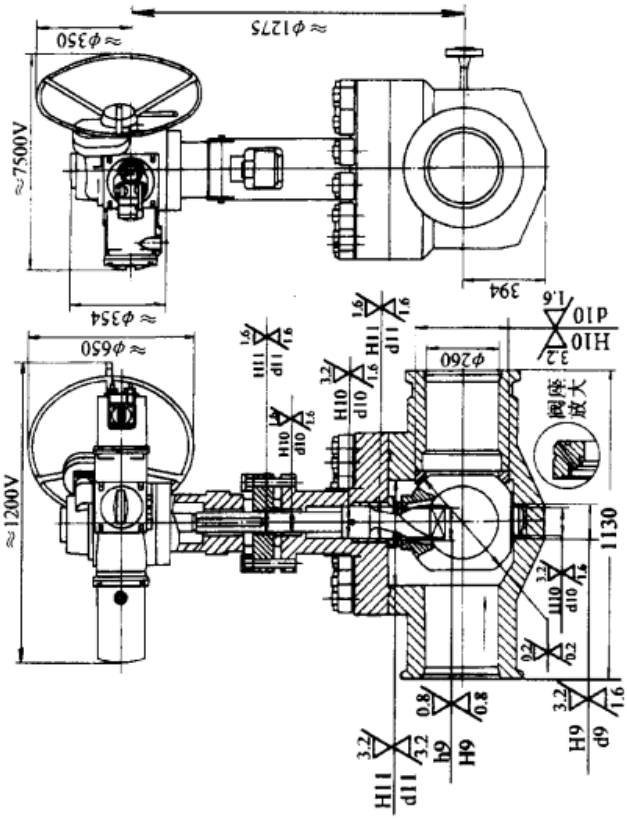


图 2-54 卡箍连接固定球上装螺旋杆升降杆直通式金属密封球阀

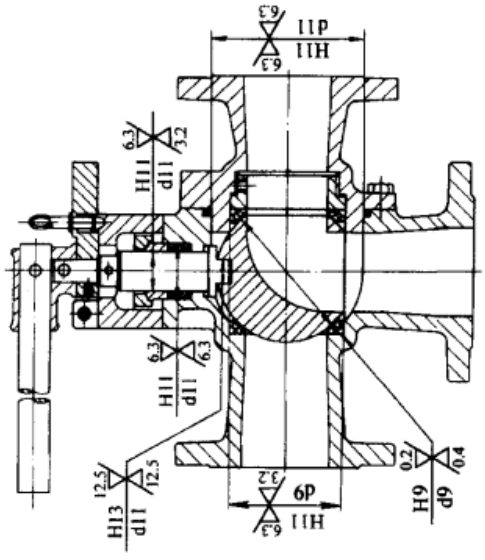


图 2-55 法兰连接浮动球 L 形三通式球阀

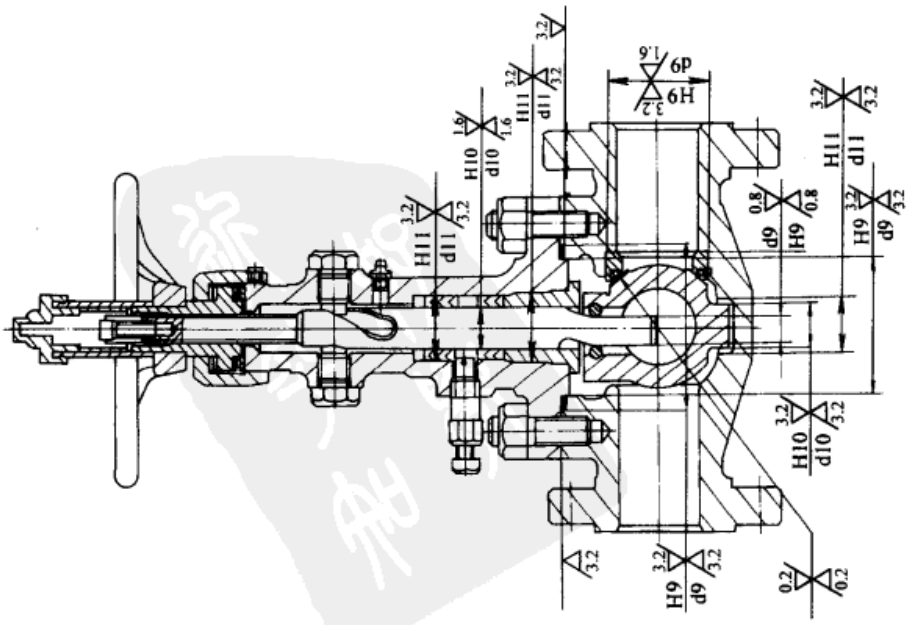


图 2-53 法兰连接固定球上装轨道式
升降杆直通式金属密封球阀

2.2.6　旋塞阀

1）法兰连接填料式旋塞阀（图 2-56）。

2）内螺纹联接紧定式旋塞阀（图 2-57）。

3）法兰连接衬聚四氟乙烯密封旋塞阀（图 2-58）。

4）法兰连接密封脂密封旋塞阀（AUDCO VALVE）（PLUG VALVE）（图 2-59）。

5）法兰连接压力平衡式密封脂密封旋塞阀（AUDCO VALVE，PLUG VALVE）（图 2-60）。

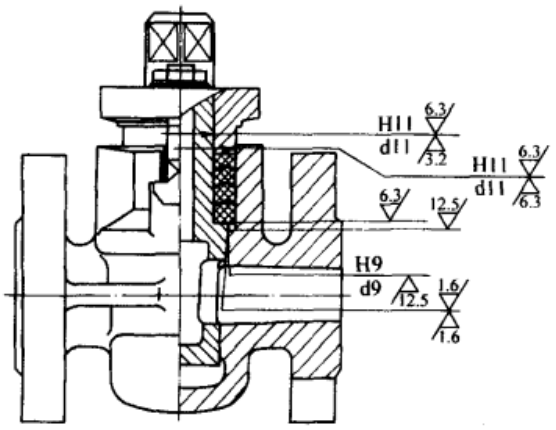


图 2-56　法兰连接填料式旋塞阀

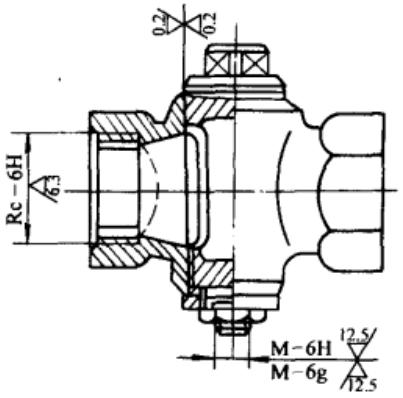


图 2-57　内螺纹联接紧定式旋塞阀

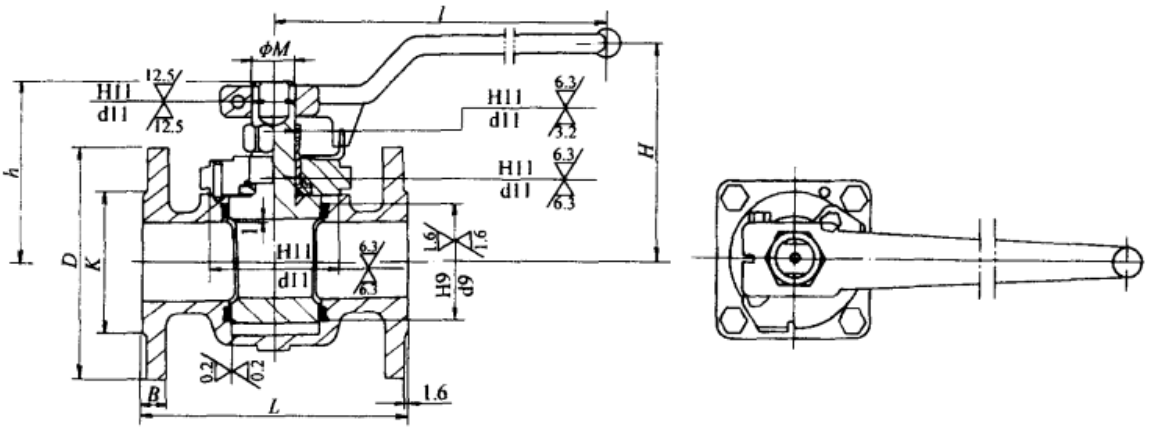


图 2-58　法兰连接衬聚四氟乙烯密封旋塞阀

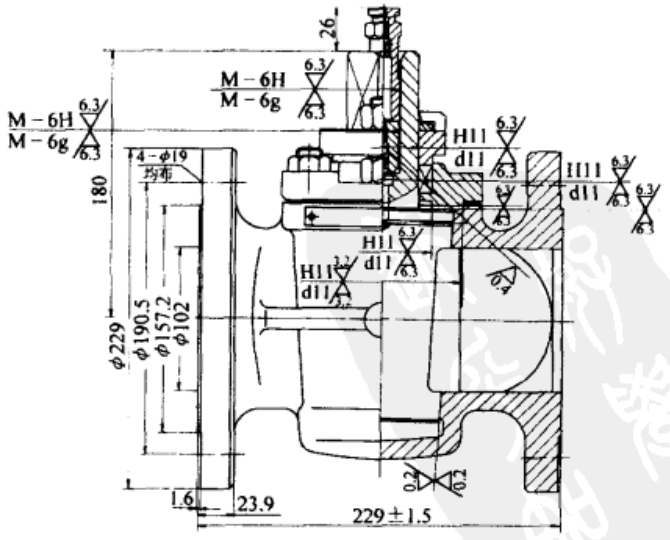


图 2-59　法兰连接密封脂密封旋塞阀（AUDCO VALVE）

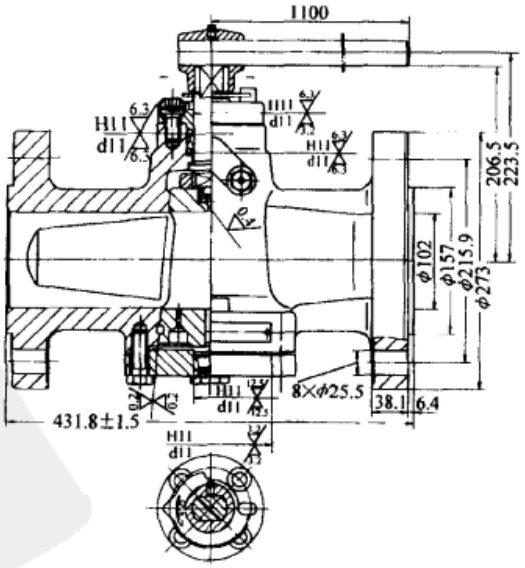


图 2-60　法兰连接压力平衡式密封脂密封旋塞阀（AUDCO VALVE）

6）内螺纹联接填料式三通旋塞阀（图 2-61）。

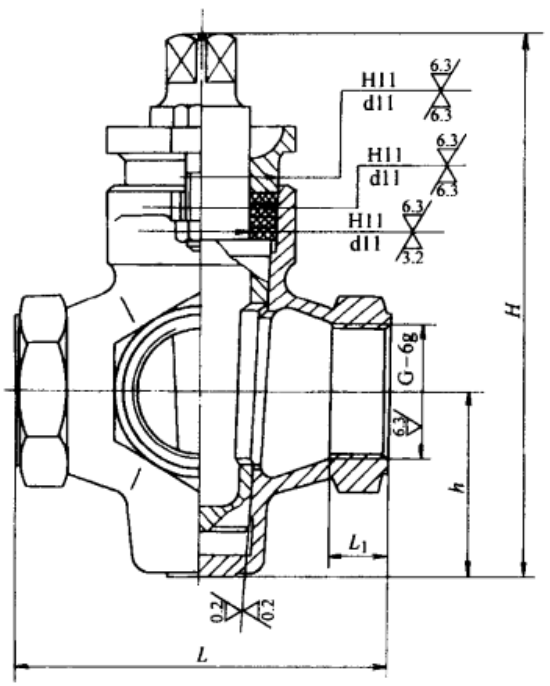


图 2-61 内螺纹联接填料式三通旋塞阀

7）法兰连接橡胶密封撑开式旋塞阀（图 2-62）。

2.2.7 蝶阀

1）对夹连接中线式蝶阀（图 2-63）。

2）单法兰式蝶阀（LT 型）（图 2-64）。

3）法兰连接单偏心式非金属密封蝶阀（图 2-65）。

4）对夹连接双偏心金属密封蝶阀（图 2-66）。

5）法兰连接双偏心橡胶或聚四氟乙烯密封蝶阀（图 2-67）。

6）法兰连接电动阀体衬橡胶蝶阀（图 2-68）。

7）法兰连接双偏心液动软密封带重锤止回蝶阀（图 2-69）。

8）法兰连接三偏心金属密封垂直板式蝶阀（图 2-70）。

9）法兰连接三偏心金属密封倾斜板式蝶阀（图 2-71）。

10）法兰连接三偏心非金属材料密封蝶阀（图 2-72）。

2.2.8 隔膜阀

1）法兰连接堰式衬里隔膜阀（图 2-73）。

2）法兰连接直通式隔膜阀（图 2-74）。

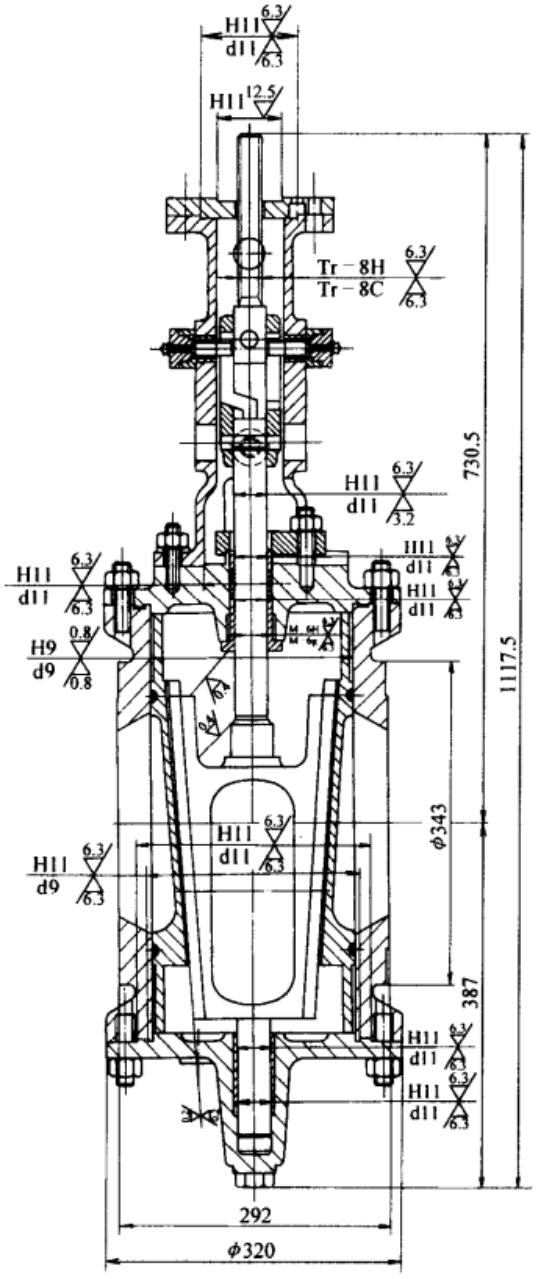


图 2-62 法兰连接橡胶密封撑开式旋塞阀

3）法兰连接堰式隔膜阀（图 2-75）。

4）法兰连接真空搪瓷隔膜阀（图 2-76）。

5）直流式衬胶隔膜阀（图 2-77）。

6）法兰连接 Y 形角式隔膜阀（图 2-78）。

7）无手动操作往复式气动衬胶隔膜阀（图 2-79）。

8）有手动操作往复式气动衬胶隔膜阀（图 2-80）。

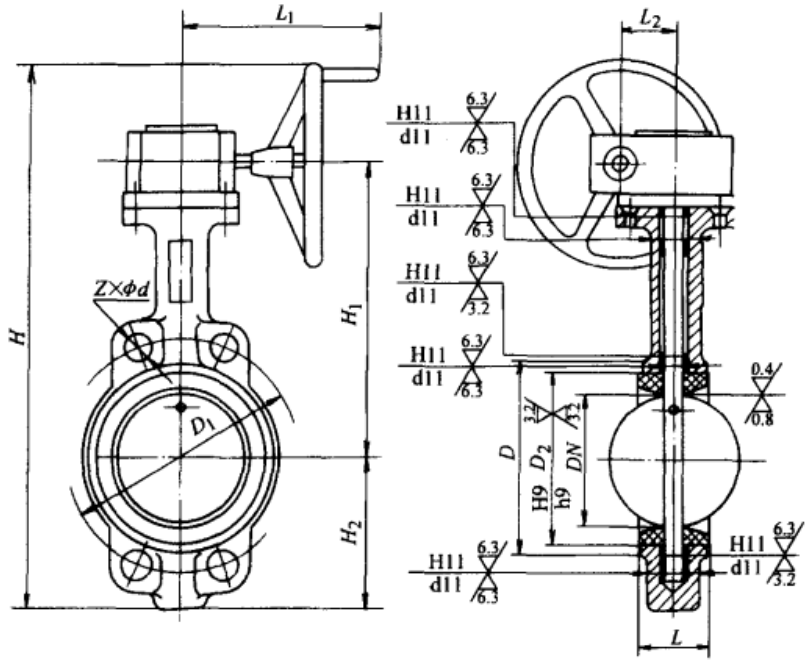


图 2-63 对夹连接中线式蝶阀（A 型）

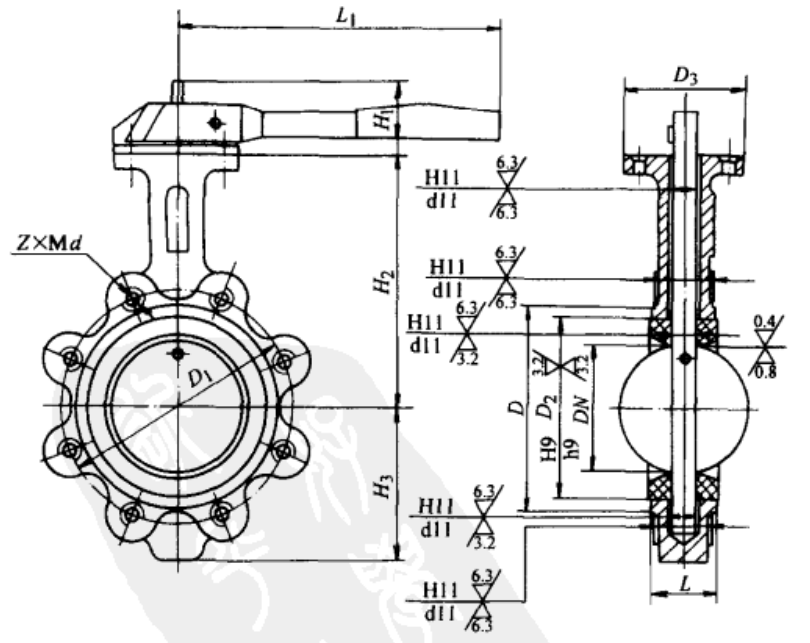


图 2-64 单法兰式蝶阀（LT 型）

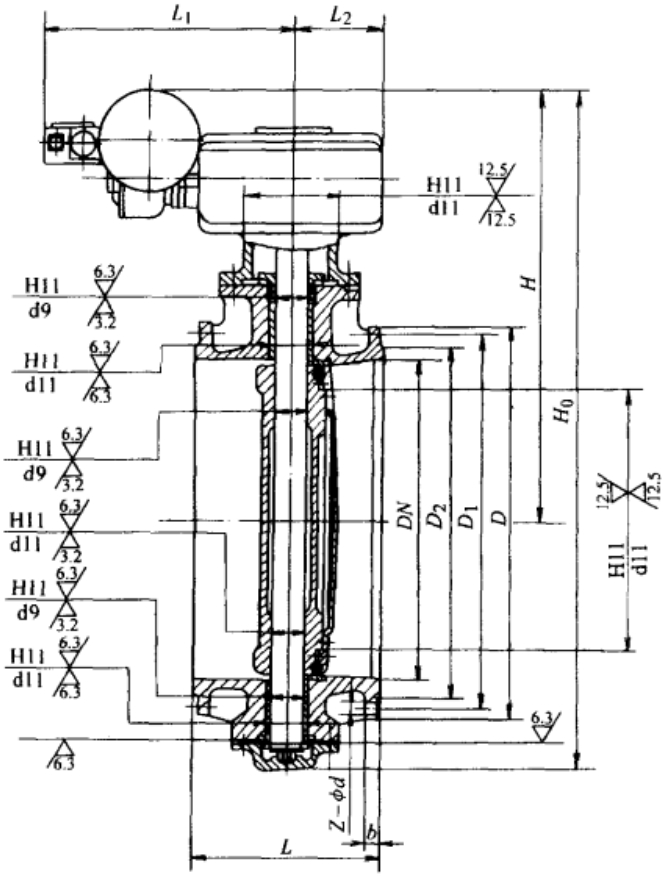


图 2-65 法兰连接单偏心式非金属密封蝶阀

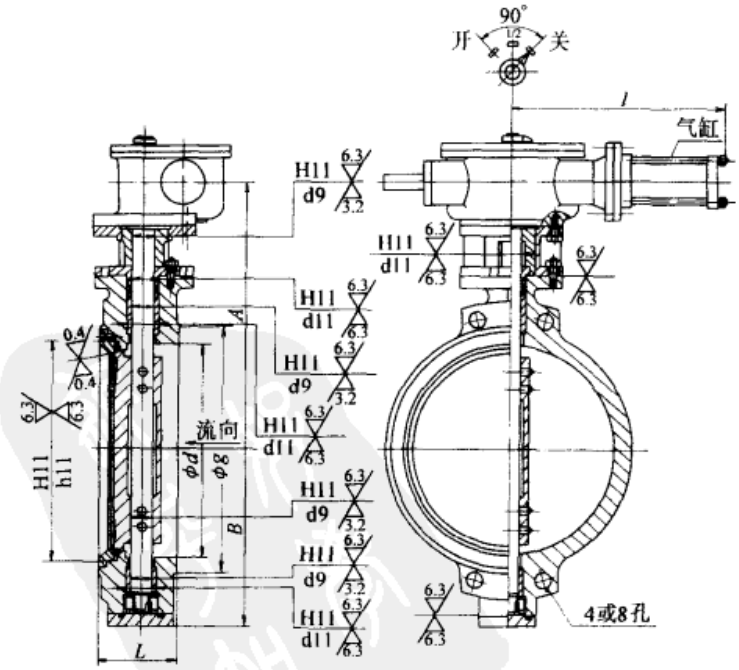
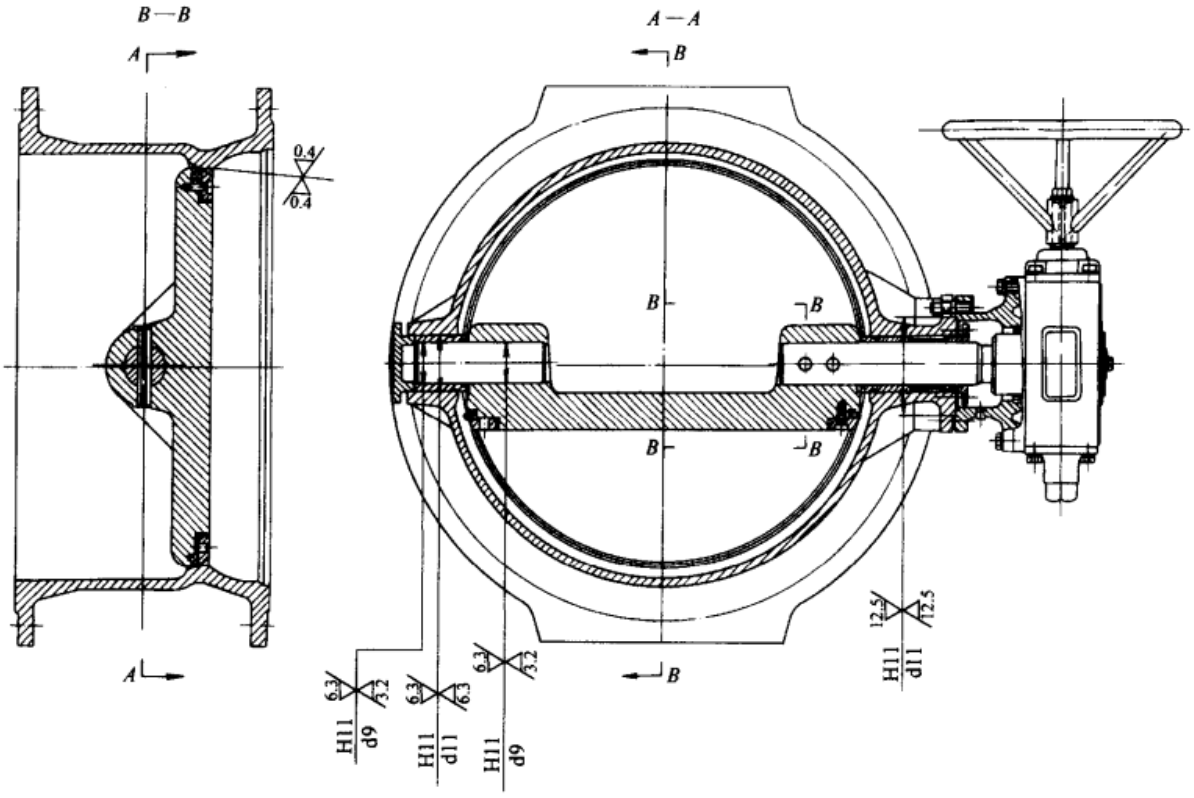


图 2-66 对夹连接双偏心金属密封蝶阀



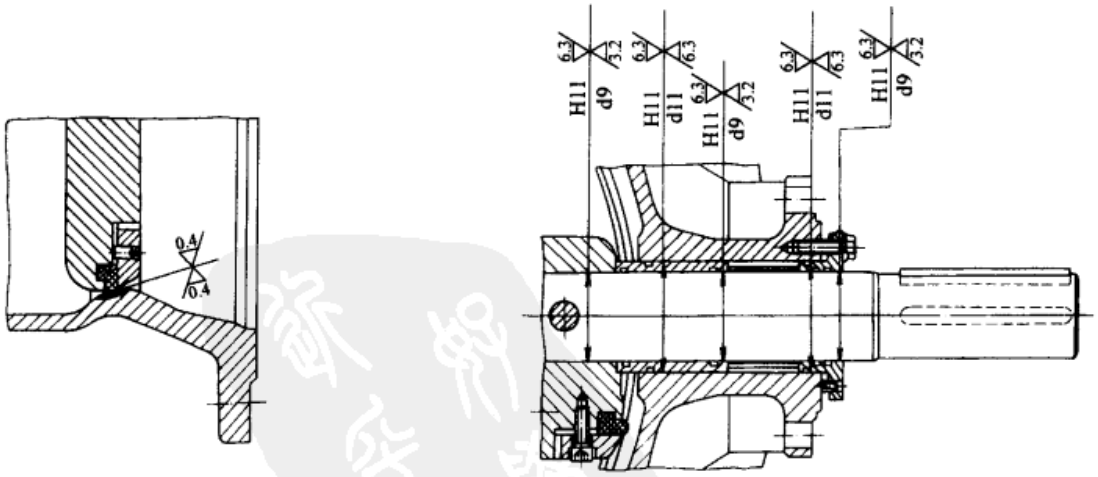


图 2-67　法兰连接双偏心橡胶或聚四氟乙烯密封蝶阀

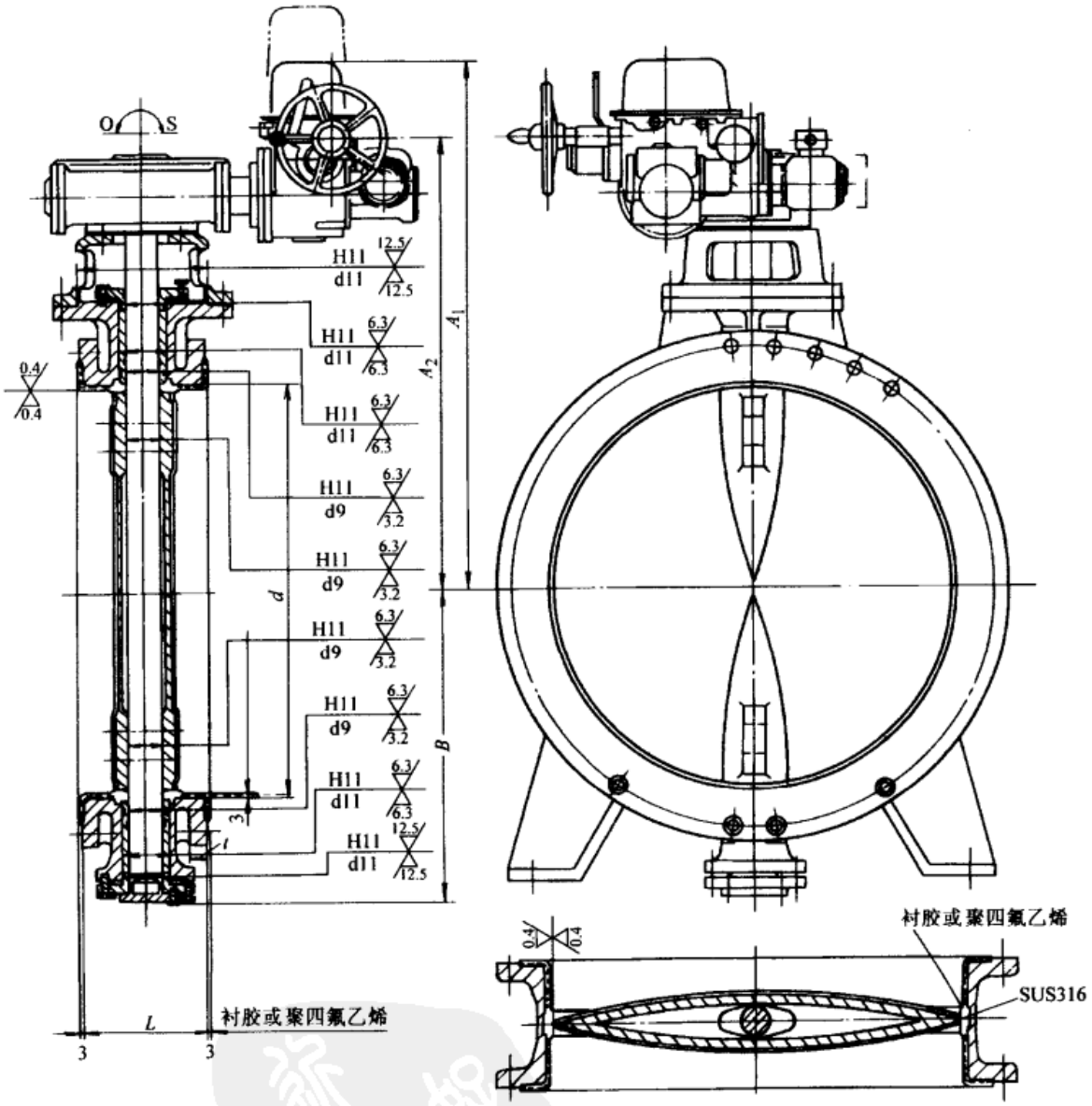


图 2-68 法兰连接电动阀体衬橡胶蝶阀

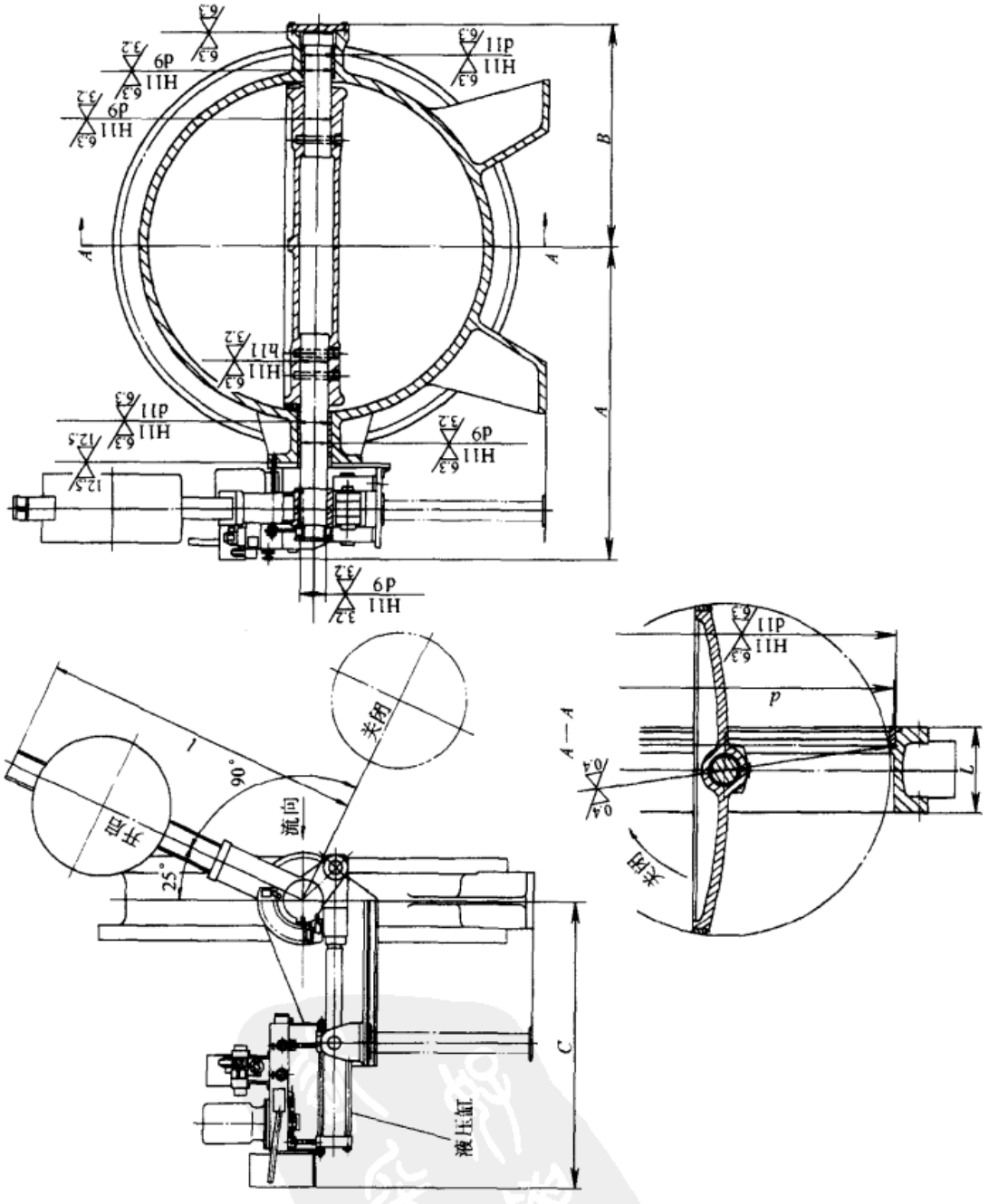


图 2-69　法兰连接双偏心液动软密封带重锤止回蝶阀

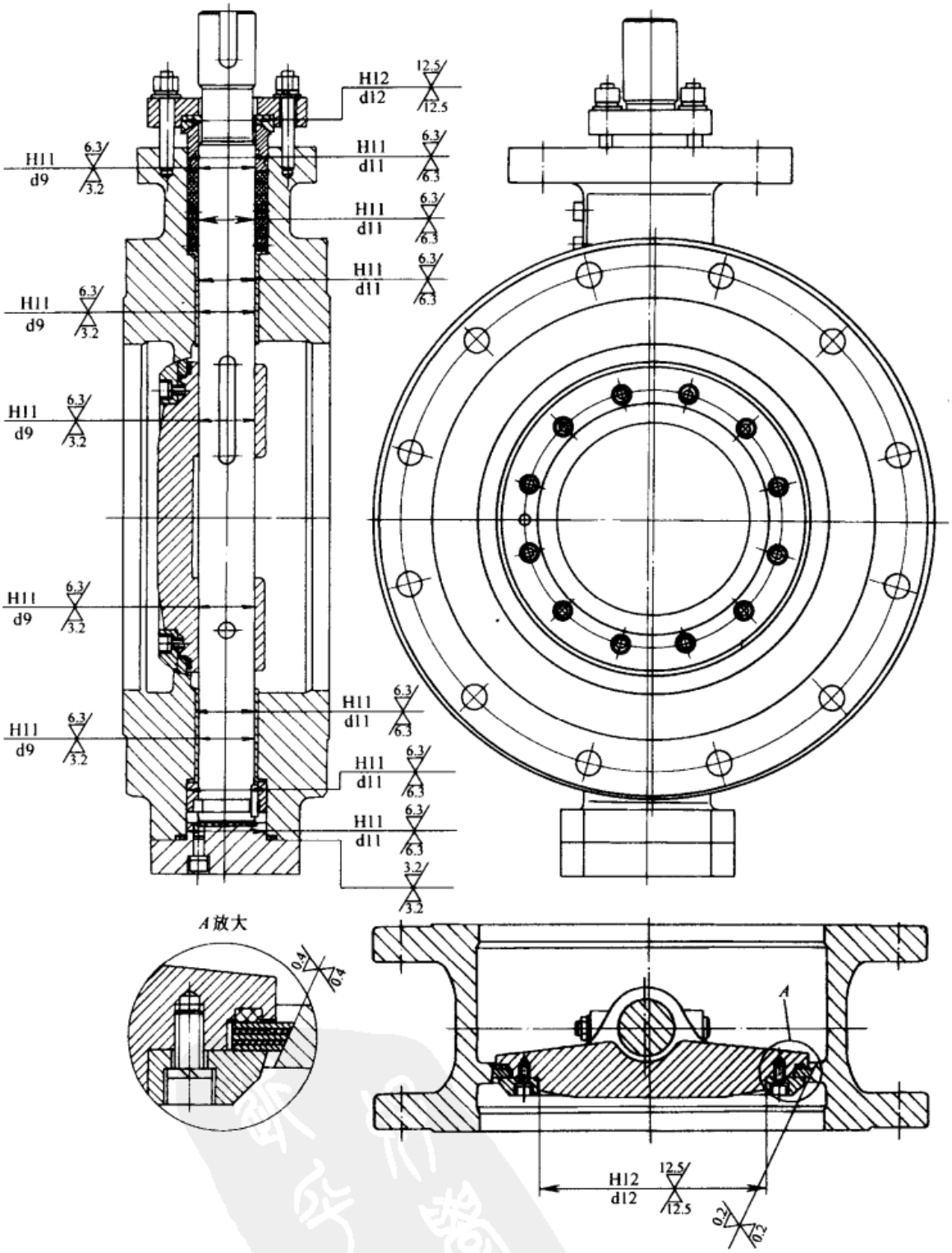


图 2-70 法兰连接三偏心金属密封垂直板式蝶阀

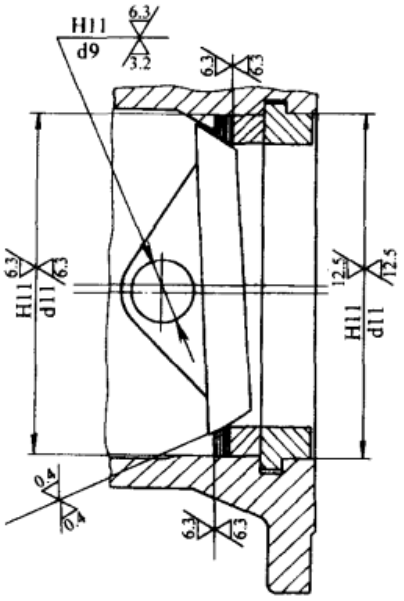


图 2-71　法兰连接三偏心金属密封倾斜板式蝶阀

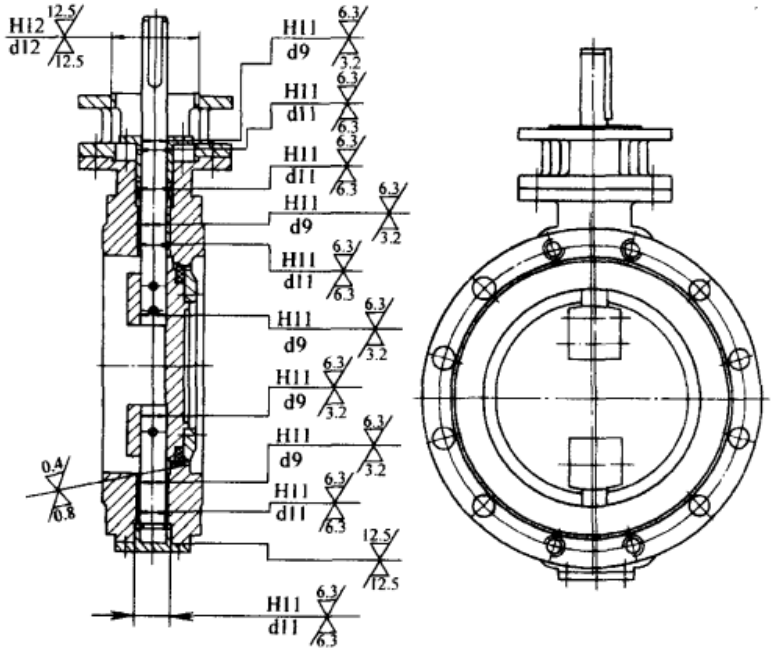


图 2-72　法兰连接三偏心非金属材料密封蝶阀

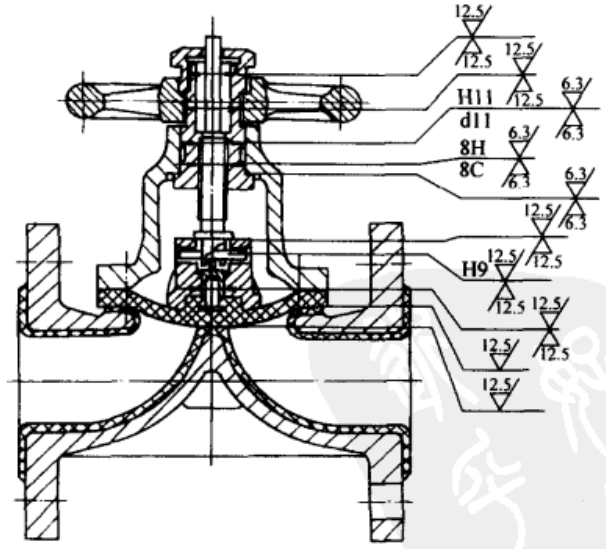


图 2-73　法兰连接堰式衬里隔膜阀

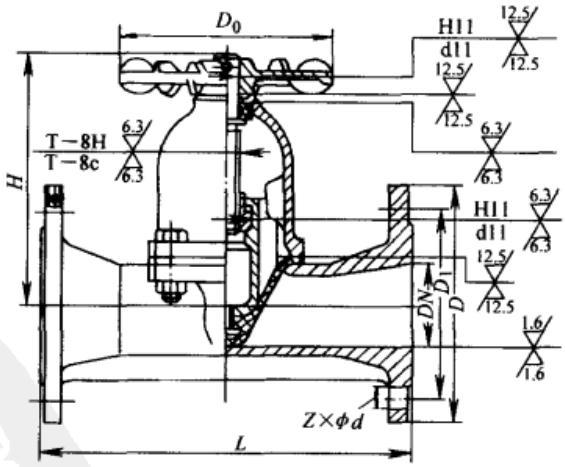


图 2-74　法兰连接直通式隔膜阀

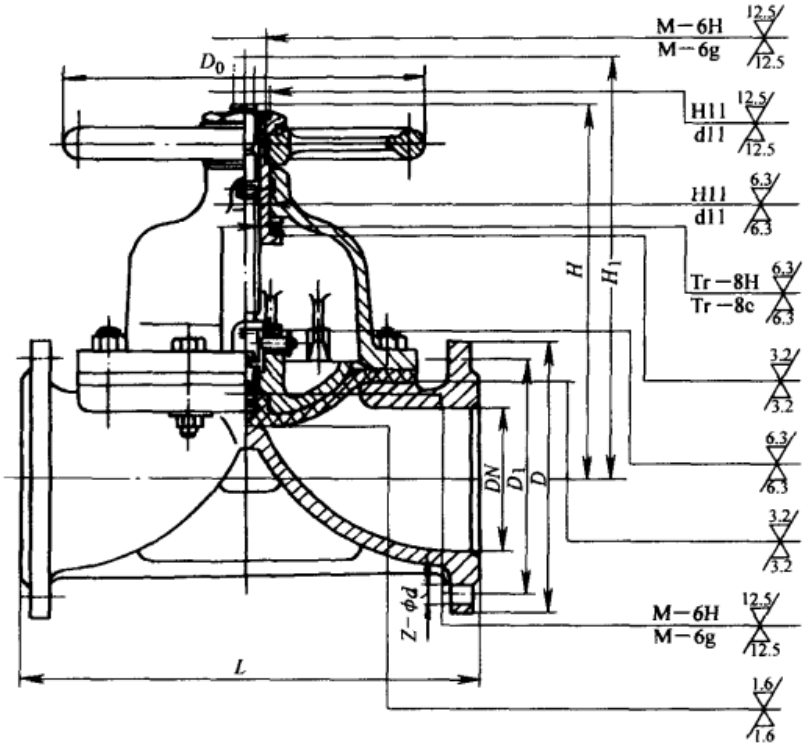


图 2-75 法兰连接堰式隔膜阀

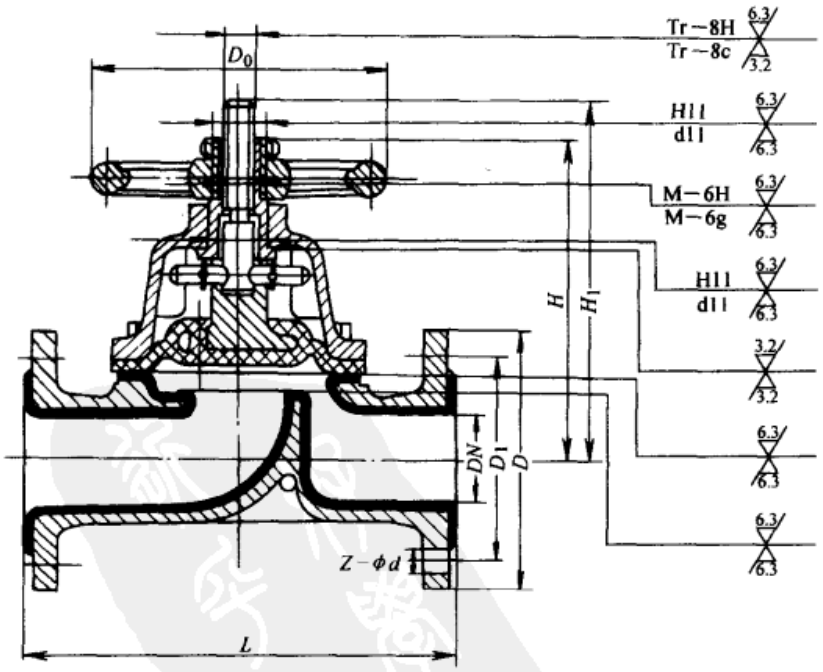


图 2-76 法兰连接真空搪瓷隔膜阀

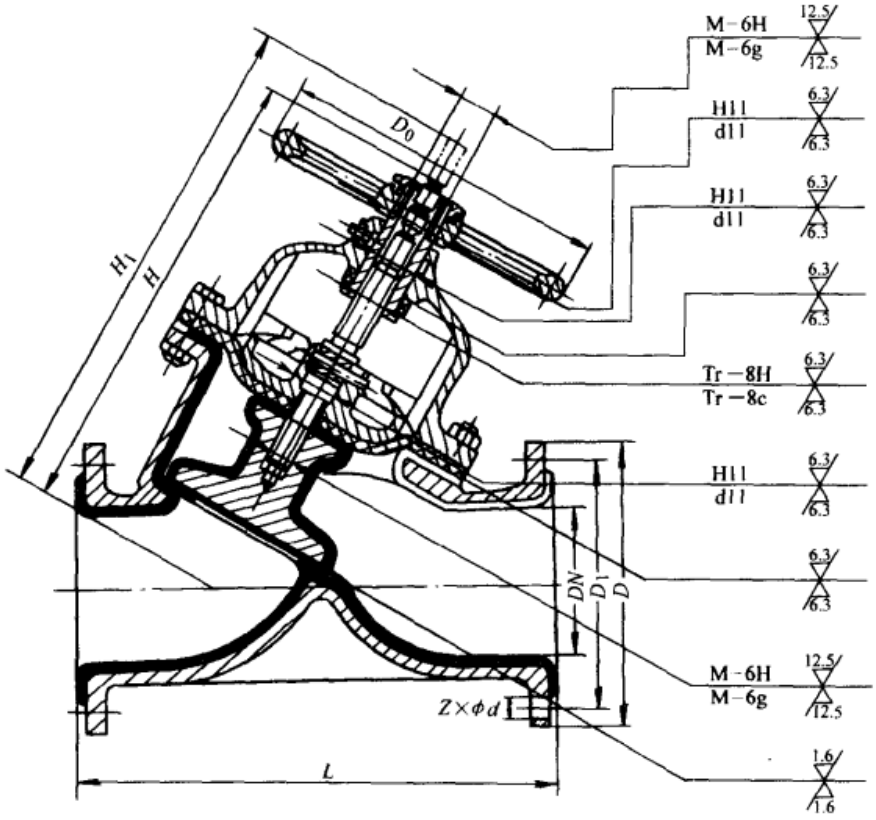


图 2-77　直流式衬胶隔膜阀

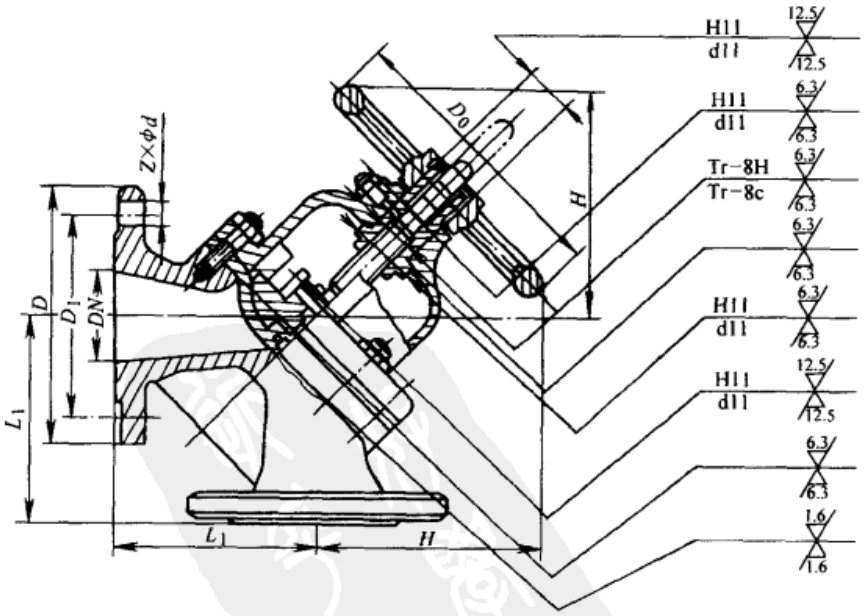


图 2-78　法兰连接 Y 形角式隔膜阀

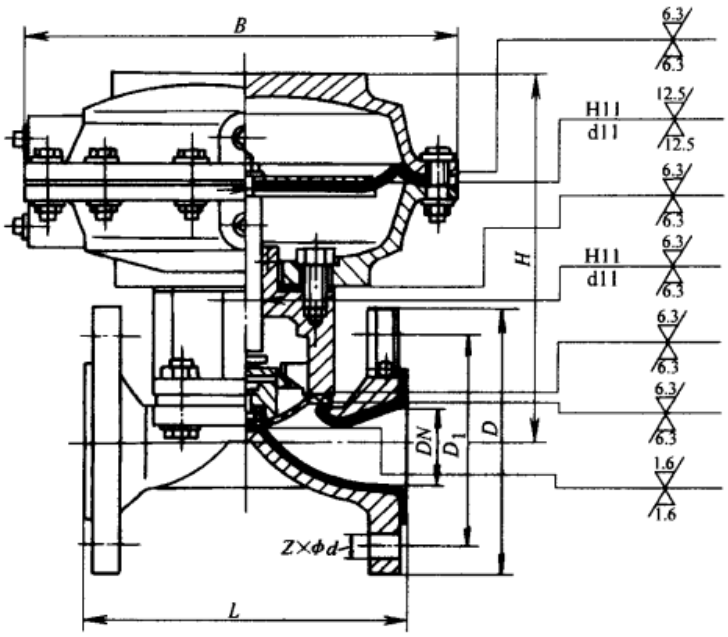


图 2-79 无手动操作往复式气动衬胶隔膜阀

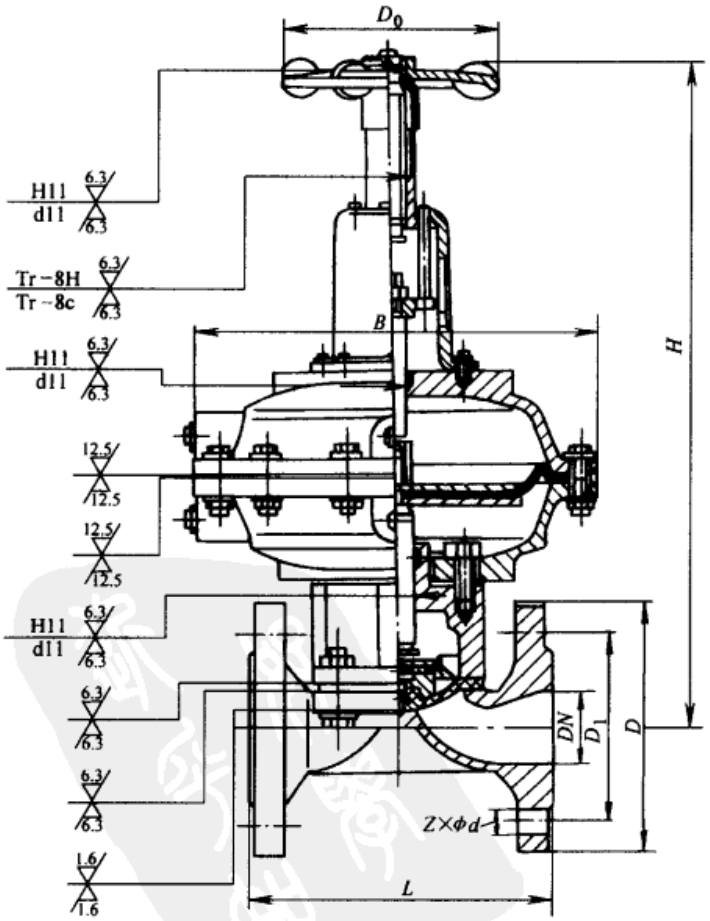


图 2-80 有手动操作往复式气动衬胶隔膜阀

2.2.9　减压阀

1）夹箍连接双阀座隔膜式减压阀（图 2-81）。

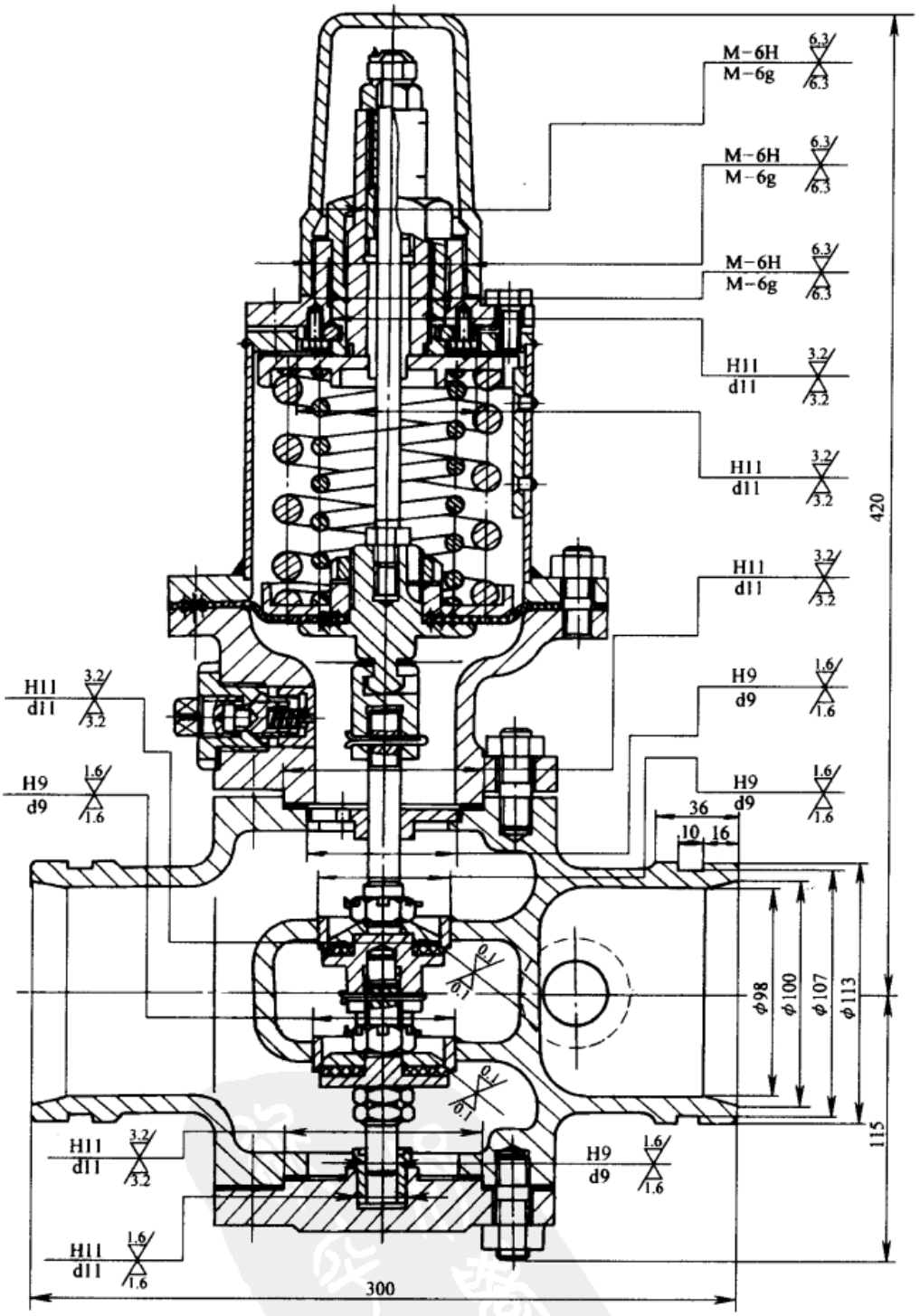


图 2-81　夹箍连接双阀座隔膜式减压阀

2）法兰连接先导薄膜活塞式减压阀（图 2-82）。

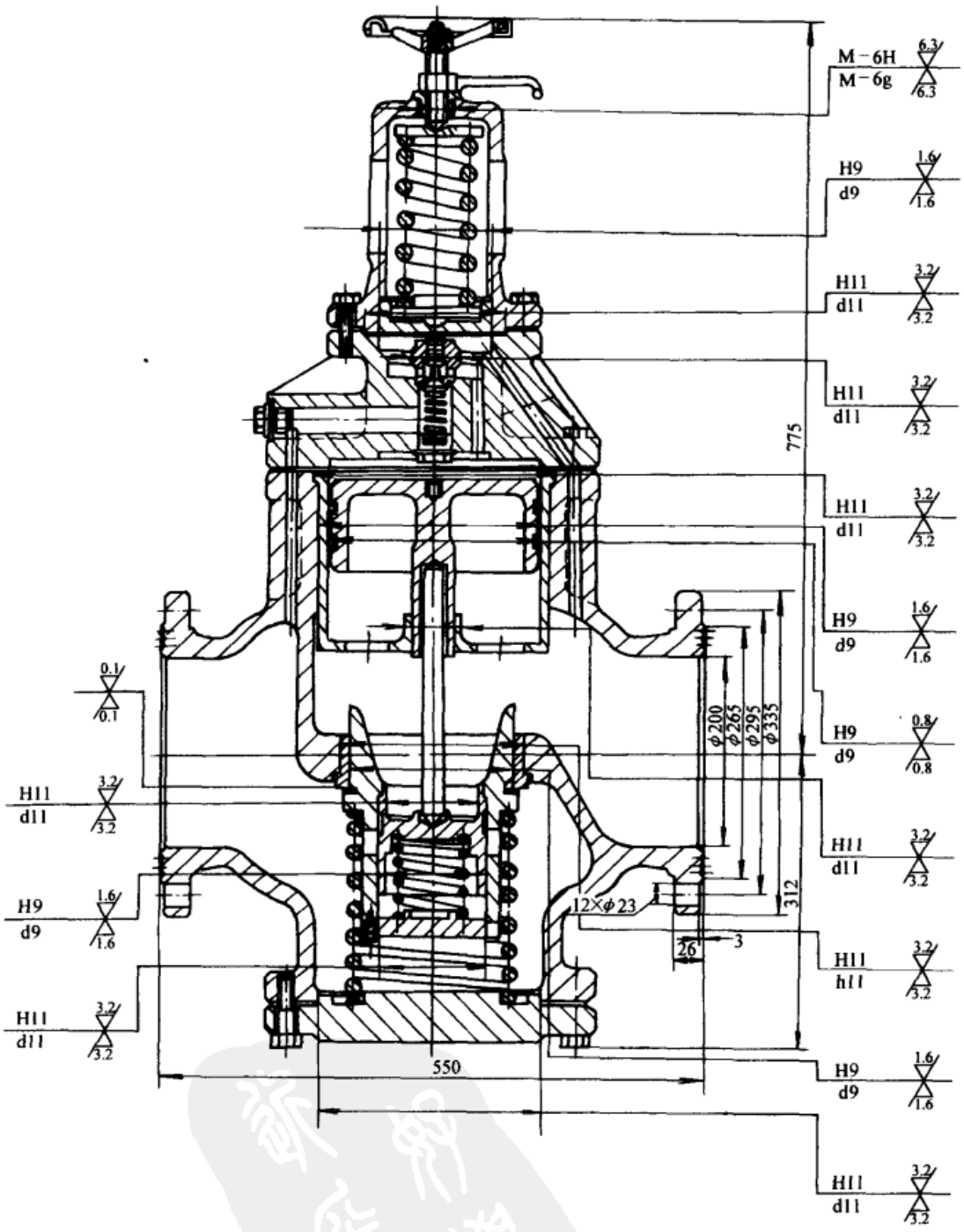


图 2-82 法兰连接先导薄膜活塞式减压阀

3）法兰连接双阀座杠杆式减压阀（图 2-83）。

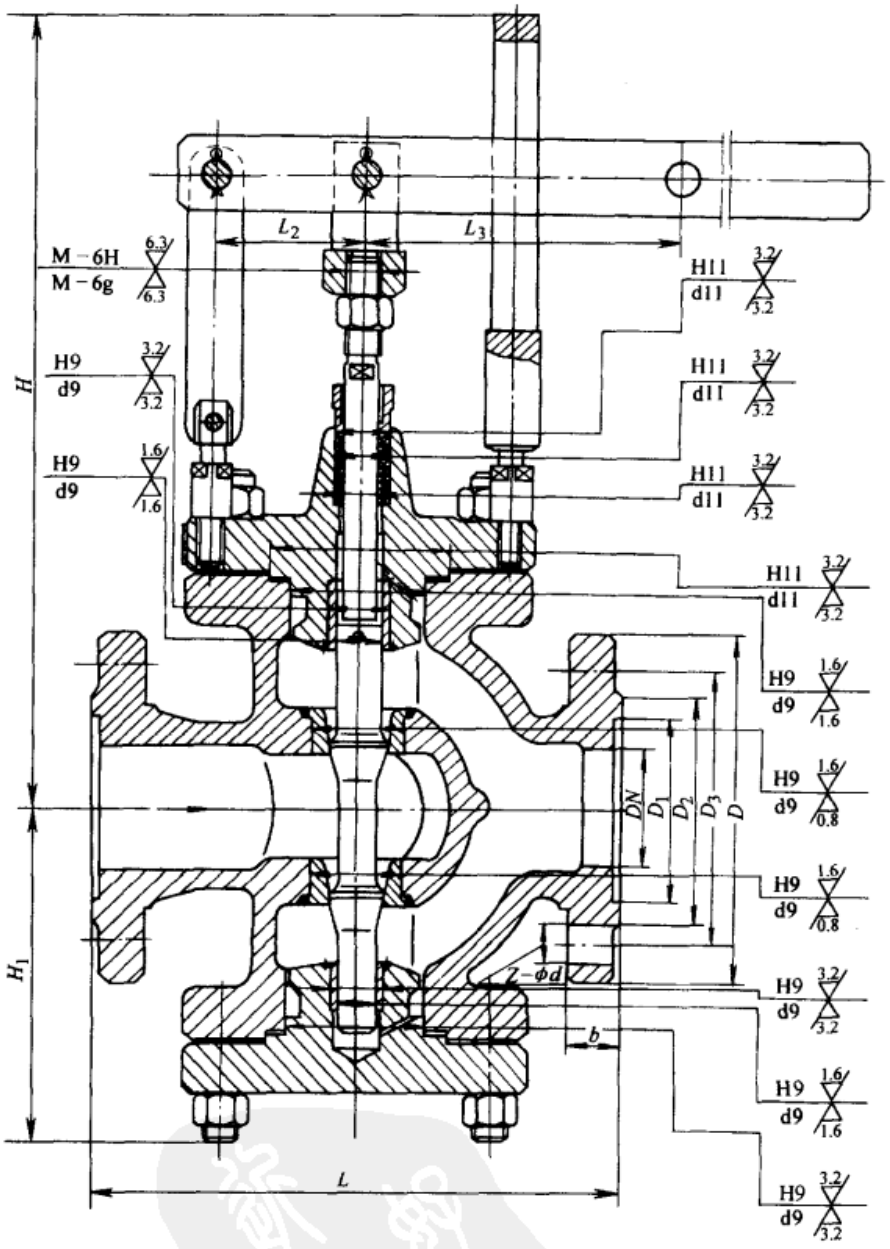


图 2-83　法兰连接双阀座杠杆式减压阀

4）法兰连接直接作用薄膜式减压阀（图 2-84）。

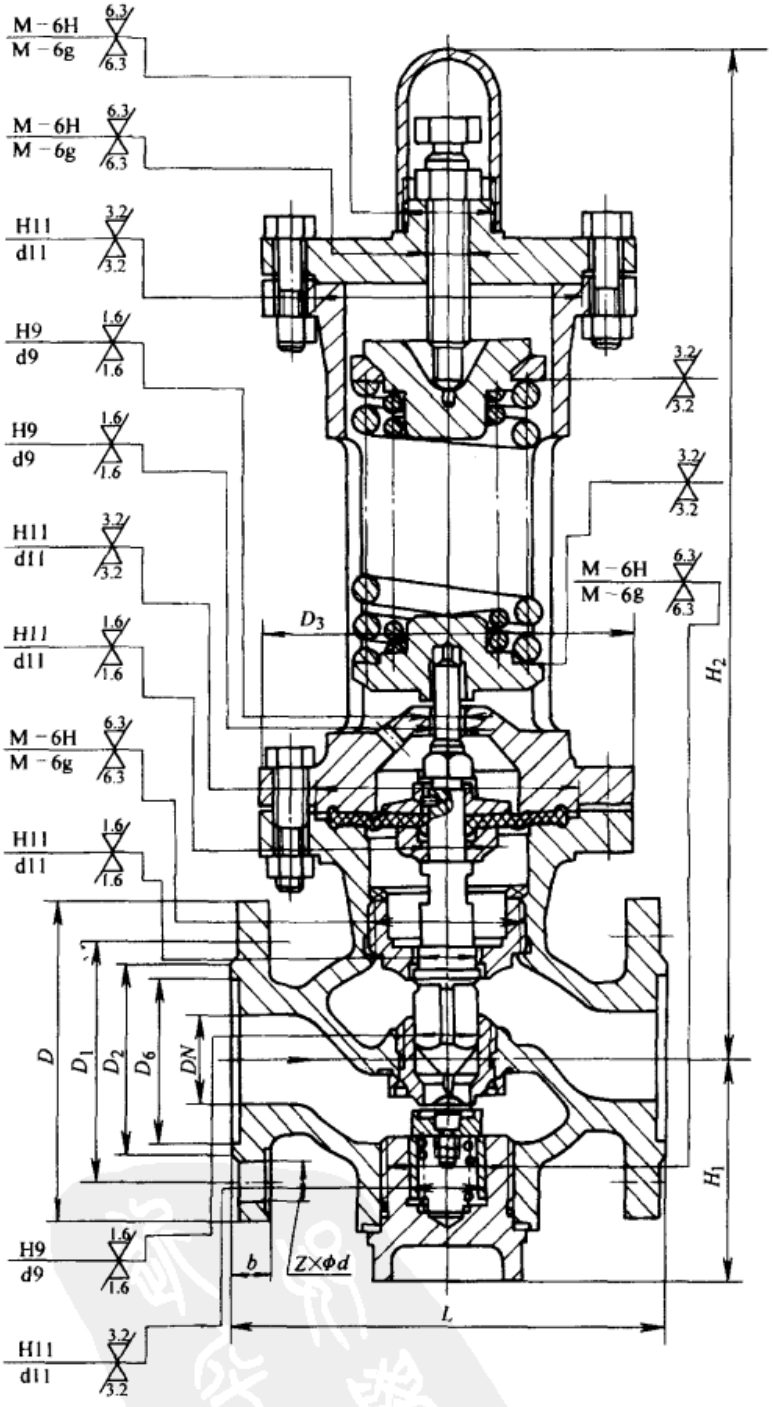


图 2-84 法兰连接直接作用薄膜式减压阀

5）法兰连接先导活塞式减压阀（图 2-85）。

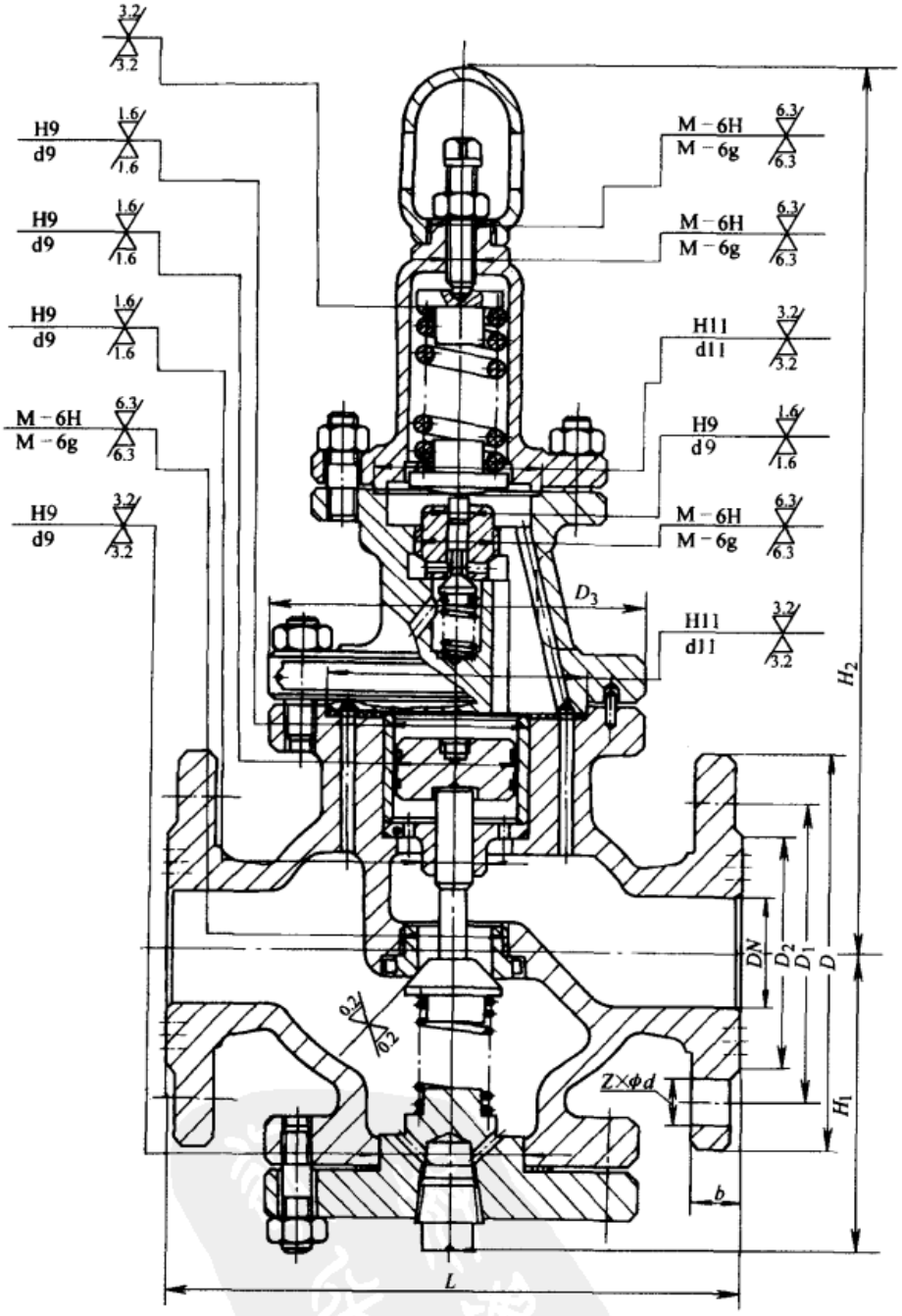


图 2-85　法兰连接先导活塞式减压阀

6）法兰连接先导薄膜式减压阀（图 2-86）。

7）法兰连接先导活塞式减压阀（图 2-87）。

2.2.10 安全阀

1）螺纹联接直接作用式弹簧微启式安全阀（图 2-88）。

2）法兰连接波纹管全启式弹簧安全阀（图 2-89）。

3）法兰连接气动全启式弹簧安全阀（图 2-90）。

4）法兰连接全启式带手动弹簧安全阀（图 2-91）。

5）法兰连接高压微启式带手柄弹簧安全阀（图 2-92）。

6）法兰连接高压全启式弹簧安全阀（图 2-93）。

7）法兰连接微启内装式弹簧安全阀（图 2-94）。

8）法兰连接先导微启式安全阀（图 2-95）。

9）法兰连接先导呼吸阀（图 2-96）。

2.2.11 蒸汽疏水阀

1）法兰连接机械型自由浮球式蒸汽疏水阀（图 2-97）。

2）法兰连接机械型杠杆浮球式蒸汽疏水阀（图 2-98）。

3）螺纹联接机械型自由半浮球式蒸汽疏水阀（图 2-99）。

4）法兰连接机械型杠杆浮球式蒸汽疏水阀（图 2-100）。

5）螺纹联接机械型杠杆浮球式蒸汽疏水阀（图 2-101）。

6）螺纹联接角式机械型杠杆浮球式蒸汽疏水阀（图 2-102）。

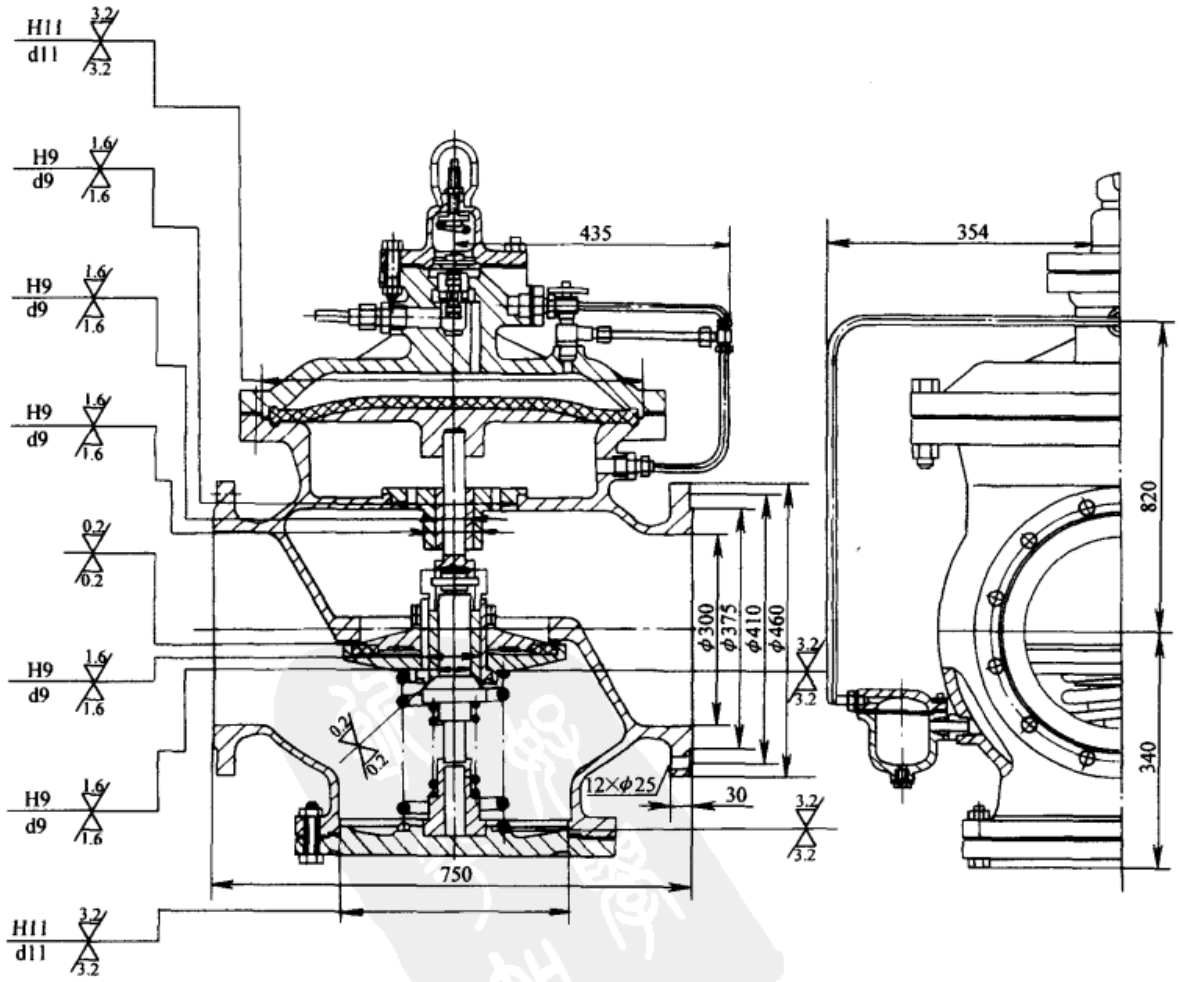


图 2-86 法兰连接先导薄膜式减压阀

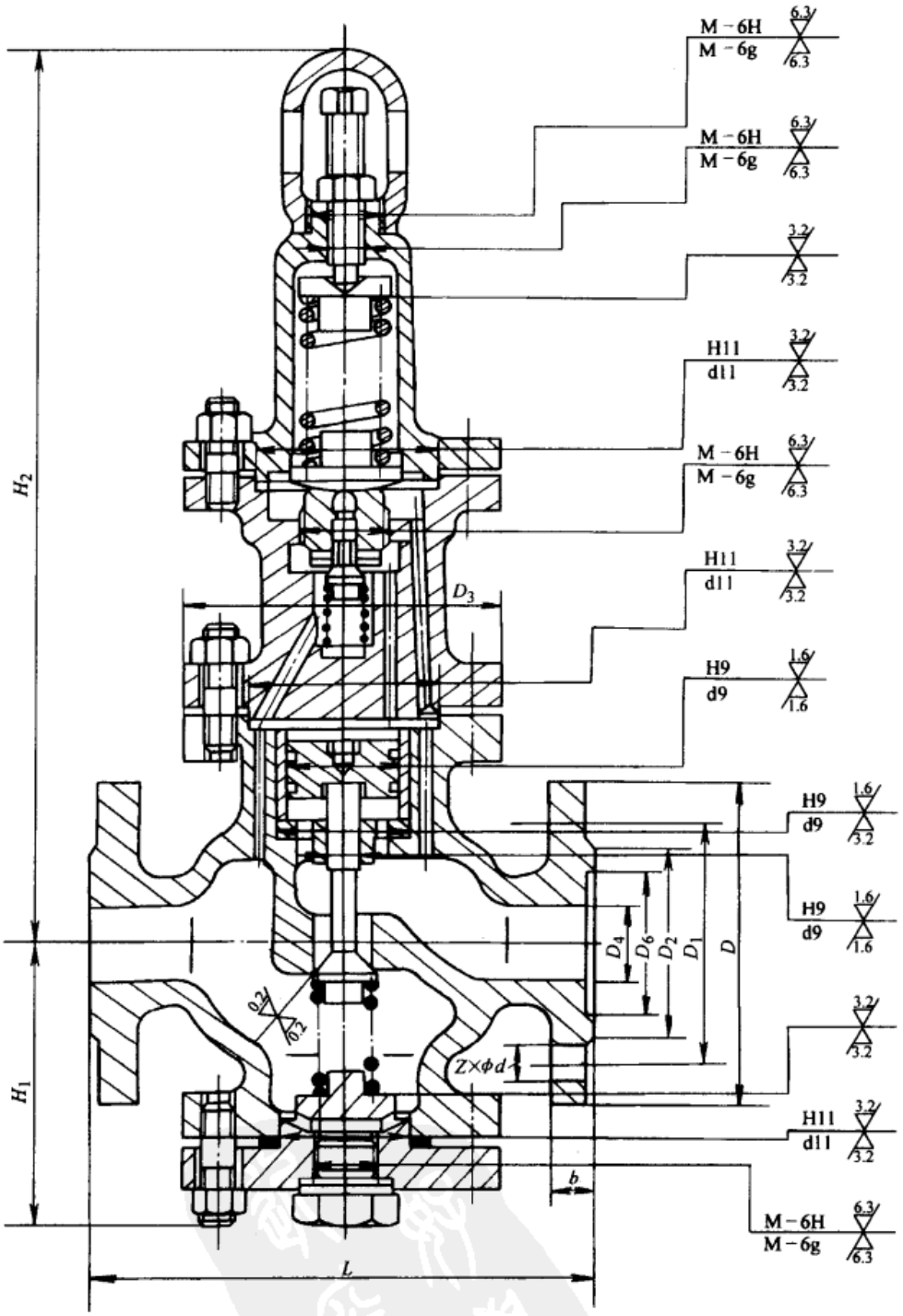


图 2-87　法兰连接先导活塞式减压阀

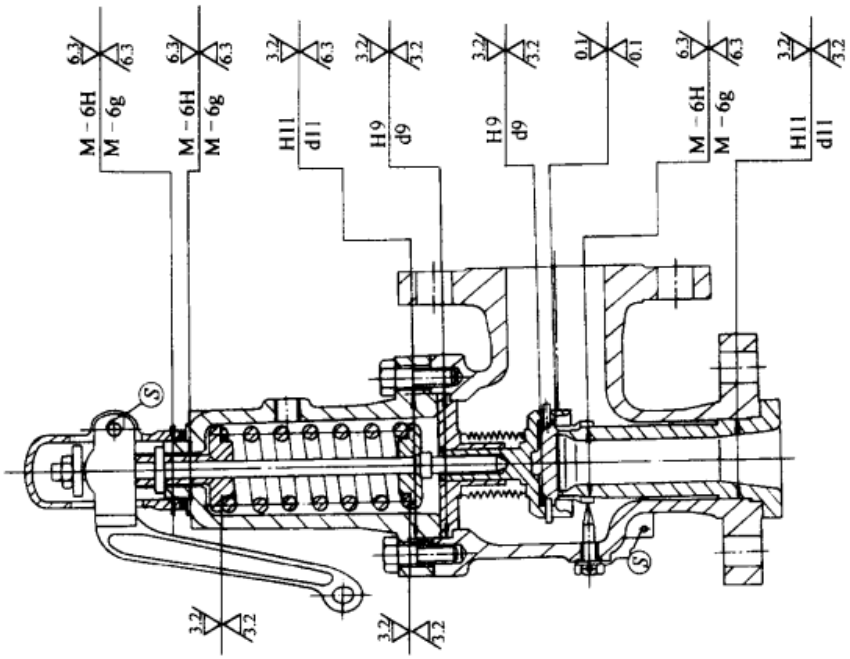


图 2-89 法兰连接波纹管全启式弹簧安全阀

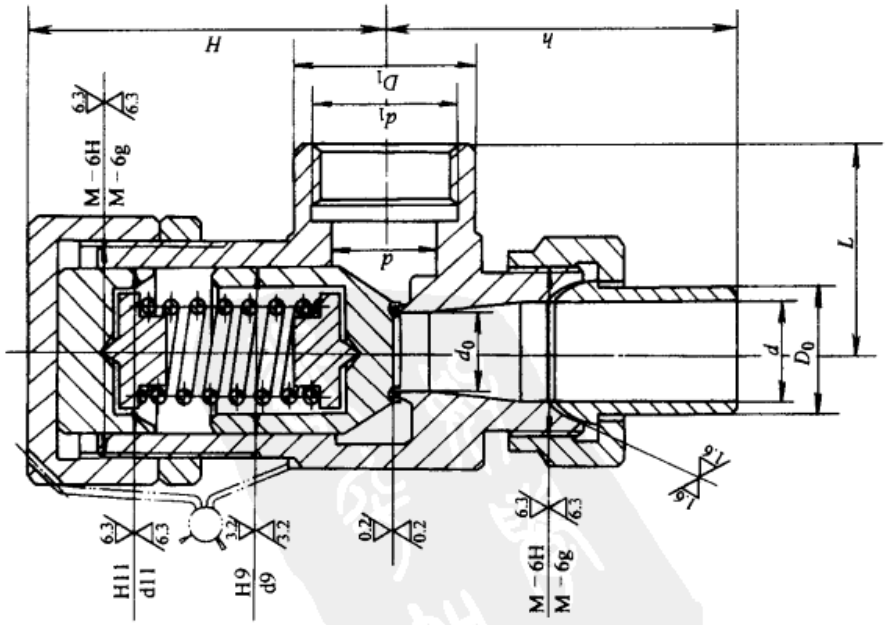


图 2-88 螺纹联接直接作用式弹簧微启式安全阀

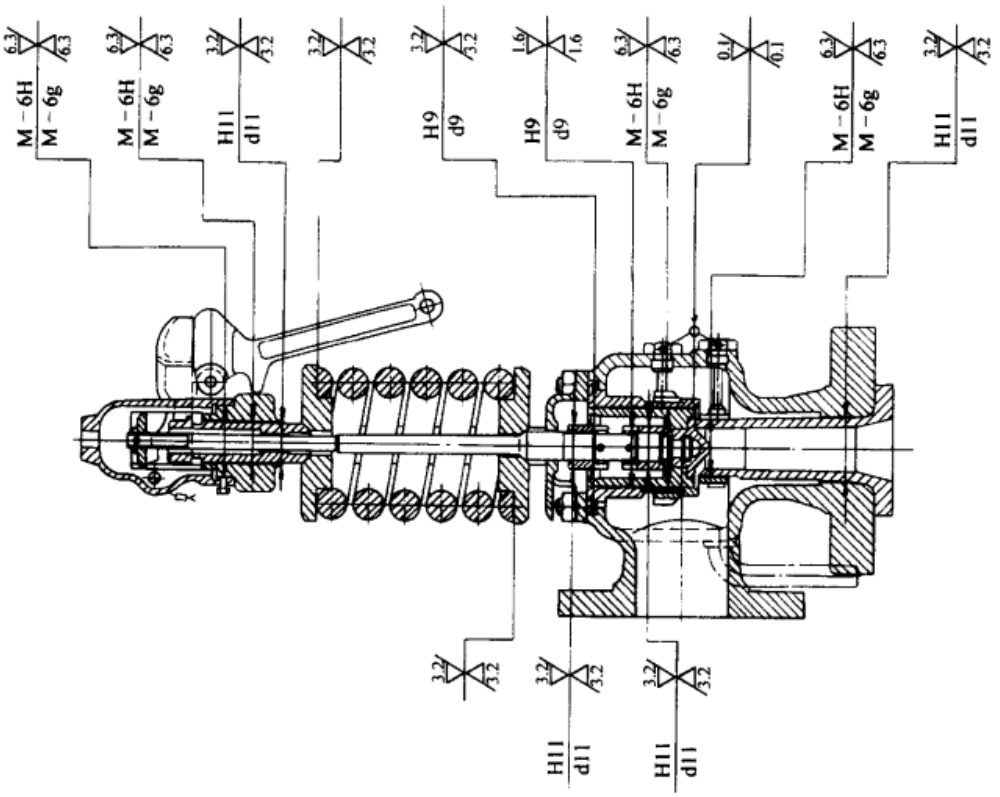


图 2-91　法兰连接全启式带手动弹簧安全阀

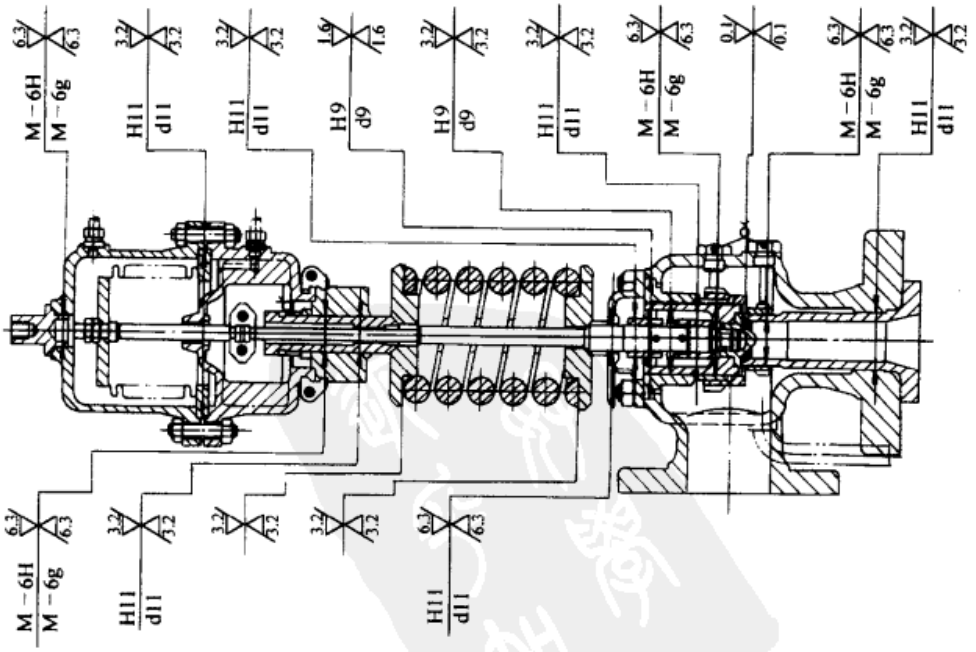


图 2-90　法兰连接气动全启式弹簧安全阀

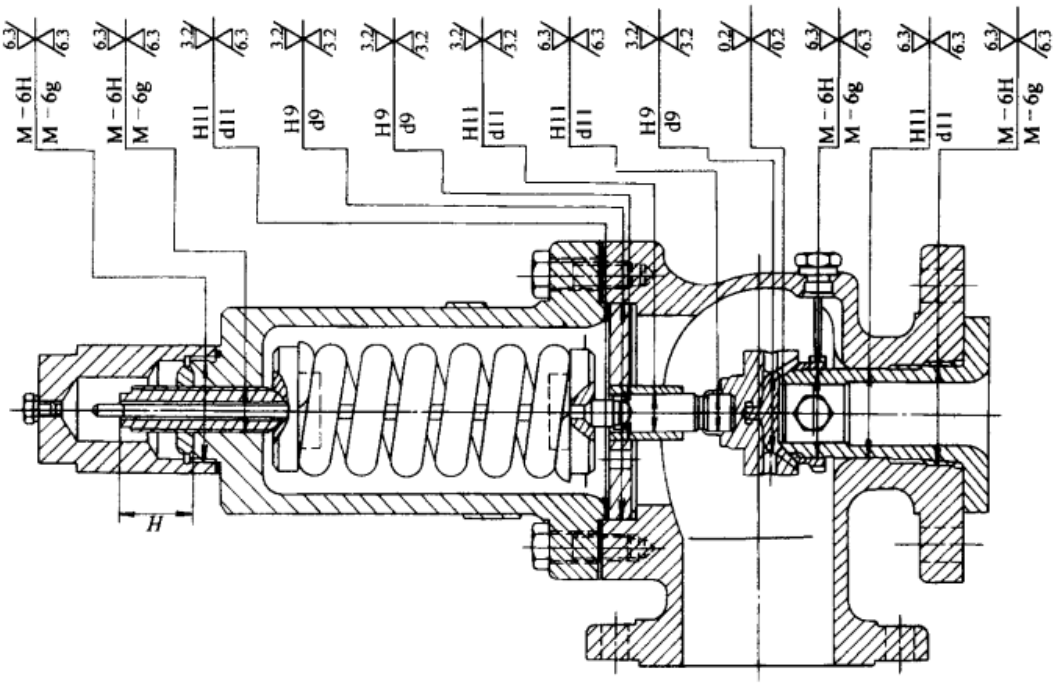


图 2-93 法兰连接高压全启式弹簧安全阀

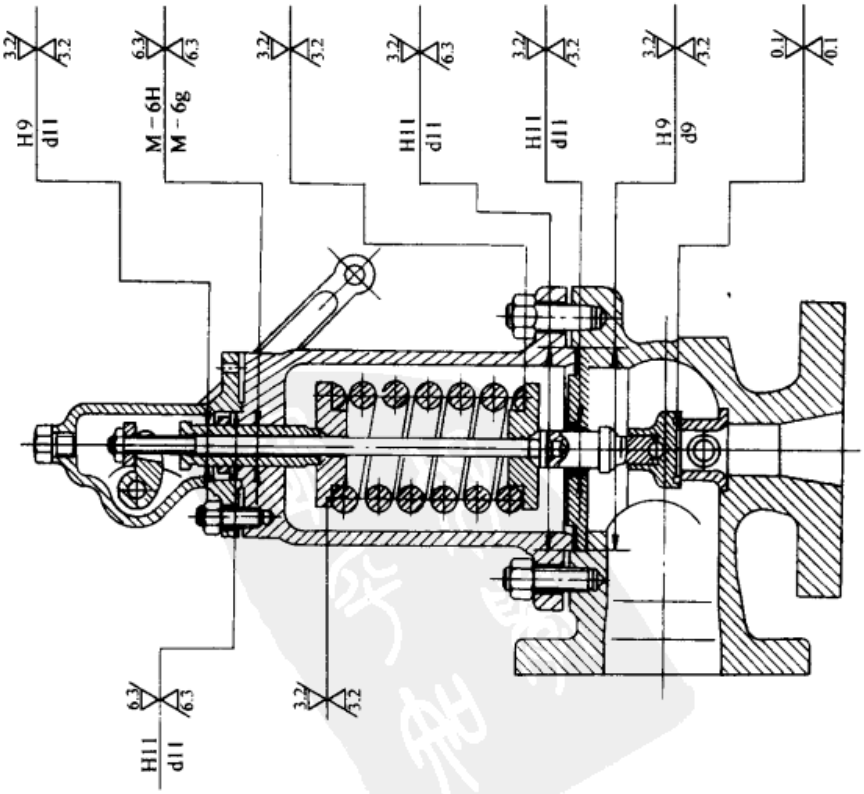


图 2-92 法兰连接高压微启式带手柄弹簧安全阀

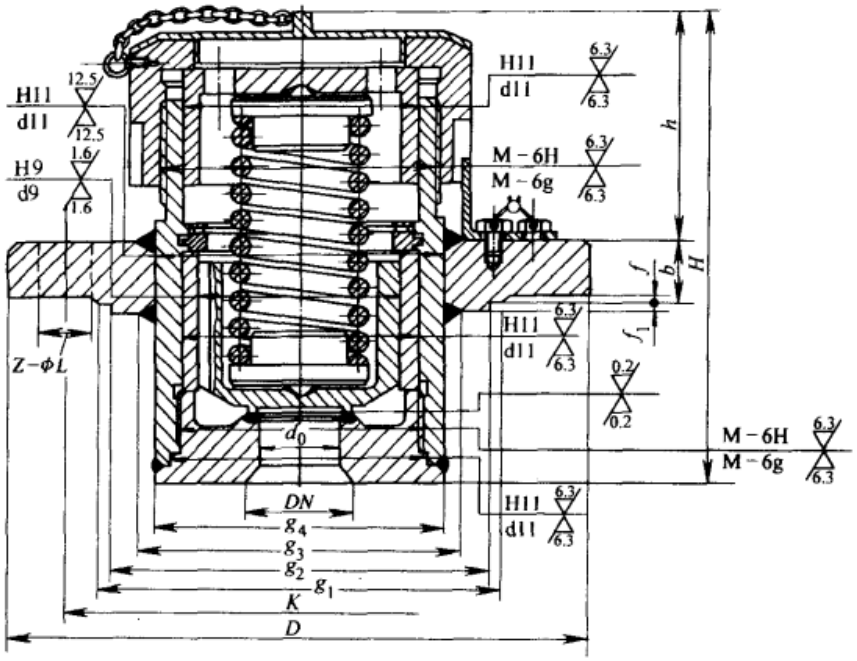


图 2-94　法兰连接微启内装式弹簧安全阀

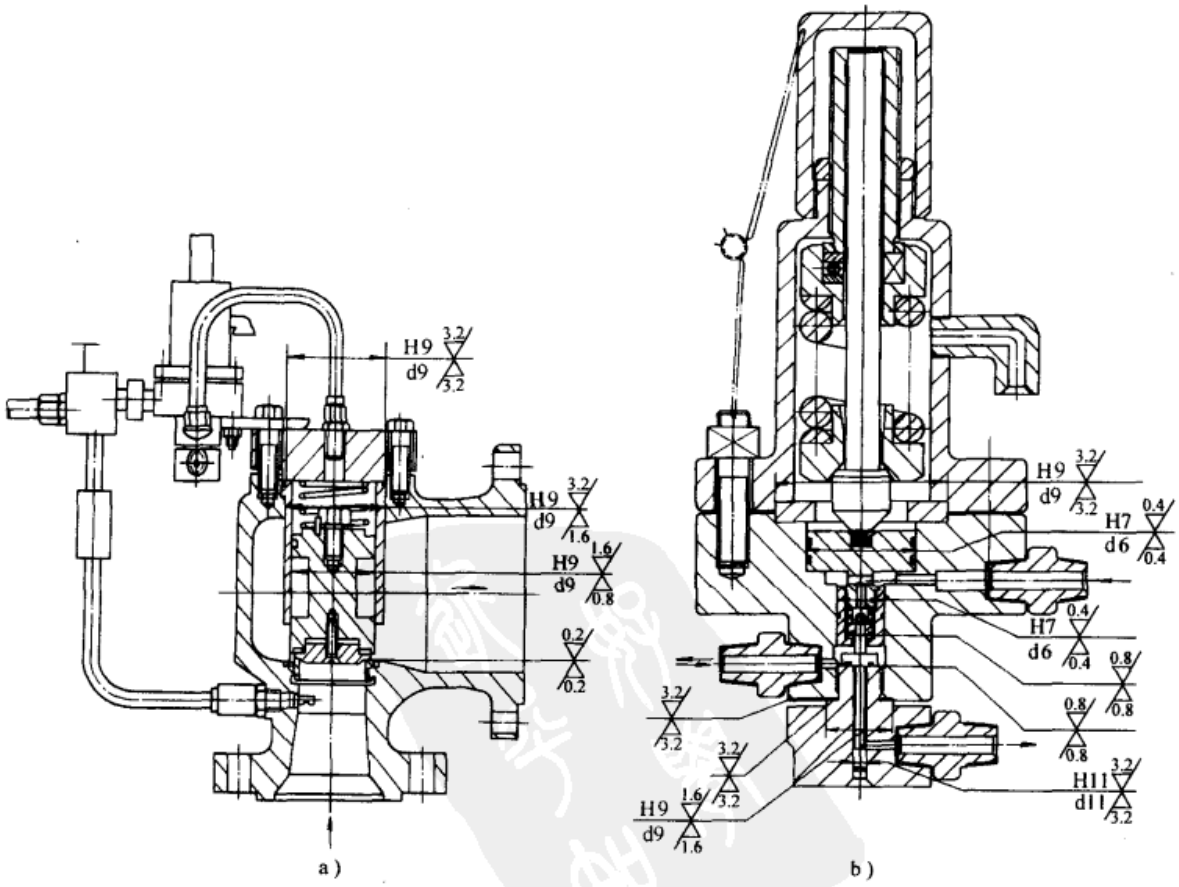


图 2-95　法兰连接先导微启式安全阀

a）主阀　b）导阀

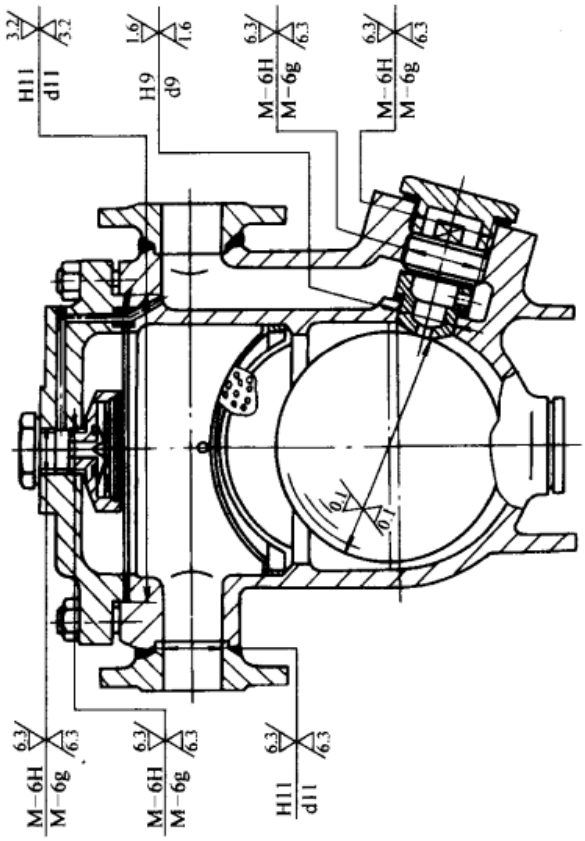


图 2-97 法兰连接机械型自由浮球式蒸汽疏水阀

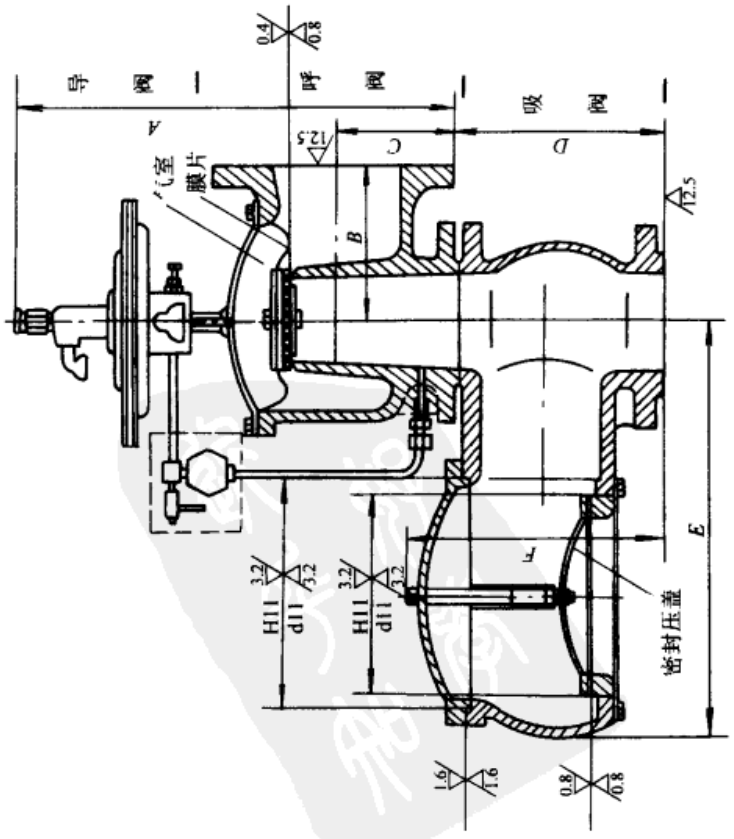


图 2-96 法兰连接先导呼吸阀

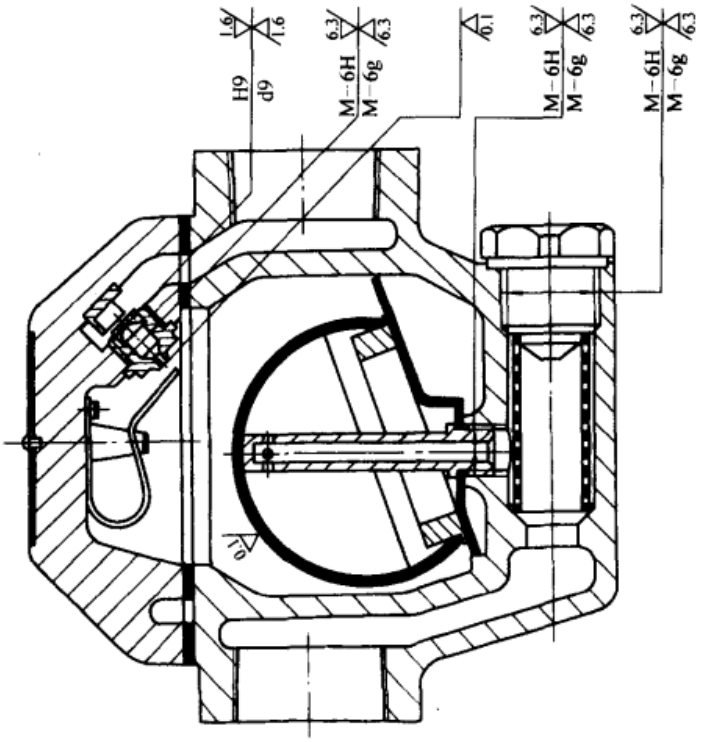


图 2-99　螺纹联接机械型自由半浮球式蒸汽疏水阀

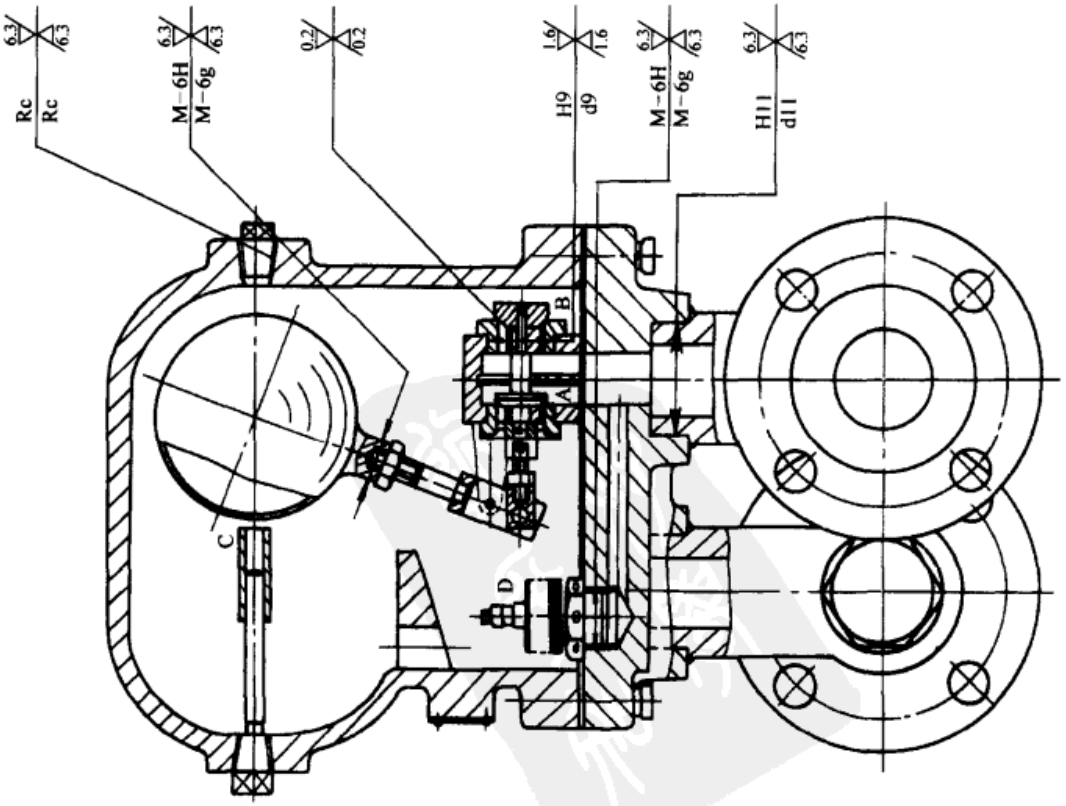


图 2-98　法兰连接机械型杠杆浮球式蒸汽疏水阀

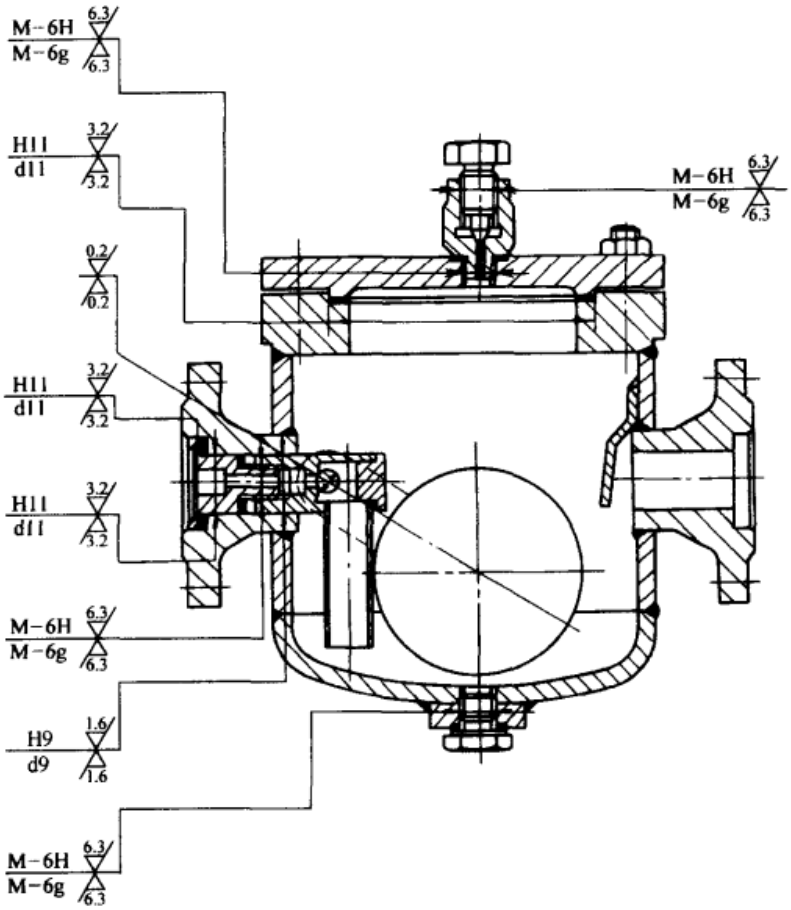


图 2-100 法兰连接机械型杠杆浮球式蒸汽疏水阀

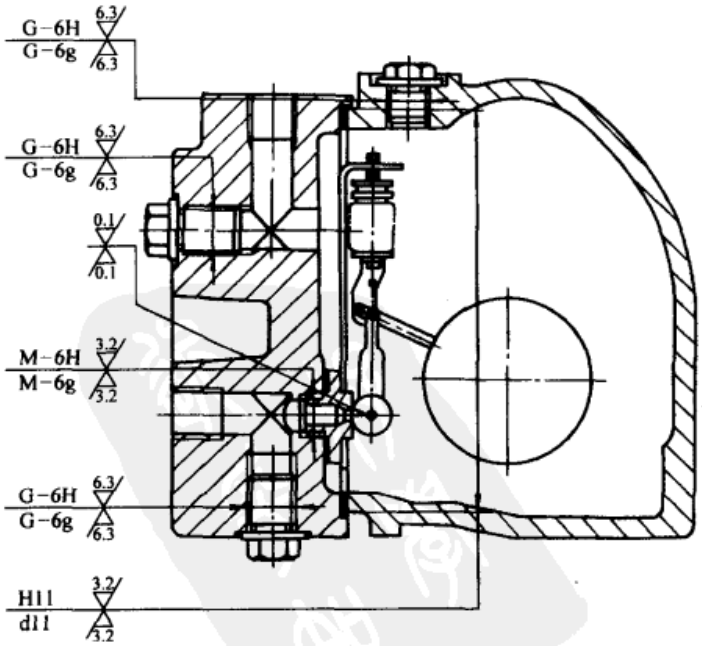


图 2-101 螺纹联接机械型杠杆浮球式蒸汽疏水阀

7）螺纹联接角式机械型敞口向上浮子式蒸汽疏水阀（图 2-103）。

8）法兰连接机械型敞口向上浮子式蒸汽疏水阀（图 2-104）。

9）法兰连接垂直安装机械型敞口向下浮子式蒸汽疏水阀（图 2-105）。

10）螺纹联接机械型敞口向下浮子式蒸汽疏水阀（图 2-106）。

11）法兰连接机械型差压双阀瓣敞口向下浮子式蒸汽疏水阀（图 2-107）。

12）螺纹联接热静力型棱形双金属片式蒸汽疏水阀（图 2-108）。

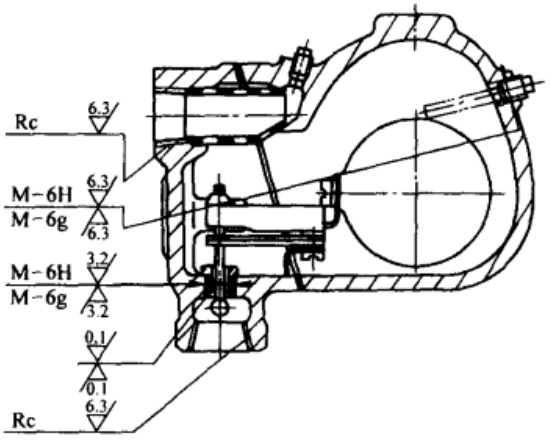


图 2-102　螺纹联接角式机械型杠杆浮球式蒸汽疏水阀

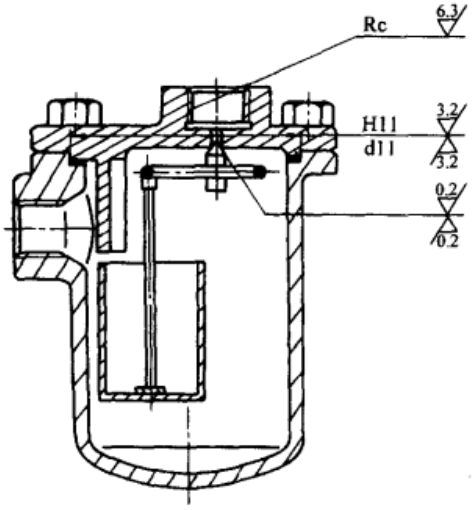


图 2-103　螺纹联接角式机械型敞口向上浮子式蒸汽疏水阀

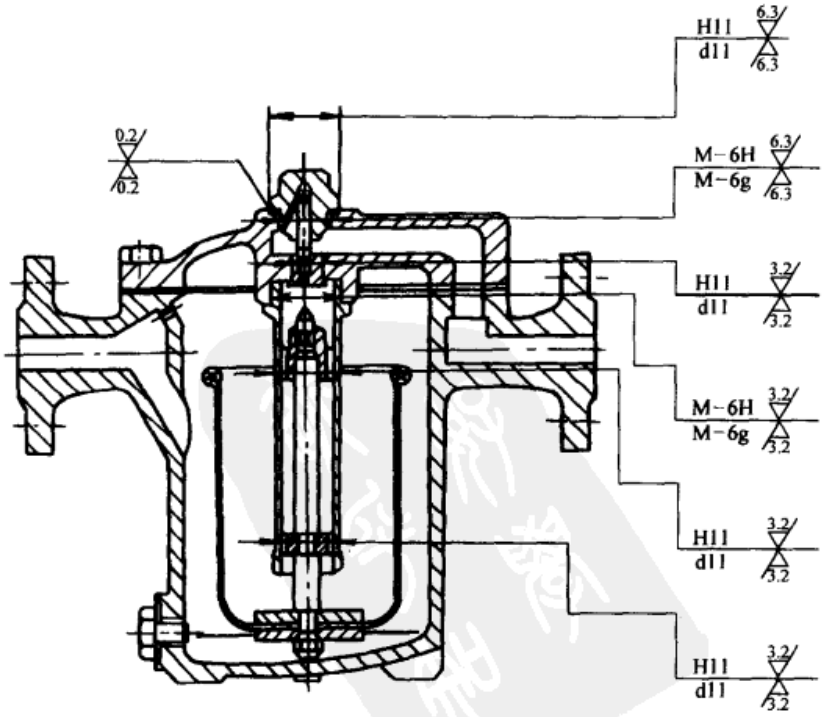


图 2-104　法兰连接机械型敞口向上浮子式蒸汽疏水阀

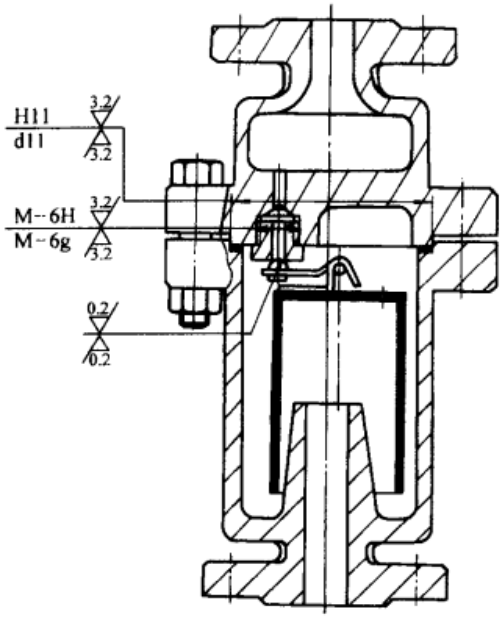


图 2-105 法兰连接垂直安装机械型敞口向下浮子式蒸汽疏水阀

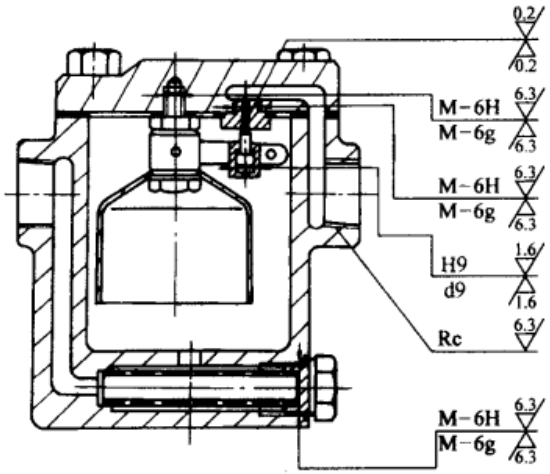


图 2-106 螺纹联接机械型敞口向下浮子式蒸汽疏水阀

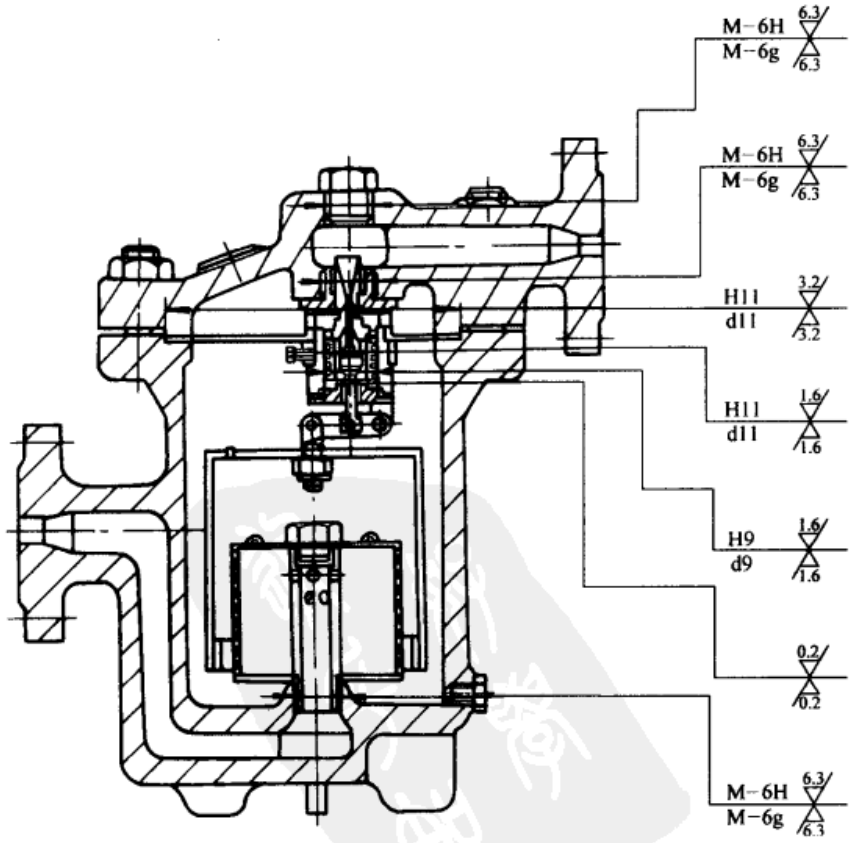


图 2-107 法兰连接机械型差压双阀瓣敞口向下浮子式蒸汽疏水阀

13）螺纹联接热静力型圆形双金属片式蒸汽疏水阀（图 2-109）。

14）螺纹联接热静力型矩形双金属片式蒸汽疏水阀（图 2-110）。

15）法兰连接热静力型单双金属片式蒸汽疏水阀（图 2-111）。

16）螺纹联接热静力型波纹管式蒸汽疏水阀（图 2-112）。

17）螺纹联接热静力型蒸汽压力式蒸汽疏水阀（图 2-113）。

18）螺纹联接热动力型圆盘式蒸汽疏水阀（图 2-114）。

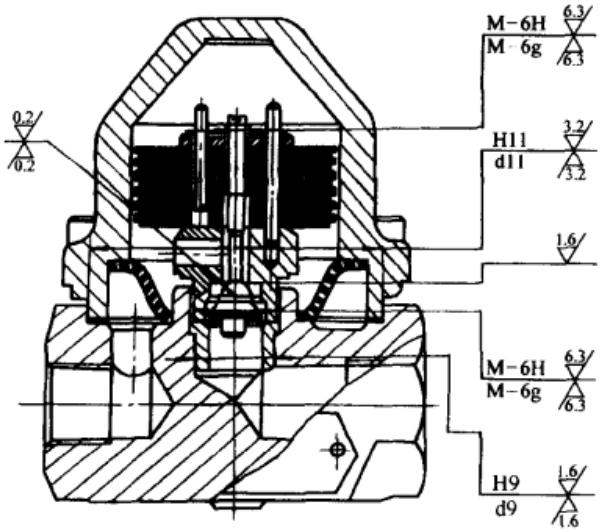


图 2-108　螺纹联接热静力型棱形双金属片式蒸汽疏水阀

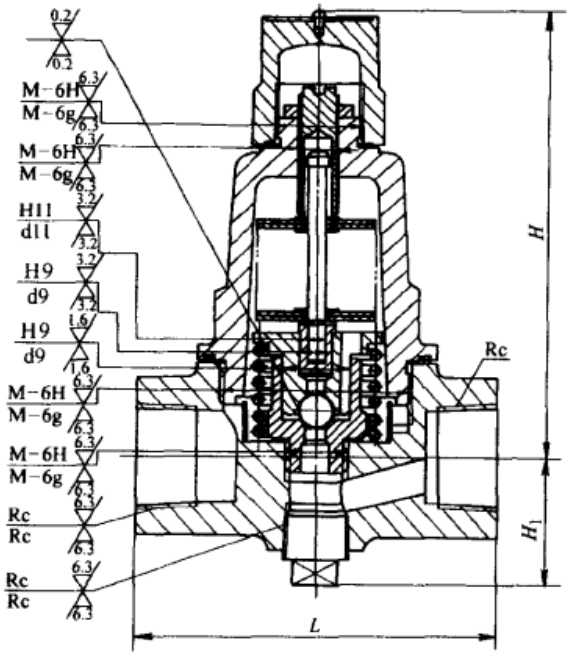


图 2-109　螺纹联接热静力型圆形双金属片式蒸汽疏水阀

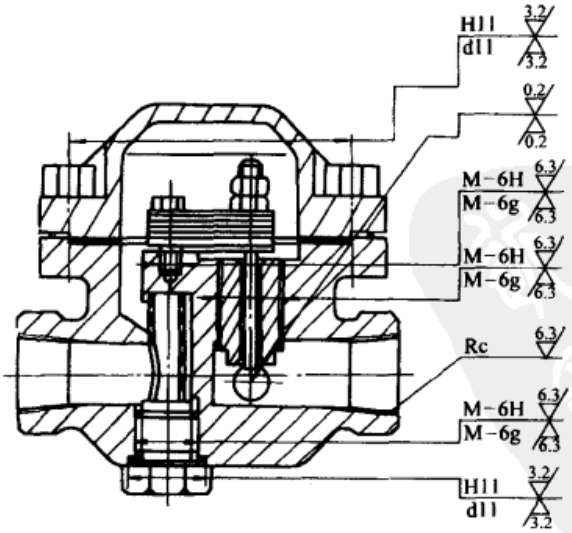


图 2-110　螺纹联接热静力型矩形双金属片式蒸汽疏水阀

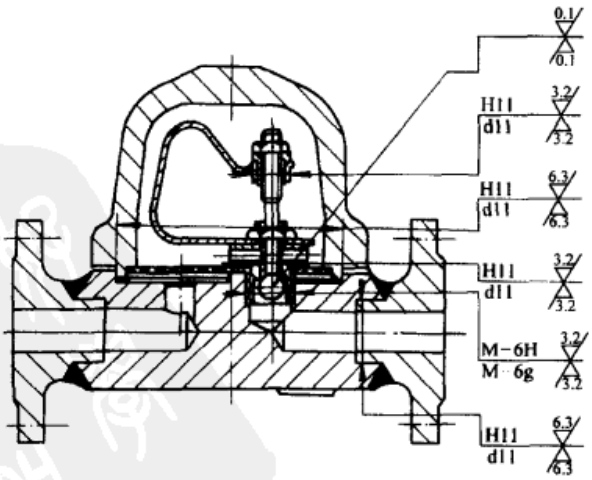


图 2-111　法兰连接热静力型单双金属片式蒸汽疏水阀

19）螺纹联接热动力型活阀座圆盘式蒸汽疏水阀（图 2-115）。

20）承插焊连接热动力型高压圆盘式蒸汽疏水阀（图 2-116）。

21）螺纹联接热动力型脉冲式蒸汽疏水阀（图 2-117）。

22）螺纹联接热动力型孔板式蒸汽疏水阀（图 2-118）。

2.2.12 调节阀

1）CVS-A 型减温减压阀（图 2-119）。

2）CVS-C 型减温减压阀（图 2-120）。

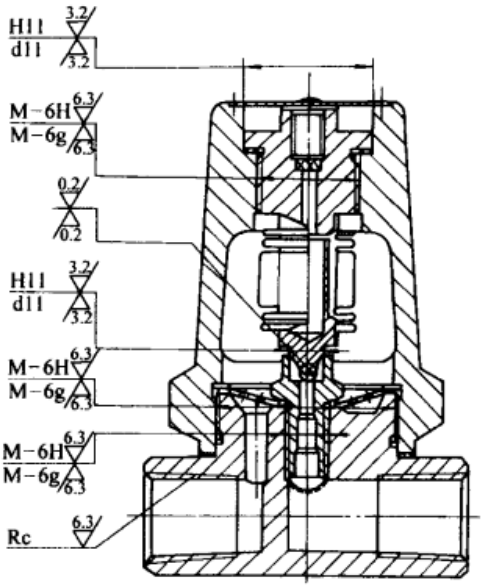


图 2-112 螺纹联接热静力型波纹管式蒸汽疏水阀

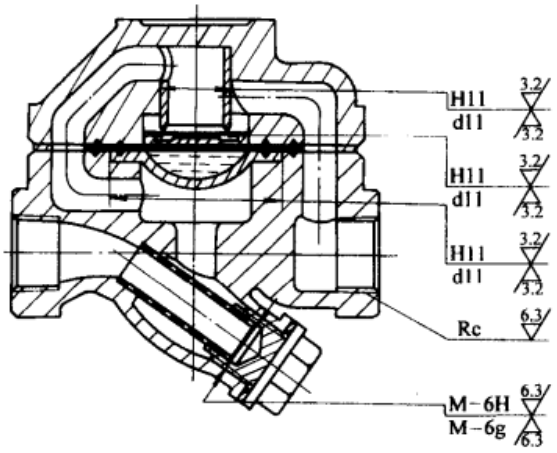


图 2-113 螺纹联接热静力型蒸汽压力式蒸汽疏水阀

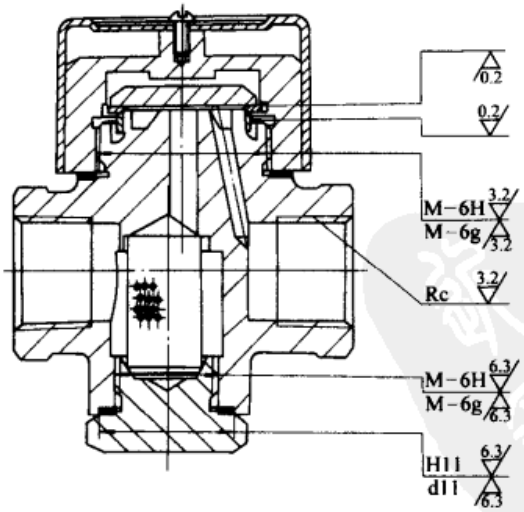


图 2-114 螺纹联接热动力型圆盘式蒸汽疏水阀

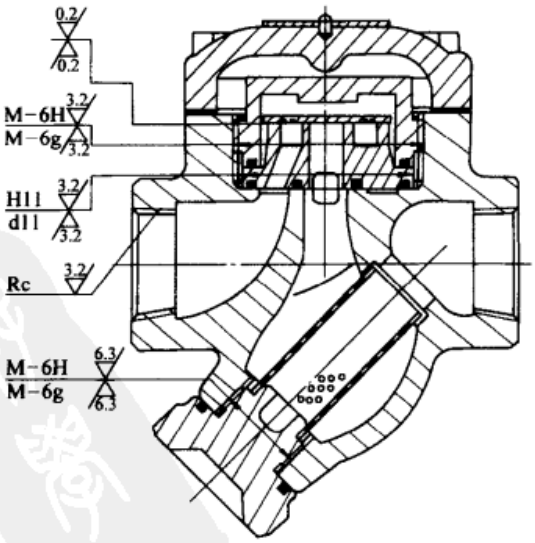


图 2-115 螺纹联接热动力型活阀座圆盘式蒸汽疏水阀

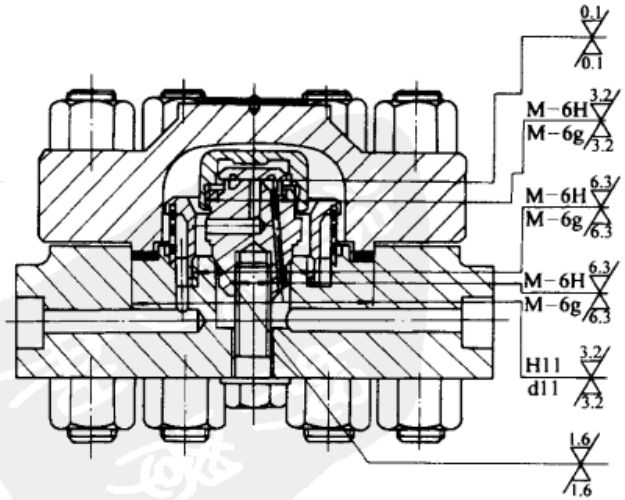


图 2-116 承插焊连接热动力型
高压圆盘式蒸汽疏水阀

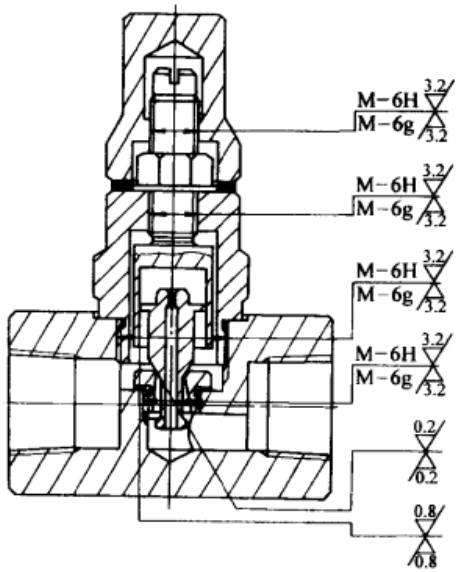


图 2-117 螺纹联接热动力型
脉冲式蒸汽疏水阀

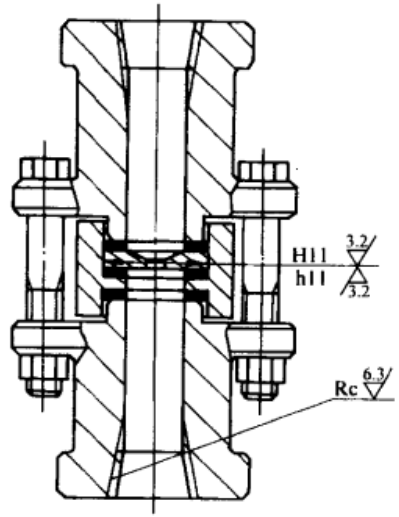


图 2-118 螺纹联接热动力型
孔板式蒸汽疏水阀

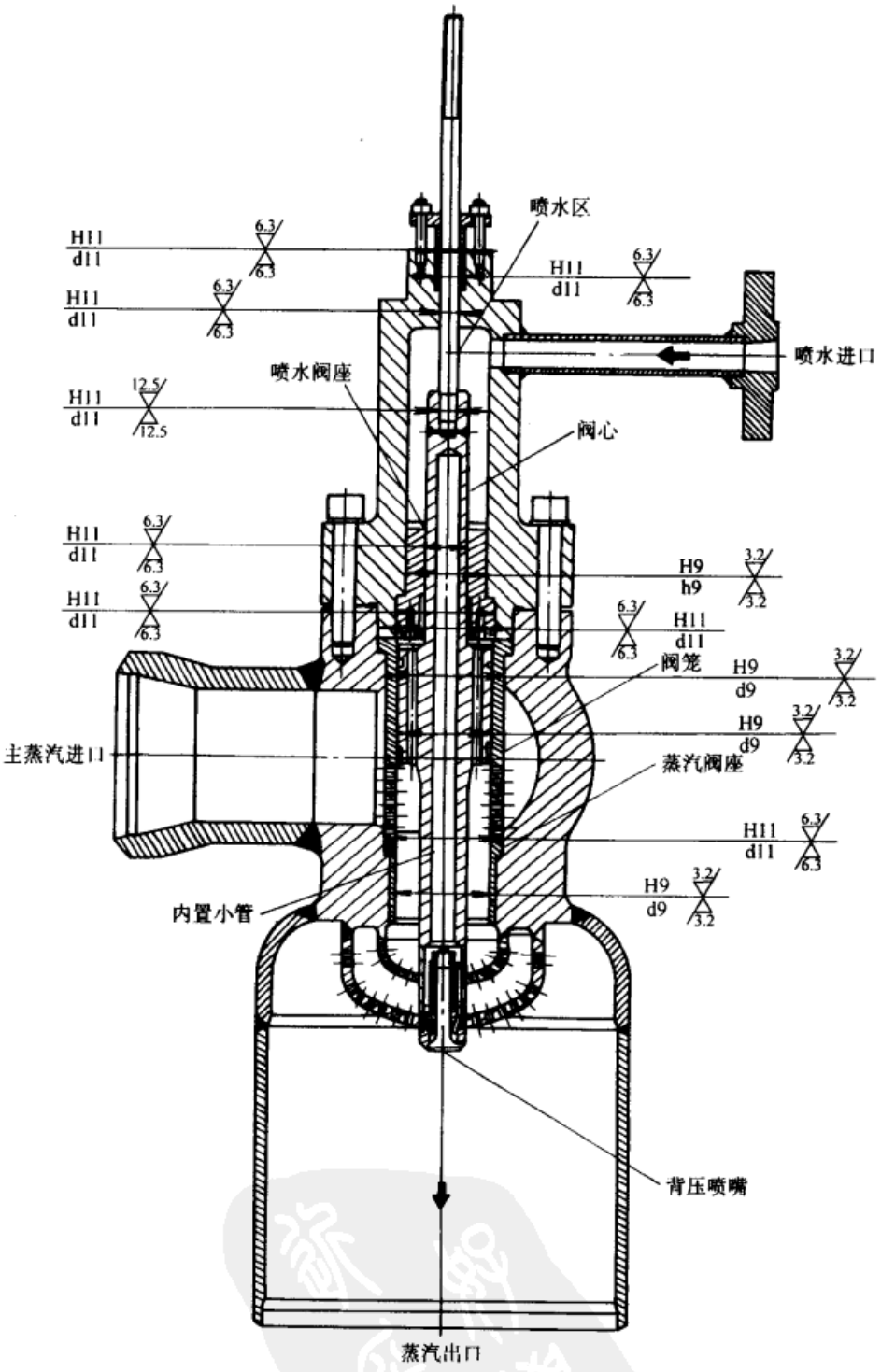


图 2-119 CVS-A 型减温减压阀

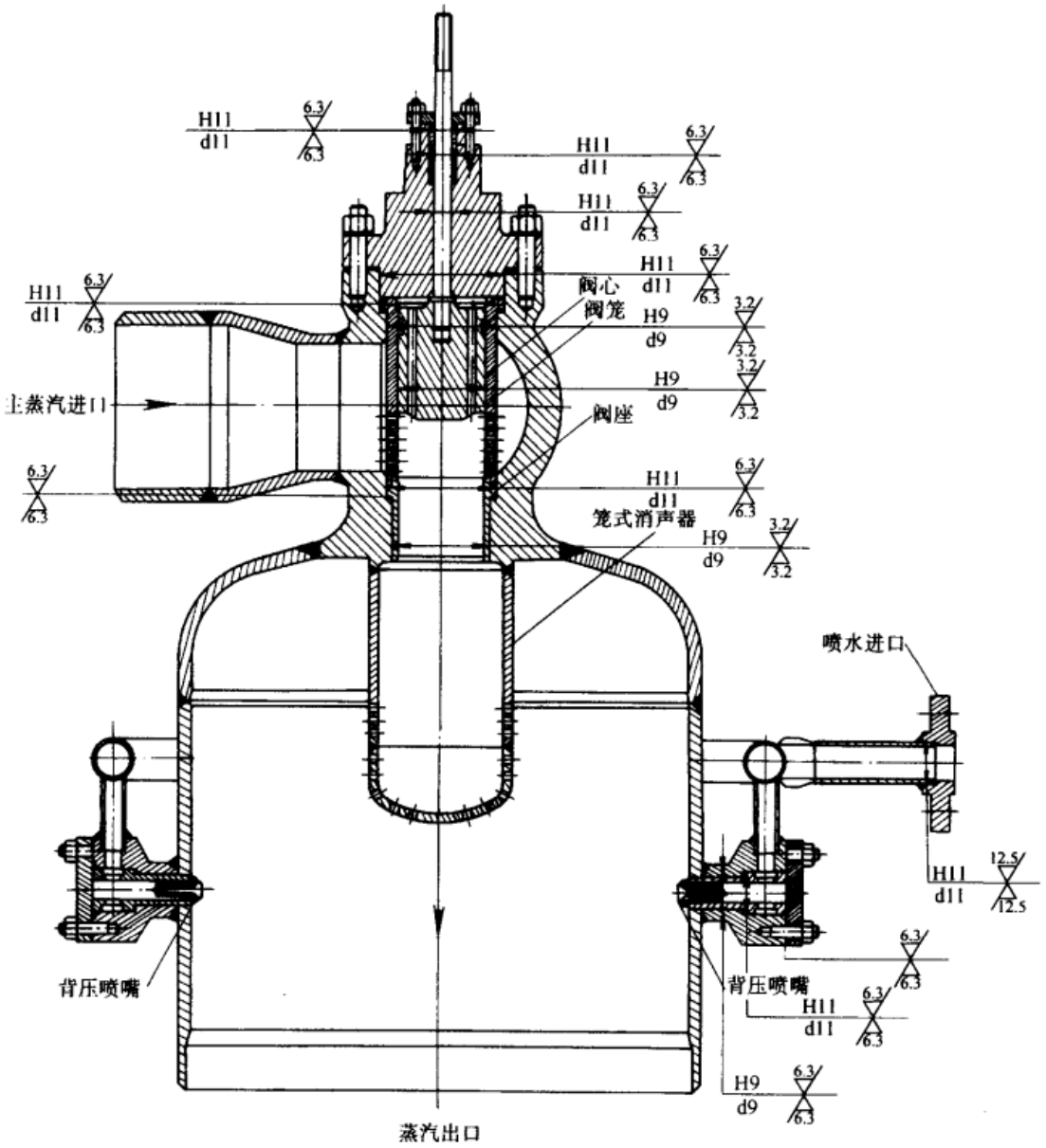


图 2-120　CVS-C 型减温减压阀

第3章　设计计算数据

3.1　阀门管件温度压力分级表（表3-1）

表3-1(1)　阀门管件温度压力分级表

阀体材料名称	公称压力/MPa	试验压力/MPa	各级温度下的工作压力/MPa			
			到120℃	121～200℃	201～250℃	251～300℃
	PN	p_s	p_{12}	p_{20}	p_{25}	p_{30}
灰铸铁，可锻铸铁	0.1	0.2	0.1	0.01	0.1	0.1
青铜，黄铜，紫铜			0.1	0.1	0.07	—
灰铸铁，可锻铸铁	0.25	0.4	0.25	0.25	0.2	0.2
青铜，黄铜，紫铜			0.25	0.2	0.17	—
灰铸铁，可锻铸铁	0.4	0.6	0.4	0.38	0.36	0.32
青铜，黄铜，紫铜			0.4	0.32	0.27	—
灰铸铁，可锻铸铁	0.6	0.9	0.6	0.55	0.5	0.5
青铜，黄铜，紫铜			0.6	0.5	0.4	—
灰铸铁，可锻铸铁	1.0	1.5	1.0	0.9	0.8	0.8
青铜，黄铜，紫铜			1.0	0.8	0.7	—
灰铸铁，可锻铸铁	1.6	2.4	1.6	1.5	1.4	1.3
青铜，黄铜，紫铜			1.6	1.3	1.1	—
灰铸铁，可锻铸铁	2.5	3.8	2.5	2.3	2.1	2.0
青铜，黄铜，紫铜			2.5	2.0	1.7	—
灰铸铁，可锻铸铁	4.0	6.0	4.0	3.6	3.4	3.2
青铜，黄铜，紫铜			4.0	3.2	2.7	—

表3-1(2)　阀门管件温度压力分级表

阀体材料牌号	公称压力/MPa	试验压力/MPa	各级温度下的工作压力/MPa											
			到200℃	201～250℃	251～300℃	301～350℃	351～400℃	401～425℃	426～450℃	451～475℃	476～500℃	501～525℃	526～550℃	551～575℃	576～600℃
	PN	p_s	p_{20}	p_{25}	p_{30}	p_{35}	p_{40}	p_{42}	p_{45}	p_{47}	p_{50}	p_{52}	p_{55}	p_{57}	p_{60}
碳钢	1.6	2.4	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.7	—	—	—	—	—	—
Cr5Mo			1.6	1.6	1.5	1.4	1.25	1.1	1.0	0.85	0.7	0.53	0.4	—	—
1Cr18Ni9Ti			1.6	1.6	1.5	1.4	1.3	1.25	1.2	1.1	1.05	1.0	0.9	0.85	0.75
碳钢	2.5	3.8	2.5	2.3	2.0	1.8	1.6	1.4	1.1	—	—	—	—	—	—
Cr5Mo			2.5	2.5	2.4	2.2	2.0	1.8	1.6	1.3	1.1	0.85	0.64	—	—
1Cr18Ni9Ti			2.5	2.5	2.4	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.4	1.3	1.2

（续）

阀体材料牌号	公称压力/MPa	试验压力/MPa	各级温度下的工作压力/MPa												
			到200℃	201～250℃	251～300℃	301～350℃	351～400℃	401～425℃	426～450℃	451～475℃	476～500℃	501～525℃	526～550℃	551～575℃	576～600℃
	PN	p_s	p_{20}	p_{25}	p_{30}	p_{35}	p_{40}	p_{42}	p_{45}	p_{47}	p_{50}	p_{52}	p_{55}	p_{57}	p_{60}
碳钢	4.0	6.0	4.0	3.7	3.3	3.0	2.8	2.3	1.8	—	—	—	—	—	—
Cr5Mo			4.0	4.0	3.8	3.6	3.2	2.8	2.5	2.1	1.8	1.3	1.0	—	—
1Cr18Ni9Ti			4.0	4.0	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0	2.8	2.6	2.5	2.2	2.1	1.9
碳钢	6.4	9.6	6.4	5.9	5.2	4.7	4.1	3.7	2.9	—	—	—	—	—	—
Cr5Mo			6.4	6.4	6.0	5.6	5.0	4.5	4.0	3.4	2.8	2.1	1.6	—	—
1Cr18Ni9Ti			6.4	6.4	6.0	5.6	5.3	5.0	4.8	4.5	4.2	4.0	3.6	3.4	3.0
碳钢	10.0	15.0	10.0	9.2	8.2	7.3	6.4	5.8	4.5	—	—	—	—	—	—
Cr5Mo			10.0	10.0	9.5	9.0	8.0	7.1	6.4	5.3	4.5	3.4	2.5	—	—
1Cr18Ni9Ti			10.0	10.0	9.5	9.0	8.5	8.0	7.5	7.1	6.7	6.4	5.6	5.3	4.8
碳钢	16.0	24.0	16.0	14.7	13.1	11.7	10.2	9.3	7.2	—	—	—	—	—	—
Cr5Mo			16.0	16.0	15.0	14.0	12.5	11.2	10.0	8.5	7.1	5.3	4.0	—	—
1Cr18Ni9Ti			16.0	16.0	15.0	14.0	13.2	12.5	11.8	11.2	10.6	10.0	9.0	8.5	7.5
碳钢	20.0	30.0	20.0	18.4	16.4	14.0	12.8	11.6	9.0	—	—	—	—	—	—
碳钢	25.0	38.0	25.0	23.0	20.5	18.2	16.4	14.5	11.2	—	—	—	—	—	—
碳钢	32.0	48.0	32.0	29.4	26.2	23.4	20.5	18.5	14.4	—	—	—	—	—	—

表 3-1(3)　阀门管件温度压力分级表

序号	材料牌号	温度级序号												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		介质工作温度/℃												
1	Q235,Q255,25	≤200	225	250	275	300	325	350	375	400	410	425	430	435
2	16Mo	≤200	275	320	375	450	465	475	—	—	—	—	—	—
3	12CrMo	≤200	275	320	375	450	475	490	495	500	505	510	510	515
4	15CrMoA,20CrMo	≤200	275	320	375	450	475	490	495	500	505	510	510	515
5	12Cr1MoV,20CrMoV,15Cr1MoV	≤200	275	320	375	450	500	510	515	520	525	530	535	540
6	Cr5Ti	≤200	285	325	360	390	415	425	—	—	—	—	—	—
7	Cr5Mo,Cr5W	≤200	285	325	360	390	415	430	445	450	460	470	480	490
8	Cr8W	≤200	285	325	360	390	415	430	445	450	460	470	480	490
9	Cr18Ni10Ti,1Cr18Ni12Ti,1Cr14Ni14W2Mo,1Cr14Ni14W2MoTi,Cr18Ni9Ti	≤200	275	320	375	420	460	480	500	520	540	560	580	590
10	14CrMnSi	≤200	225	250	275	320	350	—	—	—	—	—	—	—
11	Cr3MoWV	≤200	300	350	400	440	460	475	500	510	—	—	—	—

（续）

序号	材料牌号	温度级序号													
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
		介质工作温度/℃													
1	Q235,Q255,25	440	445	450	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2	16Mo	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	12CrMo	515	520	525	530	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	15CrMoA,20CrMo	520	525	530	535	540	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	12Cr1MoV,20CrMoV,15Cr1MoV	545	550	555	560	565	570	575	580	585	—	—	—	—	—
6	Cr5Ti	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	Cr5Mo,Cr5W	495	500	505	510	515	520	525	530	535	540	545	550	—	—
8	Cr8W	495	500	510	515	520	525	530	540	545	550	555	565	570	575
9	Cr18Ni10Ti,1Cr18Ni12Ti, 1Cr14Ni14W2Mo, 1Cr14Ni14W2MoTi,Cr18Ni9Ti	600	610	620	630	635	640	650	660	670	675	680	690	695	700
10	14CrMnSi	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	Cr3MoWV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 3-1(4) 阀门管件温度压力分级表

工作压力/MPa	试验压力/MPa	温度级序号												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		工作压力/MPa												
0.1	0.2	0.1	0.1	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05
0.25	0.4	0.25	0.24	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12
0.4	0.6	0.4	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25	0.24	0.22	0.21	0.20
0.6	0.9	0.6	0.6	0.56	0.53	0.50	0.48	0.45	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32
1.0	1.5	1.0	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.67	0.64	0.60	0.56	0.53	0.50
1.6	2.4	1.6	1.5	1.4	1.3	1.25	1.2	1.1	1.05	1.0	0.95	0.9	0.85	0.8
2.5	3.8	2.5	2.4	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.25
4.0	6.0	4.0	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0	2.8	2.6	2.5	2.4	2.2	2.1	2.0
6.4	9.6	6.4	6.0	5.6	5.3	5.0	4.8	4.5	4.2	4.0	3.8	3.6	3.4	3.2
10.0	15.0	10.0	9.5	9.0	8.5	8.0	7.5	7.1	6.7	6.4	6.0	5.6	5.3	5.0
16.0	24.0	16.0	15.0	14.0	13.2	12.5	11.8	11.2	10.6	10.0	9.5	9.0	8.5	8.0
20.0	30.0	20.0	19.0	18.0	17.0	16.0	15.0	14.0	13.2	12.5	11.8	11.2	10.6	10.0
25.0	38.0	25.0	23.5	22.5	21.0	20.0	19.0	18.0	17.0	16.0	15.0	14.0	13.2	12.5
32.0	48.0	32.0	30.0	28.0	26.5	21.0	23.5	22.5	21.0	20.0	19.0	18.0	17.0	16.0
40.0	56.0	40.0	38.0	36.0	34.0	32.0	30.0	28.0	26.5	25.0	23.5	22.5	21.0	20.0
50.0	65.0	50.0	47.5	45.0	42.5	40.0	38.0	36.0	34.0	32.0	30.0	28.0	26.5	25.0
64.0	80.0	64.0	60.0	56.0	53.0	50.0	47.5	45.0	42.5	40.0	38.0	36.0	34.0	32.0
80.0	100.0	80.0	75.0	71.0	67.0	64.0	60.0	56.0	53.0	50.0	47.5	45.0	42.5	40.0
100.0	125.0	100.0	95.0	90.0	85.0	80.0	75.0	71.0	67.0	64.0	60.0	56.0	53.0	50.0

（续）

工作压力/MPa	试验压力/MPa	温度级序号													
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
		工作压力/MPa													
0.1	0.2	0.05	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
0.25	0.4	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06
0.4	0.6	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09
0.6	0.9	0.30	0.28	0.26	0.25	0.24	0.22	0.21	0.20	0.19	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14
1.0	1.5	0.48	0.45	0.42	0.40	0.38	0.36	0.34	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25	0.24	0.22
1.6	2.4	0.75	0.7	0.67	0.64	0.6	0.56	0.53	0.5	0.48	0.45	0.42	0.4	0.38	0.36
2.5	3.8	1.2	1.1	1.05	1.0	0.95	0.9	0.85	0.8	0.75	0.7	0.67	0.64	0.6	0.56
4.0	6.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.25	1.2	1.1	1.05	1.0	0.95	0.9
6.4	9.6	3.0	2.8	2.6	2.5	2.4	2.2	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4
10.0	15.0	4.8	4.5	4.2	4.0	3.8	3.6	3.4	3.2	3.0	2.8	2.6	2.5	2.4	2.2
16.0	24.0	7.5	7.1	6.7	6.4	6.0	5.6	5.3	5.0	4.8	4.5	4.2	4.0	3.8	3.6
20.0	30.0	9.5	9.0	8.5	8.0	7.5	7.1	6.7	6.4	6.0	5.6	5.3	5.0	4.8	4.5
25.0	38.0	11.8	11.2	10.6	10.0	9.5	9.0	8.5	8.0	7.5	7.1	6.7	6.4	6.0	5.6
32.0	48.0	15.0	14.0	13.2	12.5	11.8	11.2	10.6	10.0	9.5	9.0	8.5	8.0	7.5	7.1
40.0	56.0	19.0	18.0	17.0	16.0	15.0	14.0	13.2	12.5	11.8	11.2	10.6	10.0	9.5	9.0
50.0	65.0	23.5	22.5	21.0	20.0	19.0	18.0	17.0	16.0	15.0	14.0	13.2	12.5	11.8	11.2
64.0	80.0	30.0	28.0	26.5	25.0	23.5	22.5	21.0	20.0	19.0	18.0	17.0	16.0	15.0	14.0
80.0	100.0	38.0	36.0	34.0	32.0	30.0	28.0	26.5	25.0	23.5	22.5	21.0	20.0	19.0	18.0
100.0	125.0	47.5	45.0	42.5	40.0	38.0	36.0	34.0	32.0	30.0	28.0	26.5	25.0	23.5	22.5

3.2　铸造阀门管件用材料的力学性能（表3-2）

表3-2(1)　铸造阀门管件用材料的力学性能

材料牌号	σ_{BL}	σ_{BW}	σ_{BY}	σ_s	δ(%)	HBS
	MPa					
HT 150	150	320	550			163～229
HT 200	200	400	750			170～241
HT 250	250	440	850			170～241
HT 300	300	480	1000			170～241
HT 350	350	520	1100			187～255
KTH 300—06	300			210	6	≤150
KTH 330—08	330			230	8	≤150
KTH 350—10	350			250	10	≤150
KTH 370—12	370			270	12	≤150
QT 600—3	600	1100		420	2	229～302
QT 500—7	500	700	2000	343	5	147～241
QT 400—18	400	700	2200	245	10	<179

表 3-2(2) 铸造阀门管件用材料的力学性能

材料牌号		制品种类	σ_{BL} MPa	σ_s MPa	δ(%)	HBS
ZCuZn40Pb2	铅黄铜	砂模 金属模	200 340		20 27	80
ZCuZn40Mn2	锰黄铜	砂模 金属模	360	160	24	70
ZCuZn38Mn2Pb2	锰黄铜	砂模 金属模	250 350	160 130	10 8	70
ZCuZn25Al6Fe3Mn3	铝黄铜	砂模	690		7	
ZCuZn16Si4	硅黄铜	砂模 金属模	250 500	240	10 12	90
ZCuSn10Pb1	锡青铜	砂模 金属模	200 300	140 200	3 7	80～100 90～180
ZCuSn10Zn2	锡青铜	砂模 金属模	220	180	10	
ZCuSn6Zn6Pb3 ZCuSn3Zn11Pb4	锡青铜	砂模 金属模	150 180	80 100	6 4	60
ZCuSn8Zn12	锡青铜	砂模 金属模	160 180	100 120		60 65
ZCuSn3Zn8Pb6Ni1	锡青铜	砂模 金属模	180 210	100 130	8 5	
ZCuAl9Mn2	铝青铜	砂模 金属模	400	150	20	80
ZCuAl10Fe3	铝青铜	砂模 金属模	400 500		10 12	100
ZCuAl10Fe3Mn2	铝青铜	砂模 金属模	400 500	160	10 12	110 120
ZCuAl10Fe4Mn4	铝青铜	砂模 金属模	650		10	
ZCuAl11Fe6Mn6	铝青铜	砂模 金属模	600	480	2	
ZCuSi3Pb1	硅青铜	砂模 金属模	350	100	25	80

表 3-2(3)　铸造阀门管件用材料的力学性能　　(MPa)

材料牌号	力学性能	温度/℃										
		20	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425
ZG 230—450	σ_b	450	370	370	370	370	370	365	360	340	310	270
	σ_s	240	190	190	185	180	175	175	170	165	160	150
	σ_R										70	55
	σ_{CH}										153	120
ZG Cr5Mo	σ_b											
	σ_s	350	310	300	290	280	270	255	230	215	200	190
	σ_R										105	98
	σ_{CH}											
ZG 20CrMo	σ_b	470	450	450	450	450	450	450	450	450	450	440
	σ_s	250	230	230	230	230	230	230	230	230	230	230
	σ_R											
	σ_{CH}											
ZG 20CrMoV	σ_b	500	480	480	480	480	480	480	480	480	480	470
	σ_s	320	260	260	260	260	260	260	260	260	260	260
	σ_R											
	σ_{CH}											
ZG 25CrMo	σ_b											
	σ_s	250	240	240	235	235	230	225	225	210	200	195
	σ_R											125
	σ_{CH}											
ZG 1Cr18Ni9Ti	σ_b	550	500	480	450	420	400	380	350	350	350	340
	σ_s	200	200	195	190	185	178	170	162	155	150	148
	σ_R											
	σ_{CH}											

材料牌号	力学性能	温度/℃										
		450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
ZG 230—450	σ_b	230	230	230	210	200	150	110				
	σ_s	140	135	130	125	120	100	85				
	σ_R	40	38	36								
	σ_{CH}	95	70	48								
ZG Cr5Mo	σ_b											
	σ_s	180	170	160								
	σ_R	94	81	65	50	35	20	13				
	σ_{CH}											
ZG 20CrMo	σ_b	440	420	400	370	340						
	σ_s	220	205	200	190	180						
	σ_R		150	86	50	29						
	σ_{CH}		245	170	105	60						
ZG 20rMoV	σ_b	460	460	440	380	320	300	280	265	250	235	223
	σ_s	260	250	250	235	220	220	220	210	200	195	193
	σ_R		110	110	105	50	30					
	σ_{CH}		240	210	170	120	70	40				
ZG 25CrMo	σ_b											
	σ_s	190	180	170								
	σ_R	100	75	50								
	σ_{CH}											
ZG 1Cr18Ni9Ti	σ_b	340	330	330	320	300	290	280	270	260	240	230
	σ_s	145	142	140	137	135	132	130	125	120	115	110
	σ_R			100	90	85	77	64	50	40		
	σ_{CH}					140	130	95	80	45	40	36

3.3 铸造阀门管件用材料的许用应力(表 3-3)

表 3-3(1) 铸造阀门管件用材料的许用应力

材料牌号	结构特点	$[\sigma_L]$	$[\sigma_W]$	$[\sigma_Y]$	$[\tau]$
		MPa			
HT 150	阀体,闸板	21.5	40		11
	法兰,支架		64		11
HT 200	阀体,闸板	30	50		15
	法兰,支架		80		
HT 250	阀体,闸板	35	55		17
	法兰,支架		85		
HT 300	阀体,闸板	40	60		20
	法兰,支架		90		
HT 350	阀体,闸板	45	65		23
	法兰,支架		100		
KTH 300—06	阀体,闸板	40	60		20
	法兰,支架		85		
KTH 330—08	阀体,闸板	45	65		23
	法兰,支架		100		
KTH 350—10	阀体,闸板	50	70		25
	法兰,支架		100		
KTH 370—12	阀体,闸板	55	75		28
	法兰,支架		105		
QT 600—2	阀体,闸板	85	100		40
	法兰,支架		120		
QT 500—5	阀体,闸板	65	80		32
	法兰,支架		102		
QT 400—17	阀体,闸板	55	80		28
	法兰,支架		100		

表 3-3(2) 铸造阀门管件用材料的许用应力

材料牌号	结构特点	金属模			砂模		
		$[\sigma_L]$	$[\sigma_W]$	$[\tau]$	$[\sigma_L]$	$[\sigma_W]$	$[\tau]$
		MPa					
ZCuZn40Pb2 铅黄铜	阀体	50	65	40	33	38	23
	法兰		80			48	
ZCuZn40Mn2 锰黄铜	阀体	60	70	42			
	法兰		85				

（续）

材料牌号	结构特点	金属模			砂模		
		$[\sigma_L]$	$[\sigma_W]$	$[\tau]$	$[\sigma_L]$	$[\sigma_W]$	$[\tau]$
		MPa					
ZCuZn38Mn2Pb2 锰黄铜	阀体	60	70	42	40	46	28
	法兰		85			57	
ZCuZn25Al6Fe3Mn3 铝黄铜	阀体				115	135	80
	法兰					170	
ZCuZn16Si4 硅黄铜	阀体	70	85	55	65	75	50
	法兰		105			90	
ZCuSn10Pb1 锡青铜	阀体	50	58	35	33	38	23
	法兰		72			48	
ZCuSn10Zn2Pb1 锡青铜	阀体	37	42	26	37	42	26
	法兰		53			58	
ZCuSn6Zn6Pb3 锡青铜	阀体	30	35	21	25	30	18
	法兰		44			37	
ZCuSn8Zn12 锡青铜	阀体	30	35	21	27	31	19
	法兰		44			40	
ZCuSn3Zn8Pb6Ni1 锡青铜	阀体	35	40	25	30	35	21
	法兰		50			44	
ZCuAl9Mn2 铝青铜	阀体	60	70	42	60	70	42
	法兰		85			85	
ZCuAl10Fe3 铝青铜	阀体	74	85	50	60	70	42
	法兰		105			85	
ZCuAl10Fe3Mn2 铝青铜	阀体	60	70	42	50	58	35
	法兰		85			72	
ZCuAl10Fe4Mn4 铝青铜	阀体	80	92	56			
	法兰		115				
ZCuAl11Fe6Mn6 铝青铜	阀体	100	115	70			
	法兰		140				
ZCuSi3Pb1 硅青铜	阀体	40	45	28			
	法兰		55				

注：凡必须采用表中材料牌号冷拉、压挤和压力加工时，则各许用应力按金属模选取。

表 3-3(3) 铸造阀门管件用材料的许用应力 （单位:MPa）

材料牌号	许用应力	温度/℃																					
		20	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
ZG 230—450	$[\sigma_W]$	102	102	102	100	95	87	82	77	74	72	61	45	38									
	$[\sigma_L]$	82	82	82	80	78	73	68	64	60	57	51	37	31									
	$[\tau]$	51	51	51	50	47	43.5	41	38.5	37	36	30.5	22.5	19									
ZG Cr5Mo	$[\sigma_W]$	110	110	110	108	105	102	100	98	95	92	90	86	80	65	50	40	30	20				
	$[\sigma_L]$	92	92	92	90	88	85	83	81	78	76	74	72	67	54	41	33	25	16				
	$[\tau]$	60	60	60	60	57.5	57.5	55	55	52.5	50	47.5	43	40	32.5	25	20	15	10				
ZG 20CrMo	$[\sigma_W]$	115	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	105	105	85	55	31						
	$[\sigma_L]$	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	88	88	70	45	25						
	$[\tau]$	57.5	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	52.5	52.5	42.5	27.5	15.5						
ZG 20CrMoV	$[\sigma_W]$	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	120	105	85	55	32					
	$[\sigma_L]$	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	105	104	100	88	70	45	26					
	$[\tau]$	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	63.5	62.5	60	52.5	42.5	27.5	16					
ZG 25CrMo	$[\sigma_W]$	110	110	110	110	105	105	105	100	100	95	90	85	68	45								
	$[\sigma_L]$	92	92	92	92	88	88	88	84	84	80	75	71	57	37								
	$[\tau]$	55	55	55	55	52.5	52.5	52.5	50	50	47.5	45	42.5	34	22.5								
ZG 1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_W]$	110	110	110	110	110	110	110	110	110	105	100	96	91	87	80	74	65	56	42	35		
	$[\sigma_L]$	92	92	92	92	92	92	92	92	92	88	84	80	76	73	67	62	54	47	35	29		
	$[\tau]$	55	55	55	55	55	55	55	55	55	52.5	50	48	45.5	43.5	40	37	32.5	28	21	17.5		
ZG Cr18Ni12Mo2Ti ZG Cr18Ni12Mo3Ti	$[\sigma_W]$	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	96	96	96	96	96	74	56	50	45	37	30
	$[\sigma_L]$	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	80	80	80	80	80	62	55	42	37	31	25
	$[\tau]$	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	48	48	48	48	48	37	28	25	22.5	18.5	15

注:凡必须采用表中材料牌号锻造时,则将本表许用应力均乘以 1.15 倍。

3.4 锻造阀门管件用材料的力学性能(表3-4)

表3-4 锻造阀门管件用材料的力学性能 (单位:MPa)

材料牌号	力学性能	温度/℃																						
		20	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
Q235-A	σ_b	400																						
	σ_s	230	200	190	180	165	150	140	130	120	110	100	90	80	70									
Q255-A	σ_b	420																						
	σ_s	240	220	210	200	180	170	150	140	132	125	112	100	90	80									
Q275	σ_b	500																						
	σ_s	270	240	230	210	190	175	160	150	140														
10	σ_b	340	340	340	340	340	340	340	340	340	340				260		190		110					
	σ_s	210	210				180				170				160		140		95					
	σ_R										85		45	31	25		13							
	σ_{CH}																							
20	σ_b	420	420	420	420	420	420	420	420	390	360	330	300	270	230	200	186	160	142					
	σ_s	240	220	200	190	180	170	160	150	140	130	120	115	110	100	90	80	68	56					
	σ_R										100	75	50	36	25									
	σ_{CH}												80	60	36									
25	σ_b	480	480	480	480	480	480	480	460	450	440	400	370	350	320	280	250	220	180					
	σ_s	280	240	220	210	200	190	180	170	160	150	140	140	130	120	110	100	95	90					
	σ_R										105	80	53	36	25									
	σ_{CH}																							
35	σ_b	540	540	540	540	540	540	540	520	520	510	510	430	390	365									
	σ_s	320	270	250	230	220	210	210	200	190	180	170	170	150	140									
	σ_R										110	85	55	36	25									
	σ_{CH}																							

（续）

材料牌号	力学性能	温度 /℃																						
		20	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
40	σ_b	580	580	580	580	580	580	580	580	550	520	480	450	400	355								
	σ_s	340	280	260	240	235	230	220	215	200	190	185	180	170	150								
	σ_R										110	83	55	36	25								
	σ_{CH}																						
45	σ_b	610	610	610	610	610	610	610	590	560	530		480		380		310		220				
	σ_s	360	330	330	300	280	260	250	240	230	220		210		170		120		78				
	σ_R										83		44		28		18		8				
	σ_{CH}										190		97		44								
16Mo	σ_b	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	390	380	370	360	340	325	300	280				
	σ_s	220	220	220	220	220	170	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160				
	σ_R											150	110	85	60	45	30						
	σ_{CH}														120	90	65	45	30				
15CrMo	σ_b	440	430	430	430	420	420	410	410	400	400	400	400	390	390	380	370	340	300				
	σ_s	220	220	220	220	210	210	210	200	200	200	200	200	200	190	190	190	180	180				
	σ_R											150	120	100	80	53	45						
	σ_{CH}												240	180	110	80	53						
12CrMoV	σ_b	450	420	420	420	410	410	410	410	410	400	390	380	350	320	315	310						
	σ_s	230	210	210	200	200	190	190	190	190	180	175	170	170	170	170	165						
	σ_R													180	140	110	80	40					
	σ_{CH}													200	170	140	110	60					
18Cr3MoWV	σ_b	650																					
	σ_s	500	495				475		450														
	σ_R										425		250		120		75		45				
	σ_{CH}																						

（续）

材料牌号	力学性能	温度/℃																						
		20	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
20CrMn	σ_b	700																						
	σ_s	500					400		370		330													
	σ_R										220		80		40									
	σ_{CH}																							
2Cr13	σ_b	660	650	630	610	580	555	535	530	530	530	510	480	470	440	400	350							
	σ_s	450	420	415	410	405	400	400	395	395	390	385	380	370	365	345	285							
	σ_R												128	76	48	40	30							
	σ_{CH}												260	180	160	80								
1Cr18Ni9Ti	σ_b	550	520	500	480	470	460	460	450	450	440	440	440	430	430	420	400	380	360	360	350	340	300	
	σ_s	200	200	195	190	185	178	170	162	155	150	148	145	142	140	137	135	132	130	125	120			
	σ_R														100	90	85	77	64	50	40			
	σ_{CH}																140	130	95	80	45	40	36	
1Cr18Ni12Ti	σ_b	550	520	500	480	470	460	460	450	450	440	440	440	430	430	415	400	390	380	350	320	300	280	
	σ_s	230	220	210	200	200	195	190	185	180	175	170	160	160	155	151	148	145	141	138	136	134	132	
	σ_R																							
	σ_{CH}																		135	100	75			
Cr18Ni12Mo2Ti Cr18Ni12Mo3Ti	σ_b	550	463	463	463	462	462	460	460	458	456	453	450	445	440	435	430	410	404					
	σ_s	220	176	170	170	169	169	165	160	155	150	145	140	138	135	132	130	128	125					
	σ_R																112	85	65	58	52	43	35	
	σ_{CH}																240	175	130	100	66	45	28	

3.5 锻造阀门管件用材料的许用应力(表 3-5)

表 3-5 锻造阀门管件用材料的许用应力 (单位:MPa)

材料牌号	许用应力	温度/℃																					
		20	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
Q235-A	$[\sigma_W]$	95	90	88	85	80	75																
	$[\sigma_L]$	80	75	73	71	67	63																
	$[\tau]$	47.5	45	44	42.5	40	37.5																
Q255-A	$[\sigma_W]$	100	95	92	90	85	80																
	$[\sigma_L]$	84	80	77	75	71	67																
	$[\tau]$	50	47.5	46	45	42.5	40																
Q275	$[\sigma_W]$	110	105	100	95	90	85																
	$[\sigma_L]$	92	88	84	80	75	71																
	$[\tau]$	55	52.5	50	47.5	45	42.5																
10	$[\sigma_W]$	91	91	91	91	88	85	80	76	70	67	60	45	32	24								
	$[\sigma_L]$	76	76	76	76	73	71	67	63	58	56	50	37	26	20								
	$[\tau]$	15.5	45.5	45.5	45.5	44	42.5	40	38	35	33.5	30	22.5	16	12								
20	$[\sigma_W]$	110	110	110	110	108	103	95	90	84	79	74	56	40	30								
	$[\sigma_L]$	92	92	92	92	90	86	80	75	70	86	62	47	33	25								
	$[\tau]$	55	55	55	55	51.5	50.4	47.5	45	42	39.5	37	28	20	15								
25	$[\sigma_W]$	118	118	118	118	115	109	103	97	91	85	78	59	40	30								
	$[\sigma_L]$	98	98	98	98	96	91	86	81	76	71	65	49	33	25								
	$[\tau]$	59	59	59	59	59	54.5	51.5	48.5	45.5	42.5	39	29.5	20	15								
35	$[\sigma_W]$	120	120	120	120	115	110	105	100	95	90	84	60	40	30								
	$[\sigma_L]$	100	100	100	100	96	92	88	94	79	75	70	50	33	25								
	$[\tau]$	60	60	60	60	57.5	55	52.5	50	47.5	45	42	30	20	15								
40	$[\sigma_W]$	130	130	130	130	120	117	115	110	106	100	92	60	40	30								
	$[\sigma_L]$	108	108	108	108	100	97	95	92	88	84	77	56	33	25								
	$[\tau]$	65	65	65	65	60	58.5	57.5	55	53	50	46	30	20	15								

（续）

材料牌号	许用应力	温度/℃																						
		20	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
45	$[\sigma_W]$	135	135	135	135	135	135	130	125	110	92		49		31		20						
	$[\sigma_L]$	113	113	113	113	113	113	108	104	92	77		41		26		16.5						
	$[\tau]$	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	65	62.5	55	46		24.5		15.5		10						
16Mo	$[\sigma_W]$	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	105	100	90	66	45							
	$[\sigma_L]$	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	87	84	75	55	37							
	$[\tau]$	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	53.5	52.5	50	45	33	22.5							
15CrMo	$[\sigma_W]$	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	116	114	110	90	64	44						
	$[\sigma_L]$	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	96	92	75	75	53	36						
	$[\tau]$	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	57	55	45	32	22						
12CrMoV	$[\sigma_W]$	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	110	93	71	55						
	$[\sigma_L]$	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	93	92	77	58	45						
	$[\tau]$	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	55	46.5	35.5	27.5						
18Cr3MoWV	$[\sigma_W]$	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	150	140	125	110	85	65	50	40				
	$[\sigma_L]$	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	126	117	105	93	72	55	42	34				
	$[\tau]$	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	75	70	62.5	55	42.5	32.5	25	20				
20CrMn	$[\sigma_W]$	150	150	150	150	140	140	130	130	125	120	100	80	50	40								
	$[\sigma_L]$	125	125	125	125	117	117	108	108	105	100	84	66	42	34								
	$[\tau]$	75	75	75	75	70	70	65	65	62.5	60	50	40	25	20								
2Cr13	$[\sigma_W]$	150	150	150	150	150	150	145	145	145	145	140	120	90	56	45	32						
	$[\sigma_L]$	125	125	125	125	125	125	121	121	121	121	117	98	76	47	38	27						
	$[\tau]$	75	75	75	75	75	75	72.5	72.5	72.5	72.5	70	60	45	28	22.5	16						
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_W]$	125	125	125	125	125	125	125	125	125	120	115	110	105	100	92	85	75	64	48	40		
	$[\sigma_L]$	105	105	105	105	105	105	105	105	105	100	96	93	89	84	78	71	64	53	40	33		
	$[\tau]$	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	60	57.5	55	52.5	50	46	42.5	37.5	32	24	20		

（续）

材料牌号	许用应力	温度/℃																					
		20	200	225	250	275	300	325	350	375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675	700
1Cr18Ni12Ti	$[\sigma_W]$	125	125	125	125	125	125	125	125	125	120	115	110	105	100	95	90	85	68	52	40		
	$[\sigma_L]$	105	105	105	105	105	105	105	105	105	100	96	90	88	84	80	76	72	58	44	34		
	$[\tau]$	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	62.5	60	57.5	55	52.5	50	47.5	45	42.5	34	26	20		
Cr18Ni12Mo2Ti Cr18Ni12Mo3Ti	$[\sigma_W]$	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	115	110	110	110	110	110	85	65	58	52	43	35
	$[\sigma_L]$	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	96	92	92	92	92	92	71	54	48	43	36	29
	$[\tau]$	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	57.5	55	55	55	55	55	42.5	32.5	29	26	21.5	17.5

3.6 阀杆材料的力学性能（表 3-6）

表 3-6 阀杆材料的力学性能

（单位：MPa）

材料牌号	热处理条件	力学性能	阀杆温度/℃											
			20	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
Q275		σ_b	500	480	480	460	440	420	400					
		σ_s	280	240	210	175	150	130	110					
		σ_{BL}	250	210	180	150	130	120	100					
		E	2.11×10^5	1.9×10^5	1.85×10^5	1.79×10^5	1.75×10^5	1.71×10^5	1.57×10^5					
35		σ_b	540	540	540	540	520	510	430	365				
		σ_s	320	270	230	210	200	180	170	140				
		σ_{BL}	310	235	218	200	180	160	140	120				
		E	2.11×10^5	1.9×10^5	1.85×10^5	1.79×10^5	1.75×10^5	1.71×10^5	1.57×10^5	1.43×10^5				
40Cr	淬火 850℃油 回火 500℃水、油	σ_b	1000	900	900	890	800	700	600	500				
		σ_s	800	720	710	690	650	620	550	440				
		σ_{BL}	640	550	530	520	480	435	390	370				
		E	2.12×10^5	2.08×10^5	2.05×10^5	2.01×10^5	1.96×10^5	1.91×10^5	1.86×10^5	1.8×10^5				
38CrMoAlA 38CrWVAl	淬火 940℃水、油 回火 640℃水、油 表面氮化	σ_b	1000	900	885	870	810	750	700	650	600			
		σ_s	850	770	745	720	680	630	580	500	420			
		σ_{BL}	660	580	550	530	490	440	410	390	320			
		E	2.03×10^5	1.95×10^5	1.9×10^5	1.87×10^5	1.83×10^5	1.8×10^5	1.75×10^5	1.7×10^5	1.68×10^5			

（续）

材料牌号	热处理条件	力学性能	阀杆温度/℃											
			20	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
25Cr2MoVA	淬火 900℃油 回火 620℃空气	σ_b	950	900	860	820	780	730	700	640	560			
		σ_s	800	780	740	700	660	625	600	590	500			
		σ_{BL}	640	620	570	530	480	435	420	400	380			
		E	2.17×10^5	2.06×10^5	2.02×10^5	1.98×10^5	1.94×10^5	1.91×10^5	1.86×10^5	1.8×10^5	1.74×10^5			
4Cr10Si2Mo	淬火 1010～1040℃油 回火 740℃空气	σ_b	900	835	800	800	780	780	730	680	560	440	300	225
		σ_s	600	520	500	500	490	490	475	465	420	375	250	205
		σ_{BL}	560	420	400	400	360	360	330	310	300	280	230	180
		E	2.1×10^5	2×10^5	1.95×10^5	1.92×10^5	1.88×10^5	1.85×10^5	1.8×10^5	1.75×10^5	1.7×10^5	1.6×10^5	1.55×10^5	1.5×10^5
2Cr13	淬火 1000～1050℃ 水、油 回火 660～770℃ 油水空气	σ_b	660	650	610	555	530	530	480	440	350			
		σ_s	450	420	410	400	395	390	380	365	285			
		σ_{BL}	360	340	320	310	300	290	280	270	220			
		E	2.20×10^5	2.12×10^5	2.08×10^5	2.04×10^5	1.99×10^5	1.93×10^5	1.89×10^5	1.84×10^5	1.78×10^5			
3Cr13	淬火 1000～1050℃油 回火 200～300℃空气	σ_b	700	680	680	650	620	580	520	500	400			
		σ_s	500	460	450	440	420	380	340	300	250			
		σ_{BL}	380	350	330	320	310	300	290	280	220			
		E	2.23×10^5	2.2×10^5	2.09×10^5	2.06×10^5	2×10^5	1.93×10^5	1.89×10^5	1.84×10^5	1.78×10^5			
Cr17Ni2	淬火 950～975℃油 回火 275～300℃空气	σ_b	800	790	780	760	740	720	630	490				
		σ_s	600	590	580	560	540	520	485	430				
		σ_{BL}	435	430	420	410	378	345	293	240				
		E	1.8×10^5	1.75×10^5	1.73×10^5	1.7×10^5	1.68×10^5	1.55×10^5	1.35×10^5	1.15×10^5				

（续）

材料牌号	热处理条件	力学性能	阀杆温度/℃											
			20	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
1Cr18Ni9Ti 1Cr18Ni10Ti	淬火 1100～1150℃水	σ_b	550	480	480	460	450	440	440	430	400	360		
		σ_s	200	200	190	178	162	150	145	140	135	130		
		σ_{BL}	144	144	144	130	130	120	120	120	110	110		
		E	2.02×10^5	1.93×10^5	1.89×10^5	1.85×10^5	1.81×10^5	1.77×10^5	1.73×10^5	1.69×10^5	1.64×10^5	1.6×10^5		
Cr18Ni12Mo2Ti Cr18Ni12Mo3Ti	淬火 1100～1150℃水	σ_b	550	463	463	463	462	460	456	450	440	430		
		σ_s	220	176	170	169	160	150	140	135	130	125		
		σ_{BL}	150	140	138	135	130	120	110	100	90	77		
		E	2.02×10^5	1.93×10^5	1.89×10^5	1.85×10^5	1.8×10^5	1.77×10^5	1.73×10^5	1.69×10^5	1.64×10^5	1.59×10^5		
4Cr14Ni14W2Mo	回火 820℃时效	σ_b	720	650	650	650	650	650	640	620	580	500	445	345
		σ_s	320	320	320	310	300	290	280	270	260	255	240	220
		σ_{BL}	310	310	310	300	290	280	270	260	250	245	230	210
		E	2.12×10^5	2.01×10^5	1.94×10^5	1.88×10^5	1.83×10^5	1.78×10^5	1.73×10^5	1.69×10^5	1.66×10^5	1.6×10^5	1.57×10^5	1.52×10^5
4Cr9Si2	1050℃油淬 700℃回火 （油冷）	σ_b	900	840		800		800		600		530		220
		σ_s	600											
		σ_{BL}	650	560		530		460						
		E												
4Cr10Si2Mo	1100℃淬油 800℃回火 （水冷）	σ_b	960	835		850		780		680		440		225
		σ_S	680	520		530		490		465		375		205
		σ_{BL}												
		E	2.18×10^5	2.11×10^5		2.06×10^5		2.00×10^5		1.91×10^5		1.76×10^5		1.54×10^5

3.7 阀杆材料的许用应力(表3-7)

表3-7 阀杆材料的许用应力

材料牌号	阀杆温度/℃																			
	20					200					250					300				
	许用应力/MPa																			
	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$
Q275	185	165	105	99	175	170	150	95	90	160	155	135	90	81	145	130	115	75	69	120
35	210	185	120	111	195	195	175	111	105	185	176	150	95	90	160	160	140	90	84	150
40Cr	300	280	180	168	290	300	275	180	165	285	300	275	180	165	285	300	275	180	165	285
38CrMoAlA 38CrWVAl	315	295	190	177	305	280	260	170	156	270	280	260	170	156	270	280	260	170	156	270
25Cr2MoVA	300	280	180	168	290	275	260	170	156	265	270	250	160	150	260	255	240	155	144	245
Cr17Ni2	280	255	165	153	265	275	250	160	150	260	275	250	160	150	260	265	245	160	147	255
2Cr13	245	220	145	132	230	240	215	140	129	225	225	200	130	120	210	200	180	115	108	190
3Cr13	260	240	145	144	250	240	230	140	138	235	235	225	135	135	230	230	220	130	130	225
1Cr18Ni9Ti	155	135	90	81	145	150	130	85	78	140	145	125	80	75	135	135	120	80	72	125
Cr18Ni12Mo2Ti Cr18Ni12Mo3Ti	170	145	95	87	155	135	115	75	69	125	130	115	75	69	120	130	115	75	69	120
4Cr14Ni 14W2Mo	235	205	135	123	220	230	200	130	120	215	230	200	130	120	215	225	195	25	117	210

材料牌号	阀杆温度/℃																			
	350					400					450					500				
	许用应力/MPa																			
	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$
Q275	115	100	65	60	105	100	85	55	51	90	85	75	50	45	80	—	—	—	—	—
35	155	135	90	81	145	140	120	80	72	130	130	115	75	69	120	110	95	60	57	100
40Cr	265	245	160	147	255	215	200	130	120	205	175	165	105	99	170	155	145	95	87	150
38CrMoAlA 38CrWVAl	255	240	155	144	245	240	200	145	120	230	225	210	135	126	215	220	205	135	123	210

（续）

材料牌号	阀杆温度/℃																			
	350					400					450					500				
	许用应力/MPa																			
	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$
25Cr2MoVA	245	230	150	138	235	230	215	140	129	220	220	200	130	120	210	190	175	115	105	180
Cr17Ni2	265	240	155	144	250	260	235	155	141	245	215	200	130	120	205	150	140	90	84	145
2Cr13	185	170	110	102	175	185	170	110	102	175	160	150	95	90	155	140	130	85	78	135
3Cr13	215	210	125	125	210	200	195	115	115	195	180	175	105	105	175	160	155	100	93	155
1Cr18Ni9Ti	125	105	70	63	115	115	100	65	60	105	110	95	60	57	100	105	95	60	57	100
Cr18Ni12Mo2Ti Cr18Ni12Mo3Ti	125	105	70	63	115	115	100	65	60	105	110	95	60	57	100	105	90	60	54	95
4Cr14Ni 14W2Mo	220	190	125	114	205	215	185	120	111	200	210	180	115	108	195	200	175	115	105	185

材料牌号	阀杆温度/℃																			
	550					600					650					700				
	许用应力/MPa																			
	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$	$[\sigma_Y]$	$[\sigma_L]$	$[\tau_N]$	$[\tau]$	$[\sigma_\Sigma]$
Q275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	90	80	50	48	85	60	55	35	21	55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40Cr	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38CrMoAlA 38CrWVAl	220	200	130	120	210	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25Cr2MoVA	170	160	105	96	165	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cr17Ni2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2Cr13	115	105	70	63	110	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3Cr13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1Cr18Ni9Ti	105	90	60	54	95	100	85	55	51	90	90	80	50	48	85	—	—	—	—	—
Cr18Ni12Mo2Ti Cr18Ni12Mo3Ti	100	85	55	51	90	95	85	55	51	90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4Cr14Ni 14W2Mo	195	170	110	102	180	180	155	100	96	165	165	145	95	87	155	130	115	75	—	120

3.8 螺栓、螺钉材料的力学性能(表3-8)

表3-8 螺栓、螺钉材料的力学性能 (单位:MPa)

材料牌号	热处理条件	线胀系数		力学性能	螺栓、螺钉的温度/℃									
		τ/℃	α /(mm/m℃)		20	200	250	300	350	400	450	500	550	600
Q235-A				σ_b	400									
				σ_s	240	200	180	150	130	110	90	70		
Q255-A				σ_b	420									
				σ_s	260	220	200	170	140	125	100	80		
Q275				σ_b	500									
				σ_s	280	240	210	175	150	130	110	90		
20		20~100	11.16	σ_b	420	420	420	420	420	360	300	250		
		20~200	12.12	σ_s	250	220	190	170	150	130	115	100		
		20~300	12.78	σ_R						100	50	25		
		20~400	13.38	σ_{CH}							90	36		
				E	2.02	1.79	1.75	1.70	1.65	1.61	1.50	1.37		
25		20~100	12.18	σ_b	460	460	460	460	460	440	370	320		
		20~200	12.66	σ_s	280	240	210	190	170	150	140	120		
		20~300	13.08	σ_R						105	53	25		
				σ_{CH}										
		20~400	13.47	E	2.02	1.95	1.92	1.89	1.78	1.67	1.60	1.52		

（续）

材料牌号	热处理条件	线胀系数		力学性能	螺栓、螺钉的温度/℃									
		τ/℃	α /(mm/m℃)		20	200	250	300	350	400	450	500	550	600
30		20～100	11.09	σ_b	500	500	500	500	480	440	400	360		
		20～200	11.89	σ_s	300	250	220	200	185	165	155	130		
		20～300	12.72	σ_R						110	55	25		
		20～400	13.42	σ_{CH}										
				E	2.04	1.95	1.92	1.89	1.78	1.67	1.55	1.40		
35		20～100	11.10	σ_b	540	540	540	540	530	510	430	365		
		20～200	11.90	σ_s	320	270	230	210	200	180	170	140		
		20～300	12.60	σ_R						110	55	25		
		20～400	13.40	σ_{CH}										
				E	2.01	1.90	1.85	1.79	1.75	1.71	1.57	1.40		
40		20～100	11.21	σ_b	580	580	580	580	570	520	450	355		
		20～200	12.41	σ_s	340	280	240	230	215	190	180	150		
		20～300	13.00	σ_R						110	55	25		
		20～400	13.58	σ_{CH}										
				E	2.14	2.08	2.03	1.98	1.94	1.89	1.85	1.80		
35Cr	淬火 850℃油 回火 500℃水、油	20～100	11.30	σ_b	900	850	850	850	750	650	560	480		
		20～200	12.00	σ_s	750	680	670	640	610	580	520	420		
		20～300	12.90	σ_R										
		20～400	13.70	σ_{CH}										
				E	2.19	2.01	1.97	1.94	1.90	1.87	1.84	1.80		
40Cr	淬火 850℃油 回火 500℃水、油	20～100	11.00	σ_b	1000	900	900	900	800	700	600	500		
		20～200	12.00	σ_s	800	720	710	690	650	620	550	440		
		20～300	12.20	σ_R										
		20～400	12.90	σ_{CH}										
				E	2.12	2.08	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.80		
35CrMn	淬火 860℃油 回火 600℃水、油	20～100		σ_b	850	800								
		20～200		σ_s	700	650								
		20～400		σ_R										
		20～600		σ_{CH}										
				E										

（续）

材料牌号	热处理条件	线胀系数		力学性能	螺栓、螺钉的温度/℃									
		τ/℃	α /(mm/m℃)		20	200	250	300	350	400	450	500	550	600
30CrMo	淬火 880℃油、温水 回火 540℃水、油	20～100	12.30	σ_b	800	780	780	760	740	690	620	540		
		20～200	12.50	σ_s	600	550	520	480	440	400	350	300		
		20～400	13.90	σ_R						140	110	55		
		20～500	14.40	σ_{CH}							230	135		
				E	2.20	2.10	2.08	2.05	2.00	1.95	1.90	1.86		
35CrMo	淬火 850℃油 回火 560℃水、油	20～100	12.30	σ_b	850	820	820	800	750	690	620	540		
		20～200	12.60	σ_s	650	585	560	530	490	440	390	340		
		20～400	13.90	σ_R						140	110	55		
		20～500	14.60	σ_{CH}							240	152		
				E	2.20	2.10	2.08	2.05	2.00	1.95	1.90	1.86		
40CrVA	淬火 880℃油 回火 650℃水、油	20～100	11.00	σ_b	900	850	850	840	800	700	600	500		
		20～200	12.00	σ_s	750	650	630	610	560	480	390	340		
		20～300	12.90	σ_R							60	35		
		20～400	13.30	σ_{CH}										
				E	2.12	2.08	2.05	2.01	1.96	1.91	1.86	1.80		
25Cr2MoVA	淬火 900℃油 回火 620℃空气	20～100	11.30	σ_b	950	900	860	820	780	730	700	640	560	
		20～200	12.00	σ_s	800	780	740	700	660	625	600	590	500	
		20～400	13.90	σ_R							233	80	31	
		20～600	14.40	σ_{CH}								200	60	
				E	2.17	2.06	2.02	1.98	1.94	1.91	1.86	1.80	1.74	
15Cr11MoV	淬火 1050～1100℃空气 回火 720～740℃空气	20～100	10.50	σ_b	700	700	700	700	690	680	660	620	540	
		20～200	11.00	σ_s	500	500	500	500	490	490	490	460	450	
		20～400	12.00	σ_R									90	
		20～500	12.00	σ_{CH}									160	
				E	2.20	2.10	2.05	2.00	1.95	1.90	1.85	1.80	1.70	

（续）

材料牌号	热处理条件	线胀系数		力学性能	螺栓、螺钉的温度/℃									
		τ/℃	α /(mm/m℃)		20	200	250	300	350	400	450	500	550	600
2Cr13	淬火 1000～1050℃水、油 回火 700～790℃油、水	20～100	10.50	σ_b	660	650	610	555	530	530	480	440	350	
		20～200	11.00	σ_s	450	420	410	400	395	390	380	365	285	
		20～400	12.00	σ_R							128	48	30	
		20～500	12.00	σ_{CH}							260	160		
				E	2.20	2.12	2.08	2.04	1.99	1.93	1.89	1.84	1.78	
Cr17Ni2	淬火 950～975℃油 回火 275～300℃	20～100	10.00	σ_b	800	790	780	760	740	720	630	490		
		20～200	10.00	σ_s	600	590	580	560	540	520	485	430		
		20～400	11.00	σ_R										
		20～500	11.00	σ_{CH}										
				E	1.80	1.75	1.73	1.70	1.68	1.55	1.35	1.15		
1Cr18Ni9Ti	淬火 1100～1150℃水	20～100	16.60	σ_b	550	480	480	460	450	440	440	430	400	360
		20～300	17.20	σ_s	200	200	190	178	162	150	145	140	135	130
		20～500	17.90	σ_R								100	85	64
		20～700	18.60	σ_{CH}									140	95
				E	2.02	1.93	1.89	1.85	1.81	1.77	1.73	1.69	1.64	1.60
4Cr14Ni14W2Mo	回火 820℃时效	20～300	17.00	σ_b	720	650	650	650	650	650	640	620	580	500
		20～500	18.00	σ_s	320	320	320	310	300	290	280	270	260	255
		20～700	18.00	σ_R										80
		20～900	19.00	σ_{CH}										150
				E	2.12	2.01	1.94	1.88	1.83	1.78	1.73	1.69	1.66	1.60

注：1. 线胀系数 α 的值应乘以 10^{-3}。

2. 弹性模数 E 的值应乘以 10^5。

3. 无明显屈服极限 σ_s 按变形 0.2% 选取。

4. 蠕变极限 σ_R 按蠕变速度 1×10^{-7}mm/mm 时。

5. 持久极限 σ_{CH} 按载荷 10^5h。

3.9 各种材料的联接螺栓、螺钉许用应力和许用载荷(表3-9)

表3-9(1) 各种材料的联接螺栓、螺钉许用应力和许用载荷 (单位:σ_L/MPa,Q_L/N)

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 20℃														
Q235-A	$[\sigma_L]$	96	100	104	108										
	$[Q_L]$	5 020	7 620	10 900	15 600	18 900	24 300	30 400	35 000	46 100	56 000	81 600	112 800	148 600	178 400
Q255-A	$[\sigma_L]$	100	104	108	113										
	$[Q_L]$	5 230	7 920	11 300	16 300	19 800	25 400	31 800	36 600	48 200	58 600	85 300	118 000	155 500	186 700
Q275	$[\sigma_L]$	111	116	121	126										
	$[Q_L]$	5 800	8 830	12 700	18 200	22 100	28 400	35 500	40 900	53 800	65 400	95 200	131 500	173 400	208 200
20	$[\sigma_L]$	108	112	116	120										
	$[Q_L]$	5 600	8 530	12 100	17 300	21 000	27 000	33 800	38 900	51 300	62 300	90 600	125 400	165 100	198 200
25	$[\sigma_L]$	115	120	125	130										
	$[Q_L]$	6 020	9 150	13 100	18 700	22 800	29 300	36 600	42 200	55 400	67 500	98 200	135 800	178 900	214 800
30	$[\sigma_L]$	125	130	135	140										
	$[Q_L]$	6 550	9 900	14 100	20 200	24 500	31 500	39 400	45 400	59 800	72 700	105 800	146 300	192 600	231 300
35	$[\sigma_L]$	135	140	145	150										
	$[Q_L]$	7 060	10 700	15 200	21 600	26 300	33 800	42 200	48 700	64 100	77 900	113 200	156 800	206 400	247 800
40	$[\sigma_L]$	145	150	155	160										
	$[Q_L]$	7 580	11 400	16 200	23 100	28 000	36 000	45 000	51 900	68 300	83 000	120 800	167 200	220 200	264 300
35Cr	$[\sigma_L]$	225	230	235	243										
	$[Q_L]$	11 800	17 500	24 600	35 000	42 600	54 700	68 400	78 800	103 800	126 100	183 500	254 000	334 400	401 400
40Cr	$[\sigma_L]$	234	242	250	257										
	$[Q_L]$	11 200	18 500	26 200	37 000	45 000	57 900	72 400	83 400	109 800	133 400	194 100	268 600	353 700	424 600

（续）

螺纹直径/mm	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	
底径面积/cm^2	0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52	
材料牌号	螺栓、螺钉温度 20℃														
35CrMn	$[\sigma_L]$	210	218	225	230										
	$[Q_L]$	11 000	16 600	23 600	33 100	40 300	51 800	64 700	74 600	98 200	119 400	173 700	240 400	316 500	380 000
2Cr13	$[\sigma_L]$	170	173	176	178										
	$[Q_L]$	8 890	13 200	18 400	24 700	31 200	40 000	50 100	57 700	76 000	92 400	134 400	186 000	244 900	294 000
30CrMo	$[\sigma_L]$	192	200	208	215										
	$[Q_L]$	10 000	15 300	21 800	31 000	37 700	48 400	60 500	69 700	91 800	111 500	162 400	224 600	296 000	355 200
35CrMo	$[\sigma_L]$	205	214	222	230										
	$[Q_L]$	10 700	16 300	23 200	33 100	40 300	51 800	64 700	74 600	98 200	119 400	173 700	240 400	316 500	380 000
40CrVA	$[\sigma_L]$	220	280	235	243										
	$[Q_L]$	11 500	17 400	24 600	35 000	42 600	54 700	68 400	78 800	103 800	126 100	183 500	254 000	334 000	401 400
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	230	240	250	257										
	$[Q_L]$	12 000	18 300	26 200	37 100	45 000	57 900	72 400	83 400	109 800	133 400	194 100	268 600	353 600	424 600
Cr17Ni2	$[\sigma_L]$	192	200	208	215										
	$[Q_L]$	10 000	15 300	21 800	31 000	37 600	48 400	60 500	69 700	91 800	111 500	162 400	224 700	295 800	355 200
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	172	178	183	188										
	$[Q_L]$	8 990	13 600	19 200	27 200	32 900	42 300	52 900	61 000	80 300	97 500	142 000	196 500	255 700	310 600
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	86	91	96	100										
	$[Q_L]$	4 500	6 900	10 000	14 400	17 500	22 500	28 200	32 400	42 700	51 900	75 500	104 500	137 600	165 200
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	152	158	164	170										
	$[Q_L]$	7 950	12 000	17 200	24 500	29 800	38 300	47 900	55 100	72 500	88 200	128 200	177 700	234 000	280 800

表 3-9(2) 各种材料的联接螺栓、螺钉许用应力和许用载荷 （单位：σ_L/MPa，Q_L/N）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 200℃														
Q235-A	$[\sigma_L]$	76	80	84	87										
	$[Q_L]$	3 970	6 100	8 800	12 500	15 200	19 600	24 500	28 200	37 200	45 200	65 700	91 000	119 700	143 700
Q255-A	$[\sigma_L]$	84	88	92	95										
	$[Q_L]$	4 400	6 700	9 650	13 700	16 600	21 400	26 800	30 800	40 600	49 300	71 700	99 300	130 700	156 900
Q275	$[\sigma_L]$	92	96	100	104										
	$[Q_L]$	4 800	7 300	10 500	15 000	18 200	23 400	29 300	33 700	44 400	54 000	78 500	108 700	143 100	171 800
20	$[\sigma_L]$	98	102	106	110										
	$[Q_L]$	5 120	7 700	1 100	15 800	19 300	24 800	31 000	35 700	47 000	57 100	83 100	115 000	151 000	181 700
25	$[\sigma_L]$	105	110	115	120										
	$[Q_L]$	5 500	8 400	12 000	17 300	21 000	27 000	33 800	38 900	51 300	62 300	90 600	125 400	165 100	198 200
30	$[\sigma_L]$	110	115	120	125										
	$[Q_L]$	5 750	8 780	12 600	18 000	21 900	28 200	35 200	40 500	53 400	64 900	94 400	130 600	172 000	206 500
35	$[\sigma_L]$	118	123	129	135										
	$[Q_L]$	6 180	9 380	13 500	19 500	23 700	30 400	38 000	43 800	57 600	70 100	102 000	141 100	185 800	223 000
40	$[\sigma_L]$	122	128	134	140										
	$[Q_L]$	6 400	9 750	14 000	20 100	24 500	31 500	39 400	45 400	59 800	72 700	105 700	146 300	192 600	231 300
35Cr	$[\sigma_L]$	206	214	222	230										
	$[Q_L]$	10 800	16 300	23 300	33 100	40 200	51 800	64 700	74 600	98 200	119 400	173 700	240 300	316 500	380 000
40Cr	$[\sigma_L]$	218	227	235	243										
	$[Q_L]$	11 400	17 300	24 600	35 000	42 500	54 700	68 400	78 800	103 800	126 100	183 500	254 000	334 400	401 400

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 200℃														
35CrMn	$[\sigma_L]$	195	200	210	215										
	$[Q_L]$	10 200	15 300	22 000	31 000	37 700	48 400	60 600	69 700	91 800	111 600	162 400	225 000	295 800	355 200
2Cr13	$[\sigma_L]$	167	170	173	176										
	$[Q_L]$	8 750	13 000	18 100	25 400	30 800	39 600	49 500	57 100	75 200	91 300	132 900	183 900	242 200	290 800
30CrMo	$[\sigma_L]$	188	196	204	211										
	$[Q_L]$	9 850	14 900	21 400	30 400	36 900	47 500	59 400	68 400	90 100	109 500	159 300	220 500	290 300	348 600
35CrMo	$[\sigma_L]$	198	206	213	220										
	$[Q_L]$	10 400	15 700	22 300	31 700	38 600	49 500	62 000	71 400	94 000	114 200	196 200	230 000	302 700	363 400
40CrVA	$[\sigma_L]$	206	214	222	230										
	$[Q_L]$	10 800	16 300	23 300	33 100	40 300	51 800	64 700	74 600	98 200	119 400	173 700	240 400	316 500	380 000
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	225	231	237	243										
	$[Q_L]$	11 800	17 600	24 800	35 000	42 600	54 700	68 500	78 800	103 800	126 100	183 500	254 000	334 400	401 400
Cr17Ni2	$[\sigma_L]$	190	197	204	211										
	$[Q_L]$	9 900	15 000	21 400	30 400	37 000	47 500	59 400	68 400	90 100	109 500	159 300	220 500	290 300	348 600
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	172	178	183	188										
	$[Q_L]$	9 000	13 600	19 200	27 100	32 900	42 300	52 900	61 000	80 300	97 500	142 000	196 500	259 000	311 600
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	85	90	95	100										
	$[Q_L]$	4 450	6 850	9 950	14 400	17 500	22 500	28 200	32 400	42 700	51 900	75 500	104 500	137 600	165 200
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	142	148	154	160										
	$[Q_L]$	7 430	11 300	16 100	23 100	28 000	36 000	45 100	51 900	68 300	83 000	121 000	167 000	220 200	264 000

表 3-9(3) 各种材料的联接螺栓、螺钉许用应力和许用载荷

（单位：σ_L/MPa，Q_L/N）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号		螺栓、螺钉温度 225℃													
Q235-A	$[\sigma_L]$	72	76	79	82										
	$[Q_L]$	3 770	5 800	8 300	11 800	14 300	18 400	23 000	26 500	35 000	42 500	61 900	85 700	113 000	135 400
Q255-A	$[\sigma_L]$	80	84	88	91										
	$[Q_L]$	4 180	6 400	9 200	13 100	15 900	20 500	25 600	29 500	38 800	47 200	68 700	95 000	125 200	150 300
Q275	$[\sigma_L]$	86	90	93	96										
	$[Q_L]$	4 500	6 900	9 700	13 800	16 800	21 600	27 000	31 100	41 000	49 800	72 500	100 000	132 000	158 500
20	$[\sigma_L]$	88	93	98	102										
	$[Q_L]$	4 600	7 100	10 300	14 700	17 900	23 000	28 700	33 000	43 600	52 900	77 000	106 600	140 300	168 500
25	$[\sigma_L]$	95	101	107	112										
	$[Q_L]$	4 950	7 700	11 200	16 100	19 600	25 200	31 500	36 300	47 800	58 100	84 500	117 000	154 000	185 000
30	$[\sigma_L]$	100	106	112	117										
	$[Q_L]$	5 230	8 100	11 700	16 900	20 500	26 500	32 900	38 000	50 000	60 700	88 300	122 300	160 900	193 300
35	$[\sigma_L]$	106	113	119	125										
	$[Q_L]$	5 550	8 600	12 500	18 000	21 900	28 200	35 200	40 500	53 400	64 900	94 400	130 500	178 000	206 000
40	$[\sigma_L]$	112	118	124	130										
	$[Q_L]$	5 860	9 000	13 000	18 700	22 800	29 200	36 500	42 200	55 500	67 500	98 200	136 000	179 000	215 000
35Cr	$[\sigma_L]$	203	212	220	228										
	$[Q_L]$	10 600	16 200	23 000	32 900	40 000	51 300	64 000	74 000	98 500	118 000	172 000	238 000	314 000	377 000
40Cr	$[\sigma_L]$	216	226	235	243										
	$[Q_L]$	11 300	17 200	24 600	35 000	42 500	54 800	68 100	79 000	104 000	126 000	183 500	254 000	334 000	401 000

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 225℃														
2Cr13	$[\sigma_L]$	166	167	169	170										
	$[Q_L]$	8 700	12 700	17 700	24 500	29 800	38 300	47 900	55 100	72 500	88 200	128 200	177 100	233 900	280 800
30CrMo	$[\sigma_L]$	183	191	199	206										
	$[Q_L]$	9 600	14 500	20 800	29 700	36 000	46 400	58 000	66 800	88 000	107 000	155 000	215 200	283 500	340 300
35CrMo	$[\sigma_L]$	196	204	211	218										
	$[Q_L]$	10 200	15 500	22 100	31 400	38 200	49 000	61 400	70 700	93 100	113 100	164 600	227 800	300 000	360 100
40CrVA	$[\sigma_L]$	203	212	220	228										
	$[Q_L]$	10 600	16 100	23 000	32 900	40 000	51 300	64 200	74 000	98 500	118 300	172 000	238 300	313 700	376 700
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	218	225	232	238										
	$[Q_L]$	11 400	17 100	24 300	34 300	41 700	53 600	67 000	77 200	101 600	123 500	179 700	248 700	327 400	393 100
Cr17Ni2	$[\sigma_L]$	190	197	204	211										
	$[Q_L]$	9 940	15 000	21 400	30 400	37 000	47 500	59 400	68 400	90 100	109 500	159 300	220 500	290 300	348 500
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	172	178	183	188										
	$[Q_L]$	9 000	13 600	19 200	27 100	32 900	42 300	52 900	61 000	80 300	97 500	142 000	196 500	258 700	310 600
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	82	88	93	98										
	$[Q_L]$	4 300	6 700	9 740	14 100	17 100	22 000	27 600	31 800	41 900	50 900	74 000	102 400	134 800	161 800
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	142	148	154	160										
	$[Q_L]$	7 450	11 300	16 100	23 000	28 000	36 000	45 000	51 880	68 300	83 000	120 800	167 200	220 000	264 300

表 3-9(4)　各种材料的联接螺栓、螺钉许用应力和许用载荷　（单位：σ_L/MPa，Q_L/N）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 250℃														
Q235-A	$[\sigma_L]$	69	72	75	78										
	$[Q_L]$	3 600	5 500	7 800	11 200	13 700	17 600	22 000	25 300	33 300	40 500	59 000	81 500	107 300	129 000

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号		螺栓、螺钉温度 250℃													
Q255-A	$[\sigma_L]$	77	81	84	87										
	$[Q_L]$	4 030	6 160	8 800	12 500	15 200	19 600	24 500	28 200	37 200	45 200	65 700	90 900	119 700	143 800
Q275	$[\sigma_L]$	80	84	88	91										
	$[Q_L]$	4 180	6 400	9 220	13 100	15 900	20 500	25 600	29 500	38 900	47 200	68 800	95 100	125 200	150 400
20	$[\sigma_L]$	78	84	90	95										
	$[Q_L]$	4 080	6 400	9 450	13 700	16 600	21 400	26 700	30 800	40 600	49 400	71 700	99 300	130 700	157 000
25	$[\sigma_L]$	88	94	100	105										
	$[Q_L]$	4 600	7 160	10 500	15 100	18 400	23 600	29 400	34 100	44 800	54 500	79 300	110 000	144 500	173 500
30	$[\sigma_L]$	92	98	104	110										
	$[Q_L]$	4 800	7 460	10 900	15 900	19 300	24 800	31 000	35 700	47 000	57 000	83 100	115 000	151 400	181 700
35	$[\sigma_L]$	96	103	109	115										
	$[Q_L]$	5 020	7 850	11 400	16 600	20 100	25 900	32 400	37 300	49 100	59 700	86 800	120 000	158 200	190 000
40	$[\sigma_L]$	102	108	114	120										
	$[Q_L]$	5 330	8 250	11 900	17 300	21 000	27 000	33 800	39 000	51 200	62 300	90 700	125 400	165 000	198 200
35Cr	$[\sigma_L]$	200	210	220	228										
	$[Q_L]$	10 450	16 000	23 000	32 800	40 000	51 300	64 200	74 000	97 300	118 300	172 200	238 300	343 700	376 700
40Cr	$[\sigma_L]$	214	224	235	243										
	$[Q_L]$	11 200	17 100	24 600	35 000	42 600	54 700	68 500	78 800	103 800	126 800	183 500	254 000	334 400	401 400
2Cr13	$[\sigma_L]$	165	165	165	165										
	$[Q_L]$	8 650	12 600	17 300	23 800	28 900	37 100	46 400	53 400	70 500	85 600	124 600	172 400	227 000	272 600
30CrMo	$[\sigma_L]$	178	186	193	200										
	$[Q_L]$	9 300	14 200	20 200	28 800	35 000	45 000	56 300	64 900	85 400	103 800	151 000	209 000	275 200	330 400
35CrMo	$[\sigma_L]$	194	202	210	217										
	$[Q_L]$	10 200	15 400	22 000	31 300	38 000	48 800	61 100	70 400	92 600	112 600	164 000	226 700	298 600	358 500
40CrVA	$[\sigma_L]$	200	209	217	225										
	$[Q_L]$	10 500	15 900	22 700	32 900	39 400	50 700	63 400	73 000	96 000	116 800	170 000	235 000	309 600	371 700

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 250℃														
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	212	219	226	232										
	$[Q_L]$	11 100	16 700	23 700	33 400	40 700	52 200	65 300	75 300	99 000	120 400	175 200	242 400	339 200	383 300
Cr17Ni2	$[\sigma_L]$	190	197	204	211										
	$[Q_L]$	9 940	15 000	21 400	30 400	37 000	47 500	59 400	68 500	90 000	109 500	159 300	220 500	299 300	348 600
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	172	178	183	188										
	$[Q_L]$	9 000	13 600	19 200	27 100	33 000	42 400	52 900	61 000	80 300	97 500	142 000	196 500	258 700	310 600
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	80	85	90	95										
	$[Q_L]$	4 180	6 500	9 450	13 700	16 600	21 400	26 700	30 900	40 600	49 300	71 900	99 200	130 700	157 000
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	142	148	154	160										
	$[Q_L]$	7 420	11 300	16 100	23 000	28 000	36 000	45 000	51 900	68 300	83 000	120 800	167 200	220 200	264 300

表 3-9(5)　各种材料的联接螺栓、螺钉许用应力和许用载荷　（单位：σ_L/MPa，Q_L/N）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 275℃														
Q235-A	$[\sigma_L]$	63	66	69	71										
	$[Q_L]$	3 300	5 030	7 220	10 200	12 400	16 000	20 000	23 000	30 300	36 900	53 600	74 200	97 700	117 300
Q255-A	$[\sigma_L]$	70	74	77	80										
	$[Q_L]$	3 660	5 630	8 050	11 500	14 000	18 000	22 500	26 000	34 200	41 500	60 400	83 600	110 000	132 100
Q275	$[\sigma_L]$	73	77	81	84										
	$[Q_L]$	3 820	5 850	8 500	12 100	14 700	18 900	23 600	27 200	35 900	43 500	63 500	87 800	115 500	138 700
20	$[\sigma_L]$	74	80	85	90										
	$[Q_L]$	3 870	6 100	8 900	13 000	15 800	20 300	25 300	29 200	38 400	46 700	68 000	94 000	123 800	148 700
25	$[\sigma_L]$	84	90	95	100										
	$[Q_L]$	4 400	6 850	9 950	14 400	17 500	22 500	28 200	32 400	42 700	51 900	75 500	104 500	137 600	165 000

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号		螺栓、螺钉温度 275℃													
30	$[\sigma_L]$	86	93	99	105										
	$[Q_L]$	4 500	7 100	10 400	15 100	18 400	23 600	29 700	34 000	44 850	54 500	79 300	109 700	144 800	173 500
35	$[\sigma_L]$	91	98	104	110										
	$[Q_L]$	4 750	7 480	10 900	15 800	19 300	24 800	31 000	35 700	47 000	57 100	83 100	115 000	151 400	181 700
40	$[\sigma_L]$	99	105	111	117										
	$[Q_L]$	5 200	8 000	11 600	16 900	20 500	26 300	32 900	38 000	50 000	60 700	88 400	122 000	161 000	193 300
35Cr	$[\sigma_L]$	198	210	220	228										
	$[Q_L]$	10 400	16 000	23 000	32 800	40 000	51 300	64 200	74 000	97 400	118 300	172 200	238 300	313 700	376 700
40Cr	$[\sigma_L]$	212	222	232	242										
	$[Q_L]$	11 100	16 900	24 300	34 900	42 400	54 500	68 100	78 500	103 400	125 900	182 800	253 000	333 000	400 000
2Cr13	$[\sigma_L]$	160	160	160	160										
	$[Q_L]$	8 470	12 100	16 700	23 000	28 000	36 000	45 000	51 900	68 300	83 000	120 800	167 200	220 000	264 300
30CrMo	$[\sigma_L]$	171	178	185	192										
	$[Q_L]$	8 950	13 500	19 400	27 700	33 600	43 200	54 100	62 300	82 000	99 600	145 000	200 600	264 200	317 200
35CrMo	$[\sigma_L]$	188	196	203	210										
	$[Q_L]$	9 800	15 000	21 200	30 200	36 800	47 300	59 100	68 100	89 700	109 000	159 000	220 000	289 000	347 000
40CrVA	$[\sigma_L]$	195	204	213	221										
	$[Q_L]$	10 200	15 500	22 300	31 800	38 700	49 700	62 200	71 700	94 400	115 000	167 000	230 900	304 000	365 000
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	206	213	220	226										
	$[Q_L]$	10 800	16 200	23 000	32 600	39 600	50 900	63 600	73 300	96 500	117 300	170 700	236 200	311 000	373 400
Cr17Ni2	$[\sigma_L]$	187	194	201	208										
	$[Q_L]$	9 800	14 700	21 100	30 000	36 500	46 800	58 500	67 500	89 000	108 000	157 000	217 400	286 200	343 600
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	172	178	183	188										
	$[Q_L]$	9 000	13 500	19 200	27 100	32 900	42 300	53 000	61 000	80 300	97 500	142 000	196 500	258 700	310 600

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号		螺栓、螺钉温度 275℃													
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	78	83	88	92										
	$[Q_L]$	4 080	6 300	9 200	13 300	16 100	20 700	25 900	29 900	39 300	47 700	69 500	96 100	126 600	152 000
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	141	147	153	158										
	$[Q_L]$	7 400	11 200	16 000	22 800	27 700	35 600	44 500	51 200	67 500	82 000	119 300	165 100	217 400	261 000

表 3-9(6)　各种材料的联接螺栓、螺钉许用应力和许用载荷　（单位：σ_L/MPa，Q_L/N）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号		螺栓、螺钉温度 300℃													
Q235-A	$[\sigma_L]$	57	60	63	65										
	$[Q_L]$	2 980	4 570	6 600	9 360	11 400	14 600	18 300	21 100	27 800	33 700	49 100	68 000	89 400	107 400
Q255-A	$[\sigma_L]$	64	68	71	74										
	$[Q_L]$	3 350	5 180	7 450	10 700	13 000	16 700	20 800	24 000	31 600	38 400	55 900	77 300	101 800	122 400
Q275	$[\sigma_L]$	66	70	73	76										
	$[Q_L]$	3 450	5 330	7 650	11 000	13 300	17 100	21 400	24 600	32 500	39 400	57 400	79 400	104 500	125 500
20	$[\sigma_L]$	70	75	80	85										
	$[Q_L]$	3 650	5 700	8 400	12 200	14 900	19 100	23 900	27 600	36 300	44 100	64 200	88 900	117 000	140 500
25	$[\sigma_L]$	80	85	90	95										
	$[Q_L]$	4 200	6 500	9 450	13 700	16 600	21 400	26 700	30 800	40 600	49 400	71 700	99 300	130 700	157 000
30	$[\sigma_L]$	83	89	95	100										
	$[Q_L]$	4 350	6 780	9 950	14 400	17 500	22 500	28 200	32 400	42 700	51 900	75 500	104 500	137 600	165 200
35	$[\sigma_L]$	87	93	99	105										
	$[Q_L]$	4 550	7 080	10 300	15 100	18 400	23 600	29 400	34 100	44 800	54 500	79 300	110 000	144 500	173 500
40	$[\sigma_L]$	96	103	109	115										
	$[Q_L]$	5 000	7 850	11 400	16 600	20 200	25 900	32 400	37 300	49 100	59 700	86 800	120 000	158 200	190 000

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号		螺栓、螺钉温度 300℃													
35Cr	$[\sigma_L]$	196	208	220	228										
	$[Q_L]$	10 200	15 800	23 000	32 800	40 000	51 300	64 200	74 000	97 300	118 300	172 400	238 300	313 700	376 700
40Cr	$[\sigma_L]$	210	220	230	240										
	$[Q_L]$	11 000	16 700	24 100	34 600	42 100	54 000	67 600	77 800	102 500	124 500	181 200	250 800	330 000	396 500
2Cr13	$[\sigma_L]$	150	150	150	150										
	$[Q_L]$	7 850	11 400	15 700	21 600	26 300	33 800	42 200	48 600	64 000	77 800	113 400	157 000	206 000	248 000
30CrMo	$[\sigma_L]$	164	171	178	184										
	$[Q_L]$	8 600	13 000	18 600	26 500	32 200	41 400	51 800	59 700	78 500	95 500	139 000	192 300	253 200	304 000
35CrMo	$[\sigma_L]$	182	190	197	204										
	$[Q_L]$	9 520	14 500	20 600	29 400	35 700	46 000	57 400	66 200	87 100	106 000	154 000	213 200	280 700	337 000
40CrVA	$[\sigma_L]$	191	200	210	218										
	$[Q_L]$	10 000	13 200	22 000	31 400	38 200	49 100	61 300	70 700	93 100	113 000	164 600	227 800	299 600	360 000
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	200	207	214	220										
	$[Q_L]$	10 500	15 800	22 400	31 700	38 500	49 500	62 000	71 300	94 000	114 200	166 100	230 000	302 700	363 400
Cr17Ni2	$[\sigma_L]$	185	192	199	205										
	$[Q_L]$	9 700	14 600	20 800	29 500	35 900	46 200	57 700	66 500	87 500	106 400	155 000	214 000	282 000	338 600
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	172	178	183	188										
	$[Q_L]$	9 000	13 500	19 200	27 100	32 900	42 300	52 900	61 000	80 300	97 500	142 000	196 500	25 870	31 060
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	76	81	85	89										
	$[Q_L]$	4 000	6 100	8 900	12 800	15 600	20 000	25 100	28 900	38 000	46 200	67 200	93 000	122 400	147 000
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	140	145	150	155										
	$[Q_L]$	7 320	11 000	15 700	22 300	27 200	34 900	43 600	50 300	66 200	80 500	117 000	162 000	213 600	256 000

表 3-9(7) 各种材料的联接螺栓、螺钉许用应力和许用载荷 （单位：σ_L/MPa，Q_L/N）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号		螺栓、螺钉温度 325℃													
Q235-A	$[\sigma_L]$	53	55	57	59										
	$[Q_L]$	2 770	4 200	5 960	8 500	10 300	13 300	16 600	19 100	25 200	30 600	44 600	61 600	81 200	97 500
Q255-A	$[\sigma_L]$	59	62	65	67										
	$[Q_L]$	3 080	4 720	6 800	9 650	11 700	15 100	18 900	21 700	28 600	34 700	50 600	70 000	92 200	110 700
Q275	$[\sigma_L]$	61	64	67	70										
	$[Q_L]$	3 190	4 870	7 010	10 100	12 200	15 800	19 700	22 700	30 000	36 300	52 900	73 150	96 300	115 600
20	$[\sigma_L]$	66	71	76	80										
	$[Q_L]$	3 450	5 400	7 950	11 500	14 000	18 000	22 500	26 000	34 200	41 500	60 400	83 600	110 000	132 100
25	$[\sigma_L]$	75	80	85	90										
	$[Q_L]$	3 920	6 100	8 900	13 000	15 800	20 300	25 300	29 200	38 400	46 700	68 000	94 000	123 800	148 700
30	$[\sigma_L]$	80	86	91	96										
	$[Q_L]$	4 200	6 550	9 520	13 800	16 800	21 600	27 000	31 100	41 000	49 800	72 500	100 000	132 000	158 500
35	$[\sigma_L]$	85	91	97	103										
	$[Q_L]$	4 440	6 930	10 200	14 800	18 000	23 200	29 000	33 400	44 000	53 500	77 900	107 600	141 600	170 200
40	$[\sigma_L]$	93	99	105	111										
	$[Q_L]$	4 860	7 570	11 000	16 000	19 500	25 000	31 200	36 000	47 400	57 600	83 800	116 000	152 700	183 300
35Cr	$[\sigma_L]$	180	185	190	195										
	$[Q_L]$	9 400	14 100	19 900	28 100	34 200	43 900	54 900	63 200	83 300	101 200	147 200	203 800	268 300	322 000
40Cr	$[\sigma_L]$	190	194	197	200										
	$[Q_L]$	9 930	14 800	20 600	28 800	35 000	45 000	56 300	64 900	85 400	103 800	151 000	209 000	275 200	330 400
2Cr13	$[\sigma_L]$	146	146	146	146										
	$[Q_L]$	7 630	11 100	15 300	21 000	25 600	32 900	41 100	47 300	62 300	75 800	110 300	152 600	201 000	241 200
30CrMo	$[\sigma_L]$	157	166	171	176										
	$[Q_L]$	8 200	12 700	17 900	25 400	30 800	39 600	49 500	57 100	75 200	91 300	132 900	183 000	242 000	290 800

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号		螺栓、螺钉温度 325℃													
35CrMo	$[\sigma_L]$	186	190	193	196										
	$[Q_L]$	970	1 450	2 020	2 820	3 430	4 410	5 520	6 360	8 370	10 170	14 800	20 480	26 960	32 380
40CrVA	$[\sigma_L]$	180	187	194	200										
	$[Q_L]$	9 400	14 200	20 300	28 800	35 000	45 000	56 300	64 900	85 400	103 800	151 000	209 000	275 200	330 400
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	195	202	209	215										
	$[Q_L]$	10 200	15 400	21 900	31 000	37 700	48 400	60 500	69 700	91 800	111 600	162 300	224 700	295 800	355 000
Cr17Ni2	$[\sigma_L]$	183	200	203	207										
	$[Q_L]$	9 570	15 200	21 300	29 900	36 300	46 600	58 300	67 100	88 400	107 500	156 300	216 300	284 800	342 000
15Cr11MoA	$[\sigma_L]$	171	177	183	188										
	$[Q_L]$	8 940	13 500	19 200	27 100	33 000	42 400	52 900	61 000	80 300	97 500	142 000	196 500	258 700	310 600
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	72	77	81	85										
	$[Q_L]$	3 760	5 850	8 500	12 200	14 900	19 100	23 900	27 600	36 300	44 100	64 200	88 900	117 000	140 500
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	138	143	148	153										
	$[Q_L]$	7 210	10 900	15 500	22 000	26 800	34 500	43 000	49 600	65 300	79 400	115 500	160 000	210 600	252 800

表 3-9(8)　各种材料的联接螺栓、螺钉许用应力和许用载荷　（单位：σ_L/MPa，Q_L/N）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号		螺栓、螺钉温度 350℃													
Q235-A	$[\sigma_L]$	50	52	54	56										
	$[Q_L]$	2 620	3 960	5 650	8 060	9 800	12 600	15 800	18 150	23 900	29 100	42 300	58 600	77 000	92 500
Q255-A	$[\sigma_L]$	54	57	59	61										
	$[Q_L]$	2 820	4 340	6 180	8 800	10 700	13 700	17 200	19 800	26 000	31 700	46 100	63 700	83 900	100 800
Q275	$[\sigma_L]$	57	61	63	65										
	$[Q_L]$	2 980	4 650	6 600	9 300	11 400	14 600	18 300	21 100	27 800	33 700	49 100	68 000	89 400	107 400

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号		螺栓、螺钉温度 350℃													
20	$[\sigma_L]$	62	67	71	75										
	$[Q_L]$	3 240	5 100	7 430	10 800	13 100	16 900	21 100	24 300	32 000	38 900	56 600	78 400	103 200	123 900
25	$[\sigma_L]$	70	75	80	85										
	$[Q_L]$	3 660	5 720	8 400	12 200	14 900	19 100	23 900	27 600	36 300	44 100	64 200	88 900	117 000	140 500
30	$[\sigma_L]$	77	82	87	92										
	$[Q_L]$	4 030	6 250	9 100	13 300	16 100	20 700	25 900	29 900	39 300	47 700	69 500	96 100	126 600	152 000
35	$[\sigma_L]$	83	89	95	100										
	$[Q_L]$	4 350	6 780	9 950	14 400	17 500	22 500	28 200	32 400	42 700	51 900	75 500	104 500	137 600	165 200
40	$[\sigma_L]$	89	95	101	107										
	$[Q_L]$	4 650	7 240	10 600	15 400	18 700	24 100	30 100	34 700	45 700	55 500	80 800	111 800	147 200	176 700
35Cr	$[\sigma_L]$	165	165	165	165										
	$[Q_L]$	8 630	12 600	17 300	23 800	28 900	37 100	46 400	53 400	70 500	85 600	124 600	172 400	227 000	272 600
40Cr	$[\sigma_L]$	180	180	180	180										
	$[Q_L]$	9 410	13 700	18 800	26 000	31 500	40 500	50 700	58 400	76 900	93 400	136 000	188 000	246 600	294 000
2Cr13	$[\sigma_L]$	142	142	142	142										
	$[Q_L]$	742	1 080	1 490	2 050	2 490	3 200	4 000	4 610	6 060	7 370	10 730	14 840	19 540	23 460
30CrMo	$[\sigma_L]$	150	157	163	169										
	$[Q_L]$	7 850	12 000	17 100	24 400	29 600	38 000	47 600	54 800	72 200	87 700	127 600	176 600	232 500	279 200
35CrMo	$[\sigma_L]$	170	176	182	188										
	$[Q_L]$	8 900	13 400	19 100	27 100	32 900	42 300	52 900	61 000	80 300	97 500	142 000	196 500	259 000	316 000
40CrVA	$[\sigma_L]$	168	174	180	185										
	$[Q_L]$	8 800	13 300	18 800	26 600	32 400	41 600	52 000	60 000	79 000	96 000	140 000	193 300	254 500	306 000
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	191	198	205	211										
	$[Q_L]$	10 000	15 100	21 500	30 400	37 000	47 500	59 400	68 400	90 100	109 500	159 300	220 500	290 300	348 600

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 350℃														
Cr17Ni2	$[\sigma_L]$	180	187	194	200										
	$[Q_L]$	9 410	14 200	20 300	28 800	35 000	45 000	56 300	64 900	85 400	103 800	151 000	209 000	275 200	330 400
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	170	176	181	186										
	$[Q_L]$	8 900	13 400	19 000	26 800	32 600	41 900	52 400	60 300	79 500	96 500	140 500	194 400	256 000	307 200
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	68	73	77	81										
	$[Q_L]$	3 560	5 560	8 060	11 700	14 200	18 200	22 800	26 300	34 600	42 000	61 200	84 600	111 600	134 000
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	135	140	145	150										
	$[Q_L]$	7 060	10 700	15 200	21 600	26 300	33 800	42 200	48 600	64 000	77 800	113 400	157 000	206 000	248 000

表 3-9(9) 各种材料的联接螺栓、螺钉许用应力和许用载荷 （单位：σ_L/MPa，Q_L/N）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 375℃														
20	$[\sigma_L]$	58	62	66	70										
	$[Q_L]$	3 030	4 720	6 900	10 100	12 200	15 800	19 700	22 700	30 000	36 300	52 900	73 150	96 300	115 600
25	$[\sigma_L]$	66	71	76	80										
	$[Q_L]$	3 450	5 400	7 950	11 500	14 000	18 000	22 500	26 000	34 200	41 500	60 400	83 600	110 000	132 100
30	$[\sigma_L]$	72	77	84	87										
	$[Q_L]$	3 760	5 870	8 550	12 500	15 200	19 600	24 400	28 200	37 200	45 200	65 700	91 000	119 700	143 700
35	$[\sigma_L]$	79	85	90	95										
	$[Q_L]$	4 130	6 470	9 400	13 700	16 600	21 400	26 700	30 800	40 600	49 400	71 700	99 300	130 700	157 000
40	$[\sigma_L]$	84	90	96	101										
	$[Q_L]$	4 400	6 850	10 000	14 500	17 700	22 700	28 400	32 800	43 100	52 400	76 300	105 500	139 000	166 900
35Cr	$[\sigma_L]$	140	140	140	140										
	$[Q_L]$	7 320	10 700	14 700	20 100	24 500	31 500	39 400	45 400	59 800	72 700	105 700	146 300	192 600	231 300

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 375℃														
40Cr	$[\sigma_L]$	155	155	155	155										
	$[Q_L]$	8 100	11 800	16 200	22 300	27 200	34 900	43 600	50 300	66 200	80 500	117 000	162 000	213 600	256 000
2Cr13	$[\sigma_L]$	142	142	142	142										
	$[Q_L]$	7 430	10 900	14 900	20 500	24 900	32 000	40 000	46 100	60 600	73 700	107 300	198 400	195 400	234 600
30CrMo	$[\sigma_L]$	143	149	155	161										
	$[Q_L]$	7 480	11 400	16 200	23 200	28 200	36 200	45 300	51 200	68 700	83 500	121 600	168 200	221 500	266 000
35CrMo	$[\sigma_L]$	161	167	173	178										
	$[Q_L]$	8 420	12 700	18 100	24 700	31 200	40 000	50 100	57 700	76 000	92 400	134 200	186 000	244 900	294 000
40CrVA	$[\sigma_L]$	155	160	165	170										
	$[Q_L]$	8 100	12 200	17 300	24 500	29 800	38 300	47 900	55 100	72 500	88 200	125 200	177 700	233 900	280 800
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	189	193	196	199										
	$[Q_L]$	9 900	14 700	20 500	28 700	34 900	44 800	56 000	64 600	85 000	103 300	150 300	208 000	274 000	328 700
Cr17Ni2	$[\sigma_L]$	179	186	192	198										
	$[Q_L]$	9 360	14 200	20 100	28 600	34 700	44 500	55 700	64 300	84 600	102 800	149 500	207 000	272 700	327 000
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	169	175	180	185										
	$[Q_L]$	8 850	13 300	18 800	26 600	32 400	41 600	52 000	60 000	79 000	96 000	140 000	193 300	254 500	306 000
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	66	70	74	78										
	$[Q_L]$	3 450	5 330	7 750	11 200	13 700	17 600	22 000	25 300	33 300	40 500	59 000	81 500	107 300	129 000
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	133	138	143	148										
	$[Q_L]$	6 950	10 500	15 000	21 400	26 000	33 300	41 700	48 000	63 200	76 800	111 800	154 600	203 600	244 500

表 3-9(10)　各种材料的联接螺栓、螺钉的许用应力和许用载荷　（单位：σ_L/MPa，Q_L/N）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 400℃														
20	$[\sigma_L]$	54	58	62	65										
	$[Q_L]$	2 820	4 420	6 500	9 360	11 400	14 600	18 300	21 100	27 800	33 700	49 100	68 000	89 400	107 400

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52	
材料牌号	螺栓、螺钉温度400℃															
25	$[\sigma_L]$	62	67	71	75											
	$[Q_L]$	3 240	5 100	7 440	10 800	13 100	16 900	21 100	24 300	32 000	38 900	56 600	78 400	103 200	123 900	
30	$[\sigma_L]$	68	73	78	82											
	$[Q_L]$	3 560	5 560	8 060	11 800	14 400	18 500	23 100	26 600	35 000	42 600	61 900	85 700	112 800	135 500	
35	$[\sigma_L]$	75	80	85	90											
	$[Q_L]$	3 920	6 100	8 900	13 000	15 800	20 300	25 300	29 200	38 400	46 700	68 000	94 000	123 800	148 700	
40	$[\sigma_L]$	79	85	90	95											
	$[Q_L]$	4 130	6 470	9 420	13 700	16 600	21 400	26 700	30 800	40 600	49 400	71 700	99 300	130 700	157 000	
35Cr	$[\sigma_L]$	120	120	120	120											
	$[Q_L]$	6 380	9 150	12 600	17 300	21 000	27 000	33 800	38 900	51 300	62 300	90 600	125 400	165 100	198 200	
40Cr	$[\sigma_L]$	130	130	130	130											
	$[Q_L]$	6 800	9 900	13 600	18 700	22 800	29 200	36 500	42 200	55 500	67 500	98 200	136 000	179 000	215 000	
2Cr13	$[\sigma_L]$	142	142	142	142											
	$[Q_L]$	7 420	10 800	14 900	20 500	24 900	32 000	40 000	46 100	60 600	73 700	107 300	148 400	195 400	234 600	
30CrMo	$[\sigma_L]$	135	141	147	153											
	$[Q_L]$	7 060	10 700	15 400	22 000	26 800	34 500	43 000	49 600	65 300	79 400	115 500	160 000	210 600	252 700	
35CrMo	$[\sigma_L]$	152	158	164	169											
	$[Q_L]$	7 950	12 000	17 200	24 400	29 600	38 000	47 600	54 800	72 000	87 700	127 600	176 600	232 500	279 200	
40CrVA	$[\sigma_L]$	135	135	135	135											
	$[Q_L]$	7 060	10 300	14 100	19 500	23 700	30 400	38 000	43 800	57 600	70 100	102 000	141 000	185 800	223 000	
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	187	191	194	197											
	$[Q_L]$	9 800	14 500	20 300	28 400	34 500	44 400	55 500	63 900	84 100	102 200	148 700	205 800	271 000	325 400	
Cr17Ni2	$[\sigma_L]$	178	184	190	196											
	$[Q_L]$	9 300	14 000	19 900	28 200	34 300	44 100	55 200	63 600	83 700	101 700	148 000	204 800	269 600	323 800	
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	168	174	179	184											
	$[Q_L]$	8 790	13 200	18 700	26 500	32 200	41 400	51 800	59 700	78 500	95 500	139 000	192 300	253 200	304 000	

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52	
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52	
材料牌号	螺栓、螺钉温度 400℃															
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	65	69	72	75											
	$[Q_L]$	3 400	5 250	7 550	10 800	13 100	16 900	21 100	24 300	32 000	38 900	56 600	78 400	103 200	123 900	
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	130	135	140	145											
	$[Q_L]$	6 800	10 300	14 600	20 900	25 400	32 600	40 800	47 000	61 900	15 200	109 500	151 500	199 500	239 500	

表 3-9(11)　各种材料的联接螺栓、螺钉的许用应力和许用载荷　（单位：σ_L/MPa，Q_L/N）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 425℃														
20	$[\sigma_L]$	50	54	57	60										
	$[Q_L]$	2 610	4 110	5 970	8 650	10 500	13 500	16 900	19 500	25 600	31 100	45 300	62 700	82 500	99 100
25	$[\sigma_L]$	59	63	66	69										
	$[Q_L]$	3 080	4 800	6 900	9 950	12 100	15 500	19 400	22 400	29 500	35 800	52 100	72 100	95 000	114 000
30	$[\sigma_L]$	66	71	76	80										
	$[Q_L]$	3 450	5 400	7 960	11 500	14 000	18 000	22 500	26 000	34 200	41 500	60 400	83 600	110 000	132 100
35	$[\sigma_L]$	72	77	82	87										
	$[Q_L]$	3 700	5 860	8 600	12 500	15 200	19 600	24 500	28 200	37 200	45 200	65 700	90 900	119 700	143 800
40	$[\sigma_L]$	77	82	87	92										
	$[Q_L]$	4 020	6 250	9 100	13 300	16 100	20 700	25 900	29 900	39 300	47 700	69 500	96 100	126 600	152 000
35Cr	$[\sigma_L]$	90	90	90	90										
	$[Q_L]$	4 700	6 850	9 420	13 000	15 800	20 300	25 300	29 200	38 400	46 700	68 000	94 000	123 800	148 700
40Cr	$[\sigma_L]$	95	95	95	95										
	$[Q_L]$	4 960	7 230	9 950	13 700	16 600	21 400	26 700	30 800	40 600	49 400	71 700	99 300	134 700	157 000
2Cr13	$[\sigma_L]$	137	137	137	137										
	$[Q_L]$	7 160	10 400	14 300	19 700	24 000	30 900	38 600	44 400	58 500	71 100	103 500	143 200	188 500	226 300

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号		螺栓、螺钉温度 425℃													
30CrMo	$[\sigma_L]$	125	132	138	144										
	$[Q_L]$	6 540	10 000	14 400	20 800	25 200	32 400	40 500	46 700	61 600	74 700	108 700	150 500	198 000	238 000
35CrMo	$[\sigma_L]$	140	146	151	156										
	$[Q_L]$	7 320	11 100	15 800	22 500	27 300	35 100	43 900	50 600	66 600	81 000	117 800	163 000	214 700	257 700
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	185	189	192	195										
	$[Q_L]$	9 700	14 400	20 100	28 100	34 100	43 900	54 900	63 200	83 300	101 200	147 300	203 800	268 300	322 000
Cr17Ni2	$[\sigma_L]$	168	172	176	180										
	$[Q_L]$	8 800	13 100	18 400	26 000	31 500	40 500	50 700	58 400	76 900	93 400	136 000	188 000	246 600	297 400
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	164	170	175	180										
	$[Q_L]$	8 600	12 900	18 300	26 000	31 500	40 500	50 700	58 400	76 900	93 400	136 000	188 000	246 600	297 400
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	64	68	71	74										
	$[Q_L]$	3 350	5 180	7 430	10 700	13 000	16 700	20 800	24 000	31 600	38 400	55 900	77 300	101 800	122 400
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	128	133	138	142										
	$[Q_L]$	6 700	10 300	14 400	20 500	24 900	32 000	40 000	46 100	60 600	73 700	107 300	148 400	195 400	234 600

表 3-9(12)　各种材料的联接螺栓、螺钉的许用应力和许用载荷　（单位：σ_L/MPa，Q_L/N）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号		螺栓、螺钉温度 450℃													
30CrMo	$[\sigma_L]$	116	118	120	122										
	$[Q_L]$	6 280	9 000	12 600	17 600	21 400	27 500	34 400	39 600	52 100	63 300	92 000	127 500	167 800	201 500
35CrMo	$[\sigma_L]$	120	121	121	122										
	$[Q_L]$	6 280	9 220	12 700	17 600	21 400	27 500	34 400	39 600	52 100	63 300	92 000	127 500	167 800	201 500
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	180	183	186	188										
	$[Q_L]$	9 400	14 000	19 500	27 100	32 900	42 300	52 900	61 000	80 300	97 500	142 000	196 500	258 700	310 600

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 450℃														
Cr17Ni2	$[\sigma_L]$	158	162	166	170										
	$[Q_L]$	8 260	12 300	17 400	24 500	29 800	38 300	47 900	55 100	72 500	88 200	12 820	17 770	23 390	28 080
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	162	168	173	178										
	$[Q_L]$	8 470	12 800	18 100	24 700	31 200	40 000	50 100	57 700	76 000	92 400	134 200	186 000	244 900	294 000
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	62	66	69	72										
	$[Q_L]$	3 240	5 020	7 220	10 400	12 600	16 200	20 250	23 300	30 800	37 400	54 400	75 200	99 000	119 000
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	126	131	136	140										
	$[Q_L]$	6 590	10 000	14 200	20 100	24 500	31 500	39 400	45 400	59 800	72 700	105 700	146 300	192 600	231 300
材料牌号	螺栓、螺钉温度 475℃														
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	160	160	160	160										
	$[Q_L]$	8 680	12 200	16 800	23 000	28 000	36 000	45 100	51 900	68 300	83 000	120 800	167 200	220 200	264 300
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	160	164	168	170										
	$[Q_L]$	8 680	12 500	17 500	24 500	29 800	38 700	47 900	55 100	72 500	88 200	128 200	177 000	233 900	280 800
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	62	65	68	71										
	$[Q_L]$	3 240	4 950	7 120	10 200	12 400	16 000	20 000	23 000	30 300	36 900	53 600	74 200	97 700	117 300
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	125	129	133	137										
	$[Q_L]$	6 540	9 830	13 900	19 700	24 000	30 900	38 600	44 400	58 500	71 100	103 500	143 200	188 500	226 300
材料牌号	螺栓、螺钉温度 500℃														
25Cr2MoVA	$[\sigma_L]$	89	89	89	89										
	$[Q_L]$	4 650	6 780	9 380	12 800	15 600	20 000	25 100	28 900	38 000	46 200	67 200	93 000	122 400	147 000
15Cr11MoV	$[\sigma_L]$	160	161	161	162										
	$[Q_L]$	8 680	12 300	16 900	23 300	28 400	36 500	45 600	52 500	69 200	84 000	122 300	169 200	222 900	267 600
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	62	65	68	70										
	$[Q_L]$	3 240	4 950	7 120	10 100	12 200	15 800	19 700	22 700	30 000	36 300	52 900	73 200	96 300	115 600

（续）

螺纹直径/mm		M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	M48	M52
底径面积/cm^2		0.523	0.762	1.047	1.441	1.752	2.252	2.816	3.243	4.271	5.19	7.552	10.45	13.76	16.52
材料牌号	螺栓、螺钉温度 500℃														
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	125	129	132	135										
	$[Q_L]$	6 540	9 830	13 800	19 400	23 600	30 400	38 000	43 800	57 600	70 100	102 000	141 000	185 800	223 000
材料牌号	螺栓、螺钉温度 525℃														
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	61	64	66	68										
	$[Q_L]$	3 190	4 870	6 900	9 800	11 900	15 300	19 200	22 100	29 000	35 300	51 300	71 100	93 600	112 300
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	122	126	129	132										
	$[Q_L]$	6 380	9 600	13 500	19 000	23 100	29 700	37 200	42 800	56 400	68 500	99 700	138 000	181 600	218 000
材料牌号	螺栓、螺钉温度 550℃														
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	60	63	65	67										
	$[Q_L]$	3 140	4 800	6 800	9 650	11 700	15 100	18 900	21 700	28 600	34 700	50 600	70 000	92 200	110 700
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	120	124	127	130										
	$[Q_L]$	6 280	9 450	13 300	18 700	22 800	19 300	36 600	42 200	55 200	67 500	98 200	135 800	178 900	214 800
材料牌号	螺栓、螺钉温度 575℃														
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	60	62	62	66										
	$[Q_L]$	3 140	4 720	6 490	9 500	11 600	14 900	18 600	21 400	28 200	34 300	49 800	69 000	90 800	109 000
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	95	95	95	95										
	$[Q_L]$	4 960	7 240	9 950	13 700	16 600	21 400	26 700	30 800	40 600	49 400	71 700	99 300	130 700	157 000
材料牌号	螺栓、螺钉温度 600℃														
1Cr18Ni9Ti	$[\sigma_L]$	50	50	50	50										
	$[Q_L]$	2 610	3 810	5 230	7 200	8 760	11 300	14 100	16 200	21 400	26 000	37 800	52 300	62 800	82 600
4Cr14Ni14W2Mo	$[\sigma_L]$	75	75	75	75										
	$[Q_L]$	3 920	5 710	7 850	10 800	13 100	16 900	21 100	24 300	32 000	38 900	56 600	78 400	103 200	123 900

注：凡不在本表温度级的中间温度，可用插补法决定其相应的许用应力和许用载荷。

3.10 美国 ASME 标准规定材料的许用应力

3.10.1 铸铁的许用应力(表 3-10)

表 3-10 铸铁的许用应力

[单位:MPa(lbf/in²)]

种类	标准代号和等级	最小抗拉强度	标准	温度/℃(°F)							
				-29~66 (-20~150)	121 (250)	177 (350)	232 (450)	260 (500)	288 (550)	316 (600)	343 (650)
铸铁①	A278 20	137.9 (20000)	U	13.79 (2000)	13.79 (2000)	13.79 (2000)	13.79 (2000)				
	A278 25	172.4 (25000)	U	17.24 (2500)	17.24 (2500)	17.24 (2500)	17.24 (2500)				
	A278 30	206.9 (30000)	U	20.69 (3000)	20.69 (3000)	20.69 (3000)	20.69 (3000)				
	A278 35	241.4 (35000)	U	24.14 (3500)	24.14 (3500)	24.14 (3500)	24.14 (3500)				
	A278② 40	275.9 (40000)	U	27.59 (4000)	27.59 (4000)	27.59 (4000)	27.59 (4000)	27.59 (4000)	27.59 (4000)	27.59 (4000)	27.59 (4000)
	A278② 50	344.8 (50000)	U	34.48 (5000)	34.48 (5000)	34.48 (5000)	34.48 (5000)	34.48 (5000)	34.48 (5000)	34.48 (5000)	34.48 (5000)
	A278② 60	413.8 (60000)	U	41.38 (6000)	41.38 (6000)	41.38 (6000)	41.38 (6000)	41.38 (6000)	41.38 (6000)	41.38 (6000)	41.38 (6000)
	A476 80	551.7 (80000)	U	55.17 (8000)	55.17 (8000)	55.17 (8000)	55.17 (8000)				
球墨铸铁	A395	827.6 (60000)	U	82.76 (12000)	82.76 (12000)	82.76 (12000)	82.76 (12000)	82.76 (12000)	82.76 (12000)	82.76 (12000)	82.76 (12000)

注:1. 本表参照美国机械工程师协会(ASME)《锅炉和压力容器标准》。

2. 表中的 U 分别表示在《锅炉和压力容器标准》的第Ⅰ篇动力锅炉和第Ⅷ篇压力容器中的规定。

3. U 对这些应力值,必须采用《锅炉和压力容器标准》(7.3.2(2))中规定的铸造质量系数。

① 弯曲应力值取本表的 1.5 倍,压缩应力值取本表的 2 倍。

② 材料不进行消除应力的退火,耐压件的壁厚大致相同时,只允许在 343℃(650°F)以下使用。

3.10.2　碳素钢和合金钢的许用应力(表3-11)

表3-11　碳素钢和合金

种类	标准代号和等级	标准成分	最小抗拉强度	标准	注	-29~38 (-20~100)	93 (200)	149 (300)	204 (400)	260 (500)
碳素钢锻件	A105/A105 MI		413.79 (60000)	P	(P1) (P3)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)
				U	(U4) (U27)					
	A105/A105 MⅡ		482.76 (70000)	P	(P1) (P3)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U	(U4) (U27)					
	A181 Ⅰ		413.79 (60000)	P	(P1) (P3)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)
				U	(U4) (U27)					
	A181 Ⅱ		482.76 (70000)	P	(P1) (U27)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U	(P1) (U27)					
	A 266/A266M Ⅰ		413.79 (60000)	P	(P1)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)
				U	(U27)					
	A266/A266M Ⅱ		482.76 (70000)	P	(P1)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U	(U27)					
	A266/A266M Ⅲ		517.24 (75000)	P	(P1)	129.31 (18750)	129.31 (18750)	129.31 (18750)	129.31 (18750)	129.31 (18750)
				U	(U27)					
	A350/A350M LF1		413.79 (60000)	U		103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)
	A350/A350M LF2		482.76 (70000)	U		120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
	A372 Ⅰ		413.79 (60000)	U	(U20) (U23)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45② (15000)	103.45② (15000)	103.45② (15000)
	A372 Ⅱ		517.24 (75000)	U	(U20) (U22) (U23)	127.59 (18500)	127.59 (18500)	127.59② (18500)	127.59② (18500)	127.59② (18500)
	A372 Ⅲ		(620.69) (90000)	U	(U20) (U22) (U23)	155.17② (22500)	155.17② (22500)	155.17② (22500)	155.17② (22500)	155.17② (22500)
合金钢锻件	A182/A182M F1	C-$\frac{1}{2}$Mo	482.76 (70000)	P	(P2)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U	(U28)					
	A182/A182M F12	1Cr-1/2Mo	482.76 (70000)	P		120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U						
	A182/A182M F5	5Cr-1/2Mo	413.79 (60000)	P		103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	100 (14500)
				U						

钢的许用应力 [单位：MPa(lbf/in²)]

温 度/℃(°F)

316 (600)	343 (650)	371 (700)	399 (750)	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1000)	566 (1050)	593 (1100)	621 (1150)	649 (1200)
103.45 (15000)	103.45 (15000)	98.97 (14350)	89.31 (12950)	74.48 (10800)	[53.79] [(7800)] 59.66 (86.50)	[34.48] [(5000)] 44.83 (6500)	[20.69] [(3000)] 31.03 (4500)	[10.35] [(1500)] 17.24 (2500)				
120.69 (17500)	120.69 (17500)	114.48 (16600)	101.72 (14750)	82.76 (12000)	[53.79] [(7800)] 63.79 (9250)	[34.48] [(5000)] 44.83 (6500)	[20.69] [(3000)] 31.03 (4500)	[10.35] [(1500)] 17.24 (2500)				
103.45 (15000)	103.45 (15000)	98.97 (14350)	89.31 (12950)	74.48 (10800)	[53.79] [(7800)] 59.66 (8650)	[34.48] [(5000)] 44.83 (6500)	[20.69] [(3000)] 31.03 (4500)	[10.35] [(1500)] 17.24 (2500)				
120.69 (17500)	120.69 (17500)	114.48 (16600)	101.72 (14750)	82.76 (12000)	[53.79] [(7800)] 63.79 (9250)	[34.48] [(5000)] 44.83 (6500)	[20.69] [(3000)] 31.03 (4500)	[10.35] [(1500)] 17.24 (2500)				
103.45 (15000)	103.45 (15000)	98.97 (14350)	89.31 (12950)	74.48 (10800)	[53.79] [(7800)] 59.66 (8650)	[34.48] [(5000)] 44.83 (6500)	[20.69] [(3000)] 31.03 (4500)	[10.35] [(1500)] 17.24 (2500)				
120.69 (17500)	120.69 (17500)	114.48 (16600)	101.72 (14750)	82.76 (12000)	[53.79] [(7800)] 63.79 (9250)	[34.48] [(5000)] 44.83 (6500)	[20.69] [(1300)] 31.03 (4500)	[10.35] [(1500)] 17.24 (2500)				
129.31 (18750)	129.31 (18750)	122.07 (17700)	107.93 (15650)	82.76 (12000) 82.76 (12000)	[53.79] [(7800)] 65.86 (9550)	[34.48] [(5000)] 44.83 (6500)	[20.69] [(3000)] 31.03 (4500)	[10.35] [(1500)] 17.24 (2500)				
103.45 (15000)	103.45 (15000)											
120.69 (17500)	120.69 (17500)											
103.45② (15000)	103.45② (15000)											
127.59② (18500)	127.59② (18500)											
155.17② (22500)	155.17② (22500)											
120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	116.55 (16900)	103.45 (15000)	[87.93] [(12750)] 87.93 (12750)	[58.62] [(8500)] 68.97 (10000)	[37.93] [(15500)] 43.10 (6250)				
120.69 (17500)	115.86 (16800)	111.38 (16150)	106.90 (15500)	102.41 (14850)	97.93 (14200)	90.34 (13100)	75.86 (11000)	45.17 (6550) 51.72 (7500)	27.93 (4050) 34.48 (5000)		[10.69] [(1550)] 10.69 (1550)	[6.90] [(1000)] 6.90 (1000)
96.55 (14000)	94.48 (13700)	92.41 (13400)	90.34 (13100)	88.28 (12800)	85.52 (12400)	79.31 (11500)	68.97 (10000)	50.34 (7300)	35.86 (5200)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.34 (1500)

种类	标准代号和等级	标准成分	最小抗拉强度	标准	注	-29~38 (-20~100)	93 (200)	149 (300)	204 (400)	260 (500)
合金钢锻件	A182/A182M F5a	5Cr-$\frac{1}{2}$Mo	620.69 (90000)	P		155.17 (22500)	155.17 (22500)	155.17 (22500)	155.17 (22500)	148.97 (21600)
				U						
	A182/A182M F7	7Cr-$\frac{1}{2}$Mo	413.79 (60000)	U		103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	100 (14500)
	A182/A182M F11	1$\frac{1}{4}$Cr-$\frac{1}{2}$Mo	517.24 (70000)	P		120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U						
	A182/A182M F9	9Cr-1Mo	689.66 (100000)	P		172.41 (25000)	172.41 (25000)	172.41 (25000)	172.41 (25000)	165.52 (24000)
				U						
	A182/A182M F21	3Cr-0.9 Mo	517.24 (70000)	P		120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	115.86 (16800)
				U						
	A182/A182M F22	2$\frac{1}{2}$Cr-1Mo	517.24 (70000)	P		120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U						
	A336 F1	C-$\frac{1}{2}$Mo	517.24 (70000)	P	P(2)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U	(U28)					
	A336 F2	1Cr-$\frac{1}{2}$Mo	517.24 (70000)	P		120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U						
	A336 F5	5Cr-$\frac{1}{2}$Mo	413.79 (60000)	P		103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	100 (14500)
				U						
	A336 F5a	5Cr-$\frac{1}{2}$Mo	551.72 (80000)	P		137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	132.41 (19200)
				U						
	A336 F22	2$\frac{1}{4}$Cr-1Mo	517.24 (70000)	P		120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U						
	A350/A350M LF3	3$\frac{1}{2}$Ni	517.24 (70000)	U		120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
	A350/A350M LF4	Cr-Cu-Ni-Al	413.79 (60000)	U		103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)
	A372/A372M 1V	$\frac{1}{4}$Mo	724.14 (105000)	U	(U20) (U22) (U23)	181.03 (26250)	181.03① (26250)	181.03① (26250)	181.03① (26250)	181.03① (26250)
							172.76① (25050)	169.66① (24600)	169.66① (24600)	169.66① (24600)
	A372/A372M VA	1Cr-$\frac{1}{5}$Mo	827.59 (120000)	U	(U21) (U23)	206.90① (30000)	198.97① (28850)	198.97① (28850)	198.97① (28850)	198.97① (28850)
	A372/A372M VB	1Cr-$\frac{1}{5}$Mo	827.59 (120000)	U	(U21) (U23)	209.90① (30000)	198.97① (28850)	198.97① (28850)	198.97① (28850)	198.97① (28850)
	A372/A372M VE	1Cr-$\frac{1}{5}$Mo	872.59 (1200000)	U	(U21) (U21)	206.90① (30000)	205.51① (29800)	197.93① (28700)	197.93① (28700)	197.93① (28700)
	A372/372M VC、D	1/2Cr-1/2Ni-1/5Mo	827.59 (120000)	U	(U21) (U23)	206.90① (30000)	206.90① (30000)			
碳素钢铸件	A216/A216M WCA		413.79 (60000)	P	(P1) (P5)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)
				U	(U7) (U27)					

（续）

温 度/℃(°F)												
316 (600)	343 (650)	371 (700)	399 (750)	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1000)	566 (1050)	593 (1100)	621 (1150)	649 (1200)
138.63 (20100)	131.03 (19000)	120.69 (17500)	110.34 (16000)	100 (14500)	89.66 (13000)	79.31 (11500)	68.97 (10000)	50.34 (7300)	35.86 (5200)	2276 (3300)	15.17 (2200)	10.34 (1500)
96.55 (14000)	94.48 (13700)	92.41 (13400)	90.34 (13100)	86.21 (12500)	79.31 (11500)	65.52 (9500)	48.28 (7000)	34.48 (5000)	24.14 (3500)	1724 (2500)	12.41 (1800)	8.28 (1200)
120.69 (17500)	115.86 (16800)	111.38 (161500)	106.90 (15500)	103.45 (15000)	99.31 (14400)	90.76 (13160)	75.86 (11000)	45.17 (6550)	27.93 (4050)	20.69 (3000)	[17.24] [(2500)]	[8.28] [(1200)]
								93.79 (7800)	37.93 (5500)	27.59 (4000)	17.24 (2500)	8.28 (1200)
156.66 (22700)	151.72 (22000)	146.21 (21200)	137.93 (20000)	122.07 (17700)	106.21 (15400)	90.34 (13100)	74.48 (10800)	58.62 (8500)	37.93 (5500)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.34 (1500)
110.34 (16000)	107.59 (15600)	104.14 (15100)	100.69 (14600)	95.86 (13900)	91.03 (13200)	82.76 (12000)	62.07 (9000)	48.28 (70000)	37.93 (5500)	27.59 (4000)	18.62 (2700)	10.34 (15000)
120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	110.34 (16000)	96.55 (14000)	75.86C 9110000	53.79 (7800)	40.00 (5800)	28.96 (4200)	20.69 (3000)	13.79 (2000)
120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	116.55 (169000)	103.45 (15000)	[87.93] [(12750)]	[58.62]3C [(85000)]	[37.93] [(5500)]				
						87.93 (12750)	68.97 (10000)	43.10 (6250)				
12.69 (17500)	115.86 (16800)	111.38 (16150)	106.90 (15500)	102.41 (14850)	97.93 (14200)	90.34 (13100)	75.86 (11000)	45.17 (65500)	27.93 (4050)	19.31 (2800)	[10.69] [(15500)]	[6.90] [(1000)]
								51.72 (7500)	34.48 (5000)		10.69 (1550)	6.90 (1000)
96.55 (14000)	94.48 (13700)	92.41 (13100)	90.34 (13100)	88.28 (12400)	85.52 (12400)	79.31 (11500)	68.97 (10000)	50.34 (7300)	35.86 (5200)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.34 (1500)
124.14 (18000)	119.31 (17300)	113.79 (16500)	106.90 (155000)	100 (14500)	89.66 (13000)	79.31 (11500)	68.97 (10000)	50.34 (7300)	35.86 (5200)	22.76 (3300)	15.17 (22000)	10.34 (1500)
120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	110.34 (16000)	96.55 (1400)	75.86 (11000)	53.79 (7800)	40.00 (5800)	28.97 (4200)	20.69 (3000)	13.79 (2000)
120.69 (17500)	120.69 (17500)											
103.45 (15000)	103.45 (15000)											
181.03② (26250)	181.03② (26250)											
169.66② (24600)	169.66② (24600)											
198.97① (28850)	198.97① (28850)											
191.72① (27800)	184.48① (26750)											
197.93① (28700)	189.66① (27500)											
103.45 (15000)	103.45 (15000)	98.97 (14350)	89.31 (12950)	74.48 (10800)	[53.79] [(7800)]	[34.48] [(5000)]	[20.69] [(3000)]	[10.34] [(1500)]				
					59.66 (8650)	44.83 (6500)	31.03 (4500)	17.24 (2500)				

种类	标准代号和等级	标准成分	最小抗拉强度	标准	注	-29~38 (-20~100)	93 (200)	149 (300)	204 (400)	260 (500)
碳素钢铸件	A216/A216M WCB		517.24 (70000)	P	(P1) (P5)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U	(U7) (U27)					
	A216/A216M WCC		517.24 (70000)	P	(P1) (P5)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U	(U7) (U27)					
	A352/A352M LCB		448.28 (65000)	U	(U7) (U27)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)
合金钢铸件	A217/A217M WC1	C-1/2Mo	448.28 (65000)	P	(P2)(P4) (P5)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)
				U	(U7) (U8)					
	A217/A217M WC4	Ni-Cr-$\frac{1}{2}$Mo	517.24 (70000)	P	(P4) (P5)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U	(U7) (U8)					
	A217/A217M WC5	Ni-Cr-1Mo	517.24 (70000)	P	(P4) (P5)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U	(U7) (U8)					
	A217/A217M WC6	1$\frac{1}{4}$Cr-$\frac{1}{2}$Mo	517.24 (70000)	P	(P4) (P5)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U	(U7) (U8)					
	A217/A217M WC9	2$\frac{1}{4}$Cr-1Mo	517.24 (70000)	P	(P4) (P5)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)
				U	(U7) (U8)					
	A217/A217M C5	5Cr-$\frac{1}{2}$Mo	620.69 (90000)	P	(P4) (P5)	155.17 (22500)	155.17 (22500)	155.17 (22500)	155.17 (22500)	155.17 (22500)
				U	(U7) (U8)					
	A217/A217M C12	9Cr-1Mo	620.69 (90000)	P	(P4) (P5)	155.17 (22500)	155.17 (22500)	155.17 (22500)	155.17 (22500)	155.17 (22500)
				U	(U7) (U8)					
	A352/A352M LC1	C-$\frac{1}{2}$Mo	448.28 (65000)	U	(U7)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)
	A352/A352M LC2	2$\frac{1}{2}$Ni	448.28 (65000)	U	(U7)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)
	A353/A353M LC3	3$\frac{1}{2}$Ni	448.28 (65000)	U	(U7)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)
	A487/A487M 4N	1$\frac{1}{2}$2Ni-$\frac{1}{2}$Cr	620.69 (90000)	U		155.17 (22500)	147.93 (21450)	144.83 (21000)	144.83 (21000)	144.83 (21000)
	A487/A487M 1N	1.0Mn-0.1V	586.21 (85000)	U		146.55 (21250)	139.31 (20200)	135.52 (19650)	126.90 (18400)	124.83 (18100)
	A487/A487M 8N	2Cr-1.0Mo	586.21 (85000)	U		144.83 (21000)	142.07 (20600)	137.93 (20000)	134.48 (19500)	131.03 (19000)
碳素钢螺栓材料	A307/A307M		379.31 (55000)	U	(U11)	48.28 (7000)	48.28 (7000)	48.28 (7000)	48.28 (7000)	48.28 (7000)
	A325			U	(U9) (U10)	129.31 (18750)	129.31 (18750)	129.31 (18750)	129.31 (18750)	129.31 (18750)

（续）

温 度/℃（°F）

316 (600)	343 (650)	371 (700)	399 (750)	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1000)	566 (1050)	593 (1100)	621 (1150)	649 (1200)
120.69 (17500)	120.69 (17500)	114.48 (16600)	101.72 (14750)	82.76 (12000)	[53.79] [(7800)] 63.79 (9250)	[34.48] [(5000)] 44.83 (6500)	[20.69] [(3000)] 31.03 (4500)	[10.35] [(1500)] 17.24 (2500)				
120.69 (17500)	120.69 (17500)	114.48 (16600)	101.72 (14750)	82.76 (12000)	[53.79] [(7800)] 63.79 (9250)	[34.48] [(5000)] 44.83 (6500)	[20.69] [(3000)] 31.03 (4500)	[10.35] [(1500)] 17.24 (2500)				
112.07 (16250)	112.07 (16250)											
112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	107.93 (15650)	99.31 (14400)	[86.21] [(12500)] 86.21 (12500)	[58.62] [(8500)] 68.97 (10000)	[37.93] [(5500)] 43.10 (6250)				
120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	117.24 (17000)	108.97 (15800)	96.55 (14000)	68.97 (10000)	43.10 (6250)				
120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	117.24 (17000)	108.97 (15800)	96.55 (14000)	75.86 (11000)	53.79 (7800)	37.93 (5500)	27.59 (4000)		
120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	117.24 (17000)	108.97 (15800)	96.55 (14000)	75.86 (11000)	45.17 (6550)	27.93 (4050)	20.69 (3000)		
								53.79 (7800)	37.93 (5500)	27.59 (4000)		
120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	117.24 (17000)	108.97 (15800)	96.55 (14000)	75.86 (11000)	53.79 (78000)	40.00 (5800)	22.76 (3300)		
										28.97 (4200)	20.69 (3000)	13.79 (2000)
155.17 (22500)	155.17 (22500)	148.97 (21600)	140.69 (20400)	131.03 (19000)	117.24 (17000)	93.79 (13600)	68.97 (10000)	50.34 (7300)	35.86 (5200)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.34 (1500)
155.17 (22500)	155.17 (22500)	151.73 (22000)	144.83 (21000)	133.79 (19400)	119.31 (17300)	103.45 (15000)	81.03 (11750)	58.62 (8500)	37.93 (5500)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.34 (1500)
112.07 (16250)	112.07 (16250)											
112.07 (16250)	112.07 (16250)											
112.07 (16250)	112.07 (16250)											
144.83 (21000)	144.83 (21000)											
118.97 (17250)	116.55 (16900)											
131.03 (19000)	131.03 (19000)											
129.31 (18750)	129.31 (18750)	118.62 (17200)	107.93 (15650)									

种类	标准代号和等级	标准成分	最小抗拉强度	标准	注	-29~38 (-20~100)	93 (200)	149 (300)	204 (400)	260 (500)
合金钢螺栓材料	A193/A193M B5	5Cr-1/2Mo		U	(U9) (U10)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)
	A193/A193M B7	1Cr-0.2 Mo		U	(U9) (U10)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)
	A193/A193M B14	1Cr-1/2 Mo-V		U	(U9) (U10)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)
	A193/A193M B16			U	(U9) (U10)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)
	A320/A320M L7、L9 L10、L43			U	(U9) (U15)	129.31 (18750)	129.31 (18750)	129.31 (18750)	129.31 (18750)	129.31 (18750)
	A354 BB			U	(U9) (U10)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)
	A354 BC			U	(U9) (U10)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)
	A354 BD			U	(U9) (U10)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)
	A31A		310.34 (45000)	U	(U4)	77.59 (11250)	77.59 (11250)	77.59 (11250)	77.59 (11250)	77.59 (11250)
	A31B		310.34 (45000)	U	(U4)	100 (14500)	100 (14500)	100 (14500)	100 (14500)	100 (14500)
	A306 45		310.34 (45000)	U	(U4)	77.59 (11250)	77.59 (11250)	77.59 (11250)	77.59 (11250)	77.59 (11250)
碳素钢棒材	A306 50		344.83 (50000)	P	(P1)	86.21 (12500)	86.21 (12500)	86.21 (12500)	86.21 (12500)	86.21 (12500)
				U	(U4)					
	A306 55		379.31 (55000)	P	(P1)	94.83 (13750)	94.83 (13750)	94.83 (13750)	94.83 (13750)	94.83 (13750)
				U	(U4)					
	A306 60		413.79 (60000)	P	(P1)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	103.45 (15000)
				U	(U4)					
	A306 65		448.28 (65000)	U	U4	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)	112.07 (16250)
	A306 70		517.24 (70000)	U	U4	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)	120.69 (17500)

注:1. 本表参照美国机械工程师协会(ASME)《锅炉和压力容器标准》。
2. 表中的P和U分别表示在《锅炉和压力容器》的第Ⅰ篇动力锅炉和在第Ⅷ篇压力容器中的规定。由于两者许用应力不同,故将应力栏分成上、下两部分,以表示各种不同的值。
3. 中括号内所示应力值,在《锅炉和压力容器》的第1篇中是没有的。
4. 其他温度下的应力值可以用内插法求取。
5. 因受到约束,剪断破坏时截面积不减小,所以其应力值取本表值的0.80倍。
6. 支承应力值取本表应力值的1.60倍。
7. (P1)如果在不低于427℃(800°F)的温度下长期使用,碳素钢的碳化物有石墨化的可能。
8. (P2)在不低于468℃(875°F)的温度下长期使用,钼钢的碳化物有石墨化的可能。
9. (P3)在不低于454℃(850°F)的温度下,只准用于镇静钢。
10. (P4)应力值只适用于正火。回火的材料。
11. (P5)对这些应力值,必须采用《锅炉和压力容器标准》(7.3.3(2))中规定的铸造质量系数。
12. (U4)在不低于454℃(850°F)的温度下使用时,镇静钢含硅量不能多于0.10%。
13. 用多量的铝脱氧的镇静钢和沸腾钢,在不低于454℃(850°F)的温度下会产生蠕变。且应力值略低于本表。
14. (U7)对这些应力值,必须采用《锅炉和压力容器标准》(7.3.3(2))中规定的铸造质量系数。
15. (U8)应力值只适用于正火、回火的材料。
16. (U9)这些应力值的确定,只考虑了强度,在一般的使用场合是足够的。但是,对于螺栓连接接头,要求其长期使用后

（续）

温 度/℃（°F）

316 (600)	343 (650)	371 (700)	399 (750)	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1000)	566 (1050)	593 (1100)	621 (1150)	649 (1200)
137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	118.97 (17250)	94.83 (13750)	71.03 (10300)	50.34 (7300)	33.10 (4800)	18.97 (2750)		
137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	112.07 (16250)	86.21 (12500)	58.62 (8500)	31.03 (4500)				
137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	129.31 (18750)	114.83 (16650)	98.28 (14250)	75.86 (11000)	43.10 (6250)	18.97 (2750)		
137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	137.93 (20000)	129.31 (18750)	114.83 (16650)	98.28 (14250)	75.86 (11000)	43.10 (6250)	18.97 (2750)		
129.31 (18750)	129.31 (18750)	118.62 (17200)	107.93 (15650)									
137.93 (20000)	137.93 (20000)	126.90 (18400)	115.52 (16750)									
137.93 (20000)	137.93 (20000)	126.90 (18400)	115.52 (16750)									
137.93 (20000)	137.93 (20000)	126.90 (18400)	115.52 (16750)									
77.59 (11250)	77.59 (11250)	75.86 (11000)	70.69 (10250)	62.07 (9000)	53.45 (7750)	44.83 (6500)						
100 (14500)	100 (14500)	95.86 (13900)	86.90 (12600)	72.76 (10550)	53.45 (7750)	44.83 (6500)						
77.59 (11250)	77.59 (11250)	77.59 (11000)	70.69 (10250)	62.07 (9000)	53.45 (7750)	44.83 (6500)						
86.21 (12500)	86.21 (12500)	83.45 (12100)	75.86 (11000)	64.83 (9400)	[50.34] [(7300)]							
			76.90 (11150)	66.21 (9600)	55.52 (8050)	44.83 (6500)						
94.83 (13750)	94.83 (13750)	91.38 (13250)	83.10 (12050)	70.34 (10200)	[53.79] [7800]							
					57.59 (8350)	44.83 (6500)						
103.45 (15000)	103.45 (15000)	98.97 (14350)	89.31 (12950)	74.48 (10800)	[53.79] [(7800)]							
					59.66 (8650)	44.83 (6500)						
112.07 (16250)	112.07 (16250)	106.90 (15500)	95.59 (13860)	78.62 (11400)	61.72 (8950)	44.83 (6500)	31.03 (4500)	17.24 (2500)				
120.69 (17500)	120.69 (17500)	114.48 (16600)	101.72 (14750)	82.76 (12000)	63.79 (9250)	44.83 (6500)	31.03 (4500)	17.24 (2500)				

不需重新紧固而不致泄漏，有必要采用较低的应力值，该应力值根据法兰和螺栓的相对柔性及相应的张弛性能而确定。

17.（U10）在 -29 ~ 204℃（ -20 ~ 400°F）之间，应力值可取下列的较低值：规定抗拉强度的 20%，或规定的最小屈服强度的 25%。

18.（U11）超过 232℃（450°F）不准使用。

19.（U15）在不大于 204℃（400°F）的温度下，应力值可取规定的抗拉强度的 20%。

20.（U20）应力值只适用于按标准规定进行正火；正火、回火、或者油淬火、回火的材料。

21.（U21）应力值只适用于按标准规定进行油淬火，回火的材料。

22.（U22）含碳量为 0.35% 以上（含 0.35%）时不可焊接，但是，修补和《锅炉和压力容器标准》第Ⅷ篇的 UF 部分中列举的非耐压配件除外。

23.（U23）不准在淬火、回火的材料上进行焊接或钎焊，但是，在《锅炉和压力容器标准》第Ⅷ篇的 UF 中的螺钉连接的密封焊除外。

24.（U27）在不低于 427℃（800°F）的温度下长期使用时，碳素钢的碳化物有石墨化的可能。

25.（U28）在不低于 468℃（875°F）的温度下长期使用时，钼钢的碳化物有石墨化的可能。

① 该应力值仅适用于液体淬火和回火的材料。

② 该应力值不适用于液体淬火和回火的材料。

3.10.3　高合金钢的许用应力(表3-12)

表3-12　高合金钢

种类	标准代号和等级	型号	标准成分	最小抗拉强度	标准	注	-29~38 (-20~100)	93 (200)	149 (300)	204 (400)	260 (500)	316 (600)	343 (650)
高合金钢锻件	A182/A182M F6	410	13Cr	586.21 (85000)	U		146.55 (21250)	139.66 (20250)	134.83 (19550)	130 (18850)	125.52 (18200)	121.38 (17600)	119.66 (17350)
	A182/A182M F304	304	18Cr-8Ni	517.24 (75000)	P	(P6) (P12)	129.31 (18750)	114.14 (16550)	107.24 (15550)	103.10 (14950)	100.34 (14550)	98.97 (14350)	98.62 (14300)
					U	(U1)(U10) (U14)							
	A182/A182M F304	304	18Cr-8Ni	517.24 (75000)	P	(P12)	129.31 (18750)	110.34 (16000)	94.83 (13750)	84.48 (12250)	78.62 (11400)	74.48 (10800)	73.45 (10650)
					U	(U10) (U14)							
	A182/A182M F304	304	18Cr-8Ni	482.76 (70000)	P	(P6)(P12) (P13)	120.69 (17500)	106.55 (15450)	100 (14500)	96.21 (13950)	93.45 (13550)	92.07 (13350)	91.72 (13300)
					U	(U1)(U10) (U12)(U14)							
	A182/A182M F304	304	18Cr-8Ni	482.76 (70000)	P	(P12) (P13)	120.69 (17500)	106.55 (15450)	94.83 (13750)	84.48 (12250)	78.62 (11400)	74.48 (10800)	73.45 (10650)
					U	(U10)(U12) (U14)							
	A182/A182M F304H	304H	18Cr-8Ni	517.24 (75000)	P	(P6)	129.31 (18750)	114.14 (16550)	107.24 (15550)	103.10 (14950)	100.34 (14550)	98.97 (14350)	98.62 (14300)
					U	(U1)							
	A182/A182M F304H	304H	18Cr-8Ni	517.24 (75000)	P		129.31 (18750)	110.34 (16000)	94.83 (13750)	84.48 (12250)	78.62 (11400)	74.48 (10800)	73.45 (10650)
					U								
	A182/A182M F304H	304H	18Cr-8Ni	482.76 (70000)	P	(P6) (P13)	120.69 (17500)	106.55 (15450)	100 (14500)	96.21 (13950)	93.45 (13550)	92.07 (13350)	91.72 (13300)
					U	(U1) (U12)							
	A182/A182M F304H	304H	18Cr-8Ni	482.76 (70000)	P	(P13)	120.69 (17500)	106.55 (15450)	94.84 (13750)	84.48 (12250)	78.62 (11400)	74.48 (10800)	73.45 (10650)
					U	(U12)							
	A182/A182M F304H	304H	18Cr-8Ni	448.28 (65000)	U	(U1)	112.07 (16250)	109.31 (15850)	106.21 (15400)	103.45 (15000)	96.55 (14000)	89.66 (13000)	86.21 (12500)
	A182/A182M F304H	304H	18Cr-8Ni	448.28 (65000)	U		112.07 (16250)	100.34 (14550)	88.62 (12850)	75.86 (11000)	66.90 (9700)	62.07 (9000)	60.34 (8750)
	A182/A182M F321	321	18Cr-10 Ni-Ti	517.24 (75000)	P	(P6)	129.31 (18750)	115.86 (16800)	109.31 (15850)	106.21 (15400)	104.13 (15100)	104.13 (15100)	104.13 (15100)
					U	(U1)							
	A182/A182M F321	321	18Cr-10 Ni-Ti	517.24 (75000)	P		129.31 (18750)	114.14 (16550)	105.52 (15300)	99.66 (14450)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U								
	A182/A182M F321	321	18Cr-10 Ni-Ti	482.76 (70000)	P	(P6) (P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.07 (14800)	98.97 (14350)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)
					U	(U1) (U12)							
	A182/A182M F321	321	18Cr-10 Ni-Ti	482.76 (70000)	P	(P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.07 (14800)	98.97 (14350)	93.10 (13500)	88.27 (12800)	86.21 (12500)
					U	(U12)							
	A182/A182M F321H	321H	18Cr-10 Ni-Ti	517.24 (75000)	P	(P6)	129.31 (18750)	115.86 (16800)	109.31 (15850)	106.21 (15400)	104.13 (15100)	104.13 (15100)	104.13 (15100)
					U	(U1)							

的许用应力 [单位:MPa(lbf/in²)]

温度/℃(°F)																
371 (700)	399 (750)	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1000)	566 (1050)	593 (1100)	621 (1150)	649 (1200)	677 (1250)	704 (1300)	732 (1350)	760 (1400)	788 (1450)	816 (1500)
117.93 (17100)	113.79 (16500)	108.28 (15700)	99.31 (14400)	84.83 (12300)	60.69 (8800)	44.14 (6400)	30.34 (4400)	20 (2900)	12.07 (1750)	6.90 (1000)						
97.93 (14200)	97.24 (14100)	96.55 (1400)	95.52 (13850)	93.79 (13600)	92.41 (13400)	86.21 (12500)	76.55 (11100)	60 (8700)	47.59 (6900)	37.93 (5500)	30 (4350)	23.45 (3400)	17.93 (2600)	14.14 (2050)	11.03 (1600)	8.62 (1250)
72.41 (10500)	71.72 (10400)	70.69 (10250)	70 (10150)	68.97 (10000)	67.24 (9750)	65.17 (9450)	62.07 (9000)	56.90 (8250)	47.59 (6900)	37.93 (5500)	30 (4350)	23.45 (3400)	17.93 (2600)	14.14 (2050)	11.03 (1600)	8.62 (1250)
91.38 (13250)	90.69 (13150)	90 (13050)	88.97 (12900)	87.59 (12700)	85.52 (12400)	81.38 (11800) 78.62 (11400)	73.79 (10700)	60 (8700)	47.59 (6900)	37.93 (5500)	30 (4350)	23.45 (3400)	17.93 (2600)	14.14 (2050)	11.03 (1600)	8.62 (1250)
72.41 (10500)	71.72 (10400)	70.69 (10250)	70 (10150)	68.97 (10000)	67.24 (9750)	65.17 (9450)	62.07 (9000)	56.90 (8250)	47.59 (6900)	37.93 (5500)	30 (4350)	23.45 (3400)	17.93 (2600)	14.14 (2050)	11.03 (1600)	8.62 (1250)
97.93 (14200)	97.24 (14100)	96.55 (14000)	95.52 (13850)	93.79 (13600)	92.41 (13400)	86.21 (12500)	76.55 (11100)	60 (8700)	47.59 (6900)	37.93 (5500)	30 (4350)	23.45 (3400)	17.93 (2600)	14.14 (2050)	11.03 (1600)	8.62 (1250)
72.41 (10500)	71.72 (10400)	70.69 (10250)	70 (10150)	68.97 (10000)	67.24 (9750)	65.17 (9450)	62.07 (9000)	56.90 (8250)	47.59 (6900)	37.93 (5500)	30 (4350)	23.45 (3400)	17.93 (2600)	14.14 (2050)	11.03 (1600)	8.62 (1250)
91.38 (13250)	90.69 (13150)	90 (13050)	88.97 (12900)	87.59 (12700)	85.52 (12400)	81.38 (11800) 78.62 (11400)	73.79 (10700)	60 (8700)	47.59 (6900)	37.93 (5500)	30 (4350)	23.45 (3400)	17.93 (2600)	14.14 (2050)	11.03 (1600)	8.62 (1250)
72.41 (10500)	71.72 (10400)	70.69 (10250)	70 (10150)	68.97 (10000)	67.24 (9750)	65.17 (9450)	62.07 (9000)	56.90 (8250)	47.59 (6900)	37.93 (5500)	30 (4350)	23.45 (3400)	17.93 (2600)	14.14 (2050)	11.03 (1600)	8.62 (1250)
82.76 (12000)	79.31 (11500)	75.86 (11000)														
58.62 (8500)	57.24 (8300)	55.86 (8100)														
104.13 (15100)	104.13 (15100)	104.13 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	102.07 (14800)	96.55 (14000)	83.45 (12100)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.34 (1500)	8.78 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	73.45 (10650)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.34 (1500)	8.78 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	95.86 (13900)	95.17 (13800)	91.03 (13200)	82.76 (12000)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.34 (1500)	8.78 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	73.45 (10650)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.34 (1500)	8.78 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
104.13 (15100)	104.13 (15100)	104.13 (15100)	104.13 (15100)	102.76 (14900)	102.07 (14800)	100 (14500)	72.99 (13700)	72.41 (10500)	53.10 (7700)	37.93 (5500)	28.28 (4100)	20.69 (3000) 22.76 (3300)	15.17 (2200)	11.03 (1600)	7.59 (1100)	5.17 (750)

种类	标准代号和等级	型号	标准成分	最小抗拉强度	标准	注	-29~38 (-20~100)	93 (200)	149 (300)	204 (400)	260 (500)	316 (600)	343 (650)
高合金钢锻件	A182/A182M F321	321	18Cr-10 Ni-Ti	517.24 (75000)	P	(P6)	129.31 (18750)	115.86 (16800)	109.31 (15850)	106.21 (15400)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)
					U	(U1)							
	A182/A182M F321	321	18Cr-10 Ni-Ti	517.24 (75000)	P		129.31 (18750)	114.14 (16550)	105.52 (15300)	99.66 (14450)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U								
	A182/A182M F321	321	18Cr-10 Ni-Ti	482.76 (70000)	P	(P6) (P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.07 (14800)	98.97 (14350)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)
					U	(U1) (U12)							
	A182/A182M F321	321	18Cr-10 Ni-Ti	482.76 (70000)	P	(P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.07 (14800)	98.97 (14350)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U	(U12)							
	A182/A182M F321H	321H	18Cr-10 Ni-Ti	517.24 (75000)	P	(P6)	129.31 (18750)	115.86 (16800)	109.31 (15850)	106.21 (15400)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)
					U	(U1)							
	A182/A182M F321H	321H	18Cr-10 Ni-Ti	517.24 (75000)	P		129.31 (18750)	114.14 (16550)	105.52 (15300)	99.66 (14450)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U								
	A182/A182M F321H	321H	18Cr-10 Ni-Ti	482.76 (70000)	P	(P6) (P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.07 (14800)	98.97 (14350)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)
					U	(U1) (U12)							
	A182/A182M F321H	321H	18Cr-10 Ni-Ti	482.76 (70000)	P	(P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.07 (14800)	98.97 (14350)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U	(U12)							
	A182/A182M F347	347	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)	P	(P6)	129.31 (18750)	115.86 (16800)	109.31 (15850)	106.21 (15400)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)
					U	(U1)							
	A182/A182M F347	347	18Cr-10 -Ni-Cb	517.24 (75000)	P		129.31 (18750)	114.14 (16550)	105.52 (15300)	99.66 (14450)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U								
	A182/A182M F347	347	18Cr-10 -Ni-Cb	482.76 (70000)	P	(P6) (P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.07 (14800)	98.97 (14350)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)
					U	(U1) (U12)							
	A182/A182M F347	347	18Cr-10 -Ni-Cb	482.76 (70000)	P	(P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.07 (14800)	98.97 (14350)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U	(U12)							
	A182/A182M F347H	347H	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)	P	(P6)	129.31 (18750)	115.86 (16800)	109.31 (15850)	106.21 (15400)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)
					U	(U1)							
	A182/A182M F347H	347H	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)	P		129.31 (18750)	114.14 (16550)	105.52 (15300)	99.66 (14450)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U								
	A182/A182M F347H	347H	18Cr-10 Ni-Cb	482.76 (70000)	P	(P6) (P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.07 (14800)	98.97 (14350)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)
					U	(U1) (U12)							
	A182/A182M F347H	347H	18Cr-10 Ni-Cb	482.76 (70000)	P	(P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.07 (14800)	98.97 (14350)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U	(U12)							
	A182/A182M F348	348	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)	P	(P6)	129.31 (18750)	115.86 (16800)	109.31 (15850)	106.21 (15400)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)
					U	(U1)							
	A182/A182M F348	348	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)			129.31 (18750)	114.14 (16550)	105.52 (15300)	99.66 (14450)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
	A182/A182M F348	348	18Cr-10 Ni-Cb	482.76 (70000)	P	(P6) (P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.07 (14800)	98.97 (14350)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)
					U	(U1) (U12)							

（续）

温 度/℃（°F）																
371 (700)	399 (750)	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1000)	566 (1050)	593 (1100)	621 (1150)	649 (1200)	677 (1250)	704 (1300)	732 (1350)	760 (1400)	788 (1450)	816 (1500)
104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	101.37 (14800)	96.55 (14000)	83.45 (12100)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	73.45 (10650)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	96.55 (14000)	95.86 (13900)	95.17 (13800)	91.03 (13200)	82.76 (12000)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	73.45 (10650)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500) 104.14 (15100)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
104.14 (15100)	104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	101.37 (14800)	100 (14500)	78.41 (13700)	72.41 (10500)	53.10 (7700)	37.93 (5500)	28.28 (4100)	(3000)	15.17 (2200)	11.03 (1600) 84.14 (12200)	7.59 (1100)	5.17 (750)	22.76 (3300)
82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	68.97 (10000)	53.10 (7700)	37.93 (5500)	28.28 (4100)	(3000)	15.17 (2200)	11.03 (1600) 97.24 (14100)	7.59 (1100)	5.17 (750)	22.76 (3300)
97.24 (14100)	97.24 (14100)	96.55 (14000)	95.86 (13900)	95.17 (13800)	93.45 (13550)	88.28 (12800)	72.41 (10500)	53.10 (7700)	37.93 (5500)	28.28 (4100)	(3000)	15.17 (2200)	11.03 (1600) 84.14 (12200)	7.59 (1100)	5.17 (750)	22.76 (3300)
82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	68.97 (10000)	53.10 (7700)	37.93 (5500)	28.28 (4100)	(3000)	15.17 (2200)	11.03 (1600)	7.59 (1100)	5.17 (750)	22.76 (3300)
104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	101.37 (14800)	96.55 (14000)	83.45 (12100)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	73.45 (10650)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	96.55 (14000)	95.86 (13900)	95.17 (13800)	91.03 (13200)	82.76 (12000)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	73.45 (10650)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	101.37 (14800)	100 (14500)	95.86 (13900)	82.76 (12000)	59.24 (8590)	34.48 (5000)	31.03 (4500)	22.76 (3300)	14.48 (2100)	12.41 (1800)	9.31 (1350)	7.24 (1050)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	71.03 (10300)	58.62 (8500)	41.38 (6000)	31.03 (4500)	22.76 (3300)	16.55 (2400)	12.41 (1800)	9.31 (1350)	7.24 (1050)
97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	96.55 (14000)	95.86 (13900)	95.17 (13800)	93.45 (13550)	89.66 (13000)	82.76 (12000)	58.62 (8500)	41.38 (6000)	31.03 (4500)	22.76 (3300)	16.55 (2400)	12.41 (1800)	9.31 (1350)	7.24 (1050)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	71.03 (10300)	58.62 (8500)	41.38 (6000)	31.03 (4500)	22.76 (3300)	16.55 (2400)	12.41 (1800)	9.31 (1350)	7.24 (1050)
104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	101.37 (14800)	96.55 (14000)	83.45 (12100)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.78 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	73.45 (10650)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	73.45 (10650)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)

种类	标准代号和等级	型号	标准成分	最小抗拉强度	标准	注	-29～38 (-20～100)	93 (200)	149 (300)	204 (400)	260 (500)	316 (600)	343 (650)
高合金钢锻件	A182/A182M F348	348	18Cr-10 Ni-Cb	482.76 (70000)	P	(P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.07 (14800)	98.97 (14350)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U	(U12)							
	A182/A182M F348H	348H	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)	P	(P6)	129.31 (18750)	115.86 (16800)	109.31 (15850)	106.21 (15400)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)
					U	(U1)							
	A182/A182M F348H	348H	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)	P		129.31 (18750)	114.14 (16550)	105.52 (15300)	99.66 (14450)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U								
	A182/A182M F348H	348H	18Cr-10 Ni-Cb	482.76 (70000)	P	(P6) (P13)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.47 (14800)	98.97 (14350)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)
					U	(U1) (U12)							
	A182/A182M F348H	348H	18Cr-10 Ni-Cb	482.76 (70000)	P	(P31)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.47 (14800)	98.97 (14350)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U	(U12)							
	A182/A182M F316	316	18Cr-12 Ni-Mo	517.24 (75000)	P	(P6) (P12)	129.31 (18750)	120.69 (17500)	116.55 (16900)	112.41 (16300)	110.34 (16000)	110.34 (16000)	110.34 (16000)
					U	(U1)(U10) (U14)							
	A182/A182M F316	316	18Cr-12 Ni-Mo	517.24 (75000)	P	(P12)	129.31 (18750)	111.03 (16100)	100.69 (14600)	93.10 (13500)	86.90 (12600)	82.07 (11900)	80.00 (11600)
					U	(U10) (U14)							
	A182/A182M F316	316	18Cr-12 Ni-Mo	482.76 (70000)	P	(P6) (P12)(P13)	120.69 (17500)	112.76 (16350)	108.62 (15750)	104.83 (15200)	103.10 (14950)	103.10 (14950)	103.10 (14950)
					U	(U1)(U10) (U12)(U14)							
	A182/A182M F316	316	18Cr-12 Ni-Mo	482.76 (70000)	P	(P12) (P13)	120.69 (17500)	111.03 (16100)	100.69 (14600)	93.10 (13500)	86.90 (12600)	82.07 (11900)	80.00 (11600)
					U	(U10) (U12)(U14)							
	A182/A182M F316H	316H	18Cr-12 Ni-Mo	517.24 (75000)	P	(P6)	129.31 (18750)	120.69 (17500)	116.55 (16900)	112.41 (16300)	110.34 (16000)	110.34 (16000)	110.34 (16000)
					U	(U1)							
	A182/A182M F316H	316H	18Cr-12 Ni-Mo	517.24 (75000)	P		129.31 (18750)	111.03 (16100)	100.69 (14600)	93.10 (13500)	86.90 (12600)	82.07 (11900)	80.00 (11600)
					U								
	A182/A182M F316H	316H	18Cr-12 Ni-Mo	482.76 (70000)	P	(P6) (P13)	120.69 (17500)	112.76 (16350)	108.62 (15750)	104.83 (15200)	103.10 (14950)	103.10 (14950)	103.10 (14950)
					U	(U1) (U12)							
	A182/A182M F316H	316H	18Cr-12 Ni-Mo	482.76 (70000)	P	(P13)	120.69 (17500)	110.03 (16100)	100.69 (14600)	93.10 (13500)	86.90 (12600)	82.07 (11900)	80.00 (11600)
					U	(U12)							
	A182/A182M F316L	316L	18Cr-12 Ni-Mo	448.28 (65000)	U	(U1)	112.07 (16250)	108.62 (15750)	105.17 (15250)	101.72 (14750)	96.55 (14000)	93.79 (13600)	92.76 (13450)
	A182/A182M F316L	316L	18Cr-12 Ni-Mo	448.28 (65000)	U		112.07 (16250)	102.41 (14850)	92.76 (13450)	82.76 (12000)	75.86 (11000)	70.00 (10150)	67.59 (9800)
	A182/A182M F310	310	25Cr-20 Ni	517.24 (75000)	U	(U1)(U2) (U10)	129.31 (18750)	118.62 (17200)	113.10 (16400)	109.31 (15850)	107.24 (15550)	105.52 (15300)	104.83 (15200)
	A182/A182M F310	310	25Cr-20 Ni	517.24 (75000)	U	(U2) (U10)	129.31 (18750)	116.55 (16900)	109.31 (15850)	102.76 (14900)	97.24 (14100)	92.07 (13350)	90.00 (13050)
	A182/A182M F310	310	25Cr-20 Ni	517.24 (75000)	U	(U1)(U3) (U10)	129.31 (18750)	118.62 (17200)	113.10 (16400)	109.31 (15850)	107.24 (15500)	105.52 (15300)	104.83 (15200)

（续）

温 度/℃（°F）															
371 (700)	399 (750)	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1000)	566 (1050)	593 (1100)	621 (1150)	649 (1200)	677 (1250)	704 (1300)	732 (1350)	760 (1400)	788 (1450)	816 (1500)
84.14 (12200)	82.76 (13000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	73.45 (10650)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	101.37 (14800)	100 (14500)	95.86 (13900)	82.76 (12000)	58.62 (8500)	41.38 (6000)	31.03 (4500)	22.76 (3300)	16.55 (2400)	12.41 (1800)	9.31 (1350)	7.24 (1050)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	71.03 (10300)	58.62 (8500)	41.38 (6000)	31.03 (4500)	22.76 (3300)	16.55 (2400)	12.41 (1800)	9.31 (1350)	7.24 (1050)
97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	96.55 (14000)	95.86 (13900)	95.17 (13800)	93.45 (13550)	89.66 (13000)	82.76 (12000)	58.62 (8500)	41.38 (6000)	31.03 (4500)	22.76 (3300)	16.55 (2400)	12.41 (1800)	9.31 (1350)	7.24 (1050)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	71.03 (10300)	58.62 (8500)	41.38 (6000)	31.03 (4500)	22.76 (3300)	16.55 (2400)	12.41 (1800)	9.31 (1350)	7.24 (1050)
110.34 (16000)	109.31 (15850)	107.24 (15550)	105.17 (15250)	102.41 (14850)	100.34 (14550)	96.55 (14000)	91.72 (13300)	82.76 (12000)	65.52 (9500)	47.93 (6950)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.35 (1500)	7.24 (1150)
77.93 (11300)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	73.10 (10600)	71.03 (10300)	69.66 (10100)	67.59 (9800)	66.55 (9650)	65.17 (9450)	59.66 (8650)	47.93 (6950)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.35 (1500)	7.24 (1150)
103.10 (14950)	103.10 (14950)	103.10 (14950)	101.72 (14750)	99.66 (14450)	96.55 (14000)	93.10 (11300)	87.59 (12700)	80.00 (11600)	65.52 (9500)	47.93 (6950)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.35 (1500)	7.24 (1150)
77.93 (11300)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	73.10 (10600)	71.03 (10300)	69.66 (10100)	67.59 (9800)	66.55 (9650)	65.17 (9450)	59.66 (8650)	47.93 (6950)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.35 (1500)	7.24 (1150)
110.34 (16000)	109.31 (15850)	107.24 (15550)	105.17 (15250)	102.41 (14850)	100.34 (14550)	96.55 (14000)	91.72 (13300)	82.76 (12000)	65.52 (9500)	47.93 (6950)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.35 (1500)	7.24 (1150)
77.93 (11300)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	73.10 (10600)	71.03 (10300)	69.66 (10100)	67.59 (9800)	66.55 (9650)	65.17 (9450)	59.66 (8650)	47.93 (6950)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.35 (1500)	7.24 (1150)
103.10 (14950)	103.10 (14950)	103.10 (14950)	101.72 (14750)	99.66 (14450)	96.55 (14000)	93.10 (13500)	87.59 (12700)	80.00 (11600)	65.52 (9500)	47.93 (6950)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.35 (1500)	7.24 (1150)
77.93 (11300)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	73.10 (10600)	71.03 (10300)	69.66 (10100)	67.59 (9800)	66.55 (9650)	65.17 (9450)	59.66 (8650)	47.93 (6950)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.35 (1500)	7.24 (1150)
91.38 (13250)	89.66 (13000)	87.59 (12700)	84.48 (12250)													
65.17 (9450)	62.76 (9100)	60.69 (8800)	58.62 (8500)													
104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	100.69 (14600)	95.52 (13850)	86.21 (12500)	75.86 (11000)	67.24 (9750)	58.62 (8500)	50.00 (7250)	41.38 (6000)	32.76 (4750)	24.14 (3500)	16.21 (2350)	11.03 (1600)	7.59 (1100)	5.17 (750)
87.59 (12700)	86.21 (12500)	83.79 (12150)	82.07 (11900)	80.34 (11650)	78.28 (11350)	74.48 (10800)	67.24 (9750)	58.62 (8500)	50.00 (7250)	41.38 (6000)	32.76 (4750)	24.14 (3500)	16.21 (2350)	11.03 (1600)	7.59 (1100)	5.17 (750)
104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	100.69 (14600)	95.52 (13850)	86.21 (12500)	75.86 (11000)	48.97 (7100)	34.48 (5000)	24.83 (3600)	17.24 (2500)	10.00 (1450)	5.17 (750)	3.10 (450)	2.41 (350)	1.72 (250)	1.38 (200)

种类	标准代号和等级	型号	标准成分	最小抗拉强度	标准	注	-29~38 (-20~100)	93 (200)	149 (300)	204 (400)	260 (500)	316 (600)	343 (650)
高合金钢锻件	A182/A182M F310	310	25Cr-20 Ni	517.24 (75000)	U	(U10) (U3)	129.31 (18750)	116.55 (16900)	109.31 (15850)	102.76 (14900)	97.24 (14100)	92.07 (13350)	90.00 (13050)
	A336/A336M F6	410	13Cr	517.24 (75000)	U		129.31 (18750)	123.10 (17850)	118.97 (17250)	114.83 (16650)	110.69 (16050)	107.24 (15550)	105.52 (15300)
	A336/A336M F8	304	18Cr-8 Ni	482.76 (70000)	P	(P6)(P12) (P14)	120.69 (17500)	106.55 (15450)	100.00 (14500)	96.21 (13950)	93.45 (13550)	92.07 (13350)	91.72 (13300)
					U	(U1)(U10) (U14)							
	A336/A336M F8	304	18Cr-8Ni	482.76 (70000)	P	(P12)	120.69 (17500)	106.55 (15450)	94.83 (13750)	84.48 (12250)	78.62 (11400)	74.48 (10800)	73.45 (10650)
					U	(U10) (U14)							
	A336/A336M F8t	321	18Cr-10 Ni-Ti	482.76 (70000)	P	(P6) (P15)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.47 (14800)	98.97 (14350)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)
					U	(U1)(U10) (U13)							
	A336/A336M F8t	321	18Cr-10 Ni-Ti	482.76 (70000)	P		120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.47 (14800)	98.97 (14350)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U	(U10) (U13)							
	A336/A336M F8C	347	18Cr-10 Ni-Cb	482.76 (70000)	P	(P6)(P15)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	98.97 (14350)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)
					U	(U1)(U10) (U13)							
	A336/A336M F8C	347	18Cr-10 Ni-Cb	482.76 (70000)	P		120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.47 (14800)	98.97 (14350)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
					U	(U10) (U13)							
	A336/A336M F8m	316	18Cr-12 Ni-Mo	482.76 (70000)	P	(P6)(P12) (P14)	120.69 (17500)	112.76 (16350)	108.62 (15750)	104.83 (15200)	103.1 (14950)	103.1 (14950)	103.1 (14950)
					U	(U6)(U10) (U14)							
	A336/A336M F8m	316	18Cr-12 Ni-Mo	482.76 (70000)	P	(P12)	120.69 (17500)	111.03 (16100)	100.69 (14600)	93.10 (13500)	86.90 (12600)	82.07 (11900)	80.00 (11600)
					U	(U10) (U14)							
	A336/A336M F25	310	25Cr-20 Ni	517.24 (75000)	U	(U1)(U2) (U10)	129.31 (18750)	118.62 (17200)	113.10 (16400)	109.31 (15850)	107.24 (15500)	105.52 (15300)	104.83 (15200)
	A336/A336M F25	310	25Cr-20 Ni	517.24 (75000)	U	(U2) (U10)	129.31 (18750)	116.55 (16900)	109.31 (15850)	102.76 (14900)	97.24 (14100)	92.07 (13350)	90.00 (13050)
	A336/A336M F25	310	25Cr-20 Ni	517.24 (75000)	U	(U1)(U3) (U10)	129.31 (18750)	118.62 (17200)	113.10 (16400)	109.31 (15850)	107.24 (15500)	105.52 (15300)	104.83 (15200)
	A336/A336M F25	310	25Cr-20 Ni	517.24 (75000)	U	(U3)(U10)	129.31 (18750)	116.55 (16900)	109.31 (15850)	102.76 (14900)	97.24 (14100)	92.07 (13350)	90.00 (13050)
高合金钢铸件	A351/A351M CA15		13Cr-1/2 Mo	620.69 (90000)	U	(U6)	155.17 (22500)	147.93 (21450)	142.41 (20650)	137.58 (19950)	132.76 (19250)	128.62 (18650)	126.55 (18350)
	A351/A351M CF3		18Cr-8 Ni	482.76 (70000)	U	(U1)	120.69 (17500)	106.55 (15450)	100.00 (14500)	96.21 (13950)	93.45 (13550)	92.07 (13350)	91.72 (13300)
	A351/A351M CF3		18Cr-8Ni	482.76 (70000)	U		120.69 (17500)	106.55 (15450)	94.83 (13750)	84.48 (12250)	78.62 (11400)	74.48 (10800)	73.45 (10650)
	A351/A351M CF3M		18Cr-8 Ni-Mo	482.76 (70000)	U	(U1) (U11)	120.69 (17500)	113.79 (16500)	110.34 (16000)	107.59 (15600)	105.52 (15300)	103.45 (15000)	102.07 (14800)
	A351/A351M CF3M		18Cr-8 Ni-Mo	482.76 (70000)	U	(U11)	120.69 (17500)	109.66 (15900)	97.93 (14200)	93.10 (13500)	91.03 (13200)	89.66 (13000)	88.28 (12800)
	A351/A351M CF8		18Cr-8 Ni	482.76 (70000)	P	(P5) (P6)	120.69 (17500)	106.55 (15450)	100.00 (14500)	96.21 (13950)	93.45 (13550)	92.07 (13350)	91.72 (13300)
					U	(U1) (U10)							

（续）

温 度/℃(°F)																
371 (700)	399 (750)	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1000)	566 (1050)	593 (1100)	621 (1150)	649 (1200)	677 (1250)	704 (1300)	732 (1350)	760 (1400)	788 (1450)	816 (1500)
87.59 (12700)	86.21 (12500)	83.79 (12150)	82.07 (11900)	80.34 (11650)	75.86 (11100)	67.93 (9850)	48.97 (7100)	34.48 (5000)	24.83 (3600)	17.24 (2500)	10.00 (1450)	5.17 (750)	3.10 (450)	2.41 (350)	1.72 (250)	1.38 (200)
104.14 (15100)	100.34 (14550)	95.52 (13850)	89.66 (13000)	80.00 (11600)	60.59 (8800)	44.13 (6400)	30.34 (4400)	20.00 (2900)	12.07 (1750)	6.90 (1000)						
91.38 (13250)	90.69 (13150)	90.00 (13050)	88.97 (12900)	87.59 (12700)	85.52 (12400)	81.38 (11800) 78.62 (11400)	80.69 (11700)	60.00 (8700)	47.52 (6900)	37.93 (5500)	30.00 (4350)	23.45 (3400)	17.93 (2600)	14.14 (2050)	11.03 (1600)	8.62 (1250)
72.41 (10500)	71.72 (10400)	70.69 (10250)	70.00 (10150)	68.97 (10000)	67.24 (9750)	65.17 (9450)	62.07 (9000)	56.90 (8250)	47.59 (6900)	37.93 (5500)	30.00 (4350)	23.45 (3400)	17.93 (2600)	14.14 (2050)	11.03 (1600)	8.62 (1250)
97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	96.55 (14000)	95.86 (13900)	95.17 (13800)	91.03 (13200)	82.76 (12000)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	73.45 (10650)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	96.55 (14000)	95.86 (13900)	95.17 (13800)	91.03 (13200)	82.76 (12000)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	73.45 (10650)	62.76 (9100)	42.07 (6100)	30.34 (4400)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	8.28 (1200)	6.21 (900)	5.17 (750)
103.1 (14950)	103.1 (14950)	103.1 (14950)	101.72 (14750)	99.66 (14450)	96.55 (14000)	93.10 (13500)	87.59 (12700)	80.00 (11600)	65.52 (9500)	47.93 (6950)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.35 (1500)	7.24 (1150)
77.93 (11300)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	73.10 (10600)	71.03 (10300)	69.66 (10100)	67.59 (9800)	66.55 (9650)	65.17 (9450)	59.66 (8650)	47.93 (6950)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.35 (1500)	7.24 (1150)
104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	100.69 (14600)	95.52 (13850)	86.21 (12500)	75.86 (11000)	67.24 (9750)	58.62 (8500)	50.00 (7250)	41.38 (6000)	32.76 (4750)	24.14 (3500)	16.21 (2350)	11.03 (1600)	7.59 (1100)	5.17 (750)
87.59 (12700)	86.21 (12500)	83.79 (12150)	82.07 (11900)	80.34 (11650)	78.28 (11350)	74.48 (10800)	67.24 (9750)	58.62 (8500)	50.00 (7250)	41.38 (6000)	32.76 (4750)	24.14 (3500)	16.21 (2350)	11.03 (1600)	7.59 (1100)	5.17 (750)
104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	100.69 (14600)	95.52 (13850)	86.21 (12500)	75.86 (11000)	48.97 (7100)	34.48 (5000)	24.83 (3600)	17.24 (2500)	10.00 (1450)	5.17 (750)	3.10 (450)	2.41 (350)	1.72 (250)	1.38 (200)
87.59 (12700)	86.21 (12500)	83.79 (12150)	82.07 (11900)	80.34 (11650)	75.86 (11100)	67.93 (9850)	48.97 (7100)	34.48 (5000)	24.83 (3600)	17.24 (2500)	10.00 (1450)	5.17 (750)	3.10 (450)	2.41 (350)	1.72 (250)	1.38 (200)
124.83 (18100)	120.69 (17500)	114.83 (16650)	102.76 (14900)	75.86 (11000)	52.41 (7600)	34.48 (5000)	22.76 (3300)	15.17 (2200)	10.35 (1500)	6.90 (1000)						
91.38 (13250)	90.69 (13150)	90.00 (13050)														
72.41 (10500)	71.72 (10400)	70.69 (10250)														
100.00 (14500)	97.24 (14100)	94.48 (13700)	91.72 (13300)													
86.90 (12600)	86.21 (12500)	85.52 (12400)	83.45 (12100)													
91.38 (13250)	90.69 (13150)	90.00 (13050)	88.97 (12900)	87.59 (12700)	85.52 (12400)	80.00 (11600) 82.76 (12000)	62.07 (9000) 66.21 (9600)	51.72 (7500)	39.66 (5750)	31.03 (4500)	22.41 (3250)	16.90 (2450)	12.41 (1800)	9.66 (1400)	6.90 (1000)	5.17 (750)

种类	标准代号和等级	型号	标准成分	最小抗拉强度	标准	注	-29～38 (-20～100)	93 (200)	149 (300)	204 (400)	260 (500)	316 (600)	343 (650)
高合金钢铸件	A351/A351M CF8		18Cr-8 Ni	482.76 (70000)	P	(P5)	120.69 (17500)	106.55 (15450)	94.83 (13750)	84.48 (12250)	78.62 (11400)	74.48 (10800)	73.45 (10650)
					U	(U10)							
	A351/A351M CF8M		18Cr-12 Ni-Mo	482.76 (70000)	U	(U1) (U11)	120.69 (17500)	113.79 (16500)	110.34 (16000)	107.59 (15600)	105.52 (15300)	103.45 (15000)	102.07 (14800)
	A351/A351M CF8M		18Cr-12 Ni-Mo	482.76 (70000)	U	(U11)	120.69 (17500)	109.66 (15900)	97.93 (14200)	93.10 (13500)	91.03 (13200)	89.66 (13000)	88.28 (12800)
	A351/A351M CF8M		18Cr-12 Ni-Mo	482.76 (70000)	U	(U1) (U10)	120.69 (17500)	112.76 (16350)	108.62 (15750)	104.83 (15200)	103.10 (14950)	103.10 (14950)	103.10 (14950)
	A351/A351M CF8M		18Cr-12 Ni-Mo	482.76 (70000)	U	(U10)	120.69 (17500)	111.03 (16100)	100.69 (14600)	93.10 (13500)	86.90 (12600)	82.07 (11900)	80.00 (11600)
	A351/A351M CF8C		18Cr-10 Ni-Cb	482.76 (70000)	U	(U1) (U10)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.47 (14800)	98.97 (14350)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)
	A351/A351M CF8C		18Cr-10 Ni-Cb	482.76 (70000)	U	(U10)	120.69 (17500)	108.28 (15700)	102.47 (14800)	98.97 (14350)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
	A351/A351M CH8		25Cr-12 Ni	448.28 (65000)	U	(U1)	112.07 (16250)	102.76 (14900)	97.93 (14200)	94.83 (13750)	92.76 (13450)	91.38 (13250)	90.69 (13150)
	A351/A351M CH8		25Cr-12 Ni	448.28 (65000)	U	(U10)	112.07 (16250)	102.76 (14900)	97.93 (14200)	94.83 (13750)	90.69 (13150)	86.21 (12500)	83.79 (12150)
	A351/A351M CH20		25Cr-12 Ni	482.76 (70000)	U	(U1) (U10)	120.69 (17500)	100.69 (16050)	105.52 (15300)	102.47 (14800)	100.00 (14500)	98.28 (14250)	97.59 (14150)
	A351/A351M CH20		25Cr-12 Ni	482.76 (70000)	U	(U10)	120.69 (17500)	100.69 (16050)	105.52 (15300)	102.47 (14800)	97.24 (14100)	92.07 (13350)	90.00 (13050)
	A351/A351M CK20		25Cr-20 Ni	448.28 (65000)	U	(U1) (U10)	112.07 (16250)	102.76 (14900)	97.93 (14200)	94.83 (13750)	92.76 (13450)	91.38 (13250)	90.69 (13150)
	A351/A351M CK20		15Cr-20 Ni	448.28 (65000)	U	(U10)	112.07 (16250)	102.76 (14900)	97.93 (14200)	94.83 (13750)	92.76 (13450)	86.21 (12500)	84.14 (12200)
高合金钢螺栓材料	A193/A193M B6	416	12Cr	758.62 (110000)	U	(U5)	137.93 (20000)	131.38 (19050)	126.55 (18350)	122.41 (17750)	118.28 (17150)	114.14 (16550)	112.76 (16350)
	A193/A193M B8	304	18Cr-8 Ni	517.24 (75000)	U	(U5)(U7) (U10)(U14)	103.45 (15000)	91.72 (13300)	82.76 (12000)	75.17 (10900)	68.97 (10000)	64.14 (9300)	61.72 (8950)
	A193/A193M B8T	321	18Cr-8 Ni-Ti	517.24 (75000)	U	(U5)(U7) (U10)(U13)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	93.79 (13600)	72.41 (12650)	84.14 (12200)	82.07 (11900)	81.72 (11850)
	A193/A193M B8C	347	18Cr-10 Ni-Co	517.24 (75000)	U	(U5)(U7) (U10)(U13)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	93.79 (13600)	72.41 (12650)	84.14 (12200)	82.07 (11900)	81.72 (11850)

（续）

温 度/℃（°F）																
371 (700)	399 (750)	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1000)	566 (1050)	593 (1100)	621 (1150)	649 (1200)	677 (1250)	704 (1300)	732 (1350)	760 (1400)	788 (1450)	816 (1500)
72.41 (10500)	71.72 (10400)	70.69 (10250)	70.00 (10150)	68.97 (10000)	67.24 (9750)	65.17 (9450)	62.07 (9000)	51.72 (7500)	39.31 (5700)	31.03 (4500)	22.41 (3250)	16.90 (2450)	12.41 (1800)	9.66 (1400)	6.90 (1000)	5.17 (750)
100.00 (14500)	97.24 (14100)	94.48 (13700)	91.72 (13300)	88.97 (12900)	86.21 (12500)	85.52 (12000)	73.10 (10600)	64.83 (9400)	55.17 (8000)	46.90 (6800)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	20.69 (3000)	16.21 (2350)	12.76 (1850)	10.35 (1500)
86.90 (12600)	86.21 (12500)	85.52 (12400)	83.45 (12100)	81.38 (11800)	80.00 (11600)	78.62 (11400)	73.10 (10600)	64.83 (9400)	55.17 (8000)	46.90 (6800)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	20.69 (3000)	16.21 (2350)	12.76 (1850)	10.35 (1500)
103.10 (14950)	103.10 (14950)	103.10 (14950)	101.72 (14750)	99.66 (14450)	96.55 (14000)	90.69 (13150)	79.31 (11500)	64.83 (9400)	55.17 (8000)	46.90 (6800)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	20.69 (3000)	16.21 (2350)	12.76 (1850)	10.35 (1500)
77.93 (11300)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	73.10 (10600)	71.03 (10300)	69.66 (10100)	67.59 (9800)	66.55 (9650)	64.83 (9400)	55.17 (8000)	46.90 (6800)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	20.69 (3000)	16.21 (2350)	12.76 (1850)	10.35 (1500)
97.24 (14100)	97.24 (14100)	97.24 (14100)	96.55 (14000)	95.86 (13900)	95.17 (13800)	93.47 (13550)	89.66 (13000)	74.48 (10800)	55.17 (8000)	34.48 (5000)	24.83 (3600)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.69 (1550)	8.28 (1200)	6.90 (1000)
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)	73.45 (10650)	72.07 (10450)	55.17 (8000)	34.48 (5000)	24.83 (3600)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.69 (1550)	8.28 (1200)	6.90 (1000)
90.00 (13050)	89.66 (13000)	89.31 (12950)	88.28 (12800)	86.21 (12500)	81.38 (11800)	72.41 (10500)	58.62 (8500)	44.83 (6500)	34.48 (5000)	26.21 (3800)	20.00 (2900)	15.86 (2300)	12.07 (1750)	8.97 (1300)	6.21 (900)	5.17 (750)
81.72 (11850)	80.69 (11700)	78.28 (11350)	75.86 (11100)	74.83 (10850)	72.41 (10500)	67.93 (9850)	58.62 (8500)	44.83 (6500)	34.48 (5000)	26.21 (3800)	20.00 (2900)	15.86 (2300)	12.07 (1750)	8.97 (1300)	6.21 (900)	5.17 (750)
96.90 (14050)	96.55 (14000)	95.86 (13900)	94.83 (13750)	91.72 (13300)	86.21 (12500)	72.41 (10500)	58.62 (8500)	44.83 (6500)	34.48 (5000)	26.21 (3800)	20.00 (2900)	15.86 (2300)	12.07 (1750)	8.97 (1300)	6.21 (900)	5.17 (750)
87.59 (12700)	86.21 (12500)	83.79 (12150)	82.07 (11900)	80.34 (11650)	76.90 (11150)	70.00 (10150)	58.62 (8500)	44.83 (6500)	34.48 (5000)	26.21 (3800)	20.00 (2900)	15.86 (2300)	12.07 (1750)	8.97 (1300)	6.21 (900)	5.17 (750)
90.00 (13050)	89.66 (13000)	89.31 (12950)	88.28 (12800)	86.21 (12500)	82.07 (11900)	75.86 (11000)	67.24 (9750)	58.62 (8500)	50.00 (7250)	41.38 (6000)	32.76 (4750)	24.14 (3500)	16.21 (2350)	11.03 (1600)	7.59 (1100)	5.17 (750)
81.72 (11850)	80.69 (11700)	78.28 (11350)	75.86 (11100)	74.83 (10850)	73.10 (10600)	70.69 (10250)	67.24 (9750)	58.62 (8500)	50.00 (7250)	41.38 (6000)	32.76 (4750)	24.14 (3500)	16.21 (2350)	11.03 (1600)	7.59 (1100)	5.17 (750)
111.03 (16100)	107.24 (15550)	102.07 (14800)	93.79 (13600)	75.86 (11000)												
59.66 (8650)	57.24 (8300)	55.17 (8000)	53.45 (7750)	51.72 (7500)	50.00 (7250)	48.62 (7050)	46.90 (6800)	43.45 (6300)	39.66 (5750)	31.03 (4500)	22.41 (3250)	16.90 (2450)	12.41 (1800)	9.66 (1400)	6.90 (1000)	5.17 (750)
81.38 (11800)	81.03 (11750)	80.34 (11650)	78.97 (11450)	77.93 (11300)	75.86 (11100)	74.48 (10800)	73.45 (10500)	68.97 (10000)	55.17 (8000)	34.48 (5000)	24.83 (3600)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.69 (1550)	8.28 (1200)	6.90 (1000)
81.38 (11800)	81.03 (11750)	80.34 (11650)	78.97 (11450)	77.93 (11300)	75.86 (11100)	74.48 (10800)	73.45 (10500)	68.97 (10000)	55.17 (8000)	34.48 (5000)	24.83 (3600)	18.62 (2700)	13.79 (2000)	10.69 (1550)	8.28 (1200)	6.90 (1000)

种类	标准代号和等级	型号	标准成分	最小抗拉强度	标准	注	-29~38 (-20~100)	93 (200)	149 (300)	204 (400)	260 (500)	316 (600)	343 (650)
高合金钢螺栓材料	A193/A193M B8M	316	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)	U	(U5)(U7) (U10)(U14)	103.45 (15000)	103.45 (15000)	93.79 (13600)	72.41 (12650)	84.14 (12200)	82.07 (11900)	81.72 (11850)
	A320/A320M B8	304	18Cr-8 Ni	517.24 (75000)	U	(U5)(U7) (U8)	103.45 (15000)						
	A320/A320M B8T	321	18Cr-10 Ni-Ti	517.24 (75000)	U	(U5)(U7) (U8)	103.45 (15000)						
	A320/A320M B8C	347	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)	U	(U5)(U7) (U8)	103.45 (15000)						
	A320/A320M B8F-S	303	18Cr-8 Ni-S	517.24 (75000)	U	(U5)(U7) (U8)	103.45 (15000)						
	A320/A320M B8F-Se	303Se	18Cr-8 Ni-Se	517.24 (75000)	U	(U5)(U7) (U8)	103.45 (15000)						
高合金钢棒材	A320/A320M B8M	316	18Cr-12 Ni-Mo	517.24 (75000)	U	(U5)(U7) (U8)	103.45 (15000)						
	A453/A453M 660AB		14Cr-24 Ni	896.55 (130000)	U		146.55 (21250)	142.76 (20700)	141.38 (20500)	140.34 (20350)	139.66 (20250)	139.31 (20200)	138.97 (20150)
	A453/A453M 651A		18Cr-8 Ni	758.62 (110000)	U		103.45 (15000)	94.83 (13750)	87.93 (12750)	83.10 (12050)	79.31 (11500)	75.17 (10900)	73.45 (10650)
	A453/A453M 651B		18Cr-8 Ni	655.17 (95000)	U		86.21 (12500)	78.97 (11450)	73.45 (10650)	68.97 (10000)	65.52 (9500)	62.07 (9000)	60.69 (8800)
	A479/A479M	302	18Cr-8 Ni	517.24 (75000)	U	(U1)	129.31 (18750)	114.14 (16550)	107.24 (155550)	103.10 (14950)	100.34 (14550)	98.97 (14350)	98.62 (14300)
	A479/A479M	302	18Cr-8 Ni	517.24 (75000)	U		129.31 (18750)	110.34 (16000)	94.83 (13750)	84.48 (12250)	78.62 (11400)	74.48 (10800)	73.45 (10650)
	A479/A479M	304	18Cr-8 Ni	517.24 (75000)	U	(U1)(U10) (U14)	129.31 (18750)	114.14 (16550)	107.24 (15550)	103.10 (14950)	100.34 (14550)	98.97 (14350)	98.62 (14300)
	A479/A479M	304	18Cr-8 Ni	517.24 (75000)	U	(U10) (U14)	129.31 (18750)	110.34 (16000)	94.83 (13750)	84.48 (12250)	78.62 (11400)	74.48 (10800)	73.45 (10650)
	A479/A479M	304L	18Cr-8 Ni	482.76 (70000)	U	(U1)	107.59 (15600)	106.55 (15450)	100.00 (14500)	96.21 (13950)	93.45 (13550)	89.66 (13000)	87.93 (12750)
	A479/A479M	304L	18Cr-8 Ni	482.76 (70000)	U		107.59 (15600)	92.07 (13350)	78.97 (11450)	70.34 (10200)	65.52 (9500)	62.07 (9000)	60.69 (8800)
	A479/A479M	310S	25Cr-20 Ni	517.24 (75000)	U	(U1)(U2) (U10)	129.31 (18750)	118.62 (17200)	113.10 (16400)	109.31 (15850)	107.24 (15500)	105.52 (15300)	104.83 (15200)
	A479/A479M	310S	25Cr-20 Ni	517.24 (75000)	U	(U2)(U10)	129.31 (18750)	116.55 (16900)	109.31 (15850)	102.76 (14900)	97.24 (14100)	92.07 (13350)	90.00 (13050)
	A479/A479M	310S	25Cr-20 Ni	517.24 (75000)	U	(U1)(U3) (U10)	129.31 (18750)	118.62 (17200)	113.10 (16400)	109.31 (15850)	107.24 (15500)	105.52 (15300)	104.83 (15200)
	A479/A479M	310S	25Cr-20 Ni	517.24 (75000)	U	(U3)(U10)	129.31 (18750)	116.55 (16900)	109.31 (15850)	102.76 (14900)	97.24 (14100)	92.07 (13350)	90.00 (13050)
	A479/A479M	316	18Cr-12 Ni-Mo	517.24 (75000)	U	(U1)(U10) (U14)	129.31 (18750)	120.69 (17500)	116.55 (16900)	112.41 (16300)	110.34 (16000)	110.34 (16000)	110.34 (16000)

（续）

温 度/℃（°F）																
371 (700)	399 (750)	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1000)	566 (1050)	593 (1100)	621 (1150)	649 (1200)	677 (1250)	704 (1300)	732 (1350)	760 (1400)	788 (1450)	816 (1500)
81.38 (11800)	81.03 (11750)	80.34 (11650)	78.97 (11450)	77.93 (11300)	75.86 (11100)	74.48 (10800)	73.45 (10500)	68.97 (10000)	58.62 (8500)	46.90 (6800)	36.55 (5300)	27.59 (4000)	20.69 (3000)	16.21 (2350)	12.76 (1850)	10.35 (1500)
138.62 (20100)	137.93 (20000)	137.59 (19950)	137.24 (19900)	136.90 (19850)	136.55 (19800)	136.21 (19750)										
71.72 (10400)	70.00 (10150)	68.62 (9950)	67.24 (9750)	65.86 (9550)	64.83 (9400)	63.10 (9150)										
59.66 (8650)	58.28 (8450)	57.24 (8300)	56.21 (8150)	55.17 (8000)	54.14 (7850)	52.76 (7650)										
97.93 (14200)	97.24 (14100)															
72.41 (10500)	71.72 (10400)															
97.93 (14200)	97.24 (14100)	96.55 (14000)	95.52 (13850)	93.79 (13600)	92.41 (13400)	86.21 (12500)										
72.41 (10500)	71.72 (10400)	70.69 (10250)	70.00 (10150)	68.97 (10000)	67.24 (9750)	65.17 (9450)										
86.90 (12600)	85.86 (12450)	84.83 (12300)	83.79 (12150)	79.31 (11500)	67.59 (9800)	55.17 (8000)										
60.34 (8750)	59.66 (8650)	58.97 (8550)	58.28 (8450)	57.59 (8350)	55.86 (8100)	52.41 (7600)										
104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	100.69 (14600)	95.52 (13850)	86.21 (12500)	75.86 (11000)										
87.59 (12700)	86.21 (12500)	83.79 (12150)	82.07 (11900)	80.34 (11650)	78.28 (11350)	74.48 (10800)										
104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	100.69 (14600)	95.52 (13850)	86.21 (12500)	75.86 (11000)										
87.59 (12700)	86.21 (12500)	83.79 (12150)	82.07 (11900)	80.34 (11650)	75.86 (11100)	67.93 (9850)										
110.34 (16000)	109.31 (15850)	107.24 (15550)	105.17 (15250)	102.41 (14850)	100.34 (14550)	96.55 (14000)										

种类	标准代号和等级	型号	标准成分	最小抗拉强度	标准	注	-29~38 (-20~100)	93 (200)	149 (300)	204 (400)	260 (500)	316 (600)	343 (650)
高合金钢棒材	A479/A479M	316	18Cr-12 Ni-Mo	517.24 (75000)	U	(U10)(U14)	129.31 (18750)	111.03 (16100)	100.69 (14600)	93.10 (13500)	86.90 (12600)	82.07 (11900)	80.00 (11600)
	A479/A479M	316L	18Cr-12 Ni-Mo	482.76 (70000)	U	(U1)	107.59 (15600)	107.59 (15600)	107.59 (15600)	104.83 (15200)	103.10 (14950)	98.62 (14300)	95.86 (13900)
	A479/A479M	316L	18Cr-12 Ni-Mo	482.76 (70000)	U		107.59 (15600)	92.41 (13400)	83.79 (12150)	77.59 (11250)	72.41 (10500)	68.28 (9900)	66.55 (9650)
	A479/A479M	321	18Cr-10 Ni-Ti	517.24 (75000)	U	(U1)(U10) (U13)	129.31 (18750)	115.86 (16800)	109.31 (15850)	110.00 (15400)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)
	A479/A479M	321	18Cr-10 Ni-Ti	517.24 (75000)	U	(U10)(U13)	129.31+ (18750)	114.14 (16550)	105.51 (15300)	99.66 (14450)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
	A479/A479M	347	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)	U	(U1)(U10) (U13)	129.31 (18750)	115.86 (16800)	109.31 (15850)	110.00 (15400)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)
	A479/A479M	347	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)	U	(U10)(U13)	129.31 (18750)	114.14 (16550)	105.51 (15300)	99.66 (14450)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
	A479/A479M	348	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)	U	(U1)(U10) (U13)	129.31 (18750)	115.86 (16800)	109.31 (15850)	110.00 (15400)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)
	A479/A479M	348	18Cr-10 Ni-Cb	517.24 (75000)	U	(U10)(U13)	129.31 (18750)	114.14 (16550)	105.51 (15300)	99.66 (14450)	93.10 (13500)	88.28 (12800)	86.21 (12500)
	A479/A479M	410	13Cr	448.28 (65000)	U		112.07 (16250)	106.55 (15450)	103.10 (14950)	99.31 (14400)	95.86 (13900)	92.76 (13450)	91.38 (13250)
	A479/A479M	430	17Cr	482.76 (70000)	U		120.69 (17500)	114.14 (16650)	111.03 (16100)	107.24 (15550)	103.45 (15000)	100.00 (14500)	98.62 (14300)

注：1. 本表参照美国机械工程师协会(ASME)《锅炉和压力容器标准》。

2. 表中的P和U分别表示在《锅炉和压力容器》的《第Ⅰ篇动力锅炉》和《第Ⅷ篇压力容器》中的规定。由于两者许用应力不同，故将应力栏分成上、下两部分，以表示各种不同的值。

3. 其他温度下的应力值可以用内插法求取。

4. 因受到约束，剪断破坏时截面积不减小，所以其应力值取本表的0.80倍。支承应力值取本表应力值的1.6倍。

5. (P5)对这些应力值，必须采用《锅炉和压力容器标准》(7.3.3(2))中规定的铸造质量系数。

6. (P6)由于这些材料的屈服强度较低，所以应力值是在该温度下充分考虑了材料的短期抗拉特性。且允许有较大的变形而确定的。

该范围内的应力值已超过该温度下屈服强度的62.5%，但并不超过90%，如果采用这些应力值，将有因永久变形而引起尺寸变化的可能。

在有衬垫密封的法兰连接处、或其他因小变形会引起泄漏及性能降低的地方，采用这些应力值是不合适的。

7. (P12)在不低于538℃(1000°F)温度下，适用于含碳量不少于0.04%的材料。

8. (P13)适用于厚度不小于127mm(5in)的铸件。

9. (P14)在不低于538℃(1000°F)的温度下，仅适用于最低热处理温度为982℃(1800°F)的材料。

10. (P15)在不低于538℃(1000°F)的温度下，仅适用于最低热处理温度为1038℃(1900°F)的材料。

11. (U1)由于这些材料的屈服强度较低，所以应力值是在该温度下充分考虑了材料短期抗拉特性，且允许有较大的变形而确定的。

（续）

温 度/℃（°F）																
371 (700)	399 (750)	427 (800)	454 (850)	482 (900)	510 (950)	538 (1000)	566 (1050)	593 (1100)	621 (1150)	649 (1200)	677 (1250)	704 (1300)	732 (1350)	760 (1400)	788 (1450)	816 (1500)
77.93 (11300)	75.86 (11000)	74.48 (10800)	73.10 (10600)	71.03 (10300)	69.66 (10100)	67.59 (9800)										
93.45 (13550)	91.03 (13200)	89.66 (13000)	87.59 (12700)	85.17 (12350)	83.45 (12100)	81.03 (11750)										
64.83 (9400)	63.10 (9150)	62.07 (9000)	61.03 (8850)	59.31 (8600)	57.93 (8400)	56.21 (8150)										
104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	101.37 (14800)	96.55 (14000)										
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)										
104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	101.37 (14800)	96.55 (14000)										
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)										
104.14 (15100)	104.14 (15100)	104.14 (15100)	103.45 (15000)	102.76 (14900)	101.37 (14800)	96.55 (14000)										
84.14 (12200)	82.76 (12000)	82.07 (11900)	80.00 (11600)	77.93 (11300)	77.24 (11200)	75.86 (11000)										
90.34 (13100)	87.24 (12650)	82.76 (12000)	77.59 (11250)	70.00 (10150)	60.69 (8800)	44.14 (6400)										
97.24 (14100)	93.79 (13600)	89.31 (12950)	83.79 (12150)	75.86 (11000)	63.45 (9700)	44.83 (6500)										

该范围内的应力值已超过该温度下屈服强度的 62.5%，但并不超过 90%。如果采用这些应力值，将有因永久变形而引起尺寸变化的可能。

在有衬垫密封的法兰连接处，或其他因小变形会引起泄漏及性能降低的地方，采用这些应力值是不合适的。

12.（U2）在温度不低于 566℃（1050°F）时，应力值仅适用于保证大部分结晶粒都是 ASTM 所规定的 6 号或 6 号以上情况。

13.（U3）关于结晶粒的调整或使用在没有确认的情况时，可以考虑采用基本值。

14.（U5）这些应力值的确定，只考虑了强度，在一般的使用场合是足够的，但是，对于螺栓联接接头，要求其长期使用后不需重新拧紧而致泄漏，有必要采用较低的应力值，该应力值根据法兰和螺栓的相对柔性及相应的张弛性能而确定。

15.（U6）对这些应力值，必须采用《锅炉和压力容器标准》（7.3.3(2)）中规定的铸造质量系数。

16.（U7）应力值只适用于经过固溶处理的材料。

17.（U8）在不大于 38℃（100°F）的温度下，可取规定抗拉强度的 20%。

18.（U10）在不低于 538℃（1000°F）的温度下，适用于含碳量不小于 0.04% 的材料。

19.（U11）在不低于 427℃（800°F）的温度下，适用于含碳量不小于 0.04% 的材料。

20.（U12）适用于厚度不小于 127mm（5in）的锻件。

21.（U13）在不低于 538℃（1000°F）的温度下，仅适用于最低热处理温度为 1093℃（2000°F）的材料。

22.（U14）在不低于 538℃（1000°F）的温度下，仅适用于最低热处理温度为 982℃（1800°F）的材料。

3.11 密封的必需比压(表3-13)

表3-13 密封的必需比压 q_{MF}

铸铁、青铜、黄铜 $q_{MF}=(3.0+PN)/\sqrt{b_M/10}$												铝和铝合金、聚乙烯、聚四氟乙烯 $q_{MF}=(1.8+0.9PN)/\sqrt{b_M/10}$												
钢、硬质合金 $q_{MF}=(3.5+PN)/\sqrt{b_M/10}$												中等硬度橡胶 $q_{MF}=(0.4+0.6PN)/\sqrt{b_M/10}$												
材料	铸铁、青铜、黄铜											钢、硬质合金												
密封面宽度 b_M/mm	PN/MPa																							
	0.25	0.4	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	6.4	8.0	10.0	16.0	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	6.4	8.0	10.0	16.0	25.5	25.0	32.0	40.0
0.5	14	15	16	18	20	25	—	—	—	—	—	18.5	20	23	27	33.5	44	51.5	60	—	—	—	—	—
1.0	10	11	11.5	12.5	14.5	17.5	22.8	30	—	—	—	13	14	16	19	24	31	36	42	61	—	—	—	—
1.5	8.5	9	9.5	10	12	14	18	24	28	—	—	10.5	11.5	13	15.5	19.5	25.5	30	35	50	67	73.5	—	—
2.0	7.5	8	8.5	9	10	12	16	21	25	29	—	9	10	11.5	13	17	22	26	30	44	58	64	80	—
2.5	6.5	7	7.5	8	9	11	14	19	22	26	—	8	9	10	12	15	20	23	27.5	39	52	57	71	—
3.0	6	6.5	7	7.5	8.5	10	13	17	20	24	—	7.5	8	9	11	14	18	21	24.5	35.5	47.5	52	65	80
3.5	5.5	6	6.5	7	8	9	12	16	19	22	—	7	7.5	8.5	10	13	17	19	23	33	44	48	60	74
4.0	5	5.5	6	6.5	7.5	9	11	15	17.5	20	30	6.5	7	8	9.5	12	15.5	18	21	31	41	45	56	69
4.5	5	5	5.5	6	7	8	10	14	16	19.5	28.5	6	7	7.5	9	11	15	17	20	29	39	42.5	53	65
5.0	4.5	5	5	6	6.5	8	10	13	16	18.5	27	5.5	6.5	7	8.5	10.5	14	16	19	27.5	37	40	50	62
5.5	4.5	5	5	5.5	6	7.5	9.5	12.5	15	17.5	26	5.5	6	7	8	10	13.5	15.5	18	26.5	35	38.5	48	59
6.0	4	4.5	4.5	5	6	7	9	12	14	17	24.5	5.5	5.8	6.5	8	10	13	15	17.5	25	33.5	37	46	56
6.5	4	4	4.5	5	6	7	9	12	14	16	24	5	5.5	6	7.5	9	12.5	14	17	24	32	35.5	44	54
7.0	4	4	4.5	5	5.5	6.5	8.5	11	13	15.5	23	5	5.5	6	7.5	9	12	14	16	23	31	34	42.5	52
7.5	4	4	4	4.5	5	6.5	8	11	12.5	15	22	5	5	6	7	9	11.5	13	15.5	22.5	30	33	41	50
8.0	3.5	4	4	4.5	5	6	7.5	10.5	12	14.5	21.5	4.5	5	5.5	6.5	8.5	11	13	15	22	29	32	40	48.5
9.0	3.5	3.5	4	4.5	5	6	7.5	10	12	14	20	4.3	4.7	5.4	6.3	8	10.5	12	14.2	20.6	27.4	30	—	—
10.0	3.2	3.4	3.6	4	4.6	5.6	7	9.5	11	13	19	4	4.5	5	6	7.5	10	11.5	13.5	19.5	—	—	—	—
12.0	3	3.1	3.3	3.7	4.2	5	6.4	8.5	10	12	—	3.7	4.1	4.7	5.5	6.8	9	—	—	—	—	—	—	—
14.0	2.7	2.9	3	3.4	3.9	4.6	6	8	9.2	—	—	3.5	3.8	4.3	5.1	6.3	8.4	—	—	—	—	—	—	—
16.0	2.6	2.7	2.8	3.2	3.5	4.2	5.5	7.5	—	—	—	3.2	3.6	4	4.7	6	—	—	—	—	—	—	—	—
18.0	2.4	2.5	2.7	3	3.5	4	5.2	7	—	—	—	3.1	3.4	3.8	4.5	5.6	—	—	—	—	—	—	—	—
20~25	2.3	2.4	2.5	2.8	3.2	4	5	6.5	—	—	—	2.8	3.2	3.6	4.2	5.3	—	—	—	—	—	—	—	—

注:1. q_{MF}值适用于正常温度下的一切液体(但汽油、煤油除外)。

2. 气体介质,正常温度下的汽油、煤油,温度超过100℃时的液体,比压增加0.4倍。

3.12 密封材料的许用比压(表 3-14)

表 3-14 密封材料的许用比压

材料名称	材料牌号	材料性质	硬度	许用比压[q]/MPa	
				密封面无滑动摩擦	密封面有滑动摩擦
皮革、中软橡胶		片状	中等硬度	5.0	
聚四氟乙烯	SFBN-2 SFBN-2	棒材	邵氏硬度 56HSD	17.5	8.75
增强聚四氟乙烯	RPTFE(60% PEEK,2% 石墨)	压制成形	邵氏硬度 75HSD	39	29
	RPTFE(20% 玻璃纤维)	压制成形	邵氏硬度 58HSD	15	11.25
	RPTFE(20% 碳纤维)	压制成形	邵氏硬度 65HSD	17.5	13
	RPTFE(15% 玻璃纤维,5% MoS_2)	压制成形	邵氏硬度 62HSD	14.5	10
	RPTFE(15% PEEK,5% 石墨)	压制成形	邵氏硬度 68HSD	19.5	14.5
POM 聚甲醛		压制成形	邵氏硬度 80HSD	39	29.25
聚醚醚酮树脂(PEEK)		压制成形	邵氏硬度 82HSD	47	35
MOLON		压制成形	邵氏硬度 78HSD	47	35
DEVLON		压制成形	邵氏硬度 80HSD	47	35
尼龙	NYLONG 66	棒材	邵氏硬度 78HSD	36	27.5
丁腈橡胶		压制成形	邵氏硬度 65HSD	5.0	
三元乙丙	EPDM	压制成形	邵氏硬度 70HSD	4.0	
硅橡胶		压制成形	邵氏硬度 65HSD	3.0	
氟橡胶		压制成形	邵氏硬度 60HSD	8.0	
碳石墨浸四氟乙烯		压制成形	邵氏硬度 80~100HSD	30	21
铸铁	HT 200	铸造	170~220HBS	30.0	20.0
黄铜	ZCuZn38 黄铜 ZCuZn40Pb2 铅黄铜 ZCuZn38Mn2Pb2 锰黄铜	铸造 压延	80~85HBS	80.0	20.0
	ZCuZn16Si4 硅青铜		95~100HBS	100.0	25.0
青铜	ZCuSn6Zn6Pb3 锡青铜			80.0	15.0
	ZCuAl10Fe3 铝青铜		≥110HBS	80.0	25.0
	ZCuAl10Fe3Mn2 铝青铜		120~170HBS	100.0	35.0
	ZCuAl10Fe4Mn4 铝青铜				
	磷青铜			100.0	25.0
碳钢	ZG 230-450	铸造	170HBS	100.0	30.0
渗氮钢	35 CrMoAlA 38 CrMoAlA	渗氮	800~1 000HV	300.0	80.0
不锈钢	2Cr13 3Cr13 Cr17Ni2	铸造 压延 堆焊	200~300HBS	250.0	45.0
耐酸钢	1Cr18Ni9Ti Cr18Ni12Mo2Ti	铸造 压延 堆焊	140~170HBS	150.0	40.0
铬基硬质合金		堆焊	48~51HRC	150.0	50.0
钴基硬质合金			40~45HRC	250.0	80.0

3.13　石棉填料的系数(表3-15)

表3-15　石棉填料的系数($n=1.4$)

工作压力/MPa	$\frac{h_T}{b_T}$	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	≥7.0
≤2.5 ($f=0.1$)	φ	2.13	2.28	2.45	2.63	2.82	3.02	3.25	3.47	3.72
	ψ	1.14	1.39	1.65	1.94	2.22	2.55	2.90	3.26	3.65
2.6~6.3 ($f=0.07$)	φ	1.89	1.98	2.09	2.20	2.31	2.42	2.55	2.68	2.82
	ψ	0.77	0.92	1.08	1.25	1.43	1.61	1.80	2.00	2.24
6.4~15.9 ($f=0.05$)	φ	1.73	1.80	1.86	1.93	2.01	2.08	2.15	2.23	2.31
	ψ	0.53	0.62	0.73	0.84	0.95	1.06	1.19	1.30	1.43
16.0~34.9 ($f=0.03$)	φ	1.59	1.63	1.67	1.70	1.73	1.77	1.81	1.85	1.89
	ψ	0.31	0.35	0.42	0.46	0.53	0.59	0.66	0.70	0.77
35.0~50.0 ($f=0.02$)	φ	1.52	1.54	1.56	1.58	1.60	1.62	1.64	1.66	1.68
	ψ	0.18	0.22	0.26	0.29	0.31	0.35	0.37	0.41	0.44

注：1. n 为填料在同一横断面上所受轴向比压和横向比压之比。

2. $PN>50$MPa时，取 $\varphi=1.4$，$\psi=0.4$。

3.14　梯形螺纹的摩擦系数与半径(表3-16)

表3-16(1)　具有润滑条件下的螺纹摩擦系数

阀杆材料	螺母材料	摩擦系数 f_L		
		良好润滑	稀有润滑	在介质中
钢	青铜　黄铜　铸铁	0.15	0.17	0.20~0.25
	钢	0.20	0.25	0.30~0.35
	多层纤维塑料	0.10	0.12	—

表3-16(2)　各种温度下干摩擦螺纹的最大摩擦系数

螺纹材料	摩擦系数 f_L'			
	20℃	120℃	225℃	300℃
耐酸钢-黄铜	0.30	0.35		
耐酸钢-青铜	0.25	0.28	0.28	0.34
高铬钢-黄铜(Cr17Ni2)	0.33	0.35		
高铬钢-青铜(Cr17Ni2)	0.28	0.28	0.29	0.37
铬不锈钢-黄铜	0.30	0.37		
铬不锈钢-青铜	0.25	0.30	0.30	0.34
碳钢-黄铜	0.32	0.37		
碳钢-青铜	0.27	0.31	0.33	0.36
40铬钢-黄铜	0.32	0.37		
40铬钢-青铜	0.27	0.31	0.33	0.36

表 3-16(3) 梯形螺纹的摩擦因数与半径

螺纹公称直径 d/mm	螺纹			摩擦半径/cm $R_{FM}=\frac{d_2}{2}\tan(\alpha_L+\rho_L)$					摩擦半径/cm $R'_{FM}=\frac{d_2}{2}\tan(\rho_L'-\alpha_L)$				
	螺距 P/mm	螺纹中径 d_2/mm	升角 α_L	$f_L=0.15$ $\rho_L=8°32'$	$f_L=0.17$ $\rho_L=9°39'$	$f_L=0.20$ $\rho_L=11°29'$	$f_L=0.25$ $\rho_L=14°2'$	$f_L=0.30$ $\rho_L=16°42'$	$f_L'=0.25$ $\rho_L'=14°2'$	$f_L'=0.27$ $\rho_L'=15°7'$	$f_L'=0.30$ $\rho_L'=16°42'$	$f_L'=0.35$ $\rho_L'=19°17'$	$f_L'=0.40$ $\rho_L'=21°48'$
10	3	8.5	6°25′	0.113	0.122	0.136	0.159	0.181	0.057	0.065	0.077	0.097	0.117
12		10.5	5°12′	0.128	0.139	0.156	0.183	0.212	0.082	0.091	0.106	0.132	0.158
14		12.5	4°22′	0.143	0.156	0.176	0.208	0.241	0.106	0.119	0.137	0.166	0.196
16	4	14.0	5°12′	0.171	0.185	0.208	0.244	0.282	0.109	0.123	0.142	0.175	0.209
18		16.0	4°32′	0.186	0.203	0.227	0.269	0.311	0.134	0.150	0.173	0.210	0.249
20		18.0	4°3′	0.201	0.219	0.247	0.294	0.341	0.158	0.176	0.201	0.245	0.258
22	5	19.5	4°39′	0.229	0.249	0.279	0.330	0.381	0.161	0.180	0.208	0.255	0.301
24		21.5	4°14′	0.244	0.266	0.299	0.355	0.410	0.186	0.206	0.238	0.289	0.341
26		23.5	3°53′	0.259	0.283	0.319	0.380	0.440	0.211	0.234	0.267	0.324	0.380
28		25.5	3°34′	0.274	0.300	0.339	0.405	0.470	0.236	0.261	0.297	0.359	0.420
30	6	27	4°2′	0.301	0.328	0.371	0.441	0.511	0.238	0.264	0.304	0.368	0.432
32		29	3°46′	0.316	0.347	0.392	0.465	0.541	0.263	0.291	0.348	0.403	0.472
36		33	3°19′	0.346	0.380	0.431	0.515	0.600	0.312	0.345	0.382	0.472	0.551
40		37	2°57′	0.376	0.413	0.470	0.565	0.660	0.362	0.398	0.453	0.542	0.631
44	8	40	3°38′	0.432	0.473	0.535	0.638	0.740	0.367	0.406	0.464	0.560	0.656
48		44	3°18′	0.462	0.506	0.574	0.687	0.800	0.417	0.460	0.525	0.630	0.736

（续）

螺纹公称直径 d/mm	螺纹			摩擦半径/cm $R_{FM}=\frac{d_2}{2}\tan(\alpha_L+\rho_L)$					摩擦半径/cm $R'_{FM}=\frac{d_2}{2}\tan(\rho_L'-\alpha_L)$				
	螺距 P/mm	螺纹中径 d_2/mm	升角 α_L	$f_L=0.15$ $\rho_L=8°32'$	$f_L=0.17$ $\rho_L=9°39'$	$f_L=0.20$ $\rho_L=11°29'$	$f_L=0.25$ $\rho_L=14°2'$	$f_L=0.30$ $\rho_L=16°42'$	$f_L'=0.25$ $\rho_L'=14°2'$	$f_L'=0.27$ $\rho_L'=15°7'$	$f_L'=0.30$ $\rho_L'=16°42'$	$f_L'=0.35$ $\rho_L'=19°17'$	$f_L'=0.40$ $\rho_L'=21°48'$
50	8	46	3°10′	0.476	0.523	0.594	0.712	0.830	0.442	0.486	0.554	0.665	0.775
52		48	3°2′	0.492	0.541	0.615	0.737	0.862	0.467	0.514	0.583	0.669	0.815
55		51	2°51′	0.514	0.566	0.645	0.773	0.905	0.504	0.555	0.629	0.752	0.875
60		56	2°36′	0.551	0.608	0.694	0.838	0.980	0.566	0.622	0.703	0.840	0.974
65	10	60	3°2′	0.615	0.675	0.768	0.920	1.077	0.583	0.643	0.729	0.875	1.020
70		65	2°48′	0.651	0.718	0.813	0.985	1.150	0.645	0.710	0.805	0.961	1.118
75		70	2°36′	0.689	0.760	0.867	1.045	1.225	0.707	0.777	0.880	1.048	1.218
80		75	2°26′	0.721	0.802	0.918	1.109	1.301	0.770	0.845	0.954	1.135	1.317
85	12	79	2°46′	0.790	0.870	0.991	1.200	1.395	0.788	0.865	0.981	1.170	1.360
90		84	2°36′	0.828	0.913	1.040	1.255	1.470	0.850	0.932	1.054	1.259	1.461
95		89	2°27′	0.865	0.955	1.090	1.319	1.545	0.912	1.000	1.129	1.328	1.560
100		94	2°20′	0.902	0.996	1.142	1.380	1.620	0.973	1.066	1.205	1.430	1.660
110		104	2°6′	0.976	1.082	1.256	1.504	1.770	1.999	1.202	1.355	1.608	1.862
120	16	112	2°36′	1.102	1.216	1.405	1.663	1.961	1.132	1.243	1.407	1.678	1.950

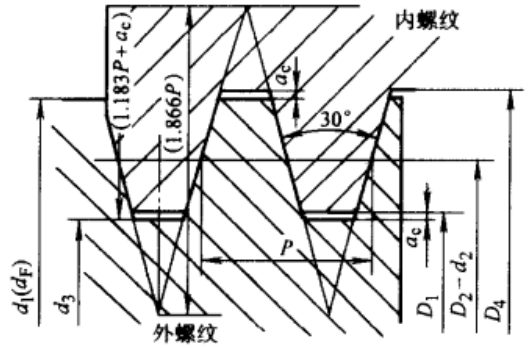
注：$f_L'=f_L+0.1$，ρ_L、ρ_L'为螺纹摩擦角。

3.15 梯形螺纹计算参数(表 3-17)

表 3-17(1) 梯形螺纹计算参数之一

螺纹公称直径和螺距 $d \times P$	螺纹力臂 X_L	外螺纹中径 d_2	外螺纹小径 d_3	退刀槽直径 d_T	断面积			断面系数			惯性矩	
					螺纹公称直径 A_w	外螺纹小径 A_N	退刀槽 A_T	螺纹公称直径 W_w	外螺纹小径 W_N	退刀槽 W_T	螺纹公称直径 I_w	外螺纹小径 I_N
mm	mm				cm^2			cm^3			cm^4	
10×3	1.00	8.5	6.5	6	0.78	0.33	0.28	0.200	0.0550	0.043	0.050	0.009
12×3	1.00	10.5	8.5	8	1.13	0.57	0.50	0.346	0.123	0.102	0.103	0.026
14×3	1.00	12.5	10.5	10	1.54	0.87	0.78	0.549	0.232	0.200	0.192	0.060
16×4	1.25	14.0	11.5	10.9	2.01	1.04	0.93	0.820	0.304	0.257	0.320	0.086
18×4	1.25	16	13.5	12.9	2.54	1.43	1.32	1.167	0.492	0.43	0.515	0.165
20×4	1.25	18.0	15.5	14.9	3.14	1.89	1.74	1.600	0.745	0.660	0.786	0.283
22×5	1.5	19.5	16	15.4	3.80	2.01	1.86	2.130	0.819	0.730	0.171	0.327
24×5	1.5	21.5	18	17.4	4.52	2.54	2.37	2.765	1.166	1.060	1.629	0.515
26×5	1.5	23.5	20	19.4	5.31	3.14	2.95	3.516	1.600	1.460	2.285	0.800
28×5	1.5	25.5	22	21.4	6.15	3.80	3.61	4.390	2.130	1.962	3.017	1.172
30×6	2.0	27	23	22.2	7.06	4.15	3.87	5.400	2.433	2.188	4.050	1.398
32×6	2.0	29	25	24.2	8.04	4.91	4.66	6.554	3.125	2.822	5.147	1.920
36×6	2.0	33	29	28.2	10.18	6.61	6.24	9.331	4.878	4.500	8.245	3.470
40×6	2.0	37	33	32.2	12.57	8.55	8.10	12.80	7.188	6.700	12.57	5.830
44×8	2.5	40	35	34.2	15.19	9.62	9.18	17.04	8.575	8.000	18.04	6.725
48×8	2.5	44	39	38.2	18.10	11.95	11.46	22.12	11.864	11.148	26.54	11.565
50×8	2.5	46	41	40.2	19.62	13.18	12.70	25.00	13.80	13.00	30.60	12.86
52×8	2.5	48	43	42.2	21.24	14.52	13.98	28.12	15.90	15.03	36.56	17.09
55×8	2.5	51	46	45.2	23.80	16.58	15.10	33.20	19.42	18.48	45.00	20.40
60×8	2.5	56	51	50.2	28.28	20.43	19.78	43.20	26.53	25.75	63.62	31.15
65×10	3.0	60	54	53	33.18	22.90	21.95	54.93	31.49	29.75	87.62	38.75
70×10	3.0	65	59	58	38.49	27.34	26.50	64.60	41.08	39.00	117.86	55.40
75×10	3.0	70	64	63	44.00	32.15	31.20	84.10	52.20	50.00	155.00	77.40
80×10	3.0	75	69	68	50.27	37.39	36.28	102.40	65.70	62.60	201.06	104.60
85×12	3.5	79	72	71	56.12	40.00	39.50	123.50	75.00	71.60	255.80	124.5
90×12	3.5	84	77	76	63.62	46.57	45.50	145.8	91.31	88.00	322.06	164.00
95×12	3.5	89	82	81	71.00	53.00	51.48	172.00	111.00	106.40	401.20	212.2
100×12	3.5	94	87	86	78.54	59.45	58.08	200.00	131.70	127.60	490.87	268.60
110×12	3.5	104	97	96	95.03	73.90	72.38	266.20	182.55	176.95	732.06	442.65
120×14	4.5	112	102	100.8	113.1	81.71	79.80	345.6	212.24	204.85	1036.80	541.20

表 3-17(2)　梯形螺纹计算参数之二



$$X_L = 0.25P + a_c$$

$$A_Y = \frac{\pi}{4}(d^2 - D_1^2)$$

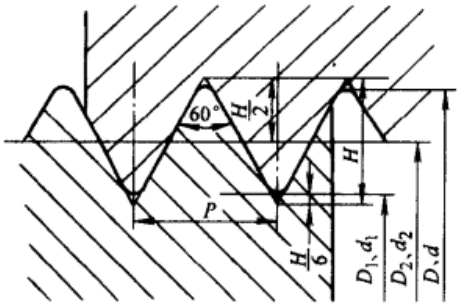
$$A_J = 2\pi d_3(1.183P + a_c)\tan 15°$$

$$A_J' = 2\pi D_4(1.183P + a_c)\tan 15°$$

螺纹公称直径和螺距 $d \times P$	螺纹力臂 X_L	单牙螺纹受挤压面积 A_Y	螺杆单牙螺纹受剪面积 A_J	螺母单牙螺纹受剪面积 A_J'	螺杆单牙螺纹断面系数 W	螺母单牙螺纹断面系数 W'
mm	mm	cm^2	cm^2	cm^2	cm^3	cm^3
10×3	1.00	0.40	0.41	0.67	0.014	0.023
12×3	1.00	0.50	0.54	0.80	0.018	0.027
14×3	1.00	0.59	0.79	0.93	0.022	0.032
16×4	1.25	0.88	0.96	1.38	0.043	0.062
18×4	1.25	1.00	1.13	1.55	0.050	0.069
20×4	1.25	1.13	1.30	1.72	0.058	0.077
22×5	1.5	1.53	1.70	2.34	0.094	0.0128
24×5	1.5	1.69	1.92	2.54	0.105	0.140
26×5	1.5	1.85	2.12	2.75	0.117	0.151
28×5	1.5	2.00	2.33	2.96	0.129	0.163
30×6	2.0	2.54	2.94	3.97	0.191	0.269
32×6	2.0	2.73	3.20	4.22	0.216	0.286
36×6	2.0	3.11	3.71	4.74	0.251	0.322
40×6	2.0	3.49	4.21	5.24	0.286	0.356
44×8	2.5	5.03	5.86	7.54	0.522	0.672
48×8	2.5	5.53	6.53	8.22	0.582	0.732
50×8	2.5	5.78	6.86	8.56	0.611	0.760
52×8	2.5	6.03	7.20	8.89	0.660	0.790
55×8	2.5	6.41	7.74	9.39	0.685	0.835
60×8	2.5	7.03	8.54	10.23	0.760	0.910
65×10	3.0	9.42	11.26	13.70	1.234	1.510
70×10	3.0	10.21	12.25	14.74	1.349	1.620
75×10	3.0	11.00	13.27	15.78	1.460	1.735
80×10	3.0	11.79	14.31	16.81	1.580	1.850
85×12	3.5	14.90	17.78	21.28	2.338	2.793
90×12	3.5	15.84	19.00	22.50	2.500	2.988
95×12	3.5	16.77	20.25	23.70	2.660	3.118
100×12	3.5	17.72	21.50	24.95	2.825	3.280
110×12	3.5	19.60	23.95	27.40	3.150	3.605
120×14	4.5	24.85	30.68	36.00	4.824	5.159

3.16 细牙普通螺纹计算参数(表 3-18)

表 3-18 细牙普通螺纹计算参数



$$X_L = 0.325P$$

$$A_Y = \frac{\pi}{4}(d^2 - d_1^2)$$

$$A_J = \pi d_1\left(1 - \frac{0.108}{\cos 30°}\right)P$$

$$A_J' = \pi d\left(1 - \frac{0.108}{\cos 30°}\right)P$$

$$W = \frac{\pi d_1}{6}\left(1 - \frac{0.108}{\cos 30°}\right)^2 P^2$$

$$W' = \frac{\pi d}{6}\left(1 - \frac{0.108}{\cos 30°}\right)^2 P^2$$

螺纹公称直径和螺距 $d \times P$	螺纹力臂 X_L	单牙螺纹受挤压面积 A_Y	单牙螺纹受剪面积		单牙螺纹断面系数	
			螺杆 A_J	螺母 A_J'	螺杆 W	螺母 W'
mm	mm	cm^2	cm^2		cm^3	
M16×1.5	0.487	0.387	0.592	0.659	0.012 9	0.014 4
M18×1.5	0.487	0.438	0.675	0.742	0.014 7	0.016 2
M20×1.5	0.487	0.489	0.757	0.824	0.016 5	0.018 0
M22×1.5	0.487	0.541	0.839	0.906	0.018 3	0.019 8
M24×1.5	0.487	0.592	0.922	0.989	0.021 4	0.021 6
M27×1.5	0.487	0.668	1.045	1.112	0.022 8	0.024 3
M30×1.5	0.487	0.745	1.169	1.236	0.025 5	0.027 0
M33×1.5	0.487	0.821	1.293	1.360	0.028 2	0.029 7
M36×1.5	0.487	0.897	1.415	1.483	0.030 9	0.032 4
M39×1.5	0.487	0.974	1.540	1.608	0.033 6	0.035 1
M42×1.5	0.487	1.050	1.653	1.732	0.036 2	0.037 8
M45×1.5	0.487	1.127	1.787	1.856	0.039 0	0.040 5
M48×1.5	0.487	1.204	1.911	1.980	0.041 7	0.043 2
M52×1.5	0.487	1.306	2.075	2.142	0.045 3	0.046 9
M24×2	0.65	0.779	1.201	1.320	0.034 9	0.038 5
M27×2	0.65	0.881	1.366	1.485	0.039 7	0.043 3
M30×2	0.65	0.983	1.531	1.650	0.044 5	0.048 1
M33×2	0.65	1.085	1.696	1.815	0.049 3	0.053 0
M36×2	0.65	1.187	1.861	1.980	0.054 1	0.057 8
M39×2	0.65	1.289	2.026	2.145	0.058 9	0.062 6
M42×2	0.65	1.391	2.191	2.310	0.063 7	0.067 4
M45×2	0.65	1.494	2.356	2.475	0.068 5	0.072 2
M48×2	0.65	1.596	2.521	2.640	0.073 3	0.077 0
M52×2	0.65	1.732	2.741	2.860	0.079 2	0.083 5
M52×2	0.65	1.867	2.961	3.080	0.086 1	0.089 8

（续）

螺纹公称直径和螺距 $d \times P$	螺纹力臂 X_L	单牙螺纹受挤压面积 A_Y	单牙螺纹受剪面积		单牙螺纹断面系数	
			螺杆 A_J	螺母 A_J'	螺杆 W	螺母 W'
mm	mm	cm^2	cm^2		cm^3	
M60 × 2	0.65	2.004	3.181	3.300	0.092 5	0.096 1
M64 × 2	0.65	2.140	3.401	3.520	0.098 9	0.102 6
M68 × 2	0.65	2.276	3.621	3.740	0.105 3	0.109 0
M72 × 2	0.65	2.412	3.841	3.960	0.111 7	0.115 5
M76 × 2	0.65	2.548	4.061	4.180	0.118 1	0.122
M80 × 2	0.65	2.684	4.281	4.400	0.124 5	0.128 2
M85 × 2	0.65	2.854	4.556	4.675	0.132 5	0.136 2
M90 × 2	0.65	3.024	4.831	4.950	0.141 0	0.144 2
M95 × 2	0.65	3.194	5.106	5.225	0.149 0	0.152 2
M100 × 2	0.65	3.364	5.381	5.500	0.157 0	0.160 2
M105 × 2	0.65	3.534	5.656	5.775	0.165 0	0.168 2
M110 × 2	0.65	3.704	5.931	6.050	0.173 0	0.176 2
M115 × 2	0.65	3.874	6.206	6.325	0.181 0	0.184 2
M120 × 2	0.65	4.044	6.481	6.600	0.188 5	0.192 2
M125 × 2	0.65	4.214	6.756	6.875	0.196 5	0.200
M130 × 2	0.65	4.384	7.031	7.150	0.204 5	0.208
M135 × 2	0.65	4.555	7.306	7.425	0.212 5	0.216
M140 × 2	0.65	4.724	7.581	7.700	0.220 5	0.224
M145 × 2	0.65	4.894	7.856	7.975	0.228 5	0.232
M150 × 2	0.65	5.064	8.131	8.250	0.236 5	0.240
M160 × 2	0.65	5.414	8.681	8.800	0.252 5	0.256
M170 × 2	0.65	5.744	9.231	9.350	0.268 5	0.272
M180 × 2	0.65	6.085	9.781	9.900	0.284 5	0.288
M36 × 3	0.975	1.754	2.699	2.970	0.117 9	0.130
M39 × 3	0.975	1.907	2.946	3.220	0.128 7	0.141
M42 × 3	0.975	2.060	3.193	3.465	0.139 5	0.152
M45 × 3	0.975	2.213	3.440	3.712	0.158 3	0.162
M48 × 3	0.975	2.366	3.688	3.960	0.161 1	0.170
M52 × 3	0.975	2.570	4.017	4.290	0.175 5	0.188
M56 × 3	0.975	2.774	4.347	4.620	0.189 9	0.202
M60 × 3	0.975	2.978	4.676	4.950	0.204 3	0.217
M64 × 3	0.975	2.182	5.006	5.280	0.218 7	0.231
M68 × 3	0.975	3.386	5.336	5.610	0.233 1	0.246
M72 × 3	0.975	3.591	5.665	5.940	0.247 5	0.260
M76 × 3	0.975	3.795	5.995	6.270	0.261 9	0.275
M80 × 3	0.975	3.999	6.324	6.600	0.276 3	0.280

（续）

螺纹公称直径和螺距 $d \times P$	螺纹力臂 X_L	单牙螺纹受挤压面积 A_Y	单牙螺纹受剪面积		单牙螺纹断面系数	
			螺杆 A_J	螺母 A_J'	螺杆 W	螺母 W'
mm	mm	cm^2	cm^2		cm^3	
M56 ×4	1.3	3.662	5.673	6.160	0.330 2	0.359
M60 ×4	1.3	3.934	6.113	6.600	0.355 2	0.384
M64 ×4	1.3	4.206	6.552	7.040	0.380 7	0.410
M68 ×4	1.3	4.478	6.991	7.480	0.406 2	0.436
M72 ×4	1.3	4.750	7.430	7.920	0.431 7	0.462
M76 ×4	1.3	5.022	7.869	8.360	0.457 3	0.487
M80 ×4	1.3	5.294	8.309	8.800	0.482 8	0.512

3.17 各种材料的螺纹许用应力（表 3-19）

表 3-19 各种材料的螺纹许用应力（润滑下工作）

材料牌号			$[\sigma_{ZY}]$/MPa			$[\sigma_W]$/MPa	$[\tau]$/MPa
			传动螺纹（梯形）	联接螺纹（普通）			
				在载荷下拧紧	无载荷下拧紧		
HT 150			40	60	150	60	30
HT 180			45	67.5	170	67.5	34
HT 200			50	75	190	75	38
HT 250			55	82	200	82	41
KTH 300-06			35	80	120	80	60
金属模	ZCuZn40Pb2	铅黄铜	20	40	100	65	40
	ZCuZn38Mn2Pb2	锰黄铜	20	40	100	70	42
	ZCuZn16Si4	硅黄铜	20	40	100	85	55
	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	铝黄铜	35	75	200	135	80
	ZCuAl9Mn2	铝青铜	25	60	100	70	42
	ZCuAl10Fe3	铝青铜	30	60	100	85	50
	ZCuAl10Fe3Mn2 ZCuAl10Fe4Mn4	铝青铜	30	60	100	70	42
	ZCuAl11Fe6Mn6	铝青铜	30	60	300	115	70
Q235-A			20	62.5	150	120	72
Q275			25	72.5	180	150	90
20			20	65	150	120	72
35			25	80	200	150	90
2Cr13 Cr17Ni2			30	70	250	160	100
1Cr18Ni9Ti			25	60	140	110	70
聚四氟乙烯（20℃时）			10	10	10	11	7
25			23	70	180	130	78
40			28	85	220	160	96
45			30	90	240	170	102

3.18　阀杆支承形式影响系数(图 3-1、表 3-20 和表 3-21)

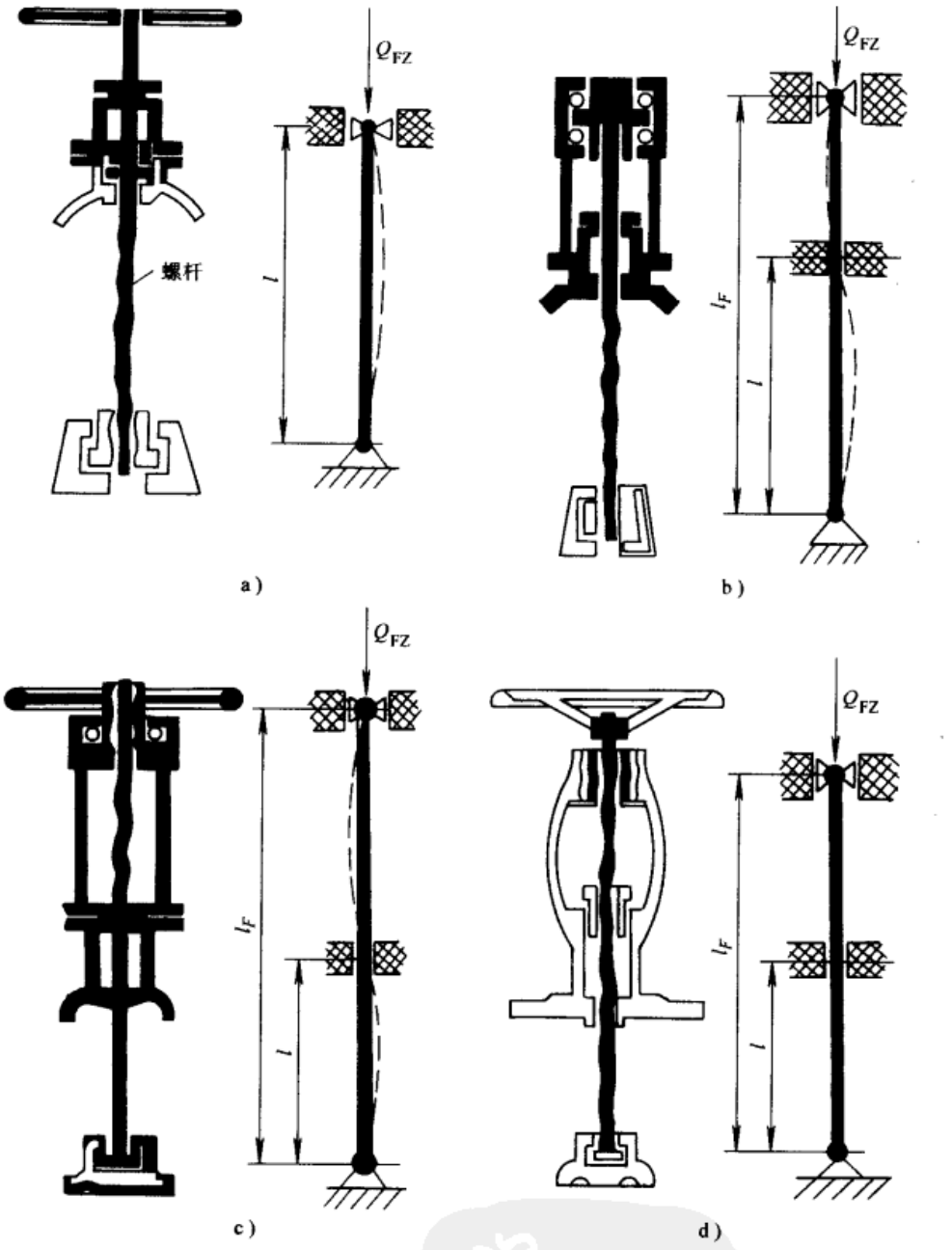


图 3-1　阀杆的支承形式

a)旋转杆　b)旋转杆　c)升降杆　d)旋转升降杆

表 3-20　无中间支承的 μ_λ 系数

支承形式	μ_λ
两端铰链支承	1
一端铰链支承,一端固定支承	0.699

表 3-21 有中间支承的 μ_A 系数

l/l_F	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1
1	0.699	0.652	0.604	0.558	0.518	0.500	0.518	0.558	0.604	0.652	0.699
2	0.699	0.646	0.593	0.539	0.487	0.439	0.416	0.412	0.0436	0.467	0.500

注：1—两端铰链支承。

2—一端铰链支承，一端固定支承。

l_F—阀杆计算长度。对于旋转杆（图 3-1b）是从阀杆支承凸肩到阀杆螺母螺纹全高中点的距离，对于其他两种工作形式的阀杆（图 3-1c、d）是螺母螺纹全高中点到阀杆下端面的距离。

l—对于旋转阀杆（图 3-1b）是从中间支承中点到阀杆螺母螺纹全高中点的距离；对于其他两种形式的阀杆（图 3-1c、d）是从阀杆下端面至中间支承中点的距离。

3.19 各种材料的临界细长比（表 3-22）

表 3-22 各种材料的临界细长比

材料牌号	符号	阀杆的温度/℃											
		20	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700
Q275	λ_L	91.5	94.5	101	108	115	118	121	—	—	—	—	—
	l_F: d_F	22.9	23.6	25.2	27.0	28.8	29.5	31.0	—	—	—	—	—
35	λ_L	80.0	89.2	91.7	94.0	98.0	102.8	106.5	108.5	—	—	—	—
	l_F: d_F	20.0	22.3	22.9	23.5	24.5	25.7	26.6	27.1	—	—	—	—
40Cr	λ_L	58.0	61.0	61.5	61.7	63.4	66.0	68.5	70.6	—	—	—	—
	l_F: d_F	14.5	15.3	15.4	15.4	15.8	16.5	17.1	17.6	—	—	—	—
38CrMoAlA 38CrWVAl	λ_L	55.0	57.5	58.4	59.0	60.6	62.8	65.0	65.5	72.0	—	—	—
	l_F: d_F	13.7	14.4	14.6	14.7	15.1	15.7	16.2	16.4	18.0	—	—	—
25Cr2MoVA	λ_L	57.8	57.2	59.1	60.6	63.3	66.0	66.3	66.6	67.2	—	—	—
	l_F: d_F	14.4	14.3	14.8	15.1	15.8	16.5	16.6	16.6	16.8	—	—	—
Cr17Ni2	λ_L	63.7	63.7	63.7	63.7	66.2	66.6	67.5	68.7	—	—	—	—
	l_F: d_F	15.9	15.9	15.9	15.9	16.5	16.6	16.9	17.2	—	—	—	—
2Cr13	λ_L	78.2	78.5	80.0	80.5	80.7	81.0	81.5	82.0	—	—	—	—
	l_F: d_F	19.5	19.6	20.0	20.1	20.2	20.2	20.4	20.5	—	—	—	—
1Cr18Ni10Ti 1Cr18Ni9Ti	λ_L	117.5	115	113.5	119	107	120.5	119.5	118	121	120	118	—
	l_F: d_F	29.4	28.7	28.4	29.7	26.8	30.1	29.9	29.5	30.3	30.0	29.5	—
Cr18Ni12Mo2Ti Cr18Ni12Mo3Ti	λ_L	114	117	116	116	117	120	124	129	134	143	—	—
	l_F: d_F	28.5	29.2	29.0	29.0	29.2	30.0	31.0	32.3	33.5	35.7	—	—
4Cr14Ni14W2Mo	λ_L	79.7	79.7	79.2	78.7	79.2	79.2	79.7	80.0	80.0	79.5	82.2	—
	l_F: d_F	19.9	19.9	19.8	19.7	19.8	19.8	19.9	20.0	20.0	19.9	20.6	—

3.20　各种材料常温时的临界许用压应力(图 3-2)

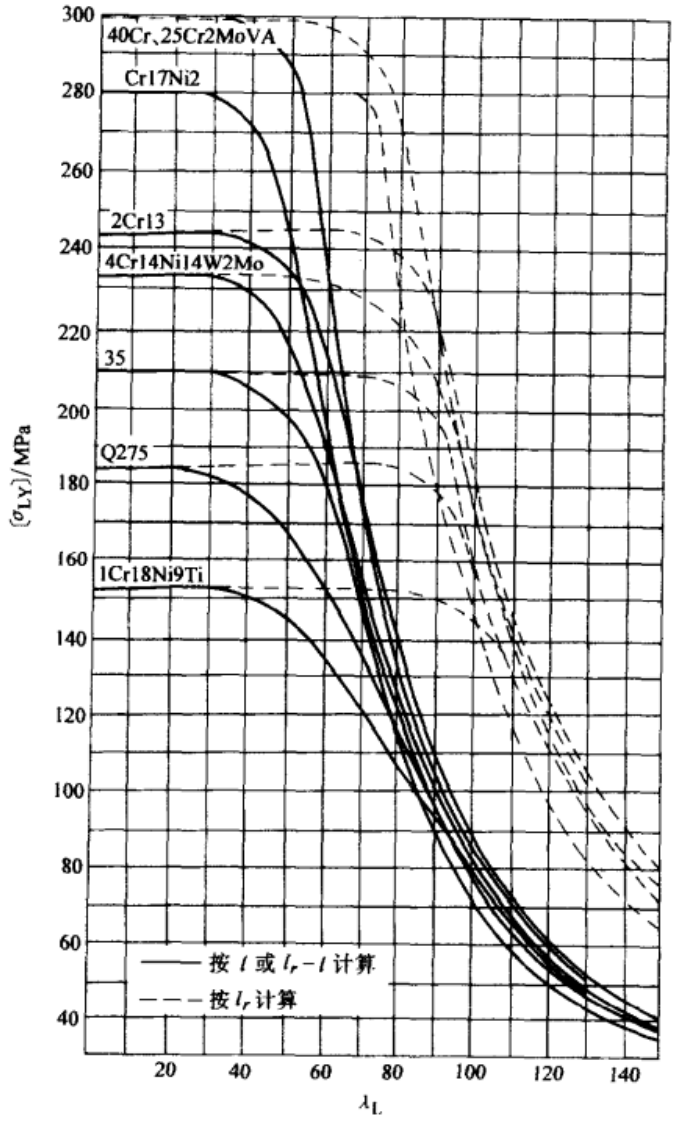
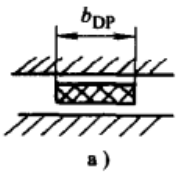


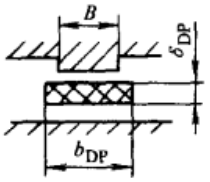
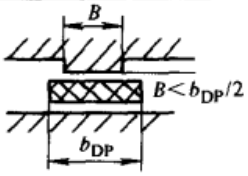
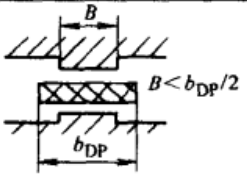
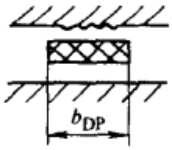
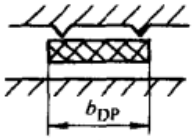
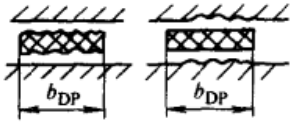
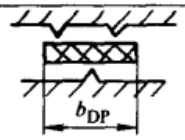
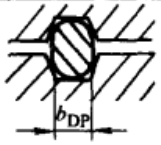
图 3-2　各种材料常温时的临界许用压应力

3.21　垫片挤压的有效宽度 B_N 的计算(表 3-23)

表 3-23　垫片挤压的有效宽度 B_N

序号	密封面形状简图	垫片的基本宽度 b_{DJ}	
		Ⅰ	Ⅱ
1-1	 a)	$\frac{b_{DP}}{2}$	$\frac{b_{DP}}{2}$

（续）

序号	密封面形状简图	垫片的基本宽度 b_{DJ}	
		Ⅰ	Ⅱ
1-2	 b)	$\frac{B+\delta_{DP}}{2}\left(\frac{B+b_{DP}}{4}\text{最大}\right)$	$\frac{B+\delta_{DP}}{2}\left(\frac{B+b_{DP}}{4}\text{最大}\right)$
2	 c)	$\frac{B+b_{DP}}{4}$	$\frac{B+3b_{DP}}{8}$
3	 d)	$\frac{B}{2}\left(\frac{b_{DP}}{4}\text{最小}\right)$	$\frac{B+b_{DP}}{4}\left(\frac{3b_{DP}}{8}\text{最小}\right)$
4	 e)	$\frac{3b_{DP}}{8}$	$\frac{7b_{DP}}{16}$
5	 f)		
6	 g)	$\frac{b_{DP}}{4}$	$\frac{3b_{DP}}{8}$
7	 h)	$\frac{b_{DP}}{4}$	$\frac{3b_{DP}}{8}$
8	 i)	$\frac{b_{DP}}{8}$	

注：1. 当 $b_{DJ}\leqslant 0.6\text{cm}$ 时，取 $B_N=b_{DJ}$。

2. 当 $b_{DJ}>0.6\text{cm}$ 时，取 $B_N=0.79\sqrt{b_{DJ}}$。

3.22　垫片的计算参数(表3-24)

表3-24　垫片的计算参数

垫片材料	特　性	垫片参数 m_{Dp}	预紧比压 q_{YJ} /MPa	弹性系数 E_{DP} /MPa	简　图	密封面形　状	垫片有效宽度 B_N
不衬织物的软橡皮	肖氏硬度 <75 肖氏硬度≥75	0.50 1.00	0 1.4	3×10^3	a)	只适用于表3-23中序号1,4,6	Ⅱ
植物纤维板		1.75	7.8				
石棉 石棉橡胶板	厚度 ≥3mm 厚度 =1.5mm 厚度 =0.8mm	2.00 2.75 3.50	10 14 21				
有垫料的橡皮		1.25	2.8		b)	适用于表3-23中任何形式	
用金属网加强的橡皮织物或橡皮	三层 二层 一层	2.25 2.50 2.75	15.5 20.5 26				
螺旋状金属带做的填充石棉的垫片	碳　素　钢 不锈钢或蒙纳尔合金	2.50 3.00	20.5 31.7		c)	只适用于表3-23中序号1-1	
用石棉填充的波形金属垫片或用石棉填充的空壳波形金属垫片	软　铝 软铜或黄铜 铁或软钢 蒙耐尔合金或4%～6%铬钢 不锈钢	2.50 2.75 3.00 3.25 3.00	20.5 26 31.7 38.8 46.6		d)		
波形金属垫片	软　铝 软铜或黄铜 铁或软钢 蒙耐尔合金或4%～6%铬钢 不锈钢	2.75 3.00 3.25 3.50 3.75	26 31.7 38.8 46 53.5	65×10^3 10×10^5 19×10^5 20×10^5 21×10^5	e)		
用石棉填充的空壳金属垫片	软　铝 软铜或黄铜 铁或软钢 蒙耐尔 4%～6%铬钢 不锈钢	3.25 3.50 3.75 3.50 3.75 3.95	38.8 46 53.5 56.5 63.5 63.5	3×10^5	f)	只适用于表3-23中序号1-1,2	Ⅱ
齿形金属垫片	软　铝 软铜或黄铜 铁或软钢 蒙耐尔合金或4%～6%铬钢 不锈钢	3.25 3.50 3.75 3.75 4.25	38.8 46 53.5 62 71.2	65×10^3 10×10^5 19×10^5 20×10^5 21×10^5	g)	只适用于表3-23中序号1,2,3	

（续）

垫片材料	特　性	垫片参数 m_{Dp}	预紧比压 q_{YJ} /MPa	弹性系数 E_{DP} /MPa	简　图	密封面形　状	垫片有效宽度 B_N
实心金属垫片	软　铝	4.00	62	65×10^3	 h）	A 形适用于表 3-23 中任何形式，B 形表只适用于 3-23 中序号 8	I
	软铜或黄铜	4.75	91.5	10×10^5			
	铁或软钢	5.50	127	19×10^5			
	蒙耐尔合金或 4% ~6% 铬钢	6.00	152	20×10^5			
	不锈钢	6.50	163	21×10^5			

3.23 法兰连接零件之间的温度差（表 3-25）

表 3-25 法兰连接零件之间的温度差

法兰连接零件之间的温度差			工作时的介质温度/℃						
			300	350	400	450	500	550	600
固定法兰连接	法兰与螺栓之间的温度差	初加热时 $\Delta t'$	20	35	55	90	150	180	200
		正常工作时 $\Delta t''$	12	15	17	19	20	20	20
	垫圈与螺栓之间的温度差	初加热时 $\Delta t'$	55	75	105	145	210		
		正常工作时 $\Delta t''$	20	24	27	29	30		
活套法兰连接	法兰与螺栓之间的温度差	初加热时 $\Delta t'$	13	22	34	50	85		
		正常工作时 $\Delta t''$	3	5	6	8	9		
	领环与螺栓之间的温度差	初加热时 $\Delta t'$	70	90	110	140	170		
		正常工作时 $\Delta t''$	10	15	20	25	30		

3.24 阀门管件计算中的各种摩擦因数（表 3-26）

表 3-26(1) 密封面的摩擦因数

材料名称	关闭时摩擦因数 f_M	开启时摩擦因数 f_M'
铸铁或黄铜、青铜	0.25	0.35
碳钢或合金钢	0.30	0.40
耐酸钢(1Cr18Ni9Ti)	0.35	0.45
聚四氟乙烯	0.05	0.15

表 3-26(2) 轴承的摩擦因数

材料名称		f_2		
轴	套	良好润滑	稍有润滑	干摩擦
钢	铸　铁	0.10	0.18	0.25
	青铜	0.08	0.15	0.22
	钢	0.12	0.20	0.30

表 3-26(3)　凸肩与座面的摩擦因数

材料名称		f
凸肩	座面	
钢	铸铁	0.22
	青铜	0.20
	钢	0.30
黄铜	铸铁	0.20

注：凡结构与其他条件相似均可采用上列表中的相应数值。

3.25　椭圆阀体 $b/a<0.4$ 的校正系数(图 3-3)

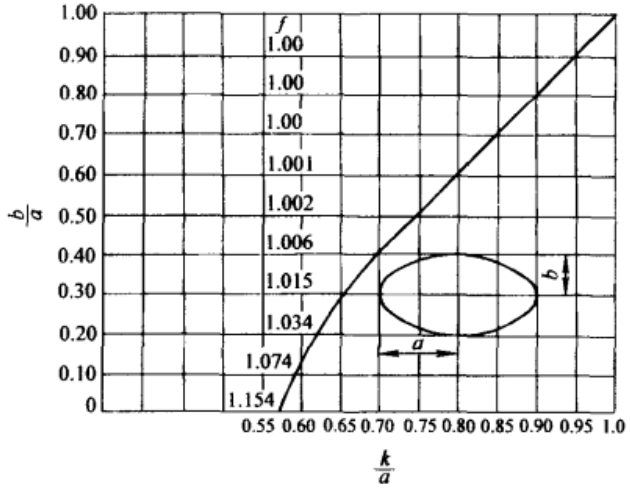


图 3-3　椭圆体腔 $b/a<0.4$ 的校正系数

3.26　锥形顶盖的应力系数(图 3-4)

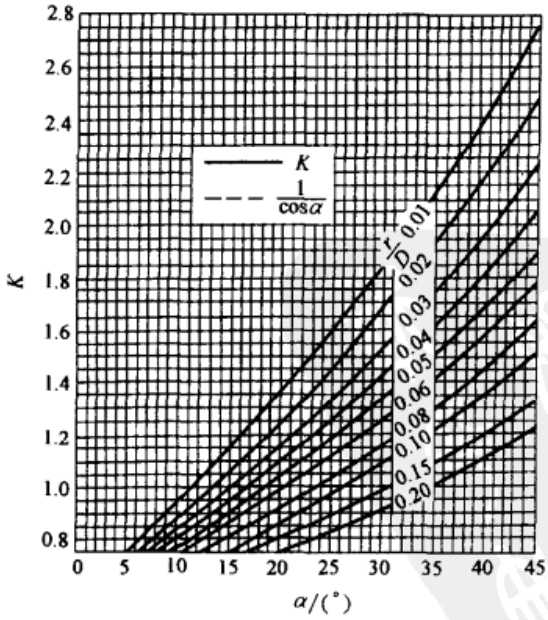
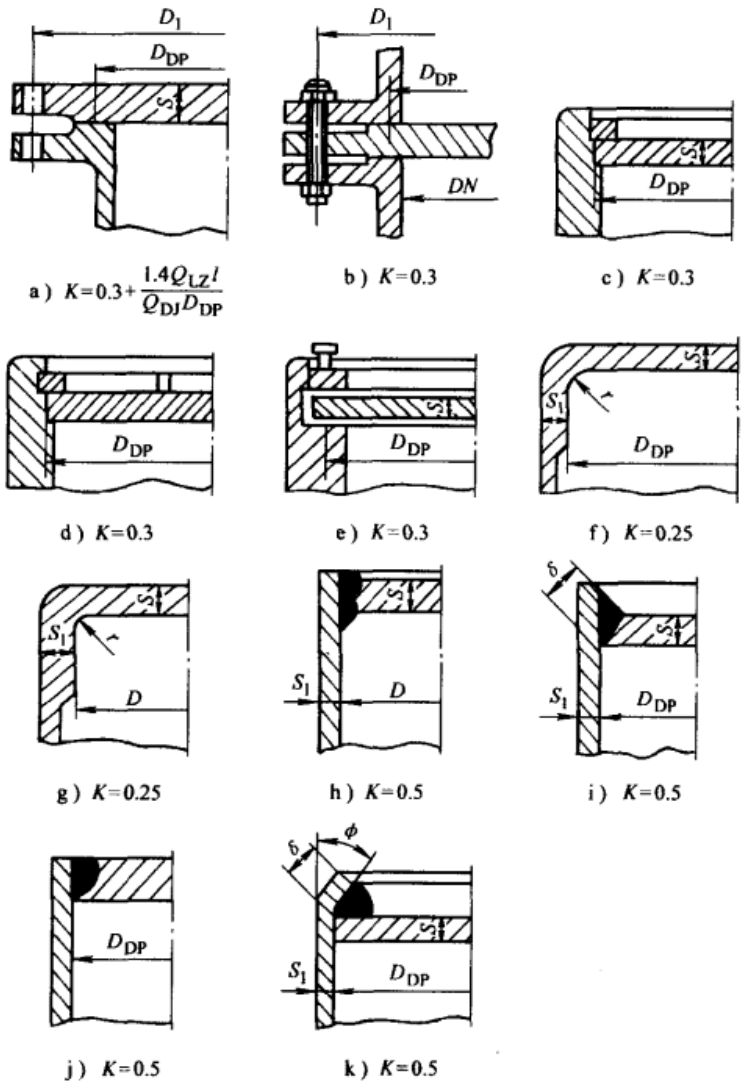


图 3-4　锥形顶盖的应力系数

3.27 平封头的计算参数(图 3-5)



a) $K=0.3+\dfrac{1.4Q_{LZ}l}{Q_{DJ}D_{DP}}$　b) $K=0.3$　c) $K=0.3$

d) $K=0.3$　e) $K=0.3$　f) $K=0.25$

g) $K=0.25$　h) $K=0.5$　i) $K=0.5$

j) $K=0.5$　k) $K=0.5$

图 3-5 平封头的计算参数

3.28 圆板应力系数值(表 3-27)

表 3-27 圆板应力系数值

$\dfrac{R}{r}$	1.25	1.50	2.0	3.0	4.0	5.0
K_1	0.66	1.19	2.04	3.34	4.30	5.10
K_2	0.135	0.410	1.04	2.15	2.99	3.69
K_3	0.592	0.976	0.440	1.880	2.08	2.19

3.29 系数 n 值(表 3-28)

表 3-28 系数 n 值

压力 p/MPa	n		
	填料圈断面为 4mm×4mm 时	填料圈断面为 6mm×6mm 时	填料圈断面为 10mm×10mm 时
5	5	3.0	2.2
10	3	2.2	1.7
20	2.3	1.8	1.6
40	1.7	1.6	1.5
60	1.5	1.5	1.4
90	1.4	1.4	1.4

3.30 形状系数 K 值(表 3-29)

表 3-29 形状系数 K 的值

$\frac{r}{R}$	0.06	0.10	0.15	0.20	0.22	0.24	0.25
K	2.00	1.65	1.40	1.30	1.25	1.10	1.00

3.31 安全阀的关闭压力、开启压力和排放压力(表 3-30)

表 3-30 安全阀的压力

蒸汽锅炉安全阀的开启压力/MPa

锅炉工作压力(表压)	安全阀的开启压力	安全阀名称
<1.3	工作压力+0.2 大气压力 工作压力+0.3 大气压力	控制安全阀 工作安全阀
1.3~6.0	1.03 倍工作压力 1.05 倍工作压力	控制安全阀 工作安全阀
>0.6	1.03 倍工作压力 1.08 倍工作压力	控制安全阀 工作安全阀

液体管路安全阀的关闭压力、开启压力和排放压力/MPa

管路工作压力 p(表压)	关闭压力	开启压力	排放压力
≤0.25	-0.03	+0.03	+0.06
>0.25	$-0.3\sim-0.1p$	$+0.1\sim+0.3p$	$+0.25p$

气体管路安全阀的关闭压力、开启压力和排放压力/MPa

管路工作压力 p(表压)		关闭压力	开启压力	排放压力
≤0.25	一般的	-0.03	+0.03	+0.045
	高灵敏度	-0.025	+0.025	+0.04
>0.25	一般的	$-0.1p$	$+0.1p$	$+0.15p$
	高灵敏度	$-0.05p$	$+0.05p$	$+0.1p$

3.32 闸阀阀杆轴向力计算系数(表 3-31)

表 3-31 闸阀阀杆轴向力计算系数

密封方式	单面强制密封			自动密封					
闸板楔角	5°		2°52′	0°					
摩擦因数	$f_M=0.30$ $f_M'=0.40$	$f_M=0.35$ $f_M'=0.45$	$f_M=0.25$ $f_M'=0.35$	$f_M=0.05$ $f_M'=0.15$	$f_M=0.15$ $f_M'=0.25$	$f_M=0.20$ $f_M'=0.30$	$f_M=0.25$ $f_M'=0.35$	$f_M=0.30$ $f_M'=0.40$	$f_M=0.35$ $f_M'=0.45$
K_1	0.29	0.33	0.25	0.05	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35
K_2	0.77	0.87	0.60	0	0	0	0	0	0
K_3	0.41	0.46	0.35	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45
K_4	0.62	0.72	0.60	0	0	0	0	0	0

3.33 法兰用螺栓上的拧紧力矩推荐值(表 3-32)

表 3-32 法兰用螺栓上的拧紧力矩推荐值 (单位:N·m)

螺柱直径 D		螺距 P/mm	螺柱材料屈服强度 $\sigma_{0.2}=550N/mm^2$ 螺柱材料许用应力[σ]=275MPa			螺柱材料屈服强度 $\sigma_{0.2}=720N/mm^2$ 螺柱材料许用应力[σ]=360MPa			螺柱材料屈服强度 $\sigma_{0.2}=665N/mm^2$ 螺柱材料许用应力[σ]=327.5MPa		
in	mm		推力 F /kN	力矩 $f=0.07$	力矩 $f=0.13$	推力 F /kN	力矩 $f=0.07$	力矩 $f=0.13$	推力 F /kN	力矩 $f=0.07$	力矩 $f=0.13$
0.500	12.70	1.954	25	36	61	33	48	80	—	—	—
0.625	15.88	2.309	40	70	118	52	92	155	—	—	—
0.750	19.05	2.540	59	122	206	78	160	270	—	—	—
0.875	22.23	2.822	82	193	328	107	253	429	—	—	—
1.000	25.40	3.175	107	288	488	141	376	639	—	—	—
1.125	28.58	3.175	140	413	706	184	540	925	—	—	—
1.250	31.75	3.175	177	569	981	232	745	1285	—	—	—
1.375	34.93	3.175	219	761	1320	286	996	1727	—	—	—
1.500	38.10	3.175	265	991	1727	346	1297	2261	—	—	—
1.625	41.28	3.175	315	1263	2211	412	1653	2894	—	—	—
1.750	44.45	3.175	369	1581	2777	484	2069	3636	—	—	—
1.875	47.63	3.175	428	1947	3433	561	2549	4493	—	—	—
2.000	50.80	3.175	492	2366	4183	644	3097	5476	—	—	—
2.250	57.15	3.175	631	3375	5997	826	4418	7851	—	—	—
2.500	63.50	3.175	788	4635	8271	1032	6068	10828	—	—	—
2.625	66.68	3.175	—	—	—	—	—	—	1040	6394	11429
2.750	69.85	3.175	—	—	—	—	—	—	1146	7354	13168
3.000	76.20	3.175	—	—	—	—	—	—	1375	9555	17156
3.250	82.55	3.175	—	—	—	—	—	—	1624	12154	21878
3.750	95.25	3.175	—	—	—	—	—	—	2185	18685	33766
3.875	98.43	3.175	—	—	—	—	—	—	2338	20620	37293
4.000	101.60	3.175	—	—	—	—	—	—	2496	22683	41057

第4章 阀门材料

4.1 壳体材料

4.1.1 壳体常用材料的标准及牌号对照

4.1.1.1 铸铁标准及牌号对照（表4-1）

表4-1 铸铁标准及牌号对照

种类	GB		ASTM		JIS		BS①		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
灰铸铁	GB/T 9439—1988	HT150	A48	No20A	G5501	FC150	1452	150	1691	GG-15	0.6015
	—	—	A48	No20B	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No20C	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No20S	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 9439—1988 GB/T 12226—2005	HT200	A48	No25A	G5501	FC200	1452	180	1691	GG-20	0.6020
	—	—	A48	No25B	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No25C	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No25S	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 9439—1988 GB/T 12226—2005	HT200	A48	No30A	G5501	FC200	1452	220	1691	GG-20	0.6020
	—	—	A48	No30B	G5501	FC200	1452	220	1691	GG-20	0.6020
	—	—	A48	No30C	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No30D	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 9439—1988 GB/T 12226—2005	HT250	A48	No35A	—	FC250	—	250	—	GG-20	0.6025
	—	—	A48	No35B	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No35C	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No35S	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 9439—1988 GB/T 12226—2005	HT300	A48	No40A	—	FC300	—	300	—	GG-30	0.6030

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS[①]		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
灰铸铁	—	—	A48	No40B	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No40C	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No40S	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 9439—1988 GB/T 12226—2005	HT300	A48	No45A	—	FC-300	—	300	—	GG-30	0.6030
	—	—	A48	No45B	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No45C	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No45S	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 9439—1988 GB/T 12226—2005	HT350	A48	No50A	—	FC-350	—	350	—	GG-35	0.6035
	—	—	A48	No50B	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No50C	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No50S	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No55A	—	—	—	400	—	GG-40	0.6040
	—	—	A48	No55B	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No55C	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No55S	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No60A	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No60B	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No60C	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A48	No60S	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 9439—1988	HT150	A126	A	G5501	FC-150	1452	150	1691	GG-15	0.6015
	GB/T 9439—1988 GB/T 12226—2005	HT200	A126	B	—	FC-200	—	180	—	GG-20	0.6020
	GB/T 9439—1988 GB/T 12226—2005	HT300	A126	C	—	FC-300	—	300	—	GG-30	0.6030
	GB/T 9439—1988	HT100	—	—	—	FC-100	—	—	—	GG-10	0.6010

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS①		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
白心可锻铸铁	GB/T 9440—1988	KTB400-05	A220	280M10（40010）	—	—	6681	W40-05	—	—	—
	—	KTB450-07	—	310M6（45006）	G5703	FCMWP440	—	W45-07	—	—	—
	—	KTB450-07	—	310M8（45008）	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	340M5（50005）	—	FCMWP490	—	—	—	—	—
	—	—	—	410M4（60004）	—	FCMWP540	—	—	—	—	—
	—	—	—	480M3（70003）	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	550M2（80002）	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	620M1（90001）	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	G5703	FCMWP540	6681	—	—	—	—
黑心可锻铸铁	GB/T 9440—1988	KTH300-06	A47	—	G5702	FCMB270	6681	B30-06	1692	GTS-35-10	—
	—	KTH330-08	A47	—	G5702	FCMB310	6681	B32-10	—	GTS-45-06	—
	—	KTH350-10	A47	32510	G5702	FCMB340	6681	B35-12	—	GTS-55-04	
	—	KTH370-12	A47	35018	G5702	FCMB360	—	—	—	GTS-65-02	—
球墨铸铁	—	—	A536	—	G5502	FCD450-70	2789	420/12	1693	GGG-40	0.7049
	GB/T 1348—1988 GB/T 12227—2005	QT400-18	A536	60-40-18	—	FCD400-15	2789	420/12	—	GGG-40	0.7049
	—	—	A536	65-45-12	—	FCD450-10	—	500/7	—	GGG-50	0.7050
	GB/T 1348—1988 GB/T 12227—2005	QT500-7	—	—	G5502	FCD500-7	2789	500/7	—	—	—
	GB/T 1348—1988 GB/T 12227—2005	QT600-3	A536	80-55-06	—	FCD600-3	—	600/3	1693	GGG-60	0.7060
	GB/T 1348—1988 GB/T 12227—2005	QT700-2	—	100-70-03	—	FCD700-2	—	700/2	—	GGG-70	0.7070
			—	120-90-02	—	—	—	—	—	—	—

① 英国灰铸铁牌号前加“Grade”，如 Grade 150。

4.1.1.2 铸钢标准及牌号对照(表 4-2)

表 4-2 铸钢标准及牌号对照

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
可焊高温用碳素钢铸钢	GB/T 12229—2005	WCA 级	A216	WCA	G5151	SCPH1	1504	161 Grade 430F	17245	GS-C25	1.0619
	—	—	—	—	G5102	SCW42	3100	A1	—	—	—
	GB/T 12229—2005	WCB 级	A216	WCB	G5151	SCPH2	1504	161 Grade 480E	—	—	—
	—	—	—	—	G5102	SCW49	—	—	—	—	—
	GB/T 12229—2005	WCC 级	A216	WCC	—	—	—	—	—	—	—
	—	ZG20Mo	A217	WC1	G5151	SCPH-11	1504	245	17245	GS-22Mo4	1.5419
	—	—	—	—	—	—	3100	B1	—	—	—
高温高压用合金钢铸钢	—	—	A217	WC4	G5151	SCPH-21	1504	621	17245	GS-17CrMo55	1.7357
	—	ZG20CrMo	A217	WC5	—	—	3100	B2	—	—	—
	—	WC6	A217	WC6	—	—	—	—	—	—	—
	—	WC9	A217	WC9	G5151	SCPH-32	1504	622	—	—	—
	—	ZG15Cr1MoV	—	—	—	—	3100	B3	—	—	—
	—	—	A217	WC11	—	—	—	—	—	—	—
	—	C5	A217	C5	—	SCPH61	1504	625	17182	GS-12CrMo195	1.7363
	—	C12	A217	C12	—	—	1504	629	VDEh SPW595	G-X12CrMo101	1.7389
	—	—	—	—	—	—	3100	B6	—	—	—
耐热用 Fe-Cr 系和 Fe-Cr-Ni 系合金钢铸钢	GB/T 2100—2002	ZG1Cr13	A217	CA15	G5121	SCS1-T2	1504	420C29	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	3100	420C29	—	—	—
	—	—	A297	HC	G5122	SCH2	—	—	—	—	—
	—	—	A297	HD	G5122	SCH11	—	—	—	—	—

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
耐热用Fe-Cr系和Fe-Cr-Ni系合金钢铸钢	—	—	A297	HE	G5122	SCH17	3100	309C40	—	—	—
	—	—	A297	HF	G5122	SCH12	3100	302C85	17465	G-X40CrNiSi229	1.4826
	—	—	A297	HH	G5122	SCH13	3100	309C80	17465	G-X40CrNiSi2512	1.4837
	—	—	—	—	—	—	3100	309C85	—	—	—
	—	—	A297	HI	G5122	SCH18	—	—	—	—	—
	—	—	A297	HK	G5122	SCH22	3100	310C40	17465	G-X40CrNiSi2520	1.4845
	—	—	—	—	G5122	SCH22-CF	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	G5122	SCH21	—	—	—	—	—
	—	—	A297	HL	G5122	SCH23	—	—	—	—	—
	—	—	A297	HN	G5122	SCH19	3100	330C11	—	—	—
	—	—	A297	HP	G5122	SCH24	—	—	17465	G-X40CrNiSi3525	1.4857
	—	—	A297	HT	G5122	SCH15	3100	330C11	—	—	—
	—	—	—	—	G5122	SCH16	3100	330C12	—	—	—
高温用奥氏体铸钢	—	—	A297	HU	G5122	SCH20	3100	331C40	VDEh SPW471	G-X40NiCrSi3818	1.4365
	—	—	A297	HW	—	—	3100	334C11	—	—	—
	—	—	A297	HX	—	—	—	—	—	—	—
奥氏体铸钢	GB/T 12230—2005	ZG00Cr18Ni10	A351	CF3	G5121	SCS19A	1504	304C12	—	—	—
	GB/T 12230—2005	CF3	—	—	—	—	3100	304C12	—	—	—
	—	—	A351	CF3A	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 12230—2005	ZG0Cr18Ni9Ti	A351	CF8	G5121	SCS134	1504	304C15	17445	G-X6CrNi189	1.4308
	GB/T 12230—2005	CF8	—	—	—	—	3100	304C15	VDEh SPW595	G-X8CrNi1910	1.4815

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
奥氏体铸钢	—	—	A351	CF8A	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 12230—2005	CF3M	A351	CF3M	G5121	SCS16A	1504	316C12E	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	3100	316C12	—	—	—
	—	—	A351	CF3MA	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 12230—2005	ZG0Cr18Ni12Mo2Ti	A351	CF8M	G5121	SCS14A	1504	316C16E	17445	G-X6CrNiMo1810	1.4408
	GB/T 12230—2005	CF8M	—	—	—	—	3100	316C16	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	1504	316C71E	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	3100	316C71	—	—	—
	GB/T 12230—2005	CF8C	A351	CF8C	G5121	SCC21	1504	347C17E	17445	G-X7CrNiNb189	1.4552
	—	—	—	—	—	—	3100 -76	347C17	VDEh SPW595	G-X8CrNiNb1910	1.4827
	—	—	A351	CH8	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A351	CH10	G5121	SCS17	—	—	—	—	—
	—	—	A351	CH20	G5121	SCS17	—	—	—	—	—
	—	—	A351	CK20	G5121	SCS18	—	—	VDEh SPW595	G-X15CrNi2520	1.4840
	—	—	A351	HK30	G5122	SCH21(1)	—	—	—	—	—
	—	—	A351	HK40	G5122	SCH22	1504	310C40E	17465	G-X40CrNiSi2520	1.4848
	—	—	—	—	G5122	SCH22-CF	3100	310C40	—	—	—
	—	—	A351	HT30	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A351	CF10MC	G5122	SCS22	—	—	—	—	—
	—	CN-7M	A351	CN7M	G5122	SCS23	1504	332C11E	—	—	—

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
奥氏体铸钢	—	—	A351	CE8MN	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A351	CG6MMN	—	—	—	—	—	—	—
低温高压用铁素体系铸钢	—	—	A352	LCA	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A352	LCB	G5152	SCPL1	—	—	VDEh SPW685	GS-CK24	1.1156
	—	—	A352	LCC	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A352	LC1	G5152	SCPL11	1504	245LT50	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	3100	BL1	—	—	—
	—	ZG0CrMnVAl	A352	LC2	G5152	SCPL21	—	—	—	—	—
	—	—	A352	LC2-1	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A352	LC3	G5152	SCPL31	1504	503L	VDEh SPW685	GS-10Ni14	1.5638
	—	—	—	—	—	—	3100	BL2	—	—	—
	—	—	A352	LC4	—	—	—	—	—	—	—
高温用离心铸造铁素体钢管	—	—	A426	CP1	—	—	1504	245E	17245	GS-22Mo4	1.5419
	—	—	—	—	—	—	3100	B1	—	—	—
	—	—	A426	CP2	—	—	1504	660E	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	3100	B7	—	—	—
	—	—	A426	CP5	—	—	1504	625E	VDEh SPW595	GS-12CrMo195	1.7363
	—	—	A426	CP56	—	—	3100	B5	—	—	—
	—	—	A426	CP7	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A426	CP9	—	—	1504	629E	VDEh SPW595	G-X12CrMo101	1.7389
	—	—	—	—	—	—	3100	B6	—	—	—

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
高温用离心铸造铁素体钢管	—	—	A426	CP11	—	—	1504	621E	17245	GS-17CrMo55	1.7357
	—	—	—	—	—	—	3100	B2	—	—	—
	—	—	A426	CP12	G5202	SCPH21-CF	—	—	—	—	—
	—	—	A426	CP15	G5202	SCPH11-CF	1504	245E	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	3100	B1	—	—	—
	—	—	A426	CP21	G5202	SCPH32-CF	—	—	—	—	—
	—	—	A426	CP22	G5202	SCPH32-CF	1504	622E	17245	GS-18CrMo310	1.7379
	—	—	—	—	—	—	3100	B3	VDEh SPW595	GS-12CrMo910	1.7380
	—	—	A426	CPCA15	—	—	1504	420C29E	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	3100	420C29	—	—	—
高温用Cr-Ni系合金铸钢离心铸钢管	—	—	A447	Ⅰ型	G5122	SCH13	3100	309C32	—	—	—
	—	—	A447	Ⅱ型	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A216	WCA	G5202	SCPH1-CF	1504	161Cr430E	17245	GS-C25	1.0619
	—	—	A216	WCB	G5202	SCPH2-CF	1504	161Cr480E	—	—	—
	—	—	A216	WCC	—	—	—	—	—	—	—
一般用耐蚀性Cr-Ni系铸钢	GB/T 12230—2005	ZG0Cr18Ni9	A743	CF8	G5121	SCS13A	1504	304C15	17445	G-X6CrNi189	1.4308
	GB/T 12230—2005	CF8	—	—	—	—	3100	304C15	VDEh SPW595	G-X8CrNi1910	1.4815
	—	—	A743	CG12	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CF20	G5121	SCS12	3100	302C25	VDEh SPW390	G-X12CrNi1811	1.3955
	GB/T 12230—2005	ZG0Cr18Ni12Mo2Ti	A743	CF8M	G5121	SCS14A	1504	316C16	17445	G-X6CrNiMo1810	1.4408
	GB/T 12230—2005	CF8M	—	—	—	—	3100	316C16	—	—	—

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
一般用耐蚀性Cr-Ni系铸钢	—	—	—	—	—	—	1504	316C71	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	3100	316C71	—	—	—
	GB/T 12230—2005	CF8C	A743	CF8C	G5121	SCS21	1504	347C17	17445	G-X7CrNiNb189	1.4552
	—	—	—	—	—	—	3100	347C17	VDEh SPW595	G-X8CrNiN1910	1.4827
	—	—	A743	CF16F	G5121	SCS12	3100	302C25	VDEh SPW390	G-X12CrNi1811	1.3955
	—	—	A743	CH20	G5121	SCS17	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CK20	G5121	SCS18	—	—	VDEh SPW595	G-X15CrNi2520	
	—	—	A743	CE30	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CA15	G5121	SCS1(T2)	1504	420C29	17445	G-X12Cr14	1.4008
	—	—	—	—	—	—	3100	420C29	—	—	—
	—	—	—	—	G5121	SCS1(T1)	3100	410C21	—	—	—
	—	—	A743	CA15M	G5121	SCS3	—	—	—	—	—
	厂标	ZGCr17Ni2	A743	CB30	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CC50	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CA40	G5121	SCS2	1504	420C29	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	3100	420C29	—	—	—
	GB/T 12230—2005	CF3M	A743	CF3M	G5121	SCS16A	1504	316C12	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	3100	316C12	—	—	—
	GB/T 12230—2005	ZG0Cr18Ni12Mo2Ti	—	—	—	SCS14A	1504	317C16	—	—	—
	GB/T 12230—2005	CF8M	—	—	—	—	3100	317C16	—	—	—
	—	—	—	—	G5121	SCS22	1504	318C17	17445	G-X7CrNiMoNb1810	1.4581

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
一般用耐蚀性Cr-Ni系铸钢	—	—	A743	CN7M	G5121	SCS23	1504	332C11	—	—	—
	—	—	A743	CN7MS	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CF3MN	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CN3M	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CG8M	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CG6MMN	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CG3M	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CN7M	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CA6NM	—	—	3100	425C11	VDEh SPW410	G-X5CrNi134	1.4313
	—	—	A743	CA28MWV	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A743	CA6N	—	—	—	—	—	—	—
特殊用耐蚀性Cr-Ni系铸钢	GB/T 12230—2005	CF8	A744	CF8	G5121	SCS13A	3100	304C15	17445	G-X6Ni189	1.4308
	GB/T 12230—2005	ZG0Cr18Ni9	—	—	—	—	1504	304C15E	VDEh SPW596	G-X8CrNi1910	1.4815
	GB/T 12230—2005	CF8M	A744	CF8M	G5121	SCS14A	3100	316C16	17445	G-X6CrNiMo1810	1.4408
	GB/T 12230—2005	ZG0Cr18Ni12Mo2Ti	—	—	—	—	1504	316C16E	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	3100	316C71	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	1504	316C71E	—	—	—
	GB/T 12230—2005	CF8C	A744	CF8C	G5121	SCS21	1504	347C17E	17445	G-X7CrNiNb189	1.4552
	—	—	—	—	—	—	3100	347C17	VDEh SPW595	G-X8CrNiNb1910	1.4827
	GB/T 12230—2005	CF3	A744	CF3	G5121	SCS19A	3100	304C12	—	—	—
	GB/T 12230—2005	ZG00Cr18Ni10	—	—	—	—	1504	304C12E	—	—	—

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
特殊用耐蚀性Cr-Ni系铸钢	GB/T 12230—2005	CF3M	A744	CF3M	G5121	SCS16A	3100	316C12	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	1504	316C12E	—	—	—
	—	—	A744	CG8M	—	—	3100	317C16	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	1504	317C16E	—	—	—
	—	—	A744	CN7M	G5121	SCS23	1504	33211E	—	—	—
	—	—	A744	CN7MS	—	—	—	—	—	—	—

4.1.1.3 锻钢标准及牌号对照（表4-3）

表4-3 锻钢标准及牌号对照

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
碳素钢	GB/T 699—1999	30Mn2	A105	—	G3201	SF50A	1503	221-490	17100	St50-2	1.0050
	—	—	A181	Cl.60	—	SF45A	—	221-410	—	St44-2	1.0044
	—	—	—	Cl.70	—	SF50A	—	221-490	—	St50-2	1.0050
	—	—	A266	CL-1	G3201	SF45A	1503	221-410	17100	St44-2	1.0044
	—	—	—	CL-2	—	SF50A	—	221-490	—	St50-2	1.0050
	—	—	—	CL-3	—	SF55A	—	221-510	—	St52-3	1.0570
	—	—	—	CL-4	—	SF50A	—	221-490	—	St50-2	1.0050
	—	—	A290	Cl-A	G3201	SF60A	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-B	—	—	—	—	—	—	—

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
碳素钢	—	—	—	Cl-C	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-D	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A291	Cl-1	G3201	SF60A	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-2	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A350	Gr. LF1	—	—	1503	224Gr410LT	VDEh SEW680	TTSt41	1.0437
	—	—	—	Gr. LF2	—	—	—	224Gr490LT	—	—	—
	—	—	A372	Gr. A	G3201.	SF45A	1503	221Gr430	17100	St44-2	1.0044
	—	—	—	Gr. B	—	SF55A	—	221Gr530	—	St52-3	1.0570
	—	—	—	—	—	SF55B	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. C	—	SF65B	—	—	—	—	—
	—	—	A668	Cl-A	G3201	SF35A	—	—	17100	St37-2	1.0037
	—	—	A668	Cl-B	G3201	SF45A	970 第一部分	070M20	—	St44-2	1.0044
	—	—	—	Cl-C	—	SF50A	—	070M26	—	St50-2	1.0050
	—	—	—	Cl-D	—	SF55A	—	080M36	—	St52-3	1.0570
	—	—	—	Cl-E	—	SF60A	—	080M46	—	St60-2	1.0060
	—	—	—	Cl-F	—	SF65B	—	080M46	—	—	—
合金钢	GB/T 3077—1999	16Mo	A182	Gr. F1	G3213	SFHV12B	1503	245Gr.420	VdTüV201	16Mo5	1.5423
	—	—	A182	Gr. F2	—	SFHV13B	—	660Gr.460	—	—	—

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
合金钢	GB/T 1221—1992	1Cr5Mo	A182	Gr. F5	—	SFHV25	—	625Gr520	VdTüV1207	12CrMo195	1.7366
	GB/T 1221—1992	1Cr5Mo	A182	Gr. F5a	—	—	—	625Gr590	—	—	—
	—	—	A182	Gr. F6a	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1221—1992	1Cr9Mo	A182	Gr. F9	—	SFHV26B	—	—	—	—	—
	GB/T 1221—1992	20CrMo	A182	Gr. F11	—	SFHV23B	—	621Gr. 460	—	—	—
	—	—	A182	Gr. F12	—	SFHV22B	—	620Gr. 440	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	620Gr. 540	—	—	—
	GB/T 3077—1999	12Cr3MoVSiTiB	A182	Gr. F21	—	—	—	—	10083	—	—
	厂标	12SiMoVNb 12Cr1Mo1V	A182	Gr. F22	—	SFHV24B	—	622Gr. 560	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	622Gr. 650	—	—	—
	厂标	12SiMoVNb 12Cr1Mo1V	A182	Gr. F22	—	SFHV24A	—	622Gr. 490	VdTüV130	10CrMo910	1.7380
	—	—	A182	CR. FR	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A290	Cl-E	G3221	SFCM755	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-F	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-G	G3222	SFNCM905	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-H	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-I	G3222	SFNCM10SS	—	—	—	—	—

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
	—	—	—	Cl-J	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-K	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-L	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A291	Cl-3	G3221	SFCM75S	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-3A	G3222	SFNCM75N	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-4	—	SFNCM85S	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-5	—	SFNCM100S	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-6	—	SFNCM10SS	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-7	—	—	—	—	—	—	—
合金钢	GB/T 3077—1999	16Mo	A336	Cl-F1	G3213	SFHV12B	1503	245Gr. 420	VdTüV201	16Mo5	1. 5423
	GB/T 3077—1999	20CrMo	—	Cl-F11	—	SFHV23B	—	621Gr460	—	—	—
	GB/T 3077—1999	20CrMo	—	Cl-F11A	—	—	—	—	—	—	
	厂标	12SiMoVNb 12Cr1Mo1V	—	Cl-F12	—	SFHV22B	—	620Gr. 440	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	620Gr-540	—	—	—
	GB/T 1221—1992	1Cr5Mo	A336	Cl-F5	G3213	SFHV25	—	—	VdTüV1207	12CrMo195	1. 7362
	GB/T 1221—1992	1Cr5Mo	—	Cl-F5A	—	—	1503	625Cr. 520	—	12CrMo195	1. 7362
	GB/T 1221—1992	1Cr9Mo	—	Cl-F9	—	SFHV26B	—	—	—	—	—
	GB/T 3077—1999	12Cr3MoVSiTiB	—	Cl-F21	—	—	—	—	—	—	—

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
合金钢	GB/T 3077—1999	12Cr3MoVSiTiB	—	Cl-F21A	—	—	—	—	—	—	—
	厂标	12SiMoVNb 12Cr1Mo1V	—	Cl-F22	—	SFHV24B	1503	622Cr. 560	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	622Cr. 650	—	—	—
	厂标	12SiMoVNb 12Cr1Mo1V	—	Cl-F22A	—	SFHV24A	—	622Cr. 490	VdTuV130	10CrMo910	1. 7380
	—	—	—	Cl-F30	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-F31	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Cl-F32	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A350	Gr. LF3	—	—	1503	503Cr. 490	VDEh SEW680	10Ni14	1. 5637
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16Ni14	1. 5639
	—	—	—	Gr. LF5	—	—	—	—	—	14Ni6	1. 5622
	—	—	—	LF9	—	—	—	—	—	—	—
不锈钢	GB/T 1220—1992	0Cr18Ni9	A182	Gr. F304	G3214	SUSF304	1503	304S31	17440	X5CrNi189	1. 4301
	—	—	—	Gr. F304H	—	SUSF304H	—	304S51	—	—	—
	GB/T 1220—1992	00Cr19Ni11	—	Gr. F304U	—	SUSF304L	—	304S11	—	X2CrNi189	1. 4306
	GB/T 1220—1992	00Cr18Ni10N	—	Gr. F304N	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	00Cr18Ni10N	—	Gr. F304LN	—	—	—	—	—	X2CrNi810	1. 4311
	GB/T 1220—1992	0Cr25Ni20	A182	Gr. F310	G3214	SUSF310	1503	310S31	17440	—	—
	GB/T 1220—1992	0Cr17Ni12Mo2	—	Gr. F316	—	SUSF316	—	316S31	—	X5CrNiMo1810	1. 4401
	—	—	—	—	—	—	—	316S33	—	X5CrNiMo1810	1. 4436

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
不锈钢	—	—	—	Gr. F316H	—	SUSF316H	—	316S51	—	—	—
	GB/T 1220—1992	00Cr17Ni14Mo2	—	Gr. F316L	—	SUSF316L	—	316S11	—	X2CrNiMo1810	1.4404
	—	—	—	—	—	—	—	316S13	—	X2CrNiMo1812	1.4435
	GB/T 1220—1992	0Cr17Ni12Mo2N	—	Gr. F316N	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	00Cr17Ni13Mo2N	—	Gr. F316LN	—	—	—	—	—	X2CrNiMo1812	1.4406
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X2CrNiMoN1813	1.4429
	GB/T 1220—1992	1Cr18Ni9Ti	—	Gr. F321	—	—	—	321S31	—	X10CrNiTi189	1.4541
	—	—	—	Gr. F321H	—	—	—	321S51-490	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	321S51-510	—	—	—
	GB/T 1220—1992	00Cr18Ni11Nb	—	Gr. F347	—	—	—	347S31	—	X10CrNiNb189	1.4550
	—	—	—	Gr. F347H	—	—	—	347S51	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	40SS17	—	X7CrAl13	1.4002
	GB/T 1220—1992	8Cr17	—	Gr. F430	—	—	—	—	—	X8Cr17	1.4016
	GB/T 1220—1992	1Cr13	—	Gr. F6aCl. 1	—	—	—	410S21	—	X10Cr13	1.4006
	GB/T 1220—1992	1Cr13	—	Gr. F6aCl. 2	—	—	—	420S21	—	X10Cr13	1.4006
	GB/T 1220—1992	2Cr13	—	—	—	—	—	420S29	—	X20Cr13	1.4021
	—	—	A433	302	—	—	970-第4部分	Gr302S25	—	—	—
	—	—	—	303	—	—	—	Gr303S21	17440	X12CrNi8 188	1.4305
		—	—	303SC	—	—	—	Gr303S41	—	—	—

（续）

种类	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	标准	牌号	材料号
不锈钢	GB/T 1220—1992	0Cr18Ni9	—	304	G3214	SUSF304	—	Gr304S15	—	X5CrNi189	1.4301
	GB/T 1220—1992	00Cr19Ni11	—	304L	—	SUSF304L	—	Gr304S12	—	X2CrNi189	1.4306
	—	—	—	310	—	SUSF310	—	Gr310S24	—	—	—
	GB/T 1220—1992	0Cr18Ni12Mo2Ti	—	316	—	SUSF316	—	Gr316S16	—	X5CrNiMo1810	1.4401
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X5CrNiMo1812	1.4436
	GB/T 1220—1992	0Cr17Ni14Mo2	—	316L	—	SUSF316L	—	Gr316S12	—	X2CrNiMo1810	1.4404
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X2CrNiMo1812	1.4438
	GB/T 1220—1992	1Cr18Ni9Ti	—	321	—	SUSF321	—	Gr321S12	—	X10CrNiTi189	1.4541
	—	—	—	—	—	—	—	Gr321S20	—	—	—
	GB/T 1220—1992	0Cr18Ni11Nb	—	347	—	SUSF347	—	Gr347S17	—	X10CrNiNb189	1.4550
	GB/T 1220—1992	0Cr13	—	405	—	—	—	—	—	X7CrAl13	1.4002
	GB/T 1220—1992	8Cr17	—	430	—	—	—	Gr430S15	—	X8Cr17	1.4016
	GB/T 1220—1992	1Cr13	—	430	—	—	—	Gr403S17	—	—	—
	GB/T 1220—1992	1Cr13	—	410	—	—	—	Gr410S21	—	X10Cr13	1.4006
	GB/T 1220—1992	2Cr13	—	416	—	—	—	Gr416S21	—	—	—
	—	—	—	416SC	—	—	—	Gr416S41	—	—	—
	GB/T 1220—1992	2Cr13	A473	420	—	—	970 第4部分	Gr420S29 Gr420S37	—	X20Cr13	1.4021
	GB/T 1220—1992	1Cr17Ni2	—	431	—	—	—	Gr431S29	—	X22CrNi17	1.4057

4.1.2 材料的压力-温度额定值

4.1.2.1 中国数据

1）GB/T 9124—2000《钢制管法兰　技术条件》规定的压力-温度额定位见表 4-4 ~ 表 4-21。

表 4-4　公称压力等级属于欧洲体系的钢制管法兰用材料（GB/T 9124—2000）

材料组号	材料类别	钢板		锻件		铸件		钢管	
		钢号	标准号	钢号	标准号	钢号	标准号	钢号	标准号
1.0	Q235	Q235A Q235B	GB/T 3274 （GB/T 700）	—	—	—	—	—	—
2.0	20	20	GB/T 711	20	JB 4726	WCA	GB/T 12229		
		20R	GB 6654						
		09Mn2VDR	GB 3531	09MN2VD	JB 4727	—	—		
		09MnNiDR		09MnNiD					
3.0	（16Mn） 15MnV	16MnR	GB 6654	16Mn	JB 4726	ZG240/450AG	GB/T 16253		
		16MnDR	GB 3531	16MnD	JB 4727	LCB	JB/T 7248		
		15MnVR	GB 6654	15MnV	JB 4726	WCB	GB/T 12229		
			—	—	—	WCC	GB/T 12229		
5.0	1Cr-0.5Mo	15CrMoR	GB 6654	15CrMo	JB 4726	ZG 15Cr1Mo	GB/T 16253		
6.0	2¼Cr-1Mo	12Cr2Mo1R	GB 150 附录 A （GB 6654）	12Cr2Mo1	JB 4726	ZG12Cr2Mo1G	GB/T 16253		
6.1	5Cr-0.5Mo	—	—	1Cr5Mo	JB 4726	ZG16Cr5MoG	GB/T 16253		
10.0	304L	00Cr19Ni10	GB 4237	00Cr19Ni10	JB 4728	ZG03Cr18Ni10	GB/T 16253	00Cr19Ni10	GB/T 14976 HG 20537
						CF3	GB/T 12230		
11.0	304	0Cr18Ni9		0Cr18Ni9		ZG07Cr20Ni10	GB/T 16253	0Cr18Ni9	
						CF8	GB/T 12230		
12.0	321	0Cr18Ni10Ti （1Cr18Ni9Ti）		0Cr18Ni10Ti （1Cr18Ni9Ti）		ZG08Cr20Ni10Nb	GB/T 16253	0Cr18Ni10Ti （1Cr18Ni9Ti）	
						CF8C	GB/T 12230		

（续）

材料组号	材料类别	钢板		锻件		铸件		钢管	
		钢号	标准号	钢号	标准号	钢号	标准号	钢号	标准号
3.0	316L	00Cr17Ni14Mo2	GB 4237	00Cr17Ni14Mo2	JB 4728	ZG03Cr19Ni11Mo2	GB/T 16253	00Cr17Ni14Mo2	GB/T 14976 HG 20537
						CF3M	GB/T 12230		
14.0	316	0Cr17Ni12Mo2		0Cr17Ni12Mo2		ZG07Cr19Ni11Mo2	GB/T 16253	0Cr17Ni12Mo2	
						CF8M	GB/T 12230		

注：1. 表列钢板仅适用于法兰盖和板式法兰。

2. 表列铸件仅适用于整体法兰。

3. 表列钢管仅适用于采用钢管制造的奥氏体不锈钢翻边环。

4. Q235A 仅适用于 *PN*1.0MPa（包括 *PN*1.0MPa）以下的法兰和法兰盖。

表 4-5 公称压力等级属于美洲体系的钢制管法兰用材料（GB/T 9124—2000）

材料组号	材料类别	钢板		锻件		铸件		钢管	
		钢号	标准号	钢号	标准号	钢号	标准号	钢号	标准号
1.0	Q235	Q235B	GB/T 3274 （GB/T 700）	—	—	—	—	—	—
	20	20	GB/T 711	20	JB 4726	WCA	GB/T 12229		
		20R	GB 6654						
1.1	WCB	—	—	—	—	WCB	GB/T 12229		
1.2	WCC	—	—	—	—	WCC	GB/T 12229		
1.3	16Mn	16MnR	GB 6654	16Mn	JB 4726	ZG240/450AG	GB/T 16253		
		16MnDR	GB 3531	16MnD	JB 4727	LCB	JB/T 7248		

（续）

材料组号	材料类别	钢板		锻件		铸件		钢管	
		钢号	标准号	钢号	标准号	钢号	标准号	钢号	标准号
1.4	09Mn	09Mn2VDR	GB 3531	09Mn2VD	JB 4727	—	—	—	—
		09MnNiDR		09MnNiD					
1.9a	1Cr-0.5Mo	15CrMoR	GB 6654	15CrMo	JB 4726	ZG15Cr1Mo	GB/T 16253		
1.10	2¼Cr-1Mo	12Cr2Mo1R	GB 150 附录 A（GB 6654）	12Cr2Mo1	JB 4726	ZG12Cr2Mo1G	GB/T 16253		
1.13	5Cr-0.5Mo	—	—	1Cr5Mo	JB 4726	ZG16Cr5MoG	GB/T 16253		
2.1	304	0Cr18Ni9	GB 4237	0Cr18Ni9	JB 4728	ZG07Cr20Ni10	GB/T 16253	0Cr18Ni9	GB/T 14976 HG 20537
						CF8	GB/T 12230		
2.2	316	0Cr17Ni12Mo2		0Cr17Ni12Mo2		ZG07Cr19Ni11Mo2	GB/T 16253	0Cr17Ni12Mo2	
						CF8M	GB/T 12230		
	304L	00Cr19Ni10		00Cr19Ni10		ZG03Cr18Ni10	GB/T 16253	00Cr19Ni10	
						CF3	GB/T 12230		
2.3	316L	00Cr17Ni14Mo2		00Cr17Ni14Mo2		ZG03Cr19Ni11Mo2	GB/T 16253	00Cr17Ni14Mo2	
						CF3M	GB/T 12230		
2.4	321	0Cr18Ni10Ti（1Cr18Ni9Ti）		0Cr18Ni10Ti（1Cr18Ni9Ti）		ZG08Cr20Ni10Nb	GB/T 16253	0Cr18Ni10Ti（1Cr18Ni9Ti）	
						CF8C	GB/T 12230		

注：1. 表列钢板仅适用于法兰盖和板式法兰。

2. 表列铸件仅适用于整体法兰。

3. 表列钢管仅适用于采用钢管制造的奥氏体不锈钢翻边环。

表 4-6 *PN*0.25MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

材料组号	工作温度/℃														
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
1.0	0.25	0.25	0.225	0.2	0.175	0.15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.0	0.25	0.25	0.225	0.2	0.175	0.15	0.125	0.088	—	—	—	—	—	—	—
3.0	0.25	0.25	0.245	0.238	0.225	0.2	0.175	0.138	0.113	—	—	—	—	—	—
5.0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.238	0.228	0.223	0.218	0.205	0.185	0.155	0.123	0.095
6.0	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.228	0.223	0.218	0.2	0.138	0.125	0.11	0.095
6.1	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	—	—	—	—	—	—	—
10.0	0.223	0.201	0.18	0.163	0.152	0.141	0.134	0.129	—	0.124	—	0.21	—	—	—
11.0	0.234	0.212	0.191	0.174	0.161	0.15	0.143	0.139	—	0.136	—	0.133	—	—	—
12.0	0.247	0.231	0.217	0.206	0.194	0.186	0.179	0.173	—	0.169	—	0.166	—	—	—
13.0	0.241	0.221	0.201	0.186	0.174	0.161	0.154	0.15	—	0.144	—	0.142	—	—	—
14.0	0.25	0.234	0.212	0.197	0.186	0.173	0.167	0.16	—	0.157	—	0.154	—	—	—

注：工作温度高于表列温度时，缺乏确切的数值。

表 4-7 *PN*0.6MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

材料组号	工作温度/℃														
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
1.0	0.60	0.60	0.54	0.48	0.42	0.36	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.0	0.60	0.60	0.54	0.48	0.42	0.36	0.3	0.21	—	—	—	—	—	—	—
3.0	0.60	0.60	0.59	0.57	0.54	0.48	0.42	0.33	0.27	—	—	—	—	—	—
5.0	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.57	0.546	0.534	0.522	0.492	0.444	0.372	0.294	0.228
6.0	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.546	0.534	0.522	0.48	0.33	0.3	0.264	0.228
6.1	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	—	—	—	—	—	—	—
10.0	0.54	0.48	0.43	0.39	0.37	0.34	0.32	0.31	—	0.3	—	0.29	—	—	—
11.0	0.56	0.51	0.46	0.42	0.39	0.36	0.34	0.33	—	0.33	—	0.32	—	—	—
12.0	0.59	0.55	0.52	0.49	0.47	0.45	0.43	0.42	—	0.41	—	0.4	—	—	—
13.0	0.58	0.53	0.48	0.45	0.42	0.39	0.37	0.36	—	0.35	—	0.34	—	—	—
14.0	0.6	0.56	0.51	0.47	0.45	0.42	0.4	0.38	—	0.38	—	0.37	—	—	—

注：工作温度高于表列温度时，缺乏确切的数值。

表 4-8 *PN*1.0MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

材料组号	工作温度/℃														
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
1.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.0	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.35	—	—	—	—	—	—	—
3.0	1.0	1.0	0.98	0.95	0.9	0.8	0.7	0.55	0.45	—	—	—	—	—	—
5.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.95	0.91	0.89	0.87	0.82	0.74	0.62	0.49	0.38
6.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.91	0.89	0.87	0.8	0.55	0.5	0.44	0.38
6.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	—	—	—	—	—	—	—

（续）

材料组号	工作温度/℃														
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
10.0	0.89	0.8	0.72	0.65	0.61	0.56	0.54	0.52	—	0.5	—	0.48	—	—	—
11.0	0.94	0.85	0.76	0.7	0.64	0.6	0.57	0.56	—	0.54	—	0.53	—	—	—
12.0	0.99	0.92	0.87	0.82	0.78	0.74	0.72	0.69	—	0.68	—	0.66	—	—	—
13.0	0.96	0.88	0.8	0.74	0.7	0.64	0.62	0.6	—	0.58	—	0.57	—	—	—
14.0	1.0	0.94	0.85	0.79	0.74	0.69	0.67	0.64	—	0.63	—	0.62	—	—	—

注：工作温度高于表列温度时，缺乏确切的数值。

表 4-9 *PN*1.6MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

材料组号	工作温度/℃														
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
1.0	1.6	1.6	1.44	1.28	1.12	0.96	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.0	1.6	1.6	1.44	1.28	1.12	0.96	0.8	0.56	—	—	—	—	—	—	—
3.0	1.6	1.6	1.57	1.52	1.44	1.28	1.12	0.88	0.72	—	—	—	—	—	—
5.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.52	1.456	1.424	1.392	1.312	1.184	0.992	0.784	0.608
6.0	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.456	1.424	1.392	1.28	0.88	0.8	0.704	0.608
6.1	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	—	—	—	—	—	—	—
10.0	1.43	1.29	1.15	1.05	0.97	0.9	0.86	0.82	—	0.8	—	0.78	—	—	—
11.0	1.5	1.36	1.22	1.12	1.03	0.96	0.92	0.89	—	0.87	—	0.85	—	—	—
12.0	1.58	1.48	1.39	1.32	1.24	1.19	1.14	1.11	—	1.08	—	1.06	—	—	—
13.0	1.54	1.42	1.29	1.19	1.12	1.03	0.99	0.96	—	0.92	—	0.91	—	—	—
14.0	1.6	1.5	1.36	1.26	1.19	1.11	1.07	1.02	—	1.0	—	0.99	—	—	—

注：工作温度高于表列温度时，缺乏确切的数值。

表 4-10 *PN*2.5MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

材料组号	工作温度/℃														
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
2.0	2.5	2.5	2.25	2.0	1.75	1.5	1.25	0.88	—	—	—	—	—	—	—
3.0	2.5	2.5	2.45	2.38	2.25	2.0	1.75	1.38	1.13	—	—	—	—	—	—
5.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.38	2.28	2.23	2.18	2.05	1.85	1.55	1.23	0.95
6.0	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.28	2.23	2.18	2.0	1.38	1.25	1.1	0.95
6.1	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	—	—	—	—	—	—	—
10.0	2.23	2.01	1.8	1.63	1.52	1.41	1.34	1.29	—	1.24	—	1.21	—	—	—
11.0	2.34	2.12	1.91	1.74	1.61	1.5	1.43	1.39	—	1.36	—	1.33	—	—	—
12.0	2.47	2.31	2.17	2.06	1.94	1.86	1.79	1.73	—	1.69	—	1.66	—	—	—
13.0	2.41	2.21	2.01	1.86	1.74	1.61	1.54	1.5	—	1.44	—	1.42	—	—	—
14.0	2.5	2.34	2.12	1.97	1.86	1.73	1.67	1.6	—	1.57	—	1.54	—	—	—

注：工作温度高于表列温度时，缺乏确切的数值。

表 4-11 *PN*4.0MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

材料组号	工作温度/℃														
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
2.0	4.0	4.0	3.6	3.2	2.8	2.4	2.0	1.4	—	—	—	—	—	—	—
3.0	4.0	4.0	3.92	3.8	3.6	3.2	2.8	2.2	1.8	—	—	—	—	—	—
5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.8	3.64	3.56	3.48	3.28	2.96	2.48	1.96	1.52
6.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	3.64	3.56	3.48	3.2	2.2	2.0	1.76	1.52
6.1	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	—	—	—	—	—	—	—
10.0	3.57	3.22	2.88	2.61	2.44	2.26	2.15	2.06	—	1.99	—	1.94	—	—	—
11.0	3.75	3.4	3.06	2.79	2.58	2.4	2.29	2.22	—	2.17	—	2.13	—	—	—
12.0	3.95	3.7	3.47	3.29	3.11	2.97	2.86	2.77	—	2.7	—	2.65	—	—	—
13.0	3.86	3.54	3.22	2.97	2.79	2.58	2.47	2.4	—	2.31	—	2.28	—	—	—
14.0	4.0	3.75	3.4	3.15	2.97	2.77	2.67	2.56	—	2.51	—	2.47	—	—	—

注：工作温度高于表列温度时，缺乏确切的数值。

表 4-12 *PN*6.3MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

材料组号	工作温度/℃														
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
2.0	5.28	5.10	4.85	4.47	4.10	3.72	3.15	2.21	—	—	—	—	—	—	—
3.0	6.3	6.3	6.17	5.99	5.67	5.04	4.41	3.47	2.84	—	—	—	—	—	—
5.0	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	5.99	5.73	5.61	5.48	5.17	4.66	3.91	3.09	2.39
6.0	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	5.73	5.61	5.48	5.04	3.47	3.15	2.77	2.39
6.1	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	6.3	—	—	—	—	—	—	—
10.0	5.61	5.04	4.54	4.1	38.4	3.53	3.4	3.28	—	3.15	—	3.13	—	—	—
11.0	5.92	5.36	4.79	4.41	4.03	3.78	3.59	3.53	—	3.4	—	3.34	—	—	—
12.0	6.24	5.8	5.48	5.17	4.91	4.66	4.54	4.35	—	4.28	—	4.16	—	—	—
13.0	6.05	5.54	5.04	4.66	4.41	4.03	3.91	3.78	—	3.65	—	3.59	—	—	—
14.0	6.3	6.11	5.8	5.48	5.23	4.91	4.73	4.6	—	4.47	—	4.41	—	—	—

注：工作温度高于表列温度时，缺乏确切的数值。

表 4-13 *PN*10.0MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

材料组号	工作温度/℃														
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
2.0	8.4	8.1	7.7	7.1	6.5	5.9	5.0	3.5	—	—	—	—	—	—	—
3.0	10.0	10.0	9.8	9.5	9.0	8.0	7.0	5.5	4.5	—	—	—	—	—	—
5.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.5	9.1	8.9	8.7	8.2	7.4	6.2	4.9	3.8
6.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	9.1	8.9	8.7	8.0	5.5	5.0	4.4	3.8
6.1	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	—	—	—	—	—	—	—

（续）

材料组号	工作温度/℃														
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
10.0	8.9	8.0	7.2	6.5	6.1	5.6	5.4	5.2	—	5.0	—	4.8	—	—	—
11.0	9.4	8.5	7.6	7.0	6.4	6.0	5.7	5.6	—	5.4	—	5.3	—	—	—
12.0	9.9	9.2	8.7	8.2	7.8	7.4	7.2	6.9	—	6.8	—	6.6	—	—	—
13.0	9.6	8.8	8.0	7.4	7.0	6.4	6.2	6.0	—	5.8	—	5.7	—	—	—
14.0	10.0	9.4	8.5	7.9	7.4	6.9	6.7	6.4	—	6.3	—	6.2	—	—	—

注：工作温度高于表列温度时，缺乏确切的数值。

表 4-14 *PN*16.0MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

材料组号	工作温度/℃														
	≤20	100	150	200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530
2.0	13.4	13.0	12.3	11.4	10.4	9.4	8.0	5.6	—	—	—	—	—	—	—
3.0	16.0	16.0	15.7	15.2	14.4	12.8	11.2	8.8	7.2	—	—	—	—	—	—
5.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	15.2	14.6	14.2	13.9	13.1	11.8	9.9	7.8	6.1
6.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	14.6	14.2	13.9	12.8	8.8	8.0	7.0	6.1
6.1	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	—	—	—	—	—	—	—
10.0	14.3	12.9	11.5	10.5	9.7	9.0	8.6	8.2	—	8.0	—	7.8	—	—	—
11.0	15.0	13.6	12.2	11.2	10.3	9.6	9.2	8.9	—	8.7	—	8.5	—	—	—
12.0	15.8	14.8	13.9	13.2	12.4	11.9	11.4	11.1	—	10.8	—	10.6	—	—	—
13.0	15.4	14.2	12.9	11.9	11.2	10.3	9.9	9.6	—	9.2	—	9.1	—	—	—
14.0	16.0	15.0	13.6	12.6	11.9	11.1	10.7	10.2	—	10.0	—	9.9	—	—	—

注：工作温度高于表列温度时，缺乏确切的数值。

表 4-15 *PN*2.0MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

工作温度/℃	材料组号											
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.9a	1.10	1.13	2.1	2.2	2.3	2.4
≤38	1.58	1.96	2.0	1.84	1.63	1.83	2.0	2.0	1.9	1.9	1.59	1.9
50	1.53	1.92	1.92	1.81	1.6	1.76	1.92	1.92	1.84	1.84	1.53	1.84
100	1.42	1.77	1.77	1.73	1.48	1.67	1.77	1.77	1.57	1.62	1.32	1.59
150	1.35	1.58	1.58	1.58	1.45	1.58	1.58	1.58	1.39	1.48	1.2	1.44
200	1.27	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.26	1.37	1.1	1.32
250	1.15	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.21	1.17	1.21	1.02	1.21
300	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	0.97	1.02
350	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84	0.84
375	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74
400	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
425	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56	0.56
450	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47

（续）

工作温度/℃	材料组号											
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.9a	1.10	1.13	2.1	2.2	2.3	2.4
475	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37	—	0.37
500	—	—	—	—	—	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	—	0.28
525	—	—	—	—	—	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	—	0.19
540	—	—	—	—	—	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	—	0.13

表 4-16 *PN*5.0MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

工作温度/℃	材料组号											
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.9a	1.10	1.13	2.1	2.2	2.3	2.4
≤38	3.95	5.11	5.17	4.79	4.25	4.74	5.17	5.17	4.96	4.96	4.14	4.96
50	3.85	5.01	5.17	4.73	4.17	4.68	5.12	5.17	4.78	4.81	4.0	4.8
100	3.56	4.64	5.15	4.51	3.86	4.66	4.9	5.15	4.09	4.22	3.45	4.15
150	3.39	4.52	5.02	4.4	3.77	4.64	4.66	5.02	3.63	3.85	3.12	3.75
200	3.18	4.38	4.88	4.27	3.66	4.55	4.48	4.88	3.28	3.57	2.87	3.44
250	2.88	4.17	4.63	4.06	3.47	4.45	4.42	4.63	3.05	3.34	2.67	3.21
300	2.57	3.87	4.24	3.77	3.23	4.24	4.24	4.24	2.91	3.16	2.52	3.05
350	2.39	3.7	4.02	3.6	3.09	4.02	4.02	4.02	2.81	3.04	2.4	2.93
375	2.29	3.65	3.88	3.53	3.09	3.88	3.88	3.88	2.78	2.97	2.36	2.89
400	2.19	3.45	3.45	3.24	3.03	3.66	3.66	3.66	2.75	2.91	2.32	2.86
425	2.12	2.88	2.88	2.73	2.58	3.51	3.51	3.45	2.72	2.87	2.27	2.85
450	1.96	2.0	2.0	1.98	1.96	3.38	3.38	3.09	2.69	2.81	2.23	2.82
475	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	3.17	3.17	2.59	2.66	2.74	—	2.8
500	—	—	—	—	—	2.78	2.78	2.03	2.61	2.68	—	2.78
525	—	—	—	—	—	2.03	2.19	1.54	2.39	2.58	—	2.58
550	—	—	—	—	—	1.28	1.64	1.17	2.18	2.5	—	2.5
575	—	—	—	—	—	0.85	1.17	0.88	2.01	2.41	—	2.28
600	—	—	—	—	—	0.59	0.76	0.65	1.67	2.14	—	1.98
625	—	—	—	—	—	—	—	—	1.31	1.83	—	1.58
650	—	—	—	—	—	—	—	—	1.05	1.41	—	1.25
675	—	—	—	—	—	—	—	—	0.78	1.26	—	0.98
700	—	—	—	—	—	—	—	—	0.6	0.99	—	0.77
725	—	—	—	—	—	—	—	—	0.46	0.77	—	0.62
750	—	—	—	—	—	—	—	—	0.37	0.59	—	0.48
775	—	—	—	—	—	—	—	—	0.28	0.46	—	0.38
800	—	—	—	—	—	—	—	—	0.21	0.35	—	0.3

表 4-17 *PN*12.0MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

工作温度/℃	材料组号											
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.9a	1.10	1.13	2.1	2.2	2.3	2.4
≤38	7.9	10.21	10.34	9.57	8.51	9.48	10.34	10.34	9.93	9.93	8.27	9.93
50	7.75	10.02	10.34	9.46	8.34	9.38	10.24	10.34	9.57	9.63	7.99	9.6
100	7.12	9.28	10.31	9.02	7.72	9.32	9.81	10.31	8.18	8.44	6.9	8.3
150	6.78	9.05	10.04	8.79	7.54	9.27	9.33	10.04	7.27	7.7	6.25	7.5
200	6.36	8.76	9.76	8.54	7.31	9.1	8.97	9.76	6.55	7.13	5.74	6.87
250	5.76	8.34	9.27	8.12	6.94	8.89	8.84	9.27	6.11	6.68	5.34	6.41
300	5.14	7.75	8.49	7.54	6.46	8.49	8.49	8.49	5.81	6.33	5.05	6.11
350	4.78	7.39	8.05	7.19	6.19	8.05	8.05	8.05	5.61	6.08	4.81	5.87
375	4.58	7.29	7.76	7.06	6.17	7.76	7.76	7.76	5.55	5.94	4.72	5.78
400	4.38	6.9	6.9	6.48	6.06	7.32	7.32	7.32	5.49	5.82	4.63	5.73
425	4.24	5.75	5.75	5.46	5.16	7.02	7.02	6.9	5.43	5.73	4.54	5.7
450	3.92	4.01	4.01	3.96	3.92	6.76	6.76	6.18	5.37	5.62	4.45	5.64
475	2.71	2.71	2.71	2.71	2.71	6.33	6.33	5.18	5.31	5.47	—	5.6
500	—	—	—	—	—	5.56	5.56	4.05	5.21	5.37	—	5.56
525	—	—	—	—	—	4.05	4.38	3.08	4.78	5.16	—	5.16
550	—	—	—	—	—	2.55	3.27	2.34	4.36	4.99	—	4.99
575	—	—	—	—	—	1.7	2.34	1.76	4.01	4.82	—	4.56
600	—	—	—	—	—	1.18	1.53	1.31	3.34	4.29	—	3.96
625	—	—	—	—	—	—	—	—	2.62	3.65	—	3.16
650	—	—	—	—	—	—	—	—	2.1	2.82	—	2.5
675	—	—	—	—	—	—	—	—	1.55	2.53	—	1.97
700	—	—	—	—	—	—	—	—	1.2	1.99	—	1.54
725	—	—	—	—	—	—	—	—	0.93	1.54	—	1.24
750	—	—	—	—	—	—	—	—	0.73	1.1	—	0.96
775	—	—	—	—	—	—	—	—	0.56	0.91	—	0.75
800	—	—	—	—	—	—	—	—	0.41	0.7	—	0.61

表 4-18 *PN*15.0MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

工作温度/℃	材料组号											
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.9a	1.10	1.13	2.1	2.2	2.3	2.4
≤38	11.85	15.32	15.52	14.36	12.76	14.23	15.52	15.52	14.89	14.89	12.41	14.89
50	11.6	15.02	15.52	14.19	12.52	14.06	15.36	15.52	14.35	14.44	11.99	14.39
100	10.68	13.91	15.46	13.53	11.58	13.99	14.71	15.46	12.26	12.66	10.35	12.45

（续）

工作温度/℃	材料组号											
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.9a	1.10	1.13	2.1	2.2	2.3	2.4
150	10.17	13.57	15.06	13.19	11.31	13.91	13.99	15.06	10.9	11.55	9.37	11.25
200	9.54	13.15	14.64	12.8	10.97	13.64	13.45	14.64	9.83	10.7	8.61	10.31
250	8.64	12.52	13.9	12.18	10.41	13.34	13.27	13.9	9.16	10.02	8.01	9.62
300	7.71	11.62	12.73	11.31	9.69	12.73	12.73	12.73	8.72	9.49	7.57	9.16
350	7.17	11.09	12.07	10.79	9.28	12.07	12.07	12.07	8.42	9.13	7.21	8.8
375	6.87	10.94	11.64	10.59	9.26	11.64	11.64	11.64	8.33	8.91	7.08	8.68
400	6.57	10.35	10.35	9.72	9.09	10.98	10.98	10.98	8.24	8.73	6.95	8.59
425	6.36	8.63	8.63	8.19	7.74	10.53	10.53	10.35	8.15	8.6	6.81	8.54
450	5.87	6.01	6.01	5.94	5.87	10.14	10.14	9.27	8.06	8.42	6.68	8.46
475	4.06	4.06	4.06	4.06	4.06	9.5	9.5	7.77	7.97	8.21	—	8.4
500	—	—	—	—	—	8.34	8.34	6.08	7.82	8.05	—	8.34
525	—	—	—	—	—	6.08	6.58	4.63	7.16	7.74	—	7.74
550	—	—	—	—	—	3.83	4.91	3.5	6.54	7.49	—	7.49
575	—	—	—	—	—	2.55	3.51	2.64	6.02	7.23	—	6.84
600	—	—	—	—	—	1.76	2.29	1.96	5.01	6.43	—	5.94
625	—	—	—	—	—	—	—	—	3.92	5.48	—	4.74
650	—	—	—	—	—	—	—	—	3.16	4.24	—	3.74
675	—	—	—	—	—	—	—	—	2.33	3.79	—	2.95
700	—	—	—	—	—	—	—	—	1.79	2.98	—	2.3
725	—	—	—	—	—	—	—	—	1.39	2.31	—	1.86
750	—	—	—	—	—	—	—	—	1.1	1.76	—	1.44
775	—	—	—	—	—	—	—	—	0.84	1.37	—	1.13
800	—	—	—	—	—	—	—	—	0.62	1.05	—	0.91

表 4-19 *PN*26.0MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

工作温度/℃	材料组号											
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.9a	1.10	1.13	2.1	2.2	2.3	2.4
≤38	19.75	25.53	25.86	23.94	21.27	23.7	25.86	25.86	24.82	24.82	20.68	24.82
50	19.3	25.04	25.86	23.65	20.86	23.43	25.6	25.86	23.92	24.06	19.98	23.99
100	17.8	23.19	25.77	22.55	19.31	23.31	24.52	25.77	20.44	21.1	17.24	20.75
150	16.9	22.61	25.1	21.98	18.86	23.19	23.32	25.1	18.17	19.25	15.61	18.75
200	15.9	21.91	24.39	21.34	18.28	22.74	22.42	24.39	16.38	17.84	14.35	17.19
250	14.35	20.86	23.17	20.29	17.36	22.23	22.11	23.17	15.27	16.69	13.35	16.03
300	12.85	19.37	21.21	18.85	16.15	21.21	21.21	21.21	14.53	15.81	12.62	15.27
350	11.95	18.48	20.12	17.98	15.46	20.12	20.12	20.12	14.03	15.21	12.02	14.67
375	11.45	18.23	19.4	17.66	15.43	19.4	19.4	19.4	13.88	14.85	11.8	14.46

（续）

工作温度/℃	材料组号											
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.9a	1.10	1.13	2.1	2.2	2.3	2.4
400	10.9	17.25	17.25	16.2	15.15	18.29	18.29	18.29	13.73	14.56	11.58	14.31
425	10.6	14.38	14.38	13.65	12.89	17.55	17.55	17.25	13.58	14.33	11.35	14.24
450	9.79	10.02	10.02	9.9	9.79	16.9	16.9	15.45	13.43	14.04	11.13	14.1
475	6.77	6.77	6.77	6.77	6.77	15.83	15.83	12.95	13.28	13.68	—	14.01
500	—	—	—	—	—	13.9	13.9	10.13	13.03	13.41	—	13.9
525	—	—	—	—	—	10.13	10.96	7.71	11.94	12.9	—	12.9
550	—	—	—	—	—	6.38	8.18	5.84	10.91	12.48	—	12.48
575	—	—	—	—	—	4.25	5.85	4.41	10.04	12.05	—	11.39
600	—	—	—	—	—	2.94	3.82	3.26	8.36	10.72	—	9.9
625	—	—	—	—	—	—	—	—	6.54	9.13	—	7.9
650	—	—	—	—	—	—	—	—	5.26	7.06	—	6.24
675	—	—	—	—	—	—	—	—	3.88	6.32	—	4.92
700	—	—	—	—	—	—	—	—	2.99	4.97	—	3.84
725	—	—	—	—	—	—	—	—	2.31	3.85	—	3.1
750	—	—	—	—	—	—	—	—	1.83	2.94	—	2.4
775	—	—	—	—	—	—	—	—	1.4	2.28	—	1.88
800	—	—	—	—	—	—	—	—	1.03	1.75	—	1.52

表 4-20 *PN*42.0MPa 法兰最高无冲击工作压力 （单位：MPa）

工作温度/℃	材料组号											
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.9a	1.10	1.13	2.1	2.2	2.3	2.4
≤38	33.15	42.55	43.1	39.89	35.46	39.51	43.1	43.1	41.36	41.36	34.46	41.36
50	32.6	41.73	43.1	39.42	34.77	39.07	42.67	43.1	39.86	40.1	33.3	39.98
100	29.95	38.65	42.95	37.59	32.18	38.85	40.87	42.95	34.07	35.17	28.74	34.59
150	28.4	37.69	41.83	36.63	31.43	38.64	38.86	41.83	30.28	32.09	26.02	31.25
200	26.7	36.52	40.66	35.56	30.47	37.9	37.37	40.66	27.3	29.73	23.91	28.65
250	24.15	34.77	38.61	33.82	28.93	37.06	36.85	38.61	25.45	27.82	22.25	26.72
300	21.6	32.28	35.35	31.42	26.91	35.35	35.35	35.35	24.21	26.36	21.04	25.45
350	20.05	30.8	33.53	29.97	25.77	33.53	33.53	33.53	23.38	25.38	20.04	24.45
375	19.2	30.39	32.34	29.43	25.52	32.34	32.34	32.34	23.13	24.75	19.67	24.1
400	18.35	28.75	28.75	27.0	25.25	30.49	30.49	30.49	22.89	24.26	19.29	23.86
425	17.8	23.96	23.96	22.75	21.49	29.25	29.25	28.75	22.64	23.89	18.92	23.73
450	16.32	16.69	16.69	16.5	16.32	28.17	28.17	25.76	22.39	23.4	18.55	23.49
475	11.29	11.29	11.29	11.29	11.29	26.38	26.38	21.58	22.14	22.8	—	23.35
500	—	—	—	—	—	23.16	23.16	16.89	21.72	22.36	—	23.16
525	—	—	—	—	—	16.89	18.27	12.85	19.9	21.49	—	21.49

（续）

工作温度/℃	材料组号											
	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.9a	1.10	1.13	2.1	2.2	2.3	2.4
550	—	—	—	—	—	10.64	13.64	9.73	18.18	20.8	—	20.8
575	—	—	—	—	—	7.08	9.75	7.34	16.73	20.08	—	18.99
600	—	—	—	—	—	4.9	6.36	5.44	13.93	17.86	—	16.51
625	—	—	—	—	—	—	—	—	10.9	15.21	—	13.16
650	—	—	—	—	—	—	—	—	8.76	11.77	—	10.4
675	—	—	—	—	—	—	—	—	6.46	10.53	—	8.19
700	—	—	—	—	—	—	—	—	4.98	8.29	—	6.4
725	—	—	—	—	—	—	—	—	3.85	6.42	—	5.16
750	—	—	—	—	—	—	—	—	3.04	4.9	—	4.0
775	—	—	—	—	—	—	—	—	2.33	3.8	—	3.13
800	—	—	—	—	—	—	—	—	1.71	2.92	—	2.52

表 4-21 压力等级美洲体系的钢制管法兰最高工作压力额定值 （单位：MPa）

温度/℃	PN2.0	PN5.0	PN11.0	PN15.0	PN26.0	PN42.0
≤38	2.0	5.17	10.34	15.52	25.86	43.1
50	1.92	5.17	10.34	15.52	25.86	43.1
100	1.77	5.15	10.31	15.46	25.77	42.95
150	1.58	5.02	10.04	15.06	25.1	41.83
200	1.4	4.88	9.76	14.64	24.39	40.66
250	1.21	4.63	9.27	13.9	23.17	38.61
300	1.02	4.24	8.49	12.73	21.21	35.35
350	0.84	4.02	8.05	12.07	20.12	33.53
375	0.74	3.88	7.76	11.64	19.4	32.34
400	0.65	3.66	7.32	10.98	18.29	30.49
425	0.56	3.51	7.02	10.53	17.55	29.25
450	0.47	3.38	6.76	10.14	16.9	28.17
475	0.37	3.17	6.33	9.5	15.83	26.38
500	0.28	2.78	5.56	8.34	13.9	23.16
525	0.19	2.58	5.16	7.74	12.9	21.49
550	0.13①	2.5	4.99	7.49	12.48	20.8
575	—	2.41	4.82	7.23	12.05	20.08
600	—	2.14	4.29	6.43	10.72	17.86
625	—	1.83	3.65	5.48	9.13	15.21
650	—	1.41	2.82	4.24	7.06	11.77
675	—	1.26	2.53	3.79	6.32	10.53
700	—	0.99	1.99	2.98	4.97	8.29
725	—	0.77	1.54	2.31	3.85	6.42
750	—	0.59	1.1	1.76	2.94	4.9
775	—	0.46	0.91	1.37	2.28	3.8
800	—	0.35	0.7	1.05	1.75	2.92

① *PN*2.0MPa 的最高额定工作压力值为 540℃时的值。

2）JB/T 3595—2002《电站阀门　一般要求》规定的压力-温度额定值见表 4-22 ~ 表 4-43。

表 4-22　公称压力 0.1MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢　号	工作温度/℃															强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
0.1	20	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.2
	25	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04	—	—	—	—	
	ZG20CrMo	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.06	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	
	15Cr1Mo1V	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	
	ZG20CrMoV	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	—	—	—	
	ZG15Cr1Mo1V	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	
	1Cr5Mo	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	—	—	—	
	ZG1Cr5Mo	0.10	0.10	0.09	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	—	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	
	ZG1Cr18Ni9Ti	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-23 公称压力 0.25MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢号	工作温度/℃															强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
0.25	20	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	0.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4
	25	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	0.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	0.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	0.11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.21	0.20	0.18	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09	—	—	
	ZG20CrMo	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.21	0.20	0.18	0.16	0.14	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09	
	15Cr1Mo1V	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09	
	ZG20CrMoV	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09	
	ZG15Cr1Mo1V	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.21	0.20	0.19	0.18	0.18	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09	
	1Cr5Mo	0.25	0.24	0.23	0.21	0.20	0.18	0.16	0.14	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	—	—	
	ZG1Cr5Mo	0.25	0.24	0.23	0.21	0.20	0.18	0.16	0.14	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	0.25	0.24	0.22	0.21	0.20	0.19	0.19	0.18	0.17	0.17	0.16	0.15	0.14	0.14	0.14	0.13	
	ZG1Cr18Ni9Ti	0.25	0.24	0.22	0.21	0.20	0.19	0.19	0.18	0.17	0.17	0.16	0.15	0.14	0.14	0.14	0.13	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-24　公称压力 0.4MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢号	工作温度/℃															强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
0.4	20	0.39	0.35	0.31	0.27	0.25	0.22	0.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.6
	25	0.39	0.35	0.31	0.27	0.25	0.22	0.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	0.39	0.35	0.31	0.27	0.25	0.22	0.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	0.39	0.35	0.31	0.27	0.25	0.22	0.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.27	0.25	0.22	0.19	0.17	0.15	0.13	—	—	
	ZG20CrMo	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.27	0.25	0.22	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.29	0.28	0.27	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	
	15Cr1Mo1V	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.29	0.28	0.27	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	
	ZG20CrMoV	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.29	0.28	0.27	0.25	0.22	0.20	—	—	—	
	ZG15Cr1Mo1V	0.39	0.37	0.36	0.34	0.33	0.32	0.31	0.29	0.28	0.27	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	
	1Cr5Mo	0.39	0.37	0.36	0.33	0.30	0.27	0.25	0.22	0.18	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	—	—	
	ZG1Cr5Mo	0.39	0.37	0.36	0.33	0.30	0.27	0.25	0.22	0.18	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.24	0.23	0.22	0.21	
	ZG1Cr18Ni9Ti	0.39	0.37	0.35	0.33	0.31	0.30	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24	0.24	0.23	0.22	0.21	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-25 公称压力 0.6MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢号	工作温度/℃															强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
0.6	20	0.59	0.55	0.49	0.40	0.39	0.34	0.26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.9
	25	0.59	0.55	0.49	0.40	0.39	0.34	0.26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	0.59	0.55	0.49	0.40	0.39	0.34	0.26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	0.59	0.55	0.49	0.40	0.39	0.34	0.26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	0.59	0.57	0.56	0.53	0.51	0.50	0.49	0.43	0.39	0.34	0.29	0.26	0.24	0.22	—	—	
	ZG20CrMo	0.59	0.57	0.56	0.53	0.51	0.50	0.49	0.43	0.39	0.34	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	0.59	0.57	0.56	0.53	0.51	0.50	0.49	0.45	0.42	0.40	0.39	0.34	0.31	0.27	0.25	0.22	
	15Cr1Mo1V	0.59	0.57	0.56	0.53	0.51	0.50	0.49	0.45	0.42	0.40	0.39	0.34	0.31	0.27	0.25	0.22	
	ZG20CrMoV	0.59	0.57	0.56	0.53	0.51	0.50	0.49	0.45	0.42	0.40	0.39	0.34	0.31	—	—	—	
	ZG15Cr1Mo1V	0.59	0.57	0.56	0.53	0.51	0.50	0.49	0.45	0.42	0.40	0.39	0.34	0.31	0.27	0.25	0.22	
	1Cr5Mo	0.59	0.57	0.56	0.53	0.47	0.41	0.39	0.33	0.27	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	—	—	
	ZG1Cr5Mo	0.59	0.57	0.56	0.53	0.47	0.41	0.39	0.33	0.27	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	0.59	0.57	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43	0.41	0.40	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.34	0.33	
	ZG1Cr18Ni9Ti	0.59	0.57	0.55	0.52	0.49	0.46	0.43	0.41	0.40	0.40	0.39	0.38	0.37	0.36	0.34	0.33	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-26　公称压力 1.0MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢　号	工作温度/℃															强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
1.0	20	0.98	0.88	0.78	0.69	0.63	0.55	0.42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5
	25	0.98	0.88	0.78	0.69	0.63	0.55	0.42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	0.98	0.88	0.78	0.69	0.63	0.55	0.42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	0.98	0.88	0.78	0.69	0.63	0.55	0.42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	0.98	0.94	0.90	0.86	0.82	0.80	0.78	0.72	0.63	0.55	0.47	0.42	0.37	0.33	—	—	
	ZG20CrMo	0.98	0.94	0.90	0.86	0.82	0.80	0.78	0.72	0.63	0.55	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	0.98	0.94	0.90	0.86	0.82	0.80	0.78	0.74	0.70	0.69	0.63	0.55	0.49	0.44	0.39	0.35	
	15Cr1Mo1V	0.98	0.94	0.90	0.86	0.82	0.80	0.78	0.74	0.70	0.69	0.63	0.55	0.49	0.44	0.39	0.35	
	ZG20CrMoV	0.98	0.94	0.90	0.86	0.82	0.80	0.78	0.74	0.70	0.69	0.63	0.55	0.49	—	—	—	
	ZG15Cr1Mo1V	0.98	0.94	0.90	0.86	0.82	0.80	0.78	0.74	0.70	0.69	0.63	0.55	0.49	0.44	0.39	0.35	
	1Cr5Mo	0.98	0.94	0.90	0.84	0.76	0.70	0.63	0.54	0.44	0.39	0.35	0.31	0.27	0.25	—	—	
	ZG1Cr5Mo	0.98	0.94	0.90	0.84	0.76	0.70	0.63	0.54	0.44	0.39	0.35	0.31	0.27	0.25	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.75	0.72	0.69	0.66	0.65	0.63	0.61	0.59	0.57	0.55	0.53	
	ZG1Cr18Ni9Ti	0.98	0.93	0.88	0.83	0.78	0.75	0.72	0.69	0.66	0.65	0.63	0.61	0.59	0.57	0.55	0.53	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-27 公称压力 1.6MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢号	工作温度/℃															强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
1.6	20	1.57	1.37	1.23	1.08	0.98	0.88	0.66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.4
	25	1.57	1.37	1.23	1.08	0.98	0.88	0.66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	1.57	1.37	1.23	1.08	0.98	0.88	0.66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	1.57	1.37	1.23	1.08	0.98	0.88	0.66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	1.57	1.49	1.40	1.34	1.28	1.26	1.23	1.14	0.98	0.88	0.74	0.66	0.59	0.51	—	—	
	ZG20CrMo	1.57	1.49	1.40	1.34	1.28	1.26	1.23	1.14	0.98	0.88	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	1.57	1.49	1.40	1.34	1.28	1.26	1.23	1.17	1.11	1.08	0.98	0.88	0.78	0.69	0.63	0.55	
	15Cr1Mo1V	1.57	1.49	1.40	1.34	1.28	1.26	1.23	1.17	1.11	1.08	0.98	0.88	0.78	0.69	0.63	0.55	
	ZG20CrMoV	1.57	1.49	1.40	1.34	1.28	1.26	1.23	1.17	1.11	1.08	0.98	0.88	0.78	0.69	0.63	0.55	
	ZG15Cr1Mo1V	1.57	1.49	1.40	1.34	1.28	1.26	1.23	1.17	1.11	1.08	0.98	0.88	0.78	0.69	0.63	0.55	
	1Cr5Mo	1.57	1.49	1.41	1.32	1.19	1.10	0.98	0.86	0.69	0.63	0.55	0.49	0.44	0.39	—	—	
	ZG1Cr5Mo	1.57	1.49	1.41	1.32	1.19	1.10	0.98	0.86	0.69	0.63	0.55	0.49	0.44	0.39	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	1.57	1.47	1.37	1.30	1.23	1.18	1.14	1.09	1.03	1.01	0.98	0.96	0.94	0.91	0.88	0.85	
	ZG1Cr18Ni9Ti	1.57	1.47	1.37	1.30	1.23	1.18	1.14	1.09	1.03	1.01	0.98	0.96	0.93	0.91	0.88	0.85	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-28　公称压力 2.5MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢号	工作温度/℃															强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
2.5	20	2.45	2.16	1.96	1.76	1.57	1.37	1.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.8
	25	2.45	2.16	1.96	1.76	1.57	1.37	1.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	2.45	2.16	1.96	1.76	1.57	1.37	1.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	2.45	2.16	1.96	1.76	1.57	1.37	1.03	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	2.45	2.33	2.21	2.11	2.04	2.0	1.96	1.84	1.57	1.37	1.15	1.03	0.93	0.83	—	—	
	ZG20CrMo	2.45	2.33	2.21	2.11	2.04	2.0	1.96	1.84	1.57	—	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	2.45	2.33	2.21	2.11	2.04	2.0	1.96	1.88	1.79	1.76	1.57	1.37	1.23	1.08	0.98	0.88	
	15Cr1Mo1V	2.45	2.33	2.21	2.11	2.04	2.0	1.96	1.88	1.79	1.76	1.57	1.37	1.23	1.08	0.98	0.88	
	ZG20CrMoV	2.45	2.33	2.21	2.11	2.04	2.0	1.96	1.88	1.79	1.76	1.57	1.37	1.23	—	—	—	
	ZG15Cr1Mo1V	2.45	2.33	2.21	2.11	2.04	2.0	1.96	1.88	1.79	1.76	1.57	1.37	1.23	1.08	0.98	0.88	
	1Cr5Mo	2.45	2.33	2.22	1.88	1.91	1.79	1.57	1.34	1.08	0.98	0.88	0.78	0.69	0.63	—	—	
	ZG1Cr5Mo	2.45	2.33	2.22	1.88	1.91	1.79	1.57	1.34	1.08	0.98	0.88	0.78	0.69	0.63	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	2.45	2.31	2.16	2.06	1.96	1.90	1.83	1.77	1.66	1.62	1.57	1.52	1.47	1.42	1.37	1.32	
	ZG1Cr18Ni9Ti	2.45	2.31	2.16	2.06	1.96	1.90	1.83	1.77	1.66	1.62	1.57	1.52	1.47	1.42	1.37	1.32	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-29 公称压力 4.0MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢号	工作温度/℃																强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
4.0	20	3.92	3.53	3.14	2.74	2.45	2.16	1.66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6.0
	25	3.92	3.53	3.14	2.74	2.45	2.16	1.66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	3.92	3.53	3.14	2.74	2.45	2.16	1.66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	3.92	3.53	3.14	2.74	2.45	2.16	1.66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	3.92	3.76	3.60	3.44	3.29	3.21	3.14	2.89	2.45	2.16	1.86	1.67	1.47	1.30	—	—	
	ZG20CrMo	3.92	3.76	3.60	3.44	3.29	3.21	3.14	2.89	2.45	2.16	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	3.92	3.76	3.60	3.44	3.29	3.21	3.14	2.97	2.80	2.74	2.45	2.16	1.96	1.76	1.57	1.37	
	15Cr1Mo1V	3.92	3.76	3.60	3.44	3.29	3.21	3.14	2.97	2.80	2.74	2.45	2.16	1.96	1.76	1.57	1.37	
	ZG20CrMoV	3.92	3.76	3.60	3.44	3.29	3.21	3.14	2.97	2.80	2.74	2.45	2.16	1.96	—	—	—	
	ZG15Cr1Mo1V	3.92	3.76	3.60	3.44	3.29	3.21	3.14	2.97	2.80	2.74	2.45	2.16	1.96	1.76	1.57	1.37	
	1Cr5Mo	3.92	3.76	3.61	3.38	3.04	2.79	2.45	2.11	1.76	1.57	1.37	1.23	1.08	0.98	—	—	
	ZG1Cr5Mo	3.92	3.76	3.61	3.38	3.04	2.79	2.45	2.11	1.76	1.57	1.37	1.23	1.08	0.98	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	3.92	3.73	3.53	3.34	3.14	3.01	2.89	2.76	2.60	2.52	2.45	2.38	2.31	2.23	2.16	2.09	
	ZG1Cr18Ni9Ti	3.92	3.73	3.53	3.34	3.14	3.01	2.89	2.76	2.60	2.52	2.45	2.38	2.31	2.23	2.16	2.09	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-30　公称压力 6.3MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢号	工作温度/℃															强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
6.3	20	6.27	5.49	4.90	4.41	3.92	3.53	2.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.5
	25	6.27	5.49	4.90	4.41	3.92	3.53	2.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	6.27	5.49	4.90	4.41	3.92	3.53	2.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	6.27	5.49	4.90	4.41	3.92	3.53	2.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	6.27	5.95	5.62	5.35	5.13	5.01	4.90	4.59	3.92	3.53	2.94	2.60	2.31	2.06	—	—	
	ZG20CrMo	6.27	5.95	5.62	5.35	5.13	5.01	4.90	4.59	3.92	3.53	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	6.27	5.95	5.62	5.35	5.13	5.01	4.90	4.70	4.49	4.41	3.92	3.53	3.14	2.74	2.45	2.16	
	15Cr1Mo1V	6.27	5.95	5.62	5.35	5.13	5.01	4.90	4.70	4.49	4.41	3.92	3.53	3.14	2.74	2.45	2.16	
	ZG20CrMoV	6.27	5.95	5.62	5.35	5.13	5.01	4.90	4.70	4.49	4.41	3.92	3.53	3.14	2.74	2.45	2.16	
	ZG15Cr1Mo1V	6.27	5.95	5.62	5.35	5.13	5.01	4.90	4.70	4.49	4.41	3.92	3.53	3.14	2.74	2.45	2.16	
	1Cr5Mo	6.27	5.96	5.65	5.26	4.78	4.47	3.92	3.43	2.74	2.45	2.16	1.96	1.76	1.57	—	—	
	ZG1Cr5Mo	6.27	5.96	5.65	5.26	4.78	4.47	3.92	3.43	2.74	2.45	2.16	1.96	1.76	1.57	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	6.27	5.88	5.49	5.20	4.90	4.75	4.59	4.44	4.16	4.04	3.92	3.82	3.72	3.63	3.53	3.40	
	ZG1Cr18Ni9Ti	6.27	5.88	5.49	5.20	4.90	4.75	4.59	4.44	4.16	4.04	3.92	3.82	3.72	3.63	3.53	3.40	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-31 公称压力 10.0MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢号	工作温度/℃																强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	475	450	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
10.0	20	9.80	8.82	7.84	6.96	6.27	5.49	4.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15.0
	25	9.80	8.82	7.84	6.96	6.27	5.49	4.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	9.80	8.82	7.84	6.96	6.27	5.49	4.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	9.80	9.39	8.98	8.59	8.22	8.03	7.84	7.29	6.27	5.49	4.66	4.17	3.73	3.33	—	—	
	ZG20CrMo	9.80	9.39	8.98	8.59	8.22	8.03	7.84	7.29	6.27	5.49	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	9.80	9.39	8.98	8.59	8.22	8.03	7.84	7.47	7.11	6.96	6.27	5.49	4.90	4.41	3.92	3.53	
	15Cr1Mo1V	9.80	9.39	8.98	8.59	8.22	8.03	7.84	7.47	7.11	6.96	6.27	5.49	4.90	4.41	3.92	3.53	
	ZG20CrMoV	9.80	9.39	8.98	8.59	8.22	8.03	7.84	7.47	7.11	6.96	6.27	5.49	4.90	—	—	—	
	ZG15Cr1Mo1V	9.80	9.39	8.98	8.59	8.22	8.03	7.84	7.47	7.11	6.96	6.27	5.49	4.90	4.41	3.92	3.35	
	1Cr5Mo	9.80	9.41	9.02	8.44	7.62	7.07	6.27	5.34	4.41	3.92	3.53	3.14	2.74	2.45	—	—	
	ZG1Cr5Mo	9.80	9.41	9.02	8.44	7.62	7.07	6.27	5.34	4.41	3.92	3.53	3.14	2.74	2.45	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	9.80	9.31	8.82	8.33	7.84	7.57	7.29	7.01	6.61	6.44	6.27	6.08	5.88	5.69	5.49	5.29	
	ZG1Cr18Ni9Ti	9.80	9.31	8.82	8.33	7.84	7.57	7.29	7.01	6.61	6.44	6.27	6.08	5.88	5.69	5.49	5.29	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-32　公称压力 16.0MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢　号	工作温度/℃															强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
16.0	20	15.68	13.72	12.25	10.98	9.80	8.82	6.62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24.0
	25	15.68	13.72	12.25	10.98	9.80	8.82	6.62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	15.68	13.72	12.25	10.98	9.80	8.82	6.62	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	15.68	14.86	14.05	13.38	12.81	12.53	12.25	11.46	9.80	8.82	7.40	6.62	5.88	5.20	—	—	
	ZG20CrMo	15.68	14.86	14.05	13.38	12.81	12.53	12.25	11.46	9.80	8.82	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	15.68	14.86	14.05	13.38	12.81	12.53	12.25	11.72	11.19	10.98	9.80	8.82	7.84	6.96	6.27	5.49	
	15Cr1Mo1V	15.68	14.86	14.05	13.38	12.81	12.53	12.25	11.72	11.19	10.98	9.80	8.82	7.84	6.96	6.27	5.49	
	ZG20CrMoV	15.68	14.86	14.05	13.38	12.81	12.53	12.25	11.72	11.19	10.98	9.80	8.82	7.84	6.96	6.27	5.49	
	ZG15Cr1Mo1V	15.68	14.86	14.05	13.38	12.81	12.53	12.25	11.72	11.19	10.98	9.80	8.82	7.84	6.96	6.27	5.49	
	1Cr5Mo	15.68	14.90	14.11	13.15	11.93	11.14	9.80	8.57	6.96	6.27	5.49	4.90	4.41	3.92	—	—	
	ZG1Cr5Mo	15.68	14.90	14.11	13.15	11.93	11.14	9.80	8.57	6.96	6.27	5.49	4.90	4.41	3.92	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	15.68	14.70	13.72	12.99	12.25	11.85	11.46	11.06	10.39	10.09	9.80	9.56	9.31	9.07	8.82	8.49	
	ZG1Cr18Ni9Ti	15.68	14.70	13.72	12.99	12.25	11.85	11.46	11.06	10.39	10.09	9.80	9.56	9.31	9.07	8.82	8.49	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-33 公称压力 20.0MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢号	工作温度/℃																强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
20.0	20	19.60	17.64	15.68	13.72	12.25	10.98	8.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30.0
	25	19.60	17.64	15.68	13.72	12.25	10.98	8.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	19.60	17.64	15.68	13.72	12.25	10.98	8.33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	19.60	18.78	17.97	17.19	16.43	16.06	15.68	14.46	12.25	10.58	9.31	8.33	7.40	6.62	—	—	
	ZG20CrMo	19.60	18.78	17.97	17.19	16.43	16.06	15.68	14.46	12.25	10.58	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	19.60	18.78	17.97	17.19	16.43	16.06	15.68	14.86	14.05	13.72	12.25	10.98	9.80	8.82	7.84	6.96	
	15Cr1Mo1V	19.60	18.78	17.97	17.19	16.43	16.06	15.68	14.86	14.05	13.72	12.25	10.98	9.80	8.82	7.84	6.96	
	ZG20CrMoV	19.60	18.78	17.97	17.19	16.43	16.06	15.68	14.86	14.05	13.72	12.25	10.98	9.80	8.82	7.84	6.96	
	ZG15Cr1Mo1V	19.60	18.78	17.97	17.19	16.43	16.06	15.68	14.86	14.05	13.72	12.25	10.98	9.80	8.82	7.84	6.96	
	1Cr5Mo	19.60	18.82	18.03	16.89	15.19	13.97	12.25	10.69	8.82	7.84	6.96	6.27	5.49	4.90	—	—	
	ZG1Cr5Mo	19.60	18.82	18.03	16.89	15.19	13.97	12.25	10.69	8.82	7.84	6.96	6.27	5.49	4.90	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	19.60	18.62	17.64	16.66	15.68	15.06	14.46	13.84	12.98	12.62	12.25	11.93	11.61	11.29	10.98	10.59	
	ZG1Cr18Ni9Ti	19.60	18.62	17.64	16.66	15.68	15.06	14.46	13.84	12.98	12.62	12.25	11.93	11.61	11.29	10.98	10.59	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-34　公称压力 25.0MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢　号	工作温度/℃																强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
25.0	20	24.50	22.05	19.60	17.64	15.68	13.72	10.39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	38.0
	25	24.50	22.05	19.60	17.64	15.68	13.72	10.39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	24.50	22.05	19.60	17.64	15.68	13.72	10.39	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	24.50	23.48	22.46	21.48	20.54	20.07	19.60	18.37	15.68	13.72	11.62	10.39	9.31	8.33	—	—	
	ZG20CrMo	24.50	23.48	22.46	21.48	20.54	20.07	19.60	18.37	15.68	13.72	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	24.50	23.48	22.46	21.48	20.54	20.07	19.60	18.78	17.97	17.64	15.68	13.72	12.25	10.98	9.80	8.82	
	15Cr1Mo1V	24.50	23.48	22.46	21.48	20.54	20.07	19.60	18.78	17.97	17.64	15.68	13.72	12.25	10.98	9.80	8.82	
	ZG20CrMoV	24.50	23.48	22.46	21.48	20.54	20.07	19.60	18.78	17.97	17.64	15.68	13.72	12.25	—	—	—	
	ZG15Cr1Mo1V	24.50	23.48	22.46	21.48	20.54	20.07	19.60	18.78	17.97	17.64	15.68	13.72	12.25	10.98	9.80	8.82	
	1Cr5Mo	24.50	23.52	22.54	21.11	19.11	17.89	15.68	13.35	10.98	9.80	8.82	7.84	6.96	6.27	—	—	
	ZG1Cr5Mo	24.50	23.52	22.54	21.11	19.11	17.89	15.68	13.35	10.98	9.80	8.82	7.84	6.96	6.27	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	24.50	23.28	22.05	20.83	19.60	18.99	18.38	17.76	16.66	16.17	15.68	15.19	14.70	14.21	13.72	13.23	
	ZG1Cr18Ni9Ti	24.50	23.28	22.05	20.83	19.60	18.99	18.38	17.76	16.66	16.17	15.68	15.19	14.70	14.21	18.72	13.23	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-35 公称压力 32.0MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢号	工作温度/℃																强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
32.0	20	31.36	27.44	24.50	22.05	19.60	17.64	12.98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48.0
	25	31.36	27.44	24.50	22.05	19.60	17.64	12.98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	31.36	27.44	24.50	22.05	19.60	17.64	12.98	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	31.36	29.73	28.09	26.76	25.63	25.06	24.50	22.97	19.60	17.64	14.70	12.99	11.62	10.39	—	—	
	ZG20CrMo	31.36	29.73	28.09	26.76	25.63	25.06	24.50	22.97	19.60	17.64	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	31.36	29.73	28.09	26.76	25.63	25.06	24.50	23.48	22.46	22.05	19.60	17.64	15.68	13.72	12.25	10.98	
	15Cr1Mo1V	31.36	29.73	28.09	26.76	25.63	25.06	24.50	23.48	22.46	22.05	19.60	17.64	15.68	13.72	12.25	10.98	
	ZG20CrMoV	31.36	29.73	28.09	26.76	25.63	25.06	24.50	23.48	22.46	22.05	19.60	17.64	15.68	—	—	—	
	ZG15Cr1Mo1V	31.36	29.73	28.09	26.76	25.63	25.06	24.50	23.48	22.46	22.05	19.60	17.64	15.68	13.72	12.25	10.98	
	1Cr5Mo	31.36	29.79	28.22	26.31	23.89	22.36	19.60	17.15	13.72	12.25	10.98	9.80	8.82	7.84	—	—	
	ZG1Cr5Mo	31.36	29.79	28.22	26.31	23.89	22.36	19.60	17.15	13.72	12.25	10.98	9.80	8.82	7.84	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	31.36	29.40	27.44	25.97	24.50	23.73	22.97	22.20	20.83	20.21	19.60	19.11	18.62	18.13	17.64	16.99	
	ZG1Cr18Ni9Ti	31.36	29.40	27.44	25.97	24.50	23.73	22.97	22.20	20.83	20.21	19.60	19.11	18.62	18.13	17.64	16.99	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-36　公称压力 42.0MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢号	工作温度/℃															强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
42.0	20	41.16	37.04	32.93	28.81	25.73	23.15	17.49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	58.0
	25	41.16	37.04	32.93	28.81	25.73	23.15	17.49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	41.16	37.04	32.93	28.81	25.73	23.15	17.49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	41.16	39.44	37.73	36.09	34.51	33.72	32.93	30.36	25.73	23.15	19.55	17.49	15.44	13.63	—	—	
	ZG20CrMo	41.16	39.44	37.73	36.09	34.51	33.72	32.93	30.36	25.73	23.15	—	—	—	—	—	—	
	12Cr1MoV	41.16	39.44	37.73	36.09	34.51	33.72	32.93	31.21	29.49	28.81	25.73	23.15	20.58	18.52	16.46	14.41	
	15Cr1Mo1V	41.16	39.44	37.73	36.09	34.51	33.72	32.93	31.21	29.49	28.81	25.73	23.15	20.58	18.52	16.46	14.41	
	ZG20CrMoV	41.16	39.44	37.73	36.09	34.51	33.72	32.93	31.21	29.49	28.81	25.73	23.15	20.58	—	—	—	
	ZG15Cr1Mo1V	41.16	39.44	37.73	36.09	34.51	33.72	32.93	31.21	29.49	28.81	25.73	23.15	20.58	18.52	16.46	14.41	
	1Cr5Mo	41.16	39.51	37.86	35.46	31.90	29.33	25.73	22.51	18.52	16.46	14.41	12.86	11.53	10.29	—	—	
	ZG1Cr5Mo	41.16	39.51	37.86	35.46	31.90	29.33	25.73	22.51	18.52	16.46	14.41	12.86	11.53	10.29	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	41.16	39.10	37.04	34.99	32.93	31.64	30.36	29.07	27.27	26.50	25.73	25.09	24.44	23.80	23.15	22.29	
	ZG1Cr18Ni9Ti	41.16	39.10	37.04	34.99	32.93	31.64	30.36	29.07	27.27	26.50	25.73	25.09	24.44	23.80	23.15	22.29	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-37 公称压力 50.0MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢号	工作温度/℃															强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
50.0	20	49.0	44.10	39.20	35.28	31.36	27.44	20.83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70.0
	25	49.0	44.10	39.20	35.28	31.36	27.44	20.83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	49.0	44.10	39.20	35.28	31.36	27.44	20.83	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	49.0	46.96	44.92	42.97	41.08	40.14	39.20	36.75	31.36	27.44	23.27	20.83	18.62	16.66	—	—	
	ZG20CrMo	49.0	46.96	44.92	42.97	41.08	40.14	39.20	36.75	31.36	27.44	23.27	20.83	18.62	16.66	—	—	
	12Cr1MoV	49.0	46.96	44.92	42.97	41.08	40.14	39.20	37.57	35.93	35.28	31.36	27.44	24.50	22.05	19.60	17.64	
	15Cr1Mo1V	49.0	46.96	44.92	42.97	41.08	40.14	39.20	37.57	35.93	35.28	31.36	27.44	24.50	22.05	19.60	17.64	
	ZG20CrMoV	49.0	46.96	44.92	42.97	41.08	40.14	39.20	37.57	35.93	35.28	31.36	27.44	24.50	22.05	19.60	17.64	
	ZG15Cr1Mo1V	49.0	46.96	44.92	42.97	41.08	40.14	39.20	37.57	35.93	35.28	31.36	27.44	24.50	22.05	19.60	17.64	
	1Cr5Mo	49.0	47.04	45.08	42.21	38.22	35.77	31.36	26.71	22.05	19.60	17.64	15.68	13.72	12.25	—	—	
	ZG1Cr5Mo	49.0	47.04	45.08	42.21	38.22	35.77	31.36	26.71	22.05	19.60	17.64	15.68	13.72	12.25	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	49.0	46.55	44.10	41.65	39.20	37.98	36.75	35.52	33.32	32.34	31.36	30.38	29.40	28.42	27.44	26.46	
	ZG1Cr18Ni9Ti	49.0	46.55	44.10	41.65	39.20	37.98	36.75	35.52	33.32	32.34	31.36	30.38	29.40	28.42	27.44	26.46	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-38　公称压力 63.0MPa 的钢制阀门的压力-温度等级

公称压力/MPa	钢　号	工作温度/℃															强度试验压力/MPa
		200	250	300	350	400	425	450	475	500	510	520	530	540	550	560	570	
		最大允许工作压力/MPa																
63.0	20	62.72	54.88	49.00	44.10	39.20	35.28	25.97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90.0
	25	62.72	54.88	49.00	44.10	39.20	35.28	25.97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG200—400	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	ZG230—450	62.72	54.88	49.00	44.10	39.20	35.28	25.97	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	15CrMo	62.72	59.45	56.19	53.52	51.26	50.13	49.00	45.94	39.20	35.28	29.40	25.97	23.27	20.83	—	—	
	ZG20CrMo	62.72	59.45	56.19	53.52	51.26	50.13	49.00	45.94	39.20	35.28	29.40	25.97	23.27	20.83	—	—	
	12Cr1MoV	62.72	59.45	56.19	53.52	51.26	50.13	49.00	46.96	44.92	44.10	39.20	35.28	31.36	27.44	24.50	22.05	
	15Cr1Mo1V	62.72	59.45	56.19	53.52	51.26	50.13	49.00	46.96	44.92	44.10	39.20	35.28	31.36	27.44	24.50	22.05	
	ZG20CrMoV	62.72	59.45	56.19	53.52	51.26	50.13	49.00	46.96	44.92	44.10	39.20	35.28	31.36	27.44	24.50	22.05	
	ZG15Cr1Mo1V	62.72	59.45	56.19	53.52	51.26	50.13	49.00	46.96	44.92	44.10	39.20	35.28	31.36	27.44	24.50	22.05	
	1Cr5Mo	62.72	59.58	56.45	52.62	47.77	44.71	39.20	34.30	27.44	24.50	22.05	19.60	17.64	15.68	—	—	
	ZG1Cr5Mo	62.72	59.58	56.45	52.62	47.77	44.71	39.20	34.30	27.44	24.50	22.05	19.60	17.64	15.68	—	—	
	1Cr18Ni9Ti	62.72	58.80	54.88	51.94	49.00	47.47	45.94	44.40	41.65	40.42	39.20	38.22	37.24	36.26	35.28	33.97	
	ZG1Cr18Ni9Ti	62.72	58.80	54.88	51.94	49.00	47.47	45.94	44.40	41.65	40.42	39.20	38.22	37.24	36.26	35.28	33.97	

注：1. 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

2. 表中所指压力均为表压。

表 4-39 材料为 WCB 的压力-温度等级[①②]

压力级 CL	150	300	600	900	1500	2000	2500	3500	4500
公称压力 PN/MPa	1.6、2.0	2.5、4.0 5.0	10.0	15.0	25.0	—	42.0	—	—
温度/℃	最大允许工作压力/MPa(bar)								
-30~38	2.0 (20)	5.2(52)	10.4 (104)	15.6 (156)	26.0 (260)	34.7 (347)	43.4 (434)	60.7 (607)	78.1 (781)
93	1.85 (185)	4.75 (47.5)	9.5 (95)	14.2 (142)	23.7 (237)	31.6 (316)	39.5 (395)	55.4 (554)	71.2 (712)
149	1.6 (16)	4.6 (46)	9.25 (92.5)	13.9 (139)	23.1 (231)	30.6 (308)	38.5 (385)	5.38 (538)	69.2 (692)
204	1.4 (14)	4.45 (44.5)	8.95 (89.5)	13.4 (134)	22.3 (223)	29.7 (297)	37.1 (371)	52.0 (520)	66.8 (668)
260	1.2 (12)	4.2 (42)	8.45 (84.5)	12.6 (126)	21.1 (211)	28.1 (281)	35.1 (351)	49.1 (491)	63.1 (631)
316	1.0 (10)	3.85 (38.5)	7.7 (77)	11.5 (115)	19.2 (192)	25.6 (256)	32.1 (321)	44.9 (449)	57.7 (577)
343	9.0 (9)	3.75 (37.5)	7.55 (75.5)	11.3 (113)	18.9 (189)	25.2 (252)	31.5 (315)	44.0 (440)	56.6 (566)
371	0.75 (7.5)	3.75 (37.5)	7.5 (75)	11.2 (112)	18.7 (187)	25.0 (250)	31.2 (312)	43.7 (437)	56.2 (562)
399	0.65 (6.5)	3.55 (35.5)	7.1 (71)	10.6 (106)	17.7 (177)	23.6 (236)	29.5(295)	41.3 (413)	53.5 (535)
427	0.55 (5.5)	2.9 (29)	5.8 (58)	8.7 (87)	14.5 (145)	19.3 (193)	24.1 (241)	33.7 (337)	43.4 (434)
454	0.45[③] (4.5[③])	1.9[③] (19[③])	3.75[④] (37.5[③])	5.7[③] (57[③])	9.4[③] (94[③])	12.6[③] (126[③])	15.7[③] (157[③])	21.9[③] (219[③])	28.2[③] (282[③])
强度试验压力	3.15 (31.5)	7.9 (79)	15.65 (156.5)	23.6 (236)	39.2 (392)	52.2(522)	65.3 (653)	91.2[④] (912[④])	117.2[④] (1172[④])

① 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

② 表中所指压力均为表压。

③ 尽量不要使用该数值。

④ 可根据订货者和制造者的协议取设计压力的 1.5 倍。

表 4-40 材料为 WC1 的压力-温度等级[①②]

压力级 CL	150	300	600	900	1500	2000	2500	3500	4500
公称压力 PN/MPa	1.6、2.0	2.5、4.0 5.0	10.0	15.0	25.0	—	42.0	—	—
温度/℃	最大允许工作压力/MPa(bar)								
-30～38	1.85 (18.5)	4.9 (49)	9.75 (97.5)	14.7 (147)	24.4 (244)	32.5 (325)	40.7 (407)	57.0 (570)	73.2 (732)
93	1.85 (18.5)	4.8 (48)	9.55 (95.5)	14.3 (143)	23.9 (239)	31.8 (318)	39.8 (398)	55.7 (557)	71.6 (716)
149	1.6 (16)	4.6 (46)	9.2 (92)	13.7 (137)	22.9 (229)	30.6 (306)	38.2 (382)	53.5 (535)	68.8 (688)
204	1.4 (14)	4.5 (45)	9.0 (90)	13.5 (135)	22.5 (225)	30.0 (300)	37.5 (375)	52.5 (525)	67.5 (675)
260	1.2 (12)	4.35 (43.5)	8.75 (87.5)	13.1 (131)	21.8 (218)	29.1 (291)	36.4 (364)	51.0 (510)	65.5 (655)
316	1.0 (10)	4.25 (42.5)	8.5 (85)	12.8 (128)	21.3 (213)	28.4 (284)	35.4 (354)	49.6 (496)	63.8 (638)
343	0.9 (9)	4.15 (41.5)	8.25 (82.5)	12.4 (124)	20.7 (207)	27.6 (276)	34.5 (345)	48.3 (483)	62.0 (620)
371	0.75 (7.5)	4.0 (40)	8.0 (80)	12.0 (120)	20.0 (200)	26.6 (266)	33.3 (333)	46.6 (466)	59.9 (599)
399	0.65 (6.5)	3.75 (37.5)	7.5 (75)	11.2 (112)	18.7 (187)	24.9 (249)	31.1 (311)	43.6 (436)	56.0 (560)
427	0.55 (5.5)	3.6 (36)	7.15 (71.5)	10.7 (107)	17.9 (179)	23.8 (238)	29.7 (297)	41.6 (416)	53.5 (535)
454	0.45③ (4.5③)	3.4 (34)	6.85 (68.5)	10.3 (103)	17.1 (171)	22.8 (228)	28.5 (285)	40.0 (400)	51.4 (514)
482	0.45③ (4.5③)	3.15③ (31.5③)	6.35③ (63.5③)	9.5③ (95③)	15.8③ (158③)	21.1③ (211③)	26.3③ (263③)	36.9③ (369③)	47.4③ (474)③
强度试验压力	2.8 (28)	7.4 (74)	14.75 (147.5)	22.1 (221)	36.7 (367)	48.9 (489)	61.2 (612)	85.5④ (855④)	109.9④ (1099④)

① 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

② 表中所指压力均为表压。

③ 尽量不要使用该数值。

④ 可根据订货者和制造者的协议取设计压力的 1.5 倍。

表 4-41 材料为 WC6 的压力-温度等级[①②]

压力级 CL	150	300	600	900	1500	2000	2500	3500	4500
公称压力 PN/MPa	1.6、2.0	2.5、4.0 5.0	10.0	15.0	25.0	—	42.0	—	—
温度/℃	最大允许工作压力/MPa(bar)								
-30~38	2.05 (20.5)	5.25 (52.5)	10.55 (105.5)	15.8 (158)	26.4 (264)	35.2 (352)	43.9 (439)	61.5 (615)	791.0 (7910)
93	1.85 (18.5)	5.0 (50)	10.0 100	15.0 150	25.0 250	33.4 334	41.7 417	58.4 584	75.1 751
149	1.6 (16)	4.75 (47.5)	9.35 (93.5)	14.2 (142)	23.7 (237)	31.5 (315)	39.4 (394)	55.2 (552)	70.9 (709)
204	1.4 (14)	4.65 (46.5)	9.25 (92.5)	13.9 (139)	23.1 (231)	30.8 (308)	38.6 (386)	54.0 (540)	69.4 (694)
260	1.2 (12)	4.5 (45)	9.05 (90.5)	13.5 (135)	22.6 (226)	30.1 (301)	37.6 (376)	52.7 (527)	67.7 (677)
316	1.0 (10)	4.25 (42.5)	8.5 (85)	12.8 (128)	21.3 (213)	28.4 (284)	35.4 (354)	49.6 (496)	63.3 (633)
343	0.9 (9)	4.15 (41.5)	8.25 (82.5)	12.4 (124)	20.7 (207)	27.6 (276)	34.5 (345)	48.3 (483)	62.0 (620)
371	0.75 (7.5)	4.0 (40)	8.0 (80)	1.20 (120)	20.0 (200)	26.6 (266)	33.3 (333)	46.6 (466)	59.9 (599)
399	0.65 (6.5)	3.75 (37.5)	7.5 (75)	11.2 (112)	18.7 (187)	24.9 (249)	31.1 (311)	43.6 (436)	56.0 (560)
427	0.55 (5.5)	3.6 (36)	7.15 (71.5)	10.7 (107)	17.9 (179)	23.8 (238)	29.7 (297)	41.6 (416)	53.5 (535)
454	0.45 (4.5)	3.4 (34)	6.85 (68.5)	10.3 (103)	17.1 (171)	22.8 (228)	28.5 (285)	40.0 (400)	51.4 (514)
482	0.35 (3.5)	3.15 (31.5)	6.35 (63.5)	9.5 (95)	15.8 (158)	21.1 (211)	26.3 (263)	36.9 (369)	47.4 (474)
510	0.25 (2.5)	2.65 (26.5)	5.3 (53)	7.9 (79)	13.3 (133)	17.7 (177)	22.1 (221)	31.0 (310)	39.8 (398)
538	0.15 (1.5)	1.6 (16)	3.15 (31.5)	4.7 (47)	7.8 (78)	10.5 (105)	13.1 (131)	18.3 (183)	23.5 (235)
566	0.15[⑤] (1.5[⑤])	1.0 (10)	1.95 (19.5)	2.9 (29)	4.8 (48)	6.4 (64)	8.1 (81)	11.3 (113)	14.5 (145)
593	0.15[⑤] (1.5[⑤])	0.65[③] (6.5[③])	1.35[③] (13.5[③])	2.0[③] (20[③])	3.4[③] (34[③])	4.5[③] (45[③])	5.6[③] (56[③])	7.9[③] (79[③])	10.1[③] (101[③])
强度试验压力	3.15 (31.5)	7.9 (79)	15.8 (158)	23.7 (237)	39.5 (395)	52.8 (528)	65.9 (659)	92.3[④] (923[④])	118.6[④] (1186[④])

① 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

② 表中所指压力均为表压。

③ 尽量不要使用该数值。

④ 可根据订货者和制造者的协议取设计压力的 1.5 倍。

⑤ 不适用于法兰式阀门。

表 4-42 材料为 WC6 的压力-温度等级[①②]

压力级 CL	150	300	600	900	1500	2000	2500	3500	4500
公称压力 *PN*/MPa	1.6、2.0	2.5、4.0 5.0	10.0	15.0	25.0	—	42.0	—	—
温度/℃	最大允许工作压力/MPa(bar)								
-30~38	2.05 (20.5)	5.25 (52.5)	10.55 (105.5)	15.8 (158)	26.4 (264)	35.2 (352)	43.9 (439)	61.5 (615)	791.0 (7910)
93	1.85 (18.5)	5.0 (50)	10.0 100	15.0 150	25.0 250	33.4 334	41.7 417	58.4 584	75.1 751
149	1.6 (16)	4.75 (47.5)	9.35 (93.5)	14.2 (142)	23.7 (237)	31.5 (315)	39.4 (394)	55.2 (552)	70.9 (709)
204	1.4 (14)	4.65 (46.5)	9.25 (92.5)	13.9 (139)	23.1 (231)	30.8 (308)	38.6 (386)	54.0 (540)	69.4 (694)
260	1.2 (12)	4.5 (45)	9.05 (90.5)	13.5 (135)	22.6 (226)	30.1 (301)	37.6 (376)	52.7 (527)	67.7 (677)
316	1.0 (10)	4.25 (42.5)	8.5 (85)	12.8 (128)	21.3 (213)	28.4 (284)	35.4 (354)	49.6 (496)	63.3 (633)
343	0.9 (9)	4.15 (41.5)	8.25 (82.5)	12.4 (124)	20.7 (207)	27.6 (276)	34.5 (345)	48.3 (483)	62.0 (620)
371	0.75 (7.5)	4.0 (40)	8.0 (80)	1.20 (120)	20.0 (200)	26.6 (266)	33.3 (333)	46.6 (466)	59.9 (599)
399	0.65 (6.5)	3.75 (37.5)	7.5 (75)	11.2 (112)	18.7 (187)	24.9 (249)	31.1 (311)	43.6 (436)	56.0 (560)
427	0.55 (5.5)	3.6 (36)	7.15 (71.5)	10.7 (107)	17.9 (179)	23.8 (238)	29.7 (297)	41.6 (416)	53.5 (535)
454	0.45 (4.5)	3.4 (34)	6.85 (68.5)	10.3 (103)	17.1 (171)	22.8 (228)	28.5 (285)	40.0 (400)	51.4 (514)
482	0.35 (3.5)	3.15 (31.5)	6.35 (63.5)	9.5 (95)	15.8 (158)	21.1 (211)	26.3 (263)	36.9 (369)	47.4 (474)
510	0.25 (2.5)	2.65 (26.5)	5.3 (53)	7.9 (79)	13.3 (133)	17.7 (177)	22.1 (221)	31.0 (310)	39.8 (398)
538	0.15 (1.5)	1.6 (16)	3.15 (31.5)	4.7 (47)	7.8 (78)	10.5 (105)	13.1 (131)	18.3 (183)	23.5 (235)
566	0.15[⑤] (1.5[⑤])	1.0 (10)	1.95 (19.5)	2.9 (29)	4.8 (48)	6.4 (64)	8.1 (81)	11.3 (113)	14.5 (145)
593	0.15[⑤] (1.5[⑤])	0.65[③] (6.5[③])	1.35[③] (13.5[③])	2.0[③] (20[③])	3.4[③] (34[③])	4.5[③] (45[③])	5.6[③] (56[③])	7.9[③] (79[③])	10.1[③] (101[③])
强度试验 压力	3.15 (31.5)	7.9 (79)	15.8 (158)	23.7 (237)	39.5 (395)	52.8 (528)	65.9 (659)	92.3[④] (923[④])	118.6[④] (1186[④])

① 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

② 表中所指压力均为表压。

③ 尽量不要使用该数值。

④ 可根据订货者和制造者的协议取设计压力的 1.5 倍。

⑤ 不适用于法兰式阀门。

表 4-43 材料为 WC9 的压力-温度等级[①②]

压力级 CL	150	300	600	900	1500	2000	2500	3500	4500
公称压力 PN/MPa	1.6、2.0	2.5、4.0 5.0	10.0	15.0	25.0	—	42.0	—	—
温度/℃	最大允许工作压力/MPa(bar)								
-30～38	2.05 (20.5)	5.25 (52.5)	10.55 (105.5)	15.8 (158)	26.4 (264)	35.2 (352)	43.9 (439)	61.5 (615)	79.1 (791)
93	1.85 (18.5)	5.05 (50.5)	10.05 (100.5)	15.1 (151)	25.2 (252)	33.6 (336)	41.9 (419)	58.7 (587)	75.5 (755)
149	1.6 (16)	4.75 (47.5)	9.55 (95.5)	14.3 (143)	23.8 (238)	31.7 (317)	39.6 (396)	55.5 (555)	71.4 (714)
204	1.4 (14)	4.75 (47.5)	9.1 (91)	13.7 (137)	22.8 (228)	30.4 (304)	38.0 (380)	53.2 (532)	68.3 (683)
260	1.2 (12)	4.5 (45)	9.0 (90)	13.5 (135)	22.5 (225)	30.0 (300)	37.5 (375)	52.5 (525)	67.5 (675)
316	1.0 (10)	4.25 (42.5)	8.5 (85)	12.8 (128)	21.3 (213)	28.4 (284)	35.4 (354)	49.6 (496)	63.8 (638)
343	0.9 (9)	4.15 (41.5)	8.24 (82.4)	12.4 (124)	20.7 (207)	27.6 (276)	34.5 (345)	48.3 (483)	62.0 (620)
371	0.75 (7.5)	4.0 (40)	8.0 (80)	12.0 (120)	20.0 (200)	26.6 (266)	33.3 (333)	46.6 (466)	59.9 (599)
399	0.65 (6.5)	3.75 (37.5)	7.5 (75)	11.2 (112)	18.7 (187)	24.9 (249)	31.1 (311)	43.6 (436)	56.0 (560)
427	0.55 (5.5)	3.6 (36)	7.15 (71.5)	10.7 (107)	17.9 (179)	23.8 (238)	29.7 (297)	41.6 (416)	53.5 (535)
454	0.45 (4.5)	3.4 (34)	6.85 (68.5)	10.3 (103)	17.1 (171)	22.8 (228)	28.5 (285)	40.0 (400)	51.4 (514)
482	0.35 (3.5)	3.15 (31.5)	6.35 (63.5)	9.5 (95)	15.8 (158)	21.1 (211)	26.3 (263)	36.9 (369)	47.4 (474)
510	0.25 (2.5)	2.65 (26.5)	5.3 (53)	7.9 (79)	13.3 (133)	17.7 (177)	22.1 (221)	31.0 (310)	39.8 (398)
538	0.15 (1.5)	1.9 (19)	3.75 (37.5)	5.7 (57)	9.4 (94)	12.6 (126)	15.7 (157)	21.9 (219)	28.2 (282)
566	0.15[⑤] (1.5[⑤])	1.4[③] (14[③])	2.8[③] (28[③])	4.2[③] (42[③])	7.0[③] (70[③])	9.3[③] (93[③])	11.7[③] (117[③])	16.3[③] (163[③])	21.0[③]) (210[③])
593	0.15[⑤] (1.5[⑤])	0.8[③] (8[③])	1.6[③] (16[③])	2.4[③] (24[③])	4.0[③] (40[③])	5.3[③] (53[③])	6.6[③] (66[③])	9.3[③] (93[③])	12.0[③] (120[③])
强度试验压力	3.15 (31.5)	7.9 (79)	15.8 (158)	23.7 (237)	39.5 (395)	52.8 (528)	65.9 (659)	91.2[④] (912[④])	118.6[④] (1186[④])

① 温度或压力值处在所示值的中间时，可用内插法来求取最高使用压力或温度值。

② 表中所指压力均为表压。

③ 尽量不要使用该数值。

④ 可根据订货者和制造者的协议取设计压力的1.5倍。

⑤ 不适用于法兰式阀门。

3）钢制阀门的压力-温度额定值见表4-44。

4）灰铸铁制阀门的压力-温度额定值见表4-45。

5）球墨铸铁制阀门的压力-温度额定值见表4-46。

6）球墨铸铁管法兰的压力-温度额定值见表4-47。

7）可锻铸铁制阀门的压力-温度额定值见表4-48。

8）铜合金制阀门的压力-温度额定值见表4-49。

表4-44 钢制阀门的压力-温度额定值

钢号	基准温度/°C	工作温度 t/°C												
10、20、25 ZG200-400、ZG230-450	200	250	300	350	400	425	435	445	455	—	—	—	—	—
15CrMo ZG20CrMo	200	320	450	490	500	510	515	525	535	545	—	—	—	—
12Cr1MoV 15CrMo1V ZG20CrMoV ZG15Cr1Mo1V	200	320	450	510	520	530	540	550	560	570	—	—	—	—
1Cr5Mo ZG1Cr5Mo	200	325	390	430	450	470	490	500	510	520	530	540	550	—
1Cr18Ni9Ti ZG1Cr18Ni9Ti 1Cr18Ni12Mo2Ti ZG1Cr18Ni12Mo2Ti	200	300	400	480	520	560	590	610	630	640	660	675	690	700

PN/MPa	p_s/MPa	最大工作压力 p_{tmax}/MPa												
0.1	0.2	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05					
0.25	0.4	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06
0.4	0.6	0.40	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14	0.12	0.11	0.10	0.09
0.6	0.9	0.60	0.56	0.50	0.45	0.40	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22	0.20	0.18	0.16	0.14
1.0	1.5	1.0	0.90	0.80	0.70	0.64	0.56	0.50	0.45	0.40	0.36	0.32	0.28	0.25	0.22
1.6	2.4	1.6	1.4	1.25	1.1	1.0	0.90	0.80	0.70	0.64	0.56	0.50	0.45	0.40	0.36
2.5	3.8	2.5	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.25	1.1	1.0	0.90	0.80	0.70	0.64	0.56
4.0	6.0	4.0	3.6	3.2	2.8	2.5	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.25	1.1	1.0	0.90
6.4	9.6	6.4	5.6	5.0	4.5	4.0	3.6	3.2	2.8	2.5	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4
10.0	15.0	10.0	9.0	8.0	7.1	6.4	5.6	5.0	4.5	4.0	3.6	3.2	2.8	2.5	2.2
16.0	24.0	16.0	14.0	12.5	11.2	10.0	9.0	8.0	7.1	6.4	5.6	5.0	4.5	4.0	3.6
20.0	30.0	20.0	18.0	16.0	14.0	12.5	11.2	10.0	9.0	8.0	7.1	6.4	5.6	5.0	4.5
25.0	38.0	25.0	22.5	20.0	18.0	16.0	14.0	12.5	11.2	10.0	9.0	8.0	7.1	6.4	5.6
32.0	48.0	32.0	28.0	25.0	22.5	20.0	18.0	16.0	14.0	12.5	11.2	10.0	9.0	8.0	7.1
40.0	56.0	40.0	36.0	32.0	28.0	25.0	22.5	20.0	18.0	16.0	14.0	12.5	11.2	10.0	9.0
50.0	70.0	50.0	45.0	40.0	36.0	32.0	28.0	25.0	22.5	20.0	18.0	16.0	14.0	12.5	11.2
64.0	90.0	64.0	56.0	50.0	45.0	40.0	36.0	32.0	28.0	25.0	22.5	20.0	18.0	16.0	14.0

（续）

PN/MPa	p_s/MPa	最大工作压力 p_{tmax}/MPa												
80.0	110.0	80.0	71.0	64.0	56.0	50.0	45.0	40.0	36.0	32.0	28.0	25.0	22.5	20.0	18.0
100.0	130.0	100.0	90.0	80.0	71.0	64.0	56.0	50.0	45.0	40.0	36.0	32.0	28.0	25.0	22.0

注：1. 当工作温度为表中温度级之中间值时，可用内插法决定最大工作压力。

2. 当阀门的主要零件有塑料、橡胶等非金属材料或力学性能和温度极限低于表中的材料时，不能使用此表。

3. 对表中未列钢种可采用计算确定：

$$p_{tmax}=\frac{[\sigma]^t}{[\sigma]^{200}}PN$$

式中 $[\sigma]^t$——计算温度 t(°C)时的材料许用应力值(MPa)；

$[\sigma]^{200}$——200°C 时的材料许用应力值(MPa)。

表 4-45 灰铸铁制阀门的压力-温度额定值(GB/T 17241.7—1998)

公称压力 PN /MPa(bar)	材料牌号	试验压力 p_t /MPa(bar)	在下列温度下的最大允许工作压力 p_{max}/MPa(bar)			
			120°C	200°C	250°C	300°C
0.25(2.5)	HT200	0.4(4)	0.25(2.5)	0.2(2)	0.18(1.8)	0.15(1.5)
0.6(6)		0.9(9)	0.6(6)	0.49(4.9)	0.44(4.4)	0.35(3.5)
1.0(10)		1.5(15)	1.0(10)	0.78(7.8)	0.69(6.9)	0.59(5.9)
1.6(16)		2.4(24)	1.6(16)	1.27(12.7)	1.09(10.9)	0.98(9.8)
2.5(25)	HT250	3.8(38)	2.5(25)	2.0(20)	1.75(17.5)	1.5(15)

表 4-46 球墨铸铁阀门的压力-温度额定值(GB/T 12232—2005)

公称压力 PN /MPa(bar)	最高温度 /°C					
	-29～120	150	200	250	300	350
	最大允许工作压力 p_{max}/MPa(bar)					
1.6(16)	1.60(16.0)	1.52(15.2)	1.44(14.4)	1.28(12.8)	1.12(11.2)	0.88(8.8)
2.5(25)	2.50(25.0)	2.38(23.8)	2.25(22.5)	2.00(20.0)	1.75(17.5)	1.38(13.8)
4.0(40)	4.00(40.0)	3.80(38.0)	3.60(36.0)	3.20(32.0)	2.80(28.0)	2.20(22.0)

表 4-47 球墨铸铁管法兰的压力-温度额定值(GB/T 17241.7—1998)

公称压力 PN /MPa(bar)	法兰材料	最高温度 /°C						
		-10～40	120	150	200	250	300	350
		最大允许工作压力/MPa(bar)						
1.0 (10)	QT400—15 QT400—18	1.00 (10.0)	1.00 (10.0)	0.07 (9.7)	0.90 (9.0)	0.87 (8.7)	0.80 (8.0)	0.70 (7.0)
	QT450—10 QT500—7 QT600—3	1.00 (10.0)	1.00 (10.0)	0.95 (9.5)	0.90 (9.0)	0.80 (8.0)	0.70 (7.0)	0.55 (5.5)
1.6 (16)	QT400—15 QT400—18	1.60 (16.0)	1.60 (16.0)	1.55 (15.5)	1.44 (14.4)	1.39 (13.9)	1.28 (12.8)	1.12 (11.2)
	QT450—10 QT500—7 QT600—3	1.60 (16.0)	1.60 (16.0)	1.52 (15.2)	1.44 (14.4)	1.28 (12.8)	1.12 (11.2)	0.88 (8.8)

（续）

公称压力 PN /MPa(bar)	法兰材料	最高温度/°C						
		-10~40	120	150	200	250	300	350
		最大允许工作压力/MPa(bar)						
2.0 (20)	QT400—15 QT400—18	1.75 (17.5)	1.55 (15.5)	1.48 (14.8)	1.39 (13.9)	1.21 (12.1)	1.02 (10.2)	0.86 (8.6)
	QT450—10 QT500—7 QT600—3	1.55 (15.5)	1.55 (15.5)	1.48 (14.8)	1.39 (13.9)	1.21 (12.1)	1.02 (10.2)	0.86 (8.6)
2.5 (25)	QT400—15 QT400—18	2.50 (25.0)	2.50 (25.0)	2.43 (24.3)	2.25 (22.5)	2.18 (21.8)	2.00 (20.0)	1.75 (17.5)
	QT450—10 QT500—7 QT600—3	2.50 (25.0)	2.50 (25.0)	2.38 (23.8)	2.25 (22.5)	2.00 (20.0)	1.75 (17.5)	1.88 (18.8)
4.0 (40)	QT400—15 QT400—18	4.00 (40.0)	4.00 (40.0)	3.88 (38.8)	3.60 (36.0)	3.48 (34.8)	3.20 (32.0)	2.80 (28.0)
	QT450—10 QT500—7 QT600—3	4.00 (40.0)	4.00 (40.0)	3.80 (38.0)	3.60 (36.0)	3.20 (32.0)	2.80 (28.0)	2.20 (22.0)
5.0 (50)	QT400—15 QT400—18	4.40 (44.0)	4.02 (40.2)	3.90 (39.0)	3.60 (36.0)	3.50 (35.0)	3.30 (33.0)	3.10 (31.0)
	QT450—10 QT500—7 QT600—3	4.02 (40.2)	4.02 (40.2)	3.90 (39.0)	3.60 (36.0)	3.50 (35.0)	3.30 (33.0)	3.10 (31.0)

注：QT600—3 球墨铸铁管法兰使用温度限在 120°C 以下。

表 4-48 可锻铸铁阀门的压力-温度额定值

公称压力 PN /MPa	试验压力（用低于 100°C 的水） /MPa	介质工作温度/°C			
		至 120	200	250	300
		最大工作压力/MPa			
0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
0.25	0.4	0.25	0.25	0.2	0.2
0.4	0.6	0.4	0.38	0.36	0.32
0.6	0.9	0.6	0.55	0.5	0.5
1	1.5	1	0.9	0.8	0.8
1.6	2.4	1.6	1.5	1.4	1.3
2.5	3.8	2.5	2.3	2.1	2
4	6	4	3.6	3.4	3.2

表 4-49 铜合金阀门的压力-温度额定值

公称压力 PN /MPa	试验压力（用低于100°C的水）/MPa	介质工作温度/°C		
		至120	200	250
		最大工作压力/MPa		
0.1	0.2	0.1	0.1	0.07
0.25	0.4	2.5	0.2	0.17
0.4	0.6	0.4	0.32	0.27
0.6	0.9	0.6	0.5	0.4
1.0	1.5	1.0	0.8	0.7
1.6	2.4	1.6	1.3	1.1
2.5	3.8	2.5	2.0	1.7
4.0	6.0	4	3.2	2.7
6.4	9.6	6.4	—	—
10	15	10	—	—
16	24	16	—	—
20	30	20	—	—
25	38	25	—	—

注：1. 表中所指压力均为表压力。

2. 当工作温度为表中温度级之中间值时，可用内插入法决定工作压力。

4.1.2.2 美国数据

1. ASME B16.42—2001 球墨铸铁法兰和管件的压力-温度额定值（表4-50）

表 4-50 ASME B16.42 规定的球墨铸铁法兰和管件的压力-温度额定值

温度/°C	使用压力/MPa	
	CL150	CL300
-29～38	1.72	4.4
50	1.7	4.3
100	1.6	4.1
150	1.48	3.9
200	1.39	3.6
250	1.21	3.5
300	1.02	3.3
343	0.86	3.1

2. ASME B16.1—1998 灰铸铁法兰和管件的压力-温度额定值（表4-51）

表 4-51 ASME B16.1 规定的灰铸铁法兰和管件的压力-温度额定值 （单位：MPa）

温度/°C	CL25		CL125				CL250				CL800
	ASTM A126 A级		ASTM A126				ASTM A126				ASTM A126
			A级	B级			A级	B级			B级
	NPS 4～36	NPS 42～96	NPS 1～12	NPS 1～12	NPS 14～24	NPS 30～48	NPS 1～12	NPS 1～12	NPS 14～24	NPS 30～48	NPS 2～12
-29～65	0.31	0.17	1.21	1.38	1.03	1.03	2.76	3.45	2.07	2.07	5.51
80	0.29	0.17	1.16	1.33	0.98	0.91	2.65	3.30	2.00	1.89	—

（续）

温度/°C	CL25		CL125				CL250				CL800
	ASTM A126 A级		ASTM A126				ASTM A126				ASTM A126
			A级	B级			A级	B级			B级
	NPS 4～36	NPS 42～96	NPS 1～12	NPS 1～12	NPS 14～24	NPS 30～48	NPS 1～12	NPS 1～12	NPS 14～24	NPS 30～48	NPS 2～12
100	0.26	0.17	1.10	1.27	0.92	0.75	2.50	3.09	1.90	1.64	—
120	0.21	0.17	1.04	1.21	0.86	0.58	2.35	2.88	1.80	1.39	—
135	0.17	0.17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
140	—	—	0.98	1.15	0.80	0.42	2.21	2.67	1.70	1.15	—
149	—	—	—	—	—	0.34	—	—	—	—	—
160	—	—	0.92	1.08	0.74	—	2.06	2.46	1.60	0.90	—
178	—	—	0.86	—	0.69	—	—	—	—	0.69	—
180	—	—	—	1.02	—	—	1.92	2.25	1.51	—	—
200	—	—	—	0.96	—	—	1.78	2.05	1.42	—	—
208	—	—	—	—	—	—	1.72	—	1.38	—	—
220	—	—	—	0.90	—	—	—	1.85	—	—	—
232	—	—	—	0.86	—	—	—	1.72	—	—	—

3. ASME B16.24—2004 铸铜合金管法兰和管件的压力-温度额定值（表 4-52）

表 4-52 ASME B16.24 铸铜合金管法兰和管件的压力-温度额定值

温度/°C	使用压力/MPa			
	CL150		CL300	
	ASTM B62	ASTM B61	ASTM B62	ASTM B61
-29～65	1.55	1.55	3.44	3.44
100	1.43	1.46	3.12	3.23
125	1.34	1.39	2.9	3.08
150	1.25	1.33	2.67	2.93
175	1.15	1.26	2.45	2.77
200	—	1.2	—	2.62
208	1.04	—	2.17	—
225	—	1.13	—	2.46
232	0.93	—	1.93	—
250	—	1.07	—	2.31
288	—	0.97	—	2.07
试验压力	2.4	2.4	5.2	5.2

4. ASME B16.34—2004 法兰、螺纹与焊接端阀门的压力-温度额定值

1）第 1.1 组材料的压力-温度额定值见表 4-53、表 4-54。

A 105①②	A 515 Gr. 70①	A 696 Gr. C	A 672 Gr. B70①
A 216 GR, WCB①	A 516 Gr. 70①③	A 350 Gr. LF6 Cl. 1④	A 672 Gr. C70①
A 350 Gr. LF2①	A 537 Cl. 1⑤	A 350 Gr. LF3⑥	

① 长期处在高于425℃工况，碳钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于高于425℃工况。

② 高于455℃仅用于镇静钢。

③ 高于455℃不能使用。

④ 高于260℃不能使用。

⑤ 高于370℃不能使用。

⑥ 高于345℃不能使用。

表4-53 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.96(19.6)	5.11(51.1)	10.21(102.1)	15.32(153.2)	25.53(255.3)	42.55(425.5)	76.59(765.9)
50	1.92(19.2)	5.01(50.1)	10.02(100.2)	15.04(150.4)	25.06(250.6)	41.77(417.7)	75.19(751.9)
100	1.77(17.7)	4.66(46.6)	9.32(93.2)	13.98(139.8)	23.30(233.0)	38.83(388.3)	69.90(699.0)
150	1.58(15.8)	4.51(45.1)	9.02(90.2)	13.52(135.2)	22.54(225.4)	37.56(375.6)	67.61(676.1)
200	1.38(13.8)	4.38(43.8)	8.76(87.6)	13.14(131.4)	21.90(219.0)	36.50(365.0)	65.70(657.0)
250	1.21(12.1)	4.19(41.9)	8.39(83.9)	12.58(125.8)	20.97(209.7)	34.95(349.5)	62.91(629.1)
300	1.02(10.2)	3.98(39.8)	7.96(79.6)	11.95(119.5)	19.91(199.1)	33.18(331.8)	59.73(597.3)
325	0.93(9.3)	3.87(38.7)	7.74(77.4)	11.61(116.1)	19.36(193.6)	32.26(322.6)	58.07(580.7)
350	0.84(8.4)	3.76(37.6)	7.51(75.1)	11.27(112.7)	18.78(187.8)	31.30(313.0)	56.35)563.5)
375	0.74(7.4)	3.64(36.4)	7.27(72.7)	10.91(109.1)	18.18(181.8)	30.31(303.1)	54.55(545.5)
400	0.65(6.5)	5.47(34.7)	6.94(69.4)	10.42(104.2)	17.36(173.6)	28.93(289.3)	52.08(520.8)
425	0.55(5.5)	2.88(28.8)	5.75(57.5)	8.63(86.3)	14.38(143.8)	23.97(239.7)	43.15(431.5)
450	0.46(4.6)	2.30(23.0)	4.60(46.0)	6.90(69.0)	11.50(115.0)	19.17(191.7)	34.51(345.1)
475	0.37(3.7)	1.74(17.4)	3.49(34.9)	5.23(52.3)	8.72(87.2)	14.53(145.3)	26.15(261.5)
500	0.28(2.8)	1.18(11.8)	2.35(23.5)	3.53(35.3)	5.88(58.8)	9.79(97.9)	17.63(176.3)
538	0.14(1.4)	0.59(5.9)	1.18(11.8)	1.77(17.7)	2.95(29.5)	4.92(49.2)	8.86(88.6)

表4-54 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.98(19.8)	5.16(51.6)	10.33(103.3)	15.49(154.9)	25.82(258.2)	43.03(430.3)	77.45(774.5)
150	1.96(19.6)	5.10(51.0)	10.21(102.1)	15.31(153.1)	25.52(255.2)	42.53(425.3)	76.55(765.5)
200	1.94(19.4)	5.06(50.6)	10.11(101.1)	15.17(151.7)	25.29(252.9)	42.14(421.4)	75.86(758.6)
250	1.94(19.4)	5.05(50.5)	10.11(101.1)	15.16(151.6)	25.26(252.6)	42.11(421.1)	75.79(757.9)
300	1.94(19.4)	5.05(50.5)	10.11(101.1)	15.16(151.6)	25.26(252.6)	42.11(421.1)	75.79(757.9)
325	1.92(19.2)	5.01(50.1)	10.02(100.2)	15.03(150.3)	25.06(250.6)	41.76(417.6)	75.17(751.7)
350	1.87(18.7)	4.89(48.9)	9.78(97.8)	14.67(146.7)	24.46(244.6)	40.76(407.6)	73.37(733.7)
375	1.81(18.1)	4.71(47.1)	9.42(94.2)	14.13(141.3)	23.55(235.5)	39.25(392.5)	70.65(706.5)
400	1.66(16.6)	4.34(43.4)	8.68(86.8)	13.02(130.2)	21.70(217.0)	36.17(361.7)	65.10(651.0)
425	1.38(13.8)	3.60(36.0)	7.19(71.9)	10.79(107.9)	17.98(179.8)	29.96(299.6)	53.93(539.3)
450	1.10(11.0)	2.88(28.8)	5.75(57.5)	8.63(86.3)	14.38(143.8)	23.96(239.6)	43.14(431.4)
475	0.84(8.4)	2.18(21.8)	4.36(43.6)	6.54(65.4)	10.90(109.0)	18.16(181.6)	32.69(326.9)
500	0.56(5.6)	1.47(14.7)	2.94(29.4)	4.41(44.1)	7.35(73.5)	12.24(122.4)	22.04(220.4)
538	0.28(2.8)	0.74(7.4)	1.48(14.8)	2.22(22.2)	3.69(36.9)	6.16(61.6)	11.08(110.8)

2）第1.2组材料的压力-温度额定值见表4-55、表4-56。

A 106 Gr,C①	A 203 Gr. B②	A 350 Gr. LF6 Cl. 1③	A 352 Gr. LC④
A 203 Gr. B②	A 216 Gr. WCC②	A 352 Gr. LC2③	A 352 Gr. LCC④

① 高于425℃不能使用。

② 长期处在高于425℃工况，碳钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于高于425℃工况。

③ 高于260℃不能使用。

④ 高于345℃不能使用。

表 4-55 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	42.94(429.4)	77.30(773.0)
150	1.58(15.8)	5.02(50.2)	10.03(100.3)	15.05(150.5)	25.08(250.8)	41.81(418.1)	75.26(752.6)
200	1.38(13.8)	4.86(48.6)	9.72(97.2)	14.58(145.8)	24.32(243.2)	40.54(405.4)	72.97(729.7)
250	1.21(12.1)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.18(231.8)	38.62(368.2)	69.48(694.8)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.00(40.0)	8.00(80.0)	12.01(120.1)	20.01(200.1)	33.35(333.5)	60.03(600.3)
375	0.74(7.4)	3.78(37.8)	7.57(75.7)	11.35(113.5)	18.92(189.2)	31.53(315.3)	56.75(567.5)
400	0.65(6.5)	3.47(34.7)	6.94(69.4)	10.42(104.2)	17.36(173.6)	28.93(289.3)	52.08(520.8)
425	0.55(5.5)	2.88(28.8)	5.75(57.5)	86.3(86.3)	14.38(143.8)	23.97(239.7)	43.15(431.5)
450	0.46(4.6)	2.30(23.0)	4.60(46.0)	6.90(69.0)	11.50(115.0)	19.17(191.7)	34.51(345.1)
475	0.37(3.7)	1.71(17.1)	3.42(34.2)	5.13(51.3)	8.54(85.4)	14.24(142.4)	25.63(256.3)
500	0.28(2.8)	1.16(11.6)	2.32(23.2)	3.47(34.7)	5.79(57.9)	9.65(96.5)	17.37(173.7)
538	0.14(1.4)	0.59(5.9)	1.18(11.8)	1.77(17.7)	2.95(29.5)	4.92(49.2)	8.86(88.6)

表 4-56 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
200	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
250	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
300	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
325	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
350	1.98(19.8)	5.11(51.1)	10.22(102.2)	15.33(153.3)	25.55(255.5)	42.58(425.8)	76.64(766.4)
375	1.93(19.3)	4.84(48.4)	9.67(96.7)	14.51(145.1)	24.19(241.9)	40.31(403.1)	72.56(725.6)
400	1.93(19.3)	4.34(43.4)	8.68(86.8)	13.02(130.2)	21.70(217.0)	36.17(361.7)	65.10(651.0)
425	1.80(18.0)	3.60(36.0)	7.19(71.9)	10.79(107.9)	17.98(179.8)	29.96(299.6)	53.93(539.3)
450	1.44(14.4)	2.88(28.8)	5.75(57.5)	8.63(86.3)	14.38(143.8)	23.96(239.6)	43.14(431.4)
475	1.07(10.7)	2.14(21.4)	4.27(42.7)	6.41(64.1)	10.68(106.8)	17.80(178.0)	32.04(320.4)
500	0.72(7.2)	1.45(14.5)	2.90(29.0)	4.34(43.4)	7.24(72.4)	12.07(120.7)	21.72(217.2)
538	0.37(3.7)	0.74(7.4)	1.48(14.8)	2.22(22.2)	3.69(36.9)	6.16(61.6)	11.08(110.8)

3）第1.3组材料的压力-温度额定值见表4-57、表4-58。

A 203 Gr A[①]	A 352 Gr. LCB[④]	A 516 Gr. 65[①⑤]	A 672 Gr. B65[①]
A 203 Gr. D[①]	A 352 Gr. LC1[④]	A 675 Gr. 70[①⑥⑦]	A 672 Gr. C65[①]
A 217 Gr. WC1[②③]	A 515 Gr. 65[①]		

① 当长期处在高于425℃工况，碳钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于高于425℃工况。

② 当长期处在高于470℃工况，碳-钼钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于高于470℃以上工况。

③ 仅用于标准的和经回火的材料。

④ 高于345℃不能使用。

⑤ 高于455℃不能使用。

⑥ 含铅牌号不应在焊接或高于260℃工况使用。

⑦ 对于高于455℃工况。推荐使用残留硅含量不小于0.10%的镇静钢。

表4-57 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
50	1.82(18.2)	4.75(47.5)	9.49(94.9)	14.24(142.4)	23.73(237.3)	39.56(395.6)	71.20(712.0)
100	1.74(17.4)	4.53(45.3)	9.07(90.7)	13.60(136.0)	22.67(226.7)	37.78(377.8)	68.01(680.1)
150	1.58(15.8)	4.39(43.9)	8.79(87.9)	13.18(131.8)	21.97(219.7)	36.61(366.1)	65.91(659.1)
200	1.38(13.8)	4.25(42.5)	8.51(85.1)	12.76(127.6)	21.27(212.7)	35.44(354.4)	63.80(638.0)
250	1.21(12.1)	4.08(40.8)	8.16(81.6)	12.23(122.3)	20.39(203.9)	33.98(339.8)	61.17(611.7)
300	1.02(10.2)	3.87(38.7)	7.74(77.4)	11.61(116.1)	19.34(193.4)	32.24(322.4)	58.03(580.3)
325	0.93(9.3)	3.76(37.6)	7.52(75.2)	11.27(112.7)	18.79(187.9)	31.31(313.1)	56.37(563.7)
350	0.84(8.4)	3.64(36.4)	7.28(72.8)	10.92(109.2)	18.20(182.0)	30.33(303.3)	54.59(545.9
375	0.74(7.4)	3.50(35.0)	6.99(69.9)	10.49(104.9)	17.49(174.9)	29.14(291.4)	52.46(524.6)
400	0.65(6.5)	3.26(32.6)	6.52(65.2)	9.79(97.9)	16.31(163.1)	27.19(271.9)	48.93(489.3)
425	0.55(5.5)	2.73(27.3)	5.46(54.6)	8.19(81.9)	13.65(136.5)	22.75(227.5)	40.95(409.5)
450	0.46(4.6)	2.16(21.6)	4.32(43.2)	6.48(64.8)	10.79(107.9)	17.99(179.9)	32.38(323.8)
475	0.37(3.7)	1.57(15.7)	3.13(31.3)	4.70(47.0)	7.83(78.3)	13.06(130.6)	23.50(235.0)
500	0.28(2.8)	1.11(11.1)	2.21(22.1)	3.32(33.2)	5.54(55.4)	9.23(92.3)	16.61(166.1)
538	0.14(1.4)	0.59(5.9)	1.18(11.8)	1.77(17.7)	2.95(29.5)	4.92(49.2)	8.86(88.6)

表4-58 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
50	2.00(20.0)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
100	2.00(20.0)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
150	2.00(20.0)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
200	2.00(20.0)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
250	2.00(20.0)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
300	2.00(20.0)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
325	2.00(20.0)	4.80(48.0)	9.59(95.9)	14.39(143.9)	23.98(239.8)	39.96(399.6)	71.93(719.3)
350	1.98(19.8)	4.73(47.3)	9.46(94.6)	14.19(141.9)	23.65(236.5)	39.41(394.1)	70.94(709.4)
375	1.93(19.3)	4.49(44.9)	8.99(89.9)	13.48(134.8)	22.47(224.7)	37.46(374.6)	67.42(674.2)
400	1.93(19.3)	4.08(40.8)	8.16(81.6)	12.23(122.3)	20.39(203.9)	33.98(339.8)	61.17(611.7)
425	1.71(17.1)	3.41(34.1)	6.83(68.3)	10.24(102.4)	17.06(170.6)	28.44(284.4)	51.19(511.9)
450	1.35(13.5)	2.70(27.0)	5.40(54.0)	8.10(81.0)	13.49(134.9)	22.49(224.9)	40.48(404.8)
475	0.98(9.8)	1.96(19.6)	3.92(39.2)	5.88(58.8)	9.79(97.9)	16.32(163.2)	29.38(293.8)
500	0.69(6.9)	1.38(13.8)	2.77(27.7)	4.15(41.5)	6.92(69.2)	11.53(115.3)	20.76(207.6)
538	0.37(3.7)	0.74(7.4)	1.48(14.8)	2.22(22.2)	3.69(36.9)	6.16(61.6)	11.08(110.8)

4）第 1.4 组材料的压力-温度额定值见表 4-59、表 4-60。

A 106 Gr. B①	A 515 Gr. 60①②	A 675 Gr. 60①②③	A 672 Gr. B60①
A 350 Gr. LF1①	A 516 Gr. 60①②	A 675 Gr. 65①③④	A 672 Gr. C60①
		A 696 Gr. B	

① 长期处在高于 425℃ 工况，碳钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于高于 425℃ 工况。

② 高于 455℃ 不能使用。

③ 含铅牌号不能在焊接或高于 260℃ 工况使用。

④ 对高于 455℃ 工况，推荐使用残留硅含量不小于 0.10% 的镇静钢。

表 4-59 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力 /MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.63(16.3)	4.26(42.6)	8.51(85.1)	12.77(127.7)	21.28(212.8)	35.46(354.6)	63.83(638.3)
50	1.60(16.0)	4.18(41.8)	8.35(83.5)	12.53(125.3)	20.89(208.9)	34.81(348.1)	62.66(626.6)
100	1.49(14.9)	3.88(38.8)	7.77(77.7)	11.65(116.5)	19.42(194.2)	32.36(323.6)	58.25(582.5)
150	1.44(14.4)	3.76(37.6)	7.51(75.1)	11.27(112.7)	18.78(187.8)	31.30(313.0)	56.34(563.4)
200	1.38(13.8)	3.64(36.4)	7.28(72.8)	10.92(109.2)	18.21(182.1)	30.34(303.4)	54.62(546.2)
250	1.21(12.1)	3.49(34.9)	6.98(69.8)	10.47(104.7)	17.46(174.6)	29.10(291.0)	52.37(523.7)
300	1.02(10.2)	3.32(33.2)	6.64(66.4)	9.95(99.5)	16.59(165.9)	27.65(276.5)	49.77(497.7)
325	0.93(9.3)	3.22(32.2)	6.45(64.5)	9.67(96.7)	16.12(161.2)	26.86(268.6)	48.35(483.5)
350	0.84(8.4)	3.12(31.2)	6.25(62.5)	9.37(93.7)	15.62(156.2)	26.04(260.4)	46.87(468.7)
375	0.74(7.4)	3.04(30.4)	6.07(60.7)	9.11(91.1)	15.18(151.8)	25.30(253.0)	45.53(455.3)
400	0.65(6.5)	2.93(29.3)	5.87(58.7)	8.80(88.0)	14.67(146.7)	24.45(244.5)	44.01(440.1)
425	0.55(5.5)	2.58(25.8)	5.15(51.5)	7.73(77.3)	12.88(128.8)	21.47(214.7)	38.65(386.5)
450	0.46(4.6)	2.14(21.4)	4.27(42.7)	6.41(64.1)	10.68(106.8)	17.80(178.0)	32.04(320.4)
475	0.37(3.7)	1.41(14.1)	2.82(28.2)	4.23(42.3)	7.05(70.5)	11.74(117.4)	21.14(211.4)
500	0.28(2.8)	1.03(10.3)	2.06(20.6)	3.09(30.9)	5.15(51.5)	8.59(85.9)	15.46(154.6)
538	0.14(1.4)	0.59(5.9)	1.18(11.8)	1.77(17.7)	2.95(29.5)	4.92(49.2)	8.86(88.6)

表 4-60 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力 /MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.70(17.0)	4.43(44.3)	8.86(88.6)	13.30(133.0)	22.16(221.6)	36.94(369.4)	66.49(664.9)
50	1.70(17.0)	4.43(44.3)	8.86(88.6)	13.30(133.0)	22.16(221.6)	36.94(369.4)	66.49(664.9)
100	1.70(17.0)	4.43(44.3)	8.86(88.6)	13.30(133.0)	22.16(221.6)	36.94(369.4)	66.49(664.9)
150	1.70(17.0)	4.43(44.3)	8.86(88.6)	13.30(133.0)	22.16(221.6)	36.94(369.4)	66.49(664.9)
200	1.70(17.0)	4.43(44.3)	8.86(88.6)	13.30(133.0)	22.16(221.6)	36.94(369.4)	66.49(664.9)
250	1.70(17.0)	4.43(44.3)	8.86(88.6)	13.30(133.0)	22.16(221.6)	36.94(369.4)	66.49(664.9)
300	1.65(16.5)	4.30(43.0)	8.60(86.0)	12.90(129.0)	21.50(215.0)	35.83(358.3)	64.49(644.9)
325	1.61(16.1)	4.20(42.0)	8.39(83.9)	12.59(125.9)	20.99(209.9)	34.98(349.8)	62.96(629.6)
350	1.56(15.6)	4.07(40.7)	8.14(81.4)	12.21(122.1)	20.34(203.4)	33.91(339.1)	61.03(610.3)
375	1.52(15.2)	3.95(39.5)	7.91(79.1)	11.86(118.6)	19.76(197.6)	32.94(329.4)	59.29(592.9)
400	1.46(14.6)	3.82(38.2)	7.63(76.3)	11.45(114.5)	19.08(190.8)	31.79(317.9)	57.23(572.3)
425	1.24(12.4)	3.23(32.3)	6.46(64.6)	9.69(96.9)	16.15(161.5)	26.92(269.2)	48.45(484.5)
450	1.02(10.2)	2.67(26.7)	5.34(53.4)	8.01(80.1)	13.35(133.5)	22.25(222.5)	40.05(400.5)
475	0.68(6.8)	1.76(17.6)	3.52(35.2)	5.29(52.9)	8.81(88.1)	14.68(146.8)	26.43(264.3)
500	0.49(4.9)	1.29(12.9)	2.58(25.8)	3.87(38.7)	6.44(64.4)	10.74(107.4)	19.33(193.3)
538	0.28(2.8)	0.74(7.4)	1.48(14.8)	2.22(22.2)	3.69(36.9)	6.16(61.6)	11.08(110.8)

5）第 1.5 组材料的压力-温度额定值见表 4-61、表 4-62。

A 182 Gr F1①	A 204 Gr. B①	A 691 Gr. CM-70①
A 204 Gr, A①		

① 当长期处在高于 470℃ 工况，碳-钼钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于高于 470℃ 的工况。

表 4-61 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
50	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
100	1.77(17.7)	4.79(47.9)	9.59(95.9)	14.38(143.8)	23.97(239.7)	39.95(399.5)	71.91(719.1)
150	1.58(15.8)	4.73(47.3)	9.47(94.7)	14.20(142.0)	23.67(236.7)	39.45(394.5)	71.01(710.1)
200	1.38(13.8)	4.58(45.8)	9.16(91.6)	13.74(137.4)	22.90(229.0)	38.17(381.7)	68.71(687.1)
250	1.21(12.1)	4.45(44.5)	8.90(89.0)	13.35(133.5)	22.25(222.5)	37.09(370.9)	66.76(667.6)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.07(120.7)	20.11(201.1)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.8)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.41(24.1)	4.81(48.1)	7.22(72.2)	12.03(120.3)	20.05(200.5)	36.10(361.0)
538	0.14(1.4)	1.13(11.3)	2.27(22.7)	3.40(34.0)	5.67(56.7)	9.46(94.6)	17.02(170.2)

表 4-62 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
50	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
100	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
150	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
200	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
250	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
300	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
325	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
350	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
375	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
400	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
425	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
450	1.81(18.1)	4.73(47.3)	9.44(94.4)	14.14(141.4)	23.58(235.8)	39.31(393.1)	70.76(707.6)
475	1.64(16.4)	4.28(42.8)	8.55(85.5)	12.82(128.2)	21.37(213.7)	35.63(356.3)	64.13(641.3)
500	1.15(11.5)	3.01(30.1)	6.02(60.2)	9.02(90.2)	15.04(150.4)	25.07(250.7)	45.12(451.2)
538	0.54(5.4)	1.42(14.2)	2.84(28.4)	4.26(42.6)	7.09(70.9)	11.82(118.2)	21.28(212.8)

6)第1.6组材料的压力-温度额定值见表4-63、表4-64。

A 387 Gr. 2 Cl. 1　　A 387 Gr. 2 Cl. 2　　A 691 Gr. ½Cr

表 4-63 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
50	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
100	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
150	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
200	1.38(13.8)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
250	1.21(12.1)	3.98(39.8)	7.95(79.5)	11.93(119.3)	19.88(198.8)	33.14(331.4)	59.64(596.4)
300	1.02(10.2)	3.87(38.7)	7.73(77.3)	11.60(116.0)	19.33(193.3)	32.21(322.1)	57.98(579.8)
325	0.93(9.3)	3.81(38.1)	7.61(76.1)	11.42(114.2)	19.03(190.3)	31.71(317.1)	57.08(570.8)
350	0.84(8.4)	3.74(37.4)	7.48(74.8)	11.22(112.2)	18.71(187.1)	31.18(311.8)	56.12(561.2)
375	0.74(7.4)	3.68(36.8)	7.35(73.5)	11.03(110.3)	18.38(183.8)	30.63(306.3)	55.14(551.4)
400	0.65(6.5)	3.60(36.0)	7.20(72.0)	10.80(108.0)	17.99(179.9)	29.99(299.9)	53.98(539.8)
425	0.55(5.5)	3.51(35.1)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.57(25.7)	5.13(51.3)	7.70(77.0)	12.83(128.3)	21.39(213.9)	38.49(384.9)
538	0.14(1.4)	1.39(13.9)	2.79(27.9)	4.18(41.8)	6.97(69.7)	11.62(116.2)	20.92(209.2)

表 4-64 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	—	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
50	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
100	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
150	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
200	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
250	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
300	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
325	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
350	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
375	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
400	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
425	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
450	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
475	1.43(14.3)	3.74(37.4)	7.48(74.8)	11.22(112.2)	18.70(187.0)	31.17(311.7)	56.11(561.1)
500	1.25(12.5)	3.26(32.6)	6.52(65.2)	9.78(97.8)	16.31(163.1)	27.18(271.8)	48.92(489.2)
538	0.67(6.7)	1.74(17.4)	3.49(34.9)	5.23(52.3)	8.72(87.2)	14.53(145.3)	26.15(261.5)

7)第 1.7 组材料的压力-温度额定值见表 4-65、表 4-66。

A 691 Gr. CM 75	A 182 Gr. F2[①]	A 217 Gr. WC4[①②]	A 217 Gr. WC5[②]

① 高于 538℃不能使用。

② 仅用于标准的和经回火的材料。

表 4-65 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	42.94(429.4)	77.30(773.0)
150	1.58(15.8)	5.03(50.3)	10.03(100.3)	15.06(150.6)	25.08(250.8)	41.82(418.2)	75.28(752.8)
200	1.38(13.8)	4.86(48.6)	9.72(97.2)	14.58(145.8)	24.34(243.4)	40.54(405.4)	72.98(729.8)
250	1.21(12.1)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.18(231.8)	38.62(386.2)	69.48(694.8)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.07(120.7)	20.11(201.1)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.8)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.67(26.7)	5.34(53.4)	8.01(80.1)	13.34(133.4)	22.24(222.4)	40.03(400.3)
538	0.14(1.4)	1.39(13.9)	2.79(27.9)	4.18(41.8)	6.97(69.7)	11.62(116.2)	20.92(209.2)
550	0.14(1.4①)	1.26(12.6)	2.52(25.2)	3.78(37.8)	6.30(63.0)	10.50(105.0)	18.89(188.9)
575	0.14(1.4①)	0.72(7.2)	1.44(14.4)	2.15(21.5)	3.59(35.9)	5.98(59.8)	10.77(107.7)

① 法兰端阀门额定值的终止温度为538℃。

表 4-66 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
200	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
250	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
300	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
325	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
350	1.98(19.8)	5.15(51.5)	10.28(102.8)	15.43(154.3)	25.71(257.1)	42.86(428.6)	77.14(771.4)
375	1.93(19.3)	5.06(50.6)	10.10(101.0)	15.15(151.5)	25.25(252.5)	42.09(420.9)	75.74(757.4)
400	1.93(19.3)	5.03(50.3)	10.06(100.6)	15.06(150.6)	25.12(251.2)	41.83(418.3)	75.32(753.2)
425	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
450	1.81(18.1)	4.73(47.3)	9.44(94.4)	14.14(141.4)	23.58(235.8)	39.31(393.1)	70.76(707.6)
475	1.64(16.4)	4.28(42.8)	8.55(85.5)	12.82(128.2)	21.37(213.7)	35.63(356.3)	64.13(641.3)
500	1.28(12.8)	3.34(33.4)	6.67(66.7)	10.01(100.1)	16.68(166.8)	27.80(278.0)	50.03(500.3)
538	0.67(6.7)	1.74(17.4)	3.49(34.9)	5.23(52.3)	8.72(87.2)	14.53(145.3)	26.15(261.5)
550	0.60(6.0)	1.57(15.7)	3.15(31.5)	4.72(47.2)	7.87(78.7)	13.12(131.2)	23.62(236.2)
575	0.34(3.4)	0.90(9.0)	1.79(17.9)	2.69(26.9)	4.49(44.9)	7.48(74.8)	13.46(134.6)

8)第1.8组材料的压力-温度额定值见表4-67、表4-68。

A 335 Gr. P22①	A 387 Gr. 11 Cl. 1①	A 387 Gr. 12 Cl. 2②	A 691 Gr. 1¼Cr①
A 369 Gr. FP22①	A 387 Gr. 22 Cl. 1①	A 691 Gr. 2¼ Cr①	

① 允许,但不推荐长期用于高于595℃工况。

表4-67 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.63(16.3)	4.26(42.6)	8.51(85.1)	12.77(127.7)	21.28(212.8)	35.46(354.6)	63.83(638.3)
50	1.61(16.1)	4.19(41.9)	8.39(83.9)	12.58(125.8)	20.96(209.6)	34.94(349.4)	62.89(628.9)
100	1.52(15.2)	3.96(39.6)	7.92(79.2)	11.87(118.7)	19.79(197.9)	32.98(329.8)	59.37(593.7)
150	1.48(14.8)	3.86(38.6)	7.71(77.1)	11.57(115.7)	19.29(192.9)	32.14(321.4)	57.86(578.6)
200	1.38(13.8)	3.82(38.2)	7.64(76.4)	11.46(114.6)	19.09(190.9)	31.82(318.2)	57.28(572.8)
250	1.21(12.1)	3.82(38.2)	7.63(76.3)	11.45(114.5)	19.08(190.8)	31.79(317.9)	57.23(572.3)
300	1.02(10.2)	3.82(38.2)	7.63(76.3)	11.45(114.5)	19.08(190.8)	31.79(317.9)	57.23(572.3)
325	0.93(9.3)	3.82(38.2)	7.63(76.3)	11.45(114.5)	19.08(190.8)	31.79(317.9)	57.23(572.3)
350	0.84(8.4)	3.80(38.0)	7.60(76.0)	11.40(114.0)	18.99(189.9)	31.65(316.5)	56.98(569.8)
375	0.74(7.4)	3.73(37.3)	7.47(74.7)	11.20(112.0)	18.67(186.7)	31.12(311.2)	56.02(560.2)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.56(25.6)	5.13(51.3)	7.69(76.9)	12.82(128.2)	21.37(213.7)	38.47(384.7)
538	0.14(1.4)	1.49(14.9)	2.98(29.8)	4.47(44.7)	7.45(74.5)	12.41(124.1)	22.34(223.4)
550	0.14(1.4①)	1.27(12.7)	2.54(25.4)	3.81(38.1)	6.35(63.5)	10.59(105.9)	19.06(190.6)
575	0.14(1.4①)	0.88(8.8)	1.76(17.6)	2.64(26.4)	4.40(44.0)	7.34(73.4)	13.20(132.0)
600	0.14(1.4①)	0.61(6.1)	1.21(12.1)	1.82(18.2)	3.03(30.3)	5.04(50.4)	9.08(90.8)
625	0.14(1.4①)	0.40(4.0)	0.80(8.0)	1.21(12.1)	2.01(20.1)	3.35(33.5)	6.04(60.4)
650	0.10(1.0①)	0.26(2.6)	0.52(5.2)	0.78(7.8)	1.30(13.0)	2.17(21.7)	3.90(39.0)

① 法兰端阀门额定值的终止温度为538℃。

表4-68 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.70(17.0)	4.43(44.3)	8.86(88.6)	13.30(133.0)	22.16(221.6)	36.94(369.4)	66.49(664.9)
50	1.70(17.0)	4.43(44.3)	8.86(88.6)	13.29(132.9)	22.15(221.5)	36.92(369.2)	66.46(664.6)
100	1.69(16.9)	4.41(44.1)	8.82(88.2)	13.23(132.3)	22.05(220.5)	36.75(367.5)	66.15(661.5)
150	1.65(16.5)	4.30(43.0)	8.60(86.0)	12.90(129.0)	21.50(215.0)	35.83(358.3)	64.49(644.9)
200	1.65(16.5)	4.30(43.0)	8.60(86.0)	12.90(129.0)	21.50(215.0)	35.83(358.3)	64.49(644.9)
250	1.65(16.5)	4.30(43.0)	8.60(86.0)	12.90(129.0)	21.50(215.0)	35.83(358.3)	64.49(644.9)
300	1.65(16.5)	4.30(43.0)	8.60(86.0)	12.90(129.0)	21.50(215.0)	35.83(358.3)	64.49(644.9)
325	1.65(16.5)	4.30(43.0)	8.60(86.0)	12.90(129.0)	21.50(215.0)	35.83(358.3)	64.49(644.9)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
350	1.65(16.5)	4.30(43.0)	8.60(86.0)	12.90(129.0)	21.50(215.0)	35.83(358.3)	64.49(644.9)
375	1.67(16.7)	4.37(43.7)	8.73(87.3)	13.10(131.0)	21.84(218.4)	36.39(363.9)	65.51(655.1)
400	1.83(18.3)	4.78(47.8)	9.56(95.6)	14.33(143.3)	23.89(238.9)	39.82(398.2)	71.67(716.7)
425	1.79(17.9)	4.66(46.6)	9.32(93.2)	13.99(139.9)	23.31(233.1)	38.85(388.5)	69.93(699.3)
450	1.74(17.4)	4.55(45.5)	9.09(90.9)	13.64(136.4)	22.73(227.3)	37.88(378.8)	68.18(681.8)
475	1.59(15.9)	4.15(41.5)	8.30(83.0)	12.45(124.5)	20.75(207.5)	34.59(345.9)	62.25(622.5)
500	1.23(12.3)	3.21(32.1)	6.41(64.1)	9.62(96.2)	16.03(160.3)	26.71(267.1)	48.08(480.8)
538	0.71(7.1)	1.86(18.6)	3.72(37.2)	5.58(55.8)	9.31(93.1)	15.51(155.1)	27.92(279.2)
550	0.61(6.1)	1.59(15.9)	3.18(31.8)	4.77(47.7)	7.94(79.4)	13.24(132.4)	23.83(238.3)
575	0.42(4.2)	1.10(11.0)	2.20(22.0)	3.30(33.0)	5.50(55.0)	9.17(91.7)	16.51(165.1)
600	0.29(2.9)	0.76(7.6)	1.51(15.1)	2.27(22.7)	3.78(37.8)	6.30(63.0)	11.35(113.5)
625	0.19(1.9)	0.50(5.0)	1.01(10.1)	1.51(15.1)	2.51(25.1)	4.19(41.9)	7.54(75.4)
650	0.12(1.2)	0.33(3.3)	0.65(6.5)	0.98(9.8)	1.63(16.3)	2.71(27.1)	4.88(48.8)

9）第1.9组材料的压力-温度额定值见表4-69、表4-70。

A 182 Gr F11 Cl. 2①②	A 217 Gr. WC6①③	A 387 Gr. 11 Cl. 2②	A 739 Gr. B11②

① 仅用于标准的和经回火的材料。

② 允许，但不推荐长期用于高于595℃。

③ 高于595℃不能使用。

表4-69 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.44(154.4)	25.74(257.4)	42.90(429.0)	77.22(772.2)
150	1.58(15.8)	4.97(49.7)	9.95(99.5)	14.92(149.2)	24.87(248.7)	41.45(414.5)	74.62(746.2)
200	1.38(13.8)	4.80(48.0)	9.59(95.9)	14.39(143.9)	23.98(239.8)	39.96(399.6)	71.94(719.4)
250	1.21(12.1)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.18(231.8)	38.62(386.2)	69.48(694.8)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.20(120.7)	20.11(201.11)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.8)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.57(25.7)	5.15(51.5)	7.72(77.2)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	38.59(385.9)
538	0.14(1.4)	1.49(14.9)	2.98(29.8)	4.47(44.7)	7.45(74.5)	12.41(124.1)	22.34(223.4)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
550	0.14(1.4①)	1.27(12.7)	2.54(25.4)	3.81(38.1)	6.35(63.5)	10.59(105.9)	19.06(190.6)
575	0.14(1.4①)	0.88(8.8)	1.76(17.6)	2.64(26.4)	4.40(44.0)	7.34(73.4)	13.20(132.0)
600	0.14(1.4①)	0.61(6.1)	1.22(12.2)	1.83(18.3)	3.05(30.5)	5.09(50.9)	9.16(91.6)
625	0.14(1.4①)	0.43(4.3)	0.85(8.5)	1.28(12.8)	2.13(21.3)	3.55(35.5)	6.39(63.9)
650	0.11(1.1①)	0.28(2.8)	0.57(5.7)	0.85(8.5)	1.42(14.2)	2.36(23.6)	4.26(42.6)

① 法兰端阀门额定值的终止温度为538℃。

表 4-70 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9	77.57(775.7)
50	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9	77.57(775.7)
100	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9	77.57(775.7)
150	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9	77.57(775.7)
200	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9	77.57(775.7)
250	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9	77.57(775.7)
300	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9	77.57(775.7)
325	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9	77.57(775.7)
350	1.98(19.8)	5.15(51.5)	10.28(102.8)	15.43(154.3)	25.71(257.1)	42.86(428.6)	77.14(771.4)
375	1.93(19.3)	5.06(50.6)	10.10(101.0)	15.15(151.5)	25.25(252.5)	42.09(420.9)	75.74(757.4)
400	1.93(19.3)	5.03(50.3)	10.06(100.6)	15.06(150.6)	25.12(251.2)	41.83(418.3)	75.32(753.2)
425	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
450	1.81(18.1)	4.73(47.3)	9.44(94.4)	14.14(141.4)	23.58(235.8)	39.31(393.1)	70.76(707.6)
475	1.64(16.4)	4.28(42.8)	8.55(85.5)	12.82(128.2)	21.37(213.7)	35.63(356.3)	64.13(641.3)
500	1.23(12.3)	3.22(32.2)	6.43(64.3)	9.65(96.5)	16.08(160.8)	26.80(268.0)	48.24(482.4)
538	0.71(7.1)	1.86(18.6)	3.72(37.2)	5.58(55.8)	9.31(93.1)	15.51(155.1)	27.92(279.2)
550	0.61(6.1)	1.59(15.9)	3.18(31.8)	4.77(47.7)	7.94(79.4)	13.24(132.4)	23.83(238.3)
575	0.42(4.2)	1.10(11.0)	2.20(22.0)	3.30(33.0)	5.50(55.0)	9.17(91.7)	16.51(165.1)
600	0.29(2.9)	0.76(7.6)	1.53(15.3)	2.29(22.9)	3.82(38.2)	6.36(63.6)	11.45(114.5)
625	0.20(2.0)	0.53(5.3)	1.06(10.6)	1.60(16.0)	2.66(26.6)	4.44(44.4)	7.99(79.9)
650	0.14(1.4)	0.35(3.5)	0.71(7.1)	1.06(10.6)	1.77(17.7)	2.95(29.5)	5.32(53.2)

10）第1.10级材料的压力-温度额定值见表4-71、表4-72。

A 182 Gr F22 Cl. 3①	A 217 Gr. WC9②③	A 387 Gr. 22 Cl. 2①	A 739 Gr. B22②

① 允许，但不推荐长期用于高于595℃。

② 仅用于标准的和经回火的材料。

③ 高于595℃不能使用。

表 4-71 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	42.94(429.4)	77.30(773.0)
150	1.58(15.8)	5.03(50.3)	10.03(100.3)	15.06(150.6)	25.08(250.8)	41.82(418.2)	75.28(752.8)
200	1.38(13.8)	4.86(48.6)	9.72(97.2)	14.58(145.8)	24.34(243.4)	40.54(405.4)	72.98(729.8)
250	1.21(12.1)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.18(231.8)	38.62(386.2)	69.48(694.8)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.07(120.7)	20.11(201.1)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.1)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	1.84(18.4)	3.69(36.9)	5.53(55.3)	9.22(92.2)	15.37(153.7)	27.66(276.6)
550	0.14(1.4①)	1.56(15.6)	3.13(31.3)	4.69(46.9)	7.82(78.2)	13.03(130.3)	23.45(234.5)
575	0.14(1.4①)	1.05(10.5)	2.11(21.1)	3.16(31.6)	5.26(52.6)	8.77(87.7)	15.79(157.9)
600	0.14(1.4①)	0.69(6.9)	1.38(13.8)	2.07(20.7)	3.44(34.4)	5.74(57.4)	10.33(103.3)
625	0.14(1.4①)	0.45(4.5)	0.89(8.9)	1.34(13.4)	2.23(22.3)	3.72(37.2)	6.69(66.9)
650	0.11(1.1①)	0.28(2.8)	0.57(5.7)	0.85(8.5)	1.42(14.2)	2.36(23.6)	4.26(42.6)

① 法兰端阀门额定值的终止温度为538℃。

表 4-72 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.98(19.8)	5.16(51.6)	10.32(103.2)	15.49(154.9)	25.81(258.1)	43.02(430.2)	77.43(774.3)
150	1.95(19.5)	5.10(51.0)	10.19(101.9)	15.29(152.9)	25.48(254.8)	42.46(424.6)	76.43(764.3)
200	1.93(19.3)	5.02(50.2)	10.04(100.4)	15.07(150.7)	25.11(251.1)	41.85(418.5)	75.34(753.4)
250	1.92(19.2)	5.00(50.0)	10.00(100.0)	14.99(149.9)	24.99(249.9)	41.65(416.5)	74.97(749.7)
300	1.91(19.1)	4.98(49.8)	9.96(99.6)	14.93(149.3)	24.89(248.9)	41.48(414.8)	74.67(746.7)
325	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.92(99.2)	14.88(148.8)	24.80(248.0)	41.33(413.3)	74.39(743.9)
350	1.89(18.9)	4.92(49.2)	9.84(98.4)	14.76(147.6)	24.60(246.0)	41.00(410.0)	73.81(738.1)
375	1.87(18.7)	4.88(48.8)	9.75(97.5)	14.63(146.3)	24.38(243.8)	40.63(406.3)	73.13(731.3)
400	1.87(18.7)	4.88(48.8)	9.75(97.5)	14.63(146.3)	24.38(243.8)	40.63(406.3)	73.13(731.3)
425	1.87(18.7)	4.88(48.8)	9.75(97.5)	14.63(146.3)	24.38(243.8)	40.63(406.3)	73.13(731.3)
450	1.81(18.1)	4.73(47.3)	9.44(94.4)	14.14(141.4)	23.58(235.8)	39.31(393.1)	70.76(707.6)
475	1.64(16.4)	4.28(42.8)	8.55(85.5)	12.82(128.2)	21.37(213.7)	35.63(356.3)	64.13(641.3)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
500	1.37(13.7)	3.56(35.6)	7.15(71.5)	10.71(107.1)	17.86(178.6)	29.75(297.5)	53.54(535.4)
538	0.88(8.8)	2.30(23.0)	4.61(46.1)	6.91(69.1)	11.52(115.2)	19.21(192.1)	34.57(345.7)
550	0.75(7.5)	1.95(19.5)	3.91(39.1)	5.86(58.6)	9.77(97.7)	16.28(162.8)	29.31(293.1)
575	0.50(5.0)	1.32(13.2)	2.63(26.3)	3.95(39.5)	6.58(65.8)	10.97(109.7)	19.74(197.4)
600	0.33(3.3)	0.86(8.6)	1.72(17.2)	2.58(25.8)	4.30(43.0)	7.17(71.7)	12.91(129.1)
625	0.21(2.1)	0.56(5.6)	1.12(11.2)	1.67(16.7)	2.79(27.9)	4.65(46.5)	8.37(83.7)
650	0.14(1.4)	0.35(3.5)	0.71(7.1)	1.06(10.6)	1.77(17.7)	2.95(29.5)	5.32(53.2)

11）第1.11组材料的压力-温度额定值见表4-73、表4-74。

A 182 Gr. F21[①]	A 302 Gr. B[②]	A 302 Gr. D [②]	A 537 Cl. 2[③]
A 204 Gr. C[④]	A 302 Gr. C[②]	A 387 Gr. 21 Cl. 2[①]	
A 302 Gr. A[②]			

① 允许，但不推荐长期用于高于595℃。

② 当长期处在高于470℃工况，碳-钼钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于高于470℃的工况。

③ 高于370℃不能使用。

④ 当长期处在高于470℃工况，碳钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于高于470℃的工况。

表4-73 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	103.30(103.0)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	42.94(429.4)	77.30(773.0)
150	1.58(15.8)	5.03(50.3)	10.03(100.3)	15.06(150.6)	25.08(250.8)	41.82(418.2)	75.28(752.8)
200	1.38(13.8)	4.86(48.6)	9.72(97.2)	14.58(145.8)	24.34(243.4)	40.54(405.4)	72.98(729.8)
250	1.21(12.1)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.18(231.8)	38.62(386.2)	69.48(694.8)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.07(120.7)	20.11(201.1)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.8)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.36(23.6)	4.71(47.1)	7.07(70.7)	11.78(117.8)	19.63(196.3)	35.33(353.3)
538	0.14(1.4)	1.13(11.3)	2.27(22.7)	3.40(34.0)	5.67(56.7)	9.46(94.6)	17.02(170.2)
550	0.14(1.4[①])	1.13(11.3)	2.27(22.7)	3.40(34.0)	5.67(56.7)	9.46(94.6)	17.02(170.2)
575	0.14(1.4[①])	1.01(10.1)	2.01(20.1)	3.02(30.2)	5.03(50.3)	8.38(83.8)	15.09(150.9)
600	0.14(1.4[①])	0.71(7.1)	1.42(14.2)	2.13(21.3)	3.56(35.6)	5.93(59.3)	10.67(106.7)
625	0.14(1.4[①])	0.53(5.3)	1.06(10.6)	1.59(15.9)	2.65(26.5)	4.42(44.2)	7.96(79.6)
650	0.12(1.2[①])	0.31(3.1)	0.61(6.1)	0.92(9.2)	1.54(15.4)	2.56(25.6)	4.61(46.1)

① 法兰端阀门的终止温度在538℃。

表 4-74 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
200	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
250	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
300	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
325	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
350	1.98(19.8)	5.15(51.5)	10.28(102.8)	15.43(154.3)	25.71(257.1)	42.86(428.6)	77.14(771.4)
375	1.93(19.3)	5.06(50.6)	10.10(101.0)	15.15(151.5)	25.25(252.5)	42.09(420.9)	75.74(757.4)
400	1.93(19.3)	5.03(50.3)	10.06(100.6)	15.06(150.6)	25.12(251.2)	41.83(418.3)	75.32(753.2)
425	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
450	1.81(18.1)	4.73(47.3)	9.44(94.4)	14.14(141.4)	23.58(235.8)	39.31(393.1)	70.76(707.6)
475	1.61(16.1)	4.21(42.1)	8.42(84.2)	12.63(126.3)	21.05(210.5)	35.09(350.9)	63.16(631.6)
500	1.13(11.3)	2.94(29.4)	5.89(58.9)	8.83(88.3)	14.72(147.2)	24.54(245.4)	44.16(441.6)
538	0.54(5.4)	1.42(14.2)	2.84(28.4)	4.26(42.6)	7.09(70.9)	11.82(118.2)	21.28(212.8)
550	0.55(5.5)	1.43(14.3)	2.86(28.6)	4.29(42.9)	7.16(71.6)	11.93(119.3)	21.47(214.7)
575	0.49(4.9)	1.28(12.8)	2.55(25.5)	3.83(38.3)	6.39(63.9)	10.64(106.4)	19.16(191.6)
600	0.34(3.4)	0.89(8.9)	1.78(17.8)	2.67(26.7)	4.44(44.4)	7.41(74.1)	13.33(133.3)
625	0.25(2.5)	0.66(6.6)	1.33(13.3)	1.99(19.9)	3.32(33.2)	5.53(55.3)	9.96(99.6)
650	0.15(1.5)	0.38(3.8)	0.77(7.7)	1.15(11.5)	1.92(19.2)	3.20(32.0)	5.76(57.6)

12）第1.12组材料的压力-温度额定值见表4-75、表4-76。

A 335Gr. P5	A369 Gr. FP5	A 387 Gr. 5 Cl. 2	A 691 Gr. 5Cr
A 335 Gr. P5b	A 387 Gr. 5 Cl. 1		

表 4-75 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.63(16.3)	4.26(42.6)	8.51(85.1)	12.77(127.7)	21.28(212.8)	35.46(354.6)	63.83(638.3)
50	(1.60(16.0)	4.16(41.6)	8.33(83.3)	12.49(124.9)	20.82(208.2)	34.70(347.0)	62.47(624.7)
100	1.47(14.7)	3.83(38.3)	7.65(76.5)	11.48(114.8)	19.13(191.3)	31.89(318.9)	57.40(574.0)
150	1.42(14.2)	3.70(37.0)	7.40(74.0)	11.10(111.0)	18.51(185.1)	30.84(308.4)	55.52(555.2)
200	1.38(13.8)	3.66(36.6)	7.33(73.3)	10.99(109.9)	18.31(183.1)	30.52(305.2)	54.94(549.4)
250	1.21(12.1)	3.64(36.4)	7.27(72.7)	10.91(109.1)	18.18(181.8)	30.30(303.0)	54.54(545.4)
300	1.02(10.2)	3.59(35.9)	7.18(71.8)	10.77(107.7)	17.95(179.5)	29.92(299.2)	53.85(538.5)
325	0.93(9.3)	3.56(35.6)	7.12(71.2)	10.68(106.8)	17.80(178.0)	29.66(296.6)	53.40(534.0)
350	0.84(8.4)	3.52(35.2)	7.04(70.4)	10.55(105.5)	17.59(175.9)	29.32(293.2)	52.77(527.7)
375	0.74(7.4)	3.46(34.6)	6.93(69.3)	10.39(103.9)	17.32(173.2)	28.86(288.6)	51.95(519.5)
400	0.65(6.5)	3.39(33.9)	6.77(67.7)	10.16(101.6)	16.93(169.3)	28.21(282.1)	50.78(507.8)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
425	0.55(5.5)	3.28(32.8)	6.57(65.7)	9.85(98.5)	16.42(164.2)	27.36(273.6)	49.25(492.5)
450	0.46(4.6)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.85(158.5)	26.41(264.1)	47.54(475.4)
475	0.37(3.7)	2.73(27.3)	5.45(54.5)	8.18(81.8)	13.63(136.3)	22.71(227.1)	40.88(408.8)
500	0.28(2.8)	2.14(21.4)	4.28(42.8)	6.41(64.1)	10.69(106.9)	17.82(178.2)	32.07(320.7)
538	0.14(1.4①)	1.37(13.7)	2.74(27.4)	4.11(41.1)	6.86(68.6)	11.43(114.3)	20.57(205.7)
550	0.14(1.4①)	1.20(12.0)	2.41(24.1)	3.61(36.1)	6.02(60.2)	10.04(100.4)	18.07(180.7)
575	0.14(1.4①)	0.89(8.9)	1.78(17.8)	2.67(26.7)	4.44(44.4)	7.40(74.0)	13.33(133.3)
600	0.14(1.4①)	0.62(6.2)	1.25(12.5)	1.87(18.7)	3.12(31.2)	5.19(51.9)	9.35(93.5)
625	0.14(1.4①)	0.40(4.0)	0.80(8.0)	1.20(12.0)	2.00(20.0)	3.33(33.3)	5.99(59.9)
650	0.09(0.9①)	0.24(2.4)	0.47(4.7)	0.71(7.1)	1.18(11.8)	1.97(19.7)	3.55(35.5)

① 法兰端阀门的终止温度在538℃。

表 4-76 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.70(17.0)	4.43(44.3)	8.86(88.6)	13.30(133.0)	22.16(221.6)	36.94(369.4)	66.49(664.9)
50	1.70(17.0)	4.43(44.3)	8.86(88.6)	13.29(132.9)	22.15(221.5)	36.92(369.2)	66.49(664.9)
100	1.69(16.9)	4.41(44.1)	8.82(88.2)	13.23(132.3)	22.05(220.5)	36.74(367.4)	66.14(661.4)
150	1.65(16.5)	4.29(42.9)	8.58(85.8)	12.87(128.7)	21.46(214.6)	35.76(357.6)	64.37(643.7)
200	1.63(16.3)	4.26(42.6)	8.53(85.3)	12.79(127.9)	21.32(213.2)	35.54(355.4)	63.97(639.7)
250	1.63(16.3)	4.25(42.5)	8.50(85.0)	12.75(127.5)	21.25(212.5)	35.42(354.2)	63.75(637.5)
300	1.61(16.1)	4.21(42.1)	8.41(84.1)	12.62(126.2)	21.03(210.3)	35.04(350.4)	63.08(630.8)
325	1.60(16.0)	4.17(41.7)	8.33(83.3)	12.50(125.0)	20.83(208.3)	34.72(347.2)	62.49(624.9)
350	1.57(15.7)	4.10(41.0)	8.20(82.0)	12.30(123.0)	20.50(205.0)	34.17(341.7)	61.51(615.1)
375	1.55(15.5)	4.03(40.3)	8.07(80.7)	12.10(121.0)	20.17(201.7)	33.61(336.1)	60.50(605.0)
400	1.55(15.5)	4.03(40.3)	8.07(80.7)	12.10(121.0)	20.17(201.7)	33.61(336.1)	60.50(605.0)
425	1.55(15.5)	4.03(40.3)	8.07(80.7)	12.10(121.0)	20.17(201.7)	33.61(336.1)	60.50(605.0)
450	1.55(15.5)	4.03(40.3)	8.07(80.7)	12.10(121.0)	20.17(201.7)	33.61(336.1)	60.50(605.0)
475	1.32(13.2)	3.43(34.3)	6.86(68.6)	10.30(103.0)	17.16(171.6)	28.60(286.0)	51.48(514.8)
500	1.02(10.2)	2.67(26.7)	5.34(53.4)	8.02(80.2)	13.36(133.6)	22.27(222.7)	40.09(400.9)
538	0.66(6.6)	1.71(17.1)	3.43(34.3)	5.14(51.4)	8.57(85.7)	14.28(142.8)	25.71(257.1)
550	0.58(5.8)	1.51(15.1)	3.01(30.1)	4.52(45.2)	7.53(75.3)	12.35(125.5)	22.59(225.9)
575	0.43(4.3)	1.11(11.1)	2.22(22.2)	3.33(33.3)	5.55(55.5)	9.25(92.5)	16.66(166.6)
600	0.30(3.0)	0.78(7.8)	1.56(15.6)	2.34(23.4)	3.89(38.9)	6.49(64.9)	11.68(116.8)
625	0.19(1.9)	0.50(5.0)	1.00(10.0)	1.50(15.0)	2.49(24.9)	4.16(41.6)	7.48(74.8)
650	0.11(1.1)	0.30(3.0)	0.59(5.9)	0.89(8.9)	1.48(14.8)	2.46(24.6)	4.43(44.3)

13）第 1.13 组材料的压力-温度额定值见表 4-77、表 4-78。

A 182 Cr. F5a	A 217 Gr. C5①

① 仅用于标准的和经回火的材料。

表 4-77 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.00)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	42.94(429.4)	77.30(773.0)
150	1.58(15.8)	5.03(50.3)	10.03(100.3)	15.06(150.6)	25.08(250.8)	41.82(418.2)	75.28(752.8)
200	1.38(13.8)	4.86(48.6)	9.72(97.2)	14.58(145.8)	24.34(243.4)	40.54(405.4)	72.98(729.8)
250	1.21(12.1)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.18(231.8)	38.62(386.2)	69.48(694.8)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.07(120.7)	20.11(201.1)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.8)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	2.79(27.9)	5.57(55.7)	8.36(83.6)	13.93(139.3)	23.21(232.1)	41.78(417.8)
500	0.28(2.8)	2.14(21.4)	4.28(42.8)	6.41(64.1)	10.69(106.9)	17.82(178.2)	32.07(320.7)
538	0.14(1.4)	1.37(13.7)	2.74(27.4)	4.11(41.1)	6.86(68.6)	11.43(114.3)	20.57(205.7)
550	0.14(1.4①)	1.20(12.0)	2.41(24.1)	3.61(36.1)	6.02(60.2)	10.04(100.4)	18.07(180.7)
575	0.14(1.4①)	0.89(8.9)	1.78(17.8)	2.67(26.7)	4.44(44.4)	7.40(74.0)	13.33(133.3)
600	0.14(1.4①)	0.62(6.2)	1.25(12.5)	1.87(18.7)	3.12(31.2)	5.19(51.9)	9.35(93.5)
625	0.14(1.4①)	0.40(4.0)	0.80(8.0)	1.20(12.0)	2.00(20.0)	3.33(33.3)	5.99(59.9)
650	0.09(0.9①)	0.24(2.4)	0.47(4.7)	0.71(7.1)	1.18(11.8)	1.97(19.7)	3.55(35.5)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-78 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
200	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
250	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
300	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
325	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
350	1.98(19.8)	5.15(51.5)	10.28(102.8)	15.43(154.3)	25.71(257.1)	42.86(428.6)	77.14(771.4)
375	1.93(19.3)	5.06(50.6)	10.10(101.0)	15.15(151.5)	25.25(252.5)	42.09(420.9)	75.74(757.4)
400	1.93(19.3)	5.03(50.3)	10.06(100.6)	15.06(150.6)	25.12(251.2)	41.83(418.3)	75.32(753.2)
425	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
450	1.81(18.1)	4.52(45.2)	9.03(90.3)	13.55(135.5)	22.59(225.9)	37.65(376.5)	67.76(677.6)
475	1.64(16.4)	3.48(34.8)	6.96(69.6)	10.45(104.5)	17.41(174.1)	29.02(290.2)	52.23(522.3)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
500	1.34(13.4)	2.67(26.7)	5.34(53.4)	8.02(80.2)	13.36(133.6)	22.27(222.7)	40.09(400.9)
538	0.86(8.6)	1.71(17.1)	3.43(34.3)	5.14(51.4)	8.57(85.7	14.28(142.8)	25.71(257.1)
550	0.75(7.5)	1.51(15.1)	3.01(30.1)	4.52(45.2)	7.53(75.3)	12.55(125.5)	22.59(225.9)
575	0.56(5.6)	1.11(11.1)	2.22(22.2)	3.33(33.3)	5.55(55.5)	9.25(92.5)	16.66(166.6)
600	0.39(3.9)	0.78(7.8)	1.56(15.6)	2.34(23.4)	3.89(38.9)	6.49(64.9)	11.68(116.8)
625	0.25(2.5)	0.50(5.0)	1.00(10.0)	1.50(15.0)	2.49(24.9)	4.16(41.6)	7.48(74.8)
650	0.15(1.5)	0.30(3.0)	0.59(5.9)	0.89(8.9)	1.48(14.8)	2.46(24.6)	4.43(44.3)

14）第1.14组材料的压力-温度额定值见表4-79、表4-80。

A 182 Gr. F9	A 217 Gr. C12①

① 仅用于标准的和经回火的材料。

表4-79 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.00)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	42.94(429.4)	77.30(773.0)
150	1.58(15.8)	5.03(50.3)	10.03(100.3)	15.06(150.6)	25.08(250.8)	41.82(418.2)	75.28(752.8)
200	1.38(13.8)	4.86(48.6)	9.72(97.2)	14.58(145.8)	24.34(243.4)	40.54(405.4)	72.98(729.8)
250	1.21(12.1)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.18(231.8)	38.62(386.2)	69.48(694.8)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.07(120.7)	20.11(201.1)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.8)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	1.75(17.5)	3.50(35.0)	5.25(52.5)	8.75(87.5)	14.58(145.8)	26.24(262.4)
550	0.14(1.4①)	1.50(15.0)	3.00(30.0)	4.50(45.0)	7.50(75.0)	12.50(125.0)	22.50(225.0)
575	0.14(1.4①)	1.05(10.5)	2.09(20.9)	3.14(31.4)	5.23(52.3)	8.71(87.1)	15.68(156.8)
600	0.14(1.4①)	0.72(72)	1.44(14.4)	2.15(21.5)	3.59(35.9)	5.98(59.8)	10.77(107.7)
625	0.14(1.4①)	0.50(5.0)	0.99(9.9)	1.49(14.9)	2.48(24.8)	4.14(41.4)	7.45(74.5)
650	0.14(1.4①)	0.35(3.5)	0.71(7.1)	1.06(10.6)	1.77(17.7)	2.95(29.5)	5.32(53.2)

① 法兰端阀门的终止温度在538℃。

表4-80 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
200	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
250	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
300	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
325	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
350	1.98(19.8)	5.15(51.5)	10.28(102.8)	15.43(154.3)	25.71(257.1)	42.86(428.6)	77.14(771.4)
375	1.93(19.3)	5.06(50.6)	10.10(101.0)	15.15(151.5)	25.25(252.5)	42.09(420.9)	75.74(757.4)
400	1.93(19.3)	5.03(50.3)	10.06(100.6)	15.06(150.6)	25.12(251.2)	41.83(418.3)	75.32(753.2)
425	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
450	1.81(18.1)	4.73(47.3)	9.44(94.4)	14.14(141.4)	23.58(235.8)	39.31(393.1)	70.76(707.6)
475	1.64(16.4)	4.28(42.8)	8.55(85.5)	12.82(128.2)	21.37(213.7)	35.63(356.3)	64.13(641.3)
500	1.37(13.7)	3.56(35.6)	7.15(71.5)	10.71(107.1)	17.86(178.6)	29.75(297.5)	53.54(535.4)
538	0.84(8.4)	2.19(21.9)	4.37(43.7)	6.56(65.6)	10.93(109.3)	18.22(182.2)	32.80(328.0)
550	0.72(7.2)	1.87(18.7)	3.75(37.5)	5.52(56.2)	9.37(93.7)	15.62(156.2)	28.12(281.2)
575	0.50(5.0)	1.31(13.1)	2.61(26.1)	3.92(39.2)	6.53(65.3)	10.89(108.9)	19.60(196.0)
600	0.34(3.4)	0.90(9.0)	1.79(17.9)	2.69(26.9)	4.49(44.9)	7.48(74.8)	13.46(134.6)
625	0.24(2.4)	0.62(6.2)	1.24(12.4)	1.86(18.6)	3.11(31.1)	5.18(51.8)	9.32(93.2)
650	0.17(1.7)	0.44(4.4)	0.89(8.9)	1.33(13.3)	2.22(22.2)	3.69(36.9)	6.65(66.5)

15）第1.15组材料的压力-温度额定值见表4-81、表4-82。

A 182 F91	A 217 C12A	A387 91 Cl.2	A335 P91

表4-81 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	42.94(429.4)	77.30(773.0)
150	1.58(15.8)	5.03(50.3)	10.03(100.3)	15.06(150.6)	25.08(250.8)	41.82(418.2)	75.28(752.8)
200	1.38(13.8)	4.86(48.6)	9.72(97.2)	14.58(145.8)	24.34(243.4)	40.54(405.4)	72.98(729.8)
250	1.21(12.1)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.18(231.8)	38.62(386.2)	69.48(694.8)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.07(120.7)	20.11(201.1)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.8)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)
550	0.14(1.4①)	2.50(25.0)	4.98(49.8)	7.48(74.8)	12.49(124.9)	20.80(208.0)	37.42(374.2)
575	0.14(1.4①)	2.40(24.0)	4.79(47.9)	7.18(71.8)	11.97(119.7)	19.95(199.5)	35.91(359.1)
600	0.14(1.4①)	1.95(19.5)	3.90(39.0)	5.85(58.5)	9.75(97.5)	16.25(162.5)	29.25(292.5)
625	0.14(1.4①)	1.46(14.6)	2.92(29.2)	4.38(43.8)	7.30(73.0)	12.17(121.7)	21.91(219.1)
650	0.14(1.4①)	0.99(9.9)	1.99(19.9)	2.98(29.8)	4.96(49.6)	8.27(82.7)	14.89(148.9)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-82 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
200	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
250	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
300	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
325	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
350	1.98(19.8)	5.15(51.5)	10.28(102.8)	15.43(154.3)	25.71(257.1)	42.86(428.6)	77.14(771.4)
375	1.93(19.3)	5.06(50.6)	10.10(101.0)	15.15(151.5)	25.25(252.5)	42.09(420.9)	75.74(757.4)
400	1.93(19.3)	5.03(50.3)	10.06(100.6)	15.06(150.6)	25.12(251.2)	41.83(418.3)	75.32(753.2)
425	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
450	1.81(18.1)	4.73(47.3)	9.44(94.4)	14.14(141.4)	23.58(235.8)	39.31(393.1)	70.76(707.6)
475	1.64(16.4)	4.28(42.8)	8.55(85.5)	12.82(128.2)	21.37(213.7)	35.63(356.3)	64.13(641.3)
500	1.37(13.7)	3.56(35.6)	7.15(71.5)	10.71(107.1)	17.86(178.6)	29.75(297.5)	53.54(535.4)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
550	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
575	1.09(10.9)	2.86(28.6)	5.71(57.1)	8.57(85.7)	14.30(143.0)	23.83(238.3)	42.88(428.8)
600	0.93(9.3)	2.44(24.4)	4.87(48.7	7.31(73.1)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	36.56(365.6)
625	0.70(7.0)	1.83(18.3)	3.65(36.5)	5.48(54.8)	9.13(91.3)	15.21(152.1)	27.38(273.8)
650	0.48(4.8)	1.24(12.4)	2.48(24.8)	3.72(37.2)	6.21(62.1)	10.34(103.4)	18.62(186.2)

16）第1.16组材料的压力-温度额定值见表4-83、表4-84。

A 335 Gr. P1①②	A 335 Gr. P12③	A 369 Gr. FP11③	A 387 Gr. 12 Cl. 1③
A 335 Gr. P11③	A369 Gr. FP1①②	A369 Gr. FP12③	A 691 Gr. 1Cr③④

① 当长期处在高于470℃工况，碳钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于高于470℃的工况。

② 高于538℃不能使用。

③ 允许，但不推荐长期用于高于595℃工况。

④ 仅用于标准的和经回火的材料。

表 4-83 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
50	1.55(15.5)	4.03(40.3)	8.07(80.7)	12.10(121.0)	20.17(201.7)	33.61(336.1)	60.50(605.0)
100	1.50(15.0)	3.91(39.1)	7.81(78.1)	11.72(117.2)	19.53(195.3)	32.54(325.4)	58.58(585.8)
150	1.43(14.3)	3.73(37.3)	7.45(74.5)	11.18(111.8)	18.64(186.4)	31.06(310.6)	55.91(559.1)
200	1.38(13.8)	3.60(36.0)	7.20(72.0)	10.80(108.0)	18.00(180.0)	30.00(300.0)	54.00(540.0)
250	1.21(12.1)	3.48(34.8)	6.97(69.7)	10.45(104.5)	17.42(174.2)	29.03(290.3)	52.26(522.6)
300	1.02(10.2)	3.37(33.7)	6.74(67.4)	10.11(101.1)	16.84(168.4)	28.07(280.7)	50.53(505.3)
325	0.93(9.3)	3.31(33.1)	6.63(66.3)	9.94(99.4)	16.57(165.7)	27.62(276.2)	49.71(497.1)
350	0.84(8.4)	3.26(32.6)	6.52(65.2)	9.78(97.8)	16.30(163.0)	27.16(271.6)	48.89(488.9)
375	0.74(7.4)	3.20(32.0)	6.40(64.0)	9.59(95.9)	15.99(159.9)	26.65(266.5)	47.96(479.6)
400	0.65(6.5)	3.15(31.5)	6.29(62.9)	9.44(94.4)	15.73(157.3)	26.21(262.1)	47.18(471.8)
425	0.55(5.5)	3.07(30.7)	6.14(61.4)	9.21(92.1)	15.34(153.4)	25.57(255.7)	46.03(460.3)
450	0.46(4.6)	2.99(29.9)	5.98(59.8)	8.98(89.8)	14.96(149.6)	24.93(249.3)	44.88(448.8)
475	0.37(3.7)	2.92(29.2)	5.83(58.3)	8.75(87.5)	14.58(145.8)	24.30(243.0)	43.73(437.3)
500	0.28(2.8)	2.28(22.8)	4.56(45.6)	6.85(68.5)	11.41(114.1)	19.02(190.2)	34.23(342.3)
538	0.14(1.4)	1.13(11.3)	2.27(22.7)	3.40(34.0)	5.67(56.7)	9.46(94.6)	17.02(170.2)
550	0.14(1.4①)	1.07(10.7)	2.14(21.4)	3.22(32.2)	5.36(53.6)	8.94(89.4)	16.08(160.8)
575	0.14(1.4①)	0.88(8.8)	1.76(17.6)	2.64(26.4)	4.40(44.0)	7.34(73.4)	13.20(132.0)
600	0.14(1.4①)	0.61(6.1)	1.21(12.1)	1.82(18.2)	3.03(30.3)	5.04(50.4)	9.08(90.8)
625	0.14(1.4①)	0.40(4.0)	0.80(8.0)	1.21(12.1)	2.01(20.1)	3.35(33.5)	6.04(60.4)
650	0.10(1.0①)	0.26(2.6)	0.52(5.2)	0.78(7.8)	1.30(13.0)	2.17(21.7)	3.90(39.0)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-84 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
50	1.55(15.5)	4.05(40.5)	8.09(80.9)	12.14(121.4)	20.23(202.3)	33.72(337.2)	60.70(607.0)
100	1.53(15.3)	3.98(39.8)	7.96(79.6)	11.94(119.4)	19.90(199.0)	33.16(331.6)	59.69(596.9)
150	1.50(15.0)	3.91(39.1)	7.82(78.2)	11.72(117.2)	19.54(195.4)	32.57(325.7)	58.62(586.2)
200	1.50(15.0)	3.91(39.1)	7.82(78.2)	11.72(117.2)	19.54(195.4)	32.57(325.7)	58.62(586.2)
250	1.50(15.0)	3.91(39.1)	7.82(78.2)	11.72(117.2)	19.54(195.4)	32.57(325.7)	58.62(586.2)
300	1.50(15.0)	3.91(39.1)	7.82(78.2)	11.72(117.2)	19.54(195.4)	32.57(325.7)	58.62(586.2)
325	1.50(15.0)	3.91(39.1)	7.82(78.2)	11.72(117.2)	19.54(195.4)	32.57(325.7)	58.62(586.2)
350	1.50(15.0)	3.91(39.1)	7.82(78.2)	11.72(117.2)	19.54(195.4)	32.57(325.7)	58.62(586.2)
375	1.50(15.0)	3.91(39.1)	7.82(78.2)	11.72(117.2)	19.54(195.4)	32.57(325.7)	58.62(586.2)
400	1.50(15.0)	3.91(39.1)	7.82(78.2)	11.72(117.2)	19.54(195.4)	32.57(325.7)	58.62(586.2)
425	1.50(15.0)	3.91(39.1)	7.82(78.2)	11.72(117.2)	19.54(195.4)	32.57(325.7)	58.62(586.2)
450	1.50(15.0)	3.91(39.1)	7.82(78.2)	11.72(117.2)	19.54(195.4)	32.57(325.7)	58.62(586.2)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
475	1.48(14.8)	3.87(38.7)	7.74(77.4)	11.62(116.2)	19.36(193.6)	32.27(322.7)	58.08(580.8)
500	1.13(11.3)	2.94(29.4)	5.88(58.8)	8.82(88.2)	14.70(147.0)	24.50(245.0)	44.10(441.0)
538	0.54(5.4)	1.42(14.2)	2.84(28.4)	4.26(42.6)	7.09)(70.9)	11.82(118.2)	21.28(212.8)
550	0.53(5.3)	1.38(13.8)	2.76(27.6)	4.14(41.4)	6.90(69.0)	11.49(114.9)	20.69(206.9)
575	0.44(4.4)	1.16(11.6)	2.32(23.2)	3.48(34.8)	5.79(57.9)	9.66(96.6)	17.38(173.8)
600	0.29(2.9)	0.76(7.6)	1.51(15.1)	2.27(22.7)	3.78(37.8)	6.30(63.0)	11.35(113.5)
625	0.19(1.9)	0.50(5.0)	1.01(10.1)	1.51(15.1)	2.51(25.1)	4.19(41.9)	7.54(75.4)
650	0.12(1.2)	0.33(3.3)	0.65(6.5)	0.98(9.8)	1.63(16.3)	2.71(27.1)	4.88(48.8)

17）第1.17组材料的压力-温度额定值见表4-85、表4-86。

A 182 Gr. F12Cl. 2[①②]	A 182 Gr. F5

① 仅用于标准的和经回火的材料。

② 允许，但不推荐长期用于高于595℃的工况。

表4-85 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.45(154.5)	25.75(257.5)	42.92(429.2)	77.25(772.5)
100	1.77(17.7)	5.04(50.4)	10.09(100.9)	15.13(151.3)	25.22(252.2)	42.04(420.4)	75.67(756.7)
150	1.58(15.8)	4.82(48.2)	9.64(96.4)	14.45(144.5)	24.09(240.9)	40.15(401.5)	72.27(722.7)
200	1.38(13.8)	4.63(46.3)	9.25(92.5)	13.88(138.8)	23.13(231.3)	38.56(385.6)	69.40(694.0)
250	1.21(12.1)	4.48(44.8)	8.96(89.6)	13.45(134.5)	22.41(224.1)	37.35(373.5)	67.23(672.3)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.07(120.7)	20.11(201.1)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2	58.18(581.8)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	2.79(27.9)	5.57(55.7)	8.36(83.6)	13.93(139.3)	23.21(232.1)	41.78(417.8)
500	0.28(2.8)	2.14(21.4)	4.28(42.8)	6.41(64.1)	10.69(106.9)	17.82(178.2)	32.07(320.7)
538	0.14(1.4)	1.37(13.7)	2.74(27.4)	4.11(41.1)	6.86(68.6)	11.43(114.3)	20.57(205.7)
550	0.14(1.4[①])	1.20(12.0)	2.41(24.1)	3.61(36.1)	6.02(60.2)	10.04(100.4)	18.07(180.7)
575	0.14(1.4[①])	0.88(8.8)	1.76(17.6)	2.64(26.4)	4.40(44.0)	7.34(73.4)	13.20(132.0)
600	0.14(1.4[①])	0.61(6.1)	1.21(12.1)	1.82(18.2)	3.03(30.3)	5.04(50.4)	9.08(90.8)
625	0.14(1.4[①])	0.40(4.0)	0.80(8.0)	1.20(12.0)	2.00(20.0)	3.33(33.3)	5.99(59.9)
650	0.09(0.9[①])	0.24(2.4)	0.47(4.7)	0.71(7.1)	1.18(11.8)	1.97(19.7)	3.55(35.5)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-86 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.97(19.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.45(154.5)	25.75(257.5)	42.92(429.2)	77.25(772.5)
100	1.94(19.4)	5.06(50.6)	10.13(101.3)	15.19(151.9)	25.31(253.1)	42.19(421.9)	75.94(759.4)
150	1.91(19.1)	4.97(49.7)	9.94(99.4)	14.91(149.1)	24.86(248.6)	41.43(414.3)	74.57(745.7)
200	1.91(19.1)	4.97(49.7)	9.94(99.4)	14.91(149.1)	24.86(248.6)	41.43(414.3)	74.57(745.7)
250	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.92(99.2)	14.88(148.8)	24.80(248.0)	41.33(413.3)	74.39(743.9)
300	1.88(18.8)	4.90(49.0)	9.81(98.1)	14.71(147.1)	24.52(245.2)	40.86(408.6)	73.55(735.5)
325	1.86(18.6)	4.86(48.6)	9.72(97.2)	14.57(145.7)	24.29(242.9)	40.48(404.8)	72.87(728.7)
350	1.83(18.3)	4.78(47.8)	9.57(95.7)	14.35(143.5)	23.92(239.2)	39.87(398.7)	71.76(717.6)
375	1.80(18.0)	4.71(47.1)	9.41(94.1)	14.12(141.2)	23.52(235.3)	39.21(392.1)	70.59(705.9)
400	1.80(18.0)	4.71(47.1)	9.41(94.1)	14.12(141.2)	23.52(235.3)	39.21(392.1)	70.59(705.9)
425	1.80(18.0)	4.71(47.1)	9.41(94.1)	14.12(141.2)	23.52(235.3)	39.21(392.1)	70.59(705.9)
450	1.65(16.5)	4.30(43.0)	8.60(86.0)	12.91(129.1)	21.51(215.1)	35.85(358.5)	64.53(645.3)
475	1.33(13.3)	3.48(34.8)	6.96(69.6)	10.45(104.5)	17.41(174.1)	29.02(290.2)	52.23(522.3)
500	1.02(10.2)	2.67(26.7)	5.34(53.4)	8.02(80.2)	13.36(133.6)	22.27(222.7)	40.09(400.9)
538	0.66(6.6)	1.71(17.1)	3.43(34.3)	5.14(51.4)	8.57(85.7)	14.28(142.8)	25.71(257.1)
550	0.58(5.8)	1.51(15.1)	3.01(30.1)	4.52(45.2)	7.53(75.3)	12.55(125.5)	22.59(225.9)
575	0.42(4.2)	1.10(11.0)	2.20(22.0)	3.30(33.0)	5.50(55.0)	9.17(91.7)	16.51(165.1)
600	0.29(2.9)	0.76(7.6)	1.51(15.1)	2.27(22.7)	3.78(37.8)	6.30(63.0)	11.35(113.5)
625	0.19(1.9)	0.50(5.0)	1.00(10.0)	1.50(15.0)	2.49(24.9)	4.16(41.6)	7.48(74.8)
650	0.11(1.1)	0.30(3.0)	0.59(5.9)	0.89(8.9)	1.48(14.8)	2.46(24.6)	4.43(44.3)

18)第 2.1 组材料的压力-温度额定值见表 4-87、表 4-88。

A 182 Gr. F304①	A 312 Gr. TP304①	A 358 Gr. 304①	A 430 Gr. FP304H
A 182 Gr. F304H	A 312 Gr. TP304H	A 376 Gr. TP304①	A 479 Gr. 304①
A 240 Gr. 304①	A 351 Gr. CF3②	A 376 Gr. TP304H	A 479 Gr. 304H
A 240 Gr. 304H	A 351 Gr. CF8①	A 430 Gr. FP304①	

① 当温度超过538℃工况,当碳含量等于或高于0.04%时才使用。

② 高于425℃不能使用。

表 4-87 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
50	1.83(18.3)	4.78(47.8)	9.56(95.6)	14.35(143.5)	23.91(239.1)	39.85(398.5)	71.73(717.3)
100	1.57(15.7)	4.09(40.9)	8.17(81.7)	12.26(122.6)	20.43(204.3)	34.04(340.4)	61.28(612.8)
150	1.42(14.2)	3.70(37.0)	7.40(74.0)	11.10(111.0)	18.50(185.0)	30.84(308.4)	55.51(555.1)
200	1.32(13.2)	3.45(34.5)	6.90(69.0)	10.34(103.4)	17.24(172.4)	28.73(287.3)	51.72(517.2)
250	1.21(12.1)	3.25(32.5)	6.50(65.0)	9.75(97.5)	16.24(162.4)	27.07(270.7)	48.73(487.3)
300	1.02(10.2)	3.09(30.9)	6.18(61.8)	9.27(92.7)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	46.37(463.7)
325	0.93(9.3)	3.02(30.2)	6.04(60.4)	9.07(90.7)	15.11(151.1)	25.19(251.9)	45.33(453.3)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
350	0.84(8.4)	2.96(29.6)	5.93(59.3)	8.89(88.9)	14.81(148.1)	24.69(246.9)	44.44(444.4)
375	0.74(7.4)	2.90(29.0)	5.81(58.1)	8.71(87.1)	14.52(145.2)	24.19(241.9)	43.55(435.5)
400	0.65(6.5)	2.84(28.4)	5.69(56.9	8.53(85.3)	14.22(142.2)	23.70(237.0)	42.66(426.6)
425	0.55(5.5)	2.80(28.0)	5.60(56.0)	8.40(84.0)	14.00(140.0)	23.33(233.3)	41.99(419.9)
450	0.46(4.6)	2.74(27.4)	5.48(54.8)	8.22(82.2)	13.70(137.0)	22.84(228.4)	41.11(411.1)
475	0.37(3.7)	2.69(26.9)	5.39(53.9)	8.08(80.8)	13.47(134.7)	22.45(224.5)	40.40(404.0)
500	0.28(2.8)	2.65(26.5)	5.30(53.0)	7.95(79.5)	13.24(132.4)	22.07(220.7)	39.73(397.3)
538	0.14(1.4)	2.44(24.4)	4.89(48.9)	7.33(73.3)	12.21(122.1)	20.36(203.6)	36.64(366.4)
550	0.14(1.4①)	2.36(23.6)	4.71(47.1)	7.07(70.7)	11.78(117.8)	19.63(196.3)	35.34(353.4)
575	0.14(1.4①)	2.08(20.8)	4.17(41.7)	6.25(62.5)	10.42(104.2)	17.37(173.7)	31.27(312.7)
600	0.14(1.4①)	1.69(16.9)	3.38(33.8)	5.06(50.6)	8.44(84.4)	14.07(140.7)	25.32(253.2)
625	0.14(1.4①)	1.38(13.8)	2.76(27.6)	4.14(41.4)	6.89(68.9)	11.49(114.9)	20.68(206.8)
650	0.14(1.4①)	1.13(11.3)	2.25(22.5)	3.38(33.8)	5.63(56.3)	9.38(93.8)	16.89(168.9)
675	0.14(1.4①)	0.93(9.3)	1.87(18.7)	2.80(28.0)	4.67(46.7)	7.79(77.9)	14.02(140.2)
700	0.14(1.4①)	0.80(8.0)	1.61(16.1)	2.41(24.1)	4.01(40.1)	6.69(66.9)	12.04(120.4)
725	0.14(1.4①)	0.68(6.8)	1.35(13.5)	2.03(20.3)	3.38(33.8)	5.63(56.3)	10.13(101.3)
750	0.14(1.4①)	0.58(5.8)	1.16(11.6)	1.73(17.3)	2.89(28.9)	4.81(48.1)	8.67(86.7)
775	0.14(1.4①)	0.46(4.6)	0.90(9.0)	1.37(13.7)	2.28(22.8)	3.80(38.0)	6.84(68.4)
800	0.12(1.2①)	0.35(3.5)	0.70(7.0)	1.05(10.5)	1.74(17.4)	2.92(29.2)	5.26(52.6)
816	0.10(1.0①)	0.28(2.8)	0.59(5.9)	0.86(8.6)	1.41(14.1)	2.38(23.8)	4.27(42.7)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-88 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.94(19.4)	5.05(50.5)	10.10(101.0)	15.15(151.5)	25.25(252.5)	42.08(420.8)	75.74(757.4)
100	1.75(17.5)	4.56(45.6)	9.12(91.2)	13.68(136.8)	22.80(228.0)	38.00(380.0)	68.39(683.9)
150	1.58(15.8)	4.13(41.3)	8.26(82.6)	12.39(123.9)	20.65(206.5)	34.42(344.2)	61.96(619.6)
200	1.48(14.8)	3.85(38.5)	7.70(77.0)	11.54(115.4)	19.24(192.4)	32.07(320.7)	57.72(577.2)
250	1.39(13.9)	3.63(36.3)	7.25(72.5)	10.88(108.8)	18.13(181.3)	30.22(302.2)	54.39(543.9)
300	1.32(13.2)	3.45(34.5)	6.90(69.0)	10.35(103.5)	17.25(172.5)	28.75(287.5)	51.75(517.5)
325	1.29(12.9)	3.37(33.7)	6.75(67.5)	10.12(101.2)	16.87(168.7)	28.11(281.1)	50.06(506.0)
350	1.27(12.7)	3.31(33.1)	6.61(66.1)	9.92(99.2)	16.53(165.3)	27.55(275.5)	49.60(496.0)
375	1.24(12.4)	3.24(32.4)	6.48(64.8)	9.72(97.2)	16.20(162.0)	27.00(270.0)	48.60(486.0)
400	1.22(12.2)	3.17(31.7)	6.35(63.5)	9.52(95.2)	15.87(158.7)	26.45(264.5)	47.61(476.1)
425	1.20(12.0)	3.12(31.2)	6.25(62.5)	9.37(93.7)	15.62(156.2)	26.04(260.4)	48.81(468.7)
450	1.17(11.7)	3.06(30.6)	6.12(61.2)	9.18(91.8)	15.30(153.0)	25.49(254.9)	45.89(458.9)
475	1.15(11.5)	3.01(30.1)	6.01(60.1)	9.02(90.2)	15.03(150.3)	25.05(250.5)	45.09(450.9)
500	1.13(11.3)	2.96(29.6)	5.91(59.1)	8.87(88.7)	14.78(147.8)	24.64(246.4)	44.35(443.5)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
538	1.10(11.0)	2.86(28.6)	5.73(57.3)	8.59(85.9)	14.31(143.1)	23.85(238.5)	42.94(429.4)
550	1.09(10.9)	2.84(28.4)	5.68(56.8)	8.51(85.1)	14.19(141.9)	23.65(236.5)	42.57(425.7)
575	1.00(10.0)	2.61(26.1)	5.21(52.1)	7.82(78.2)	13.03(130.3)	21.72(217.2)	39.09(390.9)
600	0.81(8.1)	2.11(21.1)	4.22(42.2)	6.33(63.3)	10.55(105.5)	17.58(175.8)	31.65(316.5)
625	0.66(6.6)	1.72(17.2)	3.45(34.5)	5.17(51.7)	8.62(86.2)	14.36(143.6)	25.85(258.5)
650	0.54(5.4)	1.41(14.1)	2.82(28.2)	4.22(42.2)	7.04(70.4)	11.73(117.3)	21.12(211.2)
675	0.45(4.5)	1.17(11.7)	2.34(23.4)	3.51(35.1)	5.84(58.4)	9.74(97.4)	17.53(175.3)
700	0.41(4.1)	1.07(10.7)	2.13(21.3)	3.20(32.0)	5.33(53.3)	8.89(88.9)	16.00(160.0)
725	0.35(3.5)	0.92(9.2)	1.85(18.5)	2.77(27.7)	4.62(46.2)	7.70(77.0)	13.86(138.6)
750	0.28(2.8)	0.74(7.4)	1.48(14.8)	2.21(22.1)	3.67(36.7)	6.12(61.2)	11.03(110.3)
775	0.22(2.2)	0.58(5.8)	1.14(11.4)	1.72(17.2)	2.85(28.5)	4.76(47.6)	8.56(85.6)
800	0.18(1.8)	0.44(4.4)	0.88(8.8)	1.32(13.2)	2.20(22.0)	3.66(36.6)	6.56(65.6)
816	0.14(1.4)	0.34(3.4)	0.72(7.2)	1.07(10.7)	1.79(17.9)	2.96(29.6)	5.31(53.1)

19）第2.2组材料的压力-温度额定值见表4-89、4-90。

A 182 Gr. F316①	A 312 Gr. TP316①	A 351 Gr. CF8A②	A 430 Gr. FP316①
A 182 Gr. F316H	A 312 Gr. TP316H	A 351 Gr. CF8M①	A 430 Gr. FP316H
A 182 Gr. F317①	A 312 Gr. TP317①	A 358 Gr. 316①	A 479 Gr. 316①
A 240 Gr. 316①	A 351 Gr. CF3A②	A 376 Gr. TP316①	A 479 Gr. 316H
A 240 Gr. 316H	A 351 Gr. CF3M③	A 376 Gr. TP316H	A 351 Gr. CG8M④
A 240 Gr. 317①			

① 当温度超过538℃工况，当碳含量等于或大于0.04%时才使用。

② 高于345℃不能使用。

③ 高于425℃ 不能使用。

④ 高于538℃不能使用。

表4-89 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.76(744.6)
50	1.84(18.4)	4.81(48.1)	9.62(96.2)	14.43(144.3)	24.06(240.6)	40.09(400.9)	72.17(721.7)
100	1.62(16.2)	4.22(42.2)	8.44(84.4)	12.66(126.6)	21.10(211.0)	35.16(351.6)	63.29(632.9)
150	1.48(14.8)	3.85(38.5)	7.70(77.0)	11.55(115.5)	19.25(192.5)	32.08(320.8)	57.74(577.4)
200	1.37(13.7)	3.57(35.7)	7.13(71.3)	10.70(107.0)	17.83(178.3)	29.72(297.2)	53.49(534.9)
250	1.21(12.1)	3.34(33.4)	6.68(66.8)	10.01(100.1)	16.69(166.9)	27.81(278.01)	50.06(500.6)
300	1.02(10.2)	3.16(31.6)	6.32(63.2)	9.49(94.9)	15.81(158.1)	26.35(263.5)	47.43(474.3)
325	0.93(9.3)	3.09(30.9)	6.18(61.8)	9.27(92.7)	15.44(154.4)	25.74(257.4)	46.33(463.3)
350	0.84(8.4)	3.03(30.3)	6.07(60.7)	9.10(91.0)	15.16(151.6)	25.27(252.7)	45.49(454.9)
375	0.74(7.4)	2.99(29.9)	5.98(59.8)	8.96(89.6)	14.94(149.4)	24.90(249.0)	44.82(448.2)
400	0.65(6.5)	2.94(29.4)	5.89(58.9)	8.83(88.3)	14.72(147.2)	24.53(245.3)	44.16(441.6)
425	0.55(5.5)	2.91(29.1)	5.83(58.3)	8.74(87.4)	14.57(145.7)	24.29(242.9)	43.71(437.1)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
450	0.46(4.6)	2.88(28.8)	5.77(57.7)	8.65(86.5)	14.42(144.2)	24.04(240.4)	43.27(432.7)
475	0.37(3.7)	2.87(28.7)	5.73(57.3)	8.60(86.0)	14.34(143.4)	23.89(238.9)	43.01(430.1)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)
550	0.14(1.4①)	2.50(25.0)	4.98(49.8)	7.48(74.8)	12.49(124.9)	20.80(208.0)	37.42(374.2)
575	0.14(1.4①)	2.40(24.0)	4.79(47.9)	7.18(71.8)	11.97(119.7)	19.95(199.5)	35.91(359.1)
600	0.14(1.4①)	1.99(19.9)	3.98(39.8)	5.97(59.7)	9.95(99.5)	16.59(165.9)	29.86(298.6)
625	0.14(1.4①)	1.58(15.8)	3.16(31.6)	4.74(47.4)	7.91(79.1)	13.18(131.8)	23.72(237.2)
650	0.14(1.4①)	1.27(12.7)	2.53(25.3)	3.80(38.0)	6.33(63.3)	10.55(105.5)	18.99(189.9)
675	0.14(1.4①)	1.03(10.3)	2.06(20.6)	3.10(31.0)	5.16(51.6)	8.60(86.0)	15.48(154.8)
700	0.14(1.4①)	0.84(8.4)	1.68(16.8)	2.51(25.1)	4.19(41.9)	6.98(69.8)	12.57(125.7)
725	0.14(1.4①)	0.70(7.0)	1.40(14.0)	2.10(21.0)	3.49(34.9)	5.82(58.2)	10.48(104.8)
750	0.14(1.4①)	0.59(5.9)	1.17(11.7)	1.76(17.6)	2.93(29.3)	4.89(48.9)	8.79(87.9)
775	0.14(1.4①)	0.46(4.6)	0.90(9.0)	1.37(13.7)	2.28(22.8)	3.80(38.0)	6.84(68.4)
800	0.12(1.2①)	0.35(3.5)	0.70(7.0)	1.05(10.5)	1.74(17.4)	2.92(29.2)	5.26(52.6)
816	0.10(1.0①)	0.28(2.8)	0.59(5.9)	0.86(8.6)	1.41(14.1)	2.38(23.8)	4.27(42.7)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-90 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.08(50.8)	10.16(101.6)	15.25(152.5)	25.41(254.1)	42.35(423.5)	76.23(762.3)
100	1.81(18.1)	4.71(47.1)	9.42(94.2)	14.13(141.3)	23.55(235.5)	39.24(392.4)	70.64(706.4)
150	1.65(16.5)	4.30(43.0)	8.59(85.9)	12.89(128.9)	21.48(214.8)	35.80(358.0)	64.44(644.4)
200	1.53(15.3)	3.98(39.8)	7.96(79.6)	11.94(119.4)	19.90(199.0)	33.17(331.7)	59.70(597.0)
250	1.43(14.3)	3.73(37.3)	7.45(74.5)	11.18(111.8)	18.63(186.3)	31.04(310.4)	55.88(558.8)
300	1.35(13.5)	3.53(35.3)	7.06(70.6)	10.59(105.9)	17.64(176.4)	29.41(294.1)	52.93(529.3)
325	1.32(13.2)	3.45(34.5)	6.89(68.9)	10.34(103.4)	17.23(172.3)	28.72(287.2)	51.70(517.0)
350	1.30(13.0)	3.38(33.8)	6.77(67.7)	10.15(101.5)	16.92(169.2)	28.21(282.1)	50.77(507.7)
375	1.28(12.8)	3.33(33.3)	6.67(66.7)	10.00(100.0)	16.67(166.7)	27.79(277.9)	50.02(500.2)
400	1.26(12.6)	3.29(32.9)	6.57(65.7)	9.86(98.6)	16.43(164.3)	27.38(273.8)	49.29(492.9)
425	1.25(12.5)	3.25(32.5)	6.51(65.1)	9.76(97.6)	16.26(162.6)	27.11(271.1)	48.79(487.9)
450	1.23(12.3)	3.22(32.2)	6.44(64.4)	9.66(96.6)	16.10(161.0)	26.83(268.3)	48.29(482.9)
475	1.23(12.3)	3.20(32.0)	6.40(64.0)	9.60(96.0)	16.00(160.0)	26.66(266.6)	48.00(480.0)
500	1.22(12.2)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.86(158.6)	26.43(264.3)	47.57(475.7)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
550	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
575	1.09(10.9)	2.86(28.6)	5.71(57.1)	8.57(85.7)	14.30(143.0)	23.83(238.3)	42.88(428.8)
600	0.95(9.5)	2.49(24.9)	4.98(49.8)	7.46(74.6)	12.44(124.4)	20.73(207.3)	37.32(373.2)
625	0.76(7.6)	1.98(19.8)	3.95(39.5)	5.93(59.3)	9.88(98.8)	16.47(164.7)	29.65(296.5)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
650	0.61(6.1)	1.58(15.8)	3.17(31.7)	4.75(47.5)	7.91(79.1)	13.19(131.9)	23.74(237.4)
675	0.49(4.9)	1.29(12.9)	2.58(25.8)	3.87(38.7)	6.45(64.5)	10.75(107.5)	19.35(193.5)
700	0.44(4.4)	1.14(11.4)	2.28(22.8)	3.43(34.3)	5.71(57.1)	9.52(95.2)	17.13(171.3)
725	0.37(3.7)	0.95(9.5)	1.91(19.1)	2.86(28.6)	4.77(47.7)	7.95(79.5)	14.30(143.0)
750	0.28(2.8)	0.74(7.4)	1.48(14.8)	2.21(22.1)	3.67(36.7)	6.12(61.2)	11.03(110.3)
775	0.22(2.2)	0.58(5.8)	1.14(11.4)	1.72(17.2)	2.85(28.5)	4.76(47.6)	8.56(85.6)
800	0.18(1.8)	0.44(4.4)	0.88(8.8)	1.32(13.2)	2.20(22.0)	3.66(36.6)	6.56(65.6)
816	0.14(1.4)	0.34(3.4)	0.72(7.2)	1.07(10.7)	1.79(17.9)	2.96(29.6)	5.31(53.1)

20）第2.3组材料的压力-温度额定值见表4-91、表4-92。

A 182 Gr. F304L①	A 240 Gr. 304L①	A 312 Gr. TP304L①	A 479 Gr. 304L①
A 182 Gr. F316L	A 240 Gr. 316L	A 312 Gr. TP316L	A 479 Gr. 316L

① 高于425℃不能使用。

表4-91 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.59(15.9)	4.14(41.4)	8.27(82.7)	12.41(124.1)	20.68(206.8)	34.47(344.7)	62.05(620.5)
50	1.53(15.3)	4.00(40.0)	8.00(80.0)	12.01(120.1)	20.01(200.1)	33.35(333.5)	60.03(600.3)
100	1.33(13.3)	3.48(34.8)	6.96(69.6)	10.44(104.4)	17.39(173.9)	28.99(289.9)	52.18(521.8)
150	1.20(12.0)	3.14(31.4)	6.28(62.8)	9.42(94.2)	15.70(157.0)	26.16(261.6)	47.09(470.9)
200	1.12(11.2)	2.92(29.2)	5.83(58.3)	8.75(87.5)	14.58(145.8)	24.30(243.0)	43.73(437.3)
250	1.05(10.5)	2.75(27.5)	5.49(54.9)	8.24(82.4)	13.73(137.3)	22.89(228.9)	41.20(412.0)
300	1.00(10.0)	2.61(26.1)	5.21(52.1)	7.82(78.2)	13.03(130.3)	21.72(217.2)	39.10(391.0)
325	0.93(9.3)	2.55(25.5)	5.10(51.0)	7.64(76.4)	12.74(127.4)	21.23(212.3)	38.22(382.2)
350	0.84(8.4)	2.51(25.1)	5.01(50.1)	7.52(75.2)	12.54(125.4)	20.89(208.9)	37.61(376.1)
375	0.74(7.4)	2.48(24.8)	4.95(49.5)	7.43(74.3)	12.38(123.8)	20.63(206.3)	37.13(371.3)
400	0.65(6.5)	2.43(24.3)	4.86(48.6)	7.29(72.9)	12.15(121.5)	20.25(202.5)	36.46(364.6)
425	0.55(5.5)	2.39(23.9)	4.77(47.7)	7.16(71.6)	11.93(119.3)	19.88(198.8)	35.79(357.9)
450	0.46(4.6)	2.34(23.4)	4.68(46.8)	7.02(70.2)	11.71(117.1)	19.51(195.1)	35.12(351.2)

表4-92 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.77(17.7)	4.62(46.2)	9.23(92.3)	13.85(138.5)	23.09(230.9)	38.48(384.8)	69.26(692.6)
50	1.71(17.1)	4.47(44.7)	8.93(89.3)	13.40(134.0)	22.33(223.3)	37.22(372.2)	67.00(670.0)
100	1.49(14.9)	3.88(38.8)	7.77(77.7)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.36(323.6)	58.24(582.4)
150	1.34(13.4)	3.50(35.0)	7.01(70.1)	10.51(105.1)	17.52(175.2)	29.19(291.9)	52.55(525.5)
200	1.25(12.5)	3.25(32.5)	6.51(65.1)	9.76(97.6)	16.27(162.7)	27.12(271.2)	48.81(488.1)
250	1.18(11.8)	3.07(30.7)	6.13(61.3)	9.20(92.0)	15.33(153.3)	25.54(255.4)	45.98(459.8)
300	1.12(11.2)	2.91(29.1)	5.82(58.2)	8.73(87.3)	14.55(145.5)	24.24(242.4)	43.64(436.4)
325	1.09(10.9)	2.84(28.4)	5.69(56.9)	8.53(85.3)	14.22(142.2)	23.70(237.0)	42.66(426.6)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
350	1.07(10.7)	2.80(28.0)	5.60(56.0)	8.39(83.9)	13.99(139.9)	23.32(233.2)	41.97(419.7)
375	1.06(10.6)	2.76(27.6)	5.52(55.2)	8.29(82.9)	13.81(138.1)	23.02(230.2)	41.44(414.4)
400	1.04(10.4)	2.71(27.1)	5.43(54.3)	8.14(81.4)	13.56(135.6)	22.60(226.0)	40.69(406.9)
425	1.02(10.2)	2.66(26.6)	5.33(53.3)	7.99(79.9)	13.31(133.1)	21.19(221.9)	39.94(399.4)
450	1.00(10.0)	2.61(26.1)	5.23(52.3)	7.84(78.4)	13.06(130.6)	21.77(217.7)	39.19(391.9)

21）第2.4组材料的压力-温度额定值见表4-93、表4-94。

A 182 Gr. F321①	A 312 Gr. TP321①	A 376 Gr. TP321①	A 430 Gr. FP321H
A 182 Gr. F321H②	A 312 Gr. TP321H	A 376 Gr. TP321H	A 479 Gr. 321①
A 240 Gr. 321①	A 358 Gr. 321①	A 430 Gr. FP321①	A 479 Gr. 321H
A 240 Gr. 321H②			

① 高于538℃不能使用。

② 在温度超过538℃工况。仅当材料经最低加热到1095℃的热处理时才能使用。

表4-93 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
50	1.86(18.6)	4.86(48.6)	9.71(97.1)	14.57(145.7)	24.28(242.8)	40.46(404.6)	72.83(728.3)
100	1.70(17.0)	4.42(44.2)	8.85(88.5)	13.27(132.7)	22.12(221.2)	36.87(368.7)	66.36(663.6)
150	1.57(15.7)	4.10(41.0)	8.20(82.0)	12.29(122.9)	20.49(204.9)	34.15(341.5)	61.47(614.7)
200	1.38(13.8)	3.83(38.3)	7.66(76.6)	11.49(114.9)	19.15(191.5)	31.91(319.1)	57.45(574.5)
250	1.21(12.1)	3.60(36.0)	7.20(72.0)	10.81(108.1)	18.01(180.1)	30.02(300.2)	54.04(540.4)
300	1.02(10.2)	3.41(34.1)	6.83(68.3)	10.24(102.4)	17.07(170.7)	28.46(284.6)	51.22(512.2)
325	0.93(9.3)	3.33(33.3)	6.66(66.6)	9.99(99.9)	16.65(166.5)	27.76(277.6)	49.96(499.6)
350	0.84(8.4)	3.26(32.6)	6.52(65.2)	9.78(97.8)	16.30(163.0)	27.17(271.7)	48.91(489.1)
375	0.74(7.4)	3.20(32.0)	6.41(64.1)	9.61(96.1)	16.02(160.2)	26.69(266.9)	48.05(480.5)
400	0.65(6.5)	3.16(31.6)	6.32(63.2)	9.48(94.8)	15.79(157.9)	26.32(263.2)	47.38(473.8)
425	0.55(5.5)	3.11(31.1)	6.23(62.3)	9.34(93.4)	15.57(155.7)	25.95(259.5)	46.71(467.1)
450	0.46(4.6)	3.08(30.8)	6.17(61.7)	9.25(92.5)	15.42(154.2)	25.69(256.9)	46.25(462.5)
475	0.37(3.7)	3.05(30.5)	6.11(61.1)	9.16(91.6)	15.27(152.7)	25.44(254.4)	45.80(458.0)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)
550	0.14(1.4①)	2.50(25.0)	4.98(49.8)	7.48(74.8)	12.49(124.9)	20.80(208.0)	37.42(374.2)
575	0.14(1.4①)	2.40(24.0)	4.79(47.9)	7.18(71.8)	11.97(119.7)	19.95(199.5)	35.91(359.1)
600	0.14(1.4①)	2.03(203)	4.05(40.5)	6.08(60.8)	10.13(101.3)	16.89(168.9)	30.40(304.0)
625	0.14(1.4①)	1.58(15.8)	3.16(31.6)	4.74(47.4)	7.91(79.1)	13.18(131.8)	23.72(237.2)
650	0.14(1.4①)	1.26(12.6)	2.53(25.3)	3.79(37.9)	6.32(63.2)	10.54(105.4)	18.96(189.6)
675	0.14(1.4①)	0.99(9.9)	1.98(19.8)	2.96(29.6)	4.94(49.4)	8.23(82.3)	14.81(148.1)
700	0.14(1.4①)	0.79(7.9)	1.58(15.8)	2.37(23.7)	3.95(39.5)	6.59(65.9)	11.86(118.6)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
725	0.14(1.4①)	0.63(6.3)	1.27(12.7)	1.90(19.0)	3.17(31.7)	5.28(52.8)	9.51(95.1)
750	0.14(1.4①)	0.50(5.0)	1.00(10.0)	1.50(15.0)	2.50(25.0)	4.17(41.7)	7.50(75.0)
775	0.14(1.4①)	0.40(4.0)	0.80(8.0)	1.19(11.9)	1.99(19.9)	3.32(33.2)	5.97(59.7)
800	0.12(1.2①)	0.31(3.1)	0.63(6.3)	0.94(9.4)	1.56(15.6)	2.61(26.1)	4.69(46.9)
816	0.10(1.0①)	0.26(2.6)	0.52(5.2)	0.78(7.8)	1.30(13.0)	2.17(21.7)	3.90(39.0)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-94 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.96(19.6)	5.11(51.1)	10.23(102.3)	15.34(153.4)	25.56(255.6)	42.60(426.0)	76.69(766.9)
100	1.87(18.7)	4.87(48.7)	9.73(97.3)	14.60(146.0)	24.33(243.3)	40.55(405.5)	72.99(729.9)
150	1.75(17.5)	4.57(45.7)	9.15(91.5)	13.72(137.2)	22.87(228.7)	38.11(381.1)	68.60(686.0)
200	1.64(16.4)	4.27(42.7)	8.55(85.5)	12.82(128.2)	21.37(213.7)	35.62(356.2)	64.11(641.1)
250	1.54(15.4)	4.02(40.2)	8.04(80.4)	12.06(120.6)	20.10(201.0)	33.50(335.0)	60.31(603.1)
300	1.46(14.6)	3.81(38.1)	7.62(76.2)	11.43(114.3)	19.06(190.6)	31.76(317.6)	57.17(571.7)
325	1.43(14.3)	3.72(37.2)	7.44(74.4)	11.15(111.5)	18.59(185.9)	30.98(309.8)	55.76(557.6)
350	1.39(13.9)	3.64(36.4)	7.28(72.8)	10.92(109.2)	18.19(181.9)	30.32(303.2)	54.58(545.8)
375	1.37(13.7)	3.58(35.8)	7.15(71.5)	10.73(107.3)	17.88(178.8)	29.79(297.9)	53.63(536.3)
400	1.35(13.5)	3.53(35.3)	7.05(70.5)	10.58(105.8)	17.63(176.3)	29.38(293.8)	52.88(528.8)
425	1.33(13.3)	3.48(34.8)	6.95(69.5)	10.43(104.3)	17.38(173.8)	28.96(289.6)	52.13(521.3)
450	1.32(13.2)	3.44(34.4)	6.88(68.8)	10.32(103.2)	17.20(172.0)	28.67(286.7)	51.61(516.1)
475	1.31(13.1)	3.41(34.1)	6.82(68.2)	10.22(102.2)	17.04(170.4)	28.40(284.0)	51.12(511.2)
500	1.29(12.9)	3.37(33.7)	6.75(67.5)	10.12(101.2)	16.87(168.7)	28.12(281.2)	50.62(506.2)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
550	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
575	1.09(10.9)	2.86(28.6)	5.71(57.1)	8.57(85.7)	14.30(143.0)	23.83(238.3)	42.88(428.8)
600	0.97(9.7)	2.53(25.3)	5.07(50.7)	7.60(76.0)	12.66(126.6)	21.11(211.1)	37.99(379.9)
625	0.76(7.6)	1.98(19.8)	3.95(39.5)	5.93(59.3)	9.88(98.8)	16.47(164.7)	29.65(296.5)
650	0.61(6.1)	1.58(15.8)	3.16(31.6)	4.74(47.4)	7.90(79.0)	13.17(131.7)	23.70(237.0)
675	0.47(4.7)	1.23(12.3)	2.47(24.7)	3.70(37.0)	6.17(61.7)	10.29(102.9)	18.52(185.2)
700	0.42(4.2)	1.08(10.8)	2.17(21.7)	3.25(32.5)	5.42(54.2)	9.03(90.3)	16.25(162.5)
725	0.34(3.4)	0.89(8.9)	1.77(17.7)	2.66(26.6)	4.43(44.3)	7.38(73.8)	13.29(132.9)
750	0.26(2.6)	0.67(6.7)	1.34(13.4)	2.00(20.0)	3.34(33.4)	5.57(55.7)	10.02(100.2)
775	0.19(1.9)	0.50(5.0)	1.00(10.0)	1.50(15.0)	2.51(25.1)	4.18(41.8)	7.52(75.2)
800	0.17(1.7)	0.44(4.4)	0.88(8.8)	1.32(13.2)	2.20(22.0)	3.66(36.6)	6.56(65.6)
816	0.12(1.2)	0.33(3.3)	0.65(6.5)	0.98(9.8)	1.63(16.3)	2.71(27.1)	4.88(48.8)

22）第2.5组材料的压力-温度额定值见表4-95、表4-96。

A 182 Gr. F347①	A 240 Gr. 348①	A 358 Gr. 347①	A 430 Gr. FP347①
A 182 Gr. F347H②	A 240 Gr. 348H②	A 376 Gr. TP347①	A 430 Gr. FP347H
A 182 Gr. F348①	A 312 Gr. TP347①	A 376 Gr. TP347H	A 479 Gr. 347①
A 182 Gr. F348H②	A 312 Gr. TP347H	A 376 Gr. TP348①	A 479 Gr. 347H
A 240 Gr. 347①	A 312 Gr. TP348①	A 376 Gr. TP348H②	A 479 Gr. 348①
A 240 Gr. 347H②	A 312 Gr. TP348H		A 479 Gr. 348H

① 高于538℃不能使用。

② 在温度超过538℃工况，仅当材料经最低加热到1095℃的热处理时才能使用。

表 4-95 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
50	1.87(18.7)	4.88(48.8)	9.75(97.5)	14.63(146.3)	24.38(243.8)	40.64(406.4)	73.15(731.5)
100	1.74(17.4)	4.53(45.3)	9.06(90.6)	13.59(135.9)	22.65(226.5)	37.74(377.4)	67.94(679.4)
150	1.58(15.8)	4.25(42.5)	8.49(84.9)	12.74(127.4)	21.24(212.4)	35.39(353.9)	63.71(637.1)
200	1.38(13.8)	3.99(39.9)	7.99(79.9)	11.98(119.8)	19.97(199.7)	33.28(332.8)	59.91(599.1)
250	1.21(12.1)	3.78(37.8)	7.56(75.6)	11.34(113.4)	18.91(189.1)	31.51(315.1)	56.72(567.2)
300	1.02(10.2)	3.61(36.1)	7.22(72.2)	10.83(108.3)	18.04(180.4)	30.07(300.7)	54.13(541.3)
325	0.93(9.3)	3.54(35.4)	7.07(70.7)	10.61(106.1)	17.68(176.8)	29.46(294.6)	53.03(530.3)
350	0.84(8.4)	3.48(34.8)	6.95(69.5)	10.43(104.3)	17.38(173.8)	28.96(289.6)	52.13(521.3)
375	0.74(7.4)	3.42(34.2)	6.84(68.4)	10.26(102.6)	17.10(171.0)	28.51(285.1)	51.31(513.1)
400	0.65(6.5)	3.39(33.9)	6.78(67.8)	10.17(101.7)	16.95(169.5)	28.26(282.6)	50.86(508.6)
425	0.55(5.5)	3.36(33.6)	6.72(67.2)	10.08(100.8)	16.81(168.1)	28.01(280.1)	50.42(504.2)
450	0.46(4.6)	3.35(33.5)	6.69(66.9)	10.04(100.4)	16.73(167.3)	27.88(278.8)	50.18(501.8)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)
550	0.14(1.4)	2.50(25.0)	4.98(49.8)	7.48(74.8)	12.49(124.9)	20.80(208.0)	37.42(374.2)
575	0.14(1.4)	2.40(24.0)	4.79(47.9)	7.18(71.8)	11.97(119.7)	19.95(199.5)	35.91(359.1)
600	0.14(1.4)	2.16(21.6)	4.29(42.9)	6.42(64.2)	10.70(107.0)	17.85(178.5)	32.14(321.4)
625	0.14(1.4)	1.83(18.3)	3.66(36.6)	5.49(54.9)	9.12(91.2)	15.20(152.0)	27.38(273.8)
650	0.14(1.4)	1.41(14.1)	2.81(28.1)	4.25(42.5)	7.07(70.7)	11.77(117.7)	21.17(211.7)
675	0.14(1.4)	1.24(12.4)	2.52(25.2)	3.76(37.6)	6.27(62.7)	10.45(104.5)	18.79(187.9)
700	0.14(1.4)	1.01(10.1)	2.00(20.0)	2.98(29.8)	4.97(49.7)	8.30(83.0)	14.94(149.4)
725	0.14(1.4)	0.79(7.9)	1.54(15.4)	2.32(23.2)	3.86(38.6)	6.44(64.4)	11.58(115.8)
750	0.14(1.4)	0.59(5.9)	1.17(11.7)	1.76(17.6)	2.96(29.6)	4.91(49.1)	8.82(88.2)
775	0.14(1.4)	0.46(4.6)	0.90(9.0)	1.37(13.7)	2.28(22.8)	3.80(38.0)	6.84(68.4)
800	0.12(1.2)	0.35(3.5)	0.70(7.0)	1.05(10.5)	1.74(17.4)	2.92(29.2)	5.26(52.6)
816	0.10(1.0)	0.28(2.8)	0.59(5.9)	0.86(8.6)	1.41(14.1)	2.38(23.8)	4.27(42.7)

表 4-96 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
100	1.94(19.4)	5.06(50.6)	10.11(101.1)	15.17(151.7)	25.28(252.8)	42.13(421.3)	75.83(758.3)
150	1.82(18.2)	4.74(47.4)	9.48(94.8)	14.22(142.2)	23.70(237.0)	39.50(395.0)	71.10(711.0)
200	1.71(17.1)	4.46(44.6)	8.91(89.1)	13.37(133.7)	22.29(222.9)	37.15(371.5)	66.86(668.6)
250	1.62(16.2)	4.22(42.2)	8.44(84.4)	12.66(126.6)	21.10(211.0)	35.17(351.7)	63.30(633.0)
300	1.54(15.4)	4.03(40.3)	8.06(80.6)	12.08(120.8)	20.14(201.4)	33.56(335.6)	60.41(604.1)
325	1.51(15.1)	3.95(39.5)	7.89(78.9)	11.84(118.4)	19.73(197.3)	32.88(328.8)	59.18(591.8)
350	1.49(14.9)	3.88(38.8)	7.76(77.6)	11.64(116.4)	19.40(194.0)	32.33(323.3)	58.19(581.9)
375	1.46(14.6)	3.82(38.2)	7.64(76.4)	11.45(114.5)	19.09(190.9)	31.81(318.1)	57.27(572.7)
400	1.45(14.5)	3.78(37.8)	7.57(75.7)	11.35(113.5)	18.92(189.2)	31.54(315.4)	56.77(567.7)
425	1.44(14.4)	3.75(37.5)	7.50(75.0)	11.25(112.5)	18.76(187.6)	31.26(312.6)	56.27(562.7)
450	1.43(14.3)	3.73(37.3)	7.47(74.7)	11.20(112.0)	18.67(186.7)	31.11(311.1)	56.00(560.0)
475	1.43(14.3)	3.73(37.3)	7.46(74.6)	11.19(111.9)	18.65(186.5)	31.09(310.9)	55.96(559.6)
500	1.37(13.7)	3.56(35.6)	7.15(71.5)	10.71(107.1)	17.86(178.6)	29.75(297.5)	53.54(535.4)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
550	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
575	1.09(10.9)	2.86(28.6)	5.71(57.1)	8.57(85.7)	14.30(143.0)	23.83(238.3)	42.88(428.8)
600	1.03(10.3)	2.69(26.9)	5.35(53.5)	8.04(80.4)	13.40(134.0)	22.34(223.4)	40.19(401.9)
625	0.87(8.7)	2.30(23.0)	4.57(45.7)	6.86(68.6)	11.43(114.3)	19.06(190.6)	34.28(342.8)
650	0.69(6.9)	1.79(17.9)	3.55(35.5)	5.31(53.1)	8.86(88.6)	14.79(147.9)	26.61(266.1)
675	0.62(6.2)	1.60(16.0)	3.16(31.6)	4.73(47.3)	7.89(78.9)	13.17(131.7)	23.70(237.0)
700	0.48(4.8)	1.24(12.4)	2.50(25.0)	3.73(37.3)	6.23(62.3)	10.37(103.7)	18.65(186.5)
725	0.37(3.7)	0.97(9.7)	1.95(19.5)	2.89(28.9)	4.83(48.3)	8.02(80.2)	14.45(144.5)
750	0.28(2.8)	0.74(7.4)	1.48(14.8)	2.21(22.1)	3.67(36.7)	6.12(61.2)	11.03(110.3)
775	0.22(2.2)	0.58(5.8)	1.14(11.4)	1.72(17.2)	2.85(28.5)	4.76(47.6)	8.56(85.6)
800	0.18(1.8)	0.44(4.4)	0.88(8.8)	1.32(13.2)	2.20(22.0)	3.66(36.6)	6.56(65.6)
816	0.14(1.4)	0.34(3.4)	0.72(7.2)	1.07(10.7)	1.79(17.9)	2.96(29.6)	5.31(53.1)

23）第2.6组材料的压力-温度额定值见表4-97、表4-98。

A 312 Gr. TP309H	A 240 Gr. 309H	A358 Gr. 309H

表4-97 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
50	1.85(18.5)	4.83(48.3)	9.66(96.6)	14.49(144.9)	24.15(241.5)	40.25(402.5)	72.44(724.4)
100	1.65(16.5)	4.31(43.1)	8.62(86.2)	12.93(129.3)	21.55(215.5)	35.92(359.2)	64.65(646.5)
150	1.53(15.3)	4.00(40.0)	8.00(80.0)	12.00(120.0)	20.00(200.0)	33.33(333.3)	59.99(599.9)
200	1.38(13.8)	3.78(37.8)	7.55(75.5)	11.33(113.3)	18.88(188.8)	31.47(314.7)	56.64(566.4)
250	1.21(12.1)	3.61(36.1)	7.21(72.1)	10.82(108.2)	18.04(180.4)	30.06(300.6)	54.11(541.1)
300	1.02(10.2)	3.48(34.8)	6.96(69.6)	10.44(104.4)	17.39(173.9)	28.99(289.9)	52.18(521.8)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
325	0.93(9.3)	3.42(34.2)	6.85(68.5)	10.27(102.7)	17.12(171.2)	28.54(285.4)	51.37(513.7)
350	0.84(8.4)	3.38(33.8)	6.76(67.6)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.17(281.7)	50.70(507.0)
375	0.74(7.4)	3.34(33.4)	6.68(66.8)	10.01(100.1)	16.69(166.9)	27.82(278.2)	50.07(500.7)
400	0.65(6.5)	3.31(33.1)	6.61(66.1)	9.92(99.2)	16.54(165.4)	27.56(275.6)	49.61(496.1)
425	0.55(5.5)	3.26(32.6)	6.53(65.3)	9.79(97.9)	16.31(163.1)	27.19(271.9)	48.94(489.4)
450	0.46(4.6)	3.22(32.2)	6.44(64.4)	9.65(96.5)	16.09(160.9)	26.82(268.2)	48.27(482.7)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)
550	0.14(1.4①)	2.50(25.0)	4.98(49.8)	7.48(74.8)	12.49(124.9)	20.80(208.0)	37.42(374.2)
575	0.14(1.4①)	2.22(22.2)	4.44(44.4)	6.65(66.5)	11.09(110.9)	18.48(184.8)	33.27(332.7)
600	0.14(1.4①)	1.68(16.8)	3.35(33.5)	5.03(50.3)	8.39(83.9)	13.98(139.8)	25.16(251.6)
625	0.14(1.4①)	1.25(12.5)	2.50(25.0)	3.75(37.5)	6.25(62.5)	10.42(104.2)	18.76(187.6)
650	0.14(1.4①)	0.94(9.4)	1.87(18.7)	2.81(28.1)	4.68(46.8)	7.80(78.0)	14.04(140.4)
675	0.14(1.4①)	0.72(7.2)	1.45(14.5)	2.17(21.7)	3.62(36.2)	6.03(60.3)	10.85(108.5)
700	0.14(1.4①)	0.55(5.5)	1.10(11.0)	1.65(16.5)	2.75(27.5)	4.59(45.9)	8.25(82.5)
725	0.14(1.4①)	0.43(4.3)	0.87(8.7)	1.30(13.0)	2.16(21.6)	3.60(36.0)	6.49(64.9)
750	0.13(1.3①)	0.34(3.4)	0.68(6.8)	1.02(10.2)	1.71(17.1)	2.84(28.4)	5.12(51.2)
775	0.10(1.0①)	0.27(2.7)	0.54(5.4)	0.81(8.1)	1.35(13.5)	2.24(22.4)	4.04(40.4)
800	0.08(0.8①)	0.21(2.1)	0.42(4.2)	0.63(6.3)	1.05(10.5)	1.75(17.5)	3.16(31.6)
816	0.07(0.7①)	0.18(1.8)	0.35(3.5)	0.53(5.3)	0.89(8.9)	1.48(14.8)	2.66(26.6)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-98 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.84(18.4)	4.81(48.1)	9.62(96.2)	14.43(144.3)	24.05(240.5)	40.09(400.9)	72.16(721.6)
150	1.71(17.1)	4.46(44.6)	8.93(89.3)	13.39(133.9)	22.32(223.2)	37.20(372.0)	66.96(669.6)
200	1.62(16.2)	4.21(42.1)	8.43(84.3)	12.64(126.4)	21.07(210.7)	35.12(351.2)	63.22(632.2)
250	1.54(15.4)	4.03(40.3)	8.05(80.5)	12.08(120.8)	20.13(201.3)	33.55(335.5)	60.39(603.9)
300	1.49(14.9)	3.88(38.8)	7.77(77.7)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.36(323.6)	58.24(582.4)
325	1.47(14.7)	3.82(38.2)	7.65(76.5)	11.47(114.7)	19.11(191.1)	31.85(318.5)	57.34(573.4)
350	1.45(14.5)	3.77(37.7)	7.55(75.5)	11.32(113.2)	18.86(188.6)	31.44(314.4)	56.59(565.9)
375	1.43(14.3)	3.73(37.3)	7.45(74.5)	11.18(111.8)	18.63(186.3)	31.04(310.4)	55.88(558.8)
400	1.42(14.2)	3.69(36.9)	7.38(73.8)	11.07(110.7)	18.46(184.6)	30.76(307.6)	55.37(553.7)
425	1.40(14.0)	3.64(36.4)	7.28(72.8)	10.92(109.2)	18.21(182.1)	30.35(303.5)	54.62(546.2)
450	1.38(13.8)	3.59(35.9)	7.18(71.8)	10.78(107.8)	17.96(179.6)	29.93(299.3)	53.88(538.8)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
475	1.36(13.6)	3.54(35.4)	7.08(70.8)	10.63(106.3)	17.71(177.1)	29.52(295.2)	53.13(531.3)
500	1.34(13.4)	3.49(34.9)	6.98(69.8)	10.48(104.8)	17.46(174.6)	29.10(291.0)	52.38(523.8)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
550	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
575	1.06(10.6)	2.77(27.7)	5.54(55.4)	8.32(83.2)	13.86(138.6)	23.10(231.0)	41.58(415.8)
600	0.80(8.0)	2.10(21.0)	4.19(41.9)	6.29(62.9)	10.48(104.8)	17.47(174.7)	31.45(314.5)
625	0.60(6.0)	1.56(15.6)	3.13(31.3)	4.69(46.9)	7.82(78.2)	13.03(130.3)	23.45(234.5)
650	0.45(4.5)	1.17(11.7)	2.34(23.4)	3.51(35.1)	5.85(58.5)	9.75(97.5)	17.55(175.5)
675	0.35(3.5)	0.90(9.0)	1.81(18.1)	2.71(27.1)	4.52(45.2)	7.53(75.3)	13.56(135.6)
700	0.30(3.0)	0.77(7.7)	1.54(15.4)	2.32(23.2)	3.86(38.6)	6.44(64.4)	11.59(115.9)
725	0.23(2.3)	0.61(6.1)	1.21(12.1)	1.82(18.2)	3.04(30.4)	5.06(50.6)	9.11(91.1)
750	0.17(1.7)	0.46(4.6)	0.91(9.1)	1.37(13.7)	2.28(22.8)	3.79(37.9)	6.83(68.3)
775	0.13(1.3)	0.34(3.4)	0.68(6.8)	1.02(10.2)	1.69(16.9)	2.82(28.2)	5.08(50.8)
800	0.11(1.1)	0.30(3.0)	0.59(5.9)	0.89(8.9)	1.48(14.8)	2.47(24.7)	4.45(44.5)
816	0.08(0.8)	0.22(2.2)	0.44(4.4)	0.66(6.6)	1.11(11.1)	1.85(18.5)	3.32(33.2)

24）第2.7组材料的压力-温度额定值见表4-99、表4-100。

A 182 Gr. F310H	A 312 Gr. TP310H	A 358 Gr. TP310H
A 240 Gr. 310H	A 479 Gr. 310H	

表4-99 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
50	1.85(18.5)	4.84(48.4)	9.67(96.7)	14.51(145.1)	24.18(241.8)	40.31(403.1)	72.55(725.5)
100	1.66(16.6)	4.34(43.4)	8.68(86.8)	13.02(130.2)	21.70(217.0)	36.16(361.6)	65.09(650.9)
150	1.53(15.3)	4.00(40.0)	8.00(80.0)	12.00(120.0)	20.00(200.0)	33.33(333.3)	59.99(599.9)
200	1.38(13.8)	3.76(37.6)	7.52(75.2)	11.28(112.8)	18.80(188.0)	31.34(313.4)	56.41(564.1)
250	1.21(12.1)	3.58(35.8)	7.15(71.5)	10.73(107.3)	17.88(178.8)	29.81(298.1)	53.65(536.5)
300	1.02(10.2)	3.45(34.5)	6.89(68.9)	10.34(103.4)	17.23(172.3)	28.72(287.2)	51.69(516.9)
325	0.93(9.3)	3.39(33.9)	6.77(67.7)	10.16(101.6)	16.93(169.3)	28.22(282.2)	50.79(507.9)
350	0.84(8.4)	3.33(33.3)	6.66(66.6)	9.99(99.9)	16.65(166.5)	27.76(277.6)	49.96(499.6)
375	0.74(7.4)	3.29(32.9)	6.57(65.7)	9.86(98.6)	16.43(164.3)	27.38(273.8)	49.29(492.9)
400	0.65(6.5)	3.24(32.4)	6.48(64.8)	9.73(97.3)	16.21(162.1)	27.02(270.2)	48.63(486.3)
425	0.55(5.5)	3.21(32.1)	6.42(64.2)	9.64(96.4)	16.06(160.6)	26.77(267.7)	48.18(481.8)
450	0.46(4.6)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.84(158.4)	26.40(264.0)	47.53(475.3)
475	0.37(3.7)	3.12(31.2)	6.25(62.5)	9.37(93.7)	15.62(156.2)	26.03(260.3)	46.86(468.6)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)
550	0.14(1.4①)	2.50(25.0)	4.98(49.8)	7.48(74.8)	12.49(124.9)	20.80(208.0)	37.42(374.2)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
575	0.14(1.4①)	2.22(22.2)	4.44(44.4)	6.65(66.5)	11.09(110.9)	18.48(184.8)	33.27(332.7)
600	0.14(1.4①)	1.68(16.8)	3.35(33.5)	5.03(50.3)	8.39(83.9)	13.98(139.8)	25.16(251.6)
625	0.14(1.4①)	1.25(12.5)	2.50(25.0)	3.75(37.5)	6.25(62.5)	10.42(104.2)	18.76(187.6)
650	0.14(1.4①)	0.94(9.4)	1.87(18.7)	2.81(28.1)	4.68(46.8)	7.80(78.0)	14.04(140.4)
675	0.14(1.4①)	0.72(7.2)	1.45(14.5)	2.17(21.7)	3.62(36.2)	6.03(60.3)	10.85(108.5)
700	0.14(1.4①)	0.55(5.5)	1.10(11.0)	1.65(16.5)	2.75(27.5)	4.59(45.9)	8.25(82.5)
725	0.14(1.4①)	0.43(4.3)	0.87(8.7)	1.30(13.0)	2.16(21.6)	3.60(36.0)	6.49(64.9)
750	0.13(1.3①)	0.34(3.4)	0.68(6.8)	1.02(10.2)	1.71(17.1)	2.84(28.4)	5.12(51.2)
775	0.10(1.0①)	0.27(2.7)	0.53(5.3)	0.80(8.0)	1.33(13.3)	2.21(22.1)	3.98(39.8)
800	0.08(0.8①)	0.21(2.1)	0.41(4.1)	0.62(6.2)	1.03(10.3)	1.72(17.2)	3.10(31.0)
816	0.07(0.7①)	0.18(1.8)	0.35(3.5)	0.53(5.3)	0.89(8.9)	1.48(14.8)	2.66(26.6)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-100 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.86(18.6)	4.84(48.4)	9.69(96.9)	14.53(145.3)	24.22(242.2)	43.06(403.6)	72.65(726.5)
150	1.71(17.1)	4.46(44.6)	8.93(89.3)	13.39(133.9)	22.32(223.2)	37.19(371.9)	66.95(669.5)
200	1.61(16.1)	4.20(42.0)	8.39(83.9)	12.59(125.9)	20.99(209.9)	34.98(349.8)	62.96(629.6)
250	1.53(15.3)	3.99(39.9)	7.98(79.8)	11.98(119.8)	19.96(199.6)	33.27(332.7)	59.88(598.8)
300	1.47(14.7)	3.85(38.5)	7.69(76.9)	11.54(115.4)	19.23(192.3)	32.05(320.5)	57.69(576.9)
325	1.45(14.5)	3.78(37.8)	7.56(75.6)	11.34(113.4)	18.90(189.0)	31.49(314.9)	56.69(566.9)
350	1.42(14.2)	3.72(37.2)	7.43(74.3)	11.15(111.5)	18.59(185.9)	30.98(309.8)	55.76(557.6)
375	1.41(14.1)	3.67(36.7)	7.33(73.3)	11.00(110.0)	18.34(183.4)	30.56(305.6)	55.01(550.1)
400	1.39(13.9)	3.62(36.2)	7.24(72.4)	10.85(108.5)	18.09(180.9)	30.15(301.5)	54.27(542.7)
425	1.37(13.7)	3.59(35.9)	7.17(71.7)	10.76(107.6)	17.93(179.3)	29.88(298.8)	53.78(537.8)
450	1.36(13.6)	3.54(35.4)	7.07(70.7)	10.61(106.1)	17.68(176.8)	29.47(294.7)	53.04(530.4)
475	1.34(13.4)	3.49(34.9)	6.97(69.7)	10.46(104.6)	17.43(174.3)	29.05(290.5)	52.30(523.0)
500	1.32(13.2)	3.44(34.4)	6.87(68.7)	10.31(103.1)	17.18(171.8)	28.64(286.4)	51.55(515.5)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
550	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
575	1.06(10.6)	2.77(27.7)	5.54(55.4)	8.32(83.2)	13.86(138.6)	23.10(231.0)	41.58(415.8)
600	0.80(8.0)	2.10(21.0)	4.19(41.9)	6.29(62.9)	10.48(104.8)	17.47(174.7)	31.45(314.5)
625	0.60(6.0)	1.56(15.6)	3.13(31.3)	4.69(46.9)	7.82(78.2)	13.03(130.3)	23.45(234.5)
650	0.45(4.5)	1.17(11.7)	2.34(23.4)	3.51(35.1)	5.85(58.5)	9.75(97.5)	17.55(175.5)
675	0.35(3.5)	0.90(9.0)	1.81(18.1)	2.71(27.1)	4.52(45.2)	7.53(75.3)	13.56(135.6)
700	0.30(3.0)	0.77(7.7)	1.54(15.4)	2.32(23.2)	3.86(38.6)	6.44(64.4)	11.59(115.9)
725	0.23(2.3)	0.61(6.1)	1.21(12.1)	1.82(18.2)	3.04(30.4)	5.06(50.6)	9.11(91.1)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
750	0.17(1.7)	0.46(4.6)	0.91(9.1)	1.37(13.7)	2.28(22.8)	3.79(37.9)	6.83(68.3)
775	0.13(1.3)	0.33(3.3)	0.67(6.7)	1.00(10.0)	1.67(16.7)	2.79(27.9)	5.01(50.1)
800	0.11(1.1)	0.29(2.9)	0.58(5.8)	0.86(8.6)	1.44(14.4)	2.40(24.0)	4.32(43.2)
816	0.08(0.8)	0.22(2.2)	0.44(4.4)	0.66(6.6)	1.11(11.1)	1.85(18.5)	3.32(33.2)

25）第2.8组材料的压力-温度额定值见表4-101、表4-102。

A 182 Gr. F44	A 240 Gr. S31803①	A 479 Gr. S31254	A 790 Gr. S31803①
A 182 Gr. F51①	A 240 Gr. S32760①	A 479 Gr. S32750①	A 790 Gr. S32760①
A 182 Gr. F55	A 240 Gr. S31254	A 789 Gr. S32750①	A 351 Gr. CE8MN①
A 182 Gr. F53①	A 240 Gr. S32750①	A 789 Gr. S32760①	A 351 Gr. CD4MCu①
A 312 Gr. 31254	A 351 Gr. CK3MCuN	A 789 Gr. S31803①	A 351 Gr. CD3MWCuN①
A 358 Gr. S31254	A 479 Gr. S31803①	A 790 Gr. S32750①	

① 这种钢在适度高温下使用后，可能变得易脆，高于315℃不能使用。

表4-101 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.07(50.7)	10.13(101.3)	15.20(152.0)	25.33(253.3)	42.22(422.2)	75.99(759.9)
150	1.58(15.8)	4.59(45.9)	9.19(91.9)	13.78(137.8)	22.96(229.6)	38.27(382.7)	68.89(688.9)
200	1.38(13.8)	4.27(42.7)	8.53(85.3)	12.80(128.0)	21.33(213.3)	35.54(355.4)	63.98(639.8)
250	1.21(12.1)	4.05(40.5)	8.09(80.9)	12.14(121.4)	20.23(202.3)	33.72(337.2)	60.69(606.9)
300	1.02(10.2)	3.89(38.9)	7.77(77.7)	11.66(116.6)	19.43(194.3)	32.38(323.8)	58.28(582.8)
325	0.93(9.3)	3.82(38.2)	7.63(76.3)	11.45(114.5)	19.08(190.8)	31.80(318.0)	57.25(572.5)
350	0.84(8.4)	3.76(37.6)	7.53(75.3)	11.29(112.9)	18.82(188.2)	31.37(313.7)	56.47(564.7)
375	0.74(7.4)	3.74(37.4)	7.47(74.7)	11.21(112.1)	18.68(186.8)	31.13(311.3)	56.03(560.3)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)

表4-102 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	1.96(19.6)	5.13(51.3)	10.25(102.5)	15.38(153.8)	25.63(256.3)	42.72(427.2)	76.89(768.9)
200	1.82(18.2)	4.76(47.6)	9.52(95.2)	14.28(142.8)	23.80(238.0)	39.67(396.7)	71.41(714.1)
250	1.73(17.3)	4.52(45.2)	9.03(90.3)	13.55(135.5)	22.58(225.8)	37.63(376.3)	67.74(677.4)
300	1.66(16.6)	4.34(43.4)	8.67(86.7)	13.01(130.1)	21.68(216.8)	36.14(361.4)	65.04(650.4)
325	1.63(16.3)	4.26(42.6)	8.52(85.2)	12.78(127.8)	21.30(213.0)	35.50(355.0)	63.89(638.9)
350	1.61(16.1)	4.20(42.0)	8.40(84.0)	12.61(126.1)	21.01(210.1)	35.02(350.2)	63.03(630.3)
375	1.60(16.0)	4.17(41.7)	8.34(83.4)	12.51(125.1)	20.84(208.4)	34.74(347.4)	62.53(625.3)
400	1.52(15.2)	3.97(39.7)	7.94(79.4)	11.91(119.1)	19.86(198.6)	33.09(330.9)	59.57(595.7)

26）第2.9组材料的压力-温度额定值见表4-103、表4-104。

A 240 Gr. 309S①②③	A 240 Gr. 310S①②③	A 479 Gr. 310S①②③

① 在温度高于538℃工况，仅当碳含量大于等于0.04%时才使用。

② 在温度高于538℃工况，仅当材料以固溶处理至材料规范规定的最低温度，但不低于1040℃，再在水中淬火或其他方法急冷后才使用。

③ 这种材料，仅当确保其晶粒度不细于ASTM6的规定时，才能使用在温度高于515℃工况。

表4-103 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
50	1.85(18.5)	4.83(48.3)	9.66(96.6)	14.49(144.9)	24.15(241.5)	40.25(402.5)	72.44(724.4)
100	1.65(16.5)	4.31(43.1)	8.62(86.2)	12.93(129.3)	21.55(215.5)	35.92(359.2)	64.65(646.5)
150	1.53(15.3)	4.00(40.0)	8.00(80.0)	12.00(120.0)	20.00(200.0)	33.33(333.3)	59.99(599.9)
200	1.38(13.8)	3.76(37.6)	7.52(75.2)	11.28(112.8)	18.80(188.0)	31.34(313.4)	56.41(564.1)
250	1.21(12.1)	3.58(35.8)	7.15(71.5)	10.73(107.3)	17.88(178.8)	29.81(298.1)	53.65(536.5)
300	1.02(10.2)	3.45(34.5)	6.89(68.9)	10.34(103.4)	17.23(172.3)	28.72(287.2)	51.69(516.9)
325	0.93(9.3)	3.39(33.9)	6.77(67.7)	10.16(101.6)	16.93(169.3)	28.22(282.2)	50.79(507.9)
350	0.84(8.4)	3.33(33.3)	6.66(66.6)	9.99(99.9)	16.65(166.5)	27.76(277.6)	49.96(499.6)
375	0.74(7.4)	3.29(32.9)	6.57(65.7)	9.86(98.6)	16.43(164.3)	27.38(273.8)	49.29(492.9)
400	0.65(6.5)	3.24(32.4)	6.48(64.8)	9.73(97.3)	16.21(162.1)	27.02(270.2)	48.63(486.3)
425	0.55(5.5)	3.21(32.1)	6.42(64.2)	9.64(96.4)	16.06(160.6)	26.77(267.7)	48.18(481.8)
450	0.46(4.6)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.84(158.4)	26.40(264.0)	47.53(475.3)
475	0.37(3.7)	3.12(31.2)	6.25(62.5)	9.37(93.7)	15.62(156.2)	26.03(260.3)	46.86(468.6)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.34(23.4)	4.68(46.8)	7.02(70.2)	11.70(117.0)	19.50(195.0)	35.10(351.0)
550	0.14(1.4①)	2.05(20.5)	4.10(41.0)	6.15(61.5)	10.25(102.5)	17.08(170.8)	30.74(307.4)
575	0.14(1.4①)	1.51(15.1)	3.02(30.2)	4.53(45.3)	7.55(75.5)	12.58(125.8)	22.64(226.4)
600	0.14(1.4①)	1.10(11.0)	2.21(22.1)	3.31(33.1)	5.51(55.1)	9.19(91.9)	16.54(165.4)
625	0.14(1.4①)	0.81(8.1)	1.63(16.3)	2.44(24.4)	4.07(40.7)	6.79(67.9)	12.22(122.2)
650	0.14(1.4①)	0.58(5.8)	1.16(11.6)	1.74(17.4)	2.91(29.1)	4.85(48.5)	8.72(87.2)
675	0.14(1.4①)	0.37(3.7)	0.74(7.4)	1.11(11.1)	1.84(18.4)	3.07(30.7)	5.53(55.3)
700	0.08(0.8①)	0.22(2.2)	0.43(4.3)	0.65(6.5)	1.08(10.8)	1.80(18.0)	3.23(32.3)
725	0.05(0.5①)	0.14(1.4)	0.27(2.7)	0.41(4.1)	0.68(6.8)	1.14(11.4)	2.05(20.5)
750	0.04(0.4①)	0.10(1.0)	0.21(2.1)	0.31(3.1)	0.52(5.2)	0.86(8.6)	1.55(15.5)
775	0.03(0.3①)	0.08(0.8)	0.16(1.6)	0.25(2.5)	0.41(4.1)	0.68(6.8)	1.23(12.3)
800	0.02(0.2①)	0.06(0.6)	0.12(1.2)	0.18(1.8)	0.30(3.0)	0.50(5.0)	0.91(9.1)
816	0.02(0.2①)	0.05(0.5)	0.09(0.9)	0.14(1.4)	0.24(2.4)	0.39(3.9)	0.71(7.1)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-104 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.84(18.4)	4.81(48.1)	9.62(96.2)	14.43(144.3)	24.05(240.5)	40.09(400.9)	72.16(721.6)
150	1.71(17.1)	4.46(44.6)	8.93(89.3)	13.39(133.9)	22.32(223.2)	37.19(371.9)	66.95(669.5)
200	1.61(16.1)	4.20(42.0)	8.39(83.9)	12.59(125.9)	20.99(209.9)	34.98(349.8)	62.96(629.6)
250	1.53(15.3)	3.99(39.9)	7.98(79.8)	11.98(119.8)	19.96(199.6)	33.27(332.7)	59.88(598.8)
300	1.47(14.7)	3.85(38.5)	7.69(76.9)	11.54(115.4)	19.23(192.3)	32.05(320.5)	57.69(576.9)
325	1.45(14.5)	3.78(37.8)	7.56(75.6)	11.34(113.4)	18.90(189.0)	31.49(314.9)	56.69(566.9)
350	1.42(14.2)	3.72(37.2)	7.43(74.3)	11.15(111.5)	18.59(185.9)	30.98(309.8)	55.76(557.6)
375	1.41(14.1)	3.67(36.7)	7.33(73.3)	11.00(110.0)	18.34(183.4)	30.56(305.6)	55.01(550.1)
400	1.39(13.9)	3.62(36.2)	7.24(72.4)	10.85(108.5)	18.09(180.9)	30.15(301.5)	54.27(542.7)
425	1.37(13.7)	3.59(35.9)	7.17(71.7)	10.76(107.6)	17.93(179.3)	29.88(298.8)	53.78(537.8)
450	1.36(13.6)	3.54(35.4)	7.07(70.7)	10.61(106.1)	17.68(176.8)	29.47(294.7)	53.04(530.4)
475	1.34(13.4)	3.49(34.9)	6.97(69.7)	10.46(104.6)	17.43(174.3)	29.05(290.5)	52.30(523.0)
500	1.32(13.2)	3.44(34.4)	6.87(68.7)	10.31(103.1)	17.18(171.8)	28.64(286.4)	51.55(515.5)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
550	0.98(9.8)	2.56(25.6)	5.12(51.2)	7.68(76.8)	12.81(128.1)	21.34(213.4)	38.42(384.2)
575	0.72(7.2)	1.89(18.9)	3.77(37.7)	5.66(56.6)	9.43(94.3)	15.72(157.2)	28.30(283.0)
600	0.53(5.3)	1.38(13.8)	2.76(27.6)	4.13(41.3)	6.89(68.9)	11.48(114.8)	20.67(206.7)
625	0.39(3.9)	1.02(10.2)	2.04(20.4)	3.05(30.5)	5.09(50.9)	8.49(84.9)	15.27(152.7)
650	0.28(2.8)	0.73(7.3)	1.45(14.5)	2.18(21.8)	3.63(36.3)	6.06(60.6)	10.90(109.0)
675	0.18(1.8)	0.46(4.6)	0.92(9.2)	1.38(13.8)	2.30(23.0)	3.84(38.4)	6.91(69.1)
700	0.13(1.3)	0.34(3.4)	0.69(6.9)	1.03(10.3)	1.72(17.2)	2.86(28.6)	5.15(51.5)
725	0.08(0.8)	0.21(2.1)	0.42(4.2)	0.63(6.3)	1.05(10.5)	1.76(17.6)	3.16(31.6)
750	0.05(0.5)	0.14(1.4)	0.27(2.7)	0.41(4.1)	0.68(6.8)	1.13(11.3)	2.04(20.4)
775	0.04(0.4)	0.10(1.0)	0.21(2.1)	0.31(3.1)	0.52(5.2)	0.86(8.6)	1.55(15.5)
800	0.03(0.3)	0.09(0.9)	0.18(1.8)	0.27(2.7)	0.45(4.5)	0.74(7.4)	1.34(13.4)
816	0.02(0.2)	0.06(0.6)	0.12(1.2)	0.18(1.8)	0.30(3.0)	0.49(4.9)	0.89(8.9)

27)第2.10组材料的压力-温度额定值见表4-105、表4-106。

A 351 Gr. CH8①	A 351 Gr. CH20①

① 在温度高于538℃工况,仅当碳含量大于等于0.04%时才能使用。

表 4-105 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.78(17.8)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.17(231.7)	38.61(386.1)	69.50(695.0)
50	1.70(17.0)	4.45(44.5)	8.90(89.0)	13.34(133.4)	22.24(222.4)	37.06(370.6)	66.71(667.1)
100	1.44(14.4)	3.75(37.5)	7.51(75.1)	11.26(112.6)	18.77(187.7)	31.28(312.8)	56.30(563.0)
150	1.34(13.4)	3.49(34.9)	6.98(69.8)	10.47(104.7)	17.44(174.4)	29.07(290.7)	52.33(523.3)
200	1.29(12.9)	3.35(33.5)	6.71(67.1)	10.06(100.6)	16.77(167.7)	27.95(279.5)	50.32(503.2)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
250	1.21(12.1)	3.26(32.6)	6.52(65.2)	9.78(97.8)	16.31(163.1)	27.18(271.8)	48.92(489.2)
300	1.02(10.2)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.52(95.2)	15.86(158.6)	26.43(264.3)	47.58(475.8)
325	0.93(9.3)	3.12(31.2)	6.24(62.4)	9.36(93.6)	15.61(156.1)	26.01(260.1)	46.82(468.2)
350	0.84(8.4)	3.06(30.6)	6.12(61.2)	9.17(91.7)	15.29(152.9)	25.48(254.8)	45.87(458.7)
375	0.74(7.4)	2.98(29.8)	5.97(59.7)	8.95(89.5)	14.92(149.2)	24.86(248.6)	44.75(447.5)
400	0.65(6.5)	2.91(29.1)	5.82(58.2)	8.73(87.3)	14.55(145.5)	24.24(242.4)	43.64(436.4)
425	0.55(5.5)	2.83(28.3)	5.67(56.7)	8.50(85.0)	14.17(141.7)	23.62(236.2)	42.52(425.2)
450	0.46(4.6)	2.76(27.6)	5.52(55.2)	8.28(82.8)	13.80(138.0)	23.00(230.0)	41.40(414.0)
475	0.37(3.7)	2.67(26.7)	5.35(53.5)	8.02(80.2)	13.37(133.7)	22.28(222.8)	40.10(401.0)
500	0.28(2.8)	2.58(25.8)	5.17(51.7)	7.75(77.5)	12.92(129.2)	21.53(215.3)	38.76(387.6)
538	0.14(1.4)	2.33(23.3)	4.66(46.6)	7.00(70.0)	11.66(116.6)	19.44(194.4)	34.99(349.9)
550	0.14(1.4①)	2.19(21.9)	4.38(43.8)	6.57(65.7)	10.95(109.5)	18.25(182.5)	32.85(328.5)
575	0.14(1.4①)	1.85(18.5)	3.70(37.0)	5.55(55.5)	9.24(92.4)	15.40(154.0)	27.73(277.3)
600	0.14(1.4①)	1.45(14.5)	2.90(29.0)	4.35(43.5)	7.26(72.6)	12.10(121.0)	21.77(217.7)
625	0.14(1.4①)	1.14(11.4)	2.28(22.8)	3.43(34.3)	5.71(57.1)	9.52(95.2)	17.13(171.3)
650	0.14(1.4①)	0.89(8.9)	1.78(17.8)	2.67(26.7)	4.45(44.5)	7.41(74.1)	13.35(133.5)
675	0.14(1.4①)	0.70(7.0)	1.40(14.0)	2.09(20.9)	3.49(34.9)	5.82(58.2)	10.47(104.7)
700	0.14(1.4①)	0.57(5.7)	1.13(11.3)	1.70(17.0)	2.83(28.3)	4.72(47.2)	8.50(85.0)
725	0.14(1.4①)	0.46(4.6)	0.91(9.1)	1.37(13.7)	2.28(22.8)	3.80(38.0)	6.84(68.4)
750	0.13(1.3①)	0.35(3.5)	0.70(7.0)	1.05(10.5)	1.75(17.5)	2.92(29.2)	5.25(52.5)
775	0.10(0.1①)	0.26(2.6)	0.51(5.1)	0.77(7.7)	1.28(12.8)	2.14(21.4)	3.84(38.4)
800	0.08(0.8①)	0.20(2.0)	0.40(4.0)	0.61(6.1)	1.01(10.1)	1.69(16.9)	3.04(30.4)
816	0.07(0.7①)	0.19(1.9)	0.38(3.8)	0.57(5.7)	0.95(9.5)	1.58(15.8)	2.84(28.4)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-106 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
50	1.79(17.9)	4.68(46.8)	9.35(93.5)	14.03(140.3)	23.38(233.8)	38.96(389.6)	70.14(701.4)
100	1.61(16.1)	4.19(41.9)	8.38(83.8)	12.57(125.7)	20.95(209.5)	34.91(349.1)	62.84(628.4)
150	1.49(14.9)	3.89(38.9)	7.79(77.9)	11.68(116.8)	19.47(194.7)	32.45(324.5)	58.40(584.0)
200	1.44(14.4)	3.74(37.4)	7.49(74.9)	11.23(112.3)	18.72(187.2)	31.20(312.0)	56.16(561.6)
250	1.40(14.0)	3.64(36.4)	7.28(72.8)	10.92(109.2)	18.20(182.0)	30.33(303.3)	54.60(546.0)
300	1.36(13.6)	3.54(35.4)	7.08(70.8)	10.62(106.2)	17.70(177.0)	29.50(295.0)	53.10(531.0)
325	1.34(13.4)	3.48(34.8)	6.97(69.7)	10.45(104.5)	17.42(174.2)	29.03(290.3)	52.26(522.6)
350	1.31(13.1)	3.41(34.1)	6.83(68.3)	10.24(102.4)	17.06(170.6)	28.44(284.4)	51.19(511.9)
375	1.28(12.8)	3.33(33.3)	6.66(66.6)	9.99(99.9)	16.65(166.5)	27.75(277.5)	49.95(499.5)
400	1.24(12.4)	3.25(32.5)	6.49(64.9)	9.74(97.4)	16.23(162.3)	27.06(270.6)	48.70(487.0)
425	1.21(12.1)	3.16(31.6)	6.33(63.3)	9.49(94.9)	15.82(158.2)	26.36(263.6)	47.45(474.5)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
450	1.18(11.8)	3.08(30.8)	6.16(61.6)	9.24(92.4)	15.40(154.0)	25.67(256.7)	46.21(462.1)
475	1.14(11.4)	2.98(29.8)	5.97(59.7)	8.95(89.5)	14.92(149.2)	24.86(248.6)	44.76(447.6)
500	1.11(11.1)	2.88(28.8)	5.77(57.7)	8.65(86.5)	14.42(144.2)	24.03(240.3)	43.26(432.6)
538	1.05(10.5)	2.73(27.3)	5.47(54.7)	8.20(82.0)	13.67(136.7)	22.78(227.8)	41.00(410.0)
550	1.01(10.1)	2.64(26.4)	5.27(52.7)	7.91(79.1)	13.18(131.8)	21.96(219.6)	39.54(395.4)
575	0.89(8.9)	2.31(23.1)	4.62(46.2)	6.93(69.3)	11.55(115.5)	19.26(192.6)	34.66(346.6)
600	0.70(7.0)	1.81(18.1)	3.63(36.3)	5.44(54.4)	9.07(90.7)	15.12(151.2)	27.21(272.1)
625	0.55(5.5)	1.43(14.3)	2.86(28.6)	4.28(42.8)	7.14(71.4)	11.90(119.0)	22.42(224.2)
650	0.43(4.3)	1.11(11.1)	2.22(22.2)	3.34(33.4)	5.56(55.6)	9.27(92.7)	16.68(166.8)
675	0.33(3.3)	0.87(8.7)	1.75(17.5)	2.62(26.2)	4.36(43.6)	7.27(72.7)	13.09(130.9)
700	0.30(3.0)	0.77(7.7)	1.54(15.4)	2.31(23.1)	3.86(38.6)	6.43(64.3)	11.57(115.7)
725	0.24(2.4)	0.64(6.4)	1.27(12.7)	1.91(19.1)	3.18(31.8)	5.31(53.1)	9.55(95.5)
750	0.18(1.8)	0.47(4.7)	0.95(9.5)	1.42(14.2)	2.36(23.6)	3.94(39.4)	7.09(70.9)
775	0.12(1.2)	0.32(3.2)	0.65(6.5)	0.97(9.7)	1.62(16.2)	2.70(27.0)	4.86(48.6)
800	0.10(1.0)	0.27(2.7)	0.53(5.3)	0.80(8.0)	1.33(13.3)	2.22(22.2)	4.00(40.0)
816	0.09(0.9)	0.24(2.4)	0.47(4.7)	0.71(7.1)	1.18(11.8)	1.97(19.7)	3.55(35.5)

28）第2.11组材料的压力-温度额定值见表4-107、表4-108。

'A 351 Gr. CF8C①

① 在温度高于538℃工况，仅当碳含量大于等于0.04%时才能使用。

表4-107 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
50	1.87(18.7)	4.88(48.8)	9.75(97.5)	14.63(146.3)	24.38(243.8)	40.64(406.4)	73.15(731.5)
100	1.74(17.4)	4.53(45.3)	9.06(90.6)	13.59(135.9)	22.65(226.5)	37.74(377.4)	67.94(679.4)
150	1.58(15.8)	4.25(42.5)	8.49(84.9)	12.74(127.4)	21.24(212.4)	35.39(353.9)	63.71(637.1)
200	1.38(13.8)	3.99(39.9)	7.99(79.9)	11.98(119.8)	19.97(199.7)	33.28(332.8)	59.91(599.1)
250	1.21(12.1)	3.78(37.8)	7.56(75.6)	11.34(113.4)	18.91(189.1)	31.51(315.1)	56.72(567.2)
300	1.02(10.2)	3.61(36.1)	7.22(72.2)	10.83(108.3)	18.04(180.4)	30.07(300.7)	54.13(541.3)
325	0.93(9.3)	3.54(35.4)	7.07(70.7)	10.61(106.1)	17.68(176.8)	29.46(294.6)	53.03(530.3)
350	0.84(8.4)	3.48(34.8)	6.95(69.5)	10.43(104.3)	17.38(173.8)	28.96(289.6)	52.13(521.3)
375	0.74(7.4)	3.42(34.2)	6.84(68.4)	10.26(102.6)	17.10(171.0)	28.51(285.1)	51.31(513.1)
400	0.65(6.5)	3.39(33.9)	6.78(67.8)	10.17(101.7)	16.95(169.5)	28.26(282.6)	50.86(508.6)
425	0.55(5.5)	3.36(33.6)	6.72(67.2)	10.08(100.8)	16.81(168.1)	28.01(280.1)	50.42(504.2)
450	0.46(4.6)	3.35(33.5)	6.69(66.9)	10.04(100.4)	16.73(167.3)	27.88(278.8)	50.18(501.8)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
550	0.14(1.4①)	2.50(25.0)	4.98(49.8)	7.48(74.8)	12.49(124.9)	20.80(208.0)	37.42(374.2)
575	0.14(1.4①)	2.40(24.0)	4.79(47.9)	7.18(71.8)	11.97(119.7)	19.95(199.5)	35.91(359.1)
600	0.14(1.4①)	1.98(19.8)	3.96(39.6)	5.94(59.4)	9.90(99.0)	16.51(165.1)	29.71(297.1)
625	0.14(1.4①)	1.39(13.9)	2.77(27.7)	4.16(41.6)	6.93(69.3)	11.55(115.5)	20.79(207.9)
650	0.14(1.4①)	1.03(10.3)	2.06(20.6)	3.09(30.9)	5.15(51.5)	8.58(85.8)	15.45(154.5)
675	0.14(1.4①)	0.80(8.0)	1.59(15.9)	2.39(23.9)	3.98(39.8)	6.63(66.3)	11.94(119.4)
700	0.14(1.4①)	0.56(5.6)	1.12(11.2)	1.68(16.8)	2.81(28.1)	4.68(46.8)	8.42(84.2)
725	0.14(1.4①)	0.40(4.0)	0.80(8.0)	1.19(11.9)	1.99(19.9)	3.31(33.1)	5.96(59.6)
750	0.12(1.2①)	0.31(3.1)	0.62(6.2)	0.93(9.3)	1.55(15.5)	2.58(25.8)	4.64(46.4)
775	0.09(0.9①)	0.25(2.5)	0.49(4.9)	0.74(7.4)	1.23(12.3)	2.04(20.4)	3.68(36.8)
800	0.08(0.8①)	0.20(2.0)	0.40(4.0)	0.61(6.1)	1.01(10.1)	1.69(16.9)	3.04(30.4)
816	0.07(0.7①)	0.19(1.9)	0.38(3.8)	0.57(5.7)	0.95(9.5)	1.58(15.8)	2.84(28.4)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-108 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.96(19.6)	5.12(51.2)	10.24(102.4)	15.36(153.6)	25.60(256.0)	42.67(426.7)	76.81(768.1)
100	1.88(18.8)	4.89(48.9)	9.79(97.9)	14.68(146.8)	24.47(244.7)	40.78(407.8)	73.41(734.1)
150	1.74(17.4)	4.54(45.4)	9.08(90.8)	13.61(136.1)	22.69(226.9)	37.82(378.2)	68.07(680.7)
200	1.65(16.5)	4.31(43.1)	8.61(86.1)	12.92(129.2)	21.53(215.3)	35.88(358.8)	64.58(645.8)
250	1.60(16.0)	4.16(41.6)	8.33(83.3)	12.49(124.9)	20.82(208.2)	34.70(347.0)	62.45(624.5)
300	1.54(15.4)	4.02(40.2)	8.03(80.3)	12.05(120.5)	20.09(200.9)	33.48(334.8)	60.26(602.6)
325	1.51(15.1)	3.95(39.5)	7.89(78.9)	11.84(118.4)	19.73(197.3)	32.88(328.8)	59.18(591.8)
350	1.49(14.9)	3.88(38.8)	7.76(77.6)	11.64(116.4)	19.40(194.0)	32.33(323.3)	58.19(581.9)
375	1.46(14.6)	3.82(38.2)	7.64(76.4)	11.45(114.5)	19.09(190.9)	31.81(318.1)	57.27(572.7)
400	1.45(14.5)	3.78(37.8)	7.57(75.7)	11.35(113.5)	18.92(189.2)	31.54(315.4)	56.77(567.7)
425	1.44(14.4)	3.75(37.5)	7.50(75.0)	11.25(112.5)	18.76(187.6)	31.26(312.6)	56.27(562.7)
450	1.43(14.3)	3.73(37.3)	7.47(74.7)	11.20(112.0)	18.67(186.7)	31.11(311.1)	56.00(560.0)
475	1.43(14.3)	3.73(37.3)	7.46(74.6)	11.19(111.9)	18.65(186.5)	31.09(310.9)	55.96(559.6)
500	1.37(13.7)	3.56(35.6)	7.15(71.5)	10.71(107.1)	17.86(178.6)	29.75(297.5)	53.54(535.4)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
550	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
575	1.09(10.9)	2.86(28.6)	5.71(57.1)	8.57(85.7)	14.30(143.0)	23.83(238.3)	42.88(428.8)
600	0.95(9.5)	2.48(24.8)	4.95(49.5)	7.43(74.3)	12.38(123.8)	20.64(206.4)	37.14(371.4)
625	0.66(6.6)	1.73(17.3)	3.46(34.6)	5.20(52.0)	8.66(86.6)	14.43(144.3)	25.98(259.8)
650	0.49(4.9)	1.29(12.9)	2.57(25.7)	3.86(38.6)	6.44(64.4)	10.73(107.3)	19.31(193.1)
675	0.38(3.8)	0.99(9.9)	1.99(19.9)	2.98(29.8)	4.97(49.7)	8.29(82.9)	14.92(149.2)
700	0.31(3.1)	0.82(8.2)	1.64(16.4)	2.45(24.5)	4.09(40.9)	6.82(68.2)	12.27(122.7)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
725	0.23(2.3)	0.59(5.9)	1.18(11.8)	1.77(17.7)	2.95(29.5)	4.92(49.2)	8.85(88.5)
750	0.16(1.6)	0.41(4.1)	0.82(8.2)	1.22(12.2)	2.04(20.4)	3.40(34.0)	6.12(61.2)
775	0.12(1.2)	0.31(3.1)	0.62(6.2)	0.93(9.3)	1.55(15.5)	2.58(25.8)	4.64(46.4)
800	0.10(1.0)	0.27(2.7)	0.53(5.3)	0.80(8.0)	1.33(13.3)	2.22(22.2)	4.00(40.0)
816	0.09(0.9)	0.24(2.4)	0.47(4.7)	0.71(7.1)	1.18(11.8)	1.97(19.7)	3.55(35.5)

29）第2.12组材料的压力-温度额定值见表4-109、表4-110。

A 351 Gr. CK20①

① 在温度高于538℃工况，仅当碳含量大于或等于0.04%时才能使用。

表4-109 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.78(17.8)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.17(231.7)	38.61(386.1)	69.50(695.0)
50	1.70(17.0)	4.45(44.5)	8.90(89.0)	13.34(133.4)	22.24(222.4)	37.06(370.6)	66.71(667.1)
100	1.44(14.4)	3.75(37.5)	7.51(75.1)	11.26(112.6)	18.77(187.7)	31.28(312.8)	56.30(563.0)
150	1.34(13.4)	3.49(34.9)	6.98(69.8)	10.47(104.7)	17.44(174.4)	29.07(290.7)	52.33(523.3)
200	1.29(12.9)	3.35(33.5)	6.71(67.1)	10.06(100.6)	16.77(167.7)	27.95(279.5)	50.32(503.2)
250	1.21(12.1)	3.26(32.6)	6.52(65.2)	9.78(97.8)	16.31(163.1)	27.18(271.8)	48.92(489.2)
300	1.02(10.2)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.52(95.2)	15.86(158.6)	26.43(264.3)	47.58(475.8)
325	0.93(9.3)	3.12(31.2)	6.24(62.4)	9.36(93.6)	15.61(156.1)	26.01(260.1)	46.82(468.2)
350	0.84(8.4)	3.06(30.6)	6.12(61.2)	9.17(91.7)	15.29(152.9)	25.48(254.8)	45.87(458.7)
375	0.74(7.4)	2.98(29.8)	5.97(59.7)	8.95(89.5)	14.92(149.2)	24.86(248.6)	44.75(447.5)
400	0.65(6.5)	2.91(29.1)	5.82(58.2)	8.73(87.3)	14.55(145.5)	24.24(242.4)	43.64(436.4)
425	0.55(5.5)	2.83(28.3)	5.67(56.7)	8.50(85.0)	14.17(141.7)	23.62(236.2)	42.52(425.2)
450	0.46(4.6)	2.76(27.6)	5.52(55.2)	8.28(82.8)	13.80(138.0)	23.00(230.0)	41.40(414.0)
475	0.37(3.7)	2.67(26.7)	5.35(53.5)	8.02(80.2)	13.37(133.7)	22.28(222.8)	40.10(401.0)
500	0.28(2.8)	2.58(25.8)	5.17(51.7)	7.75(77.5)	12.92(129.2)	21.53(215.3)	38.76(387.6)
538	0.14(1.4)	2.33(23.3)	4.66(46.6)	7.00(70.0)	11.66(116.6)	19.44(194.4)	34.99(349.9)
550	0.14(1.4①)	2.29(22.9)	4.59(45.9)	6.88(68.8)	11.47(114.7)	19.12(191.2)	34.41(344.1)
575	0.14(1.4①)	2.17(21.7)	4.33(43.3)	6.50(65.0)	10.83(108.3)	18.04(180.4)	32.48(324.8)
600	0.14(1.4①)	1.94(19.4)	3.88(38.8)	5.82(58.2)	9.71(97.1)	16.18(161.8)	29.12(291.2)
625	0.14(1.4①)	1.68(16.8)	3.37(33.7)	5.05(50.5)	8.41(84.1)	14.02(140.2)	25.24(252.4)
650	0.14(1.4①)	1.41(14.1)	2.81(28.1)	4.22(42.2)	7.04(70.4)	11.73(117.3)	21.11(211.1)
675	0.14(1.4①)	1.15(11.5)	2.30(23.0)	3.46(34.6)	5.76(57.6)	9.60(96.0)	17.28(172.8)
700	0.14(1.4①)	0.88(8.8)	1.75(17.5)	2.63(26.3)	4.38(43.8)	7.30(73.0)	13.15(131.5)
725	0.14(1.4①)	0.63(6.3)	1.27(12.7)	1.90(19.0)	3.17(31.7)	5.29(52.9)	9.52(95.2)
750	0.14(1.4①)	0.45(4.5)	0.89(8.9)	1.34(13.4)	2.23(22.3)	3.72(37.2)	6.69(66.9)
775	0.12(1.2①)	0.31(3.1)	0.63(6.3)	0.94(9.4)	1.57(15.7)	2.62(26.2)	4.72(47.2)
800	0.09(0.9①)	0.23(2.3)	0.46(4.6)	0.69(6.9)	1.14(11.4)	1.91(19.1)	3.43(34.3)
816	0.07(0.7①)	0.19(1.9)	0.38(3.8)	0.57(5.7)	0.95(9.5)	1.58(15.8)	2.84(28.4)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-110 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.60(96.0)	14.41(144.1)	24.01(240.1)	40.01(400.1)	72.03(720.3)
50	1.79(17.9)	4.68(46.8)	9.35(93.5)	14.03(140.3)	23.38(233.8)	38.96(389.6)	70.14(701.4)
100	1.61(16.1)	4.19(41.9)	8.38(83.8)	12.57(125.7)	20.95(209.5)	34.91(349.1)	62.84(628.4)
150	1.49(14.9)	3.89(38.9)	7.79(77.9)	11.68(116.8)	19.47(194.7)	32.45(324.5)	58.40(584.0)
200	1.44(14.4)	3.74(37.4)	7.49(74.9)	11.23(112.3)	18.72(187.2)	31.20(312.0)	56.16(561.6)
250	1.40(14.0)	3.64(36.4)	7.28(72.8)	10.92(109.2)	18.20(182.0)	30.33(303.3)	54.60(546.0)
300	1.36(13.6)	3.54(35.4)	7.08(70.8)	10.62(106.2)	17.70(177.0)	29.50(295.0)	53.10(531.0)
325	1.34(13.4)	3.48(34.8)	6.97(69.7)	10.45(104.5)	17.42(174.2)	29.03(290.3)	52.26(522.6)
350	1.31(13.1)	3.41(34.1)	6.83(68.3)	10.24(102.4)	17.06(170.6)	28.44(284.4)	51.19(511.9)
375	1.28(12.8)	3.33(33.3)	6.66(66.6)	9.99(99.9)	16.65(166.5)	27.75(277.5)	49.95(499.5)
400	1.24(12.4)	3.25(32.5)	6.49(64.9)	9.74(97.4)	16.23(162.3)	27.06(270.6)	48.70(487.0)
425	1.21(12.1)	3.16(31.6)	6.33(63.3)	9.49(94.9)	15.82(158.2)	26.36(263.6)	47.45(474.5)
450	1.18(11.8)	3.08(30.8)	6.16(61.6)	9.24(92.4)	15.40(154.0)	25.67(256.7)	46.21(462.1)
475	1.14(11.4)	2.98(29.8)	5.97(59.7)	8.95(89.5)	14.92(149.2)	24.86(248.6)	44.76(447.6)
500	1.11(11.1)	2.88(28.8)	5.77(57.7)	8.65(86.5)	14.42(144.2)	24.03(240.3)	43.26(432.6)
538	1.05(10.5)	2.73(27.3)	5.47(54.7)	8.20(82.0)	13.67(136.7)	22.78(227.8)	41.00(410.0)
550	1.06(10.6)	2.77(27.7)	5.53(55.3)	8.30(83.0)	13.83(138.3)	23.05(230.5)	41.49(414.9)
575	1.04(10.4)	2.71(27.1)	5.41(54.1)	8.12(81.2)	13.53(135.3)	22.56(225.6)	40.60(406.0)
600	0.93(9.3)	2.43(24.3)	4.85(48.5)	7.28(72.8)	12.13(121.3)	20.22(202.2)	36.40(364.0)
625	0.81(8.1)	2.10(21.0)	4.21(42.1)	6.31(63.1)	10.52(105.2)	17.53(175.3)	31.55(315.5)
650	0.67(6.7)	1.76(17.6)	3.52(35.2)	5.28(52.8)	8.79(87.9)	14.66(146.6)	26.38(263.8)
675	0.55(5.5)	1.44(14.4)	2.88(28.8)	4.32(43.2)	7.20(72.0)	12.00(120.0)	21.59(215.9)
700	0.47(4.7)	1.23(12.3)	2.47(24.7)	3.70(37.0)	6.16(61.6)	10.27(102.7)	18.49(184.9)
725	0.36(3.6)	0.94(9.4)	1.88(18.8)	2.82(28.2)	4.70(47.0)	7.84(78.4)	14.10(141.0)
750	0.24(2.4)	0.61(6.1)	1.23(12.3)	1.84(18.4)	3.07(30.7)	5.12(51.2)	9.22(92.2)
775	0.15(1.5)	0.40(4.0)	0.79(7.9)	1.19(11.9)	1.99(19.9)	3.31(33.1)	5.96(59.6)
800	0.13(1.3)	0.33(3.3)	0.65(6.5)	0.98(9.8)	1.63(16.3)	2.72(27.2)	4.90(49.0)
816	0.09(0.9)	0.24(2.4)	0.47(4.7)	0.71(7.1)	1.18(11.8)	1.97(19.7)	3.55(35.5)

30)第 3.1 组材料的压力-温度额定值见表 4-111、表 4-112。

B 462 Gr. N08020①	B 464 Gr. N08020①	B 473 Gr. N08020①
B 463 Gr. N08020①	B 468 Gr. N08020①	

① 仅用于经回火的材料。

表 4-111 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.09(50.9)	10.17(101.7)	15.26(152.6)	25.44(254.4)	42.39(423.9)	76.31(763.1)
150	1.58(15.8)	4.89(48.9)	9.79(97.9)	14.68(146.8)	24.47(244.7)	40.78(407.8)	73.41(734.1)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
200	1.38(13.8)	4.72(47.2)	9.43(94.3)	14.15(141.5)	23.58(235.8)	39.29(392.9)	70.73(707.3)
250	1.21(12.1)	4.55(45.5)	9.10(91.0)	13.65(136.5)	22.75(227.5)	37.92(379.2)	68.25(682.5)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.07(120.7)	20.11(201.1)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.8)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)

表 4-112 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
200	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
250	1.95(19.5)	5.08(50.8)	10.16(101.6)	15.24(152.4)	25.39(253.9)	42.32(423.2)	76.18(761.8)
300	1.89(18.9)	4.98(49.8)	9.87(98.7)	14.81(148.1)	24.68(246.8)	41.13(411.3)	74.03(740.3)
325	1.87(18.7)	4.88(48.8)	9.75(97.5)	14.63(146.3)	24.38(243.8)	40.63(406.3)	73.13(731.3)
350	1.85(18.5)	4.83(48.3)	9.66(96.6)	14.49(144.9)	24.15(241.5)	40.25(402.5)	72.45(724.5)
375	1.84(18.4)	4.80(48.0)	9.59(95.9)	14.39(143.9)	23.98(239.8)	39.97(399.7)	71.95(719.5)
400	1.82(18.2)	4.76(47.6)	9.52(95.2)	14.28(142.8)	23.80(238.0)	39.67(396.7)	71.41(714.1)
425	1.79(17.9)	4.66(46.6)	9.32(93.2)	13.98(139.8)	23.30(233.0)	38.84(388.4)	69.91(699.1)

31）第 3.2 组材料的压力-温度额定值见表 4-113、表 4-114。

B 160 Gr. N02200①②	B 161 Gr. N02200①	B 162 Gr. N02200①	B 163 Gr. N02200①

① 仅用于经回火的材料。

② 对于锻件，其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的 ASTM 规范，其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按 ASTM B 564 的规定。

表 4-113 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.27(12.7)	3.31(33.1)	6.62(66.2)	9.93(99.3)	16.55(165.5)	27.58(275.8)	49.64(496.4)
50	1.27(12.7)	3.31(33.1)	6.62(66.2)	9.93(99.3)	16.55(165.5)	27.58(275.8)	49.64(496.4)
100	1.27(12.7)	3.31(33.1)	6.62(66.2)	9.93(99.3)	16.55(165.5)	27.58(275.8)	49.64(496.4)
150	1.27(12.7)	3.31(33.1)	6.62(66.2)	9.93(99.3)	16.55(165.5)	27.58(275.8)	49.64(496.4)
200	1.27(12.7)	3.31(33.1)	6.62(66.2)	9.93(99.3)	16.55(165.5)	27.58(275.8)	49.64(496.4)
250	1.21(12.1)	3.16(31.6)	6.32(63.2)	9.48(94.8)	15.80(158.0)	26.34(263.4)	47.40(474.0)
300	1.02(10.2)	2.92(29.2)	5.85(58.5)	8.77(87.7)	14.62(146.2)	24.37(243.7)	43.87(438.7)
325	0.72(7.2)	1.88(18.8)	3.76(37.6)	5.64(56.4)	9.39(93.9)	15.65(156.5)	28.18(281.8)

表 4-114 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.42(14.2)	3.69(36.9)	7.39(73.9)	11.08(110.8)	18.47(184.7)	30.78(307.8)	55.40(554.0)
50	1.42(14.2)	3.69(36.9)	7.39(73.9)	11.08(110.8)	18.47(184.7)	30.78(307.8)	55.40(554.0)
100	1.42(14.2)	3.69(36.9)	7.39(73.9)	11.08(110.8)	18.47(184.7)	30.78(307.8)	55.40(554.0)
150	1.42(14.2)	3.69(36.9)	7.39(73.9)	11.08(110.8)	18.47(184.7)	30.78(307.8)	55.40(554.0)
200	1.42(14.2)	3.69(36.9)	7.39(73.9)	11.08(110.8)	18.47(184.7)	30.78(307.8)	55.40(554.0)
250	1.35(13.5)	3.53(35.3)	7.05(70.5)	10.58(105.8)	17.64(176.4)	29.39(293.9)	52.91(529.1)
300	1.25(12.5)	3.26(32.6)	6.53(65.3)	9.79(97.9)	16.32(163.2)	27.20(272.0)	48.97(489.7)
325	0.80(8.0)	2.10(21.0)	4.19(41.9)	6.29(62.9)	10.48(104.8)	17.47(174.7)	31.45(314.5)

32)第 3.3 组材料的压力-温度额定值见表 4-115、表 4-116。

B 160 Gr. N02201①②	B 162 Gr. N02201①

① 仅用于经回火的材料。

② 对于锻件,其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的 ASTM 规范,其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按 ASTM B 564 的规定。

表 4-115 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	0.63(6.3)	1.65(16.5)	3.31(33.1)	4.96(49.6)	8.27(82.7)	13.79(137.9)	24.82(248.2)
50	0.63(6.3)	1.64(16.4)	3.28(32.8)	4.92(49.2)	8.20(82.0)	13.67(136.7)	24.60(246.0)
100	0.61(6.1)	1.58(15.8)	3.17(31.7)	4.75(47.5)	7.92(79.2)	13.20(132.0)	23.77(237.7)
150	0.60(6.0)	1.56(15.6)	3.11(31.1)	4.67(46.7)	7.78(77.8)	12.96(129.6)	23.33(233.3)
200	0.60(6.0)	1.56(15.6)	3.11(31.1)	4.67(46.7)	7.78(77.8)	12.96(129.6)	23.33(233.3)
250	0.60(6.0)	1.56(15.6)	3.11(31.1)	4.67(46.7)	7.78(77.8)	12.96(129.6)	23.33(233.3)
300	0.60(6.0)	1.56(15.6)	3.11(31.1)	4.67(46.7)	7.78(77.8)	12.96(129.6)	23.33(233.3)
325	0.59(5.9)	1.55(15.5)	3.10(31.0)	4.65(46.5)	7.75(77.5)	12.92(129.2)	23.25(232.5)
350	0.59(5.9)	1.54(15.4)	3.08(30.8)	4.62(46.2)	7.69(76.9)	12.82(128.2)	23.08(230.8)
375	0.59(5.9)	1.54(15.4)	3.07(30.7)	4.61(46.1)	7.68(76.8)	12.80(128.0)	23.05(230.5)
400	0.58(5.8)	1.52(15.2)	3.04(30.4)	4.56(45.6)	7.61(76.1)	12.68(126.8)	22.82(228.2)
425	0.55(5.5)	1.49(14.9)	2.98(29.8)	4.47(44.7)	7.46(74.6)	12.43(124.3)	22.37(223.7)
450	0.46(4.6)	1.46(14.6)	2.92(29.2)	4.38(43.8)	7.31(73.1)	12.18(121.8)	21.92(219.2)
475	0.37(3.7)	1.43(14.3)	2.86(28.6)	4.30(43.0)	7.16(71.6)	11.93(119.3)	21.48(214.8)
500	0.28(2.8)	1.38(13.8)	2.76(27.6)	4.14(41.4)	6.90(69.0)	11.51(115.1)	20.71(207.1)
538	0.14(1.4)	1.31(13.1)	2.61(26.1)	3.92(39.2)	6.54(65.4)	10.89(108.9)	19.61(196.1)
550	0.14(1.4①)	0.98(9.8)	1.96(19.6)	2.95(29.5)	4.91(49.1)	8.18(81.8)	14.73(147.3)
575	0.14(1.4①)	0.54(5.4)	1.07(10.7)	1.61(16.1)	2.68(26.8)	4.46(44.6)	8.03(80.3)
600	0.14(1.4①)	0.44(4.4)	0.89(8.9)	1.33(13.3)	2.22(22.2)	3.70(37.0)	6.67(66.7)
625	0.13(1.3①)	0.34(3.4)	0.69(6.9)	1.03(10.3)	1.72(17.2)	2.87(28.7)	5.17(51.7)
650	0.11(1.1①)	0.28(2.8)	0.57(5.7)	0.85(8.5)	1.42(14.2)	2.36(23.6)	4.26(42.6)

① 法兰端阀门的终止温度为 538℃。

表 4-116 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	0.71(7.1)	1.85(18.5)	3.69(36.9)	5.54(55.4)	9.23(92.3)	15.39(153.9)	27.70(277.0)
50	0.70(7.0)	1.83(18.3)	3.66(36.6)	5.49(54.9)	9.15(91.5)	15.25(152.5)	27.46(274.6)
100	0.68(6.8)	1.77(17.7)	3.54(35.4)	5.31(53.1)	8.84(88.4)	14.74(147.4)	26.53(265.3)
150	0.67(6.7)	1.74(17.4)	3.47(34.7)	5.21(52.1)	8.68(86.8)	14.47(144.7)	26.04(260.4)
200	0.67(6.7)	1.74(17.4)	3.47(34.7)	5.21(52.1)	8.68(86.8)	14.47(144.7)	26.04(260.4)
250	0.67(6.7)	1.74(17.4)	3.47(34.7)	5.21(52.1)	8.68(86.8)	14.47(144.7)	26.04(260.4)
300	0.67(6.7)	1.74(17.4)	3.47(34.7)	5.21(52.1)	8.68(86.8)	14.47(144.7)	26.04(260.4)
325	0.66(6.6)	1.73(17.3)	3.46(34.6)	5.19(51.9)	8.65(86.5)	14.41(144.1)	25.95(259.5)
350	0.66(6.6)	1.72(17.2)	3.44(34.4)	5.15(51.5)	8.59(85.9)	14.31(143.1)	25.76(257.6)
375	0.66(6.6)	1.71(17.1)	3.43(34.3)	5.14(51.4)	8.57(85.7)	14.29(142.9)	25.72(257.2)
400	0.65(6.5)	1.70(17.0)	3.40(34.0)	5.09(50.9)	8.49(84.9)	14.15(141.5)	25.46(254.6)
425	0.64(6.4)	1.66(16.6)	3.33(33.3)	4.99(49.9)	8.32(83.2)	13.87(138.7)	24.97(249.7)
450	0.63(6.3)	1.63(16.3)	3.26(32.6)	4.89(48.9)	8.16(81.6)	13.59(135.9)	24.47(244.7)
475	0.61(6.1)	1.60(16.0)	3.20(32.0)	4.79(47.9)	7.99(79.9)	13.32(133.2)	23.97(239.7)
500	0.59(5.9)	1.54(15.4)	3.08(30.8)	4.62(46.2)	7.70(77.0)	12.84(128.4)	23.11(231.1)
538	0.56(5.6)	1.46(14.6)	2.92(29.2)	4.38(43.8)	7.29(72.9)	12.16(121.6)	21.88(218.8)
550	0.43(4.3)	1.13(11.3)	2.26(22.6)	3.39(33.9)	5.65(56.5)	9.41(94.1)	16.94(169.4)
575	0.26(2.6)	0.67(6.7)	1.34(13.4)	2.01(20.1)	3.34(33.4)	5.57(55.7)	10.03(100.3)
600	0.21(2.1)	0.56(5.6)	1.11(11.1)	1.67(16.7)	2.78(27.8)	4.63(46.3)	8.33(83.3)
625	0.17(1.7)	0.43(4.3)	0.86(8.6)	1.29(12.9)	2.15(21.5)	3.59(35.9)	6.46(64.6)
650	0.14(1.4)	0.35(3.5)	0.71(7.1)	1.06(10.6)	1.77(17.7)	2.95(29.5)	5.32(53.2)

33)第3.4组材料的压力-温度额定值见表4-117、表4-118。

B 127 Gr. N04400①	B 164 Gr. N04400①	B 165 Gr. N04400①	B 564 Gr. N04400①
B 163 Gr. N04400①	B 164 Gr. N04405①②		

① 仅用于经回火的材料。

② 对于锻件,其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的 ASTM 规范,其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按 ASTM B 564 的规定。

表 4-117 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.59(15.9)	4.14(41.4)	8.27(82.7)	12.41(124.1)	20.68(206.8)	34.47(344.7)	62.05(620.5)
50	1.54(15.4)	4.02(40.2)	8.05(80.5)	12.07(120.7)	20.12(201.2)	33.53(335.3)	60.36(603.6)
100	1.38(13.8)	3.59(35.9)	7.19(71.9)	10.78(107.8)	17.97(179.7)	29.95(299.5)	53.91(539.1)
150	1.29(12.9)	3.37(33.7)	6.75(67.5)	10.12(101.2)	16.87(168.7)	28.11(281.1)	50.60(506.0)
200	1.25(12.5)	3.27(32.7)	6.54(65.4)	9.81(98.1)	16.35(163.5)	27.24(272.4)	49.04(490.4)
250	1.21(12.1)	3.26(32.6)	6.52(65.2)	9.78(97.8)	16.30(163.0)	27.17(271.7)	48.90(489.0)
300	1.02(10.2)	3.26(32.6)	6.52(65.2)	9.78(97.8)	16.30(163.0)	27.17(271.7)	48.90(489.0)
325	0.93(9.3)	3.26(32.6)	6.52(65.2)	9.78(97.8)	16.30(163.0)	27.17(271.7)	48.90(489.0)
350	0.84(8.4)	3.26(32.6)	6.51(65.1)	9.77(97.7)	16.28(162.8)	27.13(271.3)	48.84(488.4)
375	0.74(7.4)	3.24(32.4)	6.48(64.8)	9.72(97.2)	16.19(161.9)	26.99(269.9)	48.58(485.8)
400	0.65(6.5)	3.21(32.1)	6.42(64.2)	9.62(96.2)	16.04(160.4)	26.74(267.4)	48.12(481.2)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
425	0.55(5.5)	3.16(31.6)	6.33(63.3)	9.49(94.9)	15.82(158.2)	26.36(263.6)	47.45(474.5)
450	0.46(4.6)	2.69(26.9)	5.38(53.8)	8.07(80.7)	13.45(134.5)	22.42(224.2)	40.35(403.5)
475	0.37(3.7)	2.08(20.8)	4.15(41.5)	6.23(62.3)	10.38(103.8)	17.30(173.0)	31.13(311.3)

表 4-118 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.77(17.7)	4.62(46.2)	9.23(92.3)	13.85(138.5)	23.09(230.9)	38.48(384.8)	69.26(692.6)
50	1.72(17.2)	4.49(44.9)	8.98(89.8)	13.47(134.7)	22.46(224.6)	37.43(374.3)	67.37(673.7)
100	1.54(15.4)	4.01(40.1)	8.02(80.2)	12.03(120.3)	20.06(200.6)	33.43(334.3)	60.17(601.7)
150	1.44(14.4)	3.76(37.6)	7.53(75.3)	11.29(112.9)	18.82(188.2)	31.37(313.7)	56.47(564.7)
200	1.40(14.0)	3.65(36.5)	7.30(73.0)	10.95(109.5)	18.24(182.4)	30.40(304.0)	54.73(547.3)
250	1.39(13.9)	3.64(36.4)	7.28(72.8)	10.91(109.1)	18.19(181.9)	30.32(303.2)	54.57(545.7)
300	1.39(13.9)	3.64(36.4)	7.28(72.8)	10.91(109.1)	18.19(181.9)	30.32(303.2)	54.57(545.7)
325	1.39(13.9)	3.64(36.4)	7.28(72.8)	10.91(109.1)	18.19(181.9)	30.32(303.2)	54.57(545.7)
350	1.39(13.9)	3.63(36.3)	7.27(72.7)	10.90(109.0)	18.17(181.7)	30.28(302.8)	54.51(545.1)
375	1.39(13.9)	3.61(36.1)	7.23(72.3)	10.84(108.4)	18.07(180.7)	30.12(301.2)	54.22(542.2)
400	1.37(13.7)	3.58(35.8)	7.16(71.6)	10.74(107.4)	17.90(179.0)	29.84(298.4)	53.71(537.1)
425	1.35(13.5)	3.53(35.3)	7.06(70.6)	10.59(105.9)	17.65(176.5)	29.42(294.2)	52.96(529.6)
450	1.26(12.6)	3.29(32.9)	6.59(65.9)	9.88(98.8)	16.47(164.7)	27.46(274.6)	49.42(494.2)
475	0.99(9.9)	2.59(25.9)	5.19(51.9)	7.78(77.8)	12.97(129.7)	21.62(216.2)	38.92(389.2)

34）第 3.5 组材料的压力-温度额定值见表 4-119、表 4-120。

B 163 Gr. N06600①	B 166 Gr. N06600①	B 168 Gr. N06600①	B 564 Gr. N06600①

① 仅用于经回火的材料。

表 4-119 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	42.94(429.4)	77.30(773.0)
150	1.58(15.8)	5.03(50.3)	10.03(100.3)	15.06(150.6)	25.08(250.8)	41.82(418.2)	75.28(752.8)
200	1.38(13.8)	4.86(48.6)	9.72(97.2)	14.58(145.8)	24.34(243.4)	40.54(405.4)	72.98(729.8)
250	1.21(12.1)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.18(231.8)	38.62(386.2)	69.48(694.8)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.07(120.7)	20.11(201.1)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.8)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	1.65(16.5)	3.31(33.1)	4.96(49.6)	8.27(82.7)	13.79(137.9)	24.82(248.2)
550	0.14(1.4①)	1.39(13.9)	2.79(27.9)	4.18(41.8)	6.97(69.7)	11.62(116.2)	20.92(209.2)
575	0.14(1.4①)	0.94(9.4)	1.89(18.9)	2.83(28.3)	4.72(47.2)	7.86(78.6)	14.15(141.5)
600	0.14(1.4①)	0.66(6.6)	1.33(13.3)	1.99(19.9)	3.32(33.2)	5.53(55.3)	9.96(99.6)
625	0.14(1.4①)	0.51(5.1)	1.03(10.3)	1.54(15.4)	2.57(25.7)	4.28(42.8)	7.70(77.0)
650	0.14(1.4①)	0.47(4.7)	0.95(9.5)	1.42(14.2)	2.36(23.6)	3.94(39.4)	7.09(70.9)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-120 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
200	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
250	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
300	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
325	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
350	1.98(19.8)	5.15(51.5)	10.28(102.8)	15.43(154.3)	25.71(257.1)	42.86(428.6)	77.14(771.4)
375	1.93(19.3)	5.06(50.6)	10.10(101.0)	15.15(151.5)	25.25(252.5)	42.09(420.9)	75.74(757.4)
400	1.93(19.3)	5.03(50.3)	10.06(100.6)	15.06(150.6)	25.12(251.2)	41.83(418.3)	75.32(753.2)
425	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
450	1.81(18.1)	4.73(47.3)	9.44(94.4)	14.14(141.4)	23.58(235.8)	39.31(393.1)	70.76(707.6)
475	1.64(16.4)	4.28(42.8)	8.55(85.5)	12.82(128.2)	21.37(213.7)	35.63(356.3)	64.13(641.3)
500	1.37(13.7)	3.56(35.6)	7.15(71.5)	10.71(107.1)	17.86(178.6)	29.75(297.5)	53.54(535.4)
538	0.79(7.9)	2.07(20.7)	4.14(41.4)	6.21(62.1)	10.34(103.4)	17.24(172.4)	31.03(310.3)
550	0.67(6.7)	1.74(17.4)	3.49(34.9)	5.23(52.3)	8.72(87.2)	14.53(145.3)	26.15(261.5)
575	0.45(4.5)	1.18(11.8)	2.36(23.6)	3.54(35.4)	5.90(59.0)	9.83(98.3)	17.69(176.9)
600	0.32(3.2)	0.83(8.3)	1.66(16.6)	2.49(24.9)	4.15(41.5)	6.91(69.1)	12.45(124.5)
625	0.25(2.5)	0.64(6.4)	1.28(12.8)	1.93(19.3)	3.21(32.1)	5.35(53.5)	9.63(96.3)
650	0.23(2.3)	0.59(5.9)	1.18(11.8)	1.77(17.7)	2.95(29.5)	4.92(49.2)	8.86(88.6)

35）第3.6组材料的压力-温度额定值见表4-121、表4-122。

B 163 Gr. N08800①	B 408 Gr. N08800①	B 409 N08800①	B 564 Gr. N08800①

① 仅用于经退火的材料。

表 4-121 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
50	1.87(18.7)	4.88(48.8)	9.76(97.6)	14.64(146.4)	24.40(244.0)	40.67(406.7)	73.21(732.1)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
100	1.75(17.5)	4.56(45.6)	9.12(91.2)	13.69(136.9)	22.81(228.1)	38.01(380.1)	68.43(684.3)
150	1.58(15.8)	4.40(44.0)	8.80(88.0)	13.20(132.0)	21.99(219.9)	36.66(366.6)	65.98(659.8)
200	1.38(13.8)	4.28(42.8)	8.56(85.6)	12.84(128.4)	21.40(214.0)	35.67(356.7)	64.20(642.0)
250	1.21(12.1)	4.17(41.7)	8.35(83.5)	12.52(125.2)	20.87(208.7)	34.79(347.9)	62.61(626.1)
300	1.02(10.2)	4.08(40.8)	8.16(81.6)	12.25(122.5)	20.41(204.1)	34.02(340.2)	61.23(612.3)
325	0.93(9.3)	4.03(40.3)	8.06(80.6)	12.09(120.9)	20.16(201.6)	33.60(336.0)	60.47(604.7)
350	0.84(8.4)	3.98(39.8)	7.95(79.5)	11.93(119.3)	19.88(198.8)	33.13(331.3)	59.64(596.4)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.8)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)
550	0.14(1.4①)	2.50(25.0)	4.98(49.8)	7.48(74.8)	12.49(124.9)	20.80(208.0)	37.42(374.2)
575	0.14(1.4①)	2.40(24.0)	4.79(47.9)	7.18(71.8)	11.97(119.7)	19.95(199.5)	35.91(359.1)
600	0.14(1.4①)	2.16(21.6)	4.29(42.9)	6.42(64.2)	10.70(107.0)	17.85(178.5)	32.14(321.4)
625	0.14(1.4①)	1.83(18.3)	3.66(36.6)	5.49(54.9)	9.12(91.2)	15.20(152.0)	27.38(273.8)
650	0.14(1.4①)	1.41(14.1)	2.81(28.1)	4.25(42.5)	7.07(70.7)	11.77(117.7)	21.17(211.7)
675	0.14(1.4①)	1.03(10.3)	2.05(20.5)	3.08(30.8)	5.13(51.3)	8.56(85.6)	15.40(154.0)
700	0.14(1.4①)	0.56(5.6)	1.11(11.1)	1.67(16.7)	2.78(27.8)	4.63(46.3)	8.34(83.4)
725	0.14(1.4①)	0.40(4.0)	0.81(8.1)	1.21(12.1)	2.01(20.1)	3.36(33.6)	6.04(60.4)
750	0.12(1.2①)	0.30(3.0)	0.61(6.1)	0.91(9.1)	1.51(15.1)	2.52(25.2)	4.54(45.4)
775	0.09(0.9①)	0.25(2.5)	0.49(4.9)	0.74(7.4)	1.24(12.4)	2.06(20.6)	3.71(37.1)
800	0.08(0.8①)	0.22(2.2)	0.43(4.3)	0.65(6.5)	1.08(10.8)	1.80(18.0)	3.23(32.3)
816	0.07(0.7①)	0.19(1.9)	0.38(3.8)	0.57(5.7)	0.95(9.5)	1.58(15.8)	2.84(28.4)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-122 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.95(19.5)	5.09(50.9)	10.18(101.8)	15.27(152.7)	25.46(254.6)	42.43(424.3)	76.37(763.7)
150	1.88(18.8)	4.91(49.1)	9.82(98.2)	14.73(147.3)	24.55(245.5)	40.91(409.1)	73.64(736.4)
200	1.83(18.3)	4.78(47.8)	9.55(95.5)	14.33(143.3)	23.88(238.8)	39.80(398.0)	71.65(716.5)
250	1.79(17.9)	4.66(46.6)	9.32(93.2)	13.98(139.8)	23.29(232.9)	38.82(388.2)	69.88(698.8)
300	1.75(17.5)	4.56(45.6)	9.11(91.1)	13.67(136.7)	22.78(227.8)	37.96(379.6)	68.34(683.4)
325	1.72(17.2)	4.50(45.0)	9.00(90.0)	13.50(135.0)	22.50(225.0)	37.50(375.0)	67.49(674.9)
350	1.70(17.0)	4.44(44.4)	8.88(88.8)	13.31(133.1)	22.19(221.9)	36.98(369.8)	66.56(665.6)
375	1.68(16.8)	4.39(43.9)	8.78(87.8)	13.16(131.6)	21.94(219.4)	36.56(365.6)	65.81(658.1)
400	1.66(16.6)	4.34(43.4)	8.68(86.8)	13.01(130.1)	21.69(216.9)	36.15(361.5)	65.07(650.7)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
425	1.64(16.4)	4.29(42.9)	8.58(85.8)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.73(357.3)	64.32(643.2)
450	1.62(16.2)	4.24(42.4)	8.48(84.8)	12.71(127.1)	21.19(211.9)	35.32(353.2)	63.57(635.7)
475	1.61(16.1)	4.20(42.0)	8.40(84.0)	12.61(126.1)	21.01(210.1)	35.02(350.2)	63.03(630.3)
500	1.37(13.7)	3.56(35.6)	7.15(71.5)	10.71(107.1)	17.86(178.6)	29.75(297.5)	53.54(535.4)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
550	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
575	1.09(10.9)	2.86(28.6)	5.71(57.1)	8.57(85.7)	14.30(143.0)	23.83(238.3)	42.88(428.8)
600	1.03(10.3)	2.69(26.9)	5.35(53.5)	8.04(80.4)	13.40(134.0)	22.34(223.4)	40.19(401.9)
625	0.87(8.7)	2.30(23.0)	4.57(45.7)	6.86(68.6)	11.43(114.3)	14.06(190.6)	34.28(342.8)
650	0.69(6.9)	1.79(17.9)	3.55(35.5)	5.31(53.1)	8.86(88.6)	14.79(147.9)	26.61(266.1)
675	0.49(4.9)	1.28(12.8)	2.57(25.7)	3.85(38.5)	6.42(64.2)	10.70(107.0)	19.25(192.5)
700	0.27(2.7)	0.69(6.9)	1.39(13.9)	2.08(20.8)	3.47(34.7)	5.79(57.9)	10.42(104.2)
725	0.19(1.9)	0.50(5.0)	1.01(10.1)	1.51(15.1)	2.52(25.2)	4.20(42.0)	7.55(75.5)
750	0.14(1.4)	0.38(3.8)	0.76(7.6)	1.13(11.3)	1.89(18.9)	3.15(31.5)	5.67(56.7)
775	0.12(1.2)	0.31(3.1)	0.62(6.2)	0.93(9.3)	1.55(15.5)	2.58(25.8)	4.64(46.4)
800	0.10(1.0)	0.27(2.7)	0.54(5.4)	0.81(8.1)	1.35(13.5)	2.25(22.5)	4.04(40.4)
816	0.09(0.9)	0.24(2.4)	0.47(4.7)	0.71(7.1)	1.18(11.8)	1.97(19.7)	3.55(35.5)

36）第3.7组材料的压力-温度额定值见表4-123、表4-124。

B 333 Gr. N10665①	B 335 Gr. N10675①②	B 564 Gr. N10665①	B 622 Gr. N10675①
B 333 Gr. N10675①	B 462 Gr. N10665①	B 564 Gr. N10675①	
B 335 Gr. N10665①②	B 462 Gr. N10675①	B 622 Gr. N10665①	

① 仅用于经退火的材料。

② 对于锻件，其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的ASTM规范，其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按ASTM B 564的规定。

表4-123 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	42.94(429.4)	77.30(773.0)
150	1.58(15.8)	5.03(50.3)	10.03(100.3)	15.06(150.6)	25.08(250.8)	41.82(418.2)	75.28(752.8)
200	1.38(13.8)	4.86(48.6)	9.72(97.2)	14.58(145.8)	24.34(243.4)	40.54(405.4)	72.98(729.8)
250	1.21(12.1)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.18(231.8)	38.62(386.2)	69.48(694.8)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.07(120.7)	20.11(201.1)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.8)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)

表 4-124 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
200	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
250	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
300	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
325	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
350	1.98(19.8)	5.15(51.5)	10.28(102.8)	15.43(154.3)	25.71(257.1)	42.86(428.6)	77.14(771.4)
375	1.93(19.3)	5.06(50.6)	10.10(101.0)	15.15(151.5)	25.25(252.5)	42.09(420.9)	75.74(757.4)
400	1.93(19.3)	5.03(50.3)	10.06(100.6)	15.06(150.6)	25.12(251.2)	41.83(418.3)	75.32(753.2)
425	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)

37)第 3.8 组材料的压力-温度额定值见表 4-125、表 4-126。

B 333 Gr. N10001①②	B 446 Gr. N06625③④	B 564 Gr. N10276①⑤	B 575 Gr. N06455①②
B 335 Gr. N10001①②⑥	B 462 Gr. N06022①⑤	B 573 Gr. N10003③⑥	B 575 Gr. N10276①⑤
B 423 Gr. N08825③⑦	B 462 Gr. N06200①②	B 574 Gr. N06022①⑤⑥	B 622 Gr. N06022①⑤
B 424 Gr. N08825③⑦	B 462 Gr. N10276①⑤	B 574 Gr. N06200①②⑥	B 622 Gr. N06200①②
B 425 Gr. N08825③⑥⑦	B 564 Gr. N06022①⑤	B 574 Gr. N06455①②⑥	B 622 Gr. N06455①②
	B 564 Gr. N06200①②	B 574 Gr. N10276①⑤⑥	B 622 Gr. N10001②③
B 434 Gr. N10003③	B 564 Gr. N06625③④	B 575 Gr. N06022①⑤	B 622 Gr. N10276①⑤
B 443 Gr. N06625③④	B 564 Gr. N08825③⑦	B 575 Gr. N06200①②	

① 仅用于经液体回火的材料。

② 超过 425℃不能使用。

③ 仅用于经退火的材料。

④ 退火状态的 No6625 合金经 538~760℃加热后,其室温下的冲击韧度会下降。超过 645℃不能使用。

⑤ 超过 675℃不能使用。

⑥ 对于锻件,其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的 ASTM 规范,其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按 ASTM B564 的规定。

⑦ 超过 538℃不能使用。

表 4-125 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	42.94(429.4)	77.30(773.0)
150	1.58(15.8)	5.03(50.3)	10.03(100.3)	15.06(150.6)	25.08(250.8)	41.82(418.2)	75.28(752.8)
200	1.38(13.8)	4.83(48.3)	9.67(96.7)	14.50(145.0)	24.17(241.7)	40.28(402.8)	72.51(725.1)
250	1.21(12.1)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.18(231.8)	38.62(386.2)	69.48(694.8)
300	1.02(10.2)	4.29(42.9)	8.57(85.7)	12.86(128.6)	21.44(214.4)	35.71(357.1)	64.26(642.6)
325	0.93(9.3)	4.14(41.4)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.96(619.6)
350	0.84(8.4)	4.03(40.3)	8.04(80.4)	12.07(120.7)	20.11(201.1)	33.53(335.3)	60.33(603.3)
375	0.74(7.4)	3.89(38.9)	7.76(77.6)	11.65(116.5)	19.41(194.1)	32.32(323.2)	58.18(581.8)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)
550	0.14(1.4①)	2.50(25.0)	4.98(49.8)	7.48(74.8)	12.49(124.9)	20.80(208.0)	37.42(374.2)
575	0.14(1.4①)	2.40(24.0)	4.79(47.9)	7.18(71.8)	11.97(119.7)	19.95(199.5)	35.91(359.1)
600	0.14(1.4①)	2.16(21.6)	4.29(42.9)	6.42(64.2)	10.70(107.0)	17.85(178.5)	32.14(321.4)
625	0.14(1.4①)	1.83(18.3)	3.66(36.6)	5.49(54.9)	9.12(91.2)	15.20(152.0)	27.38(273.8)
650	0.14(1.4①)	1.41(14.1)	2.81(28.1)	4.22(42.2)	7.04(70.4)	11.73(117.3)	21.11(211.1)
675	0.14(1.4①)	1.15(11.5)	2.30(23.0)	3.46(34.6)	5.76(57.6)	9.60(96.0)	17.28(172.8)
700	0.14(1.4①)	0.88(8.8)	1.75(17.5)	2.63(26.3)	4.38(43.8)	7.30(73.0)	13.15(131.5)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-126　螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
200	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
250	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
300	1.91(19.1)	4.99(49.9)	9.98(99.8)	14.96(149.6)	24.94(249.4)	41.57(415.7)	74.82(748.2)
325	1.88(18.8)	4.91(49.1)	9.81(98.1)	14.72(147.2)	24.53(245.3)	40.88(408.8)	73.59(735.9)
350	1.86(18.6)	4.84(48.4)	9.69(96.9)	14.53(145.3)	24.22(242.2)	40.37(403.7)	72.66(726.6)
375	1.84(18.4)	4.79(47.9)	9.59(95.9)	14.38(143.8)	23.97(239.7)	39.95(399.5)	71.91(719.1)
400	1.82(18.2)	4.77(47.7)	9.49(94.9)	14.24(142.4)	23.73(237.3)	39.55(395.5)	71.18(711.8)
425	1.81(18.1)	4.73(47.3)	9.46(94.6)	14.19(141.9)	23.64(236.4)	39.41(394.1)	70.93(709.3)
450	1.79(17.9)	4.68(46.8)	9.36(93.6)	14.04(140.4)	23.41(234.1)	39.01(390.1)	70.22(702.2)
475	1.64(16.4)	4.28(42.8)	8.55(85.5)	12.82(128.2)	21.37(213.7)	35.63(356.3)	64.13(641.3)
500	1.37(13.7)	3.56(35.6)	7.15(71.5)	10.71(107.1)	17.86(178.6)	29.75(297.5)	53.54(535.4)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
550	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
575	1.09(10.9)	2.86(28.6)	5.71(57.1)	8.57(85.7)	14.30(143.0)	23.83(238.3)	42.88(428.8)
600	1.03(10.3)	2.69(26.9)	5.35(53.5)	8.04(80.4)	13.40(134.0)	22.34(223.4)	40.19(401.9)
625	0.87(8.7)	2.30(23.0)	4.57(45.7)	6.86(68.6)	11.43(114.3)	19.06(190.6)	34.28(342.8)
650	0.67(6.7)	1.76(17.6)	3.52(35.2)	5.28(52.8)	8.79(87.9)	14.66(146.6)	26.38(263.8)
675	0.55(5.5)	1.44(14.4)	2.88(28.8)	4.32(43.2)	7.20(72.0)	12.00(120.0)	21.59(215.9)
700	0.42(4.2)	1.10(11.0)	2.19(21.9)	3.29(32.9)	5.48(54.8)	9.13(91.3)	16.44(164.4)

38）第3.9组材料的压力-温度额定值见表4-127、表4-128。

B 435 Gr. N06002[1]	B 572 Gr. N06002[1][2]	B 622 Gr. N06002[1]

① 仅用于经液体退火的材料。

② 对于锻件，其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的 ASTM 规范，其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按 ASTM B564 的规定。

表 4-127 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	42.94(429.4)	77.30(773.0)
150	1.58(15.8)	4.76(47.6)	9.52(95.2)	14.28(142.8)	23.79(237.9)	39.65(396.5)	71.38(713.8)
200	1.38(13.8)	4.43(44.3)	8.86(88.6)	13.29(132.9)	22.15(221.5)	36.92(369.2)	66.46(664.6)
250	1.21(12.1)	4.16(41.6)	8.31(83.1)	12.47(124.7)	20.79(207.9)	34.64(346.4)	62.36(623.6)
300	1.02(10.2)	3.95(39.5)	7.90(79.0)	11.85(118.5)	19.74(197.4)	32.91(329.1)	59.23(592.3)
325	0.93(9.3)	3.86(38.6)	7.72(77.2)	11.58(115.8)	19.30(193.0)	32.17(321.7)	57.91(579.1)
350	0.84(8.4)	3.79(37.9)	7.58(75.8)	11.37(113.7)	18.95(189.5)	31.58(315.8)	56.85(568.5)
375	0.74(7.4)	3.73(37.3)	7.47(74.7)	11.20(112.0)	18.66(186.6)	31.11(311.1)	55.99(559.9)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.8)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)
550	0.14(1.4[1])	2.50(25.0)	4.98(49.8)	7.48(74.8)	12.49(124.9)	20.80(208.0)	37.42(374.2)
575	0.14(1.4[1])	2.40(24.0)	4.79(47.9)	7.18(71.8)	11.97(119.7)	19.95(199.5)	35.91(359.1)
600	0.14(1.4[1])	2.16(21.6)	4.29(42.9)	6.42(64.2)	10.70(107.0)	17.85(178.5)	32.14(321.4)
625	0.14(1.4[1])	1.83(18.3)	3.66(36.6)	5.49(54.9)	9.12(91.2)	15.20(152.0)	27.38(273.8)
650	0.14(1.4[1])	1.41(14.1)	2.81(28.1)	4.25(42.5)	7.07(70.7)	11.77(117.7)	21.17(211.7)
675	0.14(1.4[1])	1.24(12.4)	2.52(25.2)	3.76(37.6)	6.27(62.7)	10.45(104.5)	18.19(187.9)
700	0.14(1.4[1])	1.01(10.1)	2.00(20.0)	2.98(29.8)	4.97(49.7)	8.30(83.0)	14.94(149.4)
725	0.14(1.4[1])	0.79(7.9)	1.54(15.4)	2.32(23.2)	3.82(38.6)	6.44(64.4)	11.58(115.8)
750	0.14(1.4[1])	0.59(5.9)	1.17(11.7)	1.76(17.6)	2.96(29.6)	4.91(49.1)	8.82(88.2)
775	0.14(1.4[1])	0.46(4.6)	0.90(9.0)	1.37(13.7)	2.28(22.8)	3.80(38.0)	6.84(68.4)
800	0.12(1.2[1])	0.35(3.5)	0.70(7.0)	1.05(10.5)	1.74(17.4)	2.92(29.2)	5.26(52.6)
816	0.10(1.0[1])	0.28(2.8)	0.59(5.9)	0.86(8.6)	1.41(14.1)	2.38(23.8)	4.27(42.7)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-128 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
150	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
200	1.90(19.0)	4.95(49.5)	9.89(98.9)	14.84(148.4)	24.73(247.3)	41.21(412.1)	74.18(741.8)
250	1.78(17.8)	4.64(46.4)	9.28(92.8)	13.92(139.2)	23.20(232.0)	38.67(386.7)	69.60(696.0)
300	1.69(16.9)	4.41(44.1)	8.81(88.1)	13.22(132.2)	22.04(220.4)	36.73(367.3)	66.11(661.1)
325	1.65(16.5)	4.31(43.1)	8.62(86.2)	12.93(129.3)	21.54(215.4)	35.91(359.1)	64.63(646.3)
350	1.62(16.2)	4.23(42.3)	8.46(84.6)	12.69(126.9)	21.15(211.5)	35.25(352.5)	63.45(634.5)
375	1.60(16.0)	4.17(41.7)	8.33(83.3)	12.50(125.0)	20.83(208.3)	34.72(347.2)	62.49(624.9)
400	1.58(15.8)	4.12(41.2)	8.23(82.3)	12.35(123.5)	20.58(205.8)	34.31(343.1)	61.75(617.5)
425	1.57(15.7)	4.08(40.8)	8.17(81.7)	12.25(122.5)	20.42(204.2)	34.03(340.3)	61.25(612.5)
450	1.55(15.5)	4.05(40.5)	8.10(81.0)	12.15(121.5)	20.25(202.5)	33.75(337.5)	60.76(607.6)
475	1.54(15.4)	4.02(40.2)	8.03(80.3)	12.05(120.5)	20.09(200.9)	33.48(334.8)	60.26(602.6)
500	1.37(13.7)	3.56(35.6)	7.15(71.5)	10.71(107.1)	17.86(178.6)	29.75(297.5)	53.54(535.4)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
550	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
575	1.09(10.9)	2.86(28.6)	5.71(57.1)	8.57(85.7)	14.30(143.0)	23.83(238.3)	42.88(428.8)
600	1.03(10.3)	2.69(26.9)	5.35(53.5)	8.04(80.4)	13.40(134.0)	22.34(223.4)	40.19(401.9)
625	0.87(8.7)	2.30(23.0)	4.57(45.7)	6.86(68.6)	11.43(114.3)	19.06(190.6)	34.28(342.8)
650	0.69(6.9)	1.79(17.9)	3.55(35.5)	5.31(53.1)	8.86(88.6)	14.79(147.9)	26.61(266.1)
675	0.62(6.2)	1.60(16.0)	3.16(31.6)	4.73(47.3)	7.89(78.9)	13.17(131.7)	23.70(237.0)
700	0.48(4.8)	1.24(12.4)	2.50(25.0)	3.73(37.3)	6.23(62.3)	10.37(103.7)	18.65(186.5)
725	0.37(3.7)	0.97(9.7)	1.95(19.5)	2.89(28.9)	4.83(48.3)	8.02(80.2)	14.45(144.5)
750	0.28(2.8)	0.74(7.4)	1.48(14.8)	2.21(22.1)	3.67(36.7)	6.12(61.2)	11.03(110.3)
775	0.22(2.2)	0.58(5.8)	1.14(11.4)	1.72(17.2)	2.85(28.5)	4.76(47.6)	8.56(85.6)
800	0.18(1.8)	0.44(4.4)	0.88(8.8)	1.32(13.2)	2.20(22.0)	3.66(36.6)	6.56(65.6)
816	0.14(1.4)	0.34(3.4)	0.72(7.2)	1.07(10.7)	1.79(17.9)	2.96(29.6)	5.31(53.1)

39）第3.10组材料的压力-温度额定值见表4-129、表4-130。

B 599 Gr. N08700[①]	B 672 Gr. N08700[①②]

① 仅用于经液体退火的材料。

② 对于锻件，其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的ASTM规范，其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按ASTM B564的规定。

表4-129 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	5.15(51.5)	10.30(103.0)	15.46(154.6)	25.76(257.6)	42.94(429.4)	77.29(772.9)
150	1.58(15.8)	4.71(47.1)	9.42(94.2)	14.13(141.3)	23.55(235.5)	39.25(392.5)	70.65(706.5)
200	1.38(13.8)	4.43(44.3)	8.85(88.5)	13.28(132.8)	22.13(221.3)	36.89(368.9)	66.40(664.0)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
250	1.21(12.1)	4.28(42.8)	8.56(85.6)	12.84(128.4)	21.40(214.0)	35.66(356.6)	64.19(641.9)
300	1.02(10.2)	4.13(41.3)	8.27(82.7)	12.40(124.0)	20.67(206.7)	34.45(344.5)	62.00(620.0)
325	0.93(9.3)	4.04(40.4)	8.07(80.7)	12.11(121.1)	20.18(201.8)	33.64(336.4)	60.55(605.5)
350	0.84(8.4)	3.89(38.9)	7.78(77.8)	11.67(116.7)	19.45(194.5)	32.42(324.2)	58.36(583.6)

表 4-130 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
200	1.89(18.9)	4.94(49.4)	9.88(98.8)	14.82(148.2)	24.70(247.0)	41.17(411.7)	74.11(741.1)
250	1.83(18.3)	4.78(47.8)	9.55(95.5)	14.33(143.3)	23.88(238.8)	39.80(398.0)	71.64(716.4)
300	1.77(17.7)	4.61(46.1)	9.23(92.3)	13.84(138.4)	23.07(230.7)	38.44(384.4)	69.20(692.0)
325	1.73(17.3)	4.51(45.1)	9.01(90.1)	13.52(135.2)	22.53(225.3)	37.54(375.4)	67.58(675.8)
350	1.86(18.6)	4.86(48.6)	9.73(97.3)	14.59(145.9)	24.32(243.2)	40.53(405.3)	72.96(729.6)

40）第 3.11 组材料的压力-温度额定值见表 4-131、表 4-132。

B 625 Gr. N08904①	B 649 Gr. N08904①②	B 677 Gr. N08904①

① 仅用于经退火的材料。

② 对于锻件，其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的 ASTM 规范，其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按 ASTM B564 的规定。

表 4-131 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.97(19.7)	5.13(51.3)	10.26(102.6)	15.39(153.9)	25.65(256.5)	42.75(427.5)	76.95(769.5)
50	1.88(18.8)	4.91(49.1)	9.83(98.3)	14.74(147.4)	24.57(245.7)	40.96(409.6)	73.72(737.2)
100	1.57(15.7)	4.11(41.1)	8.21(82.1)	12.32(123.2)	20.53(205.3)	34.21(342.1)	61.59(615.9)
150	1.44(14.4)	3.75(37.5)	7.50(75.0)	11.25(112.5)	18.75(187.5)	31.25(312.5)	56.25(562.5)
200	1.33(13.3)	3.47(34.7)	6.93(69.3)	10.40(104.0)	17.34(173.4)	28.89(288.9)	52.01(520.1)
250	1.21(12.1)	3.20(32.0)	6.40(64.0)	9.59(95.9)	15.99(159.9)	26.65(266.5)	47.96(479.6)
300	1.02(10.2)	3.00(30.0)	6.00(60.0)	9.00(90.0)	15.01(150.1)	25.01(250.1)	45.02(450.2)
325	0.93(9.3)	2.92(29.2)	5.85(58.5)	8.77(87.7)	14.61(146.1)	24.36(243.6)	43.84(438.4)
350	0.84(8.4)	2.87(28.7)	5.73(57.3)	8.60(86.0)	14.34(143.4)	23.89(238.9)	43.01(430.1)
375	0.74(7.4)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.12(141.2)	23.54(235.4)	42.37(423.7)

表 4-132 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.96(19.6)	5.11(51.1)	10.22(102.2)	15.33(153.3)	25.55(255.5)	42.59(425.9)	76.66(766.6)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
100	1.76(17.6)	4.58(45.8)	9.16(91.6)	13.75(137.5)	22.91(229.1)	38.19(381.9)	68.73(687.3)
150	1.60(16.0)	4.19(41.9)	8.37(83.7)	12.56(125.6)	20.93(209.3)	34.88(348.8)	62.78(627.8)
200	1.48(14.8)	3.87(38.7)	7.74(77.4)	11.61(116.1)	19.35(193.5)	32.25(322.5)	58.04(580.4)
250	1.37(13.7)	3.57(35.7)	7.14(71.4)	10.71(107.1)	17.84(178.4)	29.74(297.4)	53.53(535.3)
300	1.28(12.8)	3.35(33.5)	6.70(67.0)	10.05(100.5)	16.75(167.5)	27.91(279.1)	50.24(502.4)
325	1.25(12.5)	3.26(32.6)	6.52(65.2)	9.79(97.9)	16.31(163.1)	27.19(271.9)	48.93(489.3)
350	1.23(12.3)	3.20(32.0)	6.40(64.0)	9.60(96.0)	16.00(160.0)	26.67(266.7)	48.00(480.0)
375	1.35(13.5)	3.53(35.3)	7.06(70.6)	10.59(105.9)	17.65(176.5)	29.42(294.2)	52.96(529.6)

41）第3.12组材料的压力-温度额定值见表4-133、表4-134。

A 351 Gr. CN3MN①	B 582 Gr. N06985①	B 622 Gr. N08320①	B 621 Gr. N08320①②
B 462 Gr. N08367①	B 622 Gr. N06985①	B 620 Gr. N08320①	B 688 Gr. N08367①
B 581 Gr. N06985①②			

① 仅用于经液体退火的材料。

② 对于锻件，其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的ASTM规范，其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按ASTM B564的规定。

表4-133 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.78(17.8)	4.63(46.3)	9.27(92.7)	13.90(139.0)	23.17(231.7)	38.61(386.1)	69.50(695.0)
50	1.75(17.5)	4.56(45.6)	9.11(91.1)	13.67(136.7)	22.78(227.8)	37.97(379.7)	68.35(683.5)
100	1.63(16.3)	4.25(42.5)	8.51(85.1)	12.76(127.6)	21.27(212.7)	35.45(354.5)	63.81(638.1)
150	1.54(15.4)	4.01(40.1)	8.03(80.3)	12.04(120.4)	20.07(200.7)	33.46(334.6)	60.22(602.2)
200	1.38(13.8)	3.73(37.3)	7.46(74.6)	11.20(112.0)	18.66(186.6)	31.10(311.0)	55.98(559.8)
250	1.21(12.1)	3.49(34.9)	6.98(69.8)	10.47(104.7)	17.45(174.5)	29.08(290.8)	52.34(523.4)
300	1.02(10.2)	3.31(33.1)	6.62(66.2)	9.93(99.3)	16.55(165.5)	27.59(275.9)	49.66(496.6)
325	0.93(9.3)	3.23(32.3)	6.46(64.6)	9.70(97.0)	16.16(161.6)	26.93(269.3)	48.48(484.8)
350	0.84(8.4)	3.16(31.6)	6.32(63.2)	9.48(94.8)	15.81(158.1)	26.34(263.4)	47.42(474.2)
375	0.74(7.4)	3.10(31.0)	6.20(62.0)	9.30(93.0)	15.51(155.1)	25.85(258.5)	46.52(465.2)
400	0.65(6.5)	3.04(30.4)	6.08(60.8)	9.13(91.3)	15.21(152.1)	25.35(253.5)	45.63(456.3)
425	0.55(5.5)	2.98(29.8)	5.97(59.7)	8.95(89.5)	14.91(149.1)	24.85(248.5)	44.74(447.4)

表4-134 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.09(50.9)	10.17(101.7)	15.26(152.6)	25.43(254.3)	42.38(423.8)	76.29(762.9)
100	1.82(18.2)	4.75(47.5)	9.50(95.0)	14.24(142.4)	23.74(237.4)	39.56(395.6)	71.22(712.2)
150	1.72(17.2)	4.48(44.8)	8.96(89.6)	13.44(134.4)	22.40(224.0)	37.34(373.4)	67.21(672.1)
200	1.60(16.0)	4.16(41.6)	8.33(83.3)	12.49(124.9)	20.82(208.2)	34.71(347.1)	62.47(624.7)
250	1.49(14.9)	3.89(38.9)	7.79(77.9)	11.68(116.8)	19.47(194.7)	32.45(324.5)	58.42(584.2)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
300	1.42(14.2)	3.70(37.0)	7.39(73.9)	11.09(110.9)	18.48(184.8)	30.79(307.9)	55.43(554.3)
325	1.38(13.8)	3.61(36.1)	7.21(72.1)	10.82(108.2)	18.03(180.3)	30.06(300.6)	54.10(541.0)
350	1.35(13.5)	3.53(35.3)	7.06(70.6)	10.58(105.8)	17.64(176.4)	29.40(294.0)	52.92(529.2)
375	1.33(13.3)	3.46(34.6)	6.92(69.2)	10.38(103.8)	17.31(173.1)	28.85(288.5)	51.92(519.2)
400	1.30(13.0)	3.40(34.0)	6.79(67.9)	10.19(101.9)	16.98(169.8)	28.29(282.9)	50.93(509.3)
425	1.28(12.8)	3.33(33.3)	6.66(66.6)	9.99(99.9)	16.64(166.4)	27.74(277.4)	49.93(499.3)

42）第3.13组材料的压力-温度额定值见表4-135、表4-136。

B 564 Gr. N08031[①]	B 581 Gr. N06975[②③]	B 582 Gr. N06975[②]	B 622 Gr. N06975[②]
B 625 Gr. N08031[①]	B 622 Gr. N08031[①]	B 649 Gr. N08031[①③]	

① 仅用于经退火的材料。

② 仅用于经液体退火的材料。

③ 对于锻件，其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的ASTM规范，其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按ASTM B564的规定。

表4-135 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.95(19.5)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.77(17.7)	4.82(48.2)	9.63(96.3)	14.45(144.5)	24.08(240.8)	40.14(401.4)	72.25(722.5)
150	1.58(15.8)	4.58(45.8)	9.16(91.6)	13.74(137.4)	22.89(228.9)	38.16(381.6)	68.68(686.8)
200	1.38(13.8)	4.36(43.6)	8.71(87.1)	13.07(130.7)	21.78(217.8)	36.29(362.9)	65.33(653.3)
250	1.21(12.1)	4.15(41.5)	8.29(82.9)	12.44(124.4)	20.73(207.3)	34.55(345.5)	62.18(621.8)
300	1.02(10.2)	3.94(39.4)	7.87(78.7)	11.81(118.1)	19.68(196.8)	32.81(328.1)	59.05(590.5)
325	0.93(9.3)	3.84(38.4)	7.69(76.9)	11.53(115.3)	19.22(192.2)	32.03(320.3)	57.66(576.6)
350	0.84(8.4)	3.77(37.7)	7.55(75.5)	11.32(113.2)	18.87(188.7)	31.45(314.5)	56.60(566.0)
375	0.74(7.4)	3.72(37.2)	7.43(74.3)	11.15(111.5)	18.58(185.8)	30.97(309.7)	55.74(557.4)
400	0.65(6.5)	3.65(36.5)	7.33(73.3)	10.98(109.8)	18.31(183.1)	30.49(304.9)	54.85(548.5)
425	0.55(5.5)	3.52(35.2)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.16(291.6)	52.47(524.7)

表4-136 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
150	1.96(19.6)	5.11(51.1)	10.22(102.2)	15.33(153.3)	25.55(255.5)	42.58(425.8)	76.65(766.5)
200	1.86(18.6)	4.86(48.6)	9.72(97.2)	14.58(145.8)	24.30(243.0)	40.51(405.1)	72.91(729.1)
250	1.77(17.7)	4.63(46.3)	9.25(92.5)	13.88(138.8)	23.13(231.3)	38.56(385.6)	69.40(694.0)
300	1.68(16.8)	4.39(43.9)	8.79(87.9)	13.18(131.8)	21.97(219.7)	36.62(366.2)	65.91(659.1)
325	1.64(16.4)	4.29(42.9)	8.58(85.8)	12.87(128.7)	21.45(214.5)	35.75(357.5)	64.35(643.5)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
350	1.61(16.1)	4.21(42.1)	8.42(84.2)	12.63(126.3)	21.06(210.6)	35.10(351.0)	63.17(631.7)
375	1.59(15.9)	4.15(41.5)	8.30(83.0)	12.44(124.4)	20.74(207.4)	34.56(345.6)	62.21(622.1)
400	1.57(15.7)	4.10(41.0)	8.20(82.0)	12.30(123.0)	20.49(204.9)	34.15(341.5)	61.48(614.8)
425	1.56(15.6)	4.07(40.7)	8.13(81.3)	12.20(122.0)	20.33(203.3)	33.88(338.8)	60.98(609.8)

43）第3.14组材料的压力-温度额定值见表4-137、表4-138。

B 462 Gr. N06030①②	B 581 Gr. N06030①②③	B 582 Gr. N06030①②	B 622 Gr. N06030①②
B 581 Gr. N06007①③	B 582 Gr. N06007①	B 622 Gr. N06007①	

① 仅用于经液体退火的材料。

② 超过425℃不能使用。

③ 对于锻件，其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的ASTM规范，其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按ASTM B564的规定。

表4-137 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
50	1.86(18.6)	4.86(48.6)	9.71(97.1)	14.57(145.7)	24.28(242.8)	40.46(404.6)	72.83(728.3)
100	1.70(17.0)	4.43(44.3)	8.86(88.6)	13.28(132.8)	22.14(221.4)	36.90(369.0)	66.42(664.2)
150	1.58(15.8)	4.13(41.3)	8.26(82.6)	12.40(124.0)	20.66(206.6)	34.43(344.3)	61.98(619.8)
200	1.38(13.8)	3.91(39.1)	7.82(78.2)	11.73(117.3)	19.54(195.4)	32.57(325.7)	58.63(586.3)
250	1.21(12.1)	3.74(37.4)	7.48(74.8)	11.22(112.2)	18.70(187.0)	31.16(311.6)	56.09(560.9)
300	1.02(10.2)	3.61(36.1)	7.22(72.2)	10.83(108.3)	18.06(180.6)	30.09(300.9)	54.17(541.7)
325	0.93(9.3)	3.56(35.6)	7.11(71.1)	10.67(106.7)	17.79(177.9)	29.64(296.4)	53.36(533.6)
350	0.84(8.4)	3.52(35.2)	7.03(70.3)	10.55(105.5)	17.58(175.8)	29.31(293.1)	52.75(527.5)
375	0.74(7.4)	3.49(34.9)	6.97(69.7)	10.46(104.6)	17.43(174.3)	29.06(290.6)	52.30(523.0)
400	0.65(6.5)	3.46(34.6)	6.92(69.2)	10.37(103.7)	17.29(172.9)	28.81(288.1)	51.87(518.7)
425	0.55(5.5)	3.44(34.4)	6.89(68.9)	10.33(103.3)	17.21(172.1)	28.69(286.9)	51.64(516.4)
450	0.46(4.6)	3.37(33.7)	6.77(67.7)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.18(281.8)	50.70(507.0)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.34(63.4)	9.51(95.1)	15.82(158.2)	26.39(263.9)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.65(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)

表4-138 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
100	1.89(18.9)	4.94(49.4)	9.88(98.8)	14.83(148.3)	24.71(247.1)	41.18(411.8)	74.13(741.3)
150	1.77(17.7)	4.61(46.1)	9.22(92.2)	13.83(138.3)	23.06(230.6)	38.43(384.3)	69.17(691.7)
200	1.67(16.7)	4.36(43.6)	8.72(87.2)	13.09(130.9)	21.81(218.1)	36.35(363.5)	65.43(654.3)
250	1.60(16.0)	4.17(41.7)	8.35(83.5)	12.52(125.2)	20.87(208.7)	34.78(347.8)	62.60(626.0)
300	1.55(15.5)	4.03(40.3)	8.06(80.6)	12.09(120.9)	20.15(201.5)	33.59(335.9)	60.46(604.6)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
325	1.52(15.2)	3.97(39.7)	7.94(79.4)	11.91(119.1)	19.85(198.5)	33.09(330.9)	59.55(595.5)
350	1.50(15.0)	3.92(39.2)	7.85(78.5)	11.77(117.7)	19.62(196.2)	32.71(327.1)	58.87(588.7)
375	1.49(14.9)	3.89(38.9)	7.78(77.8)	11.67(116.7)	19.46(194.6)	32.43(324.3)	58.37(583.7)
400	1.48(14.8)	3.86(38.6)	7.72(77.2)	11.58(115.8)	19.30(193.0)	32.16(321.6)	57.89(578.9)
425	1.47(14.7)	3.84(38.4)	7.68(76.8)	11.53(115.3)	19.21(192.1)	32.02(320.2)	57.64(576.4)
450	1.47(14.7)	3.83(38.3)	7.65(76.5)	11.48(114.8)	19.13(191.3)	31.88(318.8)	57.39(573.9)
475	1.46(14.6)	3.81(38.1)	7.62(76.2)	11.43(114.3)	19.05(190.5)	31.74(317.4)	57.14(571.4)
500	1.37(13.7)	3.56(35.6)	7.15(71.5)	10.71(107.1)	17.86(178.6)	29.75(297.5)	53.54(535.4)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)

44）第3.15组材料的压力-温度额定值见表4-139、表4-140。

A 494 Gr. N-12MV[①②]	B 407 Gr. N08810[①]	B 409 Gr. N08810[①]	B 564 Gr. N08810[①]
A 494 Gr. CW-12MW[①②]	B 408 Gr. N08810[①③]		

① 仅用于经液体退火的材料。

② 超过538℃不能使用。

③ 对于锻件，其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的ASTM规范，其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按ASTM B564的规定。

表4-139 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.59(15.9)	4.14(41.4)	8.27(82.7)	12.41(124.1)	20.68(206.8)	34.47(344.7)	62.05(620.5)
50	1.56(15.6)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.32(203.2)	33.87(338.7)	60.96(609.6)
100	1.45(14.5)	3.78(37.8)	7.56(75.6)	11.34(113.4)	18.90(189.0)	31.50(315.0)	56.70(567.0)
150	1.37(13.7)	3.59(35.9)	7.17(71.7)	10.76(107.6)	17.93(179.3)	29.89(298.9)	53.80(538.0)
200	1.30(13.0)	3.39(33.9)	6.79(67.9)	10.18(101.8)	16.96(169.6)	28.27(282.7)	50.89(508.9)
250	1.21(12.1)	3.23(32.3)	6.45(64.5)	9.68(96.8)	16.13(161.3)	26.89(268.9)	48.40(484.0)
300	1.02(10.2)	3.07(30.7)	6.15(61.5)	9.22(92.2)	15.37(153.7)	25.62(256.2)	46.12(461.2)
325	0.93(9.3)	3.01(30.1)	6.01(60.1)	9.02(90.2)	15.03(150.3)	25.05(250.5)	45.09(450.9)
350	0.84(8.4)	2.94(29.4)	5.88(58.8)	8.83(88.3)	14.71(147.1)	24.52(245.2)	44.13(441.3)
375	0.74(7.4)	2.87(28.7)	5.74(57.4)	8.62(86.2)	14.36(143.6)	23.94(239.4)	43.08(430.8)
400	0.65(6.5)	2.83(28.3)	5.65(56.5)	8.48(84.8)	14.13(141.3)	23.56(235.6)	42.40(424.0)
425	0.55(5.5)	2.77(27.7)	5.53(55.3)	8.30(83.0)	13.84(138.4)	23.06(230.6)	41.51(415.1)
450	0.46(4.6)	2.72(27.2)	5.44(54.4)	8.17(81.7)	13.61(136.1)	22.68(226.8)	40.83(408.3)
475	0.37(3.7)	2.68(26.8)	5.35(53.5)	8.03(80.3)	13.39(133.9)	22.31(223.1)	40.16(401.6)
500	0.28(2.8)	2.63(26.3)	5.26(52.6)	7.90(79.0)	13.16(131.6)	21.94(219.4)	39.49(394.9)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)
550	0.14(1.4[①])	2.50(25.0)	4.98(49.8)	7.48(74.8)	12.49(124.9)	20.80(208.0)	37.42(374.2)
575	0.14(1.4[①])	2.40(24.0)	4.79(47.9)	7.18(71.8)	11.97(119.7)	19.95(199.5)	35.91(359.1)
600	0.14(1.4[①])	2.16(21.6)	4.29(42.9)	6.42(64.2)	10.70(107.0)	17.85(178.5)	32.14(321.4)
625	0.14(1.4[①])	1.83(18.3)	3.66(36.6)	5.49(54.9)	9.12(91.2)	15.20(152.0)	27.38(273.8)
650	0.14(1.4[①])	1.41(14.1)	2.81(28.1)	4.25(42.5)	7.07(70.7)	11.77(117.7)	21.17(211.7)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
675	0.14(1.4①)	1.24(12.4)	2.52(25.2)	3.76(37.6)	6.27(62.7)	10.45(104.5)	18.79(187.9)
700	0.14(1.4①)	1.01(10.1)	2.00(20.0)	2.98(29.8)	4.97(49.7)	8.30(83.0)	14.94(149.4)
725	0.14(1.4①)	0.79(7.9)	1.54(15.4)	2.32(23.2)	3.86(38.6)	6.44(64.4)	11.58(115.8)
750	0.14(1.4①)	0.59(5.9)	1.17(11.7)	1.76(17.6)	2.96(29.6)	4.91(49.1)	8.82(88.2)
775	0.14(1.4①)	0.46(4.6)	0.90(9.0)	1.37(13.7)	2.28(22.8)	3.80(38.0)	6.84(68.4)
800	0.12(1.2①)	0.35(3.5)	0.70(7.0)	1.05(10.5)	1.74(17.4)	2.92(29.2)	5.26(52.6)
816	0.10(1.0①)	0.28(2.8)	0.59(5.9)	0.86(8.6)	1.41(14.1)	2.38(23.8)	4.27(42.7)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-140 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.77(17.7)	4.62(46.2)	9.23(92.3)	13.85(138.5)	23.09(230.9)	38.48(384.8)	69.26(692.6)
50	1.74(17.4)	4.54(45.4)	9.07(90.7)	13.61(136.1)	22.68(226.8)	37.80(378.0)	68.04(680.4)
100	1.62(16.2)	4.22(42.2)	8.44(84.4)	12.66(126.6)	21.09(210.9)	35.16(351.6)	63.28(632.8)
150	1.53(15.3)	4.00(40.0)	8.01(80.1)	12.01(120.1)	20.01(200.1)	33.36(333.6)	60.04(600.4)
200	1.45(14.5)	3.79(37.9)	7.57(75.7)	11.36(113.6)	18.93(189.3)	31.56(315.6)	56.80(568.0)
250	1.38(13.8)	3.60(36.0)	7.20(72.0)	10.80(108.0)	18.00(180.0)	30.01(300.1)	54.01(540.1)
300	1.32(13.2)	3.43(34.3)	6.86(68.6)	10.29(102.9)	17.16(171.6)	28.59(285.9)	51.47(514.7)
325	1.29(12.9)	3.35(33.5)	6.71(67.1)	10.06(100.6)	16.77(167.7)	27.95(279.5)	50.32(503.2)
350	1.26(12.6)	3.28(32.8)	6.57(65.7)	9.85(98.5)	16.42(164.2)	27.36(273.6)	49.25(492.5)
375	1.23(12.3)	3.21(32.1)	6.41(64.1)	9.62(96.2)	16.03(160.3)	26.71(267.1)	48.09(480.9)
400	1.21(12.1)	3.16(31.6)	6.31(63.1)	9.47(94.7)	15.78(157.8)	26.29(262.9)	47.33(473.3)
425	1.18(11.8)	3.09(30.9)	6.18(61.8)	9.27(92.7)	15.44(154.4)	25.74(257.4)	46.33(463.3)
450	1.16(11.6)	3.04(30.4)	6.08(60.8)	9.11(91.1)	15.19(151.9)	25.31(253.1)	45.56(455.6)
475	1.15(11.5)	2.99(29.9)	5.98(59.8)	8.96(89.6)	14.94(149.4)	24.90(249.0)	44.82(448.2)
500	1.13(11.3)	2.94(29.4)	5.88(58.8)	8.81(88.1)	14.69(146.9)	24.48(244.8)	44.07(440.7)
538	1.10(11.0)	2.86(28.6)	5.73(57.3)	8.59(85.9)	14.31(143.1)	23.85(238.5)	42.94(429.4)
550	1.10(11.0)	2.86(28.6)	5.73(57.3)	8.59(85.9)	14.31(143.1)	23.85(238.5)	42.94(429.4)
575	1.09(10.9)	2.86(28.6)	5.71(57.1)	8.57(85.7)	14.30(143.0)	23.83(238.3)	42.88(428.8)
600	1.03(10.3)	2.69(26.9)	5.35(53.5)	8.04(80.4)	13.40(134.0)	22.34(223.4)	40.19(401.9)
625	0.87(8.7)	2.30(23.0)	4.57(45.7)	6.86(68.6)	11.43(114.3)	19.06(190.6)	34.28(342.8)
650	0.69(6.9)	1.79(17.9)	3.55(35.5)	5.31(53.1)	8.86(88.6)	14.79(147.9)	26.61(266.1)
675	0.62(6.2)	1.60(16.0)	3.16(31.6)	4.73(47.3)	7.89(78.9)	13.17(131.7)	23.70(237.0)
700	0.48(4.8)	1.24(12.4)	2.50(25.0)	3.73(37.3)	6.23(62.3)	10.37(103.7)	18.65(186.5)
725	0.37(3.7)	0.97(9.7)	1.95(19.5)	2.89(28.9)	4.83(48.3)	8.02(80.2)	14.45(144.5)
750	0.28(2.8)	0.74(7.4)	1.48(14.8)	2.21(22.1)	3.67(36.7)	6.12(61.2)	11.03(110.3)
775	0.22(2.2)	0.58(5.8)	1.14(11.4)	1.72(17.2)	2.85(28.5)	4.76(47.6)	8.56(85.6)
800	0.18(1.8)	0.44(4.4)	0.88(8.8)	1.32(13.2)	2.20(22.0)	3.66(36.6)	6.56(65.6)
816	0.14(1.4)	0.34(3.4)	0.72(7.2)	1.07(10.7)	1.79(17.9)	2.96(29.6)	5.31(53.1)

45）第3.16组材料的压力-温度额定值见表4-141、表4-142。

B 511 Gr. N08330[①②]	B 535 Gr. N08330[①]	B 536 Gr. N08330[①]

① 仅用于经液体退火的材料。

② 对于锻件，其化学成分、力学性能、热处理要求和晶粒度应符合适用的 ASTM 规范，其制造工艺、公差、试验、验收和标记应按 ASTM B564 的规定。

表 4-141 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
50	1.85(18.5)	4.84(48.4)	9.67(96.7)	14.51(145.1)	24.18(241.8)	40.31(403.1)	72.55(725.5)
100	1.67(16.7)	4.35(43.5)	8.70(87.0)	13.05(130.5)	21.75(217.5)	36.24(362.4)	65.24(652.4)
150	1.56(15.6)	4.08(40.8)	8.16(81.6)	12.25(122.5)	20.41(204.1)	34.02(340.2)	61.23(612.3)
200	1.38(13.8)	3.86(38.6)	7.72(77.2)	11.58(115.8)	19.29(192.9)	32.16(321.6)	57.88(578.8)
250	1.21(12.1)	3.68(36.8)	7.35(73.5)	11.03(110.3)	18.38(183.8)	30.63(306.3)	55.14(551.4)
300	1.02(10.2)	3.52(35.2)	7.04(70.4)	10.56(105.6)	17.61(176.1)	29.34(293.4)	52.82(528.2)
325	0.93(9.3)	3.45(34.5)	6.90(69.0)	10.36(103.6)	17.26(172.6)	28.77(287.7)	51.79(517.9)
350	0.84(8.4)	3.39(33.9)	6.78(67.8)	10.17(101.7)	16.94(169.4)	28.24(282.4)	50.83(508.3)
375	0.74(7.4)	3.32(33.2)	6.63(66.3)	9.95(99.5)	16.58(165.8)	27.64(276.4)	49.75(497.5)
400	0.65(6.5)	3.26(32.6)	6.51(65.1)	9.77(97.7)	16.29(162.9)	27.14(271.4)	48.86(488.6)
425	0.55(5.5)	3.20(32.0)	6.40(64.0)	9.59(95.9)	15.99(159.9)	26.65(266.5)	47.96(479.6)
450	0.46(4.6)	3.14(31.4)	6.28(62.8)	9.41(94.1)	15.69(156.9)	26.15(261.5)	47.07(470.7)
475	0.37(3.7)	3.08(30.8)	6.16(61.6)	9.24(92.4)	15.39(153.9)	25.65(256.5)	46.18(461.8)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	6.56(56.5)	8.47(84.7)	14.09(140.9)	23.50(235.0)	42.30(423.0)
538	0.14(1.4)	2.52(25.2)	5.00(50.0)	7.52(75.2)	12.55(125.5)	20.89(208.9)	37.58(375.8)
550	0.14(1.4[①])	2.50(25.0)	4.98(49.8)	7.48(74.8)	12.49(124.9)	20.80(208.0)	37.42(374.2)
575	0.14(1.4[①])	2.19(21.9)	4.37(43.7)	6.56(65.6)	10.94(109.4)	18.23(182.3)	32.81(328.1)
600	0.14(1.4[①])	1.74(17.4)	3.48(34.8)	5.23(52.3)	8.71(87.1)	14.51(145.1)	26.13(261.3)
625	0.14(1.4[①])	1.38(13.8)	2.75(27.5)	4.13(41.3)	6.88(68.8)	11.46(114.6)	20.63(206.3)
650	0.14(1.4[①])	1.10(11.0)	2.21(22.1)	3.31(33.1)	5.51(55.1)	9.19(91.9)	16.54(165.4)
675	0.14(1.4[①])	0.91(9.1)	1.82(18.2)	2.73(27.3)	4.56(45.6)	7.59(75.9)	13.67(136.7)
700	0.14(1.4[①])	0.76(7.6)	1.52(15.2)	2.28(22.8)	3.80(38.0)	6.33(63.3)	11.39(113.9)
725	0.14(1.4[①])	0.61(6.1)	1.22(12.2)	1.83(18.3)	3.05(30.5)	5.09(50.9)	9.16(91.6)
750	0.14(1.4[①])	0.48(4.8)	0.95(9.5)	1.43(14.3)	2.38(23.8)	3.97(39.7)	7.15(71.5)
775	0.14(1.4[①])	0.39(3.9)	0.77(7.7)	1.16(11.6)	1.94(19.4)	3.23(32.3)	5.81(58.1)
800	0.12(1.2[①])	0.31(3.1)	0.63(6.3)	0.94(9.4)	1.56(15.6)	2.61(26.1)	4.69(46.9)
816	0.10(1.0[①])	0.26(2.6)	0.52(5.2)	0.78(7.8)	1.30(13.0)	2.17(21.7)	3.90(39.0)

① 法兰端阀门的终止温度为538℃。

表 4-142 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.98(19.8)	5.17(51.7)	10.34(103.4)	15.51(155.1)	25.86(258.6)	43.09(430.9)	77.57(775.7)
50	1.96(19.6)	5.11(51.1)	10.22(102.2)	15.33(153.3)	25.55(255.5)	42.58(425.8)	76.65(766.5)
100	1.86(18.6)	4.85(48.5)	9.71(97.1)	14.56(145.6)	24.27(242.7)	40.45(404.5)	72.81(728.1)

（续）

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
150	1.75(17.5)	4.56(45.6)	9.11(91.1)	13.67(136.7)	22.78(227.8)	37.97(379.7)	68.34(683.4)
200	1.65(16.5)	4.31(43.1)	8.61(86.1)	12.92(129.2)	21.53(215.3)	35.89(358.9)	64.60(646.0)
250	1.57(15.7)	4.10(41.0)	8.21(82.1)	12.31(123.1)	20.51(205.1)	34.19(341.9)	61.54(615.4)
300	1.51(15.1)	3.93(39.3)	7.86(78.6)	11.79(117.9)	19.65(196.5)	32.75(327.5)	58.95(589.5)
325	1.48(14.8)	3.85(38.5)	7.71(77.1)	11.56(115.6)	19.27(192.7)	32.11(321.1)	57.80(578.0)
350	1.45(14.5)	3.78(37.8)	7.56(75.6)	11.35(113.5)	18.91(189.1)	31.52(315.2)	56.73(567.3)
375	1.42(14.2)	3.70(37.0)	7.40(74.0)	11.11(111.1)	18.51(185.1)	30.85(308.5)	55.53(555.3)
400	1.39(13.9)	3.64(36.4)	7.27(72.7)	10.91(109.1)	18.18(181.8)	30.29(302.9)	54.53(545.3)
425	1.37(13.7)	3.57(35.7)	7.14(71.4)	10.71(107.1)	17.84(178.4)	29.74(297.4)	53.53(535.3)
450	1.34(13.4)	3.50(35.0)	7.00(70.0)	10.51(105.1)	17.51(175.1)	29.19(291.9)	52.53(525.3)
475	1.32(13.2)	3.44(34.4)	6.87(68.7)	10.31(103.1)	17.18(171.8)	28.63(286.3)	51.54(515.4)
500	1.30(13.0)	3.38(33.8)	6.76(67.6)	10.14(101.4)	16.91(169.1)	28.18(281.8)	50.72(507.2)
538	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
550	1.10(11.0)	2.90(29.0)	5.79(57.9)	8.69(86.9)	14.51(145.1)	24.17(241.7)	43.51(435.1)
575	1.05(10.5)	2.73(27.3)	5.47(54.7)	8.20(82.0)	13.67(136.7)	22.78(227.8)	41.01(410.1)
600	0.83(8.3)	2.18(21.8)	4.35(43.5)	6.53(65.3)	10.89(108.9)	18.14(181.4)	32.66(326.6)
625	0.66(6.6)	1.72(17.2)	3.44(34.4)	5.16(51.6)	8.60(86.0)	14.33(143.3)	25.79(257.9)
650	0.53(5.3)	1.38(13.8)	2.76(27.6)	4.13(41.3)	6.89(68.9)	11.48(114.8)	20.67(206.7)
675	0.44(4.4)	1.14(11.4)	2.28(22.8)	3.42(34.2)	5.69(56.9)	9.49(94.9)	17.08(170.8)
700	0.36(3.6)	0.95(9.5)	1.90(19.0)	2.85(28.5)	4.75(47.5)	7.91(79.1)	14.24(142.4)
725	0.29(2.9)	0.76(7.6)	1.53(15.3)	2.29(22.9)	3.81(38.1)	6.36(63.6)	11.44(114.4)
750	0.23(2.3)	0.60(6.0)	1.19(11.9)	1.79(17.9)	2.98(29.8)	4.96(49.6)	8.94(89.4)
775	0.19(1.9)	0.48(4.8)	0.97(9.7)	1.45(14.5)	2.42(24.2)	4.03(40.3)	7.26(72.6)
800	0.15(1.5)	0.39(3.9)	0.78(7.8)	1.17(11.7)	1.96(19.6)	3.26(32.6)	5.87(58.7)
816	0.12(1.2)	0.33(3.3)	0.65(6.5)	0.98(9.8)	1.63(16.3)	2.71(27.1)	4.88(48.8)

46）第3.17组材料的压力-温度额定值见表4-143、表4-144。

A 351 Gr. CN7M①

① 仅用于经液体退火的材料。

表4-143 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29～38	1.59(15.9)	4.14(41.4)	8.27(82.7)	12.41(124.1)	20.68(206.8)	34.47(344.7)	62.05(620.5)
50	1.54(15.4)	4.01(40.1)	8.03(80.3)	12.04(120.4)	20.07(200.7)	33.44(334.4)	60.20(602.0)
100	1.35(13.5)	3.53(35.3)	7.06(70.6)	10.59(105.9)	17.65(176.5)	29.42(294.2)	52.96(529.6)
150	1.23(12.3)	3.20(32.0)	6.41(64.1)	9.61(96.1)	16.02(160.2)	26.70(267.0)	48.06(480.6)
200	1.13(11.3)	2.94(29.4)	5.87(58.7)	8.81(88.1)	14.68(146.8)	24.47(244.7)	44.04(440.4)
250	1.04(10.4)	2.72(27.2)	5.44(54.4)	8.17(81.7)	13.61(136.1)	22.69(226.9)	40.84(408.4)
300	0.97(9.7)	2.54(25.4)	5.08(50.8)	7.61(76.1)	12.69(126.9)	21.15(211.5)	38.07(380.7)
325	0.93(9.3)	2.44(24.4)	4.88(48.8)	7.33(73.3)	12.21(122.1)	20.35(203.5)	36.64(366.4)

表 4-144 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.76(17.6)	4.58(45.8)	9.16(91.6)	13.74(137.4)	22.90(229.0)	38.17(381.7)	68.70(687.0)
50	1.70(17.0)	4.42(44.2)	8.85(88.5)	13.27(132.7)	22.12(221.2)	36.87(368.7)	66.36(663.6)
100	1.47(14.7)	3.83(38.3)	7.66(76.6)	11.49(114.9)	19.15(191.5)	31.91(319.1)	57.44(574.4)
150	1.35(13.5)	3.52(35.2)	7.04(70.4)	10.55(105.5)	17.59(175.9)	29.32(293.2)	52.77(527.7)
200	1.25(12.5)	3.27(32.7)	6.54(65.4)	9.82(98.2)	16.36(163.6)	27.27(272.7)	49.08(490.8)
250	1.16(11.6)	3.04(30.4)	6.08(60.8)	9.12(91.2)	15.19(151.9)	25.32(253.2)	45.58(455.8)
300	1.09(10.9)	2.83(28.3)	5.66(56.6)	8.50(85.0)	14.16(141.6)	23.60(236.0)	42.48(424.8)
325	1.17(11.7)	3.05(30.5)	6.11(61.1)	9.16(91.6)	15.26(152.6)	25.44(254.4)	45.79(457.9)

47)第 3.18 组材料的压力-温度额定值见表 4-145、表 4-146。

B 167 Gr. N06600①

① 仅用于经退火的材料。

表 4-145 法兰、螺纹和焊接端标准级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	1.90(19.0)	4.96(49.6)	9.93(99.3)	14.89(148.9)	24.82(248.2)	41.37(413.7)	74.46(744.6)
50	1.88(18.8)	4.91(49.1)	9.83(98.3)	14.74(147.4)	24.57(245.7)	40.94(409.4)	73.70(737.0)
100	1.77(17.7)	4.71(47.1)	9.42(94.2)	14.13(141.3)	23.54(235.4)	39.24(392.4)	70.63(706.3)
150	1.58(15.8)	4.53(45.3)	9.06(90.6)	13.59(135.9)	22.65(226.5)	37.75(377.5)	67.95(679.5)
200	1.40(14.0)	4.35(43.5)	8.70(87.0)	13.05(130.5)	21.76(217.6)	36.26(362.6)	65.27(652.7)
250	1.21(12.1)	4.20(42.0)	8.40(84.0)	12.60(126.0)	21.00(210.0)	35.00(350.0)	63.00(630.0)
300	1.02(10.2)	4.06(40.6)	8.13(81.3)	12.19(121.9)	20.31(203.1)	33.86(338.6)	60.94(609.4)
325	0.91(9.1)	4.00(40.0)	8.00(80.0)	12.00(120.0)	19.99(199.9)	33.32(333.2)	59.98(599.8)
350	0.84(8.4)	3.94(39.4)	7.88(78.8)	11.82(118.2)	19.69(196.9)	32.82(328.2)	59.08(590.8)
375	0.74(7.4)	3.88(38.8)	7.76(77.6)	11.64(116.4)	19.40(194.0)	32.34(323.4)	58.21(582.1)
400	0.65(6.5)	3.66(36.6)	7.32(73.2)	10.98(109.8)	18.29(182.9)	30.49(304.9)	54.88(548.8)
425	0.56(5.6)	3.51(35.1)	7.02(70.2)	10.53(105.3)	17.55(175.5)	29.25(292.5)	52.64(526.4)
450	0.47(4.7)	3.38(33.8)	6.76(67.6)	10.14(101.4)	16.90(169.0)	28.17(281.7)	50.71(507.1)
475	0.37(3.7)	3.17(31.7)	6.33(63.3)	9.50(95.0)	15.83(158.3)	26.38(263.8)	47.48(474.8)
500	0.28(2.8)	2.82(28.2)	5.64(56.4)	8.46(84.6)	14.10(141.0)	23.15(235.1)	42.31(423.1)
538	0.14(1.4)	1.65(16.5)	3.31(33.1)	4.96(49.6)	8.27(82.7)	13.79(137.9)	24.82(248.2)
550	0.13(1.3①)	1.39(13.9)	2.79(27.9)	4.18(41.8)	6.97(69.7)	11.62(116.2)	20.92(209.2)
575	0.13(1.3①)	0.94(9.4)	1.89(18.9)	2.83(28.3)	4.72(47.2)	7.86(78.6)	14.15(141.5)
600	0.13(1.3①)	0.66(6.6)	1.33(13.3)	1.99(19.9)	3.32(33.2)	5.53(55.3)	9.96(99.6)
625	0.13(1.3①)	0.51(5.1)	1.03(10.3)	1.54(15.4)	2.57(25.7)	4.28(42.8)	7.70(77.0)
650	0.13(1.3①)	0.47(4.7)	0.95(9.5)	1.42(14.2)	2.36(23.6)	3.94(39.4)	7.09(70.9)

① 法兰端阀门的终止温度为 538℃。

表 4-146 螺纹和焊接端特殊级阀门的压力-温度额定值

温度/℃	工作压力/MPa(bar)						
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500	CL4500
-29~38	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.35(103.5)	15.52(155.2)	25.86(258.6)	43.11(431.1)	77.59(775.9)
50	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.35(103.5)	15.52(155.2)	25.86(258.6)	43.11(431.1)	77.59(775.9)
100	2.00(20.0)	5.17(51.7)	10.35(103.5)	15.52(155.2)	25.86(258.6)	43.11(431.1)	77.59(775.9)
150	1.94(19.4)	5.06(50.6)	10.11(101.1)	15.17(151.7)	25.28(252.8)	42.13(421.3)	75.84(758.4)
200	1.86(18.6)	4.86(48.6)	9.71(97.1)	14.57(145.7)	24.28(242.8)	40.47(404.7)	72.85(728.5)
250	1.80(18.0)	4.69(46.9)	9.37(93.7)	14.06(140.6)	23.44(234.4)	39.06(390.6)	70.31(703.1)
300	1.74(17.4)	4.53(45.3)	9.07(90.7)	13.60(136.0)	22.67(226.7)	37.79(377.9)	68.01(680.1)
325	1.71(17.1)	4.46(44.6)	8.93(89.3)	13.39(133.9)	22.31(223.1)	37.19(371.9)	66.94(669.4)
350	1.69(16.9)	4.40(44.0)	8.79(87.9)	13.19(131.9)	20.12(201.2)	36.63(366.3)	65.94(659.4)
375	1.66(16.6)	4.33(43.3)	8.66(86.6)	13.00(130.0)	19.40(194.0)	36.10(361.0)	64.98(649.8)
400	1.64(16.4)	4.28(42.8)	8.56(85.6)	12.85(128.5)	18.29(182.9)	35.69(356.9)	64.24(642.4)
425	1.62(16.2)	4.23(42.3)	8.47(84.7)	12.70(127.0)	17.55(175.5)	35.27(352.7)	63.49(634.9)
450	1.60(16.0)	4.18(41.8)	8.37(83.7)	12.55(125.5)	16.90(169.0)	34.86(348.6)	62.74(627.4)
475	1.58(15.8)	4.13(41.3)	8.27(82.7)	12.40(124.0)	15.83(158.3)	34.44(344.4)	61.99(619.9)
500	1.34(13.4)	3.49(34.9)	6.97(69.7)	10.46(104.6)	14.10(141.0)	29.06(290.6)	52.31(523.1)
538	0.79(7.9)	2.07(20.7)	4.14(41.4)	6.21(62.1)	10.34(103.4)	17.24(172.4)	31.03(310.3)
550	0.67(6.7)	1.74(17.4)	3.49(34.9)	5.23(52.3)	8.72(87.2)	14.53(145.3)	26.15(261.5)
575	0.45(4.5)	1.18(11.8)	2.36(23.6)	3.54(35.4)	5.90(59.0)	9.83(98.3)	17.69(176.9)
600	0.32(3.2)	0.83(8.3)	1.66(16.6)	2.49(24.9)	4.15(41.5)	6.91(69.1)	12.45(124.5)
625	0.25(2.5)	0.64(6.4)	1.28(12.8)	1.93(19.3)	3.21(32.1)	5.35(53.5)	9.63(96.3)
650	0.23(2.3)	0.59(5.9)	1.18(11.8)	1.77(17.7)	2.95(29.5)	4.92(49.2)	8.86(88.6)

5. API602—2005 规定的 CL800 小型碳钢闸阀的压力-温度额定值（表 4-147）

表 4-147 API602 规定的 CL800 小型碳钢闸阀的压力-温度额定值

使用温度/°C	额定压力/MPa
-29~38	13.79
65.5	13.58
93.5	13.38
121	13.20
149	13.07
176.5	12.93
204.5	12.76
232	12.48
260	11.96
288	11.31
315.5	10.62
343.5	9.86
371	9.00
399	8.14
426.5	7.00
454.5	5.52
482	4.14
510	2.93
538	1.62

注：其他钢种的温度-压力基准可参照 BS5351—1986 的规定。

6. API605—1988 规定的大口径碳钢法兰（工厂管路和压力容器法兰）和管件的压力-温度额定值（表 4-148）

表 4-148 API605 规定的大口径碳钢法兰（工厂管路和压力容器法兰）和管件的压力-温度额定值

金属温度/°C	压力[①]/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
38	0.98	1.96	5.11	6.81	10.21	15.32
50	0.96	1.92	5.01	6.68	10.02	15.02
100	0.88	1.77	4.64	6.18	9.28	13.91
150	0.79	1.58	4.52	6.03	9.05	13.57
200	0.70	1.40	4.38	5.84	8.76	13.15
250	0.60	1.21	4.17	5.56	8.34	12.52
300	0.51	1.02	3.87	5.16	7.75	11.62
350	0.42	0.84	3.70	4.90	7.39	11.09
375	—	0.74	3.65	4.86	7.29	10.94
400	—	0.65	3.45	4.60	6.90	10.35
425	—	0.56	2.88	3.83	5.75	8.63
450	—	0.47	2.00	2.67	4.01	6.01
475	—	0.37	1.35	1.81	2.71	4.06
500	—	0.28	0.88	1.17	1.76	2.64
525	—	0.19	0.52	0.69	1.04	1.55
540[②]	—	0.13	0.33	0.43	0.65	0.98

① 压力-温度额定值是以材料标准 ASTM A105 和 A216 牌号 WCB 为基础的。关于使用这些材料的限制应按有关标准的规定。

② CL150～CL900 的最高使用温度。

7. API 605 规定的管线法兰的压力-温度额定值（表 4-149）

表 4-149 管线法兰的压力-温度额定值[①]

金属温度/°C	压力/MPa			
	CL300	CL400	CL600	CL900
38	5.11	6.81	10.21	15.32
50	5.11	6.81	10.21	15.32
100	5.11	6.81	10.21	15.32
120	5.11	6.81	10.21	15.32
150	4.93	6.58	9.86	14.79
175	4.76	6.38	9.51	14.27
200	4.59	6.14	9.17	13.79
230	4.41	5.93	8.86	13.27

① 压力-温度额定值适合 ASME B31.4 和 B31.8 所提出的要求。

8. ASME B 16.47—1996 大口径钢法兰的压力-温度额定值（表 4-150～表 4-167）

第 1.1 组材料的额定值（表 4-150）。

标定名称	锻 造	铸 造	板 材
C-Si C-Mn-Si	A 105① A 350 Gr. LF2①	A 216Gr. WCB①	A 515Gr. 70① A 516Gr. 70①② A 537Cl. 1③

① 长期处在高于437°C工况，碳钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于超过437°C工况。

② 超过454°C不使用。

③ 超过371°C不使用。

表4-150 1.1组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29~38	0.98	2.0	5.18	6.93	10.36	15.54
93	0.91	1.82	4.72	6.3	9.45	14.175
149	0.8	1.61	4.58	6.125	9.205	13.79
204	0.70	1.4	4.445	5.915	8.89	13.3
260	0.6	1.19	4.2	5.6	8.4	12.565
316	0.49	0.98	3.85	5.11	7.665	11.48
343	0.42	0.87	3.745	5.005	7.525	11.27
371	—	0.77	3.745	4.97	7.455	11.2
399	—	0.66	3.535	4.69	7.07	10.57
437	—	0.56	2.87	3.85	5.775	8.645
454	0.45	0.49	2.485	3.745	5.635	5.635
482	0.35	0.49	1.61	2.415	3.605	3.605
510	0.24	0.45	0.98	1.435	2.17	2.17
538	0.14	0.35	0.49	0.735	1.085	1.085

第1.2组材料的额定值(表4-151)。

标定名称	锻 造	铸 造	板 材
C-Mn-Si		A 216Gr. WCC① A 352Gr. LCC②	
2½Ni		A 352 Gr. LC2	A 203 Gr. B①
3½Ni	A 350 Gr. LF3	A 352 Gr. LC3	A 203 Gr. E①

① 长期处在高于437°C工况，碳钢的碳化物相可能转为石墨。允许，但不推荐长期用于超过437°C的工况。

② 超过343°C不使用。

表4-151 1.2组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29~38	1.015	2.03	5.25	7.0	10.5	15.75
93	0.91	1.82	5.25	7.0	10.5	15.75
149	0.805	1.61	5.11	6.79	10.185	15.295

（续）

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
204	0.7	1.4	4.935	6.58	9.87	14.805
260	0.56	1.19	4.665	6.195	9.31	13.965
316	0.49	0.98	4.235	5.635	8.47	12.705
343	0.42	0.875	4.13	5.495	8.225	12.355
371	—	0.77	3.99	5.285	7.945	11.935
399	—	0.665	3.535	4.69	7.07	10.57
437	—	0.56	2.87	3.85	5.775	8.645
454	—	0.455	1.89	2.485	3.745	5.635
482	—	0.35	1.19	1.61	2.415	3.605
510	—	0.245	0.735	0.98	1.435	2.17
538	—	0.14	0.35	0.49	0.735	1.085

第 1.3 组材料的额定值(表 4-152)。

标定名称	锻　造	铸　造	板　材
C-Si C-Mn-Si 2½Ni 3½Ni		A 352 Gr. LCB③	A 515 Gr. 65① A 516 Gr. 65①② A 203 Gr. A① A 203 Gr. D①

① 长期处在高于 454°C 工况时，碳钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于超过 437°C 的工况。

② 超过 454°C 时不使用。

③ 超过 343°C 时不使用。

表 4-152 1.3 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29～38	0.91	1.855	4.865	6.475	9.73	14.595
93	0.875	1.75	4.585	6.125	9.205	13.79
149	0.805	1.61	4.48	5.95	8.925	13.405
204	0.7	1.4	4.34	5.775	8.645	12.95
260	0.595	1.19	4.095	5.425	8.155	12.215
316	0.49	0.98	3.745	4.97	7.455	11.2
343	0.42	0.875	3.675	4.865	7.315	10.99
371	—	0.77	3.64	4.83	7.245	10.885
399	—	0.665	3.325	4.41	6.615	9.94
437	—	0.56	2.73	3.64	5.46	8.225
454	—	0.455	1.89	2.485	3.745	5.635

（续）

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
482	—	0.35	1.19	1.61	2.415	3.605
510	—	0.245	0.735	0.98	1.435	2.17
538	—	0.14	0.35	0.49	0.735	1.085

第1.4组材料的额定值（表4-153）。

标定名称	锻　造	铸　造	板　材
C-Si C-Mn-Si	A 350 Gr. LF1, Cl. 1①		A 515 Gr. 60① A 516 Gr. 60①②

① 长期处在高于437°C的工况，碳钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于超过437°C的工况。

② 超过454°C时不使用。

表4-153 1.4组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29～38	0.805	1.645	4.34	5.775	8.645	12.95
93	0.735	1.505	3.92	5.25	7.875	11.795
149	0.735	1.47	3.85	5.11	7.665	11.48
204	0.7	1.4	3.71	4.935	7.42	11.095
260	0.595	1.19	3.5	4.655	6.965	10.465
316	0.49	0.98	3.185	4.27	6.405	9.59
343	0.42	0.875	3.15	4.2	6.265	9.145
371	—	0.77	3.15	4.2	6.265	9.145
399	—	0.665	3.115	4.13	6.195	9.275
437	—	0.56	2.59	3.465	5.18	7.77
454	—	0.455	1.89	2.485	3.745	5.635
482	—	0.35	1.19	1.61	2.415	3.605
510	—	0.245	0.735	0.98	1.435	2.17
538	—	0.14	0.35	0.49	0.735	1.085

第1.5组材料的额定值（表4-154）。

标定名称	锻　造	铸　造	板　材
C-½Mo	A 182 Gr. F1①	A 217 Gr. WC1①② A 352 Gr. LC1③	A 204 Gr. A① A 204 Gr. B①

① 长期处在高于468.5°C的工况，碳钢的碳化物相可能转化为石墨。允许，但不推荐长期用于超过468.5°C的工况。

② 仅使用经正火加回火的材料。

③ 超过343°C时不使用。

表 4-154 1.5 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29~38	0.91	1.855	4.865	6.475	9.73	14.595
93	0.91	1.82	4.76	6.335	9.52	14.245
149	0.805	1.61	4.585	6.09	9.135	13.685
204	0.7	1.4	4.48	5.985	8.96	13.44
260	0.595	1.19	4.34	5.81	8.715	13.055
316	0.49	0.98	4.235	5.635	8.47	12.705
343	0.42	0.875	4.13	5.495	8.225	12.355
371	—	0.77	3.99	5.285	7.945	11.935
399	—	0.665	3.71	4.97	7.455	11.165
437	—	0.56	3.57	4.725	7.105	10.675
454	—	0.445	3.395	4.55	6.825	10.22
482	—	0.35	3.15	4.2	6.3	9.45
510	—	0.245	1.96	2.625	3.92	5.915
538	—	0.14	1.155	1.54	2.31	3.465

第 1.7 组材料的额定值(表 4-155)。

标定名称	锻 造	铸 造	板 材
C-1/2Mo 1/2Cr-1/2Mo Ni-1/2Cr-1/2Mo 3/4Ni-3/4Cr-1Mo	A 182 Gr. F2③	A 217 Gr. WC4①③ A 217 Gr. WC5①	A 204 Gr. C②

① 仅使用经正火加回火的材料。

② 超过 454°C 不使用。

③ 超过 538°C 不使用。

表 4-155 1.7 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29~38	1.015	2.03	5.25	7.0	10.5	15.75
93	0.91	1.82	5.25	7.0	10.5	15.75
149	0.805	1.61	5.04	6.755	10.115	15.155
204	0.7	1.4	4.865	6.475	9.695	14.56
260	0.595	1.19	4.665	6.195	9.31	13.965
316	0.49	0.98	4.235	5.635	8.47	12.705
343	0.42	0.875	4.13	5.495	8.225	12.355

（续）

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
371	—	0.77	3.99	5.285	7.945	11.935
399	—	0.665	3.71	4.97	7.455	11.165
437	—	0.56	3.57	4.725	7.105	10.675
454	—	0.455	3.395	4.55	6.825	10.22
482	—	0.35	3.15	4.2	6.3	9.45
510	—	0.245	2.205	2.94	4.41	6.615
538	—	0.14	1.4	1.89	2.835	4.235
565.5	—	—	1.12	1.47	2.205	3.325

第1.9组材料的额定值(表4-156)。

标定名称	锻　造	铸　造	板　材
1Cr-1/2Mo	A 182 Gr. F12 Cl. 2①②	A 217 Gr. WC6①③	A 387 Gr. 11 Cl. 2②
1¼Cr-1/2Mo			
1¼Cr-1/2Mo	A 182 Gr. F11 Cl. 2①②		

① 仅使用经正火加回火的材料。

② 允许，但不推荐长期用于超过593°C的工况。

③ 超过593°C不使用。

表4-156 1.9组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29～38	1.015	2.03	5.25	7.0	10.5	15.75
93	0.91	1.82	5.25	7.0	10.5	15.75
149	0.805	1.61	5.04	6.755	10.115	15.155
204	0.7	1.4	4.865	6.475	9.695	14.56
260	0.595	1.19	4.665	6.195	9.31	13.965
316	0.49	0.98	4.235	5.635	8.47	12.705
343	0.42	0.875	4.13	5.495	8.225	12.355
371	—	0.77	3.99	5.285	7.945	11.935
399	—	0.665	3.71	4.97	7.455	11.165
437	—	0.56	3.57	4.725	7.105	10.675
454	—	0.455	3.395	4.55	6.825	10.22
482	—	0.35	3.15	4.2	6.3	9.45
510	—	0.245	2.24	2.975	4.48	6.685
538	—	0.14	1.505	2.03	3.01	4.55
565.5	—	—	1.015	1.33	2.03	3.01
593	—	—	0.665	0.91	1.33	2.03

（续）

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
621.5	—	—	0.42	0.56	0.875	1.295
649	—	—	0.28	0.35	0.525	0.805

第 1.10 组材料的额定值（表 4-157）。

标定名称	锻　造	铸　造	板　材
2¼Cr-1Mo	A 182 Gr. F22 Cl. 3②	A 217 Gr. WC9①③	A 387 Gr. 22 Cl. 2②

① 仅使用经正火加回火的材料。

② 允许，但不推荐长期用于超过 593°C 的工况。

③ 超过 593°C 不使用。

表 4-157 1.10 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29～38	1.015	2.03	5.25	7.0	10.5	15.75
93	0.91	1.82	5.25	7.0	10.5	15.75
149	0.805	1.61	5.11	6.79	10.185	15.295
204	0.7	1.4	4.935	6.58	9.87	14.805
260	0.595	1.19	4.655	6.195	9.31	13.965
316	0.49	0.98	4.235	5.635	8.47	12.705
343	0.42	0.875	4.13	5.495	8.225	12.355
371	—	0.77	3.99	5.285	7.945	11.935
399	—	0.665	3.71	4.97	7.455	11.165
437	—	0.56	3.57	4.725	7.105	10.675
454	—	0.455	3.395	4.55	6.825	10.22
482	—	0.35	3.15	4.2	6.3	9.45
510	—	0.245	2.625	3.535	5.285	7.91
538	—	0.14	1.82	2.415	3.64	5.46
565.5	—	—	1.225	1.645	2.45	3.675
593	—	—	0.77	1.015	1.54	2.31
621.5	—	—	0.49	0.63	0.945	1.435
649	—	—	0.28	0.385	0.56	0.875

第 1.13 组材料的额定值（表 4-158）。

标定名称	锻　造	铸　造	板　材
5Cr-½Mo	A 182 Gr. F5 A 182 Gr. F5a	A 217 Gr. C5①	

① 仅使用正火加回火的材料。

表 4-158 1.13 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29~38	1.015	2.03	5.25	7.0	10.5	15.75
93	0.91	1.82	5.215	6.965	10.43	15.645
149	0.805	1.61	5.005	6.685	10.01	15.05
204	0.7	1.4	4.935	6.58	9.87	14.805
260	0.595	1.19	4.665	6.195	9.31	13.965
316	0.49	0.98	4.235	5.635	8.47	12.705
343	0.42	0.875	4.13	5.495	8.225	12.355
371	—	0.77	3.99	5.285	7.945	11.935
399	—	0.665	3.71	4.935	7.455	11.095
437	—	0.56	3.57	4.725	7.105	10.675
454	—	0.455	3.395	4.515	6.755	10.15
482	—	0.35	2.59	3.465	5.18	7.77
510	—	0.245	1.925	2.555	3.85	5.775
538	—	0.14	1.4	1.855	2.8	4.165
565.5	—	—	1.015	1.33	2.03	3.01
593	—	—	0.7	0.945	1.4	2.1
621.5	—	—	0.42	0.56	0.875	1.295
649	—	—	0.245	0.315	0.49	0.735

第 1.14 组材料的额定值(表 4-159)。

标定名称	锻 造	铸 造	板 材
9Cr-1Mo	A 182 Gr. F9	A 217 Gr. C12	

表 4-159 1.14 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29~38	1.015	2.03	5.25	7.0	10.5	15.75
93	0.91	1.82	5.25	7.0	10.5	15.75
149	0.805	1.61	5.11	6.79	10.185	15.295
204	0.7	1.4	4.935	6.58	9.87	14.805
260	0.595	1.19	4.655	6.195	9.31	13.965
316	0.49	0.98	4.235	5.635	8.47	12.705
343	0.42	0.875	4.13	5.495	8.225	12.355
371	—	0.77	3.99	5.285	7.945	11.935
399	—	0.665	3.71	4.97	7.455	11.165
437	—	0.56	3.57	4.725	7.105	10.675

（续）

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
454	—	0.455	3.395	4.55	6.825	10.22
482	—	0.35	3.15	4.2	6.3	9.45
510	—	0.245	2.625	3.535	5.285	7.91
538	—	0.14	1.785	2.415	3.535	5.32
565.5	—	—	1.19	1.645	2.415	3.605
593	—	—	0.805	1.05	1.575	2.38
621.5	—	—	0.525	0.7	1.05	1.575
649	—	—	0.35	0.49	0.735	1.085

第 2.1 组材料的额定值（表 4-160）。

标定名称	锻　造	铸　造	板　材
18Cr-8Ni	A 182 Gr. F304① A 182 Gr. F304H	A 351 Gr. CF3② A 351 Gr. CF8①	A 240 Gr. 304① A 240 Gr. 304H

① 在温度超过 538°C 的工况时，仅当碳含量的质量分数等于或高于 0.04% 时才使用。

② 超过 437°C 时不使用。

表 4-160 2.1 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29～38	0.945	1.925	5.04	6.72	10.08	15.12
93	0.805	1.61	4.2	5.6	8.4	12.6
149	0.7	1.435	3.78	5.04	7.56	11.34
204	0.665	1.33	3.465	4.62	6.965	10.43
260	0.595	1.19	3.255	4.34	6.51	9.765
316	0.49	0.98	3.045	4.06	6.125	9.17
343	0.42	0.875	3.01	4.025	6.02	9.03
371	—	0.77	2.975	3.955	5.95	8.925
399	—	0.665	2.905	3.885	5.81	8.715
437	—	0.56	2.835	3.78	5.635	8.47
454	—	0.445	2.765	3.71	5.53	8.33
482	—	0.35	2.73	3.64	5.46	8.155
510	—	0.245	2.66	3.57	5.355	8.015
538	—	0.14	2.24	3.01	4.48	6.755
565.5	—	—	2.17	2.87	4.305	6.475
593	—	—	1.785	2.415	3.605	5.39
621.5	—	—	1.4	1.855	2.8	4.165
649	—	—	1.085	1.435	2.17	3.255

（续）

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
676.5	—	—	0.805	1.05	1.575	2.38
704	—	—	0.595	0.805	1.19	1.785
732	—	—	0.42	0.56	0.875	1.295
760	—	—	0.35	0.455	0.665	1.015
788	—	—	0.245	0.315	0.49	0.735
816	—	—	0.175	0.245	0.385	0.56

第2.2组材料的额定值（表4-161）。

标定名称	锻　造	铸　造	板　材
16Cr-12Ni-2Mo	A 182 Gr. F316①	A 351 Gr. CF3M②	A 240 Gr. 316①
	A 182 Gr. F316H	A 351 Gr. CF8M①	A 240 Gr. 316H
18Cr-13Ni-3Mo			A 240 Gr. 317①
19Cr-10Ni-3Mo		A 351 Gr. CG8M③	

① 在温度超过538°C的工况时，仅当碳含量的质量分数等于或高于0.04%时才使用。

② 超过454°C时不使用。

③ 超过538°C时不使用。

表4-161 2.2组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29～38	0.945	1.925	5.04	6.72	10.08	15.12
93	0.805	1.645	4.34	5.775	8.68	13.02
149	0.735	1.505	3.92	5.215	7.84	11.76
204	0.665	1.365	3.605	4.795	7.175	10.78
260	0.595	1.19	3.36	4.445	6.685	10.045
316	0.49	0.98	3.15	4.2	6.3	9.485
343	0.42	0.875	3.115	4.13	6.23	9.31
371	—	0.77	3.01	4.06	6.09	9.135
399	—	0.665	2.975	3.99	5.985	8.96
437	—	0.56	2.94	3.955	5.915	8.855
454	—	0.445	2.94	3.885	5.845	8.785
482	—	0.35	2.905	3.885	5.81	8.715
510	—	0.245	2.695	3.605	5.425	8.12
538	—	0.14	2.45	3.255	4.9	7.35
565.5	—	—	2.415	3.22	4.795	7.21
593	—	—	2.135	2.835	4.27	6.405
621.5	—	—	1.645	2.205	3.325	4.97
649	—	—	1.295	1.715	2.59	3.885

（续）

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
676.5	—	—	1.015	1.365	2.065	3.08
704	—	—	0.805	1.085	1.645	2.45
732	—	—	0.665	0.91	1.33	2.03
760	—	—	0.525	0.7	1.05	1.575
788	—	—	0.42	0.56	0.805	1.225
816	—	—	0.28	0.385	0.595	0.875

第 2.3 组材料的额定值（表 4-162）。

标定名称	锻　造	铸　造	板　材
18Cr-8Ni	A 182 Gr. F304L①		A 240 Gr. 304L①
16Cr-12Ni-2Mo	A 182 Gr. F316L		A 240 Gr. 316L

① 超过 437°C 时不使用。

表 4-162 2.3 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29～38	0.805	1.61	4.2	5.6	8.4	12.6
93	0.665	1.365	3.535	4.725	7.105	10.64
149	0.595	1.225	3.185	4.235	6.37	9.52
204	0.56	1.12	2.905	3.85	5.775	8.68
260	0.49	1.015	2.66	3.57	5.355	8.015
316	0.49	0.98	2.52	3.36	5.04	7.56
343	0.42	0.875	2.45	3.29	4.9	7.35
371	—	0.77	2.415	3.22	4.795	7.21
399	—	0.665	2.345	3.15	4.69	7.07
437	—	0.56	2.31	2.31	4.62	6.895
454	—	0.455	2.24	2.24	4.515	6.755

第 2.4 组材料的额定值（表 4-163）。

标定名称	锻　造	铸　造	板　材
18Cr-10Ni-Ti	A 182 Gr. F321② A 182 Gr. F321H①		A 240 Gr. 321② A 240 Gr. 321H①

① 在温度超过 538°C 时的工况，仅当材料经最低加热到 1093°C 的热处理时才使用。

② 超过 538°C 时不使用。

表 4-163 2.4 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29～38	0.945	1.925	5.04	6.72	10.08	15.12

（续）

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
93	0.84	1.715	4.515	6.02	9.03	13.545
149	0.805	1.61	4.165	5.565	8.33	12.495
204	0.7	1.4	3.85	5.145	7.735	11.585
260	0.595	1.19	3.605	4.795	7.21	10.815
316	0.49	0.98	3.395	4.55	6.825	10.22
343	0.42	0.875	3.36	4.445	6.685	10.045
371	—	0.77	3.255	4.34	6.51	9.765
399	—	0.665	3.22	4.27	6.405	9.625
437	—	0.56	3.15	4.2	6.3	9.485
454	—	0.445	3.115	4.165	6.265	9.38
482	—	0.35	3.08	4.13	6.195	9.275
510	—	0.245	2.695	3.605	5.425	8.12
538	—	0.14	2.485	3.325	5.005	7.49
565.5	—	—	2.205	2.905	4.375	6.58
593	—	—	1.89	2.52	3.815	5.705
621.5	—	—	1.645	2.205	3.325	4.97
649	—	—	1.295	1.715	2.59	3.885
676.5	—	—	0.98	1.295	1.96	2.94
704	—	—	0.77	1.015	1.54	2.31
732	—	—	0.595	0.805	1.19	1.785
760	—	—	0.455	0.595	0.91	1.365
788	—	—	0.35	0.49	0.735	1.085
816	—	—	0.28	0.35	0.525	0.805

第2.5组材料额定值（表4-164）。

标定名称	锻　造	铸　造	板　材
18Cr-10Ni-Cb	A 182 Gr. F347② A 182 Gr. F347H① A 182 Gr. F348② A 182 Gr. F348H①	A 351 Gr. CF8C③	A 240 Gr. 347② A 240 Gr. 347H① A 240 Gr. 348② A 240 Gr. 348H①

① 在温度超过538°C的工况时，仅当材料经最低加热到1093°C的热处理时才使用。

② 超过538°C时不使用。

③ 在温度超过538°C工况时，仅当碳含量的质量分数等于或高于0.04%时才使用。

表 4-164 2.5 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29~38	0.945	1.925	5.04	6.72	10.08	15.12
93	0.875	1.785	4.62	6.16	9.24	13.86
149	0.805	1.61	4.305	5.74	8.61	12.915
204	0.7	1.4	4.025	5.355	8.015	12.04
260	0.595	1.19	3.78	5.04	7.56	11.34
316	0.49	0.98	3.605	4.795	7.175	10.78
343	0.42	0.875	3.535	4.69	7.07	10.57
371	—	0.77	3.465	4.62	6.93	10.395
399	—	0.665	3.43	4.585	6.895	10.325
437	—	0.56	3.395	4.55	6.825	10.22
454	—	0.445	3.395	4.515	6.79	10.185
482	—	0.35	3.15	4.2	6.3	9.45
510	—	0.245	2.695	3.605	5.425	8.12
538	—	0.14	2.555	3.395	5.075	7.63
565.5	—	—	2.52	3.36	5.04	7.56
593	—	—	2.275	3.01	4.515	6.755
621.5	—	—	1.925	2.555	3.85	5.775
649	—	—	1.19	1.61	2.415	3.605
676.5	—	—	0.875	1.155	1.715	2.59
704	—	—	0.665	0.875	1.295	1.96
732	—	—	0.49	0.63	0.945	1.435
760	—	—	0.385	0.525	0.77	1.155
788	—	—	0.28	0.385	0.56	0.875
816	—	—	0.245	0.315	0.49	0.735

第 2.6 组材料的额定值(表 4-165)。

标定名称	锻 造	铸 造	板 材
25Cr-12Ni		A 351 Gr. CH8[①]	
		A 351 Gr. CH20[①④]	
23Cr-12Ni			A 240 Gr. 309S[①②③]
			A 240 Gr. 309H

① 在温度超过 538°C 工况时,仅当碳含量的质量分数等于或高于 0.04% 时才使用。

② 在温度超过 538°C 工况时,仅当材料以固溶处理至材料规范规定最低温度但不低于 1038°C,再在水中淬火或其他方法急冷后,才使用。

③ 这种材料,仅当确保其晶粒度不细于 ASTM 6 的规定时,才应使用在温度等于或高于 576.5°C 的工况。

④ 工作温度超过 454°C 时,建议选用残余硅含量质量分数不低于 0.1% 的镇静钢。

表 4-165 2.6 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29~38	0.91	1.82	4.69	6.265	9.415	14.105
93	0.805	1.61	4.235	5.635	8.47	12.705
149	0.77	1.54	3.99	5.32	7.98	11.935
204	0.7	1.4	3.745	4.97	7.455	11.2
260	0.595	1.19	3.535	4.69	7.07	10.57
316	0.49	0.98	3.36	4.445	6.685	10.045
343	0.42	0.875	3.255	4.34	6.51	9.765
371	—	0.77	3.185	4.27	6.37	9.59
399	—	0.665	3.115	4.165	6.255	9.38
437	—	0.56	3.045	4.06	6.09	9.135
454	—	0.455	2.975	3.955	5.95	8.925
482	—	0.35	2.905	3.885	5.81	8.715
510	—	0.245	2.695	3.605	5.425	8.12
538	—	0.14	2.345	3.15	4.69	7.07
565.5	—	—	2.03	2.73	4.095	6.125
593	—	—	1.575	2.1	3.115	4.69
621.5	—	—	1.19	1.61	2.415	3.605
649	—	—	0.91	1.225	1.82	2.73
676.5	—	—	0.7	0.945	1.4	2.1
704	—	—	0.56	0.735	1.12	1.645
732	—	—	0.42	0.56	0.805	1.225
760	—	—	0.315	0.42	0.63	0.945
788	—	—	0.21	0.28	0.42	0.665
816	—	—	0.175	0.21	0.35	0.49

第 2.7 组材料的额定值(表 4-166)。

标定名称	锻 造	铸 造	板 材
25Cr-20Ni	A 182 Gr. F310①③	A 351 Gr. CK20①	A 240 Gr. 310S①②③ A 240 Gr. 310H

① 在温度超过 538°C 工况时,仅当碳含量的质量分数等于或高于 0.04% 时才使用。

② 在温度超过 538°C 工况时,仅当材料以固溶处理至材料规范规定的最低温度但不低于 1038°C,再在水中淬火或其他方法急冷后,才使用。

③ 这种材料,仅当确保其晶粒度不细于 ASTM 6 的规定时,才应使用在温度等于或高于 576.5°C 的工况。

表 4-166 2.7 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29~38	0.91	1.82	4.69	6.265	9.415	14.105

（续）

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
93	0.805	1.645	4.235	5.67	8.505	12.74
149	0.77	1.54	3.99	5.32	7.98	11.935
204	0.7	1.4	3.745	5.005	7.49	11.235
260	0.595	1.19	3.535	4.725	7.105	10.64
316	0.49	0.98	3.36	4.48	6.72	10.08
343	0.42	0.875	3.29	4.375	6.545	9.835
371	—	0.77	3.185	4.27	6.37	9.59
399	—	0.665	3.15	4.2	6.3	9.415
437	—	0.56	3.045	4.06	6.125	9.17
454	—	0.445	2.975	4.025	5.985	8.96
482	—	0.35	2.94	3.885	5.845	8.785
510	—	0.245	2.695	3.605	5.425	8.12
538	—	0.14	2.415	3.22	4.795	7.21
565.5	—	—	2.345	3.15	4.69	7.07
593	—	—	1.82	2.415	3.64	5.46
621.5	—	—	1.33	1.75	2.625	3.955
649	—	—	0.945	1.295	1.925	2.87
676.5	—	—	0.735	0.945	1.435	2.17
704	—	—	0.525	0.7	1.05	1.575
732	—	—	0.42	0.56	0.805	1.225
760	—	—	0.315	0.42	0.63	0.945
788	—	—	0.245	0.315	0.455	0.7
816	—	—	0.175	0.245	0.35	0.525

第 2.8 组材料的额定值（表 4-167）。

标定名称	锻　造	铸　造	板　材
20Cr-18Ni-6Mo	A 182 Gr. F44	A 351 Gr. CK3MCuN	A 240 Gr. S31254
22Cr-5Ni-3Mo-N	A 182 Gr. F51①		A 240 Gr. S31803①
25Cr-7Ni-4Mo-N	A 182 Gr. F53①		A 240 Gr. S32750①

① 这种钢在适度的高温下使用后，可能变得易脆，超过 316°C 时不使用。

表 4-167 2.8 组材料法兰的压力-温度额定值

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
-29～38	1.015	2.03	5.25	7.0	10.5	15.75
93	0.91	1.82	5.04	6.72	10.08	15.12
149	0.805	1.61	4.655	6.195	9.31	13.965

（续）

温度/°C	额定工作压力/MPa					
	CL75	CL150	CL300	CL400	CL600	CL900
204	0.7	1.4	4.305	5.74	8.61	12.915
260	0.595	1.19	4.025	5.39	8.05	12.11
316	0.49	0.98	3.885	5.18	7.805	11.69
343	0.42	0.875	3.85	5.145	7.7	11.55
371	—	0.77	3.78	5.075	7.595	11.375
399	—	0.665	3.71	4.97	7.455	11.165

4.1.2.3 英国数据（表4-168、表4-169）

1）钢制法兰连接和对焊连接阀门的压力-温度额定值（可参照美国机械工程师学会标准 ASME B16·34—2004）。

2）BS5351—1986规定的球阀阀座的最小压力-温度额定值（表4-168）。

3）BS5351—1986规定的CL800阀体的压力-温度额定值（表4-169）。

表4-168 BS5351规定的球阀阀座的最小压力-温度额定值

阀门公称尺寸 DN/mm		使用温度/°C									
		-30~40	50	75	90	100	125	150	175	200	230
通孔	缩孔	最小非振动压力/MPa									
8~20	8~25	6.9	6.6	5.6	5.1	4.7	3.8	2.9	2.0	1.1	0
25~65	32~80	5.0	4.9	4.8	4.8	4.7	3.8	2.9	2.0	1.1	0
80~100	100~150	4.2	4.2	4.2	4.2	3.9	3.2	2.4	1.7	0.9	0
150	200~250	3.1	3.1	3.1	3.1	2.9	2.3	1.8	1.2	0.7	0
200~400	300~400	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	1.6	1.2	0.8	0.5	0

注：表中给出的压力-温度额定值是以无填充剂的PTFE树脂制造的阀座圈为基础的，该树脂为完全不含再生材料的纯材料。

表4-169 BS5351规定的CL800阀体的压力-温度额定值

阀体材料代号	碳钢	$5Cr\frac{1}{2}Mo$	$1\frac{1}{4}Cr\frac{1}{4}Mo$	$2\frac{1}{4}Cr1Mo$	18-8	18-8低碳	18-10-2	18-10-2低碳	18-8Ti	18-8Nb
棒料阀体	钢	B5	B11	B22	B304	B304L	B316	B316L	B321	B347
铸造阀体	钢	C5	WC6	WC9	CF8	CF3	CF8M	CF3M		CF8C
锻造阀体	钢	F52	F11	F22	F304	F304L	F316	F316L	F321	F347
使用温度/°C	最大非振动使用压力/MPa									
-30~38	13.8	13.8	13.8	13.8	11.8	9.8	13.8	9.8	13.8	13.8
50	13.7	13.7	13.7	13.7	11.5	9.8	13.7	9.8	13.7	13.7
75	13.5	13.5	13.5	13.5	11.0	9.8	13.5	9.8	13.5	13.5
100	13.3	13.3	13.3	13.3	10.3	9.8	13.3	9.8	13.3	13.3
125	13.2	13.2	13.2	13.2	9.85	9.75	13.2	9.75	13.2	13.2

（续）

阀体材料代号	碳钢	5Cr $\frac{1}{2}$Mo	1 $\frac{1}{4}$Cr $\frac{1}{4}$Mo	2 $\frac{1}{4}$Cr1Mo	18-8	18-8低碳	18-10-2	18-10-2低碳	18-8Ti	18-8Nb
150	13.0	13.0	13.0	13.0	9.45	9.5	13.0	9.15	13.0	13.0
175	12.9	12.9	12.9	12.9	9.05	8.9	12.9	8.4	12.9	12.9
200	12.8	12.8	12.8	12.8	8.65	8.2	12.8	7.7	12.8	12.8
225	12.5	12.5	12.5	12.5	8.35	7.6	12.5	7.75	12.5	12.5
250	12.2	12.2	12.2	12.2	8.0	7.0	12.2	7.1	12.2	12.2
275	11.6	11.6	11.6	11.6	7.75	6.65	11.6	6.8	11.6	11.6

4.1.2.4 日本数据（表 4-170 ~ 表 4-173）

1）JIS 规定的青铜制阀门的压力-温度额定值（表 4-170）。

表 4-170 JIS 规定的青铜制阀门的压力-温度额定值

JIS 标准	阀门名称	最高使用压力/MPa			
		120°C 以下油和脉动水	120°C 以下油及空气	饱和蒸汽	120°C 以下静流水
B2011—1988	5K 螺纹联接截止阀	0.49	—	0.29	0.69
B2013—1988	5K 螺纹联接闸阀	0.49	—	0.20	0.69
B2021—1988	10K 螺纹联接截止阀	0.98	—	0.98	1.37
B2022—1988	10K 螺纹联接角式截止阀	0.98	—	0.98	1.37
B2023—1988	10K 螺纹联接闸阀	0.98	—	0.69	1.37
B2024—1988	10K 螺纹联接升降式止回阀	0.98	—	0.98	1.37
B2025—1988	10K 螺纹联接旋启式止回阀	0.98	—	0.98	1.37
B2026—1988	10K 法兰连接截止阀	0.98	—	0.98	1.37
B2027—1988	10K 法兰连接角式截止阀	0.98	—	0.98	1.37
B2028—1988	10K 法兰连接闸阀	0.98	—	0.69	1.37
B2191—1990	螺纹联接旋塞阀	—	0.49	—	0.98
B2192—1990	螺纹联接填料式旋塞阀	—	0.79	0.20	0.98

2）JIS 规定的灰铸铁阀门的压力-温度额定值（表 4-171）

表 4-171 JIS 规定的灰铸铁制阀门的压力-温度额定值

JIS 标准	阀门名称	最高使用压力/MPa			
		120°C 以下脉动水	120°C 以下油及脉动水	饱和蒸汽	120°C 以下静流水
B2023—1988	5K 法兰连接外螺纹闸阀	0.49	—	0.20	0.69
B2041—1988	10K 法兰连接截止阀	—	0.98	0.20[①] 0.69	1.37

（续）

JIS标准	阀门名称	最高使用压力/MPa			
		120°C以下脉动水	120°C以下油及脉动水	饱和蒸汽	120°C以下静流水
B2044—1988	10K法兰连接外螺纹闸阀	0.98	—	0.20① 0.69	1.37
B2042—1988	10K角阀	0.98	—	0.69	1.37
B2043—1988	10K内螺纹闸阀	0.98	—	0.69	1.37
B2045—1989	10K旋启式止回阀	0.98	—	0.69	1.37

① 0.20为压入式阀座；0.69为螺纹式阀座。

3）JIS规定的可锻铸铁阀门的压力-温度额定值（表4-172）

表4-172　JIS规定的可锻铸铁阀门的压力-温度额定值

JIS标准	阀门名称	最高使用压力/MPa	
		120°C以下油、气体、蒸汽、空气和脉动水	120°C以下静流水
B2501—1988	螺纹联接截止阀	—	—
B2502—1988	螺纹联接闸阀	0.98	1.37
B2503—1988	螺纹联接升降式止回阀	—	—

4）JIS规定的铸钢阀门压力-温度额定值（表4-173）

表4-173　JIS规定的铸钢阀门压力-温度额定值

JIS标准	阀门名称	最高使用压力/MPa				
		425°C以下的油、气体、蒸汽和空气	400°C以下的油、气体、蒸汽及空气	300°C以下的油、气体、蒸汽及空气	220°C以下的油、气体、蒸汽、空气及脉动水	120°C以下的油、气体及静流水
B2071—1987	10K法兰连接截止阀	—	—	0.98	1.18	1.37
B2072—1987	10K角阀	—	—	0.98	1.18	1.37
B2073—1987	10K外螺纹闸阀	—	—	0.98	1.18	1.37
B2074—1987	10K旋启式止回阀	—	—	0.98	1.18	1.37
B2081—1987	20K法兰连接截止阀	2.06	2.35	3.24	3.53	—
B2082—1987	20K角阀	2.06	2.35	3.24	3.53	—
B2083—1987	20K外螺纹闸阀	2.06	2.35	3.24	3.53	—
B2084—1987	20K旋启式止回阀	2.06	2.35	3.24	3.53	—

4.1.3　壳体常用材料的使用温度范围

4.1.3.1　国产材料（表4-174）

表4-174　国产材料的使用温度范围

名　称	铸　件		锻　件		说　明
	牌号	使用温度/°C	牌号	使用温度/°C	
灰铸铁①	HT200　HT250 HT300　HT350	-15～200	—	—	用于$PN \leqslant 1.6$MPa的低压阀门

（续）

名称	铸件		锻件		说明
	牌号	使用温度/°C	牌号	使用温度/°C	
黑心可锻铸铁[2]	KTH300-06 KTH330-08 KTH350-10 KTH370-12	-15～250	—	—	用于 $PN \leqslant 2.5$MPa 的中低压阀门
球墨铸铁[3]	QT400-18L QT400-18L QT400-18 QT400-18A QT400-15 QT400-15A QT450-10 QT500-7 QT500-7A	-30～350	—	—	用于 $PN \leqslant 4.0$MPa 的中低压阀门
碳素钢[4]	ZG205-415/WCA ZG250-485/WCB ZG275-485/WCC	-29～425	20、25、35、40	-29～425	用于中高压阀门，16Mn、30Mn 常用来代 ASTM A105
			16Mn 30Mn	-40～450	
低温碳钢	(LCB)	-46～345	—	—	用于低温阀
合金钢	(WC6) (WC9)	-29～593 -29～593	15CrMo[5] 25Cr2MoV	-29～593 -29～593	用于非腐蚀性介质的高温高压阀
	(C5) (C12)	-29～650	1Cr5Mo[6]	-29～650	用于腐蚀性介质的高温高压阀
奥氏体不锈钢	ZG03Cr18Ni10[7] ZG08Cr18Ni9 ZG12Cr18Ni9 ZG08Cr18Ni9Ti ZG12Cr18Ni9Ti ZG08Cr18Ni12Mo2Ti ZG12Cr18Ni12Mo2Ti ZG12Cr17Mn9Ni4Mo3Cu2N ZG12Cr18Mn13Mo2CuN	-196～650	00Cr18Ni10[8] 0Cr18Ni9 1Cr18Ni9 0Cr18Ni9Ti 1Cr18Ni9Ti (00Cr17Ni14Mo2) 0Cr18Ni12Mo2Ti	-196～650	用于腐蚀性介质
	CF8 CF8M CF3 CF3M CF8C (CN7M)	—	(304) (316) (304L) (316L) (321) B462	—	
蒙乃尔合金	—	—	(NCu28-2.5-1.5)	-29～450	主要用于含氢氟介质

（续）

名称	铸件		锻件		说明
	牌号	使用温度/°C	牌号	使用温度/°C	
铸铜合金	ZCuSn3Zn11Pb4⑨ 3-11-4 锡青铜 ZCuSn5Pb5Zn5 5-5-5 锡青铜 ZCuSn10P1 10-1 锡青铜 ZCuSn10Zn2 10-2 锡青铜 ZCuAl9Mn2 9-2 铝青铜 ZCuAl10Fe3 10-3 铝青铜 ZCuZn25Al6Fe3Mn3 25-6-3-3 铝黄铜 ZCuZn38Mn2Pb2 38-2-2 锰黄铜 ZCuZn33Pb2 33-2 铝黄铜 ZCuZn16Si4 16-4 硅黄铜	-273～200	—	—	主要用于氧气管路

注：凡带（ ）号的材料，国内厂家可制造，但还未列入国家标准或行业标准。

① 见 GB/T12226—2005《通用阀门 灰铸铁件技术条件》。

② 见 GB/T 9440—1988《可锻铸铁件》。

③ 见 GB/T 12227—2005《通用阀门 球墨铸铁技术条件》。

④ 见 GB/T 12228—2005《通用阀门 碳素钢锻件技术条件》；GB/T 12229—2005《通用阀门 碳素钢铸件技术条件》。

⑤ 见 GB/T 3077—1999《合金结构钢》。

⑥ 见 GB/T 14957—1994《熔化焊用钢丝》。

⑦ 见 GB/T 12230—2005《通用阀门 不锈钢铸件技术条件》。

⑧ 见 GB/T 1220—1988《不锈钢棒》。

⑨ 见 GB/T 12225—2005《通用阀门 铜合金铸件技术条件》。

4.1.3.2 美国 ASTM 材料（表 4-175）

表 4-175 美国 ASTM 材料的使用温度范围

ASME B16.34—2004 材料分类号	标准钢号	锻件		铸件		说明
		代号	使用温度/°C	代号	使用温度/°C	
1.1	碳钢	A105	-29～425	A216-WCB	-29～425	1）A106、WCB、WCC 长时期处在 425 °C以上高温时，碳钢的碳化相可能变成石墨相
1.2	碳钢	—	—	A216-WCC	-29～425	
	2-1/2 Ni	—	—	A352-LC2	-29～345	
	3-1/2 Ni	A350-LF3	-29～345	A352-LC3	-29～345	

（续）

ASME B16.34—2004 材料分类号	标准钢号	锻件		铸件		说明
		代号	使用温度/°C	代号	使用温度/°C	
1.3	碳钢	—	—	A352-LCB	-46～345	
1.4	碳钢	A350-LF1	-29～345	—	—	
1.5	C-1/2Mo	A182-F1	-29～425	A217-WC1	-29～455	
		—	—	A352-LC1	-59～345	
1.7	1/2Cr-1/2Mo	A182-F2	-29～538	—	—	
	Ni-Cr-$\frac{1}{2}$Mo	—	—	A217-WC4	-29～538	
	Ni-Cr-1Mo	—	—	A217-WC5	-29～575	
1.9	1Cr-1/2Mo	A182-F12	-29～595	—	—	
	1-1/4 Cr-1/2Mo	A182-F11	-29～595	A217～WC6	-29～595	
1.10	2-1/4Cr-1Mo	A182-F22	-29～595	A217-WC9	-29～595	
1.11	3Cr-1Mo	A182-F21	-29～595	—	—	2）F1、WC1 长时期处在470°C以上高温时，碳钼钢的碳化物相可能变为石墨相 3）WC1、WC4、WC5、WC6、WC9、C5、C12 仅用于正火和回火材料 4）CF8，使用温度或焊接温度超过 260 °C，不得采用含铅牌号的材料 5）F304、F316、CF8M、F321、F347、CF8C、F348、CH8、CH20、F310、CK20，如果碳含量超过或等于 0.04%，温度超过 538 °C才使用
1.13	5Cr-1/2Mo	A182-F5a	-29～650①～538②	—	—	
		A182-F5	-29～650①～538②	—	—	
1.14	9Cr-1Mo	A182-F9	-29～650①～538②	A217～C12	-29～650	
2.1	18Cr-8Ni	A182-F304	-254～816①～538②	—	—	
		A182-F304H	-254～816①～538②	—	—	
				A351-CF3	-254～425	
				A351-CF8	-254～816	
2.2	16Cr-12Ni-2Mo	A182-F316	-254～816①～538②	—	—	
		A182-F316H	-254～816①～538②	—	—	
	18Cr-13Ni-3Mo	—	—	A351-CF3A	-254～345	
		—	—	A351-CF8A	-254～345	
	18Cr-9Ni-2Mo	—	—	A351-CF3M	-254～455	
		—	—	A351-CF8M	-254～816①～540②	

（续）

ASME B16.34—2004 材料分类号	标准钢号	锻件		铸件		说明
		代号	使用温度/°C	代号	使用温度/°C	
2.3	18Cr-8Ni	A182-F304L	-254～425	—	—	6）F310、工作温度565 °C或大于上述温度者，必须保证晶粒不低于ASTM No.6的规定 7）B462、B160—No2200仅用退火的材料 8）CN7M仅用固溶处理的材料
	18Cr-12Ni-2Mo	A182-F316L	-254～450	—	—	
2.4	18Cr-10Ni-Ti	A182-F321	-254～538	—	—	
		A182-F321H	-254～816①～538②	—	—	
2.5	18Cr-10Ni-Nb	A182-F347	-254～538	—	—	
		A182-F347H	-254～538	—	—	
		A182-F348	-254～538	—	—	
		A182-F348H	-254～538	—	—	
2.6	20Cr-12Ni	—	—	A351-CH8	-29～816①～538②	
		—	—	A351-CH20	-29～816①～538②	
2.7	25Cr-20Ni	A182-F310	—	A351-CK20	-29～816①～538②	
3.1	Cr-Ni-Fe-Mo	B462	-29～450	A351-CN7M	-29～325	
3.2	镍合金200	B160-No2200	-29～450	—	—	

① 仅适用对焊连接阀门。

② 适用法兰连接阀门。

4.1.4 壳体常用材料的化学成分和力学性能

4.1.4.1 灰铸铁（表4-176～表4-179）

表4-176 灰铸铁的力学性能（GB/T 9439—1988）

牌号	预计的铸件力学性能			铸件试棒（块）的力学性能						
	铸件壁厚/mm		抗拉强度/(N/mm^2)	铸件壁厚/mm		抗拉强度/(N/mm^2)				
						附铸试棒		附铸试块		铸件（仅供参考）
	≥	≤	≥	≥	≤	φ30mm	φ50mm	R15mm	R25mm	
HT100	2.5	10	130	—	—	—	—	—	—	—
	10	20	100	—	—	—	—	—	—	—
	20	30	90	—	—	—	—	—	—	—
	30	50	80	—	—	—	—	—	—	—

（续）

牌号	预计的铸件力学性能			铸件试棒（块）的力学性能						
	铸件壁厚/mm		抗拉强度/（N/mm^2）	铸件壁厚/mm		抗拉强度/（N/mm^2）				
						附铸试棒		附铸试块		铸件（仅供参考）
	≥	≤	≥	≥	≤	φ30mm	φ50mm	R15mm	R25mm	
HT150	2.5	10	175	20	40	130	—	〔120〕	—	120
	10	20	145	40	80	115	〔115〕	110	—	105
	20	30	130	80	150	—	105	—	100	90
	30	50	120	150	300	—	100	—	90	80
HT200	2.5	10	220	20	40	180	—	〔170〕	—	165
	10	20	195	40	80	160	〔155〕	150	—	145
	20	30	170	80	150	—	145	—	140	130
	30	50	160	150	300	—	—	—	130	120
HT250	2.5	10	270	20	40	220	—	〔210〕	_	205
	10	20	240	40	80	200	〔190〕	190	—	180
	20	30	220	80	150	—	180	—	170	165
	30	50	200	150	300	—	—	—	160	150
HT300	10	20	290	20	40	260	—	〔250〕	—	245
	20	30	250	40	80	235	〔230〕	225	—	215
	30	50	230	80	150	—	210	—	200	195
	—	—	—	150	300	—	195	—	185	180
HT350	10	20	340	20	40	300	—	〔290〕	—	285
	20	30	290	40	80	270	〔265〕	260	—	255
	30	50	260	80	150	—	240	—	230	225
	—	—	—	150	300	—	215	—	210	205

注：1.〔 〕内的数值仅当铸件壁厚大于试样直径时适用。

2. 铸件硬度（HB）可按以下分级选取：最大不超过 170；150～200；170～220；190～240；210～260；230～280。

表 4-177 灰铸铁单铸试样的抗拉强度（GB/T12226—2005）

牌号	抗拉强度/（N/mm^2）≥	牌号	抗拉强度/（N/mm^2）≥
HT200	200	HT300	300
HT250	250	HT350	350

表 4-178 美国 ASTM A126 规定的灰铸铁化学成分和力学性能

等级	化学成分（%）		力学性能		
	P（max）	S（max）	抗拉强度（max）/（N/mm^2）（lbf/in^2）	荷重（min）/N（lbf）	挠度（min）/mm（in）
A	0.75	0.12	145(21000)	9790(2200)	2.54(0.10)
B	0.75	0.12	214(31000)	14685(3300)	3.048(0.12)
C	0.75	0.12	283(41000)	17800(4000)	3.048(0.12)

表 4-179　日本 JIS G5501 规定的灰铸铁性能

代号	铸件主要壁厚/mm	试棒直径/mm	抗拉试验	抗折试验		硬度试验
			抗拉强度/(N/mm²) ≥	最大载荷/N ≥	挠度/mm ≥	硬度 HB ≤
FC10	40～50	30	98.1	6860	3.5	201
FC15	4～8	13	186	1764	2.0	241
	>8～15	20	167	3920	2.5	223
	>15～30	30	147	7840	4.0	212
	>30～50	45	127	16660	6.0	201
FC20	4～8	13	235	1960	2.0	255
	>8～15	20	216	4410	3.0	235
	>15～30	30	196	8820	4.5	223
	>30～50	45	162	19600	6.5	217
FC25	4～8	13	275	2156	2.0	269
	>8～15	20	255	4900	3.0	248
	>15～30	30	245	9800	5.0	241
	>30～50	45	216	22540	7.0	229
FC30	8～15	20	304	5390	3.5	269
	>15～30	30	294	10780	5.5	262
	>30～50	45	265	25480	7.5	248
FC35	15～30	30	343	11760	3.5	277
	>30～50	45	314	28420	7.5	269

4.1.4.2　可锻铸铁（表 4-180～表 4-183）

表 4-180　黑心可锻铸铁和珠光体可锻铸铁的力学性能（GB/T 9440—1988）

牌号		试样直径① d/mm	抗拉强度/MPa 不小于	屈服点/MPa 不小于	伸长率 δ(%) ($L_0=3d$) 不小于	硬度 HB
A	B③					
KTH300-06②	—	12 或 15	300	—	6	不大于 150
—	KTH330-08		330	—	8	
KTH350-10	—		350	200	10	
—	KTH370-12		370	—	12	
KTZ450-06	—		450	270	6	150～200
KTZ550-04	—		550	340	4	180～230
KTZ650-02	—		650	430	2	210～260
KTZ700-02	—	—	700	530	2	240～290

① 试样直径 12mm 只适用于铸件主要壁厚小于 10mm 的铸件。

② 牌号 KTH300-06 适用于气密性零件。

③ 牌号 B 系列为过渡牌号。

表 4-181 白心可锻铸铁的力学性能（GB/T 9440—1988）

牌号	试样直径 d /mm	抗拉强度 /(N/mm²)	屈服强度 /(N/mm²)	伸长率 δ(%) ($L_0=3d$)	硬度 HB
		不小于			不大于
KTB350-04	9	340	—	5	230
	12	350	—	4	
	15	360	—	3	
KTB380-12	9	320	170	15	200
	12	380	200	12	
	15	400	210	8	
KTB400-05	9	360	200	8	220
	12	400	220	5	
	15	420	230	1	
KTB450-07	9	400	230	10	220
	12	450	260	7	
	15	480	280	4	

注：白心可锻铸铁试样直径应尽可能与铸件的主要壁厚相近。

表 4-182 美国 ASTM A47-667 规定的可锻铸铁力学性能

代号（黑心）	抗拉强度(min) /(N/mm²)(lbf/in²)	屈服强度(min) /(N/mm²)(lbf/in²)	伸长率(50mm)(min) ε(%)
Gr. 32510	345(50000)	224(32500)	10
Gr. 35018	366(53000)	241(35000)	18

表 4-183 日本 JIS G5702 规定的可锻铸铁力学性能

种类	代号	力学性能试验			
		抗拉强度/(N/mm²)	屈服强度/(N/mm²)	伸长率(%)	参考硬度 HB
1 种	FCMB28	≥274	≥167	≥5	≤163
2 种	FCMB32	≥314	≥186	≥8	≤163
3 种	FCMB35	≥343	≥206	≥10	≤163
4 种	FCMB37	≥363	≥216	≥14	≤163

4.1.4.3 球墨铸铁（表 4-184 ~ 表 4-187）

表 4-184 球墨铸铁单铸试样的力学性能（GB/T 12227—2005）

牌号	抗拉强度 /(N/mm²)	屈服强度 /(N/mm²)	伸长率 δ(%)	参考用		
				硬度 HB	主要金相组织	球化等级
QT400-18	400	250	18	130 ~ 180	铁素体	不低于 4 级
QT400-15	400	250	15	130 ~ 180	铁素体	
QT450-10	450	310	10	160 ~ 210	铁素体	
QT500-7	500	320	7	170 ~ 230	铁素体 + 珠光体	
QT400-18A	390	250	18	130 ~ 180	铁素体	
QT400-15A	390	250	15	130 ~ 180	铁素体	
QT500-7A	450	300	7	170 ~ 240	珠光体 + 铁素体	

表 4-185 球墨铸铁单铸试样的最小冲击值(GB/T 12227—2005)

牌号	室温 23±5 °C		低温 -20±2 °C	
	三次试验平均值	每次试验最小值	三次试验平均值	每次试验最小值
QT400-18A	14(壁厚 >30~60mm) 12(壁厚 >60~200mm)	11(壁厚 >30~60mm) 9(壁厚 >60~200mm)	—	—
QT400-18AL	—	—	12(壁厚 >30~60mm) 10(壁厚 >60~120mm)	9(壁厚 >30~60mm) 7(壁厚 >60~120mm)

注：字母“L”表示相应牌号在低温时应具有本表所列的冲击值。

表 4-186 美国 ASTM A536 规定的球墨铸铁力学性能

等级	抗拉强度(min)		屈服强度(min)		δ(min)(%)
	N/mm^2	lbf/in^2	N/mm^2	lbf/in^2	
60-40-18	413.8	60000	275.9	40000	18
65-45-12	448.3	65000	310.3	45000	12
80-55-06	551.7	80000	379.3	55000	6.0
100-70-03	689.7	100000	482.8	70000	3.0
120-90-02	827.6	120000	620.7	90000	2.0

表 4-187 日本 JIS G5502 规定的球墨铸铁力学性能

种类	代号	热处理	抗拉试验		
			抗拉强度 min/(N/mm^2)	屈服强度 min/(N/mm^2)	δmin(%)
1种	FCD40	必要时进行热处理	392	274	12
2种	FCD45		441	294	5
3种	FCD55		539	372	2
4种	FCD70		686	470	1

4.1.4.4 碳素钢铸件（表 4-188～表 4-196）

表 4-188 碳素钢铸件的化学成分（GB/T 12229—2005）

化学元素的质量分数(%)≤		牌号		
		ZG205-415/WCA	ZG250-485/WCB	ZG275-485/WCC
主要化学元素	C	0.25	0.30	0.25
	Mn	0.70	1.00	1.20
	P	0.04	0.04	0.04
	S	0.045	0.045	0.045
	Si	0.60	0.60	0.60

（续）

化学元素的质量分数(%) ≤		牌号		
		ZG205-415/WCA	ZG250-485/WCB	ZG275-485/WCC
杂质元素	Cu	0.30	0.30	0.30
	Ni	0.50	0.50	0.50
	Cr	0.50	0.50	0.50
	Mo	0.25	0.25	0.25
	V	0.03	0.03	0.03
	总和	1.00	1.00	1.00

注：1. ZG205-415、WCA 允许的最大含碳量的质量分数每下降 0.01%，最大含锰量的质量分数可增加 0.04%，直至最大含锰量的质量分数达 1.10% 时止。

2. ZG250-485、WCB 允许最大含碳量的质量分数每下降 0.01%，最大含锰量的质量分数可增加 0.04%，直至最大含量的质量分数达 1.28% 时止。

3. ZG250-475、WCC 级允许的最大含碳量的质量分数每下降 0.01%，最大含锰量的质量分数可增加 0.04%，直至最大锰含量的质量分数达 1.4% 时止。

4. 钢中不可避免地含有一些杂质元素，为了获得良好的焊接质量，必须遵守表中的限制。关于这些杂质元素的分析报告，只有在订货合同中明确规定时，才予提供。

表 4-189 碳素钢铸件的力学性能（GB/T 12229—2005）

力学性能≥	ZG205-415/WCA	ZG250-485/WCB	Z275-485/WCC
抗拉强度/(N/mm^2)	415	485	485
屈服强度(点)/(N/mm^2)	205	250	275
伸长率 δ(%)	24	22	22
断面收缩率 ψ(%)	35	35	35

注：在确切的屈服点 σ_s 不能测出时，允许用屈服强度 $\sigma_{0.2}$ 代替，但需注明为屈服强度。

表 4-190 碳素钢铸件的化学成分及力学性能（GB/T 11352—1989）

牌号	元素最高含量的质量分数(%)					铸件厚度/mm	室温下试样力学性能(最小值)						相当旧标准(GB979—1967)的牌号
	C*	Si	Mn*	S	P		σ_s 或 $\sigma_{0.2}$ /(N/mm^2)	σ_b /(N/mm^2)	δ(%)	ψ(%)	根据合同选择 冲击韧度 A_{KV}/J	根据合同选择 冲击韧度 α_K/(J/cm^2)	
ZG200—400	0.20	0.50	0.80	0.04	0.04	<100	200	400	25	40	30	59	ZG15
ZG230—450	0.30		0.90				230	450	22	32	25	44	ZG25
ZG270—500	0.40						270	500	18	25	22	34	ZG35
ZG310—570	0.50	0.60					310	570	15	21	15	29	ZG45
ZG340—640	0.60						340	640	10	18	10	20	ZG55

注：1. “*”表示对上限每减少 0.01% 的碳（质量分数），允许增加 0.04% 的锰（质量分数）。对 ZG200—400，锰的质量分数最高至 1.00%，其余四个牌号锰的质量分数最高至 1.20%。

2. 当铸件厚度超过 100mm 时，仅表中规定的 $\sigma_{0.2}$ 屈服强度可供设计使用。

3. 当需要从经过热处理的铸件上切取或从代表铸件的大型试块上取样时，性能指标由供需双方商定。

4. 表中力学性能为铸态的力学性能。

表 4-191 JIS G5151 规定的高温高压铸钢件化学成分的质量分数（%）

标准钢号	种类	代号	C (max)	Si (max)	Mn (max)	P (max)	S (max)	Cr	Mo	V
碳素钢	1种	SCPH1	0.25	0.60	0.70	0.040	0.040	—	—	—
碳素钢	2种	SCPH2	0.30	0.60	1.00	0.040	0.040	—	—	—
0.5Mo	11种	SCPH11	0.25	0.60	0.50～0.80	0.040	0.040	—	0.45～0.65	—
1Cr-0.5Mo	21种	SCPH21	0.20	0.60	0.50～0.80	0.040	0.040	1.00～1.50	0.45～0.60	—
1Cr-1Mo	22种	SCPH22	0.25	0.60	0.50～0.80	0.040	0.040	1.00～1.50	0.90～1.20	—
1Cr-1Mo—0.2V	23种	SCPH23	0.20	0.60	0.50～0.80	0.040	0.040	1.00～1.50	0.80～1.20	0.15～0.25
2.5Cr-1Mo	32种	SCPH32	0.20	0.60	0.50～0.80	0.040	0.040	1.00～2.75	0.90～1.20	—
5Cr-0.5Mo	61种	SCPH61	0.20	0.60	0.50～0.80	0.040	0.040	4.00～6.50	0.45～0.65	—

表 4-192 JIS G5151 规定的高温高压铸钢件残留元素和力学性能

代号	残留元素的质量分数(max)(%)						抗拉试验(min)				弯曲试验		标准最高使用温度/°C
	Cu	Ni	Cr	Mo	W	总量	σ_s /(N/mm²)	σ_b /(N/mm²)	δ (%)	ψ (%)	角度	半径/mm	
SCPH1	0.50	0.50	0.25	0.25	—	1.00	206	412	24	35	90°	25	400
SCPH2	0.50	0.50	0.25	0.25	—	1.00	245	480	22	35	90°	25	400
SCPH11	0.50	0.50	—	0.35	0.10	1.00	245	441	25	40	90°	25	500
SCPH21	0.50	0.50	—	—	0.10	1.00	274	480	20	35	90°	25	550
SCPH22	0.50	0.50	—	—	0.10	1.00	343	549	18	35	90°	25	550
SPCH23	0.50	0.50	—	—	0.10	1.00	343	549	15	35	90°	25	590
SCPH32	0.50	0.50	—	—	0.10	1.00	274	480	20	35	90°	25	600
SCPH61	0.50	0.50	—	—	0.10	1.00	392	588	20	35	90°	25	600

表 4-193 JIS G5152 规定的低温高压用铸钢件化学成分的质量分数及力学性能

标准钢种	种类	代号	C max	Si max	Mn max	P max	S max	Ni	Mo	残留元素			
										Cu	Ni	Cr	合计
碳素钢	1种	SCPL1	0.30	0.60	1.00	0.040	0.040	—	—	0.50	0.50	0.25	1.00
0.5Mo	11种	SCPL11	0.25	0.60	0.50～0.80	0.040	0.040	—	0.45～0.65	0.50	—	0.35	—

（续）

标准钢种	种类	代号	C (max)	Si (max)	Mn (max)	P (max)	S (max)	Ni	Mo	残留元素			
										Cu	Ni	Cr	合计
2.5Ni	21 种	SCPL21	0.25	0.60	0.50 ~ 0.80	0.040	0.040	2.00 ~ 3.00	—	0.50	—	0.35	—
3.5Ni	31 种	SCPL31	0.15	0.60	0.50 ~ 0.80	0.040	0.040	3.00 ~ 4.00	—	0.50	—	0.35	—

代号	抗拉试验(min)			冲击试验							
	σ_s/(N/mm²)	σ_b/(N/mm²)	δ(%)	ψ(%)	试验温度/°C	夏比冲击值(吸收能量/N·m)(5号试片)					
						平均	最小	平均	最小	平均	最小
SCPL1	245	451	24	35	-45	20.6	13.7	17.6	11.8	13.7	9.8
SCPL11	245	451	24	35	-60	20.6	13.7	17.6	11.8	13.7	9.8
SCPL21	274	451	24	35	-70	20.6	13.7	17.6	11.8	13.7	9.8
SCPL31	274	451	24	35	-100	20.6	13.7	17.6	11.8	13.7	9.8
试验片尺寸						10×10 试验片		10×7.5 试验片		10×5 试验片	

表 4-194 JIS G5101 规定的一般构造用碳素铸钢件力学性能

种类	记号	抗拉试验(min)			
		σ_s/(N/mm²)	σ_b/(N/mm²)	δ(%)	ψ(%)
1 种	SC37	176	363	26	35
2 种	SC42	206	412	24	35
3 种	SC46	225	451	22	30
4 种	SC49	245	480	20	25

表 4-195 ASTM A216 规定的可焊高温用碳素钢铸件化学成分的质量分数及力学性能

等级代号	C (max)	Mn (max)	Si (max)	P (max)	S (max)	残留元素					
						Cu	Ni	Cr	Mo	V	合计
WCA	0.25	0.70	0.60	0.04	0.045	0.30	0.50	0.50	0.20	0.03	1.00
WCB	0.30	1.00	0.60	0.04	0.045	0.30	0.50	0.50	0.20	0.03	1.00
WCC	0.25	1.20	0.60	0.04	0.045	0.30	0.50	0.50	0.20	0.03	1.00

等级代号	σ_b(min) /(N/mm²)(lbf/in²)	σ_s(min) /(N/mm²)(lbf/in²)	δ(min) (%)	ψ(min) (%)	弯曲内侧半径 25.4mm(1in)
WCA	415 ~ 585(60000 ~ 85000)	205(30000)	24	35	90°
WCB	485 ~ 655(70000 ~ 95000)	250(36000)	22	35	90°
WCC	485 ~ 655(70000 ~ 95000)	275(40000)	22	35	90°

表 4-196 ASTM A352 规定的低温用铁素体钢铸件化学成分的质量分数及力学性能

钢种	代号	C (max)	Mn (max)	Si (max)	P (max)	S (max)	Ni	Cr	Mo	Cu	V	力学性能				
												σ_b(min) /(N/mm²)(lbf/in²)	σ_s(min) /(N/mm²)(lbf/in²)	δ (%)	ψ (%)	-45 °C(-50 °F)下冲击吸收功/J(lbf·ft)
碳素钢	LCB	0.30	1.00	0.60	0.04	0.045	0.50	0.50	0.20	0.30	0.03	450~620(65000~90000)	240(35000)	24.0	35	18(13)
C-Mo	LC1	0.25	0.50~0.80	0.60	0.04	0.045	—	—	0.45~0.65	—	—	450~620(65000~90000)	240(35000)	24.0	35	18(13)
2Ni	LC2	0.25	0.50~0.80	0.60	0.04	0.045	2.0~3.0	—	—	—	—	485~655(70000~95000)	275(40000)	24.0	35	20(15)
3.5Ni	LC3	0.15	0.50~0.80	0.60	0.04	0.045	3.0~4.0	—	—	—	—	485~655(70000~95000)	275(40000)	24.0	35	20(15)

4.1.4.5 碳素钢锻件(表 4-197、表 4-198)

表 4-197 碳素钢锻件的化学成分的质量分数(GB/T699—1999)

序号	牌号	化学成分的质量分数(%)							
		C	Si	Mn	P①	S②	Ni	Cr	Cu
					不大于				
1	08F	0.05~0.11	≤0.03	0.25~0.50	0.035	0.035	0.30	0.10	0.25
2	10F	0.07~0.13	≤0.07	0.25~0.50	0.035	0.035	0.30	0.15	0.25
3	15F	0.12~0.18	≤0.07	0.25~0.50	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
4	08	0.05~0.11	0.17~0.37	0.35~0.65	0.035	0.035	0.30	0.10	0.25
5	10	0.07~0.13	0.17~0.37	0.35~0.65	0.035	0.035	0.30	0.15	0.25
6	15	0.12~0.18	0.17~0.37	0.35~0.65	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
7	20	0.17~0.23	0.17~0.37	0.35~0.65	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
8	25	0.22~0.29	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
9	30	0.27~0.34	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
10	35	0.32~0.39	0.17~0.37	0.50~0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25

（续）

序号	牌号	化学成分的质量分数(%)							
		C	Si	Mn	P①	S②	Ni	Cr	Cu
					不大于				
11	40	0.37～0.44	0.17～0.37	0.50～0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
12	45	0.42～0.50	0.17～0.37	0.50～0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
13	50	0.47～0.55	0.17～0.37	0.50～0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
14	55	0.52～0.60	0.17～0.37	0.50～0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
15	60	0.57～0.65	0.17～0.37	0.50～0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
16	65	0.62～0.70	0.17～0.37	0.50～0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
17	70	0.67～0.75	0.17～0.37	0.50～0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
18	75	0.72～0.80	0.17～0.37	0.50～0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
19	80	0.77～0.85	0.17～0.37	0.50～0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
20	85	0.82～0.90	0.17～0.37	0.50～0.80	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
21	15Mn	0.12～0.19	0.17～0.37	0.70～1.00	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
22	20Mn	0.17～0.23	0.17～0.37	0.70～1.00	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
23	25Mn	0.22～0.29	0.17～0.37	0.70～1.00	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
24	30Mn	0.27～0.34	0.17～0.37	0.70～1.00	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
25	35Mn	0.32～0.39	0.17～0.37	0.70～1.00	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
26	40Mn	0.37～0.44	0.17～0.37	0.70～1.00	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
27	45Mn	0.42～0.50	0.17～0.37	0.70～1.00	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
28	50Mn	0.48～0.56	0.17～0.37	0.70～1.00	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
29	60Mn	0.57～0.65	0.17～0.37	0.70～1.00	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
30	65Mn	0.62～0.70	0.17～0.37	0.90～1.20	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25
31	70Mn	0.67～0.75	0.17～0.37	0.90～1.20	0.035	0.035	0.30	0.25	0.25

注：表中所列牌号为优质钢。如高级优质钢，在牌号后加“A”，如特级优质钢，在牌号后加“E”。

① 优质钢为≤0.035%，高级优质钢为≤0.030%，特级优质钢为≤0.025%。

② 优质钢为≤0.035%，高级优质钢为≤0.030%，特级优质钢为≤0.020%。

表 4-198 碳素钢锻件的力学性能要求（GB/T699—1999）

序号	牌号	试样毛坯尺寸/mm	推荐热处理/°C			力学性能					钢材交货状态硬度（HB 10/3000）	
			正火	淬火	回火	σ_b/(N/mm²)	σ_s/(N/mm²)	δ_5(%)	ψ(%)	A_{KU2}/J	不大于	
						不小于					未热处理	退火钢
1	08F	25	930	—	—	295	175	35	60	—	131	
2	10F	25	930	—	—	315	185	33	55	—	137	
3	15F	25	920	—	—	355	205	29	55	—	143	
4	08	25	930	—	—	325	195	33	60	—	131	
5	10	25	930	—	—	335	205	31	55	—	137	
6	15	25	920	—	—	375	225	27	55	—	143	
7	20	25	910	—	—	410	245	25	55	—	156	
8	25	25	900	870	600	450	275	23	50	71	170	
9	30	25	880	860	600	490	295	21	50	63	179	
10	35	25	870	850	600	530	315	20	45	55	197	—
11	40	25	860	840	600	570	335	19	45	47	217	187
12	45	25	850	840	600	600	355	16	40	39	229	197
13	50	25	830	830	600	630	375	14	40	31	241	207
14	55	25	820	820	600	645	380	13	35	—	255	217
15	60	25	810	—	—	675	400	12	35	—	255	229
16	65	25	810	—	—	695	410	10	30	—	255	229
17	70	25	790	—	—	715	420	9	30	—	269	229
18	75	试样	—	820	480	1080	880	7	30	—	285	241
19	80	试样	—	820	480	1080	930	6	30	—	285	241
20	85	试样	—	820	480	1130	980	6	30	—	302	255
21	15Mn	25	920	—	—	410	245	26	55	—	163	—
22	20Mn	25	910	—	—	450	275	24	50	—	197	—

（续）

序号	牌号	试样毛坯尺寸/mm	推荐热处理/°C			力学性能					钢材交货状态硬度（HB 10/3000）	
			正火	淬火	回火	σ_b/(N/mm²)	σ_s/(N/mm²)	δ_5(%)	ψ(%)	A_{KU2}/J	不大于	
						不小于					未热处理	退火钢
23	25Mn	25	900	870	600	490	295	22	50	71	207	—
24	30Mn	25	880	860	600	540	315	20	45	63	217	187
25	35Mn	25	870	850	600	560	335	18	45	55	229	197
26	40Mn	25	860	840	600	590	355	17	45	47	229	207
27	45Mn	25	850	840	600	620	375	15	40	39	241	217
28	50Mn	25	830	830	600	645	390	13	40	31	255	217
29	60Mn	25	810	—	—	695	410	11	35	—	269	229
30	65Mn	25	830	—	—	735	430	9	30	—	285	229
31	70Mn	25	790	—	—	785	450	8	30	—	285	229

注：1. 对于直径或厚度小于25mm的钢材，热处理是在与成品截面尺寸相同的试样毛坯上进行。

2. 表中所列正火推荐保温时间不少于30min，空冷；淬火推荐保温时间不少于30min；水冷；回火推荐保温时间不少于1h。

4.1.4.6 合金钢铸件（表4-199、表4-200）

表4-199 合金钢铸件的化学元素的质量分数及力学性能

钢号	标准	化学元素的质量分数(%)										力学性能				说明
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Ti	其他	σ_b/(N/mm²)	σ_s/(N/mm²)	δ(%)	ψ(%)	
ZG20MnMo	—	0.17～0.24	0.17～0.37	0.9～1.2	0.04	0.04	—	—	0.2～0.3	—	—	470	265	19	40	可代ASTMWC1用
ZG35SiMnMo	—	0.32～0.4	1.10～1.40	1.1～1.4	0.035	0.03	—	—	0.2～0.3	—	—	637	392	12	20	—
ZG35CrMo	Q/ZB66—73	0.30～0.40	0.20～0.40	0.5～0.8	0.04	0.04	0.8～1.1	—	0.2～0.3	—	—	588	392	12	20	—
ZG30CrMnMo	—	0.25～0.35	0.17～0.45	0.9～1.2	0.04	0.04	0.8～1.2	—	0.2～0.3	—	—	686	392	15	30	—
ZG18CrMnMoB	—	0.17～0.23	0.17～0.37	1.2～1.5	0.03	0.03	1.5～1.8	—	0.45～0.55	—	B0.002	853	735	12	35	—
ZG50MnMo	Q/ZB66—73	0.43～0.55	0.20～0.40	0.9～1.1	0.04	0.04	—	—	0.15～0.30	—	—	686	343	10	19	—

（续）

钢号	标准	化学元素的质量分数(%)										力学性能				说明
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Ti	其他	σ_b /(N/mm²)	σ_s /(N/mm²)	δ (%)	ψ (%)	
ZG20CrMo	—	0.15～0.25	0.2～0.45	0.5～0.8	0.04	0.04	0.5～0.8	—	0.4～0.6	—	—	461	245	18	20	—
ZG20CrMoV	—	0.18～0.25	0.17～0.37	0.4～0.7	0.03	0.03	0.9～1.2	—	0.5～0.7	—	0.2～0.3	490	314	14	30	可代 ASTMWC6 用
ZG15Cr1MoIV	—	0.12～0.20	0.17～0.37	0.4～0.7	0.03	0.03	1.2～1.75	—	0.8～1.2	—	0.2～0.4	539	343	20	35	可代 ASTMWC9 用
ZG2Cr5Mo	—	0.15～0.25	0.05	0.6	0.04	0.04	4～6	—	0.50～0.65	—	—	588	392	18	35	可代 ASTMC5 用
ZG1Cr6Si12Mo	—	0.15	1.5～2.0	0.7	0.035	0.03	5～6.5	—	0.45～0.65	—	—	549	392	20	50	—
ZG40Cr9Si2	ZB26—62	0.35～0.5	2～3	0.7	0.035	0.03	8～10	—	—	0.6	—	686	549	—	—	—
ZG40CrMo	—	0.35～0.45	0.17～0.45	0.5～0.8	0.04	0.04	0.8～1.1	—	0.2～0.3	—	—	—	—	—	—	—
ZG20Mo	—	0.15～0.25	0.20～0.45	0.5～0.8	0.04	0.04	—	—	0.4～0.6	—	—	441	235	16	28	可代 ASTMWC1 用
ZG40Cr9Si2	GB/T8493—2002	0.35～0.50	2～3	0.7	0.035	0.03	8～10	≤0.6	—	—	—	686	549	—	—	—
ZG5Cr25Ni12	ZB26—62	0.4～0.6	1～2	0.4～0.7	0.04	0.04	24～26	1.5～2	—	—	—	—	—	—	—	—
ZG1Cr14Ni14Mo2WNb	—	0.09～0.15	0.55	0.5～1.0	0.025	0.02	13～15	1.7～2.1	—	—	—	392	196	18	35	—

表 4-200 ASTM A217 规定的高温用合金钢铸件的化学元素的质量分数及力学性能

钢种	代号	化学元素的质量分数(%)								残留元素的质量分数(%)					力学性能			
		C max	Mn	Si max	P max	S max	Ni	Cr	Mo	Cu max	Ni max	Cr max	W max	合计	σ_b(min) /(N/mm²)(lbf/in²)	σ_s(min) /(N/mm²)(lbf/in²)	δ(%) min	ψ(%) min
C-Mo	WC1	0.25	0.50～0.80	0.60	0.05	0.06	—	—	0.45～0.65	0.50	0.30	0.35	0.10	1.00	414(60000)	241(35000)	24	35
Ni-Cu-M	WC4	0.20	0.50～0.80	0.60	0.05	0.06	0.70～1.10	0.50～0.80	0.45～0.65	0.50	—	—	0.10	0.60	483(70000)	276(40000)	20	35
Ni-Cu-M	WC5	0.20	0.40～0.70	0.60	0.05	0.06	0.60～1.00	0.50～0.90	0.90～1.20	0.50	—	—	0.10	0.60	483(70000)	276(40000)	20	35
Cr-Mo	WC6	0.20	0.50～0.80	0.60	0.05	0.06	—	1.00～1.50	0.45～0.65	0.50	0.50	—	0.10	1.00	483(70000)	276(40000)	20	35
Cr-Mo	WC9	0.18	0.40～0.70	0.60	0.05	0.06	—	2.00～2.75	0.90～1.20	0.50	0.50	—	0.10	1.00	483(70000)	276(40000)	20	35
Cr-Mo	C5	0.20	0.40～0.70	0.75	0.05	0.06	—	4.00～6.50	0.45～0.65	0.50	0.50	—	0.10	1.00	621(90000)	414(60000)	18	35
Cr-Mo	C12	0.20	0.35～0.65	1.00	0.05	0.06	—	8.00～10.00	0.90～1.20	0.50	0.50	—	0.10	1.00	621(90000)	414(60000)	18	35

4.1.4.7 不锈钢铸件(表 4-201～表 4-204)

表 4-201　不锈钢铸件化学成分(GB/T12230—2005)

牌号	化学成分/%(除给出范围外的为最大值)										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	Ti	S	P	N
ZG03Cr18Ni10	≤0.03	≤1.5	0.8~2.0	17.0~20.0	8.0~12.0	—	—	—	≤0.030	≤0.040	—
ZG08Cr18Ni9	≤0.08				8.0~11.0	—	—	—			—
ZG12Cr18Ni9	≤0.12					—	—	—		≤0.045	—
ZG08Cr18Ni9Ti	≤0.08					—	—	6(C-0.02)~0.7		≤0.040	—
ZG12Cr18Ni9Ti	≤0.12					—	—			≤0.045	—
ZG08Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.08			16.0~19.0	11.0~13.0	2.0~3.0	—			≤0.040	—
ZG12Cr18Ni12Mo2Ti	≤0.12						—			≤0.045	—
ZG12Cr17Mn9Ni4Mo3Cu2N			8.0~10.0		3.0~5.0	2.9~3.5	2.0~2.5	—	≤0.035	≤0.060	0.16~0.26
ZG12Cr18Mn13Mo2CuN			12.0~14.0	17.0~20.0	—	1.5~2.0	1.0~1.5	—			0.19~0.26
CF3	0.03	2.00	1.50	17.0~21.0	8.0~12.0	0.50	—	—	0.04	0.04	—
CF8	0.08			18.0~21.0	8.0~11.0	0.50	—	—			—
CF3M	0.03	1.50		17.0~21.0	9.0~13.0	2.0~3.0	—	—			—
CF8M	0.08			18.0~21.0	9.0~12.0		—	—			—
CF8C		2.00				0.50	—	—			—

表 4-202　不锈钢铸件力学性能(GB/T 12230—2005)

牌号	热处理规范			力学性能 ≥			
	类型	加热温度/℃	冷却介质	抗拉强度 σ_b/(N/mm²)	屈服强度 σ_s/(N/mm²)	伸长率 δ/(%)	断面收缩率 Ψ/(%)
ZG03Cr18Ni10	淬火	1050~1100	水	392	177	25	32
ZG08Cr18Ni9	淬火	1080~1130	水	441	196		
ZG12Cr18Ni9	淬火	1050~1100	水				
ZG08Cr18Ni9Ti	淬火	950~1050	水				
ZG12Cr18Ni9Ti	淬火	950~1050	水				

（续）

牌号	热处理规范			力学性能 ≥			
	类型	加热温度/℃	冷却介质	抗拉强度 σ_b/(N/mm²)	屈服强度 σ_s/(N/mm²)	伸长率 δ(%)	断面收缩率 Ψ(%)
ZG08Cr18Ni12Mo2Ti	淬火	1100～1150	水	490	216	30	30
ZG12Cr18Ni12Mo2Ti	淬火	1100～1150	水				
ZG12Cr17Mn9Ni4Mo3Cu2N	淬火	1150～1180	水	588	392	25	35
ZCr12Cr18Mn13Mo2CuN	淬火	1100～1150	水			30	40
CF3	淬火	>1040	水	485	205	35	—
CF8	淬火	>1040	水				—
CF3M	淬火	>1040	水			30	—
CF8M	淬火	>1040	水				—
CF8C	淬火	>1065	水				

表 4-203 ASTM A351 规定的铁素体和奥氏体不锈钢铸件的化学元素的质量分数及力学性能

钢种	化学元素的质量分数(%)									力学性能			
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Nb	σ_b(min) /(N/mm²)(lbf/in²)	σ_s(min) /(N/mm²)(lbf/in²)	δ(min) (%)	ψ(min) (%)
CF3MN	0.03	1.50	1.50	0.04	0.04	9～13	17.0～21.0	2.0～3.0	0.1～0.2	515(75000)	255(37000)	35	—
CF3, CF3A	0.03	1.50	2.00	0.04	0.04	8～12	17.0～21.0	0.50	—	CF3A:530(77000) CF3:485(70000)	CF3A:240(35000) CF3:205(30000)	35	—
CF8, CF8A	0.08	1.50	2.00	0.04	0.04	8～11	18.0～21.0	0.50	—	CF8:485(70000) CF8A:530(77000)	CF8:205(30000) CF8A:240(35000)	35	—
CF3M CF3MA	0.03	1.50	1.50	0.04	0.04	9～13	17.0～21.0	2.0～3.0	—	CF3M:485(70000) CF3MA:550(80000)	CF3M:205(30000) CF3MA:255(37000)	30	—
CF8M	0.08	1.50	1.50	0.04	0.04	9～12	18.0～21.0	2.0～3.0	—	485(70000)	205(30000)	30	—
CF8C	0.08	1.50	2.00	0.04	0.04	9～12	18.0～21.0	0.50	Nb8×C(%) 1以下	485(70000)	205(30000)	30	—

（续）

钢种	化学元素的质量分数(%)									力学性能			
	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	Nb	σ_b(min) /(N/mm²)(lbf/in²)	σ_s(min) /(N/mm²)(lbf/in²)	δ(min) (%)	ψ(min) (%)
CH8	0.08	1.50	1.50	0.04	0.04	12～15	22.0～26.0	0.50	—	450(65000)	195(28000)	30	—
CH10	0.04～0.10	1.50	2.00	0.04	0.04	12～15	22.0～26.0	0.50	—	485(70000)	205(30000)	30	—
CH20	0.04～0.20	1.50	2.00	0.04	0.04	12～15	22.0～26.0	0.50	—	485(70000)	205(30000)	30	—
CK20	0.04～0.20	1.50	1.75	0.04	0.04	19～22	23.0～27.0	0.50	—	450(65000)	195(28000)	30	—
HK30	0.25～0.35	1.50	1.75	0.04	0.04	19～22	23.0～27.0	0.50	—	450(65000)	240(35000)	10	—
HK40	0.35～0.45	1.50	1.75	0.04	0.04	19～22	23.0～27.0	0.50	—	425(62000)	240(35000)	10	—
HT30	0.25～0.35	2.00	2.50	0.04	0.04	33～37	13.0～17.0	0.50	—	450(65000)	195(28000)	15	—
CF10MC	0.10	1.50	1.50	0.04	0.04	13～16	15.0～18.0	1.75～2.25	Nb10×C(%) 1.20 以下	485(70000)	205(30000)	20	—
CN7M	0.07	1.50	1.50	0.04	0.04	27.5～30.5	19.0～22.0	2.0～3.0	Cu3～4	425(62000)	170(25000)	35	—

表 4-204　JIS G5121 规定的不锈钢铸件的化学元素的质量分数及力学性能

种类	记号	化学元素的质量分数(%)										力学性能(min)				
		C (max)	Si (max)	Mn (max)	P (max)	S (max)	Ni	Cr	Mo	Cu	其他	σ_b /(N/mm²)	σ_s /(N/mm²)	δ (%)	ψ (%)	硬度(max) HB
1 种	SCS1	0.15	1.50	1.00	0.04	0.04	1.00	11.5～14	—	—	—	343	343	20	40	163～229
2 种	SCS2	0.16～0.24	1.50	1.00	0.04	0.04	1.00	11.5～14	—	—	—	588	392	18	35	183～241
11 种	SCS11	0.10	1.50	1.00	0.04	0.04	5～7	1.5～2.50	—	—	—	588	343	15	—	241
12 种	SCS12	0.20	1.50	2.00	0.04	0.04	8～11	18～21	—	—	—	441	206	30	—	183
13 种	SCS13	0.08	2.00	2.00	0.04	0.04	8～11	18～21	—	—	—	441	186	30	—	183
14 种	SCS14	0.08	1.50	2.00	0.04	0.04	10～14	17～22	2～3	—	—	441	186	30	—	183
15 种	SCS15	0.08	1.50	2.00	0.04	0.04	10～14	17～20	1.75～2.75	1～2.5	—	441	186	30	—	183
16 种	SCS16	0.03	1.50	2.00	0.04	0.04	12～16	17～20	2～3	—	—	392	176	35	—	183
17 种	SCS17	0.20	2.00	2.00	0.04	0.04	12～15	22～26	—	—	—	441	206	30	—	183

（续）

种类	记号	化学元素的质量分数(%)										力学性能(min)				
		C (max)	Si (max)	Mn (max)	P (max)	S (max)	Ni	Cr	Mo	Cu	其他	σ_b /(N/mm²)	σ_s /(N/mm²)	δ (%)	ψ (%)	硬度(max) HB
18种	SCS18	0.20	2.00	2.00	0.04	0.04	19~22	23~27	—	—	—	441	186	30	—	183
19种	SCS19	0.03	2.00	2.00	0.04	0.04	18~12	17~21	—	—	—	392	186	35	—	183
20种	SCS20	0.03	2.00	2.00	0.04	0.04	12~16	17~20	1.75~2.75	1~2.5	—	392	176	35	—	183
21种	SCS21	0.08	2.00	2.00	0.04	0.04	9~12	18~21	—	—	Nb + Ti10 × C(%) 以上 1.35 以下	441	206	30	—	183
22种	SCS22	0.08	2.00	2.00	0.04	0.04	10~14	17~20	2~3	—	Nb + Ti10 × C(%) 以上 1.35 以下	441	206	30	—	183
23种	SCS23	0.07	2.00	2.00	0.04	0.04	27.5~30.5	19~22	2~3	3~4	—	392	167	30	—	183
24种	SCS24	0.07	1.00	1.00	0.04	0.04	3~5	15.5~17.5	—	2.5~4	N0.05 以下 Nb + Ti0.45	1235	1029	6	—	375 以上

4.1.4.8 铜合金（表4-205~表4-208）

表4-205 铜合金铸件的主要化学元素的质量分数（GB/T 12225—2005）

序号	合金牌号	合金名称	主要化学元素的质量分数(%)								
			Sn	Zn	Pb	P	Al	Fe	Mn	Si	Cu
1	ZCuSn3Zn11Pb4	3-11-4 锡青铜	2.0~4.0	9.0~13.0	3.0~6.0	—	—	—	—	—	其余
2	ZCuSn5Pb5Zn5	5-5-5 锡青铜	4.0~6.0	4.0~6.0	4.0~6.0	—	—	—	—	—	其余
3	ZCuSn10Pb1	10-1 锡青铜	9.0~11.5			0.5~1.0	—	—	—	—	其余
4	ZCuSn10Zn2	10-2 锡青铜	9.0~11.0	1.0~3.0	—	—	—	—	—	—	其余
5	ZCuAl9Mn2	9-2 铝青铜	—	—	—	—	8.0~10.0	—	1.5~2.5	—	其余
6	ZCuAl10Fe3	10-3 铝青铜	—	—	—	—	8.5~11.0	2.0~4.0	—	—	其余
7	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	25-6-33 铝黄铜	—	其余	—	—	4.5~7.0	2.0~4.0	1.5~4.0	—	60.0~66.0
8	ZCuZn38Mn2Pb2	38-2-2 锰黄铜	—	其余	1.5~2.5	—	—	—	1.5~2.5	—	57.0~60.0
9	ZCuZn33Pb2	33-2 铅黄铜	—	其余	1.0~3.0	—	—	—	—	—	63.0~67.0

（续）

序号	合金牌号	合金名称	主要化学元素的质量分数(%)								
			Sn	Zn	Pb	P	Al	Fe	Mn	Si	Cu
10	ZCuZn40Pb2	40-2 铅黄铜	—	其余	0.5～2.5	—	0.2～0.8	—	—	—	58.0～63.0
11	ZCuZn16Si4	16-4 硅黄铜	—	其余	—	—	—	—	—	2.5～4.5	79.0～81.0

表 4-206　铜合金铸件杂质含量(GB/T 12225—2005)

序号	合金牌号	杂质限量/%，不大于												
		Fe	Al	Sb	Si	P	S	As	Ni	Sn	Zn	Pb	Mn	总和
1	ZCuSn3Zn11Pb4	0.5	0.02	0.3	0.02	0.05								1.0
2	ZCuSn5Pb5Zn5	0.3	0.01	0.25	0.01	0.05	0.10		2.5*					1.0
3	ZCuSn10Pb1	0.1	0.01	0.05	0.02		0.05		0.10		0.05	0.25	0.05	0.75
4	ZCuSn10Zn2	0.25	0.01	0.3	0.01	0.05	0.10		2.0*			1.5*	0.2	1.5
5	ZCuAl9Mn2			0.05	0.20	0.10		0.05		0.2	1.5*	0.1		1.0
6	ZCuAl10Fe3				0.20				3.0*	0.3	0.4	0.2	1.0*	1.0
7	ZCuZn25Al6Fe3Mn3				0.10				3.0*	0.2		0.2		2.0
8	ZCuZn38Mn2Pb2	0.8	1.0*	0.1						2.0*				2.0
9	ZCuZn33Pb2	0.8	0.1		0.05	0.05			1.0*	1.5*			0.2	1.5
10	ZCuZn40Pb2	0.8			0.05				1.0*	1.0*			0.5	1.5
11	ZCuZn16Si4	0.6	0.1	0.1						0.3		0.5	0.5	2.0

注：1. 有“*”符号的元素不计入杂质总和。

2. 未列出的杂质元素，计入杂质总和。

表 4-207　铜合金铸件的力学性能（GB/T 12225—2005）

序号	合金牌号	铸造方法	力学性能≥			
			抗拉强度/(N/mm^2)	屈服强度 $\sigma_{0.2}$/(N/mm^2)	伸长率 δ(%)	布氏硬度 HB
1	ZCuSn3Zn11Pb4	S	175	—	8	590
		J	215	—	10	590
2	ZCuSn5Pb5Zn5	SJ	200	90	13	590

（续）

序号	合金牌号	铸造方法	力学性能≥			
			抗拉强度/(N/mm²)	屈服强度 $\sigma_{0.2}$/(N/mm²)	伸长率 δ(%)	布氏硬度 HB
3	ZCuSn10Pb1	S	220	130	3	785*
		J	310	170	2	885*
4	ZCuSn10Zn2	S	240	120	12	685*
		J	245	140*	6	785*
5	ZCuAl9Mn2	S	390	—	20	835
		J	440	—	20	930
6	ZCuAl10Fe3	S	490	180	13	890*
		J	540	200	15	1080*
7	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	S	725	380	10	1570*
		J	740	400*	7	1665*
8	ZCuZn38Mn2Pb2	S	245	—	10	685
		J	345	—	18	785
9	ZCuZn33Pb2	S	180	70*	12	490*
10	ZCuZn40Pb2	S	220	—	15	785*
		J	280	120	20	885*
11	ZCuZn16Si4	S	345	—	15	885
		J	390	—	20	980

注：1. 有“*”符号的数据为参考值。

2. 布氏硬度试验力的单位为牛（N）。

表 4-208 铜合金铸件化学成分

序号	合金牌号	合金名称	主要化学成分/%								
			Sn	Zn	Pb	P	Al	Fe	Mn	Si	Cu
1	ZCuSn3Zn11Pb4	3-11-4 锡青铜	2.0～4.0	9.0～13.0	3.0～6.0						其余
2	ZCuSn5Pb5Zn5	5-5-5 锡青铜	4.0～6.0	4.0～6.0	4.0～6.0						其余

（续）

序号	合金牌号	合金名称	主要化学成分(%)								
			Sn	Zn	Pb	P	Al	Fe	Mn	Si	Cu
3	ZCuSn10Pb1	10-1 锡青铜	9.0～11.5			0.5～1.0					其余
4	ZCuSn10Zn2	10-2 锡青铜	9.0～11.0	1.0～3.0							其余
5	ZCuAl9Mn2	9-2 铝青铜					8.0～10.0		1.5～2.5		其余
6	ZCuAl10Fe3	10-3 铝青铜					8.5～11.0	2.0～4.0			其余
7	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	25-6-3-3 铝黄铜		其余			4.5～7.0	2.0～4.0	1.5～4.0		60.0～66.0
8	ZCuZn38Mn2Pb2	38-2-2 锰黄铜		其余	1.5～2.5				1.5～2.5		57.0～60.0
9	ZCuZn33Pb2	33-2 铅黄铜		其余	1.0～3.0						63.0～67.0
10	ZCuZn40Pb2	40-2 铅黄铜		其余	0.5～2.5		0.2～0.8				58.0～63.0
11	ZCuZn16Si4	16-4 硅黄铜		其余						2.5～4.5	79.0～81.0

铜及铜合金牌号对照(表 4-209)

表 4-209　铜及铜合金各国牌号对照

类别	中国 GB/T	原苏联 ГОСТ	美国			英国	法国		德国		日本 JIS
			ASTM	CDA	SAE	BS	NF	AIRLA	DIN	数字系统	
纯铜	T1	M1	C11000	110	CA110	C102	—	U6C	ECu-58	2.0090	C1100
	T2	M2	—	—	—	—		Cu-61	ECu-57	—	—
	T3	M3		—	—	C104	—	—	—	—	—
								Cu99.5	C-Cu		
普通黄铜	H96	Л96	C21000	210	CA210	CZ125	—	—	CuZn5	2.0220	C2100
	H90	Л90	C22000	220	CA220	CZ101	—	—	CuZN10	2.0230	C220
	H80	Л80	C24000	240	CA240	CZ103	—	—	CuZn20	2.0250	C2400
	H68	Л68	C26200	—	—	—	—	UZn33	CuZn33	2.0280	C2680
	H65		C26800	268	CA268	C2107	—	—	CuZn36	2.0335	C26800
	—		C27000	270	CA270	—	—	—		—	—
	H62	Л62	C28000	280	—	—	Cu-Zn40	—	CuZn40	2.0360	C2800
	H59	Л60	C28000	280	—	CZ109	—	—	CuZn40	—	C2801

（续）

类别	中国 GB/T	原苏联 ГОСТ	美国			英国	法国		德国		日本
			ASTM	CDA	SAE	BS	NF	AIRLA	DIN	数字系统	JIS
铅黄铜	HPb63-3	ЛС63-3	C34500	345	CA345	CZN9	—		CuZnPb1.5	2.0331	C3560
		ЛСЦ63-3Ц	C34700	347	CA347	CZ124	—	—	CuZn36Pb3		
	HPb63-0.1	—	C34900	—	—	—	—	—	CuZn37Pb0.5	2.0332	—
	HPb59-1	ЛС59-1	C37800	—	—	CZ122	Cu-Zn40Pb	—	CuZn39Pb2	2.0380	C3710
锡黄铜	HSn90-1	ЛО90-1	C4110	411	—	—	—	—	—	—	—
	HSn70-1	ЛО70-1	C44300	443	—	CZ111	CnZn39Sn1	—	CnZn28Sn1	2.471	C4430
		ЛОМ70-1-0.05									
	HSn62-1	ЛО62-1	C46200	462	CA462	CZ112	—	—	—	—	C4622
			C46420								C4621
	HSn60-1	ЛО60-1	C46500	465	CA464	CZ113	CnZn38Sn1	—	CuZn39Sn1	2.0530	C4640
			C46400	464							C4641
铝黄铜	HA177-2	ЛА77-2	C68700	687	—	CZ110	CuZn22Al2	—	CuZn22Al	2.0460	C6870
		ЛАМЦ77-2-0.5									C6872
	HA166-6-3-2	—	C67000	670	—	—	—	—	—	—	—
	HA167-2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	HA160-1-1	ЛАЖ60-1-1	C67800	678	—	—	—	—	CuZn37Al	2.0510	C6782
硅黄铜	HSi80-3	ЛК80-3	C69400	—	—	—	—	—	—	—	—
锰黄铜	HMn58-2	ЛМЦ58-2	C67400	—	—	—	—	—	CuZn40Mn	2.0572	—
	HMn57-3-1	ЛМЦ56-3-1	—	—	—	—	—	—	CuZn35Ni	2.0540	—
	HMn55-3-1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

（续）

类别	中国 GB/T	原苏联 ГОСТ	美国			英国	法国		德国		日本 JIS
			ASTM	CDA	SAE	BS	NF	AIRLA	DIN	数字系统	
铁黄铜	HFe59-1-1	—	C67820	—	—	—	—	—	CuZn39Sn	2.0530	C6782
									CuZn40Ni	2.0571	
	HFe58-1-1	ЛЖС53-1-1	—	—	—	CZ114	—	—	CuZn40Mn	2.0572	
锡青铜	QSn4-3	БРОЦ4-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	QSn4-4-2.5	БРОЦ4-4-2.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	QSn4-4-4	БРОЦС4-4-4	C54400	544	—	—	—	—	—	—	C5441
	QSn6-5-0.1	ЪРОФС6.5-0.15	—	519	—	PB100	—	—	—	—	—
	QSn6.5-0.4	ЪРОФС6.5-0.4	C51900	519	—	PB103	CuSn6P	—	CuSn6	2.1020	C5191
	QSn7-0.2	ЪРОФС7-0.2 ЪРОФС8-0.3	C52100	521	CA521	PB104	—	—	CuSn8	2.1030	C5212
	QSn8-0.3	ЪРОФС4-0.23 ЪРОФС2-2.25	C51100	511	CA510	PB101	—	—	CuSn2	2.1010	C5101
铝青铜	QAl5	ЪРА5	C60600 C60800	—	—	CA101	CuAl16	—	CuAl5	2.0916	—
	QAl7	ЪРА7	C81000	—	—	CA102	—	—	CuAl8	—	2.0920
	QAl9-2	ЪРАМЦН9-2 ЪРАМЦ9-2	—	—	—	—	—	UZ23A4	CuAl9Mn	2.9600	—
	QAl9-4	ЪРАМЖ9-4	C61900	—	—	CA103 CA106	—	—	CuAl8Fe CuAl10Fe	2.0930 2.0936	—
	QAl10-3-1.5	ЪРАМЖН103-3-1.5	—	—	—	—	—	—	CuAl10Fe	2.0936	C6161
	QAl10-4-4	ЪРАЖН10-4-4	C63000 C63200	630	—	CA104 CA105	CuAl9Ni5 -Fe3Mn	BiOK4	CuAl10Ni	2.0966	C6301
	QAl11-6-6	—	—	—	—	—	—	—	CuAl11Ni	2.0978	C6280

（续）

类别	中国 GB/T	原苏联 ГОСТ	美国			英国	法国		德国		日本
			ASTM	CDA	SAE	BS	NF	AIRLA	DIN	数字系统	JIS
铍青铜	QBe2	ЪРЪ2	17200 C17300	—	—	—	CuBe2	UBe2	CuBe2	2.1247	C1720
	QBe1.9	ЪРЪНТ1-9	C17200	172	CA172	—	CuBe1.9	—	—	—	—
	QBe1.7	ЪРЪНТ1-7	C17200	170	CA170	CB101	CuBe1.7	—	CuBe1.7	2.1245	C1700
锰青铜	QMn1.5	—	—	—	—	—	—	—	CuMn2	2.1363	—
	QMn5	ЪРМЦ5	—	—	—	—	—	—	CuMn5	2.1366	—
硅青铜	QSi1-3	ЪРКН1-3	C64700	—	—	DTD498	—	—	CuNi2Si	2.0855	—
	QSi3-1	ЪРКМЦ	C65500 C65800	—	—	CS101	—	—	CuNi3Si CuSi3Mn	2.0857 2.1525	—

类别	中国 GB/T	原苏联 ГОСТ	美国 ASTM	英国 BS	法国 NF	德国 DIN	日本 JIS
锡青铜	ZCuSn3Zn11Pb4	ЪРОЦС3-12-5	—	—	—	—	BC1
	ZCuSn5Pb5Zn5	БРЦС5-5-5	C83600	LG2	CuPb5Sn5Zn5	G-CuSn5ZnPb (2.1096.01)	BC6
	ZnCuSn10Pb1	БРОЦФ10-1	C90700	PB1	—	—	—
	ZCuSn10Zn2	БРОЦ10-2	C90500	G1	CuSn12	G-CuSn10Zn (1.1086.01)	BC3

（续）

类别	中国 GB/T	原苏联 ГОСТ	美国 ASTM	英国 BS	法国 NF	德国 DIN	日本 JIS
铅青铜	—	БРОС10-10	C93700	LB2	CuPb10Sn10	G-CuPb10Sn (2.1176.01)	LBC3
	—	БРОС8-12	C94400	LB1	—	G-CuPb15Sn (2.1182.01)	LBC4
	—	БРОЦС4-4-17	C94410	—	—	G-CuPb20Sn (2.1188.01)	—
	—	БРОС24-2	—	—	CuPb20Sn5	G-CuPb22Sn (2.1166.09)	—
	—	БРОС25-5	C94300	LB1	—	—	LBC5
	—	БРОС30	—	—	—	—	—
铝青铜	ZCuAl9Mn2	БРАМЦ9-2Л	—	—	—	—	AIBC1
	ZCuAl10Fe3	БРАЖ9-4Л	C95200	—	—	G-CuAl10Fe (2.0940.01)	AIBC3
	—	БРАЖНМЦ4-4-1	C95500	AB2	—	G-CuA;10Ni (2.0975.01)	AIBC3
	—	БРАЖМЦ10-3-1.5	—	AB1	—	—	AIBC2
普通黄铜	—	—	—	SCB4	—	G-CuZn38Al (2.0591.02)	YBSCI
硅黄铜	—	ЛКС80-3	C87400	—	—	G-CuZn15Si4 (2.0492.01)	SZBCI
	ZCuZn16Si4	—	—	—	—		—
铅黄铜	—	ЛС59	C85700	PCB1P	U-Z40-Y30	G-CuZn37Pb (2.0340.02)	YBSC3
	ZCuZn40Pb2	—	—	—	—		—
铅黄铜	—	ЛАЖАЦ66-6-3-2	C86300	THB2	—	—	—
	—	ЛА67-2.5	—	—	—	—	—
铁黄铜	—	—	—	HTR3	—	G-CuZn25Al5 (2.0598.01)	HBSC3
	—	ЛАЖ60-1-1Л	C86400	—	—		—
锰黄铜	—	ЛМЦЖ55-3-1	C86500	HTB1	—	G-CuZn35All (2.0592.01)	HBSC2
	—	ЛМЦС58-2-2	—	—	—		—
	—	ЛМЦ58-2Л	—	—	—	—	—
	ZCuZn38Mn2Pb2	—	—	—	—	—	—

4.1.4.9 铝合金(表4-210、表4-211)

表4-210 铸造铝合金的化学元素的质量分数

组别	代号	主要元素的质量分数(%)						杂质的质量分数(%)≤							
		Si	Cu	Mg	Mn	其他	Al	铁		Si	Zn	S	Pb	杂质总和	
								S	J					S	J
铝硅合金	ZL101	6.0~8.0	—	0.2~0.4	—	—	余量	0.6	1.0	Cu0.2	0.3	0.01	0.05	1.2	1.6
	ZL102	10.0~13.0	—	—	—	—	余量	0.8	1.0	Cu0.6	0.3	—	—	2.2	2.3
	ZL103	4.5~6.0	1.5~3.0	0.3~0.7	0.3~0.7	—	余量	0.6	1.2	—	0.3	0.01	0.05	1.2	1.8
	ZL104	8.0~10.5	—	0.17~0.3	0.2~0.5	—	余量	0.6	0.9	Cu0.3	0.3	0.01	0.05	1.2	1.5
	ZL105	4.5~5.5	1.0~1.5	0.35~0.6	—	—	余量	0.6	1.0	—	0.3	0.01	0.05	1.1	1.4
	ZL106	7.0~8.5	1.0~2.0	0.2~0.6	0.2~0.6	—	余量	0.6	—	—	0.2	0.01	0.05	1.0	—
	ZL107	6.5~7.5	3.5~4.5	—	—	—	余量	0.5	0.6	—	0.3	0.01	0.05	1.0	1.2
	ZL108	11.0~13.0	1.0~2.0	0.4~1.0	0.3~0.9	—	余量	—	0.7	—	1.0	0.01	0.05	—	2.0
	ZL109	11.0~13.0	0.5~1.5	0.8~1.5	—	Ni0.5~1.5	余量	—	0.5	Mn0.6	0.2	0.01	0.05	—	1.2
	ZL110	4.0~6.0	5.0~8.0	0.2~0.5	—	—	余量	—	0.8	—	0.6	0.01	0.05	—	2.7
	ZL111	8.0~10.0	1.3~1.8	0.4~0.6	0.1~0.35	Ti0.1~0.35	余量	—	0.4	—	0.1	0.01	0.05	—	1.0
铝铜合金	ZL201	—	4.5~5.3	—	0.6~1.0	Ti0.15~0.35	余量	0.3	—	0.3	0.2	Zr0.2	—	1.0	—
	ZL202	—	9.0~11.0	—	—	—	余量	1.0	1.2	1.2	0.8	—	—	2.8	3.0
	ZL203	—	4.0~5.0	—	—	—	余量	0.8	1.0	1.5	0.35	0.01	0.05	2.2	2.5
铝镁合金	ZL301	—	—	9.5~11.5	—	—	余量	0.3	—	0.3	0.1	—	0.05	1.3	—
	ZL302	0.8~1.3	—	4.5~5.5	0.1~0.4	—	余量	0.5	—	—	0.2	—	—	0.7	—
铝锌合金	ZL401	6.0~8.0	—	0.1~0.3	—	Zn9.0~13.0	余量	0.8	1.2	—	—	—	—	1.8	2.0
	ZL402	—	—	0.3~0.8	—	Zn5.0~7.0 Ti0.1~0.4 Cr0.3~0.8	余量	0.5	0.8	0.3	—	—	—	1.5	1.8

表 4-211 铸造铝合金力学性能

代号	铸造方法	热处理状态	力学性能 ≥		
			σ_b/(N/mm²)	δ_5(%)	硬度 HB
ZL101	S、J	—	157	2	50
	S、J	T2	137	2	45
	J	T4	186	4	50
	S	T4	176	4	50
	J	T5	206	2	60
	S	T5	196	2	60
	SB	T6	225	1	70
	SB	T7	196	2	60
	SB	T8	157	3	55
ZL102	SB、JB	—	147	4	50
	SB、JB	T2	137	4	50
	J	—	157	2	50
	J	T2	147	3	50
ZL103(旧) ZL104(新)	S	—	137	0.5	65
	J	—	167	0.5	65
	S、J	T1	167	—	70
	S、J	T2	147	1	65
	S	T5	216	0.5	75
	J	T5	245	0.5	75
	S、J	T7	206	1	70
	S、J	T8	176	2	65
ZL104	S、J	—	147	2	50
	J	T1	196	1.5	70
	SB	T6	225	2	70
	J	T6	235	2	70
ZL105	S、J	T1	157	0.5	65
	S	T5	196	1	70
	J	T5	235	0.5	70
	S	T6	225	0.5	70
	J	T7	176	1	65

（续）

代号	铸造方法	热处理状态	力学性能 ≥		
			σ_b/(N/mm²)	δ_5(%)	硬度 HB
ZL106	SB	—	176	1	75
	SB	T6	245	1	90
ZL107	SB	—	167	2	65
	SB	T6	245	2.5	90
	J	—	196	2.5	70
	J	T6	274	3	100
ZL108	J	T1	196	—	85
	J	T6	255	—	90
ZL109	J	T1	196	0.5	90
	J	T6	245	—	100
ZL110	S	—	127	—	80
	J	—	157	—	80
	S	T1	147	—	80
	J	T1	167	—	90
ZL111	J	—	206	2	80
	J	T6	314	2	100
ZL201	S	T4	294	8	70
	S	T5	333	4	90
ZL202(旧)	S、J	—	108	—	50
	S、J	T6	167	—	100
ZL203	S	T4	196	6	60
	J	T4	206	6	60
	S	T5	216	3	70
	J	T5	225	3	70
ZL301	S	T4	274	9	60
ZL302(旧) ZL305(新)	S、J	—	147	1	55
ZL401	S	T1	196	2	80
	J	T1	245	1.5	90
ZL402	J	T1	235	4	70
	S	T1	216	4	65

4.1.4.10 镍及其合金(表4-212)

表 4-212　镍及其合金化学元素的质量分数及力学性能

序号	牌号	化学元素的质量分数(%)												
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Co	W	Al	Cu	Ti	Fe	其他
1	HASTELLOY B	0.1	0.7	0.8	0.6	余量	28	1.25	—	—	—	—	5.5	V=0.3
2	C	0.07	0.7	0.8	16	余量	17	1.25	4	—	—	—	5.75	V=0.03
3	D	0.12	9	1.0	1.0	余量	—	1.5	—	—	3.0	—	2.0	—
4	F	0.02	0.5	1.5	22	余量	6.5	1.25	0.5	—	—	—	21.0	Nb=2.10
5	G	≤0.05	≤1.0	1.0~2.0	21.0~23.5	余量	5.5~7.5	≤2.5	≤1.0	—	1.5~2.5	—	18.0~21.0	Nb=1.75~2.5
6	N	0.06	0.25	0.4	7.0	余量	16.5	0.25	0.20	—	0.10	—	3.0	B=0.01
7	S	≤0.02	0.4	0.5	15.5	余量	14.5	2.0	≤1.0	0.2	—	—	≤3.0	V≤0.6 La=0.02 B=0.009
8	W	0.06	0.5	0.5	5.0	余量	24.5	1.25	—	—	—	—	5.5	—
9	X	0.1	0.6	0.65	22	余量	9.0	1.5	0.6	—	—	—	18.5	—
10	INCOLOY 800	0.04	—	—	21.0	32.0	—	—	—	0.3	0.3	0.4	45.0	—
11	800H	0.08	—	—	21.0	32.0	—	—	—	0.3	—	0.4	45.0	—
12	800HT	0.06~0.1	≤1.0	≤1.5	19~23	30~35	—	—	—	0.15~0.6	≤0.75	0.15~0.6	≥39.5	S≤0.015
13	801	0.05	—	—	20.5	32.0	—	—	—	—	0.15	1.1	45.0	—
14	802	0.35	—	—	21.0	32.0	—	—	—	0.6	—	0.7	45.0	—
15	804	0.06	0.5	0.85	29.3	42.6	—	—	—	0.25	0.4	0.4	25.4	—
16	805	0.12	0.5	0.6	7.5	36.0	0.5	—	—	—	0.1	—	—	—
17	810	0.25	0.8	0.9	21.0	32.0	—	—	—	0.5	—	—	—	—
18	825	0.04	—	—	21.0	42.0	3.0	—	—	—	2.0	1.0	30.0	—
19	840	0.08	1.0	1.0	20.0	20.0	—	—	—	—	—	—	余量	—
20	901	0.05	0.12	0.24	12.5	余量	6.0	—	—	0.15	—	2.7	34.0	B=0.015
21	901Mod	0.05	0.08	0.09	12.5	余量	5.8	—	—	—	—	2.9	34.0	B=0.015
22	903	0.02	—	—	—	38.0	—	15.0	—	0.7	—	1.4	41.0	Nb=3.0

（续）

序号	牌号	化学元素的质量分数(%)												
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Co	W	Al	Cu	Ti	Fe	其他
23	INCOLOY 908	≤0.03	≤0.5	≤1.0	3.75 ~ 4.5	47.0 ~ 51.0	—	≤0.05	—	0.75 ~ 1.25	≤0.5	1.2 ~ 1.8	余量	Nb = 2.7 ~ 3.3 B≤0.012 P≤0.015 S≤0.015
24	926	≤0.04	≤0.75	≤1.5	14.0 ~ 18.0	26.0 ~ 30.0	2.5 ~ 3.5	—	—	≤0.3	3.5 ~ 5.5	1.5 ~ 2.3	≥39.0	S≤0.015
25	DS	0.06	2.3	1.0	18.0	37.0	—	—	—	—	—	—	42.0	—
26	FM65	≤0.05	≤0.5	≤1.0	19.5 ~ 23.5	38.0 ~ 46.0	2.5 ~ 3.5	—	—	≤0.2	1.5 ~ 3.0	0.6 ~ 1.2	≥22.0	P≤0.3 S≤0.3
27	MA956	—	—	—	20.0	—	—	—	—	4.5	—	0.5	74.4	Y_2O_3 = 0.5
28	INCONEL 600	≤0.15	≤0.5	≤1.0	14.0 ~ 17.0	≥72.0	—	≤1.0	—	—	≤0.5	—	6.0 ~ 10.0	S≤0.015
29	601GC	—	—	—	23.0	60.5	—	—	—	1.4	—	—	14.0	Zr = 0.2
30	604	0.04	0.2	0.2	15.8	余量	—	—	—	—	0.1	—	7.2	Nb = 2.0
31	610	0.20	2.0	0.9	15.5	余量	—	—	—	—	0.5	—	9.0	Nb/Ta = 1.0
32	617	0.07	—	—	22.0	54.0	9.0	12.5	—	1.0	—	—	—	—
33	625	≤0.05	≤0.5	≤0.5	21.5	61.0	9.0	—	—	≤0.4	—	≤0.4	2.5	Nb = 3.65
34	625LCF	≤0.03	≤0.15	≤0.5	20.0 ~ 23.0	≥58.0	8.0 ~ 10.0	≤1.0	—	≤0.4	—	≤0.4	≤5.0	Nb = 3.15 ~ 4.15 N≤0.02 P≤0.015 S≤0.015

（续）

序号	牌号	化学元素的质量分数(%)												
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Co	W	Al	Cu	Ti	Fe	其他
35	INCONEL 686	≤0.01	≤0.08	≤0.75	19.0 ~ 23.0	余量	15.0 ~ 17.0	—	3.0 ~ 4.4	—	—	0.2 ~ 0.25	≤2.0	P≤0.04 S≤0.02
36	690	≤0.05	≤0.5	≤0.5	27.0 ~ 31.0	≥58.0	—	—	—	—	≤0.5	—	7.0 ~ 11.0	S≤0.015
37	700	0.12	0.3	0.1	15.0	46.0	3.75	28.5	—	3.0	0.05	2.20	0.7	—
38	702	0.04	0.2	0.05	15.6	余量	—	—	—	3.4	0.1	0.7	0.35	—
39	705	0.3	5.5	0.9	15.5	余量	—	—	—	—	0.5	—	8.0	—
40	706	0.03	—	—	16.0	42.0	—	—	—	—	—	1.75	40.0	Nb=2.9
41	718	0.04	≤0.35	≤0.35	19.0	52.5	3.0	—	—	0.9	≤0.1	0.9	19.0	Nb=5.1 B≤0.006
42	718SPF	≤0.05	≤0.35	≤0.35	17.0 ~ 21.0	50.0 ~ 55.0	2.8 ~ 3.3	≤1.0	—	0.2 ~ 0.8	≤0.3	0.65 ~ 1.15	余量	Nb=4.75~5.25 B≤0.006 N≤0.01 P≤0.015 S≤0.015
43	721	≤0.07	≤0.15	2.0 ~ 2.5	15.0 ~ 17.0	余量	—	—	—	0.1	≤0.2	2.75 ~ 3.35	≤8.0	S≤0.01
44	722	0.04	0.2	0.55	15.0	余量	—	—	—	0.6	—	2.4	6.5	—
45	725	≤0.03	≤0.2	≤0.35	19.0 ~ 22.5	55.0 ~ 59.0	7.0 ~ 9.5	—	—	≤0.35	—	1.0 ~ 1.7	余量	Nb/Ta=2.75~4.0 P≤0.015, S≤0.01

（续）

序号	牌号	化学元素的质量分数(%)												
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Co	W	Al	Cu	Ti	Fe	其他
46	INCONEL 751	≤0.1	≤0.01	≤1.0	14.0 ~ 17.0	≥70.0	—	—	—	0.9 ~ 1.5	≤0.5	2.0 ~ 2.6	5.0 ~ 9.0	Nb = 0.7 ~ 1.2 S≤0.1
47	783	≤0.03	≤0.5	≤0.5	2.5 ~ 3.5	26.0 ~ 30.0	—	余量	—	5.0 ~ 6.0	≤0.5	≤3.5	24.0 ~ 27.0	B = 0.003 ~ 0.012 P≤0.015, S≤0.005
48	804	≤0.1	≤0.75	≤1.5	28.0 ~ 31.0	39.0 ~ 43.0	—	—	—	≤0.6	≤0.5	≤1.2	余量	S≤0.015
49	FM52	≤0.04	≤0.5	≤1.0	28.0 ~ 31.0	余量	≤0.5	—	—	≤1.1	≤0.3	≤1.0	7.0 ~ 11.0	Al + Ti≤1.5, Nb/Ta≤0.1 P≤0.02, S≤0.015
50	FM62	≤0.08	≤0.35	≤1.0	14.0 ~ 17.0	≥70.0	—	—	—	—	≤0.5	—	6.0 ~ 10.0	Nb = 1.5 ~ 3.0 P≤0.03, S≤0.015
51	FM69	≤0.08	≤0.5	≤1.0	14.0 ~ 17.0	≥70.0	—	—	—	0.4 ~ 1.0	≤0.5	2.0 ~ 2.75	5.0 ~ 9.0	Nb/Ta = 0.7 ~ 1.2 P≤0.03, S≤0.015
52	FM72	0.01 ~ 0.10	≤0.2	≤0.2	42.0 ~ 46.0	余量	—	—	—	—	≤0.5	0.3 ~ 1.0	≤0.5	P≤0.02 S≤0.015
53	FM82	≤0.1	≤0.5	2.5 ~ 3.5	18.0 ~ 22.0	≥67.0	—	—	—	—	≤0.5	≤0.75	≤3.0	Nb/Ta = 2.0 ~ 3.0 P≤0.03, S≤0.015

（续）

序号	牌号	化学元素的质量分数(%)												
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Co	W	Al	Cu	Ti	Fe	其他
54	INCONEL FM92	≤0.08	≤0.35	2.0 ~ 2.75	14.0 ~ 17.0	≥67.0	—	—	—	—	≤0.5	2.5 ~ 3.5	≤8.0	—
55	MA754	0.05	—	—	20.0	余量	—	—	—	0.30	—	0.5	—	Y_2O_3 = 0.6
56	MA758	—	—	—	30.0	67.0	—	—	—	0.30	—	0.5	1.0	Y_2O_3 = 0.6
57	MONEL 400	0.12	—	1.0	—	65.0	—	—	—	—	32.0	—	1.5	—
58	401	0.10	0.25	2.25	—	43.0	—	—	—	—	53.0	—	0.75	—
59	404	≤0.15	≤0.1	≤0.1	—	52.0 ~ 57.0	—	—	—	≤0.05	余量	—	≤0.5	S = 0.024
60	502	≤0.1	≤0.5	1.5	63.0 ~ 80.0	—	—	—	—	2.5 ~ 3.5	余量	≤0.5	≤2.0	S = 0.01
61	FM60	≤0.15	≤1.25	≤4.0	62.0 ~ 69.0	—	—	—	—	≤1.25	余量	1.5 ~ 3.0	≤2.5	P≤0.02 S≤0.015
62	K-500	0.13	—	0.8	64.0	—	—	—	—	2.8	30.0	0.6	1.0	—
63	R-405	0.15	—	1.0	66.0	—	—	—	—	—	31.0	—	1.2	S = 0.04

序号	牌号	抗拉强度 σ_b/(N/mm²)	屈服点 σ_s/(N/mm²)	伸长率 δ(%)	断面收缩率 α(%)	硬度 HBW
1	HASTELLOY A	铸 460 ~ 540 锻 730 ~ 800	铸 320 ~ 350 锻 280 ~ 340	铸 8 ~ 15 锻 45 ~ 55	铸 16 ~ 20 锻 40 ~ 50	铸 149 ~ 187 锻 159 ~ 191
2	HASTELLOY B	铸 530 ~ 600 锻 770 ~ 840	铸 390 ~ 420 锻 290 ~ 350	铸 6 ~ 10 锻 40 ~ 50	铸 9 ~ 13 锻 45 ~ 55	铸 179 ~ 235 锻 164 ~ 198

（续）

序号	牌号	抗拉强度 σ_b/(N/mm²)	屈服点 σ_s/(N/mm²)	伸长率 δ(%)	断面收缩率 α(%)	硬度 HB
3	HASTELLOY C	铸 510～580 锻 910～980	铸 390～420 锻 390～440	铸 5～10 锻 45～55	铸 8～12 锻 45～50	铸 187～248 锻 177～225
4	HASTELLOY D(铸)	705～775	—	1～2	—	285～345
5	HASTELLOY F	铸～510 锻～720	铸～260 锻～320	铸～200 锻 32～57	—	铸～150 锻 168～180
6	INCONEL 600	560～630	175～245	30～50	—	184～197
7	MONEL	软 500～600 硬 600～880	软 180～280 硬 390～840	软 35～50 硬 10～35	—	软 110～140 硬 160～250

ASTM A494/A494M—2001 铸造镍和镍合金的化学元素的质量分数及力学性能(表 4-213 和表 4-214)。

表 4-213 铸造镍和镍合金的化学元素质量分数

序号	牌号	化学元素的质量分数(%)														
		C (max)	Mn (max)	Si (max)	P (max)	S (max)	Cu	Mo	Fe	Ni	Cr	Cb (Nb)	W	V	Bi	Sn
1	CZ-100	1.00	1.50	2.00	0.03	0.03	1.25 (max)	—	3.00 (max)	95.0 (min)	—	—	—	—	—	—
2	M-35-1	0.35	1.50	1.25	0.03	0.03	26.0～33.0	—	3.50 (max)	其余	—	0.5 (max)	—	—	—	—
3	M-35-2	0.35	1.50	2.00	0.03	0.03	26.0～33.0	—	3.50 (max)	其余	—	0.5 (max)	—	—	—	—
4	M-30H	0.30	1.50	2.7～3.7	0.03	0.03	27.0～33.0	—	3.50 (max)	其余	—	—	—	—	—	—

（续）

序号	牌号	化学元素的质量分数(%)														
		C (max)	Mn (max)	Si (max)	P (max)	S (max)	Cu	Mo	Fe	Ni	Cr	Cb (Nb)	W	V	Bi	Sn
5	M-25S	0.25	1.50	3.5 ~ 4.5	0.03	0.03	27.0 ~ 33.0	—	3.50 (max)	其余	—	—	—	—	—	—
6	M-30C	0.30	1.50	1.0 ~ 2.0	0.03	0.03	26.0 ~ 33.0	—	3.50 (max)	其余	—	1.0 ~ 3.0	—	—	—	—
7	N-12MV	0.12	1.00	1.00	0.04	0.03	—	26.0 ~ 30.0	4.0 ~ 6.0	其余	1.00	—	—	0.20 ~ 0.60	—	—
8	N-7M	0.07	1.00	1.00	0.04	0.03	—	30.0 ~ 33.0	3.00 (max)	其余	1.00	—	—	—	—	—
9	CY-40	0.40	1.50	3.00	0.03	0.03	—	—	11.0 (max)	其余	14.0 ~ 17.0	—	—	—	—	—
10	CW-12MW	0.12	1.00	1.00	0.04	0.03	—	16.0 ~ 18.0	4.5 ~ 7.5	其余	15.5 ~ 17.5	—	3.75 ~ 5.25	0.20 ~ 0.40	—	—
11	CW-6M	0.07	1.00	1.00	0.04	0.03	—	17.0 ~ 20.0	3.0 (max)	其余	17.0 ~ 20.0	—	—	—	—	—
12	CW-2M	0.02	1.00	0.80	0.03	0.03	—	15.0 ~ 17.5	2.0 (max)	其余	15.0 ~ 17.5	—	1.0 (max)	—	—	—

（续）

序号	牌号	化学元素的质量分数(%)													
		C (max)	Mn (max)	Si (max)	P (max)	S (max)	Cu	Mo	Fe	Ni	Cr	Cb (Nb)	W	V	Bi	Sn
13	CW-6MC	0.06	1.00	1.00	0.015	0.015	—	8.0 ~ 10.0	5.0 (max)	其余	20.0 ~ 23.0	3.15 ~ 4.50	—	—	—	—
14	CY5SnBiM	0.05	1.5	0.5	0.03	0.03	—	2.0 ~ 3.5	2.0 (max)	其余	11.0 ~ 14.0	—	—	—	3.0 ~ 5.0	3.0 ~ 5.0
15	CX2MW(N26022)	0.02	1.00	0.80	0.025	0.025	—	12.5 ~ 14.5	2.0 ~ 6.0	其余	20.0 ~ 22.5	—	2.5 ~ 3.5	3.5 (max)	—	—
16	CU5MCuC (N08826)	0.05 (max)	1.00 (max)	1.00 (max)	0.03 (max)	0.03 (max)	1.5 ~ 3.5	2.5 ~ 3.5	其余	38.0 ~ 44.0	19.5 ~ 23.5	0.60 ~ 1.20	—	—	—	—

表 4-214 铸造镍和镍基合金力学性能(ASTM A494/A494M—2001)

序号	牌号	抗拉强度 /(N/mm²)(lbf/in²)	屈服点 σ_s/(N/mm²)(lbf/in²)	伸长率 δ(%)	断面收缩率 ψ(%)	硬度 HB
1	CZ-100	345(50000)	125(18000)	10	—	—
2	M-35-1	450(65000)	170(25000)	25	—	—
3	M-35-2	450(65000)	205(30000)	25	—	—
4	M-30H	690(100000)	415(60000)	10	—	—
5	M-25S	—	—	—	—	min300
6	M-30c	450(65000)	225(32500)	25	—	—
7	N-12MV	525(76000)	275(40000)	6.0	—	—
8	N-7M	525(76000)	275(40000)	20	—	—

（续）

序号	牌　号	抗拉强度 /(N/mm²)(lbf/in²)	屈服点 σ_s/(N/mm²)(lbf/in²)	伸长率 δ(%)	断面收缩率 ψ(%)	硬度 HB
9	CY-40	485(70000)	195(28000)	30	—	—
10	CW-12MW	495(72000)	275(40000)	4.0	—	—
11	CW-6M	495(72000)	275(40000)	25	—	—
12	CW-2M	495(72000)	275(40000)	20	—	—
13	CW-6MC	485(70000)	275(40000)	25	—	—
14	CY5SnBiM	—	—	—	—	—
15	CX2MW(N26022)	550(80000)	310(45000)	30	—	—
16	CU5MCuC(N08826)	520(75000)	240(35000)	20	—	—

ASTM B584—2004 铸造铜合金的化学元素的质量分数及力学性能(表 4-215 和表 4-216)。

表 4-215　铸造铜合金的化学元素质量分数

序号	UNS 牌　号	化学元素的质量分数(%)													
		Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Al	Mn	Si	Bi	Se	Sb	S	P
1	C83450	87.0 ~ 89.0	2.0 ~ 3.5	1.5 ~ 3.0	5.5 ~ 7.5	0.30	0.75 ~ 2.0	0.005	—	0.005	—	—	0.25	0.08	0.05
2	C83600	84.0 ~ 86.0	4.0 ~ 6.0	4.0 ~ 6.0	4.0 ~ 6.0	0.30	1.0	0.005	—	0.005	—	—	0.25	0.08	0.05
3	C83800	82.0 ~ 83.8	3.3 ~ 4.2	5.0 ~ 7.0	5.0 ~ 8.0	0.30	1.0	0.005	—	0.005	—	—	0.25	0.08	0.03
4	C84400	78.0 ~ 82.0	2.3 ~ 3.5	6.0 ~ 8.0	7.0 ~ 10.0	0.4	1.0	0.005	—	0.005	—	—	0.25	0.08	0.02

（续）

序号	UNS牌号	化学元素的质量分数(%)													
		Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Al	Mn	Si	Bi	Se	Sb	S	P
5	C84800	75.0 ~ 77.0	2.0 ~ 3.0	5.5 ~ 7.0	13.0 ~ 17.0	0.4	1.0	0.005	—	0.005	—	—	0.25	0.08	0.02
6	C85200	70.0 ~ 74.0	0.7 ~ 2.0	1.5 ~ 3.8	20.0 ~ 27.0	0.6	1.0	0.005	—	0.05	—	—	0.20	0.05	0.02
7	C85400	65.0 ~ 70.0	0.5 ~ 1.5	1.5 ~ 3.8	24.0 ~ 32.0	0.7	1.0	0.35	—	0.05	—	—	—	—	—
8	C85700	58.0 ~ 64.0	0.5 ~ 1.5	0.8 ~ 1.5	32.0 ~ 40.0	0.7	1.0	0.80	—	0.05	—	—	—	—	—
9	C86200	60.0 ~ 66.0	0.20	0.20	22.0 ~ 28.0	2.0 ~ 4.0	1.0	3.0 ~ 4.9	2.5 ~ 5.0	—	—	—	—	—	—
10	C86300	60.0 ~ 66.0	0.20	0.20	22.0 ~ 28.0	2.0 ~ 4.0	1.0	5.0 ~ 7.5	2.5 ~ 5.0	—	—	—	—	—	—
11	C86400	56.0 ~ 62.0	0.5 ~ 1.5	0.5 ~ 1.5	34.0 ~ 42.0	0.4 ~ 2.0	1.0	0.5 ~ 1.5	0.1 ~ 1.0	—	—	—	—	—	—
12	C86500	55.0 ~ 60.0	1.0	0.4	36.0 ~ 42.0	0.4 ~ 2.0	1.0	0.5 ~ 1.5	0.1 ~ 1.5	—	—	—	—	—	—
13	C86700	55.0 ~ 60.0	1.5	0.5 ~ 1.5	30.0 ~ 38.0	1.0 ~ 3.0	1.0	1.0 ~ 3.0	1.0 ~ 3.5	—	—	—	—	—	—

（续）

序号	UNS 牌号	化学元素的质量分数(%)													
		Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Al	Mn	Si	Bi	Se	Sb	S	P
14	C87300	94.0 min	0.2	0.25	—	0.20	—	—	0.8 ~ 1.5	3.5 ~ 4.5	—	—	—	—	—
15	C87400	79.0 min	—	1.0	12.0 ~ 16.0	—	—	0.8	—	2.5 ~ 4.0	—	—	—	—	—
16	C87500	79.0 min	—	0.5	12.0 ~ 16.0	—	—	0.5	—	3.0 ~ 5.0	—	—	—	—	—
17	C87600	88.0 min	—	0.5	4.0 ~ 7.0	—	—	—	—	3.5 ~ 5.5	—	—	—	—	—
18	C87610	90.0 min	—	0.2	3.0 ~ 5.0	0.20	—	—	0.25	3.0 ~ 5.0	—	—	—	—	—
19	C89510	86.0 ~ 88.0	4.0 ~ 6.0	0.25	4.0 ~ 6.0	0.30	1.0	0.005	—	0.005	0.5 ~ 1.5	0.35 ~ 0.70	0.25	0.08	0.05
20	C89520	85.0 ~ 87.0	5.0 ~ 6.0	0.25	4.0 ~ 6.0	0.20	1.0	0.005	—	0.005	1.6 ~ 2.2	0.8 ~ 1.1	0.25	0.08	0.05
21	C89844	83.0 ~ 86.0	3.0 ~ 5.0	0.20	7.0 ~ 10.0	0.30	1.0	0.005	—	0.005	2.0 ~ 4.0	—	0.25	0.08	0.05
22	C90300	86.0 ~ 89.0	7.5 ~ 9.0	0.30	3.0 ~ 5.0	0.20	1.0	0.005	—	0.005	—	—	0.20	0.05	0.05

（续）

序号	UNS牌号	化学元素的质量分数(%)													
		Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Al	Mn	Si	Bi	Se	Sb	S	P
23	C90500	86.0 ~ 89.0	9.0 ~ 11.0	0.3	1.0 ~ 3.0	0.20	1.0	0.005	—	0.005	—	—	0.20	0.05	0.05
24	C92200	86.0 ~ 90.0	5.5 ~ 6.5	1.0 ~ 2.0	3.0 ~ 5.0	0.25	1.0	0.005	—	0.005	—	—	0.25	0.05	0.05
25	C92210	86.0 ~ 89.0	4.5 ~ 5.5	1.7 ~ 2.5	3.0 ~ 4.5	0.25	0.7 ~ 1.0	0.005	—	0.005	—	—	0.20	0.05	0.03
26	C92300	85.0 ~ 89.0	7.5 ~ 9.0	0.3 ~ 1.0	2.5 ~ 5.0	0.25	1.0	0.005	—	0.005	—	—	0.25	0.05	0.05
27	C92600	86.0 ~ 88.5	9.3 ~ 10.5	0.8 ~ 1.5	1.3 ~ 2.5	0.20	0.7	0.005	—	0.005	—	—	0.25	0.05	0.03
28	C93200	81.0 ~ 85.0	6.3 ~ 7.5	6.0 ~ 8.0	2.0 ~ 4.0	0.20	1.0	0.005	—	0.005	—	—	0.35	0.08	0.15
29	C93500	83.0 ~ 86.0	4.3 ~ 6.0	8.0 ~ 10.0	2.0	0.20	1.0	0.005	—	0.005	—	—	0.30	0.08	0.05
30	C93700	78.0 ~ 82.0	9.0 ~ 11.0	8.0 ~ 11.0	0.8	0.15	0.5	0.005	—	0.005	—	—	0.50	0.08	0.10
31	C93800	75.0 ~ 79.0	6.3 ~ 7.5	13.0 ~ 16.0	0.8	0.15	1.0	0.005	—	0.005	—	—	0.80	0.08	0.05

（续）

序号	UNS牌号	化学元素的质量分数(%)													
		Cu	Sn	Pb	Zn	Fe	Ni	Al	Mn	Si	Bi	Se	Sb	S	P
32	C94300	67.0 ~ 72.0	4.5 ~ 6.0	23.0 ~ 27.0	0.8	0.15	1.0	0.005		0.005	—	—	0.80	0.05	0.05
33	C94700	85.0 ~ 90.0	4.5 ~ 6.0	0.10	1.0 ~ 2.5	0.25	4.5 ~ 6.0	0.005		0.005	—	—	0.15	0.05	0.05
34	C94800	84.0 ~ 89.0	4.5 ~ 6.0	0.3 ~ 1.0	1.0 ~ 2.5	0.25	4.5 ~ 6.0	0.005	0.20	0.005	—	—	0.15	0.05	0.05
35	C94900	79.0 ~ 81.0	4.0 ~ 6.0	4.0 ~ 6.0	4.0 ~ 6.0	0.30	4.0 ~ 6.0	0.005	0.10	0.005	—	—	0.25	0.08	0.05
36	C96800	余量	7.5 ~ 8.5	0.005	1.0	0.50	9.5 ~ 10.5	0.10	0.05 ~ 0.30	0.05	0.001	—	0.02	0.0025	0.005
37	C97300	53.0 ~ 58.0	1.5 ~ 3.0	8.0 ~ 11.0	17.0 ~ 25.0	1.5	11.0 ~ 14.0	0.005	0.50	0.15	—	—	0.35	0.08	0.05
38	C97600	63.0 ~ 67.0	3.5 ~ 4.5	3.0 ~ 5.0	3.0 ~ 9.0	1.5	19.0 ~ 21.5	0.005	1.0	0.15	—	—	0.25	0.08	0.05
39	C97800	64.0 ~ 67.0	4.0 ~ 5.5	1.0 ~ 2.5	1.0 ~ 4.0	1.5	24.0 ~ 27.0	0.005	1.0	0.15	—	—	0.20	0.08	0.05

表 4-216 铸造铜合金的力学性能

序号	UNS 牌号	抗拉强度 σ_b/(N/mm²)(lbf/in²)	屈服点 σ_s/(N/mm²)(lbf/in²)	伸长率 δ(%)
1	C83450	207(30000)	97(14000)	25
2	C83600	207(30000)	97(14000)	20
3	C83800	207(30000)	90(13000)	20
4	C84400	200(29000)	90(13000)	18
5	C84800	193(28000)	83(12000)	16
6	C85200	241(35000)	83(12000)	25
7	C85400	207(30000)	76(11000)	20
8	C85700	276(40000)	97(14000)	15
9	C86200	621(90000)	310(45000)	18
10	C86300	758(110000)	414(60000)	12
11	C86400	414(60000)	138(20000)	15
12	C86500	448(65000)	172(25000)	20
13	C86700	552(80000)	221(32000)	15
14	C87300	310(45000)	124(18000)	20
15	C87400	345(50000)	145(21000)	18
16	C87500	414(60000)	165(24000)	16
17	C87600	414(60000)	207(30000)	16
18	C87610	310(45000)	124(18000)	20
19	C89510	184(26000)	120(17000)	8
20	C89520	176(25000)	120(17000)	6
21	C89844	193(28000)	90(13000)	15
22	C90300	276(40000)	124(18000)	20
23	C90500	276(40000)	124(18000)	20
24	C92200	234(34000)	110(16000)	22
25	C92210	225(32000)	103(15000)	20
26	C92300	248(36000)	110(16000)	18
27	C92600	276(40000)	124(18000)	20
28	C93200	207(30000)	97(14000)	15
29	C93500	193(28000)	83(12000)	15
30	C93700	207(30000)	83(12000)	15
31	C93800	179(26000)	97(14000)	12
32	C94300	165(24000)	—	10
33	C94700	310(45000)	138(20000)	25
34	C94700(HT)①	517(75000)	345(50000)	5
35	C94800	276(40000)	138(20000)	20
36	C94900	262(38000)	103(15000)	15
37	C96800	862(125000)	689(100000)	3
38	C96800(HT)②	931(135000)	821(120000)	—
39	C97300	207(30000)	103(15000)	8
40	C97600	276(40000)	117(17000)	10
41	C97800	345(50000)	152(22000)	10

① 淬火+回火:淬火温度815℃,保温不少于2h,水淬。回火温度350℃、5h,随炉冷。

② 淬火+回火:淬火温度775~800℃,保温不少于1h,水淬,回火温度305~325℃、2h空冷。

4.2 内件材料

4.2.1 常用内件材料

4.2.1.1 ANSI/API 600—2001、ISO 10434—1998 基础内件材料(表 4-217)。

表 4-217 ISO 10434—1998、ANSI/API600—2001 基础内件材料

零件	组合号	材料说明	布氏硬度
阀杆①	1 和 4 直到 8	13Cr	200HB(min) 275HB(max)
	2	18Cr-8Ni	③
	3	25Cr-20Ni	③
	9 或 11	NiCu 合金	③
	10 或 12	18Cr-8Ni-Mo	③
	13 或 14	19Cr-29Ni	③
阀座表面②	1	13Cr	250HB(min)
	2	18Cr-8Ni	③
	3	25Cr-20Ni	③
	4	13Cr	750HB(min)
	5 或 5A	HF	350HB(min)
	6	13Cr/ CuNi	250HB(min) 175HB(min)
	7	13Cr/ 13Cr	250HB(min) 750HB(min)
	8 或 8A	13Cr/ HF	250HB(min) 350HB(min)
	9	NiCu 合金	③
	10	18Cr-8Ni-Mo	③
	11 或 11A	NiCu 合金/ HF	③ 350HB(min)
	12 或 12A	18Cr-8Ni-Mo/ HF	③ 350HB(min)
	13	19Cr-29Ni	③
	14 或 14A	19Cr-29Ni/ HF	③ 350HB(min)

① 阀杆应为锻造材料。

② 组号 1 和 4 直到 8A 的上密封座表面最小硬度为 250HB。

③ 未做规定。

1—Cr = 铬;Ni = 镍;Co = 钴;Mo = 钼。

2—HF = 硬质敷焊材料,用 CoCr 或 NiCr 焊接合金。使用 NiCr 时组合编号添加后缀 A。

3—不应使用 13Cr 易切削钢。

4—1 组合两相配的表面硬度差最小为 50HB。

5—当两种材料被斜线分开时,这就意味着两种不同材料,一种是阀体密封圈表面,另一种是闸板密封表面,没有暗示哪种材料优先适用于哪个零件。

4.2.1.2 ANSI/API 600—2001、ISO 10434—1998 阀杆和上密封座(或堆焊密封面)的最小硬度值(表4-218)

表4-218 API阀杆和上密封座的最小硬度值

组号	材料种类	最小硬度值 HB	
		阀杆	衬套(上密封座)
1	13Cr	275(max)	250
2	18-8Cr-Ni	按各制造厂标准	按各制造厂标准
3	25-20Cr-Ni	按各制造厂标准	按各制造厂标准
4~8	13Cr	275(max)	250
9和11	Ni-Cu合金	按各制造厂标准	按各制造厂标准
10和12	18-8Cr-Ni	按各制造厂标准	按各制造厂标准
13和14	19-29Cr-Ni	按各制造厂标准	按各制造厂标准

4.2.1.3 BS1873—1990 规定的内件材料、硬度及应用范围(表4-219)。

表4-219 BS1873规定的内件材料、硬度及应用范围

内件材料习惯符号	材料			最小硬度 HB①			应用材料规范					
	密封面	阀杆	上密封座③	密封面	阀杆	上密封座	铸件②		锻件		棒料	
							BS	ASTM	BS	ASTM	BS	ASTM
Cr13	13Cr	13Cr	13Cr	④	200	250	1504-713	A351-CA15	1503-410S21	A182-F6a	1506-713	A276-410
18-8Ti	18-8. Cr-Ni-Ti	18-8 Cr-Ni-Ti	18-8 Cr-Ni-Ti	按各制造厂标准			1504-821Ti —	—	1503-321S40 1503-321S50	A182-F321	1506-821Ti	A276-321
18-8Nb	18-8 Cr-Ni-Nb	18-8 Cr-Ni-Nb	18-8 Cr-Ni-Nb				1504-821Nb	A351-CF8C	1503-347S40 1503-347S50	A182-F347	1506-821Nb	A276-347
18-10-2	18-10-2 Cr-Ni-Mo	18-10-2 Cr-Ni-Mo	18-10-2 Cr-Ni-Mo				1504-845B	A351-CF8M	1503-316S41	A182-F316	1506-845	A276-316
18-12-3	18-12-3 Cr-Ni-Mo	18-12-3 Cr-Ni-Mo	18-12-3 Cr-Ni-Mo				1504-846	—	1503-316S41	—	—	A276-317
25-20	25-20 Cr-Ni	25-20 Cr-Ni	25-20 Cr-Ni				—	—	—	A182-F310	—	—

（续）

内件材料习惯符号	材料			最小硬度/HB③			应用材料规范					
	密封面	阀杆	上密封座②	密封面	阀杆	上密封座	铸件①		锻件		棒料	
							BS	ASTM	BS	ASTM	BS	ASTM
HF	Co-Cr-W66-26-5	—	—	350④	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	13Cr	13Cr	—	200	250	1504-713	A351-CA15	1503-410S21	A182-F6a	1506-713	A276-410
Cr13 和 Cu-Ni	13Cr	13Cr	13Cr	250⑤	200	250	1504-713	A351-CA15	1503-410S21	A182-F6a	1506-713	A276-410
	Cu-Ni	—	—	175⑤	—	—	按制造厂的标准，最低含镍量的质量分数为30%					
Cr13 和 HF	13Cr	13Cr	13Cr	300⑤	200	250	1504-713	A351-CA15	1503-410S21	A182-F6a	1506-713	A276-410
	66-26-5Co-Cr-W	—	—	350⑤	—	—	—	—	—	—	—	—
Ni-Cu	Ni-Cu 合金	Ni-Cu 合金	Ni-Cu 合金	—	—	—	3071NAL	—	—	—	3076NAL3	—
AB	铝青铜	铝青铜	铝青铜	按各制造厂标准			1400-AB1 1400-AB2	B148-952A B148-955D	2872-CA103 2872-CA104	B124-642 B124-630	2874-CA103 2874-CA104	B150-642 B150-630
B	青铜	—	青铜				1400-G1 1400-LG2	B584-905 B584-836	—	—	—	—
	—	锰青铜	锰青铜				1400-HTB1	B584-864 B584-865	2872-CZ114	B138-675	2874-CZ114	B138-675

① 阀杆不用铸件。

② 对奥氏体内件，上密封面既可堆焊成分与内件材料相同的材料，也可堆焊硬质合金，对硬表面（HF）内件，上密封面可以改用堆焊硬高材料。

③ 阀体和阀瓣密封面最小硬度为250HB，这时，二者的硬度差至少应为50HB。

④ 阀件和楔式密封面之间的硬度差没有要求。

⑤ 阀件和楔式密封面之间的硬度差应按各制造厂标准。

4.2.2 常用内件材料的组合(表4-220、表4-221)

表4-220 常用内件材料的组合

阀杆	阀瓣(闸板等)	阀座面
13% Cr	13% Cr	13% Cr
13% Cr	13% Cr	司太立合金
13% Cr	司太立合金	13% Cr
13% Cr	13% Cr	蒙乃尔合金
13% Cr	司太立合金	司太立合金
17-7PH	司太立合金	司太立合金
蒙乃尔合金	蒙乃尔合金	蒙乃尔合金
304(304L)	304(304L)	304(304L)
316(316L)	316(316L)	316(316L)
321	321	321
20号合金	20号合金	20号合金
17-4PH	17-4PH	17-4PH
哈氏合金B、C	哈氏合金B、C	哈氏合金B、C

表4-221 耐磨损、耐擦伤性能

	304不锈钢	316不锈钢	青铜	因科镍尔	蒙乃尔	哈氏合金B	哈氏合金C	钛75A	镍	20号合金	416型(硬)	440型(硬)	17-4PH	6号合金(Co-Cr)	化学镀镍	镀铬	铝青铜
304SS			√				√				√	√	√	√	√	√	√
310SS			√				√				√	√	√	√	√	√	√
青 铜	√	√	*	*	*	*	*	*	*	*	√	√	√	√	√	√	√
因科镍尔			*				√		√	√	√	√	√	√	√	√	*
蒙乃尔			*				√	√	√	√	√	√	√	*	√	√	*
哈氏合金B			*				√	√	*	√	√	√	√	*	√	*	*
哈氏合金C	√	√	*	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*	√	*	*
钛75A			*														
镍			*	√	√	*	√	√			√	√	√	*	√	√	*
20号合金			*	√	√	√	√	√			√	√	√	*	√	√	*
416型(硬)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*	*	*	*
440型(硬)	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*	√	*	*	*	*	*
17-4PH	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*		*	*	*	*
6号合金(Co-Cr)	√	√	√	√	*	*	*	*	*	*	*	*	*	√	*	*	*
化学镀镍	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*	*	*	*		*	*
镀铬	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	*	*	*	*	*		*
铝青铜	√	√	√	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	

注：*—满意；√—尚好；无记号表示不良。

4.2.3 内件材料的使用温度（表 4-222）。

表 4-222 内件材料的使用温度

材　料	下限/°C（°F）	上限/°C（°F）
304 型不锈钢	-268（-450）	315（600）
316 型不锈钢	-268（-450）	315（600）
青铜	-273（-460）	230（450）
因科镍尔合金	-240（-400）	650（1200）
K 蒙乃尔合金	-240（-400）	480（900）
蒙乃尔合金		
哈斯脱洛依合金 B		370（700）
哈斯脱洛依合金 C		538（1000）
钛合金		315（600）
镍基合金	-198（-325）	315（600）
20 号合金	-46（-50）	315（600）
416 型不锈钢 40RC	-29（-20）	425（800）
440 型不锈钢 60RC	-29（-20）	425（800）
17-4PH	-40（-40）	425（800）
6 号合金（Co-Cr）	-273（-460）	816（1500）
化学镀镍	-268（-450）	425（800）
镀铬	-273（-460）	315（600）
丁腈橡胶	-40（-40）	93（200）
氟橡胶	-23（-10）	204（400）
四氟乙烯	-268（-450）	230（450）
尼龙	-73（-100）	93（200）
聚乙烯	-73（-100）	93（200）
氯丁橡胶	-40（-40）	82（180）

4.2.4 常用密封面材料的适用介质（表 4-223）

表 4-223 常用密封面材料的适用介质

密封面材料	使用温度/°C	硬度	公称尺寸/mm	适用介质
青铜	-273～232	60BHN	0～100	水、空气、气体、饱和蒸汽等
316SS	-268～316	HRC14（最大）	全部	蒸汽、水、油、气体等轻微腐蚀且无冲蚀的介质
17-4PH	-40～400	HRC40～45	全部	具有轻微腐蚀但有冲蚀的介质
Cr13%	-101～400	HRC37～42	全部	具有轻微腐蚀但有冲蚀的介质
司太立合金	-268～650	HRC40～45（室温） HRC38（650 °C）	6～50（整铸） ≥25（堆焊）	具有冲蚀和腐蚀的介质 具有轻微冲蚀和腐蚀的介质
蒙乃尔合金 K、S	-240～482 -240～482	HRC27～35 HRC30～38	全部	碱、盐、食品、不含空气的酸溶剂等

（续）

密封面材料	使用温度/°C	硬度	公称尺寸/mm	适用介质
哈氏合金 B、C	371 538	HRC14 HRC23	全部	腐蚀性强酸、硫酸、磷酸、湿 HCl 气，强氧化性介质 无氯酸溶液、强氧化性介质
20 号合金	-45.6 ~ 316 -253 ~ 427	铸锻	全部	氧化性介质和各种浓度的硫酸

4.3 紧固件材料

4.3.1 紧固件材料的标准和使用方法（表 4-224 ~ 表 4-227）

表 4-224 中国常用螺栓材料的标准及使用温度范围

标准	材料	使用温度/°C	标准	材料	使用温度/°C
GB/T700—1988	Q235-A	-20 ~ 350	GB/T3077—1999	25Cr2MoV	-20 ~ 550
GB/T699—1999	25	-20 ~ 350	GB/T 1221—1992	20Cr1Mo1V	-20 ~ 540
GB/T699—1999	35	≤425	GB/T 1221—1992	20Cr1Mo1V1	-20 ~ 540
GB/T699—1999	40	≤425	GB/T 1221—1992	20Cr1Mo1VTiB	≤570
GB/T699—1999	45	≤450	GB/T 1221—1992	20Cr1Mo1VNbB	≤570
GB/T3077—1999	40MnB	-20 ~ 400	GB/T1220—1992	1Cr13	0 ~ 480
GB/T3077—1999	40MnVB	-20 ~ 400	GB/T1220—1992	1Cr17Ni2	0 ~ 480
GB/T3077—1999	40Cr	-20 ~ 400	GB/T1220—1992	0Cr18Ni9	-250 ~ 800
GB/T3077—1999	35CrMo	≤480	GB/T1220—1992	1Cr18Ni11Nb	-250 ~ 800
GB/T3077—1999	35CrMoA	-20 ~ 500	GB/T1220—1992	1Cr18Ni9Ti	-250 ~ 800
GB/T1221—1992	15CrMo1V	-50 ~ 550	GB/T1220—1992	12Cr3MoVSiTiB	-200 ~ 800
GB/T3077—1999	20CrMo	-20 ~ 550	GB/T1220—1992	Cr18Ni12Mo2Ti	-200 ~ 800
GB/T1221—1992	1Cr5Mo	0 ~ 620			

表 4-225 ASME B16.5—2003 规定的螺栓材料标准和使用方法

高强度①	中等强度②	低强度③	镍和特强合金④
ASTM 标准一级	ASTM 标准一级	标准一级	标准一级
A193-B7	A193-B5	A193-B8 C6.1⑧	B164①②③④
A193-B16	A193-B6	A193-BBC CL.1⑧	B166①②③④
A320-L7⑤	A193-B6X	A193-BBM CL.1⑧	B335-N10665①②
A320-L7A⑤	A193-B7M	A193-BBT CL.1⑧	B408①②③④
A320-L7B⑤	A193-B8 CL.2⑦	A193-B8A⑧	B473①②
A320-L7C⑤	A193-B8C CL.2⑦	A193-B8CA⑧	B574-N10276①②
A320-L43⑤	A193-B8M CL.2⑦	A193-B8MA⑧	—
A354-BC	A193-B8T CL.2⑦	A193-B8TA⑧	—
A354-BD	A320-B8 CL.2⑦	A307-B⑨	—

（续）

高强度[1]	中等强度[2]	低强度[3]	镍和特强合金[4]
ASTM 标准一级	ASTM 标准一级	标准一级	标准一级
A540-B21	A320-B8C CL. 2[7]	A320-B8 CL. 1[8]	—
A540-B22	A320-B8F CL. 2[7]	A320-B8C CL. 1[8]	—
A540-B23	A320-B8M CL. 2[7]	A320-B8M CL. 1[8]	—
A540-B24	A320-B8T CL. 2[7]	A320-B8T CL. 1[8]	—
—	A449[10]	—	—
—	A453-651[6]	—	—
—	A455-660[6]	—	—

① 这些螺栓材料可与 ASME/ANSI B16. 5a 规定的各种材料和各种垫片配用。

② 如能证明在额定压力和温度作用下能保证密封连接，这些材料可与 ASME/ANSI B16. 5a 规定的各种垫片配用。

③ 这些螺栓材料能与 ASME/ANSI B16. 5a 规定的各种材料配用，但只限于 CL150 和 CL300 的连接。

④ 这些材料可与铝制零件或特殊合金零件配用作螺栓。

⑤ 这些铁素体材料能用于低温，配用 A194-4 或 A194-7 的螺母。

⑥ 这些特殊合金能用于奥氏体不锈钢的高温装置。

⑦ 这些奥氏体不锈钢材料经碳化物固溶处理且经冷作硬化，配用 A194 材料的螺母。

⑧ 这些奥氏体不锈钢材料虽经碳化物固溶处理，但未经应变硬化，配用 A194 材料的螺母。

⑨ 这些材料的使用温度范围为 -29 ~ 200 °C，见注③，不可用于钻孔的或非标准螺栓头的螺栓。

⑩ A194-2 或 A194-2H 是可以调质的螺母材料，力学性能的要求与螺栓相同。

⑪ 螺母可由相同材料加工，或使用 A194 相似等级的材料加工。

⑫ 螺栓材料禁止焊补。

⑬ 最大工作温度规定为 260 °C，因在蠕变断裂范围内回火硬度对设计应力能产生不良的影响。

⑭ 不可采用质量不合格的锻件。除非制造厂对锻件的最后热处理或加工按照同一标准中其他许用条件检验该锻件以外，要求最终的拉力，屈服和延伸性能等于或超过允许的要求。

表 4-226 JIS 规定的螺栓材料标准和使用方法

种类	高强度螺栓			中等强度螺栓			低强度螺栓		
	JIS Ⅰ[1]	JIS Ⅱ[1]	相当 ASTM	JIS Ⅰ[1]	JIS Ⅱ[2]	相当 ASTM	JIS Ⅰ[1]	JIS Ⅱ[1]	相当 ASTM
碳素钢	—	—	—	G4051 535C[3]	—	—	G4010 SS41 G4051 S25C[4]	—	A3078(4 × 9)[9]
低合金钢	G4107 SNB7	B × × 2B7	A193B7	G4107B5	B × × 2B5	A193B5	—	—	—
	SNB16	B16	B16	—	B6	B6	—	—	—
	—	L7[5]	A320-L7[5]	—	B6X	B6X	—	—	—
	—	L7A[5]	L7A[5]	—	B7M	B7M	—	—	—
	—	L7B[5]	L7B[5]	—	—	—	—	—	—
	—	L7C[5]	L7C[5]	—	—	—	—	—	—
	—	L43	L43	—	—	—	—	—	—
	—	B23	B23	—	—	—	—	—	—
	—	B24	B24	—	—	—	—	—	—

（续）

种类	高强度螺栓			中等强度螺栓			低强度螺栓		
	JIS Ⅰ①	JIS Ⅱ①	相当 ASTM	JIS Ⅰ①	JIS Ⅱ②	相当 ASTM	JIS Ⅰ①	JIS Ⅱ①	相当 ASTM
不锈钢	—		A354 BC⑥	—	—	A354 BB	G4303 304⑧	B××3B8⑧	A193 B8CL.1⑧
	—	—	BD		BXX3 BX⑦	A193 B8 CL.2⑦	347⑧	B8C⑧	B8C CL.1⑧
	—	—	A453 665	—	B8CX⑦	B8C CL.2⑦	316⑧	B8M⑧	B8M CL.1⑧
	—	—	—	—	B8MX⑦	B8M CL.2⑦	321⑧	B8T⑧	B8T CL.1⑧
	—	—	—	—	B8TX⑦	B8T CL.2⑦	—	B8A⑩	A193 B8A⑩
	—	—	—	—	B8X⑦	A320 B8	—	B8CA⑩	B8CA⑩
	—	—	—	—	B8CX⑦	B8C	—	B8MA⑩	B8MA⑩
	—	—	—	—	B8FX⑦	B8F	—	B8TA⑩	B8TA⑩
	—	—	—	—	B8MX⑦	B8M	—	B8⑧	A320 B8⑧
	—	—	—	—	B8TX⑦	B8T	—	B8C⑧	B8C⑧
	—	—	—	—	—	A453 651	—	B8M⑧	B8M⑧
	—	—	—	—	160AVB	660		B8T⑧	B8T⑧
	—	—	—	—	—	662	—	—	—

① JIS Ⅰ表示引用 JIS 8243《压力容器结构》表 2.4；JIS Ⅱ表示引用日本工业标准《压力容器用螺栓和螺母》（草案）。

② 这组螺栓材料均适用于法兰-垫片连接。

③ 这组螺栓材料在规定的压力和温度下连接面有充分密封性情况下，能用于法兰-垫片密封。

④ 这组螺栓材料只适用于使用石棉基，橡胶等软质垫片时的 CL150 和 CL300 的阀门。

⑤ 本组螺栓材料适用于低温，其螺母使用 4L（A194—4）或 7L（A194—7）。

⑥ 用于奥氏体不锈钢制法兰。

⑦ 螺栓在加工前要进行固溶处理、塑性加工硬化，使用相同材料的螺母。

⑧ 要进行固溶化处理，使用相同材料的螺母。

⑨ 这类材料只能使用于 CL150 的阀门，A307-B 能用于 CL150 和 CL300，但使用温度限于 0～200 °C。

⑩ 在螺纹加工后进行固溶处理，塑性加工硬化。

表 4-227 螺母材料②

钢种 \ 规范	JIS①	JIS Ⅱ	相当 ASTM
碳素钢	G4101 SS41	—	A307 B
	G4051 S20C	—	—
	S25C	—	A194-2(2M.2H)
	S45C	—	—
	—	B××2	A194-2
	—	2M	2M
	—	2H	2H
	—	（低温用）2ML	—

（续）

规范 / 钢种	JIS①	JIS Ⅱ	相当 ASTM
低合金钢	—	B××2（高温用）3	A194-3
	—	（高温用）4	4
	—	（低温用）4L	4
	—	（高温用）6	6
	—	（高温用）6F	6F
	—	（高温用）7	7
	—	（低温用）7L	7
不锈钢	G4303 SuS 304③	B××38③，8A④	A194 8③，8A④
	—	8C③，8CA④	8C③，8CA④
	SuS 316③	8M③，8MA④	8M③，8MA④
	SuS 321③	8T③，8TA④	8T③，8TA④
	—	8F③，8FA④	8F③，8FA④
	—	8P③，8PA④	8P③，8PA④
	SuS 347③	8N③，8NA④	8N③，8NA④
	—	8MN③，8MNA④	8MN③，8MNA④

① JIS 表示引用日本工业标准的压力容器用的螺栓及螺母规格。

② SuS 347、8N、8NA、8MNA 主要用于高温，8F、8FA 主要用于低温，其他材料既能用于高温又能用于低温。

③ 热处理时间没有规定的情况下适用。

④ 适用螺纹加工后进行热处理。

4.3.2 紧固件材料的选用（表 4-228 ~ 表 4-231）

表 4-228 紧固件材料的选用

阀体材料	温度/°C	螺栓材料		螺母材料	
		ASTM	GB	ASTM	GB
灰铸铁	-15 ~ 250	A307 B	Q235-A	A307 B	Q235-A
可锻铸铁	-15 ~ 250	A193 B7	35CrMoA	A194 2H	45
球墨铸铁	-30 ~ 350	A193 B7	35CrMoA	A194 2H	45
高温碳钢	-29 ~ 425	A193 B7	35CrMoA	A194 2H	45
低温碳钢（LCB）	-46 ~ 345	A193 B7	35CrMoA	A194 2H	45
C $\frac{1}{2}$Mo	-29 ~ 455	A193 B7	35CrMoA	A194 2H	45

（续）

阀体材料	温度/°C	螺栓材料		螺母材料	
		ASTM	GB	ASTM	GB
$1\frac{1}{2}$Cr-$\frac{1}{2}$Mo	-29～427	A193 B7	35CrMoA	A194 2H	45
	427～538	A193 B7	35CrMoA	A194-7	20CrMo
$2\frac{1}{4}$Cr-1Mo	-29～427	A193 B7	35CrMoA	A194 2H	45
	427～538	A193 B7	35CrMoA	A194-7	20CrMo
	538～566	A193 B16	15CrMo1V	A194-7	20CrMo
5Cr$\frac{1}{2}$Mo	-29～427	A193 B7	35CrMoA	A194 2H	45
	427～538	A193 B7	35CrMoA	A194-7	20CrMo
	538～593	A193 B16	15CrMo1V	A194-4	20CrMo
9Cr-1Mo	-29～427	A193 B7	35CrMoA	A194 2H	45
	427～538	A193 B7	35CrMoA	A194-7	20CrMo
	538～593	A193 B16	35CrMoA	A194-4	20CrMo
304、347 304L 型	—	—	0Cr18Ni9	—	0Cr18Ni9
	-254～38	A320-B8	1Cr17Ni2	A194-8	2Cr13
	38～800	A320-B8	0Cr18Ni9	A194-8	0Cr18Ni9
316、316L 20 号合金型	-198～38	A320-B8	0Cr18Ni9	A194-8	0Cr18Ni9
	—	—	1Cr17Ni2	—	2Cr13
	38～816	A193 B8M	0Cr17Ni12 Mo2	A194-8M	0Cr17Ni12Mo2
C-$\frac{1}{2}$Mo(LC_1)	-59～-45.6	A320-L7	42CrMo	A194-4	20CrMo
	-45.6～343	A193 B7	35CrMoA	A194-2H	45
$2\frac{1}{2}$Ni(LC_2)	-73～-45.6	A320-L7	42CrMo	A194-4	20CrMo
	-45.6～343	A193 B7	35CrMoA	A1942H	45
$3\frac{1}{2}$Ni(LC_3)	-101～-45.6	A320-L7	42CrMo	A194-4	20CrMo
	-45.6～343	A193 B7	35CrMoA	A194-2H	45

表 4-229 螺栓、螺母材料的组合

螺栓用钢	螺母用钢	钢材标准	使用温度范围/°C
Q235—A	Q235—A	GB/T 700—2006	>-20～300
35	Q235—A	GB/T 700—2006	>-20～300
	15	GB/T 699—1999	>-20～350
40MnB、40MnVB、40Cr	35、40Mn、45	GB/T 699—1999	>-20～400

（续）

螺栓用钢	螺母用钢	钢材标准	使用温度范围/°C
30CrMoA	30CrMoA	GB/T 3077—1999	-100～500
35CrMoA	40Mn 45	GB/T 699—1999	>-20～400
	30CrMoA、35CrMoA	GB/T 3077—1999	-100～500
35CrMoVA	35CrMoA、35CrMoVA	GB/T 3077—1999	>-20～500
25Cr2MoVA	30CrMoA	GB/T 3077—1999	>-20～500
	25Cr2MoVA	GB/T 3077—1999	>-20～550
1Cr5Mo	1Cr5Mo	GB/T 1221—1992	>-20～600
2Cr13	1Cr13、2Cr13	GB 1220—1992	>-20～450
0Cr19Ni9	25Cr2MoVA	GB/T 3077—1999	>-20～550
	0Cr19Ni9	GB/T 1220—1992	-196～700
0Cr17Ni12Mo2	0Cr17Ni12Mo2	GB/T 1220—1992	-196～700

表 4-230 JIS 碳素钢、低合金钢螺栓、螺母材料组合

用途	钢种	螺栓种类	使用温度/°C	常温用			高温用								低温用		
				低C	0.20C	0.25C	0.45C			0.25Mo	1Cr-0.4Mo	5Cr-0.5Mo	Ni-Cr-Mo		0.45C	0.25Mo	1Cr-0.20Mo
		螺母种类		S541	S20C	S25C	2	2M	2H	4	7	3	23	24	2ML	4L	7L
				0～200	-10～350	-10～350	-10～400	-10～450	-10～400	-10～475	-10～550	-10～500	-20～425	-20～425	-70～450	-100～475	-100～550
常温用	低C	SS41	0～200	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.25C	S25C	-10～350	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.35C	S35C	-10～350	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
高温用	1Cr-0.2Mo	B7	-10～550	—	—	—	○	—	○	○	○	—	—	—	—	—	—
	1Cr-0.2Mo	B7M	-10～575	—	—	—	—	○	—	—	○	—	—	—	—	—	—
	1Cr-0.5Mo-V	B16	-10～600	—	—	—	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—
	5Cr-0.5Mo	B5	-10～550	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—
	Ni-Cr-Mo	B23	-20～425	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—
		B24	-20～425	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—
低温用	0.25Mo	L7A	-100～475	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	—
	1Cr-0.2Mo	L7B	-100～550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○
		L7	-100～550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○
		L7M	-70～575	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	○
	0.5Ni-Cr-Mo	L7C	-100～550	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○
	1.3Ni-Cr-Mo	L43	-100～550		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○

表 4-231 不锈钢螺栓、螺母材料组合

钢种	螺栓种类	使用温度/°C	410	416	304		304N		303(SC)		321		347		316		316N		305	
	螺母种类		6	6F	8	8A	8N	8NA	8F	8FA	8T	8TA	8C	8CA	8M	8MA	8MN	8MNA	8P	8PA
410	B6	-20~500	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B6X	-20~300	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
304	B8	-255~575	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B8A	-255~575	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B8X	-200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
304N	B8N	-20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
303 303S	B8F	-200~350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B8FA	-200~350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B8FX	-200~350	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
321	B8T	-255~575	—	—	○	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B8TA	-255~575	—	—	—	○	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—
	B8TX	-200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
347	B8C	-255~575	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—
	B8CA	-255~575	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—
	B8CX	-200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
316	B8M	-255~600	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—	—
	B8MA	-255~600	—	—	—	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	—	—	—	—
	B8MX	-200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
316N	B8MN	-20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
305	B8P	-255~	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B8PA	-255~	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	B8PX	-200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：○表示可以组合的材料。

4.3.3 常用紧固件材料的化学成分及力学性能（表 4-232～表 4-235）

表 4-232 螺栓、螺柱材料的力学性能（GB/T 3098.1—2000）

力学性能[①]和物理性能			性能等级										
			3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8[②] ≤M16[④]	8.8[②] >M16[④]	9.8[③]	10.9	12.9
公称抗拉强度/(N/mm^2)			300	400		500		600	800	800	900	1000	1200
最小抗拉强度 $\sigma_{b\,min}$[⑤⑥]/(N/mm^2)			330	400	420	500	520	600	800	830	900	1040	1220
维氏硬度 HV_{30} $F\geqslant 98N$		min	95	120	130	155	160	190	250	255	290	320	385
		max	220[⑦]					250	320	335	360	380	435
布氏硬度 HB $F=30D^2$		min	90	114	124	147	152	181	238	242	276	304	366
		max	209[⑦]					238	304	318	342	361	414
洛氏硬度 HR	min	HRB	52	67	71	79	82	89	—				
		HRC	—						22	23	28	32	39
	max	HRB	95.0[⑦]					99.5	—				
		HRC	—						32	34	37	39	44
最大表面硬度 HV0.3		max	—						⑧				
屈服点 σ_s[⑨]/(N/mm^2)		公称	180	240	320	300	400	480	—	—	—	—	—
		min	190	240	340	300	420	480	—	—	—	—	—
规定非比例伸长应力 $\sigma_{p0.2}$[⑨] /(N/mm^2)		公称	—						640	640	720	900	1080
		min	—						640	660	720	940	1100
保证应力	S_p/σ_s 或 $S_p/\sigma_{p0.2}$[⑩]		0.94	0.94	0.91	0.93	0.90	0.92	0.91	0.91	0.90	0.88	0.88
	S_p/(N/mm^2)		180	225	310	280	380	440	580	600	650	830	970
最小断后伸长率 δ(%)		min	25	22	—	20	—	—	12	12	10	9	8
楔负载[⑥]			对螺栓和螺钉（不包括螺柱）实物进行测试，应符合拉力负荷标准规定										
最小冲击吸收功 A_{ku}/J		min	—			25	—		30	30	25	20	15
头部坚固性			不得断裂										
螺纹未脱碳层的最小高度 E/mm			—						$\frac{1}{2}H_1$			$\frac{2}{3}H_1$	$\frac{3}{4}H_1$
全脱碳层的最大深度 G/mm			—						0.015				

① 标准中仍用“机械性能”。

② 因超拧造成载荷超出保证载荷时，对螺纹直径 $d\leqslant 16mm$ 的 8.8 级螺栓，则增加了螺母脱扣的危险。推荐参考 GB/T 3098.2。

③ 仅适用于螺纹直径 $d\leqslant 16mm$。

④ 对钢结构用螺栓为 12mm。

⑤ 最小抗拉强度适用于公称长度 $l\geqslant 2.5d$ 的产品；最低硬度适用于长度 $l<2.5d$ 以及其他不能进行拉力试验（如头部结构的影响）的产品。

⑥ 对螺栓、螺钉和螺柱的实物进行楔负载试验时，应按 $\sigma_{b\,min}$ 计算。

⑦ 在螺栓、螺钉和螺柱末端测试的硬度的最大值为：250HV、238HB 或 99.5HRB。

⑧ 表面硬度不应比芯部硬度高出 30 个维氏硬度值。10.9 级的表面硬度不应大于 390HV 0.3

⑨ 当不能测定屈服点 σ_s 时，允许以测量规定非比例伸长应力 $\sigma_{p0.2}$ 代替。4.8、5.8 和 6.8 级的 σ_s 值仅为计算用，不是试验数值。

⑩ 按性能等级标记的屈强比和规定非比例伸长应力 $\sigma_{p0.2}$ 适用于机械加工试件。因受试件加工方法和尺寸的影响，这些数值与螺栓和螺钉实物测出的数值是不相同的。

表 4-233 螺栓、螺柱材料的化学元素的质量分数（GB/T 3098.1—2000）

性能等级	材料和热处理	化学成分的质量分数(%)					最低回火温度/°C
		C		P	S	B	
		min	max	max	max	max	
3.6	碳钢	—	0.20	0.05	0.06	0.003	—
4.6		—	0.55	0.05	0.06	0.003	—
4.8							
5.6		0.13	0.55	0.05	0.06	0.003	—
5.8		—					
6.8		—					
8.8	低碳合金钢(如硼、锰或铬),淬火并回火或中碳钢,淬火并回火	0.15	0.04	0.035	0.035	0.003	425
		0.25	0.55	0.035	0.035	0.003	425
9.8	低碳合金钢(如硼、锰或铬),淬火并回火或中碳钢,淬火并回火	0.15	0.35	0.035	0.035	0.003	425
		0.25	0.55	0.035	0.035	0.003	425
10.9	低碳合金钢(如硼、锰或铬),淬火并回火	0.15	0.35	0.035	0.035	0.003	340
10.9	中碳钢,淬火并回火	0.25	0.55	0.035	0.035	0.003	425
	低、中碳合金钢(如硼、锰或铬),淬火并回火	0.20	0.55				
	合金钢,淬火并回火	0.20	0.55	0.035	0.035	0.003	
12.9	合金钢,淬火并回火	0.28	0.50	0.035	0.035	0.003	380

注：1. 硼的含量可达0.005%，其非有效硼可由添加钛和（或）铝控制。

2. 这些性能等级允许采用易切钢制造，其硫、磷及铅的最大含量为：硫0.34%；磷0.11%；铅0.35%。

3. 为保证良好的淬透性，螺纹直径超过20mm的紧固件，需采用对10.9级规定的钢。

4. 含碳量低于0.25%（桶样分析）的低碳硼合金钢的锰最低含量为：8.8级：0.6%；9.8、10.9和10.9级：0.7%。

5. 该产品应在性能等级代号下增加一横线标志。10.9级应符合对10.9级规定的所有性能，而较低的回火温度对其在提高温度的条件下，将造成不同程度的应力削弱。

6. 用于该性能等级的材料应具有良好的淬透性，以保证紧固件螺纹截面的芯部在淬火后、回火前获得约90%的马氏体组织。

7. 合金钢至少应含有以下元素中的一种元素，其最小含量为：铬0.30%；镍0.30%；钼0.20%；钒0.10%。

8. 考虑承受抗拉应力，12.9级的表面不允许有金相能测出的白色磷聚集层。

9. 该化学成分和回火温度尚在调查研究中。

表 4-234 螺母材料的化学元素的质量分数（GB/T 3098.2—2000）

性能等级		化学成分的质量分数(%)			
		C (max)	Mn (min)	P (max)	S (max)
4、5、6①	—	0.50	—	0.060	0.150
8、9	04①	0.58	0.25	0.060	0.150
10②	05②	0.58	0.30	0.048	0.058
12②	—	0.58	0.45	0.048	0.058

① 4、5、6、04级允许用易切钢制造，其硫、磷及铅的最大质量分数为：硫0.30%，磷0.11%；铅0.35%。

② 对于10、12、05级，为改善螺母的力学性能，必要时，可增添合金元素。

表 4-235 螺母材料的力学性能

螺纹规格		性能等级														
		04					05				4					
		保证应力 S_p /(N/mm²)	维氏硬度 HV		螺母		保证应力 S_p /(N/mm²)	维氏硬度 HV		螺母	保证应力 S_p /(N/mm²)	维氏硬度 HV		螺母	
>	≤		min	max	热处理	型式		min	max	热处理	型式		min	max	热处理	型式
—	M4	380	188	302	不淬火回火	薄型	500	272	353	淬火并回火	薄型	—	—	—	—	—
M4	M7															
M7	M10															
M10	M16															
M16	M39											510	117	302	不淬火回火	1

螺纹规格		性能等级														
		5					6				8					
		保证应力 S_p /(N/mm²)	维氏硬度 HV		螺母		保证应力 S_p /(N/mm²)	维氏硬度 HV		螺母	保证应力 S_p /(N/mm²)	维氏硬度 HV		螺母	
>	≤		min	max	热处理	型式		min	max	热处理	型式		min	max	热处理	型式
—	M4	520	130	302	不淬火回火	1	600	150	302	不淬火回火	1	800	180	302	不淬火回火	1
M4	M7	580					670					855	200			
M7	M10	590					680					870				
M10	M16	610					700					880				
M16	M39	630	146				720	170				920	233	353	淬火并回火	

（续）

螺纹规格		性能等级													
		8					9				10				
		保证应力 S_p /(N/mm²)	维氏硬度 HV		螺母		保证应力 S_p /(N/mm²)	维氏硬度 HV		螺母	保证应力 S_p /(N/mm²)	维氏硬度 HV		螺母	
>	≤		min	max	热处理	型式		min	max	热处理 型式		min	max	热处理	型式
—	M4	—	—	—	—	—	900	170	302	不淬火回火 2	1 040	272	353	淬火并回火	1
M4	M7						915	188			1 040				
M7	M10						940				1 040				
M10	M16						950				1 050				
M16	M39	890	180	302	不淬火回火	2	920				1 060				

螺纹规格		性能等级								
		12								
		保证应力 S_p /(N/mm²)	维氏硬度 HV		螺母		保证应力 S_p /(N/mm²)	维氏硬度 HV		螺母	
>	≤		min	max	热处理	型式		min	max	热处理	型式
1	M4	1 140	295	353	淬火并回火	1	1 150	272	353	淬火并回火	2
M4	M7	1 140					1 150				
M7	M10	1 140					1 160				
M10	M16	1 170					1 190				
M16	M39	—	—	—	—	—	1 200				

注：最低硬度仅对经热处理的螺母或规格太大而不能进行保证载荷试验的螺母，才是强制性的；对其他螺母不是强制性的，是指导性的。对不淬火回火的，而又能满足保证载荷试验的螺母，最低硬度应不作为拒收依据。

4.3.4 常用紧固件材料的标准及牌号对照(表 4-236)

表 4-236 常用紧固件材料的标准及牌号对照

钢种	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	牌号
碳素钢	—	—	A194	Gr. 1	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. 2	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 699—1999	45	—	Gr. 2H	G4051	S43C	4882	Gr. 2H	—	—	—
	—	—	—	—	—	S45C	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. 2HM	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 699—1999	35	A307	Gr. A	G3101	SS41	5708	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	SS41	—	—	—	—	—
	GB/T 699—1999	20	—	Gr. B	G4051	S20C	1769	—	—	—	—
	GB/T 699—1999	25	—	—	—	S25C	—	—	—	—	—
	GB/T 699—1999	30	A325	1 型	CG4051	S33C	8189	—	1654	Cq85	1.1172
	—	—	—	2 型	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	3A 型	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	3B 型	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	3C 型	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	3D 型	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	3E 型	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	3F 型	—	—	—	—	—	—	—

（续）

钢种	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	牌号
不锈钢合金钢	GB/T 1221—1992	1Cr5Mo	A193	Gr. B5	G4107	SNB5	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. B6	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	1Cr13	—	Gr. B6X	—	—	4882	Gr. B6	17440	X15Cr13	1.4024
	GB/T 3077—1999	35CrMoA	A193	Gr. B7	G4107	SNB7	4882	Gr. B7	17200	42CrMo4	1.7225
	—	—	—	Gr. B7M	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1221—1992	15CrMo1V	—	Gr. B16	—	SNB16	—	Gr. B16	17240	21CrMoV57	1.7709
	GB/T 1220—1992	0Cr18Ni9	_	Gr. B8	G4303	SuS-304	—	Gr. B8	17440	X5CrNi189	1.4301
	—	—	—	Gr. B8A	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	1Cr18Ni11Nb	—	Gr. B8C	—	SuS-347	—	Gr. B8C	—	X10CrNiNb189	1.4550
	—	—	—	Gr. B8CA	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	0Cr17Ni12Mo2	—	Gr. B8M	—	SuS316	—	GrB8M	—	X5CrNiMo1810	1.4401
	—	—	—	Gr. B8MA	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8N	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8NA	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	0Cr17Ni12Mo2N	—	Gr. B8MN	—	SuS316N	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8MNA	—	—	—	—	—	—	—

（续）

钢种	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	牌号
不锈钢合金钢	—	—	—	Gr. B8P	—	—	—	—	—	X5CrNi1911	1.4308
	—	—	—	Gr. B8PA	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	1Cr18Ni9Ti	—	Gr. B8T	—	SuS321	—	Gr. B8T	—	X10CrNiTi189	1.4541
	—	—	—	Gr. B8TA	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8R	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8RA	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	A193	Gr. B8S	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8SA	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8LN	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8LNA	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8MLN	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8MLNA	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 3077—2000	20CrMo	A194	Gr. 4	—	—	4882	Gr. 4	17240	24CrMo5	L7258
	—	—	—	Gr. 3	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	1Cr13	—	Gr. 6	—	—	—	Gr. 6	17440	X15Cr13	1.4024

（续）

钢种	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	牌号
不锈钢合金钢	—	—	—	Gr. 6F	G4303	SuS416	—	—	—	—	—
	GB/T 3077—1999	20CrMo	—	Gr. 7	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	0Cr18Ni9	—	Gr. 8	—	SuS304	—	Gr. 8	—	X5CrNi189	1.4301
	—	—	—	Gr. 8A	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	1Cr18Ni11Nb	—	Gr. 8C	—	SuS347	—	Gr. 8C	—	X10CrNiNb189	1.4550
	—	—	—	—	—	—	—	Gr. 8CX	—	—	—
	—	—	—	Gr. 8CA	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	0Cr17Ni12Mo	—	Gr. 8M	—	SuS316	—	Gr. 8M	—	X5CrNiMo1810	1.4401
	—	—	—	Gr. 8MA	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	1Cr18Ni9Ti	—	Gr. 8T	—	SuS321	—	Gr. 8T Gr. 8TX	—	X10CrNiTi189	1.4541
	GB/T 3077—1999	42CrMo	A320	Gr. L7	G4107	SNB7	4882	Gr. L7	17200	42CrMo4	1.7225
	—	—	—	Gr. L7M	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. L70	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. L7A	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. L71	—	—	—	—	—	—	—

（续）

钢种	GB		ASTM		JIS		BS		DIN		
	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	标准	种类代号	牌号
不锈钢合金钢	—	—	—	Gr. L7B	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. L72	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. L7C	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. L73	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. L43	G4103	SNCM489	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. L1	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	0Cr18Ni9	—	Cr. B8	G4808	SuS304	4882	Gr. B8	17440	X5CrNi189	1.4301
	—	—	—	Gr. B8A	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	1Cr18Ni11Nb	—	Gr. B8C	—	SuS347	—	Gr. B8C	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8CA	—	—	—	—	—	—	—
	GB/T 1220—1992	1Cr18Ni9Ti	—	Gr. B8T	—	SuS321	—	Gr. B8T	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8TA	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	Gr. B8P	—	—	—	—	—	X5CrNi1911	1.4303
	—	—	—	Gr. B8PA	—	—	—	—	—	—	—

4.4 填料和垫片

4.4.1 填料

4.4.1.1 阀门常用填料名称和代号（表4-237）

表4-237 阀门常用填料名称和代号

序号	填料名称	产品代号	
		中国	日本华尔卡
1	耐热性石棉袋编填料	YS250-H	V133
2	耐酸石棉格编填料	FFC-58 FFB-01	V136
3	耐高温油性石棉格编填料	YS-350-H	V139
4	石棉袋编、石墨处理填料	SMT-7013	V1290
5	不锈钢丝补强石棉袋编填料	SMB-2	V1271
6	蒙乃尔(Monel)合金丝补强石棉袋编填料	SMB-1	V1345
7	因科镍(Inconel)合金丝补强石棉袋编填料	—	V1273
8	浸PTFE石棉袋编填料	SMF-9032	V7133
9	浸PTFE石棉袋编填料。SO:硅油处理,FO:氟油处理	YAB-9030	V7133-SO V7133-FO
10	浸PTFE石棉格编填料	SMF-9032	V7137
11	PTFE纤维编织填料	NFS-1-8001	V7233
12	碳素纤维编织填料	TCW-1-9021	V6232
13	浸PTFE用润滑油处理的碳素纤维编织填料	TCW-1-9021	V6266
14	膨胀石墨	—	VF-10①
15	金属塑料填密环	—	V2140①
16	铝箔包石棉心螺旋形填料	—	V1120①
17	PTFE成型填料	—	V7631

① 推荐组合使用。

4.4.1.2 美国推荐使用的填料（表4-238、表4-239）

表4-238 美国推荐使用的填料

介质	推荐使用填料						
	形式						
	A	B	C	D	E	F	G
深冷醋酸	8,6	12,14	—	—	—	38	36
稀释醋酸	8,6	12,13	—	—	—	38	29,30
空气(500°F_{max})	1,2,6,7	11	18	—	22,41	24,26,38	—
空气(700°F_{max})	2,6,7	11	—	—	—	26,38	—

（续）

介质	推荐使用填料						
	形式						
	A	B	C	D	E	F	G
乙醇	6,8	12,13	—	—	—	26,38	35
脂肪溶剂(汽油等)	6,8	12,13	—	—	—	—	35,36
明矾水	8	—	—	—	—	24,37	—
矿油	4,6,7,8	—	—	—	—	24,37	—
硝酸	6,8	12	—	—	—	—	31,34,36
冷油	3	15,40	16	—	—	24,26	32,33
热油(<700°F)	3	15,40	—	—	—	24,26	32,33
液压油(≤550°F)	—	—	—	—	—	25	—
稀有机酸	6,8	12,13	—	—	—	—	—
氧气	5,9	10	—	—	—	—	—
液氧	5,9	—	—	—	—	—	—
纯磷酸	8	—	—	—	—	24,37	—
苏打粉	—	—	—	—	—	24,37	—
低压蒸汽	13,17	11,19	—	—	21,22	24,27	29,32
中压蒸汽	13,17	11,19	—	39	22,41	24,27,37	29,32
蒸汽(≤550°F)	1,6,7	11,19	—	—	—	—	—
蒸汽(≤1200°F)	—	11,19	—	—	—	—	—
硫酸盐液	8	—	—	—	—	24,37	—
浓硫酸	8	12,14	—	—	—	37	31,34,35,36
稀硫酸	8	12,13,14	—	—	—	37	31,34,35,36
亚硫酸	8	12,13	—	—	—	37	31,34,35,36
冷水	—	13,17	18,20	39	21	24,25,27,37	30
热水	—	11,13,17,19	18	39	21	24,25,27,28	30
含水氨	8	12,13	—	—	21	24,26,37	—
氨气	8	—	—	—	•—	24,26,37	—
液氨	8	12,13	—	—	—	24,26,37	—
芳香族溶剂(氯化苯、四氯化碳等)	6,8	12,15	16	—	—	—	34,36
海水	8	—	20	39	—	—	—
二硫化碳	6,8	15	16	—	—	—	—

（续）

介质	推荐使用填料						
	形式						
	A	B	C	D	E	F	G
二氧化碳	—	—	—	39	21	—	—
腐蚀剂	4,7,8	—	—	—	—	—	31
氯气	6,8	12	—	—	23	—	—
原油	—	—	—	—	—	24,26,37,38	—
导热姆 A	—	—	—	—	—	26,38	—
导热姆 E	—	—	—	—	—	27,28	—
脂类	6,8	15	16	—	—	—	35,36
重燃料油	—	—	—	—	—	24,37	—
天然气	—	—	—	39	41	—	—
汽油	3,6,8	15	16	—	—	—	—
卤素	6,8	12	—	—	—	—	—
浓盐酸	6,8	12,14	—	—	—	—	31,34,35,36
稀盐酸	6,8	12,13	—	—	—	—	35,36
氢	—	—	—	—	41	—	—
惰性气体（≤500°F）	1,6,7	—	18	—	—	—	—
酮类	6,8	12,13	—	—	—	—	35,36
润滑油	—	—	—	—	—	24,37	—

注：1. 填料形式：

A——格编；B——袋编；C——八编；

D——缠绕；E——纤维和橡胶；

F——金属型；G——塑性。

2. 表内数字代号说明见表 4-239。

表 4-239 数字代号说明

数字代号	说明	最高使用温度/°C（°F）
1	长纤维石墨石棉绳	260（500）
2	夹铜丝长纤维石墨石棉绳	371（700）
3	耐油化合物润滑的长纤维石墨石棉绳	371（700）
4	非洲兰石棉-石墨绳	—
5	浸 PTFE 非洲兰石棉绳	232（450）
6	浸 PTFE 非洲长纤维兰石棉绳	232（450）
7	浸 PTFE 长纤维石棉绳	232（450）
8	浸 PTFE 的 PTFE 纤维编织绳	232（450）

（续）

数字代号	说　明	最高使用温度/°C（°F）
9	经特殊处理的浸 PTFE 的 PTFE 纤维编织绳	232（450）
10	纯白石棉绳	—
11	夹因科镍合金丝石墨石棉绳	649（1200）
12	浸 PTFE 非洲兰石棉绳	—
13	浸矿物脂长纤维白石墨石棉绳	—
14	浸矿物脂长纤维兰石墨石棉绳	—
15	含皂脂长纤维白石棉石墨绳	—
16	含皂脂和甘油脂长纤维白石墨石棉绳	—
17	含矿物脂的长纤维石墨石棉绳	—
18	钢丝加强浸石油长纤维石墨石棉绳	—
19	长纤维白石墨石棉绳	399（750）
20	用矿物油、石蜡、矿物脂处理的黄麻纤维绳	—
21	用橡胶处理的石墨和矿物油润滑的棉花	—
22	用石墨、甘油处理的橡胶布	316（600）
23	耐磨橡胶石棉布	316（600）
24	润滑剂和石墨处理的铅箔包石棉	260（500）
25	石棉编织心包铅箔螺旋形填料	288（550）
26	石棉编织心包铝箔螺旋形填料	538（1000）
27	石棉编织心包铜箔螺旋形填料	816（1500）
28	八编橡胶心表面涂石墨的包铜箔填料	816（1500）
29	含缓蚀剂的石墨石棉绳	316（600）
30	含缓蚀剂的石墨石棉绳（含铅粒和耐油水粘结剂）	316（600）
31	耐酸石墨石棉绳	316（600）
32	含润滑剂和粘结剂的石墨石棉绳	316（600）
33	PTFE 粉末，石墨和碳氢粘结剂塑性填料	260（500）
34	石墨处理，石棉纤维外包铜箔	316（600）
35	纯 PTFE	232（450）
36	浸 PTFE 悬浮液的 PTFE	260（500）
37	润滑并缠绕的全铅箔填料	260（500）
38	润滑并缠绕的全铝箔填料	538（1000）
39	石墨石棉绞合绳	—
40	夹蒙乃尔（Monel）丝石墨石棉绳	—
41	石墨润滑石棉布	—

4.4.1.3 日本华尔卡公司推荐使用的填料（表4-240和表4-241）

表4-240 日本华尔卡公司推荐使用的填料

适用温度/°C	≤200	≤200	≤350	≤350	≤500	≤550	≤650	-200~260	-200*~260	-200~260	-200~260	≤260	≤300	-260~800	≤350	≤450	-200~260
CL2500							△										
CL1500						△	△							△			
CL900					△	△	△							△			
CL600					△	△	△			△				△			
CL300					△	△		△	△	△	△	△		△	△	△	△
CL150	△	△	△	△	△		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	△	△	△	△	△		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
日本华尔卡公司产品代号	133	136	139	1290	1271	1345	1273	7133	7133-0 SO_1FO	7137	7233	6232	6266	VF-10*	2140*	1120*	7631
水系流体	√	√	√	○	√	○	○					√	√	○	○		√
油系流体	√		○	√		○			√	√		√	√	○	○	○	√
溶剂、有机酸：碱		√	√			○		√	○	○	√	√	○	○	○		√
热煤油			√		○	○							√	○	√	○	√
强酸腐蚀性流体											○						○
液化气体								√	○	○	√	√		○			√
非燃气体	√		○	○		○			√	√	√	√		○	○		√
可燃气体						○		√	○	○	√	√		○			√
助燃气体								○	√	√	√						

注：*——组合使用产品；○——推荐使用产品；√——适用产品；△——适用压力级。

表4-241 填料的组合

流体名称	流体温度/°C	ANSI（CL）					
		2500	1500	900	600	300	150
水系流体	650	1273 + VF - 10	—	—	—	—	—
	550	1345 + VF - 10	1345 + VF - 10	1345 + 2140	1345 + 2140	—	—
	500	—	1271 + VF - 10	—	—	—	—
	350	—	—	—	—	—	—
油系流体	-50 ~ 650	1273 + VF - 10	—	—	—	—	—
	-50 ~ 550	1345 + VF - 10	1345 + VF - 10	1345 + VF - 10	1345 + VF - 10	—	—
	-50 ~ 350	—	—	—	1345 + 2140	1120 + 2140	—
	-50 ~ 200	—	—	—	—	—	7137 + 7137 - 0

（续）

流体名称	流体温度/°C	ANSI（CL）					
		2500	1500	900	600	300	150
碳氢化合物有机酸碱盐	-50～550	—	—	—	1345 + VF - 10	—	—
	-50～300	—	—	—	—	—	—
	-50～260	—	—	—	—	7137 + 7133 - 0	7137 + 7133 - 0
	-50～150	—	—	—	—	—	—
热煤油	-50～550	—	—	—	—	1271M + 139	—
	-50～350	—	—	—	—	1345 + VF - 10	1120 + VF - 10
强酸腐蚀性气体	150	—	—	—	7233 + 7233 - 0	—	—
	260	—	—	—	—	7233 + 7233 - 0	7233 + 7233 - 0
液化气体	-200～0	7137 + VF - 10	7137 + VF - 10	7137 + VF - 10	7137 + VF - 10	7137 + VF - 10	7137 + VF - 10
非燃气体	-50～650	1273 + VF - 10	—	—	—	—	—
	-50～550	1345 + VF - 10	1345 + VF - 10	1345 + VF - 10	1345 + VF - 10	—	—
	-50～350	—	—	—	1345 + 2140	1120 + 2140	—
	-50～150	—	—	—	—	—	—
可燃气体	-50～550	1345 + VF - 10	1345 + VF - 10	—	—	—	—
	-50～550	—	—	1345 + VF - 10	1345 + 7133 - 0	—	—
助燃气体	-50～260					7137 + 7133 - 0	7137 + 7133 - 0
	-200～260						

4.4.1.4 阀门常用填料牌号对照（表 4-242）

表 4-242 阀门常用填料牌号对照

填料类别	填料名称	牌号对照						
		中国	日本华尔卡（V）	日本皮拉（P）	日本石棉公司（T）	美国 Garlock（G）	美国 John Crane（J/C）	美国 John Manville（J/M）
一般用石棉系填料	石棉格编	YS-250	132		2300	730 731	810 815	255
	耐热石棉袋编		133			115 1178	808	222 223
	石墨石棉格编	YS-350	135	114 116	3300	737	816	7
	耐酸石棉格编	FFC-58 FFB-01 FFB-02	136		2500			

（续）

填料类别	填料名称	牌号对照						
		中国	日本华尔卡（V）	日本皮拉（P）	日本石棉公司（T）	美国Garlock（G）	美国John Crane（J/C）	美国John Manville（J/M）
一般用石棉系填料	耐油石棉格编		137			257 734	804	18
	耐高温油石棉格编	YS-350	139	114C			804-D	
	石墨石棉袋编	SMT	1290					
	石棉袋编	YS-450		118				
	耐油石墨石棉压制			111				
	耐油石墨石棉压制			125				
	环状石墨石棉			130				
高温高压石棉系填料	不锈钢丝补强石棉	SMB-2	1271			248		
	Monel丝补强石棉	SMB-1	1345	315				
	inconel补强石棉		1273	316	2800-650P	127	187-1	
	铜丝补强石棉	SMT-1	1255	301		256		17 55
	铜丝补强耐酸石棉	SMT-1	1260	312		735 732		14
四氟石棉、四氟纤维填料	浸PTFE石棉袋编	SMF	7133	4513	9075-6		C-04	2024 2011 2013
	浸PTFE石棉袋编（经油处理）	YAB	7133-0 7133-SO 7133-FO	4513-S 4513-SO				
	浸PTFE石棉格编	SMF	7137	4533	9075	5861	C-06 C-12	2011
	四氟纤维编织	NFS-2	7233	4505L			C-1045	2006
	四氟纤维编织（经油处理）		7233-0					
碳素纤维填料	碳纤维编织	TCW-1 TCW-1	6232 6266	6507				
柔性石墨		PS-799	VF-10 VF-10W	6610 6616				
石棉金属	金属石棉填密环		2140					
	石棉芯包铝箔		1120					

4.4.2 垫片

4.4.2.1 阀门常用垫片(表 4-243)

表 4-243 阀门常用垫片

序号	产品名称	代号	
		日本华尔卡:V 日本皮拉:P	中国制造厂
1	合成橡胶垫片(氯丁二烯)	V2100	各地
2	四氟垫片	V7010	各地
3	无流动 PTFE 包石棉垫片	V7030—FLSS	烟台石棉制品厂
4	耐油石棉板	V930	DY400
5	耐酸石棉板	V1000	烟台石棉制品厂
6	耐热石棉板	V921	烟台石棉制品厂
7	防蚀万能石棉板	V1501-AC	
8	万能石棉板	V1500	
9	铜包石棉垫片	V522	江苏吴江市第一密封件厂
10	软钢包石棉垫片	V520	江苏吴江市第一密封件厂
11	不锈钢包石棉垫片	V523	江苏吴江市第一密封件厂 山东滨州密封件厂
12	钢带-PTFE 缠绕垫片	V7590	江苏吴江市第一密封件厂 山东滨州密封件厂
13	钢带-石棉缠绕垫片	V590	江苏吴江市第一密封件厂 山东滨州密封件厂
14	钢带-柔性石墨缠绕垫片	V6590	江苏吴江市第一密封件厂 山东滨州密封件厂
15	铝、不锈钢软钢金属垫片	V560、V561 V563、V567	江苏吴江市第一密封件厂
16	柔性石墨带	P6630	江苏吴江市第一密封件厂

4.4.2.2 日本华尔卡公司推荐使用的垫片(表 4-244)

表 4-244 日本华尔卡公司推荐使用的垫片

适用温度/°C	-200~800	540	540	800	540~800	270~870	510	-200~260	530	-180~500	-50~450	-160~500	-50~350	-80~400	-100~260	-100~260	-60~150
CL2500																	
CL1500		△	△	△		△	△										
CL900		△	△	△		△	△										
CL600		△	△	△		△	△										

（续）

适用温度/°C	-200~800	540	540	800	540~800	270~870	510	-200~260	530	-180~500	-50~450	-160~500	-50~350	-80~400	-100~260	-100~260	-60~150
CL300						△	△	△									
CL150						△	△	△	△								
	△				△	△		△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
日本华尔卡公司产品代号	柔性石墨	551-S	550-S	553-S	560系	6590系	590系	7590系	520系	1500 1501 1501-AC	221、224	921	1000	930、931	7010	7010-2	2100
水系流体	○	√				○	○	√	√	○	√	√	√	√	√		
油系流体	○	○	○	○		○	○	√	√	○		√		√	√		
溶剂、有机酸、碱	○	√	√	√		○	√	○		√	√	√		√	√	√	○
热煤油	○	√	√	√		√	√	○		√				√	√	√	
强酸腐蚀性流体								○		√			○	√	√	√	
液化气体	○					○				√							
非燃气体	○	○	○	○		○	√	○		√							
可燃气体	○	√	√	√	√	○	√	○		√				√	√	√	
助燃气体					√			√		√				√			
垫片名称	柔性石墨	纯铁	软钢	不锈钢	纯铁、软钢、不锈钢	金属-石墨	钢带-石棉	钢带-四氟	金属包石棉	万能石棉板	一般石棉板	耐热石棉板	耐酸石棉板	耐油石棉板	四氟乙烯	夹玻璃纤维PTFE	橡胶板

注：△——适用压力级；○——推荐使用产品；√——适用产品。

4.4.2.3 常用法兰垫片

（1）石棉橡胶垫片 适用于光滑式法兰密封面、凹凸式法兰密封面和榫槽式法兰密封面、优点是耐蚀性和热稳定性较好，塑性好，用较小压紧力可保证密封。缺点是强度较低，易粘在法兰密封面上。石棉橡胶垫片有万能石棉板、防蚀石棉板，一般用石棉板、耐酸石棉板、耐油石棉板、夹金属丝石棉板等多种材料。适用于较高温的中压阀门。

（2）聚四氟乙烯垫片 一般用于榫槽式密封面。主要有聚四氟乙烯和夹玻璃纤维聚四氟乙烯两种材料。适用于较低温度各种压力的强腐蚀性介质。

（3）缠绕式垫片 由波形金属带和密封材料带混合缠绕而成。有钢带-石棉、钢带-聚四氟乙烯、钢带-柔性石墨等多种。一般用于凹凸式法兰密封面。适用于较高温度的中压阀门。

金属缠绕垫片的材料见表4-245。

表 4-245 金属缠绕垫片材料

阀门主体材料	垫片材料		
	内环	金属带	填充带材料
碳钢	304、蒙乃尔合金	304 或蒙乃尔合金	石棉纸
Cr-Mo 合金钢	304	304	膨胀石墨带
18-8 不锈钢	304、304L、316、316L、321	304,304L,316,316L,321,Ti	PTFE

(4) 金属包石墨垫片 由薄金属包覆环形石棉垫片而成。一般用在凹凸式法兰密封面。适用于较高温度和压力的阀门。

(5) 金属垫片 主要有三种形式:①八角形和椭圆形垫——适用于梯形槽式法兰密封面。②齿形垫——是在金属平垫片密封面上加工出锥齿形波纹。适用于凹凸式法兰密封面。③透镜垫——适用于透镜式法兰密封面。金属垫片有纯铁、极软钢、不锈钢、铝等多种材料。

金属垫片密封面的加工精度和表面粗糙度要求很高,螺栓压紧力很大,适用于高温高压阀门。

金属垫片的材料见表 4-246。

(6) 石墨垫片 由柔性石墨制成的平垫片,适用于高温、强腐蚀性介质。

4.4.2.4 阀门法兰常用垫片牌号对照(表 4-247)。

表 4-246 金属垫片的材料

代号	材料	硬度 HBS
A	DT5	≤90
B	08	≤120
C	1Cr13	≤170
D	0Cr18Ni9	≤160
E	0Cr18Ni12Mo2Ti	≤160
F	00Cr18Ni10	≤160
G	00Cr17Ni14Mo2	≤160
H	15CrMo	≤170
I	蒙乃尔合金	

表 4-247 阀门常用垫片牌号对照

垫片类别	垫片名称	牌号对照						
		中国	日本华尔卡(V)	日本皮拉(P)	日本石棉公司(T)	美国 John Crane (J/C)	美国 John Manville (J/M)	美国 Garlock (G)
柔性石墨	柔性石墨平垫片	①	6630	1200				
金属密封环	纯铁	①	550-S	1500-D	1850-CF			
	极软钢	①	550-S	1500-S	1850-CS		951	
	不锈钢	①	550-S	1500-E、L、G、H	1850-5304			

（续）

垫片类别	垫片名称	牌号对照						
		中国	日本华尔卡（V）	日本皮拉（P）	日本石棉公司（T）	美国John Crane（J/C）	美国John Manville（J/M）	美国Garlock（G）
金属平垫片	纯铁	①	560	1400D				
	极软钢	①	560	1400-S				
	不锈钢	①	560	1400-E、L、G、H				
	铝	①	560	1400-A				
金属齿形垫片	铜	①	540	1300-C	1890-Cu			
	纯铁	①	540	1300-D				
	极软钢	①	540	1300-S	1890-S		941 945	
	不锈钢	①	540	1300-E	1890-S304			
缠绕式垫片	钢带-石墨	①	6590系	2600系				
	钢带-石棉	①	590系	2200系	1834 1840		911	555
	钢带-PTFE	①	7590系	2300系	2300S系			
	钢带-PTFE	①						
金属包石棉垫片	软钢-石棉	①	520	1000-S	1840-S		921	
	铜-石棉	①	520	1000-C	1840-Cu			
	不锈钢-石棉	①	520	1000-EGLH	1840-5304			
	铝-石棉	①	520	1000-A				
石棉橡胶垫片	万能石棉板	①	1500 1501	5000	1960 1900	333 899 2150 2152	60 61	7021 7022
	防蚀石棉板	①	1501-AC	5000-AC				
	一般用石棉板	XB450	221		1302			
	一般用石棉板	XB450	224					
	耐热石棉板	①	921					
	耐酸石棉板	①	1000	5300	1500	2112		7705
	耐油石棉板	DY400	930 931	5200	1900	888		8748
	夹金属丝石棉板	①	1755					

（续）

垫片类别	垫片名称	牌号对照						
		中国	日本华尔卡（V）	日本皮拉（P）	日本石棉公司（T）	美国John Crane（J/C）	美国John Manville（J/M）	美国Garlock（G）
聚四氟乙烯垫片	PTFE	①	7010	4000 4400	9000			
	夹玻纤的PTFE	①	7010-2	4400-C2				
橡胶垫片	氯丁二烯橡胶	①	2100	5001-CSM	1650		104	7300
	天然橡胶	①		5100-NR				
无流动聚四氟乙烯包石棉	聚四氟乙烯-石棉	①	7030-FLSS					
	聚四氟乙烯-石棉	①	7035-FLSS					
	聚四氟乙烯-石棉	①	7031-FLSS					
聚四氟乙烯包石棉	聚四氟乙烯-石棉	①	7030					
	聚四氟乙烯-石棉	①	7031					
	聚四氟乙烯-石棉	①	7035					
	聚四氟乙烯-石棉	①	7024					

① 这些垫片中除万能石棉板、耐蚀石棉板两种外，其他国内均能生产。由于生产垫片的厂家很多，牌号又不一致，所以在本表中从略。

4.4.3 填料、垫片组合选用举例

日本平田阀门公司、前中制作所的填料、垫片组合选用（表4-248）。

表4-248 日本平田阀门公司、前中制作所填料、垫片组合选用

流体名称	使用条件≤		平田阀门公司		前中制作所	
	压力/MPa	温度/°C	垫片	填料	垫片	填料
蒸汽、水	—	600	550-S	1273	550-S	1273
	13	500	590	1273	590	—
	3	400	520	135	520	—
	5	350	1500	135	1500	135
	—	220	1500	132	—	132

（续）

流体名称	使用条件≤		平田阀门公司		前中制作所	
	压力/MPa	温度/°C	垫片	填料	垫片	填料
空气、废气	—	600	550-S	1273	550-S	1273
	13	500	590	1273	590	—
	3	400	520	135	520	—
	5	350	1500	135	1500	135
	5	220	1500	132	—	132
氨	—	500	590	1273	590	1273
	5	350	1500	—	1500	—
	3	260	7010	7137	7010	7137
道生载热剂	—	—	550-S	1273	550-S	1273
	—	—	—	—	540	—
	—	—	590	—	590	—
	—	260	7010	7137	7010	7137
氟里昂	—	100	—	—	930	—
	—	—	1500	—	1500	7137
	—	260	7010	7137	7010	7631-H
酸类	5	350	1000	136	1000	156
	3	260	7010	7137	7010	7137
弱酸、弱碱、盐类、溶液	5	—	1500	132	1500	132
强碱	5	150	1500	132	1500	132
	—	—	7010	7137	7010	7137
动植物油	5	—	930	132	930	132
	1	100	2100	132	2100	132
重油、原油、润滑油	—	600	553-S	1273	553-S	1273
	13	500	590	1273	590	1273
	3	400	520	139	520	139
	—	350	1500	139	1500	139
	—	260	7010	7137	7010	7137
轻油、煤油	—	600	553-S	1273	553-S	1273
	13	500	590	—	590	—
	1	100	2100	2630	2100	2630

（续）

流体名称	使用条件≤		平田阀门公司		前中制作所	
	压力/MPa	温度/°C	垫片	填料	垫片	填料
石油液化气（丙烷、丁烷等）	—	—	553-S	1273	553-S	1273
	—	—	590	—	590	—
	—	—	523	—	523	—
	—	—	1500	—	1500	7137
	—	-100～260	7010	7137	7010	7631-H
有机溶液	—	—	930	7137	930	7137

注：垫片、填料代号为日本华尔卡公司代号。

4.5 阀门密封面常用堆焊、喷焊材料

4.5.1 堆焊焊丝的选用（表4-249）

表4-249 堆焊焊丝

统一牌号	焊丝名称	性能和用途
丝111(HS111)	钴基堆焊焊丝	该焊丝为低碳钴铬钨（司太立）合金焊丝，具有良好的耐热、耐腐蚀、耐磨性能，在650°C左右，特性不变。堆焊层硬度为40～45HRC。适用于高温高压阀门密封面堆焊
丝112(HS112)	钴基堆焊焊丝	该焊丝为铸造中碳钴铬钨（司太立）合金堆焊焊丝，性能和用途与HS111焊丝相同

4.5.2 喷焊焊粉的选用（表4-250）

表4-250 喷焊焊粉

牌号	焊粉名称	喷焊层性能	用途
粉101 粉101铁	镍基喷焊合金粉末	较好的耐磨、耐腐蚀性能，喷焊层硬度40～45HRC	用于等离子弧或氧-乙炔喷焊密封面
粉102 粉102铁	镍基喷焊合金粉末	在高温下，具有良好的耐磨，耐腐蚀性能，喷焊层硬度50～60HRC	用于等离子弧或氧-乙炔喷焊密封面
粉201	钴基喷焊合金粉末	在高温下，耐腐蚀性能良好，塑性较好，能承受冷热条件冲击，不易产生裂缝，喷焊层硬度42～47HRC	用于等离子弧喷焊阀门密封面
粉202 粉202铁	钴基喷焊合金粉末	具有良好的耐磨，耐腐蚀性能，喷焊层硬度50～55HRC	用于等离子弧或氧-乙炔焊密封面
粉602	铁基喷焊合金粉末	具有良好的耐腐蚀性能，高温（到570°C）硬度较好，能承受冷热条件冲击，喷焊层硬度42～47HRC	用于等离子弧喷焊高中压阀门密封面

（续）

牌号	焊粉名称	喷焊层性能	用途
粉311	铁基喷焊合金粉末	具有良好的耐腐蚀性能，喷焊层硬度34～38HRC	用于中压阀门密封面等离子弧喷焊和喷涂
粉312	铁基喷焊合金粉末	具有良好的耐腐蚀性能，喷焊层硬度34～38HRC	用于中压阀门密封面等离子弧喷焊和喷涂
G111	镍基喷焊合金粉末	喷焊层耐腐蚀，硬度中等，40～50HRC	适用于阀门密封面氧-乙炔喷焊
G112	镍基喷焊合金粉末	喷焊及耐腐蚀，硬度50～60HRC	适用于阀门密封面氧-乙炔喷焊

4.5.3 焊条电弧焊堆焊用焊条（表4-251和表4-252）

表4-251 焊条电弧焊堆焊用焊条

统一牌号	药皮类型	焊接电源	堆焊层硬度HRC	应用
堆502	钛钙型	交直流	≥40	用于450 °C以下阀门密封面堆焊
堆507	低氢型	直流	≥40	用于450 °C以下阀门密封面堆焊
堆507钼	低氢型	直流	≥38	用于510 °C以下阀门密封面堆焊
堆507钼铌	低氢型	直流	≥40	用于450 °C以下中、低压阀门密封面堆焊
堆512	钛钙型	交直流	≥45	用于过热蒸汽阀门密封面堆焊
堆517	低氢型	直流	≥45	用于过热蒸汽阀门密封面堆焊
堆547	低氢型	直流	270～320HBS	用于570 °C以下阀门密封面堆焊
堆547钼	低氢型	直流	≥37	用于600 °C以下高压阀密封面堆焊
堆557	低氢型	直流	>28	用于510 °C高压阀密封面堆焊，在闸阀中与堆507钼配合使用寿命更高
堆557	低氢型	直流	≥37	用于600 °C以下高压阀密封面堆焊
堆802	钛钙型	直流	≥40	用于650 °C左右高压阀密封面堆焊
堆812	低钙型	直流	≥44	用于650 °C左右高压阀密封面堆焊

表 4-252 堆焊焊条(GB/T 984—2001)

焊条型号	熔敷金属化学成分(%)															熔敷金属硬度 HRC (HB)	用途
	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	W	V	Nb	Co	Fe	B	S	P	其他元素总量		
EDPMn2-×× EDPMn4-×× EDPMn5-××	0.20	3.50 4.50 5.20	—	—	—	—	—	—	—	—	余量	—	—	—	— 2.00 —	(220) 30 40 50	EDPMn2～EDPCS-B 为不同硬度普通低中合金钢堆焊焊条。一般用于常温及非腐蚀条件下工作(不含铬)。含碳低的硬度较低,韧性较好,适用于在激烈的冲击载荷下工作的堆焊零件,如车轮、车钩、轴、齿轮、钢轨等磨损部分堆焊。含碳高的硬度高,韧性较差,适用于堆焊带有磨粒磨损的冲击载荷条件下工作的零件,如推土机刃板、挖泥斗牙、混凝土搅拌机叶片、水力机械及矿山机械零件等
EDPMn6-××	0.45	6.50	1.00														
EDPCrMo-A0-××	0.04～0.20	0.50～2.00		0.50～3.50		1.50							0.035	0.035	1.00	—	
EDPCrMo-A1-×× EDPCrMo-A2-×× EDPCrMo-A3-×× EDPCrMo-A4-××	0.25 0.50	—	—	2.00 3.00 2.50 5.00	—	2.50 4.00	—	—	—	—			—	—	2.00 —	(220) 30 40 50	
EDPCrMo-A5-××	0.50～0.80	0.50～1.50	1.00	4.00～8.00		1.00							0.035	0.035	1.00	—	
EDPCrMnSi-A1-××	0.30～1.00	2.50		3.50		—										50	
EDPCrMnSi-A2-××	1.00～2.00	0.50～2.00		3.00～5.00												—	
EDPCrMoV-A0-××	0.10～0.30			1.80～3.80	1.00	1.00		0.35									
EDPCrMoV-A1-××	0.30～0.60	—	—	8.00～10.00		3.00		0.50～1.00					—	—	4.00	50	
EDPCrMoV-A2-××	0.45～0.65			4.00～5.00		2.00～3.00		4.00～5.00							—	55	
EDPCrSi-A-××	0.35	0.80	1.80	6.50～8.50		—		—				0.20～0.40	0.03	0.03		45	
EDPCrSi-B-××	1.00		1.50～3.00									0.50～0.90				60	
EDRCrMnMo-××	0.60	2.50	1.00	2.00		1.00						—	0.035	0.04		40、45①	

（续）

焊条型号	熔敷金属化学成分(%)															熔敷金属硬度 HRC (HB)	用途
	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	W	V	Nb	Co	Fe	B	S	P	其他元素总量		
EDRCrW-××	0.25～0.55	—	—	2.00～3.50	—	—	7.00～10.00	—	—	—	余量	—	0.035	0.04	1.00	48	EDRCrMnMo、EDRCrW、EDRCrMoWV为低合金钢或中合金钢焊条，除含Cr外还含有其他合金元素如Mo、W、V或Ni等，在高温中能保持足够的硬度和抗疲劳性能，主要用于锻模、冲模、热剪切机刀刃、轧辊等堆焊
EDRCrMoWV-A1-××	0.50			5.00		2.50		1.00							—	55	
EDRCrMoWV-A2-××	0.30～0.50			5.00～6.50		2.00～3.00	2.00～3.50	1.00～3.00								50	
EDRCrMoWV-A3-××	0.70～1.00			3.00～4.00		3.00～5.00	4.50～6.00	1.50～3.00							1.50		EDRCrMoWCo型适用于工作条件差的热模具堆焊，如锻粗、拉伸、冲孔等，也可用于金属切削刀具的堆焊
EDRCrMoWCo-A-××	0.08～0.12	0.30～0.70	0.80～1.60	2.00～4.20		3.80～6.20	5.00～8.00	0.50～1.10		12.70～16.30			—	—	—	52～58①	
EDRCrMoWCo-B-××	0.08～0.12	0.30～0.70	0.80～1.60	1.80～3.20		7.80～11.20	8.80～12.20	0.40～0.80		15.70～19.30						62～66①	
EDCr-A1-××	0.15	—	—	10.00～16.00	6.00	—	—	—	—	—	余量	—	0.03	0.04	2.50	40	EDCr型为马氏体高铬钢堆焊焊条。堆焊层具有空淬特性，有较高的中温硬度，耐蚀性较好。常用于金属间磨损及受水蒸汽、弱酸、气蚀等作用下部件的堆焊，如阀门密封面、轴、搅拌机浆、螺旋输送机叶片等
EDCr-A2-××	0.20					2.50	2.00						—	—		37	
EDCr-B-××	0.25				—	—	—			—					5.00	45	
EDMn-A-××	1.10	11.00～16.00	1.30	—		—	—	—					—	—		（170）	EDMn型为奥氏体高锰钢，加工硬化性特别高，堆焊后硬度不高，但经加工硬化后可达450～500HBW。适用于受严重冲击载荷和金属间磨损的工作，如破碎鄂板、钢轨道岔等堆焊
EDMn-B-××		11.00～18.00				2.50											
EDMn-C-××	0.50～1.00	12.00～16.00		2.50～5.00	2.50～5.00	—	—	—					0.035	0.035	1.00	—	
EDMn-D-××		15.00～20.00		4.50～7.50	—			0.40～1.20									
EDMn-E-××																	
EDMn-F-××	0.80～1.20	17.00～21.00		3.00～6.00	1.00			—									

（续）

焊条型号	熔敷金属化学成分(%)															熔敷金属硬度 HRC（HB）	用途
	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	W	V	Nb	Co	Fe	B	S	P	其他元素总量		
EDCrMn-A-××	0.25	6.00～8.00	1.00	12.00～14.00	—	—	—	—	—	—	余量	—	—	—	—	30	EDCrMn 型为高铬锰钢堆焊焊条。具有较好的耐磨、耐热、耐蚀和气蚀性能。EDCrMn-B 型用于水轮机受气蚀破坏的零件，如叶片、导水叶等，EDCrMn-A、EDCrMn-C、EDCrMn-D 型适用于阀门密封面的堆焊，这类堆焊焊条在发展中
EDCrMn-B-××	0.80	11.00～18.00	1.30	13.00～17.00	2.00	2.00									4.00	(210)	
EDCrMn-C-××	1.10	12.00～18.00	2.00	12.00～18.00	6.00	4.00									3.00	28	
EDCrMn-D-××	0.50～0.80	24.00～27.00	1.30	9.50～12.50	—	—									—	(210)	EDCrNi 型为高铬镍钢堆焊焊条。具有较好的抗氧化、气蚀、腐蚀性能和热强性能。加入硅或钨能提高耐磨性，可以堆焊 600～650 °C以下工作的钢炉阀门、热锻模、热轧辊等
EDCrNi-A-××	0.18	0.60～2.00	4.80～6.40	15.00～18.00	7.00～9.00								0.03	0.04		(270～320)	
EDCrNi-B-××		0.60～5.00	3.80～6.50	14.00～21.00	6.50～12.00	3.50～7.00			0.50～1.20						2.50	37	
EDCrNi-C-××	0.20	2.00～3.00	5.00～7.00	18.00～20.00	7.00～10.00	—			—						—		
EDD-A-××	0.70～1.00	0.60	0.80	3.00～5.00	—	4.00～6.00	5.00～7.00	1.00～2.50	—	—					1.00	55	EDD 型为高速钢堆焊焊条。适用于温度不高于 600 °C工作条件下，熔敷金属具有很高的硬度、耐磨性和韧性。含碳高的适用于切割及机械加工。含碳低的热加工性及韧性较好，通常可用于刀具、剪刀、绞刀、成型模、剪模、导轨、锻钳、拉刀及其他类似工具的堆焊
EDD-B1-××	0.50～0.90					5.00～9.50	1.00～2.50	0.80～1.30									
EDD-B2-××	0.60～1.00	0.40～1.00	1.00			7.00～9.50	0.50～1.50	0.50～1.50					0.035	0.035		—	
EDD-C-××	0.30～0.50	0.60	0.80			5.00～9.00	1.00～2.50	0.80～1.20					0.03	0.04		55	
EDD-D-××	0.70～1.00	—	—	3.80～4.50		—	17.00～19.50	1.00～1.50					0.035		1.50		EDZ 型为含有少量 Cr、Ni、Mo 或 W 等合金元素的马氏体合金铸铁堆焊焊条。除耐磨性能提高外，也改善耐热、耐蚀及抗氧化性能，韧性也有改善。常用于混凝土搅拌机、高速混砂机、螺旋送料机等主要受磨粒磨损部分堆焊
EDZ-A0-××	1.50～3.00	0.50～2.00	1.50	4.00～8.00		1.00	—	—						0.035	1.00	—	
EDZ-A1-××	2.50～4.50	—	—	3.00～5.00		3.00～5.00							—	—	—	55	

（续）

焊条型号	熔敷金属化学成分(%)															熔敷金属硬度 HRC (HB)	用途
	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	W	V	Nb	Co	Fe	B	S	P	其他元素总量		
EDZ-A2-××	3.00～4.50	1.50	2.50	26.00～34.00	—	2.00～3.00	—	—	—	—	余量	—	0.035	—	3.00	60	EDZ型为含有少量Cr、Ni、Mo或W等合金元素的马氏体合金铸铁堆焊焊条。除耐磨性能提高外，也改善耐热、耐蚀及抗氧化性能，韧性也有改善。常用于混凝土搅拌机、高速混砂机、螺旋送料机等主要受磨粒磨损部分堆焊
EDZ-A3-××	4.80～6.00	—	—	35.00～40.00		4.20～5.80									—		
EDZ-B1-××	1.50～2.20			—		—	8.00～10.00								1.00	50	
EDZ-B2-××	3.00			4.00～6.00			8.50～14.00								3.00	60	
EDZ-E1-××	5.00～6.50	2.00～3.00	0.80～1.50	12.00～16.00			—	—	Ti:4.00～7.00					0.035	1.00	—	EDZCr型为C1.50%～5.00%，Cr22%～32%的高铬铸铁堆焊焊条，具有优良的抗氧化和耐气蚀性能、硬度高、耐磨粒磨损性能好。常用于工作温度不超过500 °C的高炉料钟、矿石破碎机、煤孔挖掘器等耐磨耐蚀性堆焊
EDZ-E2-××	4.00～6.00	0.50～1.50	1.50	14.00～20.00		5.00～7.00		1.50	—								
EDZ-E3-××	5.00～7.00	0.50～2.00	0.50～2.00	18.00～28.00			3.00～5.00	—									
EDZ-E4-××	4.00～6.00	0.50～1.50	1.00	20.00～30.00			2.00	0.50～1.50	4.00～7.00								
EDZCr-A-××	1.50～3.50	1.50～3.00	1.50	28.00～32.00	5.00～8.00	—	—	—	—	—		—	—	—	—	40	
EDZCr-B-××		1.00	—	22.00～32.00	—										7.00	45	
EDZCr-C-××	2.50～5.00	8.00	1.00～4.80	25.00～32.00	3.00～5.00										2.00	48	
EDZCr-D-××	3.00～4.00	1.50～3.50	3.00	22.00～32.00	—							0.50～2.50			6.00	58	
EDZCr-A1A-××	3.50～4.50	4.00～6.00	0.50～2.00	20.00～25.00	—	0.5						—	0.035	0.035	1.00	—	
EDZCr-A2-××	2.50～3.50	0.50～1.50	0.50～1.50	7.50～9.00		—			Ti:1.20～1.80								
EDZCr-A3-××	2.50～4.50	0.50～2.00	1.00～2.50	14.00～20.00		1.5			—								

（续）

焊条型号	熔敷金属化学成分(%)															熔敷金属硬度 HRC (HB)	用途
	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	W	V	Nb	Co	Fe	B	S	P	其他元素总量		
EDZCr-A4-×× EDZCr-A5-×× EDZCr-A6-×× EDZCr-A7-×× EDZCr-A8-××	3.50～4.50 1.50～2.50 2.50～3.50 3.50～5.00 2.50～4.50	1.50～3.50 0.50～1.50	1.50 2.0 1.00～2.50 0.50～2.50 1.50	23.00～29.00 24.00～32.00 24.00～30.00 23.00～30.00 30.00～40.00	— 4.00 —	1.00～3.00 4.00 0.50～2.00 2.00～4.50 2.0	—	—	—	—	余量	—	0.035	0.035	1.00	—	EDCoCr 型为具有综合耐热性、耐腐蚀性及抗氧化性能的耐磨堆焊焊条，此类焊条的熔敷金属在600 °C以上的高温中能保持高的硬度和具有一定的耐腐蚀性能，调整碳和钨的含量，可改变堆焊金属的硬度和韧性，以适应不同用途。含碳量愈低，韧性愈好，而且能够承受冷热条件下的冲击。适用于高温高压阀门、热锻模、热剪切机刀刃等堆焊。高碳的硬度高，耐磨性能好，但抗冲击能力弱，且不易加工。常用于牙轮钻头轴承、锅炉旋转叶轮、粉碎机刀口，螺旋送料机等部件的堆焊
EDCoCr-A-×× EDCoCr-B-×× EDCoCr-C-×× EDCoCr-D-×× EDCoCr-E-××	0.70～1.40 1.00～1.70 1.70～3.00 0.20～0.50 0.15～0.40	2.00 1.50	2.00	25.00～32.00 25.00～33.00 23.00～32.00 24.00～29.00	— 2.00～4.00	— 4.50～6.50	3.00～6.00 7.00～10.00 11.00～19.00 9.50 0.50	—	—	余量	5.00	—	— 0.03	— 0.03	4.00 7.00 1.00	40 44 53 28～35 —	
EDW-A-×× EDW-B-××	1.50～3.00 1.50～4.00	2.00 3.00	4.00	— 3.00	— 3.00	— 7.00	40.00～50.00 50.00～70.00			— —	余量		— —	— —	— 3.00	60	EDW 型为弥散地分布着碳化钨颗粒的马氏体钢或马氏体合金铸铁。具有很高硬度，抗高应力，磨粒磨损的能力很强，耐低应力磨粒磨损的能力也较好，可在高温 650 °C以下工作。但耐冲击力低，裂缝倾向大。适用于耐岩石强烈磨损的机械零件，如混凝土搅拌机叶片，推土机、挖泥机叶片、高速混砂箱等表面堆焊
EDTV-××	0.25	2.00～3.00	1.00	—	—	2.00～3.00	—	5.00～8.00				0.15	0.03	0.03	—	(180)	EDTV 型为铸铁模具堆焊焊条。用于铸铁压延模、成型模以及其他铸铁模具的堆焊
EDNiCr-C	0.50～1.00	—	3.50～5.50	12.00～18.00	余量	—	—	—		1.00	3.50～5.50	2.50～4.50	0.03	0.03	1.00		
EDNiCrFeCo	2.20～3.00	1.00	0.60～1.50	25.00～30.00	10.00～33.00	7.00～10.00	2.00～4.00			10.00～15.00	20.00～25.00	—				—	

注：1. 若存在其他元素，也应进行分析，以确定是否符合“其他元素总量”一栏的规定。

2. 化学成分的单值均为最大值。硬度的单值均为最小平均值。

① 为经热处理的硬度值，热处理规范在说明书中规定。

4.5.4 有色金属焊及焊丝(表4-253和表4-254)

表4-253 有色金属焊条的性能

类别	型号	药皮类型	焊接电源	焊芯化学成分(质量分数,%)											熔敷金属力学性能		
				Cu	Al	Si	Mn	Fe	Zn	Sn	P	Pb	Ni	其他元素总量	σ_b /MPa	δ (%)	硬度 /HBS
铝及铝合金焊条(GB/T3669—2001)	E1100			0.05~0.20	≥99	Si+Fe0.95	0.05	Si+Fe0.95	0.1					0.15	≥80		
	E3003				余量	0.6	1.0~1.5	0.7							≥95		
	E4043			0.30		4.5~6.0	0.05	0.8									
铜及铜合金焊条(GB/T3670—1995)	TCu			余量	≤0.1	≤0.1	≤0.1	*	*	—	*	≤0.02*	*	≤0.5	≥176	≥20	
	TCuSi				*	2.4~4.0	≤0.3	*	*	—	*	≤0.02	*		≥245	≥20	
	TCuSnA				*	*	*	*	*	5.0~7.0	≤0.30		*		≥245	≥15	
	TCuSnB				*	*	*	*	*	7.0~9.0	≤0.30		*		≥274	≥12	
	TCuAl				7.0~9.0	≤1.0	≤2.0	≤1.5	*	—	—		≤0.5		≥392	≥15	≥100
	TCuMnAl				5.5~7.5	≤0.4	9.0~12.0	2.5~4.0	*	—	—		1.8~2.5		≥539	≥10	≥160

* 所表示的元素总量见其他元素总量栏。

表4-254 有色金属焊丝

类别	统一牌号	名称	主要合金的(质量分数,%)							焊缝力学性能			用途
			C	Si	Cr	Ni	W	Co	Fe	母材	σ_b /MPa	堆焊层硬度 HRC	
硬质合金堆焊焊丝	丝101	高铬铸铁堆焊焊丝	~3	~3.5	~28	~4	—	—	余量	—	343~441	48~54	堆焊层有良好的耐磨、耐气蚀和耐腐蚀性能,常用于铲斗齿、高炉料钟、锅炉等设备附属装置的密封面等堆焊
	丝111	钴基1号堆焊焊丝	~1	~1.5	~29	—	~5	余量	—	—	637~735	40~45	堆焊层具有硬度高、耐蚀、耐酸性好,即使在650 °C也能如此。常用于高温高压阀门等的堆焊
	丝112	钴基2号堆焊焊丝	~1.5	~1.5	~29	~3	~8	余量	—	—	490~588	46~50	性能及用途与丝111类似,但硬度更高,耐磨性更好,而耐冲击的性能稍差

（续）

类别	统一牌号	名称	主要合金的（质量分数，%）							焊缝力学性能			用途
			C	Si	Cr	Ni	W	Co	Fe	母材	σ_b /MPa	堆焊层硬度 HRC	
铜及铜合金焊丝（GB/T9460—1988）	丝201	特制紫铜焊丝	Sn	Si	Fe	Mn	P	Cu	Zn	紫铜	176	熔点1050 °C	用于紫铜的气焊及氩弧焊
			1 ~ 1.2	0.35 ~ 0.5	—	0.35 ~ 0.5	~0.1	余量	—				
	丝202	低磷铜焊丝	—	—	—	—	0.2 ~ 0.4	余量	—	紫铜	176	熔点1060 °C	用于紫铜气焊及碳弧焊
	丝221	锡黄铜焊丝	0.8 ~ 1.2	0.15 ~ 0.35	—	—	—	59 ~ 61	余量	—	333	熔点890 °C	用于气焊黄铜和钎焊铜、白铜、灰铸铁和钢，也用于镶嵌硬质合金刀具
	丝222	铁黄铜焊丝	0.7 ~ 1.0	0.05 ~ 0.15	0.35 ~ 1.20	0.03 ~ 0.09	—	57 ~ 59	余量	H62	333	熔点905 °C	用途与丝221相同，流动性好，焊缝表面略呈黑斑状，焊时烟雾较少
	丝224	硅黄铜焊丝	—	0.30 ~ 0.70	—	—	—	61 ~ 69	余量	—	333	熔点660 °C	用途与丝221相同，由于硅含量的质量分数0.5%左右，气焊时能有效控制锌的蒸发，消除气孔
铝及铝合金焊丝（GB/T10858—1989）	丝301	纯铝焊丝	Mg	Mn	Si	Fe	Al	—	—	纯铝	64	熔点660 °C	用于气焊或氩弧焊纯铝及对接头性能要求不高的铝合金，具有良好的耐蚀性，广泛应用于化学工业铝制设备上
			—	—	—	—	99.6	—	—				
	丝311	铝硅合金焊丝	—	—	4 ~ 6	1	余量	—	—	铝锰（LF21）	118	熔点580 ~ 610 °C	是一种通用焊丝，焊缝金属有较高的抗热裂能力，也能保证一定的力学性能。常用于铝镁合金以外的铝合金工件和铸件的氧-乙炔气焊及氩弧焊
	丝321	铝锰合金焊丝	—	1.0 ~ 1.6	—	1	余量	—	—	LF21	118	熔点643 ~ 654 °C	有良好的耐蚀性及一定的机械强度。用于铝锰及其他铝合金的氧-乙炔气焊及氩弧焊
	丝331	铝镁合金焊丝	4.7 ~ 5.7	0.2 ~ 0.6	0.2 ~ 0.5	≤0.4	余量	—	—	铝镁（LF5）	196	熔点638 ~ 660 °C	用于铝镁及其他铝合金的氧-乙炔气焊及氩弧焊。广泛应用在航空、船舶、化学和仪表等工业上

4.5.5 铸铁电焊条(表4-255)

表4-255 铸铁焊条的性能和用途

类别	型号		药皮类型	焊接电源	焊缝主要合金元素	主要用途及施焊条件
	国标	统一牌号				
铸铁电焊条	EZFe-2	Z100	氧化型	交直流	碳钢	补焊一般铸铁件,焊后不能切削加工
	EZV	Z116	低氢钾型	交直流	碳钢(高钒药皮)	用于铸铁件的修补,如气缸体、机架、齿轮箱等,也可焊补高强度铸铁件及球墨铸铁件。焊件可不预热,焊后可以切削加工
	EZV	Z117	低氢钠型	直流		
	EZC	Z208	石墨型	交直流	铸铁	用于一般灰铸铁件焊补
	EZCQ	Z238			碳钢(药皮中加球化剂)	用于焊补球墨铸铁件
	EZNi-1	Z308			纯镍	用于焊补铸铁薄壁件,如发动机座,齿轮箱等重要的灰铸铁件
	EZNiFe-1	Z408			镍铁合金	用于重要灰铸铁及球墨铸铁件的焊补,如气缸、发动机座、齿轮等。对含磷较高(P的质量分数约为0.20%)的铸铁件的焊接,也有良好的效果
	EZNiCu-1	Z508			镍铜合金	用于灰铸铁件的焊补。可冷焊,焊后切削加工性良好
	T-	Z607	低氢钠型	直流	铜铁混合	用于一般灰铸铁件裂缝的焊补
	T-	Z612	钛钙型	交直流		用于一般灰铸铁件的非加工面焊补

4.5.6 熔剂及气焊粉（表 4-256）

表 4-256 熔剂及气焊粉的性能和用途

类别	统一牌号	名称	基本性能	应用范围
气焊粉	粉 101	不锈钢及耐热钢焊粉	熔点约为 900 °C，焊时有良好的润湿作用，能防止熔化金属被氧化。焊后覆盖在金属表面的熔渣去除容易	适于不锈钢及耐热钢气焊时作助熔剂之用
	粉 201	铸铁焊粉	熔点约为 650 °C，呈碱性反应，能有效地驱除铸铁在气焊过程中所产生的硅酸盐和氧化物，有加速金属熔化的功能	在铸铁件气焊时作助熔剂之用
	粉 301	铜焊粉	系硼基盐类。熔点约为 650 °C，呈酸性反应能有效地熔解氧化铜及氧化亚铜	在铜及铜合金气焊、炉钎焊时作助熔剂之用
	粉 401	铝焊粉	主要成分为卤素的碱金属化合物。熔点约为 560°C，呈碱性反应，能有效地破坏氧化铝膜。因富有潮解性，能在空气中引起铝的腐蚀，焊后必须将残渣从金属表面洗刷干净	在铝及铝合金气焊时作助熔剂并起精炼作用
银钎焊熔剂	剂 101	银钎焊熔剂	熔点约为 500 °C呈微酸性，能有效地清除各种金属氧化物，钎焊时呈液态渣覆盖在金属表面上，助长钎料的流布性	在 550～850 °C温度范围内钎焊各种铜及铜合金、铬镍合金时作助熔剂
	剂 102	银钎焊熔剂	由硼化物组成，吸潮性强，能有效地清除各种金属表面的氧化物，助长钎料熔化的流布性	在 600～850 °C温度范围内与银基钎料配合，可钎焊各种铜及铜合金、不锈钢等
	剂 103	特制银钎料焊剂	由硼氟酸钾组成，活动性极强，富有吸潮性，它在加热时会分解成氟化硼，能很好地润湿金属表面，并有效地促使金属氧化物分解。但钎焊时发出大量含氟蒸汽有害于人体的健康	用途同上，其优越之处是它的作用温度更低，更活泼
铝钎焊熔剂	剂 201	铝钎焊熔剂	主要成分为卤素的碱金属化合物，熔点约为 420 °C，呈碱性反应，潮解性极强。能有效地去除氧化铝薄膜	适用于温度高于 450 °C钎焊铝及铝合金时作为助熔剂
	剂 202	铝镴焊熔剂	熔点约为 320 °C，呈碱性反应，潮解性极强，去除氧化铝能力很显著，但易使铝发生腐蚀	适用于温度高于 380 °C镴焊铝及铝合金时作为助熔剂
	剂 203	铝镴电缆焊	熔点约为 160 °C，系无机性熔剂，潮解性极强，能有效地在低温状态下破坏铝的氧化膜，借镀锡及重金属沉淀作用防止氧化膜的重新产生	适用于 270～400 °C铝芯电缆接头及铝合金镴焊时作为助熔剂
	剂 204	铝镴焊有机熔剂	是由液醇胺等合成的有机物保护性熔剂，呈橙色混浊液，对铝及铝合金腐蚀性较小	适用于 180～275 °C镴焊铝及其合金时作为助熔剂
	剂 205	铝黄铜镴焊熔剂	熔点约为 230 °C，潮解性强，能有效地破坏铜合金、铝及铝合金上的氧化膜	适用于锻焊铝青铜、铝黄铜、铝与铜时作为助剂

4.6　耐腐蚀材料的选择

4.6.1　耐腐蚀金属材料的选择（表4-257）

表4-257　耐腐蚀材料的粗略选择

腐蚀介质	通常选用材料
硝酸	不锈钢
苛性碱	镍及镍合金
氢氟酸	蒙乃尔合金
热盐酸	哈斯特罗依合金
稀硫酸	铅或硬铅
大气	铝或铝合金
蒸馏水	锡
浓硫酸	碳钢或铸铁
热浓氧化性溶液	钛或钛合金
强腐蚀介质（氢氟酸、苛性碱溶液除外）	高硅铸铁或钽

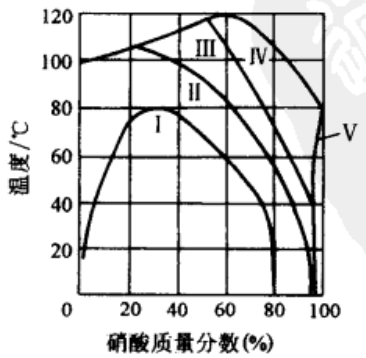
下列图表分别介绍几种典型介质的耐腐蚀材料的选用。在介质的浓度-温度（常压沸点以下）状态图上划分几个区域，各区适用材料用表列出。

4.6.1.1　耐硝酸腐蚀材料（表4-258）

4.6.1.2　耐硫酸腐蚀材料（表4-259）

表4-258　耐硝酸腐蚀材料的选用

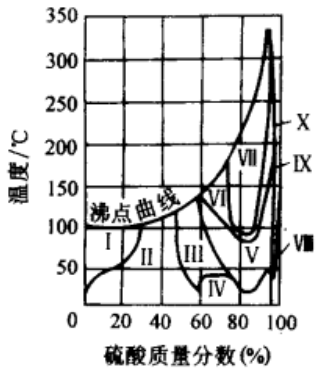
（腐蚀率≤0.1mm/a）



（续）

区域Ⅰ	1Cr13 0Cr13 0Cr13Si4NbRE 1Cr17Ti 0Cr17Ni7Al 1Cr18Ni9Ti 1Cr18Mn8Ni5N 0Cr17Mn13Mo2N 高硅铸铁
区域Ⅱ	0Cr13Si4NbRE（≤80 °C） 0Cr17Ti 0Cr17Ni4Cu4Nb 0Cr17Ni7Al 1Cr18Ni9Ti 1Cr18Mn8Ni5N 0Cr17Mn13Mo2N 1Cr18Ni11Si4AlTi 高硅铸铁 钛
区域Ⅲ	0Cr13Si4NbRE（≤80 °C） 1Cr18Ni9Ti 1Cr25Ti 1Cr18Ni11Si4AlTi 高硅铸铁 钛
区域Ⅳ	0Cr13Si4NbRE（≤50 °C） 1Cr18Ni11Si4AlTi（≤50 °C） 高硅铸铁 钛（质量分数<95%）
区域Ⅴ	0Cr13Si4NbRE（≤50 °C） 1Cr18Ni11Si4AlTi（≤50 °C） 高硅铸铁 高钝铝 钛（<30 °C）

表 4-259 耐硫酸腐蚀材料的选用（腐蚀率≤0.5mm/a）



区域Ⅰ	1Cr18Ni12Mo2Ti（<40 °C） 1Cr17Mn9Ni3Mo3Cu2N（<10%，<50 °C） 0Cr18Ni18Mo2Cu2Ti（<50 °C） 蒙乃尔（无空气） Cu86Ni9Si3（无空气） 0Cr23Ni28Mo3Cu3Ti（<80 °C） 0Cr20Ni24Mo3Si3Cu2（<80 °C） 0Cr12Ni25Mo3Cu3Si2Nb（<80 °C） 哈斯特罗依 B、D 铅
区域Ⅱ	Cu86Ni9Si3（无空气） 1Cr17Mn9Ni3Mo3Cu2N（<50 °C） 高镍铸铁（<25 °C） 蒙乃尔（无空气） 0Cr20Ni29Cu4Mo2（<65 °C） 0Cr23Ni28Mo3Cu3Ti（<80 °C） 0Cr20Ni24Mo3Si3Cu2（<80 °C） 0Cr12Ni25Mo3Cu3Si2Nb（<80 °C） 哈斯特罗依 B、D（沸点除外） 铅，高硅铸铁
区域Ⅲ	0Cr18Ni18Mo2Cu2Ti（<50 °C） 蒙乃尔（无空气） 0Cr20Ni29Cu4Mo2（<65 °C） 0Cr23Ni28Mo3Cu3Ti（<65 °C） 0Cr20Ni24Mo3Si3Cu2（<65 °C） 哈斯特罗依 B、D（沸点除外） 铅 高硅铸铁
区域Ⅳ	1Cr18Ni12Mo2Ti 灰铸铁 高镍铸铁 0Cr20Ni29Cu4Mo2 0Cr20Ni24Mo3Si3Cu2 铅（<96%） 高硅铸铁 碳素钢
区域Ⅴ	1Cr18Ni11Si4AlTi（<65 °C） 0Cr20Ni24Mo3Si3Cu2（<65 °C） 哈斯特罗依 B、D（沸点除外） 铅（<80 °C，<96%） 高硅铸铁
区域Ⅵ	哈斯特罗依 B、D（0.5～1.25mm/a 沸点除外） 高硅铸铁
区域Ⅶ	哈斯特罗依 B、D（0.5～1.25mm/a 沸点除外） 高硅铸铁
区域Ⅷ	碳素钢 1Cr18Ni9Ti 0Cr20Ni29Cu4Mo2 0Cr20Ni24Mo3Si3Cu2
区域Ⅸ	1Cr18Ni9Ti 0Cr20Ni29Cu4Mo2 0Cr20Ni24Mo3Si3Cu2
区域Ⅹ	金 铂

4.6.1.3 耐盐酸腐蚀材料

耐盐酸腐蚀材料的选用较困难，绝大多数金属和合金在盐酸中都会被严重腐蚀。材料选用可参考表 4-260。

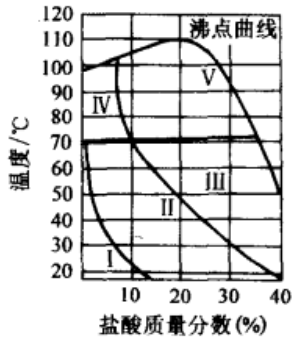
4.6.1.4 耐氢氟酸腐蚀材料

氢氟酸具有独特的腐蚀行为。高硅铸铁、玻璃等虽然在其他酸中的耐腐性能很好，但在氢氟酸中却很差。相反，在许多酸中耐腐性很差的镁

在氢氟酸中却相当稳定。材料选用可参考表4-261。

表4-260　耐盐酸腐蚀材料的选用

（腐蚀率≤0.5mm/a）



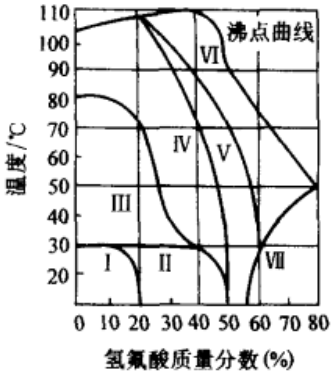
区域Ⅰ	1Cr18Ni12Mo2Ti（<5%）
	0Cr18Ni18Mo2Cu2Ti
	开罗里美2
	哈斯特罗依B、C
	含钼高硅铸铁（无$FeCl_3$）
	硅青铜（无空气）
	铜（无空气）
	蒙乃尔（无空气）
	钛（10%，<室温）
	锆
	Cu86Ni9Si3（无空气）
	Ti68Mo32
区域Ⅱ	开罗里美2
	哈斯特罗依B
	含钼高硅铸铁（<50 °C，无$FeCl_3$）
	硅青铜（无空气）
	锆
	Cu86Ni9Si3（无空气）
	铝青铜（<30 °C）
区域Ⅲ	开罗里美2
	银
	哈斯特罗依B（无氯）
	含钼高硅铸铁（<50 °C，无$FeCl_3$）
	锆
	硅青铜

（续）

区域Ⅳ	开罗里美2
	银
	哈斯特罗依B（无氯）
	锆
	含钼高硅铸铁（<1%，无$FeCl_3$）
	蒙乃尔　（无空气）
区域Ⅴ	开罗里美2
	银
	哈斯特罗依B（无氯）
	锆

表4-261　耐氢氟酸材料的选用

（腐蚀率≤0.5mm/a）



区域Ⅰ	蒙乃尔（无空气）
	铜（无空气）
	Cu70Ni30（无空气）
	铅（无空气）
	镍（无空气）
	0Cr20Ni29Cu4Mo2
	高镍铸铁
	哈斯特罗依C
	银
区域Ⅱ	蒙乃尔（无空气）
	Cu70Ni30（无空气）
	铜（无空气）
	铅（无空气）
	镍（无空气）
	0Cr20Ni29Cu4Mo2
	银

（续）

区域Ⅲ	蒙乃尔（无空气） Cu70Ni30（无空气） 铜（无空气） 铅（无空气） 哈斯特罗依 C 0Cr20Ni29Cu4Mo2 银
区域Ⅳ	蒙乃尔（无空气） Cu70Ni30（无空气） 铜（无空气） 铅（无空气） 哈斯特罗依 C 银
区域Ⅴ	蒙乃尔（无空气） Cu70Ni30（无空气） 铅（无空气） 哈斯特罗依 C 银
区域Ⅵ	蒙乃尔（无空气） 哈斯特罗依 C 银
区域Ⅶ	蒙乃尔（无空气） 哈斯特罗依 C 银

4.6.1.5 耐醋酸腐蚀材料（表 4-262）

4.6.1.6 耐磷酸腐蚀材料

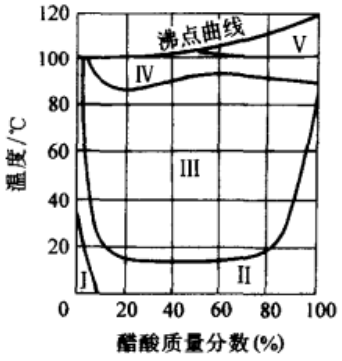
磷酸随其制造、贮运及使用方法的不同，常含有氟化物、氯化物和硫酸等杂质，对某些材料起着加速腐蚀的作用，如氯化物使不含钼的奥氏体不锈钢产生点腐蚀；氢氟酸和氟化物等使高硅铸铁加速腐蚀；允空气或含氧化剂使铜合金、镍合金加速腐蚀等。材料选用参考表 4-263。

4.6.1.7 耐氢氧化钠腐蚀材料

不同方法生产的氢氧化钠（如隔膜电解法，水银电解法和苛化法等），其杂质含量不同，特别是氯酸盐等，致使腐蚀行为改变，在选材时须区别对待。见表 4-264。

表 4-262 耐醋酸腐蚀材料的选用

（腐蚀率≤0.1mm/a）



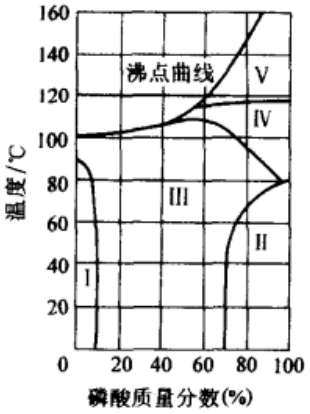
区域Ⅰ	碳素钢 低合金钢 普通铸铁 1Cr13 1Cr17Mo2Ti 1Cr18Ni9Ti 1Cr18Ni12Mo2Ti 高硅铸铁
区域Ⅱ	1Cr17Mo2Ti 1Cr18Ni9Ti 铝（<40 °C） 1Cr18Ni12Mo2Ti 高硅铸铁
区域Ⅲ	1Cr18Ni9Ti 1Cr18Ni12Mo2Ti 0Cr17Mn13Mo2N 1Cr17Mn9Ni3Mo3Cu2N 高硅铸铁 钛
区域Ⅳ	1Cr18Ni12Mo2Ti 0Cr18Ni18Mo2Cu2Ti 0Cr17Mn13Mo2N 0Cr17Mn9Ti3Mo3Cu2N 高纯铝 高硅铸铁 钛 蒙乃尔合金 银

（续）

区域Ⅴ	高硅铸铁 钛 哈斯特罗依 B、C、D 蒙乃尔合金 银

表 4-263　耐磷酸腐蚀材料的选用

（腐蚀率≤0.1mm/a）

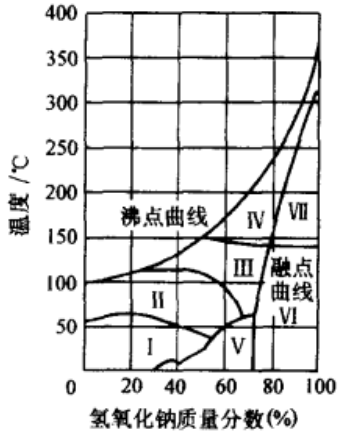


区域Ⅰ	1Cr13 1Cr17Ti 1Cr18Ni9Ti 1Cr18Ni12Mo2Ti 1Cr17Mn9Ni3Mo3Cu2N 0Cr18Ni18Mo2Cu2Ti 0Cr20Ni25Mo3Cu2 高硅铸铁
区域Ⅱ	1Cr18Ni9Ti 1Cr18Ni12Mo2Ti 0Cr18Ni18Mo2Cu2Ti 0Cr20Ni25Mo3Cu2 高硅铸铁
区域Ⅲ	1Cr13 1Cr17Ni 1Cr18Ni9Ti 1Cr18Ni12Mo2Ti 1Cr18Ni18Mo2Cu2Ti 0Cr20Ni25Mo3Cu2

注：区域Ⅴ腐蚀率≤0.5mm/a。

表 4-264　耐氢氧化钠腐蚀材料的选用

（腐蚀率≤0.1mm/a）



区域Ⅰ	碳素钢 普通铸铁 高硅铸铁（w10%～20%） 高镍铸铁 马氏体不锈钢 铁素体不锈钢 奥氏体不锈钢
区域Ⅱ	碳素钢（w<50%，<54 °C） 普通铸铁（w<50%，<54 °C；w50%～70%，<沸点） 高镍铸铁 马氏体不锈钢 铁素体不锈钢 奥氏体不锈钢
区域Ⅲ	普通铸铁（w>50%） 高镍铸铁 奥氏体不锈钢（≤100 °C） 0Cr20Ni29Cu4Mo2 Cu88Ni9
区域Ⅳ	普通铸铁（w>50%） 高镍铸铁（w<70%，<180 °C） Cu88Ni9（w<80%） 镍（>200 °C时不含氯酸盐） 镍铬合金（w<70%，<180 °C） 镍铜合金（w<70%，<180 °C） 1Cr25Mo3Ti（w>80%，含氯酸盐） 银（≤400 °C） Cu70Ni30（不含氯酸盐）

（续）

区域Ⅴ	碳素钢
	马氏体不锈钢
	铁素体不锈钢
	奥氏体不锈钢
区域Ⅵ	碳素钢
	马氏体不锈钢
	铁素体不锈钢
	奥氏体不锈钢
区域Ⅶ	碳素钢
	高镍铸铁
	马氏体不锈钢
	铁素体不锈钢
	奥氏体不锈钢

注：区域Ⅳ1Cr25Mo3Ti 在含氯酸盐的隔膜碱中可以试用。

4.6.1.8 耐硫化物腐蚀材料（表 4-265）

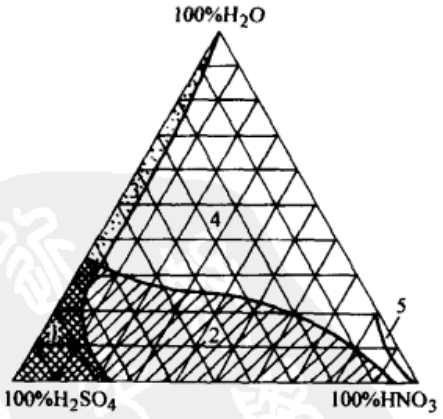
表 4-265 金属和合金在含硫气体中的耐蚀性

耐蚀性增加的顺序↓	H_2S	S（高温硫蒸汽）
	镍 低碳钢 纯铁 锰钢 镍铬合金 铜 铬 13 型钢 铬 25 型钢 18-8 型不锈钢 Cu-Mg10 合金 铝镁	镍、铜 低碳钢 纯铁 铬 13 型钢 铜锰合金 锰 铬 铬 17 型钢 18-8 型不锈钢 哈斯特罗依合金 铝镁
	SO_2	
	镍 纯铁 Cu-Mg10 合金 铬 13 型钢 铜、黄铜 铝合金 钼、钨 铬 28 型钢 18-8 型不锈钢 镍铬合金 Cu-Al12 合金	

4.6.1.9 耐混酸腐蚀材料

最普通的混酸是含硫酸和硝酸的酸，这类酸的材料选用见表 4-266。

表 4-266 耐硫酸-硝酸混酸腐蚀材料的选用，腐蚀率≤0.2mm/a



1 区

钢 → 玻璃 → 钽 → 金→ Durimet20 合金 → 高硅铁

铂 → Worthite 铁镍铬合金

（续）

2 区

铸铁 → 钢 → 18Cr-8Ni → Durimet20 合金 → Worthite 铁镍铬合金→
玻璃 → 高硅铁 → 钽 → 铂 → 金 → 铅

3 区

Durimet20 合金 → Worthite 铁镍铬合金 → 玻璃 →
高硅铁 → 钽 → 铂 → 金

4 区

18Cr-8Ni → Durimet20 合金 → Worthite 铁镍铬合金 → 玻璃 →
高硅铁 → 钽 → 铂 → 金

5 区

18Cr-8Ni → Durimet20 合金 → Worthite 铁镍铬合金 → 玻璃 高硅铁 钽 →
铂 → 金 → 铅

注：耐腐蚀性能按箭头指示方向增强。

4.6.1.10 耐有机酸腐蚀材料（表 4-267）

表 4-267 耐有机酸腐蚀材料的选用

酸	腐蚀性介质的质量分数	温度 /°C（°F）	铝①	铜和青铜②	304 型	316 型	20 号合金	高硅铸铁
醋酸	50%	24（75）	·	·	○	·	·	·
醋酸	50%	100（212）	×	○	□	·	·	·
醋酸	冰	24（75）	·	·	·	·	·	·
醋酸	冰	100（212）	○	×	×	○	○	·
柠檬酸	50%	24（75）	○	□	○	○	·	·
柠檬酸	50%	100（212）	□	□	×	○	○	·
甲酸	80%	24（75）	○	○	○	·	·	·
甲酸	80%	100（212）	×	○	×	○	○	·
乳酸	50%	24（75）	○	○	○	·	·	○
乳酸	50%	100（212）	×	○	×	○	○	○
马来酸	50%	24（75）	○	□	○	○	·	·
马来酸	50%	100（212）	×	–	○	○	○	○
环烷酸	100%	24（75）	○	○	·	·	·	–
环烷酸	100%	100（212）	○	×	·	·	·	–
酒石酸	50%	24（75）	○	□	·	·	·	·
酒石酸	50%	100（212）	×	–	·	·	·	·
脂肪酸	100%	100（212）	·	□	○	·	·	·

注：符号：·—小于 0.5mm/a；○—小于 5mm/a；□—5～12.5mm/a；×—大于 12.5mm/a。

① 对环烷酸和脂肪酸，含水量（质量分数）大于 1%。

② 充气使腐蚀率大增。

4.6.1.11 主要金属的耐蚀性(表 4-268)

表 4-268 主要金属的耐蚀性

介质名称	介质的质量分数(%)	温度/°C	碳钢、铸铁	w_{Si} 14%硅铸铁	不锈钢304	不锈钢316	20号合金	Al	Cu	红铜	Cu—Ni合金	硅青铜	铝青铜	Ni	蒙乃尔	因科镍合金	哈斯特洛依合金A	哈斯特洛依合金B	哈斯特洛依合金C	哈斯特洛依合金D	哈斯特洛依合金F	奥地利硬质合金11	司太立合金6	Pb	钛(Ti)	Ag	浸渍石墨	偏二氯乙烯	橡胶	玻璃、石材	钽(Ta)	铂(Pt)
醋酸	5	RT	E	A	A	A	A	A	C①	C①	C①	C④	C④	D	C	C	A	A	A	A	A	A	A	E	A	A	A	A③	A	A	A	A
醋酸	25	RT	E	A	A	A	A	A	C①	C①	C①	C④	C④	D	C	C	A	A	A	A	A	A	A	E	A	A	A	A③	A③	A	A	A
醋酸	50	RT	E	A	A	A	A	A	C①	C①	C①	C④	C④	D	C①	C	A	A	A	A	A	A	A	E	A	A	A	A③	A③	A	A	A
醋酸	50	BP	E	A	D②	A	A	C	C①	C①	C①	C①	C①	E	C①	C	A	A	A	A	A	A	A	E	A	A	A	A③	A③	A	A	A
醋酸	100	RT	E	A	A	A	A	E②	E	E	E	E	E	E	E	E	A	A	A	A	A	A	A	E	A	A	A	A③	A③	A	A	A
醋酸	100	BP	E	A	E②	A	A	E②	E	E	E	E	E	E	E	E	A	A	A	A	A	A	A	E	—	A	A	A③	A③	A	A	A
无水醋酸	—	RT	B	A	A	A	A	B	C	C	C	B	B	A	A	B	A	A	A	A	—	—	A	—	A	A	A	A③	A③	A	A	A
丙酮	全	RT	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	E	E	A	A	A
酒精	全	RT	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A		A	A	A	—	—	A	A	A
明矾	全	BP	E	A	E	E	C②	E	D①	D①	D①	C①	C①	E	C②	E	B	A	B	A	C②	C②	—	A	—	A	A	A③	A③	A	A	A
氯化铝	全	BP	E	C	E	E	D③	E	E	E	E	E	E	E	E	E	B	A	B	E	E	E	D	E	A	D	A	A③	A③	A	A	A
氟化铝	10	RT	E	E	E	E	D	E	D	D	D	D	C	B	A	—	D⑤	D⑤	B⑤	D⑤	—	—	—	C	—	A	A	C③	C③	E	E	A
硫酸铝	全	BP	E	A	D②	C②	C②	E	A①	A①	A①	A①	A①	D	B	D	C	C	A	A	A	A	A	A	—	A	A	A③	A③	A	A	A

（续）

介质名称	介质的质量分数（%）	温度/°C	碳钢、铸铁	w_{Si} 14%硅铸铁	不锈钢304	不锈钢316	20号合金	Al	Cu	红铜	Cu-Ni合金	硅青铜	铝青铜	Ni	蒙乃尔	因科镍合金	哈斯特洛依合金A	哈斯特洛依合金B	哈斯特洛依合金C	哈斯特洛依合金D	哈斯特洛依合金F	奥地利硬质合金11	司太立合金6	Pb	钛（Ti）	Ag	浸渍石墨	偏二氯乙烯	橡胶	玻璃、石材	钽（Ta）	铂（Pt）
氨（干）	—	RT	A	B	A	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	C	A	A	A	A	A	A	—	A	A	—	A	—	A③	A	—	—
氨（湿）	—	RT	C	E	A	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	C	A	A	A	A	A	A	—	A	A	—	A	—	A③	A	—	—
碳酸铵	50	BP	A	A	A	A	A	B	E	E	E	E	E	D	D	C	A	A	A	A	A	A	—	—	—	—	A	A③	A	C	—	—
氯化铵	5	BP	E	C	D②①	C②①	C②①	E	E	E	E	E	E	E	D	—	B	A	B	—	A	A	D	—	A	C	A	A	A	A	A	A
氯化铵	25	BP	E	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	D	—	B	A	B	—	A	A	D	—	A	C	A	A	A	A	A	A
氯化铵	40	BP	E	C	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	—	B	A	B	—	—	—	—	—	A	C	A	A	A	A	A	A
氟化铵	10	RT	D	E	C	A	A	—	E	E	E	D	D	C	C	E	—	—	—	—	—	—	—	D	—	—	A	A③	A③	A	A	A
氟硅酸铵	10	RT	—	—	—	—	—	—	—	—	E②	E②	—	E②	E②	E	—	—	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
硝酸铵	全	BP	B②	A	A⑤	A⑤	A⑤	A	E	E	E	E	E	C	E	C	—	—	B	—	—	—	—	E	A	—	A	—	B	A	A	—
磷酸铵	10	RT	D	E	B	A	A	D	E	E	E	E	E	E	C	—	—	—	—	—	—	—	—	C	—	—	—	—	—	—	—	—
硫酸铵	5	RT	D	A	E②	D②	B	E	E	E	E	D	E	C	B	C②	—	B	C	C	B	B	—	A	—	A	A	A③	A③	A	—	—
硫酸铵	10	BP	E	A	E②	E	B	E	E	E	E	E	E	C	C	C②	—	B	C	C	C	C	—	A	—	A	A	A③	A③	A	—	—
苯胺	—	IT	E	B	B	B	B	E②	E	E	E	E	E	—	—	—	B	A	B	B	—	—	—	B	—	—	A	—	E	A	A	—
砷酸	—	—	E	C	C	B	B	—	D	—	—	D	D	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	D	—	—	A	—	A③	B	—	—
碳酸钡	全	RT	A④	B	A④	A④	B	E	C	C	C	B	B	A	A	—		A	A	A	—	—	—	E	—	—	—	—	A	B	—	—
氯化钡	10～20	IT	—	A	D②①	C②①	B②	E	—	—	—	—	—	B	B	B	B	B	B	B	—	—	—	—	A	—	A	—	A	A	A	A

（续）

介质名称	介质的质量分数（%）	温度/°C	碳钢、铸铁	w_{Si} 14%硅铸铁	不锈钢304	不锈钢316	20号合金	Al	Cu	红铜	Cu－Ni合金	硅青铜	铝青铜	Ni	蒙乃尔	因科镍合金	哈斯特洛依合金A	哈斯特洛依合金B	哈斯特洛依合金C	哈斯特洛依合金D	哈斯特洛依合金F	奥地利硬质合金11	司太立合金6	Pb	钛（Ti）	Ag	浸渍石墨	偏二氯乙烯	橡胶	玻璃、石材	钽（Ta）	铂（Pt）
氢氧化钡	50	BP	A④	C	A④	A④	A④	E	E	E	E	E	E	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	—	E	—	—	A	—	A③	A	—	—
硝酸钡	10	RT	C	A	A	A	—	—	E	E	E	E	E	—	—	C	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	B③	A	A	A
硫酸钡	—	—	C	B	C	B	A	—	C	C	C	B	B	C	B	C	—	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	A③	A③	A	—	—
苯	浓	RT	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	D③	E	A	A	A
苯甲酸	—	—	E	A	B	A	A	B	B①	B①	B①	B	B	B	B	B	A	A	A	A	—	—	—	E	—	—	A	—	A③	A	—	—
硼酸	全	RT	D	A	B	B	B	D	C①	C①	C①	C①	C④	C	C	C	—	A	A	A	B	B	—	B	—	—	A	A③	A③	A	A	—
溴（干）	—	RT	D	B	E	D	D	E	C①	C①	C①	C①	C④	A	A	A	—	A	A	—	—	—	—	C	—	—	E	E	E	A	A	—
溴（湿）	—	RT	E	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	—	—	A	—	—	—	—	A	—	—	E	E	E	A	A	—
醋酸丁酯	浓	RT	B	A	B	A	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	B	B	A	A	A	A	B	E	E	A	A	A
丁酸	全	RT	D	A	B	B	B	B	B①	B①	B①	B①	B①	C①	C①	C①	B	B	A	B	—	A	—	E	—	—	A	—	—	A	—	—
亚硫酸氢钙	10	RT	E	E	E	E	B	B	B①	—	—	—	—	E	E	E	—	—	B	—	C	C	—	B	—	—	A	—	A	A	—	—
碳酸钙	全	BP	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	—	B	—	—	C	—	A③	C	—	—
氯化钙	全	BP	C	A	D②①	D④	C	E	B	B	B	B	B	A	A	A	B	B	A	B	—	—	—	D	A	—	A	A③	A	A	—	—
氢氧化钙	10	BP	B	B	B	B	A	E	B	B	B	B	B	A	A	B	—	—	A	—	—	—	—	E	—	—	C	—	A③	E	—	—
次氯酸钙	浓	RT	E	E	D②	D②	D②	E	E	E	E	D	E	E	E	E		—	B	—	—	B	B	E	A	—	A	A	A	A	B	—

（续）

介质名称	介质的质量分数（%）	温度/°C	碳钢、铸铁	w_{Si} 14%硅铸铁	不锈钢304	不锈钢316	20号合金	Al	Cu	红铜	Cu－Ni合金	硅青铜	铝青铜	Ni	蒙乃尔	因科镍合金	哈斯特洛依合金A	哈斯特洛依合金B	哈斯特洛依合金C	哈斯特洛依合金D	哈斯特洛依合金F	奥地利硬质合金11	司太立合金6	Pb	钛（Ti）	Ag	浸渍石墨	偏二氯乙烯	橡胶	玻璃、石材	钽（Ta）	铂（Pt）
二氧化碳气(干)	全	RT	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	—	—	—	—	—	—	A	—	—
二氧化碳气(湿)	—	—	D	A	B	A	A	—	B	—	B	B	B	—	—	B	—	A	A	—	—	B	—	—	—	A	—	A	A	A	A	A
二硫化碳	浓	RT	C	B	C	B	B	—	B	—	B	B	B	B	B	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—
四氯化碳(干)	—	RT	C	A	C	B	B	D	A	B	A	B	A	B	B	B	B	A	A	B	—	A	—	A	A	A	A	A	E	A	A	—
石碳酸	10	RT	C	A	B	B	B	B	B①	B①	B①	B	B	D	C	B	—	A	A	—	—	B	—	D	—	A	A	A	A	A	A	A
氯醋酸	全	IT	E	B	E	E	E	E	E	E	E	D①	E	C	C	C	—	A	B	B	—	—	—	E	—	A	A	—	A③	A	A	A
氯(干)	—	—	B	A	C	C	C	D	B①	B①	B①	B	B	B	B	A	—	—	A	—	—	E	—	A	E	A	A	—	—	A	A	A
氯(湿)	—	—	E	B	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	—	—	B	—	—	E	—	E	A	A	A	—	—	A	A	A
氯磺酸	全	RT	E	B	D	D	D	E	—	—	—	—	—	C	B	B	—	A	B	B	B	B	—	B	A	—	A	—	—	A	—	—
铬酸	—	—	C①	B	C②	C	B	D	E	E	E	E	E	E	D	B	—	—	B	—	—	D	—	A	A	—	D	—	E	A	A	—
柠檬酸	全	RT	E	A	B	A	A	C	B①	B①	B①	B①	B①	B①	B①	B	A	A	A	A	A	A	—	A	B	B	A	—	A	A	A	—
硫酸铜	全	BP	E	A	B	B	A	E	E	E	E	E	E	D	C	D	—	—	A	—	—	B	—	A	—	B	A	—	A	A	B	—
导热姆	—	—	A	—	A	A	A	—	—	—	—	—	—	A	A	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—	A	—	—	A	—	—
醚	—	RT	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	—	E	A	A	A
乙酸乙酯	—	RT	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	—	E	A	A	A

（续）

介质名称	介质的质量分数（%）	温度/°C	碳钢、铸铁	w_{Si} 14%硅铸铁	不锈钢304	不锈钢316	20号合金	Al	Cu	红铜	Cu-Ni合金	硅青铜	铝青铜	Ni	蒙乃尔	因科镍合金	哈斯特洛依合金A	哈斯特洛依合金B	哈斯特洛依合金C	哈斯特洛依合金D	哈斯特洛依合金F	奥地利硬质合金11	司太立合金6	Pb	钛（Ti）	Ag	浸渍石墨	偏二氯乙烯	橡胶	玻璃、石材	钽（Ta）	铂（Pt）
二氯乙烯	—	IT	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	B	E	E	A	A	A
乙二醇	—	IT	B	B	B	A	A	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	—	—	A	B	B	A	—	—
脂肪酸	—	RT	E	A	B	B	B	B	C	C	C	C	C	B	B	B	A	A	A	A	A	A	A	E	—	A	A	A	—	A	—	—
脂肪酸	—	177	E	A	C	B	B	C	D	D	D	D	C	C②	B	B	A	A	A	A	A	A	B	E	—	A	A	E	—	A	—	—
脂肪酸	—	260	E	A	E	B	B	E	E	E	E	E	E	E	E	B	A	A	A	A	B	B	B	E	—	A	A	—	—	A	—	—
氯化铁	25	RT	E	D	E②	E②	E②	E	E	E	E	E	E	E	E	E	—	E	B	E	—	E	—	D	A	—	A	A	A	A	B	—
硫酸铁	10	—	E	C	C②	C	B	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	A	—	—	C	—	B	—	—	A	A	A	A	A	—
硫酸亚铁	—	—	E	B	C	B	B	—	B①	B①	B①	B①	B①	E	C	E	B	B	B	B	—	B	—	B	—	—	A	A	A	A	A	—
氟（干）	—	—	B	E	C	B	B	B	C	C	A	—	—	B	A	B	B	B	B	B	B	B	—	B	—	A	E	—	E	E	—	A
氟（湿）	—	—	E	E	E	E	E	E	E	E	B	—	—	—	A	—	—	B	C	—	—	—	—	—	—	A	—	—	—	—	—	A
氟硅酸	10	RT	E	E	E	D	B	E	B①	C①	B①	B①	B①	C	B①	B	B	B	B	B	—	—	—	—	—	—	A	A	A	E	—	—
福尔马林	—	—	C⑥	A	B	B	A	B②	B	B	B	B	B	B⑥	B	A	B	B	B	B	A	A	—	E	A	—	A	A	A	A	—	—
甲酸	全	BP	E	A	B	B	B	E	B①	B①	B①	B①	B①	B①	B①	—	—	—	A	—	—	A	—	E	C	—	A	A	A	A	A	—
丙三醇	—	RT	B⑥	A	B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	B	A	A	A	A	B	B	—	B	—	—	—	—	A	A	—	—
氢溴酸	30	RT	E	B	E②	E	E	E	E	E	E	C	—	C	—	E		B	—	—	—	—	—	E	—	—	A	—	A	A	A	—
盐酸	全	IT	E	B	E	E	E	E	E	E	E	C①	E	D①	E	E	—	B	—	—	—	—	—	E	—	B	A	A	A	A	A	A

（续）

介质名称	介质的质量分数（%）	温度/°C	碳钢、铸铁	w_{Si} 14%硅铸铁	不锈钢304	不锈钢316	20号合金	Al	Cu	红铜	Cu－Ni合金	硅青铜	铝青铜	Ni	蒙乃尔	因科镍合金	哈斯特洛依合金A	哈斯特洛依合金B	哈斯特洛依合金C	哈斯特洛依合金D	哈斯特洛依合金F	奥地利硬质合金11	司太立合金6	Pb	钛（Ti）	Ag	浸渍石墨	偏二氯乙烯	橡胶	玻璃、石材	钽（Ta）	铂（Pt）
氢氟酸	30	IT	E	E	E①	D①⑦	C⑦	E	B①	B①④	B①④	B①	B①	C①	B①④	E	—	—	B	—	—	—	—	B①	E	B	A	—	B	E	B	—
氢	—	冷	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B		B	B	B	B		A	A	A	C	A	A	A
氢	—	热	C	—	B	B	B	—	—	—	—	—	—	B	—	B	B	B	B	—	B	B	B	—	—	—	—	—	—	—	A	A
过氧化氢	30	RT	D	C	B	B	B	B	E	E	E	E	E	—	—	—	—	—	B	—	—	—	—	E	A	—	—	A	E	A	A	—
硫化氢（干）	—	RT	C④	B	B②	B④	B④	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	E	E	—	B	A	—	—	—	—	A	—	—
硫化氢（湿）	—	RT	D④	B	C②	B④	B④	B	E	E	E	E	E	E	E	B	B	B	B	B	E	E	—	—	A	—	—	—	—	A	—	—
碘（干）	—	RT	B	B	B	B	B	B	E	B①	B①	B	B	E	B	E	—	—	B	—	—	E	—	E	—	—	E	—	A	—	B	—
碘（湿）	—	RT	E	E	E	—	—	E	E	E	E	E	E	E	E	E	—	—	B	—	—	E	—	E	—	—	E	—	—	—	B	—
乳酸	全	82	E	B	C	B	B	E	B	C	C	C	B	C①	D	B	—	B	B	B	B	B	—	E	A	—	B	—	A	A	—	—
氯化镁	30	RT	C	C	C④	B	B	D	B①	B①	B①	B①	B①	A	B	A	A	A	A	A	A	A	—	E	A	A	A	A	A	A	B	—
硫酸镁	10	RT	C	A	B	B	B	C	B①	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	B	B	—	B	—	—	B	B	A	A	—	—
氯化汞	10	RT	E	B	E	E	E	E	E	E	E	E	E	C	E	E	—	—	B	—	—	—	—	C	A	—	A	A	A	A	—	—
水银	—	—	B	—	B	—	—	E	E	E	E	E	E	B①	B①	B	B	B	B	B	B	B	—	E	—	—	—	—	—	B	—	—
氯化镍	—	—	E	B	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	B①	E	A	A	—	—	—	—	—	—	A	—	A	A	A	A	—	—
硫酸镍	10	66	E	B	D	B	A	E	B①	B①	B①	B①	B②	B①	B①	B①		—	B	—	—	B①	—	B	—	—	A	—	A	A	—	—

（续）

介质名称	介质的质量分数（%）	温度/°C	碳钢、铸铁	w_{Si} 14%硅铸铁	不锈钢304	不锈钢316	20合金号	al	Cu	红铜	Cu－Ni合金	硅青铜	铝青铜	Ni	蒙乃尔	因科镍合金	哈斯特洛依合金A	哈斯特洛依合金B	哈斯特洛依合金C	哈斯特洛依合金D	哈斯特洛依合金F	奥地利硬质合金11	司太立合金6	Pb	钛（Ti）	Ag	浸渍石墨	偏二氯乙烯	橡胶	玻璃、石材	钽（Ta）	铂（Pt）
硝酸	30	BP	E	A	B⑤	B⑤	C⑤	E	E	E	E	E	E	E	E	E	—	—	C	—	E	E	B	E	B	E	C	—	E	A	A	A
硝酸	50	BP	E	A	B⑤	B⑤	C⑤	E	E	E	E	E	E	E	E	E	—	—	E	—	E	E	B	E	B	E	E	—	E	A	A	A
草酸	全	RT	E	B	B	A	A	E	B①	—	B①	B	B①	C	B	A	B	B	B	B	B	B	B	E	C	—	A	—	A③	A	A	—
氧	—	<538	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	—	A	A	—	—	—	—	A	A
氧	—	>538	—	—	A	A	A	—	—	—	—	—	—	A	—	A	A	A	A	A	A	A	A	—	—	A	—	—	—	—	—	—
苯酚	全	RT	C⑥	A	B	B	B	B	C	C	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	C	—	B	A	A	A③	A	B	—
磷酸	10	100	E	C	B⑤	B⑤	B⑤	E	B①	B①	B①	B①	B①	C①	B①	B	B	B	—	—	B	B	—	B	B	B	A	A	A	A	—	—
磷酸	85	RT	E	C	B⑤	B⑤	B⑤	E	B①	B①	B①	B①	B①	C①	B	B	—	B	—	—	B	B	—	B	B	B	A	A	A	A	—	—
氯化钾	10～20	38	C	B	B②	B②	B	E	B	B	B	B	B	A	A	Ab	—	B	B	—	B	B	—	E	B	—	A	—	A	A	—	—
氢氧化钾	30～50	66	B④	E	B④	B④	B④	E	C	—	B	C	C	A	A	B	B	B	B	B	B	B	—	B	B	—	B	—	A	E	—	—
硫酸钾	10	RT	C	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	A	B	—	B	—	—	B	B	—	B	—	—	B	—	B	B	—	—
醋酸钠	—	—	C	—	B②	B	B	B	B	B	B	B	B	—	C	—	B	B	B	B	—	—	—	—	—	—	A	—	—	A	—	—
硫酸氢钠	—	—	E	B	B	B	B	E	B①	B①	B①	B①	B①	—	—	—	—	B	—	—	—	—	—	B	—	—	A	—	A	A	—	—
碳酸钠	—	—	B	B	B	B	B	E	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	E	—	—	A	—	A	A	A	—
食盐	—	—	B	B	B②	B	B	D②	B	B	B	B	B	B	B	B		B	B	B	—	E	—	B	A	—	A	A	A	A	A	—

（续）

介质名称	介质的质量分数（%）	温度/°C	碳钢、铸铁	w_{Si} 14%硅铸铁	不锈钢304	不锈钢316	20号合金	Al	Cu	红铜	Cu－Ni合金	硅青铜	铝青铜	Ni	蒙乃尔	因科镍合金	哈斯特洛依合金A	哈斯特洛依合金B	哈斯特洛依合金C	哈斯特洛依合金D	哈斯特洛依合金F	奥地利硬质合金11	司太立合金6	Pb	钛（Ti）	Ag	浸渍石墨	偏二氯乙烯	橡胶	玻璃、石材	钽（Ta）	铂（Pt）
苛性钠	30	60	A	E	A	A	—	E	B	B	B	B	B	A	A	A	—	A	—	—	A	A	B	E	B	—	C	A	A	E	—	—
苛性钠	50	66	B④	E	B④	B④	—	E	B	C	B	E	B	A	A	A	—	A	—	—	A	A	B	E	B	—	D	A	A	E	—	—
苛性钠	50	BP	B④	E	B④	B④	—	E	E	E	C	E	E	A④	A④	A④	—	A	—	—	A	A	B	E	—	—	—	—	—	E	—	—
硫代硫酸钠	—	—	E	B	D②	C②	C	E	E	E	E	C	E	E	E	E	—	—	B	—	—	E	—	E	A	—	E	B	A	A	A	—
硝酸钠	30	RT	B④	A	A	B	B	B	C	C	C	C	C	B	B	B	—	—	B	—	—	A	—	E	A	—	A	—	B	A	A	—
磷酸钠	10	RT	B	B	B	B	B	E	B	B	B	B	B	B	B	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	A	—	—
硫酸钠	20	RT	C	A	B	B	B	A	B	A	B	B	B	A	A	A	B	B	B	B	—	—	—	B	—	—	A	A	A	A	—	—
亚硫酸钠	10	RT	E	E	B	B	B	—	B	B	B	B	B	—	B	—	—	—	B	—	—	—	—	B	—	—	A	—	A	E	—	—
亚硫酸盐废液	—	—	C②	E	C②	B	—	E	—	—	—	—	—	—	—	B	—	—	B	—	B	—	—	B	—	—	—	—	—	E	—	—
硫	融	127	B	—	B②	B	B	B	E	E	E	C	E	B①	B①	B①	B⑦	B⑦	B	—	—	A	—	E	A	—	—	—	E	—	—	—
硫	—	260	B	—	B②	B	B	B	E	E	E	E	E	C①	C①	B①	B⑦	B⑦	B	—	—	—	—	E	—	—	—	—	E	—	—	—
硫	—	443	B	—	B②	B	B	B	E	E	E	E	E	E	E	B①	—	—	B	—	—	—	—	E	—	—	—	—	E	—	—	—
二氧化硫气（干）	—	—	B	E	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	—	—	B	—	—	—	—	B	—	—	A	—	E	A	—	—
二氧化硫气（湿）	—	—	E	E	E	B	B	B	E	E	E	E	E	E	E	E	—	—	B	—	—	—	—	B	—	—	A	—	E	A	—	—
硫酸	10	RT	E	E	E	—	B	E	C①	C①	C①	B①	B	E	B①	E		A	—	A	—	A	—	A	B	—	A	—	A	A	—	B
硫酸	20～50	RT	E	B	E	—	B	B	C①	C①	C①	C①	C①	E	B①	E	—	A	—	A	—	B	—	A	D	—	A	—	A	A	—	B

（续）

介质名称	介质的质量分数（%）	温度/°C	碳钢、铸铁	w_{Si} 14%硅铸铁	不锈钢304	不锈钢316	20号合金	Al	Cu	红铜	Cu-Ni合金	硅青铜	铝青铜	Ni	蒙乃尔	因科镍合金	哈斯特洛依合金A	哈斯特洛依合金B	哈斯特洛依合金C	哈斯特洛依合金D	哈斯特洛依合金F	奥地利硬质合金11	司太立合金6	Pb	钛（Ti）	Ag	浸渍石墨	偏二氯乙烯	橡胶	玻璃、石材	钽（Ta）	铂（Pt）
硫酸	50～70	RT	E	A	E	—	B	B	E	E	E	E	E	E	E	E	—	B	—	B	—	B	—	A	E	—	B	—	E	A	—	B
硫酸	70～100	RT	E	A	E	—	B	E	E	E	E	E	E	E	E	E	—	B	—	B	—	B	—	B	E	—	E	—	E	A	—	B
亚硫酸	—	RT	D	E	E	C	B	B	C	C	C	C	C	D	E	D	—	—	B	B	—	—	—	B	—	—	A	A	A	A	—	—
妥尔油	—	—	E	B	C	B	A	E	D	E	—	—	—	B	B	B	—	—	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—	—
糠酸	10	66	E	B	B	B	B	C	B①	—	—	B	—	—	B	—	—	—	B	—	—	—	—	E	A	—	B	—	A	A	—	—
三氯乙烯	—	—	C⑧	B	B②	B	B	B②	B	B	B	B	B	A	A	A	A	A	A	—	—	—	—	E	A	—	A	D	E	E	—	—
氯乙烯	—	—	C⑥⑧	—	B④	B	B	E	E	E	E	E	E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	E	A	—	—	—	E	A	—	—
氯化锌	—	—	B⑧	B	B④⑧	B④⑧	B④	B⑧	E	E	E	E	E	B	B	C	—	B	—	—	—	B	—	C	A	—	A	A	A	A	—	—

注：符号说明：

A——材料完全适合使用，腐蚀几乎可以忽略（能够用于阀门的重要零部件；B——材料适合使用。腐蚀率 <0.8mm/a（能够用于阀门的受压零部件）；C——材料可使用。腐蚀率 <1.6mm/a（可用于阀门的不重要受压零部件）；D——材料能否使用尚有大的疑问。腐蚀率大，在实际条件下，未经试验不能使用；E——材料不可使用。不耐腐蚀。全——全部浓度；浓——浓缩；融——熔融；IT——中间温度（室温至沸点）；BP——沸点；RT——室温。

① 溶液中不能含有空气，当溶液含有空气或氧气时，材料将被大大腐蚀。

② 接触这种腐蚀剂时，材料可能发生点状腐蚀。

③ 限制使用温度的腐蚀，（橡胶为66～82 °C，偏二氯乙烯为52～66 °C）。

④ 接触这种腐蚀剂时，材料发生应力腐蚀。

⑤ 接触这种腐蚀剂时，材料发生晶间腐蚀。

⑥ 材料会变色。

⑦ 只限于腐蚀含有氧和空气的情况。

⑧ 只限于腐蚀剂干燥的情况，即使有微量的水，对材料也是不合适的。

4.6.1.12 常见腐蚀性介质阀门材料的选用（表4-269）

表4-269 常见腐蚀性介质阀门材料的选用

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
无机酸				
硫酸	5%	93（200）	A-20	—
	10%	79（175）	A-20	—
	20%～40%	66（150）	A-20	—
	50%～65%	60（140）	A-20	—
	70%～80%	54（130）	A-20	CS
	90%	63（145）	A-20	CS
	93%～100%	79（175）	A-20	CS
	10%～25%	82（180）	H-C	—
	25%～50%	79（175）	H-B	—
	60%	82（180）	H-B	—
	80%	99（210）	H-B	—
	90%	104（220）	H-B	—
	全浓度	52（125）	A-20	—
	发烟	79（175）	A-20	—
硝酸	≤80%	51.7（125）	18.85	18-8SMo
	≤65%	100（212）	18-8S	18-8SMo
	50%～85%	66（150）	A-20	—
	发烟～86%.	43（110）	A-20	—
氢氟酸	不含水（无气）	100（212）	M	—
	90%～无水	38（100）	A-20	—
	全浓度（无气）	到沸点	M	—
	90%～无水	—	—	—
	充气或含氧化剂	38（100）	A-20	—
	无水	66≤（150）	CS	M
盐酸	≤37%	100（212）	H-B	—
	全浓度	—	—	—
	无气、不含氧化剂	沸点以下	H-B	—
	≤14%	<71（160）	H-C	—
磷酸	≤60%	93（200）	18-8SMo	A-20
	60%～85%（充气）	93（200）	18-8SMo	A-20
	≤85%（无气）	93（200）	A-20	H-B
	85%～100%（无气）	135（275）	H-B	

（续）

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
氢溴酸	≤50%	93（200）	H-B	
氢氰酸		52（125）	18-8SMo	A-20
砷酸	≤30%	93（200）	18-8SMo	A-20
	全浓度	93（200）	A-20	
亚硫酸	全浓度	149（300）	A-20	
	全浓度	66（150）	18-8SMo	A-20
亚硝酸	全浓度	21（70）	18-8S	18-8SMo
碳酸	到100%	100（212）	18-8S	18-8SMo
铬酸	5%	21（70）	18-8S	18-8SMo
	≤50%	50（125）	A-20	
混酸	50% HNO_3 + 50% H_2SO_4	60（140）	18-8S	18-8SMo
		93（200）	18-8SMo	A-20
		121（250）	A-20	
	25% HNO_3 + 75% H_2SO_4	93（200）	18-8SMo	A-20
	25% HNO_3 + 75% H_2SO_4	121（250）	A-20	
	10% HNO_3 + 70% H_2SO_4	60（140）	18-8S	

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
混酸	10% HNO_3 + 70% H_2SO_4	沸腾	A-20	
	5% HNO_3 + 30% H_2SO_4	60（140）	18-8SMo	A-20
	5% HNO_3 + 30% H_2SO_4	110（230）	A-20	
	5% HNO_3 + 15% H_2SO_4	93（200）	18-8SMo	A-20
		104（220）	A-20	
	90% 醋酸 + 2% H_2SO_4	21（70）	18-8SMo	A-20
	发烟 HNO_3 + 10% KNO_3	沸腾	18-8S	18-8SMo
	发烟 HNO_3 + 10% $Al(NO_3)_2$	沸腾	18-8S	18-8SMo
	10% H_2SO_4 + 10% $CuSO_4$	沸腾	18-8SMo	A-20
	10% H_2SO_4 + 2% $Fe(SO_4)_2$	沸腾	A-20	
	酸矿水	21（70）	18-8SMo	A-20
	王水		Ti	
有机酸				
甲酸	到100%	52（125）	18-8SMo	A-20
	到100%	100（212）	A-20	
醋酸	到100%	66（150）	18-8S	18-8SMo
	到100%	93（200）	18-8SMo	A-20

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
醋酸	60%	沸腾	18-8SMo	A-20
	60%～100%	沸腾	A-20	
醋酐			H-B	
丙酸	66%	149（300）	A-20	
硬脂酸	（浓）	204（400）	18-8SMo	A-20
油酸		21（70）	18-8S	18-8SMo
		204（400）	18-8SMo	A-20
		316（600）	A-20	
烷化硫酸		38（100）	A-20	
苯酸	全浓度	100（212）	18-8S	18-8SMo
	100%	204（400）	18-8S	18-8SMo
硼酸	≤50%	149（300）	18-8S	18-8SMo
	100%	52（125）	18-8S	18-8SMo
丁酸	≤5%	66（150）	18-8S	18-8SMo
	≤25	38（100）	A-20	
	≤100%	129（265）	H-C	

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
氯磺酸	99%	38（100）	18-8S	18-SMo
柠檬酸	≤50%	100（212）	18-8SMo	A-20
	全浓度	100（212）	A-20	
甲苯基酸		177（350）	A-20	
高脂肪酸	>60%	274（525）	H-C	
高松脂酸	>75%	274（525）	H18-8SMo	A-20
棓酸到	100%	100（212）	18-8S	18-8SMo
乳酸到	100%	71（160）	18-8SMo	A-20
		100（212）	A-20	
马来酸		177（350）	18-8SMo	A-20
乙二酸	到90%	21（70）	18-8S	18-8SMo
	全浓度	100（212）	A-20	
苦味酸	到100%	100（212）	18-8S	18-8SMo
焦棓酸	100%	21（70）	18-8S	18-SMo
	到60%	93（200）	A-20	
亚硒酸	到30%	100（212）	18-8S	18-8SMo

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
磺酸	全浓度	149（300）	A-20	
丹宁酸		66（150）	18-8SMo	A-20
酒石酸	10%	100（212）	18-8S	18-8SMo
	50%	100（212）	18-8SMo	A-20
氯代醋酸	70%	49（120）	H-C	A-20
盐、碱、气体				
醋酸铝	全浓度	71（160）	18-8S	18-8SMo
	全浓度	100（212）	18-8 SMo	A-20
氯化铝	全浓度	24（75）	A-20	
	10%	52（125）	A-20	
	全浓度	149（300）	H-B	
氟化铝	20%	71（160）	M	N
氢氧化铝	饱和	21（70）	18-8 SMo	A-20
	10%	93（200）	18-8 SMo	A-20
硫酸铝	到 50%	100（212）	18-8 SMo	A-20
硫酸铝铬	饱和	100（212）	A-20	
	5%	21（70）	18-8 SMo	A-20

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
碳酸铵	全浓度	100（212）	18-8S	18-8SMo
碳酸氢铵	到 90%	100（212）	18-8S	18-8SMo
氯化铵	到 50%	21（70）	18-8 SMo	A-20
	到 50%	66（150）	A-20	M
	到 100%	100（212）	M	N
氯锡酸铵	饱和	21（70）	18-8 SMo	A-20
氢氧化铵		100（212）	18-8S	18-8SMo
亚硝酸铵（中性）	83% ~95%	100（212）	18-8S	18-8SMo
含氨亚硝酸铵		71（160）	18-8 SMo	A-20
草酸铵	到 30%	93（200）	18-8S	18-8SMo
过铬酸铵	到 10%	93（200）	18-8 S	18-8SMo
	到 40%	93（200）	H-C	
过硫酸铵	到 30%	93（200）	18-8SMo	A-20
磷酸铵	到 30%	93（200）	18-8S	18-8SMo

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
硫酸铵	到10%	100（212）	18-8 SMo	A-20
	到50%	71（160）	18-8 SMo	A-20
	饱和	100（212）	A-20	
	不加 H_2SO_4	66（150）	A-20	M
亚硫酸铵	50%	100（212）	18-8SMo	A-20
亚硫酸氢铵		138（280）	18-8SMo	A-20
硫氢酸铵	到50%	79（175）	18-8S	18-8SMo
苯铵和氯化铁		343（650）	H-C	H-B
氯化钡	全浓度	21（70）	18-8SMo	A-20
	40%	100（212）	A-20	
硝酸钡	全浓度	100（212）	18-8S	18-8SMo
硫酸钡	10%	100（212）	18-8S	18-8SMo
	加浓	100（212）	A-20	
三氟化硼	100%	177（350）	18-8S	18-8SMo
氯化钙	到80%	52（125）	18-8SMo	A-20
	到100%	82（180）	A-20	

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
氢氧化钙	到50%	100（212）	18-8SMo	A-20
次氯酸钙		21（70）	18-8SMo	A-20
		52（125）	H-C	
四氯化碳		93（200）	18-8SMo	A-20
	加水	93（200）	A-20	
二氧化氯		158（317）	A-20	
三氟化氯		38（100）	M	N
氯化铜	100%	21（70）	H-C	
苯氨腈铜	至饱和	100（212）	18-8S	18-8SMo
硝酸铜	至饱和	100（212）	18-8S	18-8SMo
硫酸铜	至饱和	100（212）	18-8SMo	A-20
	加10% H_2SO_4	66（150）	A-20	
硫酸镁	至饱和	100（212）	18-8S	18-8SMo
氯化乙烯	（干）	21（70）	18-8S	18-8SMo
醋酸乙酯	（浓）	93（200）	18-8S	18-8SMo
氯化铁	（干）	316（600）	18-8S	18-8SMo
	10%	79（175）	A-20	

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C (°F)	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
硝酸铁	到100%	52 (125)	18-8S	18-8SMo
	到100%	100 (212)	A-20	
硫酸铁	10%	100 (212)	18-8SMo	A-20
	到100%	21 (70)	18-8SMo	A-20
	到100%	66 (150)	A-20	
硝酸铅	到100%	21 (70)	18-8S	18-8SMo
	到60%	100 (212)	18-8SMo	A-20
氯化镁	到5%	21 (70)	18-8SMo	A-20
	到50%	79 (175)	A-20	
	到40%	149 (300)	N	H-B
硝酸镁	到10%	100 (212)	18-8S	18-8SMo
	到100%	21 (70)	18-8S	18-8SMo
硫酸镁	到100%	100 (212)	18-8SMo	A-20
硫酸镍	到100%	100 (212)	18-8SMo	A-20
硫酸化烟碱	8%～15%	93 (200)	18-8SMo	A-20

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C (°F)	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
四氯化二氮		38 (100)	18-8S	18-8SMo
硫酸氢钾	到100%	21 (70)	18-8S	18-8SMo
	到40%	100 (212)	18-8SMo	A-20
碳酸钾	到100%	21 (70)	18-8S	18-8SMo
	到60%	100 (212)	18-8S	18-8SMo
氯酸钾	到100%	21 (70)	18-8SMo	A-20
氯化钾	到30%	93 (200)	18-8SMo	A-20
	静止5%	71 (160)	A-20	M
	充气-20%	66 (150)	A-20	M
	饱和	100 (212)	M	
重铬酸钾	到60%	100 (212)	18-8S	18-8SMo
铁氰化钾	到60%	93 (200)	18-8SMo	A-20
	到100%	21 (70)	18-8S	18-8SMo
亚铁氰化钾	到30%	93 (200)	18-8S	18-8SMo
	到90%	93 (200)	A-20	

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
氢氧化钾	20%	93（200）	18-8S	18-8SMo
	50%	121（250）	A-20	N
	75%	135（275）	N	in
	100%	399（750）	N	in
硝酸钾	到100%	100（212）	18-8S	18-8SMo
草酸钾	到100	21（70）	18-8S	18-8SMo
	到40%	100（212）	18-8S	18-8SMo
硫酸钾	100%	21（70）	18-8S	18-8SMo
	到20%	93（200）	18-8SMo	A-20
硝酸银	到100%	71（160）	18-8S	18-8SMo
	到70%	100（212）	A-20	
碳酸氢钠	到100%	21（70）	18-8S	18-8SMo
	到40%	100（212）	18-8S	18-8SMo
碳酸钠	全浓度	21（70）	18-8S	18-8SMo
	到50%	100（212）	18-8SMo	A-20
	100%	100（212）	A-20	

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
氯酸钠	100%	21（70）	18-8S	18-8SMo
	到50%	100（212）	18-8SMo	A-20
氯化钠	无水5%	71（160）	A-20	M
	充气20%	79（175）	A-20	M
	饱和	100（212）	M	
氢硫化钠	65%～68%	80（176）	18-8S	18-8SMo
氢氧化钠	20%	93（200）	18-8S	18-8SMo
	50%	121（250）	A-20	N
	75%	135（275）	N	
	100%	399（750）	N	In
次氯酸钠		21（70）	18-8SMo	A-20
		52（125）	H-C	
硝酸钠	70%	100 212	18-8S	18-8SMo
	100%（熔化）	482（900）	18-8S	18-8SMo
硫酸钠	到30%	100（212）	18-8SMo	A-20
	加浓	100（212）	18-8SMo	A-20

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
硫化钠	到100%	21（70）	18-8SMo	A-20
	到50%	93（200）	A-20	
亚硫酸钠	10%	79（175）	18-8S	18-8SMo
	30%	93（200）	A-20	
二氧化硫	气体（潮）	93（200）	18-8SMo	A-20
	气体（干）	302（575）	18-8S	18-8SMo
一氯化硫（加CCl_4）		93（200）	N	M
磷酸三钠	20%	79（175）	18-8S	18-8SMo
氯化锌	到70%	21（70）	18-8SMo	A-20
	90%	66（150）	A-20	
	到50%	100（212）	M	H-B
	全浓度	100（212）	H-B	
氯化锌	（潮）	21（70）	18-8S	18-8SMo
硫酸氯	40%	100（212）	18-8SMo	A-20
	饱和	21（70）	18-8SMo	A-20

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
氯气	湿、饱和	21（70）	H-C	
氯气		21（70）	18-8S	18-8SMo
氯气	（干）	427（800）	N	M
氯化氢	（气体）	260（500）	M	N
过氧化氢	到90%	66（150）	18-8S	18-8SMo
硫化氢	（干）	482（900）	18-8S	18-8SMo
	（湿）	52（125）	18-8SMo	A-20
熔化硫	（干）	149（300）	18-8SMo	A-20
	（湿）	149（300）	A-20	
矾	10%	100（212）	18-8SMo	A-20
	全浓度	100（212）	A-20	
溴	（湿气）	100（212）	H-C	
	（干）	52（125）	M	N
其他				
酒精	乙基	100（212）	18-8SMo	A-20
	甲醇	100（212）	18-8SMo	A-20

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
戊醇	50%	177（350）	A-20	
戊硫醇		149（300）	A-20	
苯铵	（浓）	93（200）	18-8SMo	A-20
苯		100（212）	18-8S	18-8SMo
苯磺	90%	191（375）	A-20	
黑液	到75%（凝固）	149（300）	18-8SMo	A-20
硼砂	5%	100（212）	18-8S	18-8SMo
醋酸纤维素		66（150）	18-8SMo	A-20
氯苯	（加浓）	79（175）	18-8SMo	A-20
氯仿	（加浓）	79（175）	18-8SMo	A-20
糖浆		21（70）	18-8S	18-8SMo
咖啡		149（300）	18-8S	18-8SMo
杂酚油		93（200）	18-8S	18-8SMo
二氯乙烷		100（212）	18-8S	18-8SMo
二乙醇胺		100（212）	18-8SMo	18-8S
二硝基氯苯（熔化）		21（70）	18-8S	18-8SMo

（续）

腐蚀性介质的质量分数		温度/°C（°F）	材料选择	
			Ⅰ	Ⅱ
蒸馏麦芽汁		100（212）	18-8S	18-8SMo
染料水液			18-8S	18-8SMo
乙醚		21（70）	18-8S	18-8SMo
乙基氯（干）		316（600）	18-8S	18-8SMo
甲醛	到100%	52（125）	18-8SMo	
	到100%	100（212）	A-20	
果汁		100（212）	18-8S	
糠醛	到100%	100（212）	18-8S	
	胶（酸溶液）	60（140）	18-8SMo	
联氨		52（125）	18-8S	
磺仿		21（70）	18-8SMo	A-20
墨水			18-8SMo	A-20
烧碱液		149（300）	18-8SMo	A-20
碱化液		127（260）	18-8SMo	A-20
猪油		热	18-8S	18-8SMo
亚麻子油		21（70）	18-8S	18-8SMo

（续）

腐蚀性介质的质量分数	温度/°C（°F）	材料选择	
		Ⅰ	Ⅱ
加 H_2SO_4	200（392）	A-20	
牛奶	100（212）	18-8S	18-8SMo
矿油	149（300）	18-8S	18-8SMo
单乙醇胺 到100%	100（212）	18-8S	18-8SMo
芥末	21（70）	18-8SMo	A-20
石蜡	热	18-8S	18-8SMo
戊硼烷	21	18-8S	
石油醚		18-8S	18-8SMo
酚（粗）	182（360）	18-8S	18-8SMo
酚（蒸汽）	371（700）	A-20	
显影液	21（70）	18-8SMo	A-20
醋酸丙脂	88.9（192）	18-8S	18-8SMo
聚醋酸乙烯脂 2% H_2SO_4	66（150）	18-8SMo	A-20
海水	71（160）	A-20	M
酒精		18-8S	18-8SMo

（续）

腐蚀性介质的质量分数	温度/°C（°F）	材料选择	
		Ⅰ	Ⅱ
淀粉溶液		18-8S	18-8SMo
糖和糖溶液		18-8S	18-8SMo
妥尔油	274（525）	18-8SMo	
鞣液		18-8S	18-8SMo
松节油		18-8S	18-8SMo
甘油二甲醚	60（140）	18-8S	
尿素	127（260）	18-8SMo	
甜菜汁	100（212）	18-8SMo	
醋	66（150）	18-8S	18-8SMo
高纯水	390（750）	18-8S	18-8SMo
氯化锌胺	82（180）	H-C	
丙酮		C	CS
丙酮（无气）		Br	
乙炔		C	CS
烷化苯酚		C	
醇酸树脂		18-8S	

（续）

腐蚀性介质的质量分数	温度/°C（°F）	材料选择	
		Ⅰ	Ⅱ
烯丙基氯		H-B	
丁醇		18-8S	
奶油		18-8S	
丁二烯		CS	
丁烷		C	Br
巧克力		18-8S	
煤气		C	Br
椰子油		18-8S	
压缩空气		Br	C
镀铜溶液		18-8S	18-8SMo
原油		C	Br
环己烷		Ti	18-8S
环己酮		Ti	18-8S
环己胺		18-8S	18-8SMo
柴油		CS	Br
二甲醚		Ti	
二苯胺		C	18-8S
环氧树脂		C	18-8S
乙苯		CS	18-8S
乙基纤维素		CS	18-8S
汽油		CS	18-8S
丙烷		C	CS
丙醛		C	Br
丙烯		C	CS
简苯		18-8S	18-8SMo
软酒		18-8S	
低压蒸汽		CS	18-8S
高压蒸汽		CS	18-8S
硫化油		H-B	
硫		18-8S	18-8SMo

（续）

腐蚀性介质的质量分数	温度/°C（°F）	材料选择	
		Ⅰ	Ⅱ
三氧化硫		18-8S	18-8SMo
二氧化硫		18-8S	18-8SMo
甲苯		C	CS
三氯乙烯（蒸汽）		C	CS
苯脂		CS	18-8S
甲酸甲脂		C	CS
异丁烯酸甲脂		18-8S	18-8SMo
氧气		Br	CS
辛烷		CS	
臭氧		CS	Br
伸（乙）醛		CS	
石油		C	CS
联氨		18-8S	18-8SMo
乙苯		CS	
苯乙烯		C	CS
异丙苯		C	CS
二甲苯		18-8S	18-8SMo
三甲苯		C	CS
十二烷基苯		C	CS
联苯		18-8S	18-8SMo

注：符号说明：

18-8S—不含钼的奥氏体不锈钢（304，304L、321、347、CF-8、CF-3等）；18-8SMo—含钼奥氏体不锈钢（316、316L、CF8M、CF3M）；A-20-20号合金（铸）；M—蒙乃尔合金；N—镍；in—因科镍尔合金；Ti—铸钛；C—铸铁；CS—碳钢；Br—青铜；H-B—哈氏合金B；H-C—哈氏合金C。

4.6.1.13 其他资料

1）各种金属在空气中生成氧化膜的温度（表4-270）。

表 4-270 各种金属在空气中生成氧化膜的温度

合金牌号	合金元素的质量分数（%）	成膜温度①/°C（°F）
1010 钢	Fe，0.10C	482（900）
502 钢	5Cr，0.5Mo	621（1150）
合金钢	7Cr，0.3Mo	649（1200）
合金钢	9Cr，1.0Mo	677（1250）
410 不锈钢	12Cr	760（1400）
430 不锈钢	17Cr	843（1550）
442 不锈钢	21Cr	954（1750）
446 不锈钢	27Cr	1038（1900）
302，304，321，347 不锈钢	18Cr，8Ni	899（1650）
309 不锈钢	24Cr，12Ni	1093（2000）
310 不锈钢	25Cr，20Ni	1149（2100）
316 不锈钢	18Cr，8Ni，2Mo	899（1650）
N-155	Fe 基超合金	1038（1900）
S-816	Co 基超合金	982（1800）
M-252	Ni 基超合金	982（1800）
哈氏合金 X	Ni 基超合金	1204（2200）
HS21	Co 基超合金	1149（2100）
	Cr	899（1650）
	Ni	788（1450）
	Cu	454（850）
黄 铜	70Cu，30Zn	704（1300）
哈氏合金 B	-	778（1400）
哈氏合金 C	-	1149（2100）
HW	12Cr，6Ni，余 Fe	1121（2050）
HT	15Cr，66Ni，余 Fe	1149（2100）
HX	17Cr，66Ni，余 Fe	1149（2100）

① 在此温度以下氧化速度微小，所谓“微小”通常是指增重小于 3.1g/（$m^2 \cdot h$）。

2）引起奥氏体不锈钢晶间腐蚀的介质（表 4-271）。

表 4-271 引起奥氏体不锈钢晶间腐蚀的介质

醋酸	醋酸 + 水杨酸	脂肪酸	甲酸
乳酸	乳酸 + 硝酸	马来酸	草酸
苯酚 + 环烷酸	酞酸（苯二甲酸）	氨基磺酸	硫酸
亚硫酸	硫酸 + 醋酸	硫酸 + 硝酸	硫酸 + 甲酸
硫酸 + 硫酸铜	硫酸 + 硫酸亚铁	硝酸	硝酸 + 盐酸
硝酸 + 氢氟酸	硫酸 + 硫酸铵	铬酸	磷酸
氢氟酸 + 硫酸铁	氢氰酸	氢氟酸 + 二氧化硫	醋酸 + 硝酸银
氢氧化钠 + 硫化钠	硝酸铵	硫酸铵	硝酸钙
氯化铬	氯化铁	硫酸铁	硫酸氢钠
次氯酸钠	硫酸铝 + 水	硫酸铜	亚硫酸盐液
亚硫酸蒸煮液	（亚硫酸氢钙 + 二氧化碳）	水 + 淀粉 + 二氧化硫	海水
盐雾	二氧化硫（湿）	原油	甜菜汁

3）各种缓蚀剂（表4-272）

表4-272 缓蚀剂参考表

金属	环境	缓蚀剂
海军黄铜	氨的质量分数5%	氢氟酸的质量分数0.5%
海军黄铜	氢氧化钠，4 °C	0.6g/Mr H_2S/1g/Mr $NaOH_3$
铝	盐酸	0.003Mα-苯基吖啶，β-萘醌，吖啶，硫脲，或2-苯基喹啉
铝	硝酸的质量分数2% ~5%	六次甲基四铵质量分数0.05%
铝	硝酸的质量分数10%	六次甲基四胺的质量分数0.1%
铝	硝酸的质量分数10%	碱金属铬酸盐的质量分数0.1%
铝	硝酸的质量分数20%	六次甲基四胺的质量分数0.5%
铝	磷酸	碱金属铬酸盐
铝	磷数的质量分数20%	铬酸钠的质量分数0.5%
铝	磷酸的质量分数20% ~80%	铬酸钠的质量分数1.0%
铝	浓硫酸	铬酸钠的质量分数5%
铝	酒精（抗冻剂）	亚硝酸钠和铜酸钠
铝	溴水	硅酸钠
铝	溴仿	胺
铝	四氯化碳	甲酰胺的质量分数0.05%
铝	氯代芳族化合物	硝基氯苯的质量分数0.1% ~2.0%
铝	氯水	硅酸钠
铝	饱和氯化钙溶液	碱金属硅酸盐
铝	热乙醇	重铬酸钾
铝	工业乙醇	碱金属碳酸盐-乳酸盐-醋酸盐或硼酸盐的质量分数0.03%
铝	乙二醇	钨酸钠或钼酸钠
铝	乙二醇	碱金属硼酸盐或磷酸盐
铝	乙二醇	硝酸钠的质量分数0.01% ~0.1%
铝	过氧化氢，碱性	硅酸钠
铝	过氧化氢	碱金属硝酸盐
铝	过氧化氢	硅酸钠
铝	甲醇	氯酸钠+亚硝酸钠
铝	甲基氯	水
铝	聚氧化烯烃甘醇液	Emery二聚酸（二亚油酸）的质量分数2% N（$CHMe_2$）$_3$的质量分数1.25%，0.05% ~0.2%硫醇苯并噻唑
铝	海水	硬脂酸另戊酯的质量分数0.75%

（续）

金属	环境	缓蚀剂
铝	稀碳酸钠溶液	氟硅酸钠
铝	氢氧化钠的质量分数 1%	碱金属硅酸盐
铝	氢氧化钠的质量分数 1%	高锰酸钾的质量分数 3% ~4%
铝	氢氧化钠的质量分数 4%	葡萄糖的质量分数 18%
铝	次氯酸钠（漂粉内）	硅酸钠
铝	醋酸钠	碱金属硅酸盐
铝	氯化钠的质量分数 3.5%	铬酸钠的质量分数 1%
铝	碳酸钠的质量分数 1%	硅酸钠的质量分数 0.2%
铝	碳酸钠的质量分数 10%	硅酸钠的质量分数 0.05%
铝	硫化钠	硫
铝	硫化钠	硅酸钠的质量分数 1%
铝	三氯醋酸钠溶液的质量分数 50%	重铬酸钠的质量分数 0.5%
铝	四氢糠醇	硝酸钠的质量分数 1% 或铬酸钠的质量分数 0.3%
铝	三乙醇胺	硅酸钠的质量分数 1%
黄铜	湿四氯化碳	苯胺的质量分数 0.001% ~0.1%
黄铜	糠醇	硫醇苯并三唑的质量分数 0.1%
黄铜	聚氧化烯烃甘醇液	Emery 酸（二亚油酸）的质量分数 2%，硫醇苯并噻唑的质量分数 0.05% ~0.2%
黄铜	三氯醋酸钠溶液的质量分数 50%	0.5% 重铬酸钠
镀镉钢板	乙二醇的质量分数 55%，w_{H_2O} 45%	1% 氟磷酸钠
铜	脂肪酸（醋酸）	H_2SO_4，$(COOH)_2$ 或 H_2SiF_6
铜	含硫烃	对羟基二苯甲酮
铜	聚氧化烯烃甘醇液	Emery 酸（二亚油酸）的质量分数 2%，硫醇苯并噻唑的质量分数 0.05% ~0.2%
铜和黄铜	稀硫酸	硫氰酸苯酯
铜和黄铜	乙二醇	碱金属硼酸盐及磷酸盐
铜和黄铜	多元醇（抗冻剂）	Na_3PO_4 的质量分数 0.4% ~1.6% + 硅酸钠的质量分数 0.3% ~0.6% + 钠硫醇苯并噻唑的质量分数 +0.2% ~0.6%
铜和黄铜	菜子油	丁二酸
铜和黄铜	硫（溶于苯）	9，10 蒽醌的质量分数 0.2%
铜和黄铜	四氢糠醇	硝酸钠的质量分数 1% 或铬酸钠的质量分数 0.3%
铜和黄铜	水-醇	苯甲酸的质量分数 0.25% 或苯甲酸钠的质量分数 0.25%
镀锌铁	蒸馏水	15×10^{-6} 偏磷酸钙和锌

（续）

金属	环境	缓蚀剂
镀锌铁	乙二醇的质量分数55%，w_{H_2O} 45%	磷酸三钠的质量分数0.025%
铁	硝基芳胺	二苄基苯胺
铅	湿四氯化碳	苯胺的质量分数0.001%～0.1%
镁	醇	碱金属硫化物
镁	甲醇	1%油酸或硬脂酸，以氨中和
镁	多元醇	可溶氟化物，pH8～10
镁	甘油	碱金属硫化物
镁	乙二醇	碱金属硫化物
镁	三氯乙烯	甲酰胺的质量分数0.05%
镁	水	重铬酸钾的质量分数1%
蒙耐尔	湿四氯化碳	苯胺的质量分数0.001%～0.1%
蒙耐尔	氯化钠的质量分数0.1%	亚硝酸钠的质量分数0.1%
蒙耐尔	自来水	亚硝酸钠的质量分数0.1%
镍和银	次氯酸钠（漂粉中）	硅酸钠
不锈钢	硫酸的质量分数2.5%	$5\sim20\times10^{-6}w_{CaSO_4}\cdot5w_{H_2O}$
不锈钢	氯胺	磷酸铵的质量分数$50\sim500\times10^{-6}$
不锈钢，18-8	高锰酸钾（漂粉中）	硅酸钠
不锈钢，18-8	氯化钠的质量分数4%	氢氧化钠的质量分数0.8%
钢	柠檬酸	镉盐
钢	稀硫酸	芳胺
钢	硫酸的质量分数60%～70%	砷
钢	硫酸的质量分数80%	三氟化硼的质量分数2%
钢	异构化时生成的氯化铝-烃络合物	碘，氢碘酸或碘代烃的质量分数0.2%～2%
钢	氨化硝酸铵	硫脲的质量分数0.2%
钢	硝酸铵-脲溶液	氨的质量分数0.05～0.10
		硫氰酸铵的质量分数0.1%
钢	含氧盐水	甲、乙或丙基取代的二硫代氨基甲酸酯的质量分数0.001～3.0
钢	四氯化碳，湿	苯胺的质量分数0.001%～0.1%
钢	烧碱-甲苯基酸盐溶液（如炼厂烧碱清洗液再生时），116～127 °C	磷酸三钠的质量分数0.1%～1.0%

（续）

金属	环境	缓蚀剂
钢	乙醇(纯或水溶液)	乙胺或二乙醇的质量分数 0.03%
钢	乙二醇的质量分数 55%，w_{H_2O} 45%	磷酸三钠的质量分数 0.025%
钢	乙二醇	碱性硼酸盐和磷酸盐
钢	乙二醇	呱啶或碳酸呱啶
钢	乙醇的质量分数 70%	碳酸铵的质量分数 0.15% + 氢氧化铵的质量分数 1%
钢	糠醛	硫醇苯并噻唑的质量分数 0.1%
钢	卤化介电液	$(\gamma C_4H_3S)_4Sn\gamma(C_4H_3)_2Sn$ 或 $\gamma C_4H_3S\ Sn\ Ph_3$ 的质量分数 0.05% ~4%
钢	卤代有机绝缘物(如氯代联苯)	4 $(NH_2)_2$ C_6H_3NHPh, 0-MeH_4NH_2 或 p-$NO_2C_6H_4NH_2$ 的质量分数 0.1% ~2%
钢	除草剂，如 2,4 二硝基-6-烷基酚(芳香油中)	糠醛的质量分数 1.0% ~1.5%
钢	异丙醇的质量分数 30%	亚硝酸钠的质量分数 0.03% + 油酸的质量分数 0.015%
钢	甲醇的质量分数 100% + w_{H_2O} 400%	4L 水，1L 甲醇中加 1g 吡啶和 0.05g 焦棓酚
钢	氮肥溶液	硫氰酸铵的质量分数 0.1%
钢	磷酸，浓	十二胺或二环己胺的质量分数 0.01% ~0.5% 及碘化钾，碘酸钾或碘醋酸的质量分数 0.001%
钢	聚氧化烯烃甘醇液	Emery 酸(二亚油酸)的质量分数 2% $N(CHMe_2)_3$ 的质量分数 1.25% 硫醇苯并噻唑的质量分数 0.05% ~0.2%
钢	氯化钠的质量分数 0.05%	亚硝酸钠的质量分数 0.2%
钢	50% 的质量分数三氯醋酸钠溶液	重铬酸钠的质量分数 0.5%
钢	含盐水的硫化物	甲醛
钢	四氢糠醇	硝酸钠的质量分数 1% 或铬酸钠的质量分数 0.3%
钢	水	苯甲酸
钢	水(注水操作)	松香胺
钢	水饱和的烃	亚硝酸钠
钢	蒸馏水	气溶胶(离子润湿剂)
锡	湿四氯化碳	苯胺的质量分数 0.001% ~0.1%
锡	氯代芳香族化合物	硝基氯苯的质量分数 0.1% ~2.0%
镀锡铜	次氯酸钠(漂粉中)	硅酸钠
镀锡铁板	碱性清洗剂(磷酸三钠，碳酸钠等)	二乙二胺基硝酸钴

（续）

金属	环境	缓蚀剂
镀锡铁板	碱性肥皂	亚硝酸钠的质量分数0.1%
镀锡铁板	四氯化碳	二苯胺的质量分数0.001%
镀锡铁板	氯化钠的质量分数0.05%	亚硝酸钠的质量分数0.2%
钛	盐酸	氧化剂如铬酸或硫酸铜
钛	硫酸	氧化剂或无机硫酸盐
锌	蒸馏水	偏磷酸钙和锌混合物的质量分数 15×10^{-6}

4.6.2 耐腐蚀非金属材料的选择

4.6.2.1 橡胶（表4-273～表4-277）

表4-273 橡胶的种类和优缺点

大类	橡胶品种（代号）	化学组成	优点	缺点
通用橡胶	天然（NR）	以橡胶烃（聚异戊二烯）为主，另含少量蛋白质、树脂酸、无机盐与杂质	强伸性高，抗撕性优良，耐磨性良好，加工性能良好，易与其他材料粘合	耐氧及耐臭氧性差，耐油、耐溶剂性差，不适用于100℃以上
	丁苯（SBR）	丁二烯的质量分数（70%～75%）和苯乙烯的质量分数（25%～30%）的共聚物	耐磨性较突出，耐老化和耐热性超过天然胶，其他物理力学性能与天然胶接近	加工性能较天然胶差，特别是自粘性差，生胶强度低
	异戊（IR）（又称合成天然胶）	聚异戊二烯，全为橡胶烃	有天然胶的大部分优点，吸水性低，电绝缘性好，耐老化性优于天然胶	成本较高，弹性比天然胶低，加工性能较差
	顺丁（BR）	聚丁二烯	弹性与耐磨性优良，耐寒性较好，易与金属粘合	加工性能、自粘性差和抗撕性差
	丁基（HR）	异丁烯与异戊二烯的质量分数（0.6%～3.3%）的共聚物	耐老化性、气密性及耐热性优于一般通用胶，吸振及阻尼特性良好，耐酸、碱，耐一般无机介质及动植物油脂	弹性大，加工性能差，包括硫化慢、难粘、耐光老化性能差
	氯丁（CR）	聚氯丁二烯	物理力学性能良好，耐氧、耐臭氧及耐候性良好，耐油性及耐溶剂性较好	密度大，相对成本高，电绝缘性差，加工时易粘辊、易结焦及易粘模
	丁腈（NBR）	丁二烯的质量分数（60%～82%）与丙烯腈的质量分数（18%～40%）的共聚物	耐油性及耐气体介质性优良，耐热性较好，最高可达150 °C，气密性和耐水性良好	耐寒性及耐臭氧性较差，加工性不好

（续）

大类	橡胶品种（代号）	化学组成	优点	缺点
特种橡胶	聚氨酯(UR)	聚氨基甲酸酯	耐磨性高于其他各种橡胶，抗拉强度最高可达35MPa，耐油性优良	耐水性差，耐酸、碱性差，高温性能差
	三元乙丙（EPDM）	乙烯、丙烯及二烯类的三元共聚物	耐臭氧性及耐候性都极好，耐热可达170 °C左右，耐低温达 -50 °C，电绝缘性能良好，耐极性溶剂和无机介质好，包括水及高温蒸汽	硫化缓慢，粘着性很差
	聚硫	三氯乙烷和多硫化钠的缩聚物	耐油及耐各种介质性能特别高，耐老化、耐臭氧及耐候性良好	力学性能较差，变形大
	丙烯酸酯（AR）	烷基丙烯酸酯与不饱和单体（如丙烯腈）的共聚物	耐油性极好，耐老化及耐候性良好	耐低温性能较差，不耐水
	氯醇（CHR，均聚）（CHC，共聚）	环氧氯丙烷的均聚物，或环氧氯丙烷与环氧乙烷的共聚物	耐脂肪烃及氯化烃溶剂，耐碱、耐水、耐老化性能极好，包括耐臭氧性、耐候性及耐热性，抗压缩变形良好，气密性高	强伸性能较低，电绝缘性能差，弹性差
	氯磺化聚乙烯（CSM）	氯磺化聚乙烯	耐臭氧及耐光老化性优良，耐候性高于其他橡胶，耐酸、碱性也较好，耐高温可达150 °C	抗撕性差，加工性能差
	氯化聚乙烯	氯化聚乙烯	耐候、耐臭氧和耐热性卓越，耐酸碱、耐油性良好	压缩变形较大，弹性差
	硅	主链为硅氧原子组成的、带有机基团的聚合物	耐高温（最高300 °C）及低温（最低 -100 °C），性能杰出，电绝缘性能优良，化学惰性大	机械强度较低，需要后硫化，价格较贵
	氟(FPM)	由含氟单体共聚而得	耐高温可达300 °C，耐介质腐蚀性高于其他橡胶，抗辐射及高真空性能优良	加工性差，包括炼胶费时，需后硫化，难粘，价格较贵

表 4-274 橡胶的物理性能及力学性能

橡胶品种	抗拉强度/(N/mm²)	伸长率(%)	100%定伸强度/(N/mm²)	200%定伸24h后永久变形(含碳黑)(%)	压缩永久变形	抗撕性	回弹性	最高使用温度/°C	常用时的温度上限/°C	脆性温度/°C
天然	25~35	650~900	—	8~12	良	优	优	120	70~80	-50~-70
丁苯	15~20	500~800	0.7~0.9	10~15	良	良	良	120	80~100	-30~-60
异戊	20~30	600~900	—	—	良	良~优	优	120	70~80	-50~-70
顺丁	18~25	450~800	1~4	—	优	可~良	优	120	—	-73
丁基	17~21	650~800	—	11	优	良	可	170	150	-30~-55
氯丁	25~27	800~1000	—	7.5	良	良~优	良	150	120	-35~-42
丁腈	15~30	300~800	—	6	良	良	良	170	120	-10~-20
聚氨酯	20~35	300~800	—	—	可	良	良	80	—	-30~-60
三元乙丙	15~25	400~800	—	—	可~良	良~优	良	150	150	-40~-60
聚硫	9~15	100~700	4.2~7	—	劣	劣~可	劣	130	80	-10~-40
丙烯酸酯	7~12	400~600	5~7	—	优	可	可	175	170	0~-30
氯醇	—	—	良	—	—	—	—	—	—	—
氯磺化聚乙烯	7~20	100~500	2.1~21	—	劣	可~良	良	150	100	-20~-60
硅	4~10	50~500	—	—	劣	劣~可	劣	315	200	-70~-120
氟	20~22	100~500	1~2.1	—	劣~可	良	可	315	200	-10~-50

表 4-275 橡胶在各种介质中的耐蚀性

橡胶品种	有机酸	高浓度无机酸	低浓度无机酸	高浓度碱	低浓度碱	普通汽油	合成润滑油	臭氧
天然	劣	劣	良	良	良	显著溶胀	轻微~中等溶胀	劣
丁苯	劣	劣	良	良	良	显著溶胀	轻微~中等溶胀	劣
异戊	劣	劣	良	良	良	显著溶胀	轻微~中等溶胀	劣
顺丁	劣	劣	良	良	良	不适用	—	劣
丁基	劣~良	优	优	优	优	显著溶胀	轻微~中等溶胀	优
氯丁	劣~可	良	优	优	优	轻微~中等溶胀	显著溶胀	优
丁腈	劣~可	可	良	良	良	适用	轻微~中等溶胀	劣
聚氨酯	劣	劣	可	劣	劣	适用	轻微~中等溶胀	优
三元乙丙	劣	良	优	优	优	不适用	—	优
聚硫	劣	劣	可	可	可	适用	轻微~中等溶胀	优
丙烯酸酯	劣	可	良	可	良	不适用	—	优
氯醇	—	—	—	—	—	—	—	优
氯磺化聚乙烯	可	优	优	优	优	显著溶胀	显著溶胀	优
硅	良	可	良	优	优	显著溶胀	不适用	优
氟	劣	优	优	可	良	适用	优	优

表 4-276 橡胶性能比较

材料	化学名称	物理性能				耐蚀性														
		与金属粘结性	抗扯性	耐磨性	抗气体扩散性	稀酸	浓酸	烷烃	芳烃	酮类	清漆溶剂	油及汽油	动植物油	抗吸水性	抗氧化性	耐臭氧性	耐日光老化	耐热老化	耐低温性	耐焰性
天然橡胶	聚异戊二烯	E	VG	E	F	F/G	FG	P	P	G	P	P	P/G	VG	G	P	P	F	VG	P
丁苯	丁二烯-苯乙烯	E	F	G/E	F	F/G	F/G	P	P	G	P	P	P/G	G/VG	F	P	P	F/G	VG	P
丁基	异丁烯-异戊二烯	G	G	G	E	E	G	P	P	G	F/G	P	VG	VG	E	E	VG	VG	G	P
丁腈	丁二烯-丙烯腈	E	F	G	G	G	G	E	G	P	F	E	VG	G	G	F	P	G	F/G	P
氯丁	氯丁二烯	E	G	E	G	E	G	F/G	F	P/F	P	G	G	G	VG	VG	VG	G	G	G
有机硅	聚硅氧烷	E	P	P	F	E	F	P	P	F	P	F	G/E	E	E	E	E	O	O	F/G
氯磺化聚乙烯	氯磺化聚乙烯	E	F	E	G/E	E	G	F/G	F	P/F	P	G	G	G	E	O	O	VG	G	G
乙丙	乙烯-丙烯	F	F	G/E	F	E	G	P	P	E	F/G	P	G/E	E	E	O	O	E	E	P/G
环氧氯丙烷	3-氯-1.2-环氧丙烷	F/G	F/G	F/G	F/G	F/G	F	E	G	P	F	E	E	G	G	E	G	VG	G/VG	P/F
	氯化聚乙烯	F/G	F	G	E	E	G	G	F	F	F	G	G	VG	E	E	O	VG	E	G
维通	氟橡胶	F/G	F/G	G	E	G/E	E	E	E	P	P/F	E	E	VG	O	O	O	O	F/G	E
聚氨酯	聚氨基甲酸酯橡胶	E	E	O	F	F	P	F/G	P	P	P	G	G	VG	E	E	VG	F/G	E	F/G
Hydrel	聚酯橡胶	G	O	E	E	G	P	E	G	G	G	VG	G	VG	E	E	VG	VG	O	F/G

注：符号 O—突出；E—优良；VG—很好；G—好；F—中等；P—劣。

表 4-277 橡胶选用参考

使用要求	适用品种(按顺序考虑)	辅助措施
耐热	300～400 °C硅橡胶、硼、含氟三嗪 200～300 °C硅、氟 130～170 °C三元乙丙、丙烯酸脂、氯磺化聚乙烯、丁腈、丁基、氯醇	采用新型的硫化体系
耐寒	硅、三元乙丙、顺丁、丁基、天然	通过生胶的接枝镶嵌,降低其结晶倾向,使用耐低温增塑剂
高强度	聚氨酯、天然	配用硬质炭墨,掺用酚醛树脂
低硬度	不限	大量填充软化剂
耐磨	聚氨酯、丁苯、顺丁	配用硬质炭墨
耐油	聚硫、氟、丁腈、氯醇	充分交联;少用增塑剂
耐酸碱	氟、丁基、氯丁	多用填充剂
耐水	丁腈、氯磺化聚乙烯、三元乙丙	采用氧化铅或树脂硫化体系,配用吸水性较低的填充剂如硫酸钡、陶土等
耐臭氧	硅、三元乙丙、氯磺化聚乙烯、丁基、氯丁	配用对苯二胺类防护剂
耐燃	亚硝基氟、氯丁	少用软化剂与易燃助剂,使用阻燃剂如三氧化锑
绝缘	硅、天然、丁基非极性橡胶	选用低结构填充剂
气密	丁基、丁腈	配用高结构填充剂或金属粉,配用抗静电剂
导电	硅、天然、丁基	少用挥发性大的组分
磁性	氯丁、天然	采用锶铁氧粉、铝镍铁粉、铁钡粉等作填充剂
高真空	丁基、高丙烯腈丁腈、氟	配用挥发性小的配合剂
防辐射破坏	苯撑硅、高苯基硅	配用抗射线剂,配用芳香族增塑剂
防射线透过	天然	配用高遮蔽力的遮蔽剂如铅粉、钨粉、氧化铅、锌钡白和硫酸钡
防振	天然、丁基	

4.6.2.2 塑料(表 4-278 和表 4-280)

表 4-278 常用热塑性塑料的性能数据

名 称	w_{H_2O} (%)	线胀系数 (10^{-5}/°C)	热变形温度 /°C (1.82N/mm²)	抗拉强度 /(N/mm²)	弹性模量 /(N/mm²)	伸长率 (%)	抗弯强度 /(N/mm²)	冲击强度 (无缺口) /N·m·mm^{-2}	硬度 HBS	成型收缩率 (%)
聚乙烯,低压及高压法	<0.01	12.6~18	30~55	7~24	118~931	60~650	25~29	不断	40~70HA	1.5~3.6
聚乙烯,超高分子量	<0.01	7.2	40~50	30~34	666~931	400~480	35~37	0.19~0.20(未断)	5.8~6.0	—
聚丙烯	0.03~0.04	10.8~11.2	55~65	35~40	1078~1568	200	42~56	不断	60~70HD	1.0~2.5
聚氯乙烯,硬质	0.07~0.4	5~6	55~75	45~50	3234	20~40	80~90	0.03~0.04	14~17	0.1~0.5
聚氯乙烯,软质	0.5~1.0	7~25	—	10~18	—	180~320	—	—	50~75HA	1~5
聚苯乙烯	0.03~0.30	3.6~8.0	90~105	50~60	2744~4116	1.0~3.7	69~80	0.012~0.026	65~80HRM	0.2~0.7
ABS	0.20~0.25	5.8~8.5	90~105	34	2254~2842	60	64~68	0.13~0.18	8~10	0.3~0.6
聚甲基丙烯酸甲脂	0.20~0.4	5~9	85~100	50~77	2352~3430	2~7	84~120	0.01~0.012	10~18	0.2~0.6
聚酰胺-6,-66,-610,-1010	0.4~1.9	8~12	60~105	45~85	1176~3038	60~150	79~130	0.25~0.56	8~10	0.6~1.5
聚酰胺,铸型	0.6~1.2	8~9	150	77~92	2352~3528	20~30	120~150	0.5~0.6	14~21	径向 3~4 纵向 7~10
聚酰胺,芳香	0.4	2.8	125	70	2144	70~150	91	—	93HRM	—
聚甲醛	0.22~0.25	10.7~10.9	110~125	50~60	2450	30~50	90~100	0.09~0.10	10~11	2~3
聚碳酸脂	0.2~0.3	6~7	130~140	66~68	2450~2940	80~95	100~130	0.53~0.58	9~10	0.5~0.8
聚氯醚	0.01	8~11.9	100	42	1078	60~130	72~78	0.04 以上	—	0.4~0.6
聚酚氧	0.13	3.7~6.1	80~85	56~57	2352~2646	50~100	84~100	0.43	10	0.3~0.4
聚对苯二甲酸乙二醇酯	0.08~0.09	6.0~9.5	50~85	57	2744	50~300	84~117	—	68~98HRM	—
氟塑料,F-4	0.01~0.02	10~12	55	14~25	392	250~500	18~20	—	4.5	模压 1~5
氟塑料,F-3	0.02	4.5~7.0	75	31~42	1078~2058	50~190	52~65	—	9~13	1~2.5
氟塑料,F-46	0.01	8.5~10.5	50	19~22	343	250~330	—	—	60~65HD	2~5
聚苯醚	0.07	5~7.5	100~130	65~67	2450~2744	50~55	110~130	0.15~0.18	12~13	0.6~1.0
聚酰亚胺	0.2~0.3	4~6.3	—	80~100	—	6~10	100~210	0.055~0.12	20	0.2~0.5
聚砜	0.1~0.43	5~5.5	175~205	65~90	2548~3136	8~80	110~150	0.35~0.48	10~13	0.6~0.8
聚苯硫醚	0.01~0.02	3~5.5	100~105	50~70	1862	2~4	67	—	124HRR	1.0

表 4-279 常用热固性塑料的性能数据

名称	w_{H_2O} (%)	线胀系数 (10^{-5}/°C)	热变形温度 /°C (1.82N/mm²)	马丁耐热温度 /°C	抗拉强度 /(N/mm²)	弹性模量 /10^4(N/mm²)	抗压强度 /(N/mm²)	抗弯强度 /(N/mm²)	冲击强度 (无缺口) /(N·m/mm²)	硬度	成型收缩率 (%)
酚醛	0.01~1.2	0.8~4.5	150~190	100~150	32~63	0.56~3.5	80~210	50~100	0.0025~0.006	30HBS	0.3~1.0
脲醛	0.4~0.8	2.2~3.6	125~145	100	38~91	0.7~1.0	175~310	70~100	0.008	110~120 HRM	0.4~0.6
三聚氰胺	0.08~0.14	2.0~4.5	130	140~150	38~49	1.36	210	45~60	0.0025~0.005	110HRM	0.2~0.8
环氧	0.03~0.20	2~6	70~290	—	15~70	—	54~210	42~100	0.005~0.010	10~30 HBS	0.05~1.0
聚邻苯二甲酸二丙烯酯	0.1	1.0~3.6	165~230	—	42~77	0.98~1.54	175~240	50 以上	0.003 以上	—	0.4~0.8
有机硅	0.025 mg/mm²	—	—	200~300	—	—	—	25~75	0.0023~0.018	30HBS	0.5~1.0
聚氨酯 (无填料)	0.02~1.5	10~20	—	—	1.2~70	0.07~0.7	140	5~31	—	10HA 90HD	0~2.0

表 4-280 各种塑料的耐蚀性能

序号	名称	耐酸性		耐碱性		耐有机溶剂性
		弱酸	强酸	弱碱	强碱	
1	聚乙烯,低压及高压法	A	不耐氧化性酸	A	A	在 80°C 以下,B
2	聚乙烯,超高分子量	A	不耐氧化性酸	A	A	在 80°C 以下,对许多溶剂,A
3	聚丙烯	A	不耐氧化性酸	A	A	在 80°C 以下,B
4	聚氯乙烯,硬质	A	A ~ B	A	A	对醇、脂肪烃及油,A;在酮及酯中溶解或溶胀;在芳香烃中溶胀
5	聚氯乙烯,软质	A	A ~ B	A	A	对醇、脂肪烃及油,A;在酮及酯中溶解或溶胀;在芳香烃中溶胀
6	聚苯乙烯	A	不耐氧化性酸	A	A	溶于芳香烃及氯化烃
7	ABS	A	不耐浓氧化性酸	A	A	溶于酮、酯及氯化烃
8	聚甲基丙烯酸甲酯	A	不耐浓氧化性酸	A	C	溶于酮、酯、芳香烃及氯化烃
9	聚酰胺(尼龙)$^{-6,-66,-610,-1010}$	B	C	A	A	对一般溶剂,A,但溶于酚及甲酸
10	聚酰胺(尼龙),铸型	B	C	A	A	对一般溶剂,A,但溶于酚及甲酸
11	聚酰胺(尼龙),芳香	B	C	B	B	—
12	聚甲醛	B	C	A	A	A
13	聚碳酸酯	A	B	B	C	溶于芳香烃及氯化烃
14	聚氯醚	A	不耐浓氧化性酸	A	A	对大多数溶剂,A
15	聚酚氧	A	B	B	B	溶于芳香烃及氯化烃
16	聚对苯二甲酸乙二醇酯	B	不耐高浓氧化性酸	B	不耐高浓度碱	对一般溶剂,A,但被卤化烃微腐蚀
17	聚四氟乙烯,F—4	A	A	A	A	A
18	聚三氟氯乙烯,F—3	A	A	A	A	卤化烃中微胀
19	聚全氟乙丙烯,F—46	A	A	A	A	A
20	聚苯醚	A	A	A	A	对醇,A,溶于某些芳香及氯化烃,或溶胀
21	聚酰亚胺	B	B	B	C	A
22	聚砜	A	A	A	A	对脂肪烃,A,部分溶于芳香烃
23	聚苯硫醚	A	不耐氧化性酸	A	A	在 190 ~ 200°C 下,A
24	酚醛	A ~ B	A ~ B (氧化性酸除外)	B ~ C	C	B
25	脲醛	C	B ~ C	B ~ C	C	A ~ B

（续）

序号	名称	耐酸性		耐碱性		耐有机溶剂性
		弱酸	强酸	弱碱	强碱	
26	三聚氰胺	A～B	C	A	B	A
27	环氧	A	B	A～B	B～C	B
28	聚邻苯二甲酸二丙烯酯	A	B	A～B	B	A
29	有机硅	A～B	B	A～B	A～C	对某些溶剂，C
30	聚氨酯	B	C	B	B～C	A～B

注：A—试样完全无变化，或变化极微；

B—试样略受侵蚀，或表面受侵蚀，或侵蚀较慢；

C—试样溶解、分解或侵蚀严重，或不耐大部分的试剂。

4.7　通用阀门材料的选用

4.7.1　灰铸铁阀门材料的选用

用于公称压力 $PN \leqslant 1.0$MPa，工作温度为 -10～200 °C的水、蒸汽、空气、煤气及油品等介质的灰铸铁阀门，主要零件材料的选用见表4-281。

表4-281　灰铸铁阀门主要零件材料选用

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
阀体、阀盖启闭件、支架	灰铸铁	HT200、HT250 HT300、HT350	GB/T 12226—2005
阀杆、轴	铬不锈钢	1Gr13、2Gr13、3Gr13	GB/T 1220—1992
	铝青铜	QAl9-2 QAl9-4	GB/T4423—1992
	锰黄铜	HMn58-2	GB/T 4423—1992
轴套	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Mn2	GB/T 1176—1987
	铸锰黄铜	ZCuZn38Mn2Pb2	
摇杆	碳素铸钢	ZG205-415/WCA、ZG250-485/WCB、ZG275-485/WCC	GB/T 12229—2005
	优质碳素钢	20、25、35	GB/T 699—1999
弹簧	弹簧钢	50CrVA	GB/T 1222—1992
		60Si2Mn、60Si2MnA	
浮子	奥氏体不锈钢	1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	GB/T 1220—1992
		0Cr18Ni9Ti、1Cr17Ni3Mo2Ti	
过滤网		1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	
阀座、启闭件的密封面	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	GB/T 1176—1987
	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2	
	铸锰黄铜	ZCuZn38Mn2Pb2	
	不锈钢	1Cr13、2Cr13、3Cr13	GB/T 1220—1992
		1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	
	堆焊锡黄铜	丝221	—
	聚四氟乙烯	SFB-1、SFB-2、SFB-3	HG2—534
		SFBN-1、SFBN-2、SFBN-3	HG2—535
	橡胶	—	—

（续）

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
阀杆螺母	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	GB/T 1176—1987
	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2	
	铸锰黄铜	ZCuZn38Mn2Pb2	
填料	聚四氟乙烯	SFT-1、SFT-2、SFT-2、SFT-4	HG/T 2899—1997
	缓蚀石棉	—	—
	橡胶	—	—
	浸聚四氟乙烯石棉绳	—	—
	柔性石墨	—	—
手轮	可锻铸铁	KTH330-08、KTH350-10	GB/T 9440—1988
	球墨铸铁	QT400—18、QT400—15、QT450—10、QT500—7	GB/T 12227—2005

注：灰铸铁一般用于公称压力 $PN \leqslant 1.0$MPa，但对于 $DN \leqslant 200$mm 的截止阀、升降式止回阀，也可用于公称压力 $PN = 1.6$MPa。

4.7.2 可锻铸铁阀门材料的选用

用于公称压力 $PN \leqslant 2.5$MPa，工作温度为 -30 ~ 300 °C的水、蒸汽、空气及油品等介质的可锻铸铁制阀门，主要零件材料的选用见表 4-282。

表 4-282 可锻铸铁阀门主要零件材料选用

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
阀体、阀盖、启闭件	可锻铸铁	KTH300—06、KTH330—08、KTH350—10	GB/T 9440—1988
阀杆、轴	铬不锈钢	1Cr13、2Cr13、3Cr13	GB/T 1220—1992
	铝青铜	QAl9-2、QAl9-4	GB/T4423—1992
	锰黄铜	HMn58-2	GB/T 4423—1992
轴套	铸锰黄铜	ZCuZn38Mn2Pb2	GB/T 1176—1987
	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2	
摇杆	碳素铸钢	ZG205—415/WCA、ZG250—485/WCB、ZG275—485/WCC	GB/T 12229—2005
	优质碳素钢	20、25、35	GB/T 699—1999
气缸	铬不锈钢	1Cr13、2Cr13	GB/T 1220—1992
活塞	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	GB/T 1176—1987
	铬不锈钢	2Cr13、3Cr13	GB/T 1220—1992
膜片	锡青铜	QSn6.5-0.1	—
	铍青铜	QBe2	—
	奥氏体不锈钢	1Cr18Ni9、1G18Ni9Ti	GB/T 4237—1992(GB/T 4237—2007) 2007 年 10 月 1 日实施
弹簧	弹簧钢	50CrVA	GB/T 1222—1984
		60Si2Mn、60Si2MnA	

（续）

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
浮子	奥氏体不锈钢	1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	GB/T 4237—1992（GB/T 4237—2007）
		0Cr18Ni9Ti、1Cr17Ni13Mo2Ti	
过滤网		1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	
阀座、启闭件的密封面	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	GB/T 1176—1987
	铸锰黄铜	ZCuZn38Mn2Pb2	
	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2	
	不锈钢	1Cr13、2Cr13、1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	GB/T 1220—1992
	聚四氟乙烯	SFB-1、SFB-2、SFB-3	HG/T 2899—1997
		SFBN-1、SFBN-2、SFBN-3	HG/T 2899—1997
	橡胶	—	—
阀杆螺母	铸铝青铜	ZQAl9-2、ZQAl9-4	GB/T 1176—1987
	铸锰黄铜	ZCuZn38Mn2Pb2	
	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	
填料	聚四氟乙烯	SFT-1、SFT-2、SFT-3、SFT-4	HG/T 2899—1997
	缓蚀石棉	—	—
	橡胶	—	—
	浸聚四氟乙烯石棉绳	—	—
	柔性石墨	—	—
手轮	可锻铸铁	KTH330-08、KTH350-10	GB/T 9440—1988
	球墨铸铁	QT400—18、QT400—15、QT450—10、QT500—7	GB/T 12227—2005

4.7.3　球墨铸铁阀门材料的选用

用于公称压力 $PN \leq 4.0$MPa，工作温度为 -30 ~ 350 °C的水、蒸汽、空气及油品等介质的球墨铸铁制阀门，主要零件材料的选用见表4-283。

表4-283　球墨铸铁阀门主要零件材料选用

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
阀体、阀盖、启闭件、支架	球墨铸铁	QT400—18、QT400—15、QT450—10、QT500—7	GB/T 12227—2005
阀杆、轴	铬不锈钢	1Gr13、2Gr13、3Gr13	GB/T 1220—1992
	铝青铜	QAl9-2 QAl9-4	GB/T4423—1992
	锰黄铜	HMn58-2	GB/T 4423—1992
轴套	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Mn2	GB/T 1176—1987
	铸锰黄铜	ZCuZn38Mn2Pb2	

（续）

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
摇杆	碳素铸钢	ZG205—415/WCA、ZG250—485/WCB、ZG275—485/WCC	GB/T 12229—2005
	优质碳素钢	20、25、35	GB/T 699—1999
气缸、活塞	铬不锈钢	1Cr13、2Cr13、3Cr13	GB/T 1220—1992
膜片	奥氏体不锈钢	1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	GB/T 4237—1992
弹簧	弹簧钢	50CrVA	GB/T 1222—1992
		60Si2Mn、60Si2MnA	
浮子	奥氏体不锈钢	1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	GB/T 4237—1992
		0Cr18Ni9Ti、1Cr17Ni13Mo2Ti	
过滤网		1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	
阀座、启闭件的密封面	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	GB/T 1176—1987
	铸锰黄铜	ZCuZn38Mn2Pb2	
	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2	
	不锈钢	1Cr13、2Cr13、1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	GB/T 1220—1992
	喷焊铁基合金粉末	FFel～5	JB/T 7744—1995
	聚四氟乙烯	SFB-1、SFB-2、SFB-3	HG/T 2899— 1997
		SFBN-1、SFBN-3、SFBN-3	HG/T 2899— 1997
	橡胶	—	—
阀杆螺母	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2	GB/T 1176—1987
	铸锰黄铜	ZCuZn38Mn2Pb2	
	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	
填料	聚四氟乙烯	SFT-1、SFT-2、SFT-3、SFT-4	HG/T 2899— 1997
	缓蚀石棉	—	—
	橡胶	—	—
	浸聚四氟乙烯石棉绳	—	—
	柔性石墨	—	—
手轮	可锻铸铁	KTH330-08、KTH350-10	GB/T 9440—1988
	球墨铸铁	QT400—18、QT400—15、QT450—10、QT500—7	GB/T 12227—2005

4.7.4 铜合金阀门材料的选用

用于公称压力 $PN \leqslant 2.5$MPa，工作温度为 -40～250 °C的水、海水、氧气、空气、蒸汽及油品等介质的铜合金制阀门，主要零件材料的选用见表 4-284。

4.7.5 碳素钢阀门材料的选用

用于公称压力 $PN \leqslant 32.0$MPa，工作温度为 -30～450 °C的水、蒸汽、空气、氢气、氨、氮及石油产品等介质的碳素钢制阀门，主要零件材料的选用见表 4-285。

表 4-284 铜合金阀门主要零件材料选用

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
阀体、阀盖、启闭件	铸锡青铜	ZCuSn3Zn11Pb4	GB/T 1176—1987
		ZCuSn5Pb5Zn5	
		ZCuSn10Zn2	
	铸硅黄铜	ZCuZn16Si4	
	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2	
	铸铝黄铜	ZCuZn31Al2	
	黄铜	HMn58-2-2	GB/T 4423—1992
		HMn58-2	
	铝青铜	ZCuAl9Mn2,ZCuAl10Fe3	GB/T 1176—1987
阀杆	不锈钢	1Cr13、2Cr13、3Cr13	GB/T 1220—1992
		1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	
	铝青铜	QAl9-2、QAl9-4	GB/T 4423—1992
填料	聚四氟乙烯	SFT-1、SFT-2、SFT-3、SFT-4	HG/T 2899—1997
	油浸石棉绳	YS250F、YS350F、YS450F	—
	浸聚四氟乙烯石棉绳	—	—
	油浸麻	—	—
	油浸石墨石棉绳	—	—
手轮	可锻铸铁	KTH330-08、KTH350-10	GB/T 9440—1988
	球墨铸铁	QT400—18、QT400—15、QT450—10、QT500—7	GB/T 12227—2005

注:铜合金材料一般用于中、低压阀门、也可用于常温高压的小口径气瓶阀。

表 4-285 碳素钢阀门主要零件材料选用

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
阀体、阀盖、阀座、启闭件、支架、法兰、摇杆、压紧螺母	碳素铸钢	ZG205—415/WCA、ZG250—485/WCB、ZG275—485/WCC	GB/T 12229—2005
	优质碳素钢	20、25、30、35	GB/T 699—1999
	低合金结构钢	16Mn	GB/T 1591—1994
阀杆	铬不锈钢	1Cr13、2Cr13、3Cr13	GB/T 1220—1992
销轴	优质碳素钢	35、45	GB/T 699—1999
气缸、活塞	铬不锈钢	1Cr13、2Cr13、3Cr13	GB/T 1220—1992
膜片	奥氏体不锈钢	1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	GB/T 4237—1992 (GB/T 4237—2007)

（续）

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
弹簧	弹簧钢	50CrVA、30W4Cr2VA	GB/T 1222—1984
		60Si2Mn、60Si2MnA	
	不锈钢丝	1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	GB/T 4240—1993
浮子	奥氏体不锈钢	1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	GB/T 4237—1992（GB/T 4237—2007）
		0Cr18Ni9Ti、1Cr17Ni13Mo2Ti	
过滤网		1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	
阀座、启闭件的密封面	不锈钢	TDCrla-X、TDCrlb-X	GB/T 984—2001
		1Cr13、2Cr13	GB/T 1220—1992
		1Cr18Ni9Ti（奥 132）	—
		1Cr18Ni9Ti（奥 137）	—
	铬锰合金	—	—
	铬锰合金和铬钼合金	—	—
	钴铬钨合金	TDCoCrl-X、TDCoCr2-X、TDCoCr3-X	GB/T 984—2001
		粉 201、粉 202	JB/T 7744—1995
	喷焊铁基合金粉末	FFe-1、FFe-2、FFe-3、FFe-4、FFe-5	JB/T 7744—1995
	聚四氟乙烯		JB/T 6626—1993
阀杆螺母	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2	GB/T 1176—1987
	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	
螺母、螺栓	优质碳素钢	25、35	GB/T 699—1999
	合金结构钢	30CrMo、35CrMo	GB/T 3077—1999
螺母	优质碳素钢	35、45	GB/T 699—1999
垫片	不锈钢与石棉缠绕	1Cr13 和 XB450	GB/T 1220—1992
		1Cr18Ni9 和 B450	GB/T 539—1995
	齿形垫	08	JB/T 88—1994
	橡胶石棉板	XB350、XB450	GB/T 539—1995
填料	聚四氟乙烯	—	JB/T 6626—1993
	浸聚四氟乙烯石棉绳	—	JB/T 8558—1997
	缓蚀石棉	—	—
	石墨石棉绳	—	—
	柔性石墨	—	JB/T 7370—1994

（续）

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
手轮	可锻铸铁	KTH330-08、KTH350-10	GB/T 9440—1988
	球墨铸铁	QT400—18、QT400—15、QT450—10、QT500—7	GB/T 12227—2005
	碳钢	Q275	GB/T 700—2006
		ZG275—485/WCC	GB/T 12229—2005

注："喷焊铁基合金粉末"材料用于 $PN<16.0$MPa 的阀门。

4.7.6 高温钢阀门材料的选用

用于公称压力 $PN\leqslant16.0$MPa，工作温度≤550 °C的蒸汽及石油产品等介质的高温钢制阀门，主要零件材料的选用见表4-286。

4.7.7 低温钢阀门材料的选用

用于公称压力 $PN\leqslant6.4$MPa，工作温度≥ -196 °C的乙烯、丙烯、液态天然气及液氮等介质的低温钢制阀门，主要零件材料的选用见表4-287。

4.7.8 不锈耐酸钢阀门材料的选用

用于公称压力 $PN\leqslant6.4$MPa，工作温度≤200 °C的硝酸、醋酸等介质的不锈耐酸钢制阀门，主要零件材料的选用见表4-288。

表4-286 高温钢阀门主要零件材料选用

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
阀体、阀盖、摇杆	铬钼铸钢	ZGCr5Mo	GB/T 8492—2002
	铬钼钒铸钢	ZG20CrMoV、ZG15Cr1Mo1V	GB/T 8492—2002
	铬钼钢	1Cr5Mo	GB/T 1221—1992
	铬钼钒钢	12CrMoV、12Cr1MoVA	GB/T 3077—1999
启闭件、阀座	铬镍钛铸钢	ZG08Cr18Ni9Ti、ZG12Cr18Ni9Ti	GB/T 12230—2005
	铬镍钛钢	1Cr18Ni9Ti	GB/T 1221—1984
销轴	铬不锈钢	1Cr13、2Cr13	
阀杆	铬硅钼钢	4Cr9Si2、4Cr10Si2Mo	GB/T 1221—1984
	铬硅钒钢	25Cr2MoV、25Cr2Mo1V	GB/T 3077—1999
弹簧	弹簧钢	30W4Cr2VA	GB/T 1222—1984
浮子	奥氏体不锈钢	1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	GB/T 4237—1992
		0Cr18Ni9Ti、1Cr17Ni13Mo2Ti	
过滤网		1Cr18Ni9、1Cr18Ni9Ti	
阀座、启闭件的密封面	铬镍硅合金和铬镍硅钼合金	—	—
	钴铬钨合金	TDCoCr1-X、TDCoCr2-X、TDCoCr3-X	GB/T 984—2001
		粉201、粉202	JB/T 7744—1995
阀杆螺母	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2	GB/T 1176—1987
	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	

（续）

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
双头螺栓	铬钼钒钢	25Cr2MoV、25Cr2Mo1V	GB/T 3077—1999
螺母	铬钼钢	30CrMo、35CrMo	
垫片	耐热钢板	0Cr18Ni9、1Cr18Ni9	GB/T 4237—1992
填料	柔性石墨	—	JB/T 7370—1994
	石墨石棉绳	—	—
	耐高温石棉绳	—	—
手轮	可锻铸铁	KTH330-08、KTH350-10	GB/T 9440—1988
	球墨铸铁	QT400—18、QT400—15、QT450—10、QT500—7	GB/T 12227—2005
	碳钢	Q275	GB/T 700—2006
		ZG275—485/WCC	GB/T 12229—2005

表 4-287 低温钢阀门主要零件材料选用

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
阀体、阀盖、阀座、启闭件、摇杆	奥氏体不锈铸钢	ZG03Cr18Ni10、ZG08Cr18Ni9、ZG12Cr18Ni9、ZG08Cr18Ni9Ti、ZG12Cr18Ni9Ti	GB/T 12230—2005
	奥氏体不锈钢	0Cr18Ni9、1Cr18Ni9	GB/T 1220—1992
		0Cr18Ni9Ti、1Cr18Ni9Ti	
阀杆	铬镍钢	1Cr17Ni2、1Cr18Ni9	
	铬镍钛钢	1Cr18Ni9Ti	
销轴	铬不锈钢	1Cr13、2Cr13、3Cr13	
阀座、启闭件的密封面	钴铬钨合金	TDCoCrl-X、TDCoCr2-X、TDCoCr3-X	GB/T 984—2001
		粉 201、粉 202	JB/T 7744—1995
阀杆螺母	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2	GB/T 1176—1988
	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3	
双头螺栓	铬镍钢	1Cr17Ni2、1Cr18Ni9	JB/T 1220—1992
	铬镍钛钢	1Cr18Ni9Ti	
螺母	铬不锈钢	0Cr13、1Cr13、2Cr13	
	铬镍钛钢	1Cr18Ni9Ti	
	黄铜	ZCuZn40Pb2	GB/T 4423—1992
垫片	纯铜	T2、T3	GB/T 2040—2002
	纯铝	L2、L3	GB/T 3880.1～3880.3—2006
	蜡浸石棉橡胶板	—	—

（续）

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
填料	聚四氟乙烯	—	JB/T 6626—1993
	浸聚四氟乙烯石棉绳	—	—
	柔性石墨	—	JB/T 7370—1994
手轮	可锻铸铁	KTH330-08、KTH350-10	GB/T 9440—1988
	球墨铸铁	QT400-18、QT400-15、QT450-10、QT500-7	GB/T 12227—2005
	碳钢	Q275	GB/T 700—1988
		ZG275—485/WCC	GB/T 12229—2005

表 4-288 不锈耐酸钢阀门主要零件材料选用

零件名称	材料			
	名称		牌号	标准号
阀体、阀盖、阀座、摇杆、销轴、启闭件	耐硝酸	铬镍钛铸钢	ZG08Cr18Ni9Ti、ZG12Cr18Ni9Ti	GB/T 12230—2005
		铬镍铸钢	ZG03Cr18Ni10、ZG08Cr18Ni9、ZG12Cr18Ni9	
		铬镍钛钢	0Cr18Ni9Ti、1Cr18Ni9Ti	GB/T 1220—1992
		铬镍钢	1Cr17Ni2、00Cr18Ni10	
		铬镍硅铝钛钢	1Cr18Ni11Si4AlTi	
	耐醋酸和尿素	铬镍钼钛铸钢	ZG08Cr18Ni12Mo2Ti、ZG12Cr18Ni12Mo2Ti、ZG12Cr17Mn9Ni4Mo3Cu2N、ZG12Cr18Mn13Mo2CuN	GB/T 12230—2005
		铬镍钼钛钢	0Cr18Ni12Mo2Ti、1Cr18Ni12Mo2Ti	GB/T 1220—1992
			0Cr18Ni12Mo3Ti、1Cr18Ni12Mo3Ti	
		铬锰钼氮钢	0Cr17Mn13Mo2N	
		铬锰镍钼氮钢	1Cr18Mn10Ni5Mo3N	
阀杆	铬镍和铬镍钛钢		1Cr18Ni12Mo2Ti、1Cr18Ni9Ti	
	铬镍钼钛钢		1Cr18Ni12Mo2Ti、1Cr18Ni12Mo3Ti	
	铬锰钼氮钢		0Cr17Mn13Mo2N	
阀体或阀座启闭件的密封面	钴铬钨合金		TDCoCr1-X、TDCoCr2-X、TDCoCr3-X	GB/T 984—2001
			粉 201、粉 202	JB/T 7744—1995
	聚四氟乙烯		—	JB/T 6626—1993
阀杆螺母	铸铝青铜		ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2	GB/T 1176—1987
	铸铝黄铜		ZCuZn25Al6Fe3Mn3	
双头螺栓	铬镍钢		1Cr17Ni2、1Cr18Ni9	GB/T 1220—1992
螺母	铬和铬镍钢		0Cr13、1Cr13、2Cr13、1Cr18Ni9	

（续）

零件名称	材料		
	名称	牌号	标准号
垫片	耐酸钢板	0Cr18Ni9Ti、1Cr18Ni9Ti	GB/T 4237—1992（GB/T 4237—2007）
		0Cr17Ni13Mo3Ti、1Cr17Ni13Mo2Ti	
	聚四氟乙烯	—	JB/T 6626—1993
	铬镍钢与耐酸石棉	—	—
填料	聚四氟乙烯	—	JB/T 6626—1993
	浸聚四氟乙烯石棉绳	—	—
	柔性石墨	—	JB/T 7370—1994
手轮	可锻铸铁	KTH330-08、KTH350-10	GB/T 9440—1988
	球墨铸铁	QT400—18、QT400—15、QT450—10、QT500—7	GB/T 12227—2005
	碳钢	Q275	GB/T 700—2006
		ZG275-485/WCC	GB/T 12229—2005

注：耐酸和尿素材料也可用于温度小于或等于200 °C的高压阀门。

第5章　阀门的设计与计算

5.1　阀门通用部分计算符号

5.1.1　一般计算符号、名称和单位(表5-1)

5.1.2　计算零件、部位总分类及代号

1）零件、部位总分类代号（表5-2）。

2）零件、部位种类代号（表5-3）。

表5-1　计算符号、名称和单位

符　号	名　　称	单　位	符　号	名　　称	单　位
PN	公称压力	MPa	$[\tau_N]$	许用扭应力	MPa
p	计算压力	MPa	$[\sigma_W]$	许用弯曲应力	MPa
$R_m(\sigma_b)$	抗拉强度	N/mm^2 (MPa)	$[\sigma_{ZY}]$	许用挤压应力	MPa
σ_S	屈服点	N/mm^2 (MPa)	$[\sigma_\Sigma]$	许用合成应力	MPa
R_{eH}，$R_{eL}(\sigma_{0.2})$	屈服强度	N/mm^2 (MPa)	F_{MZ}	密封面上总作用力	N
σ_R	蠕变极限	MPa	F_{MJ}	密封面处介质作用静压力	N
σ_{CH}	持久极限	MPa	F_{MF}	密封面上密封力	N
σ_{BL}	比例极限	MPa	F'_{MJ}	介质压差作用力	N
E	材料弹性模量	N/mm^2	F_{MT}	弹簧预紧力	N
E_L	螺栓材料弹性模量	MPa	F_{SZ}	密封面上总作用力（卸压阀）	N
E_D	领环材料弹性模量	MPa	F_{SJ}	密封面处介质作用力（卸压阀）	N
E_F	法兰材料弹性模量	MPa	F_{FZ}	阀杆最大轴向力	N
G	材料切变弹性模量	MPa	F'_{FZ}	关闭时阀杆总轴向力	N
α	材料线胀系数	1/℃	F''_{FZ}	开启时阀杆总轴向力	N
α_L	螺栓材料线胀系数	1/℃	F_P	阀杆径向截面上介质作用力	N
α_D	领环材料线胀系数	1/℃	F_T	阀杆与填料摩擦力	N
α_F	法兰材料线胀系数	1/℃	F_J	键槽摩擦力	N
σ_L	拉应力	MPa	F_{LJ}	临界载荷	N
σ_Y	压应力	MPa	F_L	螺栓计算载荷	N
τ	剪应力	MPa	F'	操作下总作用力	N
τ_N	扭应力	MPa	F''	最小预紧力	N
σ_W	弯曲应力	MPa	F_{LZ}	常温时螺栓计算载荷	N
σ_{ZY}	挤压应力	MPa	F'_{LZ}	初加温时螺栓计算载荷	N
σ_Σ	合成应力	MPa	F''_{LZ}	高温时螺栓计算载荷	N
$[\sigma_L]$	许用拉应力	MPa	F'_t	初加温时螺栓温度变形力	N
$[\sigma_Y]$	许用压应力	MPa	F''_t	高温时螺栓温度变形力	N
$[\sigma_{ZY}]$	临界许用压应力	MPa	F_{DJ}	垫片处介质作用力	N
$[\tau]$	许用剪应力	MPa			

（续）

符号	名称	单位	符号	名称	单位
F_{DJ}	密封环处介质作用力	N	M'_{FT}	开启时阀杆凸肩摩擦力矩	N·mm
	密封处介质作用力	N	I	惯性矩	mm^4
F_{DF}	垫片上密封力	N	I_W	阀杆外径惯性矩	mm^4
F_{DT}	垫片弹性力	N	I_N	螺纹内径惯性矩	mm^4
F_{YJ}	必需预紧力	N	W	断面系数	mm^3
$[F_L]$	螺栓许用载荷	N	W_W	阀杆外径断面系数	mm^3
F_{MR}	密封环径向力	N	W_N	螺纹内径断面系数	mm^3
F_{YT}	压紧填料总力	N	W_T	退刀槽断面系数	mm^3
F_S	圆周力	N	W_S	阀杆最小断面系数	mm^3
q	密封面计算比压	MPa	A	面积	mm^2
q_{MF}	密封面必需比压	MPa	A_L	螺栓总截面积	mm^2
q_{YJ}	密封面预紧比压	MPa	A_1	单个螺栓截面积	mm^2
q_{MM}	密封面密封比压	MPa	A_{LS}	螺栓最小截面积	mm^2
$[q]$	密封面许用比压	MPa	A_{DP}	垫片面积	mm^2
q_{DJ}	单位长度必需比压	MPa	A_S	阀杆最小截面积	mm^2
q_T	压紧填料必需比压	MPa	A_T	阀杆退刀槽截面积	mm^2
q_r	压紧填料径向比压	MPa	A_N	螺纹内径截面积	mm^2
M_F	阀杆总力矩	N·mm	A_W	阀杆外径截面积	mm^2
M'_F	关闭时阀杆总力矩	N·mm	A_Y	螺纹受挤压面积	mm^2
M''_F	开启时阀杆总力矩	N·mm	A_J	螺纹受剪切面积	mm^2
M_Σ	总转矩	N·mm	DN	公称尺寸	mm
M'_Σ	关闭时总转矩	N·mm	D	直径	mm
M''_Σ	开启时总转矩	N·mm	d	直径	mm
M_{FL}	阀杆螺纹摩擦力矩	N·mm	R	半径	mm
M'_{FL}	关闭时阀杆螺纹摩擦力矩	N·mm	r	半径	mm
M''_{FL}	开启时阀杆螺纹摩擦力矩	N·mm	D_{MN}	密封面内径	mm
M_{FT}	阀杆与填料摩擦力矩	N·mm	W_M	密封面宽度	mm
M_{FO}	阀杆头部摩擦力矩	N·mm	D_{MP}	密封面平均直径	mm
M'_{FO}	关闭时阀杆头部摩擦力矩	N·mm	R_{MP}	密封面平均半径	mm
M''_{FO}	开启时阀杆头部摩擦力矩	N·mm	D_{SN}	密封面内径（卸压阀）	mm
M_{TJ}	阀杆螺母凸肩摩擦力矩	N·mm	W_S	密封面宽度（卸压阀）	mm
M_{KZ}	滚珠轴承摩擦力矩	N·mm	D_{SP}	密封面平均直径（卸压阀）	mm
M_{FT}	阀杆凸肩摩擦力矩	N·mm	D_n	计算内径	mm
M'_{FT}	关闭时阀杆凸肩摩擦力矩	N·mm	D_W	外径	mm

（续）

符号	名称	单位	符号	名称	单位
D_{DP}	垫片平均直径	mm	B_N	垫片有效宽度	mm
	密封处平均直径	mm	H	高度	mm
D_1	螺栓孔中心圆直径	mm	l	力臂	mm
D_m	中法兰根径	mm	l_0	中间支承到端点距离	mm
D_3	法兰外径	mm	l_F	阀杆计算长度	mm
D_{KP}	滚珠轴承平均直径	mm	L	螺栓计算长度	mm
D_0	手轮直径	mm	X_L	螺纹弯曲力臂	mm
L_0	手柄力臂	mm	P	螺距	mm
d_F	阀杆直径	mm	e'	螺纹间隙	mm
d_S	阀杆最小直径	mm	y	形心	mm
b_T	填料宽度	mm	F_1	预加变形量	mm
R_{FM}	螺纹摩擦半径（关闭时）	mm	α	角度	
R'_{FM}	螺纹摩擦半径（开启时）	mm	β	角度	
d_{FJ}	阀杆头部接触面直径	mm	γ	角度	
d_{TJ}	阀杆凸肩平均直径	mm	α_L	螺纹升角	
	阀杆螺母凸肩平均直径	mm	ψ_L	螺纹摩擦角	
R_0	球体半径	mm	ψ	摩擦角	
R_1	球体半径	mm	λ_0	允许细长比	
R_2	球体半径	mm	λ	实际细长比	
d_{FP}	螺纹平均直径	mm	λ_L	临界细长比	
d_1	螺纹内径	mm	μ_λ	支承形式影响系数	
d_T	退刀槽直径	mm	L_J	螺栓间距与直径比	
d_L	螺栓直径	mm	n_0	安全系数	
d_{LS}	螺栓最小直径	mm	n_S'	初加温时安全系数	
D_2	弹簧中径	mm	n_S''	高温时安全系数	
t_0	预算厚度	mm	K	系数	
t'_B	计算厚度	mm	ψ	石棉填料摩擦因数	
t_B	实际厚度	mm	ψ	石棉填料绳的最大轴向比压系数	
C	腐蚀余量	mm	n	常温时比值系数	mm^2
h	中法兰厚度	mm	n'	初加温时比值系数	mm^2
δ_{DP}	垫片厚度	mm	n''	高温时比值系数	mm^2
B	宽度	mm	η	弹性力系数	
b_{DP}	垫片宽度	mm	K_{DP}	垫片形状系数	
b_{DJ}	垫片基本宽度	mm	m_{DP}	垫片系数	

（续）

符 号	名 称	单 位	符 号	名 称	单 位
K_C	腐触系数		n_Y	按挤压计算螺纹圈数	
C_M	密封面材料比压系数		n_W	按弯曲计算螺纹圈数	
K_M	密封面材料比压系数		t	介质工作温度	℃
m	泊桑系数倒数		t_F	中法兰温度	℃
n	稳定系数		t'_F	初加温时中法兰温度	℃
$[n]$	许用稳定系数		t^*_F	高温时中法兰温度	℃
f	摩擦因数		t_L	螺栓温度	℃
f_M	密封面摩擦因数		t'_L	初加温时螺栓温度	℃
f_L	螺纹摩擦因数		t^*_L	高温时螺栓温度	℃
f_D	阀杆头部摩擦因数		t_D	领环温度	℃
f_{TJ}	凸肩部分摩擦因数		t'_D	初加温时领环温度	℃
f_J	键槽摩擦因数		t^*_D	高温时领环温度	℃
f_K	滚珠轴承摩擦因数		Δt	初加温时温度差	℃
Z	螺栓数量		$\Delta t'_{FL}$	初加温时温度差（法兰与螺栓）	℃
n_Z	弹簧总圈数		$\Delta t'_{DL}$	初加温时温度差（领环与螺栓）	℃
n	弹簧有效圈数		Δt^*	高温时温度差	℃
	计算螺纹圈数		Δt^*_{ZL}	高温时温度差（法兰与螺栓）	℃
n_J	按剪切计算螺纹圈数		Δt^*_{DL}	高温时温度差（领环与螺栓）	℃

注：本表为常用推荐代号。

表 5-2 零件、部位总分类代号

计算零件或部位名称	代 号	计算零件或部位名称	代 号
阀体	T	螺栓	S
密封面	M	法兰	F
密封环	H	填料压盖	Y
阀杆	G	螺纹	W
闸板	B	阀盖	I
蝶板		支架	J
阀瓣		手轮	L
阀瓣座	Z	手柄	
填料箱	X		

表 5-3 零件、部位种类代号

名 称	代 号	名 称	代 号
闸阀、截止阀、止回阀、球阀、蝶阀、调节阀阀体：圆形、钢阀	T_1、T_{11}、T_{12}	闸阀、截止阀、止回阀阀体：非圆形截面、钢、铸铁	T_4
闸阀、截止阀、止回阀阀体：圆形、铸铁	T_2	闸阀、截止阀、止回阀、球阀、蝶阀、调节阀阀体：厚壁圆筒	$T_5 \sim T_7$
闸阀、截止阀、止回阀阀体：椭圆形、铸铁	T_3		

（续）

名　　称	代　号	名　　称	代　号
闸阀、截止阀、止回阀阀体：边缘加强	T_8	填料箱：体腔厚度	X_3
闸阀、截止阀、止回阀、球阀阀体：圆锥部分	T_9、T_{14}	填料箱：密封面及强度	X_4
闸阀、截止阀、止回阀、球阀、蝶阀、调节阀阀体：厚壁球形体	T_{10}、T_{15}	螺栓：中低压、常温时	S_1
ASME B16.34—2004 钢制阀体：圆形	T_{11}	螺栓：中低压、初加温时	S_2
ASME 第Ⅷ卷 钢制阀体：圆形	T_{12}	螺栓：中低压、高温时	S_3
闸阀、截止阀密封面	M_1	螺栓：中低压、高温时简化计算	S_4
闸阀、止回阀密封面：高压、带弹簧	M_2	螺栓：支架连接	S_5
截止阀密封面：带卸压阀	M_3	螺栓：高压、常温时	S_6
截止阀密封面：高压	M_4	螺栓：高压、初加温时	S_7
止回阀密封面	M_5	螺栓：高压、高温时	S_8
隔膜阀密封面	M_6	螺栓：常温时	S_9
截止阀密封面	M_7	螺栓：填料压盖连接	S_{10}
自封式密封环	H_1	螺栓：带自封式密封环	S_{11}
闸阀阀杆：升降杆	G_1	法兰：中低压、中法兰	F_1
闸阀阀杆：旋转杆	G_2	法兰：高压、中法兰	F_2
闸阀阀杆：头部强度	G_3	法兰：常温时	$F_3 \sim F_4$
闸阀阀杆：稳定性	G_4	填料压盖	Y_1
闸阀阀杆：平行式上阀杆	G_5	螺纹：梯形螺纹	W_1
闸阀阀杆：平行式下阀杆	G_6	螺纹：普通螺纹	$W_2 \sim W_3$
截止阀阀杆：上下分段	G_7	阀盖：蝶形开孔	I_1
截止阀阀杆：旋转升降	$G_8 \sim G_9$	阀盖：蝶形	I_2
截止阀阀杆：带防转键	G_{10}	阀盖：无折边	I_3
截止阀阀杆：带卸压阀	G_{11}	阀盖：平板Ⅰ型	I_4
截止阀阀杆：带卸压阀头部强度	G_{12}	阀盖：平板Ⅱ～Ⅲ型	I_5
单闸板	B_1	支架：T形加强筋	J_1
双闸板	B_2	支架：椭圆形加强筋	J_2
弹性闸板	B_3	支架：平板弯曲（两段盖）	J_3
平行式闸板	B_4	支架：T形加强筋（两段盖）	J_4
截止阀阀瓣	$B_5 \sim B_6$	支架：曲杆	J_5
止回阀阀瓣：部分球面	B_7	支架：弓形加强筋	J_6
止回阀阀瓣：平板	B_8	支架：扇环加强筋	J_7
止回阀阀瓣：圆板铰支	B_9	手轮：总转矩及圆周力	$L_1 \sim L_3$
止回阀阀瓣座	Z_1	手柄：总转矩及圆周力	L_4
填料箱：密封面	X_1		
填料箱：填料函厚度	X_2		

5.2 阀门通用部分典型计算项目

5.2.1 闸阀

5.2.1.1 升降杆楔式闸阀（单闸板、双闸板）（图 5-1、图 5-2 和表 5-4）

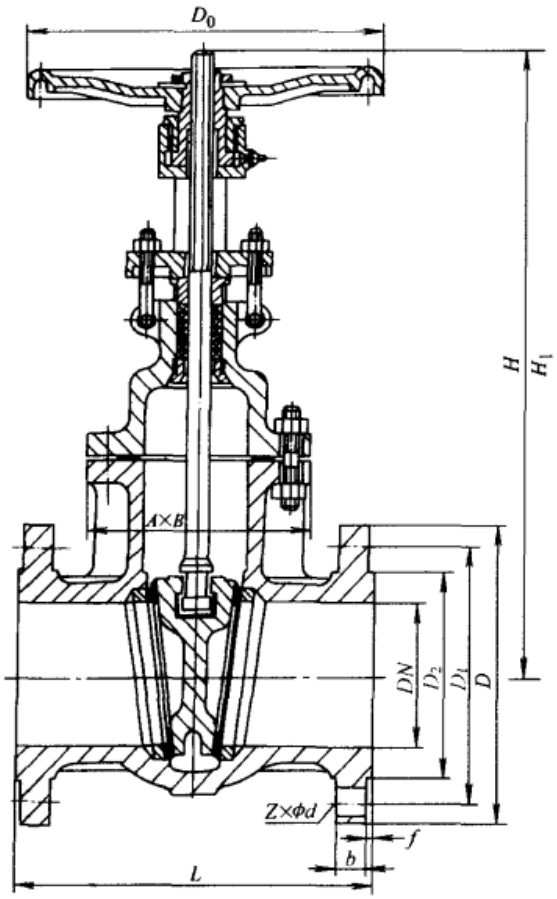


图 5-1 升降杆楔式单闸板闸阀

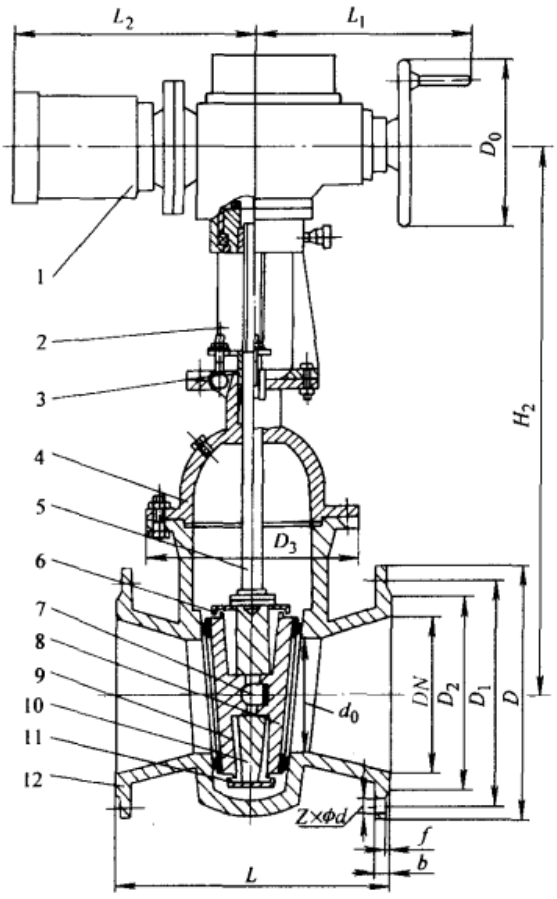


图 5-2 电动升降杆楔式双闸板闸阀
1—电动装置 2—支架 3—填料压盖 4—阀盖 5—阀杆 6—上挡板 7—顶心垫片 8—右闸板 9—左闸板 10—闸板架 11—下挡板 12—阀体

5.2.1.2 旋转杆楔式单闸板闸阀（图 5-3 和表 5-4）。

表 5-4 升降杆楔式闸阀典型计算项目

序 号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74 ~ 表 5-86
2	阀体(密封面)	密封面上总作用力及计算比压	表 5-88
3	阀杆	强度验算	表 5-97 ~ 表 5-98
4	阀杆	头部强度验算	表 5-99
5	阀杆	稳定性验算	表 5-100
6	闸板	厚度	表 5-109 ~ 表 5-110
7	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123
8	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-124
9	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-125 ~ 表 5-126
10	阀体(中法兰)	强度验算	表 5-133
11	阀盖	强度验算	表 5-141
12	阀盖	支架强度验算	表 5-146 ~ 表 5-147、表 5-150
13	阀盖	平板强度验算	表 5-149
14	支架	强度验算	表 5-150
15	支架联接螺栓	强度验算	表 5-127
16	手轮	总转矩及圆周力	表 5-153

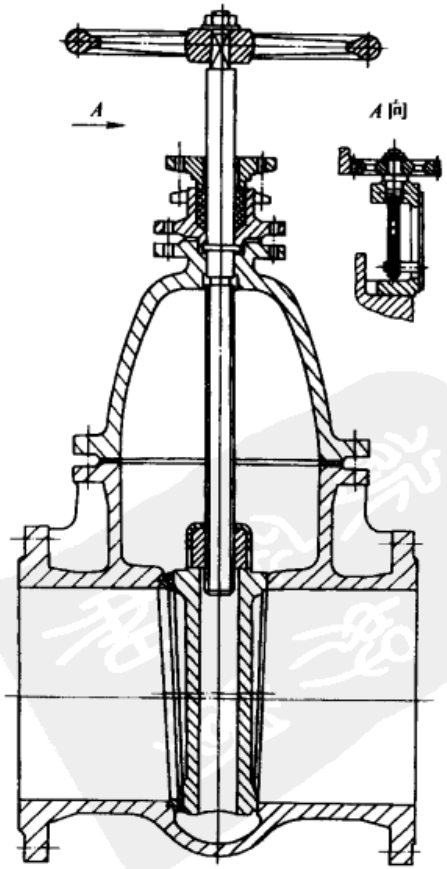


图 5-3 旋转杆楔式单闸板闸阀

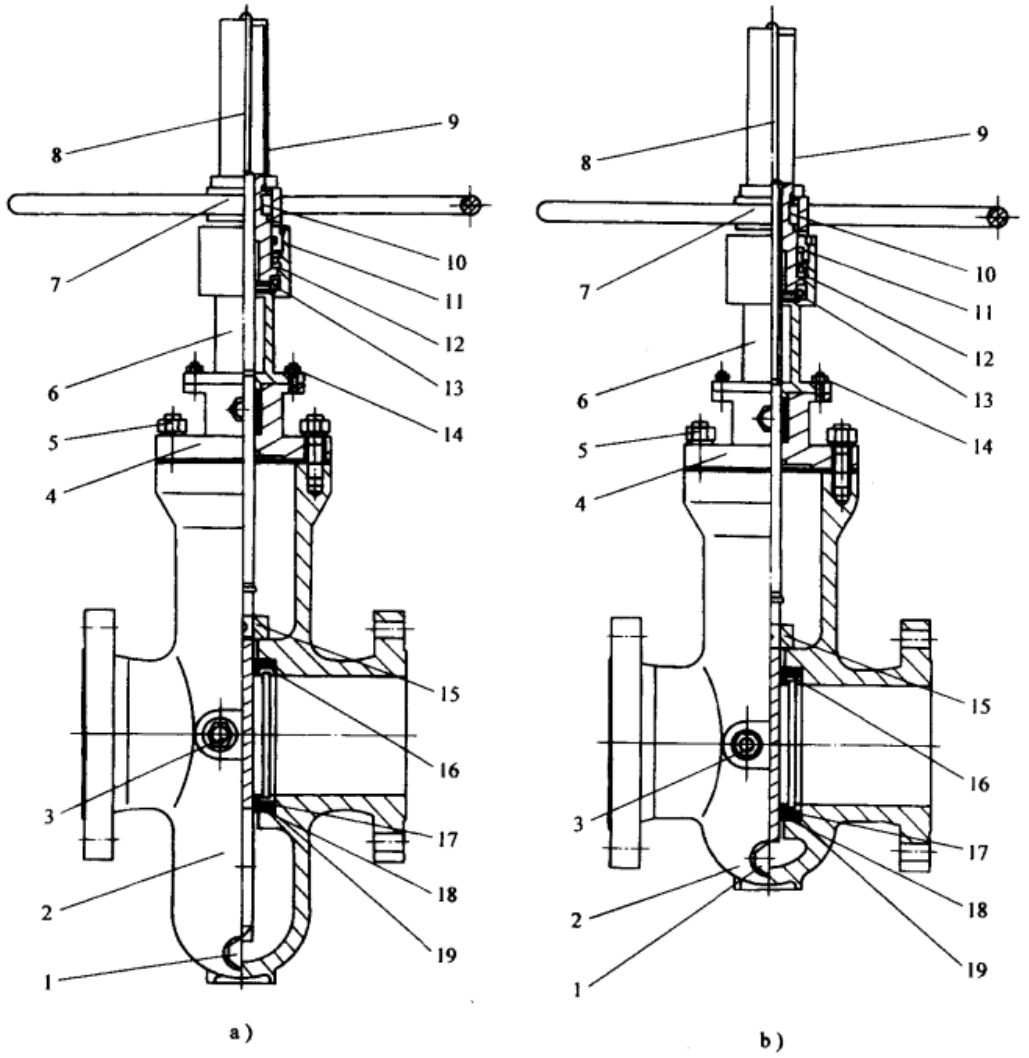


图 5-4 升降杆平行式闸阀

a)升降杆平行式单闸板有导流孔闸阀 b)升降杆平行式单闸板无导流孔闸阀

1—排污阀 2—阀体 3—注脂阀 4—阀盖 5—螺柱 6—支架 7—手轮 8—指示杆 9—防护帽 10—键 11—压紧螺母 12—轴承 13—阀杆螺母 14—螺柱 15—四方套 16—阀座 17～19—密封圈

5.2.1.3 升降杆平行式闸阀

1）单闸板（图 5-4 和表 5-5）。

2）双闸板（图 5-5，图 5-6、图 5-7 和表 5-6）。

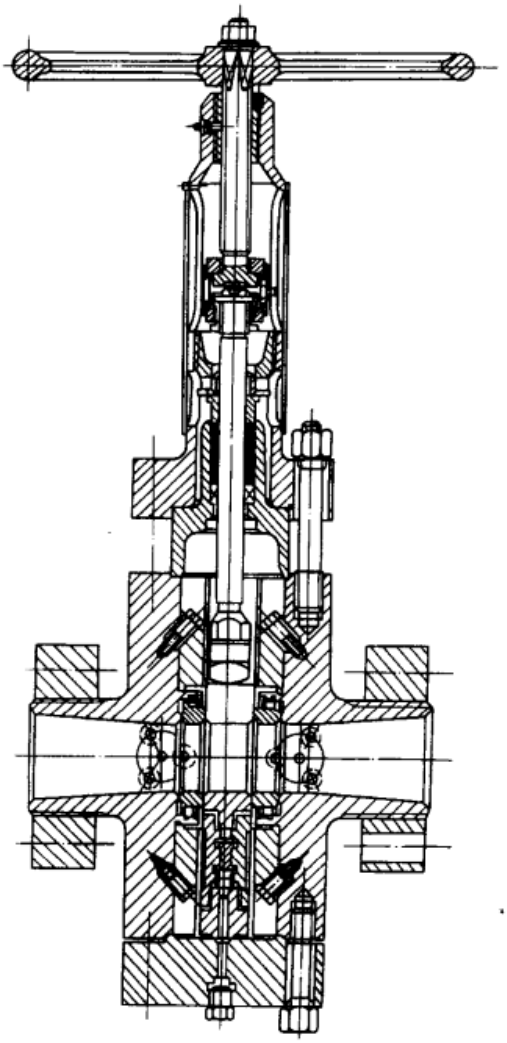


图 5-5 升降杆平行式双闸板闸阀

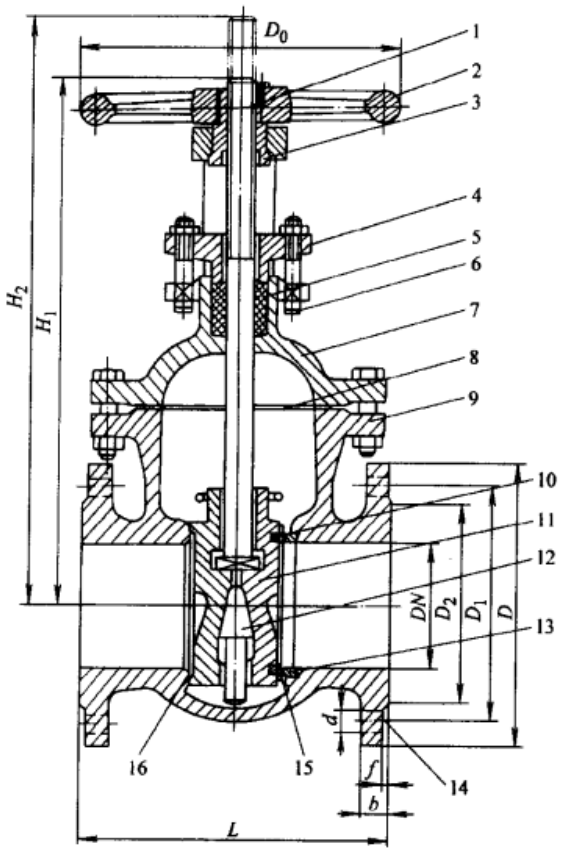


图 5-6 低压升降杆平行式双闸板闸阀

1—阀杆 2—手轮 3—阀杆螺母 4—填料压盖 5—填料 6—J 形螺栓 7—阀盖 8—垫片 9—阀体 10—闸板密封圈 11—闸板 12—顶楔 13—阀体密封圈 14—法兰孔数 15—有密封圈形式 16—无密封圈形式

表 5-5 升降杆平行式单闸板典型计算项目

序 号	零 件 名 称	计 算 内 容	选 用 公 式
1	阀体、阀盖	壁厚	表 5-78、表 5-79、表 5-84
2	阀体密封面	密封面上总作用力及计算比压	表 5-88
3	闸板	强度验算	表 5-112
4	阀杆	强度验算	表 5-97
5	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123
6	支架	强度验算	表 5-150
7	手轮	总转矩及圆周力	表 5-153

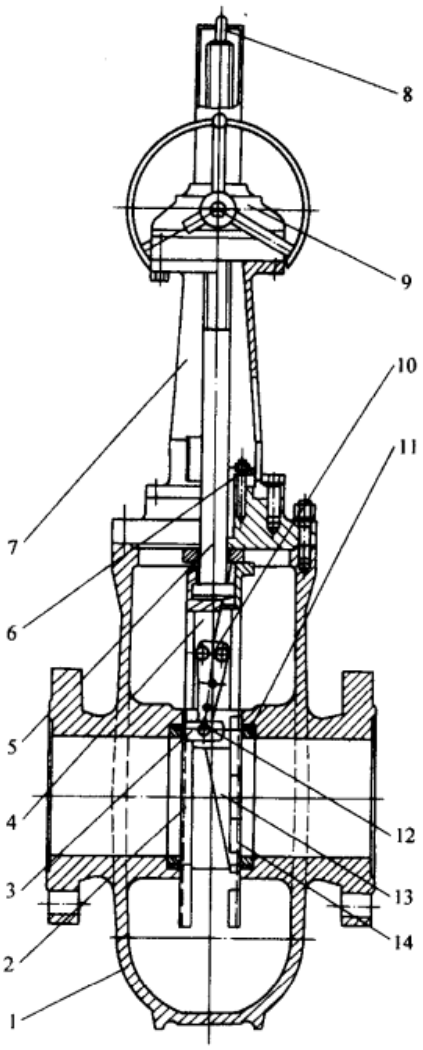


图 5-7　升降杆平行式双闸板有导流孔闸阀

1—阀体　2—主导板　3—摆块　4—主闸板　5—阀杆　6—填料压盖　7—支架　8—指示杆　9—传动装置　10—摆块　11—阀座　12—销轴　13—副闸板　14—副导板

表 5-6　升降杆平行式双闸板典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体(密封面)	密封面上总作用力及计算比压	表 5-78 表 5-79 表 5-84
2	阀杆(上)	强度验算	表 5-101
3	阀杆(下)	强度验算	表 5-102
4	闸板	强度验算	表 5-112
5	填料箱(密封面)	密封面上总作用力及计算比压	表 5-119

（续）

序号	零件名称	计算内容	选用公式
6	填料箱(填料函)	厚度	表 5-120
7	填料箱(体腔)	厚度	表 5-121
8	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-127
9	中法兰联接螺栓	初温时强度验算	表 5-128
10	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-129
11	阀盖(中法兰)	强度验算	表 5-134
12	阀体	厚度	表 5-78、表 5-84 表 5-79、表 5-85
13	阀盖	支架强度验算	表 5-151 表 5-152
14	盲板	厚度验算	表 5-144 表 5-145
15	手轮	总转矩及圆周力	表 5-154

5.2.1.4　旋转杆平行式单闸板闸阀（图 5-8 和表 5-7）

表 5-7　旋转杆平行式单闸板典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	壁厚	表 5-78、表 5-84、表 5-79、表 5-85
2	阀体(阀座)密封面	密封面上总作用力及计算比压	表 5-88
3	闸板	强度验算	表 5-112
4	阀杆	强度验算	表 5-98
5	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123
6	手轮	总转矩及圆周力	表 5-153

5.2.2 截止阀

5.2.2.1 升降杆式截止阀

1)平面密封(图 5-9 和表 5-8)。

2)球面密封(图 5-10 和表 5-9)。

3)锥面密封(图 5-11 和表 5-9)

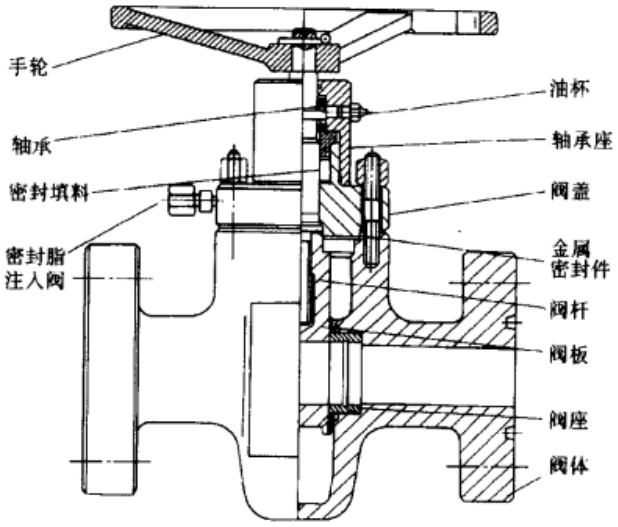


图 5-8 旋转杆平行式
单闸板有导流孔闸阀

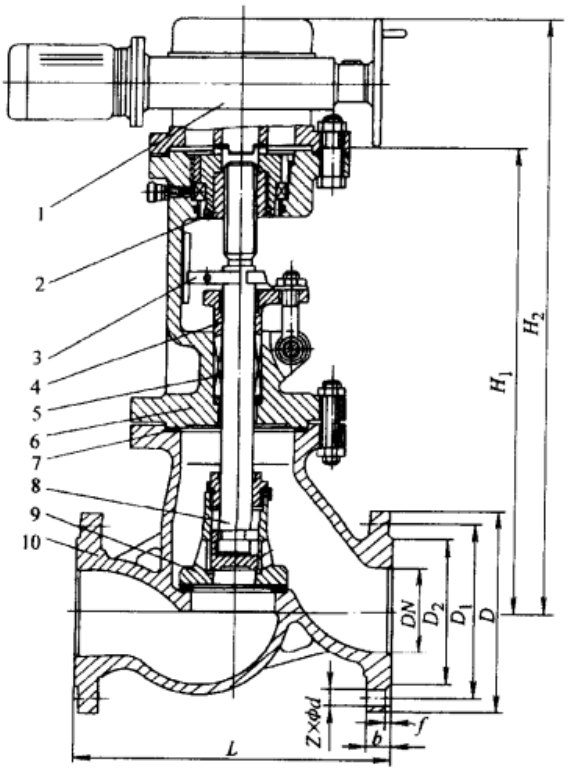


图 5-9 电动平面密封截止阀
1—电动装置 2—阀杆螺母 3—导向块 4—填料压盖 5—填料 6—阀盖 7—垫片 8—阀杆 9—阀瓣 10—阀体

表 5-8 截止阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74 ~ 表 5-86
2	阀体(密封面)	密封面上总作用力及计算比压	表 5-88
3	阀瓣(密封面)	密封面上总作用力及计算比压	表 5-90
4	阀杆	强度验算	表 5-103 ~ 表 5-106
5	阀杆	带有御压阀的阀杆强度验算	表 5-107
6	阀杆	带有御压阀的阀杆头部强度验算	表 5-108
7	阀瓣	强度验算	表 5-113
8	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123
9	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-124
10	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-125、表 5-126
11	阀体(中法兰)	强度验算	表 5-133
12	阀盖	强度验算	表 5-144、表 5-145
13	阀盖	支架强度验算	表 5-146 ~ 表 5-150
14	手轮	总转矩及圆周力	表 5-154、表 5-155

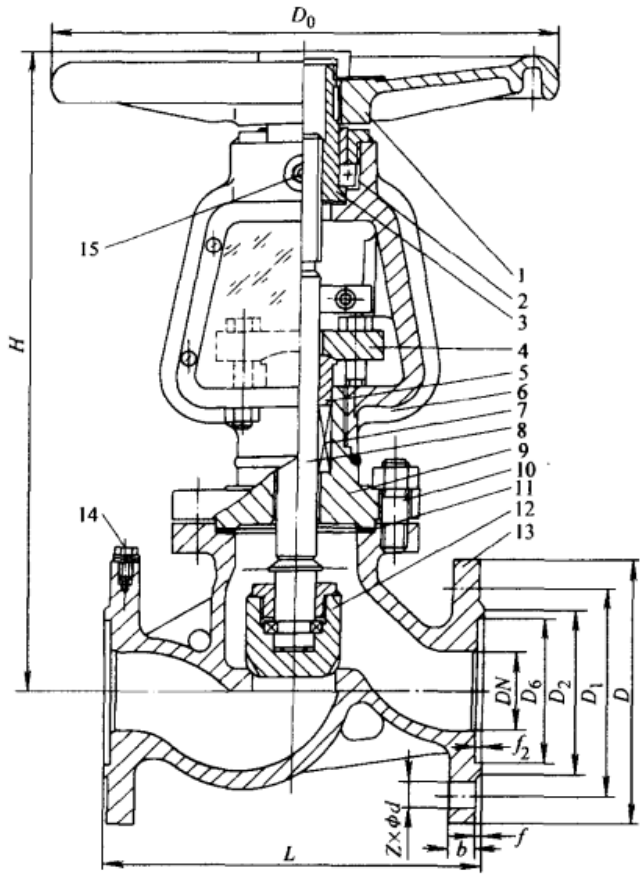


图 5-10　手动球面密封氧气管路用截止阀

1—手轮　2—轴承　3—阀杆螺母　4—填料压板　5—填料压套　6—支架　7—填料　8—阀杆　9—阀盖　10—双头螺柱　11—垫片　12—阀瓣　13—阀体　14—接地螺塞　15—油杯

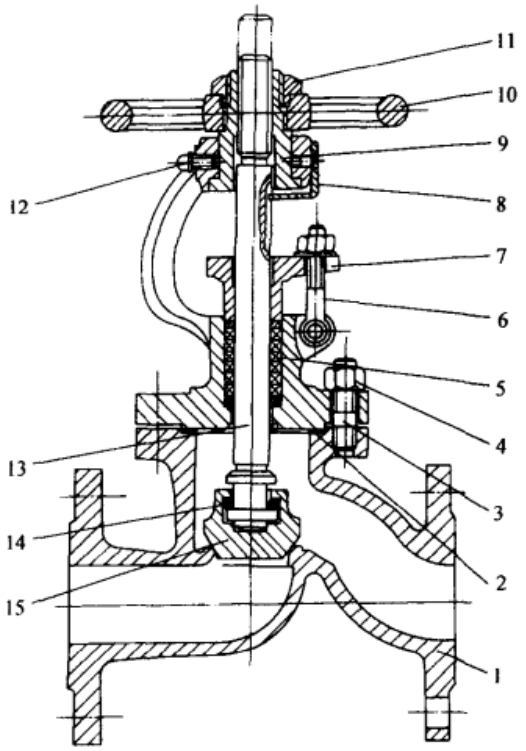


图 5-11　手动锥面密封截止阀

1—阀体　2—中法兰垫片　3—双头螺柱　4—螺母　5—填料　6—活节螺栓　7—填料压盖　8—导向块　9—阀杆螺母　10—手轮　11—压紧螺母　12—油杯　13—阀杆　14—钢球　15—阀瓣

表 5-9　截止阀典型计算项目

序　号	零　件　名　称	计　算　内　容	选　用　公　式
1	阀体	厚度	表 5-74 ~ 表 5-86
2	阀体(密封面)	密封面上总作用力及计算比压	表 5-88
3	阀瓣(密封面)	密封面上总作用力及计算比压	表 5-90
4	阀杆	强度验算	表 5-103 ~ 表 5-106
5	阀杆	带有卸压阀的阀杆强度验算	表 5-107
6	阀杆	带有卸压阀的阀杆头部强度验算	表 5-108
7	阀瓣	强度验算	表 5-113
8	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123
9	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-124
10	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-125、表 5-126
11	阀体(中法兰)	强度验算	表 5-133
12	阀盖	强度验算	表 5-144、表 5-145
13	阀盖	支架强度验算	表 5-146 ~ 表 5-149、表 5-150
14	手轮	总转矩及圆周力	表 5-154、表 5-155

5.2.2.2 旋转杆式截止阀

1）平面密封（图 5-12 和表 5-9）。

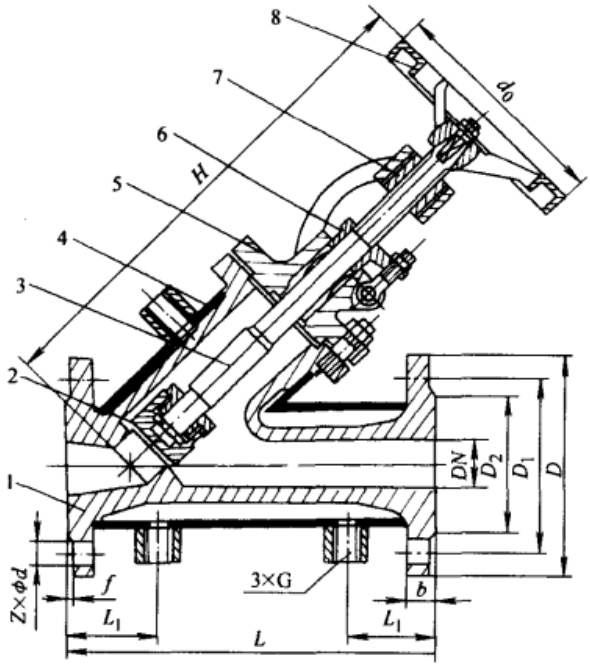


图 5-12 平面密封直流式截止阀

1—阀体 2—阀瓣 3—阀杆 4—保温套
5—阀盖 6—填料压盖 7—阀杆螺母 8—手轮

2）球面密封（图 5-13 和表 5-9）。

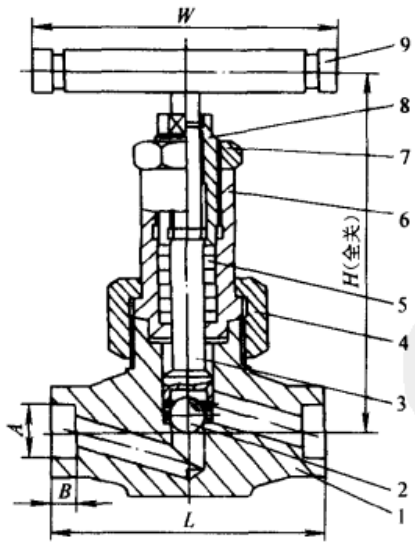


图 5-13 球面密封截止阀

1—阀体 2—球体 3—阀杆
4、6—阀盖 5—填料 7—锁紧
螺母 8—阀杆螺母 9—手柄

3）锥面密封（图 5-14 和表 5-9）。

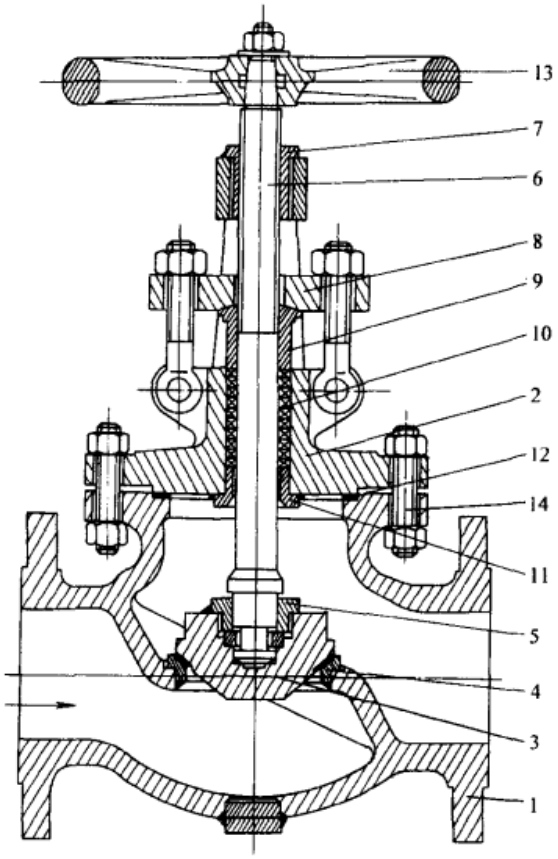


图 5-14 锥面密封截止阀

1—阀体 2—阀盖 3—阀瓣 4—阀座
5—阀瓣盖 6—阀杆 7—阀杆螺母
8—填料压板 9—填料压套 10—填料
11—上密封座 12—中法兰垫片
13—手轮 14—中法兰联接螺栓

5.2.3 止回阀

5.2.3.1 旋启式止回阀（图 5-15 和表 5-10）

表 5-10 旋启式止回阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74～表 5-86
2	阀体（密封面）	密封面上总作用力及计算比压	表 5-92
3	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123

（续）

序号	零件名称	计算内容	选用公式
4	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-124
5	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-125、表 5-126
6	阀体（中法兰）	强度验算	表 5-133
7	阀盖	强度验算	表 5-142～表 5-145
8	阀瓣	强度验算	表 5-115、表 5-116

5.2.3.2　升降式止回阀（图 5-16、图 5-17、图 5-18 和表 5-11）

5.2.3.3　蝶式止回阀（图 5-19、图 5-20、图 5-21 和表 5-12）

表 5-11　升降式止回阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀座（密封面）	密封面上总作用力及计算比压	表 5-89
2	密封环	密封环上总作用力及计算比压	表 5-96
3	螺栓	常温时强度验算	表 5-132
4	法兰	常温时强度验算	表 5-136
5	阀体	边缘强度验算	表 5-81
6	阀体	锥形过渡部分强度验算	表 5-82
7	阀体	厚度	表 5-80
8	阀瓣	强度验算	表 5-117
9	阀瓣座	强度验算	表 5-118

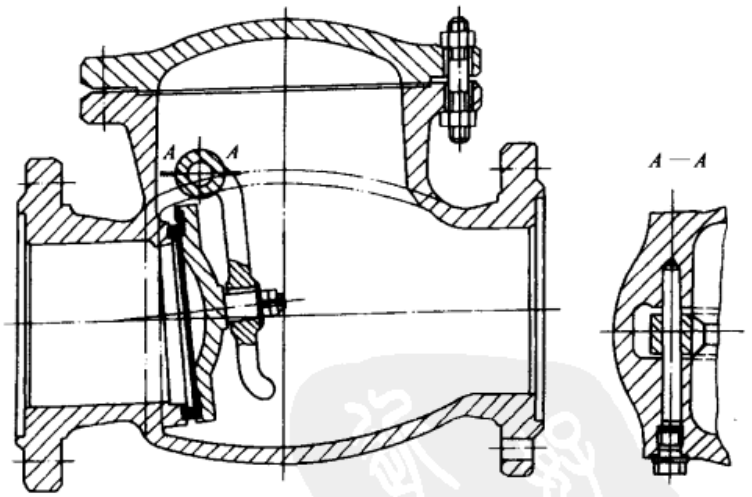


图 5-15　旋启式止回阀

表 5-12　蝶式止回阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74～表 5-86
2	阀座	密封面上总作用力及计算比压	表 5-88
3	蝶板	强度验算	表 5-175、表 5-176
4	蝶板	厚度	表 5-172

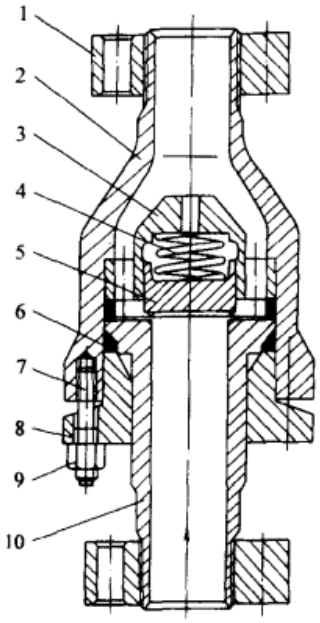


图 5-16 立式升降止回阀

1—法兰 2—阀体 3—导向套 4—弹簧 5—阀瓣 6—密封环 7—螺栓 8—阀盖 9—螺母 10—阀座

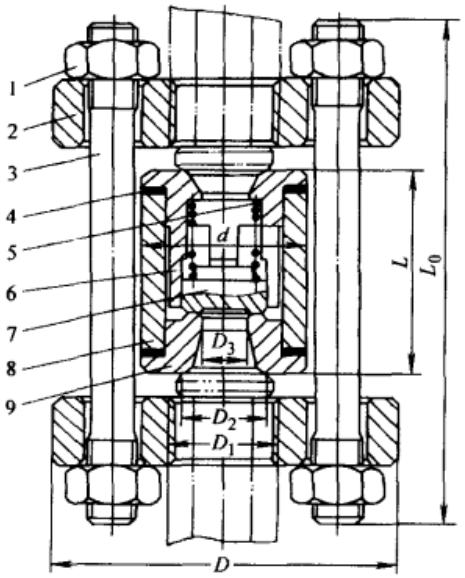


图 5-18 高压升降式止回阀

1—螺母 2—法兰 3—双头螺柱 4—垫片 5—弹簧 6—阀盖 7—阀瓣 8—阀体 9—阀座

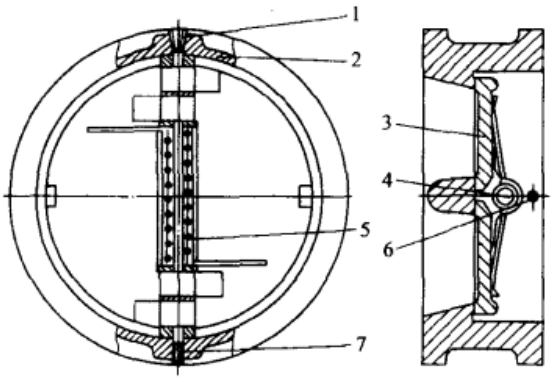


图 5-19 对夹式双瓣单轴蝶式止回阀

1—螺塞 2—阀体 3—蝶板 4—阀杆 5—扭力弹簧 6—限位销 7—堵销

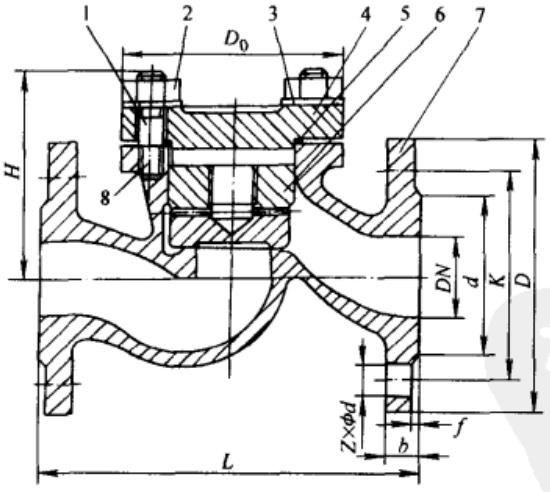


图 5-17 升降式止回阀

1—螺栓 2—螺母 3—垫圈 4—阀盖 5—中法兰垫片 6—阀瓣 7—阀体

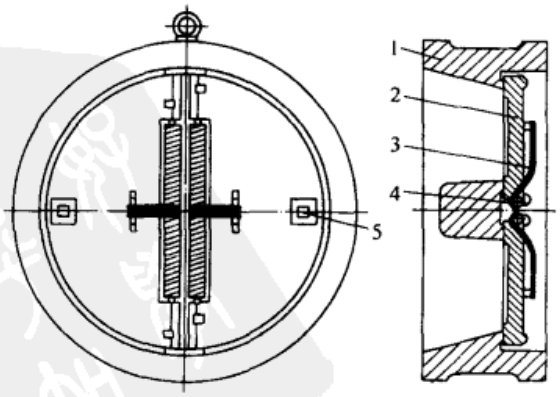


图 5-20 对夹式双瓣双轴蝶式止回阀

1—阀体 2—蝶板 3—扭力弹簧 4—阀杆 5—限位块

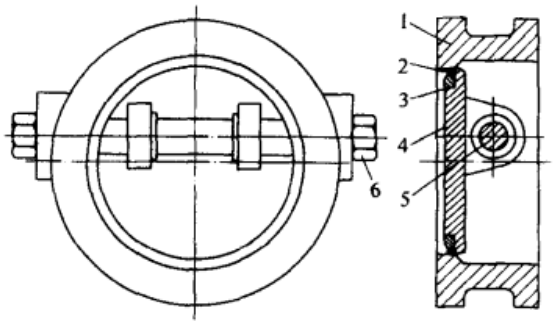


图 5-21　对夹式单瓣蝶式止回阀
1—阀体　2—密封圈　3—密封圈压板
4—蝶板　5—阀杆　6—螺母

5.2.3.4　球形止回阀（图 5-22、图 5-23、图 5-24 和表 5-13）

表 5-13　球形止回阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74 ~ 表 5-86
2	阀座	密封面上总作用力及计算比压	表 5-92
3	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123

5.2.3.5　隔膜式止回阀（图 5-25 和表 5-14）

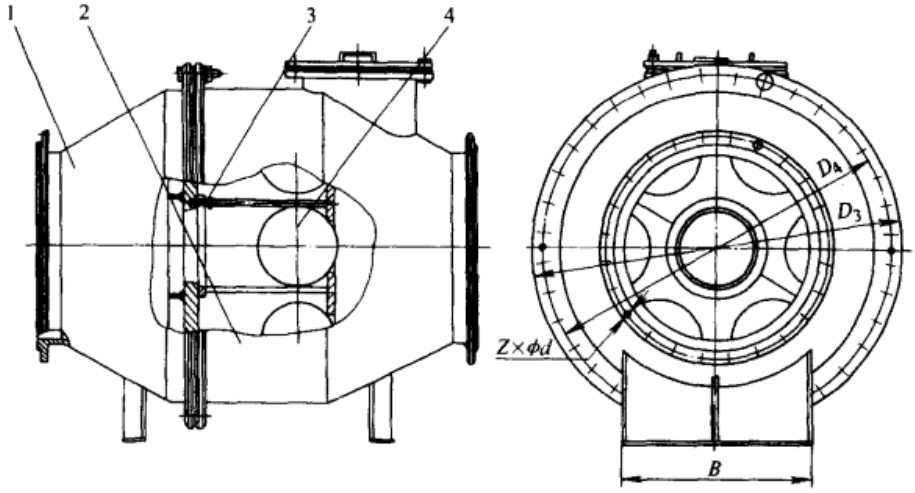


图 5-22　无磨损球形止回阀
1—左阀体　2—右阀体　3—导向柱　4—球体

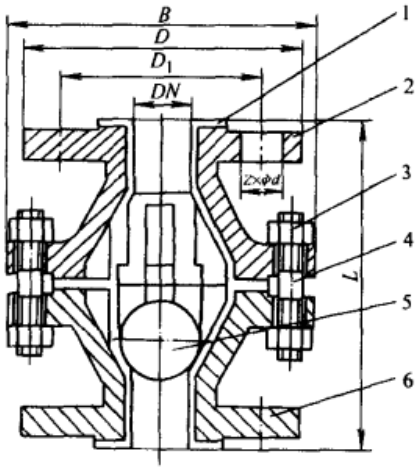


图 5-23　球形衬氟塑料止回阀
1—衬氟塑料层　2、6—阀体　3—六角螺母
4—双头螺柱　5—球体

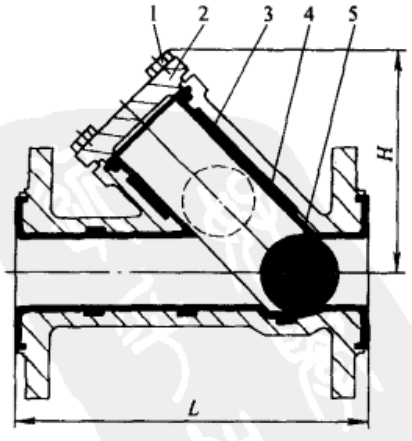


图 5-24　球形衬氟塑料 Y 式止回阀
1—螺钉　2—端盖　3—衬氟塑料层
4—Y 形阀体　5—球体

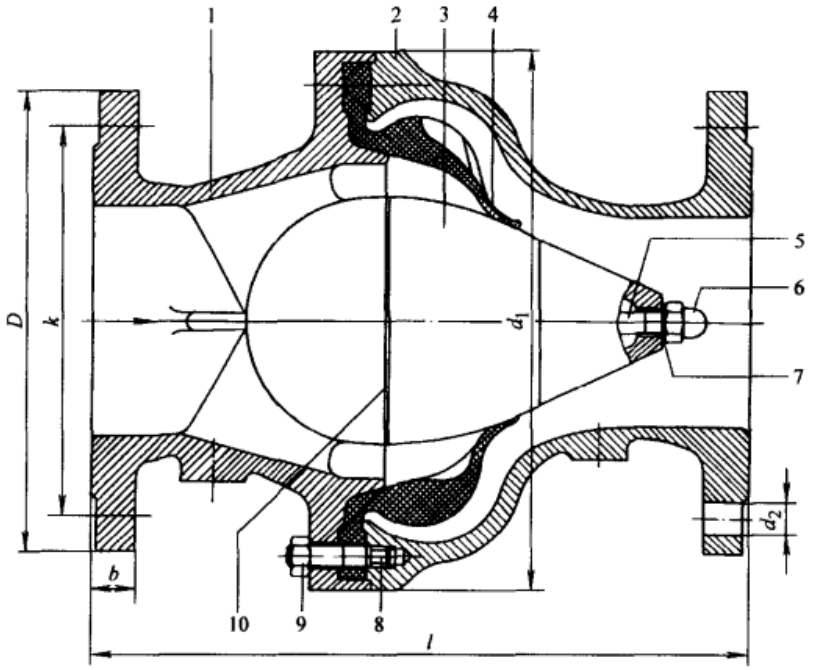


图 5-25 隔膜式止回阀

1—左阀体 2—右阀体 3—流动导向体 4—密封隔膜 5、8—双头螺柱
6—盖形螺母 7—垫圈 9—六角螺母 10—密封线

表 5-14 隔膜式止回阀典型计算项目

序 号	零 件 名 称	计 算 内 容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74 ~ 表 5-86
2	阀座	密封面上总作用力及计算比压	表 5-93
3	隔膜	厚度计算	表 5-177
4	中法兰联接螺栓	常温时强度校核	表 5-123

5.2.4 球阀

5.2.4.1 浮动球球阀（图 5-26、图 5-27、图 5-28、图 5-29、图 5-30 和表 5-15）

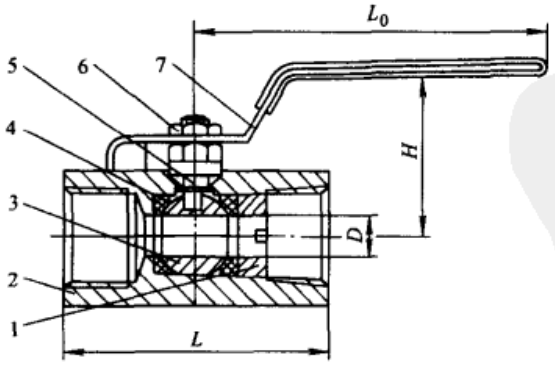


图 5-26 一体式螺纹联接浮动球球阀

1—阀座压紧螺母 2—阀体 3—球体
4—阀座 5—阀杆 6—螺母 7—手柄

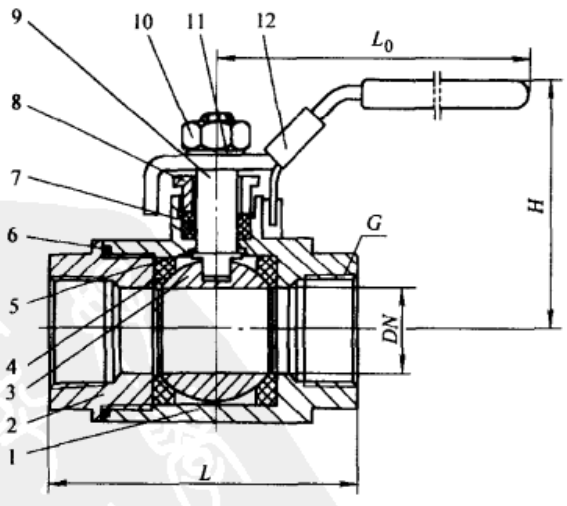


图 5-27 两体式螺纹联接浮动球球阀

1—右阀体 2—左阀体 3—球体 4—阀座 5—密封圈 6—O 形圈 7—填料 8—填料压套 9—阀杆
10—螺母 11—垫圈 12—手柄

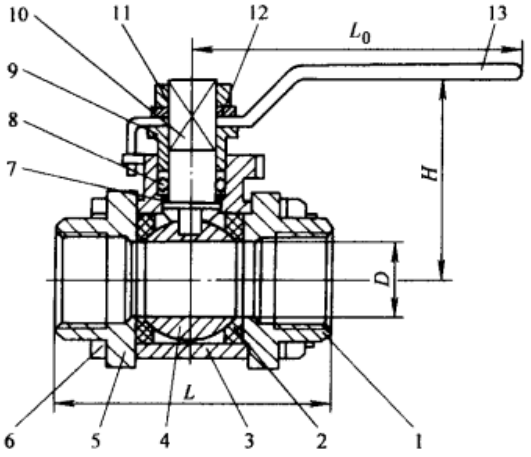


图 5-28 三体式螺纹联接浮动球球阀

1—右阀体 2—阀座 3—中阀体 4—球体 5—左阀体 6—螺栓 7—密封圈 8—填料 9—填料压套 10—阀杆 11—螺母 12—垫圈 13—手柄

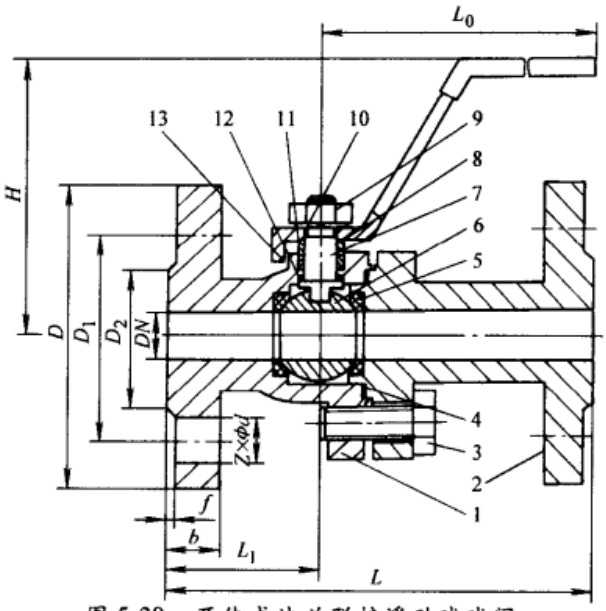


图 5-29 两体式法兰联接浮动球球阀

1—左阀体 2—右阀体 3—螺栓 4—调整垫片 5—阀座密封圈 6—球体 7—阀杆 8—填料压套 9—六角螺母 10—弹簧垫圈 11—填料 12—密封垫圈 13—手柄

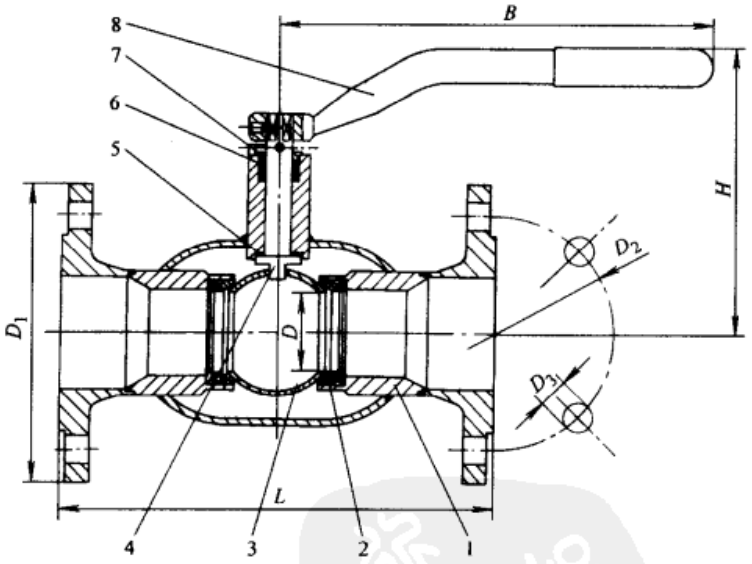


图 5-30 全焊接式法兰连接浮动球球阀

1—阀体 2—阀座 3—球体 4—阀杆 5—密封圈 6—填料 7—填料压套 8—手柄

表 5-15 浮动球球阀典型计算项目

序 号	零 件 名 称	计 算 内 容	选 用 公 式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84、表 5-85
2	阀座	密封面上总作用力及计算比压	表 5-165
3	阀杆	阀杆头部强度验算	表 5-163
4	手柄	总转矩及圆周力	表 5-154、表 5-160

5.2.4.2 固定球球阀

1）球体前阀座密封固定球球阀（图 5-31 和表 5-16）。

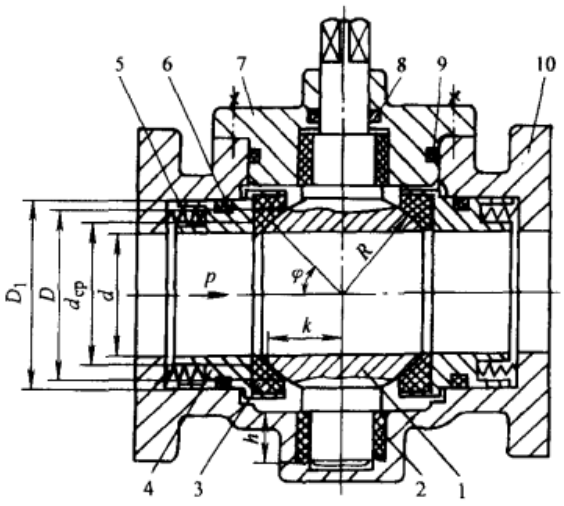


图 5-31 球体前阀座密封固定球球阀

1—球体 2—滑动轴承 3—阀座密封圈 4—阀座活动套筒 5—压缩弹簧 6、8、9—O 形密封圈 7—阀盖 10—阀体

表 5-16 单向密封阀座固定球球阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74，表 5-84
2	阀座	密封面上总作用力及计算比压	表 5-166
3	阀杆	阀杆力矩计算式	表 5-162
4	手柄	总转矩及圆周力	表 5-156、表 5-162
5	中法兰连接螺栓	常温时强度验算	表 5-127

2）球体后阀座密封固定球球阀（图 5-32 和表 5-17）。

3）球体前后阀座密封固定球球阀（图 5-33、图 5-34、图 5-35 和表 5-18）。

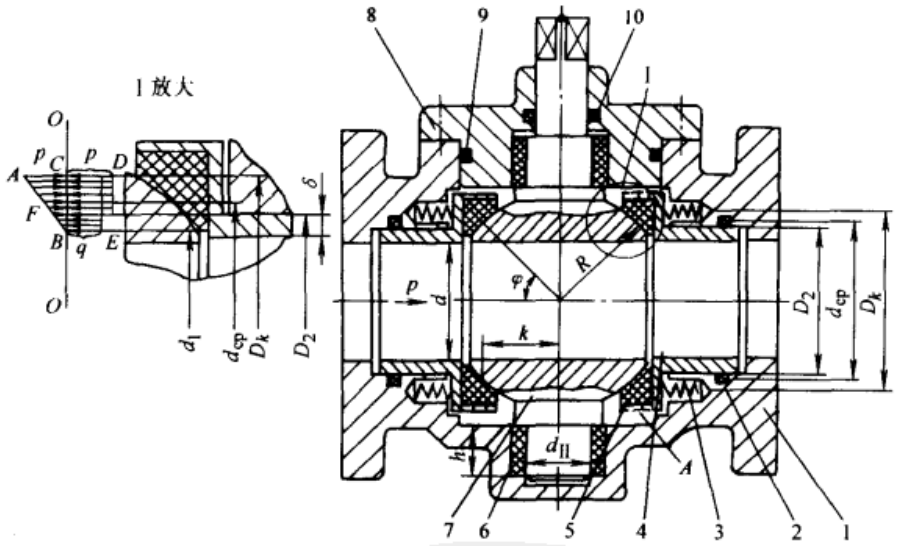


图 5-32 球体后阀座密封固定球球阀

1—阀体 2、9、10—O 形密封圈 3—压缩弹簧 4—阀座活动套筒 5—阀座密封圈 6—滑动轴承 7—球体 8—阀盖

表 5-17 双向密封阀座固定球球阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-84、表 5-85
2	阀座	密封面上总作用力及计算比压	表 5-167
3	阀杆	阀杆力矩计算式	表 5-162
4	手柄	总转矩及圆周力	表 5-156、表 5-162
5	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-127

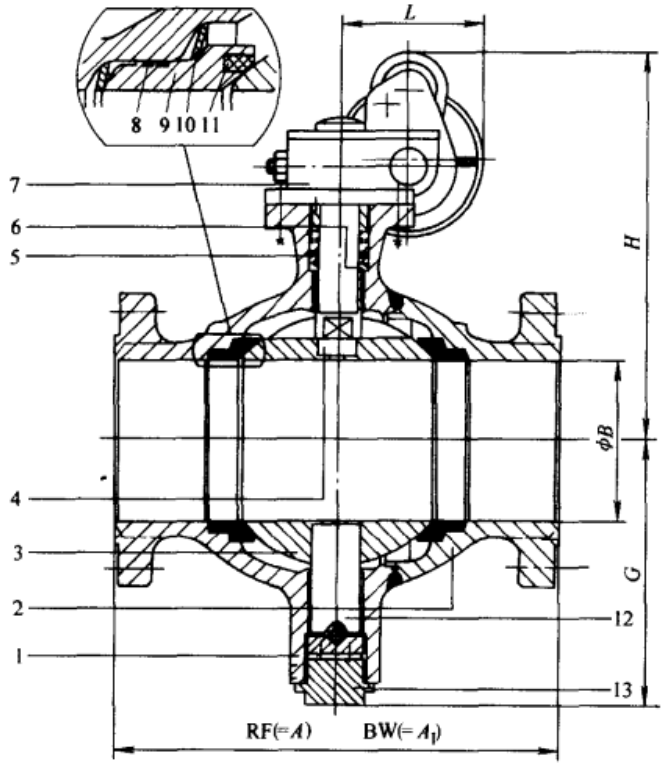


图 5-33　全焊接式固定球球阀

1—左阀体　2—右阀体　3—球体　4—上阀杆　5、8—O 形密封圈　6—滑动轴承　7—传动装置
9—阀座滑动套筒　10—碟形弹簧　11—阀座密封圈　12—下阀杆　13—螺塞

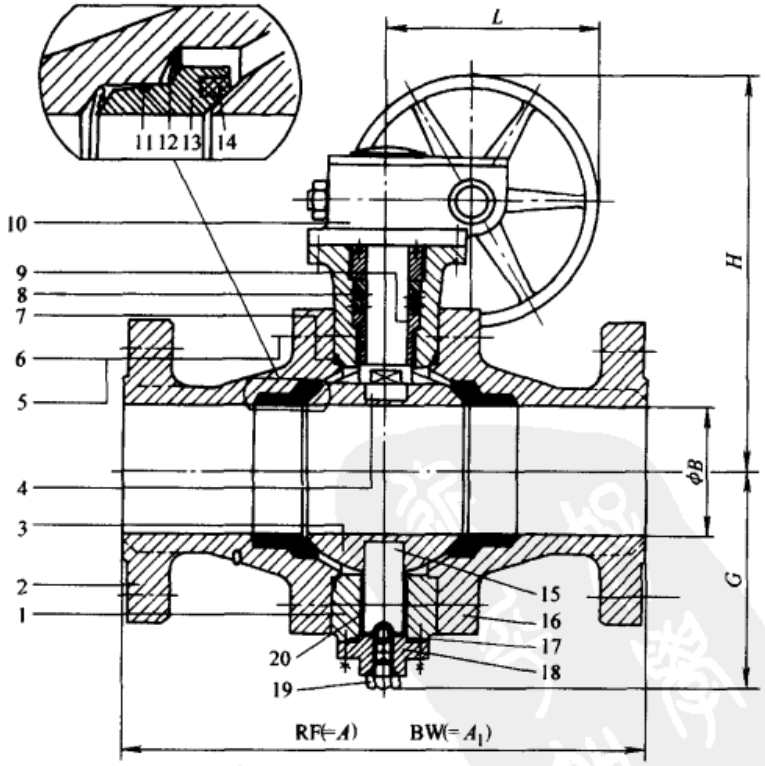


图 5-34　三体式固定球球阀

1—中阀体　2—右阀体　3—球体　4—上阀杆　5—双头螺柱　6—六角螺母　7—垫片　8、11—O 形密封圈
9—滑动轴承　10—传动装置　12—蝶形弹簧　13—阀座滑动套筒　14—阀座密封圈　15—下阀杆
16—右阀体　17—垫片　18—堵盖　19—螺塞　20—滑动轴承

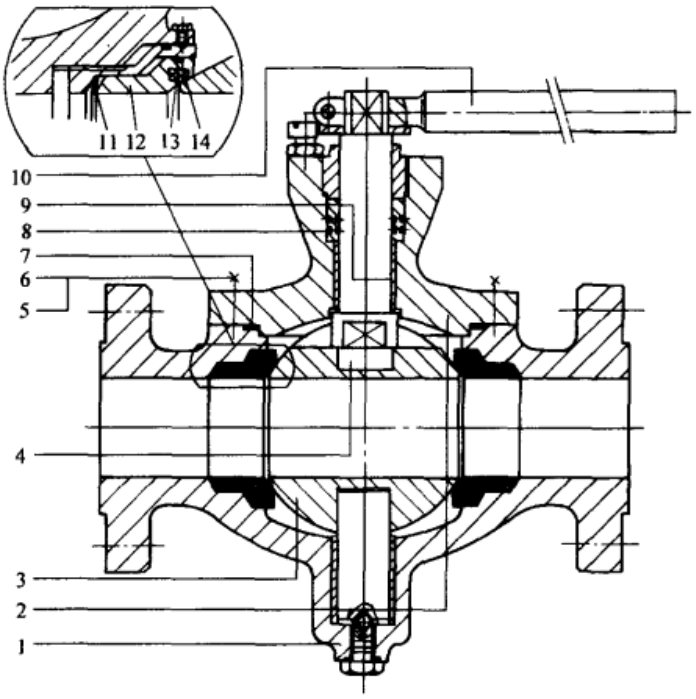


图 5-35 上装式固定球球阀

1—阀体 2—阀盖 3—球体 4—上阀杆 5—双头螺柱 6—六角螺母 7—垫片 8、14—O 形密封圈 9—滑动轴承 10—手柄 11—蝶形弹簧 12—阀座滑动套筒 13—阀座密封圈

表 5-18 一个阀座单向密封，一个阀座双向密封固定球球阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-84、表 5-85
2	阀座	密封面上总作用力及计算比压	表 5-166、表 5-167
3	阀杆	阀杆头部强度验算	表 5-163
4	阀座	体腔内介质压力超过 1.33P 时，阀座自动泄压计算	表 5-168
5	手柄	总转矩及圆周力	表 5-156、表 5-161、表 5-162
6	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-127

5.2.4.3 浮动球三通球阀（图 5-36、图 5-37 和表 5-19）

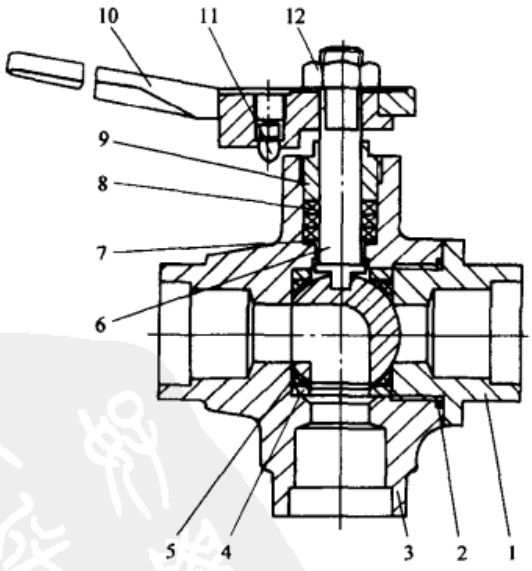


图 5-36 承插焊连接浮动球三通球阀

1—右阀体 2—O 形密封圈 3—左阀体 4—阀座套筒 5—阀座密封圈 6—阀杆 7—填料垫 8—填料 9—填料压套 10—手柄 11—限位装置 12—螺母

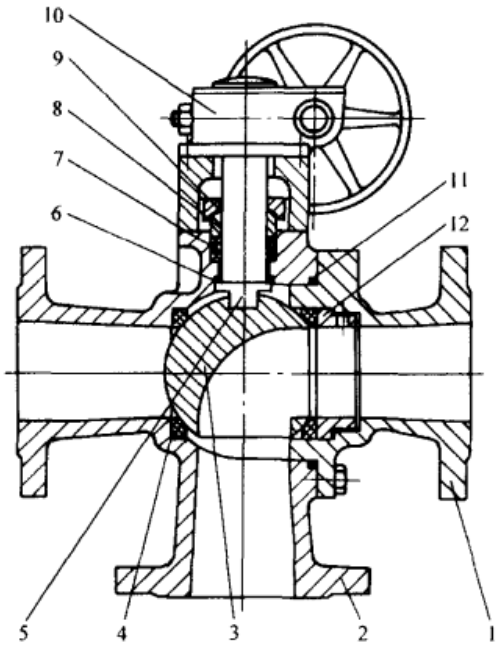


图 5-37　法兰连接浮动球三通球阀

1—右阀体　2—左阀体　3—球体　4—阀座　5—阀杆　6—密封圈　7—填料　8—填料压套　9—填料压板　10—传动装置　11—垫片　12—阀座压紧套

表 5-19　浮动球三通球阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74
2	阀座	密封面上总作用力及计算比压	表 5-165
3	阀杆	阀杆头部强度验算	表 5-163
4	手柄	总转矩及圆周力	表 5-156、表 5-160
5	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-127

5.2.4.4　半球式金属密封固定球三通球阀（图 5-38 和表 5-20）

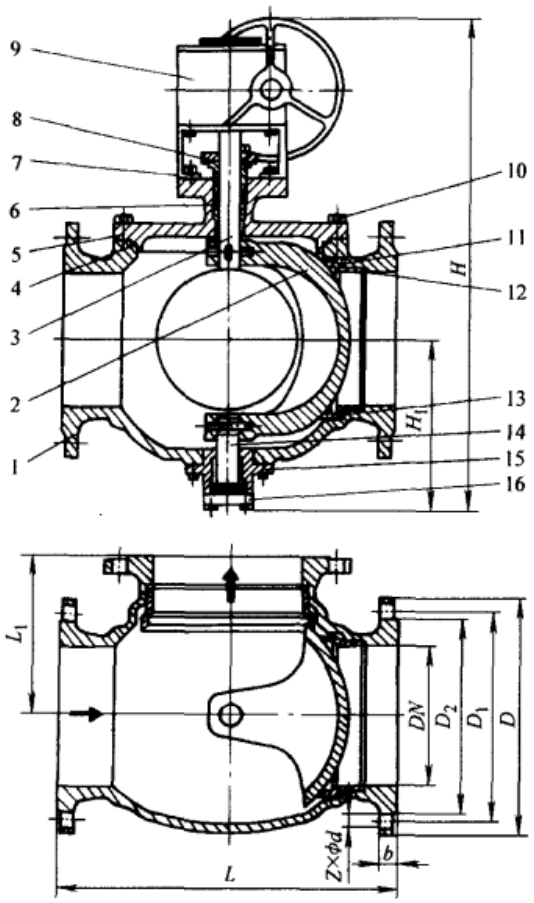


图 5-38　半球式金属密封固定球三通球阀

1—阀体　2—半球体　3—上阀杆　4—垫片　5—阀盖　6—填料　7—填料压套　8—填料压板　9—传动装置　10—螺栓　11—密封圈　12—金属阀座　13—碟形弹簧　14—下阀杆　15—端盖　16—堵

表 5-20　半球式金属密封固定球三通球阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-84、表 5-85
2	阀座	密封面上总作用力及计算比压	表 5-166、表 5-167
3	阀杆	阀杆头部强度验算	表 5-163
4	手柄	总转矩及圆周力	表 5-156、表 5-161、表 5-162
5	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-127
6	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-128
7	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-129

5.2.4.5 升降杆式球阀（图 5-39、图 5-40 和表 5-21）

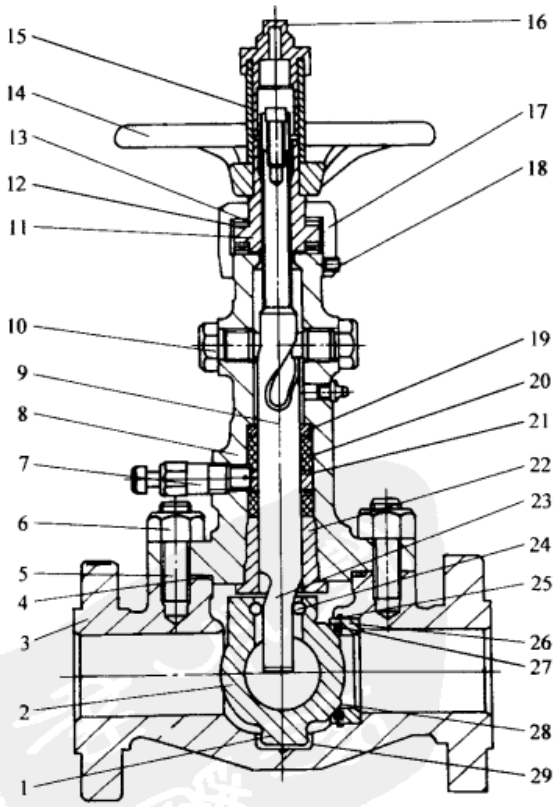


图 5-39 轨道升降杆式球阀

1—球轴堆焊层 2—球体 3—阀体 4—垫片 5—双头螺柱 6—六角螺母 7—填料注入附件 8—阀盖 9—阀杆 10—阀杆导销 11—阀杆螺母 12—轴承 13—轴承座 14—手轮 15—阀杆保护套 16—开关位置指示器 17—阀盖帽 18—紧定螺钉 19—填料垫 20—填料 21—可注入式填料 22—阀盖衬套 23—支承销钉(未显示) 24—球体导销 25—O 形密封圈 26—阀座体 27—阀座密封圈 28—球体密封面 29—球轴衬套

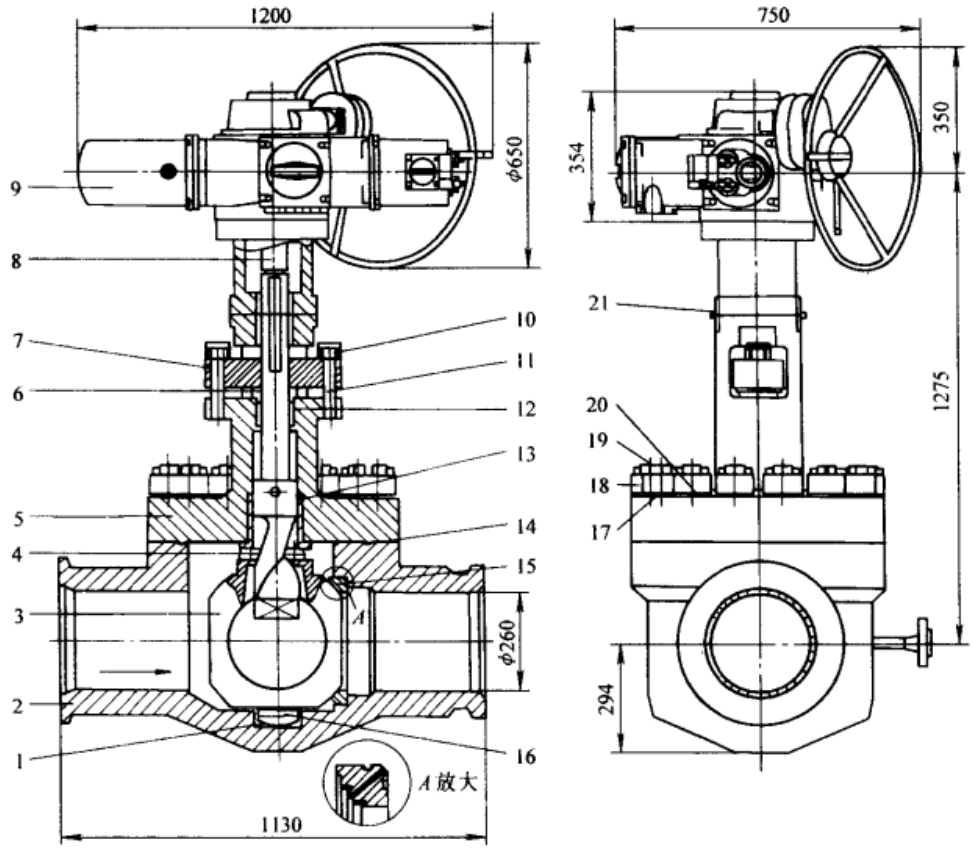


图 5-40 螺旋升降杆式球阀

1—球体轴垫 2—阀体 3—球体 4—导销 5—阀盖 6—填料压套 7—填料压板 8—阀杆 9—电动装置 10—螺母 11—螺栓 12—填料 13—阀杆导套 14—垫片 15—阀座 16—球体轴 17—垫片 18—六角螺母 19—双头螺柱 20—垫圈 21—标牌

表 5-21　升降杆式球阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-84、表 5-85
2	阀座	密封面上作用力及计算比压	表 5-165、表 5-166、表 5-167
3	阀杆	阀杆头部强度验算	表 5-163
4	手柄	总转矩及圆周力	表 5-156、表 5-160、表 5-161、表 5-162
5	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-127
6	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-128
7	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-129

5.2.4.6　调节球阀（图 5-41、图 5-42 和表 5-22）

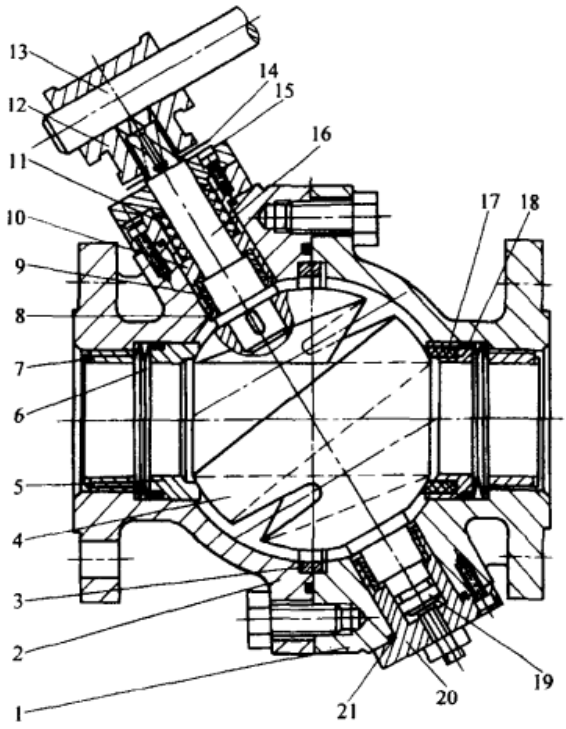


图 5-41　变通径调节球阀

1—右阀体　2—左阀体　3—定位环　4—球体　5—左阀座　6—碟形弹簧　7—调整套　8—调整垫　9—轴套　10—上轴套　11—填料　12—填料压盖　13—手柄　14—指针　15—刻度盘　16—上阀杆　17—密封圈　18—右阀座　19—下阀杆　20—下轴套　21—密封垫

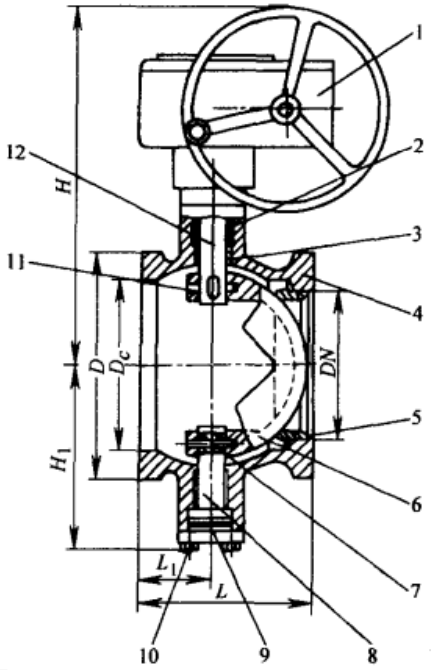


图 5-42　V 形开口调节球阀

1—传动装置　2—填料　3—滑动轴承　4—阀体　5—阀座　6—V 形开口半球体　7—销　8—下阀杆　9—端盖　10—螺钉　11—销　12—上阀杆

5.2.5　旋塞阀

5.2.5.1　填料式旋塞阀（图 5-43 和表 5-23）

5.2.5.2　紧定式旋塞阀（图 5-44 和表 5-24）

5.2.5.3　衬聚四氟乙烯旋塞阀（图 5-45 和表 5-25）

表 5-22 调节球阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-84
2	阀座	密封面上总作用力及计算比压	表 5-165、表 5-166、表 5-167
3	阀杆	阀杆头部强度验算	表 5-163
4	手柄	总转矩及圆周力	表 5-156、表 5-160、表 5-161、表 5-162
5	中法兰联接螺栓	常温时强度验算（对四氟密封和金属密封）	表 5-127
6	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算（对四氟密封和金属密封）	表 5-128
7	中法兰联接螺栓	高温时强度验算（对金属密封球阀）	表 5-129

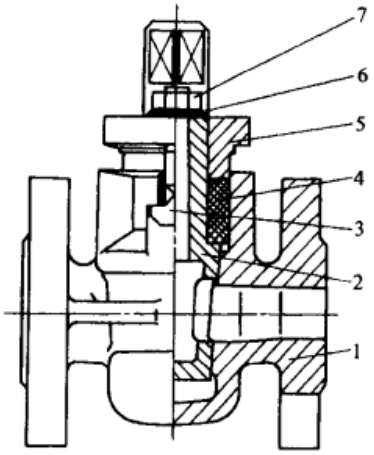


图 5-43 填料式旋塞阀

1—阀体 2—旋塞 3—T 形螺栓 4—填料 5—填料压盖 6—垫圈 7—六角螺母

表 5-23 填料式旋塞阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75
2	旋塞	旋塞上最大扭应力	表 5-159
3	阀座	密封面上必须比压	取 $q_{MF}=2PN$
4	手柄	最大转矩	表 5-159
5	填料箱（密封面）	密封面上总作用力及计算比压	表 5-119

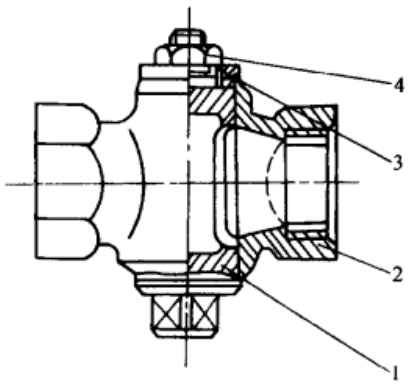


图 5-44 紧定式旋塞阀

1—旋塞 2—阀体 3—垫圈 4—六角螺母

表 5-24 紧定旋塞阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75
2	旋塞	旋塞上最大轴向力	表 5-158
3	阀座	密封面上必须比压	取 $q_{MF}=2PN$
4	手柄	最大转矩	表 5-158

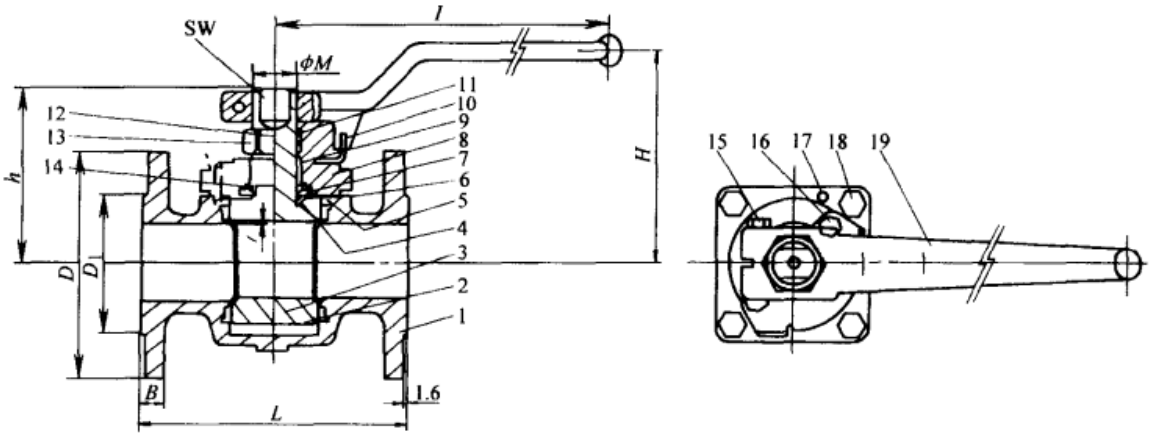


图 5-45　衬聚四氟乙烯旋塞阀

1—阀体　2—聚四氟乙烯衬套　3—旋塞　4—聚四氟乙烯三角圈　5—聚四氟乙烯隔膜
6—金属隔膜　7—承压环　8—阀盖　9—护壁板密封　10—限位板　11—O形圈
12—防噪声弹簧　13—填料压盖　14—球形垫　15、16—螺栓　17—销
18—阀盖螺栓　19—手柄

表 5-25　衬聚四氟乙烯旋塞阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75
2	旋塞	旋塞上最大轴向力	表 5-159
3	阀座	密封面上必须比压	$q_{MF}=2PN$
4	手柄	最大转矩	表 5-159

5.2.5.4　油密封式旋塞阀（图 5-46 和表 5-26）

表 5-26　油密封式旋塞阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-84、表 5-75、表 5-85
2	旋塞	旋塞上最大轴向力	表 5-159
3	阀座	密封面上必须比压	$q_{MF}=2PN$
4	手柄	最大转矩	表 5-159
5	中法兰连接螺栓	常温时强度验算	表 5-127

5.2.5.5　压力平衡式油密封旋塞阀（图 5-47 和表 5-27）

表 5-27　压力平衡式油密封旋塞阀典型计算项目

序　号	零　件　名　称	计　算　内　容	选　用　公　式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-84、表 5-85
2	旋塞	旋塞上最大轴向力	表 5-159
3	阀座	密封面上必须比压	$q_{MF}=2PN$
4	手柄	最大转矩	表 5-159
5	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-127

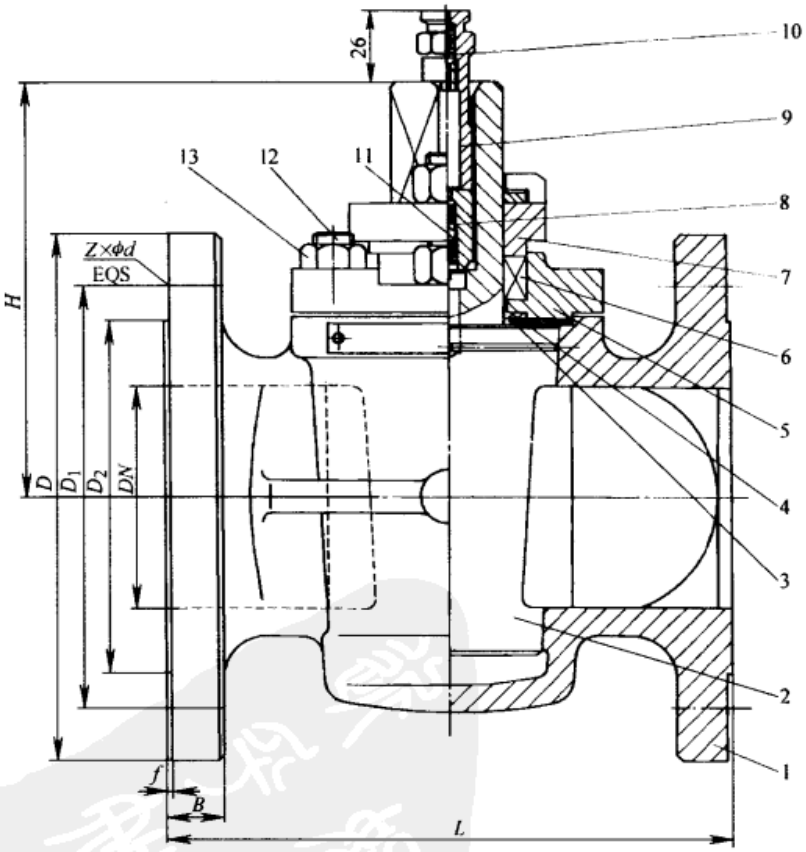


图 5-46 油密封式旋塞阀

1—阀体 2—旋塞 3—垫片 4—调整垫 5—阀盖 6—填料 7—填料压盖 8—双止回阀 9—压杆 10—压缩弹簧 11—钢球 12—双头螺柱 13—六角螺母

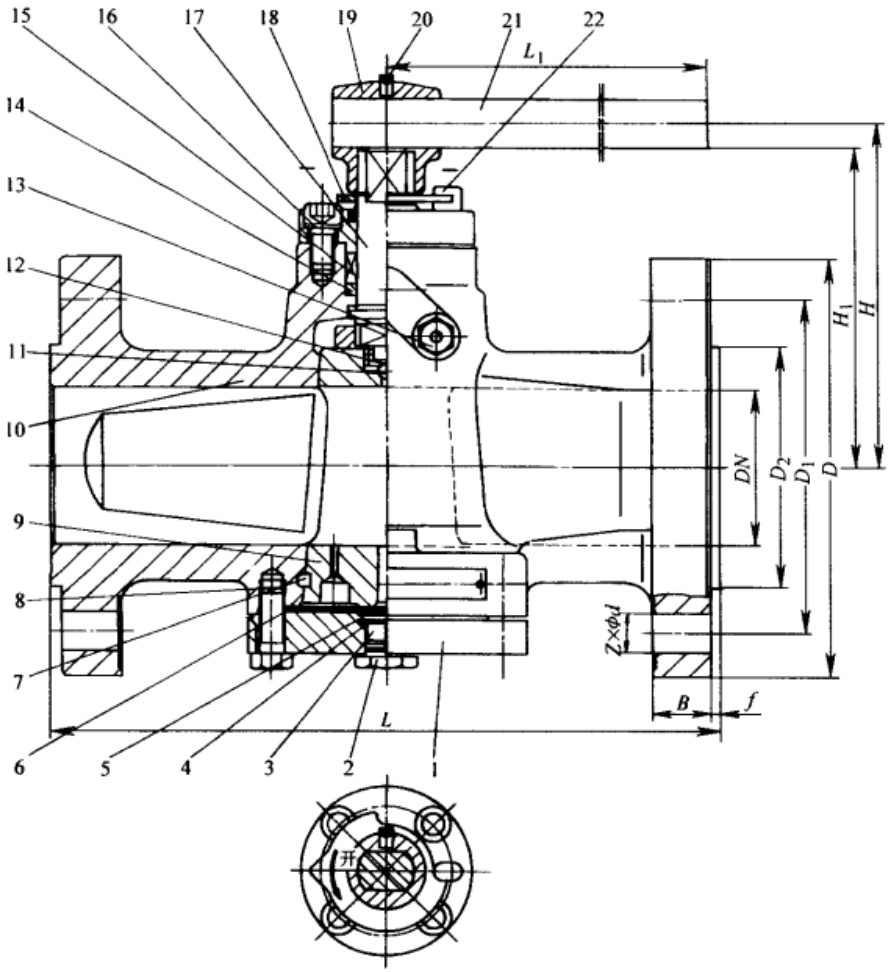


图 5-47 压力平衡式油密封旋塞阀

1—下盖 2—螺塞 3—调节螺钉 4—顶块 5—钢垫片 6—石墨垫片 7—□形密封圈 8—螺钉 9—旋塞 10—阀体 11—钢球 12—弹簧 13—注脂阀 14—填料垫 15—填料 16—内六角螺钉 17—阀杆 18—限位盘 19—接头 20—紧定螺钉 21—手柄 22—限位块

5.2.5.6　提升式旋塞阀（图5-48和表5-28）

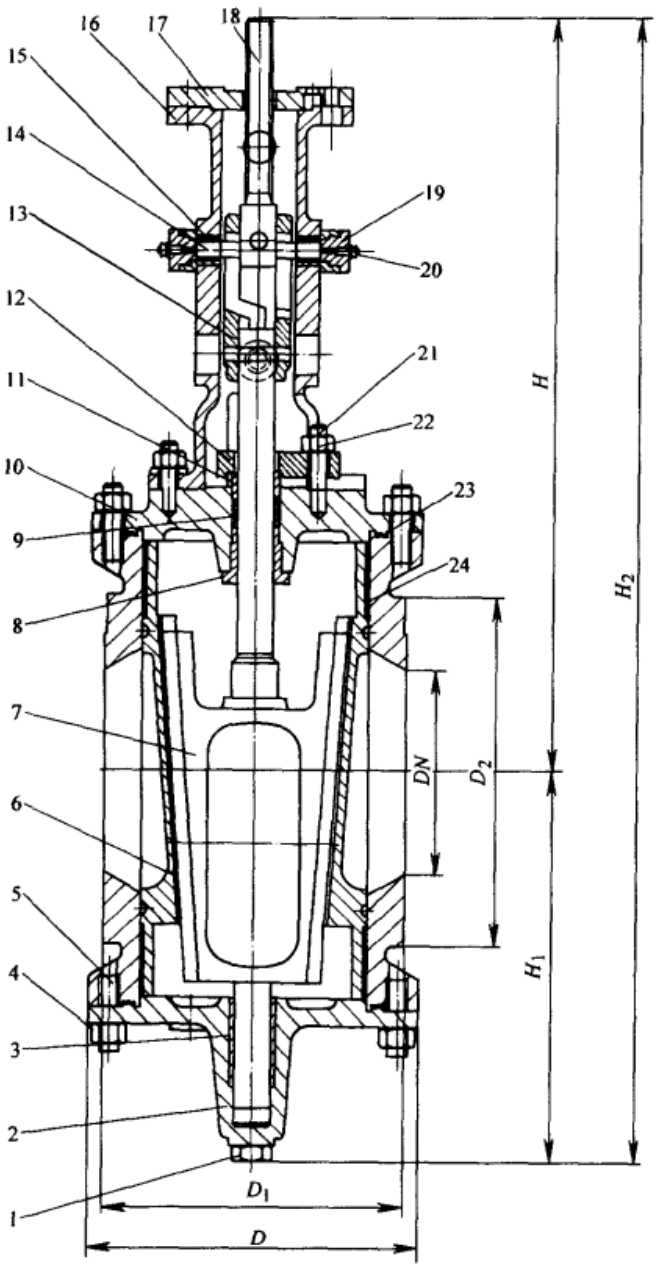


图5-48　提升式旋塞阀

1—螺塞　2—下端盖　3—滑动轴承　4—螺母　5—双头螺柱　6—阀座密封套　7—旋塞　8—上密封座　9—填料　10—阀盖　11—填料压套　12—填料压板　13—滑动套　14—导向销　15—导向销轴承　16—支架　17—连接盘　18—阀杆　19—注油体　20—油嘴　21—双头螺柱　22—六角螺母　23—密封垫　24—密封套

表5-28　提升式旋塞阀典型计算项目

序　号	零　件　名　称	计　算　内　容	选　用　公　式
1	阀体	厚度	表5-74、表5-84、表5-85
2	旋塞	旋塞上最大轴向力	表5-159
3	阀座	密封面上必须比压	$q_{MF}=2PN$
4	手柄	最大转矩	表5-159

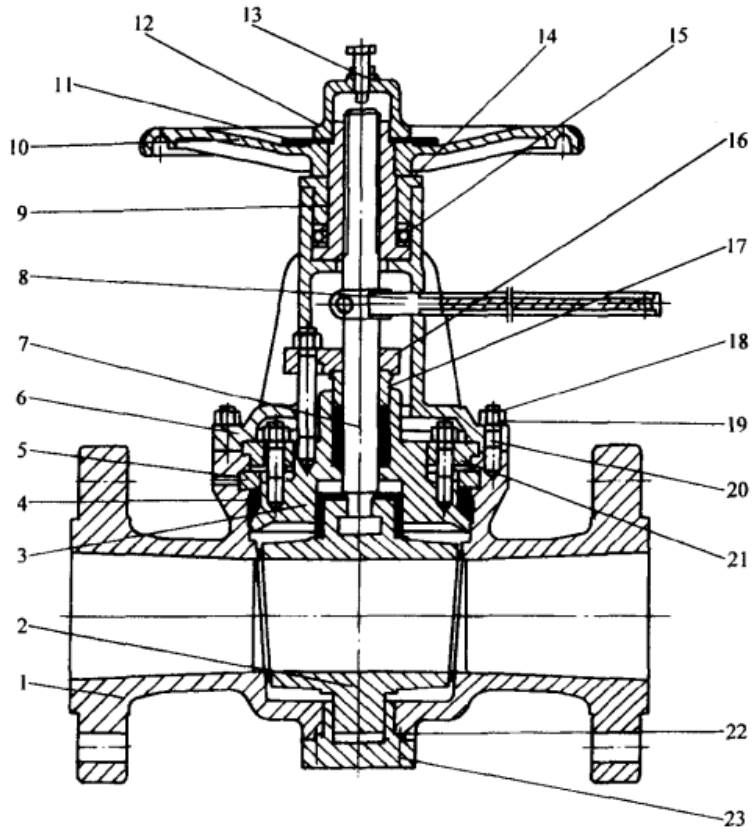


图 5-49 双动作旋塞阀

1—阀体 2—旋塞 3—内压自封式阀盖 4—楔形密封环 5—四合环 6—支架 7—阀杆 8—提升旋塞手柄 9—阀杆螺母 10—手轮 11—铭牌 12—顶盖 13—限位螺钉 14—轴承压套 15—推力轴承 16—填料压板 17—填料压套 18—填料 19—六角螺母 20—双头螺柱 21—四合环压盖 22—垫圈 23—堵盖

5.2.5.7 双动作旋塞阀（图 5-49 和表 5-29）

表 5-29 双作用旋塞阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-84、表 5-85
2	旋塞	旋塞上最大轴向力	表 5-159
3	阀座	密封面上必须比压	$q_{MF}=2PN$
4	手柄	最大转矩	表 5-159
5	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-127
6	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-128
7	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-129

5.2.5.8 三通填料式旋塞阀（图 5-50 和表 5-30）

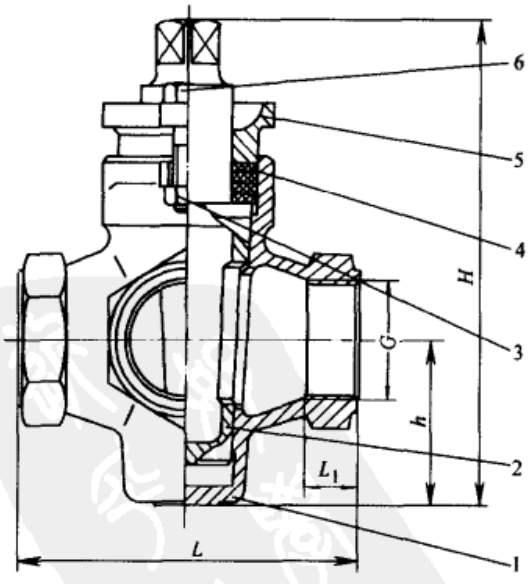


图 5-50 三通填料式旋塞阀

1—阀体 2—旋塞 3—六角螺母 4—密封填料 5—填料压盖 6—螺栓

表 5-30　三通填料式旋塞阀典型计算项目

序　号	零 件 名 称	计 算 内 容	选 用 公 式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75
2	旋塞	旋塞上最大轴向力	表 5-159
3	阀座	密封面上必须比压	$q_{MF}=2PN$
4	手柄	最大转矩	表 5-159
5	填料箱（密封面）	密封面上总作用力及计算比压	表 5-119

5.2.6　柱塞阀

5.2.6.1　直通式柱塞阀（图 5-51、图 5-52、图 5-53、图 5-54 和表 5-31）

5.2.6.2　直角式柱塞阀（图 5-55、图 5-56、图 5-57 和表 5-32）

5.2.6.3　截止柱塞阀（图 5-58 和表 5-33）

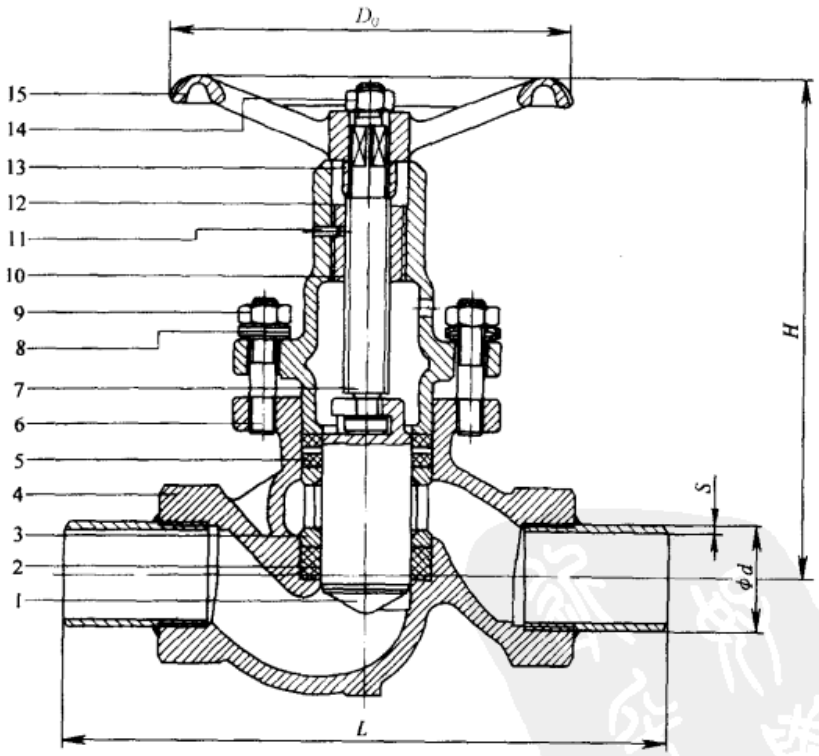


图 5-51　内螺纹、对接焊连接柱塞阀

1—柱塞　2—阀座密封环　3—隔离环　4—阀体　5—上密封环　6—双头螺柱　7—阀杆　8—碟形弹簧垫　9—六角螺母　10—阀杆螺母　11—定位销　12—阀盖　13—齿形衬套　14—六角螺母　15—手轮

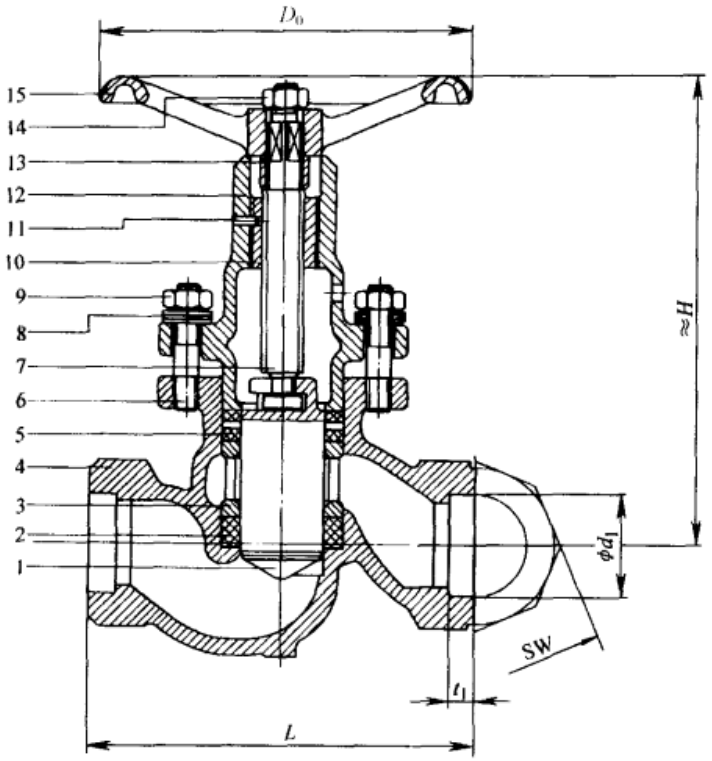


图 5-52 承插焊连接柱塞阀

1—柱塞 2—阀座密封环 3—隔离环 4—阀体 5—上密封环 6—双头螺柱 7—阀杆 8—碟形弹簧垫 9—六角螺母 10—阀杆螺母 11—定位销 12—阀盖 13—齿形衬套 14—六角螺母 15—手轮

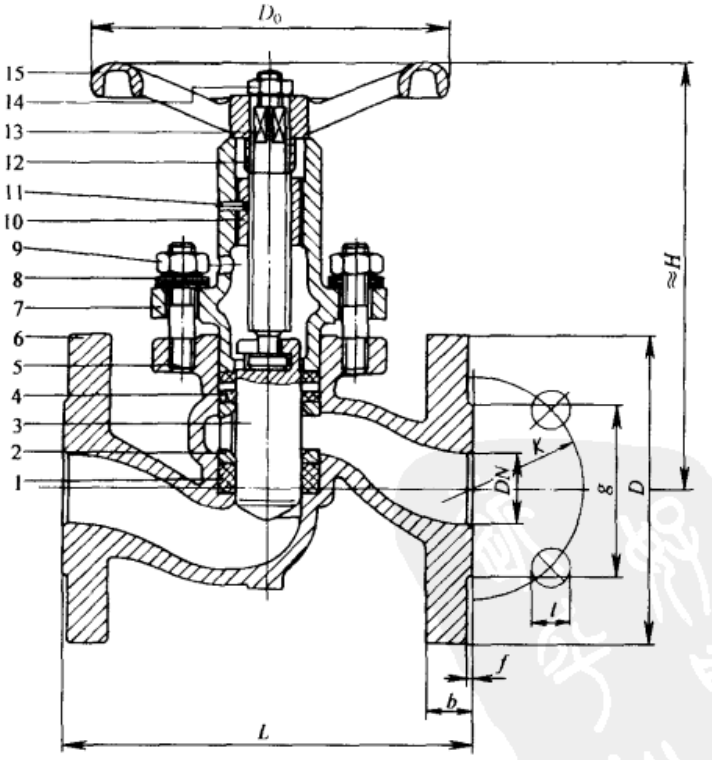


图 5-53 法兰连接柱塞阀

1—阀座密封环 2—隔离环 3—柱塞 4—上密封环 5—双头螺柱 6—阀体 7—阀盖 8—碟形弹簧垫 9—六角螺母 10—阀杆螺母 11—定位销 12—齿形衬套 13—阀杆 14—六角螺母 15—手轮

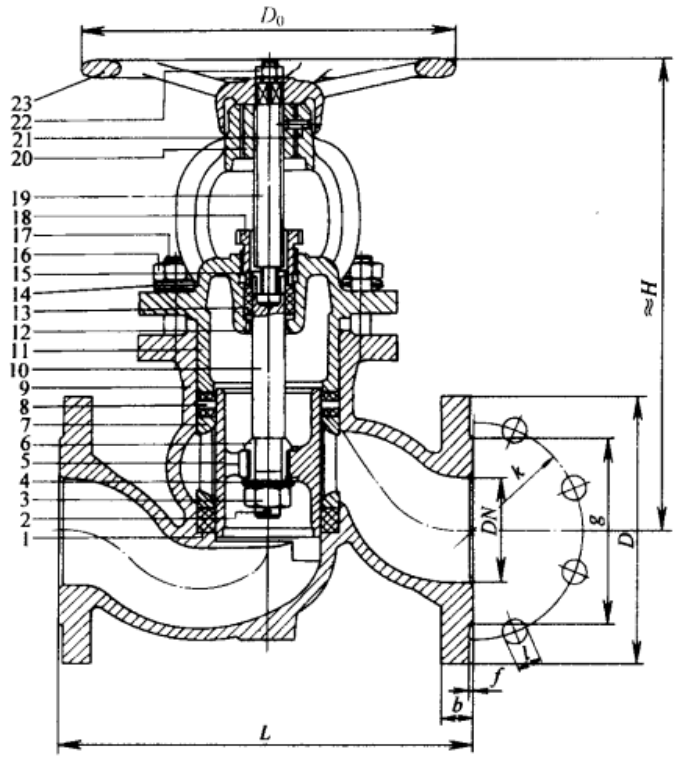


图 5-54　平衡式法兰连接柱塞阀

1—阀座密封环　2—销　3、16、22—六角螺母　4—垫圈　5—柱塞
6—上密封套　7—隔离环　8—上密封环　9—阀体　10—阀杆　11—阀盖
12—填料垫　13—填料　14—碟形弹簧垫　15—连接压套　17—双头螺柱
18—填料压盖　19—上阀杆　20—阀杆螺母　21—定位销　23—手轮

表 5-31　直通式柱塞阀典型计算项目

序　号	零 件 名 称	计 算 内 容	选 用 公 式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀体中法兰	强度验算	表 5-134
3	阀座密封环	密封面上计算比压	表 5-119
4	阀杆	强度验算	表 5-103 ~ 表 5-106
5	阀杆	阀杆头部强度验算	表 5-99
6	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-127
7	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-128
8	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-129
9	阀盖	强度验算	表 5-141
10	阀盖	支架强度验算	表 5-150
11	手轮	总转矩及圆周力	表 5-153

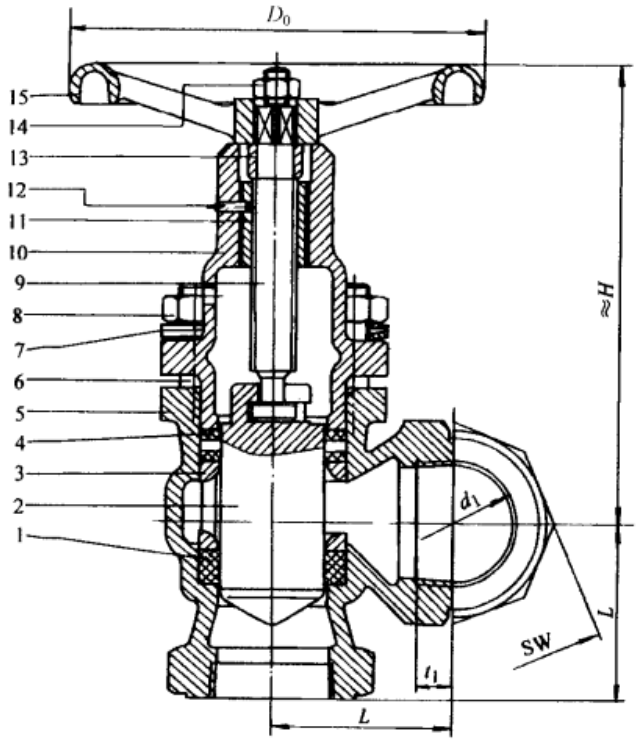


图 5-55 内螺纹联接直角式柱塞阀

1—下阀座密封圈 2—柱塞 3—隔离环 4—上阀座密封圈 5—阀体 6—双头螺柱 7—碟形弹簧垫圈 8、14—六角螺母 9—阀杆 10—阀盖 11—阀杆螺母 12—定位销 13—齿形衬套 15—手轮

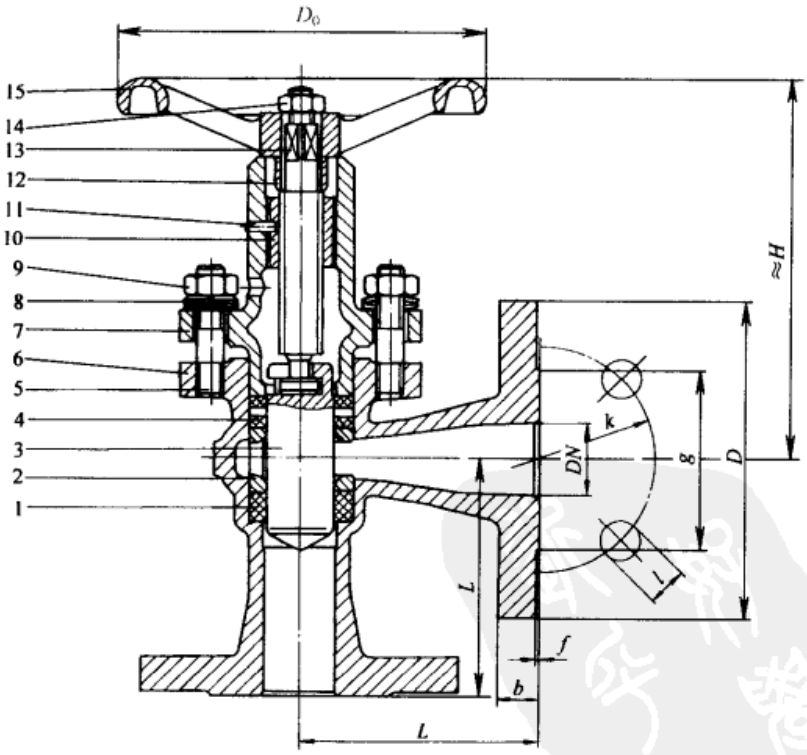


图 5-56 法兰连接直角式柱塞阀

1—下阀座密封圈 2—隔离环 3—柱塞 4—上阀座密封圈 5—双头螺柱 6—阀体 7—阀盖 8—碟形弹簧垫圈 9、14—六角螺母 10—阀杆螺母 11—定位销 12—齿形衬套 13—阀杆 15—手轮

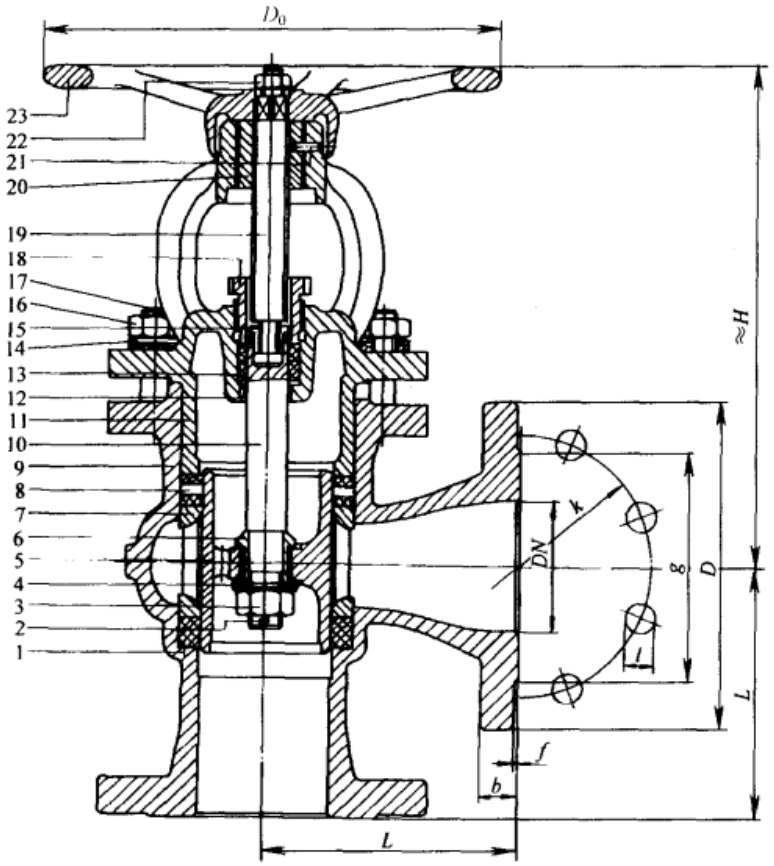


图 5-57　法兰连接平衡式直角柱塞阀

1—下阀座密封圈　2—开口销　3—螺母　4—垫圈　5—柱塞　6—上密封套　7—隔离环　8—上阀座密封圈　9—阀体　10—下阀杆　11—阀盖　12—填料垫　13—填料　14—碟形弹簧垫圈　15—连接压套　16—螺母　17—双头螺柱　18—填料压盖　19—上阀杆　20—阀杆螺母　21—定位销　22—六角螺母　23—手轮

表 5-32　直角式柱塞阀典型计算项目

序　号	零　件　名　称	计　算　内　容	选　用　公　式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀体中法兰	强度验算	表 5-134
3	阀座密封环	密封面上计算比压	表 5-119
4	阀杆	强度验算	表 5-103 ~ 表 5-106
5	阀杆	阀杆头部强度验算	表 5-99
6	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-127
7	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-128
8	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-129
9	阀盖	强度验算	表 5-141
10	阀盖	支架强度验算	表 5-150
11	手轮	总转矩及圆周力	表 5-153

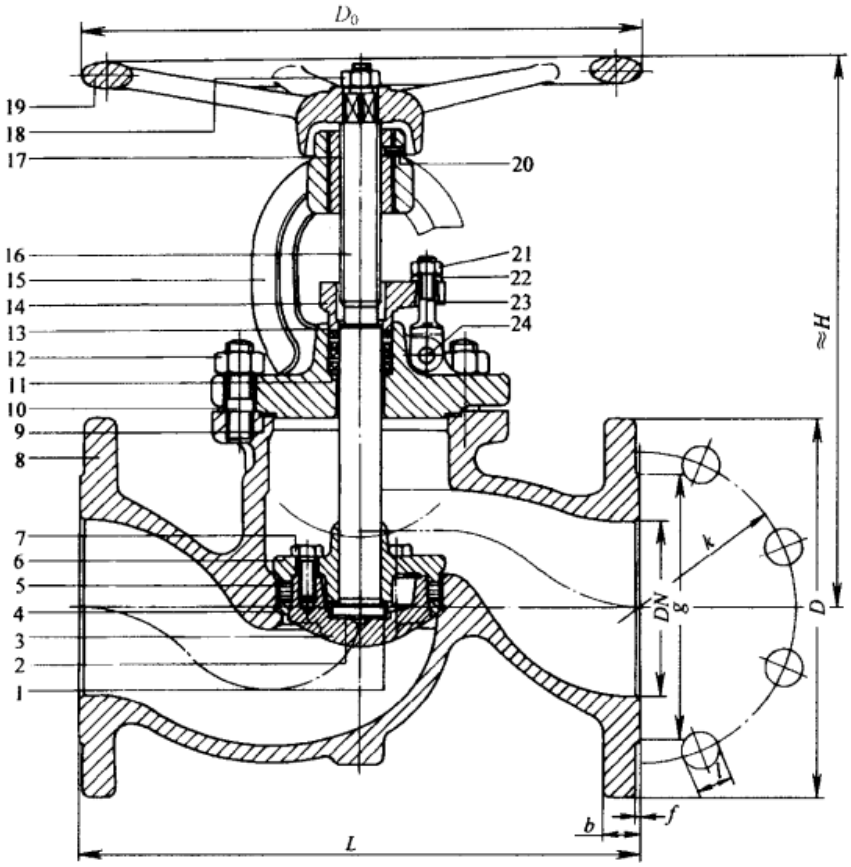


图 5-58 截止柱塞阀

1—卡环 2—减磨垫 3—阀瓣 4—垫环 5—柱塞套 6—柱塞压紧盖
7—六角螺栓 8—阀体 9—中法兰垫片 10—双头螺柱 11—填料垫
12、18、21—六角螺母 13—填料 14—填料压盖 15—阀盖 16—阀杆
17—阀杆螺母 19—手轮 20—定位销 22—垫圈 23—活节螺栓 24—销

表 5-33 截止柱塞阀典型计算项目

序 号	零 件 名 称	计 算 内 容	选 用 公 式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀体中法兰	强度验算	表 5-134
3	阀座密封环	密封面上计算比压	表 5-119
4	阀杆	强度验算	表 5-103 ~ 表 5-106
5	阀杆	阀杆头部强度验算	表 5-99
6	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-127
7	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-128
8	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-129
9	阀盖	强度验算	表 5-141
10	阀盖	支架强度验算	表 5-150
11	手轮	总转矩及圆周力	表 5-153

5.2.6.4　双阀瓣压力平衡式柱塞阀（图5-59和表5-34）

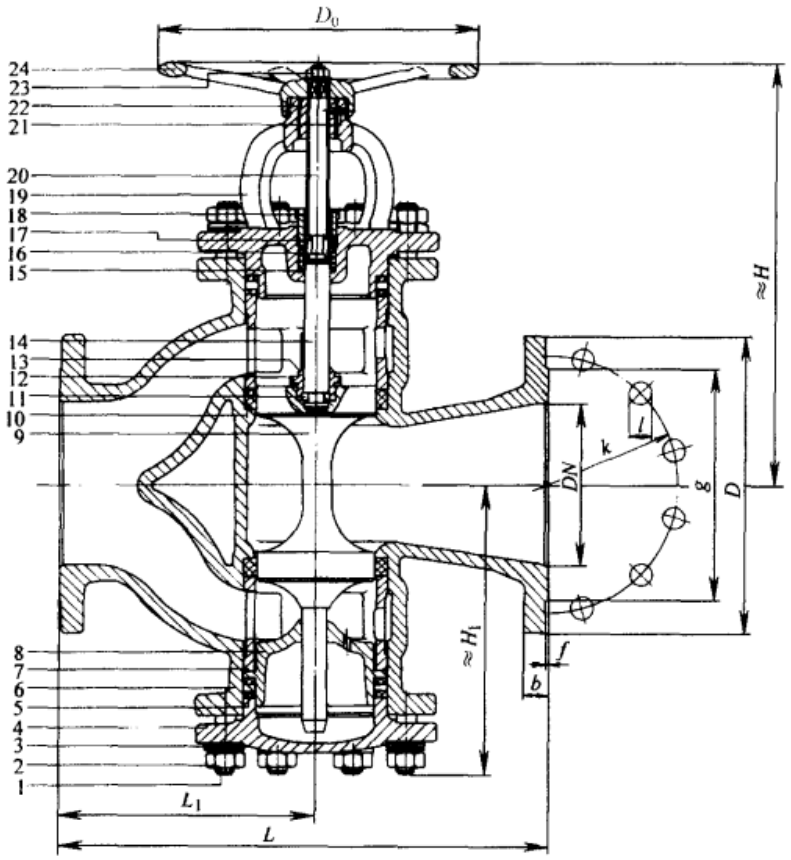


图5-59　双阀瓣压力平衡式柱塞阀

1—双头螺柱　2、23—六角螺母　3—垫圈　4—端盖　5—端盖密封环　6—阀体　7—隔离环　8—导向套　9—柱塞　10—密封环　11—对开圆环　12—阀瓣盖　13—上密封　14—阀杆　15—填料垫　16—填料　17—连接压套　18—填料压盖　19—阀盖　20—阀杆　21—定位销　22—阀杆螺母　24—手轮

表5-34　双阀瓣压力平衡式柱塞阀典型计算项目

序　号	零　件　名　称	计　算　内　容	选　用　公　式
1	阀体	厚度	表5-74、表5-75、表5-84
2	阀体中法兰	强度验算	表5-134
3	阀座密封环	密封面上计算比压	表5-119
4	阀杆	强度验算	表5-103～表5-106
5	阀杆	阀杆头部强度验算	表5-99
6	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表5-127
7	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表5-128
8	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表5-129
9	阀盖	强度验算	表5-141
10	阀盖	支架强度验算	表5-150
11	端盖	强度验算	表5-144、表5-145
12	手轮	总转矩及圆周力	表5-153

5.2.7 蝶阀

5.2.7.1 中线蝶阀(图 5-60、图 5-61 和表 5-35)

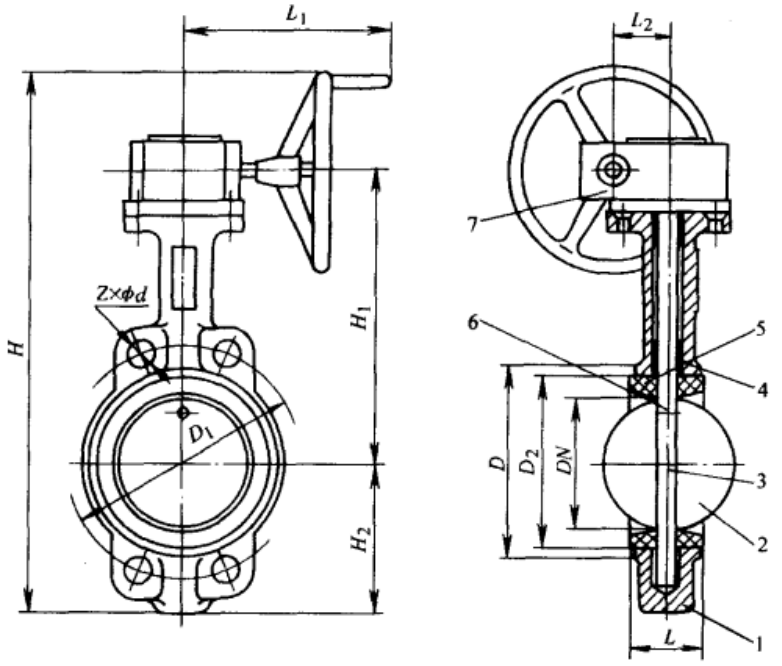


图 5-60 A 型中线蝶阀

1—阀体 2—蝶板 3—阀杆 4—滑动轴承 5—阀座密封套
6—圆锥销 7—手动传动装置

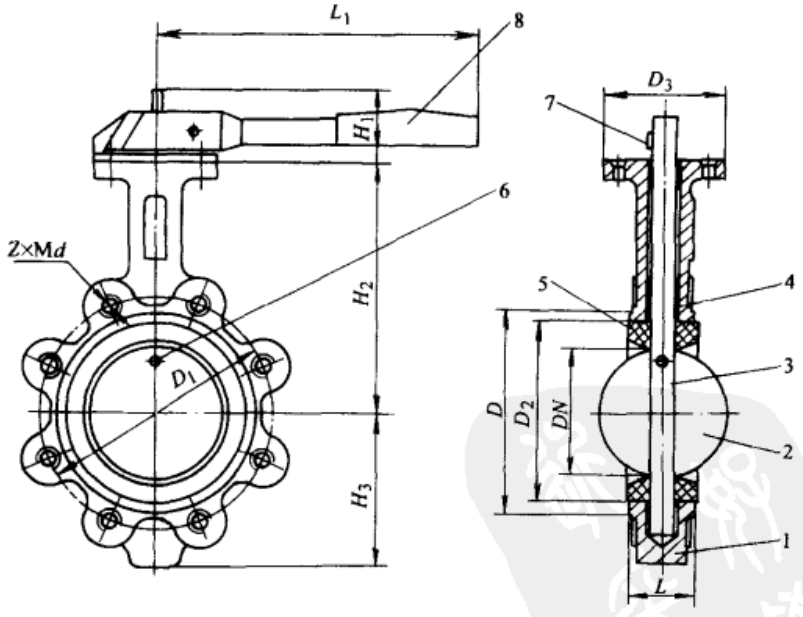


图 5-61 LT 型中线蝶阀

1—阀体 2—蝶板 3—阀杆 4—滑动轴承 5—阀座密封套
6—圆锥销 7—键 8—手柄

表 5-35　中线蝶阀典型计算项目

序　号	零件名称	计　算　内　容	选　用　公　式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75
2	阀座	橡胶密封圈压缩量与比压的关系	橡胶密封圈的压缩比应控制在 15% ~20%
3	蝶板	厚度	表 5-172
4	蝶板	强度验算	表 5-175、表 5-176
5	阀杆	强度验算	表 5-169
6	手柄	总转矩及圆周力	表 5-156、表 5-169

5.2.7.2　单偏心蝶阀（图 5-62、图 5-63、图 5-64、图 5-65、图 5-66 和表 5-36）

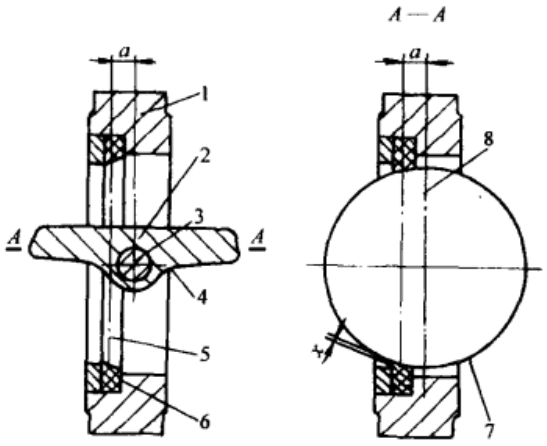


图 5-62　单偏心密封蝶阀密封结构
1—阀体　2—蝶板　3—阀杆　4—阀体中心线　5—密封截面　6—聚四氟乙烯密封圈　7—蝶板密封圈外圆　8—阀杆中心线

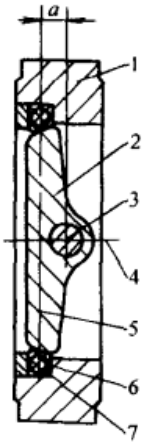


图 5-64　聚四氟乙烯合成橡胶复合阀座单偏心蝶阀
1—阀体　2—蝶板　3—阀杆　4—阀体中心线　5—密封截面　6—合成橡胶　7—聚四氟乙烯密封圈

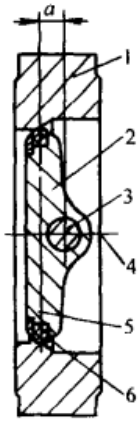


图 5-63　合成橡胶密封单偏心蝶阀
1—阀体　2—蝶板　3—阀杆　4—阀体中心线　5—密封截面　6—合成橡胶密封圈

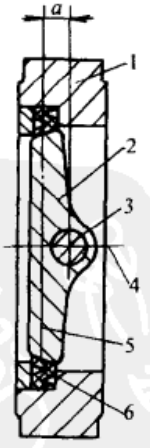


图 5-65　Z 形聚四氟乙烯阀座单偏心蝶阀
1—阀体　2—蝶板　3—阀杆　4—阀体中心线　5—密封截面　6—聚四氟乙烯密封圈

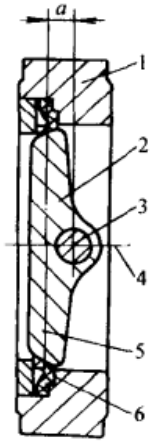


图 5-66 不锈钢金属密封阀座单偏心蝶阀
1—阀体 2—蝶板 3—阀杆 4—阀体中心线 5—密封截面 6—不锈钢密封圈

表 5-36 单偏心蝶阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	蝶板	厚度	表 5-172
4	蝶板	强度验算	表 5-175、表 5-176
5	阀杆	强度验算	表 5-171
6	手柄	总转矩及圆周力	表 5-156、表 5-171

5.2.7.3 双偏心蝶阀（图 5-67、图 5-68、图 5-69、图 5-70、图 5-71、图 5-72、图 5-73 和表 5-37）

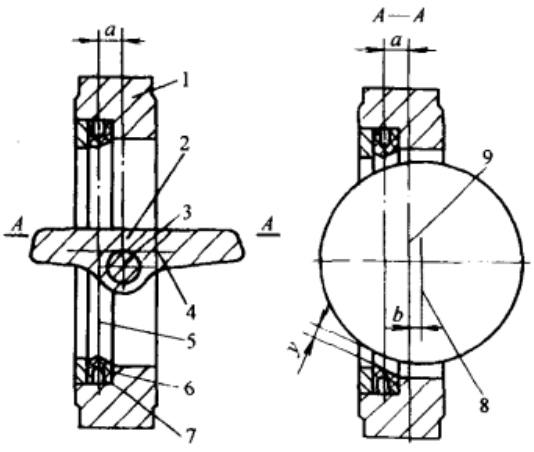


图 5-67 双偏心密封蝶阀密封副结构
1—阀体 2—蝶板 3—阀杆 4—阀体中心线 5—密封截面 6—弹性钢丝 7—聚四氟乙烯密封圈 8—蝶板中心线 9—阀杆中心线

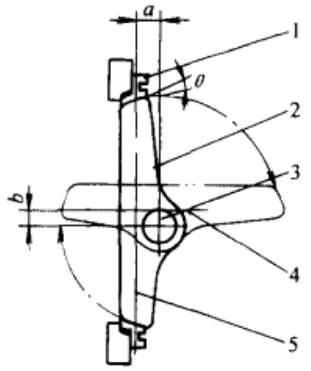


图 5-68 双偏心蝶阀开启、关闭原理图
1—阀座 2—蝶板 3—阀杆 4—阀体中心线 5—密封截面

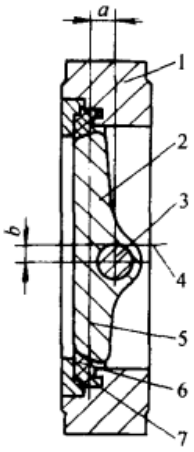


图 5-69 聚四氟乙烯阀座双偏心蝶阀
1—阀体 2—蝶板 3—阀杆 4—阀体中心线 5—密封截面 6—聚四氟乙烯密封圈 7—不锈钢密封圈

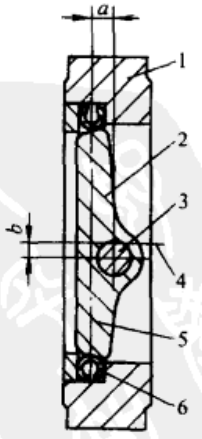


图 5-70 开口金属 O 形圈阀座双偏心蝶阀
1—阀体 2—蝶板 3—阀杆 4—阀体中心线 5—密封截面 6—不锈钢密封圈

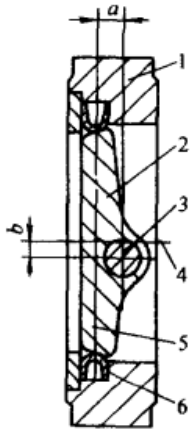


图 5-71　不锈钢金属 U 形圈阀座双偏心蝶阀
1—阀体　2—蝶板　3—阀杆　4—阀体中心线　5—密封截面　6—不锈钢 U 形密封圈

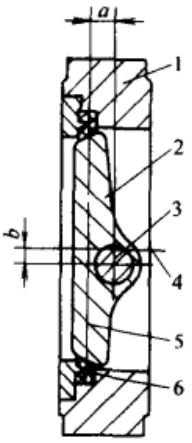


图 5-72　聚甲醛塑料阀座双偏心蝶阀
1—阀体　2—蝶板　3—阀杆　4—阀体中心线　5—密封截面　6—聚甲醛密封圈

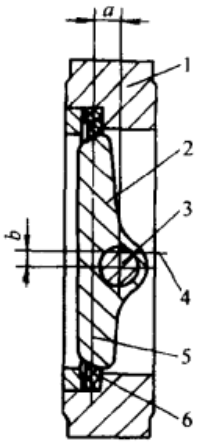


图 5-73　双不锈钢阀座双偏心蝶阀
1—阀体　2—蝶板　3—阀杆　4—阀体中心线　5—密封截面　6—不锈钢密封圈

5.2.7.4　三偏心蝶阀（图 5-74、图 5-75、图 5-76、图 5-77 和表 5-38）

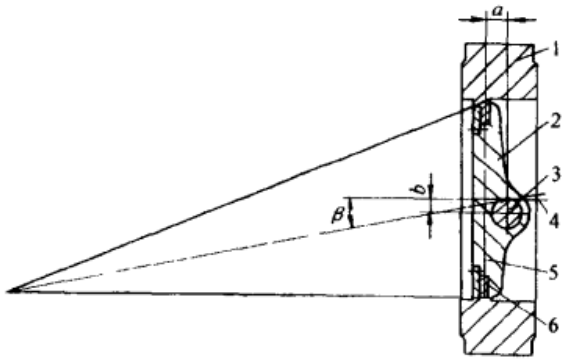


图 5-74　三偏心金属密封蝶阀
1—阀体　2—蝶板　3—阀杆　4—阀体中心线　5—密封截面　6—不锈钢密封圈

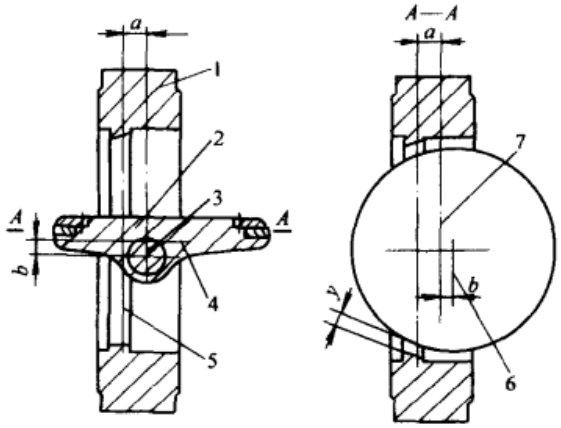


图 5-75　三偏心金属密封蝶阀开启状态图
1—阀体　2—蝶板　3—阀杆　4—阀体中心线　5—密封截面　6—蝶板中心线　7—阀杆中心线

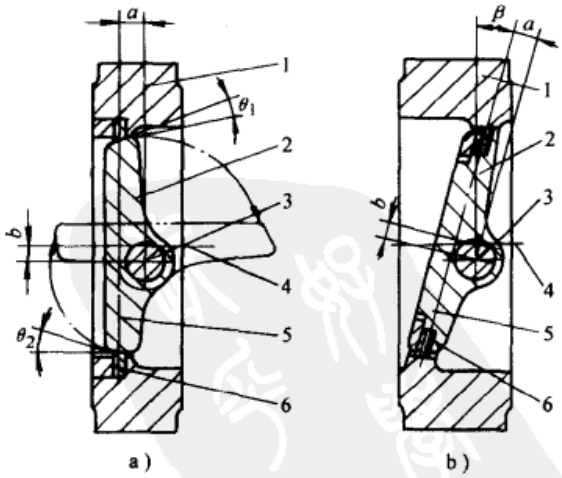


图 5-76　三偏心金属密封蝶阀关闭状态图
a）垂直板三偏心金属密封蝶阀
b）斜板三偏心金属密封蝶阀
1—阀体　2—蝶板　3—阀杆　4—阀体中心线　5—密封截面　6—不锈钢密封圈

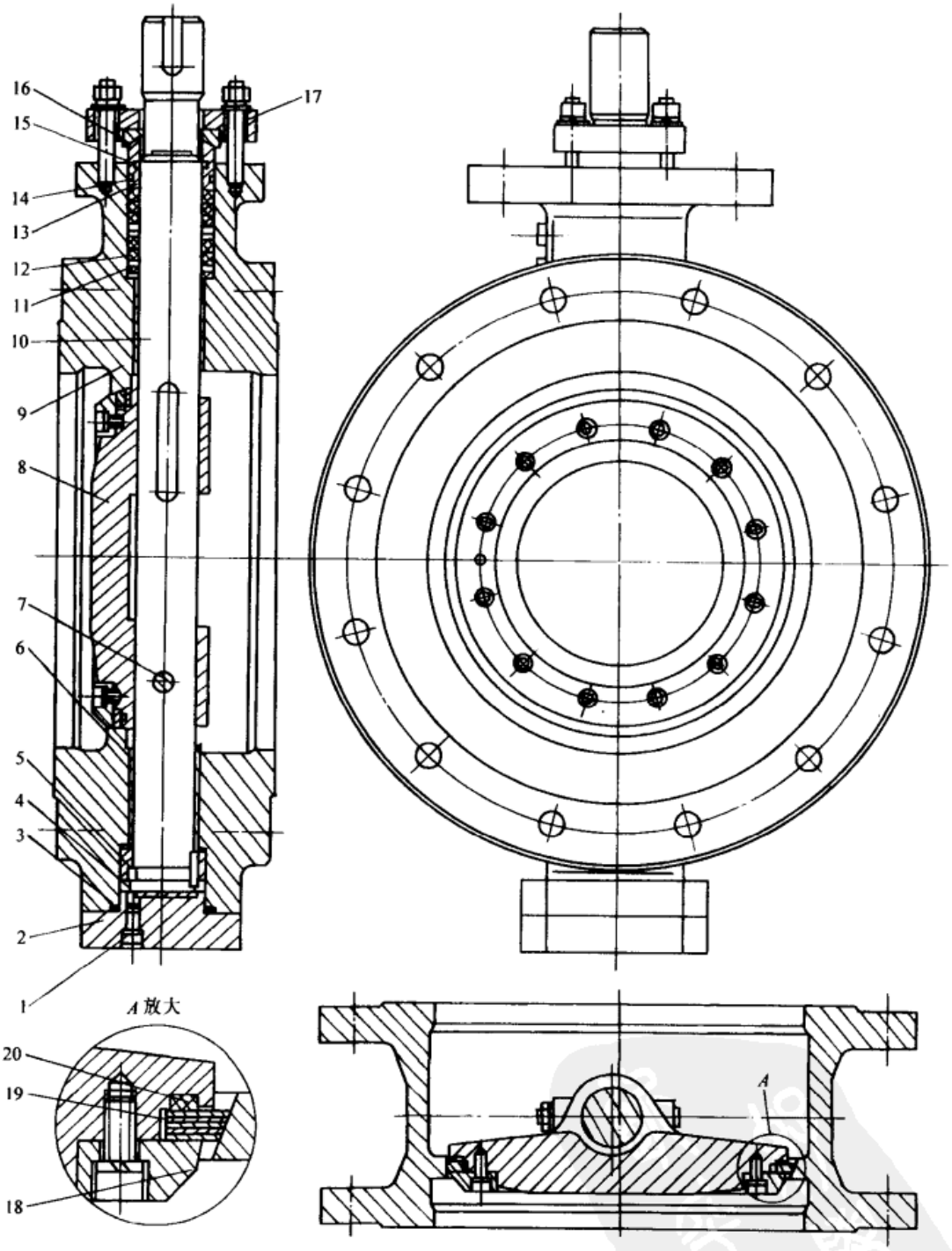


图 5-77 三偏心金属密封蝶阀标准结构

1—内六角螺钉 2—下法兰 3—端面密封圈 4—推力轴承 5—卡键 6—轴承 7—锥销 8—蝶板 9—阀体 10—阀杆 11—隔离环 12—填料 13—填料压套 14—O 形密封圈 15—填料压环 16—对开圆环 17—填料压板 18—密封圈压紧环 19—密封圈 20—蝶板密封圈

表 5-37　双偏心蝶阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	蝶板	厚度	表 5-172
4	蝶板	强度验算	表 5-175、表 5-176
5	阀杆	强度验算	表 5-171
6	手柄	总转矩及圆周力	表 5-156、表 5-171

表 5-38　三偏心蝶阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	蝶板	厚度	表 5-172
4	蝶板	强度验算	表 5-175、表 5-176
5	阀杆	强度验算	表 5-171
6	键	强度验算	表 5-106
7	手柄	总转矩及圆周力	表 5-156、表 5-171

5.2.8　隔膜阀

5.2.8.1　堰式隔膜阀（图 5-78、图 5-79、图 5-80 和表 5-39）

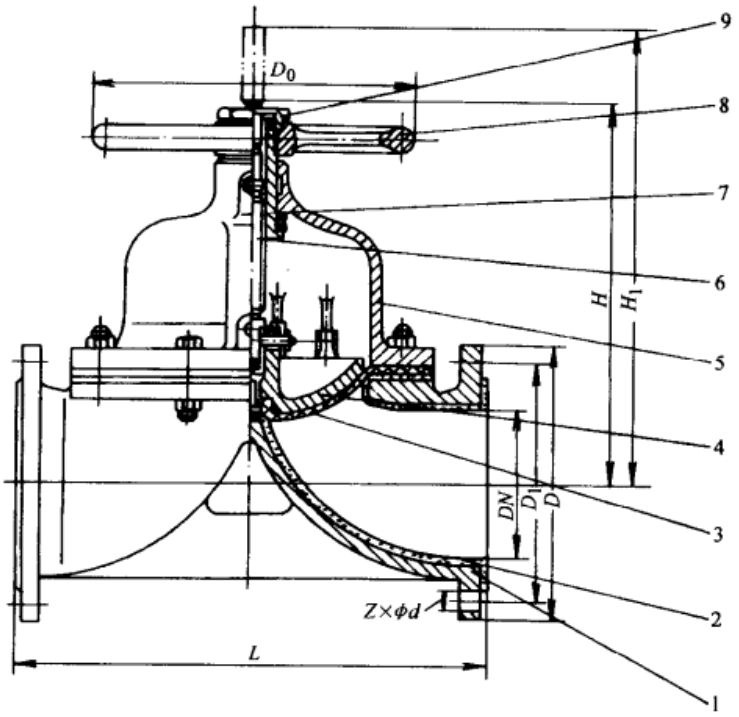


图 5-78　手动堰式衬里隔膜阀

1—阀体　2—阀体衬里　3—隔膜　4—隔膜压紧块　5—阀盖　6—阀杆　7—阀杆螺母　8—手轮　9—压紧螺母

表 5-39　堰式隔膜阀典型计算项目

序　号	零　件　名　称	计　算　内　容	选　用　公　式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75
2	隔膜	厚度	表 5-177
3	密封面	密封面上总作用力计算比压	表 5-93
4	阀盖	厚度	表 5-141～表 5-143
5	手轮	总转矩及圆周力	表 5-153
6	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-127

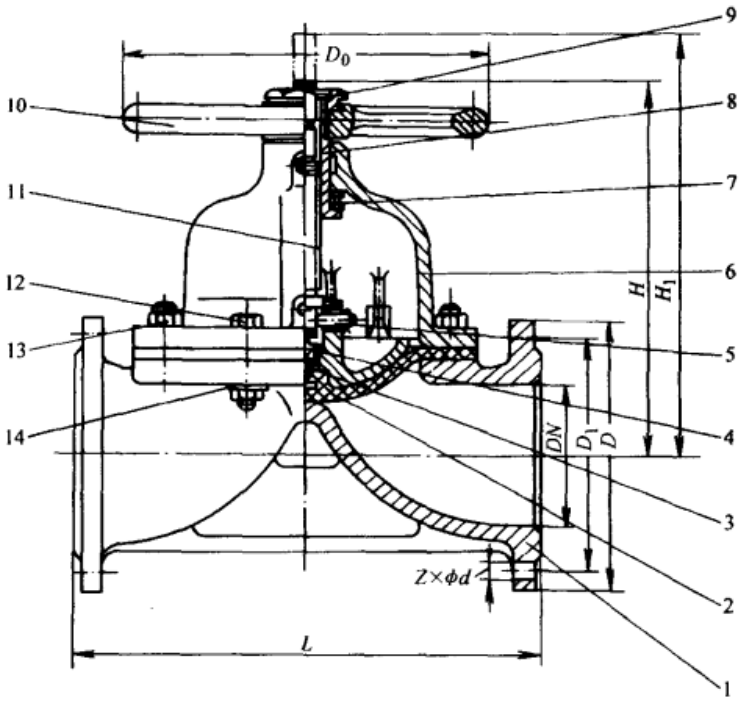


图 5-79 手动堰式无衬里隔膜阀

1—阀体 2—隔膜 3—联接螺钉 4—阀杆连接块 5—紧定螺钉 6—阀盖 7—推力轴承 8—阀杆螺母 9—锁紧螺母 10—手轮 11—阀杆 12—六角头螺栓 13—六角螺母 14—垫圈

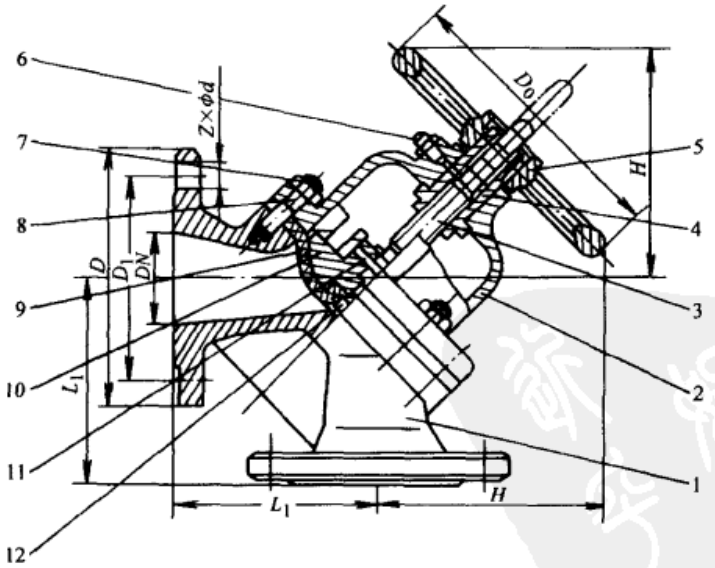


图 5-80 Y 形直角堰式隔膜阀

1—阀体 2—阀盖 3—阀杆 4—阀杆螺母 5—手轮 6—油杯 7—六角螺母 8—双头螺柱 9—隔膜 10—隔膜压紧块 11—圆柱销 12—联接螺钉

5.2.8.2　平底直通式隔膜阀（图5-81和表5-40）。

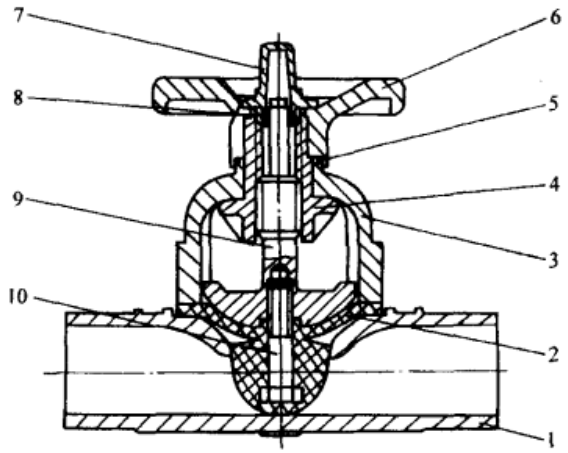


图5-81　平底直通式隔膜阀
1—阀体　2—隔膜密封头　3—阀盖　4—阀杆　螺母　5—密封环　6—手轮　7—阀罩　8—密封环　9—阀杆　10—螺钉

表5-40　平底直通式隔膜阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表5-74、表5-75
2	隔膜	厚度	表5-177
3	密封面	密封面上总作用力计算比压	表5-93
4	阀盖	厚度	表5-141～表5-143
5	手轮	总转矩及圆周力	表5-153
6	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表5-127

5.2.8.3　气动管夹阀（图5-82和表5-41）。

表5-41　气动管夹阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表5-74、表5-75
2	管夹套筒	厚度	表5-177

5.2.9　蒸汽疏水阀

5.2.9.1　杠杆浮球式蒸汽疏水阀（图5-83、图5-84、图5-85、图5-86和表5-42）。

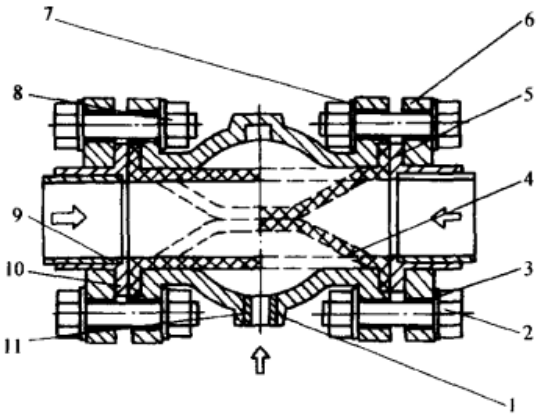


图5-82　气动管夹阀
1—阀体　2—六角头螺栓　3、7—垫圈　4—管夹套筒　5、10—接头套　6—法兰　8—六角螺母　9—接管　11—进气口衬套

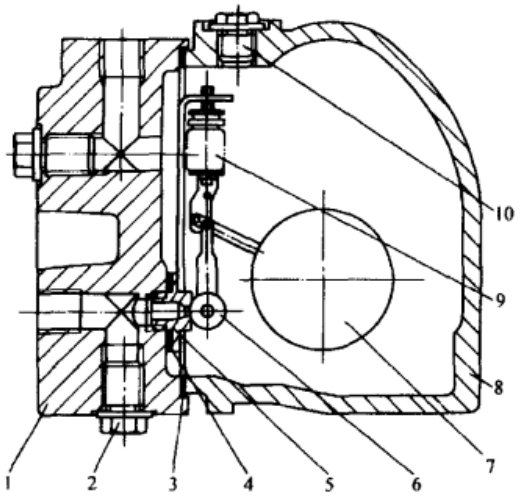


图5-83　波纹管杠杆浮球式蒸汽疏水阀
1—左阀体　2—螺塞　3—垫片　4—阀座　垫片　5—阀座　6—阀瓣　7—浮球　8—右阀体　9—波纹管　10—螺塞

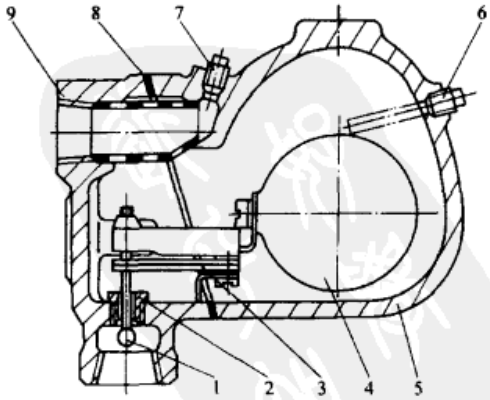


图5-84　双金属片杠杆浮球式蒸汽疏水阀
1—阀瓣　2—阀座　3—双金属片　4—浮球　5—阀体　6—限位杆螺钉　7—螺塞　8—中口垫片　9—左阀体

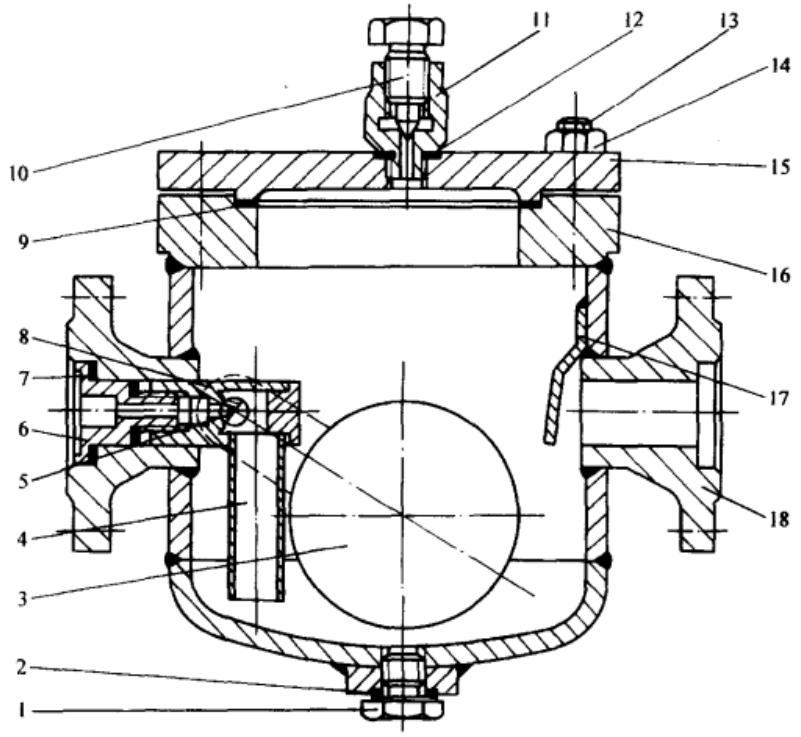


图 5-85 杠杆浮球式蒸汽疏水阀

1—螺塞 2—螺塞垫 3—浮球 4—导水管 5—阀瓣 6—阀座压紧螺塞 7—垫片 8—阀座 9—垫片 10—放气阀瓣 11—放气阀体 12—垫片 13—双头螺柱 14—螺母 15—阀盖 16—阀体 17—挡水板 18—焊接法兰

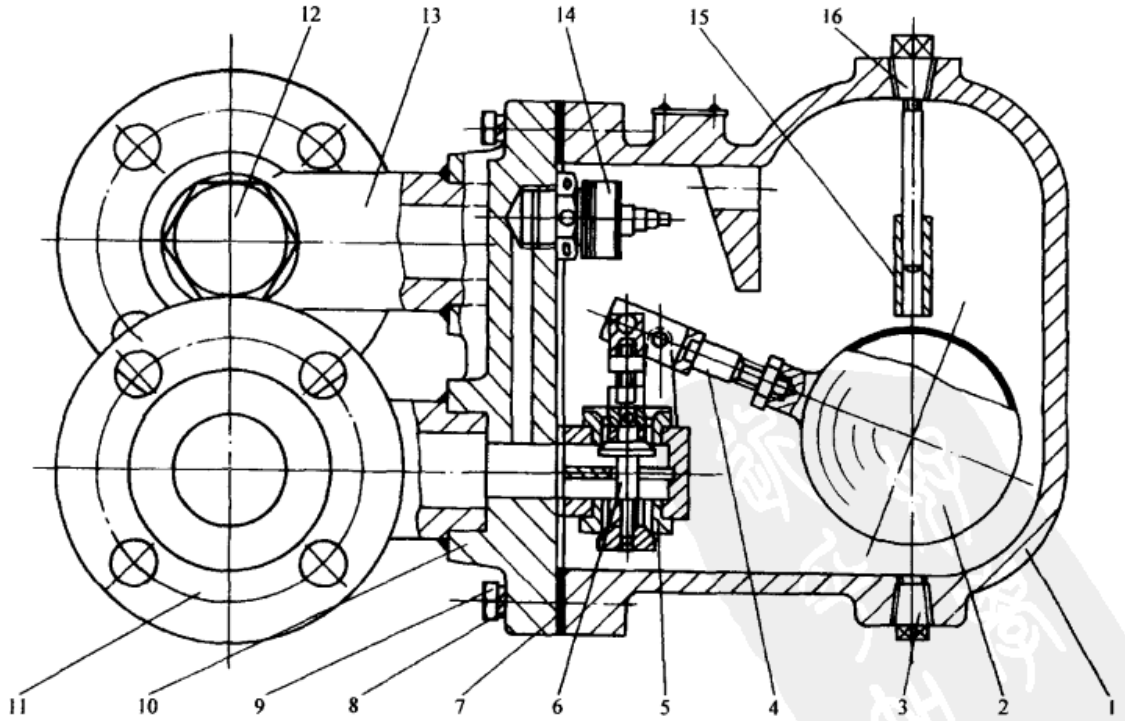


图 5-86 双阀座杠杆浮球式蒸汽疏水阀

1—阀体 2—浮球 3—螺塞 4—杠杆 5—阀座 6—双阀瓣 7—垫片 8—弹簧垫圈 9—六角头螺栓 10—阀盖 11—焊接法兰 12—螺塞 13—焊接弯头 14—自动放气阀组件 15—运输限位块 16—螺塞

表 5-42　杠杆浮球式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-180、表 5-181

表 5-43　自由浮球式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-182

5.2.9.2　自由浮球式蒸汽疏水阀（图 5-87、图 5-88 和表 5-43）

5.2.9.3　敞口向上浮子式蒸汽疏水阀（图 5-89 和表 5-44）

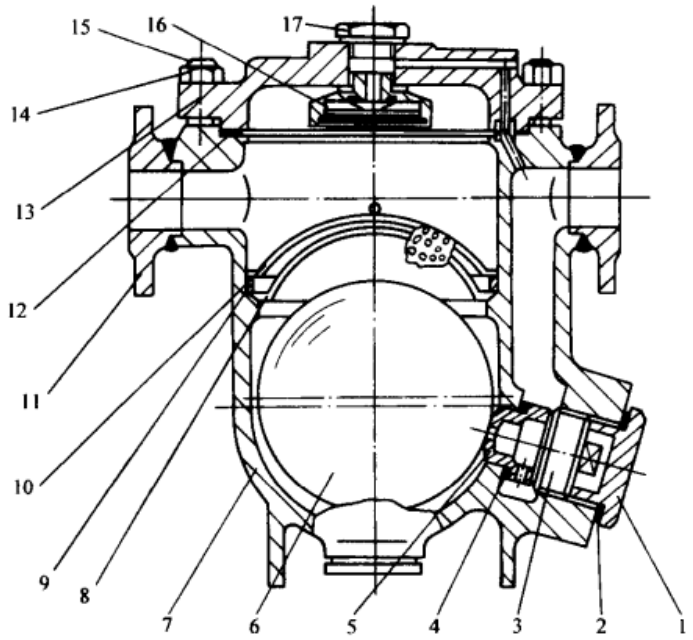


图 5-87　小口径自由浮球式蒸汽疏水阀

1—压紧螺盖　2—垫片　3—压紧螺塞　4—阀座垫片　5—阀座　6—球体　7—阀体　8—过滤网支架　9—支架压环　10—过滤网　11—法兰　12—垫片　13—阀盖　14—六角螺母　15—双头螺柱　16—放气阀组件　17—螺塞

表 5-44　敞口向上浮子式蒸汽疏水阀典型计算项目

序　号	零　件　名　称	计　算　内　容	选　用　公　式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-183

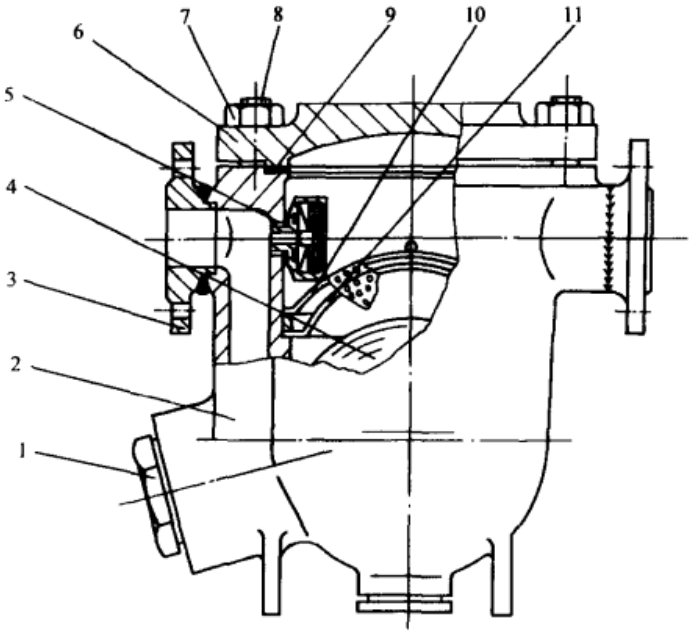


图 5-88 大口径自由浮球式蒸汽疏水阀

1—压紧螺盖 2—阀体 3—焊接法兰 4—自由浮球体 5—自动放气阀组件 6—阀盖 7—六角螺母 8—双头螺柱 9—垫片 10—过滤网 11—过滤网支架

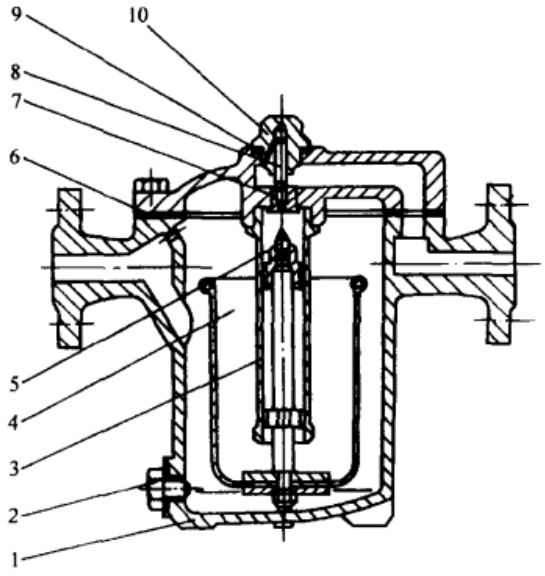


图 5-89 敞口向上浮子式蒸汽疏水阀

1—阀体 2—螺塞 3—阀瓣导向套 4—浮桶 5—阀瓣 6—中法兰垫片 7—阀座 8—止回阀 9—垫片 10—止回阀体

5.2.9.4 杠杆敞口向上浮子式蒸汽疏水阀（图 5-90 和表 5-45）

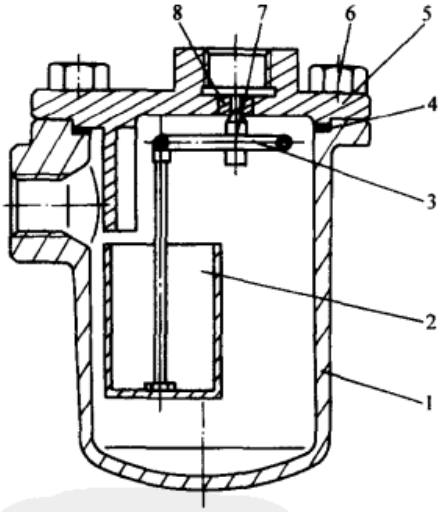


图 5-90 杠杆敞口向上浮子式蒸汽疏水阀

1—阀体 2—浮桶 3—杠杆 4—垫片 5—阀盖 6—六角头螺栓 7—阀瓣 8—阀座

表 5-45 杠杆敞口向上浮子式蒸汽疏水阀典型计算项目

序 号	零 件 名 称	计 算 内 容	选 用 公 式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-184

5.2.9.5　带有活塞先导阀的敞口向上浮子式蒸汽疏水阀（图5-91和表5-46）

5.2.9.6　敞口向下杠杆浮子式蒸汽疏水阀（图5-92、图5-93和表5-47）

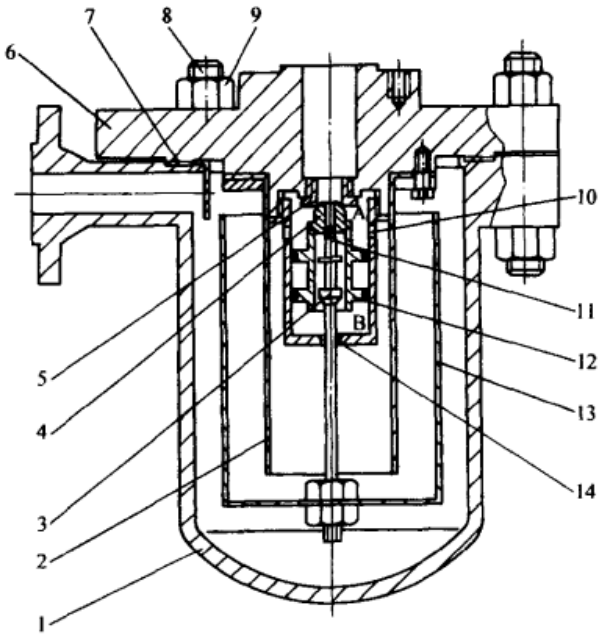


图5-91　带有活塞先导阀的敞口向上浮子式蒸汽疏水阀

1—阀体　2—虹吸管　3—导阀下阀瓣　4—主阀瓣　5—主阀座　6—阀盖　7—中法兰垫片　8—双头螺柱　9—螺母　10—过水孔　11—导阀瓣　12—活塞　13—浮桶　14—底阀座

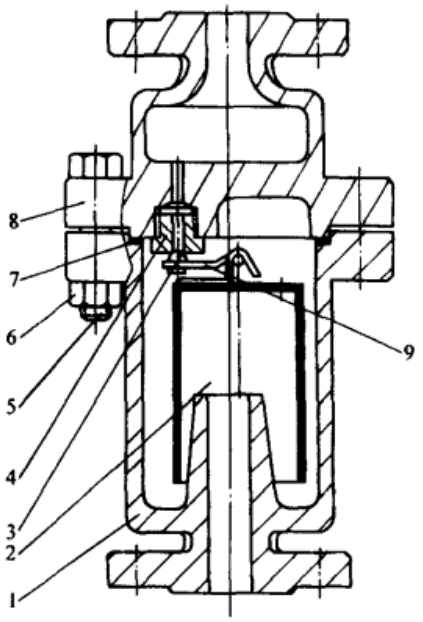


图5-92　垂直安装敞口向下杠杆浮子式蒸汽疏水阀

1—阀体　2—倒吊桶　3—阀瓣　4—阀座　5—六角头螺栓　6—螺母　7—中法兰垫片　8—阀盖　9—杠杆

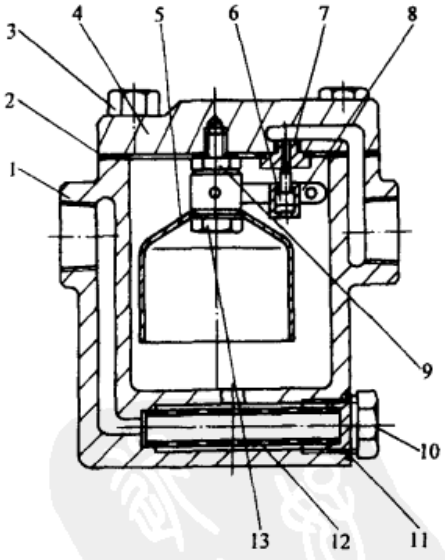


图5-93　水平安装敞口向下杠杆浮子式蒸汽疏水阀

1—阀体　2—中法兰垫片　3—螺栓　4—阀盖　5—敞口向下浮子　6—阀瓣　7—阀座　8—杠杆　9—限位螺钉　10—过滤网压紧螺塞　11—垫圈　12—过滤网　13—浮子联接螺钉

表 5-46 带有活塞先导阀的敞口向上浮子式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	主阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	主阀座、主阀瓣	临界开启时的力平衡方程	表 5-185

表 5-47 敞口向下杠杆浮子式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-186

5.2.9.7 敞口向下自由浮子式蒸汽疏水阀（图 5-94 和表 5-48）

5.2.9.8 膜盒式蒸汽疏水阀（图 5-95 和表 5-49）

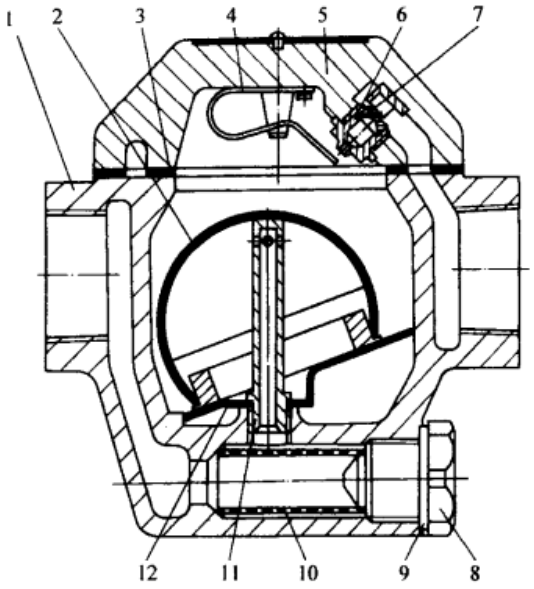


图 5-94 敞口向下自由浮子式蒸汽疏水阀

1—阀体 2—自由浮子 3—中法兰垫片 4—双金属片 5—阀盖 6—阀座 7—喷射孔座 8—螺塞 9—螺塞垫圈 10—过滤网 11—发射管 12—发射台

表 5-48 敞口向下自由浮子式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-187

表 5-49 膜盒式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-188

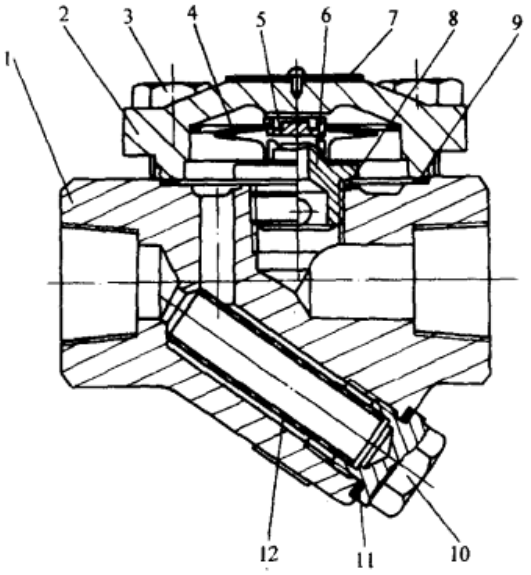


图 5-95　膜盒式蒸汽疏水阀

1—阀体　2—阀盖　3—六角头螺栓　4—膜盒组件　5—阀瓣　6—阀座　7—铭牌　8—阀座垫片　9—中法兰垫片　10—螺塞　11—螺塞垫圈　12—过滤网

5.2.9.9　隔膜式蒸汽疏水阀（图 5-96 和表 5-50）

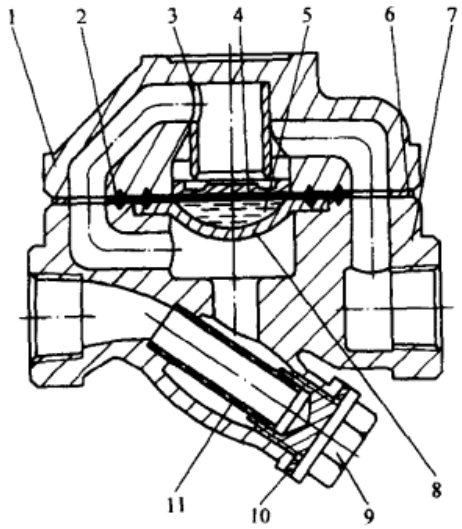


图 5-96　隔膜式蒸汽疏水阀

1—阀盖　2—隔膜　3—阀座　4—阀瓣　5—感温液　6—中法兰垫片　7—阀体　8—储液槽　9—螺塞　10—螺塞垫圈　11—过滤网

表 5-50　隔膜式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-189

5.2.9.10　波纹管式蒸汽疏水阀（图 5-97 和表 5-51）

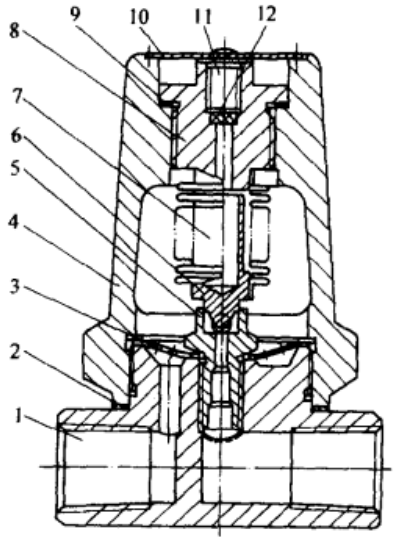


图 5-97　波纹管式蒸汽疏水阀

1—阀体　2—垫片　3—过滤网　4—阀盖　5—阀座　6—阀瓣　7—波纹管　8—波纹管座　9—垫片　10—铭牌　11—螺塞　12—密封垫

表 5-51　波纹管式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀盖	厚度	表 5-74、表 5-75
3	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
4	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-190

5.2.9.11 悬臂梁双金属片式蒸汽疏水阀（图 5-98 和表 5-52）

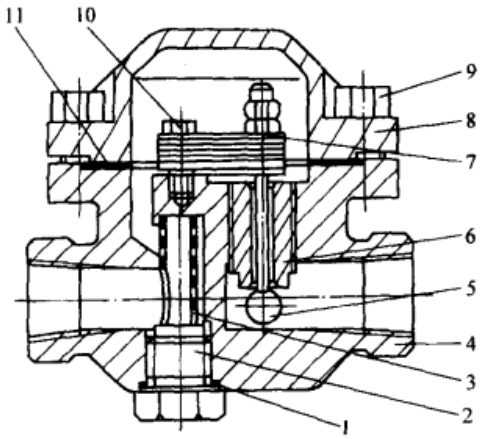


图 5-98 悬臂梁双金属片式蒸汽疏水阀
1—螺塞垫 2—螺塞 3—过滤网 4—阀体
5—阀瓣 6—阀座 7—双金属片 8—阀盖
9—六角头螺栓 10—螺钉 11—中法兰垫片

表 5-52 悬臂梁双金属片式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀盖	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
3	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
4	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-191

5.2.9.12 简支梁双金属片式蒸汽疏水阀（图 5-99 和表 5-53）

表 5-53 简支梁双金属片式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀盖	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
3	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
4	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-192

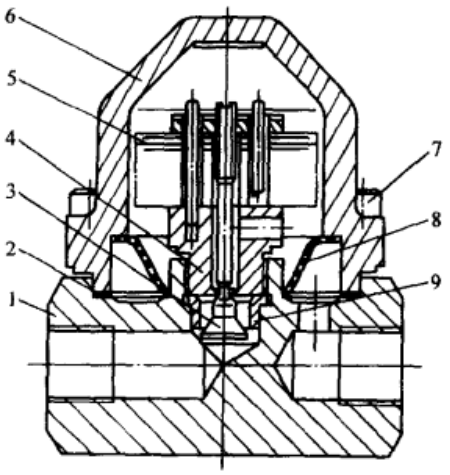


图 5-99 简支梁双金属片式蒸汽疏水阀
1—阀体 2—中法兰垫片 3—阀瓣
4—阀座 5—双金属片组件 6—阀盖
7—内六角螺钉 8—过滤网 9—阀体套

5.2.9.13 单片双金属式蒸汽疏水阀（图 5-100 和表 5-54）

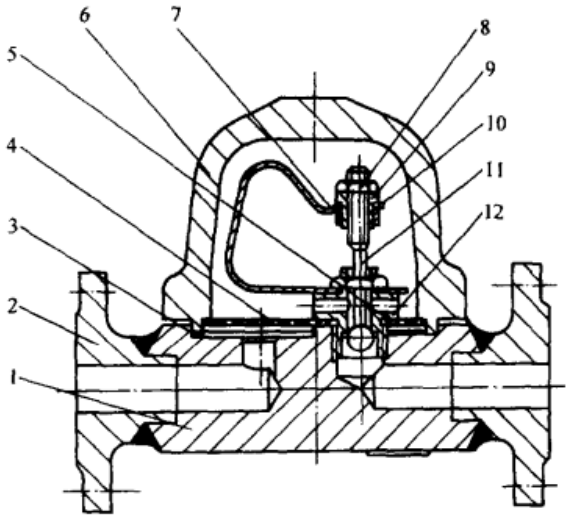


图 5-100 单片双金属式蒸汽疏水阀
1—阀体 2—焊接法兰 3—中法兰垫片
4—过滤网 5—阀座垫片 6—阀盖
7—双金属片压套 8—螺母 9—衬套
10—双金属片 11—阀瓣 12—阀座

表 5-54 单片双金属式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84

（续）

序号	零件名称	计算内容	选用公式
2	阀盖	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
3	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
4	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	—

5.2.9.14　圆形双金属片式蒸汽疏水阀（图 5-101、图 5-102 和表 5-55）

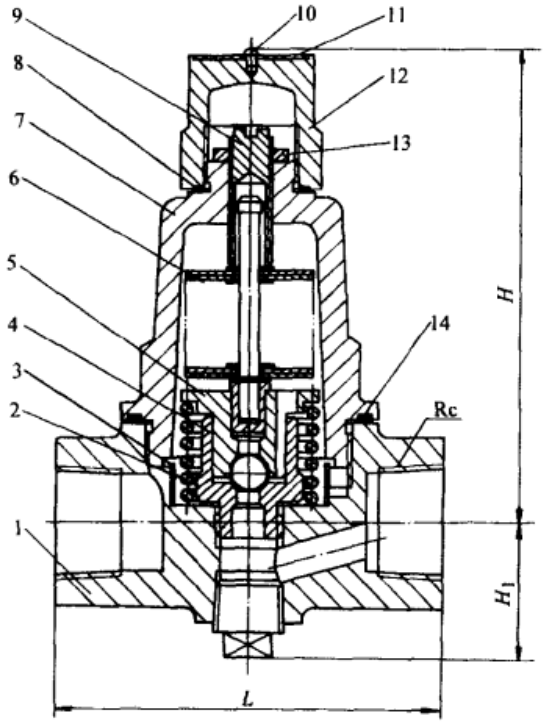


图 5-101　圆形双金属片式温调蒸汽疏水阀
1—阀体　2—弹簧　3—过滤网　4—阀座　5—阀瓣组件　6—双金属片　7—阀盖　8—垫片　9—调节螺套　10—铆钉　11—铭牌　12—阀罩　13—锁紧螺母　14—中口垫片

表 5-55　圆形双金属片式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84
2	阀盖	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84

（续）

序号	零件名称	计算内容	选用公式
3	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
4	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-193

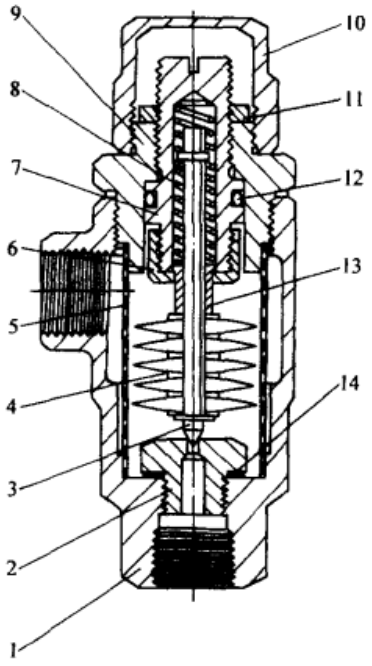


图 5-102　圆形双金属片式蒸汽疏水阀
1—阀体　2—阀座　3—阀瓣　4—双金属片　5—过滤网　6—压紧套　7—调节螺套　8—弹簧　9—阀盖　10—阀罩　11—锁紧螺母　12—O 形密封圈　13—阀瓣导向套　14—阀座垫片

5.2.9.15　脉冲式蒸汽疏水阀（图 5-103、图 5-104 和表 5-56）

表 5-56　脉冲式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-194

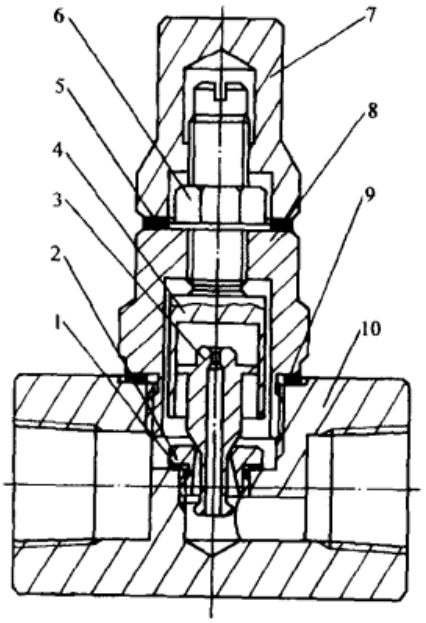


图 5-103 脉冲式蒸汽疏水阀

1—阀座垫片 2—阀座 3—阀瓣 4—控制缸
5—阀罩垫片 6—锁紧螺母 7—阀罩
8—阀盖 9—阀盖垫片 10—阀体

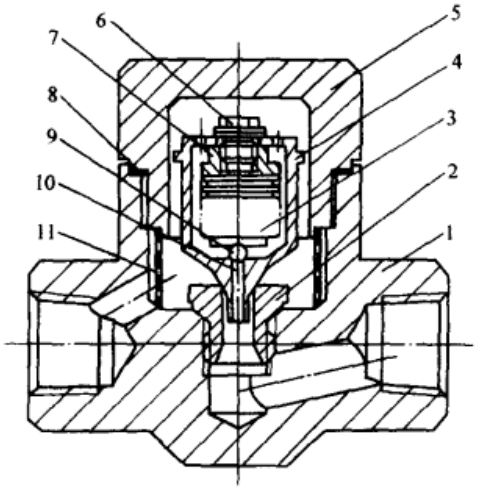


图 5-104 带有波纹管导阀的脉冲式蒸汽疏水阀

1—阀体 2—阀座 3—波纹管 4—主阀瓣
5—控制缸阀盖 6—螺塞 7—波纹管焊接座
8—阀盖垫片 9—导阀瓣 10—导阀座
11—过滤网

5.2.9.16 圆盘式蒸汽疏水阀（图 5-105、图 5-106、图 5-107 和表 5-57）

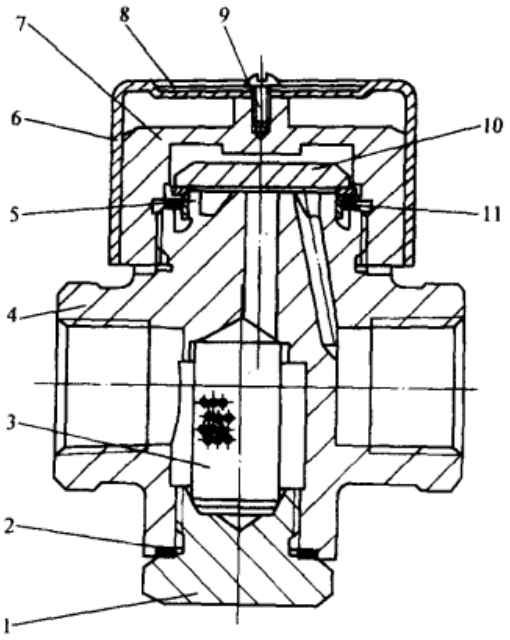


图 5-105 带双金属环自动放气圆盘式蒸汽疏水阀

1—螺塞 2—螺塞垫片 3—过滤网 4—阀体
5—阀座 6—保温罩 7—阀盖 8—铭牌
9—螺钉 10—阀片 11—双金属环

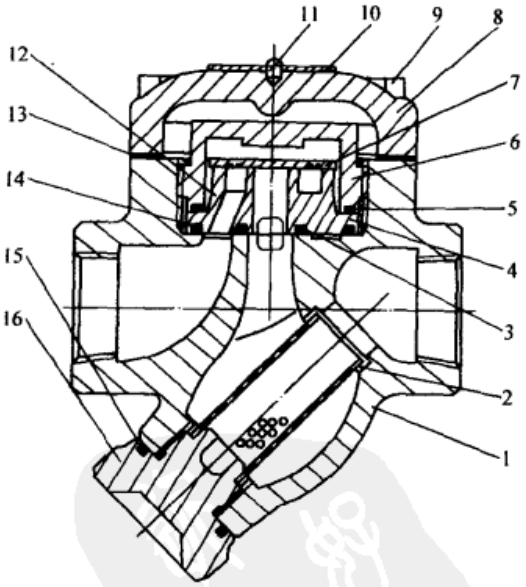


图 5-106 活阀座圆盘式蒸汽疏水阀

1—阀体 2—过滤网 3—阀座密封圈 4、12—阀座
5—内阀盖密封圈 6—内阀盖 7—阀片 8—外阀盖 9—螺栓 10—铭牌 11—铆钉 13—外阀盖垫片 14—阀座大密封圈 15—过滤网螺塞密封圈 16—过滤网压紧螺塞

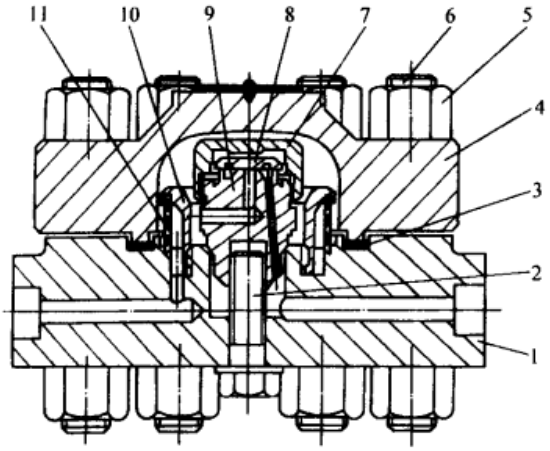


图 5-107　高压圆盘式蒸汽疏水阀
1—阀体　2—阀座拉紧螺钉　3—垫片　4—外阀盖　5—六角螺母　6—双头螺柱　7—内阀盖　8—阀片　9—阀座　10—过滤网支架　11—过滤网

表 5-57　圆盘式蒸汽疏水阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-78、表 5-84
2	阀盖	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-78、表 5-84
3	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
4	阀瓣、阀座	临界开启时的力平衡方程	表 5-195

5.2.10　安全阀

5.2.10.1　螺纹联接微启式安全阀（图 5-108 和表 5-58）

表 5-58　螺纹联接微启式安全阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-84
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-209、表 5-210
3	弹簧	理论计算	表 5-211
4	安全阀	额定排量计算	表 5-196、表 5-202、表 5-203、表 5-205
5	阀座	流道直径	表 5-207
6	安全阀	排气反作用力的计算	表 5-212、表 5-213、表 5-214

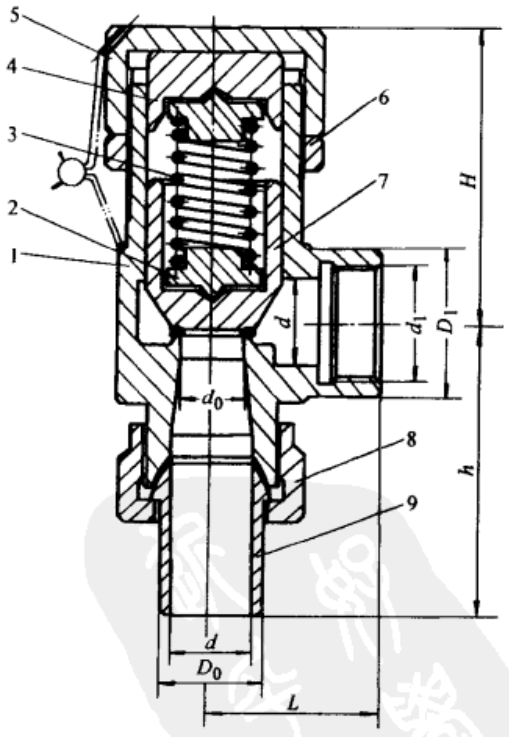


图 5-108　螺纹联接微启式安全阀
1—阀体　2—弹簧托　3—弹簧　4—弹簧托顶盖　5—阀盖　6—锁紧螺母　7—阀瓣　8—接头螺母　9—接头

5.2.10.2 内装微启式安全阀（图 5-109 和表 5-59）

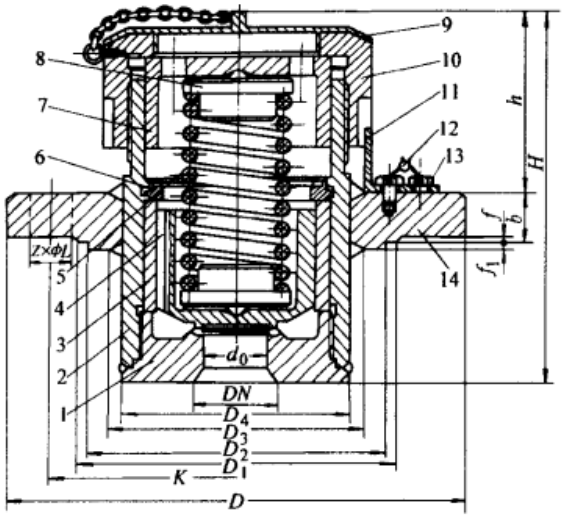


图 5-109 内装微启式安全阀

1—调整座 2—阀体 3—阀瓣导向套 4—阀瓣 5—弹簧 6—导向套限位圈 7—弹簧托压套 8—弹簧托 9—罩盖 10—弹簧调整压盖 11—限位支架 12—铅封 12—螺钉 14—法兰

表 5-59 内装微启式安全阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-209、表 5-210
3	弹簧	理论计算	表 5-211
4	安全阀	额定排量计算	表 5-205
5	阀座	流道直径	表 5-207

5.2.10.3 法兰连接不带手柄全启式安全阀（图 5-110 和表 5-60）

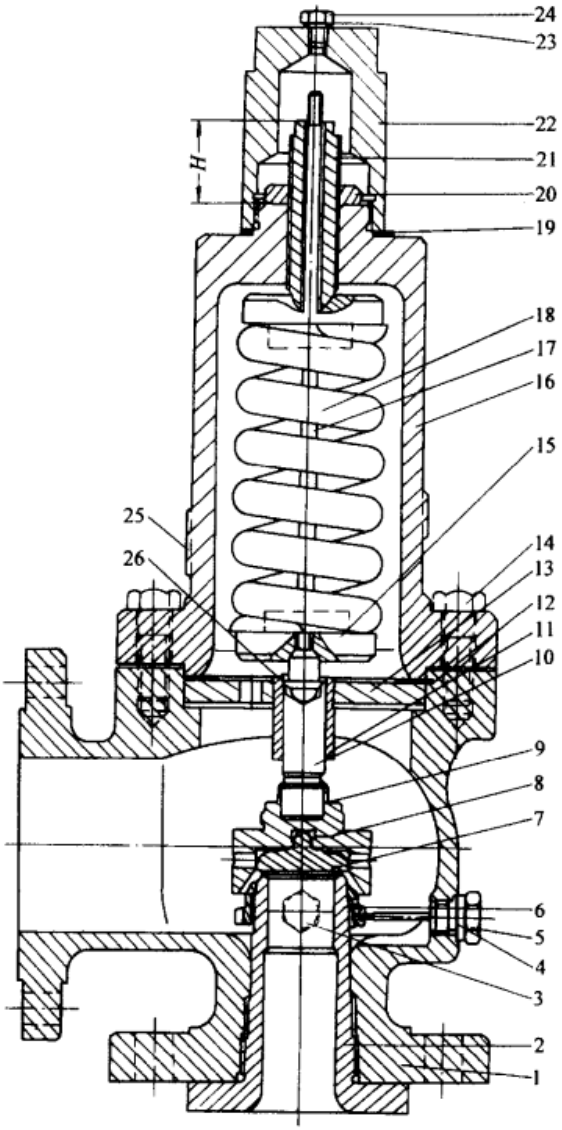


图 5-110 法兰连接不带手柄全启式安全阀

1—阀体 2—阀座 3—排水螺塞 4—螺塞垫 5—调整齿轮销 6—调整齿轮 7—阀瓣 8—阀瓣连接 9—阀瓣连接盘 10—连接轴 11—连接套 12—垫片 13—定位盘 14—螺栓 15—弹簧托 16—阀盖 17—轴 18—弹簧 19—阀罩垫片 20—锁紧螺母 21—调节螺套 22—阀罩 23—垫片 24—螺塞 25—铭牌 26—弹簧连接轴

表 5-60　法兰连接不带手柄全启式安全阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-84 表 5-75、表 5-85
2	阀盖	厚度	表 5-74、表 5-84 表 5-75、表 5-85
3	阀座	密封面上计算比压	表 5-209、 表 5-210
4	弹簧	理论计算	表 5-211
5	安全阀	额定排量计算	表 5-196、 表 5-202、 表 5-203、 表 5-205
6	阀座	流道直径	表 5-207
7	安全阀	排气反作用力的计算	表 5-212、 表 5-213、 表 5-214

5.2.10.4　法兰连接带手柄波纹管全启式安全阀（图 5-111 和表 5-61）

表 5-61　法兰连接带手柄波纹管全启式安全阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-84 表 5-75、表 5-85
2	阀盖	厚度	表 5-74、表 5-84 表 5-75、表 5-85
3	阀座	密封面上计算比压	表 5-209、 表 5-210
4	弹簧	理论计算	表 5-211
5	中法兰联接螺栓	常温时强度校核	表 5-127
6	安全阀	额定排量计算	表 5-196、 表 5-202、 表 5-204、表 5-205
7	阀座	流道直径	表 5-207

（续）

序号	零件名称	计算内容	选用公式
8	安全阀	排气反作用力的计算	表 5-212、 表 5-213、 表 5-214

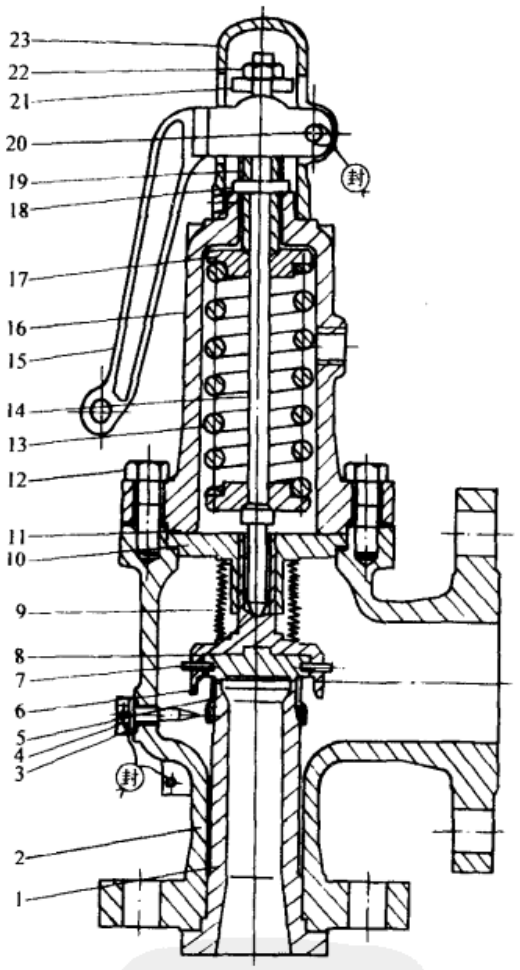
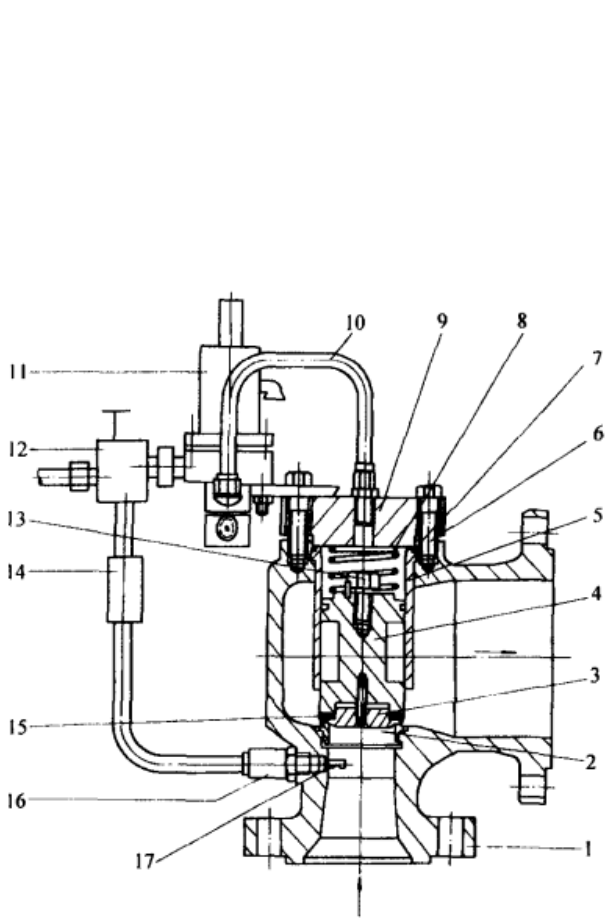


图 5-111　法兰连接带手柄波纹管全启式安全阀

1—阀座　2—阀体　3—调整齿轮销垫片　4—调整齿轮销　5—齿轮调整圈　6—反冲盘　7—销轴　8—阀瓣　9—波纹管　10—连接盘　11—中法兰垫片　12—螺栓　13—弹簧　14—轴　15—手柄　16—阀盖　17—弹簧托　18、22—锁紧螺母　19—调整螺套　20—销轴　21—指示牌　23—阀罩

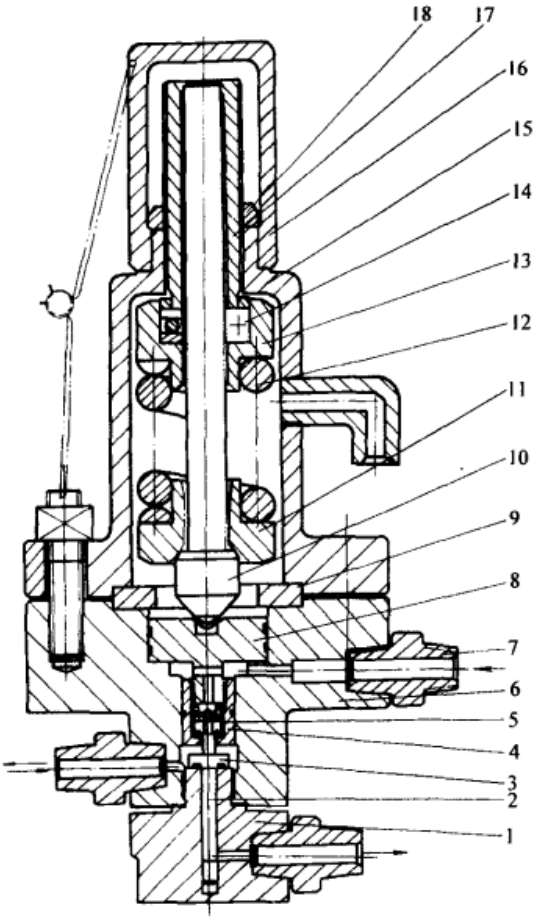
5.2.10.5 先导式安全阀（图 5-112 和表 5-62）



a)

图 5-112a 先导式安全阀

1—主阀阀体 2—主阀阀座 3—主阀阀瓣 4—活塞 5—活塞缸 6—螺栓 7—密封圈 8—弹簧 9—阀盖 10—主阀和导阀连接管 11—导阀 12—三通阀 13—螺钉 14—止回阀 15—阀座密封圈 16—过滤器 17—压力传感器



b)

图 5-112b 先导式安全阀导阀

1—阀座 2—阀杆 3—外阀瓣 4—内阀瓣 5—活塞阀座 6—阀体 7—接头 8—活塞 9—垫圈 10—顶杆 11—弹簧托 12—弹簧 13—弹簧托 14—轴承 15—阀盖 16—阀罩 17—调整套 18—螺母

表 5-62 先导式安全阀典型计算项目

序 号	零件名称	计算内容	选用公式
1	主阀阀体	厚度	表 5-74、表 5-78、表 5-79、表 5-84、表 5-85
2	导阀阀体	厚度	表 5-74、表 5-84、表 5-85
3	主阀阀座	密封面上计算比压	表 5-209、表 5-210
4	导阀阀座	密封面上计算比压	表 5-209、表 5-210
5	主阀弹簧	理论计算	表 5-211
6	导阀弹簧	理论计算	表 5-211
7	安全阀	额定排量计算	表 5-196、表 5-202、表 5-203、表 5-205
8	阀座	流道直径	表 5-207
9	安全阀	排气反作用力的计算	表 5-212、表 5-213、表 5-214

.2.11　减压阀

5.2.11.1　活塞式减压阀（图5-113和表5-63）

5.2.11.2　杠杆式减压阀（图5-114和表5-64）

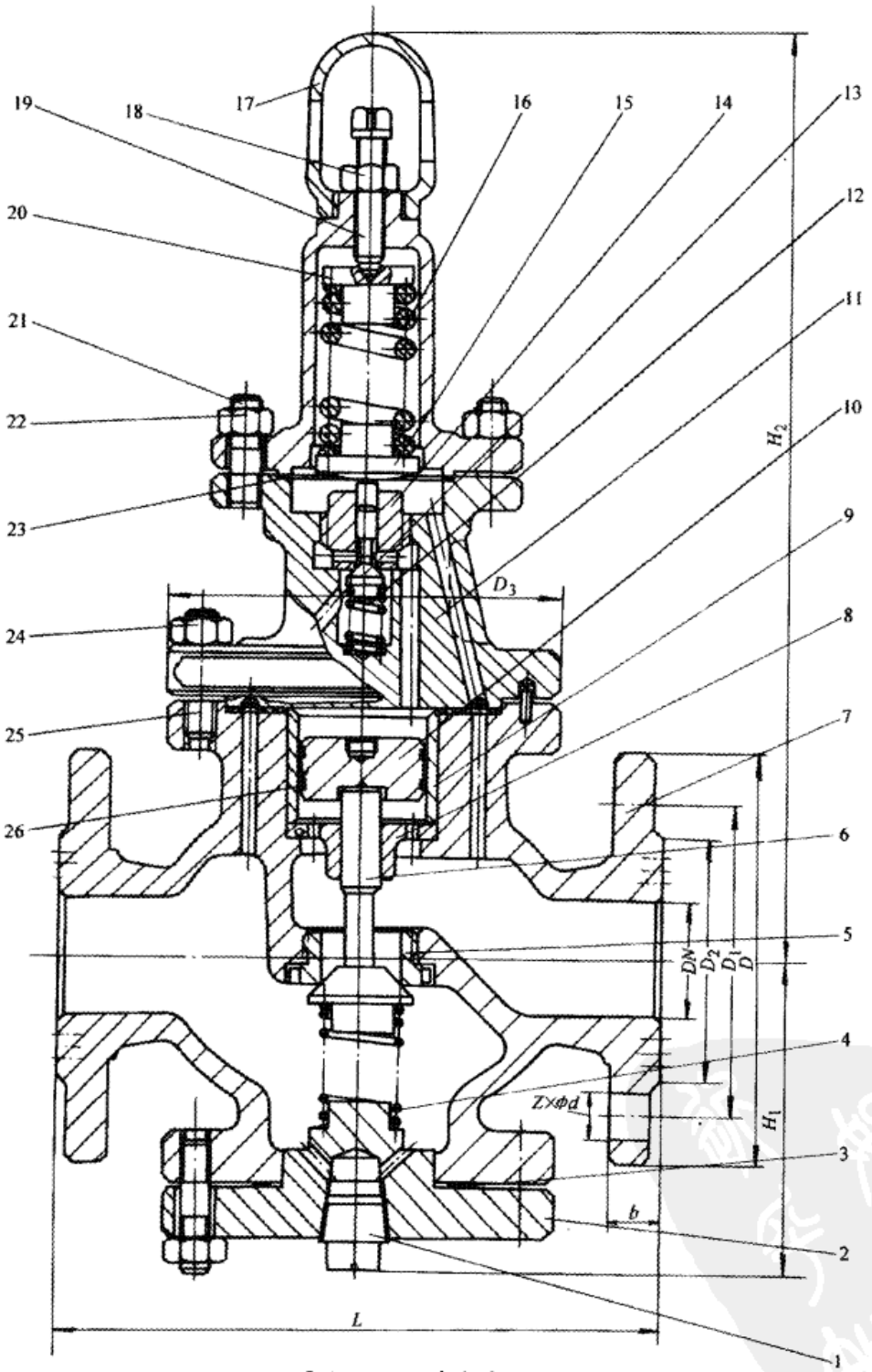


图5-113　活塞式减压阀

1—螺塞　2—底盖　3、23—垫片　4、12—弹簧　5—阀座　6—主阀瓣　7—阀体　8—导向套　9—活塞缸　10—活塞　11—中阀体　13—反馈阀瓣　14—反馈阀座　15、20—弹簧托　16—主弹簧　17—阀罩　18—锁紧螺母　19—调节螺钉　21、25—双头螺柱　22、24—六角螺母　26—活塞环

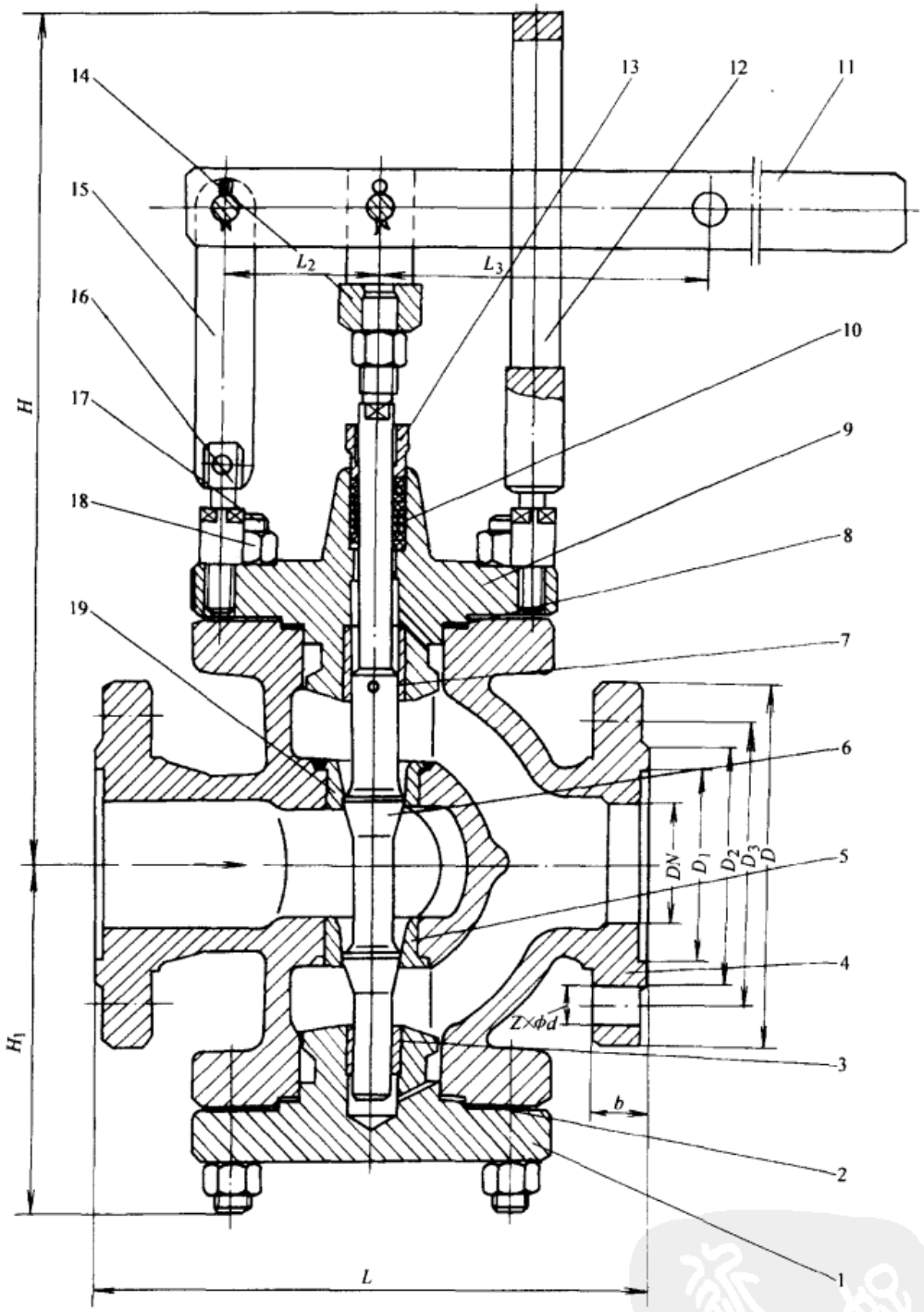


图 5-114 杠杆式减压阀

1—底盖 2—底盖垫片 3、7—滑动轴承 4—阀体 5—下阀座
6—阀心 8—中法兰垫片 9—阀盖 10—填料 11—手柄
12—手柄支柱 13—填料压盖 14—连接杆 15—杠杆支架
16—连接柱 17—双头螺柱 18—六角螺母 19—上阀座

表 5-63 活塞式减压阀典型计算项目

序 号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84、表 5-85
2	中阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84、表 5-85
3	阀盖	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84、表 5-85
4	主阀座	密封面上计算比压	表 5-209、表 5-210
5	主弹簧	理论计算	表 5-206
6	调节弹簧	负荷的计算	表 5-244
7	减压阀	流量的计算	表 5-216、表 5-217、表 5-218
8	减压阀	主阀流通面积的计算	表 5-221、表 5-223、表 5-224、表 5-226 ~ 表 5-229
9	主阀瓣	开启高度的计算	表 5-230、表 5-231、表 5-232、表 5-233
10	副阀	临界压力计算式	表 5-234
11	副阀	泄漏量	表 5-235、表 5-236
12	副阀	流通面积	表 5-237 ~ 表 5-242
13	副阀	副阀瓣开启高度计算式	表 5-243
14	减压阀	流量特性偏差位的计算式	表 5-249
15	减压阀	压力特性偏差值的计算式	表 5-251

表 5-64 杠杆式减压阀典型计算项目

序 号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84、表 5-85
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-209、表 5-210
3	主弹簧	理论计算	表 5-206
4	调节弹簧	负荷的计算	表 5-244
5	减压阀	流量的计算	表 5-216 ~ 表 5-218
6	减压阀	主阀流通面积的计算	表 5-221、表 5-223、表 5-224、表 5-226 ~ 表 5-229
7	主阀瓣	开启高度的计算	表 5-230 ~ 表 5-233
8	副阀	临界压力计算式	表 5-234
9	副阀	泄漏量	表 5-235、表 5-236
10	副阀	流通面积	表 5-237 ~ 表 5-242
11	副阀	副阀瓣开启高度计算式	表 5-243
12	减压阀	流量特性偏差位的计算式	表 5-249
13	减压阀	压力特性偏差值的计算式	表 5-251

5.2.11.3 内上弹簧薄膜式减压阀（图 5-115 和表 5-65）

5.2.11.4 内下弹簧薄膜式减压阀（图 5-116 和表 5-66）

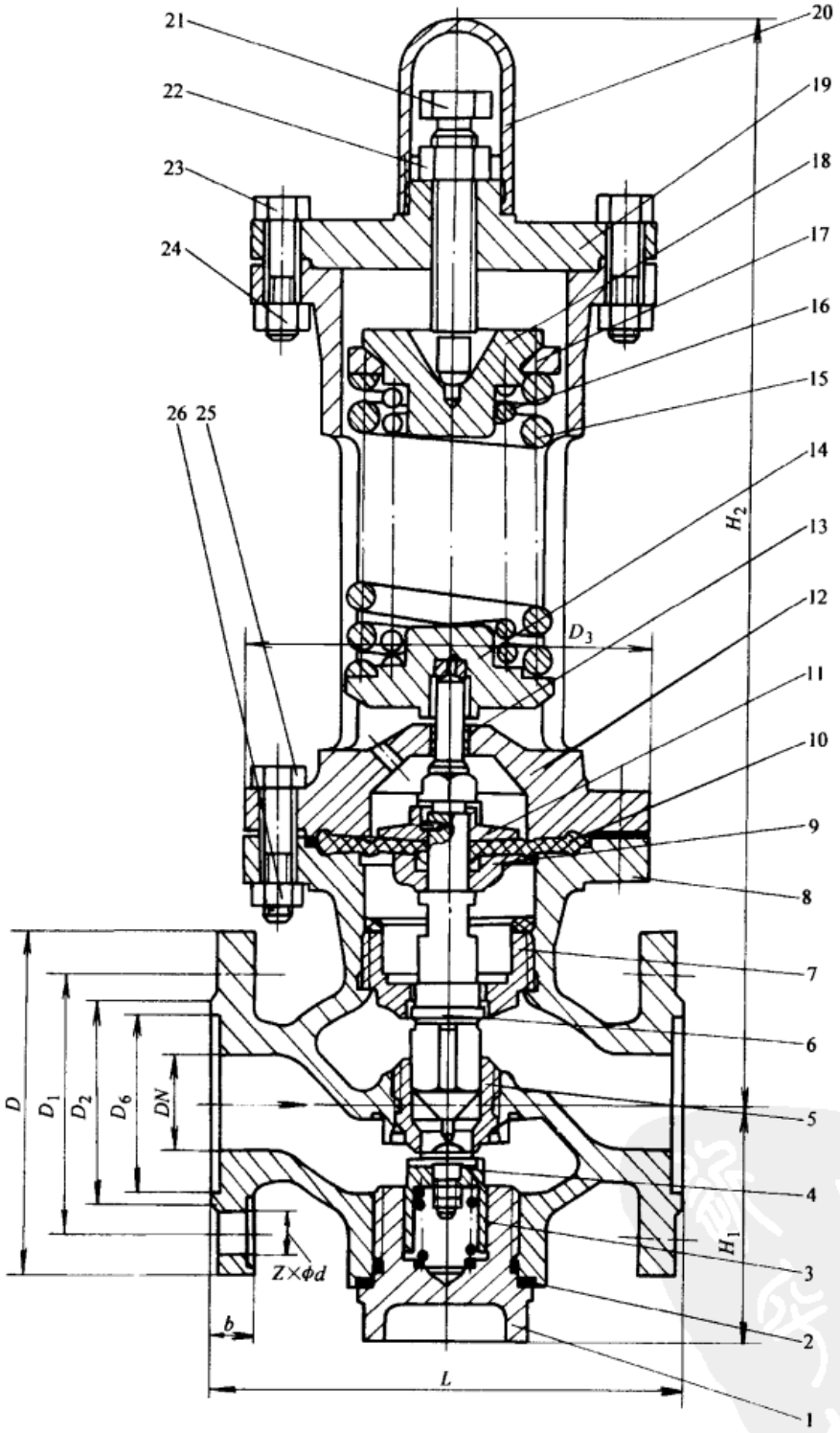


图 5-115 内上弹簧薄膜式减压阀

1—螺塞 2—螺塞垫 3—弹簧导套 4—下阀瓣 5—阀座 6—阀瓣轴 7—上阀座 8—阀体 9—薄膜下托 10—薄膜 11—薄膜压紧套 12—阀盖 13—导向套 14—弹簧托 15—主弹簧 16—内弹簧 17—主弹簧托 18—内弹簧托 19—端盖 20—阀罩 21—调整螺钉 22—锁紧螺母 23—螺栓 24、26—六角螺母 25—六角头螺栓

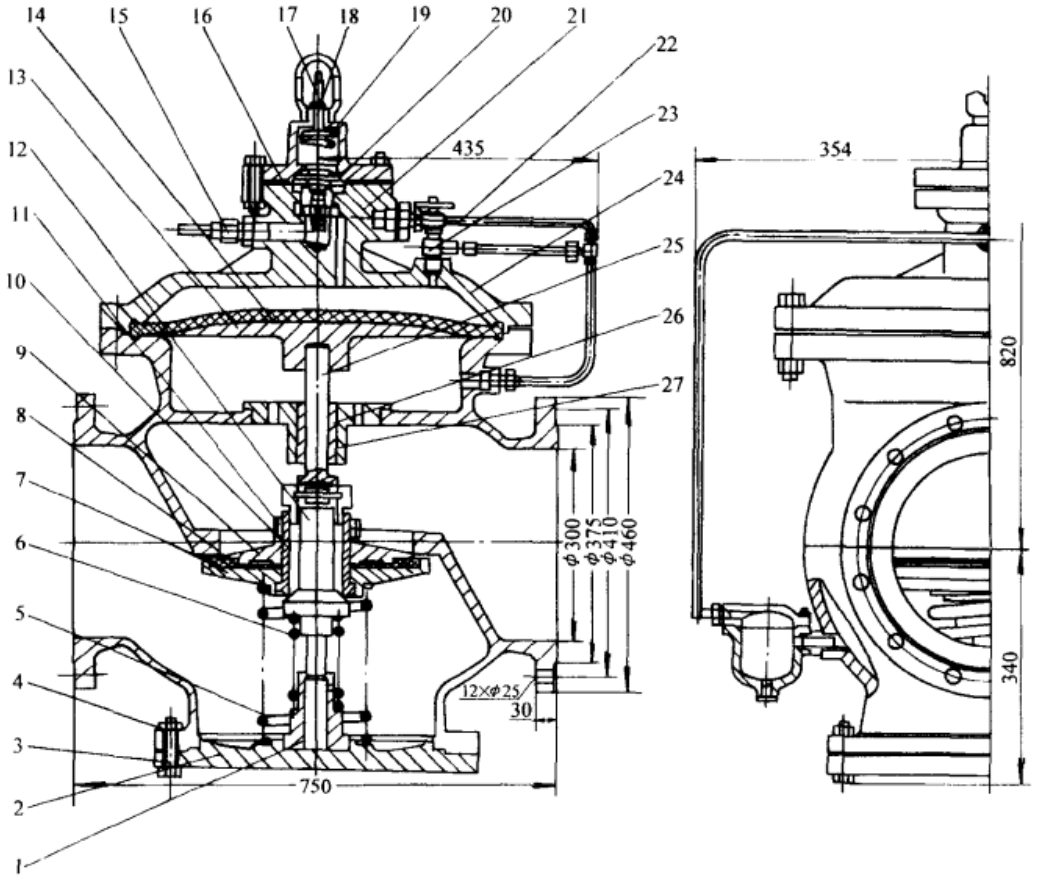


图 5-116　内下弹簧薄膜式减压阀

1—内弹簧托　2—端盖　3—六角头螺栓　4—六角螺母　5—主弹簧　6—内弹簧　7—主阀瓣　8—主阀瓣密封圈　9—主阀瓣密封圈压紧套　10—副阀座　11—锁紧螺母　12—副阀瓣轴　13—薄膜托　14—薄膜　15—接头　14—顶盖　17—调整螺钉　18—锁紧螺母　19—调整弹簧　20—反馈阀瓣　21—反馈孔　22—反馈管路　23—角式截止阀　24—阀盖　25—导向杆　26—导向套　27—导向套支架

表 5-65　内上弹簧薄膜式减压阀典型计算项目

序　号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84、表 5-85
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-209、表 5-210
3	主弹簧	理论计算	表 5-206
4	调节弹簧	负荷计算	表 5-244
5	减压阀	流量的计算	表 5-216～表 5-218
6	减压阀	主阀流通面积的计算	表 5-221、表 5-223、表 5-224、表 5-226～表 5-229
7	主阀瓣	开启高度的计算	表 5-230～表 5-233
8	副阀	临界压力计算式	表 5-234

（续）

序 号	零件名称	计算内容	选用公式
9	副阀	泄漏量	表 5-235、表 5-236
10	副阀	流通面积	表 5-237 ~ 表 5-242
11	副阀	副阀瓣开启高度计算式	表 5-243
12	膜片	金属膜片应力计算式	表 5-245
13	膜片	金属膜片挠度计算式	表 5-246
14	膜片	橡胶膜片厚度计算式	表 5-247
15	减压阀	流量特性偏差值的计算式	表 5-249
16	减压阀	压力特性偏差值的计算式	表 5-251

表 5-66 内下弹簧薄膜式减压阀典型计算项目

序 号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84、表 5-85
2	阀盖	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84、表 5-85
3	阀座	密封面上计算比压	表 5-209、表 5-210
4	主弹簧	理论计算	表 5-206
5	调节弹簧	负荷计算	表 5-234
6	减压阀	流量的计算	表 5-216 ~ 表 5-218
7	减压阀	主阀流通面积的计算	表 5-221、表 5-223、表 5-224、表 5-226 ~ 表 5-229
8	主阀瓣	开启高度的计算	表 5-230 ~ 表 5-233
9	副阀	临界压力计算式	表 5-234
10	副阀	泄漏量	表 5-235、表 5-236
11	副阀	流通面积	表 5-237 ~ 表 5-242
12	副阀	副阀瓣开启高度计算式	表 5-243
13	膜片	金属膜片应力计算式	表 5-245
14	膜片	金属膜片挠度计算式	表 5-246
15	膜片	橡胶膜片厚度计算式	表 5-247
16	减压阀	流量特性偏差值计算式	表 5-249
17	减压阀	压力特性偏差值计算式	表 5-251

5.2.11.5　薄膜弹簧式减压阀（图 5-117 和表 5-67）

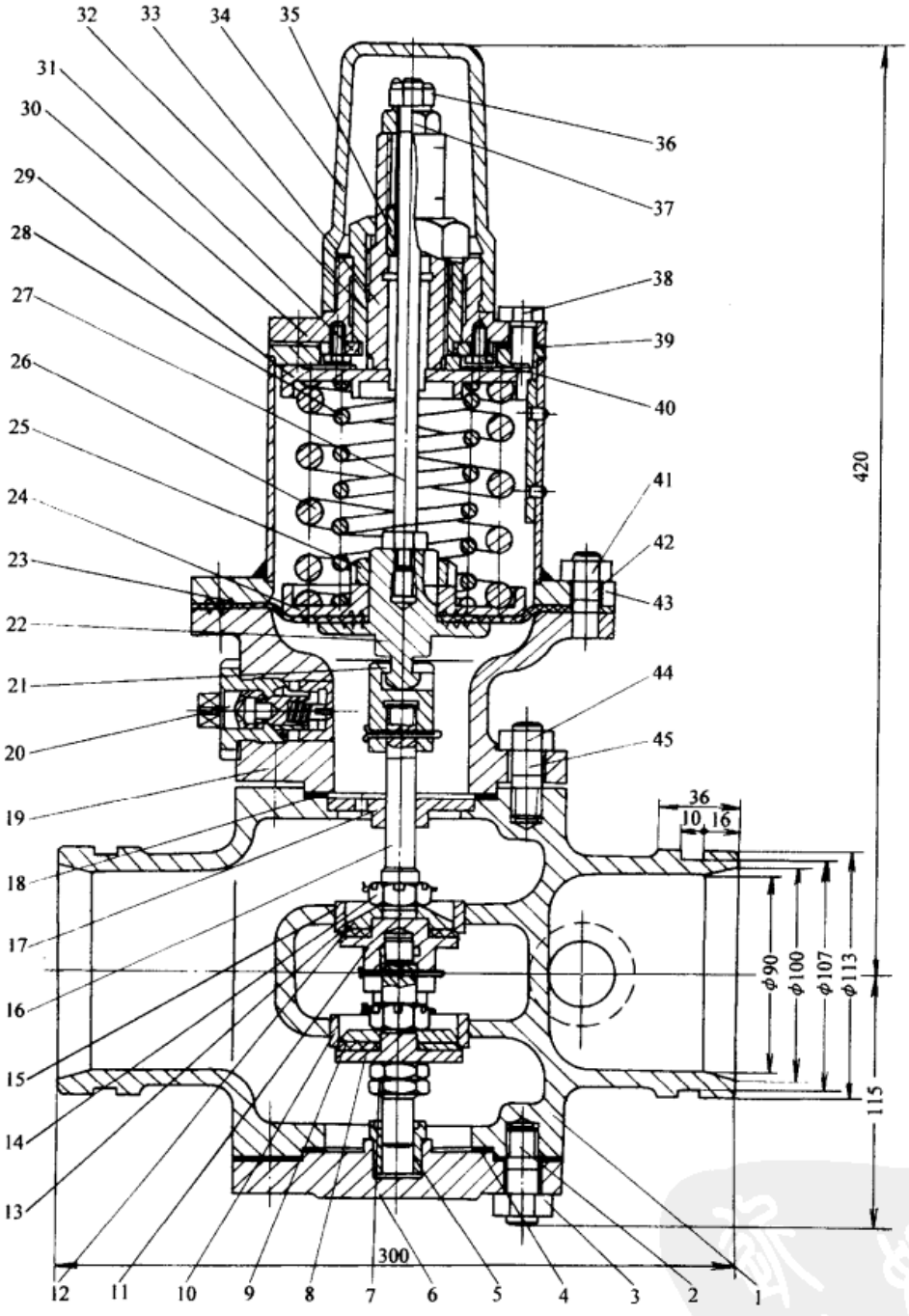


图 5-117　薄膜弹簧式减压阀

1—阀体　2、42、45—双头螺柱　3、37—螺母　4、18、39—垫片　5—轴承　6—端盖　7、14、36—锁紧螺母　8—下阀瓣　9、12—密封圈　10—下阀座　11—上阀瓣　13—压盘　15—上阀座　16—连接杆　17—导向盘　19—中阀盖　20—放气阀组件　21—连接块　22—连接盘　23—薄膜　24、29—弹簧托　25—圆螺母　26—主弹簧　27—调整杆　28—小弹簧　30—上盖　31—接盘　32—连接套　33—调整套　34—阀罩　35—调整螺母　38—六角头螺栓　40—螺钉　41、44—六角螺母　43—上阀盖

表 5-67 薄膜弹簧式减压阀典型计算项目

序 号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84、表 5-85
2	阀盖	厚度	表 5-74、表 5-75、表 5-84、表 5-85
3	阀座	密封面上计算比压	表 5-209、表 5-210
4	主弹簧	理论计算	表 5-206
5	调节弹簧	负荷计算	表 5-244
6	减压阀	流量的计算	表 5-216～表 5-218
7	减压阀	主阀流通面积的计算	表 5-221、表 5-223、表 5-224、表 5-226～表 5-229
8	主阀瓣	开启高度的计算	表 5-230～表 5-233
9	副阀	临界压力计算式	表 5-234
10	副阀	泄漏量	表 5-235、表 5-236
11	副阀	流通面积	表 5-237～表 5-242
12	副阀	副阀瓣开启高度计算式	表 5-243
13	膜片	金属膜片应力计算式	表 5-245
14	膜片	金属膜片挠度计算式	表 5-246
15	膜片	橡胶膜片厚度计算式	表 5-247
16	减压阀	流量特性偏差值计算式	表 5-249
17	减压阀	压力特性偏差值计算式	表 5-251

5.2.12 调节阀

5.2.12.1 气动薄膜直通单座调节阀（图 5-118、表 5-68）

5.2.12.2 气动薄膜角式单座调节阀（图 5-119、表 5-69）

表 5-68 气动薄膜单座调节阀典型计算项目

序 号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	壁厚	表 5-74、表 5-84、表 5-85
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣流量特性曲线	直线特性曲线	表 5-255
		抛物线流量特性曲线	表 5-256
		对数流量特性曲线	表 5-257
4	阀瓣形面的计算和绘制	阀瓣开启截面积	5.4.8.2
		柱塞形阀瓣	5.4.8.2
5	弹簧	理论计算	5.4.8.6
6	膜片	强度计算	5.4.8.4、5.4.8.5
7	阀杆	强度验算	表 5-97
8	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123、表 5-127
9	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-124、表 5-128
10	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-125、表 5-129
11	阀盖	强度验算	表 5-133、表 5-134
12	阀盖	支架强度验算	表 5-146、表 5-147

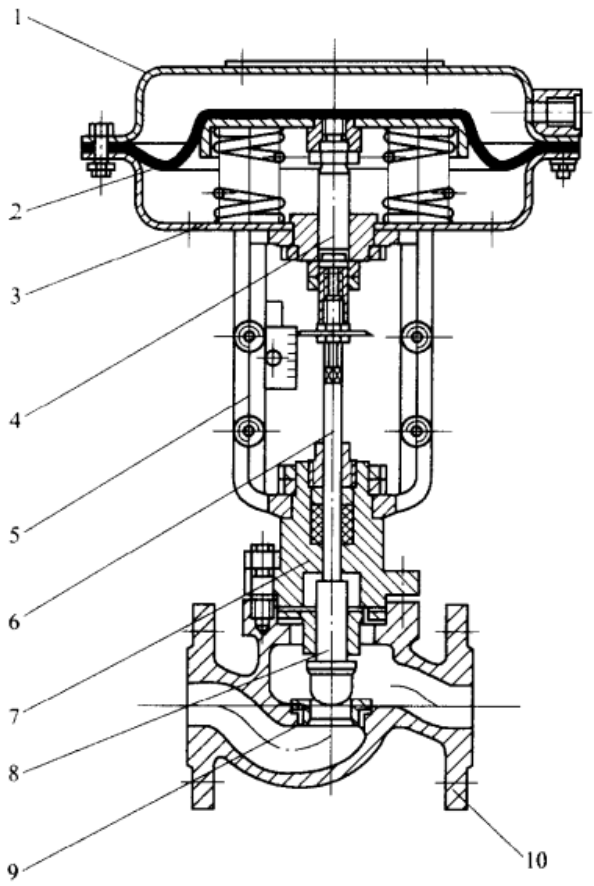


图 5-118　气动薄膜直通单座调节阀

1—膜盖　2—膜片　3—弹簧　4—推杆　5—支架
6—阀杆　7—阀盖　8—阀瓣　9—阀座　10—阀体

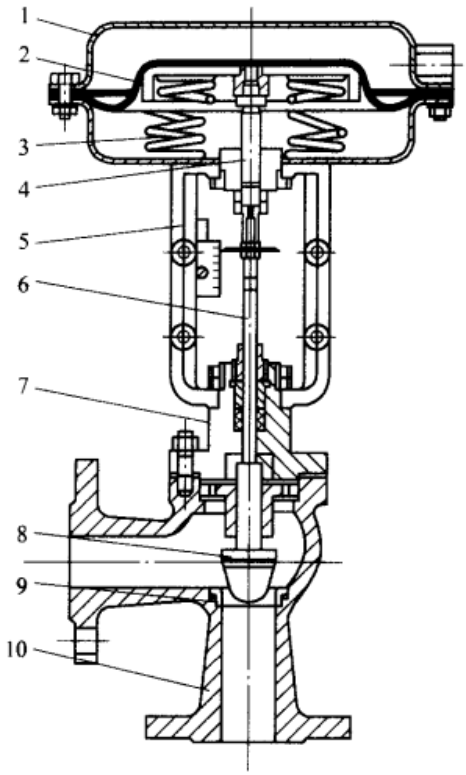


图 5-119　气动薄膜角式单座调节阀

1—膜盖　2—膜片　3—弹簧　4—推杆
5—支架　6—阀杆　7—阀盖　8—阀瓣
9—阀座　10—阀体

表 5-69　气动薄膜角式单座调节阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	壁厚	表 5-74、表 5-84、表 5-85
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣流量特性曲线	直线特性曲线	表 5-255
		抛物线流量特性曲线	表 5-256
		对数流量特性曲线	表 5-257
4	阀瓣形面计算和绘制	阀瓣开启截面积	5.4.8.2
		柱塞形阀瓣	5.4.8.2
5	弹簧	理论计算	5.4.8.6
6	膜片	强度计算	5.4.8.4、5.4.8.5
7	阀杆	强度验算	表 5-97
8	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123、表 5-127
9	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-124、表 5-128
10	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-125、表 5-129
11	阀盖	强度验算	表 5-133、表 5-134
12	阀盖	支架强度验算	表 5-146、表 5-147

5.2.12.3 气动薄膜波纹管单座调节阀（图 5-120、表 5-70）

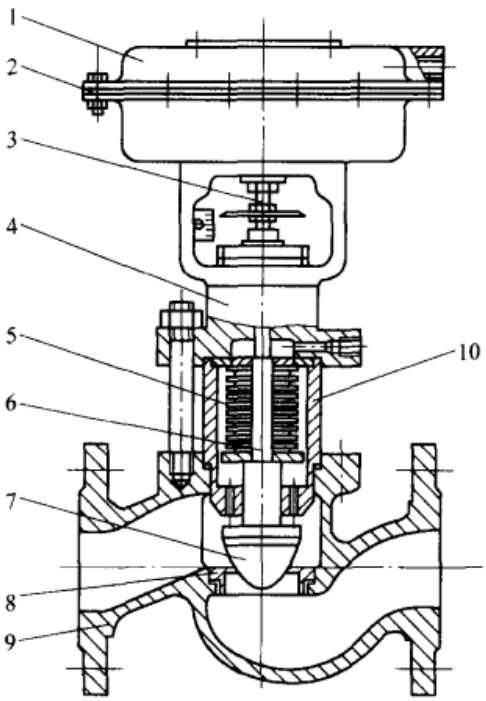


图 5-120 气动薄膜波纹管单座调节阀

1—膜盖 2—膜片 3—推杆 4—阀盖
5—波纹管 6—阀杆 7—阀瓣
8—阀座 9—阀体 10—导向套

5.2.12.4 气动薄膜双阀座调节阀（图 5-121、表 5-71）

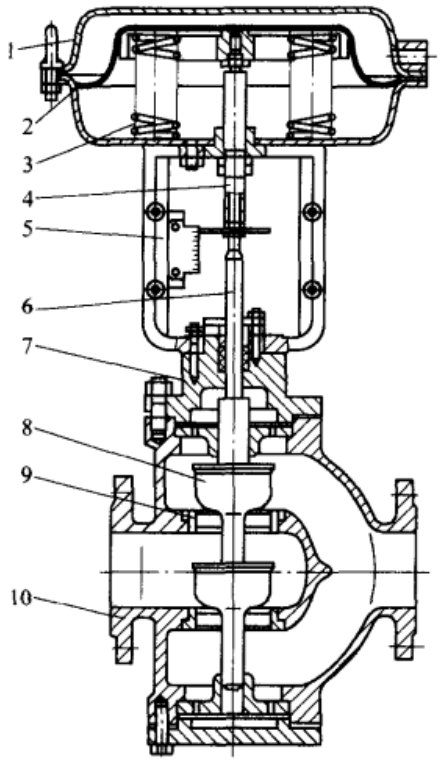


图 5-121 气动薄膜双阀座调节阀

1—膜盖 2—膜片 3—弹簧 4—推杆
5—支架 6—阀杆 7—阀盖
8—阀瓣 9—阀座 10—阀体

表 5-70 气动薄膜波纹管单座调节阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	壁厚	表 5-74、表 5-84、表 5-85
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣流量特性曲线	直线特性曲线	表 5-255
		抛物线流量特性曲线	表 5-256
		对数流量特性曲线	表 5-256
4	阀瓣形面计算和绘制	阀瓣开启截面积	5.4.8.2
		柱塞形阀瓣	5.4.8.2
5	弹簧	理论计算	5.4.8.6
6	膜片	强度计算	5.4.8.4、5.4.8.5
7	阀杆	强度验算	表 5-97
8	波纹管	强度计算	5.4.8.3
9	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123、表 5-127
10	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-124、表 5-128
11	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-125、表 5-129
12	阀盖	强度验算	表 5-133、表 5-134
13	阀盖	支架强度验算	表 5-146、表 5-147

表 5-71　气动薄膜双阀座调节阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	壁厚	表 5-74、表 5-84、表 5-85
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣流量特性曲线	直线特性曲线	表 5-255
		抛物线流量特性曲线	表 5-256
		对数流量特性曲线	表 5-257
4	阀瓣形面计算和绘制	阀瓣开启截面积	5.4.8.2
		柱塞形阀瓣	5.4.8.2
5	弹簧	理论计算	5.4.8.6
6	膜片	强度计算	5.4.8.4、5.4.8.5
7	阀杆	强度验算	表 5-97
8	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123、表 5-127
9	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-124、表 5-128
10	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-125、表 5-129
11	阀盖	强度验算	表 5-133、表 5-134
12	阀盖	支架强度验算	表 5-146、表 5-147

5.2.12.5　气动薄膜套筒调节阀（图 5-122、表 5-72）

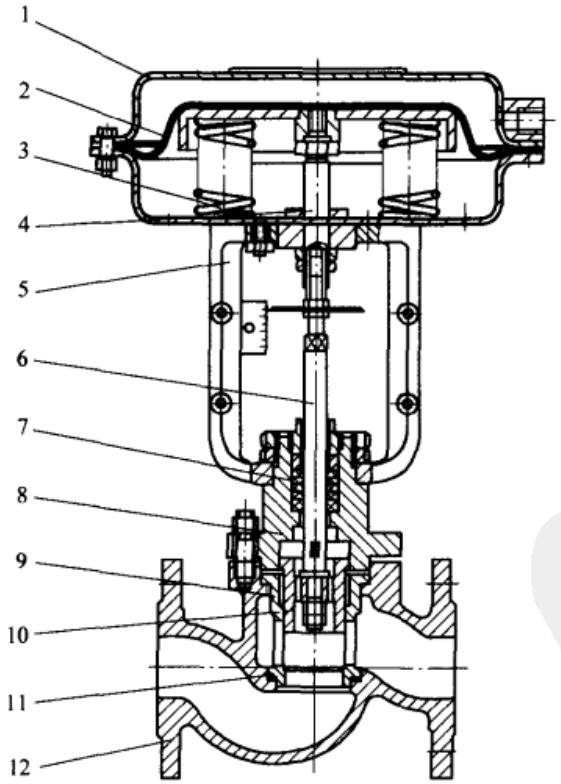


图 5-122　气动薄膜套筒调节阀

1—膜盖　2—膜片　3—弹簧　4—推杆　5—支架　6—阀杆　7—填料
8—阀盖　9—套筒窗口　10—阀瓣　11—阀座　12—阀体

表 5-72 气动薄膜套筒调节阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	壁厚	表 5-74、表 5-84、表 5-85
2	套筒窗口	形面的绘制	5.4.8.2
3	套筒窗口流量特性曲线	直线流量特性曲线	表 5-255
		抛物线流量特性曲线	表 5-256
		对数流量特性曲线	表 5-257
4	弹簧	理论计算	5.4.8.6
5	膜片	强度计算	5.4.8.4、5.4.8.5
6	阀杆	强度验算	表 5-97
7	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123、表 5-127
8	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-124、表 5-128
10	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-125、表 5-129
11	阀盖	强度验算	表 5-133、表 5-134
12	阀盖	支架强度验算	表 5-146、表 5-147

5.2.12.6 自力式气动薄膜调节阀（图 5-123、表 5-73）

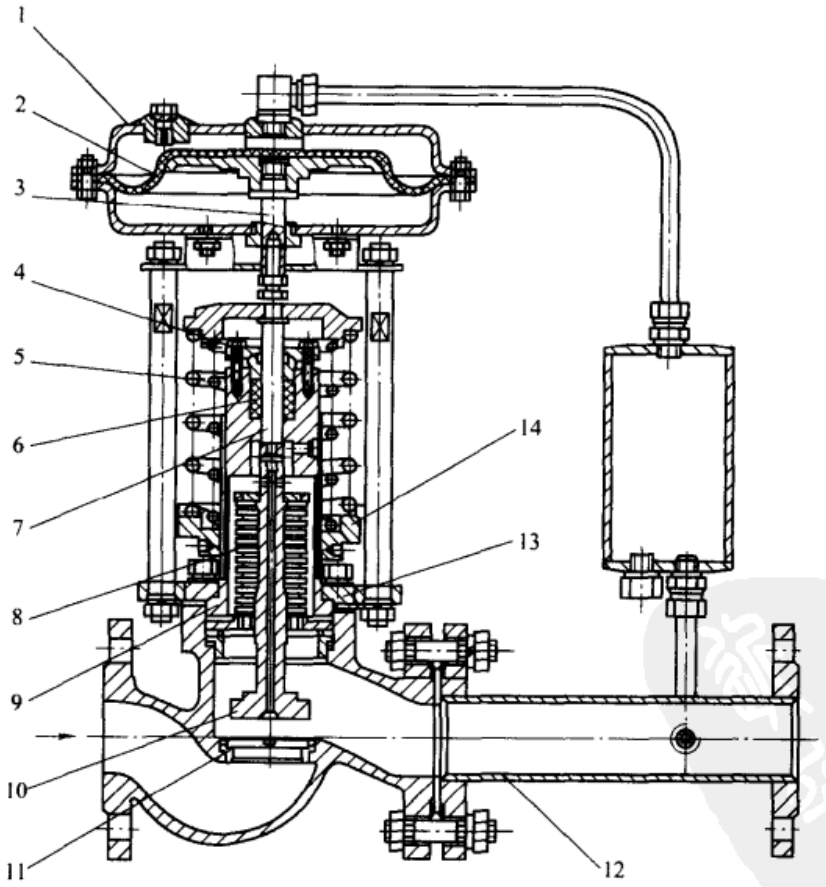


图 5-123 自力式气动薄膜调节阀

1—膜盖 2—膜片 3—推杆 4—大弹簧 5—小弹簧 6—填料 7—阀杆 8—波纹管 9—阀盖 10—阀瓣 11—阀座 12—阀后接管 13—中法兰连接螺栓 14—弹簧托

表 5-73　自力式气动薄膜调节阀典型计算项目

序号	零件名称	计算内容	选用公式
1	阀体	壁厚	表 5-74、表 5-84、表 5-85
2	阀座	密封面上计算比压	表 5-88
3	阀瓣流量特性曲线	直线流量特性曲线	表 5-255
		抛物线流量特性曲线	表 5-256
		对数流量特性曲线	表 5-257
4	阀瓣形面计算和绘制	阀瓣开启截面积	5.4.8.2
		柱塞形阀瓣	5.4.8.2
5	大弹簧	理论计算	5.4.8.6
6	小弹簧	理论计算	5.4.8.6
7	膜片	强度计算	5.4.8.4、5.4.8.5
8	波纹管	强度计算	5.4.8.3
9	中法兰联接螺栓	常温时强度验算	表 5-123、表 5-127
10	中法兰联接螺栓	初加温时强度验算	表 5-124、表 5-128
11	中法兰联接螺栓	高温时强度验算	表 5-125、表 5-129
12	阀盖	强度验算	表 5-133、表 5-134

5.3　阀门通用部分计算式

5.3.1　阀体壁厚计算式（$T_1 \sim T_{10}$）

5.3.1.1　钢及合金钢圆形阀体壁厚计算式（图 5-124 和表 5-74）

5.3.1.2　铸铁圆形阀体壁厚计算式（图 5-124 和表 5-75）

5.3.1.3　铸铁椭圆形阀体壁厚计算式（图 5-125 和表 5-76）

表 5-74　厚度（钢及合金钢阀体，圆形，T_1）

序　号	名　　称	符　　号	式中符号	公式或索引	单　　位
1	计算厚度	t_B'		$\dfrac{p \cdot D_n}{2.3[\sigma_L]-p}+C$	mm
2	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
3	计算内径		D_n	设计给定	mm
4	许用拉应力		$[\sigma_L]$	查表 3-3（或表 3-5）	MPa
5	腐蚀余量		C	设计给定	mm
6	实际厚度	t_B		设计选定	mm

注：1. $t_B \geqslant t_B'$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力而制定的，故不进行高温核算。

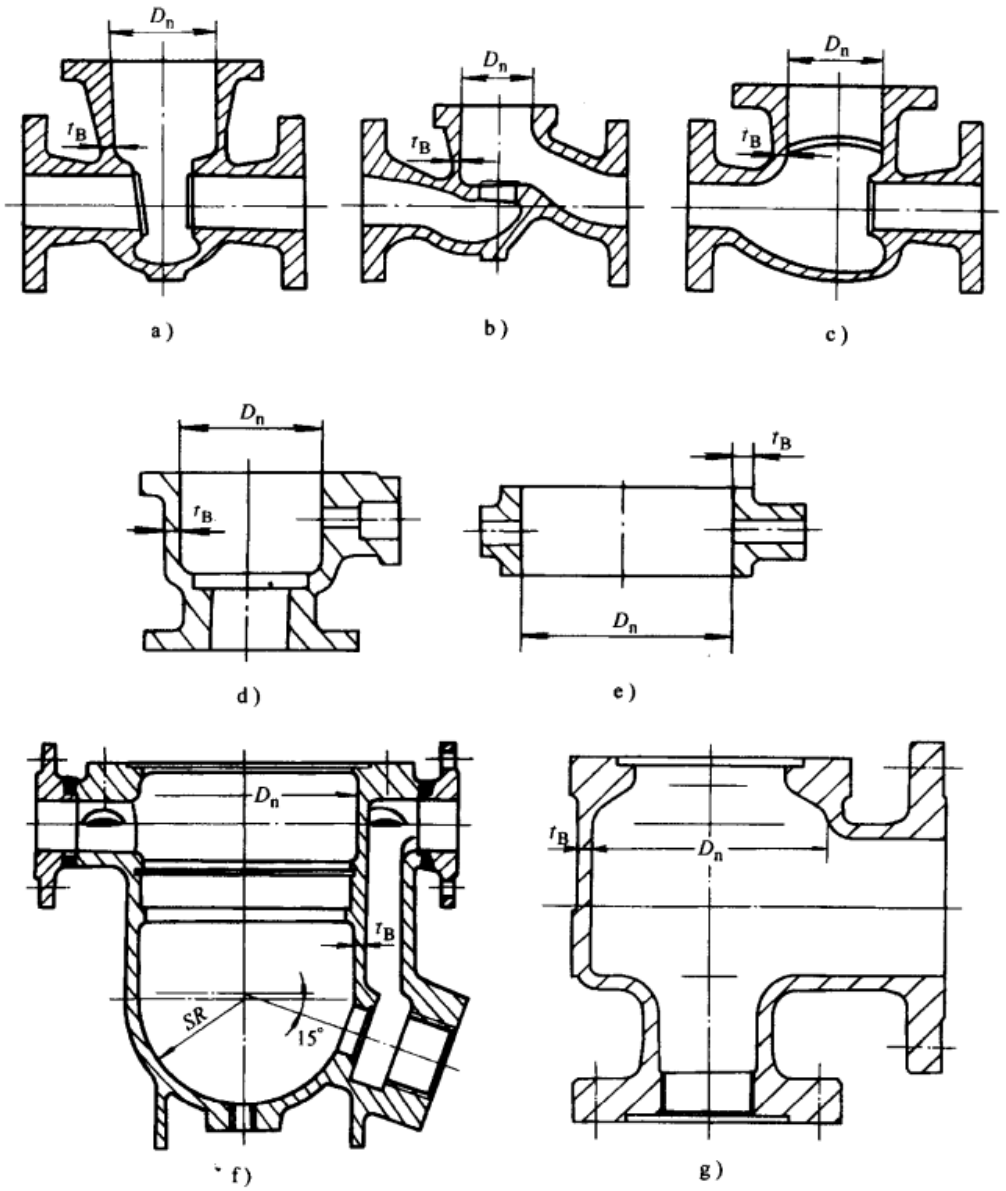


图 5-124 典型阀体结构

a）闸阀阀体 b）截止阀及升降式止回阀阀体 c）旋启式止回阀阀体
d）球阀阀体 e）蝶阀阀体 f）蒸汽疏水阀阀体 g）安全阀阀体

表 5-75 厚度（铸铁阀体，圆形，T_2）

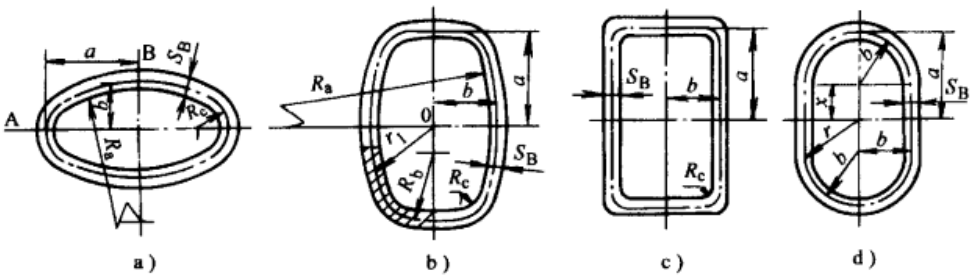
序 号	名 称	符 号	式中符号	公式或索引	单 位
1	计算厚度	t_B'		$\dfrac{1.5p \cdot D_n}{2[\sigma_L] - p} + C$	mm
2	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
3	计算内径		D_n	设计给定	mm
4	许用拉应力		$[\sigma_L]$	查表 3-3	MPa

（续）

序　号	名　称	符　号	式中符号	公式或索引	单　位
5	腐蚀余量		C	设计给定	mm
6	实际厚度	t_B		设计选定	mm

注：1. $t_B \geqslant t_B'$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。



a）　b）　c）　d）

图 5-125　非圆形截面阀体

a）椭圆形　b）近似椭圆形　c）矩形　d）扁圆形

表 5-76　厚度（铸铁阀体，椭圆形，T_3）

序　号	名　称	符　号	式中符号	公式或索引	单　位
1	计算厚度	t_B'		$\dfrac{1.5p \cdot a}{[\sigma_L]} + C$	mm
2	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
3	图示		a	设计给定（图 5-125a）	mm
4	许用拉应力		$[\sigma_L]$	查表 3-3	MPa
5	腐蚀余量		C	设计给定	mm
6	实际厚度	t_B		设计选定	mm

注：1. $t_B \geqslant t_B'$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

5.3.1.4　非圆形截面阀体壁厚计算式（图 5-125 和表 5-77）

5.3.1.5　其他部位壁厚计算式（图 5-126 ~ 图 5-130 和表 5-78 ~ 表 5-82）

表 5-77　厚度（非圆形截面阀体，T_4）

序号	名　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	最大合成应力（A 点）	σ_A		$\pm\dfrac{3p}{(t_B-C)^2}(K^2-a^2)+\dfrac{p\,a}{t_B-C}$	MPa
2	最大合成应力（B 点）	σ_B		$\pm\dfrac{3p}{(t_B-C)^2}(K^2-b^2)+\dfrac{p\,b}{t_B-C}$	MPa
3	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
4	实际厚度		t_B	设计选定	mm
5	腐蚀余量		C	设计给定	mm

（续）

序号	名　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
6	体壳对其轴线极回转半径（f：查图3-3，x、r：图示）		K	矩形（图5-125c）$\sqrt{\frac{(a+b)^2}{3}}$	mm
				椭圆（图5-125a）$b/a \geqslant 0.4$，$\left(\frac{a+b}{2}\right)$；$b/a < 0.4$，$f\frac{a+b}{2}$	
				扁圆（图5-125d）$\sqrt{x^2+b^2+\frac{2}{3}\frac{x}{x+\frac{\pi b}{2}}(3b^2-x^2)}$	
				近似椭圆（图5-125b）$\sqrt{\sum_{i=1}^{n}\frac{r_i^2}{n}}$	
7	图示		a	设计给定	mm
8	图示		b	设计给定	mm
9	许用应力	$[\sigma_L]$ $[\sigma_Y]$		查表3-3（或表3-5）	MPa

注：1. $\sigma_s \leqslant [\sigma_L]$，$\sigma_s \leqslant [\sigma_Y]$，$\sigma_b \leqslant [\sigma_L]$，$\sigma_b \leqslant [\sigma_Y]$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

1）填料函部位（图5-126和表5-78）。

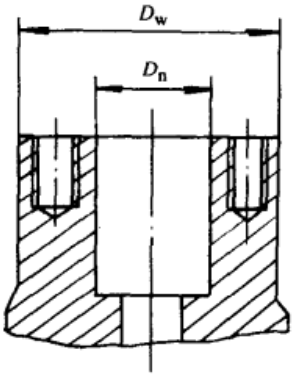


图5-126　填料函部位结构图

2）锻钢阀体中腔（图5-127和表5-79）。

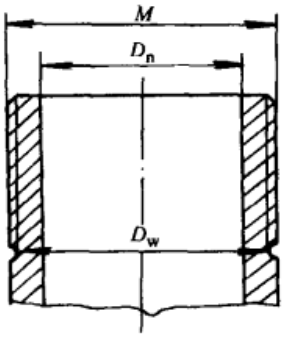


图5-127　锻钢阀体中腔部位结构图

表5-78　厚度（厚壁圆筒形，T_5）

序　号	名　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	预算厚度	t_0		$\frac{D_n}{2}(K_0-1)$	mm
2	计算内径		D_n	设计给定	mm
3	预算内外径比值		K_0	$\sqrt{\frac{[\sigma]}{[\sigma]-\sqrt{3}p}}$	
4	许用应力		$[\sigma]$	取$\sigma_b/4.25$或$\sigma_s/2.3$中较小值	MPa
5	抗拉强度		σ_b	查表3-2（或表3-4）	N/mm^2（MPa）
6	屈服点		σ_s	查表3-2（或表3-4）	N/mm^2（MPa）
7	计算压力		p	PN设计给定	MPa

（续）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
8	计算厚度	t_B'		设计选定	mm
9	合成应力	σ_Σ		$\sqrt{\frac{1}{2}\left[(\sigma_r-\sigma_t)^2+(\sigma_t-\sigma_z)^2+(\sigma_z-\sigma_r)^2\right]}$	MPa
10	径向应力		σ_r	$-p$	MPa
11	切向应力		σ_t	$\frac{K^2+1}{K^2-1}p$	MPa
12	计算内外径比值		K	D_W'/D_n	
13	计算外径		D_W'	D_n+2t_B'	mm
14	轴向应力		σ_z	$\frac{F_{LZ}}{\frac{\pi}{4}(D_W'^2-D_n^2)-F_L}$	MPa
15	常温时螺栓计算载荷		F_{LZ}	表 5-122 序号 1	N
16	螺栓总截面积		A_L	表 5-122 序号 6	mm^2
17	许用合成应力	$[\sigma_\Sigma]$		$[\sigma]$	MPa
18	实际厚度	t_B		$t_B'+C$	mm
19	腐蚀余量		C	设计给定	mm
20	实际外径	D_W		D_n+2t_B	mm

注：1. $\sigma_\Sigma<[\sigma_\Sigma]$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

表 5-79　厚度（厚壁圆筒形，T_6）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	预算厚度	t_0		$\frac{D_n}{2}(K_0-1)$	mm
2	计算内径		D_n	设计给定	mm
3	预算内外径比值		K_0	$\sqrt{\frac{[\sigma]}{[\sigma]-\sqrt{3}p}}$	
4	许用应力		$[\sigma]$	取 $\sigma_b/4.25$ 或 $\sigma_s/2.3$ 中较小值	MPa
5	抗拉强度		σ_b	查表 3-4	N/mm^2（MPa）
6	屈服点		σ_s	查表 3-4	N/mm^2（MPa）
7	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
8	计算厚度	t_B'		设计给定	mm
9	合成应力	σ_Σ		$\sqrt{\frac{1}{2}(\sigma_r-\sigma_t)^2+(\sigma_t-\sigma_z)^2+(\sigma_z-\sigma_r)^2}$	MPa
10	径向应力		σ_r	$-p$	MPa
11	切向应力		σ_t	$\frac{K^2+1}{K^2-1}\cdot p$	MPa

（续）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
12	计算内外径比值		K	$\frac{D_n+2t_B'}{D_n}$	
13	轴向应力		σ_z	$\frac{p}{K^2-1}+\frac{F_{FZ}'}{\frac{\pi}{4}(D_W^2-D_n^2)}$	MPa
14	关闭时阀杆总轴向力		F_{FZ}'	表 5-99 序号 1	N
15	计算外径		D_W'	D_n+2t_B'（表 5-80 序号 19）	mm
16	许用合成应力	$[\sigma_\Sigma]$		$[\sigma]$	MPa
17	实际厚度	t_B		$t_B'+C$	mm
18	腐蚀余量		C	设计给定	mm
19	实际外径	D_W		D_n+2S_B	mm

注：1. $\sigma_\Sigma < [\sigma_\Sigma]$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

3）内压自密封式阀盖（图 5-128 和表 5-80）。

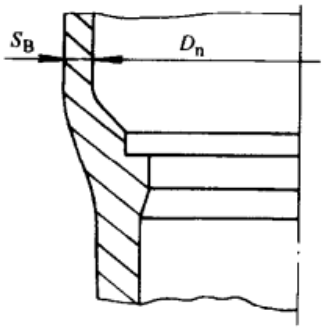


图 5-128 内压自密封式阀盖

4）锻钢高压阀体中腔（图 5-129 和表 5-81）。

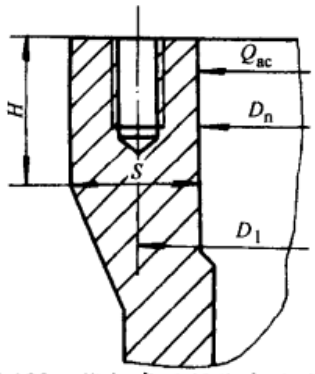


图 5-129 锻钢高压阀体中腔结构

表 5-80 厚度（厚壁圆筒形，T_7）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	预算厚度	t_0		$\frac{D_n}{2}(K_0-1)$	mm
2	计算内径		D_n	设计给定	mm
3	预算内外径比值		K_0	$\sqrt{\frac{[\sigma]}{[\sigma]-\sqrt{3}p}}$	MPa
4	许用应力		$[\sigma]$	$\sigma_b/4.25$ 或 $\sigma_s/2.3$ 较小值	MPa
5	抗拉强度		σ_b	查表 3-4（或表 3-2）	N/mm^2（MPa）
6	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
7	计算厚度	t_B'		设计给定	mm
8	合成应力	σ_Σ		$\sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_r-\sigma_t)^2+(\sigma_t-\sigma_z)^2+(\sigma_z-\sigma_r)^2]}$	MPa
9	径向应力		σ_r	$-p$	MPa

（续）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
10	切向应力		σ_t	$\frac{K^2+1}{K^2-1}\cdot p$	MPa
11	计算内外径比值		K	$(D_n+2t_B')/D_n$	
12	轴向应力		σ_z	$\sigma_{z1}+\sigma_{z2}$	MPa
13			σ_{z1}	$p/(K^2-1)$	MPa
14			σ_{z2}	$F_{YJ}/\frac{\pi}{4}D_n^2(K^2-1)$	MPa
15	必须预紧力		F_{YJ}	表5-92 序号20	MPa
16	许用合成应力	$[\sigma_\Sigma]$		$[\sigma]$	N
17	实际厚度	t_B		$t_B'+C$	mm
18	腐蚀余量		C	设计给定	mm
19	实际外径	D_W		D_n+2S_B	mm

注：1. $\sigma_\Sigma < [\sigma_\Sigma]$，为合格。

2. $t_B > t_B'$，为合格。

表5-81　边缘强度验算（T_8）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	合成应力	σ_Σ		$\sigma_W+\sigma_L$	MPa
2	弯曲应力		σ_W	$0.614F_{MR}/KD_nS^2$	MPa
3	密封环径向作用力		F_{MR}	F_{ac}，表5-96 序号5	N
4	系数		K	$1.86/\sqrt{D_1S}$	
5	螺栓孔中心圆直径		D_1	表5-131 序号11；设计给定	mm
6	图示		S	设计给定	mm
7	计算内径		D_n	表5-96 序号2；设计给定	mm
8	拉应力		σ_L	$F_{LZ}/\pi D_1S$	MPa
9	螺栓计算载荷		F_{LZ}	表5-131 序号1	N
10	加强厚度高度	H'		$\pi/4K$	mm
11	实际加强厚度高度	H		设计选定	mm
12	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表3-3（或表3-5）	MPa

注：1. $\sigma_\Sigma < [\sigma_W]$，为合格。

2. $H' < H$，为合格。

5）锥形过渡部分（图 5-130 和表 5-82）。

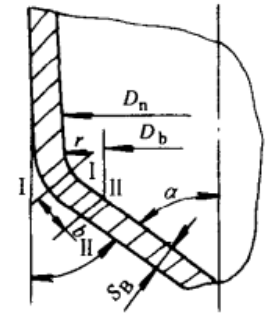


图 5-130 锥形过渡部分结构

5.3.1.6 厚壁球形体壁厚计算式（图 5-131 和表 5-83）

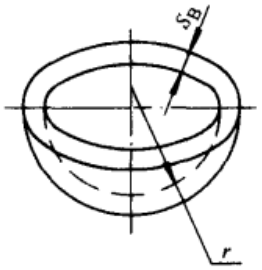


图 5-131 厚壁球形体结构

表 5-82 锥形过渡部分强度验算（T_9）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	Ⅰ-Ⅰ外弯曲应力	σ_{W1}		$\frac{p\ (D_n+2t_B)}{2\ (t_B-C)}K$	MPa
2	计算压力		p	表 5-100 序号 5；设计给定	MPa
3	计算内径		D_n	表 5-96 序号 2；设计给定	mm
4	实际厚度		t_B	设计选定	mm
5	腐蚀余量		C	设计给定	mm
6	形状系数		K	查表 5-103（根据 r/D_n）	
7	过渡部分半径		r	设计给定	mm
8	Ⅱ-Ⅱ处拉应力	$\sigma_{LⅡ}$		$pD_b/2\ (t_B-C)\ \cos\alpha$	MPa
9	图示		D_b	设计给定（根据 b）	mm
10	图示		b	设计给定（$b\leqslant 10t_B$，b 不大于锥形部分母线长之半）	mm
11	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-3（或表 3-5）	MPa
12	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-3（或表 3-5）	MPa

注：$\sigma_{W1} < [\sigma_W]$，$< \sigma_{LⅡ} < [\sigma_L]$，为合格。

表 5-83 厚度（厚壁球形体，T_{10}）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	计算厚度	t_B'		$\{2pr/\ (400\ [\sigma_L]\ -p)\}\ +C$	mm
2	计算压力		p	设计给定	MPa
3	球形体的半径		r	设计给定	mm
4	许用拉应力		$[\sigma_L]$	查表 3-3	MPa
5	腐蚀余量		C	设计给定	mm
6	实际厚度	t_B		设计选定	mm

注：1. $t_B \geqslant t_B'$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

5.3.1.7　ASME 壳体最小壁厚计算式（表 5-84 ~ 表 5-87）

表 5-84　ASME B16.34 壳体最小壁厚（T_{11}）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	壳体最小壁厚	t_B'		$1.5\dfrac{p_c d}{2s-1.2p_c}$	in
2	额定压力级		p_c	设计给定 CL150p_c = 150，CL300p_c = 300	psi
3	内径		d	设计给定：按流道的最小直径选取	in
4	应力系数		s	取 7000	psi
5	实际壁厚		t_B	设计选定	in

表 5-85　ASME Ⅷ卷圆形壳体最小壁厚（T_{12}）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	壳体最小壁厚	t_B'		$\dfrac{pR}{s-0.5p}$	mm
2	设计压力		p	设计给定	kPa
3	壳体的内半径		R	设计给定	mm
4	设计应力强度		s	由 ASME 第Ⅱ卷 D 篇 1 分篇设计应力强度值的表中查得的薄膜应力强度极限，乘以表 AD-150.1 中的应力	kPa
5	实际壁厚		t_B	设计选定	mm

表 5-86　ASME Ⅷ卷球形壳体最小壁厚（T_{13}）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	壳体最小壁厚	t_B'		$\dfrac{0.5pR}{s-0.25p}$	mm
2	设计压力		p	设计给定	kPa
3	壳体内半径		R	设计选定	mm
4	设计应力强度		s	由 ASME 第Ⅱ卷 D 篇 1 分篇设计应力强度值的表中查得的薄膜应力强度极限乘以表 AD-150.1 中的应力强度系数	kPa
5	实际壁厚		t_B	设计选定	mm

表 5-87　ASME Ⅷ卷锥形壳体最小壁厚（T_{14}）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	壳体最小壁厚	t_B'		$\dfrac{pR}{s-0.5p}$	mm
2	设计压力		p	设计给定	kPa
3	壳体内半径		R	设计给定：为所考虑处沿垂直于壳壁表面方向量的半径	mm
4	设计应力强度		s	由 ASME 第Ⅱ卷 D 篇 1 分篇设计应力强度值的表上查得的薄膜应力强度极限，乘以表 AD-150.1 中的应力强度系数	kPa
5	实际壁厚		t_B	设计选定	mm

5.3.2 密封面、环上总作用力及计算比压计算式（M_1～M_8、H_1）

5.3.2.1 平面密封（图 5-132 和表 5-88）

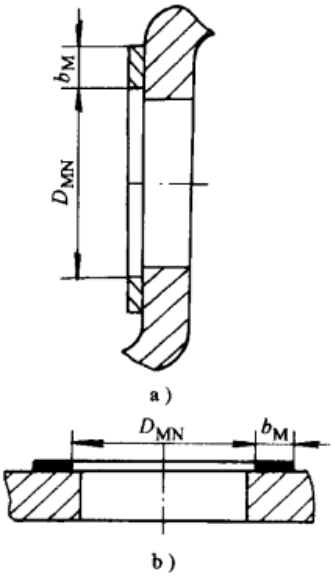


图 5-132 平面密封

a）垂直平面 b）水平平面

5.3.2.2 高压、带弹簧平面密封（图 5-133 和表 5-89）

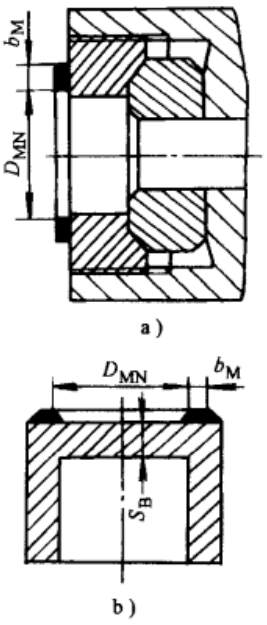


图 5-133 高压、带弹簧平面密封结构

a）垂直密封平面 b）水平密封平面

表 5-88 密封面上总作用力及计算比压（M_1）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	密封面上总作用力	F_{MZ}		$F_{MJ}+F_{MF}$	N
2	密封面处介质作用力		F_{MJ}	$\frac{\pi}{4}(D_{MN}+b_M)^2p$	N
3	密封面内径		D_{MN}	设计给定	mm
4	密封面宽度		b_M	设计给定	mm
5	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
6	密封面上密封力		F_{MF}	$\pi(D_{MN}+b_M)b_Mq_{MF}$	N
7	密封面必需比压		q_{MF}	查表 3-13	MPa
8	密封面计算比压	q		$F_{MZ}/\pi(D_{MN}+b_M)b_M$	MPa
9	密封面许用比压	$[q]$		查表 3-14	MPa

注：$q_{MF}\leqslant q\leqslant[q]$，为合格。

表 5-89 密封面上总作用力及计算比压（高压、带弹簧，M_2）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	密封面上总作用力	F_{MZ}		$F_{MJ}+F_{MT}$	N
2	密封面处介质作用力		F_{MJ}	$\frac{\pi}{4}(D_{MN}+b_M)^2p$	N
3	密封面内径		D_{MN}	设计给定	mm

（续）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
4	密封面宽度		b_M	设计给定	mm
5	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
6	弹簧预紧力	F_{MT}		$F_1 \frac{G\ d^4}{8\ nD_2^3}$	N
7	预加变形量		F_1	设计给定	mm
8	材料切变模量		G	GB/T1239.2—1989	MPa
9	弹簧直径		d	设计给定	mm
10	弹簧中径		D_2	设计给定	mm
11	弹簧有效圈数		n	设计给定	圈
12	密封面必需比压	q_{MF}		查表3-13	MPa
13	密封面计算比压	q		$F_{MZ}/\pi\ (D_{MN}+b_M)\ b_M$	MPa
14	密封面许用比压	$[q]$		查表3-14	MPa

注：$q_{MF} < q < [q]$，为合格。

5.3.2.3 带有卸压阀的平面密封（图5-134和表5-90）

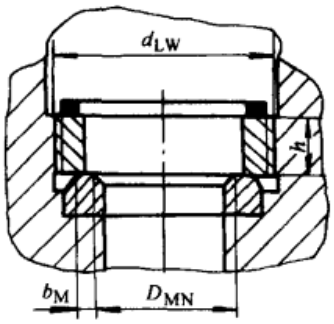


图5-134 带有卸压阀的平面密封结构

5.3.2.4 高压带有内旁通的平面密封（图5-135和表5-91）

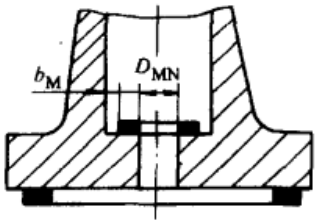


图5-135 高压带有内旁通的平面密封结构

表5-90 密封面上总作用力及计算比压（带有卸压阀，M_3）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	密封面上总作用力	F_{MZ}		$F_{MF}+F_{MJ}$	N
2	密封面上密封力	F_{MF}		表5-88序号8	N
3	密封面处介质作用力	F_{MJ}		$\frac{\pi}{4}[(D_{MN}+b_M)^2-d_F^2]p$	N
4	密封面内径		D_{MN}	设计给定	mm
5	密封面宽度		b_M	设计给定	mm
6	阀杆直径		d_F	设计给定	mm
7	计算压力		p	设计给定	MPa

（续）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
8	密封面计算比压	q		$F_{MZ}/\pi\ (D_{MN}+b_S)\ b_S$	MPa
9	密封面必需比压	q_{MF}		查表 3-13	MPa
10	密封面许用比压	$[q]$		查表 3-14	MPa

注：$q_{MF}<q<[q]$，为合格。

表 5-91 密封面上总作用力及计算比压（高压，M_4）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	密封面上总作用力	F_{MZ}		$F_{MJ}+F_{MF}$	N
2	密封面处介质作用力		F_{MJ}	$\frac{\pi}{4}\ (D_{MN}+b_M)^2 p$	N
3	密封面内径		D_{MN}	设计给定	mm
4	密封面宽度		b_M	设计给定	mm
5	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
6	密封面上密封力		F_{MF}	$\pi\ (D_{MN}+b_M)\ b_M q_{MF}$	N
7	密封面必需比压		q_{MF}	查表 3-13	MPa
8	密封面计算比压	q		$F_{MZ}/\pi\ (D_{MN}+b_M)\ b_M$	MPa
9	密封面许用比压	$[q]$		查表 3-14	MPa

注：$q_{MF}<q<[q]$，为合格。

5.3.2.5 球面或平面密封（图 5-136 和表 5-92）

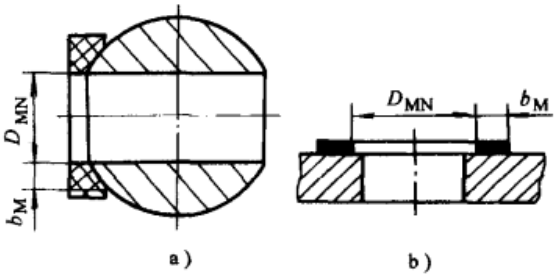


图 5-136 球面或平面密封结构

a）球面密封 b）平面密封

5.3.2.6 隔膜阀密封面（图 5-137 和表 5-93）

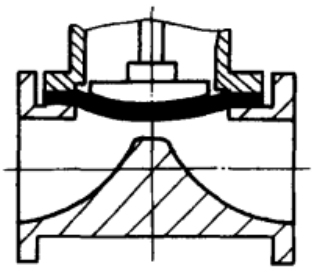


图 5-137 隔膜阀密封面结构

表 5-92 密封面上总作用力及计算比压（M_5）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	密封面上总作用力	F_{MZ}		F_{MJ}	N
2	密封面处介质作用力	F_{MJ}		$\frac{\pi}{4}\ (D_{MN}+b_M)^2 p$	N
3	密封面内径		D_{MN}	设计给定	mm
4	密封面宽度		b_M	设计给定	mm

（续）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
5	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
6	密封面必需比压	q_{MF}		查表 3-13	MPa
7	密封面计算比压	q		$F_{MJ}/\pi\ (D_{MN}+b_M)\ b_M$	MPa
8	密封面许用比压	$[q]$		查表 3-14	MPa

注：$q_{MF}<q<[q]$，为合格。

表 5-93　密封面上总作用力与计算比压（M_6）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	密封面上总作用力	F_{MZ}		$F_{MJ}+F_{MF}$	N
2	密封面处介质作用力	F_{MJ}		$\frac{\pi}{4}r_N^2p$	N
3	计算半径		r_N	方形 $1\frac{1}{4}r_g$	mm
				圆形 $1\frac{1}{8}r_g$	mm
4	中口半径		r_g	设计给定	mm
5	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
6	密封面上密封力	F_{MF}		$2.5b_Mr_Np$	N
7	密封面宽度		b_M	设计给定（以阀瓣计算）	mm
8	密封面上计算比压	q		$F_{MZ}/2b_Mr_N$	MPa
9	密封面必需比压	q_{MF}		$\frac{a+CPN}{\sqrt{b_M/10}}$	MPa
10	系数		a	查表 3-13	
11	系数		C	查表 3-13	
12	密封面上许用比压	$[q]$		查表 3-14	MPa

注：$q_{MF}<q<[q]$，为合格。

5.3.2.7　锥面密封（图 5-138 和表 5-94）

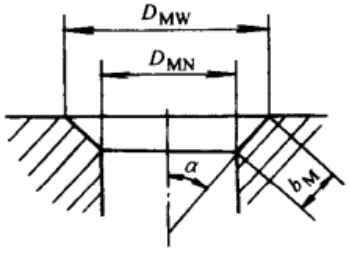


图 5-138　锥面密封结构

5.3.2.8　球面密封（图 5-139 和表 5-95）

5.3.2.9　内压自封式密封环（图 5-140 和表 5-96）

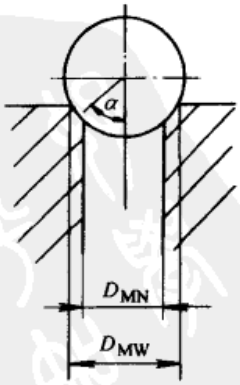


图 5-139　球面密封结构

表 5-94 密封面上总作用力及计算比压（M_7）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	密封面上总作用力	F_{MZ}		$F_{MJ}+F_{MF}$	N
2	密封面上介质作用力		F_{MJ}	表 5-88 序号 2	N
3	密封面内径		D_{MN}	设计给定	mm
4	密封面外径		D_{MW}	设计给定	mm
5	密封面锥半角		α	设计给定	
6	密封面宽度		b_M	设计给定	mm
7	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
8	密封面上密封力		F_{MF}	$\frac{\pi}{4}(D_{MW}^2-D_{MN}^2)(1+f_M/\tan\alpha)q_{MF}$	N
9	密封面摩擦因数		f_M	查表 3-26（1）	
10	密封面计算比压	q		$F_{MZ}/\sin\alpha(D_{MW}+D_{MN})\pi b_M$	MPa
11	密封面必需比压	q_{MF}		查表 3-13	MPa
12	密封面许用比压	$[q]$		查表 3-14	MPa

注：$q_{MF}\leqslant q\leqslant[q]$，为合格。

表 5-95 密封面上总作用力及计算比压（M_8）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	密封面上总作用力	F_{MZ}		$F_{MJ}+F_{MF}$	N
2	密封面上介质作用力		F_{MJ}	表 5-88 序号 2	N
3	密封面内径		D_{MN}	图示，设计给定	mm
4	密封面外径		D_{MW}	图示，设计给定	mm
5	密封面与球面接触半角		α	图示，设计给定	
6	密封面宽度		b_M	设计给定	mm
7	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
8	密封面上密封力		F_{MF}	$\frac{\pi}{4}(D_{MW}^2-D_{MN}^2)(1+f_M/\tan\alpha)q_{MF}$	N
9	密封面摩擦因数		f_M	查表 3-26	
10	密封面计算比压	q		$F_{MZ}/\sin\alpha(D_{MW}+D_{MN})\pi b_M$	MPa
11	密封面上必需比压	q_{MF}		查表 3-13	MPa
12	密封面上许用比压	$[q]$		查表 3-14	MPa

注：$q_{MF}\leqslant q\leqslant[q]$

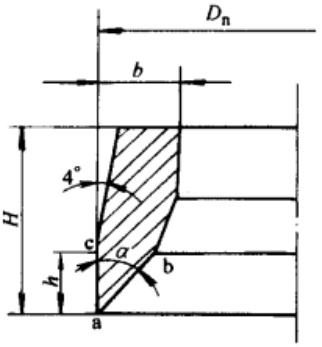


图 5-140　内压自封式密封环结构

5.3.3　阀杆强度核算计算式（$G_1 \sim G_{12}$）

5.3.3.1　升降杆（明杆）强度验算（图 5-141 和表 5-97）

5.3.3.2　旋转升降杆（暗杆）强度验算（图 5-142 和表 5-98）

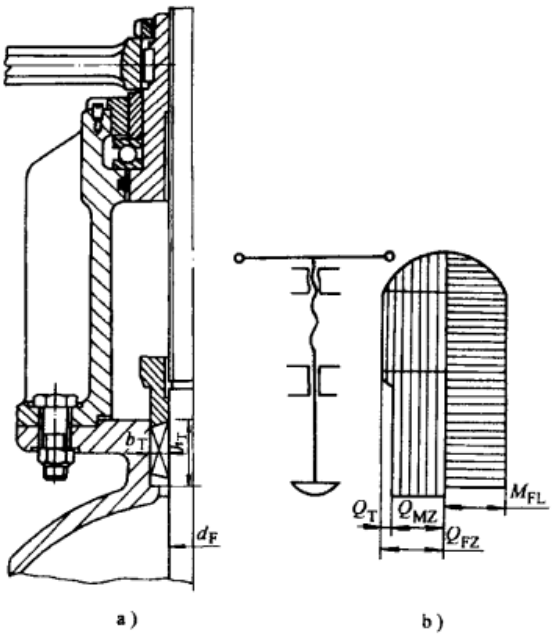


图 5-141　升降杆

a）升降杆（明杆）结构　b）升降杆（明杆）受力分析图

表 5-96　密封环上总作用力及计算比压（自封式，H_1）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	密封环处介质作用力	F_{DJ}		$\frac{\pi}{4}D_n^2 p$	N
2	计算内径		D_n	设计给定	mm
3	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
4	a-c 处计算比压	q_{ac}		F_{ac}/A_{ac}	MPa
5	a-c 处计算载荷		F_{ac}	$F_{DJ}/\tan(\alpha+\rho)$	N
6	密封环楔角		α	设计给定	
7	摩擦角		ρ	设计给定（$f_\rho=0.2$）	
8	a-c 处计算面积		A_{ac}	$\pi D_n h_0$	mm^2
9	计算接触高度		h_0	设计给定$\left(取\frac{1}{2}h\right)$	mm
10	图示		h	设计给定	mm
11	a-b 处计算比压	q_{ab}		F_{ab}/A_{ab}	MPa
12	a-b 处计算载荷		F_{ab}	$F_{DJ}\frac{\cos\rho}{\sin(\alpha+\rho)}$	N
13	a-b 处计算面积		A_{ab}	$\pi(D_n-b_0)\,b_0/\sin\alpha$	mm^2
14	计算接触宽度		b_0	设计给定（取 1/3b）	mm
15	图示		b	设计给定	mm
16	密封环预紧比压	q_{YJ}		查表 3-24	MPa
17	密封环许用比压	$[q]$		$K\sigma_S$	MPa
18	系数		K	设计给定（0.95）	

（续）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
19	屈服点		σ_s	查表 3-4	MPa
20	必需预紧力	F_{YJ}		$\pi\ (D_n - b)\ q_{DJ} \cdot \frac{\sin\ (\alpha + \rho)}{\cos\rho}$	N
21	单位长度必需比压		q_{DJ}	设计给定 $\begin{pmatrix} p \leqslant 30 \\ p = 30 \sim 70 \end{pmatrix}$	MPa

注：$q_{YJ} < q_{ac} < [q]$，$q_{YJ} < q_{ab} < [q]$ 为合格。

表 5-97 强度验算（明杆，G_1）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	关闭时阀杆总轴向力	F'_{FZ}		$K_1 F_{MJ} + K_2 F_{MF} + F_P + F_T$	N
2	开启时阀杆总轴向力	F''_{FZ}		$K_3 F_{MJ} + K_4 F_{MF} - F_P + F_T$	N
3	阀杆最大轴向力	F_{FZ}		取 F'_{FZ} 及 F''_{FZ} 中较大值	N
4	系数		$K_1 \sim K_4$	查表 3-28	
5	密封面处介质作用力		F_{MJ}	表 5-88 序号 2	N
6	密封面上密封力		F_{MF}	表 5-88 序号 8	N
7	阀杆径向截面上介质作用力		F_P	$\frac{\pi}{4} d_F^2 p$	N
8	阀杆直径		d_F	设计给定	mm
9	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
10	阀杆与填料摩擦力		F_T	$\psi d_F b_T p$	N
11	系数		ψ	查表 3-15（按 h_T/b_T）	
12	填料深度		h_T	设计给定	mm
13	填料宽度		b_T	设计给定	mm
14	轴向应力	σ_L		F''_{FZ}/A_S	MPa
15		σ_Y		F'_{FZ}/A_S	MPa
16	阀杆最小截面积		A_S	查表 3-17（按退刀槽处 A_T）	mm^2
17	扭应力	τ_N		M'_{FL}/W_S	MPa
18	关闭时阀杆螺纹摩擦力矩		M'_{FL}	$F'_{FZ} R_{FM}$	N·mm
19	螺纹摩擦半径		R_{FM}	查表 3-16	mm
20	阀杆最小断面系数		W_S	查表 3-17（按退刀槽处 W_T）	mm^2
21	合成应力	σ_Σ		$\sqrt{\sigma_Y^2\ （或\ \sigma_L^2）\ + 4\tau_N^2}$	MPa
22	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-7	MPa
23	许用压应力	$[\sigma_Y]$		查表 3-7	MPa
24	许用扭应力	$[\tau_N]$		查表 3-7	MPa
25	许用合成应力	$[\sigma_\Sigma]$		查表 3-7	MPa

注：1. $\sigma_L < [\sigma_L]$，$\tau_N < [\tau_N]$，$\sigma_Y < [\sigma_Y]$，$\sigma_\Sigma < [\sigma_\Sigma]$，为合格。

2. 工作压力随工作温度而改变的比值，比相应温度下材料许用应力改变的比值为大，故不进行高温核算。

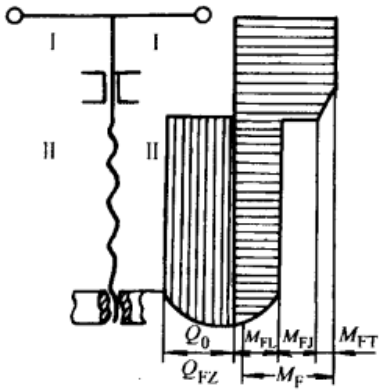


图 5-142　旋转升降杆（暗杆）受力分析图

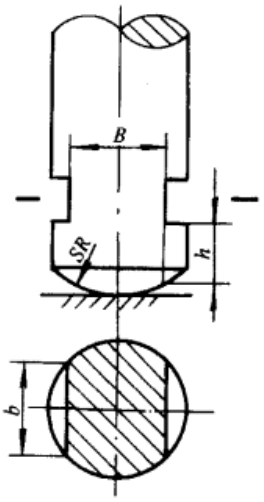


图 5-143　阀杆头部结构

5.3.3.3　阀杆头部强度验算（图 5-143 和表 5-99）

表 5-98　强度验算（暗杆，G_2）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1～13				同表 5-78 序号 1～13	
14	关闭时阀杆总力矩	M_F'		$M_{FL}' + M_{FT} + M_{TJ}$	N·mm
15	开启时阀杆总力矩	M_F''		$M_{FL}'' + M_{FT} + M_{TJ}$	N·mm
16	关闭时阀杆螺纹摩擦力矩		M_{FL}'	$F_{FZ}' R_{FM}$	N·mm
17	开启时阀杆螺纹摩擦力矩		M_{FL}''	$F_{FZ}'' R_{FM}'$	N·mm
18	螺纹摩擦半径		R_{FM}	查表 3-16	mm
19			R_{FM}'	查表 3-16	mm
20	阀杆与填料摩擦力矩		M_{FT}	$F_T d_{FJ}/2$	N·mm
21	阀杆凸肩摩擦力矩		M_{TJ}	$(F_{FZ}' - F_T) f_{TJ}' \frac{d_{FJ}}{2}$	N·mm
22			M_{TJ}'	$(F_{FZ}'' - F_T) f_{TJ}' \frac{d_{FJ}}{2}$	N·mm
23	凸肩摩擦因数		f_{TJ}	查表 3-26（3）	
24			f_{TJ}'	$f_{TJ} + 0.1$	
25	阀杆凸肩平均直径		d_{FJ}	设计给定	mm
26	Ⅰ-Ⅰ断面扭应力	τ_{N1}		M_F'/W_{S1}	MPa
27				M_F''/W_{S1}	MPa
28	Ⅰ-Ⅰ（断面）断面系数		W_{S1}	查表 3-17（按外径处 W_W）	mm^3
29	Ⅱ-Ⅱ断面轴向应力	σ_{L2}		F_{FZ}''/F_{S2}	MPa
30		σ_{Y2}		F_{FZ}'/F_{S2}	MPa
31	Ⅱ-Ⅱ断面截面积		A_{S2}	查表 3-17（按退刀槽处 A_T）	mm^2
32	Ⅱ-Ⅱ断面扭应力	τ_{N2}		M_{FL}'/W_{S2}	MPa
33				M_{FL}''/W_{S2}	MPa

（续）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
34	Ⅱ-Ⅱ（断面）断面系数		W_{S2}	查表 3-17（按退刀槽处 W_T）	mm^3
35	Ⅱ-Ⅱ断面合成应力	$\sigma_{\Sigma 2}$		$\sqrt{\sigma_{L2}^2（或\ \sigma_{Y2}^2）+4\tau_{N2}^2}$	MPa
36	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-7	MPa
37	许用压应力	$[\sigma_Y]$		查表 3-7	MPa
38	许用扭应力	$[\tau_N]$		查表 3-7	MPa
39	许用合成应力	$[\sigma_\Sigma]$		查表 3-7	MPa

注：1. $\sigma_{L2} < [\sigma_L]$，$\tau_{N2} < [\tau_N]$，$\sigma_{Y2} < [\sigma_Y]$，$\tau_{N2} < [\tau_N]$，$\sigma_{\Sigma 2} < [\sigma_\Sigma]$，为合格。

2. 工作压力随工作温度而改变的比值，比相应温度下材料许用应力改变的比值为大，故不进行高温核算。

表 5-99 头部强度验算（G_3）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	剪应力	τ		$(F'_{FZ}-F_T)/2bh$	MPa
2	开启时阀杆总轴向力		F'_{FZ}	表 5-97 序号 2	N
3	阀杆与填料摩擦力		F_T	表 5-97 序号 10	N
4	图示		b	设计给定	mm
5	图示		h	设计给定	mm
6	许用剪应力	$[\tau]$		查表 3-7	MPa

注：1. $\tau < [\tau]$，为合格。

2. 工作压力随工作温度而改变的比值，比相应温度下材料许用应力改变的比值为大，故不进行高温核算。

5.3.3.4 阀杆稳定性验算（图 5-144 和表 5-100）

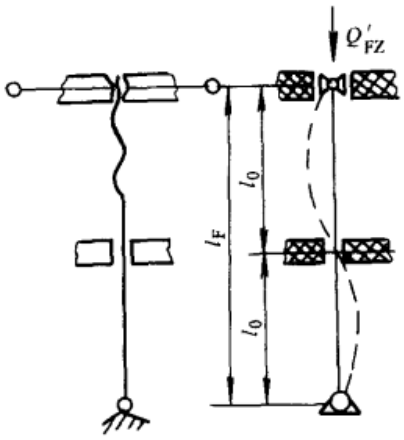


图 5-144 关闭时阀杆受力分析图

5.3.3.5 平行式升降杆闸阀阀杆强度验算（图 5-145 和表 5-101）

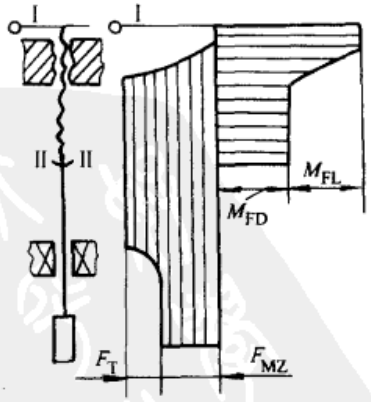


图 5-145 平行式升降杆闸阀阀杆受力分析图

表 5-100　稳定性验算（G_4）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	允许细长比	λ_0		设计给定，取 30	
2	实际细长比	λ		$4\mu_\lambda l_F/d_F$	
3	支承型式影响系数		μ_λ	查表 3-20 或表 3-21（按 l_0/l_F）	
4	中间支承到端点长度		l_0	设计给定	mm
5	计算长度		l_F	设计给定	mm
6	阀杆直径		d_F	设计给定	mm
7	临界细长比	λ_L		查表 3-22	
8	压应力	σ_Y		F'_{FZ}/A	MPa
9	关闭时阀杆总轴向力		F'_{FZ}	表 5-97 序号 1	
10	阀杆截面积		A	查表 3-17（按外径处 A_W）	mm^2
11	实际许用压应力	$[\sigma_Y]$		图 3-2（按 λ）	MPa
12	稳定系数	n		F_{LJ}/F'_{FZ}	
13	临界载荷		F_{LJ}	$\pi^2 E \cdot I/(\mu_\lambda l_F)^2$	N
14	材料弹性模量		E	查表 3-6	MPa
15	惯性矩		I	查表 3-17（按外径处 I_W）	mm^4
16	许用稳定系数	$[n]$		设计选定（1.25）	
17	临界压应力	σ_{LY}		$\pi^2 E/\lambda^2$	MPa
18	材料比例极限	σ_{BL}		查表 3-6	MPa

注：1. $\lambda < \lambda_0$，不进行稳定性验算。

2. $\lambda_0 < \lambda < \lambda_L$，$\sigma_Y < [\sigma_Y]$，为稳定性合格。$\lambda_0 < \lambda < \lambda_L$ 时，稳定性计算到序号 11 止就足够。

3. $\lambda > \lambda_L$，$\sigma_{LY} \leqslant \sigma_{BL}$，$n \geqslant [n]$，为稳定性合格。只有当 $\lambda > \lambda_L$ 时，才按欧拉公式计算（从序号 12～序号 19）。

4. μ_λ 值按 l_0/l_F 比值的四舍五入选取，如 $l_0/l_F = 0.525$ 时，$\mu_\lambda = 0.5$；$l_0/l_F = 0.56$ 时，$\mu_\lambda = 0.6$。

5. $[\sigma_Y]$ 值按实际细长比 λ 选取，而不是按 λ_L。如 2Cr13，$\lambda = 60$ 时，$[\sigma_Y] = 213MPa$。

表 5-101　强度验算（平行式升降杆，G_5）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	关闭时阀杆总轴向力	F'_{FZ}		$f_M F_{MZ} + F_P + F_T$	N
2	开启时阀杆总轴向力	F''_{FZ}		$f'_M F_{MZ} - F_P + F_T$	N
3	阀杆最大轴向力	F_{FZ}		取 F'_{FZ} 或 F''_{FZ} 中较大值	N
4	密封面摩擦因数		f_M	查表 3-26（1）	
5			f'_M	查表 3-26（1）	
6	密封面上总作用力		F_{MZ}	表 5-89 序号 1	N
7	阀杆径向截面上介质作用力		F_P	$\frac{\pi}{4} d_F^2 p$	N
8	阀杆直径		d_F	设计给定	mm

（续）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
9	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
10	阀杆与填料摩擦力		F_T	$\psi d_F b_T p$	N
11	系数		ψ	查表 3-15（按 h_T/b_T）	
12	填料深度		h_T	设计给定	mm
13	填料宽度		b_T	设计给定	mm
14	关闭时阀杆总力矩	M_F'		$M_{FL}' + M_{FD}'$	N·mm
15	开启时阀杆总力矩	M_F''		$M_{FL}'' + M_{FD}''$	N·mm
16	关闭时阀杆螺纹摩擦力矩		M_{FL}'	$F_{FZ}' R_{FM}$	N·mm
17	开启时阀杆螺纹摩擦力矩		M_{FL}''	$F_{FZ}'' R_{FM}'$	N·mm
18	螺纹摩擦半径		R_{FM}	查表 3-16	mm
19			R_{FM}'	查表 3-16	mm
20	关闭时阀杆头部摩擦力矩		M_{FD}'	$0.25 d_{FJ} f_D F_{FZ}'$	N·mm
21	开启时阀杆头部摩擦力矩		M_{FD}''	$0.25 d_{FJ} f_D' F_{FZ}''$	N·mm
22	阀杆头部接触面直径		d_{FJ}	$2.2\sqrt[3]{\frac{F_{FZ}}{E}\frac{R_1 R_2}{R_1 - R_2}}$	mm
23	材料弹性模量		E	查表 3-6	MPa
24	图 5-141		R_1	设计给定	mm
25	图 5-141		R_2	设计给定	mm
26	阀杆头部摩擦因数		f_D	查表 3-26（3）	
27			f_D'	$f_D + 0.1$	
28	Ⅰ-Ⅰ断面扭应力	τ_{N1}		M_F / W_1	MPa
29	Ⅰ-Ⅰ断面总力矩		M_F	取 M_F' 或 M_F'' 中的较大值	N·mm
30	Ⅰ-Ⅰ（断面）断面系数		W_1	$0.208 b^3$	mm^3
31	Ⅰ-Ⅰ断面宽度	b		设计给定	mm
32	Ⅱ-Ⅱ断面合成应力	$\sigma_{\Sigma 2}$		$\sqrt{\sigma_{L2}^2（或\sigma_{Y2}^2）+4\tau_{N2}^2}$	MPa
33	Ⅱ-Ⅱ断面轴向应力		σ_{L2}	F_{FZ}'/F_S	MPa
34	Ⅱ-Ⅱ断面挤压应力		σ_{Y2}	F_{FZ}'/F_S	MPa
35	阀杆最小截面积		F_S	$\frac{\pi}{4} d_S^2$	mm^2
36	阀杆最小直径		d_S	设计给定	mm
37	Ⅱ-Ⅱ断面扭应力	τ_{N2}		M_{FD}/W_2	MPa
38	Ⅱ-Ⅱ断面总力矩		M_{FD}	取 σ_L 或 σ_Y 中相应的 M_{FD}' 或 M_{FD}'' 值	N·mm
39	Ⅱ-Ⅱ（断面）断面系数		W_2	$\frac{\pi}{16} d_S^3$	mm^3

（续）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
40	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-7	MPa
41	许用压应力	$[\sigma_Y]$		查表 3-7	MPa
42	许用扭应力	$[\tau_N]$		查表 3-7	MPa
43	许用合成应力	$[\sigma_\Sigma]$		查表 3-7	MPa

注：1. $\sigma_{L2} < [\sigma_L]$，$\tau_{N2} < [\tau_N]$，$\tau_{N1} < [\tau_Y]$ $\sigma_{Y2} < [\sigma_Y]$，$\sigma_\Sigma < [\sigma_\Sigma]$，为合格。

2. 工作压力随工作温度而改变的比值比相应温度下材料许用应力改变的比值为大，故不进行高温核算。

5.3.3.6　平行式旋转杆闸阀阀杆强度验算（表 5-102）

5.3.3.7　上下分段阀杆强度验算（图 5-146、图 5-147 和表 5-103）

5.3.3.8　带内旁通的旋转升降杆截止阀阀杆强度验算（图 5-148 和表 5-104）

表 5-102　强度验算（平行式旋转杆，G_6）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	轴向应力	σ		F'_{FZ}/A_S	MPa
2				F''_{FZ}/A_S	MPa
3	开启时阀杆总轴向力		F'_{FZ}	表 5-101 序号 2	MPa
4	关闭时阀杆总轴向力		F''_{FZ}	表 5-101 序号 1	MPa
5	阀杆最小截面积		A_S	查表 3-17（按退刀槽处 F_T）	mm^2
6	阀杆直径		d_F	表 5-101 序号 8；设计给定	mm
7	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-7	MPa
8	许用压应力	$[\sigma_Y]$		查表 3-7	MPa

注：1. $\sigma_L < [\sigma_L]$，$\sigma_Y < [\sigma_Y]$，为合格。

2. 工作压力随工作温度而改变的比值比相应温度下材料许用应力改变的比值为大，故不进行高温核算。

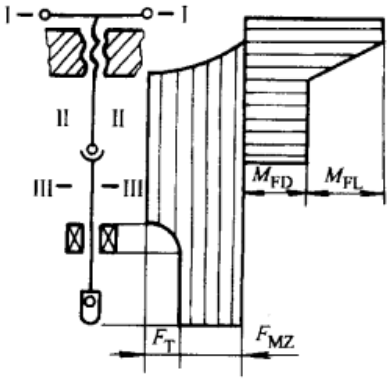


图 5-146　上下分段阀杆受力分析

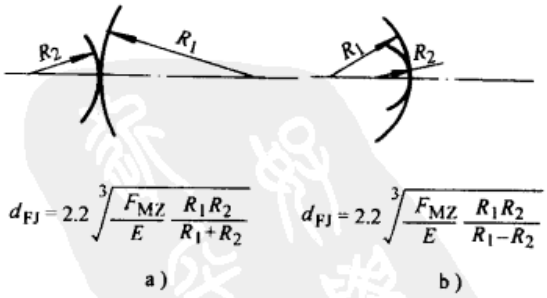


图 5-147　阀杆头部接触面直径计算

a）外接接触图与计算式

b）内接接触图与计算式

表 5-103 强度验算（上下分段，G_7）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	关闭时阀杆总轴向力	F'_{FZ}		$F_{MZ}+F_T$	N
2	开启时阀杆总轴向力	F^*_{FZ}		$\approx F'_{FZ}$	N
3	密封面上总作用力		F_{MZ}	表 5-87 序号 1	N
4	阀杆与填料摩擦力		F_T	$\psi d_F b_T p$	N
5	系数		ψ	查表 3-15（按 h_T/b_T）	
6	填料深度		h_T	设计给定	mm
7	填料宽度		b_T	设计给定	mm
8	阀杆直径		d_F	设计给定	mm
9	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
10	关闭时阀杆总力矩	M'_F		$M'_{FL}+M'_{FD}$	N·mm
11	开启时阀杆总力矩	M^*_F		$M^*_{FL}+M^*_{FD}$	N·mm
12	关闭时阀杆螺纹摩擦力矩	M'_{FL}		$F'_{FZ}R_{FM}$	N·mm
13	开启时阀杆螺纹摩擦力矩	M^*_{FL}		$F^*_{FZ}R'_{FM}$	N·mm
14	螺纹摩擦半径		R_{FM}	查表 3-16	mm
15			R'_{FM}	查表 3-16	mm
16	关闭时阀杆头部摩擦力矩		M'_{FD}	$0.25d_{FJ}f_D F'_{FZ}$	N·mm
17	开启时阀杆头部摩擦力矩		M^*_{FD}	$\frac{4}{3}M'_{FD}$	N·mm
18	阀杆头部接触面直径		d_{FJ}	$2.2\sqrt[3]{\frac{F_{FZ}R_1R_2}{E(R_1-R_2)}}$；$2.2\sqrt[3]{\frac{F_{FZ}R_1R_2}{E(R_1+R_2)}}$	mm
19	阀杆头部摩擦因数		f_D	查表 3-26（3）	
20	球体半径		R_1	设计给定	mm
21	球体半径		R_2	设计给定	mm
22	材料弹性模量		E	查表 3-6	MPa
23	Ⅰ-Ⅰ断面扭应力	τ_{N1}		M_Σ/W_{S1}	MPa
24	Ⅰ-Ⅰ（断面）断面系数		W_{S1}	βb^3	mm^3
25	系数		β	方锥 $\beta=0.208$	
26	Ⅰ-Ⅰ断面宽度		b	设计给定	mm
27	Ⅱ-Ⅱ断面合成应力	$\sigma_{\Sigma 2}$		$\sqrt{\sigma^2_{Y2}+4\tau^2_{N2}}$	MPa
28	Ⅱ-Ⅱ断面轴向压应力		σ_{Y2}	F'_{FZ}/A_{S2}	MPa
29	Ⅱ-Ⅱ断面截面积		A_{S2}	查表 3-17（按退刀槽 A_T）	mm^2
30	Ⅱ-Ⅱ断面扭应力	τ_{N2}		M_{FD}/W_{S2}	MPa

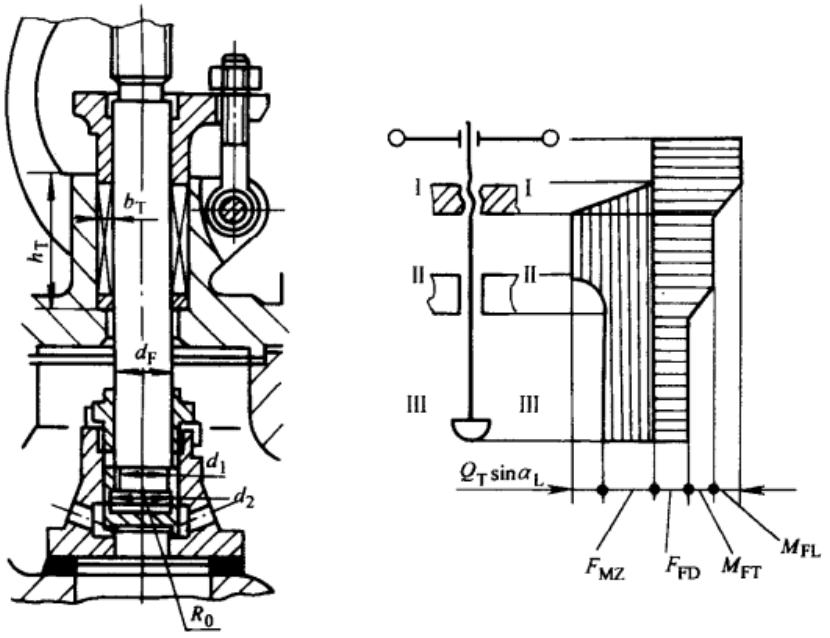
（续）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
31	Ⅱ-Ⅱ（断面）断面系数		W_{S2}	查表3-17（按退刀槽 W_T）	mm^3
32	Ⅲ-Ⅲ断面轴向应力	σ_3		F_{FZ}/A_{S3}	MPa
33	Ⅲ-Ⅲ断面截面积		F_{S3}	查表3-17（按外径 A_W）	mm^2
34	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表3-7	MPa
35	许用压应力	$[\sigma_Y]$		查表3-7	MPa
36	许用扭应力	$[\tau_N]$		查表3-7	MPa
37	许用合成应力	$[\sigma_\Sigma]$		查表3-7	MPa

注：1. $\sigma_L < [\sigma_L]$，$\sigma_Y < [\sigma_Y]$，$\tau_N < [\tau_N]$，$\sigma_\Sigma < [\sigma_\Sigma]$，为合格。

2. 工作压力随工作温度而改变的比值比相应温度下材料许用应力改变的比值为大，故不进行高温核算。

3. 阀杆刚度足够，故不进行稳定性计算。



a）　　b）

图5-148　带内旁通的旋转升降杆截止阀阀杆

a）阀杆结构图　b）阀杆受力分析图

表5-104　强度验算（旋转升降，G_8）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	关闭时阀杆总轴向力	F'_{FZ}		$F_{MZ} + F_T \sin\alpha_L$	N
2	开启时阀杆总轴向力	F''_{FZ}		F'_{FZ}	N
3	密封面上总作用力		F_{MZ}	表5-88序号1	N
4	阀杆与填料摩擦力		F_T	$\psi d_F b_T p$	N
5	系数		ψ	查表3-15（按 h_T/b_T）	
6	填料深度		h_T	设计给定	mm

（续）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
7	填料宽度		b_T	设计给定	mm
8	阀杆直径		d_F	设计给定	mm
9	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
10	螺纹升角		α_L	查表 3-16（按 d_F）；$\arctan\frac{t}{\pi d_F p}$	
11	关闭时阀杆总力矩	M_F'		$M_{FL}' + M_{FT} + M_{FD}'$	N·mm
12	开启时阀杆总力矩	M_F''		$M_{FT}'' + M_{FT} + M_{FD}''$	N·mm
13	关闭时阀杆螺纹摩擦力矩		M_{FL}'	$F_{FZ}' R_{FM}$	N·mm
14	开启时阀杆螺纹摩擦力矩		M_{FL}''	$F_{FZ}'' R_{FM}'$	N·mm
15	螺纹摩擦半径		R_{FM}	查表 3-16	mm
16	螺纹摩擦半径		R_{FM}'	查表 3-16	mm
17	阀杆与填料摩擦力矩	M_{FT}		$F_T \frac{d_F}{2}\cos\alpha_L$	N·mm
18	阀杆头部摩擦力矩	M_{FD}'		$0.25 d_{FJ} f_D F_{MZ}$	N·mm
19	阀杆头部摩擦力矩	M_{FD}''		$\frac{4}{3} M_{FD}'$	N·mm
20	阀杆头部接触面直径		d_{FJ}	$2.2\sqrt[3]{F_{MZ} R_0 / E}$	mm
21	球体半径		R_0	设计给定	mm
22	材料弹性模量		E	查表 3-6	MPa
23	阀杆头部摩擦系数		f_D	查表 3-26（3）	
24	Ⅰ-Ⅰ断面扭应力	$\tau_{N\text{Ⅰ}}$		$M_F' / W_{S\text{Ⅰ}}$	MPa
25				$M_F'' / W_{S\text{Ⅰ}}$	MPa
26	Ⅰ-Ⅰ（断面）断面系数		$W_{S\text{Ⅰ}}$	查表 3-17（按螺纹内径 W_N）	mm^3
27	Ⅱ-Ⅱ断面合成应力	$\sigma_{\Sigma\text{Ⅱ}}$		$\sqrt{\sigma_{Y\text{Ⅱ}}^2 + 4\tau_{N\text{Ⅱ}}^2}$	MPa
28	Ⅱ-Ⅱ断面压应力		$\sigma_{Y\text{Ⅱ}}$	F_{FZ}' / A_{S2}	MPa
29	Ⅱ-Ⅱ断面截面积		A_{S2}	查表 3-17（按退刀槽 A_T）	mm^2
30	Ⅱ-Ⅱ断面扭应力	$\tau_{N\text{Ⅱ}}$		$(M_{FT} + M_{FD}'') / W_{S\text{Ⅱ}}$	MPa
31	Ⅱ-Ⅱ（断面）断面系数		$W_{S\text{Ⅱ}}$	查表 3-17（按退刀槽 W_T）	mm^3
32	Ⅲ-Ⅲ断面合成应力	$\sigma_{\Sigma\text{Ⅲ}}$		$\sqrt{\sigma_{Y\text{Ⅲ}}^2 + 4\tau_{N\text{Ⅲ}}^2}$	MPa
33	Ⅲ-Ⅲ断面压应力		$\sigma_{Y\text{Ⅲ}}$	F_{MZ} / F_3	MPa
34	Ⅲ-Ⅲ断面截面积		A_3	$\frac{\pi}{4} d_1^2$	mm^2
35	图示		d_1	设计给定	mm

（续）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
36	Ⅲ-Ⅲ断面扭应力		$\tau_{N\text{Ⅲ}}$	$M_{FD}^{'}/W_{S\text{Ⅲ}}$	MPa
37	Ⅲ-Ⅲ（断面）断面系数		$W_{S\text{Ⅲ}}$	$\frac{\pi}{16}\cdot d_{S3}^{3}$	mm^3
38	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表3-7	MPa
39	许用压应力	$[\sigma_Y]$		查表3-7	MPa
40	许用扭应力	$[\tau_N]$		查表3-7	MPa
41	许用合成应力	$[\sigma_\Sigma]$		查表3-7	MPa

注：1. $\sigma_{Y\text{Ⅱ}}$、$\sigma_{Y\text{Ⅲ}} < [\sigma_Y]$，$\tau_{N\text{Ⅰ}}$、$\tau_{N\text{Ⅱ}}$、$\tau_{N\text{Ⅲ}} < [\tau_N]$，$\sigma_{\Sigma\text{Ⅱ}}$、$\sigma_{\Sigma\text{Ⅲ}} < [\sigma_\Sigma]$，为合格。

2. 工作压力随工作温度而改变的比值比相应温度下材料许用应力改变的比值为大，故不进行高温核算。

3. 阀杆刚度足够，故不进行稳定性计算。

5.3.3.9　旋转升降杆截止阀阀杆强度验算（图5-149和表5-105）

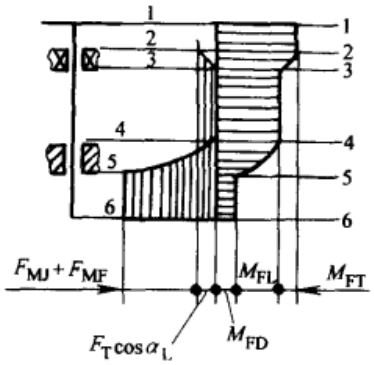


图5-149　旋转升降杆截止阀阀杆受力分析

5.3.3.10　带防转键的阀杆强度验算（图5-150和表5-106）

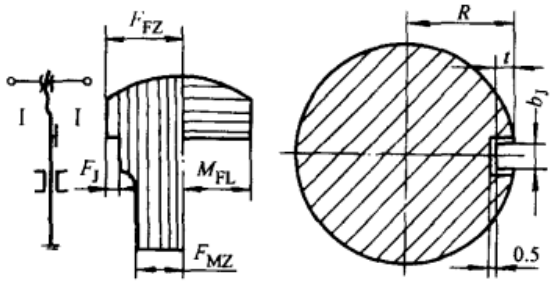


图5-150　带防转键的阀杆的键部断面形状及受力分析图

5.3.3.11　带有卸压阀的阀杆强度验算（图5-148和表5-107）

表5-105　强度验算（旋转升降，G_9）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	关闭时阀杆总轴向力	$F_{FZ}^{'}$		$F_{MZ}+F_T\sin\alpha_L$	N
2	开启时阀杆总轴向力	$F_{FZ}^{''}$		$\approx F_{FZ}^{'}$	N
3	阀杆最大轴向力	F_{FZ}		取 $F_{FZ}^{'}$	
4	密封面上总作用力		F_{MZ}	表5-89序号1	N
5	阀杆与填料摩擦力		F_T	$\psi d_F b_T p$	N
6	系数		ψ	查表3-15（按 h_T/b_T）	
7	阀杆直径		d_F	设计给定	mm
8	填料深度		h_T	设计给定	mm
9	填料宽度		b_T	设计给定	mm

（续）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
10	计算压力		p	设计给定	MPa
11	螺纹升角		α_L	查表 3-16（按 d_F）	
12	关闭时阀杆总力矩	M_F'		$M_{FL}' + M_{FT} + M_{FD}'$	N·mm
13	开启时阀杆总力矩	M_F''		$M_{FL}'' + M_{FT} + M_{FD}''$	N·mm
14	关闭时阀杆螺纹摩擦力矩		M_{FL}'	$F_{FZ}' R_{FM}$	N·mm
15	开启时阀杆螺纹摩擦力矩		M_{FL}''	$F_{FZ}'' R_{FM}'$	
16	关闭时阀杆螺纹摩擦半径		R_{FM}	查表 3-16（按 d_F 和 f_L）	mm
17	开启时阀杆螺纹摩擦半径		R_{FM}'	查表 3-16（按 d_F 和 f_L）	mm
18	阀杆与填料的摩擦力矩	M_{FT}		$F_T \frac{d_F}{2} \cos\alpha_L$	N·mm
19	关闭时阀杆头部摩擦力矩	M_{FD}'		$0.25 d_{FJ} f_D F_{MZ}$	N·mm
20	开启时阀杆头部摩擦力矩	M_{FD}''		$\frac{4}{3} M_{FD}'$	N·mm
21	阀杆头部接触面直径		d_{FJ}	$2.2 \sqrt[3]{F_{MZ} R_0 / E}$	mm
22	球面半径		R_0	设计给定	mm
23	材料弹性模量		E	查表 3-6	MPa
24	阀杆头部摩擦因数		f_D	查表 3-26（3）	
25	Ⅰ-Ⅰ断面扭应力	τ_{N1}		M_F' / W_{S1}	MPa
				M_F'' / W_{S1}	MPa
26	Ⅰ-Ⅰ（断面）断面系数		W_{S1}	βb^3	mm^3
27	系数		β	锥 $\beta = 0.208$	
28	Ⅰ-Ⅰ断面宽度		b	设计给定	mm
29	5-6 区域轴向压应力	σ_{Y5}		F_{MZ} / A_{S5}	MPa
30	5-6 区域最小截面积		A_{S5}	根据 5-6 区域最小直径 d_{S5} 计算出	mm^2
31	5-6 区域扭应力	τ_{N5}		M_{FD} / W_{S5}	MPa
32	5-6 区域最大扭矩		M_{FD}	取 M_{FD}' 与 M_{FD}'' 中较大值	MPa
33	5-6 区域的断面系数		W_{S5}	$\frac{\pi}{16} d_{S5}^3$	mm^3
34	5-6 区域合成应力	$\sigma_{\Sigma 5}$		$\sqrt{\sigma_{Y5}^2 + 3\tau_{N5}^2}$	MPa
35	许用压应力	$[\sigma_Y]$		查表 3-7	MPa
36	许用扭应力	$[\tau_N]$		查表 3-7	MPa
37	许用合成应力	$[\sigma_\Sigma]$		查表 3-7	MPa

注：$\sigma_{Y5} < [\sigma_Y]$；τ_{N1}，$\tau_{N5} < [\tau_N]$；$\sigma_{\Sigma 5} < [\sigma_\Sigma]$，为合格。

表 5-106 强度验算（带防转键，G_{10}）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	关闭时阀杆总轴向力	F'_{FZ}		$F_{MZ}+F_T+F_J$	N
2	开启时阀杆总轴向力	F^*_{FZ}		F'_{FZ}	N
3	密封面上总作用力		F_{MZ}	表 5-88 序号 1	N
4	阀杆与填料摩擦力		F_T	$\psi d_F b_T p$	N
5	系数		ψ	查表 3-15（按 h_T/b_T）	
6	填料深度		h_T	设计给定	mm
7	填料宽度		b_T	设计给定	mm
8	阀杆直径		d_F	设计给定	mm
9	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
10	键槽摩擦力		F_J	$\dfrac{F_{MZ}+F_T}{\dfrac{R}{f_J R_{FM}}-1}$	N
11	阀杆中心与摩擦中心距		R	设计给定	mm
12	键槽部分摩擦因数		f_J	查表 3-26（3）	
13	螺纹摩擦半径		R_{FM}	查表 3-16	mm
14	关闭时阀杆总力矩	M'_F		M'_{FL}	N·mm
15	开启时阀杆总力矩	M^*_F		M^*_{FL}	N·mm
16	关闭时阀杆螺纹摩擦力矩		M'_{FL}	$F'_{FZ}R_{FM}$	N·mm
17	开启时阀杆螺纹摩擦力矩		M^*_{FL}	$F^*_{FZ}R'_{FM}$	N·mm
18	螺纹摩擦半径		R'_{FM}	查表 3-16	mm
19	Ⅰ-Ⅰ断面合成应力	$\sigma_{\Sigma I}$		$\sqrt{\sigma^2_{YI}+4\tau^2_{NI}}$	MPa
20	Ⅰ-Ⅰ断面压应力		σ_{YI}	F'_{FZ}/A_{SI}	MPa
21	Ⅰ-Ⅰ断面截面积		A_{SI}	查表 3-17（按退刀槽 A_T）	mm^2
22	Ⅰ-Ⅰ断面扭应力	τ_{NI}		M'_{FL}/W_{SI}	MPa
23	Ⅰ-Ⅰ断面扭应力	τ_{NI}		M^*_{FL}/W_{SI}	MPa
24	Ⅰ-Ⅰ（断面）断面系数		W_{SI}	查表 3-17（按退刀槽 W_T）	mm^3
25	许用压应力	$[\sigma_Y]$		查表 3-7	MPa
26	许用扭应力	$[\tau_N]$		查表 3-7	MPa
27	许用合成应力	$[\sigma_\Sigma]$		查表 3-7	MPa

注：1. $\sigma_{YI}<[\sigma_Y]$；$\tau_{NI}<[\tau_N]$；$\sigma_{\Sigma I}<[\sigma_\Sigma]$，为合格。

2. 工作压力随工作温度而改变的比值比相应温度下材料许用应力改变的比值为大，故不进行高温核算。

3. 阀杆刚度足够，故不进行稳定性计算。

表 5-107 强度验算（带有卸压阀，G_{11}）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	关闭时阀杆总轴向力	$F_{FZ}^{'}$		在流动介质中 $F_{MF} > F_{MJ}$ $F_{MF} - F_{MJ} + F_P + F_T \sin\alpha_L$ $F_{MF} < F_{MJ}$ $F_{MJ} - F_P - F_T \sin\alpha_L$	N
				在不流动介质中 $F_{MF} + F_P + F_T \sin\alpha_L$	
				取上列公式中的较大值	
2	开启时阀杆总轴向力	F_{FZ}^{m}		在流动介质中 $F_{MJ} - F_P + F_T \sin\alpha_L$	N
				在不流动介质中 $F_{MF} + F_P + F_T \sin\alpha_L$	
				取上列公式中的较大值	
3	密封面处介质作用力		F_{MJ}	表 5-88 序号 2	N
4	密封面上密封力		F_{MF}	表 5-88 序号 6	N
5	阀杆径向截面上介质作用力		F_P	$\frac{\pi}{4} = d_F^2 p$	N
6	阀杆直径		d_F	设计给定	mm
7	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
8	阀杆与填料摩擦力		F_T	$\psi d_F b_T p$	N
9	系数		ψ	查表 3-15（按 h_T/b_T）	
10	填料深度		h_T	设计给定	mm
11	填料宽度		b_T	设计给定	mm
12	螺纹升角		α_L	查表 3-16；$\arctan \frac{t}{\pi d_F}$	
13	介质压差作用压力		$F_{MJ}^{'}$	$\frac{\pi}{4} (D_{MN} + b_M)^2 p$	N
14	密封面内径		D_{MN}	表 5-88 序号 3，设计给定	mm
15	密封面宽度		b_M	表 5-88 序号 4，设计给定	mm
16	计算压差		$p^{'}$	$0.5p$	MPa
17	关闭时阀杆总力矩	$M_F^{'}$		$M_{FL}^{'} + M_{FT} + M_{FD}^{'}$	N·mm
18	开启时阀杆总力矩	M_F^{*}		在流动介质中：$M_{FL}^{*} + M_{FT} + M_{FJ}$	N·mm
19				在不流动介质中：$M_{FL}^{'} + M_{FT} + M_{FD}^{*}$	N·mm
20	关闭时阀杆螺纹摩擦力矩		$M_{FL}^{'}$	$F_{FZ}^{*} F_{FM}$	N·mm
21	开启时阀杆螺纹摩擦力矩		M_{FL}^{*}	$F_{FZ}^{*} R_{FM}$	N·mm
22	螺纹摩擦半径		R_{FM}	查表 3-16	mm

（续）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
23	阀杆与填料摩擦力矩		M_{FT}	$F_T \frac{d_F}{2}\cos\alpha_L$	N·mm
24	关闭时阀杆头部摩擦力矩		M'_{FD}	$0.25 d_{FJ} f_D F_{MZ}$	N·mm
25	开启时阀杆头部摩擦力矩		M''_{FD}	$\frac{4}{3} M'_{FD}$	N·mm
26	阀杆头部接触面直径		d_{FJ}	$2.2\sqrt[3]{F_{MZ} R_0 / E}$	mm
27	球体半径		R_0	设计给定	mm
28	材料弹性模量		E	查表3-6	MPa
29	阀杆头部摩擦因数		f_D	查表3-26（3）	
30	阀杆凸肩摩擦力矩		M_{FJ}	$f_{TJ} F_{FZ} \frac{d_1 + d_2}{4}$	N·mm
31	凸肩部分摩擦因数		f_{TJ}	查表3-26（3）	
32	图示		d_1	设计给定	mm
33	图示		d_2	设计给定	mm
34	Ⅰ-Ⅰ断面扭应力	$\tau_{NⅠ}$		$M'_F / W_{SⅠ}$	MPa
35				$M''_F / W_{SⅠ}$	MPa
36	Ⅰ-Ⅰ（断面）断面系数		$W_{SⅠ}$	查表3-17（按螺纹内径 W_N）	mm^3
37	Ⅱ-Ⅱ断面合成应力	$\sigma_{ΣⅡ}$		$\sqrt{\sigma_Ⅱ^2 + 4\tau_{NⅡ}^2}$	MPa
38	Ⅱ-Ⅱ断面轴向应力	$\sigma_{LⅡ}$		F'_{FZ} / A_S	MPa
39				F''_{FZ} / A_S	MPa
40	Ⅱ-Ⅱ断面截面积		A_S	查表3-17（按退刀槽 A_T）	mm^2
41	Ⅱ-Ⅱ断面扭应力		$\tau_{NⅡ}$	$(M_{FT} + M_{FD}) / W_{SⅡ}$	MPa
42	Ⅱ-Ⅱ断面拉应力	$\sigma_{LⅡ}$		$(M_{FT} + M_{FJ}) / W_{SⅡ}$	MPa
43	Ⅱ-Ⅱ断面压应力	$\sigma_{YⅡ}$		$(M_{FT} + M''_{FD}) / W_{SⅡ}$	MPa
44	Ⅱ-Ⅱ（断面）断面系数		$W_{SⅡ}$	查表3-17（按退刀槽 W_T）	mm^3
45	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表3-7	MPa
46	许用压应力	$[\sigma_Y]$		查表3-7	MPa
47	许用扭应力	$[\tau_N]$		查表3-7	MPa
48	许用合成应力	$[\sigma_Σ]$		查表3-7	MPa

注：1. $\sigma_{LⅡ} < [\sigma_L]$，$\sigma_{YⅡ} < [\sigma_Y]$，$\tau_{NⅠ}$、$\tau_{NⅡ} < [\tau_N]$，$\sigma_{ΣⅡ} < [\sigma_Σ]$，为合格。

2. 工作压力随工作温度而改变的比值比相应温度下材料许用应力改变的比值为大，故不进行高温核算。

3. 阀杆刚度足够，故不进行稳定性计算。

5.3.3.12 带有卸压阀的阀杆头部强度验算（图 5-151 和表 5-108）

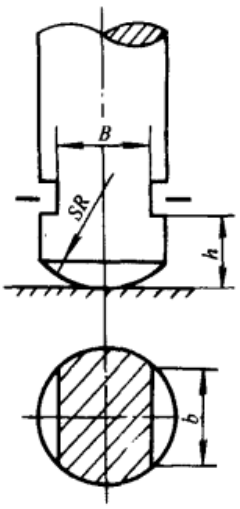


图 5-151 带有卸压阀的阀杆头部结构

5.3.4 闸板及阀瓣厚度计算式（$B_1 \sim B_9$）

5.3.4.1 单面强制密封单闸板厚度（图 5-152 和表 5-109）

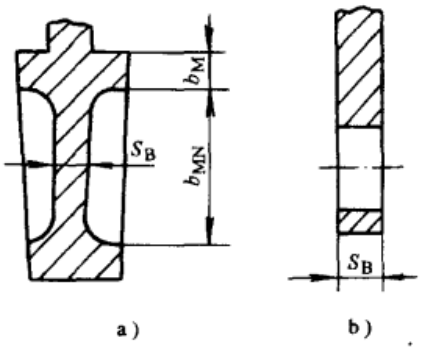


图 5-152 单闸板结构图
a）楔式单闸板
b）平行单闸板

表 5-108 头部强度验算（带有卸压阀，G_{12}）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	头部剪应力	τ		$(F_{FZ}-F_T\sin\alpha_L)/2bh$	MPa
2	开启时阀杆总轴向力		$F_{FZ}^{'}$	表 5-107 序号 2	N
3	阀杆与填料摩擦力		F_T	表 5-107 序号 8	N
4	螺纹升角		σ_L	查表 3-16；表 5-107 序号 12	
5	图示		b	设计给定	mm
6	图示		h	设计给定	mm
7	头部压应力	σ_Y		$\dfrac{(F_{FZ}^{'}-F_T\sin\alpha_L)}{\frac{\pi}{4}(d_W^2-d_N^2)}$	MPa
8	头部外径		d_W	设计给定	mm
9	小阀瓣内径		d_N	设计给定	mm
10	许用剪应力	$[\tau]$		查表 3-7	MPa
11	许用压应力	$[\sigma_Y]$		查表 3-7	MPa

注：1. $\tau < [\tau]$，$\sigma_Y < [\sigma_Y]$，为合格。

2. 工作压力随工作温度而改变的比值比相应温度下材料许用应力改变的比值为大，故不进行高温核算。

表 5-109　厚度（单闸板单面强制密封，B_1）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	计算厚度	t_B		$R\sqrt{\frac{Kp}{[\sigma_W]}}+C$	mm
2	圆弧过渡处半径 密封面平均半径		R	固定周边：设计给定（图示） 自由周边：$\frac{1}{2}(D_{MN}+b_M)$（图示）	mm
3	系数		K	设计给定 自由周边{钢 1.24；铁 1.22；固定周边{钢 0.75；铁 0.75	
4	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
5	许用弯曲应力		$[\sigma_W]$	查表 3-3（或表 3-5）	MPa
6	腐蚀余量		C	设计给定	mm
7	实际厚度	t_B		设计给定	mm

注：1. $S_B \geqslant S_B'$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

5.3.4.2　单面强制密封双闸板厚度（图 5-153 和表 5-110）

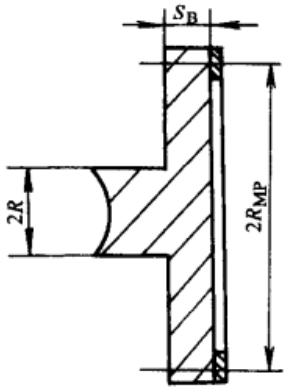


图 5-153　双闸板结构

5.3.4.3　橡胶薄膜强度验算（图 5-154 和表 5-111）

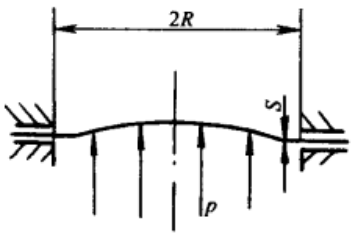


图 5-154　橡胶薄膜受力分析

表 5-110　厚度（双闸板单面强制密封，B_2）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	计算厚度	t_B		$R_{MP}\sqrt{\frac{K_1 p}{[\sigma_W]}}+\sqrt{\frac{K_3 F_{MF}}{[\sigma_W]}}$	mm
2	密封面平均半径		R_{MP}	表 5-109 序号 2	mm
3	系数		K_1	查表 3-27（根据 $\frac{R_{MP}}{R}=\frac{R}{r}$）	
4	图示		R	设计给定	mm
5	计算压力		p	PN 设计给定	MPa

（续）

序 号	名 称	符 号	式中符号	公 式 或 索 引	单 位
6	许用弯曲应力		$[\sigma_W]$	查表 3-3（或表 3-5）	MPa
7	系数		K_3	查表 3-27（根据 $\frac{R_{MP}}{R}=\frac{R}{r}$）	
8	密封面上密封力		F_{MF}	表 5-88 序号 6	N
9	腐蚀余量		C	设计给定	mm
10	实际厚度	t_B		设计给定	mm

注：1. $t_B \geqslant t_B'$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

3. 上列公式适用于钢制闸板。

表 5-111 橡胶薄膜强度验算（弹性闸板，B_3）

序 号	名 称	符 号	式中符号	公 式 或 索 引	单 位
1	拉应力	σ_L		$0.423\sqrt[3]{Ep^2\frac{R^2}{S^2}}$	MPa
2	材料弹性模量		E	5.0～8.0	MPa
3	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
4	中口半径		R	表 5-93 序号 4	mm
5	薄膜厚度		S	设计给定	mm
6	许用拉应力	$[\sigma_L]$		取 3.0	MPa

注：$\sigma_L < [\sigma_L]$，为合格。

5.3.4.4 平行式双闸板厚度（图 5-155 和表 5-112）

5.3.4.5 平面密封截止阀阀瓣强度验算（图 5-156 和表 5-113）

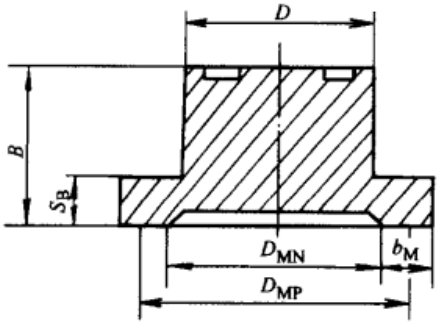


图 5-155 平行式双闸板结构

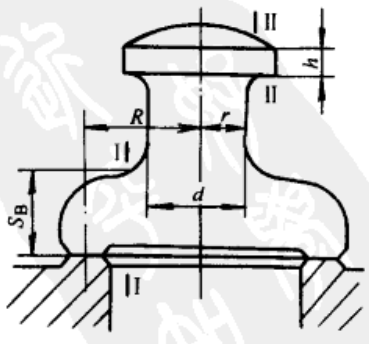


图 5-156 截止阀球头连接阀瓣结构

表 5-112　厚度（平行式闸板，B_4）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	中心处弯曲应力	σ_W		$1.24\dfrac{pD_{MP}^2}{4\ (B-C)^2}$	MPa
2	计算压力		p	设计给定	MPa
3	密封面平均直径		D_{MP}	$D_{MN}+b_M$（图示）	mm
4	图示		B	设计给定	mm
5	腐蚀余量		C	设计给定	mm
6	A 处弯曲应力	σ_{WA}		$K_2\dfrac{pD_{MP}^2}{4\ (S_B-C)^2}$	MPa
7	图示		S_B	设计给定	mm
8	系数		K_2	查表 3-27$\left(\text{根据}\dfrac{D_{MP}}{D}=\dfrac{R}{r}\right)$	
9	图示		D	设计给定	mm
10	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-3（或表 3-5）	MPa

注：1. $\sigma_W < [\sigma_W]$，$\sigma_{WA} < [\sigma_W]$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

表 5-113　强度验算（B_5）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	Ⅰ-Ⅰ断面剪应力	τ_1		$F_{MZ}/\pi d\ (S_B-C)$	MPa
2	密封面上总作用力		F_{MZ}	表 5-91 序号 1	N
3	图示		d	设计给定	mm
4	实际厚度		S_B	设计给定	mm
5	腐蚀余量		C	设计给定	mm
6	Ⅰ-Ⅰ处弯曲应力	σ_W		$K_2\dfrac{F_{MZ}}{(S_B-C)^2}$	MPa
7	系数		K_2	查表 3-27（根据 R/r）	
8	图示		R	$\dfrac{1}{2}(D_{MN}+b_M)$（图示）	mm
9	图示		r	$\dfrac{1}{2}d$	mm
10	许用剪应力	$[\tau]$		查表 3-5	MPa
11	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-5	MPa

注：1. $\tau_1 < [\tau]$，$\sigma_W < [\sigma_W]$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

5.3.4.6 平面密封截止阀孔连接阀瓣强度验算（图 5-157 和表 5-114）

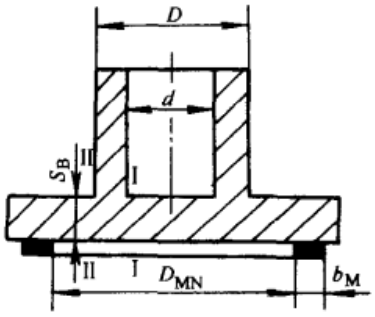


图 5-157 平面密封截止阀孔连接阀瓣结构

5.3.4.7 部分球面闸板或阀瓣厚度计算（图 5-158 和表 5-115）

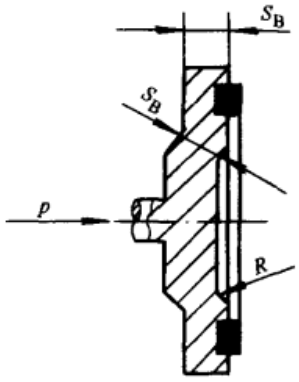


图 5-158 部分球面闸板或阀瓣结构

表 5-114 强度验算（B_6）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	Ⅰ-Ⅰ断面剪应力	τ		$(F_{FZ}-F_T\sin\alpha_L)/\pi d\ (t_B-C)$	MPa
2	关闭时阀杆总轴向力		F_{FZ}	表 5-103、表 5-106 序号 1	N
3	阀杆与填料摩擦力		F_T	表 5-103、表 5-106 序号 4（或表 5-107 序号 8）	N
4	螺纹升角		α_L	表 5-103 序号 10（或表 5-107 序号 12）	
5	图示		d	设计给定	mm
6	实际厚度		t_B	设计给定	mm
7	腐蚀余量		C	设计给定	mm
8	Ⅱ-Ⅱ处弯曲应力	σ_W		$K_2\dfrac{F_{FZ}-F_T\sin\alpha_L}{(S_B-C)^2}$	MPa
9	系数		K_2	查表 3-27（根据 $\dfrac{D_{MP}}{D}=\dfrac{R}{r}$）	
10	密封面平均直径		D_{MP}	$D_{MN}+b_M$	mm
11	图示		D	设计给定	mm
12	许用剪应力	$[\tau]$		查表 3-3（或表 3-5）	MPa
13	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-3（或表 3-5）	MPa

注：1. $\tau<[\tau]$，$\sigma_W<[\sigma_W]$，为合格。

2. 工作压力随工作温度而改变的比值比相应温度下材料许用应力改变的比值为大，故不进行高温核算。

表 5-115 厚度（部分球面，B_7）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	计算厚度	t_B'		$1.7\dfrac{pR}{2[\sigma_W]}+C$	mm
2	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
3	内球体半径		R	计算给定	mm

（续）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
4	许用弯曲应力		$[\sigma_W]$	查表3-3（或表3-5）	MPa
5	腐蚀余量		C	设计给定	mm
6	实际厚度	t_B		设计给定	mm

注：1. $t_B > t_B'$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

5.3.4.8　平板闸板或阀瓣厚度计算（图5-159和表5-116）

5.3.4.9　圆板铰支闸板或阀瓣强度验算（图5-160和表5-117）

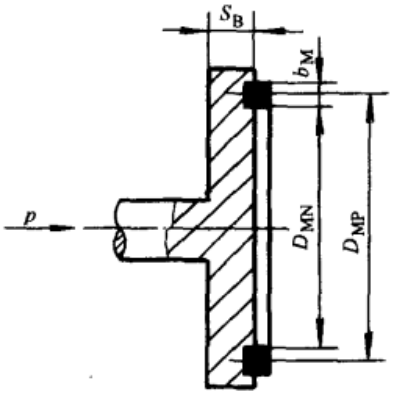


图5-159　平板闸板或阀瓣结构

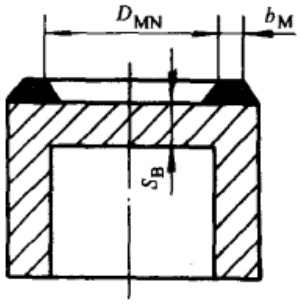


图5-160　圆板铰支闸板或阀瓣结构

表5-116　厚度（平板，B_8）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	计算厚度	t_B'		$0.55D_{MP}\sqrt{\frac{p}{[\sigma_W]}}+C$	mm
2	密封面平均直径		D_{MP}	（图示）$D_{MN}+b_M$	mm
3	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
4	许用弯曲应力		$[\sigma_W]$	查表3-3（或表3-5）	MPa
5	腐蚀余量		C	设计给定	
6	实际厚度	t_B		设计给定	mm

注：1. $t_B > t_B'$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

表5-117　强度验算（圆板铰支，B_9）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	中心处弯曲应力	σ_W		$1.24p\frac{(D_{MN}+b_M)^2}{4(t_B-C)^2}$	MPa
2	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
3	密封面内径		D_{MN}	设计给定	mm

（续）

序 号	名 称	符 号	式中符号	公 式 或 索 引	单 位
4	密封面宽度		b_M	设计给定	mm
5	实际厚度		t_B	设计给定	mm
6	腐蚀余量		C	设计给定	mm
7	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-5（或表 3-3）	MPa

注：$\sigma_W < [\sigma_W]$，为合格。

5.3.5 支架与传动装置连接处强度验算（图 5-161 和表 5-118）

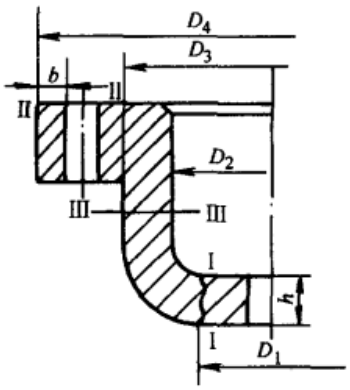


图 5-161 支架与传动装置连接处结构

5.3.6 填料箱部位计算式（$X_1 \sim X_4$）

5.3.6.1 密封面上总作用力及计算比压（图 5-162 和表 5-119）

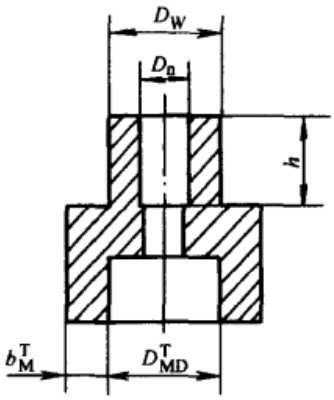


图 5-162 填料箱密封部位结构

5.3.6.2 填料函厚度（图 5-162 和表 5-120）

表 5-118 强度验算（Z_1）

序 号	名 称	符 号	式中符号	公 式 或 索 引	单 位
1	Ⅰ-Ⅰ断面剪应力	τ		$F_{MZ}/\pi D_1 h$	MPa
2	密封面上总作用力		F_{MZ}	表 5-89 序号 1	N
3	图示		D_1	设计给定	mm
4	图示		h	设计给定	mm
5	Ⅱ-Ⅱ断面压应力	σ_Y		$F_{YJ}/\pi\ (D_4+b)\ b$	MPa
6	必需预紧力		F_{YJ}	表 5-96 序号 20	N
7	图示		D_4	设计给定	mm
8	图示		b	设计给定	mm
9	Ⅲ-Ⅲ断面拉应力	σ_L		$F_{MZ}/\frac{\pi}{4}\ (D_3^2-D_2^2)$	MPa
10	图示		D_3	设计给定	mm
11	图示		D_2	设计给定	mm
12	许用剪应力	$[\tau]$		查表 3-5（或表 3-3）	MPa
13	许用压应力	$[\sigma_Y]$		查表 3-5（或表 3-3）	MPa
14	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-5（或表 3-3）	MPa

注：$\tau < [\tau]$，$\sigma_Y < [\sigma_Y]$，$\sigma_L < [\sigma_L]$，为合格。

表 5-119　密封面上总作用力及计算比压（X_1）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	操作下总作用力	F'		$F_{MJ}^{T}+F_{MF}^{T}$	N
2	最小预紧力	F''		F_{YJ}^{T}	N
3	密封面上总作用力	F_{MZ}^{T}		取 F' 或 F'' 中的较大值	N
4	密封面处介质作用力		F_{MJ}^{T}	$\frac{\pi}{4}(D_{MN}^{T}+b_{M}^{T})^{2}p$	N
5	密封面内径		D_{MN}^{T}	设计给定	mm
6	密封面宽度		b_{M}^{T}	设计给定	mm
7	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
8	密封面上密封力		F_{MF}^{T}	$\pi(D_{MN}^{T}+b_{M}^{T})\,b_{M}^{T}q_{MT}$	N
9	密封面密封比压		q_{MT}	$np/\sqrt{b_{M}^{T}}$	MPa
10	系数		n	查表 3-28	
11	必需预紧力		F_{YJ}^{T}	$\pi(D_{MN}^{T}+b_{M}^{T})\,b_{M}^{T}q_{YJ}K_{DP}$	N
12	密封面必需比压		q_{YJ}	q_{MF}（查表 3-13）	MPa
13	形状系数		K_{DP}	按圆形取（1）	
14	密封面计算比压	q		$\frac{F_{MZ}}{\pi(D_{MN}^{T}+b_{M}^{T})\,b_{M}^{T}}$	MPa
15	密封面许用比压	$[q]$		$0.8\sigma_S$	MPa
16	屈服点		σ_S	查表 3-4	MPa
17	剪应力	τ		$F_{YT}/\pi D_n h$	MPa
18	压紧填料总力		F_{YT}	$\frac{\pi}{4}(D_W^2-D_n^2)\,q_T$	N
19	填料外径		D_W	设计给定	mm
20	填料内径		D_n	设计给定	mm
21	填料必需比压		q_T	ψp	MPa
22	系数		ψ	查表 3-15	
23	图示		h	设计给定	mm
24	许用剪应力	$[\tau]$		查表 3-3（或表 3-5）	MPa

注：1. $q_{YJ}<q<[q]$，为合格。

2. $\tau<[\tau]$，为合格。

表 5-120　厚度（填料函，X_2）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	预算厚度	t_{01}		$\frac{D_n}{2}(K_0-1)$	mm
2	计算内径		D_n	表 5-119 序号 20	mm
3	预算内外径比值		K_0	$\sqrt{\frac{[\sigma]}{[\sigma]-\sqrt{3}P_c}}$	

（续）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
4	许用应力		$[\sigma]$	取 $\sigma_b/4.25$ 或 $\sigma_s/2.3$ 中较小值	MPa
5	抗拉强度		σ_b	查表 3-4	MPa
6	屈服点		σ_s	查表 3-4	MPa
7	填料函径向比压		q_t	$q_T/1.4$	MPa
8	填料必需比压		q_T	表 5-114 序号 21	MPa
9	计算厚度	t_B'		设计选定	mm
10	合成应力	σ_Σ		$\sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_r-\sigma_t)^2+(\sigma_t-\sigma_z)^2+(\sigma_z-\sigma_r)^2]}$	MPa
11	径向应力		σ_r	$-q_r$	MPa
12	切向应力		σ_t	$\frac{K^2+1}{K^2-1}q_r$	MPa
13	计算内外径比值		K	$\frac{D_n+2S_B}{D_n}$	
14	轴向应力		σ_z	q_T	MPa
15	许用合成应力	$[\sigma_\Sigma]$		$[\sigma]$	MPa
16	实际厚度	t_B		$t_B'+C$	mm
17	腐蚀余量		C	设计给定	mm
18	实际外径	D_W		D_n+2S_B	mm

注：$\sigma_\Sigma < [\sigma_\Sigma]$，为合格。

5.3.6.3 腔体厚度（图 5-163 和表 5-121）

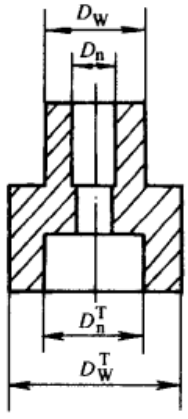


图 5-163 腔体结构

5.3.6.4 带凸肩活动填料箱密封面上总作用力及计算比压（图 5-164 和表 5-122）

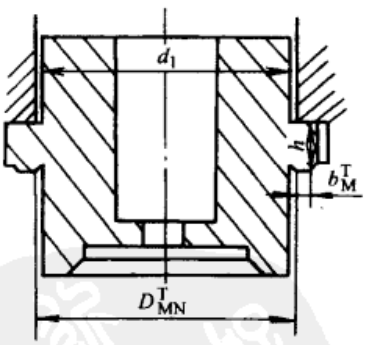


图 5-164 带凸肩活动填料箱结构

表 5-121 厚度（体腔，X_3）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	预算厚度	t_0		$\frac{D_n^T}{2}(K_0-1)$	mm
2	计算内径		D_n^T	设计给定	mm

（续）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
3	预算内外径比值		K_0	$\sqrt{\dfrac{[\sigma]}{[\sigma]-\sqrt{3}p}}$	
4	许用应力		$[\sigma]$	取 $\sigma_b/4.25$ 或 $\sigma_s/2.3$ 中的较小值	MPa
5	抗拉强度		σ_b	查表 3-4	MPa
6	屈服点		σ_s	查表 3-4	MPa
7	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
8	计算厚度	t_B'		设计选定	mm
9	合成应力	σ_Σ		$\sqrt{\dfrac{1}{2}[(\sigma_r-\sigma_t)^2+(\sigma_t-\sigma_z)^2+(\sigma_z-\sigma_r)^2]}$	MPa
10	径向应力		σ_r	$-p$	MPa
11	切向应力		σ_t	$\dfrac{K^2+1}{K^2-1}p$	MPa
12	计算内外径比值		K	$\dfrac{D_n^T+2S_B}{D_n^T}$	
13	轴向应力		σ_z	$\dfrac{10}{K^2-1}-\dfrac{F_{MF}^T}{\frac{\pi}{4}(D_W^{T2}-D_n^{T2})}$	MPa
14	密封面上密封力		F_{MF}^T	表 5-114 序号 8	N
15	图示		D_W^T	设计给定	mm
16	许用合成应力	$[\sigma_\Sigma]$		$[\sigma]$	MPa
17	实际厚度	t_B		$t_B'+C$	mm
18	腐蚀余量		C	设计给定	mm
19	实际外径	D_W		D_n+2t_B	mm

注：1. $\sigma_\Sigma < [\sigma_\Sigma]$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

表 5-122　密封面上总作用力及计算比压（X_4）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	操作下总作用力	F'		$F_{MJ}^T+F_{MF}^T$	N
2	最小预紧力	F''		F_{YJ}^T	N
3	密封面上总作用力	F_{MZ}^T		取 F' 或 F'' 中的较大值	N
4	密封处介质作用力		F_{MN}^T	$\dfrac{\pi}{4}(D_{MN}^T+b_M^T)^2p$	N
5	密封面内径		D_{MN}^T	设计给定	mm
6	密封面宽度		b_M^T	设计给定	mm
7	计算压力		p	PN 设计给定	MPa

（续）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
8	密封面上密封力	F_{MF}^{T}		$\pi(D_{MN}^{T}+b_{M}^{T})b_{M}^{T}q_{MT}$	N
9	密封面密封比压		q_{MT}	$np/\sqrt{b_{M}^{T}}$	MPa
10	系数		n	查表 3-28	
11	必需预紧力	F_{YJ}^{T}		$\pi(D_{MN}^{T}+b_{M}^{T})b_{M}^{T}q_{YJ}K_{DP}$	N
12	密封面必需比压		q_{YJ}	q_{MF}查表 3-13	MPa
13	形状系数		K_{DP}	按圆形取(1)	
14	密封面计算比压	q		$\dfrac{F_{MZ}^{T}}{\pi(D_{MN}^{T}+b_{M}^{T})b_{M}^{T}}$	MPa
15	密封面许用应力	$[q]$		$0.8\sigma_{S}$	MPa
16	屈服点		σ_{S}	查表 3-4	MPa
17	剪应力	τ		$F_{MJ}^{T}/\pi d_{1}h$	MPa
18	图示		d_{1}	设计给定	mm
19	图示		h	设计给定	mm
20	许用剪应力	$[\tau]$		查表 3-5	MPa

注：1. $q_{YJ}<q<[q]$，为合格。

2. $\tau<[\tau]$，为合格。

5.3.7 双头螺柱强度验算计算式（$S_1\sim S_{11}$）

5.3.7.1 中低压、常温时强度验算（图 5-165 和表 5-123）

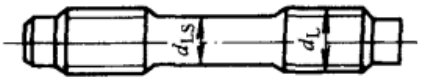


图 5-165 双头螺柱结构

5.3.7.2 中低压、初加温时强度验算（图 5-165 和表 5-124）

5.3.7.3 中低压、高温时强度验算（图 5-165 和表 5-125）

5.3.7.4 中低压、高温时强度验算的简化计算（图 5-165 和表 5-126）

5.3.7.5 支架连接强度验算（图 5-165 和表 5-127）

5.3.7.6 高压、常温时强度验算（图 5-166 和表 5-123）

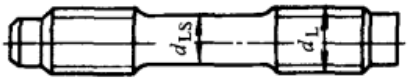


图 5-166 高压双头螺柱结构

5.3.7.7 高压、初加温时强度验算（图 5-166 和表 5-128）

5.3.7.8 高压、高温时强度验算（图 5-166 和表 5-129）

5.3.7.9 带凸肩活动填料箱常温时强度验算（图 5-166 和表 5-130）

5.3.7.10 填料压盖连接强度验算（图 5-167 和表 5-131）

5.3.7.11 带自封式密封环强度验算（图 5-167 和表 5-132）

表 5-123 强度验算（中低压、常温时，S_1）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	操作下总作用力	F'		$F_{DJ}+F_{DF}+F_{DT}+F_{FZ}$	N
2	最小预紧力	F''		F_{YJ}	N
3	螺栓计算载荷	F_{L}		取 F' 或 F'' 中较大值	N

（续）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
4	垫片处介质作用力		F_{DJ}	$\frac{\pi}{4}D_{DP}^2p$	N
5	垫片平均直径		D_{DP}	设计给定	mm
6	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
7	垫片上密封力		F_{DF}	$2\pi D_{DP}B_N m_{DP}p$	N
8	垫片有效宽度		B_N	查表 3-23（根据 b_{DP}）	mm
9	垫片宽度		b_{DP}	设计给定	mm
10	垫片系数		m_{DP}	查表 3-24	
11	垫片弹性力		F_{DT}	ηF_{DJ}	N
12	系数		η	按固定法兰取(0.2)	
13	关闭时阀杆总轴向力		F_{FZ}'	表 5-93 序号 1	N
14	必需预紧力		F_{YJ}	$\pi D_{DP}B_N q_{YJ}K_{DP}$	N
15	密封面预紧比压		q_{YJ}	查表 3-24	MPa
16	垫片形状系数		K_{DP}	按圆形取(1)	
17	螺栓拉应力	σ_L		F_L/A_L	MPa
18	螺栓总截面积		A_L	ZA_1	mm^2
19	螺栓数量		Z	设计给定	个
20	单个螺栓截面积		A_1	查表 3-9（根据 d_L）	mm^2
21	螺栓直径		d_L	设计给定	mm
22	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-9（根据 d_L）	MPa
23	螺栓间距与直径比	L_J		$\pi D_1/Zd_L$	
24	螺栓孔中心圆直径		D_1	设计给定	mm

注：1. $\sigma_L < [\sigma_L]$，为合格。

2. $2.7 < L_J < 4$（$PN \geqslant 4.0$MPa）；$2.7 < L_J < 5$（$PN \leqslant 2.5$MPa）为合格。

3. 介质工作温度 $t \leqslant 300$℃不作初加温与高温核算。

表 5-124 强度验算（中低压、初加温时，S_2）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	螺栓计算载荷	F_{LZ}'		$F_{LZ}+F_t'$	N
2	常温时螺栓计算载荷		F_{LZ}	表 5-123 序号 3	N
3	初加温时螺栓温度变形力		F_t'	$\dfrac{\Delta t'\alpha L}{\dfrac{L}{F_L E_L}+\dfrac{\delta_{DP}}{F_{DP}E_{DP}}}$	N
4	初加温时温度差		$\Delta t'$	查表 3-25（根据 t）	℃
5	介质工作温度	T		设计给定	℃
6	材料线胀系数		α	查表 3-8（根据 T_L'）	1/℃

（续）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
7	螺栓计算长度		L	设计给定 $\begin{pmatrix}\text{钻孔取 } 2h+\delta_{DP}\\ \text{攻丝取 } h+\delta_{DP}\end{pmatrix}$	mm
8	中法兰厚度		h	设计给定	mm
9	垫片厚度		δ_{DP}	设计给定	mm
10	中法兰温度	T_F'		$0.5t$	℃
11	螺栓温度	T_L'		$T_F'-\Delta T'$	℃
12	螺栓总截面积		A_L	表 5-128 序号 18	mm^2
13	螺栓材料弹性模量		E_L	查表 3-8（根据 t_L'）	MPa
14	垫片面积		A_{DP}	$\pi D_{DP} b_{DP}$	mm^2
15	垫片平均直径		D_{DP}	表 5-123 序号 5	mm
16	垫片宽度		b_{DP}	表 5-123 序号 10	mm
17	垫片材料弹性模量		E_{DP}	查表 3-24	MPa
18	螺栓拉应力	σ_L'		F_{LZ}'/F_L	MPa
19	安全系数	n_S'		$(\sigma_s)_{T_L'}/\sigma_L'$	
20	屈服点		$(\sigma_s)_{T_L'}$	查表 3-8（根据 T_L'）	MPa

注：$n_S' \geqslant 1.25$，为合格。

表 5-125 强度验算（中低压、高温时，S_3）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	螺栓计算载荷	F_{LZ}^*		$F_{LZ}+F_t^*$	N
2	常温时螺栓计算载荷		F_{LZ}	表 5-123 序号 3	N
3	高温时螺栓温度变形力		F_t^*	$\dfrac{\Delta t''\alpha L}{\dfrac{L}{A_L E_L}+\dfrac{\delta_{DP}}{A_{DP}E_{DP}}}$	N
4	高温时温度差		ΔT^*	查表 3-25（根据 t）	℃
5	介质工作温度	T		表 5-124 序号 5	℃
6	材料线胀系数		α	查表 3-8（根据 T_L^*）	1/℃
7	螺栓计算长度		L	设计给定	mm
8	中法兰温度	T_F^*		$0.9t$	℃
9	螺栓温度	T_L^*		$T_F^*-\Delta T^*$	℃
10	螺栓总截面积		A_L	表 5-128 序号 18	mm^2
11	螺栓材料弹性模量		E_L	查表 3-8（根据 T_L^*）	MPa
12	垫片厚度		δ_{DP}	设计给定	mm
13	垫片面积		A_{DP}	表 5-124 序号 14	mm^2

（续）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
14	垫片材料弹性模量		E_{DP}	查表 3-24	MPa
15	螺栓拉应力	σ_L^*		F_{LZ}^*/F_L	MPa
16	安全系数	n_S^*		$(\sigma_s)_{T_L^*}/\sigma_L^*$	
17	屈服点		$(\sigma_s)_{T_L^*}$	查表 3-8（根据 T_L^*）	MPa

注：$n_S^* \geqslant 1.35$，为合格。

表 5-126　强度验算（中低压、高温时的简化计算，S_4）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	螺栓计算载荷	F_{LZ}^*		$F_{LZ}+F_t^*$	N
2	常温时螺栓计算载荷		F_{LZ}	表 5-123 序号 3	N
3	高温时螺栓温度变形力		F_t^*	$\frac{\Delta t''}{\Delta t'}F_t'$	N
4	高温时温度差		$\Delta t''$	查表 3-25（根据 t）	℃
5	介质工作温度	T		表 5-124 序号 5	℃
6	初加温时温度差		$\Delta t'$	表 5-124 序号 4	℃
7	初加温时螺栓温度变形力		F_t'	表 5-124 序号 3	N
8	中法兰温度	T_F^*		$0.9t$	℃
9	螺栓温度	T_L^*		$T_F^*-\Delta T^*$	℃
10	螺栓拉应力	σ_L^*		F_{LZ}^*/A_L	MPa
11	螺栓总截面积		A_L	表 5-112 序号 18	mm^2
12	安全系数	n_S^*		$(\sigma_S)_{T_L^*}/\sigma_L^*$	
13	屈服极限		$(\sigma_S)_{T_L^*}$	查表 3-8（根据 T_L^*）	MPa

注：1. $n_S \geqslant 1.35$，为合格。

2. 上列为近似计算，但已足够满意。

表 5-127　强度验算

支架连接，S_5

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	螺栓拉应力	σ_L		F_{FZ}'/A_L	MPa
2	关闭时阀杆总轴向力		F_{FZ}'	表 5-97 序号 1	N
3	螺栓总截面积		A_L	ZA_1	mm^2
4	螺栓数量		Z	设计给定	个
5	单个螺栓截面积		A_1	查表 5-9（根据 d_L）	mm^2
6	螺栓直径		d_L	设计给定	mm
7	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 5-9	MPa

（续）

高压、常温时，S_6

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	螺栓计算载荷	F_{LZ}		$F_{MZ}^{T}+F_{FZ}^{'}-F_P$	N
2	填料箱密封面上总作用力		F_{MZ}^{T}	表 5-119 序号 3	N
3	关闭时阀杆总轴向力		$F_{FZ}^{'}$	表 5-101 序号 1	N
4	阀杆径向截面上介质作用力		F_P	表 5-101 序号 7	N
5	螺栓拉应力	σ_L		F_{LZ}/A_L	MPa
6	螺栓总截面积		A_L	ZA_1	mm^2
7	螺栓数量		Z	设计给定	个
8	单个螺栓截面积		A_1	$\frac{\pi}{4}d_{LS}^2$	mm^2
9	螺栓最小直径		d_{LS}	设计给定（根据 d_L）	mm
10	螺栓直径		d_L	设计给定	mm
11	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-9（根据 d_{LS}）	MPa
12	螺栓间距与直径比		L_J	$\pi D_1/(Zd_L)$	
13	螺栓孔中心直径		D_1	设计给定	mm

注：1. $\sigma_L<[\sigma_L]$，为合格。

2. $2.7<L_J<4$。

表 5-128 强度验算（高压、初加温时，S_7）

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	螺栓计算载荷	$F_{LZ}^{'}$		$F_{LZ}+F_t^{'}$	N
2	常温时螺栓计算载荷		F_{LZ}	表 5-116 序号 1	N
3	初加温时螺栓温度变形力		$F_t^{'}$	$\frac{2h\Delta t_{FL}^{'}\alpha+b\Delta t_{DL}^{'}\alpha}{\frac{L}{A_LE_L}+\frac{b}{A_DE_D}}$	N
4	初加温时温度差（法兰与螺栓）		$\Delta t_{FL}^{'}$	查表 3-25（按活套法兰，根据 t）	℃
5	初加温时温度差（领环与螺栓）		$\Delta t_{DL}^{'}$	查表 3-25（按活套法兰，根据 t）	℃
6	介质工作温度	T		设计给定	℃
7	中法兰温度	$T_F^{'}$		$0.5T$	℃
8	螺栓温度	$T_L^{'}$		$T_F^{'}-\Delta T_{FL}^{'}$	℃
9	领环温度	$T_D^{'}$		$\Delta T_{DL}^{'}+T_L^{'}$	℃
10	中法兰厚度		h	设计给定	mm
11	领环厚度		b	设计给定	mm
12	材料线胀系数		α	查表 3-8（根据 $T_L^{'}$）	1/℃
13	螺栓计算长度		L	$2h+b$	mm
14	螺栓总截面积		A_L	表 5-127 序号 6	mm^2
15	螺栓材料弹性模量		E_L	查表 3-8（根据 $T_L^{'}$）	MPa

（续）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
16	领环面积		A_D		mm^2
17	填料箱材料弹性模量		E_D	查表3-8（根据 T_D'）	MPa
18	螺栓拉应力	σ_L'		F_{LZ}'/A_L	MPa
19	安全系数	n_S'		$(\sigma_s)_{T_L'}/\sigma_L'$	
20	屈服点		$(\sigma_s)_{T_L'}$	查表3-8（根据 T_L'）	MPa

注：$n_S' \geqslant 1.25$，为合格。

表5-129　强度验算（高压、高温时，S_8）

序　号	名　　称	符　号	式中符号	公　式　或　索　引	单　位
1	螺栓计算载荷	F_{LZ}^*		$F_{LZ}+F_t^*$	N
2	常温时螺栓计算载荷		F_{LZ}	表5-127 序号1	N
3	高温时螺栓温度变形力		F_t^*	$\dfrac{2h\Delta t_{FL}^*\alpha+b\Delta t_{DL}^*\alpha}{\dfrac{L}{A_LE_L}+\dfrac{b}{A_DE_D}}$	N
4	高温时温度差（法兰与螺栓）		Δt_{FL}^*	查表3-25（按活法兰，根据 t）	℃
5	高温时温度差（领环与螺栓）		Δt_{DL}^*	查表3-25（按活法兰，根据 t）	℃
6	介质工作温度	T		设计给定	℃
7	领环温度	T_D^*		$0.9T$	℃
8	螺栓温度	T_L^*		$T_D^*-\Delta T_{DL}^*$	℃
9	中法兰温度	T_F^*		$T_L^*+\Delta T_{FL}^*$	℃
10	中法兰厚度		h	设计给定	mm
11	领环厚度		b	设计给定	mm
12	材料线胀系数		α	查表3-8（根据 T_L^*）	1/℃
13	螺栓计算长度		L	表5-128 序号13	mm
14	螺栓总截面积		A_L	表5-127 序号6	mm^2
15	螺栓材料弹性模量		E_L	查表3-8（根据 T_L^*）	MPa
16	领环面积		A_D		mm^2
17	填料箱材料弹性模量		E_D	查表3-8（根据 T_D^*）	MPa
18	螺栓拉应力	σ_L^*		F_{LZ}^*/F_L	MPa
19	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表3-9（根据 T_L^*）	MPa
20	安全系数	n_S^*		$(\sigma_S)_{T_L^*}/\sigma_L^*$	
21	屈服点		$(\sigma_s)_{T_L^*}$	查表3-8（根据 T_L^*）	MPa

注：1. $\sigma_L^* < [\sigma_L]$，$n_S^* \geqslant 1.35$，为合格。

2. 满足上列条件之一均为合格。

表 5-130 强度验算(常温时,S_9)

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	螺栓计算载荷	F_{LZ}		$F_{MZ}^{T}+F_{FZ}^{'}-F_P$	N
2	填料箱密封面上总作用力		F_{MZ}^{T}	表 5-119 序号 3	N
3	关闭时阀杆总轴向力		$F_{FZ}^{'}$	表 5-103 序号 1	N
4	阀杆径向截面上介质作用力		F_P	$\frac{\pi}{4}d_F^2p$	N
5	阀杆直径		d_F	设计给定	mm
6	计算压力		p	PN 设计给定	MPa
7	螺栓拉应力	σ_L		F_{LZ}/A_L	MPa
8	螺栓总截面积		A_L	ZA_1	mm^2
9	螺栓数量		Z	设计给定	个
10	单个螺栓截面积		A_1	$\frac{\pi}{4}d_{LS}^2$	mm^2
11	螺栓最小直径		d_{LS}	设计给定(根据 d_L)	mm
12	螺栓直径		d_L	设计给定	mm
13	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-9(根据 d_{LS})	MPa
14	螺栓间距与直径比		L_J	$\pi D_1/(Zd_L)$	
15	螺栓孔中心圆直径		D_1	设计给定	mm

注:1. $\sigma_L<[\sigma_L]$,为合格。

2. $2.7<L_J<4$,为合格。

3. 介质工作温度 $t\leqslant 300℃$,不作高温核算。

表 5-131 强度验算(填料压盖连接,S_{10})

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	螺栓拉应力	σ_L		F_{YT}/A_L	MPa
2	压紧填料总力		F_{YT}	表 5-137 序号 3	N
3	螺栓总截面积		A_L	$2A_1$	mm^2
4	单个螺栓截面积		A_1	$\frac{\pi}{4}d_{LS}^2$	mm^2
5	螺栓最小直径		d_{LS}	设计给定(根据 d_L)	mm
6	螺栓直径		d_L	设计给定	mm
7	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-9(根据 d_{LS})	MPa

注:$\sigma_L<[\sigma_L]$,为合格。

表 5-132 强度验算(带自封式密封环,S_{11})

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	螺栓计算载荷	F_{LZ}		$F_{DJ}+F_{YJ}$	N
2	密封环上介质作用力		F_{DJ}	表 5-96 序号 1	N
3	必需预紧力		F_{YJ}	表 5-96 序号 20	N
4	螺栓拉应力	σ_L		F_{LZ}/A_L	MPa
5	螺栓总截面积		A_L	ZA_1	mm^2
6	螺栓数量		Z	设计给定	个
7	单个螺栓截面积		A_1	$\frac{\pi}{4}d_{LS}^2$	mm^2
8	螺栓最小直径		d_{LS}	设计给定	mm
9	螺栓许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-9(根据 d_{LS})	MPa
10	螺栓间距与直径比	L_J		$\pi D_1/(Zd_L)$	
11	螺栓孔中心圆直径		D_1	设计给定	mm
12	螺栓直径		d_L	设计给定	mm

注:$\sigma_L<[\sigma_L]$,$2.7<L_J<4$,为合格。

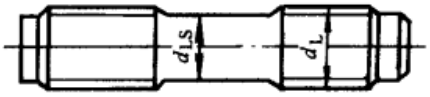


图 5-167　双头螺柱结构

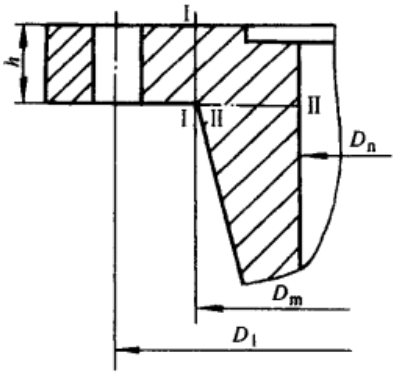


图 5-168　中低压中法兰结构

5.3.8　中法兰强度验算式(F_1 ~ F_4)

5.3.8.1　中低压、中法兰强度验算(图 5-168 和表 5-133)

5.3.8.2　高压、中法兰强度验算(图 5-169 和表 5-134)

5.3.8.3　常温时强度验算(图 5-170 和表 5-135 及图 5-171 和表 5-136)

表 5-133　强度验算(中低压、中法兰,F_1)

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	常温时比值系数	n		$F_{LZ}/[\sigma_W]$	mm^2
2	初加温比值系数	n'		$F'_{LZ}/[\sigma_W']$	mm^2
3	高温时比值系数	n''		$F''_{LZ}/[\sigma_W'']$	mm^2
4	计算载荷	F		取 n,n',n''中最大时的 F_{LZ},F'_{LZ},F''_{LZ}	N
5	常温时螺栓计算载荷		F_{LZ}	表 5-123 序号 3	N
6	初加温时螺栓计算载荷		F'_{LZ}	表 5-124 序号 1	N
7	高温时螺栓计算载荷		F''_{LZ}	表 5-125 序号 1(表 5-126 序号 1)	N
8	许用弯曲应力		$[\sigma_W]$	查表 3-3(或表 3-5)	MPa
9	许用弯曲应力		$[\sigma_W']$	$(\sigma_S)_{T'_F}/1.25$	MPa
10	屈服点		$(\sigma_s)_{T'_F}$	查表 3-2 或表 3-4(根据 T'_F)	MPa
11	中法兰温度		T'_F	表 5-124 序号 10	℃
12	许用弯曲应力		$[\sigma_W'']$	取$(\sigma_S)_{T''_F}/1.35$ 或$(\sigma_R)_{T''_F}/0.9$ 中的较小值	MPa
13	屈服点		$(\sigma_s)_{T''_F}$	查表 3-2 或表 3-4(根据 T''_F)	MPa
14	中法兰温度		T''_F	表 5-125 序号 8	℃
15	蠕变极限		$(\sigma_R)_{T''_F}$	查表 3-2 或表 3-4(根据 T''_F)	MPa
16	Ⅰ-Ⅰ断面弯曲应力	σ_{W1}		Fl_1/W_1	MPa
17	力臂		l_1	$(D_1-D_m)/2$	mm
18	螺栓孔中心圆直径		D_1	设计给定	mm
19	中法兰根径		D_m	设计给定	mm
20	断面系数		W_1	$\frac{1}{6}\pi D_m h^2$	mm^3

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
21	中法兰厚度		h	设计给定	mm
22	Ⅱ-Ⅱ断面弯曲应力	$\sigma_{W\,Ⅱ}$		$0.4F \cdot l_2 / W_Ⅱ$	MPa
23	力臂		l_2	$l_1 + \dfrac{D_m - D_n}{4}$	mm
24	计算内径		D_n	设计给定	mm
25	断面系数		$W_Ⅱ$	$\dfrac{\pi}{6} \dfrac{D_m + D_n}{2} \left(\dfrac{D_m - D_n}{2} \right)^2$	mm^3

注：1. $\begin{matrix}\sigma_{W\,Ⅰ} < [\sigma_W] \\ \sigma_{W\,Ⅱ} < [\sigma_W]\end{matrix}$（常温时）；$\begin{matrix}\sigma_{W\,Ⅰ} < [\sigma_W'] \\ \sigma_{W\,Ⅱ} < [\sigma_W']\end{matrix}$（初加温时）；$\begin{matrix}\sigma_{W\,Ⅰ} < [\sigma_W''] \\ \sigma_{W\,Ⅱ} < [\sigma_W'']\end{matrix}$（高温时），为合格。

2. 结论时只取上列三种中的一种，即把其相应的计算载荷 F_{LZ}、F'_{LZ}或 F''_{LZ}中的一种代入即可。

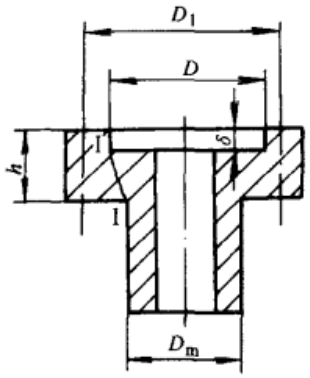


图 5-169　高压中法兰结构

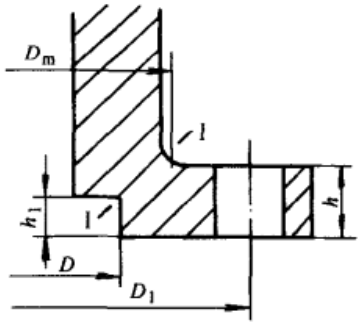


图 5-170　中法兰结构

表 5-134　强度验算（高压、中法兰，F_2）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	常温时比值系数	n		$F_{LZ} / [\sigma_W]$	mm^2
2	初加温时比值系数	n'		$F'_{LZ} / [\sigma_W']$	mm^2
3	高温时比值系数	n''		$F''_{LZ} / [\sigma_W'']$	mm^2
4	计算载荷	F_L		取 n，n'，n''中最大时的 F_{LZ}，F'_{LZ}或 F''_{LZ}	N
5	常温时螺栓计算载荷		F_{LZ}	表 5-127 序号 1	N
6	初加温时螺栓计算载荷		F'_{LZ}	表 5-128 序号 1	N
7	高温时螺栓计算载荷		F''_{LZ}	表 5-129 序号 1	N
8	许用弯曲应力		$[\sigma_W]$	查表 3-3（或表 3-5）	MPa
9			$[\sigma_W']$	$(\sigma_S)_{T_F'} / 1.25$	MPa
10			$[\sigma_W'']$	取 $(\sigma_s)_{T_F''} / 1.35$ 或 $(\sigma_R)_{T_F''} / 0.9$ 中的较小值	MPa
11	屈服点		$(\sigma_s)_{T_F'}$	查表 3-2 或表 3-4（根据 T_F'）	MPa
12			$(\sigma_s)_{T_F''}$	查表 3-2 或表 3-4（根据 T_F''）	MPa

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
13	蠕变极限		$(\sigma_R)_{T_F''}$	查表3-2或表3-4(根据T_F'')	MPa
14	中法兰温度		t_F'	表5-128序号7	℃
15	中法兰温度		t_F''	表5-124序号9	℃
16	Ⅰ-Ⅰ断面弯曲应力	σ_W		$\dfrac{3F(D_1-D_P)}{\pi D_P h_0^2}$	MPa
17	螺栓孔中心圆直径		D_1	表5-127序号13	mm
18	Ⅰ-Ⅰ断面平均直径		D_P	$(D_m+D)/2$	mm
19	中法兰根径		D_m	设计给定	mm
20	图示		D	设计给定	mm
21	Ⅰ-Ⅰ断面高度		h_0	$\sqrt{(h-\delta)^2+\left(\dfrac{D-D_m}{2}\right)^2}$	mm
22	中法兰厚度		h	表5-128序号10	mm
23	图示		δ	设计给定	mm

注：1. $\sigma_W<[\sigma_W]$(常温时)，$\sigma_W<[\sigma_W']$(初加温时)，$\sigma_W<[\sigma_W'']$(高温时)，为合格。

2. 结论时只取上列三种情况中的一种，即把其相应的计算载荷F_{LZ}、F_{LZ}'或F_{LZ}''中的一种代入就可。

表5-135　强度验算(常温时，F_3)

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	Ⅰ-Ⅰ断面弯曲应力	σ_W		$\dfrac{3F_{LZ}(D_1-D_P)}{\pi D_P h_0^2}$	MPa
2	螺栓计算载荷		F_{LZ}	表5-130序号1	N
3	螺栓孔中心圆直径		D_1	设计给定	mm
4	Ⅰ-Ⅰ断面平均直径		D_P	$(D_m+D)/2$	mm
5	中法兰根径		D_m	设计给定	mm
6	图示		D	设计给定	mm
7	Ⅰ-Ⅰ断面高度		h_0	$\sqrt{(h-h_1)^2+\left(\dfrac{D_m-D}{2}\right)^2}$	mm
8	中法兰厚度		h	设计给定	mm
9	图示		h_1	设计给定	mm
10	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表3-3(或表3-5)	MPa

注：1. $\sigma_W<[\sigma_W]$，为合格。

2. 工作介质温度$t\leqslant 300$℃，不作高温核算。

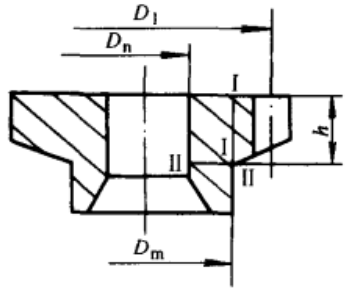


图 5-171 中法兰结构

5.3.9 填料压盖强度验算式(Y_1)(图 5-172 和表 5-137)

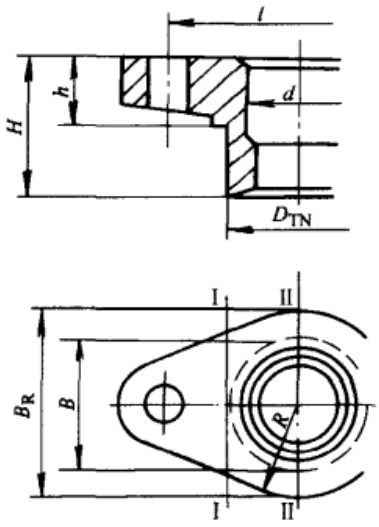


图 5-172 填料压盖结构

5.3.10 螺纹强度计算式($W_1 \sim W_3$)

5.3.10.1 梯形螺纹强度验算(图 5-173 和表 5-138)

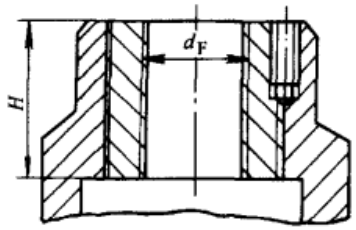


图 5-173 梯形螺纹部结构

5.3.10.2 双头螺柱联接螺纹强度验算(图 5-174 和表 5-139)

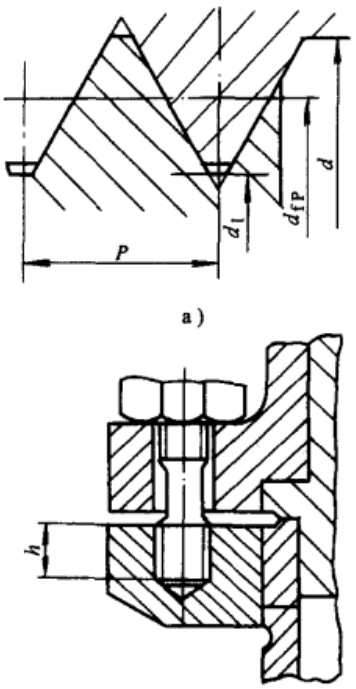


图 5-174 双头螺柱联接螺纹结构
a)螺纹截面放大图 b)双头螺柱联接部

表 5-136 强度验算(常温时,F_4)

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	Ⅰ-Ⅰ断面弯曲应力	σ_{W1}		$F_{LZ}l_1/W_1$	MPa
2	螺栓计算载荷		F_{LZ}	表 5-121 序号 1	N
3	力臂		l_1	$(D_1-D_m)/2$	mm
4	螺栓孔中心圆直径		D_1	设计给定	mm
5	法兰根径		D_m	设计给定	mm
6	断面系数		W_1	$\pi D_m h^2/6$	mm^3
7	法兰厚度		h	设计给定	mm

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
8	Ⅱ-Ⅱ断面弯曲应力	$\sigma_{W\text{Ⅱ}}$		$0.4F_{LZ}l_2/W_{\text{Ⅱ}}$	MPa
9	力臂		l_2	$l_1+\frac{D_m-D_n}{4}$	mm
10	法兰内径		D_n	设计给定	mm
11	断面系数		$W_{\text{Ⅱ}}$	$\frac{\pi}{6}\frac{D_m+D_n}{2}\left(\frac{D_m-D_n}{2}\right)^2$	mm^3
12	许用弯曲应力	$[\sigma_L]$		查表3-5(或表3-3)	MPa

注：$\sigma_W<[\sigma_W]$，$\sigma_{W\text{Ⅱ}}<[\sigma_W]$，为合格。

表5-137　强度验算(Y_1)

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	Ⅰ-Ⅰ断面弯曲应力	σ_{W1}		M_1/W_1	MPa
2	Ⅰ-Ⅰ断面弯曲力矩		M_1	$F_{YT}l_1/2$	N·mm
3	压紧填料总力	F_{YT}		$\frac{\pi}{4}(D_{TN}^2-d_F^2)q_T$	N
4	填料箱内径		D_{TN}	设计给定	mm
5	阀杆直径		d_F	设计给定	mm
6	压紧填料必需压力		q_T	ψp	MPa
7	系数		ψ	查表3-15	
8	计算压力		p	设计给定	MPa
9	力臂		l_1	$(l-D_{TN})/2$	mm
10	图示		l	设计给定	mm
11	Ⅰ-Ⅰ(断面)断面系数		W_1	$Bh^2/6$	mm^3
12	图示		B	设计给定	mm
13	图示		h	设计给定	mm
14	Ⅱ-Ⅱ断面弯曲应力	σ_{W2}		M_2/W_2	MPa
15	Ⅱ-Ⅱ断面弯曲力矩		M_2	$\frac{F_{YT}}{2}l_2$	N·mm
16	力臂		l_2	$l/2$	mm
17	Ⅱ-Ⅱ(断面)断面系数		W_2	I_2/Y_2	mm^3
18	Ⅱ-Ⅱ断面惯性矩		I_2	$\frac{1}{3}[(B_R-d)Y_2^3+(B_R-D_{TN})(Y_2-h)^3+(D_{TN}-d)(H-Y_2)^3]$	
19	Ⅱ-Ⅱ断面中性轴到填料压盖上端面的距离		Y_2	$\frac{1}{2}\left[\frac{(D_{TN}-d)H^2+(B_R-D_{TN})h^2}{(D_{TN}-d)H+(B_R-D_{TN})h}\right]$	mm
20	图示		B_R	设计给定	mm
21			d	设计给定	mm
22			H	设计给定	mm
23	屈服点		σ_s	查表3-4	MPa

注：$\sigma_{W_1}<[\sigma_W]$，$\sigma_{W_2}<[\sigma_W]$，为合格。

表 5-138 强度验算(梯形螺纹,W_1)

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	挤压应力	σ_{ZY}		F_{FZ}/nA_Y	MPa
2	阀杆最大轴向力		F_{FZ}	表 5-101 序号 3	MPa
3	计算螺纹圈数		n	$\frac{H}{P}-2$	
4	计算高度		H	设计给定	mm
5	螺距		P	设计给定	mm
6	单牙螺纹受挤压面积		A_Y	查表 3-18(根据 d_F)	mm^2
7	阀杆直径		d_F	设计给定	mm
8	剪应力	τ		F_{FZ}/nF_j'	MPa
9	螺母单牙螺纹受剪面积		F_j'	查表 3-17(2)(根据 d_F)	mm^2
10	弯曲应力	σ_W		$F_{FZ}'X_L/nW'$	MPa
11	螺纹弯曲力臂		X_L	查表 3-17(2)(根据 d_F)	mm
12	螺母单牙螺纹断面系数		W'	查表 3-17(2)(根据 d_F)	mm^3
13	许用挤压应力	$[\sigma_{ZY}]$		查表 3-19	MPa
14	许用剪应力	$[\tau]$		查表 3-19	MPa
15	许用弯曲力	$[\sigma_W]$		查表 3-19	MPa

注:$\sigma_{ZY}<[\sigma_{ZY}]$,$\tau<[\tau]$,$\sigma_W<[\sigma_W]$,为合格。

表 5-139 强度验算(联接螺纹,W_2)

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	螺母挤压应力	σ_{ZY}'		F_{LZ}/nA_Y	MPa
2	螺纹计算载荷		F_{LZ}	表 5-130 序号 1	N
3	计算螺纹圈数		n	$\frac{h}{P}-1.5$	
4	中法兰高度		h	设计给定	mm
5	螺距		P	设计给定	mm
6	单牙螺纹受挤压面积		A_Y	$\frac{\pi}{4}[d^2-(d_1+e')^2]$	mm^2
7	螺纹直径		d	设计给定	mm
8	螺纹内径		d_1	设计给定	mm
9	螺纹间隙		e'	设计给定	mm
10	螺母剪应力	τ'		F_{LZ}/nA_j'	MPa
11	螺母单牙螺纹受剪面积		A_j'	$\pi d\left(1-\frac{0.108}{\cos 30°}\right)P$	mm^2

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
12	螺母弯曲应力	σ'_W		$(F_{LZ}X_L)/(nW')$	MPa
13	力臂		X_L	$0.325P$	mm
14	螺母单牙螺纹断面系数		W'	$\frac{\pi d}{6}\left(1-\frac{0.108}{\cos 30°}\right)^2 P^2$	mm^3
15	螺杆挤压应力	σ_{ZY}		σ'_{ZY}	MPa
16	螺杆剪应力	τ		F_{LZ}/nA_J	MPa
17	螺杆单牙螺纹受剪面积		A_J	$\pi d_1\left(1-\frac{0.108}{\cos 30°}\right)P$	mm^2
18	螺杆弯曲应力	σ_W		$(F_{LZ}X_L)/(nW)$	MPa
19	螺杆单牙螺纹断面系数		W	$\frac{\pi d_1}{6}\left(1-\frac{0.108}{\cos 30°}\right)^2 P^2$	mm^3
20	许用挤压应力	$[\sigma_{ZY}]$		查表3-19(根据螺母材料)	MPa
21	许用剪应力	$[\tau]$		查表3-19(根据螺母材料)	MPa
22	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表3-19(根据螺母材料)	MPa
23	许用挤压应力	$[\sigma_{ZY}]$		查表3-19(根据螺杆材料)	MPa
24	许用剪应力	$[\tau]$		查表3-19(根据螺杆材料)	MPa
25	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表3-19(根据螺杆材料)	MPa

注：1. $\sigma'_{ZY}<[\sigma_{ZY}]$，$\tau'<[\tau]$，$\sigma'_W<[\sigma_W]$，为合格。

2. $\sigma_{ZY}<[\sigma_{ZY}]$，$\tau<[\tau]$，$\sigma_W<[\sigma_W]$，为合格。

5.3.10.3　螺母联接螺纹强度验算（图5-175和表5-140）

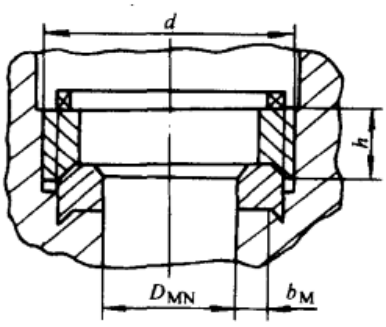


图5-175　螺母联接螺纹部结构

5.3.11　阀盖强度验算式（$I_1 \sim I_5$）

5.3.11.1　蝶形开孔阀盖强度验算（图5-176和表5-141）

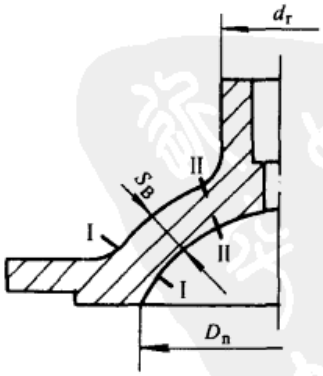


图5-176　蝶形开孔阀盖结构

表 5-140 强度验算(连接螺纹,W_3)

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	挤压应力	σ_{ZY}		F_{MF}/nA_Y	MPa
2	密封面上密封力		F_{MF}	表 5-91 序号 6	N
3	计算螺纹圈数		n	$\frac{h}{P}-1.5$	
4	计算高度		h	设计给定	mm
5	螺距		P	设计给定	mm
6	单牙螺纹受挤压面积		A_Y	$\frac{\pi}{4}[d^2-(d_1+e')^2]$	mm^2
7	螺纹直径		d	设计给定	mm
8	螺纹内径		d_1	设计给定	mm
9	螺纹间隙		e'	设计给定	mm
10	剪应力	τ		F_{MF}/nA_J	MPa
11	螺杆单牙螺纹受剪面积		A_J	$\pi d_1\left(1-\frac{0.108}{\cos30°}\right)P$	mm^2
12	弯曲应力	σ_W		$F_{MF}X_L/nW_1$	MPa
13	力臂		X_L	查表 3-18	mm
14	螺杆单牙螺纹断面系数		W_1	$\frac{\pi d_1}{6}\left(1-\frac{0.108}{\cos30°}\right)^2P^2$	mm^3
15	许用挤压应力	$[\sigma_{ZY}]$		查表 3-19	MPa
16	许用剪应力	$[\tau]$		查表 3-19	MPa
17	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-19	MPa

注:$\sigma_{ZY}<[\sigma_{ZY}]$,$\tau<[\tau]$,$\sigma_W<[\sigma_W]$,为合格。

表 5-141 强度验算(蝶形开孔,I_1)

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	Ⅰ-Ⅰ断面拉应力	σ_L		$\frac{pD_n}{4(S_B-C)}+\frac{F'_{FZ}}{\pi D_n(S_B-C)}$	MPa
2	计算压力		p	设计给定	MPa
3	计算内径		D_n	设计给定	mm
4	实际厚度		t_B	设计给定	mm
5	腐蚀余量		C	设计给定	mm
6	关闭时阀杆总轴向力		F'_{FZ}	表 5-97 序号 1	N
7	Ⅱ-Ⅱ断面剪应力	τ		$\frac{pd_r}{4(t_B-C)}+\frac{F'_{FZ}}{\pi d_r(t_B-C)}$	MPa

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
8	图示		d_r	设计给定	mm
9	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表3-3(或表3-5)	MPa
10	许用剪应力	$[\tau]$		查表3-3(或表3-5)	MPa

注：1. $\sigma_L < [\sigma_L]$，$\tau < [\tau]$，为合格。

2. 中法兰厚度及其过渡部分厚度与阀体中法兰的相应部分相同，故不进行核算。

3. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

5.3.11.2　蝶形阀盖厚度计算（图5-177和表5-142）　　143）

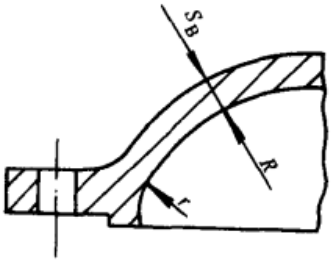


图5-177　蝶形阀盖结构

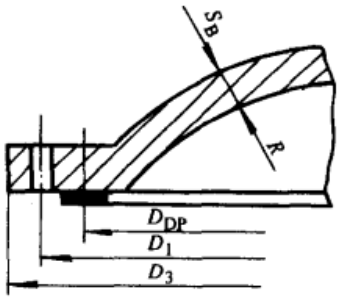


图5-178　无折边阀盖结构

5.3.11.3　无折边阀盖强度验算（图5-178和表5-

表5-142　厚度（蝶形，I_2）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	计算厚度	t_B'		$\frac{pR}{2[\sigma_W]}K+C$	mm
2	计算压力		p	设计给定	MPa
3	内球面半径		R	设计给定	mm
4	许用弯曲应力		$[\sigma_W]$	查表3-3	MPa
5	形状系数		K	查表3-29(根据r/R)	
6	过渡半径		r	设计给定	mm
7	腐蚀余量		C	设计给定	mm
8	实际厚度	t_B		设计给定	mm

注：1. $S_B \geqslant [S_B']$，为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的，故不进行高温核算。

表 5-143 强度验算(无折边,I_3)

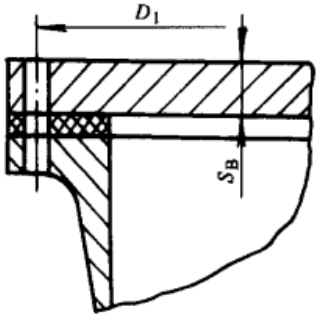
序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	弯曲应力	σ_W		$\frac{3F_{LZ}}{\pi(t_B-C)^2}\left[\frac{0.18(D_1^2-D_{DP}^2)}{D_3^2}+1.48\lg\frac{D_1}{D_{DP}}\right]+\frac{pR}{2(t_B-C)}$	MPa
2	螺栓计算载荷		F_{LZ}	表 5-123 序号 3(减去 F'_{FZ})	N
3	螺栓孔中心圆直径		D_1	设计给定	mm
4	垫片平均直径		D_{DP}	设计给定	mm
5	中法兰外径		D_3	设计给定	mm
6	内球体半径		R	设计给定	mm
7	实际厚度		t_B	设计给定	mm
8	腐蚀余量		C	设计给定	mm
9	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-3(或表 3-5)	MPa

注:1. $\sigma_W<[\sigma_W]$,为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的,故不进行高温核算。

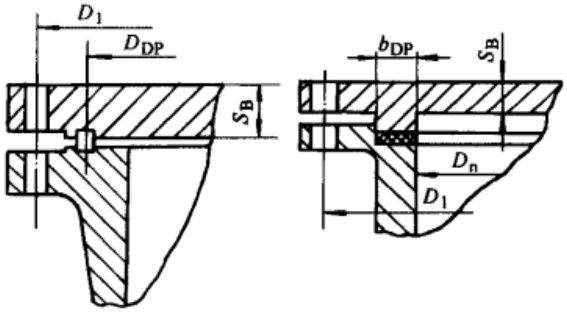
5.3.11.4 平板Ⅰ型阀盖强度验算(图 5-179 和表 5-144)

5.3.11.5 平板Ⅱ型、Ⅲ型阀盖强度验算(图 5-180 和表 5-145)



Ⅰ型

图 5-179 平板Ⅰ型阀盖结构



Ⅱ型 Ⅲ型

图 5-180 平板Ⅱ型、Ⅲ型阀盖结构

表 5-144 强度验算(平板Ⅰ型,I_4)

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	弯曲应力	σ_W		$Kp\frac{D_1^2}{(t_B-C)^2}$	MPa
2	计算压力		p	设计给定	MPa
3	螺栓孔中心圆直径		D_1	设计选定	mm
4	实际厚度		t_B	设计选定	mm
5	腐蚀余量		C	设计给定	mm
6	形状系数		K	设计给定(取 0.18)	
7	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-3(或表 3-5)	MPa

注:1. $\sigma_W<[\sigma_W]$,为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的,故不进行高温核算。

表 5-145　强度验算(平板Ⅱ～Ⅲ型,I_5)

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	弯曲应力	σ_W		$Kp\dfrac{D_{DP}^2}{(t_B-C)^2}$	MPa
2	计算压力		p	设计给定	MPa
3	垫片平均直径		D_{DP}	设计选定	mm
4	实际厚度		t_B	设计选定	mm
5	腐蚀余量		C	设计给定	mm
6	形状系数		K	$0.3+\dfrac{1.4F_{LZ}l}{F_{DJ}D_{DP}}$	
7	螺栓计算载荷		F_{LZ}	表 5-128 序号 3 表 5-133 序号 1(或减去 F'_{FZ})	N
8	力臂		l	$\dfrac{D_1-D_{DP}}{2}$	mm
9	螺栓孔中心圆直径		D_1	设计选定	mm
10	垫片处介质作用力		F_{DJ}	表 5-123 序号 4,表 5-119 序号 4	N
11	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-3(或表 3-5)	MPa

注：1. $\sigma_W<[\sigma_W]$,为合格。

2. 管路附件压力-温度额定值是根据材料相应温度下的许用应力制定的,故不进行高温核算。

5.3.12　支架强度验算计算式(J_1～J_7)

5.3.12.1　T形加强肋支架强度验算(图 5-181 和表 5-146)

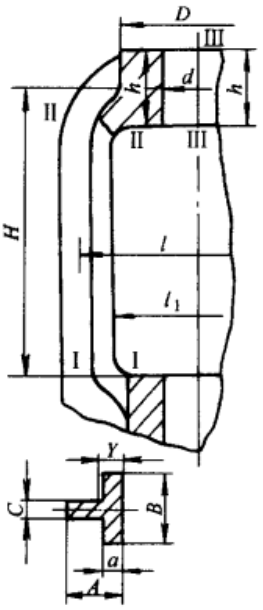


图 5-181　T形加强肋支架结构

5.3.12.2　椭圆形加强肋支架强度验算(图 5-182 和表 5-147)

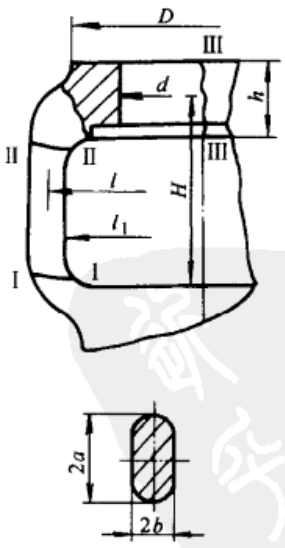


图 5-182　椭圆形加强肋支架结构

表 5-146 强度验算(T形加强肋,J_1)

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	Ⅰ-Ⅰ断面弯曲应力	σ_{W1}		$\frac{F'_{FZ}l}{8}\cdot\frac{1}{1+\frac{HI_3}{2lI_2}}\cdot\frac{1}{W_1}$	MPa
2	关闭时阀杆总轴向力		F'_{FZ}	表 5-97 序号 1	N
3	框架两重心处距离		l	l_1+2Y	mm
4	图示		l_1	设计给定	mm
5			Y	$[CA^2+(B-C)a^2]/2[CA+(B-C)a]$	mm
6			C	设计给定	mm
7			A	设计给定	mm
8			B	设计给定	mm
9			a	设计给定	mm
10			H	设计给定	mm
11	Ⅲ-Ⅲ断面惯性矩		I_3	$(D-d)h^3/12$	mm^4
12	图示		D	设计给定	mm
13			d	设计给定	mm
14			h	设计给定	mm
15	Ⅱ-Ⅱ断面惯性矩		I_2	$\frac{1}{3}[BY^3-(B-C)(Y-a)^3+C(A-Y)^3]$	mm^4
16	Ⅰ-Ⅰ(断面)断面系数		W_1	$I_2/Y=I_1/Y$(即Ⅰ-Ⅰ与Ⅱ-Ⅱ断面相同)	
17	Ⅲ-Ⅲ断面弯曲应力	σ_{W3}		$\left(F'_{FZ}\frac{l}{4}-M_2\right)/W_3$	MPa
18	Ⅱ-Ⅱ断面弯曲力矩		M_2	$F'_{FZ}l/8\left(1+\frac{1}{2}\frac{H}{l}\frac{I_3}{I_2}\right)$	N·mm
19	断面系数		W_3	$(D-d)h^2/6\left(\text{或 } I_3/\frac{h}{2}\right)$	mm^3
20	Ⅰ-Ⅰ断面拉应力	σ_{L1}		$F'_{FZ}/2[aB+C(A-a)]$	MPa
21	Ⅰ-Ⅰ断面扭矩引起的弯曲应力	σ^N_{W1}		$\frac{M_0\cdot H}{l}\cdot\frac{1}{\frac{(A-a)C^3+aB^3}{6B}}$	MPa
22	弯曲力矩		M_0	M_{TJ}	N·mm
23	阀杆螺母凸肩摩擦力矩		M_{TJ}	$\frac{2}{3}f_{TJ}F'_{FZ}\frac{(r_W^3-r_N^3)}{r_W^2-r_N^2}$	N·mm
24	凸肩部分摩擦因数		f_{TJ}	查表 3-26(3)	
25	阀杆螺母凸肩外半径		r_W	设计给定	mm
26	阀杆螺母凸肩内半径		r_N	设计给定	mm
27	Ⅰ-Ⅰ断面合成应力	σ_Σ		$\sigma_{W1}+\sigma_{L1}+\sigma^N_{W1}$	MPa
28	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-3(或表 3-5)	MPa
29	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-3(或表 3-5)	MPa

注:$\sigma_{W3}<[\sigma_W]$,$\sigma_\Sigma<[\sigma_L]$,为合格。

表 5-147　强度验算(椭圆形加强肋,J_2)

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	Ⅰ-Ⅰ断面弯曲应力	σ_{W1}		$\frac{F'_{FZ}l}{8}\cdot\frac{1}{1+\frac{1}{2}\frac{H}{l}\frac{I_3}{I_2}}\cdot\frac{1}{W_1}$	MPa
2	关闭时阀杆总轴向力		F'_{FZ}	表 5-97 序号 1	N
3	框架两重心处距离		l	l_1+2b	mm
4	图示		l_1	设计给定	mm
5			b	设计给定	mm
6			H	设计给定	mm
7～10	Ⅲ-Ⅲ断面惯性矩		I_3	同表 5-146 序号 11～14	mm^4
11	Ⅱ-Ⅱ断面惯性矩		I_2	$\pi ab^3/4$	mm^4
12	图示		a	设计给定	mm
13	Ⅰ-Ⅰ(断面)断面系数		W_1	$\pi ab^2/4$	mm^3
14	Ⅲ-Ⅲ断面弯曲应力	σ_{W3}		同表 5-146 序号 17～19	MPa
15	Ⅰ-Ⅰ断面拉应力	σ_{L1}		$F'_{FZ}/2\pi ab$	MPa
16	Ⅰ-Ⅰ断面转矩引起的弯曲应力	σ^N_{W1}		$\frac{M_0H}{l\pi ba^2/4}$	MPa
17	弯曲力矩		M_0	M_{TJ}	N·mm
18	阀杆螺母凸肩摩擦力矩		M_{TJ}	同表 5-146 序号 23～26	N·mm
19	Ⅰ-Ⅰ断面合成应力	σ_Σ		$\sigma_{W1}+\sigma_{L1}+\sigma^N_{W1}$	MPa
20	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-3(或表 3-5)	MPa
21	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-3(或表 3-5)	MPa

注:$\sigma_{W3}<[\sigma_W]$,$\sigma_\Sigma<[\sigma_L]$,为合格。

5.3.12.3　两段盖平板支架弯曲验算(图 5-183 和表 5-148)

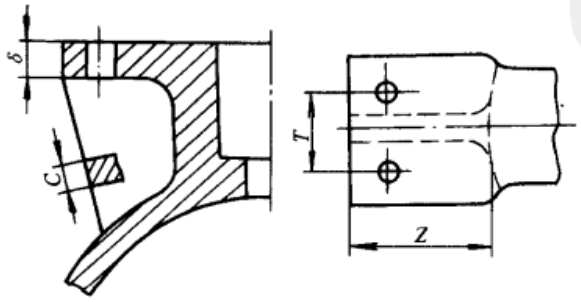


图 5-183　两段盖平板支架结构

表 5-148 平板弯曲验算(两段盖,J_3)

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	弯曲应力	σ_w		$\frac{F'_{FZ}(T-C)}{8W}$	MPa
2	关闭时阀杆总轴向力		F'_{FZ}	表 5-97 序号 1	N
3	图示		T	设计给定	mm
4			C	设计给定	mm
5	断面系数		W	$\frac{Z\delta^2}{6}$	mm^3
6	图示		Z	设计给定	mm
7			δ	设计给定	mm
8	许用弯曲应力	$[\sigma_w]$		查表 3-3(或表 3-5)	MPa

注:$\sigma_w < [\sigma_w]$,为合格。

5.3.12.4 T 形加强肋两段盖支架强度验算(图 5-184 和表 5-149)

5.3.12.5 曲杆支架强度验算(图 5-185 和表 5-150)

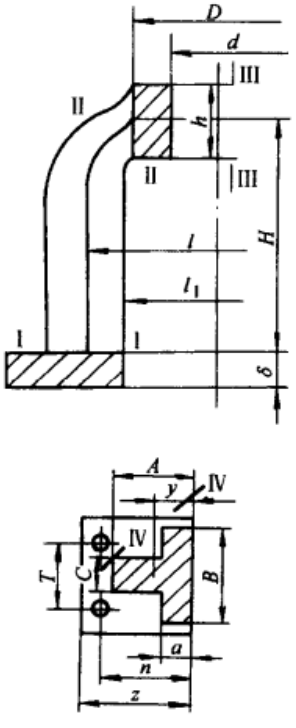


图 5-184 T 形加肋两段盖支架结构

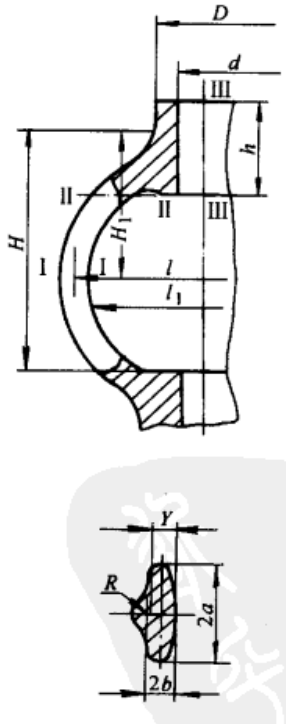


图 5-185 曲杆支架结构

表 5-149　强度验算(T形加强肋,两段盖,J_4)

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1				同表 5-141 序号 1～26	
2	弯曲力矩		M_0	M_{KZ}	N·mm
3	滚珠轴承摩擦力矩		M_{KZ}	$f_K F'_{FZ} D_{KP}/2$	N·mm
4	滚珠轴承摩擦因数		f_K	设计选定(0.01)	
5	滚珠轴承平均直径		D_{KP}	设计给定	mm
6	Ⅰ-Ⅰ断面合成应力	σ_Σ		$\sigma_{W1} + \sigma_{L1} + \sigma^N_{W1}$	MPa
7	Ⅳ-Ⅳ断面弯曲应力	σ_{WN}		$\dfrac{F'_{FZ}\, l_4}{4W_4}$	MPa
8	力臂		l_4	$\dfrac{[(n-a)(B-C)^4 + (A-a)(T-B)]}{\sqrt{4(A-a)^2 + (B-C)^2}}$	mm
9	图示		n	设计给定	mm
10			T	设计给定	mm
11	Ⅳ-Ⅳ(断面)断面系数		W_4	$\dfrac{z\sqrt{4(A-a)^2 + (B-C)^2}}{2(A-a)} \dfrac{\delta^2}{6}$	mm^3
12	图示		z	设计给定	mm
13			δ	设计给定	mm
14	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-3(或表 3-5)	MPa
15	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-3(或表 3-5)	MPa

注:$\sigma_{W3} < [\sigma_W]$,$\sigma_{W4} < [\sigma_W]$,$\sigma_\Sigma < [\sigma_L]$,为合格。

表 5-150　强度验算(曲杆,J_5)

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	Ⅰ-Ⅰ断面弯曲应力	σ_{W1}		$1.2\dfrac{F'_{FZ} l}{8} \dfrac{1}{1 + \dfrac{1}{2}\dfrac{H}{l}\dfrac{I_3}{I_1}} \dfrac{1}{W_1}$	MPa
2	关闭时阀杆总轴向力		F'_{FZ}	表 5-104 序号 1　表 5-107 序号 1	N
3	框架两重心处距离		l	$l_1 + 2Y$	mm
4	图示		l_1	设计给定	mm
5			Y	$\dfrac{\pi ab^2 + \dfrac{1}{2}\pi R^2(2b + 0.424R)}{\pi ab + \dfrac{1}{2}\pi R^2}$	mm
6			a	设计给定	mm
7			b	设计给定	mm
8			R	设计给定	mm
9			H	设计给定	mm

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
10	Ⅲ-Ⅲ断面惯性矩		I_3	$(D-d)h^3/12$	mm^4
11	图示		D	设计给定	mm
12			d	设计给定	mm
13			h	设计给定	mm
14	Ⅰ-Ⅰ断面惯性矩		I_1	$I_2=\frac{\pi ab^3}{4}+\pi ab(Y-b)^2+\frac{\pi R^2}{2}\cdot(2b+0.424R-Y)^2$	mm^4
15	Ⅰ-Ⅰ（断面）断面系数		W_1	$I_2/Y=I_1/Y$（即断面相同）	mm
16	Ⅰ-Ⅰ断面拉应力	σ_{L1}		$F'_{FZ}/2[\pi ab+\pi R^2/2]$	MPa
17	Ⅰ-Ⅰ断面转矩引起的弯曲应力	σ_{W1}		$\frac{M_0H_1}{lW_1^N}$	MPa
18	弯曲力矩		M_0	M_Σ 带防转键，见本表序号19、20 不带防转键，M'_{FL}或M''_{FL}	N·mm
19	不带滚珠轴承		M_Σ	M'_F+M_{TJ}	N·mm
20	带滚珠轴承		M_Σ	M'_F+M_{KZ}	N·mm
21	关闭时阀杆总力矩		M'_F	表5-106序号14（表5-106序号15、表5-107序号17～18）	N·mm
22	阀杆螺母凸肩摩擦力矩		M_{TJ}	$\frac{2}{3}f_{TJ}F_{FZ}\frac{r_W^3-r_N^3}{r_W^2-r_N^2}$	N·mm
23	凸肩部分摩擦因数		f_{TJ}	查表3-26(3)	
24	阀杆螺母凸肩外半径		r_W	设计给定	mm
25	阀杆螺母凸肩内半径		r_N	设计给定	mm
26	滚珠轴承摩擦力矩		M_{KZ}	$f'_KF'_{FZ}\frac{D_{KP}}{2}$	N·mm
27	摩擦系数		f_K	设计给定(0.01)	
28	滚珠轴承平均直径		D_{KP}	设计给定	mm
29	图示		H_1	设计给定	mm
30	断面系数		W_1^N	I_1^N/a	mm^3
31	Ⅰ-Ⅰ断面惯性矩		I_1^N	$(\pi ba^3/4)+\frac{1}{2}\frac{\pi R^4}{4}$	mm^4
32	Ⅰ-Ⅰ断面合成应力	σ_Σ		$\sigma_{W1}+\sigma_{L1}+\sigma_{W1}^N$	MPa
33	Ⅲ-Ⅲ断面弯曲应力	σ_{W3}		$\left(F'_{FZ}\frac{l}{4}-M_2\right)/W_3$	MPa
34	Ⅱ-Ⅱ断面弯曲力矩		M_2	$F'_{FZ}\,l/8\left(1+\frac{1}{2}\frac{H}{l}\frac{I_3}{I_1}\right)$	N·mm
35	断面系数		W_3	$(D-d)h^2/6$	mm^3
36	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表3-3（或表3-5）	MPa
37	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表3-3（或表3-5）	MPa

注：$\sigma_{W3}<[\sigma_W]$，$\sigma_\Sigma<[\sigma_L]$，为合格。

5.3.12.6　弓形加强肋支架强度验算（图 5-186 和表 5-151）

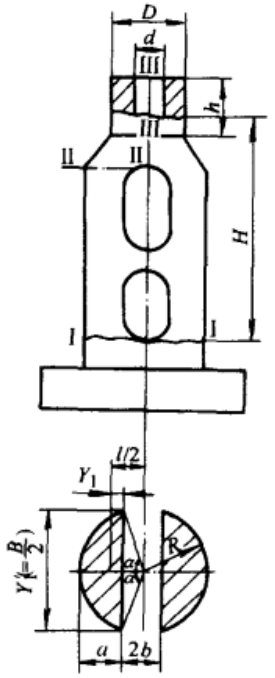


图 5-186　弓形加强肋支架结构

5.3.12.7　扇形加强肋支架强度验算（图 5-187 和表 5-152）

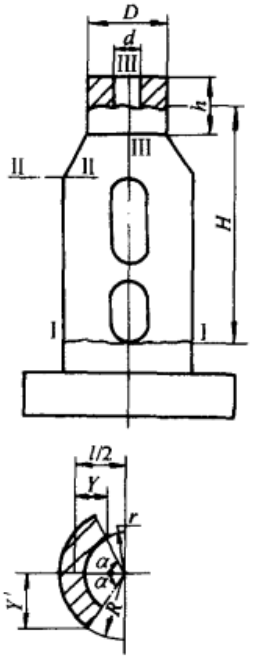


图 5-187　扇形加强肋支架结构

表 5-151　强度验算（弓形加强肋，J_6）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	Ⅰ-Ⅰ断面弯曲应力	σ_{W1}		$\frac{F'_{FZ}l}{8}\frac{1}{1+\frac{1}{2}\frac{H}{l}\frac{I_3}{I_2}}\frac{1}{W_1}$	MPa
2	关闭时阀杆总轴向力		F'_{FZ}	表 5-101 序号 1	N
3	框架两重心处距离		l	$2\frac{4}{3}\frac{R\sin^3\alpha}{2a-\sin 2\alpha}$	mm
4	图示		R	设计给定	mm
5			α	$\arccos b/R$	
6			b	设计给定	mm
7			H	设计给定	mm
8	Ⅲ-Ⅲ断面惯性矩		I_3	$(D-d)h^3/12$	mm^4
9	图示		a	设计给定	mm
			D	设计给定	mm
10			d	设计给定	mm
11			h	设计给定	mm
12	Ⅱ-Ⅱ断面惯性矩		I_2	$\frac{A_2R^2}{4}\left[1+\frac{2\sin^3\alpha\cos\alpha}{(a-\sin\alpha\cos\alpha)}\right]$	mm^4
13	Ⅱ-Ⅱ断面截面积		A_2	$A_1=\frac{R^2}{2}(2a-\sin 2\alpha)$	mm^2

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
14	Ⅰ-Ⅰ（断面）断面系数		W_1	$I_2/Y_2 = I_1/Y_1$（即断面相同）	mm^3
15	图示		Y_1	$l/2 - b$	mm
16	Ⅰ-Ⅰ断面拉应力	σ_{L1}		$F'_{FZ}/2F$	MPa
17	Ⅰ-Ⅰ断面转矩引起的弯曲应力	σ^N_{W1}		$\dfrac{M_0 H}{l W_1^N}$	MPa
18	弯曲力矩		M_0	取 M'_F 或 M''_F 中的较大值，表 5-97 序号 14、15	N·mm
19	Ⅰ-Ⅰ（断面）断面系数		W_1^N	I_1^N/Y_1'	mm^3
20	Ⅰ-Ⅰ断面惯性矩		I_1^N	$\dfrac{F_1 R^2}{4}\left[1 - \dfrac{2}{3}\dfrac{\sin^3\alpha\cos\alpha}{\alpha - \sin\alpha\cos\alpha}\right]$	mm^4
21	图示		Y_1'	$R\sin\alpha$	mm
22	Ⅰ-Ⅰ断面合成应力	σ_Σ		$\sigma_{W1} + \sigma_{L1} + \sigma^N_W$	MPa
23	Ⅲ-Ⅲ断面弯曲应力	σ_{W3}		$\left(F'_{FZ}\dfrac{l}{4} - M_2\right)/W_3$	MPa
24	Ⅱ-Ⅱ断面弯曲力矩		M_2	$F'_{FZ} l/8\left(1 + \dfrac{1}{2}\dfrac{H}{l}\dfrac{I_3}{I_2}\right)$	N·mm
25	Ⅲ-Ⅲ（断面）断面系数		W_3	$(D-d)h^2/6$	mm^3
26	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表 3-3（或表 3-5）	MPa
27	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表 3-3（或表 3-5）	MPa

注：$\sigma_\Sigma < [\sigma_L]$，$\sigma_{W3} < [\sigma_W]$，为合格。

表 5-152　强度验算（扇环加强肋，J_7）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	Ⅰ-Ⅰ断面弯曲应力	σ_{W1}		$\dfrac{F'_{FZ} l}{8}\dfrac{1}{1 + \dfrac{1}{2}\dfrac{H}{l}\dfrac{I_3}{I_2}}\dfrac{1}{W_1}$	MPa
2	关闭时阀杆总轴向力		F'_{FZ}	表 5-102 序号 1	N
3	框架两重心处距离		l	$\dfrac{4}{3}\dfrac{(R^3 - r^3)\sin\alpha}{(R^2 - r^2)\alpha}$	mm
4	图示		R	设计给定	mm
5			r	设计给定	mm
6			α	设计给定	mm
7			H	设计给定	mm
8	Ⅲ-Ⅲ断面惯性矩		I_3	$(D-d)h^3/12$	mm^4
9	图示		D	设计给定	mm
10			d	设计给定	mm
11			h	设计给定	mm

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
12	Ⅱ-Ⅱ断面惯性矩		I_2	$\frac{R_4-r^4}{4}(\alpha+\sin\alpha\cos\alpha)$	mm^4
13	Ⅰ-Ⅰ(断面)断面系数		W_1	$I_1/Y=I_2/Y$(即断面相同)	mm^3
14	图示		Y	$\frac{l}{2}-r\cos\alpha$	mm
15	Ⅰ-Ⅰ断面拉应力	σ_{L1}		$F'_{FZ}/2F$	MPa
16	Ⅰ-Ⅰ断面截面积		F	$2(R^2-r^2)$	mm^2
17	Ⅰ-Ⅰ断面扭矩引起的弯曲应力	σ^N_{W1}		$\frac{M_0H}{lW^N_1}$	MPa
18	弯曲力矩		M_0	取 M'_{FL} 或 M''_{FL} 中的较大值 表5-103序号10、11	N·mm
19	Ⅰ-Ⅰ(断面)断面系数		W^N_1	I^N_1/Y'	mm^4
20	Ⅰ-Ⅰ断面惯性矩		I^N_1	$\frac{R^4-r^4}{4}(\alpha-\sin\alpha\cos\alpha)$	mm^3
21	图示		Y'	$R\sin\alpha$	mm
22	Ⅰ-Ⅰ断面合成应力	σ_Σ		$\sigma_{W1}+\sigma_{L1}+\sigma^N_{W1}$	MPa
23	Ⅲ-Ⅲ断面弯曲应力	σ_{W3}		$\left(F_{FZ}\frac{l}{4}-M_2\right)/W_3$	MPa
24	Ⅱ-Ⅱ断面弯曲力矩		M_2	$F'_{FZ}l/8\left(1+\frac{1}{2}\frac{H}{l}\frac{I_3}{I_2}\right)$	N·mm
25	Ⅲ-Ⅲ(断面)断面系数		W_3	$(D-d)h^3/6$	mm^4
26	许用拉应力	$[\sigma_L]$		查表3-3(或表3-5)	MPa
27	许用弯曲应力	$[\sigma_W]$		查表3-3(或表3-5)	MPa

注：$\sigma_{W3}<[\sigma_W]$，$\sigma_\Sigma<[\sigma_L]$，为合格。

5.3.13　手轮、手柄计算式（$L_1\sim L_4$）

5.3.13.1　升降杆手轮总转矩及圆周力（图5-188和表5-153）

表5-153　总转矩及圆周力（L_1）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	关闭时总转矩	M'_Σ			N·mm
2	不带滚珠轴承			$M'_{FL}+M_{TJ}$	N·mm
3	带滚珠轴承			$M'_{FL}+M_{KZ}$	N·mm
4	关闭时阀杆螺纹摩擦力矩		M'_{FL}	表5-97序号18	N·mm
5	阀杆螺母凸肩摩擦力矩		M_{TJ}	表5-146序号23	N·mm
6	滚珠轴承摩擦力矩		M_{KZ}	表5-149序号3	N·mm
7	圆周力	F_S		$2M'_\Sigma/D_0$	N
8	手轮直径		D_0	设计给定	mm

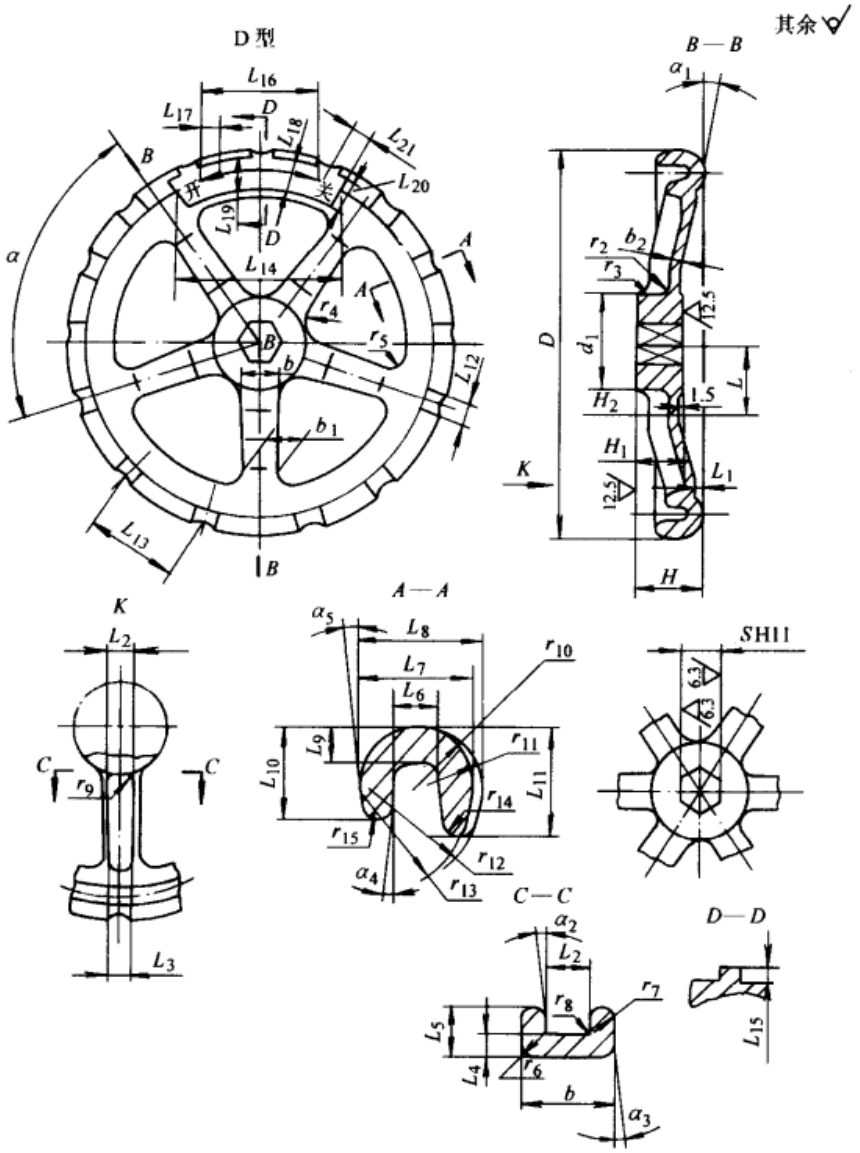


图 5-188 升降杆手轮结构

5.3.13.2 旋转升降杆手轮总转矩及圆周力(图 5-189 和表 5-154)

表 5-154 总转矩及圆周力(L_2)

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	关闭时总转矩	M_Σ'		M_F',表 5-101 序号 14(表 5-105 序号 11、表 5-108 序号 17)	N·mm
2	开启时总转矩	M_Σ''		M_F'',表 5-101 序号 15(表 5-105 序号 12、表 5-108 序号 18)	N·mm
3	圆周力	F_S'		$2M_\Sigma'/D_0$	N
4		F_S''		$2M_\Sigma''/D_0$	N
5	手轮直径		D_0	设计给定	mm

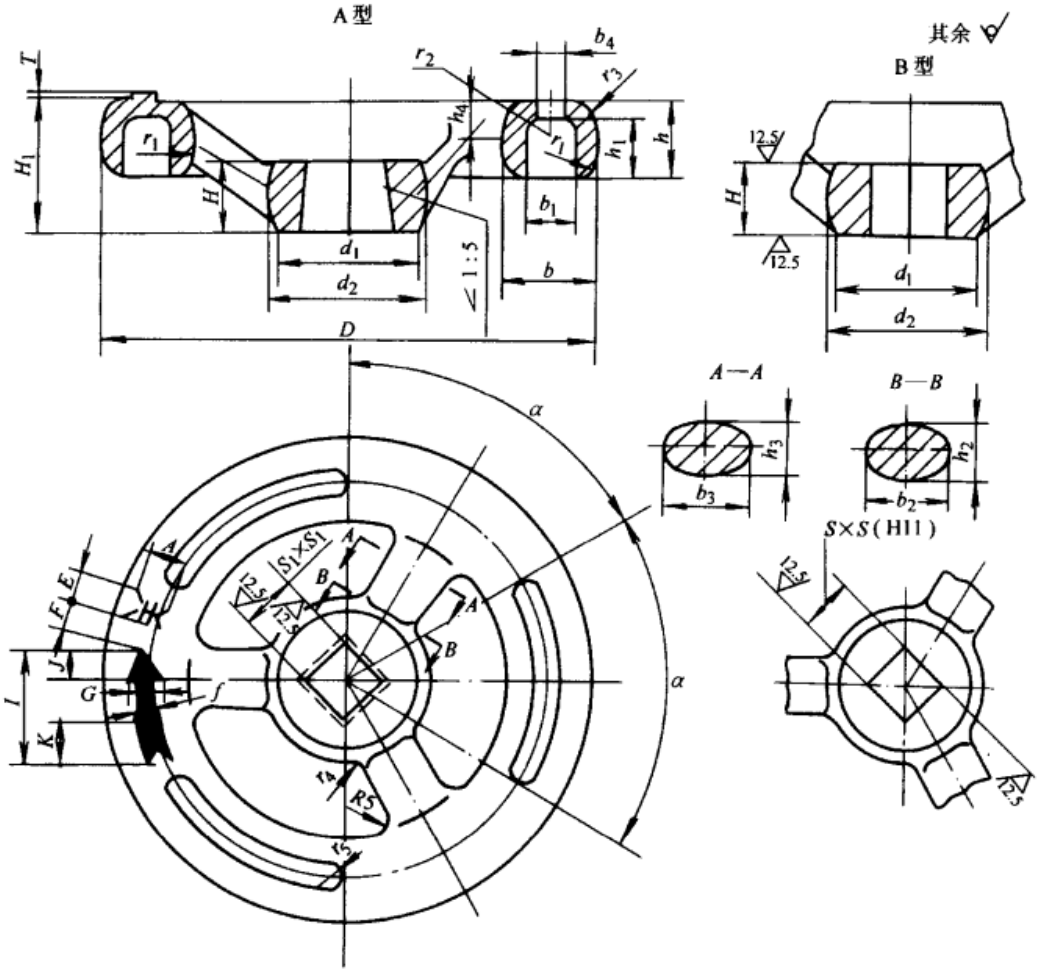


图 5-189　旋转升降杆手轮结构

5.3.13.3　带防转键手轮总转矩及圆周力(图 5-190 和表 5-155)

表 5-155　总转矩及圆周力(带防转键,L_3)

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	关闭时总转矩	M_Σ'		$M'_{FL}+M_{TJ}$(不带滚珠轴承) $M'_{FL}+M_{KZ}$(带滚珠轴承)	N·mm
2	开启时总转矩	M_Σ''		$M''_{FL}+M''_{TJ}$(不带滚珠轴承) $M''_{FL}+M_{KZ}$(带滚珠轴承)	N·mm
3	阀杆螺母摩擦力矩		M'_{FL}	表 5-105 序号 13(表 5-107)序号 16、表 5-108(序号 20)	N·mm
4			M''_{FL}	表 5-105 序号 14(表 5-107)序号 17、表 5-108(序号 21)	N·mm
5	阀杆螺母凸肩摩擦力矩		M_{TJ}	表 5-150 序号 22	N·mm
6			M'_{TJ}	$1.5M_{TJ}$	N·mm
7	滚珠轴承摩擦力矩		M_{KZ}	表 5-150 序号 26	N·mm
8	圆周力	F_S'		$2M_\Sigma'/D_0$	N
9		F_S''		$2M_\Sigma''/D_0$	N
10	手轮直径		D_0	设计给定	mm

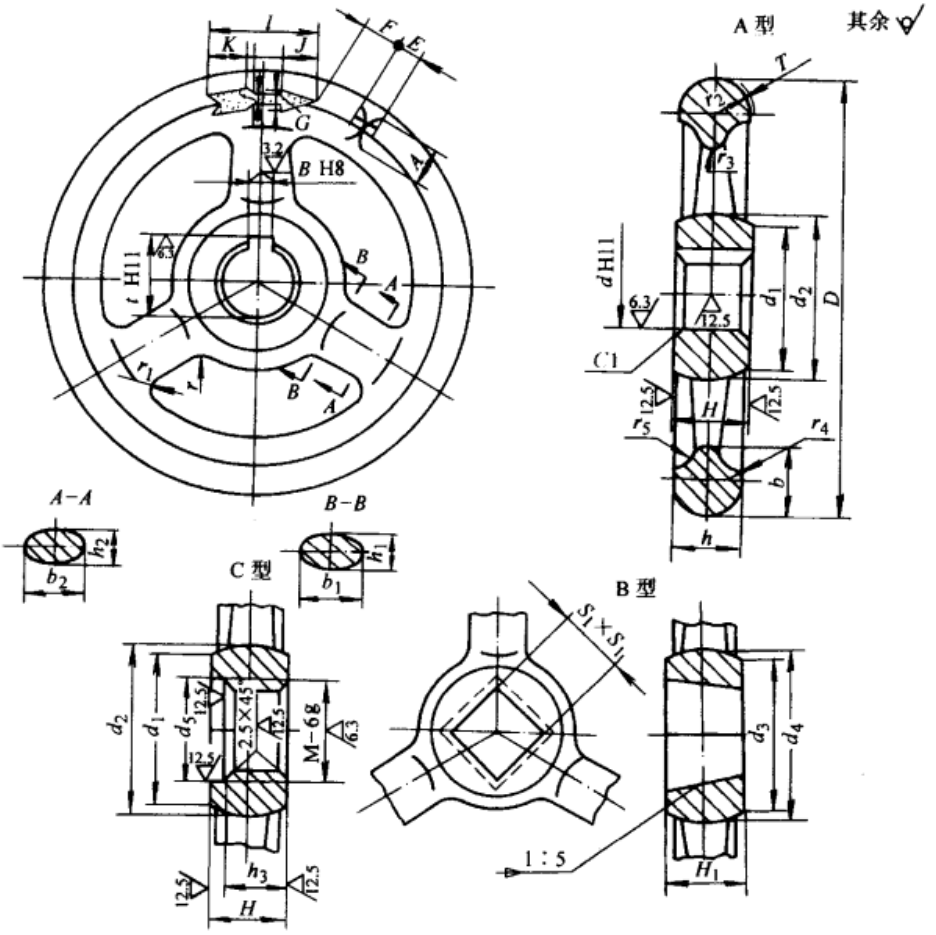
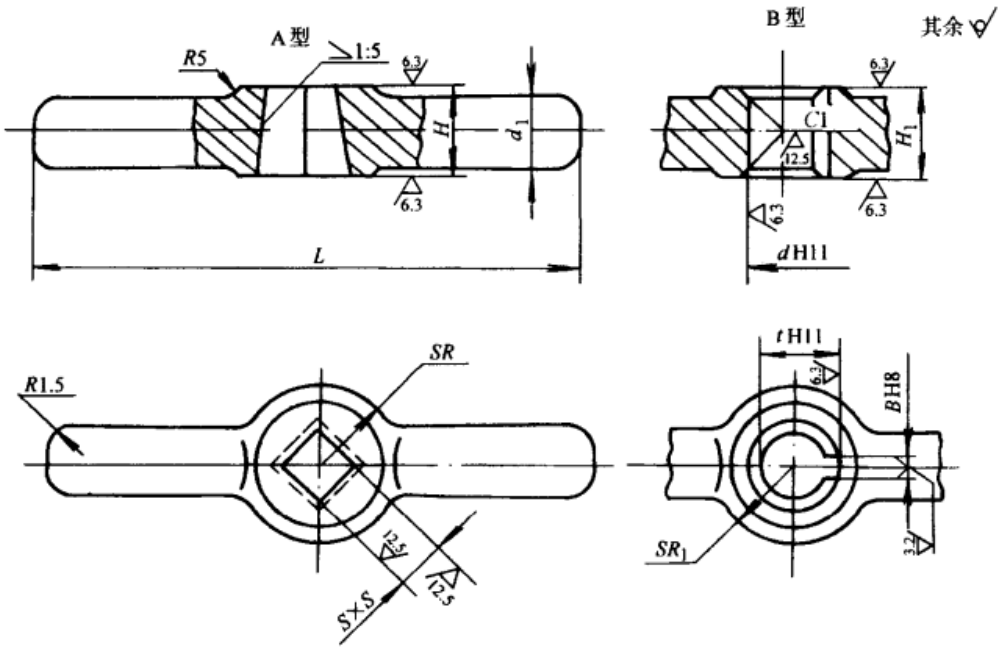


图 5-190 带防转键手轮结构

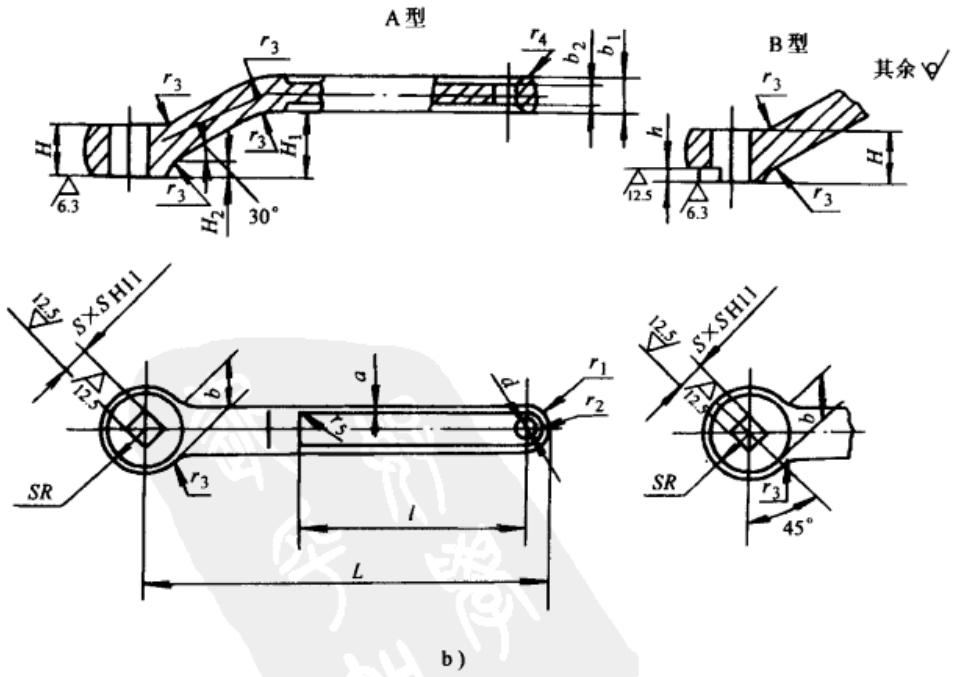
5.3.13.4 手柄总转矩及圆周力(图 5-191 和表 5-156)

表 5-156 总转矩及圆周力(L_4)

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	关闭时总转矩	M_Σ'		表 5-104 序号 10	N·mm
2	开启时总转矩	M_Σ''		表 5-104 序号 11	N·mm
3	圆周力	F_S'		M_Σ'/L	N
4		F_S''		M_Σ''/L	N
5	手柄力臂		L	设计给定	mm
6	弯曲应力	σ_w		M_Σ/W	MPa
7	计算力矩		M_Σ	取 M_Σ' 或 M_Σ'' 中的较大值	N·mm
8	断面系数		W	$Z\frac{\pi d^3}{32}$	mm^3
9	手柄数量		Z	设计给定	
10	手柄直径		d	设计给定	mm
11	许用弯曲应力	$[\sigma_w]$		查表 3-5	MPa



a)



b)

图 5-191　手柄结构

a)手柄　b)扳手

5.4 阀门专用部分计算式

5.4.1 旋塞阀

5.4.1.1 旋塞通道孔面积的设计与计算(图 5-192、表 5-157)

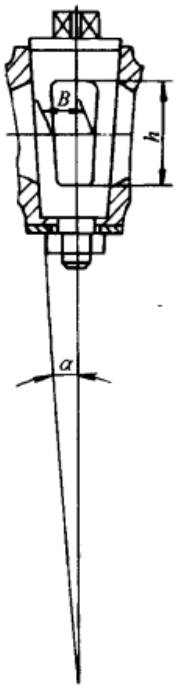


图 5-192 旋塞通道形状及尺寸

5.4.1.2 旋塞阀阀杆力矩

1. 无填料旋塞阀(图 5-193、表 5-158)

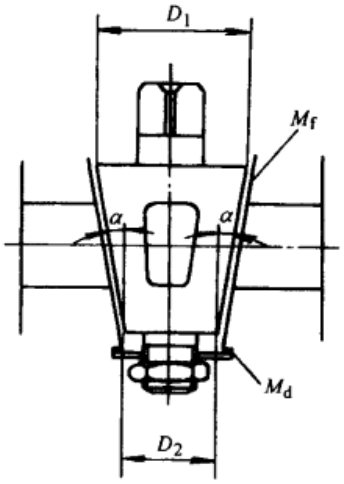


图 5-193 不带填料旋塞阀

2. 有填料旋塞阀(图 5-194、表 5-159)

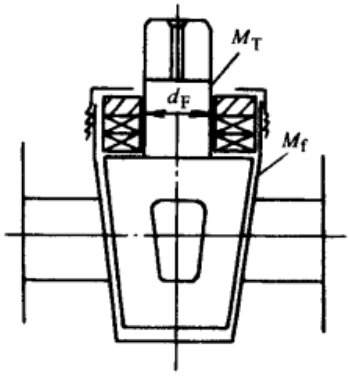


图 5-194 带填料旋塞阀

表 5-157 旋塞通道孔面积的设计与计算

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	通道孔面积	A		Bh	mm^2
2	通道孔平均宽度		B	$0.57d$	mm
3	进出口内径		d	取 DN(设计给定)	mm
4	通道孔长度		h	一般取 $2.5B$	mm
5	旋塞体锥度			一般取 1:6、或 1:7	

表 5-158 无填料旋塞阀力矩计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	阀杆最大力矩	M		$M_f + M_d + M_J$	N·mm
2	密封面间摩擦力矩		M_f	$FD_P f_M / 2\sin\alpha\left(1 + \frac{f_M}{\tan\alpha}\right)$	N·mm
3	阀杆最大轴向力		F	$\frac{\pi}{4} q_{MF}(D_1^2 - D_2^2)\left(1 + \frac{f_M}{\tan\alpha}\right)$	N

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
4	密封必须比压		q_{MF}	取 $q_{MF}=2PN$、PN 设计给定	MPa
5	旋塞大端直径		D_1	设计选定	mm
6	旋塞小端直径		D_2	设计选定	mm
7	旋塞与阀体密封面间摩擦因数		f_M	对于有润滑的情况 $f_M=0.08$ 对于无润滑的情况 $f_M=0.12\sim0.18$	
8	旋塞的锥半角		α	通常 $\alpha=4°5'\sim4°46'$	
9	垫圈处的摩擦力矩		M_d	$Ff_d d_1/2$	N·mm
10	垫圈与阀体接触面摩擦因数		f_d	取 0.2～0.3	
11	垫圈与阀体接面的平均直径		d_1	设计选取	mm
12	介质压力在旋塞与阀体接触面上产生的摩擦力矩		M_J	$\frac{\pi}{8}d^2pf_M D_P$	N·mm
13	阀体进出口直径		d	取 $d=DN$	mm
14	介质工作压力		p	$p=PN$	MPa
15	旋塞平均直径		D_p	$(D_1+D_2)/2$	mm
16	旋塞上最大扭应力	τ_N		$4.8M/S^3$	MPa
17	扳手口方的边长		S	设计选定	mm

表 5-159　带填料旋塞阀力矩计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	阀杆最大力矩	M		$M_f+M_T+M_J$	N·mm
2	密封面间摩擦力矩		M_f	见表 5-158 序号 2	N·mm
3	填料与阀杆间摩擦力矩		M_T	$F_T d_F/2$	N·mm
4	填料与阀杆的摩擦力		F_T	表 5-97 序号 10　$\psi d_F b_T p$	N
5	阀杆直径		d_F	设计选定	mm
6	介质压力在旋塞与阀体接触面上产生的摩擦力矩		M_J	见表 5-158 序号 12	N·mm
7	旋塞上最大扭应力	τ_N		$4.8M/S^3$	MPa
8	扳手口方的边长		S	设计选定	mm

5.4.2 球阀

5.4.2.1 浮动球球阀阀杆力矩

1. 一般浮动球球阀(图 5-195、表 5-160)

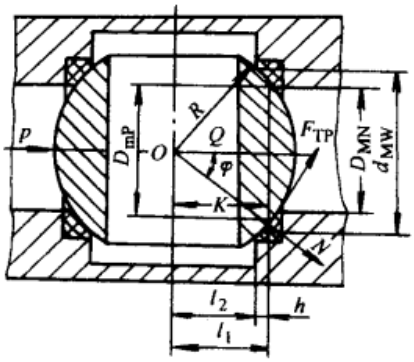


图 5-195 浮动球球阀
密封面受力分析图

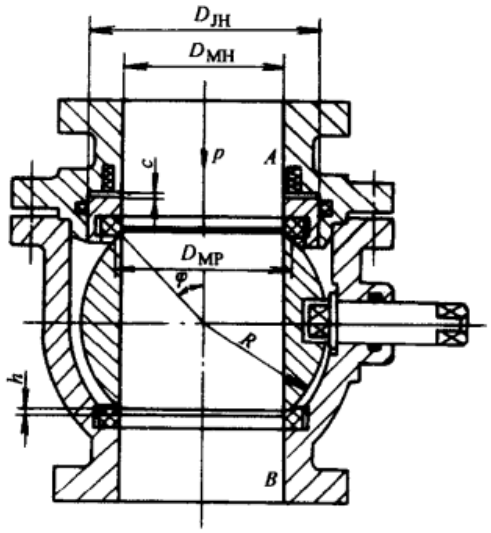


图 5-196 带有活动套筒阀座
的浮动球球阀的结构图

2. 带有活动套筒阀座的浮动球阀(图 5-196、表 5-161)

表 5-160 一般浮动球球阀阀杆力矩计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	球阀的阀杆力矩	M_F		$M_{QF}+M_{FT}+M_{FC}$	N·mm
2	浮动球球阀的球体与阀座密封面间的摩擦力矩		M_{QF}	$\pi D_{MP}^2 p f_M R(1+\cos\varphi)/32\cos\varphi$	N·mm
3	阀座密封面平均直径		D_{MP}	$(D_{MW}+D_{MN})/2$	mm
4	计算压力		p	取公称压力 PN	MPa
5	球体与密封面的摩擦因数		f_M	对聚四氟乙烯密封面 $f_M=0.05$ 对卡普隆密封面 $f_M=0.1\sim0.15$	
6	球体半径		R	设计选定	mm
7	球体与密封圈接触点与通道轴法向夹角		φ	设计选定	(°)
8	填料与阀杆间摩擦力矩		M_{FT}	$F_T\frac{d_F}{2}$	N·mm
9	阀杆与填料摩擦力		F_T	$\psi d_F b_T p$	N
10	系数		ψ	查表 3-15(按 h_T/b_T)	
11	阀杆直径		d_F	设计选定	mm
12	填料宽度		b_T	设计选定	mm
13	填料深度		h_T	设计选定	mm
14	阀杆头部的摩擦力矩		M_{FC}	$0.25 d_{FJ} f_D F_{FZ}$	N·mm
15	阀杆头部接触面直径		d_{FJ}	$2.2\sqrt[3]{\frac{F_{FZ}R_1R_2}{E(R_1-R_2)}}$	mm

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
16	阀杆总轴向力		F_{FZ}	查5-99取 F'_{FZ} 与 F''_{FZ} 较大值	N
17	阀杆头部摩擦因数		f_D	表3-26(3)	
18	阀杆头部球面半径		R_1	设计选定	mm
19	球体槽部圆弧半径		R_2	设计选定	mm
20	材料弹性模量		E	表3-6	MPa

表5-161　带有活动套筒阀座的浮动球球阀阀杆力矩计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	阀杆力矩	M_F		$M_{QF}+M_{FT}+M_{FC}$	N·mm
2	浮动球球阀的球体与阀座密封面间的摩擦力矩		M_{QF}	$M_{QF1}+M_{QF2}$	N·mm
3	进口端阀座密封面与球体间的摩擦力矩		M_{QF1}	$M'_{QF1}+M''_{QF1}$	N·mm
4	进口端阀座对球体预紧力产生的摩擦力矩		M'_{QF1}	$\frac{\pi}{8}q_M f_M R(D_{JH}^2-D_{MN}^2)(1+\cos\varphi)$	N·mm
5	球阀最小预紧比压		q_M	0.1p 但不小于2MPa；对聚四氟乙烯或卡普隆密封圈 $q_M\geqslant 1$MPa	MPa
6	计算压力		p	取公称压力 PN	MPa
7	球体与密封面的摩擦因数		f_M	对聚四氟乙烯密封面为0.05；对卡普隆密封面为0.1～0.15	
8	球体半径		R	设计选定	mm
9	活动套筒外径		D_{JH}	设计选定	mm
10	阀座密封圈内径		D_{MN}	设计选定(一般取 DN)	mm
11	球体与密封圈接触点与通道轴法向夹角		φ	设计选定	(°)
12	介质对进口阀座的作用力而产生的摩擦力矩		M''_{QF1}	$\pi p f_M R\cdot(D_{JH}^2-0.5D_{MW}^2-0.5D_{MN}^2)(1+\cos\varphi)/8\cos\varphi$	N·mm
13	阀座密封圈与球体接触外径		D_{MW}	设计选定	mm
14	球体与出口阀座密封面间摩擦力		M_{QF2}	$\pi D_{JH}^2 p f_M R(1+\cos\varphi)/8\cos\varphi$	N·mm
15	填料与阀杆间的摩擦力矩		M_{FT}	见表5-160	N·mm
16	阀杆头部摩擦力矩		M_{FC}	见表5-160	N·mm

5.4.2.2 固定球球阀的阀杆力矩(图 5-197、表 5-162)

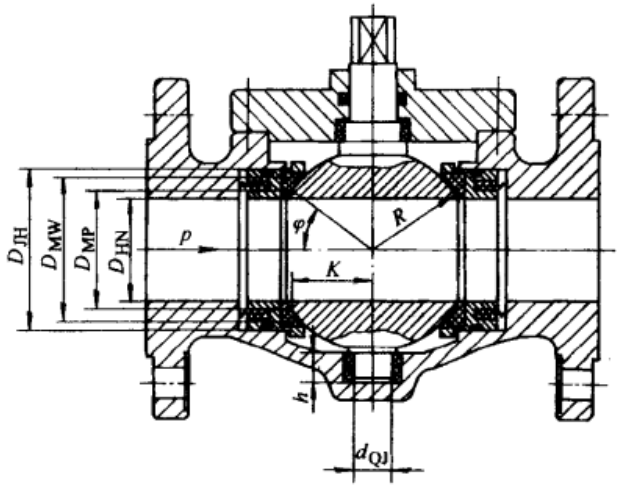


图 5-197 固定球球阀

表 5-162 固定球球阀的阀杆力矩计算式

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	球阀的阀杆力矩	M_F		$M_{QG}+M_{FT}+M_{ZC}$	N·mm
2	固定球球阀的球体与阀座密封面间的摩擦力矩		M_{QG}	$M_{QG1}+M_{QG2}$	N·mm
3	由阀座对球体的预紧力产生的摩擦力矩		M_{QG1}	$\frac{\pi}{4}(D_{MW}^2-D_{MN}^2)(1+\cos\varphi)q_M f_M R$	N·mm
4	阀座密封圈与球体接触面外径		D_{MW}	设计选定	mm
5	阀座密封圈与球体接触面内径		D_{MN}	设计选定(通常取 DN)	mm
6	球体与密封圈接触点与通道轴法向夹角		φ	设计选定	(°)
7	球体最小预紧比压		q_M	见表 5-156	MPa
8	球体与密封面间摩擦因数		f_M	见表 5-156	
9	球体半径		R	设计选定	mm
10	由介质工作压力产生的摩擦力矩		M_{QG2}	$\pi p f_M R(D_{JH}^2-0.5D_{MN}^2-0.5D_{MW}^2)(1+\cos\varphi)/8\cos\varphi$	N·mm
11	填料与阀杆间摩擦力矩		M_{FT}	见表 5-155	
12	轴承产生的摩擦力矩		M_{ZC}	$\frac{\pi}{8}D_{JH}^2 p f_Z d_{QJ}$	N·mm
13	活动套筒阀座外径		D_{JH}	设计选定	mm
14	设计压力		p	取公称压力 PN	MPa
15	轴承摩擦因数		f_Z	用聚四氟乙烯制的滑动轴承为 0.05~0.1 滚动轴承为 0.002	
16	轴颈		d_{QJ}	设计选定	mm

5.4.2.3　球阀阀杆的强度计算(图5-198、图5-199、表5-163、表5-164)

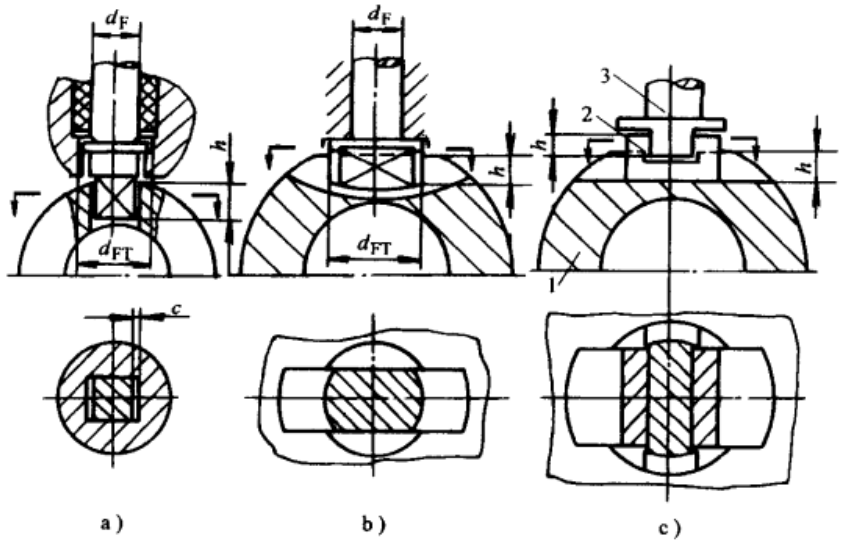


图5-198　阀杆与球体的连接形式

a)方形连接　b)加大头连接　c)活块连接

表5-163　阀杆端头扭转剪切应力计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	阀杆端头扭转剪切应力	τ_N		$M_F/\bar{\omega}_s$	MPa
2	阀杆端头所受力矩		M_F	见表5-160,表5-161,表5-162	N·mm
3	Ⅰ-Ⅰ断面抗转矩断面系数		$\bar{\omega}_s$	见图5-199,对于正方形断面 $\bar{\omega}_s=\frac{b^3}{4.8}$;对于矩形断面 $\bar{\omega}_s=\beta a^3$	mm^3
4	系数		β	见表5-164	
5	阀杆头方形断面边长		b	见图5-199a	mm
6	阀杆头矩形断面厚度		a	见图5-199b	mm

表5-164　系数β值

$\frac{b}{a}$	1.0	1.2	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0
β	0.208	0.263	0.346	0.493	0.645	0.801	1.150

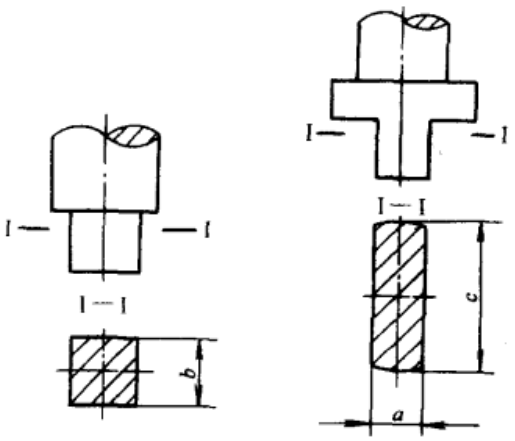


图 5-199 球阀阀杆端头的断面
a)方形断面 b)矩形断面

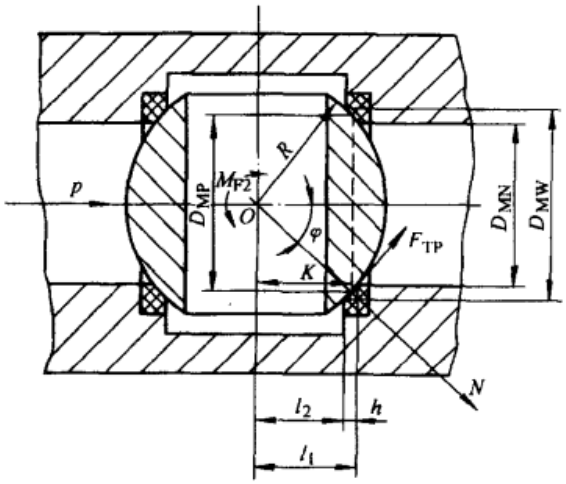


图 5-200 浮动球球阀密封受力分析图

5.4.2.4 球阀密封比压的计算式

1. 浮动球球阀(图 5-200、表 5-165)

2. 固定球球阀

1) 球体前阀座密封固定球球阀(图 5-201、表 5-166)

2) 球体后阀座密封固定球球阀(图 5-202、表 5-167)

表 5-165 浮动球球阀密封比压计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	密封面计算比压	q		$(D_{MW}+D_{MN})p/4(D_{MW}-D_{MN})$	MPa
2	阀座密封面外径		D_{MW}	设计选定	mm
3	阀座密封面内径		D_{MN}	设计选定	mm
4	介质工作压力		p	取 $p=PN$	MPa

表 5-166 单向密封阀座固定球球阀密封比压计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	密封面计算比压	q		$p(D_{JH}^2-1.1D_{MN}^2+0.1D_{MW}^2)/8Rh\cos\varphi$	MPa
2	进口密封圈活塞外径		D_{JH}	设计选定	mm
3	阀座密封面内径		D_{MN}	设计选定	mm
4	阀座密封面外径		D_{MW}	设计选定	mm
5	球体半径		R	设计选定	mm
6	轴承高度		h	设计选定	mm
7	球体与密封圈接触点与通道轴法向夹角		φ	设计选定	(°)
8	设计压力		p	取公称压力 PN	MPa

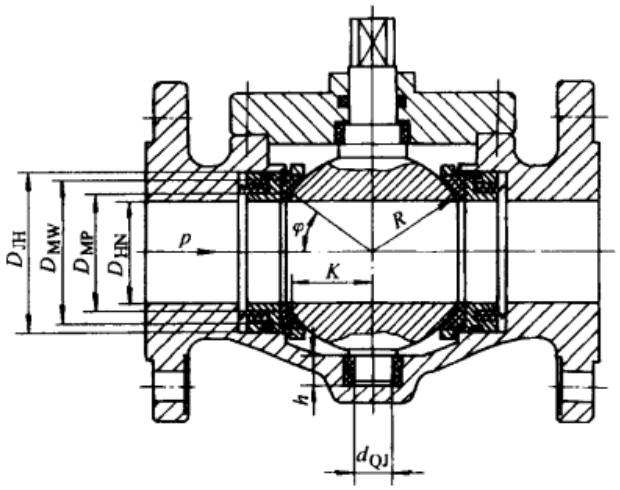


图 5-201　球体前阀座密封固定球球阀的结构形式

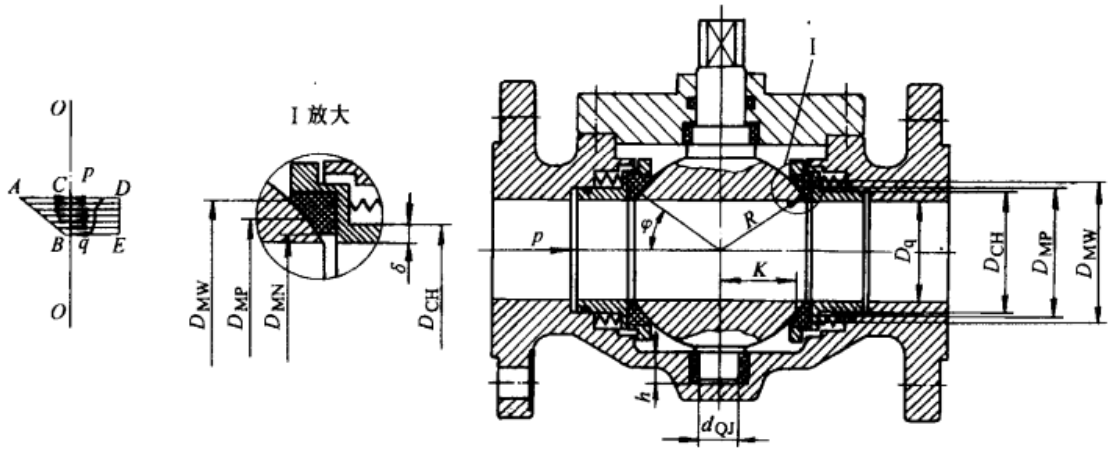


图 5-202　球体后阀座密封固定球球阀的结构形式

表 5-167　双向密封阀座固定球球阀密封比压计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	密封面计算比压	q		$p(1.1D_{MW}^2 - D_{CH}^2 - 0.1D_{MN}^2)/8Rh\cos\varphi$	MPa
2	设计压力		p	取公称压力 PN	MPa
3	阀座密封面外径		D_{MW}	设计选定	mm
4	后阀座与阀体配合套筒外径		D_{CH}	设计选定	mm
5	阀座密封面内径		D_{MN}	设计选定	mm
6	球体半径		R	设计选定	mm
7	滑动轴承高度		h	设计选定	mm
8	球体与密封圈接触点与通道轴法向夹角		φ	设计选定	(°)

5.4.2.5　体腔内介质压力超过 1.33p 时，阀座自动泄放的计算式（图 5-203、表 5-168）

表 5-168　单向密封固定球球阀当体腔内压力超过 1.33p 时阀座自动泄放计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	阀座套筒外径	D_{JH}		$D_{J2}^2 > 1.43D_{MW}^2 - 1.1D_{MN}^2/0.33$	mm
2	阀座密封面外径		D_{MW}	设计确定	mm
3	阀座密封面内径		D_{MN}	设计确定	mm

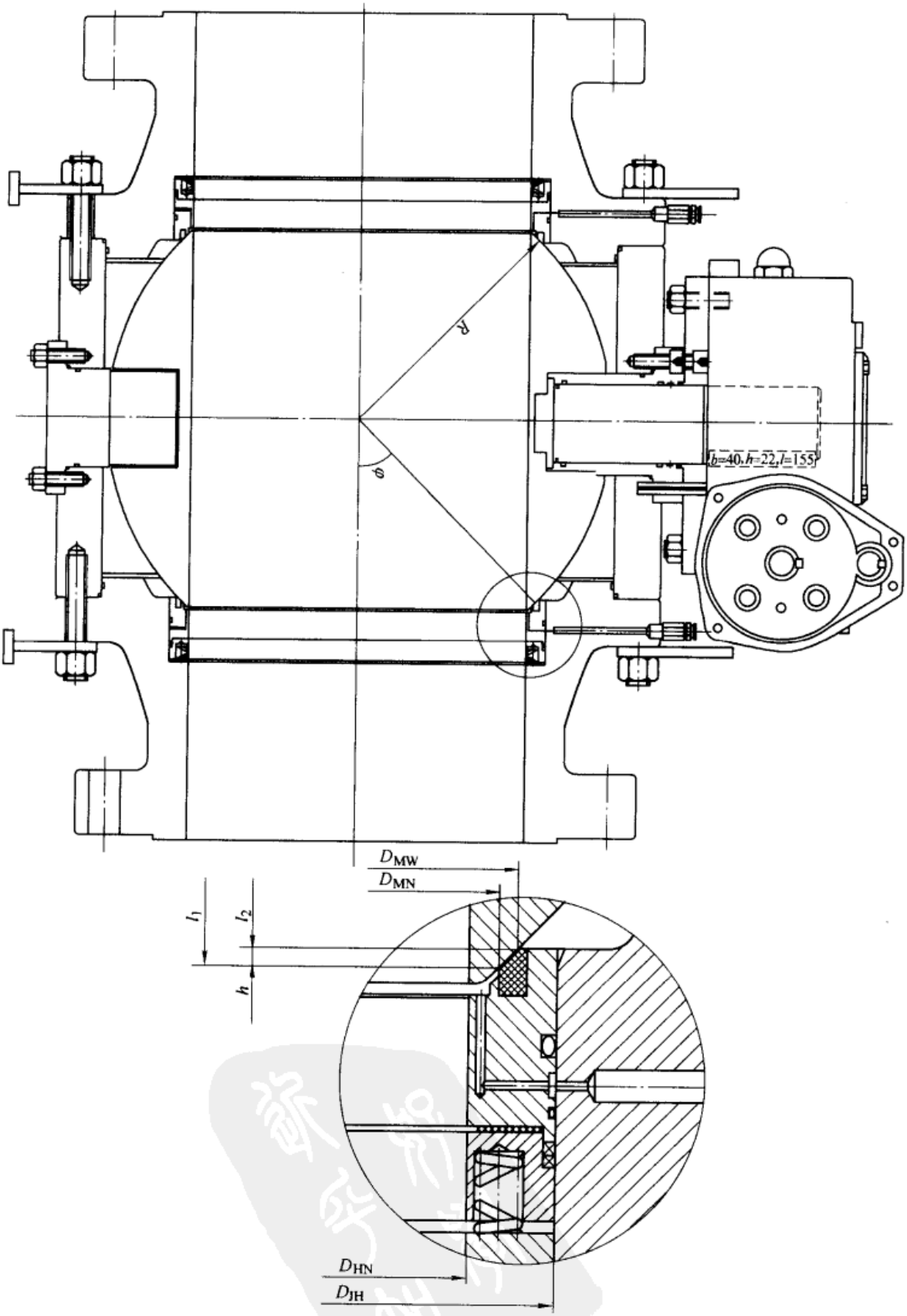


图 5-203 单向阀座密封固定球阀阀座的结构形式

5.4.3　蝶阀

5.4.3.1　蝶阀阀杆力矩计算式

1）中心对称蝶阀（表5-169）。

2）偏心式蝶阀（表5-171）。

5.4.3.2　蝶板的设计计算

1）蝶板厚度（图5-204、表5-172）。

2）蝶板与连接管道内壁间的最小间隙 δ 值（图5-204、表5-173）。

3）蝶阀阀座的最小通径 D_{min}（表5-174）。

日本JISB2032—1987规定，对于中心对称转轴的蝶阀 $D_{min}=0.9DN$；对于偏心转轴的蝶阀 $D_{min}=0.85DN$。

4）蝶板的强度计算。如图5-205所示，应对蝶板的 $A—A$ 断面和 $B—B$ 断面进行强度校核，见表5-175和表5-176。

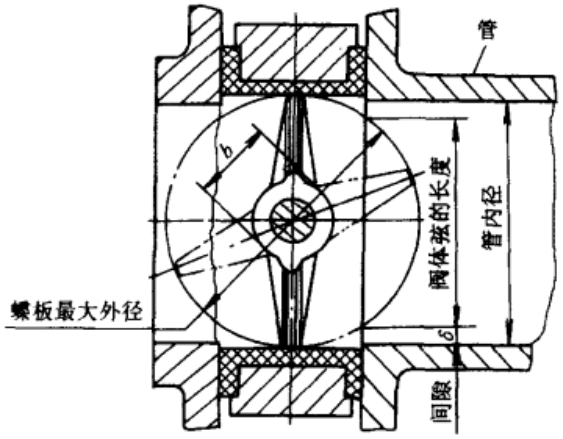


图5-204　蝶板的结构尺寸

表5-169　中心对称蝶阀阀杆力矩计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	蝶阀阀杆力矩	M_D		$M_M+M_C+M_T+M_j+M_d$	N·mm
2	密封面间摩擦力矩		M_M	$4q_Mb_Mf_MR^2$	N·mm
3	密封面必需比压		q_M	对中等硬度橡胶$(0.4+0.6p)/\sqrt{b_M/10}$	MPa
4	密封面的接触宽度		b_M	设计选定	mm
5	计算压力		p	取公称压力 PN	MPa
6	密封面间的摩擦因数		f_M	对于橡胶密封圈为0.8～1.0	
7	蝶板的密封半径		R	设计选定	mm
8	阀杆轴承的摩擦力矩		M_C	$F_Cf_Cd_F/2$	N·mm
9	作用在阀杆轴承上的载荷		F_C		N
9-1	当蝶板处于密封状态时			$\pi D^2p/4$	N
9-2	蝶板直径		D	设计选定	mm
10	当蝶阀处于启闭过程时			为 F_d	
11	动水作用力		F_d	$2\times10^{-11}g\lambda_\alpha HD^2/\zeta_\alpha-\zeta_0+2gH/V_0^2$	N
12	重力加速度		g	9810	mm/s²
13	蝶板开度为α角时的动水力系数		λ_α	见表5-170	
14	计算升压在内的最大静水压头		H	$9.8\times10^4(p+\Delta p)$	mm
15	计算压力		p	取公称压力 PN	MPa
16	由于水击作用在阀前产生的压力升值		Δp	$0.04q_V/At$	MPa

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
17	体积流量		q_V		m^3/h
18	管子截面积		A	设计选定	m^2
19	关阀时间		t	设计确定	s
20	蝶板开度为α角时的流阻系数		ζ	见表 5-170	
21	蝶板全开时的流阻系数		ζ	见表 5-170	
22	全开时介质的流速		V_0		mm/s
23	密封填料的摩擦力矩		M_T	见表 5-160	N·mm
24	静水力矩		M_J	当阀杆垂直安装时为 0	N·mm
25	动水力矩（最大值通常在 $\alpha=60°\sim80°$ 范围内）		M_d	$2\times10^{-14}g\lambda_\alpha HD^2/\zeta_\alpha-\zeta_0+2gH/V_0^2$	N·mm
26	蝶板开度为α角时的动水力矩系数		μ_α	见表 5-170	

表 5-170　λ_α、μ_α、ζ_α 值

b/D	α/(°)									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	ζ_α									
0.05	0.031	0.26	1.15	3.18	9.00	27.0	74.0	332	3620	∞
0.10	0.044	0.25	1.09	3.02	8.25	24.0	68.0	332	3620	∞
0.15	0.065	0.25	1.02	2.96	7.82	23.0	66.0	332	3620	∞
0.20	0.096	0.28	1.00	2.96	7.82	22.4	65.8	332	3620	∞
0.25	0.147	0.36	1.07	3.05	8.22	24.0	71.5	332	3620	∞
0.30	0.222	0.45	1.18	3.25	9.27	26.8	79.2	332	3620	∞
b/D	λ_α									
0.05	1.236	36.9	95.4	220.5	515	1357	3357	13960	146200	∞
0.10	1.253	36.6	92.8	210.0	477	1213	3113	13960	146200	∞
0.15	1.278	36.6	89.6	207.0	455	1162	2997	13960	146200	∞
0.20	1.315	37.5	88.8	270.0	455	1134	2990	13960	146200	∞
0.25	1.376	39.8	91.8	211.5	475	1213	3243	13960	146200	∞
0.30	1.466	42.5	96.7	222.0	530	1350	3589	13960	146200	∞
b/D	μ_α									
0.05	0	6.53	8.67	11.4	16.1	25	28.6	84.7	615	
0.10	0	6.47	9.50	12.1	16.9	24.4	32.5	84.7	615	
0.15	0	6.26	10.30	13.1	17.2	25.5	31.3	84.7	615	
0.20	0	6.09	11.00	14.8	18.7	25.8	34.0	84.7	615	
0.25	0	6.18	11.50	16.0	20.9	27.6	37.0	84.7	615	
0.30	0	6.90	10.20	17.7	24.4	31.8	40.9	84.7	615	

表 5-171　偏心式蝶阀阀杆力矩计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	蝶阀阀杆力矩	M_D		$M_M + M_C + M_T + M_j + M_d$	N·mm
2	密封面间摩擦力矩		M_M	$4q_M R b_M f_M \sqrt{h^2 + R^2}$	N·mm
3	密封面必需比压		q_M	见表 3-13	MPa
4	蝶板密封半径		R	设计选定	mm
5	密封面的接触宽度		b_M	设计选定	mm
6	密封面间的摩擦因数		f_M	对于橡胶密封圈为 0.8～1.0	
7	阀杆与蝶板中心的偏心距		h	设计选定	mm
8	阀杆轴承的摩擦力矩		M_C	见表 5-169	N·mm
9	密封填料的摩擦力矩		M_T	见表 5-169	N·mm
10	静水力矩		M_j	见表 5-169	N·mm
11	动水力矩		M_d	见表 5-169	N·mm

表 5-172　蝶板的厚度计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	蝶板中心处厚度	b		$0.054D\sqrt[3]{H}$	mm
2	蝶阀流道直径		D	设计选定，通常 $b/D = 0.15 \sim 0.25$	mm
3	考虑到水击升压的介质最大静压水头		H	$100(PN + \Delta p)$	m
4	由于蝶板的快速关闭，在管路中产生的水击升压值		Δp	$400q_V/At$	MPa
5	体积流量		q_V	设计选定	m^3/h
6	阀座通道截面积		A	设计选定	mm^2
7	蝶板从全开至全关所经历的时间		t	设计确定	s

表 5-173　蝶板与接管内壁间的最小间隙 δ 值　　（单位：mm）

标准代号 / 公称尺寸 DN / δ	AP1609—2004	JISB2032—1987
50～150	1.5	2
200～500	3.0	3
600～1200	6.4	3

表 5-174 蝶阀阀座最小孔径及阀座孔面积(JB/T8527—1997)

公称尺寸		CL150		公称尺寸		CL150	
DN/mm	NPS/*in*	阀座最小孔径 *D*/mm	阀座孔面积/m^2	*DN*/mm	NPS/*in*	阀座最小孔径 *D*/mm	阀座孔面积/m^2
50	2	44	0.0015197	1000	40	970	0.7386065
65	21/2	59	0.0027325	1200	48	1160	1.056296
80	3	74	0.0042986	1400	56	1360	1.451936
100	4	94	0.0069362	1600	64	1560	1.910376
125	5	119	0.0111163	1800	72	1760	2.431616
150	6	144	0.0162777	2000	80	1960	3.015656
200	8	190	0.0283385	2200	88	2140	3.594986
250	10	230	0.0415265	2400	96	2340	4.298346
300	12	280	0.061544	2600	104	2540	5.064506
350	14	325	0.0829156	2800	112	2740	5.893466
400	16	375	0.1103906	3000	120	2940	6.785226
450	18	425	0.1417906	3200	128	3120	7.641504
500	20	475	0.1771156	3400	136	3320	8.652584
600	24	575	0.295406	3600	144	3520	9.276464
700	28	670	0.3523865	3800	152	3720	10.863144
800	32	770	0.4654265	4000	160	3920	12.062624
900	36	870	0.5941665				

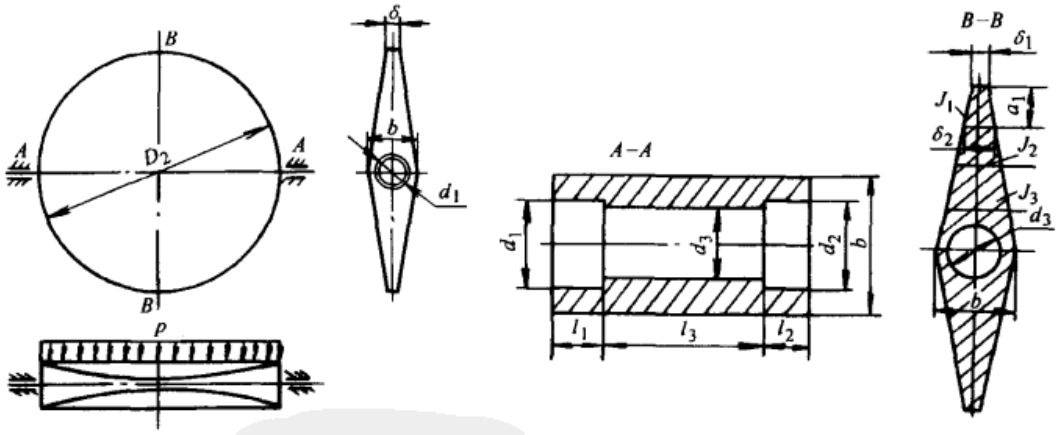


图 5-205 蝶板尺寸及受力分析图

表 5-175 A—A 断面的强度校核

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	A—A 断面的弯应力	σ_{wA}		$M_A/W_A \leq [\sigma_w]$	MPa
2	A—A 断面的弯矩		M_A	$pD_2^3/12$	N·mm
3	介质压力		p	取 $p=PN$	MPa
4	蝶板外径		D_2	设计选取	mm
5	A—A 断面的抗弯断面系数		W_A	$2J_A/b$	mm^3
6	A—A 断面的惯性矩		J_A	$\frac{l_1}{12}(b^3-d_1^3)+\frac{l_2}{12}(b^3-d_2^3)+\frac{l_3}{12}(b^3-d_3^3)$	mm^4

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
7	左轴承孔长度		l_1	设计选定	mm
8	蝶板中心处最大厚度		b	见表5-172	mm
9	左轴承孔直径		d_1	设计选定	mm
10	右轴承孔长度		l_2	设计选定	mm
11	右轴承孔直径		d_2	设计选定	mm
12	蝶板与阀杆配合孔长度		l_3	设计选定	mm
13	蝶板与阀杆配合孔直径		d_3	设计选定	mm
14	材料许用弯应力		$[\sigma_W]$	表3-5	MPa

表5-176　*B*—*B*断面的强度校核

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	*B*—*B*断面的弯应力	σ_{WB}		$M_B/W_B \leqslant [\sigma_W]$	MPa
2	*B*—*B*断面的弯矩		M_B	$\frac{Q_j}{2}\left(\frac{D_2}{2}-\frac{2D_2}{3\pi}\right)=0.113pD_2^3$	N·mm
3	计算压力		p	取公称压力 PN	MPa
4	蝶板外径		D_2	设计选定	mm
5	*B*—*B*断面的抗弯断面系数		W_B	$2J_B/b$	mm^3
6	*B*—*B*断面的惯性矩		J_B	$\Sigma J_i = J_1 + J_2 + J_3 + \cdots + J_n$	mm^4
7	1-1断面的惯性矩		J_1	$a_1\delta^3/12$	mm^4
8	1-1断面至蝶板边缘距离		a_1	设计选定	mm
9	*B*—*B*断面平均厚度		δ	$\delta_1 + \delta_2/2$	mm
10	1-1断面厚度		δ_1	设计选定	mm
11	2-2断面厚度		δ_2	设计选定	mm
12	蝶板中心处最大厚度		b	见表5-172	mm

5.4.4　隔膜阀

5.4.4.1　隔膜厚度的计算（图5-206、表5-177）

5.4.4.2　隔膜的启闭行程（图5-206、表5-178）

5.4.4.3　密封面挤压校核（表5-179）

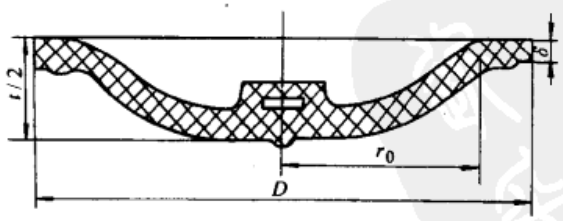


图5-206　堰式隔膜阀的隔膜

5.4.5　蒸汽疏水阀临界开启时力平衡方程计算式

5.4.5.1　机械型杠杆浮球式蒸汽疏水阀（图5-207、表5-180）

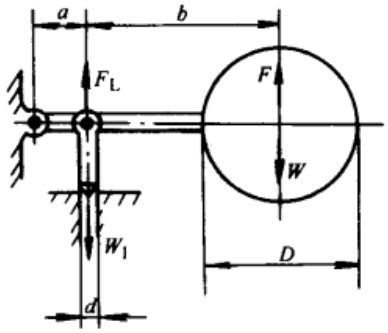


图5-207　机械型杠杆浮球式蒸汽疏水阀

5.4.5.2　机械型双阀瓣杠杆浮球式蒸汽疏水阀（图5-208、表5-181）

5.4.5.3　机械型自由浮球式蒸汽疏水阀（图5-209、表5-182）

5.4.5.4　机械型敞口向上浮子式蒸汽疏水阀（图5-210、表5-183）

表 5-177 堰式隔膜阀隔膜厚度的计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	隔膜厚度		δ	$r_0/16 + C$	mm
2	常数		C	取 3～5	mm
3	折挠处到中心的距离		r_0	$\sqrt{\frac{D^2}{2} + \frac{B^2}{\pi} + \frac{B}{\pi}}$	mm
4	隔膜外径		D	设计选定	mm
5	参数		B	$DN/8 + C_1$	mm
6	常数		C_1	取 6～8	mm

表 5-178 隔膜启闭行程

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	隔膜行程	t		$17DN/32$	mm
2	公称通径		DN	设计给定	mm

表 5-179 密封面挤压应力

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	密封面挤压应力	q		$\frac{\pi}{4}D_{mp}^2 \cdot p + D_{mp}b_m q_{MF}/D_{mp}b_m \leqslant [q]$	MPa
2	密封面平均直径		D_{mp}	设计选定	mm
3	密封面宽度		b_m	设计选定	mm
4	计算压力		p	取公称压力 PN	MPa
5	密封面必需比压		q_{MF}	查表 3-13	MPa
6	密封材料的许用比压		$[q]$	查表 3-14	MPa

表 5-180 机械型杠杆浮球式蒸汽疏水阀临界开启时力平衡方程计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
0	杠杆浮球式临界开启时的力平衡方程			$(F - W)(a + b) = \left(\frac{\pi}{4}d^2 p + W_1\right)a$	
1	浮球所受浮力		F	$\frac{\pi}{6} \times 10^{-9} D^3 \rho g$	N
2	浮球直径		D	设计给定	mm
3	相应工作温度下凝结水密度		ρ	参考文献[7] 表 6	kg/m^3
4	重力加速度		g	设计给定	m/s^2
5	浮球和杠杆的重量折合在球心的等效力		W	设计给定	N
6	力臂		a	设计给定	mm
7	力臂		b	设计给定	mm
8	阀瓣密封面平均直径		d	设计给定	mm
9	介质压力		p	设计给定	MPa
10	阀瓣重量		W_1	设计给定	N

表 5-181　机械型双阀瓣杠杆浮球式蒸汽疏水阀临界开启时力平衡方程计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
0	临界开启时的力平衡方程			$(F-W)b=W_1a$	
1	浮球所受浮力		F	$\frac{\pi}{6}\times10^{-9}D^3\rho g$	N
2	浮球直径		D	设计给定	mm
3	相应工作温度下凝结水密度		ρ	参考文献[7]　表6	kg/m^3
4	重力加速度		g	设计给定	m/s^2
5	浮球和杠杆的重量折合在球心的等效力		W	设计给定	N
6	力臂		a	设计给定	mm
7	力臂		b	设计给定	mm
8	阀瓣重量		W_1	设计给定	N

表 5-182　机械型自由浮球式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
0	自由浮球式临界开启时的力平衡方程			$(F-W)a\cos\alpha=\left[\frac{\pi}{4}d^2p-(F-W)\sin\alpha\right]\frac{d}{2}$	
1	浮球所受浮力		F	$\frac{\pi}{6}\times10^{-9}D^3\rho g$	N
2	浮球直径		D	设计给定	mm
3	相应工作温度下凝结水密度		ρ	参考文献[7]　表6	kg/m^3
4	重力加速度		g	设计给定	m/s^2
5	浮球重量		W	设计给定	N
6	力臂		a	$\frac{D}{2}\cos\beta$	mm
7	角度		β	如图5-209所示	
8			α	设计给定	
9	阀座排水孔直径		d	$\sqrt{0.7856}q_V/C\pi\sqrt{\rho(p_1-p_2)}$	mm
10	给定凝结水排量		q_V	设计给定	kg/h
11	排水系数		C	0.4～0.7	
12	疏水阀入口压力		p_1	设计给定	MPa
13	疏水阀出口压力		p_2	设计给定	MPa
14	介质压力		p	设计给定	MPa

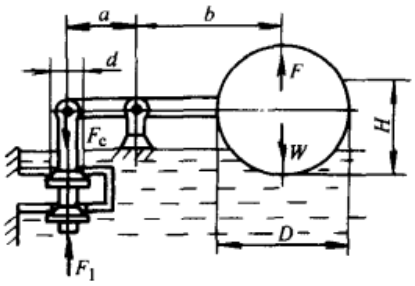


图 5-208 机械型双阀瓣杠杆浮球式蒸汽疏水阀

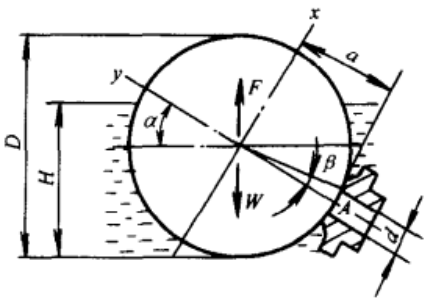


图 5-209 机械型自由浮球式蒸汽疏水阀

表 5-183 机械型敞口向上浮子式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
0	敞口向上浮子式临界开启时的力平衡方程			$F_C + F = W$	
1	介质压力 p 作用在阀瓣上的力		F_C	$\frac{\pi}{4}d^2p$	N
2	阀座排水孔直径		d	设计给定	mm
3	介质压力		p	设计给定	MPa
4	介质对浮子的力		F	$\frac{\pi}{4}D^2H\rho g$	N
5	浮子直径		D	设计给定	mm
6	浮子高度		H	设计给定	mm
7	相应工作温度下凝结水密度		ρ	参考文献[7] 表 6	kg/m^3
8	重力加速度		g	设计给定	m/s^2
9	浮子组件及浮子内凝结水的重力和		W	设计给定	N

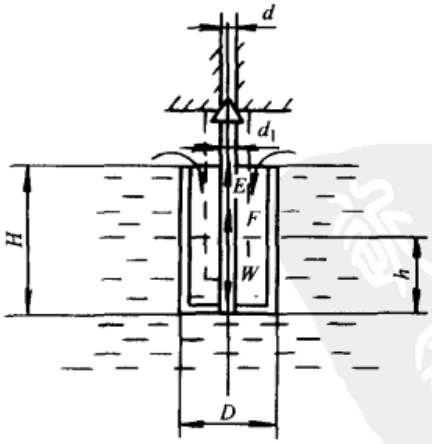


图 5-210 机械型敞口向上浮子式蒸汽疏水阀

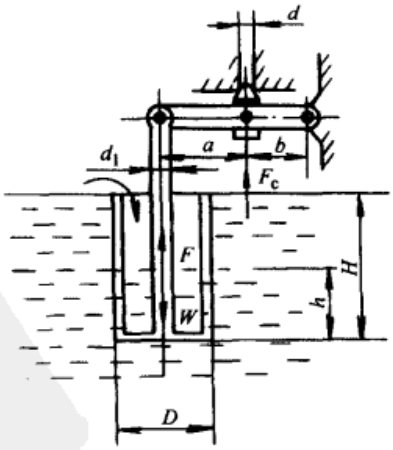


图 5-211 机械型杠杆敞口向上浮子式蒸汽疏水阀

5.4.5.5 机械型杠杆敞口向上浮子式蒸汽疏水阀(图 5-211、表 5-184)

表 5-184　机械型杠杆敞口向上浮子式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
0	杠杆敞口向上浮子式临界开启时的力平衡方程			$(W-F)(a+b)=\frac{\pi}{4}d^2pa$	
1	浮子组件、杠杆及浮子内凝结水的重力和折合到浮子轴线上的等效力		W	设计给定	N
2	介质对浮子的浮力		F	$\frac{\pi}{4}\times10^{-9}D^2H\rho g$	N
3	浮子直径		D	设计给定	mm
4	浮子高度		H	设计给定	mm
5	相应工作温度下凝结水密度		ρ	参考文献[7]　表6	kg/m^3
6	重力加速度		g	设计给定	m/s^2
7	力臂		a	设计给定	mm
8			b	设计给定	mm
9	阀座排水孔直径		d	设计给定	mm
10	介质压力		p	设计给定	MPa

5.4.5.6　机械型敞口向上活塞浮子式蒸汽疏水阀（图5-212、表5-185）

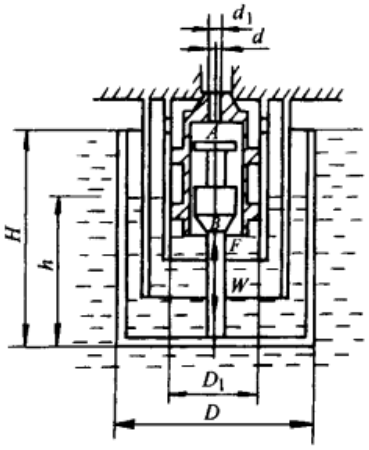


图 5-212　机械型敞口向上活塞浮子式蒸汽疏水阀

5.4.5.7　机械型杠杆敞口向下浮子式蒸汽疏水阀（图5-213、表5-186）

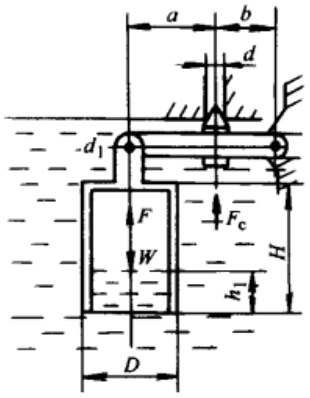


图 5-213　机械型杠杆敞口向下浮子式蒸汽疏水阀

表 5-185　机械型敞口向上活塞浮子式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
0	活塞浮子式副阀即将开启时的力平衡方程			$F+\frac{\pi}{4}d_1^2p=W$	
1	浮子所受浮力		F	$\frac{\pi}{4}D^2H\rho g$	N
2	浮子直径		D	设计给定	mm

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
3	浮子高度		H	设计给定	mm
4	相应工作温度下凝结水密度		ρ	参考文献[7]　表6	kg/m^3
5	重力加速度		g	设计给定	m/s^2
6	副阀座排水孔直径		d_1	设计给定	mm
7	介质压力		p	设计给定	MPa
8	浮子组件及浮子内凝结水的重力和		W	设计给定	N

表 5-186　机械型杠杆敞口向下浮子式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
0	杠杆敞口向下浮子式临界开启时的力平衡方程			$(W-F)(a+b)=\frac{\pi}{4}d^2pb$	
1	浮子重、杠杆重和阀瓣重折合在浮子轴线上的等效力		W	设计给定	N
2	浮子所受浮力		F	$\frac{\pi}{4}\times10^{-9}D^2H\rho g$	N
3	浮子直径		D	设计给定	mm
4	浮子高度		H	设计给定	mm
5	相应温度下凝结水密度		ρ	参考文献[7]　表6	kg/m^3
6	重力加速度		g	设计给定	m/s^2
7	力臂		a	设计给定	mm
8			b	设计给定	mm
9	阀座排水孔直径		d	设计给定	mm
10	介质压力		p	设计给定	MPa

5.4.5.8　机械型敞口向下自由浮子式蒸汽疏水阀（图5-214、表5-187）

5.4.5.9　热静力型膜盒式蒸汽疏水阀（图5-215、表5-188）

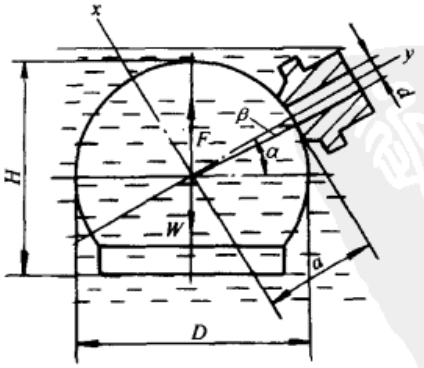


图5-214　机械型敞口向下自由浮子式蒸汽疏水阀

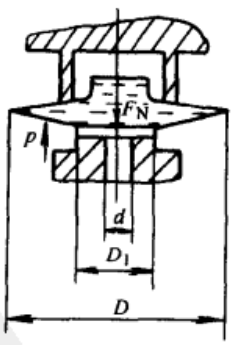


图5-215　热静力型膜盒式蒸汽疏水阀

表 5-187　机械型敞口向下自由浮子式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
0	敞开向下自由浮子式临界开启时的力平衡方程			$a(W-F)\cos\alpha = \left[\frac{\pi}{4}d^2p-(W-F)\sin\alpha\right]\frac{d}{2}$	
1	临界开启时浮子中心至阀座密封面间距离		a	设计给定	mm
2	半浮球组件重力		W	设计给定	N
3	介质对半浮球的浮力		F	设计给定	N
4	临界开启时浮子中心线和阀座排水孔轴线夹角		α	设计给定	
5	阀座排水孔直径		d	设计给定	mm
6	介质压力		p	设计给定	MPa

表 5-188　热静力型膜盒式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
0	膜盒式临界开启时的力平衡方程			$F_B+F_Y=F_N$	
1	使膜片变型所需要的力		F_B	设计给定	N
2	介质压力 p 作用于膜盒外的力		F_Y	设计给定	N
3	低沸点液体的蒸汽压力作用于膜盒内的力		F_N	设计给定	N

5.4.5.10　热静力型隔膜式蒸汽疏水阀（图 5-216、表 5-189）

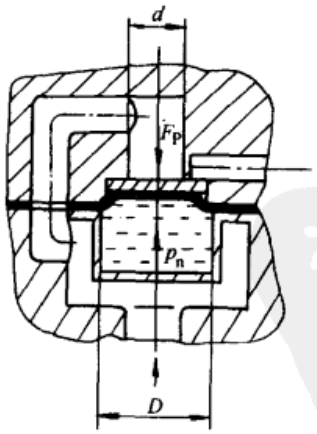


图 5-216　热静力型
隔膜式蒸汽疏水阀

5.4.5.11　热静力型波纹管式蒸汽疏水阀（图 5-217、表 5-190）

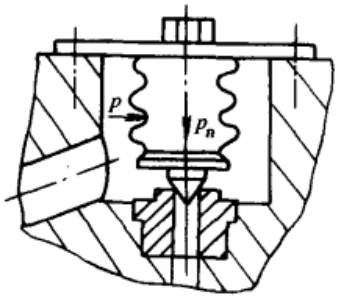


图 5-217　热静力型
波纹管式蒸汽疏水阀

5.4.5.12　热静力型双金属悬臂梁式蒸汽疏水阀（图 5-218、表 5-191）

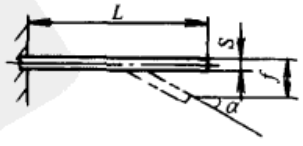


图 5-218　热静力型双金属
悬臂梁式蒸汽疏水阀

表 5-189 热静力型隔膜式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
0	隔膜式临界开启时的力平衡方程			$F_p + F_0 = F_n$	
1	介质压力 p 作用于阀座上的力		F_p	设计给定	N
2	使隔膜变形所需要的力		F_0	设计给定	N
3	填充液压力作用于隔膜上的力		F_n	设计给定	N

表 5-190 热静力型波纹管式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
0	波纹管式临界开启时的力平衡方程			$\frac{\pi}{4}D^2 p_n = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)p + LK$	
1	波纹管有效直径		D	设计给定	mm
2	波纹管内填充液压力		p_n	设计给定	MPa
3	阀座排水孔直径		d	设计给定	mm
4	介质压力		p	设计给定	MPa
5	波纹管恢复自由状态的距离		L	设计给定	mm
6	波纹管刚度		K	设计给定	N/mm^2

表 5-191 热静力型双金属悬臂梁式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
0	双金属悬臂梁式临界开启时的力平衡方程			$\frac{\pi}{4}d^2 p = [K(T - T_0)EBS^2/4L]n$	
1	阀座排水孔直径		d	设计给定	mm
2	介质压力		p	设计给定	MPa
3	比弯曲		K	设计给定	$10^{-6}/℃$
4	终了测量温度		T	设计给定	℃
5	初始测量温度		T_0	设计给定	℃
6	弹性模量		E	查 GB/T 4461—1992 中表“热双金属带材”	MPa
7	双金属片宽度		B	设计给定	mm
8	双金属片厚度		S	设计给定	mm
9	双金属片有效长度		L	设计给定	mm
10	每组双金属片重叠的片数		n	设计给定	

5.4.5.13　热静力型双金属简支梁式蒸汽疏水阀（图5-219、表5-192）

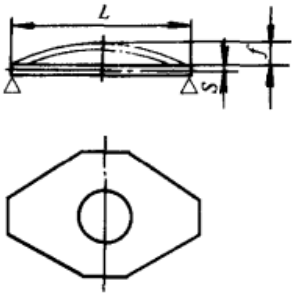


图5-219　热静力型双金属简支梁式蒸汽疏水阀

5.4.5.14　热静力型双金属圆环式蒸汽疏水阀（图5-220、表5-193）

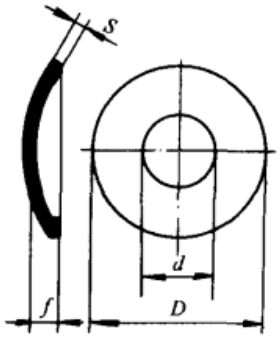


图5-220　热静力型双金属圆环式蒸汽疏水阀

5.4.5.15　热动力型脉冲式蒸汽疏水阀（图5-221、表5-194）

5.4.5.16　热动力型圆盘式蒸汽疏水阀（图5-222、表5-195）

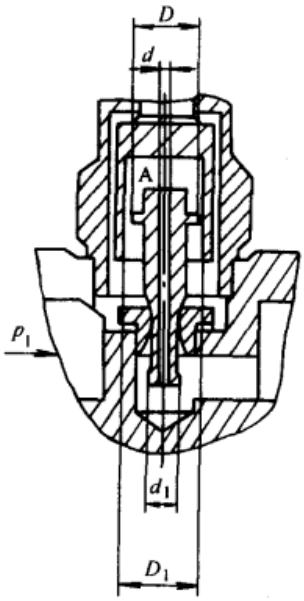


图5-221　热动力型脉冲式蒸汽疏水阀

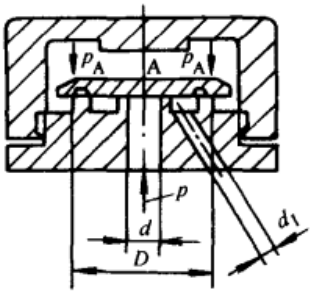


图5-222　热动力型圆盘式蒸汽疏水阀

表5-192　热静力型双金属简支梁式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
0	双金属简支梁式临界开启时的力平衡方程			$\frac{\pi}{4}d^2p=\frac{K(T-T_0)EBS^2}{L}n$	
1	阀座排水孔直径		d	设计给定	mm
2	介质压力		p	设计给定	MPa
3	比弯曲		K	同表5-191序号3	10^{-6}/℃
4	终了测量温度		T	设计给定	℃
5	初始测量温度		T_0	设计给定	℃
6	弹性模量		E	同表5-191序号6	MPa
7	双金属片宽度		B	设计给定	mm
8	双金属片厚度		S	设计给定	mm
9	双金属片有效长度		L	设计给定	mm
10	每组双金属片重叠的片数		n	设计给定	

表 5-193 热静力型双金属圆环式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
0	双金属圆环式临界开启时的力平衡方程			$\frac{\pi}{4}d^2p = K(T - T_0)ES^2n$	
1	阀座排水孔直径		d	设计给定	mm
2	介质压力		p	设计给定	MPa
3	比弯曲		K	同表 5-191 序号 3	10^{-6}/℃
4	终了测量温度		T	设计给定	℃
5	初始测量温度		T_0	设计给定	℃
6	弹性模量		E	同表 5-191 序号 6	MPa
7	双金属片厚度		S	设计给定	mm
8	每组双金属片重叠的片数		n	设计给定	

表 5-194 热动力型脉冲式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
0	脉冲式临界开启时的力平衡方程			$\frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)p_A + W = \frac{\pi}{4}(D^2 - d_1^2)p_1$	
1	阀瓣凸缘直径		D	设计给定	mm
2	阀瓣中心小孔直径		d	设计给定	mm
3	中间室压力		p_A	设计给定	MPa
4	阀瓣重力		W	设计给定	N
5	阀座排水孔直径		d_1	设计给定	mm
6	入口介质压力		p_1	设计给定	MPa

表 5-195 热动力型圆盘式蒸汽疏水阀临界开启时的力平衡方程计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
0	圆盘式临界开启时的力平衡方程			$\frac{\pi}{4}d^2p = \frac{\pi}{4}D^2p_A$	
1	阀座进水口直径		d	设计给定	mm
2	入口介质压力		p	设计给定	MPa
3	阀座密封面外圆直径		D	设计给定	mm
4	中间室压力		p_A	设计给定	MPa

5.4.6 安全阀

5.4.6.1 安全阀额定排量的计算

1)介质为气体,阀出口的绝对压力与进口的绝对压力之比 σ 小于或等于临界压力比 σ^*(表 5-196)。

2)介质为蒸汽,阀出口绝对压力与进口绝对压力之比 σ 小于或等于临界压力比 σ^*:

① 当 $p_{dr} \leqslant 11$MPa 时(表 5-202);

② 当 11MPa $< p_{dr} \leqslant$ 22MPa 时(表 5-203)。

3)介质为液体(表 5-205)。

表 5-196　介质为气体时安全阀额定排量计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	额定排量	W_r		$10K_{dr}CAp_{dr}\sqrt{\frac{M_r}{ZT}}$	kg/h
2	额定排量系数		K_{dr}	见表 5-197	
3	气体特性系数		C	为绝热指数 K 的函数，见表 5-198	
4	流道面积		A	$\frac{\pi}{4}d_0^2$	mm^2
5	喉径		d_0	设计选定	mm
6	绝对额定排放压力		p_{dr}	$1.1p_s+0.1$	MPa
7	整定压力		p_s	设计确定	MPa
8	气体相对分子质量		M_r	查表 5-194	kg/kmol
9	排放时阀进口绝对温度		T	设计确定	K
10	气体压缩系数		Z	根据介质的对比压力和对比温度确定，见图 5-228	
11	气体特性系数		C	也可按 $3.948\sqrt{\kappa\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}}$	
12	等熵指数		κ	表 5-198	
13	临界压力比		σ^*	$\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}}$；表 5-200	
14	背压修正系数		K_b	$\sqrt{\frac{2\kappa}{\kappa-1}\left[\left(\frac{p_b}{p_{dr}}\right)^{\frac{2}{\kappa}}-\left(\frac{p_b}{p_{dr}}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa}}\right]\Big/\kappa\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}}$ 或查表 5-201	
15	阀门的出口压力		p_b	设计选定	MPa

表 5-197　安全阀额定排量系数

安全阀类型	全启式安全阀	微启式安全阀	
		开启高度 $\geqslant\frac{1}{40}d_0$	开启高度 $\geqslant\frac{1}{20}d_0$
额定排量系数 K_{dr}	0.7～0.8	0.07～0.08	0.14～0.16

注：d_0——安全阀流道直径。

表 5-198　气体特性系数 C 与 κ 值的对应关系

κ	C	κ	C	κ	C	κ	C	κ	C	κ	C
0.40	1.65	0.84	2.24	1.02	2.41	1.22	2.58	1.42	2.72	1.62	2.84
0.45	1.73	0.86	2.26	1.04	2.43	1.24	2.59	1.44	2.73	1.64	2.85
0.50	1.81	0.88	2.28	1.06	2.45	1.26	2.61	1.46	2.74	1.66	2.86
0.55	1.89	0.90	2.30	1.08	2.46	1.28	2.62	1.48	2.76	1.68	2.87
0.60	1.96	0.92	2.32	1.10	2.48	1.30	2.63	1.50	2.77	1.70	2.89
0.65	2.02	0.94	2.34	1.12	2.50	1.32	2.65	1.52	2.78	1.80	2.94
0.70	2.08	0.96	2.36	1.14	2.51	1.34	2.66	1.54	2.79	1.90	2.99
0.75	2.14	0.98	2.38	1.16	2.53	1.36	2.68	1.56	2.80	2.00	3.04
0.80	2.20	0.99	2.39	1.18	2.55	1.38	2.69	1.58	2.82	2.10	3.09
0.82	2.22	1.001	2.40	1.20	2.56	1.40	2.70	1.60	2.83	2.20	3.13

表 5-199 气体相对分子质量

气体		相对分子质量 M_r	气体常数 R		等熵指数 κ p：大气压 $T=273K=462°R$	临界温度 T_c		p_c 临界压力（绝对）	
			$\frac{J}{kg \cdot K}$	$\frac{ft \cdot lbf}{lb \cdot °R}$		K	°R	MPa	lbf/in^2
乙炔	C_2H_2	26.078	318.88	59.24	1.23	309.09	556.4	6.237	904.4
空气		28.96	287.10	53.35	1.40	132.4	238.3	3.776	547.5
氨	NH_3	17.032	488.17	90.71	1.31	405.6	730.1	11.298	1638.2
氩	Ar	39.949	208.15	38.08	1.65	150.8	271.4	4.864	705.3
苯	C_6H_6	78.108	106.45	19.78	—	561.8	1011.2	4.854	703.9
丁烷 n	C_4H_{10}	58.124	143.04	26.58	—	425.2	765.4	3.506	508.4
丁烷 i	C_4H_{10}	58.124	143.04	26.58	—	408.13	734.6	3.648	529.0
乙烯	C_4H_{10}	56.108	148.18	27.54	—	419.55	755.2	3.926	569.2
二氧化碳	CO_2	44.011	188.91	35.10	1.30	304.2	547.6	7.385	1070.8
二硫化碳	CS_2	76.142	109.19	20.29	—	546.3	983.3	7.375	1069.4
一氧化碳	CO	28.011	296.82	55.16	1.40	133.0	239.4	3.491	506.2
硫氧化碳	COS	60.077	138.39	25.73	—	375.35	675.6	6.178	895.9
氯气	Cl_2	70.914	117.24	21.79	1.34	417.2	751.0	7.698	1116.3
氰（乙二腈）	C_2N_2	52.038	159.77	29.69	—	399.7	719.5	5.894	854.6
乙烷	C_2H_6	30.070	276.49	51.38	1.20	305.42	549.8	4.884	708.2
乙烯	C_2H_4	28.054	296.46	55.07	1.25	282.4	508.8	5.070	735.2
氦气	He	4.003	2076.96	385.95	1.63	5.2	9.4	0.229	33.22
氢气	H_2	2.016	4124.11	766.36	1.41	33.3	59.9	1.295	187.7
氯化氢	HCl	36.465	228.01	42.37	1.39	324.7	584.5	8.307	1204.4
氢腈酸	HCN	27.027	307.63	57.16	—	456.7	822.1	5.394	782.1
硫化氢	H_2S	34.082	243.94	45.33	1.33	373.53	672.4	9.013	1306.8
甲烷	CH_4	16.034	518.24	98.36	1.31	190.7	343.3	4.629	671.2
氯化甲基	CH_3Cl	50.491	164.66	30.60	—	416.2	749.4	6.669	667.0
氖气	Ne	20.183	411.94	76.55	1.64	44.4	79.9	2.654	384.8
氧化氮	NO	30.008	277.06	51.48	1.39	180.2	324.4	6.541	948.5
氮气	N_2	28.016	296.76	55.15	1.40	126.3	227.8	3.383	490.6
一氧化二氮	N_2O	44.016	188.89	35.10	1.28	309.7	557.5	7.267	1053.7
氧气	O_2	32.000	259.82	48.28	1.40	154.77	278.6	5.080	736.6
二氧化硫	SO_2	64.066	125.77	24.11	1.28	430.7	775.3	7.885	1143.3
丙烷	C_3H_8	44.097	188.54	35.04	—	370.0	666.0	4.256	617.15
丙烯	C_3H_6	42.081	197.56	36.71	—	364.91	656.8	4.621	670.1
甲苯	C_7H_8	92.134	90.24	16.77	—	593.8	1068.8	4.207	610.0
水汽	H_2O	18.016	461.48	85.75	1.33*	647.3	1165.1	22.129	3208.8
二甲苯	C_8H_{10}	106.16	78.32	14.55	—	—	—	—	—

表 5-200　临界压力比 σ^* 与 κ 值的对应关系

κ	σ^*	κ	σ^*	κ	σ^*	κ	σ^*	κ	σ^*	κ	σ^*
0.40	0.788	0.84	0.645	1.02	0.602	1.22	0.561	1.42	0.525	1.62	0.494
0.45	0.769	0.86	0.640	1.04	0.598	1.24	0.557	1.44	0.522	1.64	0.491
0.50	0.750	0.88	0.635	1.06	0.593	1.26	0.553	1.46	0.518	1.66	0.488
0.55	0.732	0.90	0.630	1.08	0.589	1.28	0.549	1.48	0.515	1.68	0.485
0.60	0.716	0.92	0.625	1.10	0.585	1.30	0.546	1.50	0.512	1.70	0.482
0.65	0.700	0.94	0.621	1.12	0.581	1.32	0.542	1.52	0.509	1.80	0.469
0.70	0.684	0.96	0.616	1.14	0.576	1.34	0.539	1.54	0.506	1.90	0.456
0.75	0.670	0.98	0.611	1.16	0.572	1.36	0.535	1.56	0.503	2.00	0.444
0.80	0.656	0.99	0.609	1.18	0.568	1.38	0.532	1.58	0.500	2.10	0.433
0.82	0.651	1.001	0.606	1.20	0.564	1.40	0.528	1.60	0.497	2.20	0.422

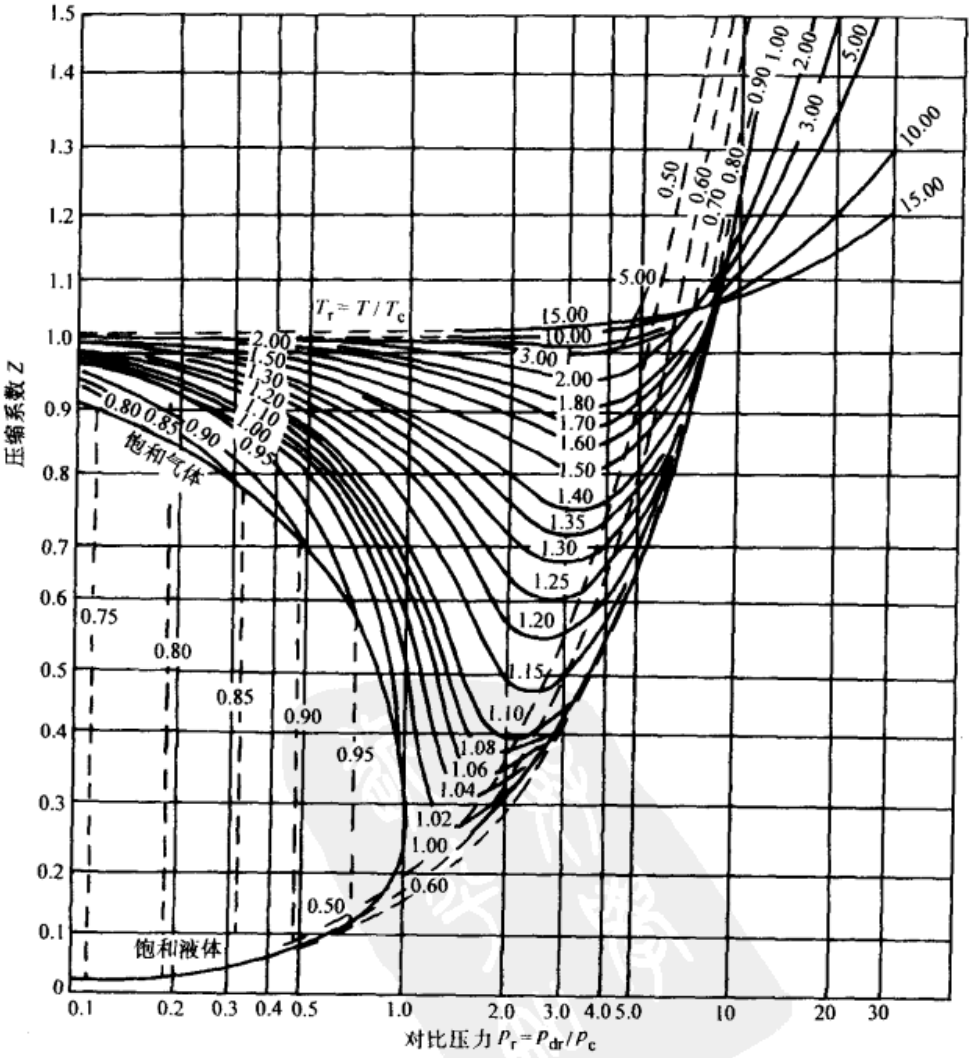


图 5-223　压缩系数 Z 与对比压力 p_r 和对比温度 T_r 的关系

注：p_c—介质临界点绝对压力（MPa）；T_c—介质临界点绝对温度（K）。

表 5-201 排量的背压力修正系数 K_b

σ	等熵指数 κ																		
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.001	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
	排量的背压力修正系数 K_b																		
0.45																	1.00	0.999	0.999
0.50												1.000	1.000	0.999	0.999	0.996	0.994	0.992	0.989
0.55									0.999	1.000	0.999	0.997	0.994	0.991	0.989	0.983	0.979	0.975	0.971
0.60							1.000	0.999	0.997	0.993	0.989	0.983	0.978	0.972	0.967	0.961	0.955	0.950	0.945
0.65						0.999	0.995	0.989	0.982	0.974	0.967	0.959	0.951	0.944	0.936	0.929	0.922	0.915	0.909
0.70			0.999	0.999	0.993	0.985	0.975	0.964	0.953	0.943	0.932	0.922	0.913	0.903	0.895	0.886	0.879	0.871	0.864
0.75		1.000	0.995	0.983	0.968	0.953	0.938	0.923	0.909	0.896	0.884	0.872	0.861	0.851	0.841	0.832	0.824	0.815	0.808
0.80	0.999	0.985	0.965	0.942	0.921	0.900	0.881	0.864	0.847	0.833	0.819	0.806	0.794	0.783	0.773	0.764	0.755	0.747	0.739
0.82	0.992	0.970	0.944	0.918	0.894	0.872	0.852	0.833	0.817	0.801	0.787	0.774	0.763	0.752	0.741	0.732	0.723	0.715	0.707
0.84	0.979	0.948	0.917	0.888	0.862	0.839	0.818	0.799	0.782	0.766	0.752	0.739	0.727	0.716	0.706	0.697	0.688	0.680	0.672
0.86	0.957	0.919	0.884	0.852	0.800	0.779	0.769	0.742	0.727	0.712	0.700	0.688	0.677	0.667	0.667	0.658	0.649	0.641	0.634
0.88	0.924	0.881	0.842	0.809	0.780	0.755	0.733	0.714	0.697	0.682	0.668	0.655	0.644	0.633	0.624	0.615	0.606	0.599	0.592
0.90	0.880	0.831	0.791	0.757	0.728	0.703	0.681	0.662	0.645	0.631	0.619	0.605	0.594	0.584	0.575	0.566	0.558	0.551	0.544
0.92	0.820	0.769	0.727	0.693	0.664	0.640	0.619	0.601	0.585	0.571	0.559	0.547	0.537	0.527	0.519	0.511	0.504	0.497	0.490
0.94	0.739	0.687	0.647	0.614	0.587	0.565	0.545	0.528	0.514	0.501	0.489	0.479	0.470	0.461	0.453	0.446	0.440	0.434	0.428
0.96	0.628	0.579	0.542	0.513	0.489	0.469	0.452	0.438	0.425	0.414	0.404	0.395	0.387	0.380	0.373	0.367	0.362	0.357	0.352
0.98	0.462	0.422	0.393	0.371	0.353	0.337	0.325	0.314	0.306	0.296	0.289	0.282	0.277	0.271	0.266	0.262	0.258	0.254	0.251
1.00	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 5-202 介质为蒸汽时安全阀额定排量计算式

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	额定排量	W_r		$5.25/K_{dr}Ap_{dr}K_{sh}$	kg/h
2	流道面积		A	见表 5-196	mm^2
3	绝对额定排放压力		p_{dr}	见表 5-196	MPa
4	过热修正系数		K_{sh}	见表 5-204	
5	额定排放系数		K_{dh}	见表 5-197	

表 5-203 介质为蒸汽时安全阀额定排量计算式

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	额定排量	W_r		$5.25K_{dr}Ap_{dr}\left(\frac{27.644p_{dr}-1000}{33.242p_{dr}-1061}\right)K_{sh}$	kg/h
2	额定排量系数		K_{dr}	见表 5-197	
3	流道面积		A	见表 5-196	mm^2
4	绝对额定排放压力		p_{dr}	见表 5-197	MPa
5	过热修正系数		K_{sh}	见表 5-204	

表 5-204 K_{sh}过势热修正系数

绝对压力/MPa	饱和温度/℃	进口温度/℃																
		150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	200	310
		过热修正系数 K_{sh}																
0.2	120	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.99	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.09	0.89
0.3	131	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.89
0.4	144	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.90	0.89
0.5	157	1.00	1.00	1.00	1.001	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.90	0.89
0.6	169		1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.98	0.98	0.95	0.94	0.93	0.92	0.92	0.91	0.90	0.89
0.7	105			1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.92	0.90	0.89
0.8	170			1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.92	0.90	0.89
0.9	175				1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.92	0.90	0.89
10	180				1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.92	0.90	0.89
11	184					1.00	1.00	0.98	0.99	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.92	0.90	0.89
12	188					1.00	1.00	0.99	0.99	0.98	0.97	0.95	0.94	0.93	0.92	0.92	0.90	0.90
13	182						1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.94	0.90	0.92	0.92	0.91	0.90
14	195						1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90
15	198						1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90
16	201						1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90
17	204							1.00	0.99	0.99	0.98	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90
18	207							1.00	1.00	0.99	0.98	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90
19	210							1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.93	0.92	0.91	0.90
20	212								1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.93	0.92	0.91	0.90
21	216								1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90
22	217								1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91
23	220								1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.96	0.94	0.93	0.92	0.91
24	222									1.00	0.99	0.98	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91
26	220									1.00	0.99	0.98	0.97	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91
28	230									1.00	0.99	0.99	0.97	0.96	0.95	0.93	0.92	0.91
30	234										0.99	0.98	0.98	0.96	0.95	0.94	0.93	0.91
32	237										1.00	0.99	0.98	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92
34	241										1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.93	0.92
36	244											1.00	0.98	0.97	0.96	0.95	0.93	0.92
38	247											1.00	0.99	0.97	0.96	0.95	0.94	0.93
40	250											1.00	0.99	0.99	0.97	0.96	0.94	0.93
42	253												0.99	0.98	0.97	0.96	0.94	0.93
44	258												0.99	0.98	0.97	0.96	0.94	0.93
46	259												1.00	0.99	0.97	0.96	0.95	0.94
48	261												1.00	0.99	0.98	0.97	0.95	0.94
50	264													0.99	0.98	0.97	0.95	0.94
52	266													0.99	0.98	0.97	0.96	0.94
54	269													1.00	0.99	0.97	0.96	0.95

（续）

绝对压力/MPa	饱和温度/℃	进口温度/℃																
		320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480
		过热修正系数 K_{sh}																
0.2	120	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.77
0.3	131	0.88	0.87	0.66	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78
0.4	144	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78
0.5	157	0.88	0.87	0.87	0.86	0.86	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.79	0.78
0.6	169	0.88	0.87	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78
0.7	105	0.88	0.87	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78
0.8	170	0.88	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78
0.9	175	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78
10	100	0.88	0.88	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78
11	104	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.86	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78
12	188	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.86	0.84	0.86	0.86	0.82	0.81	0.81	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78
13	182	0.89	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.78	0.78	0.78
14	195	0.89	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.79	0.78	0.78
15	198	0.89	0.88	0.87	0.86	0.86	0.86	0.84	0.84	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.79	0.78	0.78
16	201	0.89	0.88	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.78	0.78
17	204	0.89	0.88	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.78	0.78
18	207	0.89	0.88	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.78	0.78
19	210	0.89	0.88	0.88	0.87	0.86	0.83	0.85	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.78	0.78
20	212	0.89	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.78	0.78
21	216	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.84	0.86	0.82	0.82	0.82	0.80	0.80	0.79	0.78	0.78
22	217	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.82	0.80	0.80	0.79	0.78	0.79
23	220	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.86	0.86	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78
24	222	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78
26	220	0.90	0.89	0.88	0.87	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.79	0.79	0.78
28	230	0.90	0.89	0.88	0.87	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.79	0.79	0.78
30	234	0.90	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.79	0.79	0.78
32	237	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.79	0.79	0.79
34	241	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79	0.79
36	244	0.91	0.90	0.90	0.88	0.87	0.86	0.86	0.84	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.79	0.79
38	247	0.91	0.90	0.90	0.88	0.87	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.79	0.79
40	250	0.92	0.90	0.90	0.90	0.88	0.87	0.86	0.96	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.79	0.79
42	253	0.92	0.91	0.90	0.90	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.79	0.79
44	258	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.80	0.79
46	259	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.88	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79
48	261	0.93	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79
50	264	0.93	0.92	0.91	0.89	0.88	0.87	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.80	0.80	0.79
52	266	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.79
54	269	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.79

（续）

绝对压力/MPa	饱和温度/℃	进口温度/℃															
		490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640
		过热修正系数 K_{sh}															
0.2	120	0.77	0.76	0.76	0.85	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
0.3	131	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
0.4	144	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
0.5	157	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
0.6	169	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
0.7	105	0.77	0.76	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
0.8	170	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
0.9	175	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
10	180	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
11	184	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
12	188	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
13	182	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
14	195	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
15	198	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
16	201	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
17	204	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
18	207	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
19	210	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
20	212	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
21	216	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
22	217	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
23	220	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
24	222	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
26	220	0.78	0.77	0.76	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70
28	230	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70
30	234	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70
32	237	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70
34	241	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70
36	244	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70
38	247	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70
40	250	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70
42	253	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.71
44	258	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.72	0.71	0.71
46	259	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.72	0.71	0.71
48	261	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.72	0.71	0.71
50	264	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.72	0.71	0.71
52	266	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.72	0.71	0.71
54	269	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.72	0.71	0.71

（续）

绝对压力/MPa	饱和温度/℃	进口温度/℃																
		150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310
		过热修正系数 K_{sh}																
56	271													1.00	0.99	0.98	0.96	0.95
58	271													—	0.99	0.99	0.96	0.85
60	276													—	0.99	0.98	0.97	0.96
62	276													—	0.99	0.99	0.97	0.96
64	280														1.00	0.99	0.97	0.96
66	282														—	0.99	0.97	0.96
68	284														—	0.99	0.98	0.96
70	286														—	0.99	0.98	0.97
75	290															1.00	0.99	0.97
80	295															—	0.99	0.98
85	299																1.00	0.98
90	303																—	0.99
96	307																—	0.99
100	311																	1.00
105	314																	—
110	318																	
115	321																	
120	324																	
126	327																	
130	331																	
135	333																	
140	336																	
145	338																	
150	342																	
155	344																	
160	347																	
165	350																	
170	352																	
175	354																	
180	357																	
185	259																	
190	361																	
195	361																	
200	366																	
205	368																	
210	370																	
215	372																	
220	374																	

（续）

绝对压力/MPa	饱和温度/℃	进口温度/℃																
		320	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480
		过热修正系数 K_{sh}																
56	271	0.94	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80	0.79
58	271	0.94	0.93	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80
60	276	0.94	0.93	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80
62	276	0.94	0.93	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81	0.80	0.80
64	280	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.80	0.80
66	282	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80	0.80
68	284	0.95	0.94	0.94	0.93	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80
70	286	0.95	0.94	0.94	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80
75	290	0.96	0.95	0.94	0.92	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81	0.81	0.80
80	295	0.96	0.96	0.94	0.93	0.91	0.91	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.80
85	299	0.97	0.96	0.95	0.93	0.92	0.91	0.90	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.83	0.82	0.81	0.81
90	303	0.98	0.97	0.96	0.94	0.93	0.91	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.84	0.84	0.83	0.82	0.81	0.81
96	307	0.98	0.97	0.97	0.95	0.93	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.82	0.81
100	311	0.99	0.97	0.97	0.96	0.94	0.92	0.91	0.90	0.88	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81
105	314	0.99	0.98	0.97	0.97	0.95	0.93	0.92	0.90	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81
110	318	1.00	0.99	0.98	0.97	0.95	0.94	0.92	0.91	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81
115	321	1.00	0.99	0.98	0.97	0.96	0.94	0.92	0.91	0.89	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81
120	324	—	0.99	0.98	0.97	0.96	0.94	0.92	0.91	0.90	0.89	0.87	0.86	0.85	0.84	0.93	0.82	0.81
126	327	—	0.99	0.98	0.97	0.97	0.95	0.93	0.91	0.90	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81
130	331		1.00	0.98	0.97	0.97	0.96	0.93	0.91	0.90	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81
135	333			0.99	0.97	0.93	0.95	0.93	0.91	0.90	0.88	0.87	0.86	0.85	0.84	0.83	0.82	0.81
140	336			0.99	0.97	0.96	0.96	0.93	0.91	0.90	0.88	0.87	0.86	0.85	0.83	0.82	0.82	0.81
145	338			1.00	0.98	0.96	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.87	0.86	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80
150	342			1.00	0.98	0.96	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.87	0.86	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80
155	344				0.99	0.97	0.96	0.94	0.92	0.90	0.89	0.87	0.86	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80
160	347				1.00	0.97	0.96	0.95	0.92	0.90	0.88	0.87	0.86	0.84	0.83	0.82	0.81	0.80
165	350				—	0.97	0.95	0.96	0.92	0.90	0.88	0.87	0.86	0.84	0.83	0.82	0.80	0.79
170	352				—	0.97	0.96	0.95	0.92	0.90	0.88	0.86	0.86	0.84	0.82	0.81	0.80	0.79
175	354				—	0.98	0.95	0.94	0.93	0.90	0.88	0.86	0.86	0.83	0.82	0.81	0.80	0.79
180	357				—	0.98	0.95	0.94	0.93	0.90	0.88	0.86	0.86	0.83	0.82	0.80	0.79	0.78
185	259					1.00	0.96	0.94	0.93	0.90	0.88	0.86	0.85	0.83	0.81	0.80	0.79	0.78
190	361					1.00	0.96	0.94	0.93	0.90	0.88	0.86	0.84	0.82	0.81	0.80	0.79	0.78
195	361						0.96	0.94	0.92	0.90	0.87	0.86	0.83	0.82	0.80	0.79	0.79	0.77
200	366						0.97	0.93	0.92	0.90	0.87	0.86	0.83	0.81	0.80	0.79	0.78	0.78
205	368						0.98	0.93	0.92	0.90	0.87	0.86	0.83	0.81	0.70	0.78	0.77	0.76
210	370						1.00	0.93	0.91	0.90	0.87	0.84	0.82	0.80	0.79	0.78	0.76	0.75
215	372							0.94	0.91	0.90	0.86	0.84	0.82	0.80	0.78	0.77	0.76	0.74
220	374							0.94	0.90	0.89	0.86	0.83	0.81	0.79	0.78	0.76	0.75	0.74

（续）

绝对压力/MPa	饱和温度/℃	进口温度/℃															
		490	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640
		过热修正系数 K_{sh}															
56	271	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71
58	271	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71
60	276	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71
62	276	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71
64	280	0.79	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71
66	282	0.79	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71
68	284	0.79	0.79	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71
70	286	0.79	0.79	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71
75	290	0.79	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71
80	295	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71
85	299	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71
90	303	0.80	0.79	0.79	0.78	0.77	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71
96	307	0.80	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71
100	311	0.80	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.75	0.74	0.73	0.73	0.72	0.71
105	314	0.81	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.75	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72
110	318	0.81	0.80	0.79	0.79	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.75	0.74	0.73	0.72	0.72	0.72
115	321	0.81	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.75	0.74	0.73	0.72	0.72	0.71
120	324	0.81	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71
126	327	0.80	0.80	0.79	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.71	0.71
130	331	0.80	0.79	0.79	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71
135	333	0.80	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.74	0.73	0.72	0.71	0.71	0.70
140	336	0.80	0.79	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70
145	338	0.80	0.79	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
150	342	0.79	0.78	0.78	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.73	0.73	0.73	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70
155	344	0.79	0.78	0.77	0.77	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.71	0.71	0.70	0.70	0.69
160	347	0.79	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.73	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	0.70	0.69	0.69
165	350	0.78	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.72	0.72	0.72	0.71	0.70	0.70	0.69	0.69
170	352	0.78	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.73	0.73	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70	0.69	0.69	0.68
175	354	0.78	0.77	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.69	0.69	0.68	0.68
180	357	0.77	0.76	0.76	0.75	0.74	0.73	0.73	0.72	0.71	0.71	0.71	0.69	0.69	0.68	0.68	0.67
185	259	0.77	0.76	0.75	0.74	0.74	0.73	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70	0.69	0.68	0.68	0.67	0.67
190	361	0.77	0.76	0.75	0.74	0.73	0.73	0.72	0.71	0.70	0.70	0.70	0.68	0.68	0.67	0.67	0.66
195	361	0.76	0.75	0.74	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	0.70	0.69	0.69	0.68	0.67	0.67	0.66	0.66
200	366	0.76	0.74	0.74	0.73	0.72	0.72	0.70	0.70	0.69	0.69	0.68	0.67	0.67	0.66	0.66	0.65
205	368	0.75	0.74	0.73	0.72	0.71	0.71	0.70	0.69	0.68	0.68	0.68	0.66	0.66	0.66	0.65	0.64
210	370	0.74	0.73	0.72	0.71	0.70	0.70	0.69	0.68	0.68	0.67	0.67	0.66	0.66	0.65	0.64	0.64
215	372	0.73	0.72	0.71	0.71	0.70	0.69	0.68	0.67	0.67	0.66	0.66	0.65	0.64	0.64	0.63	0.63
220	374	0.73	0.72	0.71	0.70	0.69	0.69	0.67	0.67	0.66	0.65	0.65	0.64	0.64	0.63	0.63	0.62

表 5-205　介质为液体时安全阀的额定排量计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	额定排量	W_r		$\frac{K_{dr}A\sqrt{\Delta p\rho}}{0.1964}$	kg/h
2	额定排放系数		K_{dr}	见表 5-197	
3	流道面积		A	见表 5-196	mm^2
4	安全阀前后压差		Δp	$p_{dr}-p_b$	MPa
5	额定排放压力		p_{dr}	通常取 $1.2p_s$	MPa
6	密封试验压力		p_s	$1.1PN$	MPa
7	安全阀出口压力		p_b	设计选定	MPa
8	介质密度		ρ	见表 5-206	g/cm^3

表 5-206　介质的密度　(g/cm^3)

介质名称	密　度
饱和蒸汽 $p_{绝对}$ = 0.1MPa，99.09℃	0.0005797
水（4℃）	1
空气（20℃）	0.0012
丙烷（843.37kPa）（20℃）	0.4998
乙烷（205.94kPa）（20℃）	0.5785
液化石油气（20℃）	0.5
汽油	0.66～0.75
煤油	0.78～0.82
石油（原油）	0.82
各类润滑油	0.9～0.95
汞	13.55
磷酸	1.78
盐酸	1.2
硫酸（87%）	1.8
硝酸	1.54
酒精	0.8
苯（C_6H_6）	0.88
四氯化碳（CCl_4）	1.6
癸烷（$C_{10}H_{22}$）	0.72
萘烷（$C_{10}H_{18}$）	0.89
溴代苯（C_5H_6Br）	1.49
一氯代萘（$C_{10}H_7Cl$）	1.19
碳氟化合物	1.80

5.4.6.2　安全阀流道直径与公称通径的确定

若额定排量等于被保护设备的安全泄放量，即可计算出安全阀必须的流道面积 A。则安全阀的流道直径 d_0 计算式见表 5-207。然后可按表 5-196 选取稍大而又接近计算值的流道直径标准值；根据实际需要，也可选用非标准的 d_0 值。

表 5-207　安全阀流道直径 d_0 的计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	流道直径	d_0		$\sqrt{\frac{4A}{\pi}}$	mm
2	流道面积		A	设计选定	mm^2

流道直径 d_0 确定后，即可按表 5-208 或者按 ANSI B146.1—1992、ГОСТ12532—1979 等标准中规定的对应关系确定安全阀的公称通径 DN。

表 5-208　安全阀公称通径 DN 与流道直径 d_0

(mm)

DN		15	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200
d_0	全启式				20	25	32	40	50	65	100	125
	微启式	12	16	20	25	32	40	50	65	80		

5.4.6.3　安全阀密封计算

1）当被保护设备处于正常运行压力（相当于安全阀的密封压力）p 时，安全阀密封面上的比压应大于或等于必需密封比压（图 5-224、表 5-209）。

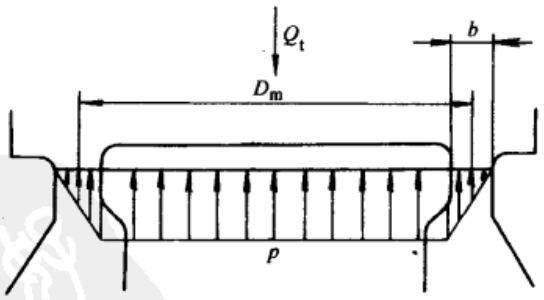


图 5-224　平面密封安全阀在关闭状态下作用力示意图

Q_t—弹簧力　p—介质压力　D_m—密封面平均直径　b—密封面宽度

2）当安全阀进口无介质压力时，密封面上的比压应小于或等于许用比压，其计算式见表 5-210。

表 5-209 正常运行时安全阀密封面上的比压力

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	介质压力为 p 时密封面比压力	q_1		$D_m(p_s-p)/4b \geqslant q_{MF}$	MPa
2	设备正常运行压力		p	设计确定	MPa
3	安全阀整定压力		p_s	设计确定	MPa
4	关闭件密封面平均直径		D_m	设计确定	mm
5	关闭件密封面宽度		b	设计确定	mm
6	密封面必需比压		q_{MF}	表 3-13	MPa

表 5-210 进口无介质压力时安全阀密封面上的比压力

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	安全阀进口无介质压力时密封面上比压	q_2		$D_m p_s/4b \leqslant [q]$	MPa
2	关闭件密封面平均直径		D_m	设计确定	mm
3	关闭件密封面宽度		b	设计确定	mm
4	安全阀整定压力		p_s	设计确定	MPa
5	密封面许用比压		$[q]$	表 3-14	MPa

5.4.6.4 弹簧式安全阀动作特性计算及弹簧刚度的确定

弹簧式安全阀的动作特性，即排放压力、开启高度、回座压力等性能，取决于阀门开启和关闭（回座）过程中流体对阀瓣作用的升力与弹簧载荷力的共同作用结果。上述两力在阀门动作过程中都是变化的。

阀瓣升力的变化情况可用升力系数 ρ 来表述。升力系数 ρ 是阀瓣升力 F_s 与介质静压力作用在等于流道面积的阀瓣面积上产生的作用力的比值，即：

$$\rho = \frac{F_s}{\frac{\pi}{4}d_0^2 p}$$

式中 ρ——升力系数；

F_s——阀瓣升力，即流体作用在阀瓣上总的向上合力（N）；

p——阀进口介质静压力（MPa）；

d_0——流道直径（mm）。

升力系数 ρ 取决于阀门结构以及影响介质流动的各零件的形状和尺寸，并且随开启高度、调节圈位置和介质的不同而变化，通常只能借助试验来确定。图 5-225 为安全阀阀瓣升力系数曲线的一些例子。

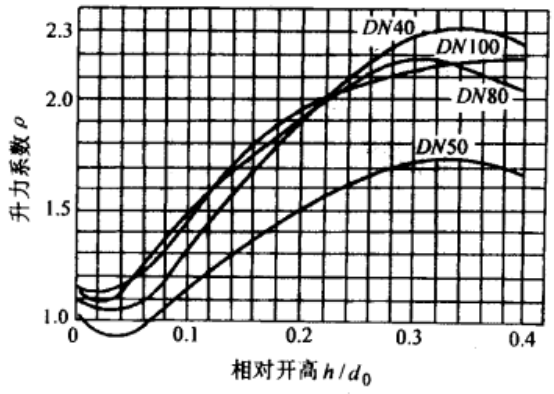


图 5-225 A42Y-16C 型全启式安全阀升力系数

弹簧载荷力的变化决定于弹簧刚度。为了获得要求的动作性能，应根据升力系数来确定弹簧刚度。其主要方法有下列两种。

（1）计算法 为达到规定的开启高度 h，在开高 h 下的阀瓣升力应大于或等于此时的弹簧力。据此确定弹簧刚度的最大值为：

$$\lambda = \frac{0.9}{h}\left(\frac{\pi}{4}d_0^2 p_{dr}\rho_h - \frac{\pi}{4}D_m^2 p_s\right)$$

式中 λ——弹簧计算刚度（N/mm）；

h——阀门开启高度（mm）；

d_0——流道直径（mm）；

D_m——关闭件密封面平均直径（mm）；

p_{dr}——额定排放压力（MPa）；

p_s——整定压力（MPa）；

ρ_h——开启高度为 h 时的阀瓣升力系数。

计算法的缺点是没有考虑开启的全过程，仅仅考虑了达到规定升高，而且没有考虑回座过程。

（2）图解法　为保证安全阀在压力不高于额定排放压力时达到规定开启高度，并在压力不低于规定回座压力时回座，在开启高度为零到规定升高范围内的弹簧力曲线应位于额定排放压力和回座压力下的阀瓣升力曲线之间。

图 5-226 是用作图法确定弹簧刚度的示例。图中曲线Ⅰ是阀进口整定压力为 p_s 时的升力曲线（将如图 5-225 所示的升力系数 ρ 的曲线图的纵坐标乘以 $\frac{\pi}{4}d_0p_s$，就得到曲线Ⅰ），即：

$$F_{S\,\mathrm{I}} = \frac{\pi}{4}d_0^2p_s\rho$$

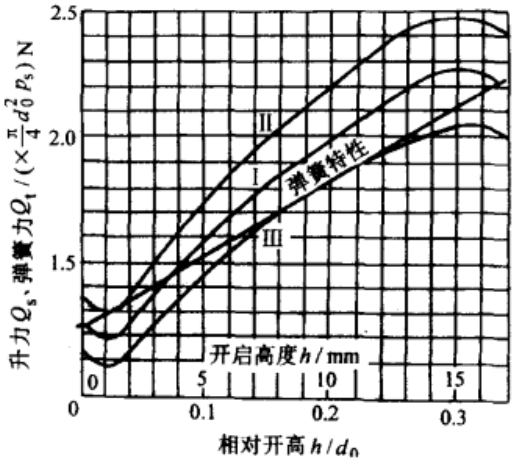


图 5-226　图解法确定弹簧刚度

曲线Ⅱ是阀进口压力为额定排放压力 p_{dr} 时的升力曲线（将 $F_{S\,\mathrm{I}}$ 按比例 p_{dr}/p_s 放大），即得 $F_{S\,\mathrm{II}}$，即：

$$F_{S\,\mathrm{II}} = \frac{\pi}{4}d_0^2p_{dr}\rho$$

曲线Ⅲ是阀进口压力为回座压力 p_r 时的升力曲线（将 $F_{S\,\mathrm{I}}$ 按比例 p_r/p_s 缩小，即得 $F_{S\,\mathrm{III}}$），即：

$$F_{S\,\mathrm{III}} = \frac{\pi}{4}d_0^2p_r\rho$$

以纵坐标轴上数值为 $\frac{D_m^2}{d_0^2}\left(\frac{\pi}{4}d_0^2p_s\right) = \frac{\pi}{4}D_m^2p_s$ 的点（相当于 $h=0$ 时的弹簧预压缩力）为起点作弹簧特性线，使之位于曲线Ⅱ和Ⅲ之间，并量度其倾角 β。

以图 5-226 为例。图中，横坐标轴 h 上每格表示升高（即弹簧压缩量）为 1mm，纵坐标轴上同样长度表示的弹簧力为 $0.1\times\frac{\pi}{4}d_0^2p_s$，故弹簧刚度为：$\lambda = 0.1\times\frac{\pi}{4}d_0^2p_s\tan\beta$。

以不同的 p_s 值代入，即可求得不同整定压力下的弹簧刚度。

5.4.6.5　安全阀弹簧的计算式（图 5-227、表 5-211）

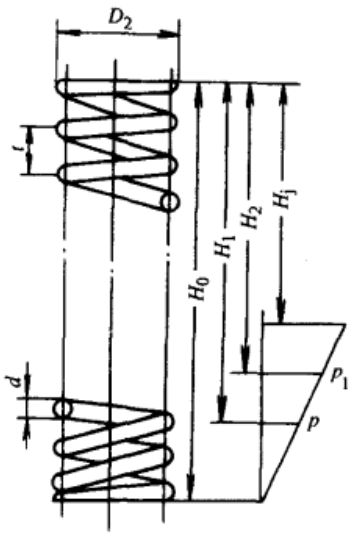


图 5-227　安全阀弹簧结构图

5.4.6.6　安全阀排气反作用力的计算

安全阀排放时，大量的气体或蒸汽以声速或亚声速排出，给予阀门巨大的反作用力，对阀门与设备连接处产生很大的力矩。计算安全阀与设备连接部位的强度时，必须考虑到上述排气的反作用力。

设安全阀通过排放管向大气排放（图 5-228），排放管道出口截面处压力计算式按表 5-212。

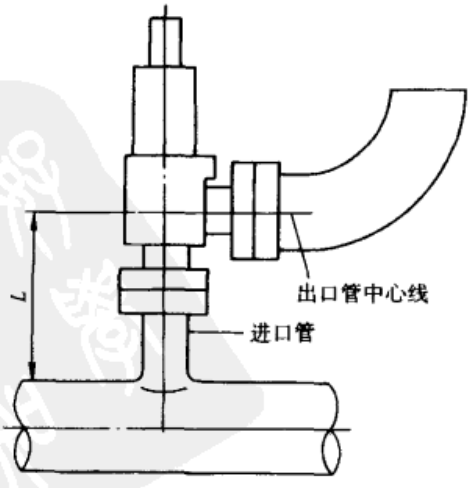


图 5-228　带排放管道的安全阀示意图

表 5-211 安全阀弹簧计算

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	弹簧计算刚度	λ'		$\frac{\pi}{4}D_{MP}^2(p_P-p_K)/h$	N/mm
2	额定排放压力		p_P	查表 3-30	MPa
3	开启压力		p_K	查表 3-30	MPa
4	密封面内径		d_0	设计给定	mm
5	密封面宽度		b_M	设计给定	mm
6	密封面中径		D_{MP}	d_0+b_M	mm
7	阀瓣开启高度		h	$\left(\frac{1}{20}\sim\frac{1}{10}\right)d_0$	mm
8	钢丝计算直径	d'		$1.6\sqrt{P_2'KC/[\tau]}$	mm
9	弹簧计算最大工作负荷		P_2'	$P_{2y}+\lambda h$	N
10	最大开启压力		p_{2K}	查表 3-30	MPa
11	弹簧最大预紧负荷		P_{2y}	$\frac{\pi}{4}D_{MP}^2p_{2K}$	N
12	曲度系数		K	$\frac{4C-1}{4C-4}+0.615/C$ 或查 GB/T 1239.1～1239.4、GB/T 1239.6	
13	弹簧指数		C	D_2/d 或 GB/T1239.1～1239.4、GB/T1239.6	
14	许用剪应力		$[\tau]$	GB/T1239.1～4、GB/T1239.6	MPa
15	钢丝实际直径	d			mm
16	弹簧中径		D_2	D_1+d	mm
17	弹簧内径		D_1	设计给定	mm
18	弹簧计算工作圈数	n'		$Gd^4F_j/8D_2^3\lambda'$	
19	切变模量		G	GB/T1239.1～1239.6、GB/T1239.6	MPa
20	弹簧实际刚度	λ		$Gd^4/8D_2^3n$	N/mm
21	弹簧工作圈数		n	设计给定	
22	工作极限计算负荷	P_j'		$\pi d^3\tau_j/8KD_2$	N
23	工作极限剪应力		τ_j	GB/T1239.1～1239.4、GB/T1239.6	MPa
24	工作极限负荷下计算变形量	F_j'		P_j/λ'	mm
25	工作极限负荷下单圈计算变形量	f_j'		F_j'/n	mm
26	间距	δ		$t-d$ 取 $\delta\approx f_j$	mm
27	总圈数	n_1		$n+2$	
28	节距	t		$\delta+d$	mm
29	自由高度	H_0		$n\delta+(n_1+0.5)d$，$nt+1.5d$	mm
30	细长比	b		$H_0/D_2\leqslant 3.7$	
31	工作极限负荷下变形量	F_j		$n\delta$（$\delta<f_j$），nf_j'（$\delta\geqslant f_j'$）	mm

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
32	工作极限负荷	P_j		λF_j	N
33	最大工作负荷	P_2		$P_{2y}+\lambda h$	N
34	最大工作负荷下变形量	F_2		P_2/λ'	mm
35	最小工作负荷	P_1		P_{1y}	N
36	最小预紧负荷		P_{1y}	$\frac{\pi}{4}D_{MP}^2 p_{1K}$	N
37	最小开启压力		p_{1K}	查表3-30	MPa
38	最小工作负荷下变形量	F_1		P_1/λ	mm
39	最大工作负荷下高度	H_2		H_0-F_2	mm
40	最小工作负荷下高度	H_1		H_0-F_1	mm
41	展开长度	L		$\pi D_2 n_1/\cos\alpha$	mm
42	螺旋角	α		$\arctan(t/\pi D_2)$	
43	螺旋角校核			$\alpha=5°\sim9°$	
44	工作极限负荷下高度	H_j		H_0-F_{jy}	mm
45	最大工作负荷下预紧变形量	F_{2y}		D_{2y}/λ	mm

表5-212　排放管道出口截面处压力计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	排放管出口截面处绝对压力	p_c		$\frac{K_{dr}Ap}{0.9A_c}\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa}{\kappa+1}}\sqrt{\frac{1}{Z}}$	Pa
2	排放时阀进口绝对压力		p	设计给定	Pa
3	安全阀额定排量系数		K_{dr}	见表5-192	
4	安全阀流道面积		A	见表5-191	m^2
5	排放管出口截面积		A_c	设计选定	m^2
6	气体等熵指数		κ	表5-193	
7	气体压缩系数		Z	图5-223	

若 p_c 值大于或等于大气压力，则排气速度为声速。此时，排放反作用力计算式按表5-213。

若 p_c 小于大气压力，则排气速度为亚声速。此时，排气反作用力计算式按表5-214。

考虑到安全阀排气反作用力具有冲击载荷的性质，通常还需对计算得出的排气反作用力 F_{pf} 乘以动载系数 ζ_d。

动载系数 ζ_d 的计算程序如下：

1）安全阀装置周期计算式（图5-228、表5-215）。

2）计算比值 t_K/T　此处，t_K 为安全阀开启时间，即安全阀从关闭状态到全开启的动作时间（s）。

3）根据比值 t_K/T 从图5-229查得动载系数，ζ_d ζ_d 的值在1.1～2.0之间。

表 5-213 排气速度为声速时排放反作用力计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	排气反作用力	F_{pf}		$(1+\kappa)\left[\frac{K_{dr}}{0.9}Ap\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}}\sqrt{\frac{1}{Z}}\right]-A_c p_A$	Pa
2	气体等熵指数		κ	见表 5-198	
3	安全阀流道面积		A	见表 5-196	m^2
4	安全阀额定排量系数		K_{dr}	见表 5-197	
5	排放时阀进口绝对压力		p	设计给定	Pa
6	气体压缩系数		Z	图 5-228	
7	排放管出口截面积		A_c	设计选定	m^2
7	大气压力		p_A	1.013×10^5	Pa

表 5-214 排气速度为亚音速时排放反作用力计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	排气反作用力	F_{pf}		$\frac{(K_{dr}Ap)^2}{0.81A_c p_A Z}\kappa\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{2\kappa}{\kappa-1}}$	Pa
2	安全阀额定排量系数		K_{dr}	见表 5-197	
3	安全阀流道面积		A	见表 5-196	m^2
4	排放时阀进口绝对压力		p	设计给定	Pa
5	排放管出口截面积		A_c	设计选定	m^2
6	大气压力		p_A	1.013×10^5	Pa
7	气体压缩系数		Z	图 5-228	
8	气体等熵指数		κ	见表 5-198	

表 5-215 安全阀装置周期计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	安全阀装置周期	T		$0.1846\sqrt{\frac{WL}{EI}}$	s
2	安全阀、安装管道、法兰、附件等的重量		W	设计确定	N
3	从被保护设备到安全阀出口管中心线的距离		L	设计确定	mm
4	安全阀进口管在设计温度下的弹性模量		E	表 3-6	MPa
5	进口管惯性矩		I	GB/T 8162—1999、GB/T 8163—1999	mm^3

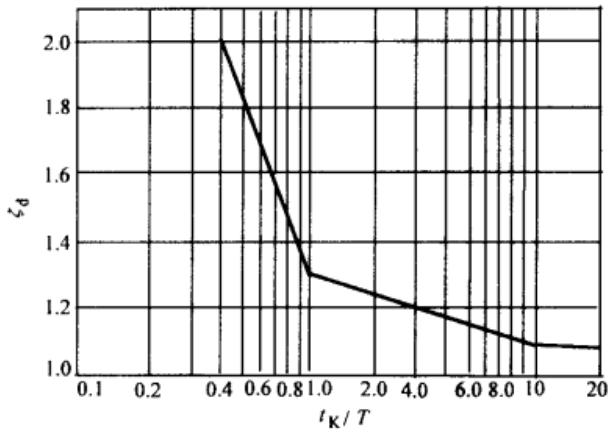


图 5-229　动载系数

5.4.7　减压阀

5.4.7.1　减压阀流量的计算（表 5-216、表 5-217、表 5-213）

表 5-216　水和空气质量流量计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	质量流量	q_m		$\frac{\pi\times10^{-6}}{4}DN^2u\rho$	kg/s
2	公称尺寸		DN	设计给定	mm
3	介质的流动速度		u	表 5-219	m/s
4	介质的密度		ρ	表 5-206	kg/m^3

表 5-217　蒸汽质量流量计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	质量流量	q_m		$\pi\times10^{-6}DN^2\mu/4v''$	kg/s
2	公称尺寸		DN	设计给定	mm
3	介质的流动速度		u	表 5-219	m/s
4	蒸汽的比体积		v''	表 5-220	m^3/kg

表 5-218　体积流量计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	体积流量	q_V		q_m/ρ	m^3/s
2	质量流量		q_m	表 5-216、表 5-217	kg/s
3	介质的密度		ρ	表 5-206	kg/m^3

表 5-219　介质的流动速度 u

介　质	压力/MPa	流动速度 u/m/s
液体		1～3
低压气体	≤0.8	2～10
中压气体	>0.8	10～20
低压蒸气	≤1.6	20～40
中压蒸气	2.5～6.4	40～60
高压蒸气	≥10	60～80

表 5-220　饱和蒸汽的性质

压力		饱和（沸腾）温度	比体积/(m^3/kg)		密度/(kg/m^3)	比焓/(J/kg)		
						拥有热量		蒸发热（蒸汽的潜热）
$p_{绝对}$/MPa	h/mmHg	t/℃	饱和水 v'	饱和蒸汽 v''	饱和蒸汽 γ	饱和水 h'	饱和蒸汽 h''	$r=h''-h'$
0.001	7.36	6.700	0.0010001	131.6	0.0076	28177.164	2512498.6	2484321.5
0.002	14.71	17.202	0.0010013	68.25	0.0147	72180.432	2531757.9	2459577.5
0.003	22.07	23.771	0.0010027	46.50	0.0215	99603.972	2543481	2443877.1
0.004	29.42	28.641	0.0010040	35.43	0.0282	119951.82	2552273.2	2432321.4
0.005	36.78	32.55	0.0010052	28.70	0.0348	136280.34	2559390.8	2423110.5
0.006	44.13	35.82	0.0010062	24.17	0.0414	149929.3	2565252.3	2415323
0.007	51.49	38.66	0.0010074	20.90	0.0478	161777.95	2570276.5	2408498.6
0.008	58.84	41.16	0.0010083	18.43	0.0542	172244.95	2574882	2402637.1
0.009	66.20	43.41	0.0010093	16.50	0.0606	181623.38	2579068.8	2397445.5
0.010	73.50	45.45	0.0010101	14.94	0.0669	190122.58	2582418.2	2392295.7

（续）

压力		饱和（沸腾）温度	比体积/(m^3/kg)		密度/(kg/m^3)	比焓/(J/kg)		
						拥有热量		蒸发热(蒸汽的潜热)
$P_{绝对}$ /MPa	h /mmHg	t /℃	饱和水 v'	饱和蒸汽 v''	饱和蒸汽 γ	饱和水 h'	饱和蒸汽 h''	$r=h''-h'$
0.012	88.27	49.05	0.0010117	12.58	0.0796	205153.2	2589117.1	2383963.9
0.014	103.0	52.17	0.0010131	10.89	0.0918	218216.01	2594141.2	2375925.2
0.016	117.7	54.93	0.0010144	9.602	0.1041	229729.71	2599165.4	2369435.7
0.018	132.4	57.41	0.0010157	8.597	0.1163	240112.98	2603352.2	2363239.3
0.020	147.1	59.66	0.0010169	7.787	0.1284	249533.28	2607120.3	2357587.1
0.022	161.8	61.73	0.0010180	7.121	0.1404	258199.95	2610888.4	2352688.5
0.026	191.2	65.43	0.0010201	6.088	0.1643	273691.11	2617587.3	2343896.2
0.030	220.7	68.67	0.0010220	5.323	0.1878	287214.48	2623030.2	2335815.8
0.040	294.2	75.41	0.0010261	4.065	0.2462	315475.38	2634334.5	2318859.2
0.050	367.8	80.86	0.0010296	3.299	0.3030	338335.3	2643545.5	2305210.2
0.060	441.3	85.45	0.0010327	2.781	0.3596	357594.58	2651081.7	2293487.2
0.070	514.9	89.45	0.0010355	2.408	0.4153	374425.52	2657780.6	2283355.1
0.080	588.4	92.99	0.0010381	2.124	0.4708	389288.66	2663642.1	2274353.5
0.090	662.0	96.18	0.0010405	1.903	0.5255	402728.29	2668666.3	2265938.1
0.10	735.6	99.09	0.0010428	1.725	0.5797	414995.61	2673271.8	2258276.2
0.12	0.2	104.25	0.0010468	1.454	0.6878	436766.97	2681226.7	2244459.8
0.14	0.4	108.74	0.0010505	1.259	0.7943	455775.04	2688344.2	2232569.2
0.16	0.6	112.73	0.0010538	1.110	0.9009	472647.85	2694205.8	2221558
0.18	0.8	116.33	0.0010570	0.9953	1.004	487887.8	2699648.6	2211760.8
0.20	1.0	119.62	0.0010600	0.9018	1.109	501829.84	2704672.8	2202843
0.22	1.2	122.64	0.0010627	0.8249	1.212	514641.45	2708859.6	21942218.2
0.24	1.4	125.46	0.0010653	0.7603	1.315	526866.91	2713046.4	2186179.5
0.26	1.6	128.08	0.0010679	0.7054	1.418	537794.46	2716814.5	2179020.1
0.28	1.8	130.55	0.0010702	0.6581	1.519	548387.06	2720163.9	2171776.9
0.30	2.0	132.88	0.0010725	0.6170	1.621	558351.64	2723513.4	2165161.8
0.32	2.2	135.08	0.0010747	0.5806	1.722	567771.94	2726444.1	2158672.2
0.34	2.4	137.18	0.0010768	0.5486	1.823	576773.56	2729374.9	2152601.4
0.36	2.6	139.18	0.0010789	0.5198	1.924	585314.64	2731887	2146572.4
0.38	2.8	141.09	0.0010809	0.4941	2.024	593478.9	2734399	2140920.1
0.40	3.0	142.92	0.0010828	0.4709	2.124	601350.08	2736911.1	2135561.1
0.42	3.2	144.58	0.0010847	0.4498	2.223	608970.06	2739004.5	2130034.5
0.44	3.4	146.38	0.0010865	0.4306	2.322	616338.82	2741097.9	2124759.1
0.46	3.6	148.01	0.0010884	0.4130	2.421	623372.65	2743191.3	2119818.7
0.48	3.8	149.59	0.0010901	0.3968	2.520	630071.53	2745284.7	2115213.2
0.50	4.0	151.11	0.0010918	0.3818	2.619	636561.07	2746959.4	2110398.4

（续）

压力		饱和（沸腾）温度	比体积/(m^3/kg)		密度/(kg/m^3)	比焓/(J/kg)		
						拥有热量		蒸发热（蒸汽的潜热）
$p_{绝对}$/MPa	h/mmHg	t/℃	饱和水 v'	饱和蒸汽 v''	饱和蒸汽 γ	饱和水 h'	饱和蒸汽 h''	$r=h''-h'$
0.52	4.2	152.59	0.0010935	0.3680	2.717	643008.74	2748634.2	2105625.5
0.54	4.4	154.02	0.0010951	0.3551	2.816	649163.34	2750308.9	2101145.6
0.56	4.6	155.41	0.0010967	0.3431	2.914	655150.46	2751983.6	2096833.2
0.58	4.8	156.76	0.0010983	0.3320	3.012	661011.98	2753658.3	2092646.4
0.60	5.0	158.08	0.0010998	0.3215	3.110	666747.9	2755333	2088585.1
0.62	5.2	159.36	0.0011013	0.3117	3.208	672400.08	2756589.1	2084189.1
0.64	5.4	160.61	0.0011028	0.3025	3.301	677842.92	2757845.1	2080002.2
0.66	5.6	161.82	0.0011042	0.2938	3.404	683118.28	2759519.8	2076401.6
0.68	5.8	163.01	0.0011056	0.2857	3.500	688351.78	2760775.9	2072424.2
0.70	6.0	164.17	0.0011070	0.2779	3.598	693334.08	2762031.9	2068697.9
0.72	6.2	165.31	0.0011084	0.2706	3.695	698358.24	2763288	2064929.8
0.74	6.4	166.42	0.0011098	0.2638	3.791	703131.19	2764125.3	2060994.2
0.76	6.6	167.50	0.0011111	0.2571	3.890	707778.54	2765381.4	2057602.9
0.78	6.8	168.57	0.0011125	0.2509	3.986	712467.75	2766637.4	2054169.7
0.80	7.0	169.61	0.0011139	0.2449	4.083	717031.36	2767474.8	2050443.5
0.82	7.2	170.63	0.0011152	0.2393	4.179	721469.37	2768730.8	2047261.5
0.84	7.4	171.63	0.0011165	0.2338	4.277	725991.12	2769568.2	2043577.1
0.86	7.6	172.62	0.0011177	0.2288	4.371	730303.52	2770824.2	2040520.7
0.88	7.8	173.58	0.0011189	0.2239	4.466	734532.19	2771661.6	2037129.5
0.90	8.0	174.53	0.0011202	0.2191	4.564	738760.86	2772498.9	2033738.1
0.92	8.2	175.47	0.0011215	0.2145	4.665	742863.92	2773336.3	2030472.4
0.94	8.4	176.38	0.0011227	0.2102	4.757	746841.38	2774173.6	2027332.3
0.96	8.6	177.28	0.0011233	0.2060	4.854	750776.97	2775011	2024234.1
0.98	8.8	178.17	0.0011250	0.2020	4.951	754670.7	2775848.4	2021177.7
1.0	9.0	179.04	0.0011262	0.1981	5.048	758606.29	2776685.7	2018079.5
1.1	10	183.20	0.0011318	0.1806	5.537	776860.74	2780453.8	2003593.1
1.2	11	187.08	0.0011373	0.1662	6.017	794110.35	2783384.6	1989274.3
1.3	12	190.71	0.0011425	0.1540	6.494	810271.4	2786315.4	1976044
1.4	13	194.13	0.0011476	0.1436	6.964	825553.22	2788827.4	1963274.2
1.5	14	197.36	0.0011524	0.1344	7.440	839997.68	2790920.8	1950923.2
1.6	15	200.43	0.0011571	0.1263	7.918	853939.72	2793014.2	1939074.5
1.7	16	203.36	0.0011618	0.1190	8.403	867086.28	2794689	1927602.8
1.8	17	206.16	0.0011662	0.1126	8.881	879814.15	2796363.7	1916549.6
1.9	18	208.82	0.0011706	0.1067	9.372	891955.87	2797619.7	1905663.9
2.0	19	211.38	0.0011749	0.1015	9.852	903595.17	2798875.8	1895280.7

（续）

压力		饱和（沸腾）温度	比体积/(m^3/kg)		密度/(kg/m^3)	比焓/(J/kg)		
						拥有热量		蒸发热（蒸汽的潜热）
$p_{绝对}$/MPa	h/mmHg	t/℃	饱和水 v′	饱和蒸汽 v″	饱和蒸汽 γ	饱和水 h′	饱和蒸汽 h″	r = h″ − h′
2.1	20	213.85	0.0011791	0.09681	10.329	914941.4	2799713.1	1884771.7
2.2	21	216.23	0.0011832	0.09249	10.812	925785.21	2800550.5	1874765.3
2.3	22	218.53	0.0011873	0.08854	11.294	936377.82	2801387.8	1865010
2.4	23	220.75	0.0011914	0.08490	11.778	946761.08	2802225.2	1855464.2
2.5	24	222.90	0.0011953	0.08153	12.265	956767.53	2802643.9	1845876.4
2.6	25	224.98	0.0011992	0.07842	12.750	966397.17	2803062.6	1836665.5
2.7	26	227.01	0.0012030	0.07556	13.235	975943.08	2803481.2	1827538.2
2.8	27	228.97	0.0012067	0.07285	13.727	985028.43	2803899.9	1818871.5
2.9	28	230.89	0.0012104	0.07036	14.212	994071.92	2803899.9	1809828
3.0	29	232.73	0.0012141	0.06800	14.706	1002780.4	2803899.9	1801119.5
3.1	30	234.57	0.0012178	0.06580	15.198	1010107.3	2803899.9	1793792.6
3.2	31	236.34	0.0012215	0.06373	15.691	1020113.8	2803899.9	1783786.1
3.3	32	238.07	0.0012251	0.06178	16.186	1027859.4	2803899.9	1776040.5
3.4	33	239.76	0.0012286	0.05994	16.683	1036233.3	2803899.9	1767666.6
3.5	34	241.41	0.0012321	0.05822	17.176	1043978.5	2803481.2	1759493.7
3.6	35	243.03	0.0012356	0.05658	17.674	1051724.1	2803062.6	1751338.5
3.7	36	244.61	0.0012390	0.05502	18.175	1059302.2	2803062.6	1743760.4
3.8	37	246.16	0.0012425	0.05354	18.678	1066671	2802643.9	1735972.9
3.9	38	247.68	0.0012458	0.05213	19.183	1073914.2	2802225.2	1728311
4.0	39	249.17	0.0012492	0.05079	15.689	1081241.1	2801806.5	1720565.4
4.2	41	252.07	0.0012560	0.04830	20.704	1095434.3	2800550.5	1705116.2
4.4	43	254.85	0.0012626	0.04603	21.725	1109208.9	2799713.1	1690504.2
4.6	45	257.56	0.0012693	0.04394	22.758	1122397.3	2798038.4	1675641.1
4.8	47	260.17	0.0012760	0.04202	23.798	1135292.6	2796782.4	1661489.8
5.0	48	262.70	0.0012826	0.04026	24.839	1147811.2	2795107.6	1647296.4
5.5	54	268.69	0.0012896	0.03640	27.473	1178039.9	2794689	1616649.1
6.0	59	274.29	0.0013147	0.03312	30.273	1206803.2	2790502.2	1583699
6.5	64	279.54	0.0013306	0.03036	32.938	1233975.5	2779616.5	1545641
7.0	69	284.48	0.0013664	0.02795	35.778	1259933.7	2773336.3	1513402.6
7.5	74	289.17	0.0013625	0.02587	38.655	1284970.7	2766637.4	1481666.7
8.0	79	293.62	0.0013786	0.02404	41.597	1309003	2759519.8	1450516.8
8.5	84	297.86	0.0013950	0.02242	44.603	1331821	2751983.6	1420162.6
9.0	89	301.91	0.0014114	0.02095	47.733	1354471.6	2744028.7	1389557.1
9.5	94	305.80	0.0014283	0.01964	50.916	1376326.7	2735655.1	1359328.4
10.0	99	309.53	0.0014452	0.01845	54.201	1397721.3	2726862.8	1329141.5

（续）

压力		饱和（沸腾）温度	比体积/(m^3/kg)		密度/(kg/m^3)	比焓/(J/kg)		
						拥有热量		蒸发热（蒸汽的潜热）
$p_{绝对}$/MPa	h/mmHg	t/℃	饱和水 v'	饱和蒸汽 v''	饱和蒸汽 γ	饱和水 h'	饱和蒸汽 h''	$r=h''-h'$
10.5	104	313.11	0.0014623	0.01739	57.504	1418487.8	2718070.5	1299591.7
11.0	109	316.57	0.0014801	0.01640	60.976	1438668.2	2708859.6	1270191.4
11.5	114	319.90	0.0014987	0.01549	64.558	1459183.5	2698811.2	1239627.7
12.0	119	323.14	0.0015176	0.01465	68.260	1479782.5	2688762.9	1208980.4
13.0	129	329.39	0.0015568	0.01315	76.047	1519096.6	2666991.6	1147895
14.0	139	335.08	0.0015994	0.01185	84.390	1558368.8	2643964.2	1085595.4
15.0	149	340.55	0.0016461	0.01068	93.634	1597682.8	2618424.7	1020741.9
16.0	159	345.74	0.0016975	0.00963	103.84	1637876.1	2590791.8	952915.7
17.0	169	350.66	0.001755	0.00869	115.07	1677232	2559390.8	882158.8
18.0	179	355.35	0.001820	0.00780	128.21	1681418.8	2523803	842384.2
19.0	189	359.82	0.001903	0.00697	143.5	1764317.5	2484028.4	719710.9
20.0	199	364.09	0.002004	0.00616	162.3	1812884.4	2436717.6	623833.2
21.0	209	368.16	0.002141	0.00537	186.2	1867731.4	2377265	509533.6
22.0	219	372.04	0.002385	0.00449	222.7	1943931.2	2294785	350853.8
22.5	224.65	374.15	0.00318	0.00318	314.5	2116846	2116846	0

注：1. 本表摘自日本机械学会修订蒸汽表。

2. 本表以压力为基准。

3. h——比焓；r——蒸发热。

5.4.7.2　主阀流通面积的计算

1）液体介质（表5-221）。

2）理想气体（表5-223、表5-224）。

3）干饱和蒸汽 $\sigma \leqslant \sigma^*$（表5-221、表5-222）。

4）空气或其他真实气体（表5-223）。

5）主阀的实际流通面积（表5-224）。

表5-221　主阀流通面积计算式

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	主阀流通面积	A_Z		$\dfrac{707q_m}{\mu\sqrt{\Delta p_z \rho}}=\dfrac{707q_v}{\mu\sqrt{\dfrac{\Delta p_z}{\rho}}}$	mm^2
2	质量流量		q_m	表5-216，表5-217	kg/s
3	体积流量		q_V	表5-218	m^3/s
4	流量系数		μ	表5-222	
5	减压阀进口和出口压差		Δp_z	p_j-p_c	MPa
6	减压阀进口压力		p_j	设计给定	MPa
7	减压阀出口压力		p_c	设计给定	MPa

表5-222　流量系数

介质	水	空气	煤气	蒸气
μ	0.5	0.7	0.6	0.8

表 5-223 $\sigma \leqslant \sigma^*$ 时，主阀流通面积计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	主阀流通面积	A_Z		$3.13\times10^3 q_m/\mu\sqrt{g\kappa\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}\frac{p_j}{v_j}}$	mm^2
2	质量流量		q_m	表 5-216，表 5-217	kg/s
3	流量系数		μ	表 5-222	
4	重力加速度		g	9.8	m/s
5	等熵指数		κ	c_p/c_v；表 5-225	
6	比定压热容		c_p		J/(kg·℃)
7	比定容热容		c_v		J/(kg·℃)
8	减压阀进口压力		p_j	设计给定	MPa
9	进口处流体在 p_j 绝对压力下的比体积		v_j	表 5-220	m^3/kg
10	减压阀的减压比		σ	κ_c/κ_j	
11	减压阀进口处等熵指数		κ_j		
12	减压阀出口处等熵指数		κ_c		
13	临界压力比		σ^*	$\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}}$；表 5-225	

表 5-224 $\sigma > \sigma^*$ 时，主阀流通面积计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	主阀流通面积	A_Z		$\frac{3.13\times10^3 q_m}{\mu\sqrt{2g\frac{\kappa}{\kappa-1}\left(\frac{p_j}{v_j}\right)\left[\left(\frac{p_c}{p_j}\right)^{\frac{2}{\kappa}}-\left(\frac{p_c}{p_j}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa}}\right]}}$	mm^2
2	质量流量		q_m	表 5-216，表 5-217	kg/s
3	流量系数		μ	表 5-222	
4	重力加速度		g	9.8	m/s^2
5	等熵指数		κ	表 5-225	
6	减压阀进口压力		p_j	设计给定	MPa
7	进口处流体在 p_j 绝对压力下的比体积		v_j	表 5-220	m^3/kg
8	减压阀出口处压力		p_c	设计给定	MPa

表 5-225 σ^*、κ 等数表

介　质	σ^*	κ	$\sqrt{2g\frac{\kappa}{\kappa-1}}$	$\sqrt{g\kappa\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}}$
饱和蒸汽	0.577	1.135	12.84	1.99
过热蒸汽及三原子气体	0.546	1.·3	9.22	2.09
双原子气体(空气、煤气)	0.528	1.4	8.29	2.15
单原子气体	0.498	1.667	7.00	2.27

表 5-226　$p_j \leqslant 11MPa$ 时，主阀流通面积计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	主阀流通面积	A_Z		$685.7q_m/\mu p_j$	mm^2
2	质量流量		q_m	表 5-216、表 5-217	kg/s
3	流量系数		μ	表 5-222	
4	减压阀进口压力		p_j	设计给定	MPa

表 5-227　$11MPa \leqslant p_j \leqslant 22MPa$ 时，主阀流通面积计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	主阀流通面积	A_Z		$685.7\frac{q_m}{\mu p_j}\left(\frac{33.242p_j-1061}{27.644p_j-1000}\right)$	mm^2
2	质量流量		q_m	表 5-216、表 5-217	kg/s
3	流量系数		μ	表 5-222	
4	减压阀进口压力		p_j	设计给定	MPa

表 5-228　$\sigma \leqslant \sigma^*$ 时，主阀流通面积计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	主阀流通面积	A_Z		$\frac{91.2q_m}{\mu p_j\sqrt{\kappa\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}\frac{M_r}{ZT}}}$	mm^2
2	质量流量		q_m	表 5-216，表 5-217	kg/s
3	流量系数		μ	表 5-222	
4	减压阀进口压力		p_j	设计给定	MPa
5	等熵指数		κ	表 5-225	
6	气体分子质量		M_r	表 5-199	kg/kmol
7	减压阀进口热力学温度		T	表 5-220	K
8	压缩系数		Z	图 5-230；对于通常试验条件下的空气，$Z=1$	

表 5-229　主阀实际流通面积计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	主阀实际流通面积	A_Z'		$\frac{\pi}{4}D_T^2$	mm^2
2	主阀的通道直径		D_T	液体介质为 $D_T=DN$ 蒸汽介质为 $D_T=0.8DN$ 空气介质为 $D_T=0.6DN$	mm

注：GB/T12246 标准规定，先导式减压阀主阀的通道直径一般不小于 $0.8DN$(mm)。

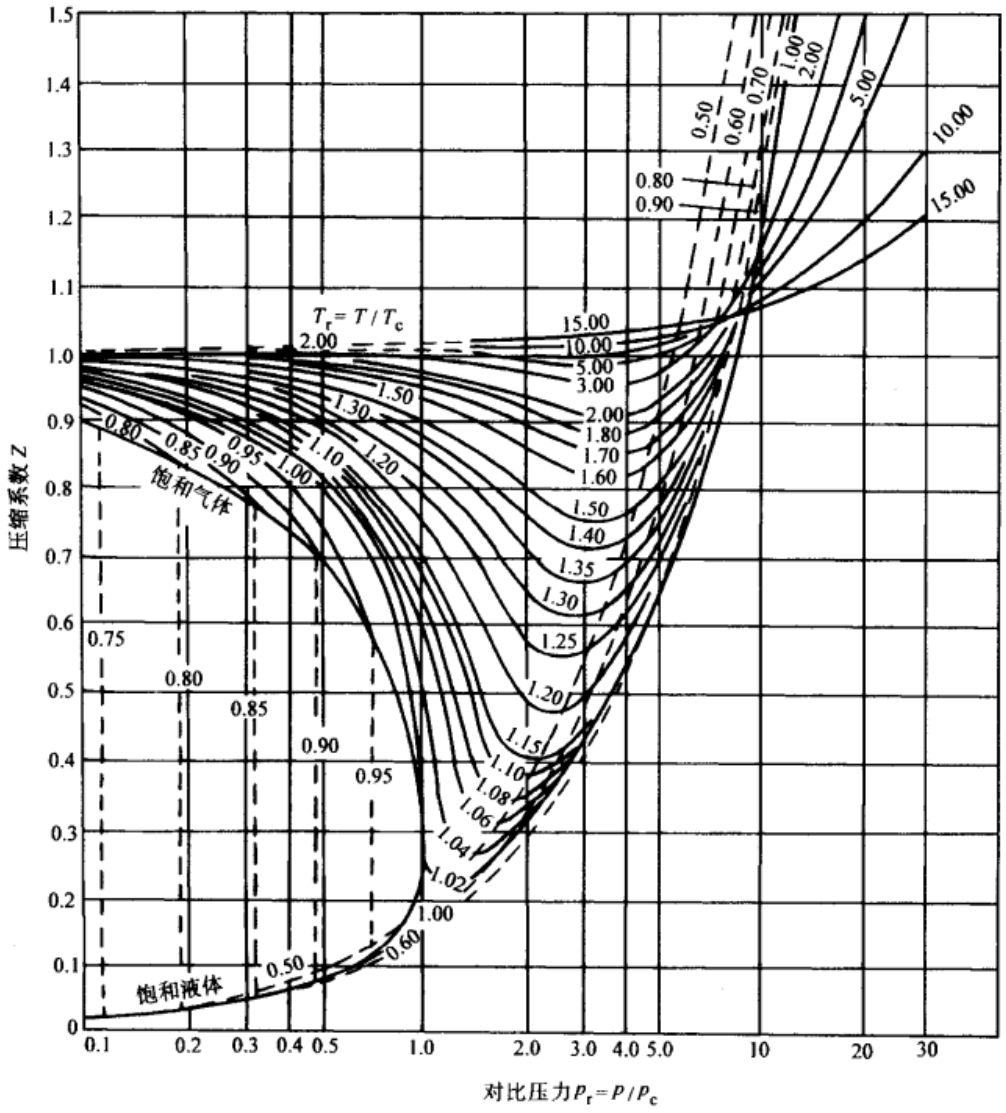


图 5-230 压缩系数 Z 与对比压力 p_r 和对比温度 T_r 的关系

注：p_c—介质临界点的绝对压力(MPa)；t_c—介质临界点的热力学温度(K)；

p—减压阀进口处介质的绝对压力(MPa)

5.4.7.3 主阀瓣开启高度的计算

1. 平面密封阀瓣（图 5-231、表 5-230）

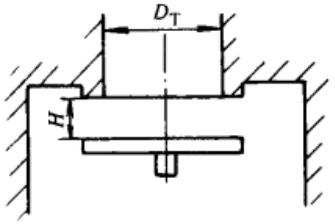


图 5-231 平面密封阀瓣

选定实际开启高度时，应超过理论开启高度 H_Z 值，一般可取：

$$H_Z' = D_T/4 > H_Z$$

式中 H_Z'——主阀瓣的实际开启高度（mm）。

2. 锥面密封阀瓣（图 5-232、表 5-231）

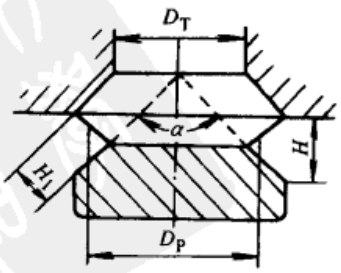


图 5-232 锥面密封阀瓣

表 5-230　主阀瓣理论开启高度计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	主阀瓣理论开启高度	H_Z		$A_Z/\pi D_T$	mm
2	主阀流通面积		A_Z	表 5-221、表 5-223、表 5-224、表 5-226、表 5-227、表 5-228	mm^2
3	主阀的通道直径		D_T	表 5-229	mm

表 5-231　主阀瓣理论开启高度计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	主阀瓣理论开启高度	H_Z		$H_{Z1}/\sin\frac{\alpha}{2}$	mm
2	锥角		α	设计给定	(°)
3	主阀锥面的垂直开启高度		H_{Z1}	$\dfrac{\pi D_T-\sqrt{(\pi D_T)^2-4\pi A_Z\cos\frac{\alpha}{2}}}{2\pi\cos\frac{\alpha}{2}}$	mm
4	主阀的通道直径		D_T	表 5-229	mm
5	主阀流通面积		A_Z	表 5-221、表 5-223、表 5-224、表 5-226、表 5-227、表 5-228	mm^2

选定实际开启高度 H_Z' 时，应使 $H_Z' > H_Z$。

3. 双阀瓣密封结构（图 5-233、表 5-232、表 5-233）

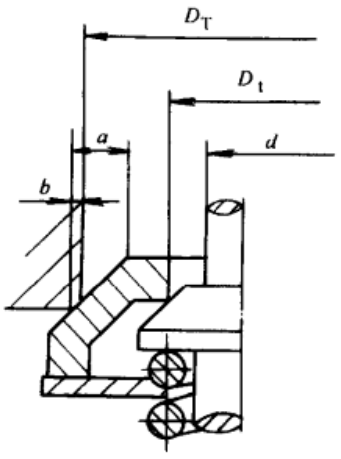


图 5-233　双阀瓣密封结构

总的开启高度为

$$H_Z = H_D + H_C$$

5.4.7.4　副阀流通面积及副阀瓣开启高度的计算

1. 副阀泄漏量

1）临介压力的计算式（图 5-234、表 5-234）。

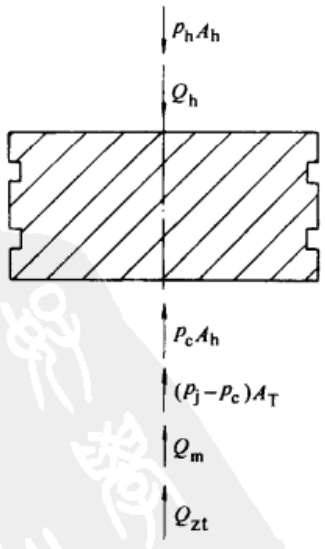


图 5-234　作用在活塞上的力

表 5-232 可能产生的最大有效开启高度计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	最大有效开启高度	H_Z'		$\sqrt{\left[\frac{(D_T^2-d^2)}{4(D_T+2b-a)}\right]^2-a^2}+a$	mm
2	主阀的通道直径		D_T	表 5-229	mm
3	副阀阀杆直径		d	图示，设计选定	mm
4	主阀平面顶端至密封外径距离		a	图示，设计给定	mm
5	密封部位投影宽度		b	图示，设计选定	mm

表 5-233 大阀瓣最大开启高度计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	大阀瓣的开启高度	H_D		$\sqrt{\left[\frac{A_D}{\pi(D_T+2b-a)}\right]^2-a^2}+a$	mm
2	大阀瓣的节流面积		A_D	A_Z-A_c	mm^2
3	主阀流通面积		A_Z	见表 5-231	mm^2
4	小阀瓣的节流面积		A_c	$\frac{\pi}{\sqrt{2}}H_c\left(D_t-\frac{H_c}{2}\right)$	mm^2
5	小阀瓣的开启高度		H_c	根据流量的最小范围由设计选定	mm
6	小阀座孔内径		D_t	图示，设计确定	mm
7	主阀平面顶端至密封面外径距离		a	图示，设计选定	mm
8	密封部位投影宽度		b	图示，设计选定	mm

表 5-234 出口压力 p_c 的临界压力计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	临界压力	p_L		$0.85p_h/\sqrt{Z_1+1.5}$	MPa
2	活塞环数		Z_1	设计确定	
3	作用于活塞上腔的绝对压力		p_h	$p_c+(p_j-p_c)A_T+F_m-F_{z1}-F_h/A_h$	MPa
4	减压阀出口处的压力		p_c	设计给定	MPa
5	减压阀进口压力		p_j	设计给定	MPa
6	主阀瓣通道面积		A_T	$\frac{\pi}{4}D_T^2$	mm^2
7	主阀的通道直径		D_T	表 5-229	mm
8	活塞环的摩擦力		F_m	f_1F_1	N
9	摩擦因数		f_1	取 0.2	
10	活塞环对气缸壁的作用力		F_1	qB_1	N
11	活塞环对气缸壁的比压		q	$\frac{\Delta}{h}E/7.08\frac{D_h}{h}\left(\frac{D_h}{h}-1\right)^3$	MPa

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
12	活塞环处于自由状态和工作状态时缝隙之差		Δ	设计给定	mm
13	活塞环的径向厚度		h	设计给定	mm
14	活塞环的弹性模量		E	当采用铸铁时可取 1×10^5	MPa
15	活塞直径		D_h	一般取 $1.5D_T$	mm
16	活塞环和气缸的接触面积		B_1	$\pi D_h bZ_1$	mm^2
17	活塞环的宽度		b	设计给定	mm
18	主阀瓣弹簧作用力		F_{z1}	$\lambda_1 H + F_a$	N
19	主阀瓣弹簧的刚度		λ_1	表 5-211	N/mm
20	主阀瓣开启高度		H	表 5-230、表 5-231、表 5-232、表 5-233	mm
21	主阀瓣弹簧安装负荷		F_a	取 $1.2F_h$	N
22	活塞和主阀瓣的重力		F_h	设计确定	N
23	活塞面积		A_h	$\frac{\pi}{4}D_h^2$	mm^2
24	活塞上腔的压力		p_h	$\frac{1}{2}(p_j + p_c)$	MPa

2）当出口压力大于临界压力时副阀座泄漏量计算式（表 5-235）。

3）当出口压力小于或等于临界压力副阀阀座泄漏量计算式（表 5-236）。

2. 副阀流通面积

1）液体介质（表 5-237）。

2）理想气体（表 5-238、表 5-239）。

3）干饱和蒸汽　$\sigma_f \leqslant \sigma^*$（表 5-240、表 5-241）。

4）空气或其他真实气体　当 $\sigma_f \leqslant \sigma^*$ 时（表 5-242）。

表 5-237 ~ 表 5-242 中计算的副阀流通面积仅是理论值，实际流通面积为：

$$A_f' = \frac{\pi}{4}d_f^2$$

式中　d_f——副阀阀座孔直径（mm），由设计给定。实际取值时，应该使 $A_f' > A_f$。

3. 副阀瓣开启高度

副阀瓣通常采用锥面密封，其开启高度计算式见表 5-243。

表 5-235　出口压力大于临界压力时副阀座泄漏量计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	通过副阀的泄漏量	W_f		$W_{f1} + W_{f2}$	kg/s
2	通过活塞环的泄漏量		W_{f1}	$3.13\times10^{-3}\mu A_1\sqrt{\frac{g(p_h^2 - p_c^2)}{Z_1 p_h \nu_h}}$	kg/s
3	流量系数		μ	表 5-222	
4	活塞环与气缸之间的间隙面积		A_1	$\pi D_h \delta$；$\delta = 0.03$	mm^2
5	重力加速度		g	9800	mm/s^2
6	活塞上腔的压力		p_h	表 5-234	MPa
7	减压阀出口压力		p_c	设计给定	MPa

（续）

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
8	流体在 p_h 绝对压力下的比体积		ν_h	表 5-220	mm^3/kg
9	通过副阀阀杆的泄漏量		W_{f2}	$3.13\times10^{-3}\mu A_2\sqrt{\dfrac{g(p_h^2-p_c^2)}{Z_2 p_h \nu_h}}$	kg/s
10	副阀阀杆与阀座之间的最大间隙面积		A	设计确定	mm^2
11	副阀阀杆上的迷宫槽数		Z_2	设计确定	

表 5-236　出口压力小于或等于临界压力时副阀阀座泄漏量计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	通过副阀的泄漏量	W_f		$W_{f1}+W_{f2}$	kg/s
2	通过活塞环的泄漏量		W_{f1}	$3.13\times10^{-3}\mu A_1\sqrt{\dfrac{gp_h}{(Z_1+1.5)\nu_h}}$	kg/s
3	流量系数		μ	表 5-222	
4	活塞环与气缸之间的间隙面积		A_1	$\pi D_h \delta$	mm^2
5	活塞直径		D_h	表 5-235	mm
6	活塞环与气缸之间的间隙		δ	一般取 0.03	mm
7	重力加速度		g	9800	mm/s^2
8	活塞上腔的压力		p_h	表 5-234	MPa
9	活塞环数		Z_1	设计确定	
10	流体在 p_h 绝对压力下的比体积		ν_h	表 5-220	mm^3/kg
11	通过副阀阀杆的泄漏量		W_{f2}	$3.13\times10^{-3}\mu A_2\sqrt{\dfrac{gp_h}{(Z_2+1.5)\nu_h}}$	kg/s
12	副阀阀杆与阀座之间的最大间隙面积		A_2	设计确定	mm^2
13	副阀阀杆上的迷宫槽数		Z_2	设计确定	

表 5-237　液体介质副阀流通面积

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	副阀的流通面积	A_f		$707q_{vf}/\mu\sqrt{\Delta p_f/\rho}$	mm^2
2	副阀的体积泄漏量		q_{vf}	q_{mf}/ρ	m^3/s
3	副阀的质量泄漏量		q_{mf}	表 5-235、表 5-236	kg/s
4	介质密度		ρ	表 5-206	
5	副阀的压力差		Δp_f	p_h-p_c	MPa
6	作用于活塞上腔的绝对压力		p_h	表 5-234	MPa
7	减压阀出口处的压力		p_c	设计给定	MPa

表 5-238　$\sigma_f \leqslant \sigma^*$ 时，副阀的流通面积计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	副阀的流通面积	A_f		$3.13\times10^3 q_{mf}/\mu\sqrt{g\kappa\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}\frac{p_h}{v_h}}$	mm^2
2	副阀的质量泄漏量		q_{mf}	表 5-235、表 5-236	kg/s
3	流量系数		μ	表 5-222	
4	重力加速度		g	9800	mm/s^2
5	等熵指数		κ	表 5-225	
6	作用于活塞上腔的绝对压力		p_h	表 5-234	MPa
7	流体在 p_h 绝对压力下的比体积		v_h	表 5-220	mm^3/kg
8	副阀的减压比		σ_f	p_c/p_h	
9	减压阀出口压力		p_c	设计给定	MPa
10	临界压力比	σ^*		表 5-228	

表 5-239　$\sigma_f > \sigma^*$ 时，副阀的流通面积计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	副阀的流通面积	A_f		$\dfrac{3.13\times10^3 W_f/}{\mu\sqrt{2g\frac{\kappa}{\kappa-1}\left(\frac{p_h}{v_h}\right)\left[\left(\frac{p_c}{p_h}\right)^{\frac{2}{\kappa}}-\left(\frac{p_c}{p_h}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa}}\right]}}$	mm^2
2	通过副阀的质量泄漏量		W_f	表 5-235、表 5-236	kg/s
3	流量系数		μ	表 5-222	
4	重力加速度		g	9800	mm/s^2
5	等熵指数		κ	表 5-225	
6	作用于活塞上腔的绝对压力		p_h	表 5-234	MPa
7	流体在 p_h 绝对压力下的比体积		v_h	表 5-220	mm^3/kg
8	减压阀出口压力		p_c	设计给定	MPa

表 5-240　$p_h \leqslant 11$MPa 时，副阀流通面积计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	副阀的流通面积	A_f		$685.7W_f/\mu p_h$	mm^2
2	通过副阀的泄漏量		W_f	表 5-235、表 5-236	kg/s
3	流量系数		μ	表 5-222	
4	作用于活塞上腔的绝对压力		p_h	表 5-234	MPa

表 5-241　11MPa $\leqslant p_h \leqslant$ 22MPa 时，副阀的流通面积计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	副阀的流通面积	A_f		$685.7\frac{W_f}{\mu p_h}\left(\frac{33.242p_h-1061}{27.644p_h-1000}\right)$	mm^2
2	通过副阀的泄漏量		W_f	表 5-235、表 5-236	kg/s
3	流量系数		μ	表 5-222	
4	作用于活塞上腔的绝对压力		p_h	表 5-234	MPa

表 5-242 副阀的流通面积

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	副阀流通面积	A_f		$91.2W_f/\mu p_h\sqrt{\kappa\left(\frac{2}{\kappa+1}\right)^{\frac{\kappa+1}{\kappa-1}}\frac{M_r}{ZT}}$	mm^2
2	通过副阀的泄漏量		W_f	表 5-235、表 5-236	kg/s
3	流量系数		μ	表 5-222	
4	作用于活塞上腔的绝对压力		p_h	表 5-234	MPa
5	等熵指数		κ	表 5-225	
6	气体分子质量		M_r	表 5-199	kg/kmol
7	减压阀进口热力学温度		T	表 5-220	K
8	压缩系数		Z	表 5-228	

表 5-243 副阀瓣开启高度计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	副阀瓣开启高度	H_f		$H_{f1}/\sin\frac{\alpha}{2}$	mm
2	副阀瓣开启后密封锥面间的垂直距离		H_{f1}	$\left.\pi d_f-\sqrt{(\pi d_f)^2-4\pi A_f\cos\frac{\alpha}{2}}\right/2\pi\cos\frac{\alpha}{2}$ $\approx\frac{A_f}{\pi d_f}$	mm
3	副阀阀座孔直径		d_f	设计给定	mm
4	副阀的流通面积		A_f	表 5-237 ~ 表 5-242	mm^2
5	锥半角		α	设计给定	(°)

5.4.7.5 减压阀弹簧的计算

减压阀弹簧主要包括主阀瓣弹簧、副阀瓣弹簧和调节弹簧等。计算时，应首先确定弹簧的最大工作负荷，据此再确定弹簧钢丝直径。亦可根据结构情况先选定标准弹簧，然后进行核算。有关弹簧的基本计算公式和数据见 GB/T1239.2—1989、GB/T1239.4—1989、GB/T1239.6—1992、GB/T1358—1993、GB/T1805—2001、GB/T1973.3—1989、GB/T2089—1994、GB/T16947—1997。

1）调节弹簧的负荷（表 5-244）。

2）调节弹簧的尺寸。

调节弹簧的负荷确定后，可根据 GB/T1239.6—1992《圆柱螺旋弹簧 设计计算》及 GB/T1358—1993《圆柱螺旋弹簧 尺寸系列》来计算和选定弹簧的钢丝直径、圈数、刚度、间距、自由长度等，并验算材料的剪切强度。

表 5-244 调节弹簧负荷的计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	调节弹簧的负荷	F_t		$p_c\left(A_m-\frac{\pi}{4}d_f^2\right)+p_j\frac{\pi}{4}d_f^2+F_{fa}+\lambda_f H_f$	N
2	减压阀出口压力		p_c	设计给定	MPa
3	受压膜片的有效面积		A_m	$0.262(D_m^2+D_m d_m+d_m^2)$	mm^2
4	膜片有效直径		D_m	设计给定	mm
5	调节弹簧垫块直径		d_m	设计给定	mm
6	副阀阀座孔直径		d_f	设计给定	mm
7	减压阀进口压力		p_j	设计给定	MPa
8	副阀瓣弹簧的安装负荷		F_{fa}	取副阀瓣重力的 1.2 倍	N
9	副阀弹簧的刚度		λ_f	表 5-211	N/mm
10	副阀阀瓣的开启高度		H_f	表 5-243	mm

5.4.7.6　膜片的计算

减压阀的膜片(薄膜)通常是一侧受介质出口压力 p_c 的作用,另一侧受调节弹簧力的作用,两者保持平衡,如图5-235所示,膜片材料可根据介质的特性选择金属(铜或不锈钢等)和橡胶。

有关金属和橡胶膜片的强度计算见表5-245、表5-246和表5-247。

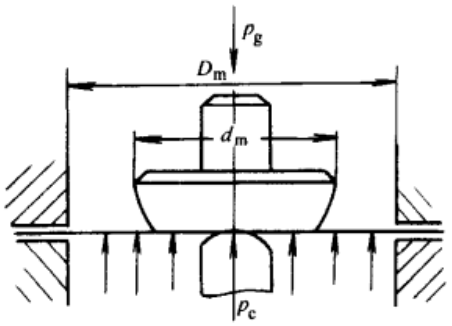


图5-235　膜片的受力

5.4.7.7　减压阀静态特性偏差值的验算

先导式减压阀的性能主要取决于副阀的性能,实际上是把副阀当做反作用式液压阀的性能来考虑。

表5-245　金属膜片应力计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	金属膜片的应力	σ_m		$0.423\sqrt[3]{Ep_c^2\frac{D_m}{\delta_m}}$	MPa
2	材料的弹性模量		E	对于钢取 2.2×10^5　对于铜取 1.2×10^5	MPa
3	减压阀的出口压力		p_c	设计给定	MPa
4	膜片直径		D_m	设计确定	mm
5	膜片厚度		δ_m	当材料为1Cr18Ni9Ti时,$D_m=25\sim60$mm 一般取0.1~0.3mm	mm

表5-246　金属膜片的挠度计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	金属膜片的挠度	f_m		$0.662\sqrt[3]{\frac{p_cD_m}{2E\delta_m}}$	mm
2	减压阀的出口压力		p_c	设计给定	MPa
3	膜片直径		D_m	设计确定	mm
4	材料的弹性模量		E	表5-245	MPa
5	膜片厚度		δ_m	表5-245	mm

表5-247　橡胶膜片厚度计算式

序号	名　称	符号	式中符号	公式或索引	单　位
1	橡胶膜片的厚度	δ_m		$0.7p_cA_{mz}/\pi D_m[\tau]$	mm
2	减压阀的出口压力		p_c	设计给定	MPa
3	膜片的自由面积		A_{mz}	设计确定	mm^2
4	膜片的直径		D_m	设计确定	mm
5	橡胶材料的许用剪切应力		$[\tau]$	表5-248	MPa

表5-248　橡胶的许用剪切应力$[\tau]$　(MPa)

材　料	扯断强度	最大厚度/mm	2.7	5	7
带夹层的橡胶	5	$[\tau]$	3	2.4	2.1
氯丁橡胶	10~12	$[\tau]$	4~5		

1. 流量特性偏差值

稳定流动状态下，当进口压力一定时，减压阀流量变化所引起的出口压力变化值即为流量特性偏差值，其值按表 5-249 计算。

表 5-249 流量特性偏差值的计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	流量特性偏差的计算值	Δp_{CL}		$-\frac{\lambda_f-\lambda_t}{A_m-A_f}\Delta H_f$	MPa
2	副阀弹簧的刚度		λ_f	表 5-211	N/mm
3	调节弹簧的刚度		λ_t	表 5-211	N/mm
4	受压膜片的有效面积		A_m	表 5 -244	mm^2
5	副阀的流通面积		A_f	表 5-237 ~ 表 5-242	mm^2
6	由于流量改变而引起的副阀瓣开启高度变化值		ΔH_f	设计确定	mm

对于先导式减压阀，GB/T12246《先导式减压阀》要求的流量特性出口压力的负偏差值应不大于出口压力的 10%，见表 5-250。

表 5-250 出口压力的负偏差值

（单位：MPa）

出口压力	负偏差值
0.1 ~ 1.0	≤0.01 ~ 0.10
1.0 ~ 1.6	≤0.10 ~ 0.16
1.6 ~ 3.0	≤0.4 ~ 0.3

经验算的流量特性偏差值应小于或等于标准规定的偏差值。

2. 压力特性偏差值

出口流量一定，进口压力改变时，出口压力的变化值即为压力特性偏差值，其值按表 5-251 验算。

对于先导式减压阀，GB/T12246—2006《先导式减压阀》标准要求的压力特性偏差值见表 5-252。

经验算的压力特性偏差值应小于或等于标准规定的偏差值。

表 5-251 压力特性偏差值的计算式

序号	名 称	符号	式中符号	公式或索引	单 位
1	压力特性偏差的计算值	Δp_{cy}		$-\frac{A_f}{A_m-A_f}\Delta p_j$	MPa
2	副阀的流通面积		A_f	表 5-225、表 5-230	mm^2
3	受压膜片的有效面积		A_m	表 5-232	mm^2
4	进口压力的变化值		Δp_j	设计确定	MPa

表 5-252 GB/T12246—1989 规定的压力特性偏差值 （MPa）

出口压力 p_c	偏差值
<1.0	±0.05
1.0 ~ 1.6	±0.06
>1.6 ~ 3.0	±0.10

5.4.7.8 先导式减压阀设计的基本要求

GB/T12246—2006《先导式减压阀》对零部件的设计及材料的选用提出了一些具体要求：

1. 零部件要求

1）阀体两端连接法兰的流道直径应相同，且与公称尺寸一致。

2）阀体底部应设有排泄孔，并用螺塞堵封。

3）主阀座喉部直径一般不小于 0.8*DN*。

4）导阀瓣采用锥面密封，其密封面宽度不大于0.5mm。

5）导阀瓣上端面与膜片应有0.1～0.3mm的间隙。

6）弹簧的设计制造应按GB/T1239.2—1989《冷卷圆柱螺旋压缩弹簧　技术条件》中二级精度的规定。其调节弹簧压力级按表5-258的规定。

7）弹簧指数（中径和钢丝直径之比）应在4～9范围内选取。

8）弹簧两端应各有不少于3/4圈的支承面，支承圈不应小于1圈。

9）弹簧的工作变形量应在全变形量的20%～80%范围内选取。

2. 材料要求

除了表5-254规定的材料外，其他经试验证明确实不降低使用性能和寿命的材料允许代用。

表5-253　调节弹簧压力级分档

（单位：MPa）

公称压力 *PN*	出口压力	弹簧压力级
1.6	0.1～1.0	0.05～0.5 0.5～1.0
2.5	0.1～1.6	0.1～1.0 1.0～1.6
4.0	0.1～2.5	0.1～1.0 1.0～2.5
6.3	0.1～3.0	0.1～1.0 1.0～3.0

表5-254　主要零件的材料

主要零件名称	*PN*1.6MPa			*PN*2.5～6.3MPa		
	材　料					
	名　称	牌　号	标准号	名　称	牌　号	标准号
阀座、阀瓣	不锈钢	2Cr13	GB/T1220	不锈钢	2Cr13	GB/T1220
活塞气缸	铜	ZCuSn10Zn2 ZCuAl10Fe3	GB/T12225	不锈钢	2Cr13	GB/T1220
	不锈钢	2Cr13	GB/T1220			
膜片	锡青铜	QSn6.5-0.1	GB/T2066	不锈钢	1Cr18Ni9Ti	GB/T1220
主弹簧	弹簧钢	50CrVA	GB/T1222	弹簧钢	50CrVA Co40CrNiMo 30W4Cr2V	GB/T1222
调节弹簧	弹簧钢	60Si2Mn	GB/T1222	弹簧钢	60Si2Mn 50CrVA	GB/T1222
双头螺栓	优质碳素钢	35、45	GB/T699	合金结构钢	30CrMo、35CrMo	GB/T3077
	合金结构钢	30CrMo、35CrMo	GB/T3077			
	不锈钢	1Cr17、1Cr18Ni9	GB/T1220	不锈钢	1Cr17、1Cr18Ni9	GB/T1220
螺母	优质碳素钢	35、45	GB/T699	优质碳素钢	35、45	GB/T699
	不锈钢	1Cr13、1Cr18Ni9	GB/T1220	不锈钢	1Cr13、1Cr18Ni9	GB/T1220
垫片	不锈钢+石墨缠绕垫	—	GB/T4622.3	不锈钢+石墨缠绕垫	—	GB/T4622.3
	不锈钢+四氟缠绕垫	—				
	聚四氟乙烯	SEB-2		不锈钢+四氟缠绕垫	—	

5.4.8 调节阀

5.4.8.1 调节阀阀瓣的流量特性曲线

1）直线特性曲线（图 5-236、表 5-255）。

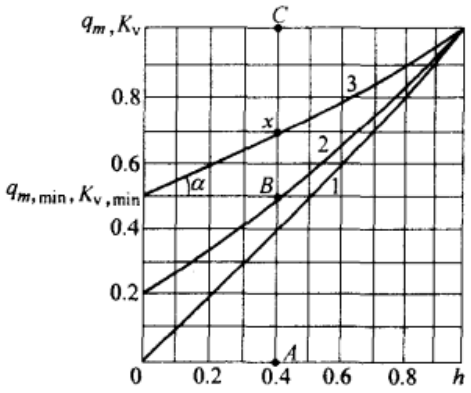


图 5-236 直线特性曲线

$1—q_{mmin}=0$ $2—q_{mmin}=0.2$

$3—q_{mmin}=0.5$

表 5-255 直线特性曲线方程式

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	质量流量	q_m		$Ch+q_{mmin}$	t/h
2	常数		C	它与阀的结构和尺寸，以及介质和压力降有关	
3	阀瓣的位移		h	设计给定	mm
4	$h=0$ 时，介质最小流量		q_{mmin}	设计选定	t/h

2）抛物线流量特性曲线（图 5-237、表 5-256）。

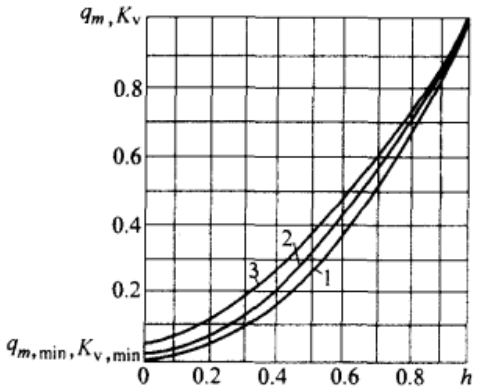


图 5-237 抛物线流量特性曲线

$1—q_{mymin}=0$ $2—q_{mymin}=0.02$

$3—q_{mymin}=0.04$

3）对数流量特性曲线（图 5-238、表 5-257）。

表 5-256 抛物线流量特性曲线方程式

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	质量流量	q_m		Ch^2+q_{mmin}	t/h
2	常数		C	它与阀的结构和尺寸，以及介质和压力降有关	
3	阀瓣的位移		h	设计给定	mm
4	$h=0$ 时，介质的最小流量		q_{mmin}	设计选定	t/h

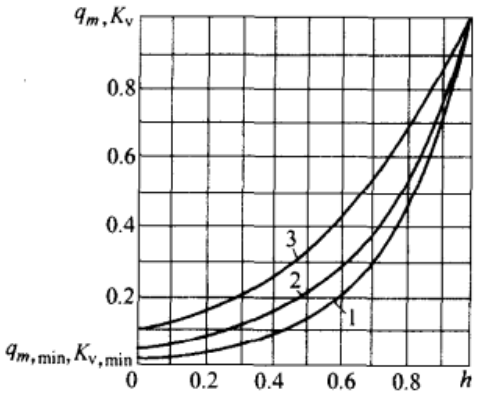


图 5-238 对数（等比）流量特性曲线

$1—q_{mymin}=0.02$ $2—q_{mymin}=0.04$

$3—q_{mymin}=0.1$

表 5-257 对数（等比）流量特性曲线方程式

序号	名称	符号	式中符号	公式或索引	单位
1	质量流量	q_m		$q_{mmin}e^{ch}$	t/h
2	常数		C	它与阀的结构和尺寸以及介质和压力降有关	
3	阀瓣的位移		h	设计给定	mm
4	$h=0$ 时，介质的最小流量		q_{mmin}	设计选定	t/h
5	自然对数的底		e	$\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n=2.7182818\cdots$	

对数特性曲线调节阀的公称通过能力，当最小相对调节流量 $\bar{q}_{mymin}=0.02$ 时，q_{my} 值列于表 5-258；当 $\bar{q}_{mymin}=0.04$ 时，q_{my} 值列于表 5-259。

表 5-258 当 $\bar{q}_{mymin}=0.02$ 时，对数特性曲线调节阀的 q_{my} 值

$\bar{h}$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
$\bar{q}_{my}$	0.020	0.030	0.044	0.065	0.095	0.141	0.209	0.309	0.457	0.676	1.0

表 5-259　当 $\bar{q}_{mymin}=0.04$ 时的对数特性曲线调节阀的 q_{my} 值

$\bar{h}$	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
$\bar{q}_{my}$	0.040	0.055	0.076	0.105	0.145	0.200	0.276	0.381	0.524	0.725	1.0

5.4.8.2　阀瓣形面的绘制和计算

调节阀的工作流量特性曲线，可用阀瓣的位移与介质流量的关系确定。通常用下式表示：

$$q_m = f(h)$$

已知这种关系，便可计算阀瓣在与其开启高度 h 相应的各种位置下，阀门所要求的通过能力 q_{mk}。

按通过能力 q_{mk}，或公称通过能力 q_{myk} 的大小，确定阀瓣在不同位置时阀座的开启截面积 A_k。阀瓣尺寸的计算和绘制，根据 A_k 值进行。

1. 阀瓣开启截面积的计算

阀门的流量 q_{mk} 可以绝对值计算（t/h）。但流量往往不以绝对值表示，而以相对值 $\bar{q}_{mk}$（与在调节范围内的最大流量 q_{mmax} 的比值）计算，并要求流量按一定的曲线图变化。

在这种情况下，将阀瓣在各种不同位置下阀座的开启截面积 A_k 折算成阀门通道孔面积 A_y 的比值，这样计算起来更方便些。阀瓣全开时，其开启截面的最大面积为

$$A_6 = mA_y$$

式中　m——全通过系数，$m \leqslant 1$。

系数 m 表示阀瓣在全开启时，阀座开启截面积与通道孔面积的比值。$m=1$ 的阀门通常称为“全通阀”。

A_k 值可用阻力系数 ζ_k、总流量系数 K_{vk}。阀座的流量系数 K_{vb} 以及公称通过能力 q_{myk}（或者流量系数 K_v）进行计算。在利用这些系数值的实验数据时，应将所依据的截面积和其相应的介质流速考虑在内。

当流量的绝对值为已知数时，阀座开启截面积借助阻力系数 ζ_k，用下列方法求出。

利用关系式（$q_{mk}=f(h_k)$），即流量值与阀瓣开启高度的关系式，确定阀瓣在不同开启位置下的必须 q_{mk} 值。q_{mk} 与相应的 ζ_k 关系如下：

$$\zeta_k = 5.04^2\left(\frac{A_y}{q_{mk}}\right)\Delta p\rho$$

式中的 Δp 值应给定，或者由 q_{mk} 的值确定。一般在一定条件下，取 Δp = 常数。令 $\bar{A}_k = A_k/A_y$。$\bar{A}_k$ 为以相对值表示的阀门开启截面积。当 $A_k = A_y$ 时，$\bar{A}_k = 1$。

利用所给定阀门的型式和尺寸的关系式 $\zeta = \Theta(\bar{A}_k)$ 求出与给定的 ζ_k 值相应的必须开度 $\bar{A}_k$。然后由下式确定阀座的开启截面积 A_k。

$$A_k = \bar{A}_k A_y$$

对双座式调节阀，其关系式为 $\zeta_k = \Theta(\bar{A}_k)$ 的曲线图示于图 5-239。

研究证明，阀瓣在给定开启位置时，阀门的流阻系数 ζ_k 基本上决定了阀的开启度。开启度决定于阀体形状，而阀瓣形面的变化 A_k 则影响很少。因此，曲线图可用于计算各种不同阀瓣形面调节阀的阻力系数。按给定的阀体阻力系数选用曲线。

如果流量的绝对值为未知数，但可以曲线图或公式形式绘出相对值 q_{mk}，则阀座开启截面积按下列程序进行计算。

知道阀体结构尺寸后，就给定了与（在调节行程范围内）阀的最大开启度相应的阻力系数值 ζ_M。确定 ζ_k 和 ζ_M 之间的关系式，并计算阀瓣在不同位置下的 ζ_k 值。利用 $\zeta_k = \Theta(\bar{A}_k)$ 曲线图，确定与求出的 ζ_k 相应的 $\bar{A}_k$ 值。

计算开启截面积为

$$A_k = \bar{A}_k A_y$$

下面列举在恒定压力损失下，按流量值计算开启截面积的例题。

例：在全开启时，阀门的阻力系数 $\zeta_M = 8.0$，试求 *DN*80mm 的直线特性曲线的双座式调节阀阀座的开启截面积。

解：所考虑的阀门的阀瓣为直线特性曲线。由此得出关系式

$$q_{mk} = q_{mmax}\bar{h}$$

将阀瓣的全行程 h_n 分成 n 个部分，并用字母 k 代表所研究的与阀瓣开启高度 h_k 相应各截面的序号，阀瓣的行程以相对值表示：

$$\bar{h}_k = \frac{h_k}{h_n} = \frac{k}{n}$$

因为　$$q_{mmax} = \frac{5.04A_y}{\sqrt{\zeta_M}}\sqrt{\Delta p\rho}$$

和　$$q_{mk} = \frac{5.04A_y}{\sqrt{\zeta_k}}\sqrt{\Delta p\rho}$$

故　$$\frac{q_{mmax}}{q_{mk}} = \sqrt{\frac{\zeta_k}{\zeta_M}}$$ 或 $$\zeta_k = \zeta_M\frac{q_{mmax}^2}{q_{mmin}^2}$$

但是　$$\frac{q_{mmax}}{q_{mmin}} = \frac{1}{\bar{h}} = \frac{n}{k}$$

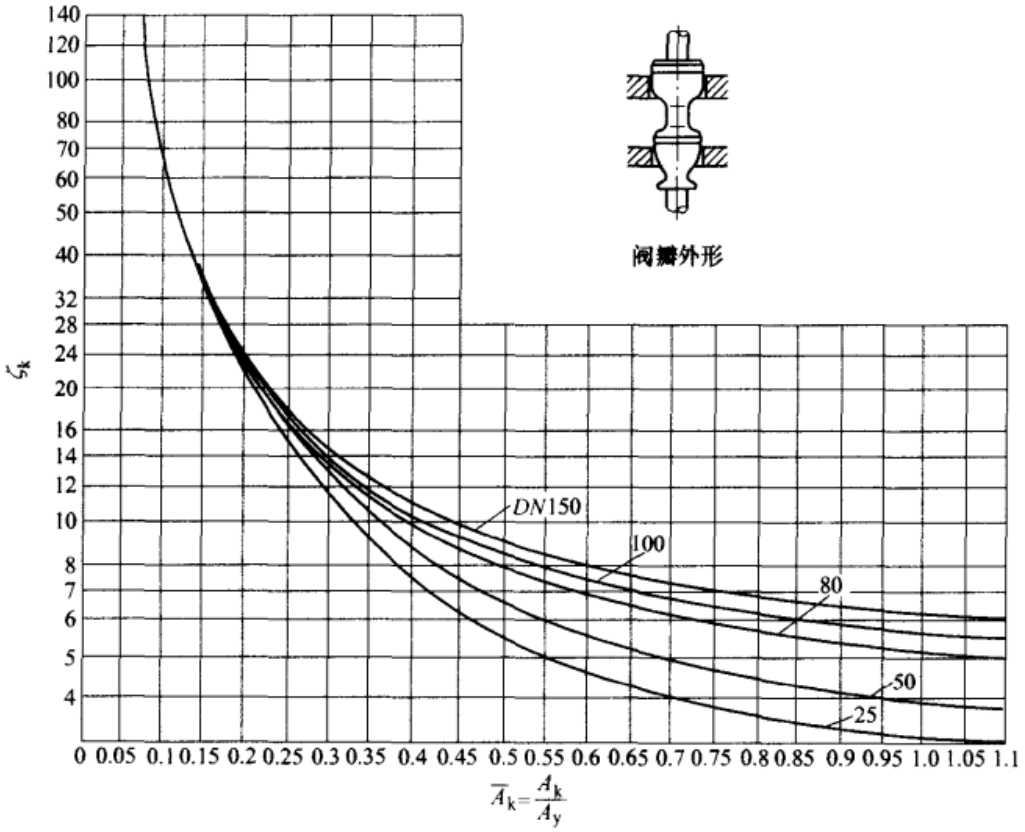


图 5-239 双座式调节阀因开启高度而变化的流体阻力系数曲线图

因而对于直线特性曲线

$$\zeta_k = \zeta_M\left(\frac{n}{k}\right)^2$$

取 $n=10$，并将 k 的不同值代入此公式，得出阀瓣在每一开启位置下的 ζ_k 值。

利用图 5-236 的曲线图，确定相应于 ζ_k 值的开度 $\overline{A}_k$。

计算阀座的开启截面积。对于所研究的阀而言

$$A_y = 0.785 \times 8\text{cm}^2$$

$$= 50.27\text{cm}^2$$

计算数据列于表 5-260。

表 5-260 数值 $\left(\frac{n}{k}\right)^2$，$\zeta_k$，$\overline{A}_k$，$A_k$ 和 A_k' 的计算值

截面 k 的序号	$\left(\frac{n}{k}\right)^2$	阻力系数 $\zeta_k=\zeta_M\left(\frac{n}{k}\right)^2$	$\overline{A}_k=\frac{A_k}{A_y}$	总开启面积/cm² $A_k=\overline{A}_k A_y$	每个阀瓣的开启面积 $A_k'=\frac{A_k}{2}$
1	100	800.0	0.031	1.56	0.78
2	25	200.0	0.056	2.82	1.41
3	11.1	88.8	0.088	4.43	2.21
4	6.25	50.0	0.12	6.04	3.02
5	4.00	32.0	0.16	8.05	4.02
6	2.78	22.21	0.21	10.45	5.22
7	2.04	16.32	0.26	13.10	6.55
8	1.56	12.50	0.32	16.10	8.05
9	1.23	9.85	0.40	20.10	10.05
10	1.00	8.00	0.51	25.64	12.82

2. 阀瓣的形面绘制

利用表格或曲线图所示的阀瓣，在不同开启位置下的开启面积 A_k 来绘制阀瓣的形面。对于各种类型的阀瓣，其形面绘制方法各异。

（1）柱塞形阀瓣　首先研究用柱塞形阀瓣调节液流时，介质的流动情况在不同时刻，相对于阀座而言，阀瓣处于不同的开启位置，与开启截面积有关的介质流量也就大小不同。在绘制阀瓣形面时，其任务是根据所计算出的数值，来规定与阀瓣各截面相应的开启截面积的尺寸。

从图 5-240 看，似乎在 $A—A$ 平面上的阀瓣与阀座之间的环形截面积，是起限制作用的面积。但此截面完全不是最窄的截面，而且它对介质不能起完全的节流作用。起限制作用的面积 A_k，是截锥体 MNN_1M_1 的侧表面面积，此截锥体的母线 MN 是位于阀座上的靠近于阀瓣的一点，至阀瓣侧面的垂直线。

采用使具有侧表面为等值面积的截锥体所形成的曲线，来绘制阀瓣形面的方法，所得出的结果最正确。为了简便起见，以后把这些曲线简称为等值面积曲线。

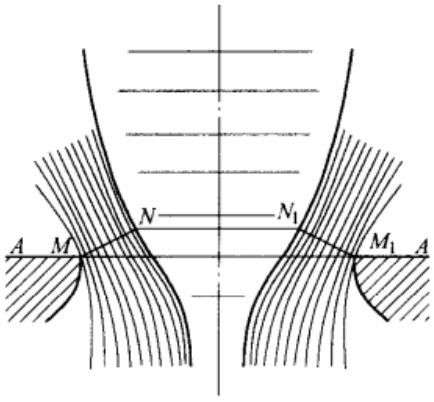


图 5-240　流体在阀瓣与阀座之间流动示意图

图 5-241 所示，当给定阀瓣位时，保证开启截面积 A_k，就意味着要使介质通过最窄处的面积等于 A_k。

自 M 点以各种不同角度 α 引若干射线，假如这些射线为锥体的母线，且锥体的侧表面面积等于 A_k，则在这些射线上，可得出截距 MC_1、MC_2、MC_3 等等。

连接 C_1、C_2、C_3 等点，得出其值等于 A_k 的侧表面积的截锥体母线。流束在阀瓣与阀座之间通过时，将绕过 M 点。因此在阀瓣与阀座间，间隙最窄处向下的一段，所绘制的阀瓣形面，应该与等值面积母线的曲线相交，母线上的一点（限制的），应与阀瓣的形面重合，而且此形面在此点与等值面积的曲线

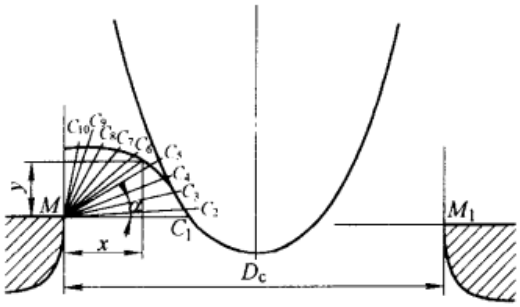


图 5-241　按 x 和 y 坐标系绘制等值面积曲线示意图

相切。

等值面积母线曲线可按下列数据绘制：截锥体侧表面面积应等于阀瓣开启截面积，即

$$A_k = \frac{\pi l(D+d)}{2}$$

式中　l——母线长度，$l = MC$；

D——下遮盖直径，$D = D_C$；

d——上遮盖直径，$d = D_C - 2l\cos\alpha$。

将数值代入上式，得

$$A_k = \pi l D_C + \pi l^2 \cos\alpha$$

为了绘制等值面积母线曲线，确定以 M 点为坐标原点，则

$$l = \sqrt{x^2 + y^2} \text{ 及 } \cos\alpha = \frac{x}{\sqrt{x^2 + y^2}}$$

因此

$$A_k = \pi \sqrt{x^2 + y^2}(D_C - x)$$

$$x^2 + y^2 = \frac{A_k^2}{\pi^2 (D_C - x)^2}$$

$$y^2 = \left(\frac{A_k}{\pi}\right)^2 \frac{1}{(D_C - x)^2} - x^2$$

利用方程来绘制图 5-242 所示的等值面积曲线，用 X 和 R 座标绘制等值面积曲线。x 为横坐标，R 为距计算原点的距离，如图 5-239 所示。绘制时，在横坐标 x 上作垂线，并在原点上以 R 为半径，截取高度。$R = \dfrac{A_k}{\pi (D_C - x)}$。

由于流量系数随开启截面积的改变而变化，所以等值面积母线可能这样分布，即其中有一根曲线越出公用包络线，也就是说不可能绘制出全部等值面积曲线的公用包络线，为阀瓣的全行程 h_n 不够时将产生这种现象。

为了保证绘制公用包络线的可能，必须满足下列条件：

$$h_n \geqslant n\left\{y_{(i-1)}\left[x^0_{(i-2)}\right] - y_i\left[x^0_{(i-2)}\right]\right\}$$

式中　$y_{(i-1)}\left[x^0_{(i-2)}\right]$——当位于序号 $i-2$ 曲线上横坐标等于 x^0 时，在序号 $i-$

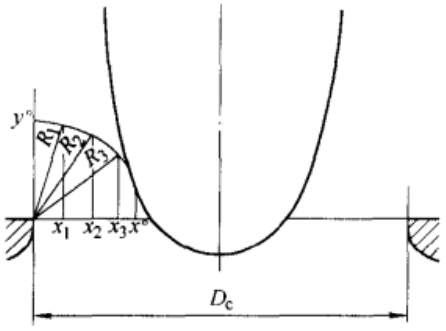


图 5-242 按 x 与 R 坐标绘制的等值面积曲线图

1 曲线上的纵坐标；

$y_i\ [x^0_{(i-2)}]$ ——当位于序号 $i-2$ 曲线上的横坐标为 x^0 时，序号 $i-1$ 曲线上的纵坐标。

在校验是否满足给定条件时，通常需要这些曲线中的最后几根曲线。如果是绘制阀瓣形面曲线，通常取 10 个截面已足够了，如图 5-243 所示，则

$$h_n \geqslant \frac{10x_8^0}{A_8}\sqrt{A_{10}^2 - A_8^2} - \sqrt{A_9^2 - A_8^2}$$

$$= \frac{10}{A_8}\left(\frac{D_C}{2} - \sqrt{\frac{A_C - A_B}{\pi}}\right)\left(\sqrt{A_{10}^2 - A_8^2} - \sqrt{A_9^2 - A_8^2}\right)$$

式中 A_C——阀座孔面积；

x^0——如图 5-240 所示；

A_8、A_9、A_{10}——当 $\bar{h}=0.8$、0.9、1.0 时，阀瓣的开启截面积。

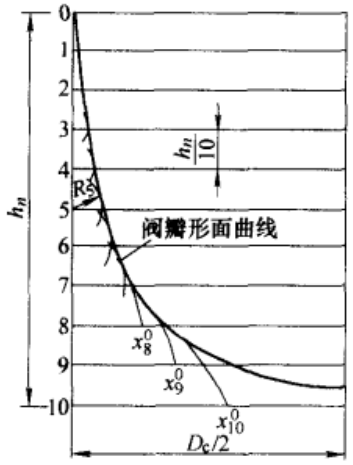


图 5-243 等值面积曲线与圆弧曲线的交界区分布

以上述资料为基础，按以下步骤绘制阀瓣的形面，如图 5-244 所示。

1）选定绘制阀瓣形面的比例（通常为 10∶1），并引出阀瓣的纵坐标轴，在轴的两侧再以相当于 $\frac{D_C}{2}$ 的距离绘出两条线（按选定的比例）。

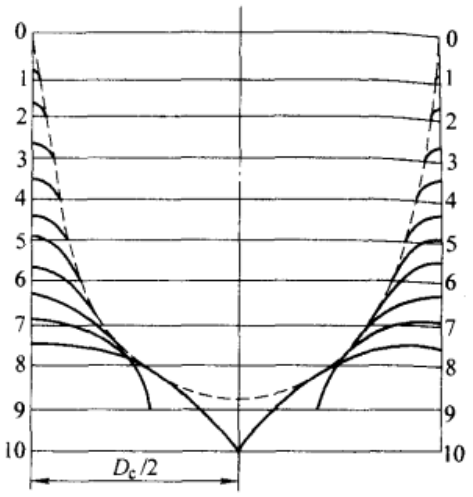


图 5-244 阀瓣型面的形成示意图

2）量取阀瓣行程，并将它划分成 n 等分。

3）求出 1～10 截面每一截面的 A_k 值。

4）绘出每一截面的等值面积母线的曲线。

5）划出已绘出曲线的包络线。

阀瓣的最下部分的外形轮廓可任意作出。但是阀瓣的形面任何地方也不应相交于以 $A_k = mA_y$ 绘出的等值面积母线的曲线。

为了简化计算程序，对于 $\frac{y^0}{x^0} \geqslant 0.9$（$y^0$ 为 $x=0$ 时的纵坐标；x^0 为 $y=0$ 时的横坐标），可用圆弧代替曲线。这对于实际应用，精确度已足够了。

定出 $\frac{y^0}{x^0} \geqslant 0.9$ 的截面的初步数目后，可以不绘制这些曲线。

因为 $$y = \left(\frac{A_k}{\pi}\right)^2 \frac{1}{(D_C - x)^2} - x^2$$

则当 $x=0$ 时 $$y^0 = \frac{A_k}{\pi D_C}$$

当 $y=0$ 时 $$x^0 = \frac{D_C}{2} \pm \sqrt{\frac{D_C^2}{2} - \frac{A_k}{\pi}}$$

利用形面的一侧：$$x^0 = \frac{D_C}{2} - \sqrt{\frac{D_C^2}{4} - \frac{A_k}{\pi}}$$

根据求出的数据列出不等式

$$\frac{A_k}{\pi D_C} \geqslant 0.9\left(\frac{D_C}{4} - \sqrt{\frac{D_C^2}{4} - \frac{A_k}{\pi}}\right)$$

经适当整理后，得

$$A_k \leqslant 0.09\pi D_C^2 \text{或} A_k \leqslant 0.36A_C$$

其中 $A_C = 0.785D_C^2$

因此，对于 $\frac{A_k}{A_C} \leqslant 0.36$ 截面的（全通阀 $\frac{A_k}{A_y} \leqslant$

0.36）等值面积曲线，可以用圆弧代替。

例：绘制 *DN*50mm，调节阀行程 $h_n=65$mm，具有直线特性的单座式调节阀阀瓣的形面，阀门的压力损失恒定，A_k 值参照表 5-261 的数据。

解：计算 10 个截面，得出每一截面的等值面积曲线方程的计算值。方法是将与该截面相应的 A_k 值代入式内。

采用两种方法：

① 直角座标系法：

$$y^2=\left(\frac{A_k}{\pi}\right)^2\frac{1}{(D_C-x)^2}-x^2$$

列出方程计算每一截面 x^0 在 $y=0$ 时的 x 值，截面 y^0 在 $x=0$ 时的 y 值。

对于那些曲线形状接近于圆弧的截面不绘制曲线，而绘制半径为 $R=\frac{x^0+y^0}{2}$的圆弧。这种作法适用于$\frac{y^0}{x^0}\geqslant 0.9$ 的截面（表 5-262，截面自 $\bar{h}=0.1$ 至 $\bar{h}=0.6$）。此方案通常用于截面 $A_k=0.36A_C$ 的场合。

绘制曲线可以限制在曲线与阀瓣形面预计切点附近的线段，如图 5-245 所示。

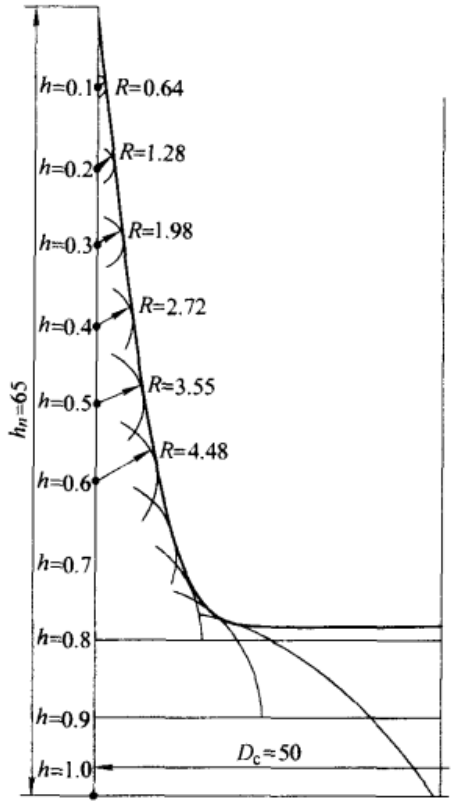


图 5-245　柱塞形阀瓣形面的绘制

② x 与 R 坐标系法：

$$R=\frac{A_k}{\pi(D_C-x)}$$

对于 $A_k\leqslant 0.36A_C$ 的截面，其公式改为

$$R=\frac{0.327A_k}{D_C}$$

计算结果列于表 5-263，绘制曲线于 x^0_{k-1} 到 x^0_k 的范围（x^0_k 为当 $y=0$ 时的横坐标）。

x^0_k 值接下式求得：

$$x^0_k=\frac{D_C}{2}-\sqrt{\frac{A_c-A_k}{\pi}}$$

阀瓣的形面是绘制出的全部曲线和圆弧的包络线。包络线一般用图解法绘制，也可以用解析法计算。

前面已指出，阀瓣最下面部分的外形轮廓可以任意作出，然而阀瓣形面的任何部位都不应与 A_{10} 的等值面积曲线相交。

阀瓣形面绘出后，再计算标注在阀瓣施工图上每一截面的直径。

首先确定阀瓣上部（其母线为直线）的锥形段，然后确定锥形段下面的异形段。在图上标注多少截面数。与所要求的形面精确度及曲率有关。

为了将异形段形面曲线修正圆滑，应当将等距截面前一段的阀瓣直径增大，后一段减小。

（2）套筒窗形阀瓣　在套筒窗形阀瓣内，介质通过阀瓣套筒壁上的窗口所形成的截面。套筒阀瓣的窗口可以是方形或异形。

异形窗口的形面按下列程序进行绘制：

首先作出以直线线段组成的近似的形面，然后绘制出窗口的最终形面的曲线。如图 5-246 所示。

近似形面按下列公式进行绘制

$$l_k=\frac{2(A_k-A_{k-1})}{Zh}-l_{k-1}$$

式中　l_k——所要求的截面内的窗口宽度（cm）；

l_{k-1}——前一截面内的窗口宽度（cm）；

A_k——所计算截面内阀瓣窗口的开启面积（cm^2）；

A_{k-1}——前一截面内的窗口开启面积（cm^2）；

h——截面之间的距离（cm）；

Z——窗口数目。

表 5-261 利用总流量系数 K_v 的近似法计算单座式调节阀阀座开启面积

截面 k 的序号	有效面积 $K_{vk}A_k$	原始数值		第一近似值			第二近似值			第三近似值			第四近似值			第五近似值			选取值	
		$\bar{A}_k=\frac{A_k}{A_y}$	K_{vk}	K_{vk}	K_k	$\bar{A}_k$	K_{vk}	K_k	$\bar{A}_k$	K_{vk}	K_k	$\bar{A}_k$	K_{vk}	K_k	$\bar{A}_k$	K_{vk}	K_k	$\bar{A}_k$	K_{vk}	A_k/cm^2
1	0.825	0.1	0.80	0.75	1.10	0.056	0.80	1.03	0.051	0.80	—	—	—	—	—	—	—	—	0.80	1.03
2	1.650	0.2	0.80	0.80	2.06	0.105	0.80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.80	2.06
3	2.475	0.3	0.78	0.80	3.09	0.157	0.80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.80	3.09
4	3.300	0.4	0.73	0.80	4.13	0.210	0.80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.80	4.13
5	4.125	0.5	0.66	0.80	5.16	0.262	0.79	5.22	0.266	0.79	—	—	—	—	—	—	—	—	0.79	5.22
6	4.950	0.6	0.59	0.79	6.76	0.319	0.77	6.44	0.328	0.76	—	—	—	—	—	—	—	—	0.77	6.44
7	5.775	0.7	0.53	0.76	7.60	0.387	0.74	7.80	0.397	0.73	7.92	0.403	—	—	—	—	—	—	0.73	7.92
8	6.600	0.8	0.48	0.73	9.05	0.460	0.69	9.57	0.487	0.67	9.85	0.502	0.66	10.00	0.510	0.65	10.15	0.517	0.65	10.20
9	7.425	0.9	0.45	0.56	13.33	0.680	0.55	13.60	0.693	0.54	13.90	0.710	0.53	14.00	0.714	0.52	14.05	0.695	0.53	14.05
10	8.250	1.0	0.42	0.42	19.63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.42	19.63

表 5-262 在直角坐标系中用于绘制阀瓣形面的计算数据

截面 k 的序号	阀瓣的相对开度 $\bar{h}=\frac{k}{n}$	等截面曲线方程式	坐标	坐标 x 和 y 的数值/mm															坐标比 $\frac{y^0}{x^0}$	圆弧半径 R
0	0	$x=0 \quad y=0$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	0.1	$y^2=\frac{978}{(50-x)^2}-x^2$	x	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.65	0.972	0.64
			y	0.63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0		
2	0.2	$y^2=\frac{4000}{(50-x)^2}-x^2$	x	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.30	0.972	1.28
			y	1.26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0		
3	0.3	$y^2=\frac{9250}{(50-x)^2}-x^2$	x	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0	0.971	1.98
			y	1.94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0		
4	0.4	$y^2=\frac{17390}{(50-x)^2}-x^2$	x	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.8	0.945	2.72
			y	2.65	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0		
5	0.5	$y^2=\frac{29000}{(50-x)^2}-x^2$	x	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.7	0.920	3.55
			y	3.40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0		
6	0.6	$y^2=\frac{45400}{(50-x)^2}-x^2$	x	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.7	0.907	4.48
			y	4.26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0		
7	0.7	$y^2=\frac{69100}{(50-x)^2}-x^2$	x	0	2	3	4	5	5.5	—	—	—	—	—	—	—	—	6.0	0.879	按坐标作出曲线
			y	5.26	5.11	4.73	4.06	3.21	2.16	—	—	—	—	—	—	—	—	0		
8	0.8	$y^2=\frac{10600}{(50-x)^2}-x^2$	x	0	3	4	5	6	7	—	—	—	—	—	—	—	—	7.7	0.845	
			y	6.51	6.25	5.84	5.24	4.32	2.88	—	—	—	—	—	—	—	—	0		
9	0.9	$y^2=\frac{177000}{(50-x)^2}-x^2$	x	0	6	7	8	9	10	—	—	—	—	—	—	—	—	10.7	0.785	
			y	8.41	7.45	6.84	6.05	4.92	3.28	—	—	—	—	—	—	—	—	0		
10	1.0	$y^2=\frac{390600}{(50-x)^2}-x^2$	x	0	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25.0	0.500	
			y	12.5	12.53	12.20	12.0	11.66	11.22	10.82	10.25	9.69	9.06	8.40	7.58	6.78	5.83	0		

表 5-263　在 x 和 ρ 坐标系中用于绘制阀瓣形面的计算数据

截面 k 的序号	相对开度 $\bar{h}=\frac{k}{n}$	开启截面积 A_k/mm^2	开启截面的相对值 $\bar{A}_k=\frac{A_k}{A_y}$	等截面曲线方程式	截面 k 的序号	相对开度 $\bar{h}=\frac{k}{n}$	开启截面积 A_k/mm^2	开启截面的相对值 $\bar{A}_k=\frac{A_k}{A_y}$	等截面曲线方程式
0	0	0	0	$R_0=0$	4	0.4	413	0.210	$R_4=\frac{0.327\times413}{50}=2.70$
1	0.1	103	0.051	$R_1=\frac{0.327\times103}{50}=0.67$	5	0.5	522	0.266	$R_5=\frac{0.327\times522}{50}=3.41$
2	0.2	206	0.105	$R_2=\frac{0.327\times206}{50}=1.34$	6	0.6	644	0.328	$R_6=\frac{0.327\times644}{50}=4.21$
3	0.3	309	0.157	$R_3=\frac{0.327\times309}{50}=2.02$					

截面 k 的序号	相对开度 $\bar{h}=\frac{k}{n}$	开启截面积 A_k/mm^2	开启截面的相对值 $\bar{A}_k=\frac{A_k}{A_y}$	等截面曲线方程式	半径 R 的计算值									
7	0.7	792	0.403	$R_7=\frac{792}{\pi(50-x)}$	$x_k^0=\left(25-\sqrt{\frac{1963-792}{3.14}}\right)mm=5.7mm$	x	0	2	3	4	5	—	—	
						R_7	5.04	5.25	5.36	5.48	5.60	—	—	
8	0.8	1020	0.502	$R_8=\frac{1020}{\pi(50-x)}$	$x_k^0=\left(25-\sqrt{\frac{1963-1020}{3.14}}\right)mm=7.7mm$	x	0	3	4	5	6	7	—	
						R_8	6.50	6.92	7.07	7.22	7.39	7.56	—	
9	0.9	1450	0.710	$R_9=\frac{1450}{\pi(50-x)}$	$x_k^0=\left(25-\sqrt{\frac{1963-1405}{3.14}}\right)mm=11.4mm$	x	0	6	7	8	9	10	11	
						R_9	8.95	10.1	10.4	10.6	10.9	11.2	11.5	
10	1.0	1963	1.00	$R_{10}=\frac{1963}{\pi(50-x)}$	$x_k^0=25mm$	x	0	8	9	10	11	12	13	
						R_{10}	12.5	14.8	15.2	15.6	16.0	16.4	16.9	
					$x_k^0=25mm$	x	14	15	16	17	18	19	20	25
						R_{10}	17.4	17.8	18.4	18.9	19.5	20.1	20.9	25

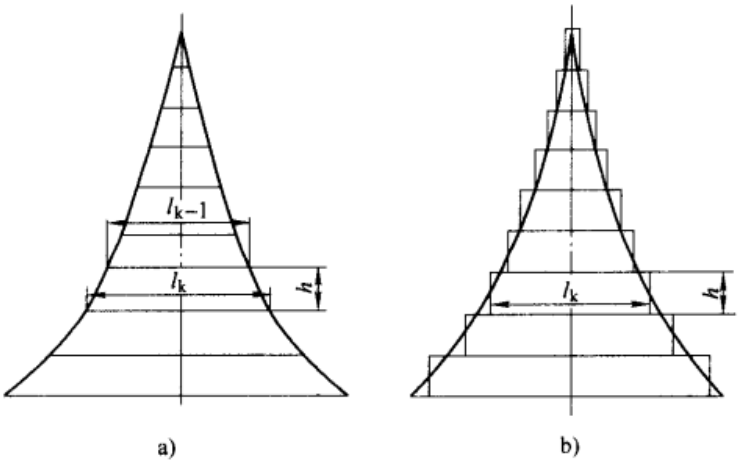


图 5-246　套筒窗形阀瓣形面的绘制

a）梯形法　b）矩形法

当流量系数变化平缓时，面积 $A_k - A_{k-1}$ 也逐渐增加，比较容易用圆滑曲线直接绘制近似形面。当流量系数按复杂曲线变化时，截面 $A_k - A_{k-1}$ 的变化很大，所得到的形面与齿形相似。在这种情况下，必须增加复杂曲线段的截面数目，以减小 h 值。

初始形面可用矩形法绘制，如图 5-243b 所示。此时

$$l_k = \frac{A_k - A_{k-1}}{Zh}$$

型面作图的精确度，在很大程度上取决于计算截面的数目。因此建议计算截面尽可能选得多一些。

（3）扇形阀瓣　在扇形阀瓣内，介质所通过的开启截面是阀座与阀瓣表面之间，在断面 $A—A$ 的垂直面上的投影所形成的圆扇形孔，如图 5-247 所示。

开启截面积　$A_k = \frac{1}{2}[l_r - a(r-h)\cos\phi]$

或　$A_k = \frac{r^2}{2}\left(\frac{\pi\alpha^\circ}{180} - \sin\alpha\right)\cos\phi$

在阀瓣上制做一个或几个切口的扇形阀瓣，仅适用于通过能力很小的小规格的调节阀。

5.4.8.3　波纹管的强度计算

1. 无介质压力的波纹管的刚度计算

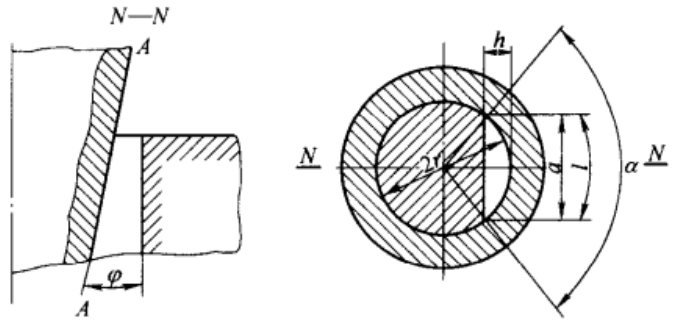


图 5-247　扇形阀瓣形面的绘制

$$G_0 = \frac{F_{yc}}{\lambda} \quad \text{N/mm}$$

式中　F_{yc}——无介质压力的波纹管弹力（N）；

λ——弹性变位（mm）。

在弹性行程的基本段上，刚度 G_0 为常数值，因而，由于变位而引起的力的变化的近似曲线将为一通过座标原点的直线，如图 5-248 所示。

波纹管按制造方法可分成整体的如图 5-249a 所示和焊接的如图 5-249b 所示。

由于有的圈存在滞后现象（图 5-248 中虚线）因此这样的曲线不能正好符合波纹管的性质，但对于实践则完全适用。

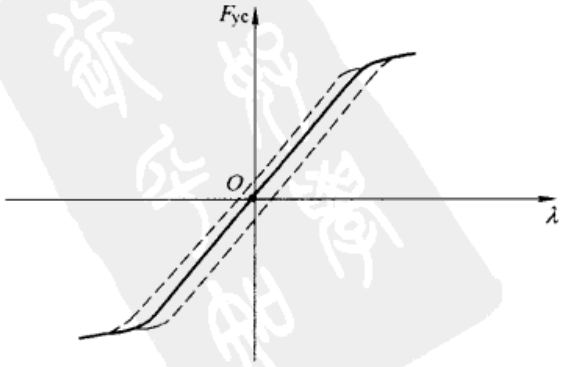


图 5-248　波纹管的特性

整体成形的单层波纹管的刚度在没有介质压力时可按下式确定：

$$G_0 = \frac{2.5D_H(1+0.13t^2)\delta^{2.45}}{n(D_H-D_B)^3}$$

式中 D_H——波纹管的外径（mm）；

D_B——波纹管的内径（mm）；

t——波纹管的间距（mm）；

n——波纹管的波纹数目；

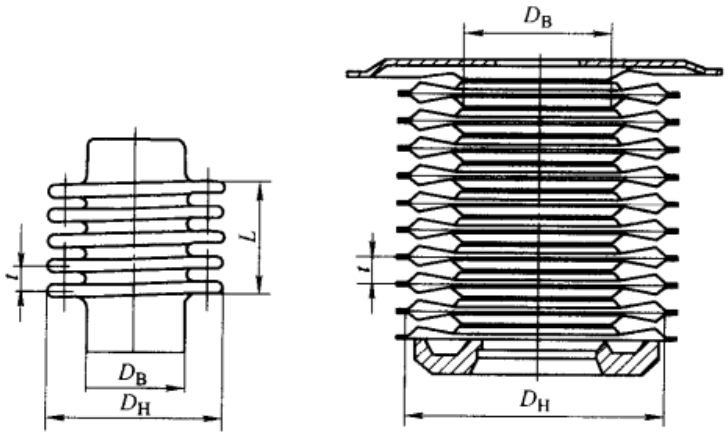
δ——波纹管壁厚（mm）；

E——标准弹性模量（MPa）。

对于高锌黄铜 $E=116000$MPa。

对于不锈钢 1Cr18Ni9Ti，$E=20200$MPa。

为简化计算起见，令 $r=2.5\times(1+0.013t^2)\delta^{2.45}$ 数值的诺模图示于图 5-250。



a) b)

图 5-249 波纹管

a）整体成形 b）焊接成形

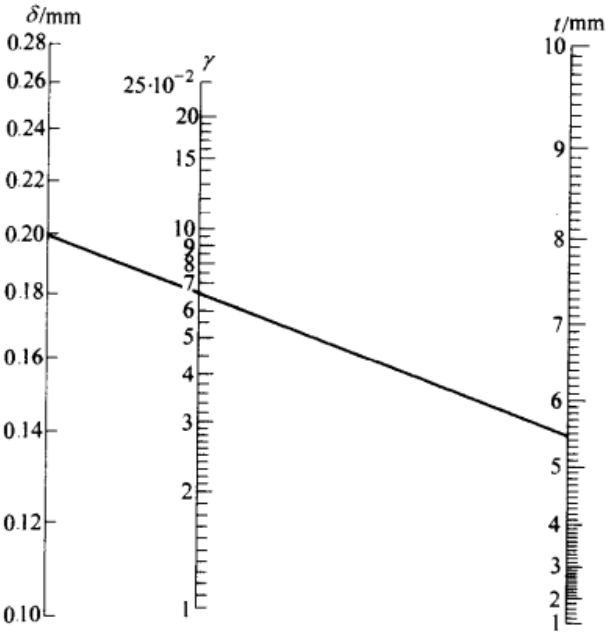


图 5-250 计算系数 γ 用的诺模图

图中直线是 $\delta=0.2$mm，

$t=5.5$mm 求出 $\gamma=6.5\times10^{-2}$

借助此诺模图，得出计算刚度的公式

$$G_0 = \frac{ED_H}{n(D_H-D_B)^3}\gamma \quad \text{N/mm}$$

从公式中看出，波纹管的壁厚 δ 对波纹管的刚度影响很大（为 2.45 次方的关系）。在制造过程中波纹管壁厚的变动允许在 10% 的限度内。这样波纹管的实际刚度与计算刚度会有很大偏差。

为获得较精确的结果，根据波纹管的实际重量取壁厚的平均值，所求得的数值 $\delta=\delta_1$ 代入公式内

$$\delta_1 = \frac{\delta_H W_\phi}{W_H}, \quad \text{mm}$$

式中 δ_H——标准规定的波纹管壁厚（mm）；

W_H——标准规定的波纹管的计算重量（kg）；

W_ϕ——所计算的波纹管实际重量（kg）。

如果波纹管的刚度是按壁厚 δ_H 计算的，即取的是波纹管的理论刚度，那么按平均壁厚 δ_1 确定刚度可用乘以相应值 $\left(\frac{\delta_1}{\delta_H}\right)^{2.45}$ 的方法进行，即

$$G_0' = G_0\left(\frac{\delta_1}{\delta_H}\right)^{2.45} \quad \text{N/mm}$$

式中 G_0'——较精确计算的 G_0 值。

G_0 值与波纹管在无介质压力作用下工作时的刚度相符合。在产生外压或内压时，波纹管的刚度亦改变。

2. 有介质静压力时对刚度 G_0 的影响

当介质静压力从外部或内部作用在波纹管上时，波纹管在力 $F_{cp}=P\cdot A$ 的作用下变形。

式中　A——介质压力的作用面积（mm^2）。

$$A = 0.785D^2$$

式中　$D = \dfrac{D_H + D_B}{2}$　mm

在绝大多数情况下，波纹管在压缩状态下工作，只有极少数场合其部分区段为拉伸行程。

压缩时波纹管的弹性反力的方向与介质作用力的方向相同，拉伸时则相反。

$$F = F_{cp} \pm F_{yc}$$

式中　F——波纹管所传递的力（N）。

对压缩波纹管用十号；对拉伸的取一号。

在类似情况下（薄膜的计算），为了考虑介质压力和弹力所造成的力的总结果，可以引用“有效面积”这一概念。

取 $F = PA_0$，平衡 $PA_0 = F_{cp} \pm F_{yc}$ 得出

$$A_0 = \frac{F_{cp} \pm F_{yc}}{P}　mm^2$$

既然波纹管内的 F_{yc} 决定于压力，那么 A_0 也就是压力的函数，即 $A_0 = f(p)$。

如果分别计算 F_{cp} 和 F_{yc}，那么应取

$$F_{yc} = G_P\lambda，N；G_P = G_0 + k_p　N/mm$$

式中　k——比例系数（实验确定）。

图 5-251 介绍了在设计波纹管时所采用的一种计算图表。该图表适用于波纹管外径 $D_H = 27 \pm 0.84mm$ 和内径 $D_B = 17.3mm$ 的双层波纹管。波纹的间距 $t = 2.5mm$，$A = 375mm^2$。

对于该种波纹管 $G_0 = 20N/mm$，$K = \dfrac{G_P - G_0}{p}$；在 $p = 5.0MPa$ 时，$G_P = 30N/mm$，故 $K = \dfrac{10}{5.0} = 2mm^2/mm$。

当波纹管刚性产生的力比介质的作用力小很多时，在这种情况下，F_{yc} 值忽略不计，而取 $F = F_{cp}$。波纹管的某些数据示于表 5-264、表 5-265。

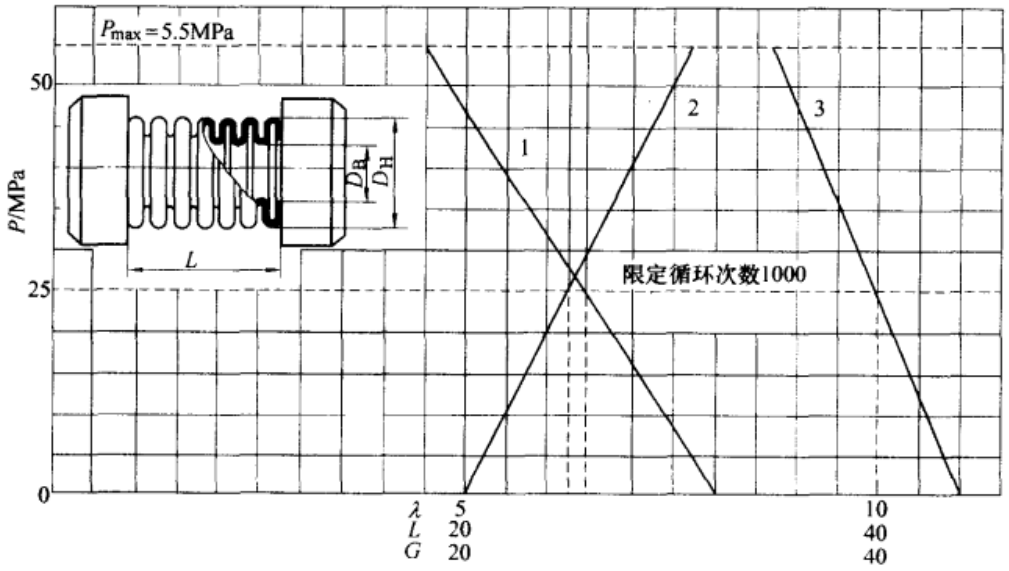


图 5-251　波纹管计算图表

1—直线行程 λ　2—刚度 G　3—确定长度 L

表 5-264　耐酸钢 1Cr18Ni9Ti 制的多层波纹管数据

（适用于介质温度 $T \leqslant 450℃$）

尺寸							刚度 G /(N/mm)	允许外压 /MPa	允许行程 /mm	限定循环次数
外径 D_H /mm	内径 D_B /mm	波纹间距 t /mm	波纹数目 n	每一层壁厚 δ/mm	层数 Z	波纹段长度 L				
27 ± 1	17.3	3.8	12	0.16	2	44 ± 1	20.0	2.5	7.0	5000
27 ± 1	17.0	3.8	12	0.16	3	44 ± 1	32.0	4.0	6.0	5000
27 ± 1	16.5	3.8	10	0.14	5	37 ± 1	70.0	16.0	4.5	1500
27 ± 1	16.0	3.8	4	0.14	6	16 ± 1	290.0	22.5	2	1500
27 ± 1	16.0	3.8	9	0.14	6	36 ± 1	130.0	22.5	5	1500

（续）

尺寸							刚度 G /(N/mm)	允许外压 /MPa	允许行程 /mm	限定循环次数
外径 D_H /mm	内径 D_B /mm	波纹间距 t /mm	波纹数目 n	每一层壁厚 δ/mm	层数 Z	波纹段长度 L				
27 ± 1	16.0	3.8	13	0.14	6	51 ± 1	90.0	22.5	6	1500
38 ± 1.5	24.6	5.5	12	0.2	3	66 ± 1.5	35.0	5.0	8	5000
38 ± 1.5	24.2	5.5	12	0.2	4	66 ± 1.5	40.0	8.0	8	5000
38 ± 1.5	23.5	5.5	13	0.2	6	72 ± 1.5	85.0	22.5	10	1500
48 ± 1.5	32.8	5.1	10	0.2	2	52 ± 1.5	30.0	2.5	10	3000
48 ± 1.5	32.0	5.1	10	0.2	4	52 ± 1.5	60.0	5.0	9	5000
48 ± 1.5	32.0	5.1	16	0.2	4	82 ± 2	40.0	4.0	12	5000
48 ± 1.5	31.3	5.1	10	0.2	6	52 ± 1.5	80.0	8.0	8	5000
63 ± 2.0	44.0	9.0	10	0.2	2	88 ± 2	13.0	2.0	15	5000
63 ± 2.0	43.3	9.0	10	0.2	4	88 ± 2	30.0	4.0	15	5000
63 ± 2.0	41.0	9.0	10	0.2	8	90 ± 2	60.0	14.0	12.5	1500
73 ± 2.0	54.0	6.5	13	0.16	5	85 ± 2	30.0	3.5	12.0	5000
92 ± 2.0	71.5	8.0	11	0.2	4	90 ± 2	30.0	2.5	20	3000
92 ± 2.0	71	8.0	11	0.2	5	90 ± 2	47.0	3.5	25	1500
92 ± 2.0	71	8.0	15	0.24	6	122 ± 2	45.0	6.0	20	1500

表 5-265 H80 制整体波纹管数据

外径 D_H /mm	内径 D_B /mm	波纹间距 t /mm	波纹的标准数目 n	层数 Z	每一层的壁厚 δ/mm	面积 A /mm^2	刚度 G_0 /(N/mm)	压缩最大行程 /mm	拉伸最大行程 /mm	最大外压 p_E /MPa	最大内压 p_B /MPa	气密性试验内压/MPa
12	7.5	1	15	1	0.14 ± 0.02	75	16300^{+6400}_{-5270}	0.8	0.5	1.77	1.03	0.35
12	7.2	1	15	2	0.12 ± 0.02	75	32000	0.9	0.6	—	1.30	0.35
16	9.5	1.3	20	1	0.08 ± 0.02	127	1800	6.0	3.5	0.20	0.12	0.25
17	9.0	1.5	12	1	0.13 ± 0.02	135	4400^{+1900}_{-2500}	0.9	0.4	0.53	0.49	0.35
19	12.5	1.5	5	1	0.07 ± 0.02	220	4600 ± 2000	1.5	0.7	0.60	0.50	0.25
28	18.76	1.8	16	1	0.12 ± 0.02	429	2850^{+1350}_{-1050}	7.4	4.4	0.60	0.33	0.25
28.5	16.6	2.5	7	1	0.09 ± 0.02	400	1600	3.0	1.2	0.30	0.12	0.15
28.5	18.76	2	8	1	0.12 ± 0.02	429	5800^{+2700}_{-2100}	2.9	1.6	0.65	0.65	0.30
28.5	18.76	2.57	9	1	0.12 ± 0.02	437	4600^{+2120}_{-1780}	3.2	1.8	0.65	0.65	0.30
28.5	18.76	2.75	11	1	0.12 ± 0.02	437	4350 ± 2000	3.9	2.2	0.65	0.65	0.30
32	19.2	3.31	11	1	0.12 ± 0.02	510	2040^{+960}_{-750}	2.6	3.3	0.38	0.28	0.25
34	21.7	2.25	12	1	0.15 ± 0.02	620	4100^{+1450}_{-1200}	8.0	2.0	0.70	0.30	0.30
38	25.6	2.85	7	1	0.11 ± 0.02	795	3200^{+1650}_{-1050}	6.1	3.3	0.23	0.10	0.25

（续）

外径 D_H /mm	内径 D_B /mm	波纹间距 t /mm	波纹的标准数目 n	层数 Z	每一层的壁厚 δ/mm	面积 A /mm²	刚度 G_0 /（N/mm）	压缩最大行程 /mm	拉伸最大行程 /mm	最大外压 p_E /MPa	最大内压 p_B /MPa	气密性试验内压/MPa
38	25.6	2.8	10	1	0.11 ±0.02	795	2800^{+1400}_{-1100}	—	—	—	—	0.20
38	26.9	2.7	17	2	0.15 ±0.02	820	8000^{+3000}_{-2500}	10.9	5.3	0.13	0.73	0.35
40	27.0	3.0	16	3	0.17 ±0.02	879	17500	10	5	2.00	1.00	0.35
44.5	31.7	1.9	17	1	0.14 ±0.02	1140	2400 ±1000	8	3	0.18	0.15	0.25
47	31.7	3.4	5	1	0.12 ±0.02	1244	3820	4.2	1.8	0.23	0.21	0.30
50	34.9	4.7	10	2	0.15 ±0.02	1420	8350^{+3050}_{-2300}	5.6	4.5	0.80	0.19	0.30
50	34.9	4.2	9	2	0.15 ±0.02	1420	8800^{+3300}_{-2600}	5.1	4.1	0.80	0.19	0.30
50	34.9	3.51	10	2	0.15 ±0.02	1420	7450^{+1400}_{-1250}	5.6	4.5	0.80	0.19	0.30
51	35.6	3.48	16	1	0.12 ±0.02	1470	1300^{+600}_{-470}	15	4	0.20	0.18	0.25
51	35.6	3.41	15	1	0.12 ±0.02	1470	1300^{+600}_{-470}	15	4	0.20	0.18	0.25
56	37.2	4.26	11	2	0.20 ±0.02	1700	8750^{+2350}_{-2050}	7	6	0.70	0.20	0.30
57	34.6	4.7	12	1	0.18 ±0.02	1650	1800 ±500	11	6	0.10	0.12	0.25
60	37.0	4.8	10	1	0.18 ±0.02	1840	1800	12	6.6	0.10	0.12	0.25
78.5	55	5.45	13	1	0.20 ±0.02	3500	2850^{+970}_{-810}	—	—	—	—	0.15
100	76	5.64	11	1	0.20 ±0.02	6070	4250^{+1450}_{-1210}	—	—	—	—	0.15

注：刚度偏差系数按壁厚的极限偏差给出。

3. 波纹管的寿命

波纹管的寿命以其在破裂前所能完成的循环次数来确定。波纹管的破裂由波纹管内反复发生的弯曲应力引起，并决定于这些应力的大小。波纹管的应力由介质的作用力和波纹管的行程（挠度）来确定。

单层波纹管管壁上的最大弯曲应可按下式确定

$$\sigma_W = \beta \frac{ED_H}{(D_H - D_B)^3} \frac{\gamma}{\delta^2} \lambda$$

式中 $\beta = \frac{3}{2\pi}\left[1 - \frac{2\ln\alpha}{\alpha^2 - 1}\right]$；

$\alpha = \frac{D_H}{D_B}$；

γ——$2.5\ (1 + 0.013t^2)\ \delta^{2.45}$，按图 5-250 诺模图计算；

λ——波纹管的行程（mm）；

δ——波纹管管壁厚度（mm）。

根据上述公式可估计出波纹管的各种不同参数对所产生的应力值的影响，从而间接地估计出波纹管的寿命。

介质压力作用于波纹管上时其刚度改变，波纹管上的应力亦改变。可利用图 5-252 的图表根据最大允许行程和压力的百分比来概略的确定高锌黄钢 H80 制的整体波纹管的寿命。

例：试确定 D_H = 34mm，12 个波纹，压缩行程为 4mm 和内压力为 0.06MPa 的波纹管寿命。

最大允许压力为 0.3MPa，因此在这种情况下工作压力值为最大压力的 20%。

用直线连接相应行程刻度上的 50% 和压力刻度上 20% 两点，直线与中间的刻度交叉在 3000000 循环次一点上，这就求出在给定条件下波纹管的大约寿命。

也可利用图 5-253 所示的一种图表来确定波纹管的寿命。此图表适用于外径 $D_H = 38mm$，12 个波纹，壁厚 $\delta = 0.22mm$ 的单层波纹管。

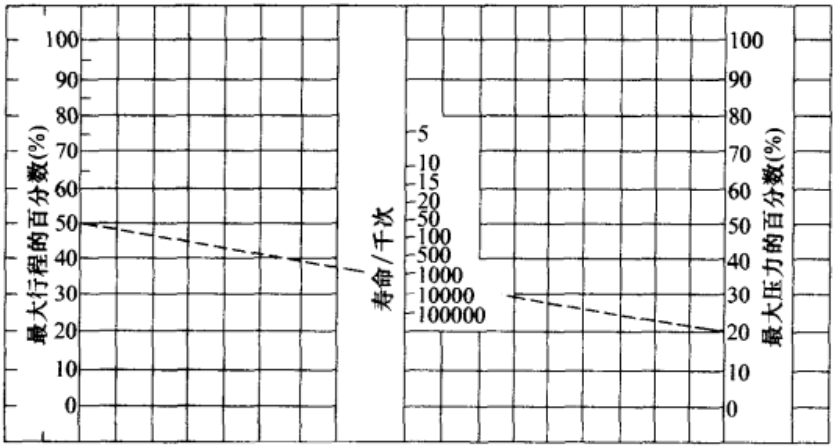


图 5-252 确定高锌黄铜单层波纹管寿命用的诺模图

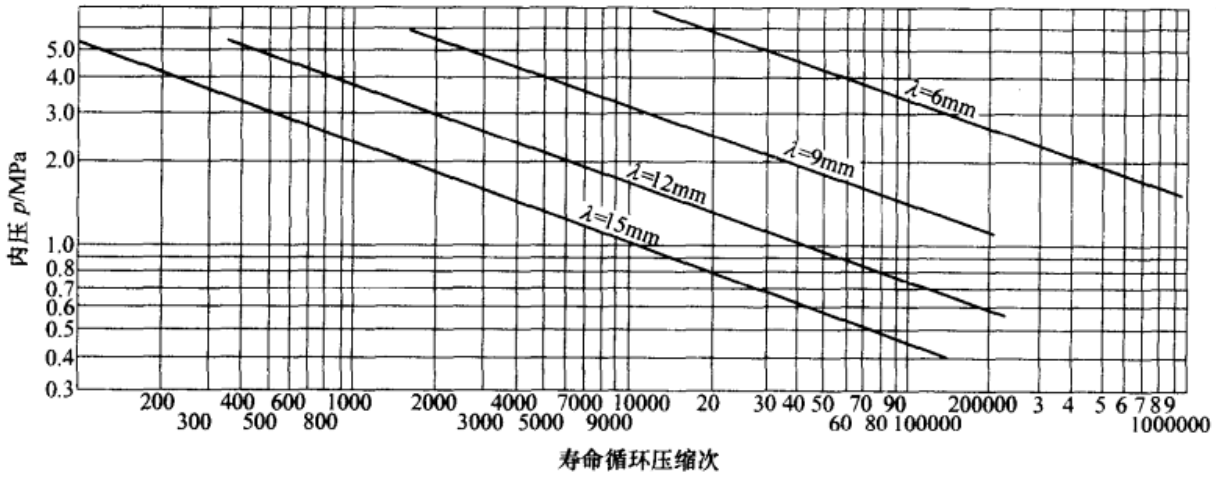


图 5-253 D_H38-12-0.22 波纹管寿命的曲线图

5.4.8.4 橡胶膜片传动装置力的计算

橡胶膜片传动装置力的计算，应先根据已知行程确定膜片的直径。设计时，建议采用尺寸最小的膜片，这样就可以使用作用力最小的弹簧。

在进行计算时，最重要的是确定取决于膜片挠度的膜片拉力或调位时的作用力。

由膜片传给杆部的作用力 F_C，应小于压力 p 作用于直径为 D 的圆面积上所引起的力，作用力 F_C 的大小取决于尺寸 D 及 d，橡胶性质和膜片类型，可用下式确定之。

$$F_C = P \cdot A_M$$

式中 P——介质压力（MPa）；

A_M——膜片的有效面积（mm^2）。

由几何形状的关系可得出下面的关系式

$$A_M = \frac{\pi}{12}(D^2 + Dd + d^2)$$

式中 D——封闭处圆周的直径（mm）；

d——压缩气缸的直径（mm^2）；

若膜片的行程不大于 $\pm 5\% D$，在进行闭路阀传动装置的受力计算时，可以采用上式近似地定出 A_M。

$$F_C = \varphi CPA \quad (N)$$

式中 $A = 0.785D^2$——从封闭处直径开始计算的膜片面积（mm^2）；

φ——膜片挠度为 0 时的有效系数（即膜片处于中间状态的情况），系数 φ 为杆部有效作用力与由于介质压力而作用于膜片的总作用力之比；

当 $C=1$ 时，$\varphi=\frac{F_G}{F}$，而 $F=P\cdot A$；

C——考虑到 F_M 的变化不均匀性系数，取决于膜片刚度的影响。

对于厚度由 3～5mm，直径 $D=100\sim300$mm 的夹布垫和不夹布垫的平面膜片，其有效系数的关系如下式所示，如图 5-254 所示。

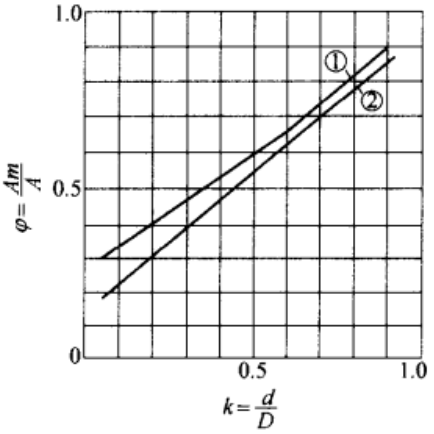


图 5-254　平面橡胶膜片的有效系数 φ

① 用公式 $A_M=\frac{\pi}{12}(D^2+Dd+d^2)$ 求得之面积曲线

② 用公式 $A_M=\frac{\pi D^2}{4}(0.14+0.8\frac{d}{D})$ 求得之面积曲线

$$\varphi\approx0.14+0.8k$$

式中，$k=\frac{d}{D}$。

上述关系对于压力由 0.1～0.8MPa 的范围来说是实用的。

对于 $D\leqslant160$mm 和 $D>160$mm 的膜片，不均匀性系数 C 的数值是不同的。

对于 $D\leqslant160$mm 夹布垫的膜片，可以取（精度可达 ±10%）

$$C\approx1+\frac{\frac{h}{D}}{0.14+0.8k}$$

因此，当 $k=0.8$，$C=1+1.28\frac{h}{D}$；

当 $k=0.7$，$C=1+1.43\frac{h}{D}$；

当 $k=0.6$，$C=1+1.61\frac{h}{D}$。

式中　h——膜片相对于中间距离的移动。

对于不夹布垫的 $D\leqslant160$mm 的膜片，所有 k 值都取 1。

对于夹布垫和不夹布垫的 $D>160$mm 的膜片，经常取 $k=0.6\sim0.8$，其不均匀性系数为

$$C\approx1\pm2.15\frac{h}{D}$$

当膜片相对于其中间位置移动时，若其移动方向使作用膜片上的介质容积减小时，取“+”号，如图 5-252 位置Ⅰ；若膜片移动方向使介质的容积增加，则取“-”号，如图 5-255 位置Ⅱ。

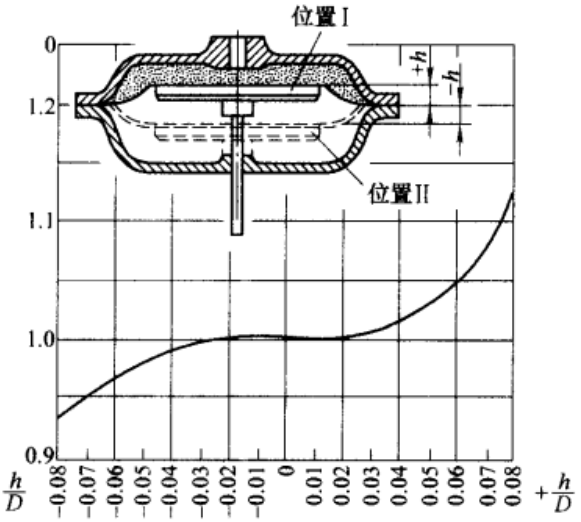


图 5-255　用于橡胶组合式膜片的不均匀性系数 C

平面组合式膜片由下述方法得出。

将膜片固定在零件上，使其不呈平滑表面而有袋状松弛处。为此目的，应将菌状顶片顶紧或放松，然后再将膜片固定在法兰盘之间，或者用螺栓穿过分布于膜片大圆周上的孔而固定于阀体和阀盖之间。

当 $\frac{h}{D}$ 由 +0.08～-0.08，压力小于 1.2MPa，膜片厚度在 5～7mm 以内，$D=90\sim130$mm 的由单层橡胶制成的夹单层布垫的膜片，其不均匀性系数可以近似取为

$$C=1+200\left(\frac{h}{D}\right)^3+800\left(\frac{h}{D}\right)^4$$

图 5-255 所示，膜片处于位置Ⅱ时，h 为负值，膜片处于位置Ⅰ时，h 为正值。

模压式膜片的试验结果列于图 5-256。

利用下式进行橡胶膜片的强度计算。

$$0.7PA_H=\pi D\delta[\tau]$$

式中　P——作用于膜片上的介质压力（MPa）；

A_H——环形面积，$A_H=0.785(D^2-d^2)$（mm^2）；

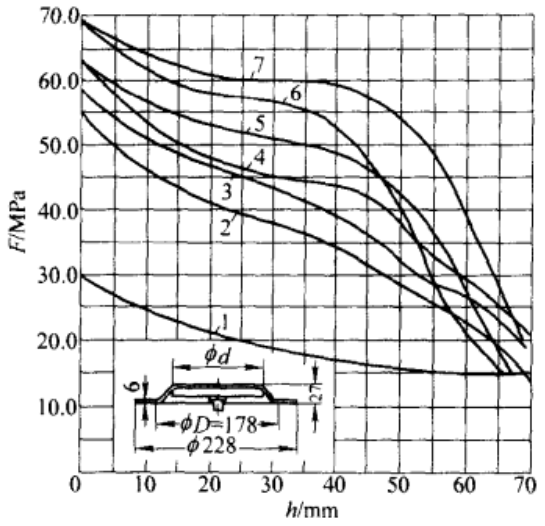


图 5-256 膜压式膜片杆上作用力 F 的变化与膜片行程的关系

$1-\frac{d}{D}=0$ $2-\frac{d}{D}=0.34$ $3-\frac{d}{D}=0.39$

$4-\frac{d}{D}=0.45$ $5-\frac{d}{D}=0.58$ $6-\frac{d}{D}=0.62$

$7-\frac{d}{D}=0.67$

δ——膜片的总厚度（mm）；

$[\tau]$——橡胶的允许剪切应力（MPa）。

根据断裂强度 $\sigma=5.0$MPa 的橡胶试验结果，若利用此种橡胶作成夹单层布垫的膜片时，可采用如下许用剪切应力：

δ/mm	2.7	5.0	7.0
$[\tau]$/MPa	3.0	2.4	2.1

膜片行程的选择，对于平面式膜片，不大于 $0.15D$，对于模压式膜片，不大于（0.2～0.25）D。

菌状顶片的直径 d 根据杆上必须的作用力及此力变化范围的大小而定。膜片的有效面积随比值 $\frac{d}{D}$ 的增加而增加，但在给定作用力变化范围内，其允许行程会减小。

通常，用的最多的是 $\frac{d}{D}=0.8$。

有时为了能得到比较均匀的作用力，可采用 $\frac{d}{D}=0.7$。

调节阀的膜片传动装置在很多情况下按图 5-254 中的示意图工作，即有一种由于膜片回弹所形成的必然关系

$$h=f(p)$$

式中 h——阀瓣移动距离（mm）；

p——工作介质的驱动压力（MPa）。

图 5-257 所示的调节阀传动装置内，需要尽可能准确保证的条件是

$$\frac{dh}{dp}=\text{常数}$$

亦即 $h=cp$，从而可以使用有效面积尽可能不变的膜片和特性曲线很接近于直线的弹簧。为此目的，可以采用行程比较小的膜片，而弹簧则靠于推力轴承上，以免由于摩擦力而引起弹簧的附加扭转。

在图 5-254 中，由于空气的压力而作用于膜片上的力所绘成的近似图，根据膜片的行程得出下式，坐标的起端和末端相应等于

$$F_1=p_1A_{OM}\text{ 和 }F_n=p_nA_{OM}$$

式中 p_1 和 p_n——行程起端和末端 h_n 作用于膜片上的压力（MPa）；

F_{OM}——挠度为 0 值时的膜片有效面积（mm^2）。

由此，在图中标出带倾斜角 α 的直线 Ⅰ—Ⅰ

$$\tan\alpha=\frac{F_n-F_1}{h_n}=\frac{A_{OM}(P_n-P_1)}{h_n}$$

在图上恒定的作用力

① F_p+F_{mn}——由调节阀内压力损失作用于阀座内上部和底部面积差上的力和推动阀杆的力所组成，用 N 表示。此力作用于弹簧活动方向，因而标于图中零线的上方，并得出横线Ⅱ—Ⅱ。

② F_G——装在阀杆上的零件重量，用 N 表示，此力的作用方向与弹簧活动的方向相反，因而将其标在横线Ⅱ—Ⅱ的下方，并得出横线Ⅲ—Ⅲ。

坐标段Ⅰ—Ⅲ，给出弹簧作用力的必须值，其中 F_{yCT} 为作用于行程的起端，$F_{pa\delta}$ 为作用于行程末端。

在装有气动传动装置的调节阀内，最常采用的是 $p_1=0.02$MPa，$p_n=0.1$MPa。

填料和阀瓣导向部分及阀杆和传动装置的摩擦力 F_T 形成一定的阀门不敏感区，在不敏感区内，当阀杆上的作用力在小于 $2F_T$ 范围内变动时，阀杆的运动方向不变。沿线Ⅰ—Ⅱ加上 $\pm F_T$ 值而得出处于线Ⅳ—Ⅳ和Ⅴ—Ⅴ区内的阀门不敏感区。

由此，在 $\Delta p=\pm\frac{F_T}{A_{OM}}$ 范围内，压力的变化不会导致阀杆运动方向的改变。为了使阀杆反向运动，压力变化常达 $2\Delta p$，因此，阀瓣的位置偏差将为 $\Delta h=\pm\frac{A_{OM}\Delta p}{\tan\alpha}$。在压力为 p 的情况下改变阀杆的运动方向时，阀杆的位置差将为 $2\Delta h$。

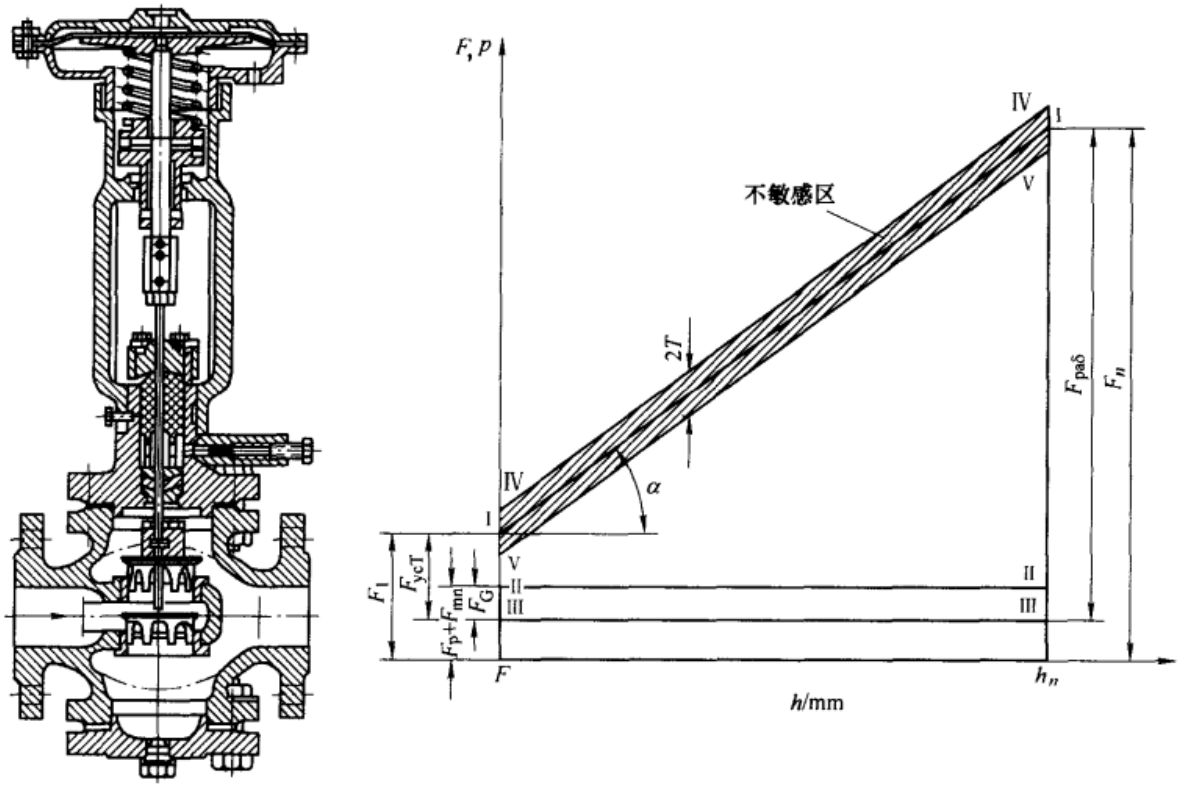


图 5-257　膜片传动装置的结构和计算图

进行进一步核算时，应考虑到弹簧的非线性偏差和行程变化的膜片的有效面积的改变。

弹簧挠度增加时，其受压刚性有降低，因此，整个弹簧的刚度应降低。这对长的弹簧是正确的。对于有较大刚性的短弹簧，阀门传动采用这种弹簧，随着载荷的增加弹簧圈的刚性降低，而弹簧的刚度不降低，反之，由于在工作时圈数的减少，因为螺旋最初在全部长度上和螺旋的支持点接触，故弹簧的刚度随挠度的增加而增加，因此，校正后的弹簧特性将是一条曲线，如图 5-258a 所示。假如用直线 3 代替计算所得的特性线 1，就将在两直线之间产生 α_1 角，则在行程中途的工作误差有少许增加，而其最终作用力将与计算所得的特性线重合。

平面式和模压式橡胶膜片的有效面积不是恒定值。在行程起始时，其值较大，而在行程末期则具有较小的数值。只有当膜片挠度近于零时才能保持 A_M 的稳定性。用倾斜角 α_2 值，连接图 5-258b 中 A—A 两点的直线 AA 来代替图中的水平线，可以得到较为精确的计算结果。

为了进行更精确的计算，最好按图 5-258 中 A—A 点的有效面积来绘制图 5-257 中的 Ⅰ—Ⅰ 线。而弹簧的特性曲线则按图 5-258a 中的直线 3 绘制，由此可得出图 2-258b，其中直线 1 为 $F = ch$ 的理论直线性图形，直线 2 表示出行程为 h 时弹簧作用力的变化，曲线 3 表示出当压力按直线 1 变化时膜片上作用力的变化。

由图 5-258c 看出，在所论述的条件下，可以保持 A 点和 B 点具有所要求的压力，但不能保持 AB 之间过渡点上图形的直线性。

考察一下挠度为 h_T 时的任意点 M，在 M 点将出现作用力 F_ϕ 来代替弹簧的理论作用力 F_T。在某一给定 h 值时，膜片的有效面积比所必须的要大，因此，需要在压力 $p_\phi = \dfrac{F_\phi}{A_M}$ 时才能保持平衡。式中 A_M 为行程为 h 时的有效面积。p_ϕ 值在纵坐标上形成不均匀间距。利用弹簧作用力的变化和取决于行程的膜片有效面积可以作出校正图。$h = f(p)$ 或者 $p = \varphi(h)$。

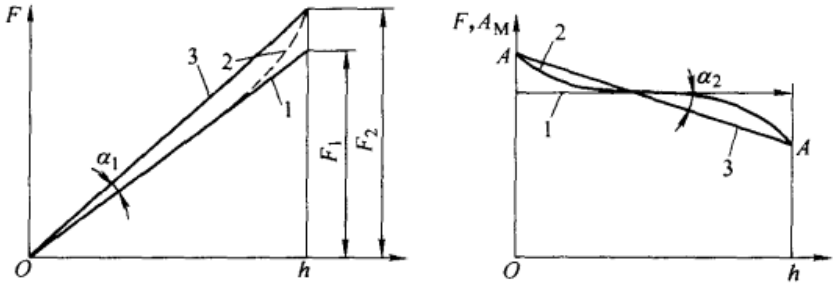
膜片行程与作用力在比例关系上的偏差可由以下方法确定。

当压力为 p_T 时，在 M 点上，实际的膜片行程不等于理论行程 h_T，而要小 Δh，其近似值为

$$\Delta h \approx \frac{\Delta F_\phi}{\tan\alpha} \text{ 或 } \Delta h = \frac{F_\phi - F_T}{\tan\alpha} \approx \frac{(p_\phi - p_T)A_M}{\tan\alpha}$$

此时，膜片上的实际压力为

$$p_\phi = \frac{F_\phi}{A_M}$$



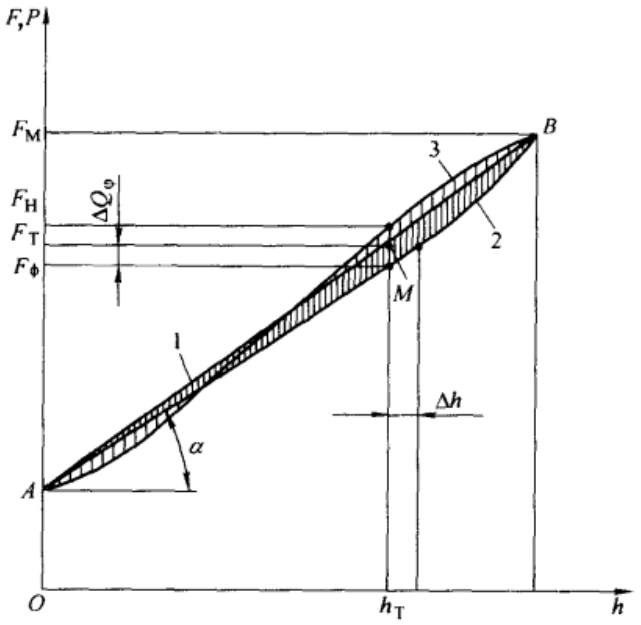


图 5-258 计算膜片传动装置校正曲线图

a）弹簧的影响

1—计算特性曲线 2—校正后的特性曲线 3—近似特性曲线

b）膜片的影响

1—当 A_M 为常数值时作用力 F 为恒定值 2—当 P 为常数时膜片的实际特性曲线 $F=f(h)$ 3—膜片近似特性线

c）膜片和弹簧的综合影响

1—所要求的理论图线 2—弹簧作用力的变化，$F=f(h)$ 3—膜片上作用力的变化

或者

$$p_\phi = \frac{F_T + \Delta F_\phi}{A_M}$$

在调节阀内，除了所论及的作用力外，还产生介质作用于阀瓣上压力和力矩。介质压力形成阀瓣柱塞的轴向力，并力图关闭阀门，介质作用力可达很大数值，对阀门工作的影响严重，这些作用力不能用理论计算，必须由实验确定。

5.4.8.5 金属膜片传动装置力的计算

在阀门中金属膜片最常使用于直接作用调节器的脉冲机构中。

脉冲机构的原理如图 5-259 所示。脉冲阀 1 在常开的条件下工作。当靠膜片 3 作用在顶盖 2 上造成一定的压力时，这时弹簧 4 提高了作用力，弹簧开始压缩，同时阀 1 在弹簧 5 的作用下，移向阀座的一面，其移动距离为弹簧 4 挠度的大小。当挠度达到足够大时，阀 1 就压在阀座上，因此在脉冲式膜式——弹簧的传动装置在调节阀中起了敏感元件和先导阀的作用，所以膜片的参数对调节器的工作影响很大。

由小弹簧 5 和先导阀阀瓣 1 产生的力，一般不

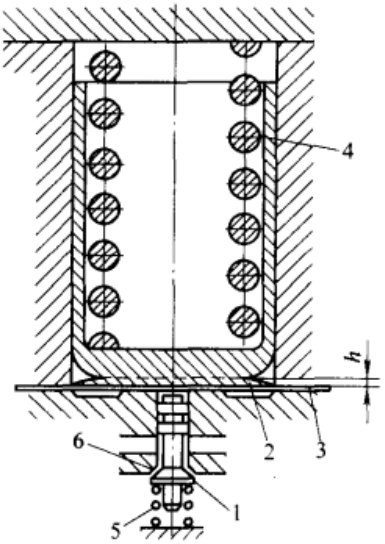


图 5-259　直接作用调节器的脉冲机构

1—先导阀阀瓣　2—顶盖弹簧座
3—金属膜片　4—大弹簧
5—小弹簧　6—先导阀座

大，可以忽略，可以认为是顶盖2在大弹簧4由膜片3上的介质压力和膜片弹性所产生力的作用下处于平衡。其平衡式为

$$F_n - F_p + F_{yM} = 0$$

式中　F_n——弹簧产生的力（N）；

F_p——介质压力在膜片上产生的力，不考虑弹簧刚性（N）；

F_{yM}——膜片刚性所产生的力（N）。

为了计算方便，通常把 F_p 和 F_{My} 作为一起，可用下式表示。

$$F_M = F_p - F_{yM} = PA_M$$

式中　A_M——膜片的有效面积（mm^2）。

由此得出膜片有效面积是膜片面积，几何尺寸、膜片的刚性、顶盖直径和顶盖的球半径的影响所表现的力的大小，为使介质压力通过膜片传到顶盖上，膜片要夹得相当平整。

不论其他因素如何，按夹住周边计算的膜片直径 D 是不变的，并完全可以确定。因此，膜片有效面积的合理计算是根据直径 D 的相当面积 A 来计算的，即

$$F_M = \varphi A \quad mm^2$$

式中　A——按直径 D 计算的膜片面积（mm^2），$A = 0.785D^2$）；

φ——有效面 A_M 来表示的有效系数，合理的系数 φ 应是

$$\varphi = C\varphi_0$$

式中　C——考虑膜片行程在有效面积 A_M 上（当 $h = 0$，$C = 1$）影响 φ 变化的系数；

φ_0——当膜片在中间位置 $\varphi = \varphi_0$ 时考虑到其他因素对有效面积影响的初始有效系数。

图5-259所示的结构中，通常采用平膜片和带球面支承的顶盖，膜片一般由厚度为 $\delta = 0.2$mmCr18Ni10钢制造。

在试验研究的基础上才可能提出下列确定平金属膜片有效面积的方法，这种膜片是由直径 $D = 25 \sim 60$mm，厚度 $0.1 \sim 0.3$mm 的 Cr18Ni10 钢制造。

系数 C 的公式为

$$C = 1 \pm W_C h$$

式中　W_C——膜片刚度系数；

h——膜片行程（mm）。

“+”号用于膜片由中间位置弯向到工作介质一面，“-”号用于膜片由中间位置弯向弹簧一面。

初始有效系数值可按下式确定

$$\varphi_0 = 0.7K_\delta K_d K_R K_p K_M K_n$$

其中，各系数 K_δ、K_d、K_R、K_p、K_M 及 K_n 是分别考虑到膜片厚度 δ，顶盖直径 d，顶盖外表面半径 R，介质压力 p，材料化学元素质量分数和片数 n 对 φ_0 的影响见表5-266。

膜片刚度系数值按下式确定

$$W_C = 0.4\lambda_D \lambda_\delta \lambda_M \lambda_p \lambda_n$$

其中，各系数 λ_D、λ_δ、λ_M、λ_p 及 λ_n 是分别考虑到膜片直径 D、膜片厚度 δ、材料化学元素的质量分数、介质压力 p 和片数 n 对 W_C 的影响见表5-267。

表 5-266　各系数 K 的值

K_δ	$\delta = 0.1$		$K_\delta = 1.05$
	$\delta = 0.2$		$K_\delta = 1.00$
	$\delta = 0.3$		$K_\delta = 0.92$
K_d $D = 40$mm	$R \leqslant 2D$		$K_d = 1.0$
	$R \geqslant 3D$	$\frac{d}{D} = 0.5$	$K_D = 0.85$
		$\frac{d}{D} = 0.6$	$K_D = 0.92$
		$\frac{d}{D} = 0.7$	$K_D = 0.98$
		$\frac{d}{D} = 0.8$	$K_D = 1.03$
		$\frac{d}{D} = 0.9$	$K_D = 1.10$
		$\frac{d}{D} = 0.95$	$K_D = 1.16$

（续）

K_R	$R=2D$		$K_R=0.90$
	$R=4D$		$K_R=1.00$
K_P	$D=25$mm	$p=100$	$K_P=1.10$
		$p=150$	$K_P=1.00$
		$p=200$	$K_P=1.04$
	$D=40$mm	$p=60$	$K_P=1.08$
		$p=100$	$K_P=1.00$
		$p=120$	$K_P=0.92$
	$D=60$mm	$p=20$	$K_P=1.03$
		$p=40$	$K_P=0.98$
		$p=60$	$K_P=0.90$
K_M	H 和 OH	$K_M=1.0$	
	柔软的 M	$K_M=1.08$	
K_n	$n=1$	$K_n=1.0$	
	$n=2\sim3$	$K_n=0.94$	

在选择金属膜片全行程 h_n 值时推荐下列规定范围。

D/mm	25	40	60
h_n/mm	±0.12	±0.16	±0.22

表 5-267 各系数 λ 的值

λ_D	$D=25$mm		$\lambda_D=1.25$
	$D=40$mm		$\lambda_D=0.95$
	$D=60$mm		$\lambda_D=0.60$
λ_δ	$\delta=0.1$mm		$\lambda_\delta=0.85$
	$\delta=0.2$mm		$\lambda_\delta=1.00$
	$\delta=0.3$mm		$\lambda_\delta=1.15$
λ_M	H		$\lambda_M=1.0$
	OH		$\lambda_M=1.1$
	柔软的	M	$\lambda_M=0.75$
λ_P	$D=25$mm	$P=100$	$\lambda_P=1.0$
		$P=150$	$\lambda_P=0.80$
		$P=200$	$\lambda_P=0.75$
	$D=40$mm	$P=60$	$\lambda_P=1.1$
		$P=100$	$\lambda_P=0.80$
		$P=120$	$\lambda_P=0.72$
	$D=60$mm	$P=20$	$\lambda_P=1.0$
		$P=40$	$\lambda_P=0.95$
		$P=60$	$\lambda_P=0.90$
λ_n	$n=1$		$\lambda_n=1.0$
	$n=2$		$\lambda_n=1.2$
	$n=3$		$\lambda_n=1.4$

在这些范围内，当压力不变时，膜片升高 h 与顶盖上力的变化关系，当 $x=0$ 时，斜角的正弦为 $\tan\alpha=W_C$ 时，通过点 $y=p\varphi_0A$ 为直线关系。

在选择行程大小时，必须考虑到膜片使用的耐久性。

采用双层和三层膜片初始有效面积，φ_0F 值降低不大（如为6%），但是膜片刚度增大很大，由二片组成的膜片增加20%，而三片组成的膜片比同样的单层膜片有更大的刚性，可增加40%。

在带有先导阀的直接作用调节阀中，膜片是传动装置，但这时膜片同样是起着根据被调介质压力变化从而保证在活塞上压力变化的敏感元件作用。调节器的灵敏度比脉冲机构的灵敏度更高。

脉冲机构灵敏度可由$\frac{\Delta h}{\Delta p}$的比值来表示，即膜片行程的增量和压力增量的比值，因此，膜片的刚性，随着行程的增加而变化，故比值$\frac{\Delta h}{\Delta p}$就取决于所研究膜片的位置。要很快确定行程增量，是膜片在中间位，那时把 $\Delta h=h$ 代入后，得出比值$\frac{h}{\Delta p}$，在此 h 为压力变化 Δp 值时的膜片行程。

以面讨论各种因素对膜片行程大小的影响。

膜片中心上升 h 时，顶盖和膜片平衡方程式如下：

$$F_1+C_1h-(F_2-C_2h)-P_1\varphi A=0$$

式中 F_1 和 F_2——大弹簧和小弹簧所产生的力（$h=0$）；

C_1 和 C_2——大弹簧和小弹簧的刚度；

P_1—与膜片上升高度 h 相适应的介质压力；

φ——膜片上升高度为 h 时的有效系数。

用 $\varphi=C\varphi_0$ 代替，在此 $C=1-W_Ch$（当膜片升高到中间位置时）同时考虑到 $F_1-F_2=p_0\varphi_0A$（p_0—当 $h=0$ 时，介质压力），经过适当整理后得到

$$\frac{h}{\Delta p}=\frac{\varphi_0A}{C_1+C_2+W_C\varphi_0A(p_0+\Delta p)}$$

在压力增量相同时，膜片行程 h 随着比值$\frac{h}{\Delta p}$的增加而增加，也就是阀门有较大的灵敏度。因此，阀的灵敏度是随初始有效面积 φ_0A 的增加及弹簧刚性 C_1、C_2 和膜片刚度 W_C 的减少而增加。但是，在这种情况下，应注意弹簧力随着初始有效面积的增加而增加。因此，这种变化与弹簧刚度有关。

如果 C_2 和 C_1 比较，Δp 和 Δp_0 比较，C_2 和 Δp 都可以忽略的话，那么得到

$$\frac{h}{\Delta p}=\frac{\varphi_0 A}{C_1+W_C\varphi_0 A p_0}\text{ 或 }\frac{h}{\Delta p}=\frac{1}{\frac{C_1}{\varphi_0 A}+W_C p_0}$$

因此，膜片传动的灵敏度取决于$\frac{C_1}{\varphi_0 A}$和$W_C p_0$二个值的总量，从前者可以得出有效面积的增加，只有当它仍不能与弹簧刚度C_1的增量成正比时，才是合理的。同样为了增加灵敏度，就应合理减小膜片刚度系数W_C。在其他条件相同的情况下，随p_0的增加膜片传动的灵敏度降低。

下面来讨论膜片直径D对膜片传动装置灵敏度的影响。如弹簧圈数不变同时弹簧平均直径和膜片的直径是成比例的。

当φ_0不变时，膜片有效面积与膜片直径成D^2的关系。当膜片直径增加n倍时，为了平衡介质作用力，弹簧作用力必须增加n^2倍，弹簧作用力可用下述关系式表示。

$$F=C_0\frac{d^3}{D_{cp}}$$

式中　C_0——总的系数；

d——金属丝直径（mm）；

D_{cp}——弹簧平均直径（mm）。

在直径D_{cp}增加n倍时，为了使弹簧力增加n^2倍，金属丝的直径必须增加n倍。在这种情况下，每圈弹簧的刚度也增加n倍，因此可用下式表示

$$C=\frac{Gd_4}{8D_{cp}^3 k_2}$$

式中　G——切变模量（MPa）；

k_2——系数，见表5-268。

表5-268　不同$m=\frac{D_{cp}}{d}$值时的k_1和k_2值

m	k_1	k_2	m	k_1	k_2	m	k_1	k_2
4.00	1.407	1.094	6.70	1.223	1.063	9.40	1.156	1.047
4.10	1.394	1.092	6.80	1.220	1.063	9.50	1.154	1.047
4.20	1.381	1.091	6.90	1.216	1.062	9.60	1.152	1.047
4.30	1.370	1.089	7.00	1.213	1.061	9.70	1.150	1.046
4.40	1.361	1.087	7.10	1.210	1.060	9.80	1.148	1.046
4.50	1.352	1.086	7.20	1.207	1.060	9.90	1.146	1.045
4.60	1.342	1.085	7.30	1.204	1.059	10.00	1.144	1.045
4.70	1.333	1.084	7.40	1.201	1.059	10.10	1.143	1.045
4.80	1.325	1.082	7.50	1.198	1.058	10.20	1.141	1.044
4.90	1.317	1.081	7.60	1.195	1.057	10.30	1.140	1.044
5.00	1.310	1.080	7.70	1.192	1.057	10.40	1.139	1.043
5.10	1.303	1.079	7.80	1.189	1.056	10.50	1.138	1.043
5.20	1.297	1.078	7.90	1.186	1.056	10.60	1.136	1.043
5.30	1.290	1.077	8.00	1.184	1.055	10.70	1.135	1.042
5.40	1.284	1.076	8.10	1.181	1.054	10.80	1.134	1.042
5.50	1.278	1.075	8.20	1.179	1.054	10.90	1.132	1.041
5.60	1.272	1.074	8.30	1.176	1.053	11.00	1.131	1.041
5.70	1.267	1.073	8.40	1.174	1.053	11.10	1.130	1.041
5.80	1.261	1.072	8.50	1.172	1.052	11.20	1.129	1.040
5.90	1.257	1.071	8.60	1.170	1.051	11.30	1.128	1.040
6.00	1.252	1.070	8.70	1.168	1.051	11.40	1.127	1.040
6.10	1.247	1.069	8.80	1.166	1.050	11.50	1.126	1.040
6.20	1.243	1.068	8.90	1.164	1.050	11.60	1.124	1.039
6.30	1.239	1.067	9.00	1.162	1.049	11.70	1.123	1.039
6.40	1.235	1.066	9.10	1.160	1.049	11.80	1.122	1.039
6.50	1.231	1.065	9.20	1.159	1.048	11.90	1.121	1.038
6.60	1.227	1.064	9.30	1.157	1.048	12.00	1.120	1.038

因此膜片直径增加 n 倍时，弹簧刚度也增加 n 倍，而有效面积增加 n^2 倍，故 $\frac{C_1}{\varphi_0 A}$ 比值减小 n 倍，由此可见，随着膜片直径的增加，膜片装置灵敏度也增加。

5.4.8.6 压缩弹簧的计算

调节阀用的压缩弹簧如图 5-260 所示。一般采用一级精度的弹簧。一级精度的弹簧其变形的允许偏差应小于标定的 ±10%。

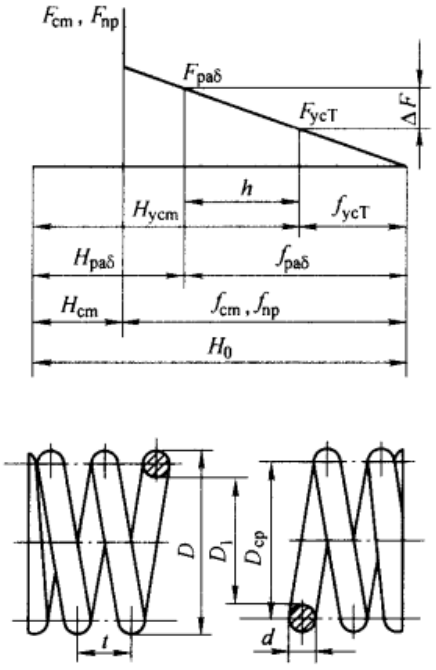


图 5-260 弹簧压缩时力的变化

F_{ycT}—弹簧在装置机构中的预压缩力（F_{ycT}值相应于在机构中工作时的最小的力） $F_{pa\delta}$—弹簧在工作过程中所达到的最大力 F_{np}—试验载荷 F_{cm}—弹簧压缩到弹簧圈并紧时的作用力 ΔF—由 F_{ycT} 到 $F_{pa\delta}$ 时所增加的力。$\Delta F = F_{pa\delta} - F_{ycT}$ f_{ycT}、$f_{pa\delta}$、f_{np}、f_{cm}—相当于 F_{ycT}、$F_{pa\delta}$、F_{np}、F_{cm} 的弹簧变形 h—弹簧行程，$h = f_{pa\delta} - f_{ycT}$

作用在弹簧上的静压力所产生弹簧金属丝横断面上的剪切和扭转的总应力

$$\tau \approx \frac{8FD_{cp}}{\pi d^3} \quad \text{MPa}$$

由此得出弹簧的变形为

$$f = \frac{8FD_{cp}^3 n}{Gd^4} \quad \text{mm}$$

式中 D_{cp}——按螺旋截面轴线计算的弹簧直径（平均直径）（mm）；

d——弹簧金属丝的直径（mm）；

G——切变模量（MPa）。

为考虑到附加因素的影响采用修正系数，得到如下的应力公式

$$\tau = k_1 \frac{2.55FD_{cp}}{d^3} \quad \text{MPa}$$

式中，$k_1 = \frac{4m-1}{4m-4} + \frac{0.615}{m}$；$m = \frac{D_{cp}}{d}$。

求弹簧变形的公式为

$$f = k_2 \frac{8FD_{cp}^3 n}{Gd^4} \quad \text{mm}$$

式中 k_1、k_2——见表 5-268。

弹簧在正常工作时的 m 值的范围为 $4 \leqslant m \leqslant 12$（在特殊情况下达到 $3 \leqslant m \leqslant 20$）。

5.5 阀门的结构设计

5.5.1 阀门设计程序

5.5.1.1 阀门设计的基本内容

阀门作为管道系统中的一个重要组成部分，应保证安全可靠地执行管道系统对阀门提出的使用要求。因此，阀门设计必须满足工作介质的压力、温度、腐蚀、流体特性以及操作、制造、安装、维修等方面对阀门提出的全部要求。

阀门设计必须明确给定的技术数据，即“设计输入”，在此基础上方可正确完成设计。

阀门“设计输入”必须具备的基本数据：

1）阀门的用途或种类；

2）介质的工作压力；

3）介质的工作温度；

4）介质的物理、化学性能（腐蚀性、易燃易爆性、毒性、物态等）；

5）公称尺寸；

6）结结长度；

7）与管道的连接形式；

8）阀门的操作方式（手动、齿轮传动、蜗杆传动、电动、气动、液动等）。

在阀门技术设计和工作图设计时应当掌握的数据和技术要求有：

1）阀门的流通能力和流体阻力系数；

2）阀门启闭速度和启闭次数；

3）驱动装置能源特性（交流电或直流电，电压，

空气压力等）；

4）阀门工作环境及其保养条件（是否防爆，是否热带气候条件等）；

5）外形尺寸的限制；

6）重量的限制；

7）抗地震要求。

5.5.1.2　阀门设计程序

1. 设计和开发策划

1）设计和开发阶段；

2）适合于每个设计和开发阶段的评审、验证和确认活动；

3）设计和开发的职责和权限。

2. 设计和开发输入

1）功能和性能要求；

2）适用的法律法规要求；

3）以前类似设计提供的信息；

4）设计和开发所必须的其他要求。

3. 设计和开发的输出

1）满足设计和开发输入的要求；

2）给出采购、生产和服务提供的适当信息；

3）包含或引用产品接收准则；

4）规定对产品的安全和正常使用所必须的产品特性。

4. 设计和开发评审

1）评价设计和开发的结果满足要求的能力；

2）识别任何问题并提出必要的措施。

5. 设计和开发的验证

1）变换方法进行计算；

2）与已证实的类似设计比较；

3）试验和演示。

6. 设计和开发确认

以产品鉴定的方式进确认。

7. 设计和开发的更改。

5.5.2　阀体的结构设计

由于阀门有多种类型，同类型的阀门结构形式又分成许多类别，因此，阀体的形状千变万化。尽管如此，由于阀体在受力和功能方面基本相似，故在结构上也有共性，在此将重点介绍阀体结构设计中最具代表性的截止阀阀体和闸阀阀体的结构设计。

5.5.2.1　截止阀阀体结构设计

截止阀阀体结构设计的原则适用于节流阀、调节阀、安全阀、减压阀、柱塞阀及止回阀等阀体的结构设计。

1. 阀体的流道

截止阀阀体的流道可分为直通式、直角式和直流式三种，如图5-261所示。

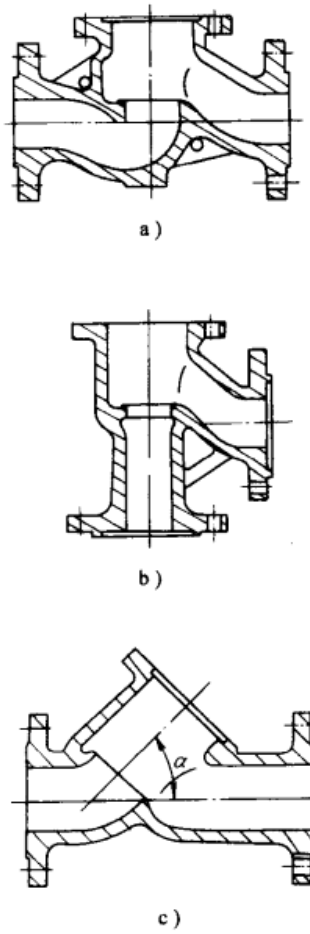


图5-261　阀体流道形式

a）直通式　b）直角式　c）直流式

阀体流道设计的原则如下：

1）阀体端口必须为圆形，介质流道应尽可能设计成直线形或流线形，尽可能避免介质流动方向的突然改变和通道形状和截面积的急剧变化，以减少流体阻力，腐蚀和冲蚀。

2）在直通式阀体设计时应保证通道喉部的流通面积至少等于阀体端口的截面积。

3）阀座直径不得小于阀体端口直径（公称尺寸）的90%。

4）直流式阀体设计时，阀瓣启闭轴线（阀杆轴线）与阀体流道出口端轴线的夹角α通常为45°~60°。

2. 阀体的结构

（1）铸造阀体　铸造阀体是目前应用最广的一种结构形式。其最大优点是通过铸件造型，既能达到所要求的合理的几何形状，特别是流道形状，又可少受重量方面的限制。

图 5-262 为铸造桶形阀体示意图，这种阀体结构常用于低压铜制、铸铁制以及钢制（多见于碳钢）阀门。

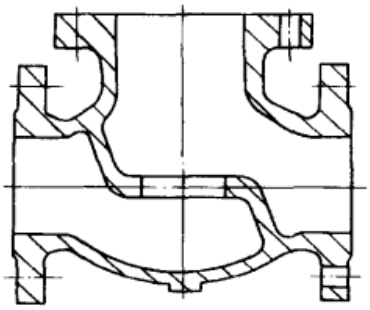


图 5-262 铸造桶形阀体

*PN*2.0MPa，*DN*25mm 桶形铸钢截止阀设计图及主要尺寸标注如图 5-263 所示各规格桶形阀体的桶体直径参考值见表 5-269。

（2）锻造阀体 锻造阀体（图 5-264）一般都用于小口径阀门，特别是用于公称尺寸小于或等于 50mm 的高温、高压阀门。锻造阀体的优点是质量能保证、组织致密，表面质量较好。其缺点是由于流道孔采用机械加工（钻孔）制成，在孔与孔的过渡区会产生锐角过渡面，造成流阻大，且易产生紊流，介质对阀体侵蚀大；锻件截面与铸件截面相比较不均匀性更大，因此在厚壁处所产生的热应力很大（特别是高温场合），常会在流道的锐角处发生开裂，并且锻造阀体材料利用率较低。

图 5-265 为按 API602—2005 设计的锻钢截止阀阀体及主要尺寸标注。

（3）锻焊与铸焊阀体 锻焊阀体如图 5-266 所示。若锻造重量受到限制或由于工艺上的原因，可以考虑采用这种形式（应按相应标准规定）。

（4）焊接阀体 焊接阀体（图 5-242）有钢管焊接和钢板焊接两种。这种结构既节省材料又能获得理想

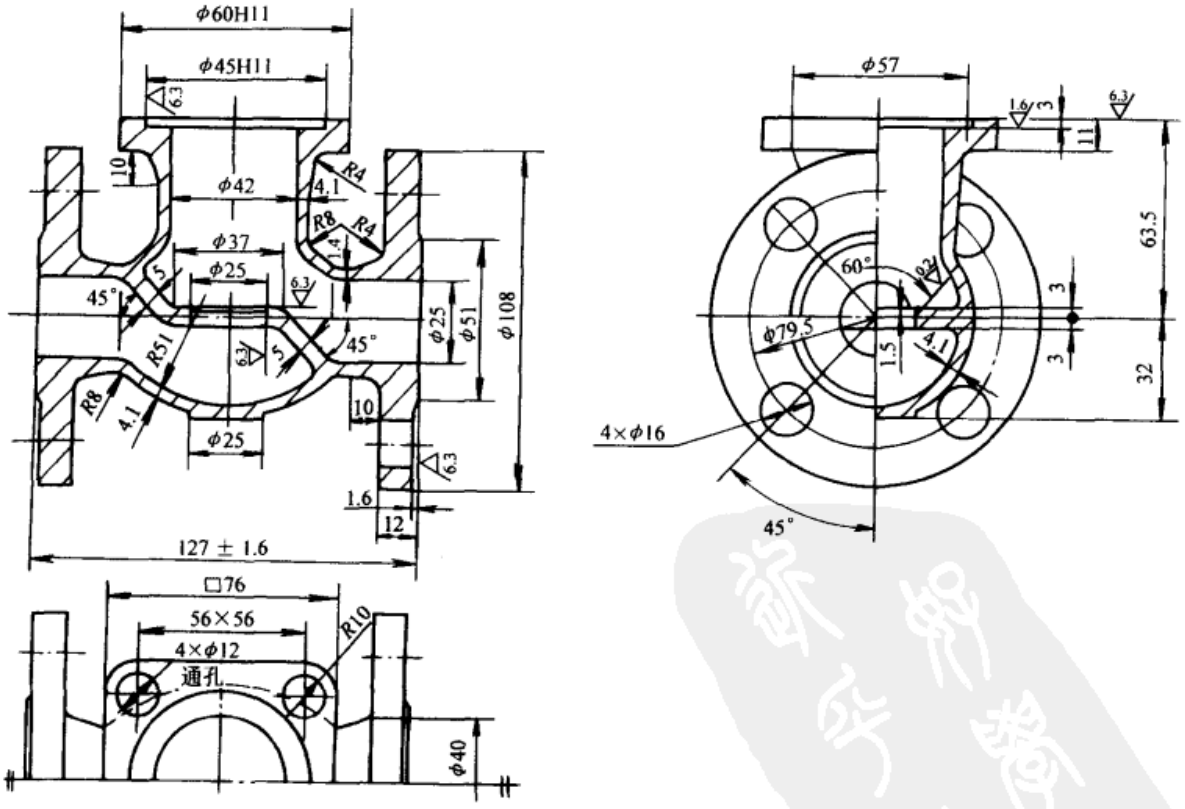
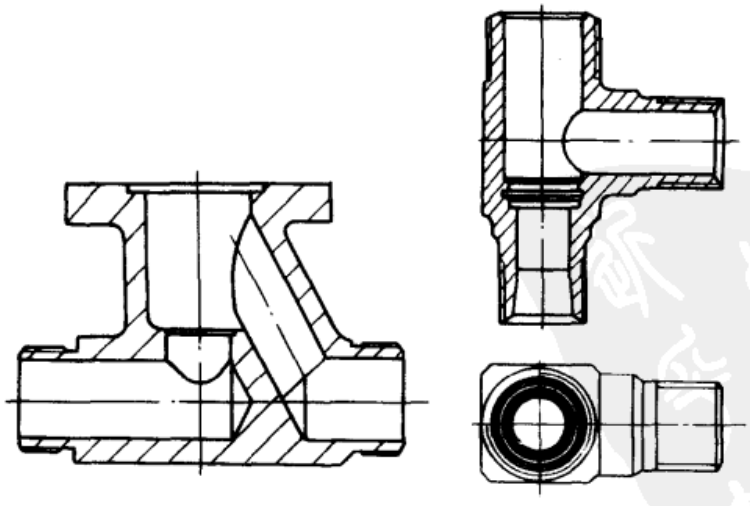


图 5-263 *PN*2.0MPa，*DN*25mm 铸钢截止阀阀体设计图

表 5-269　桶形铸造阀体的桶体直径（JIS 标准参考值）　　（mm）

公称尺寸 DN	铸钢 JIS B2071—1987				灰铸铁 JIS B2031—1986		青铜 JIS B2011—1988					
	截止阀、角阀		旋启式止回阀		截止阀角阀	旋启式止回阀	截止阀、角阀			升降式止回阀		旋启式止回阀
	10K	20K	10K	20K	10K	10K	5K	10K	10K	5K	10K	10K
8	—	—	—		—	—	—	24	—	—	24	—
10	—	—	—		—	—	—	26	—	—	26	26
15	—	—	—		—	—	32	34	34	32	34	34
20	—	—	—		—	—	38	40	40	38	40	40
25	—	—	—		—	—	48	50	50	48	50	50
32	—	—	—		—	—	58	60	60	58	60	60
40	—	95	—		95	—	66	68	68	66	68	68
50	100	110	112		110	90	82	84	84	82	84	84
65	120	140	122		130	115	102	106	106	—	—	—
80	130	160	140		150	130	120	125	125	—	—	—
100	170	185	180		175	165	—	162	162	—	—	—
125	225	230	196		225	205	—	—	—	—	—	—
150	260	270	220		270	240	—	—	—	—	—	—
200	330	340	300		330	305	—	—	—	—	—	—
250	—	—	365		—	—	—	—	—	—	—	—
300	—	—	450		—	—	—	—	—	—	—	—
	法兰连接						螺纹联接		法兰连接	螺纹联接		

注：角阀通常按桶形阀体设计。



a）　　b）

图 5-264　锻造截止阀阀体

a）直通式　b）角式

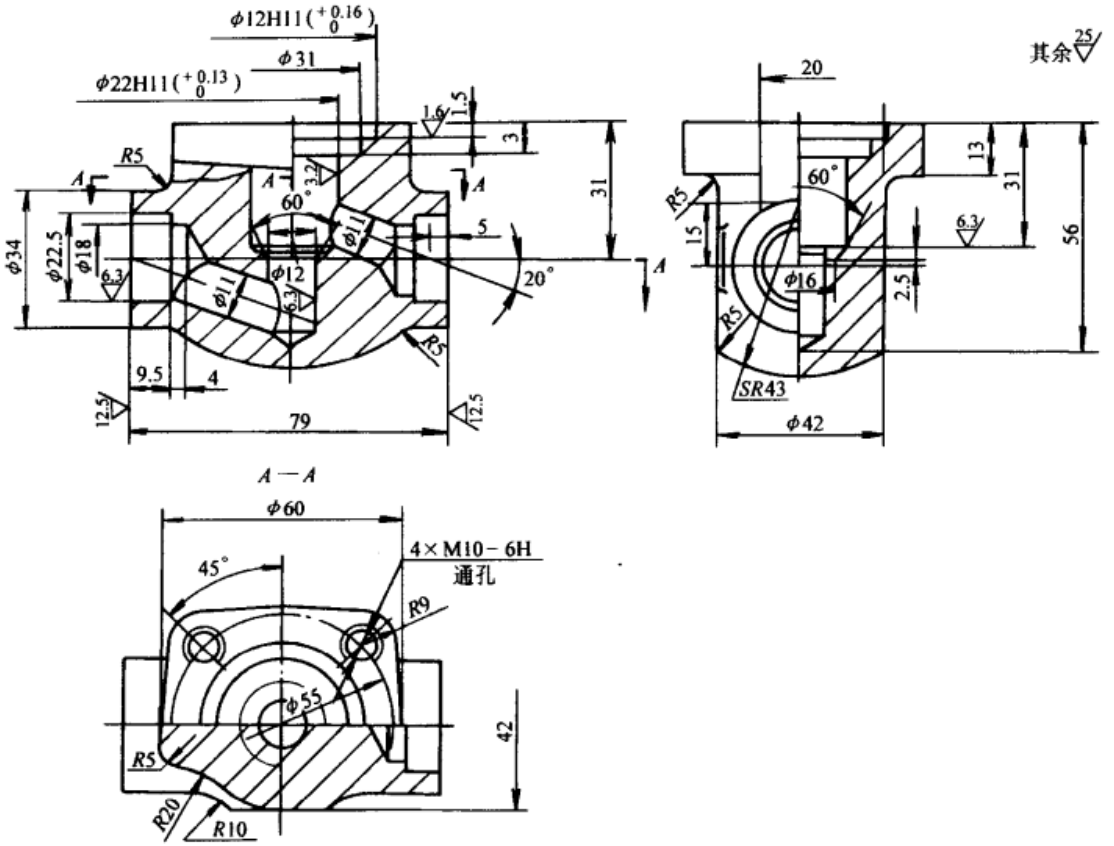


图 5-265 CL800、*DN*15mm 的截止阀阀体设计图

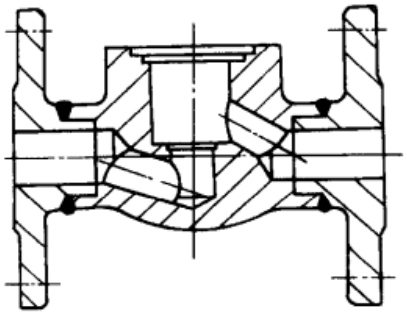


图 5-266 锻钢阀体

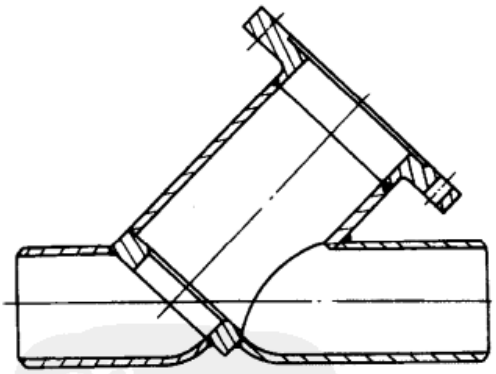


图 5-267 焊接阀体

流道。对于清洁度要求较高的大口径阀门，这种结构也是比较理想的。其优点是重量轻，表面质量好，清洁度高，流阻小，结构简单，加工方便；缺点是焊缝多，焊接较困难。对于不锈钢焊接阀体，要防止或消除晶间腐蚀和焊接变形。因此，应根据不同情况，在工艺上要采取相应措施。

5.5.2.2 闸阀阀体结构设计

1. 阀体的流道

闸阀阀体的流道可分为全通径式和缩径式两种。全道径式阀门阀体最小通道直径标准中有规定，AP1600—2001idtISO10434：1998 的阀体最小通道直径见表 5-270。流通孔径比全径阀门通道直径小的称为缩径式。缩径形式有均匀缩径和非均匀缩径两种。流道呈锥管形的即是一种非均匀缩径，这类阀门入口端的孔径基本上与公称通径相同，然后逐渐缩小，至阀座处缩至最小。

表 5-270　AP1600—2001idt ISO10434：1998 阀体最小通道直径和阀座孔面积

公称尺寸		CL											
		150	300	600	900	1500	2500	150	300	600	900	1500	2500
DN /mm	NPS /in	阀座最小孔径 *D*/mm						阀座孔面积/m^2					
25	1	25	25	25	22	22	19	0.004906	0.0004906	0.0004906	0.0003799	0.0003799	0.0002833
32	1 1/4	31	31	31	28	28	25	0.0007543	0.0007543	0.0007543	0.0006154	0.0006154	0.0004906
40	1 1/2	38	38	38	34	34	28	0.0011335	0.0011335	0.0011335	0.0009074	0.0009074	0.0006154
50	2	50	50	50	47	47	38	0.0019625	0.0019625	0.0019625	0.001734	0.001734	30011335
65	2 1/2	63	63	63	57	57	47	0.0031156	0.0031156	0.0031156	0.0025504	0.0025504	0.001734
80	3	76	76	76	72	69	57	0.0045341	0.0045341	0.0045341	0.0040694	0.0037373	0.0025504
100	4	100	100	100	98	92	72	0.00785	0.00785	0.00785	0.0075391	0.0066442	0.0037373
125	5	125	125	125	122	155	—	0.0122656	0.0122656	0.0122656	0.016839	0.0103816	—
150	6	150	150	150	146	136	11	0.01766625	0.0176625	0.0176625	0.016733	0.0145193	0.0096719
200	8	200	200	199	190	177	146	0.0314	0.0314	0.0310867	0.0283385	0.0245932	0.016733
250	10	250	250	247	238	222	184	0.0490625	0.0490625	0.047892	0.044655	0.0386879	0.0265769
300	12	300	300	298	282	263	218	0.08065	0.07065	0.0697111	0.0624263	0.0542976	0.0373063
350	14	336	336	326	311	288	241	0.0886233	0.0886233	0.0834266	0.0759259	0.065111	0.0455935
400	16	387	387	374	355	330	276	0.1175686	0.1175686	0.1098026	0.0989296	0.0854865	0.0597981
450	18	438	431	419	400	371	311	0.1505975	0.1458223	0.1378153	0.1256	0.1080481	0.0759259
500	20	488	482	463	444	415	342	0.186943	0.1823743	0.1682796	0.1547517	0.1351966	0.0918167
600	24	590	584	558	533	498	412	0.2732585	0.2677289	0.2444207	0.2230098	0.1946831	0.133249

采用缩径式流道（无论是锥管形非均匀缩径或均匀缩径），其优点是同一规格的阀门，可减小闸板的尺寸、启闭力与力矩；其缺点是流阻增加，压降和能耗增大，所以缩孔不宜太大。对锥管形缩径来说，阀座的内径与公称尺寸之比通常取 0.8～0.95。公称尺寸小于 250mm 的缩径阀门，其阀座内径一般比公称尺寸降低一档；公称尺寸等于或大于 300mm 的缩径阀门，其阀座内径一般比公称尺寸降低二档。

均匀缩径式通常应用于大口径低中压阀门或高压阀门中，缩径的大小应按有关标准的规定。

2. 阀体的结构

闸阀阀体的结构决定于阀体与管道、阀体与阀盖的连接。就制造方法而言，有铸造、锻造、锻焊、铸焊以及管板焊接等几种。

通常从经济性考虑，公称尺寸等于或大于 50mm 的阀门采用铸造，小于 50mm 的采用锻造。但是随着现代铸、锻技术的发展，已经逐步突破这种限制。锻造阀体已向大口径方向发展，而铸造阀体逐渐向小口径方向发展；任何一种闸阀阀体既可锻造，也可铸造，应根据用户要求以及制造厂拥有的制造手段而定。

管板焊接的阀体通常应用于大口径的中、低压阀门。

（1）铸造阀体　阀体与阀盖为法兰连接的铸造阀体如图 5-268 所示。非圆形的阀盖法兰（通常为椭圆形或方形）用于公称压力小于或等于 2.0MPa（或 CL150）的阀门及通径小于或等于 65mm$\left(2\frac{1}{2}\text{in}\right)$的各压力级阀门；圆形的用于公称压力等于或大于 2.5MPa（或 CL300）的阀门。高温高压阀门阀体与管道的连接端通常采用对接焊。

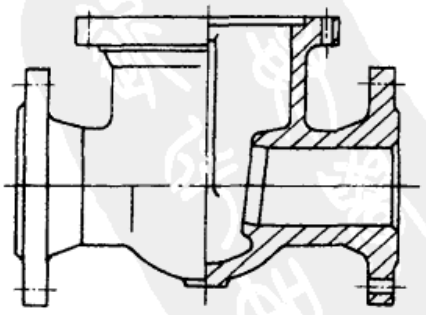


图 5-268　铸造闸阀阀体

阀体与阀盖采用内压自封式连接的铸造阀体，如

图 5-269 所示。连接端也可采用法兰。这种阀体多用于公称压力等于或大于 15MPa 的高压闸阀。

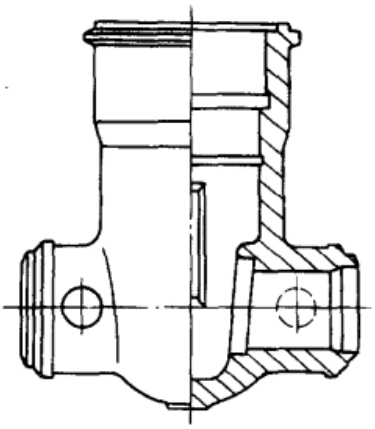


图 5-269 内压自紧密封铸造阀体

图 5-245 为根据 API600—2001idtISO10434：1998 设计的 CL150 铸造闸阀阀体的设计图（主视图）及主要尺寸标注。

（2）锻造阀体 典型的小口径锻造阀体的连接端有内螺纹、承插焊、法兰（整锻或对接焊）、以及对接焊四种。阀体与阀盖的连接也有螺纹、法兰、焊接和压力自紧式四种。

CL800 承插焊端锻钢闸阀阀体设计图（主视图）及主要尺寸标准如图 5-271 所示自紧式阀盖的锻钢闸阀阀体设计图（主视图）及主要尺寸标注如图 5-272 所示。

（3）锻焊或铸焊阀体 对于整体锻造工艺上有困难，且用于重要场合（如核电站用阀门）的阀门，阀体可采用锻焊结构（图 5-273）。整体铸造无法满足要求的可用铸焊结构，如图 5-274 所示。

（4）管板焊接阀体 管板焊接结构的阀体一般适用于公称压力小于或等于 5.0MPa（CL300）的大口径阀门。如图 5-275 所示。这种阀体具有重量轻、内腔易于加工的特点，但设计时应特别注意加强筋的布置，以防体腔受内压后变形。

3. 阀体中腔尺寸的确定

图 5-276 为推荐的闸阀阀体中腔尺寸，椭圆长轴 A 与阀体通径 DN 之比，大致呈抛物线关系；长轴 A 与短轴 B 之比，呈相似的抛物线关系。

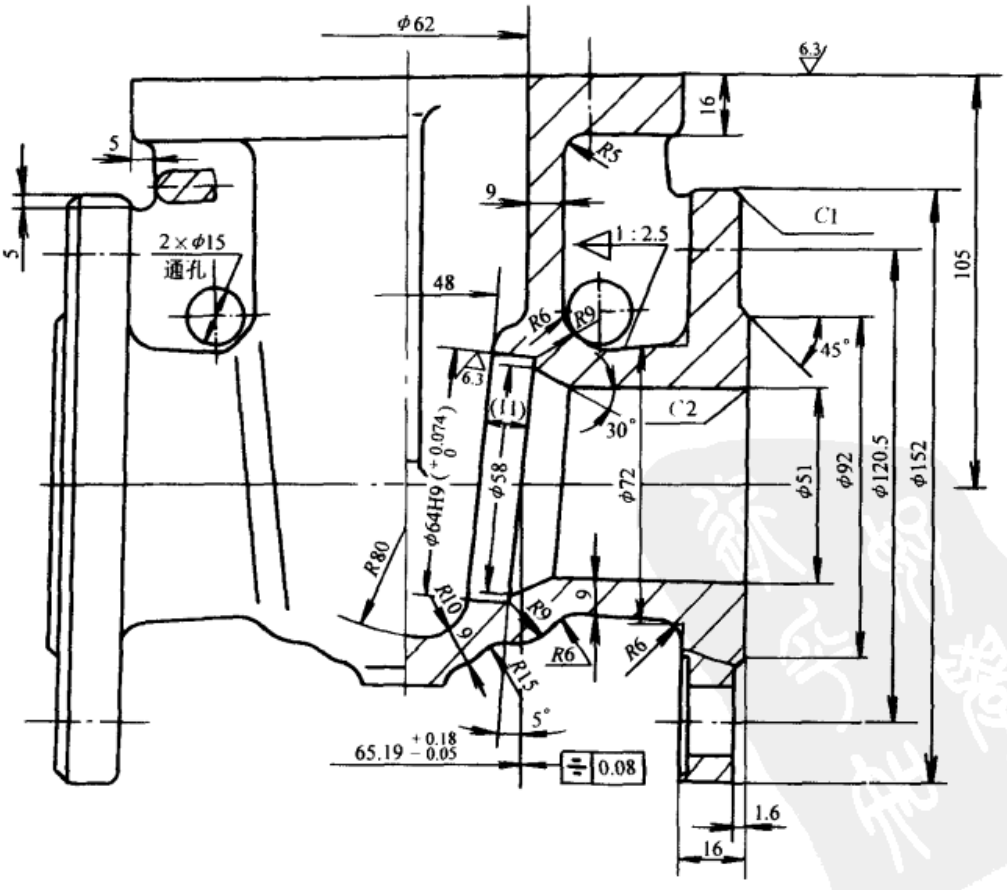


图 5-270 CL150 DN50（2in）铸造闸阀体设计图

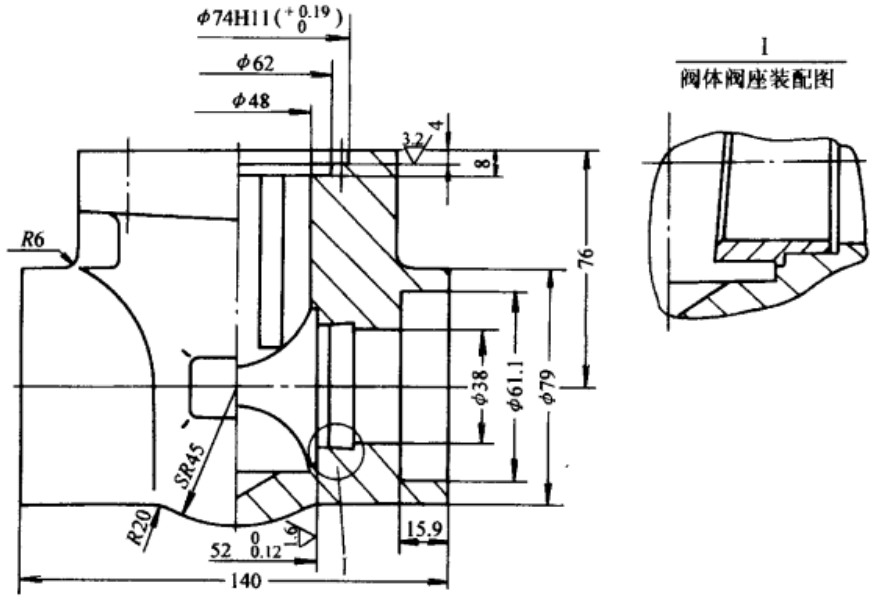


图 5-271　CL800 承插焊端锻钢闸阀阀体设计图

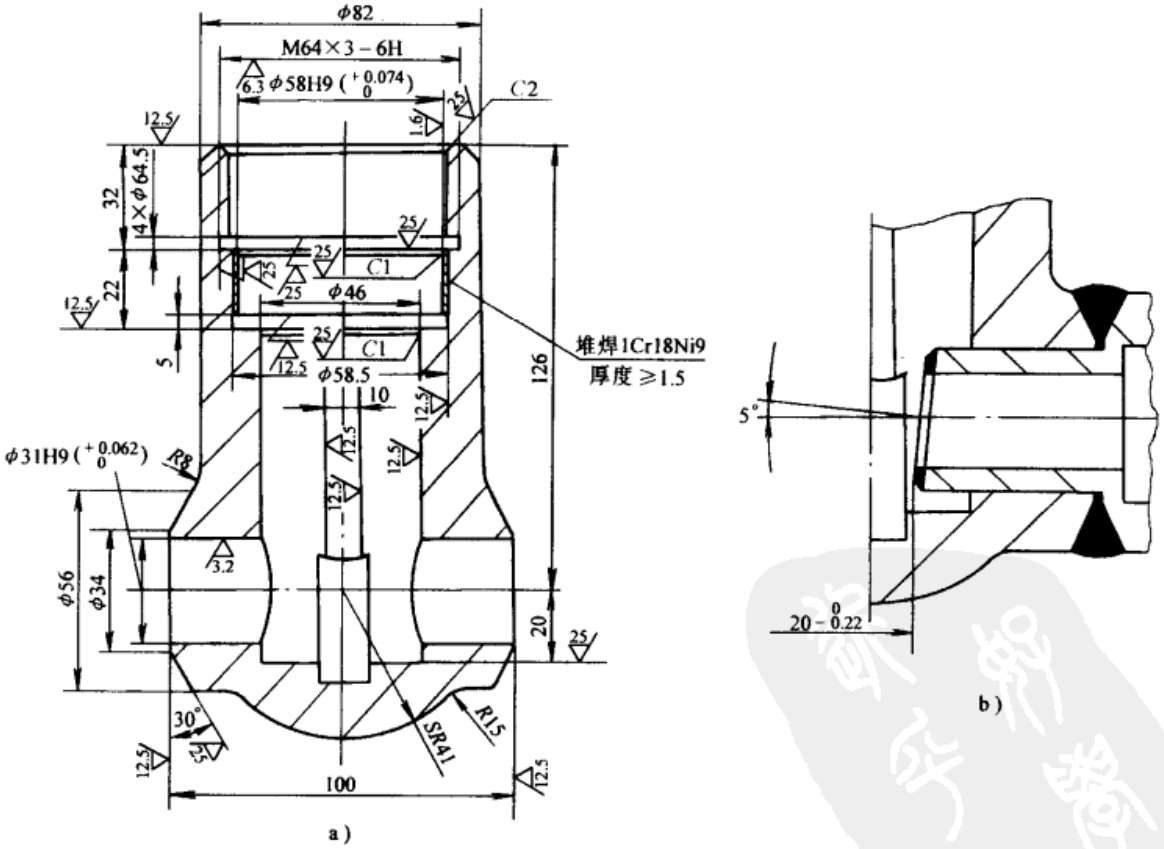


图 5-272　自紧式阀盖的锻钢闸阀阀体设计图

a）阀体　b）阀体、密封座装配图

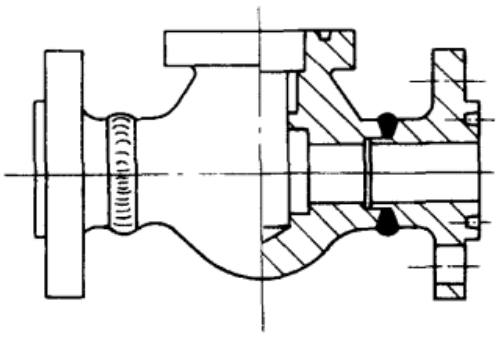


图 5-273 锻焊阀体

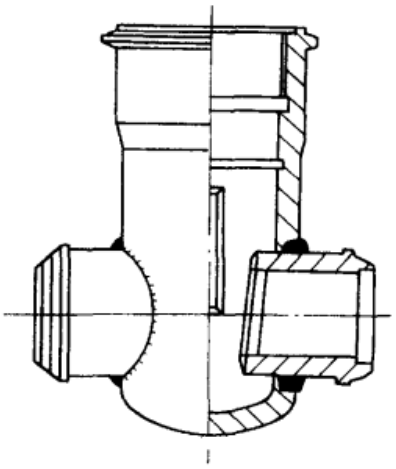


图 5-274 铸焊阀体

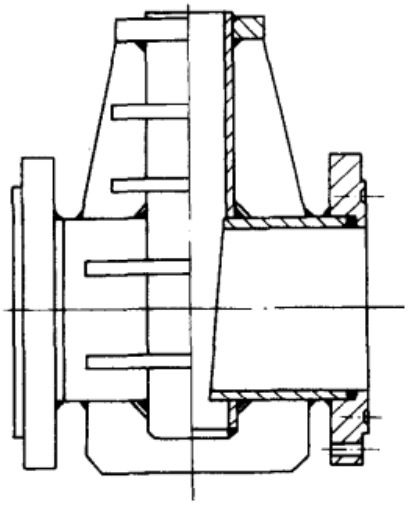


图 5-275 管板焊接阀体

因此只要确定了阀体的通径就可得到闸阀椭圆形阀体的中腔尺寸。

楔式闸阀阀体的中腔尺寸一般可根据闸板的最大对角尺寸加余量的方法予以确定。表 5-271 为推荐的余量值。

表 5-272 为推荐的闸阀阀体中腔尺寸。

表 5-273 和表 5-274 为推荐使用的中法兰尺寸。

表 5-271 推荐的余量值

（单位：mm）

阀门公称尺寸 *DN*	余量
≤100	≥8
125～300	≥12
≥350	15

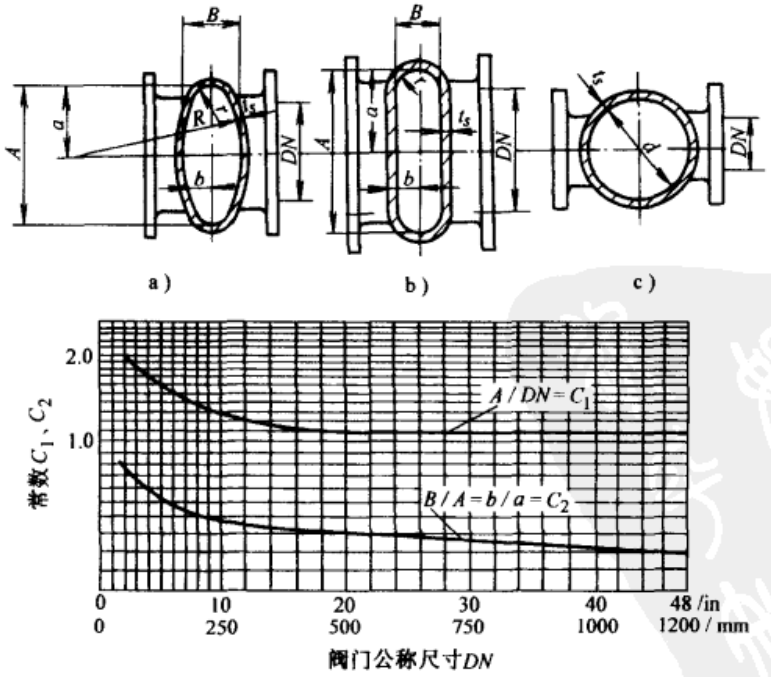
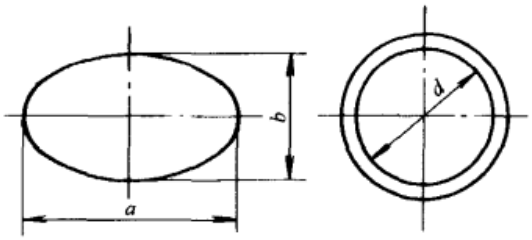


图 5-276 推荐的闸阀阀体中腔尺寸

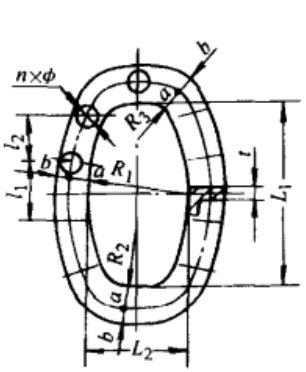
a）椭圆形 b）长圆形 c）圆形

表 5-272　中腔尺寸推荐值　　（单位：mm）

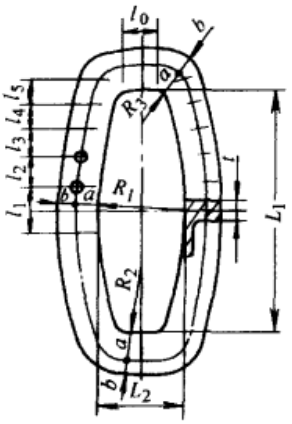


公称尺寸 DN	2.0MPa（CL150）		5.0MPa（CL300）	11.0MPa（CL600）	公称尺寸 DN	2.0MPa（CL150）		5.0MPa（CL300）	11.0MPa（CL600）
	a	b	d			a	b	d	
50	90	62	100	100	250	320	130	320	328
65	110	64	110	120	300	370	140	374	380
80	120	70	120	130	350	420	170	420	440
100	150	80	160	158	400	480	172	475	475
125	180	100	175	190	450	528	190	520	520
150	210	100	230	218	500	600	204	580	580
200	268	118	270	274	600	700	260	710	685

表 5-273　*PN*2.0MPa（CL150）中法兰推荐尺寸　　（单位：mm）



*DN*50、125法兰



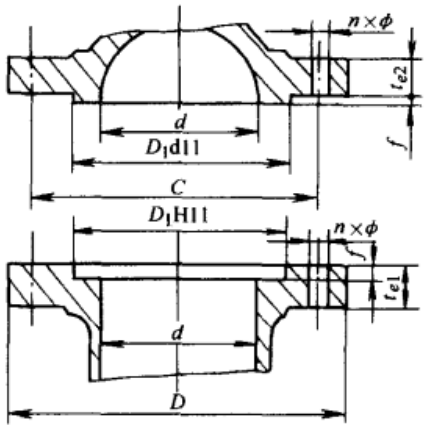
除 *DN*50、125以外的法兰

阀门公称尺寸 DN	中法兰尺寸															
	L_1	L_2	R_1	a	b	R_2	R_3	t	l_0	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	n	ϕ
50	90	62	120	25	15	80	10	16	—	72	—	—	—	—	6	15
65	110	64	135	29	16	100	10	20	62	62	—	—	—	—	8	17
80	120	70	160	30	17	150	10	22	68	64	—	—	—	—	8	17
100	150	80	250	32	18	145	10	24	80	36	—	—	—	—	8	19
125	180	100	300	32	20	90	15	24	—	68	68	—	—	—	10	17
150	210	100	450	35	18	120	15	26	64	64	64	—	—	—	12	17
200	268	118	554	32	20	144	15	28	72	72	72	—	—	—	12	19
250	320	130	600	38	20	160	15	30	64	64	64	64	—	—	16	19
300	370	140	700	42	24	185	15	32	72	72	72	72	—	—	16	23
350	420	170	700	48	27	210	20	35	82	82	82	82	—	—	16	25

（续）

阀门公称尺寸 DN	中法兰尺寸															
	L_1	L_2	R_1	a	b	R_2	R_3	t	l_0	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	n	ϕ
400	480	172	1200	62	26	240	20	38	76	76	76	76	76	—	20	25
450	528	190	1220	60	30	264	20	42	82	82	82	82	82	—	20	29
500	600	204	1700	65	28	300	25	42	92	92	92	92	92	—	20	30
600	700	260	2000	76	34	350	25	50	92	92	92	92	92	80	24	32

表 5-274 钢制闸阀圆形中法兰推荐尺寸 （单位：mm）



公称尺寸 DN	PN5.0MPa（CL300）									PN11.0MPa（CL600）								
	d	D	D_1	C	n	ϕ	f	t_{e1}	t_{e2}	d	D	D_1	C	n	ϕ	f	t_{e1}	t_{e2}
50	100	200	129	170	8	18	6	32	23	100	215	142	175	8	22	6	32	
65	110	228	142	190	8	22		30	26	120	260	160	220	8	24		35	
80	120	240	159	200	8	22		34	30	130	280	188	230	8	27		40	
100	160	270	188	228	12	22		36	32	158	310	218	258	12	27		46	
125	175	325	218	280	12	22		38	34	190	380	218	320	12	30		50	
150	230	370	272	320	12	26		40	36	218	425	272	372	16	30		56	
200	270	425	326	370	16	29		42	38	274	495	326	432	16	33		64	
250	320	485	383	425	20	29		46	42	328	560	383	490	20	35		68	
300	374	556	415	494	16	35		46	42	380	686	472	603	20	42		76	
350	420	625	462	560	20	35		64	60	440	743	535	654	20	45		80	
400	475	711	535	628.5	24	35		66	62	475	743	535	654	20	45		85	
450	520	750	576	680	24	38		68	64	520	813	576	724	24	45		90	
500	580	792	633	725	24	38		70	66	580	870	633	778	24	48		95	
600	710	960	782	870	24	45		74	70	585	1015	731	914	28	51		108	

5.5.2.3　旋启式止回阀阀体结构设计

铸钢旋启式止回阀阀体设计图及主要尺寸标注如图 5-277 所示。

摇杆的回转中心及腰鼓形桶体尺寸（参考值）见表 5-275。

旋启式止回阀阀体设计与截止阀铸造阀体基本相似，但特别应注意的是：

（1）摇杆回转中心距　即摇杆销轴孔至阀座中心的距离，在整体尺寸允许的情况下要增加一些，从而增大以销轴孔为支点的阀瓣开启力矩。

（2）阀瓣　应有适当的开启高度。

（3）阀瓣开启　必须使流道任意处的横截面面积不小于通道口的截面积，因此要特别注意阀体腰鼓形桶体的横断面中心直径 d_3 及纵截面的半径 R 的尺寸。

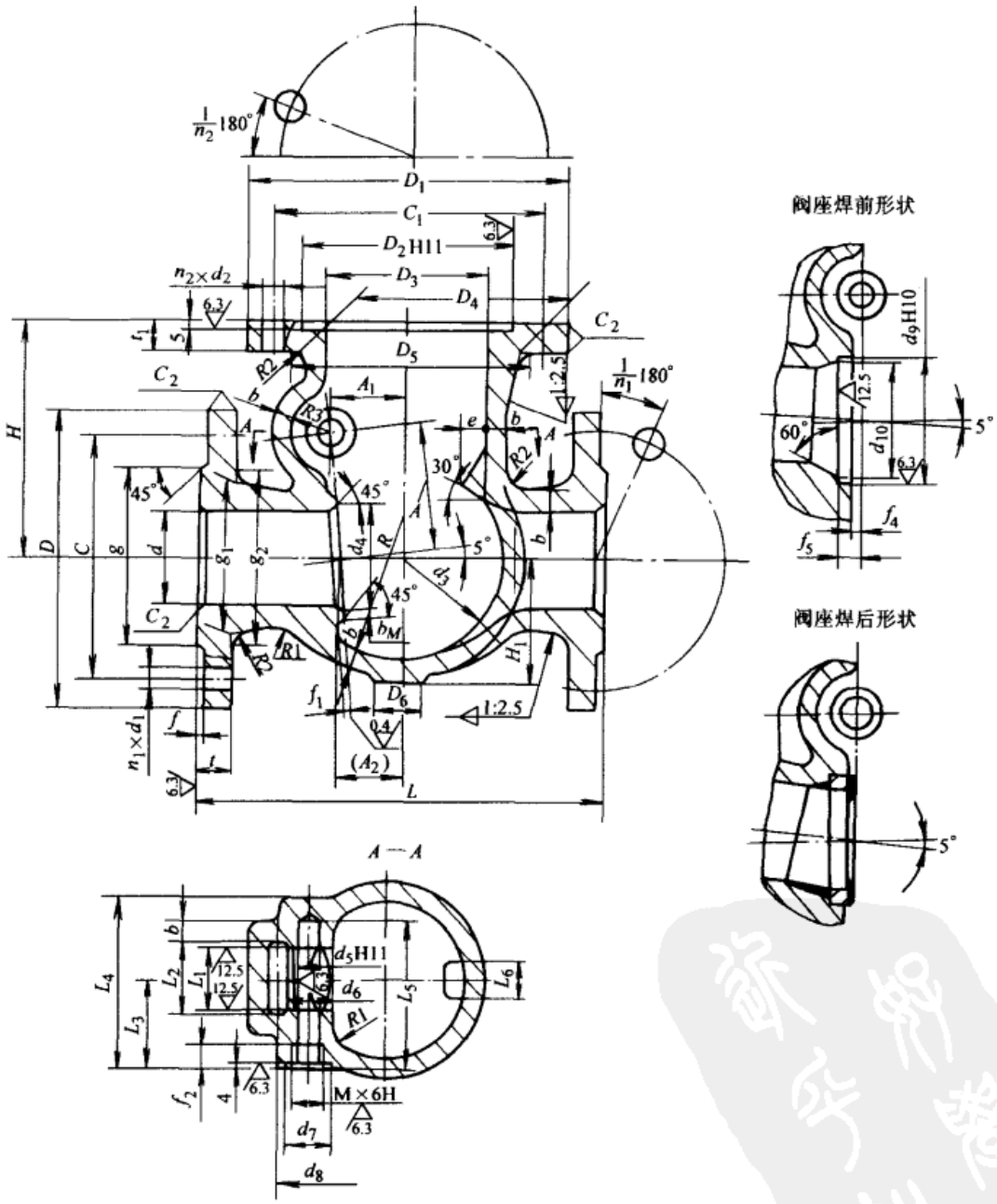
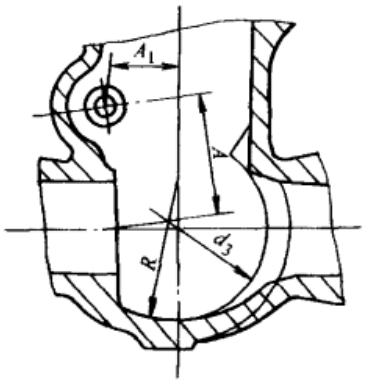


图 5-277　铸钢旋启式止回阀阀体设计图

表 5-275 铸钢旋启式止回阀主要尺寸（参考值）



（单位：mm）

公称尺寸 DN	CL150				CL300				CL600			
	A_1	A	R	d_3	A_1	A	R	d_3	A_1	A	R	d_3
50	38	53	100	100	38	53	100	100	38	53	100	100
65	41	62	120	110	41	62	120	110	41	62	120	110
80	50	75	130	130	50	75	130	130	50	75	130	130
100	56	70	140	175	56	70	140	175	56	70	140	175
125	65	110	140	200	110	65	140	200	110	65	—	—
150	76	122	220	220	76	122	220	220	76	122	220	220
200	112	170	260	300	112	170	260	300	112	170	260	300
250	132	190	350	350	132	190	350	350	132	190	350	350
300	160	230	420	420	160	230	420	420	160	230	420	420
350	190	260	480	480	190	260	480	480	190	260	480	480

5.5.2.4 升降式止回阀阀体结构设计

升降式止回阀阀体公称尺寸 $DN \leqslant 50$mm 时，常采用锻造阀体，它的结构形式，设计原则以及外形尺寸与锻造截止阀阀体相同。

5.5.2.5 对分式浮动球球阀阀体结构设计

球阀的类型很多，以下仅介绍应用最广的对分式浮动球球阀阀体的设计原则。

1. 密封调整垫的尺寸

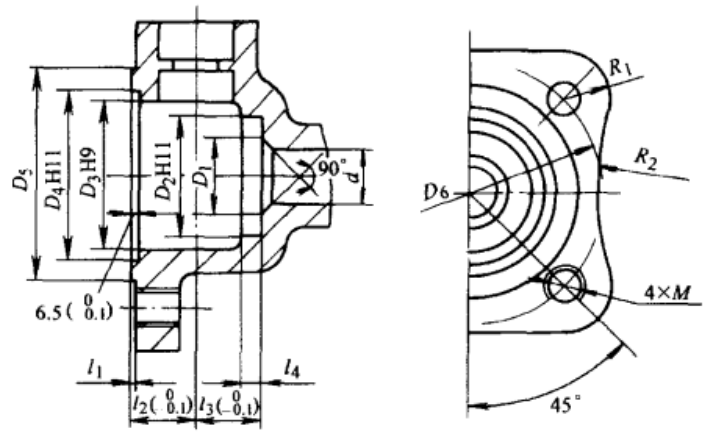
对分式浮动球球阀的左阀体和右阀体的连接，通常采用法兰连接。控制两体之间的密封调整垫尺寸，可控制密封座的预紧比压。在设计时，密封调整垫垫槽的深度应比调整垫厚度小（一般取 0.5mm 左右）。

2. 左阀体与阀体之间的连接法兰尺寸

左阀体与右阀体之间连接法兰尺寸可按闸阀、截止阀的中法兰计算方法确定。

表 5-276～表 5-282 为日本 KTM 对分式浮动球球阀左阀体及右阀体的设计尺寸。

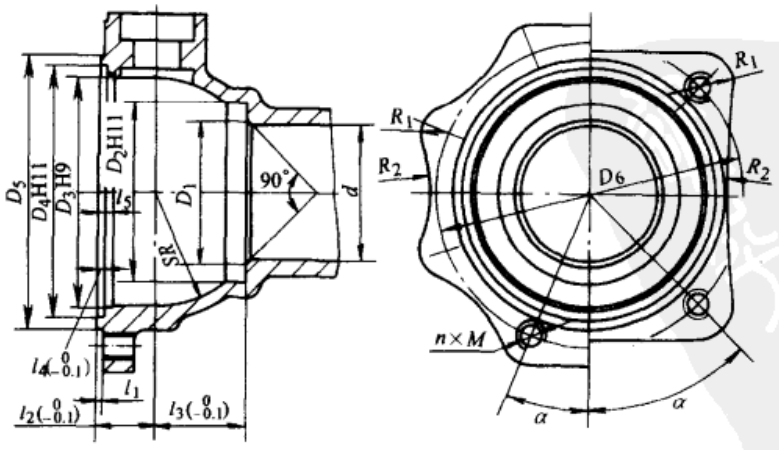
表 5-276　日本 KTM 对分式浮动球球阀阀体的主要设计尺寸（*DN*15 ~ 40mm）



（单位：mm）

公称尺寸		d	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	R_1	R_2	M
mm	in															
15	$\frac{1}{2}$	15	20	32	39	45	56	70	1	17	18	6	2	12	70	10
20	$\frac{3}{4}$	20	23	32	39	45	56	70	1	17	18	6	2	12	70	10
25	1	25	28	40	47	55	65	80	1	19	20.6	6	2	12	100	12
32	$1\frac{1}{4}$	32	35	50	56	63	72	90	1	21.8	24.2	7	2	14	100	14
40	$1\frac{1}{2}$	40	43	60	68	75	84	104	1	23.6	27.4	8	2.5	14	105	16

表 5-277　日本 KTM 对分式浮动球球阀阀体的主要设计尺寸（*DN*50 ~ 80mm）

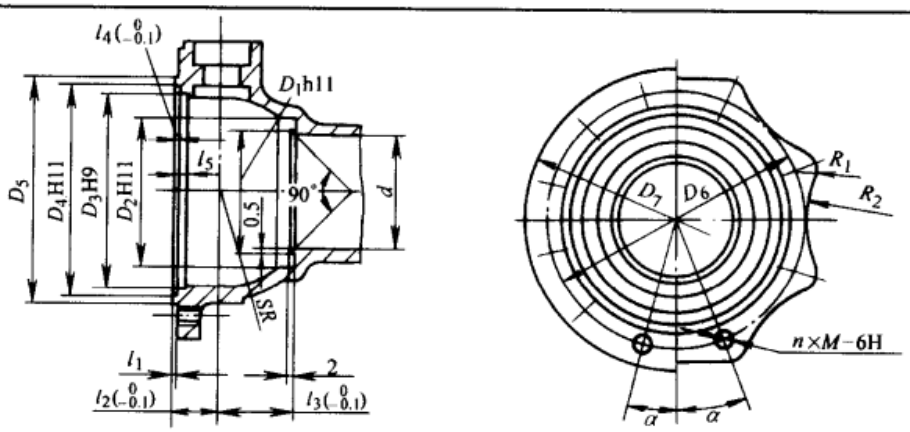


（单位：mm）

（续）

公称尺寸		d	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	SR	α	R_1	R_2	$n \times M$
mm	in																	
50	2	50	53	70	86	94	105	125	1	25.3	36.7	2.5	8	45	45°	16	210	4×φ16
65	$2\frac{1}{2}$	65	68	90	110	120	130	150	1	30.3	44.7	3	8	56	22.5°	16	100	8×φ16
80	3	80	83	105	138	148	160	180	1	33.2	53.8	3	8	67	22.5°	16	100	8×φ16

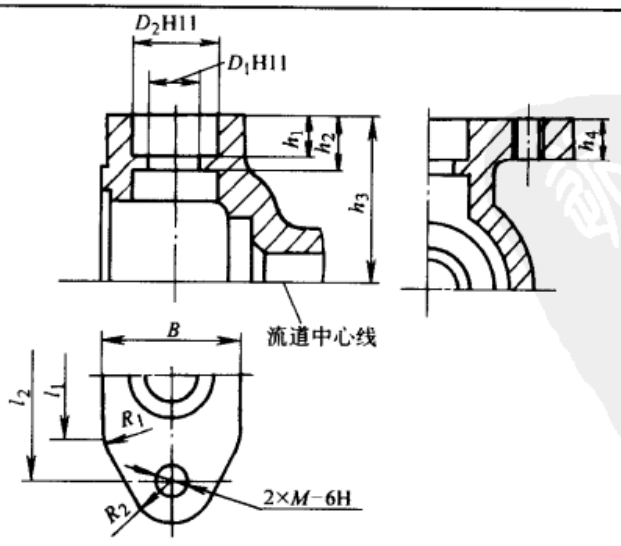
表 5-278 日本 KTM 对分式浮动球球阀阀体的主要设计尺寸（*DN*100～200mm）



（单位：mm）

公称尺寸		d	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	SR	α	R_1	R_2	$n \times M$
mm	in																		
100	4	100	105	130	172	180	195	220		1	35.2	64.8	3	8	84	22.5°	20	100	8×φ22
125	5	125	130	160	212	222	230	260	310	2	50.6	81.4	3	15	104	22.5°			8×φ24
150	6	150	155	190	254	264	285	305	345	2	60	97	3	15	125	15°			12×φ22
200	8	200	205	250	334	344	360	390	440	2	70	127	3	15	165	11.25°			16×φ24

表 5-279 日本 KTM 对分式浮动球球阀阀体的主要设计尺寸（*DN*15～200mm）

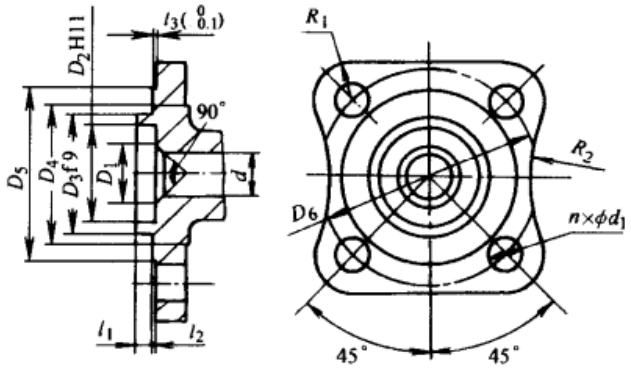


（单位：mm）

（续）

公称尺寸		D_1	D_2	h_1	h_2	h_3	h_4	l_1	l_2	B	R_1	R_2	M	C
mm	in													
15	$\frac{1}{2}$	12	20	10	13	40	10	30	50	32	10	10	8	1
20	$\frac{3}{4}$	12	20	10	13	40	10	30	50	32	10	10	8	1
25	1	14	22	11	14	45	12	35	55	34	10	10	8	1
32	$1\frac{1}{4}$	16	26	12	17	55	13	40	60	38	10	10	8	1
40	$1\frac{1}{2}$	18	28	12	17	60	13	40	60	40	10	12	10	1
50	2	20	32	15	23	80	13	40	68	45	15	12	12	1
65	$2\frac{1}{2}$	24	36	16	32	95	14	50	75	50	15	12	12	1
80	3	28	44	16	31	105	15	55	85	60	20	12	12	1
100	4	32	48	20	37	130	15	55	100	65	20	16	16	1
125	5	44	64	28	55	170	16	60	105	85	20	18	18	2
150	6	44	64	28	55	190	17	60	105	85	20	18	18	2
200	8	50	70	2	75	250	17	70	110	90	20	18	18	2

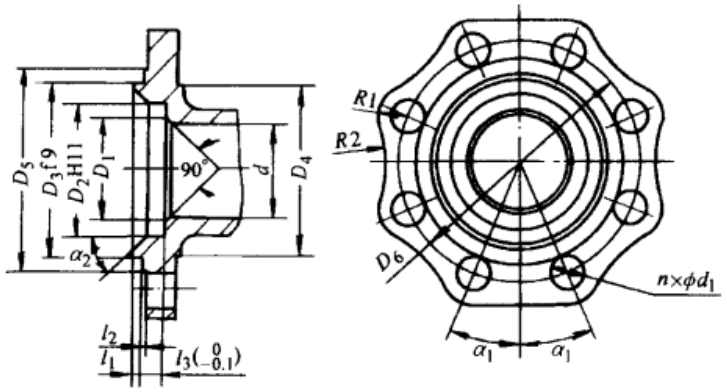
表 5-280　日本 KTM 对分式浮动球球阀阀体接体的主要设计尺寸（*DN*15～40mm）



（单位：mm）

公称尺寸		d	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	l_1	l_2	l_3	R_1	R_2	$n\times\phi d_1$
mm	in													
15	$\frac{1}{2}$	15	20	32	39	45	56	70	5	1	1	12	70	4×φ11
20	$\frac{3}{4}$	20	23	32	39	45	56	70	5	1	1	12	70	4×φ11
25	1	25	28	40	47	50	65	80	5	1	1.6	12	100	4×φ14
32	$1\frac{1}{4}$	32	35	50	56	60	72	90	5	1	2.4	14	100	4×φ16
40	$1\frac{1}{2}$	40	43	60	68	75	84	104	5	1	3.8	14	105	4×φ18

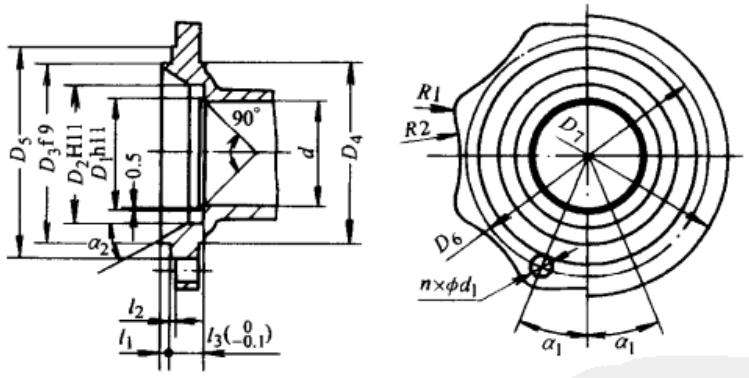
表 5-281 日本 KTM 对分式浮动球球阀阀体接体的主要设计尺寸（*DN*50～80mm）



（单位：mm）

公称尺寸		d	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	l_1	l_2	l_3	α_1	α_2	R_1	R_2	$n\times\phi d_1$
mm	in															
50	2	50	53	70	86	90	105	125	6	1	11.4	45°	30°	16	210	4×φ18
65	$2\frac{1}{2}$	65	68	90	110	115	130	150	8	1	14.4	22.5°	30°	16	100	8×φ18
80	3	80	83	105	138	140	160	180	8	1	20.6	22.5°	35°	16	100	8×φ18

表 5-282 日本 KTM 对分式浮动球球阀阀体接体的主要设计尺寸（*DN*100～200mm）



（单位：mm）

公称尺寸		d	D_1	D_2	D_3	D_4	D_5	D_6	D_7	l_1	l_2	l_3	α_1	α_2	R_1	R_2	$n\times\phi d_1$
mm	in																
100	4	100	105	130	172	170	195	220		10	2	29.6	22.5°	35°	20	100	8×φ24
125	5	125	130	160	212	205	230	260	310	10	2	30.8	22.5°	40°			8×φ26
150	6	150	155	190	254	250	275	305	345	10	2	37	15°	40°			12×φ24
200	8	200	205	250	334	330	360	390	440	10	2	57	11.25°	35°			16×φ26

5.5.3　阀体与阀盖的连接形式

阀体与阀盖的连接形式有螺纹联接、法兰连接、夹箍连接、焊接连接、自紧式密封结构的连接。各种连接的结构形式、特点及应用范围见表5-283。

5.5.3.1　螺栓的间距

螺栓的最小间距应满足扳手操作空间的要求，推荐的螺栓最小间距 $\overline{S}$ 和法兰的径向尺寸 S、S_r 按表5-284确定。

5.5.3.2　法兰密封面形式

根据法兰密封面的形式，可分为光滑式、凹凸式、榫槽式、梯形槽式、透镜垫式，分别采用平垫片、缠绕式垫片、金属齿形垫片、椭圆形垫片、透镜垫、金属环垫片等密封，见表5-285。

5.5.3.3　自紧密封结构形式、工作原理及应用范围（表5-286）

表5-283　阀体与阀盖的连接方式和特点

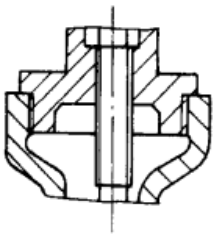
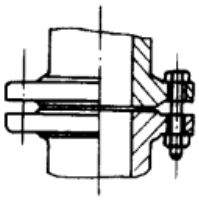
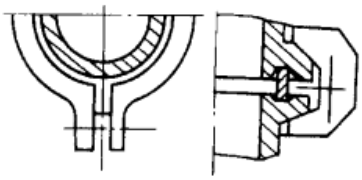
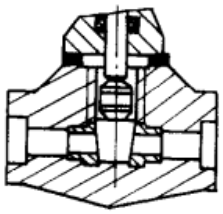
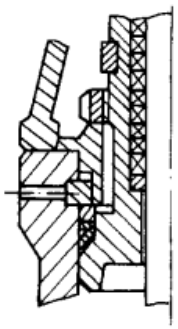
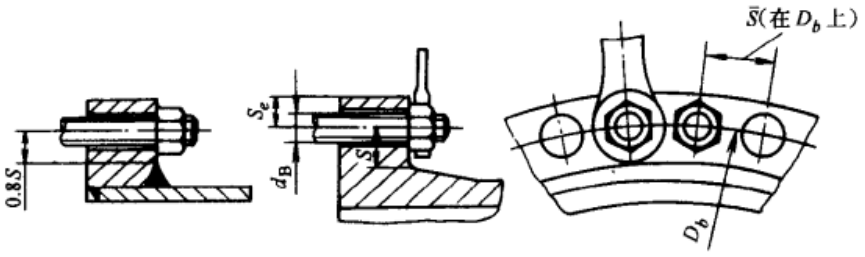
连接方式	简　图	特　点	应用范围
螺纹联接		螺纹联接可分为内螺纹和外螺纹联接两种。其结构简单，紧凑；但螺纹易锈蚀，且锈蚀后拆卸很困难	用于低压，较小口径阀门
法兰连接		法兰通常是与壳体制成一体的，法兰连接结构虽然尺寸较大，但拆卸方便，密封可靠	用于各种压力的大小口径的阀门
夹箍连接		是一种不带法兰的连接。夹箍连接用的螺栓仅有两个，因此装卸方便，可以实现快速装卸。而且比法兰连接结构紧凑，但结构较复杂，加工困难，因此这种形式很少采用	用于中、高压，中、大口径的阀门
焊接连接		是一种不可拆卸的连接，连接密封可靠，但阀门内件损坏，导致内漏时，无法拆卸进行维修	适用于对密封性要求严格，而不需经常拆卸的场合
自紧式密封结构的连接		利用介质自身的压力来达到密封的目的，因此介质压力越高，密封效果越好	适用于高温、高压阀门

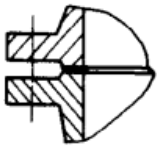
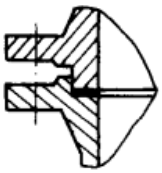
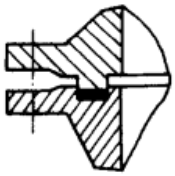
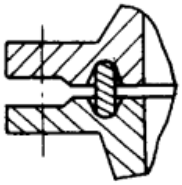
表 5-284 螺栓的布置



（单位：mm）

螺栓公称直径 d_B	S	S_e	螺栓最小间距 $\bar{S}$	螺栓公称直径 d_B	S	S_e	螺栓最小间距 $\bar{S}$
12	20	16	32	30	44	30	70
16	24	18	38	36	48	36	80
20	30	20	46	42	56	42	90
22	32	24	52	48	60	48	102
24	34	26	56	56	70	55	116
27	38	28	62				

表 5-285 法兰密封面形式

密封面形式	简　图	常用垫片	应用范围
光滑式		橡胶石棉板、聚四氟乙烯包嵌石棉板、铝板	适用于较低压力的阀门
凹凸式		橡胶石棉板、缠绕式垫片	适用于各种压力的阀门
榫槽式		氟塑料板、缠绕式垫片、金属石棉垫片、铜板	使用能够塑性变形的垫片，适用于腐蚀性较强，密封性要求严格的阀门
梯形槽式		金属椭圆形垫、金属八角形垫	主要用于高温高压阀门

（续）

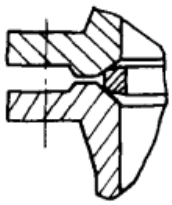
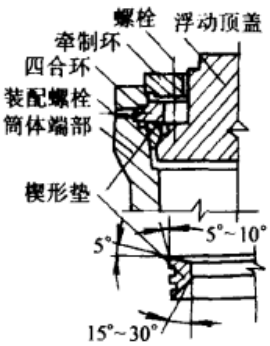
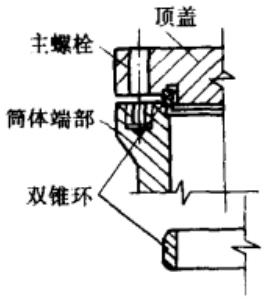
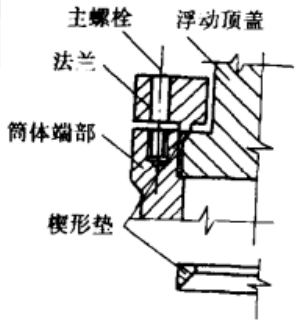
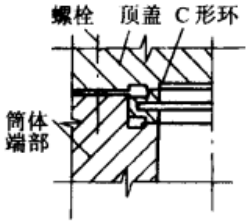
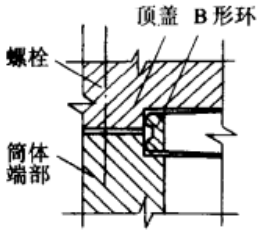
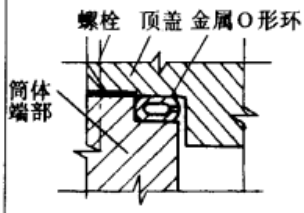
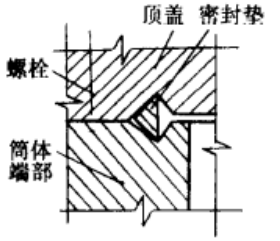
密封面形式	简　图	常用垫片	应用范围
透镜式		金属透镜垫	主要用于高温高压阀门

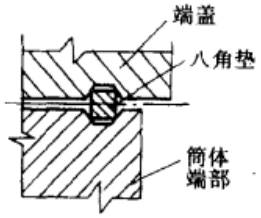
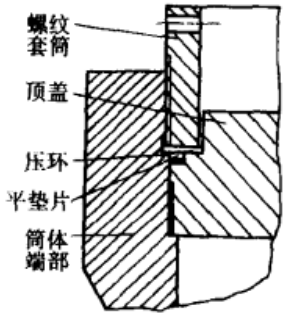
表 5-286　自紧密封结构形式、工作原理及选用表

序号	名称	简　图	结构形式及工作原理	应用范围	优　缺　点
1	楔形垫组合密封（伍德密封）		拧紧牵制螺栓，浮动顶盖与弹性楔形垫之间、弹性楔形垫与圆筒体顶端之间产生预紧密封力。内压作用时，浮动顶盖继续轴向移动，牵制螺栓开始卸载，而它们之间相互作用的密封力，随压力增加而增加，保持良好密封	$D\leqslant 600\sim 800$ mm　$t\leqslant 350℃$　$p\geqslant 30MPa$	优点：无主螺栓联接，密封可靠，开启快，弹性密封垫可多次使用；对顶盖安装误差要求不高；在温度和压力波动情况下，密封性能仍良好 缺点：结构复杂，零件多，笨重；加工精度及装配要求很高，制造困难；圆筒体顶端锻件大；高压空间占去多
2	双锥密封		半自紧密封。内压作用下，介质进入双锥环与顶盖、筒体的环形空隙里，供双锥环向外扩张，两个锥面分别压紧在顶盖的内锥面和筒体端部内锥面上。由此达到密封，内压愈高，自紧力愈大，密封性能愈好	$D\leqslant 1400mm$　$p<35MPa$ $D\leqslant 1000mm$　$p<70MPa$ $D\leqslant 600mm$　$p<100MPa$ $t\leqslant 350℃$	优点：密封可靠，结构简单，加工精度要求不高，制造容易，可用于直径大，压力和温度高的阀门。在压力、温度波动的情况下，密封性良好
3	楔形垫密封		密封垫放置在浮动顶盖和圆筒体端部之间，拧紧螺栓产生密封预紧力。操作时，介质压力作用于浮动顶盖上，使密封垫更加压缩挤紧，从而达到自紧密封。压力越大，密封力越大，密封性越可靠	$D\leqslant 1000mm$ $t\leqslant 350℃$ $p\leqslant 32MPa$	优点：螺栓预紧力较小，有轴向自紧作用，密封可靠，顶盖可自由浮动。在温度、压力波动情况下，密封性良好 缺点：塑性密封垫拆卸困难，结构笨重，需要金属多，占去一定的高压空间

（续）

序号	名称	简图	结构形式及工作原理	应用范围	优缺点
4	C形环密封		依靠C形环两个凸出圆弧形部分与顶盖及圆筒体顶端紧密接触实现密封。预紧时，C形环受到弹性压缩，环的两圆弧接触处产生初密封比压，当内压上升时，介质进入C形环的内腔，使密封环轴向张开。同时，顶盖因介质压力有离开圆筒体顶端向上移动的趋势	$D \leqslant 1000$mm $t \leqslant 350$℃ $p \leqslant 32$MPa	优点：预紧力小，结构简单，制造较方便，可用于无主螺栓的快开连接装置 缺点：C形环凸面加工困难
5	B形环密封		依靠B形环两个波峰分别与法兰和圆筒体顶盖的环向密封面接触，靠径向过盈产生预紧比压，以实现密封。当内压作用时，B形环向外扩张，密封比压相应增加，达到径向自紧	$D < 800$mm $t \leqslant 350$℃ $p \geqslant 30$MPa	优点：具有单纯径向自紧作用，对连接件的刚度要求低，即使连接系统有较大的轴向位移时，仍能保证密封。对压力和温度波动的使用场合具有优越性 缺点：加工精度和光洁度要求很高；制造困难，成本高；装拆需谨慎
6	空心金属O形环密封		O形环内侧钻有一些小孔，使压力介质进入O形环。依靠本身的弹性回弹变形和环截面受内压作用后的膨胀实现密封。O形环材料根据设计温度选择	$D = 500 \sim 1000$mm $t \leqslant 350$℃ $p > 20$MPa	优点：预紧力小，密封性能好，结构简单，可用卡箍连接代替主螺栓，装拆快，可以多次使用O形环 缺点：当O形环有椭圆形弧曲和表面有手感不平时，密封性能低劣，甚至于产生严重的泄漏
7	三角垫密封		三角垫在自由状态下的直径略大于密封槽的直径，拧紧螺栓时，端盖与圆筒体顶端靠合，三角垫径向压缩，与上下密封槽贴合，在上下端点处产生预紧密封比压。内压力作用时，三角垫向外弯曲，其锥面与密封槽锥面紧密扣合，实现密封	$D < 1000$mm $t \leqslant 350$℃ $p > 10$MPa （亦有用于$D > 1600$mm，$p = 20 \sim 35$MPa）	优点：密封性好，开启方便，预紧力小，结构紧凑，适用于压力和温度波动的高压阀门 缺点：三角垫尺寸公差和粗糙度规定较严，制造困难，成本高，安装时需特别谨慎

（续）

序号	名称	简　图	结构形式及工作原理	应用范围	优　缺　点
8	八角垫密封椭圆垫密封		椭圆垫与八角垫只是形状不同，其密封原理完全一样。都是径向自紧密封。密封垫平均直径比密封槽平均直径略大，靠垫圈与垫槽的内外斜面（主要是外斜面）接触，压紧而形成密封。密封原理与双锥环密封相似	自紧式： $D\leqslant 1022$mm $t<350$℃ $p\leqslant 35$MPa 非自紧式： $D\leqslant 580$mm $t\leqslant 350$℃ $p>35$MPa	优点：密封性可靠，抗冲击和振动载荷，使用压力高，密封口径大，结构简单紧凑 缺点：垫圈宽度要求较宽（较窄易被挤坏）所以连接螺栓、顶盖、筒体法兰等尺寸都较大
9	平垫自紧密封		轴向自紧密封，在筒体端部、顶盖、压环之间放平垫片，利用作用在顶盖端面上的压力使顶盖在轴向作一定范围的自由移动而压紧垫片，形成自紧密封 密封所需外力只需达到垫片初密封所需的程度，内压越高，密封力越大，密封越可靠	$D\leqslant 350$mm $t\leqslant 350$℃ $p\geqslant 100$MPa	优点：结构简单，没有需经特殊加工或加工要求很高的零件，加工方便，成本低 缺点：占去较多高压空间，平垫片有可能挤压在筒体、顶盖、压环之间，只适用于直径较小场合（直径较大时，螺纹难加工，且不易拧紧）

5.5.4　常见阀盖的结构形式

5.5.4.1　阀杆螺母下装式整体阀盖（图5-278）

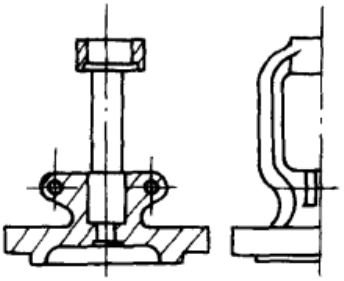


图5-278　阀杆螺母下装式整体阀盖

5.5.4.2　阀杆螺母上装式整体阀盖（图5-279）

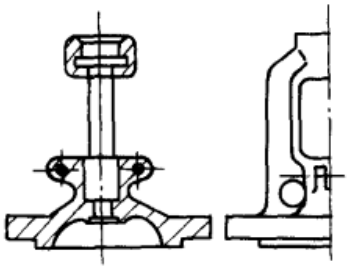


图5-279　阀杆螺母上装式整体阀盖

5.5.4.3　分离式支架阀盖（图5-280）

根据阀杆螺母与支架的不同安装方式，支架可分为：

1）阀杆螺母式支架：主要用于手轮操作的阀门（图5-281）

2）立柱横梁式支架：主要用于小口径阀门或低压阀门（图5-282）

3）法兰连接式支架：主要用于安装各种操纵机构（如蜗杆传动装置、电动装置、气动装置、液动装置等）的大口径阀门（图5-283）。

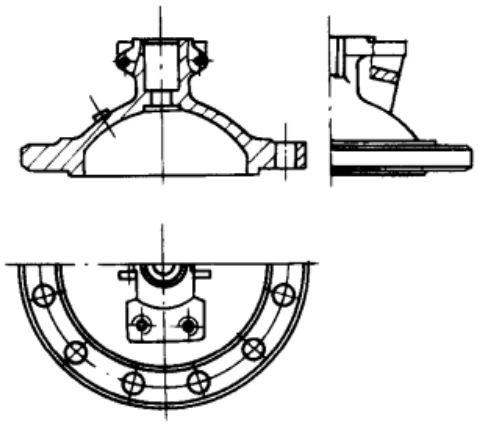


图 5-280 分离式支架阀盖

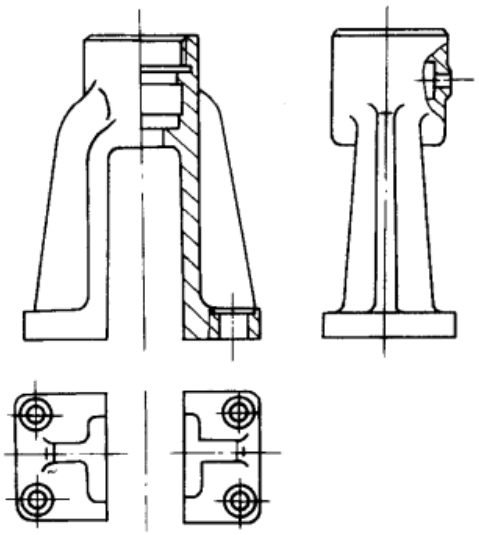
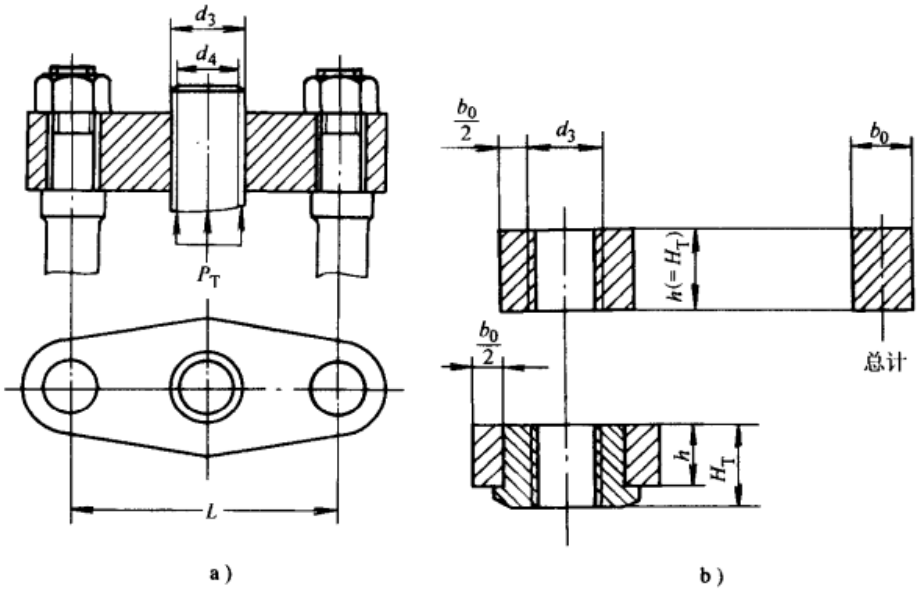


图 5-281 阀杆螺母式支架



a) b)

图 5-282 立柱横梁式支架

a) 立柱横梁式支架 b) 横梁的螺纹部分截面

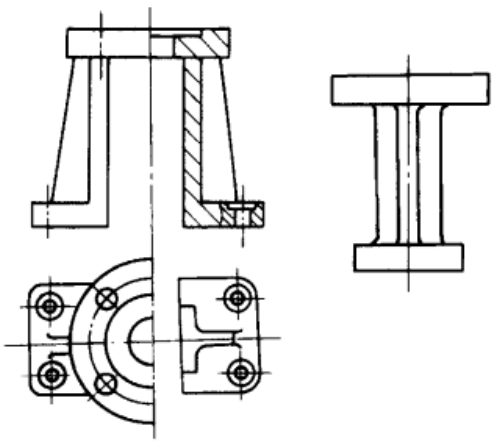


图 5-283 法兰连接式支架

5.5.5 闸阀密封副的结构形式

5.5.5.1 闸阀阀座的结构形式

1) 整体式阀座 是在阀体上直接加工出来的，其常用结构形式见表 5-287。

2) 分离式阀座，由于结构、尺寸、加工工艺或密封材料的限制，不能在阀体上直接加工或堆焊出阀座时，可采用分离式阀座。见表 5-288。

3) 推荐使用的阀座尺寸(表 5-289、表 5-290)

5.5.5.2 闸板的结构形式

1) 闸板的结构、特点及应用范围(表 5-291)

2) 闸板密封面最小磨损余量(表 5-292)

3) 闸板的推荐尺寸(表 5-293 ~ 表 5-295)

表 5-287　闸阀整体式阀座结构形式

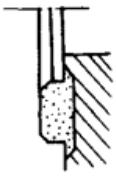
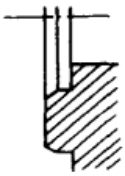
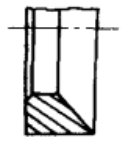
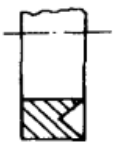
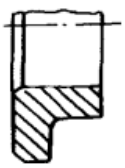
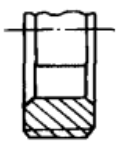
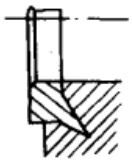
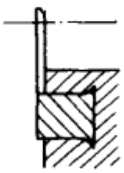
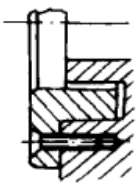
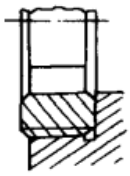
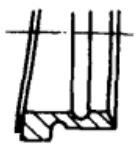
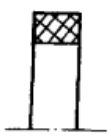
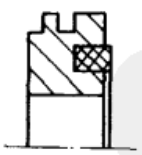
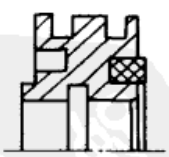
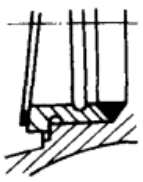
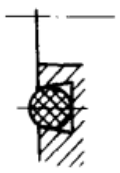
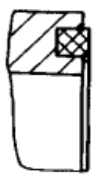
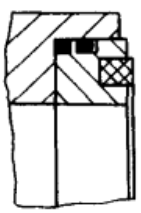
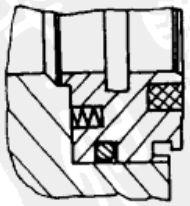
简　图								
加工方法		无圈结构的堆焊或喷焊			直接加工制成			
材料	密封面	铜合金	铬不锈钢、硬质合金、18-8 钢	硬质合金	铜合金	铸铁	不锈钢（奥氏体）	蒙乃尔合金
	基体	铸铁	钢	不锈钢	铜合金	铸铁	不锈钢（奥氏体）	蒙乃尔合金
应用范围		低压阀门的闸板	高、中压阀门的阀体、闸板		中、低压阀门的阀体、闸板			

表 5-288　闸阀分离式阀座结构形式

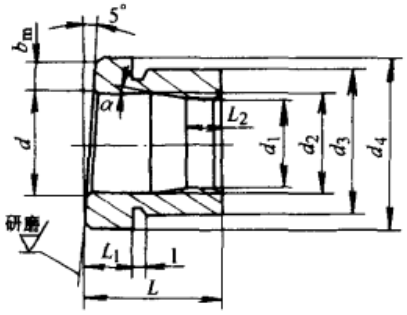
简图	密封圈形式				
	装配后形式				
固定方法		压入斜口产生单面塑性变形	压入燕尾槽后产生双面塑性变形	用螺钉固定	用螺纹固定
材料	密封圈	铜合金	铜合金	铜合金	铬不锈钢
	阀体	铸铁	铸铁	铸铁	钢
应用范围		低压中、小口径阀门的阀体、闸板	低压中、小口径阀门的阀体、闸板	低压大口径阀门的阀体、闸板	高、中压阀门的阀体

简图	密封圈形式					
	装配后形式					

（续）

固定方法		压入后焊死	密封圈压入燕尾形槽中	压入	用O形圈配合装入	用O形圈弹簧组合装入
材料	密封圈	碳钢圈上堆焊铬不锈钢、18-8钢硬质合金	塑料、橡胶	聚四氟乙烯	聚四氟乙烯+钢	聚四氟乙烯+钢
	阀体	钢	铸铁、钢	钢	钢	钢
应用范围		高、中压阀门的阀体	中、低压阀门的闸板	高、中压平行闸阀	高、中压平行闸阀	高、中压平行闸阀

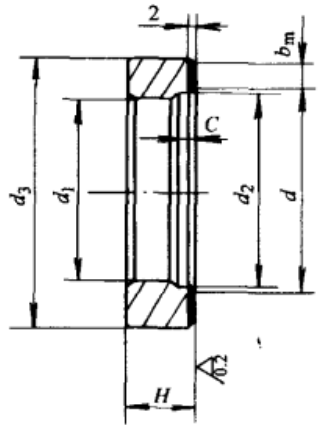
表 5-289 *PN*2.0～15.0MPa(CL150～CL800)锻钢闸阀胀圈阀座推荐尺寸



（单位：mm）

DN	d_2	d	b_m	d_1	d_3	d_4	α	L	L_1	L_2
10	9.6	11	3	8.4	13.6	18	8°32′	14	7	4
15	12.7	14	3	11.4	16.7	21	9°14′	18	10	4
20	18.5	20	3	17	22.5	27	10°37′	18	10	4
25	23.5	25	4	22	28.5	34	8°32′	24	14	5
32	29	30	4	27.5	34	39	8°32′	24	14	5
40	34.5	36	4	33	39.5	45	8°32′	26	16	5

表 5-290 铸钢闸阀焊接式阀座的推荐尺寸



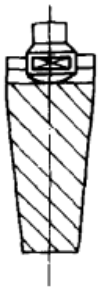
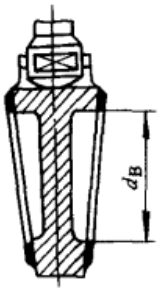
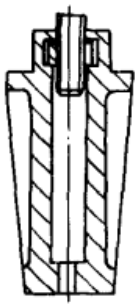
（单位：mm）

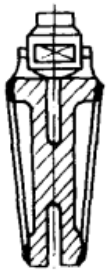
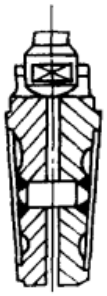
（续）

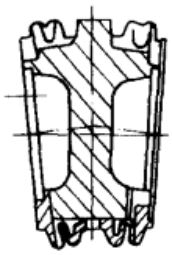
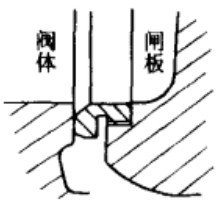
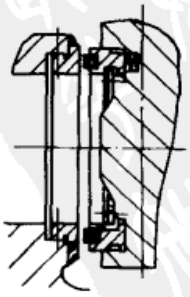
公称尺寸 DN	PN2.0MPa(CL150)							PN5.0MPa(CL300)						
	d_1	d_3f9	d	d_2	b_m	C	H	d_1	d_3f9	d	d_2	b_m	C	H
50	51	64	54	53	3.5	1.5	16	51	64	54	53	3.5	1.5	16
65	64	83	70	66	4.5	4	16	64	83	70	66	4.5	4	16
80	76	95	82	78			16	76	95	82	78			16
100	102	122	108	104			20	102	122	108	104			20
125	127	148	134	130			20	127	148	134	130			20
150	152	175	160	155	5	4.5	20	152	175	160	155	5	4.5	20
200	203	230	211	206	6		24	203	230	211	206	6		24
250	254	283	262	257	7		24	254	283	262	257	8		24
300	305	336	313	308	8		24	305	336	313	308	9		24
350	337	370	345	340	9		24	337	370	345	340			24
400	387	422	395	390	10		26	387	422	395	390			26
450	438	475	446	441	11	5	28	432	470	440	435	11		28
500	489	529	497	492	12		30	483	523	491	486	12		30
550	540	582	548	543	13		32	533	575	541	536	13		32
600	591	637	599	534	14		34	584	630	592	587	14		34

公称尺寸 DN	PN6.4MPa(CL400)							PN11.0MPa(CL600)						
	d_1	d_3f9	d	d_2	b_m	C	H	d_1	d_3f9	d	d_2	b_m	C	H
50	51	64	54	53	3.5	1.5	16	51	68	56	53	4.5	4	16
65	64	83	70	66	4.5	4	16	64	83	70	66	4.5		16
80	76	95	82	78			16	76	95	82	78	4.5		16
100	102	122	108	104			20	102	122	108	104	5		20
125	127	148	134	130			20	127	150	134	130	6	4.5	20
150	152	175	160	155	5	4.5	20	152	176	160	155	7		20
200	203	230	211	206	6		24	200	228	208	203	8		24
250	254	283	262	257	7		24	248	278	256	251	9		24
300	305	336	313	308	8		24	298	330	306	301	10		24
350	333	368	341	336	10		24	327	362	335	330	11		24
400	381	418	389	384	11		26	375	415	384	379	12		26
450	432	472	440	435	12		28	419	460	428	423	13		28
500	479	522	487	482	13	5	30	464	506	472	466	14	5	30
550	527	572	535	530	14									
600	575	623	583	528	15	5	32	559	608	568	562	15		34

表 5-291 闸板的结构形式

种类	楔式单闸板	楔式单闸板	楔式单闸板
结构			
特点	结构简单、尺寸小、制造方便配合精度高。温度变化容易引起比压局部增大造成擦伤	结构简单、尺寸小，但配合精度要求较高。温度变化容易引起比压局部增大造成擦伤	
应用范围	适用小口径闸阀，闸板上部与阀体配合，起导向作用	常温、中温，各种介质和压力	适用于大口径闸阀或安装空间受限制的场合

种类	弹性闸板	弹性闸板	弹性闸板
结构			
特点	具有微变补偿作用，容易密封，温度变化不易造成擦伤，楔角精度要求较低，阀上应有限位机构，防止力矩过大使闸板失去弹性		
应用范围	各种温度、压力，中小口径闸阀，介质的固体杂质要少	各种温度、压力，大口径闸阀，介质的固体杂质要少	

种类	楔式弹性闸板	楔式弹性闸板	平行式浮动闸板
结构			

（续）

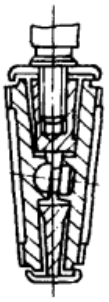
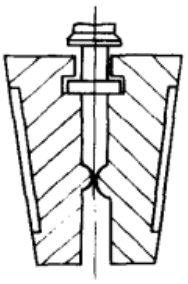
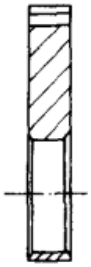
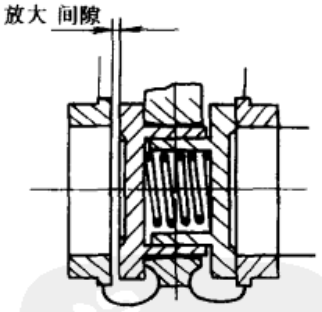
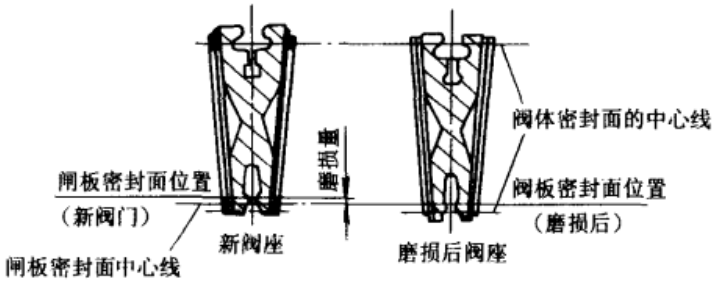
特点	波纹管式弹性阀座焊在楔式闸板上密封面堆焊硬质合金	将弹性阀座用螺纹拧紧在闸板上，变形槽车在阀座柱面上	将密封圈、O形圈和弹簧组合装入闸板，形成浮动闸板
应用范围	适用于中低压非腐蚀性介质	适用于中低压、中小口径闸阀	各种压力、口径的平行式闸阀
种类	楔式双闸板	楔式双闸板	楔式双闸板
结构			
特点	楔角精度要求低，容易密封，温度变化不易造成擦伤，密封面磨损后维修方便。结构复杂，零件数较多，阀门的体形及重量大	楔角精度要求低，容易密封，结构简单，密封面磨损后维修方便	楔角精度要求低，容易密封，结构较复杂
应用范围	不适用于粘性大和含有固体杂质的介质。常用于电站阀	低中压、大中口径的腐蚀性介质	低压、大口径和非腐蚀性介质
种类	平行式单闸板	平行式双闸板	平行式双闸板
结构			
特点	阀座密封采用固定或浮动的软密封，结构简单，制造容易，磨损较小，密封性好，但体形高，不能强制密封	通过顶楔产生密封力，密封面间相对移动小，不易擦伤。制造维修方便，结构较复杂	依靠介质的压力把闸板压向出口侧阀座密封面，达到单面密封的目的，介质压力小，阀门启闭时密封面易被擦伤和磨损
应用范围	中低压、大中口径闸阀，适用于油类和天然气等介质	多用于低压，中小口径闸阀	中高压、大中口径闸阀

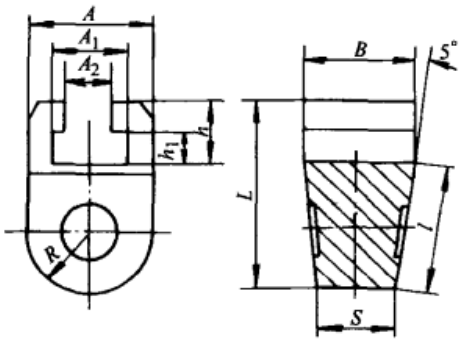
表 5-292 闸板密封面最小磨损余量



（单位：mm）

DN	最小磨损余量
25～50	2.3
65～150	3.3
200～300	6.4
350～450	9.7
500～600	12.7

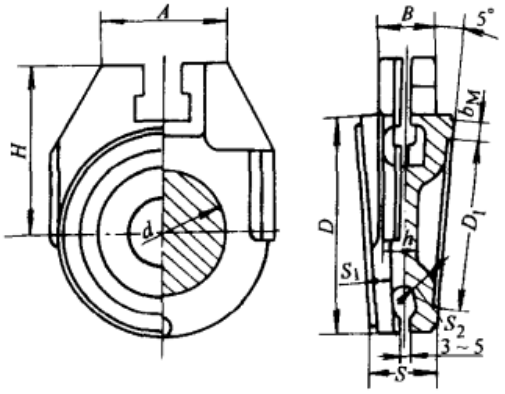
表 5-293 小型锻钢闸阀楔式闸板的推荐尺寸



（单位：mm）

尺寸要素 / *DN*	*S*	*B*	*L*	*l*	*R*	*A*	A_1	A_2	*h*	h_1	适用范围
10	12	15	29	17	10	20	11	6	11	6	*PN*≤15.0MPa
15	14	17.5	32	20	11	22	12	7	11	6	
20	14	17.5	32	22.5	11	22	12	7	11	6	
25	16	21	43	28.5	14	28	15.5	8	13	6.5	
32	18	24.5	53	36	17.5	35	17.5	10	15	7.5	
40	20	27.4	61	42	20	40	19	11	18	10	

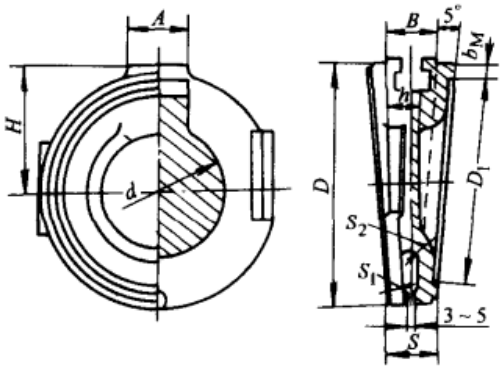
表 5-294　铸钢闸阀(*DN*50～100)楔式弹性闸板推荐尺寸



（单位：mm）

尺寸要素 / DN	S	S_1	S_2	h	d	H	A	B	D	D_1	b_M	适用范围
50	28	12	10	16	40	62	40	28	71	49	8.5	*PN*2.0MPa、*PN*5.0MPa（CL150、CL300）
65	32	13	11	16	48	70	55	35	90	66	9.5	
80	34	14	12	18	55	86	60	35	102	76	10.5	
100	38	15	13	18	72	100	82	38	130	102	10.5	
50	40	15	12	18	40	65	42	35	75	51	9.5	*PN*10.0MPa（CL600）
65	40	15	12	18	50	82	58	40	92	64	10.5	
80	42	17	13	20	52	88	60	40	104	76	10.5	
100	48	19	16	20	72	108	80	48	133	102	11	

表 5-295　铸钢闸阀楔式弹性闸板推荐尺寸



（单位：mm）

（续）

尺寸要素 / DN	S	S_1	S_2	h	d	H	A	B	D	D_1	b_M	适用范围
125	48	17	14.5	18	85	82	60	55	155	128	10.5	PN2.0MPa、PN5.0MPa（CL150、CL300）
150	48	15	12	18	100	94	60	55	185	154	12	
200	50	19	13	20	140	122	60	60	240	202	15	
250	50	20	14	22	180	150	80	60	295	253	16	
300	52	20	16	24	210	175	80	80	346	304	17	
350	76	30	26	35	215	200	100	100	385	332	22	
400	80	30	26	40	250	225	100	100	438	382	23	
450	80	32	27	40	285	248	110	110	492	433	24	
500	86	33	28	45	300	275	120	130	547	481	28	
600	120	42	35	70	360	335	150	160	655	583	30	
125	62	20	18	28	80	94	55	60	160	128	12	PN10.0MPa（CL600）
150	64	22	19.5	28	100	100	65	65	188	154	13	
200	76	28	26	38	130	128	70	70	200	199	17	
250	78	32	29	40	170	155	80	80	295	297	18	
300	88	35	32	40	200	180	80	80	348	297	19	
350	100	39	36	48	220	210	90	100	385	322	24	
400	108	42	39	50	235	220	120	130	435	371	25	
450	118	45	42	60	260	245	120	140	482	4.5	26	
500	130	48	45	70	290	270	140	160	532	456	30	
600	150	55	52	80	350	320	150	200	632	552	32	

5.5.6 截止阀密封副的结构形式

1）截止阀整体式阀座结构（表 5-296）。

2）截止阀分离式阀座结构（表 5-297）。

3）截止阀阀座的推荐尺寸（表 5-298）。

4）截止阀阀瓣的推荐尺寸（表 5-299 ~ 表 5-306）

表 5-296 截止阀整体式阀座结构

简图				

（续）

结构特点	阀瓣密封圈压入或浇注形成，阀体的密封面直接加工制成	阀瓣和阀体的密封面堆焊制成	阀瓣和阀体的密封面堆焊制成或在阀体和阀瓣上直接加工而成	阀瓣密封面直接加工制成，阀体的密封圈用摩擦焊固定
材料	密封圈为氟塑料或巴氏合金，阀体为铸铁	密封面堆焊铬不锈钢，阀体为钢	密封面堆焊硬质合金，阀体为钢、不锈钢	密封圈为铬不锈钢，阀体为锻钢
应用范围	氨阀	高、中压阀门	高温、高压合金钢与不锈钢阀门	高、中压小口径阀门

表 5-297　截止阀分离式阀座结构

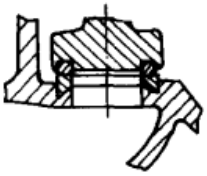
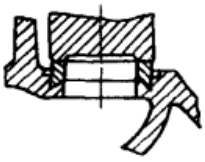
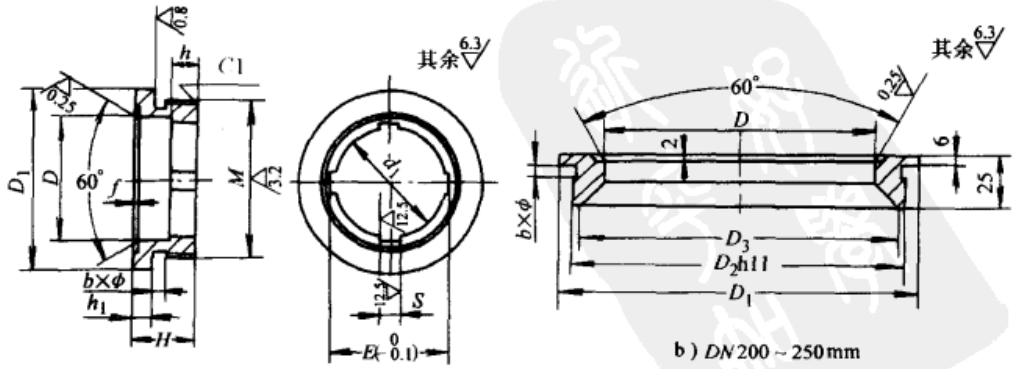
简图				
结构特点	阀瓣密封圈用螺钉固定，阀体密封面直接加工制成，或压入密封圈	阀瓣密封面直接加工制成，阀体的密封圈用螺纹旋入	阀瓣的密封圈压入燕尾槽中，阀体的密封圈压入斜口	阀瓣密封面直接加工制成，阀体的密封圈压入斜口
材料	密封圈为橡胶、塑料、皮革或铜合金（体圈），阀体为铸铁	密封圈为铬不锈钢，阀体为可锻铸铁或碳钢	密封圈为铜合金，阀体和阀瓣为铸铁	密封圈和阀瓣为铜合金、铬不锈钢，阀体为铸铁或锻钢
应用范围	低压小口径阀门	中压小口径阀门	低压阀门	小口径阀门

表 5-298　截止阀阀座的推荐尺寸



a）*DN*32～150mm　　b）*DN*200～250mm

（单位：mm）

（续）

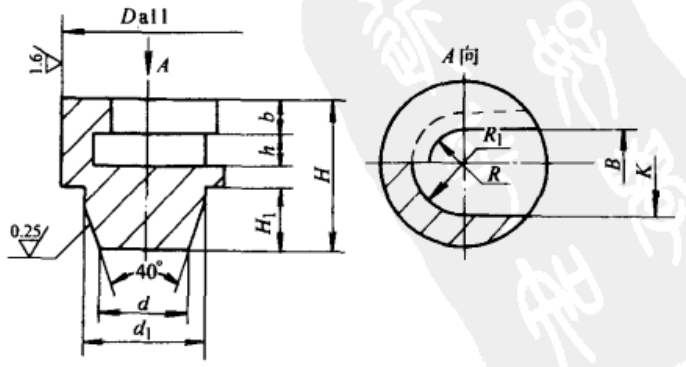
公称尺寸 mm	公称尺寸 in	D	D_1	M-7g6g	d_1	H	h_1	f	$b \times \phi$	h	E	B	c	重量 /kg
32	$1\frac{1}{4}$	32	45	M39×1.5	28	15	5	0.5	2.5×36.7	6	31	5	1.5	0.10
40	$1\frac{1}{2}$	40	55	M48×1.5	35				2.5×45.7		38			0.13
50	2	50	68	M60×1.5	44			1	2.5×57.7		48			0.15
65	$2\frac{1}{2}$	65	84	M76×1.5	59				2.5×73.7		63			0.20
80	3	80	98	M90×2	74	25	8		3.5×87	10	78	8	2	0.38
100	4	100	118	M110×2	94				3.5×107		98			0.66
150	6	150	180	M170×3	142	32	10	2	4.5×165.6	12	148	10	2.5	1.71

公称尺寸 mm	公称尺寸 in	D	D_1	D_2h11	D_3	$b \times \phi$	重量 /kg
200	8	200	240	230	226	4×ϕ229.5	1.99
250	10	250	290	280	276	4×ϕ279.5	2.45

阀座母体材料	堆焊层材料	热处理
25	堆 EDCoCrA	—
0Cr18Ni9 0Cr18Ni12Mo2Ti		母体为固溶化状态，并按 GB/T1220—1992 中“T”法作晶间腐蚀检查

注：堆焊槽结构及尺寸由工艺决定，但加工后堆焊层厚度不小于 2mm；堆焊后热处理消除应力，堆焊层硬度 HRC≥40。

表 5-299 小型锻钢截止阀阀瓣的推荐尺寸

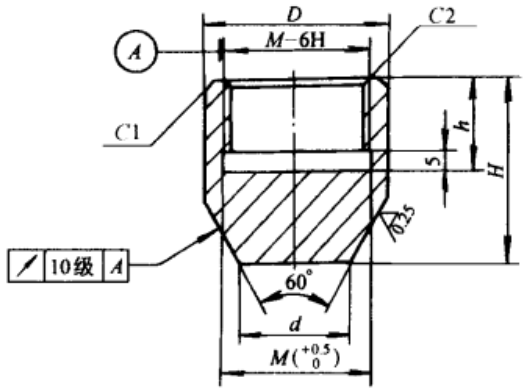


（单位：mm）

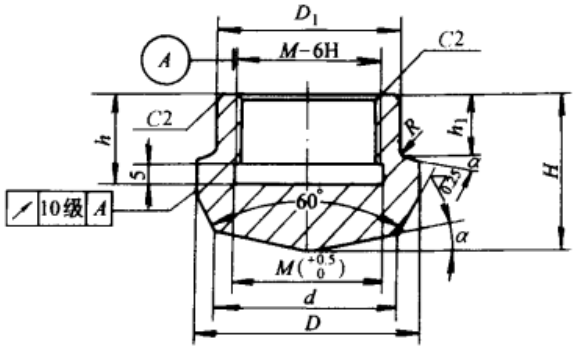
（续）

D	d	d_1	b	h	B	R	k	P_1	H	H_1	适用范围	公称尺寸/mm(in)	适用阀杆
22	10	15	4	6.5	9	4.5	15.5	7.75	23	10	BS5352CL 150～800压力	15(1/2)	DTr10×2
26	13	19	5	7.5	11	5.5	17.5	8.75	26	11		20(3/4)	DTr12×2
32	18	25	6.5	7	13	6.5	20	10	30	12	BS1873CL 150压力	25(1)	DTr14×3
48	28	38	8.5		14	7			38	17		40(1 1/2)	DTr16×4
28	13	18	6		14	7			29	10	BS1873CL 300～500	15(1/2)	T16×4
32	18	24	5.5	9.5	18	8	21.5	10.75	30	11		20(3/4)	T18×4
36	22	30	5.5	11.5	18	9	25.5	12.75	34	13	JPI-76-36CL 600	25(1)	T20×4
52	34	44	7.5	11.5	20	10	25.5	12.75	40	16.5		40(1 1/2)	T24×5

表 5-300　*PN*≤10MPa 铸钢截止阀阀瓣的推荐尺寸



a）d=28～36 mm



b）d=46～240 mm

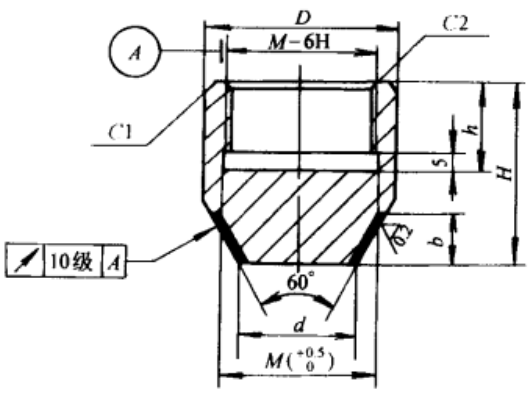
（单位：mm）

d	M-6H	D	D_1	H	h	h_1	R	α
28	M36×2	44	—	40	22	—	—	—
36	M36×2	46	—	34	22	—	—	—
38	M42×2	55	—	48	28	—	—	—
46	M36×2	56	46	37	22	15	2	10°
46	M42×2	62	55	44	28	20	2	10°
60	M42×2	75	55	45	28	20	2	10°
60	M52×2	80	70	52	31	18	2	10°
76	M42×2	90	55	48	28	18	2	10°

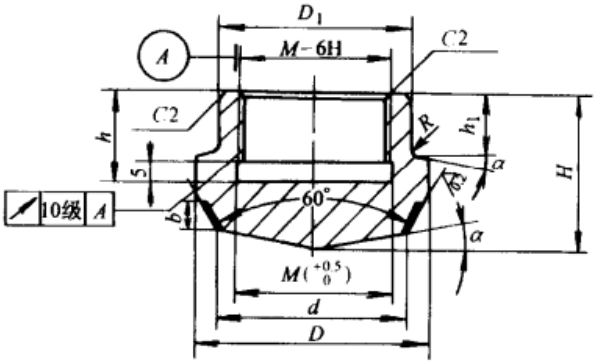
（续）

d	M-6H	D	D_1	H	h	h_1	R	α
76	M52 × 2	90	70	52	31	20	2	10°
94	M52 × 2	110	70	55	31	16	5	10°
94	M64 × 2	110	65	62	36	25	5	10°
145	M52 × 2	160	70	59	31	26	10	5°
145	M72 × 2	160	100	66	42	34	10	5°
145	M65 × 2	160	110	78	47	38	10	5°
190	M64 × 2	210	95	68	36	26	10	5°
190	M85 × 2	210	110	80	47	30	10	5°
240	M72 × 2	260	100	82	42	32	10	5°
240	M85 × 2	260	120	90	47	28	10	5°

表 5-301 *PN*≤10MPa 铸钢截止阀阀瓣的推荐尺寸（堆焊）



a）d = 28 ~ 36 mm



b）d = 46 ~ 240 mm

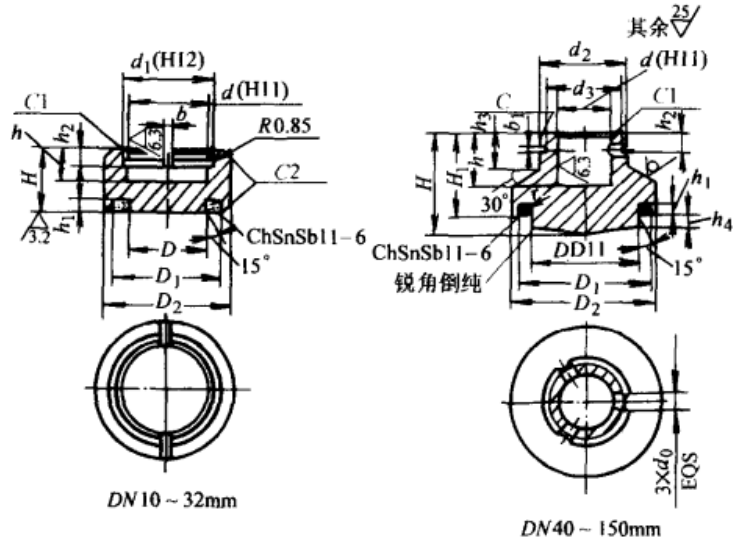
（单位：mm）

d	M-6H	D	D_1	H	h	h_1	b	R	α
28	M36 × 2	44	—	40	22	—	11	—	—
35	M36 × 2	46	—	34	22	—	—	—	—
38	M42 × 2	55	—	48	28	—	9	—	—
46	M36 × 2	56	46	37	22	15	—	2	10°
48	M42 × 2	62	55	44	28	20	9	2	10°
60	M42 × 2	75	55	45	28	20	9	2	10°
60	M52 × 2	80	70	52	31	18	11	2	10°
76	M42 × 2	90	55	48	28	18	—	2	10°
76	M52 × 2	90	70	52	31	20	—	2	10°
94	M52 × 2	110	70	55	31	16	—	5	10°
94	M64 × 2	110	85	62	36	25	—	5	10°
145	M52 × 2	160	70	58	31	26	—	10	5°

（续）

d	M-6H	D	D_1	H	h	h_1	b	R	α
145	M72×2	160	100	68	42	34	—	10	5°
145	M85×2	160	110	78	47	38	—	10	5°
190	M64×2	210	85	68	36	26	—	10	5°
190	M85×2	210	110	80	47	30	—	10	5°
240	M72×2	260	100	82	42	32	—	10	5°
240	M95×2	260	120	90	47	28	—	10	5°

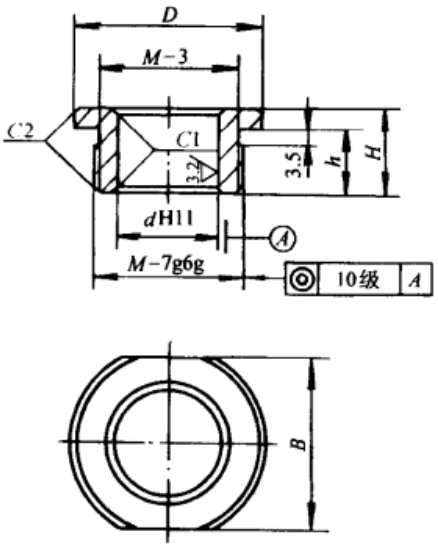
表 5-302　*PN*2.5MPa 氨阀阀瓣的推荐尺寸



（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	阀杆螺纹直径	d	d_1	d_2	d_3	d_0	D	D_1	D_2	H	H_1	h	h_1	h_2	h_3	h_4	b	b_1	r	C	重量/kg ≈
10	M14	20	21.5				8	18	26	15			3								0.03
15	M16	22	23.5	—	—	—	12	22	28	16	—	9	3.5	4	—	—	2	—	0.5	0.5	0.05
20							18	28	32												0.07
25	M18	25	26.5				23	33	38	18		10		5					1.0	1.0	0.12
32							30	40	46												0.20
40	M22	26		45	40	4.5	40	50	56	40	34	24	5	9	14	5		3			0.47
50							50	60	66												0.65
65	T28×5	32	—	52	47	5.5	65	75	85	55	46	32	6	10	20	7		4	1.5	1.5	1.47
80							80	90	100												2.09
100	T36×6	42	—	62	56	8.5	100	114	125	62	50	37	6	14	22	8	—	4	1.5	1.5	3.17
125	T40×6	46		70	64	10.5	125	140	152	66	54	40		15	25						5.05
150							150	165	178	75	60		7			10					8.22

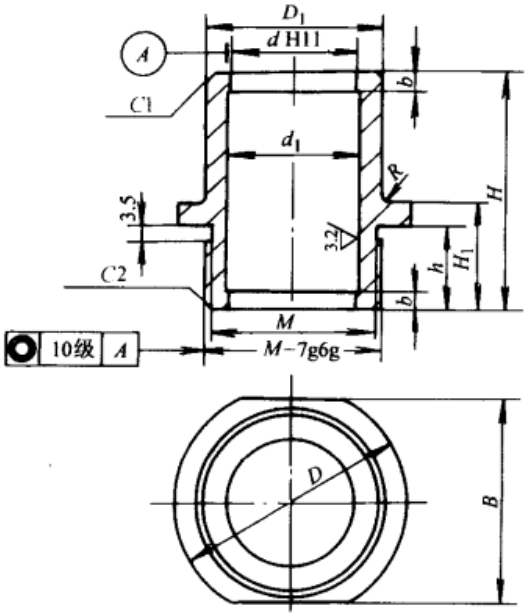
表 5-303 短型阀瓣盖的推荐尺寸



（单位：mm）

d	M-7g6g	D	H	h	B	适用阀杆直径
22	M36×2	44	20	15.5	39	18
25						20
30	M42×2	55	25	19.5	48	24
32						26
38	M52×2	70	26	20	60	30
40						32
45	M64×2	85			74	36
48						40
50	M72×2	100	30	23	85	42
55						48
65	M85×2	110	32	24	95	52
75	M85×2	120			105	60

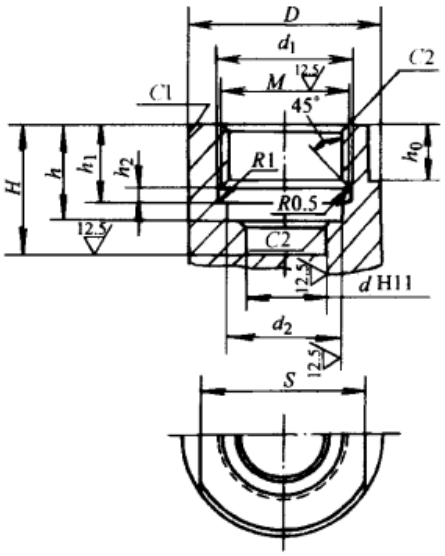
表 5-304　长型阀瓣盖的推荐尺寸



（单位：mm）

d	M-7g6g	D	D_1	d_1	h	H_1	H	B	b	R	适用阀杆直径
22	M36×2	44	36	23	15.5	20	45	38	4	2	18
25				26							20
30	M42×2	55	42	30	18.5	25	55	48			24
32				33			60				26
38	M52×2	70	52	38	20	26	70	60	6	2.5	30
40				41							32
45	M64×2	85	64	46			80	74			36
48				48							40
50	M72×2	100	72	51	23	30		85	8	3	42
55				56			100				46
65	M85×2	110	85	66	24	32	110	95			52
75	M85×2	120	95	76			120	105			60

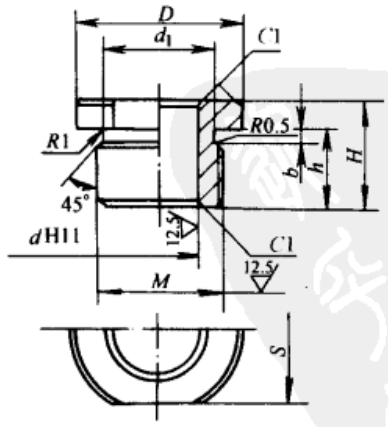
表 5-305 阀瓣盖式阀瓣连接槽的推荐尺寸



（单位：mm）

阀杆螺纹直径	d	d_1	d_2	D	M	H	h	h_1	h_2	h_3	S	C
T18×4	18	30.3	28	48	M30×2	25	20	16	3	15	41	1
T20×4	20	33.4	30		M33×2	30	24	20	5			1.5
T24×5	24	36.4	33	52	M36×2						46	
T28×5	28	42.4	39	58	M42×2	35	26				50	
T32×6	32	48.4	45	65	M48×2						55	
T36×6	36	52.4	49	70	M52×2	40	30	22			60	
T40×6	40	60.4	57	82	M60×2	45	32	24		20	70	
T44×8	44	64.4	61	88	M64×2	50	36	26			75	

表 5-306 *PN*1.6～10MPa 阀瓣盖推荐尺寸



（单位：mm）

（续）

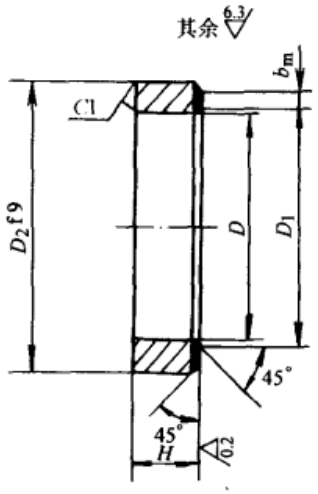
阀杆螺纹直径	d	D	M	d_1	S	H	h	b	c
T18×4	18	38	M30×2	27.8	32	20	14	4	1.5
T20×4	20	42	M33×2	30	36	22	16		
T24×5	24	45	M36×2	33	38				
T28×5	28	52	M42×2	39	46	24			
T32×6	32	58	M48×2	45	50				
T36×6	36	65	M52×2	49	55	26	18		
T40×6	40	70	M60×2	57	60	30	20		
T44×8	44	75	M64×2	61	65	32	22		

5.5.7　止回阀密封副的结构形式

5.5.7.1　止回阀阀座

止回阀阀座与截止阀基本相同，但其密封面上只有介质压力的作用而无强制密封力的作用，所以密封性能通常要比截止阀差。止回阀的阀座推荐尺寸见表5-307。

表5-307　钢制旋启式止回阀焊接阀座的推荐尺寸



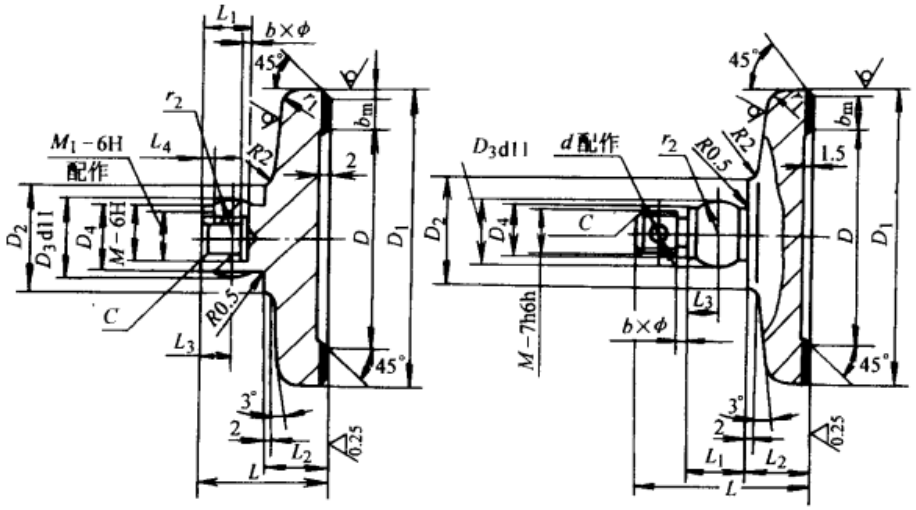
（单位：mm）

阀门公称尺寸		D	D_1	D_2f9	b_m	H	重量/kg
mm	in						
50	2	51	54	$64^{-0.030}_{-0.104}$	2.5	$15^{0}_{-0.1}$	0.23
65	$2\frac{1}{2}$	64	67	$78^{-0.030}_{-0.104}$	3	$16^{0}_{-0.12}$	0.28
80	3	76	80	$90^{-0.036}_{-0.123}$	3		0.34
100	4	102	107	$120^{-0.036}_{-0.123}$	4	$20^{0}_{-0.15}$	0.58
125	5	127	132	$145^{-0.043}_{-0.143}$	5		0.72
150	6	152	157	$172^{-0.043}_{-0.143}$	6		0.90
200	8	203	208	$226^{-0.050}_{-0.165}$	8	$24^{0}_{-0.2}$	1.60
250	10	254	260	$282^{-0.056}_{-0.186}$	10		2.10
300	12	305	311	$335^{-0.062}_{-0.202}$	11	$24^{0}_{-0.2}$	2.58
350	14	337	343	$370^{-0.062}_{-0.202}$	12		3.40

5.5.7.2 止回阀阀瓣

钢制旋启式止回阀阀瓣及其摇杆、销轴、阀瓣盖的尺寸，分别见表5-308、表5-309、表5-310和表5-311。

表5-308 钢制旋启式止回阀阀瓣的推荐尺寸

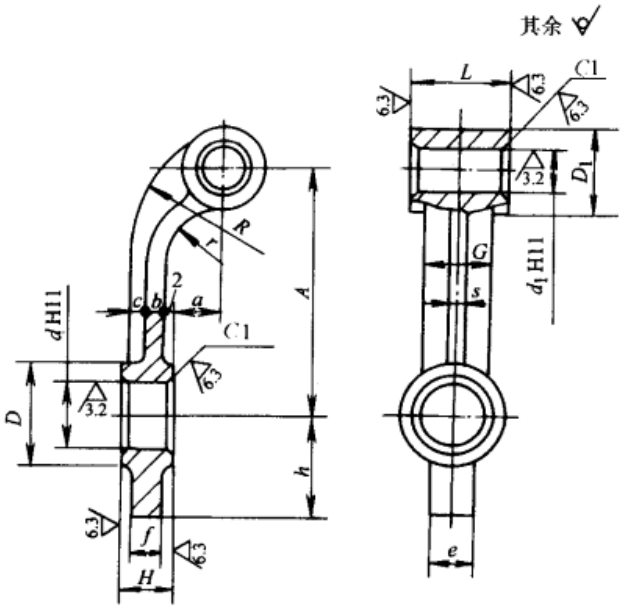


a) DN200～350 mm　　b) DN50～150 mm

（单位：mm）

公称尺寸		D	D_1	D_2	D_3 d11	D_4	b_m	L		L_1	L_2		L_3	r_1	r_2	M-7h6h（外螺纹）M-6H（内螺纹）	$b\times\phi$	d	M_1-6H	L_4	C	重量/kg	
mm	in							1.5～5.3 MPa	10.5 MPa		1.5～5.3 MPa	10.5 MPa										1.5～5.3 MPa	10.5 MPa
50	2	52	65	25	16	13	4.5	36		12	12		6	3	8	M10	2.5×φ7.7	2.5	—	—	1.5	0.28	
65	$2\frac{1}{2}$	65	78	30	18	15	5	44		14	16		7		9	M12	2.5×φ9.4				2	0.62	
80	3	77	93	34	22	18	6	49		17	18		8.5		11							0.96	
100	4	104	122	42	28	23	7	59		20	21		10	5	14	M16	3.5×φ13				2.5	1.86	
125	5	128	150	50	34	29	9	71	76	24	22	27	12		17	M24	4.5×φ19.6	3				2.8	3.6
150	6	153	178	60	40	35	10	82	90	28	25	32	14		20	M30	4.5×φ25	4			3	4.5	5.8
200	8	204	232	76	50	45	12	65	75	25	30	40	19	8	25	M27×2	5×φ27.5		M5	10	2	8.3	12.7
250	10	256	288	94	62	56	14	74	86	30	36	48	20		31	M33×2	5×φ33.5		M6	12		17.1	23.1
300	12	307	342	110	75	70	15	84	100	38	42	58	22.5	12	38	M42×3	7×φ42.5		M8	16	2.5	28.3	40
350	14	338	376	125	90	82	16	94	112	44	46	64	25		45	M52×3	7×φ52.5		M10	20		39	53

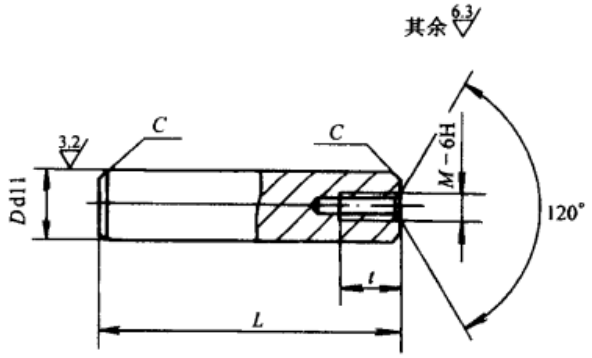
表 5-309　钢制旋启式止回阀摇杆的推荐尺寸



（单位：mm）

公称尺寸 mm	公称尺寸 in	d H11	D	d_1 H11	D_1	a 1.5～5.3 MPa	a 10.5 MPa	b	c	A	h	r	R	f	H	L	G	s	e	重量 /kg
50	2	16($^{+0.11}_{0}$)	26	10($^{+0.09}_{0}$)	22	12		4	2	53	26	10	38	8	10	22	18	6	12	0.5
65	$2\frac{1}{2}$	18($^{+0.11}_{0}$)	28	14($^{+0.11}_{0}$)	25	16		5	3	62	30		50	8	12	26	22	7	14	0.7
80	3	22($^{+0.13}_{0}$)	34	16($^{+0.11}_{0}$)	30	18		6	5	75	34	15	58	10	15	40	30	8	16	1
100	4	28($^{+0.13}_{0}$)	40	18($^{+0.11}_{0}$)	35	21		7	7	90	44		66	12	18		32	9	18	1.2
125	5	34($^{+0.16}_{0}$)	48	20($^{+0.13}_{0}$)		22	27	8	10	110	54	20	72	15	22		36	10	20	1.8
150	6	40($^{+0.16}_{0}$)	56	22($^{+0.13}_{0}$)	38	25	32	8	13	122	63		80	18	26	50	42	12	24	2.4
200	8	50($^{+0.16}_{0}$)	70	25($^{+0.13}_{0}$)	50	30	40	10	19	170	82	28	98	24	33	60	50	14	28	3.5
250	10	62($^{+0.19}_{0}$)	84			36	48	12	20	180	100		118	26	36	80	70	16	32	4.8
300	12	76($^{+0.19}_{0}$)	102	32($^{+0.16}_{0}$)	60	42	58	15	21	230	118	36	130	28	40	100	85	18	36	6
350	14	90($^{+0.22}_{0}$)	120	36($^{+0.16}_{0}$)		46	64	18	24	260	134		150	32	46			20	45	7.8

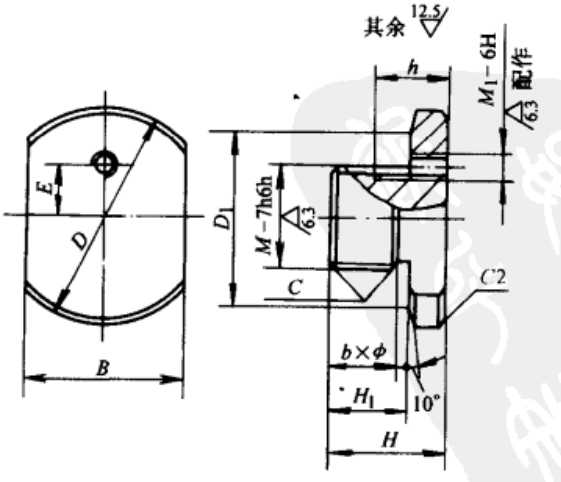
表 5-310 钢制旋启式止回阀销轴的推荐尺寸



（单位：mm）

公称尺寸		Dd11	L	t	M-6H	C	重量/kg
mm	in						
50	2	$10(^{-0.04}_{-0.13})$	58	8	M6	1	0.04
65	$2\frac{1}{2}$	$14(^{-0.05}_{-0.16})$	65	10	M8	1.5	0.08
80	3	$16(^{-0.05}_{-0.16})$	80		M10		0.13
100	4	$18(^{-0.05}_{-0.16})$	100	12	M12		0.20
125	5	$20(^{-0.065}_{-0.195})$				2	0.24
150	6	$22(^{-0.065}_{-0.195})$	130				0.38
200	8	$25(^{-0.065}_{-0.195})$	155	15	M16		0.60
250	10		180				0.70
300	12	$32(^{-0.08}_{-0.24})$	220			2.5	1.27
350	14	$36(^{-0.08}_{-0.24})$	250	20			2.05

表 5-311 钢制旋启式止回阀阀瓣的推荐尺寸



（单位：mm）

（续）

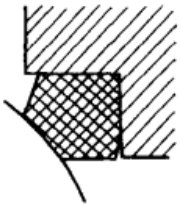
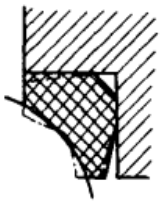
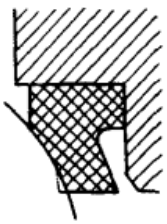
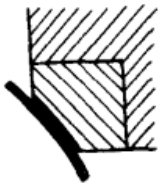
阀门公称尺寸		M-7h6h	D	D_1	B	H	H_1	$b \times \phi$	M_1-6H	h	E	C	重量/kg
mm	in												
200	8	M27 × 2	80	70	70	34	24	3.5 × φ24	M5	24	13	2	0.5
250	10	M33 × 2	96	84	84	43	28	3.5 × φ30	M6	28	16		1.0
300	12	M42 × 3	116	102	102	56	36	4.5 × φ37.6	M8	36	20	2.5	2
350	14	M52 × 3	138	120	120	67	42	4.5 × φ47.6	M10	42	25		3.5

5.5.8　球阀密封副的结构

5.5.8.1　球阀密封副结构

浮动球球阀和固定球球阀的密封面结构分别见表5-312和表5-313。

表5-312　浮动球球阀的密封面结构

序号	1	2	3	4
简图				
密封位置	出口端密封	出口端密封	进、出口端密封	出口端密封
说明	靠压差在出口端密封。低压时不易密封	靠压差在出口端密封。密封圈有弹性，密封性好	密封圈弹性好，低压时进口端可以密封，压力增高后，以出口端为主要密封	密封圈和球为不锈钢表面堆焊或喷焊硬质合金，适用于高温

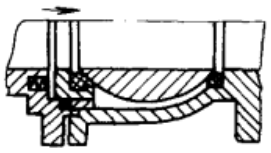
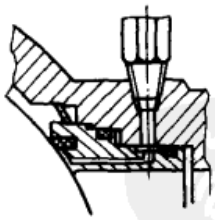
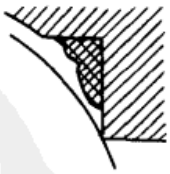
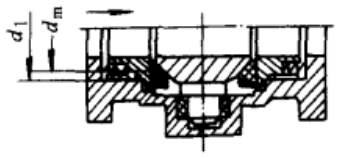
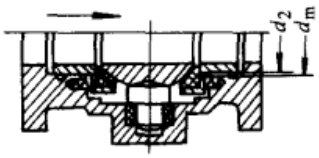
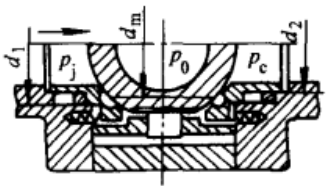
序号	5	6	7
简图			
密封位置	进、出口端密封	密封位置由结构决定，油脂起辅助密封作用	出口端
说明	靠弹簧力预紧，压力增高后，进、出口端都密封，适用于密封要求高的场合	适用于固定式球阀，多用于气体介质	用于要求防火的浮动式球阀上。在塑料密封圈被烧失后，可以依靠介质力使球与金属座接触达到密封

表 5-313 固定球球阀的密封面结构

简图			
密封位置	进口端密封	出口端密封	进、出口端密封
说明	由于 $d_1 > d_m$，靠介质压力作用在 d_1 和 d_m 之间环面上的力使进口端密封。关闭时，体腔内不会形成高压，轴承受力较大	由于 $d_2' > d_m$，进口端不能密封，介质进入体腔内，靠作用在出口端 d_m 和 d_2 之间环面上的力，使出口端密封。关闭时，体腔内有压力，轴承受力较小，适用于高压	由于 $d_1 > d_m$，$d_m > d_2$，$p_j > p_0 > p_c$，不管压力高低，都能保证进、出口端密封。适用于密封要求高的场合

5.5.8.2 球体的不同结构

（1）球体流道直径 d 的确定

全通径球阀：按有关标准规定。API 6D—2005idtISO14313：1999 标准规定球阀和平行式闸阀阀座最小孔径见表 5-314。

缩径球阀：应符合表 5-322 的规定。

（2）球体半径的确定

通常球体最小半径为：

$$R = \frac{\sqrt{2}}{2}(DN + W)$$

式中 R——球体半径（mm）；

DN——公称尺寸（mm）；

W——密封面宽度（mm）。

$$W = \frac{pDN}{4[\sigma_{2Y}] - P}$$

式中 P——设计压力（MPa）；

$[\sigma_{2Y}]$——材料许用挤压应力（对于 PTFE 为 10MPa）。

（3）球体面距 L 的确定

$$L < \sqrt{D^2 - d^2}$$

式中 D——球体直径。

（4）推荐的球体尺寸 表 5-315、表 5-316、表 5-317、表 5-318 分别给出了各种不同球体的推荐尺寸。

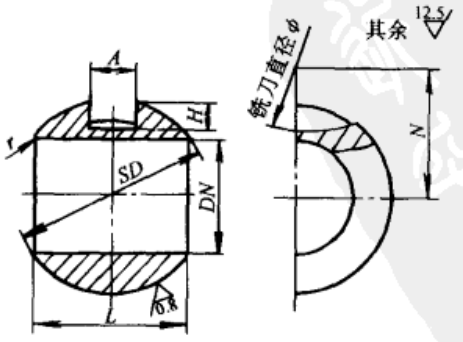
表 5-314 API 6D—2005idt ISO14313 标准规定阀座最小孔径和阀座孔面积

公称尺寸		CL							
		150～600	900	1500	2500	150～600	900	1500	2500
DN /mm	NPS /in	阀座最小孔径 D/mm				阀座孔面积/m^2			
15	1/2	13	13	13	13	0.0001326	0.0001326	0.0001326	0.0001326
20	3/4	19	19	19	19	0.0002833	0.0002833	0.0002833	0.0002833
25	1	25	25	25	25	0.0004906	0.0004906	0.0004906	0.0004906
32	1 1/4	32	32	32	32	0.0008038	0.0008038	0.0008038	0.0008038
40	1 1/2	38	38	38	38	0.0011335	0.0011335	0.0011335	0.0011335
50	2	49	49	49	42	0.0018847	0.0018847	0.0018847	0.0013847
65	2 1/2	62	62	62	52	0.0030175	0.0030175	0.0030175	0.0021226
80	3	74	74	74	62	0.0042986	0.0042986	0.0042986	0.0030175
100	4	100	100	100	87	0.00785	0.00785	0.00785	0.0059416
125	5	125	125	—	—	0.0122656	0.0122656	0.0122656	0.0122656

（续）

公称尺寸		CL							
		150～600	900	1500	2500	150～600	900	1500	2500
DN /mm	NPS /in	阀座最小孔径 *D*/mm				阀座孔面积/m^2			
150	6	150	150	144	131	0.0176625	0.0176625	0.0162777	0.0134713
200	8	201	201	192	179	0.0317147	0.0317147	0.0289382	0.0251521
250	10	252	252	239	223	0.0498506	0.0498506	0.0448399	0.0390372
300	12	303	303	287	265	0.07207	0.07207	0.0646596	0.0551266
350	14	334	332	315	—	0.0875714	0.0813919	0.0778916	—
400	16	385	373	360	—	0.1163566	0.1092162	0.101736	—
450	18	436	423	—	—	0.1492253	0.1404592	—	—
500	20	487	471	—	—	0.1861776	0.1741451	—	—
550	22	538	522	—	—	0.2272135	0.2138999	—	—
600	24	589	570	—	—	0.2723329	0.2550465	—	—
650	26	633	617	—	—	0.3145408	0.2988408	—	—
700	28	684	665	—	—	0.3672669	0.3471466	—	—
750	30	735	712	—	—	0.4240766	0.397951	—	—
800	32	779	760	—	—	0.4763701	0.453415	—	—
850	34	830	808	—	—	0.5407865	0.5124982	—	—
900	36	874	855	—	—	0.5996426	0.5738546	—	—
950	38	925	—	—	—	0.6716656	—	—	—
1000	40	976	—	—	—	0.747772	—	—	—
1050	42	1020	—	—	—	0.816714	—	—	—
1200	48	1166	—	—	—	1.0672514	—	—	—
1350	54	1312	—	—	—	1.351255	—	—	—
1400	56	1360	—	—	—	1.451936	—	—	—
1500	60	1458	—	—	—	1.6687247	—	—	—

表 5-315　JB1744 浮动球球阀球体的尺寸

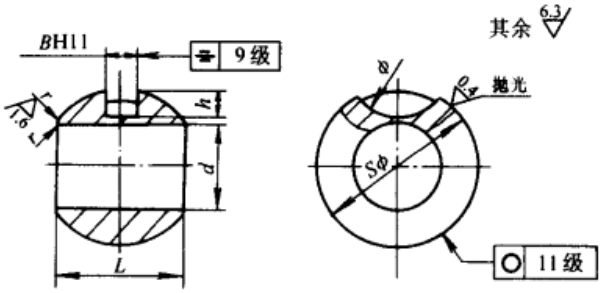


（单位：mm）

（续）

公称尺寸 DN	球 D		L	A	N≈	H	铣刀直径 ϕ	r	重量 /kg ≈
	尺寸	偏差							
10	22	+0.084	19	6	33	3	50	0.5	0.03
15	32	+0.10	27	8	42	5	63		0.09
20	40		33	9	46				0.16
25	48		39	10	55	6	75		0.27
32	60	+0.12	48	12	66	8	90	1	0.51
40	72		57	14	80	10	110		0.86
50	88	+0.14	70	18	96	12	130		1.51
65	110		86		107			2	2.79
80	130	+0.16	99	22	114	15			4.27
100	160		122	24	136	18	150		7.77
125	200	+0.185	125	28	156				15.33
150	240		182	32	184	22	175	3	26.49

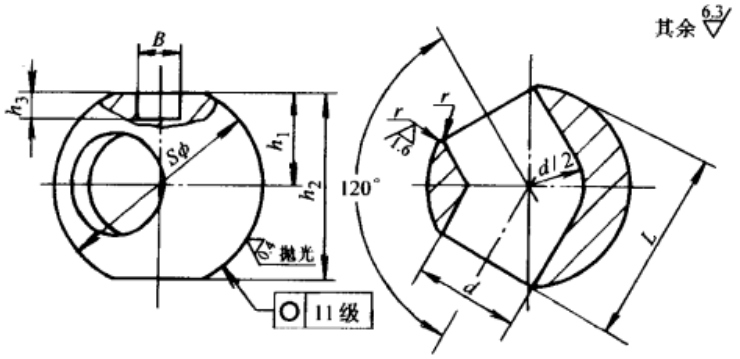
表 5-316 浮动球球阀球体的推荐尺寸



（单位：mm）

d	Sϕ	L	B	h	r	ϕ
15	37	30	6	6	0.5	25.5
20	37	30	6	6	0.5	25.5
25	44	34	8	7	0.5	29
32	54	40	10	7	0.5	35
40	64	48	12	9	0.5	42
50	84	64	14	10	1	63
65	105	79	18	11	1	80
80	127	95	18	15	1	100
100	160	122	24	18	1	125
125	200	152	28	23	2	125
150	240	182	28	23	2	160

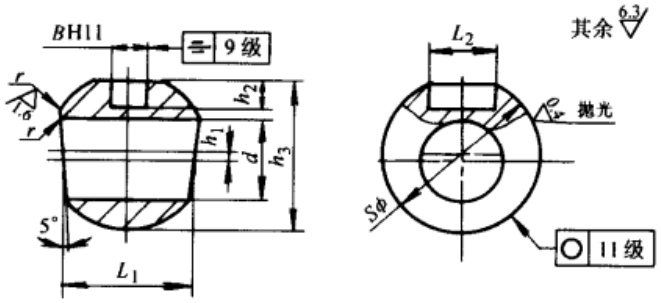
表 5-317　三通球阀球体的推荐尺寸



（单位：mm）

d	Sϕ	L	B	h_1	h_2	h_3	r
20	44	40.5	8	20	40	6	0.5
25	48	44	10	22	44	6.5	0.5
40	72	64	12	33	66	9	0.5
50	84	73	14	40	75	11	1
80	127	110	20	60	113	15	1
100	160	141	24	78	143	20	1
150	240	210	28	117	232	24	2

表 5-318　滑动阀座球阀球体的推荐尺寸



（单位：mm）

d	Sϕ	L_1	B	h_1	h_2	h_3	r	L_2
15	35	30	8	1.38	7	32.5	0.5	24
19	38	31	8	1.4	7	36	0.5	24
23	46	37	8	1.7	7	43	0.5	24
38	70	56	12	2.56	10	64	0.5	32
49	88	70	14	3.19	12	80	0.5	30
62	110	88	16	3.9	15	101	0.5	47
75	125	97	20	4.35	15	119	0.5	52
102	170	132	30	5.9	17	160	1	70
122	202	157	35	7	17	193	1	70

5.5.8.3 阀座设计

球阀阀座的推荐尺寸见表 5-319、表 5-320 和表 5-321。

5.5.8.4 预紧力的调节

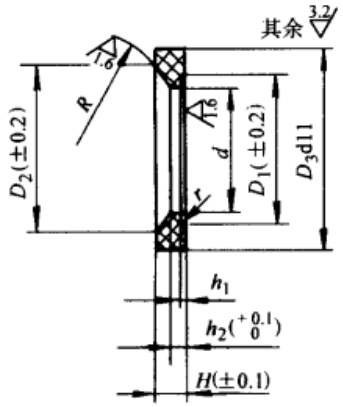
对于浮动球阀来说，通常利用左阀体和右阀体间的密封垫片来调节球体和阀座之间的预力。调节垫片的推荐尺寸见表 5-322。

5.5.9 旋塞密封副的结构

5.5.9.1 旋塞的结构

旋塞的结构如图 5-284 所示。

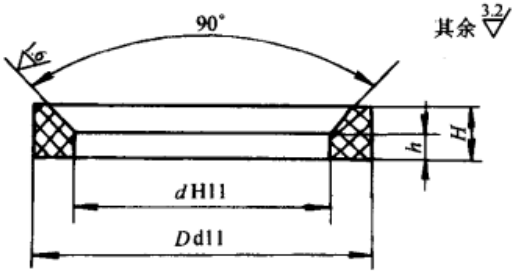
表 5-319 弹性阀座的推荐尺寸



（单位：mm）

球孔直径	d	D_1	D_2	D_3	R	H	h_1（$=r$）	h_2
15 20	20	24	28.7	32	18.5	6	1	3
25	25	30	33.5	40	22	6	1	3
32	32	37	42.2	50	27	7	1	3
40	40	45	51.5	60	32	8	1	3
50	50	55	64	70	42	9	1	3.5
65	65	70	79.7	90	52.5	10	1	4
80	80	85	96.5	105	63.5	12	2	5
100	105	110	124.5	130	80	14	2	5
125	130	136	152	160	100	16	2	6
150	155	162	181.4	190	120	18	2	6
200	205	212	236	250	159	20	2	6

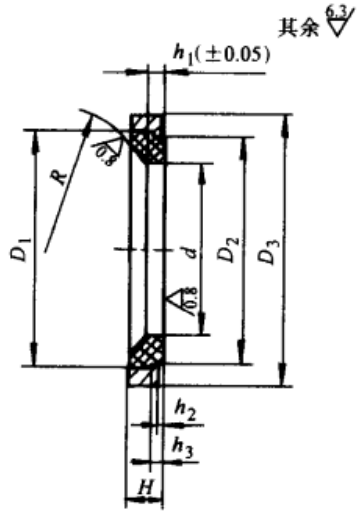
表 5-320　固定球球阀阀座的推荐尺寸



（单位：mm）

球孔直径	d	D	H	h
200	220	240	16	10
250	270	290	20	14
300	320	340	20	14
350	370	390	20	14

表 5-321　碳石墨阀座的推荐尺寸

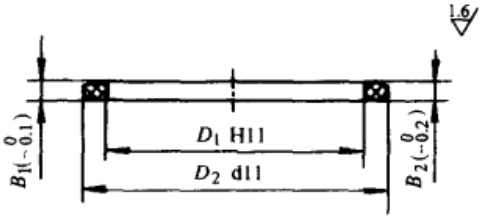


（单位：mm）

球孔直径	d	D_1	D_2	D_3	R	H	h_1	h_2	h_3
15	17	26	25	30	17.5	6	4.3	0.5	2
19	21	31	30	36	19	6	3.5	0.5	2
23	25	37	36	43	23	6	3	0.5	2
38	41	56	54	64	35	8.5	4.1	0.5	2.5
49	52	70	68	80	44	10	4.5	0.5	2.5
62	65.5	89	87	99	55	12	4.5	0.5	5
75	79	105	103	118	62.5	14	7	0.5	5
102	107	140	136	155	85	16	7	1	5
122	128	163	159	185	101	17.5	7	1	5

注：由这种材料制成的阀座圈适用温度范围为 -200 ~ 500℃。

表 5-322 球阀密封调节垫片的推荐尺寸



（单位：mm）

球孔直径		D_1	D_2	B_1	B_2	每 1000 个重量 /kg
mm	in					
15	$\frac{1}{2}$	39	45	3	2	1.66
20	$\frac{3}{4}$					
25	1	47	55			2.23
32	$1\frac{1}{4}$	56	63			2.75
40	$1\frac{1}{2}$	68	75	3.5	2.5	4.62
50	2	86	84			5.34
65	$2\frac{1}{2}$	110	120	4	3	11.38
80	3	138	146			13.76
100	4	172	182			17.52
125	5	212	222			21.47
150	6	254	264			25.63
200	8	334	344			34.34

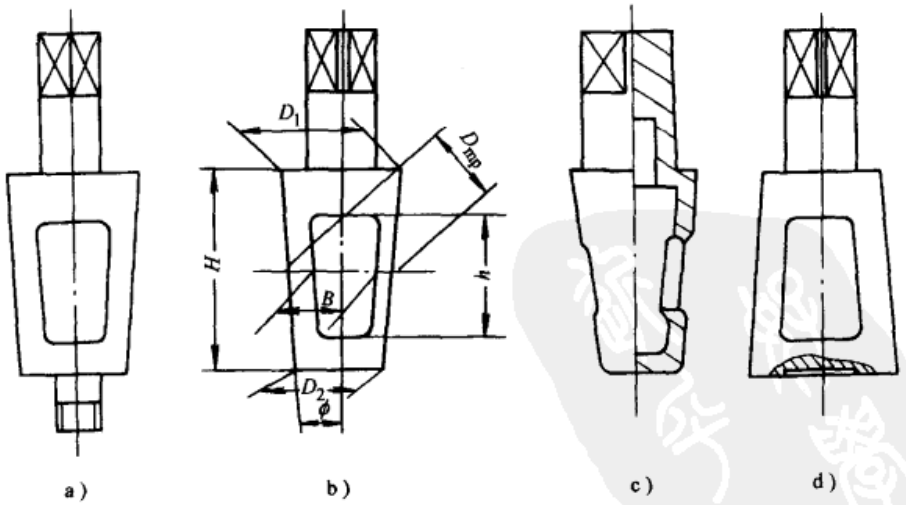


图 5-284 旋塞的结构

a）整定式旋塞 b）用于较高压力的旋塞 c）用于较低压力的等壁厚旋塞 d）用于高压的倒旋塞

5.5.9.2　旋塞的设计

1. 旋塞锥度的确定

旋塞的锥度应保证旋塞与阀体间的自锁，因而旋塞的半锥角 ϕ 应满足 $\phi \leqslant \rho$，ρ 为旋塞与阀体间的摩擦角，$\rho = \arctan f_m$，f_m 为摩擦系数。

对于铸铁对铸铁、铸铁对黄铜、铸铁对青铜以及钢对钢的金属密封副，当其中表面粗糙度 $R_a = 0.2\mu m$ 时，$f_m = 0.08$，对应摩擦角 $\rho = 4°34'$，故通常取 $\phi = 3°30' \sim 4°30'$。

对于钢对聚四氟乙烯的软密封副，当其表面粗糙度 $R_a = 0.2\mu m$ 时，$f_m = 0.04$，对应摩擦角 $\rho = 2°17'$，故取 $\phi = 2°$。

2. 旋塞通道的设计

旋塞通道的纵截面通常为梯形，如图 5-284 所示。通道的面积 A（mm^2）可按下式确定：

$$A = Bh = \frac{\pi}{4}d^2\eta$$

式中　B——旋塞通道的平均宽度（mm），一般

$B = h/2.5$，

$B = 0.56d\eta^{1/2}$

d——通道直径（mm），取 $d = DN$；

h——旋塞通道的高（mm）；

η——旋塞的缩孔系数。

3. 塞体及密封面设计

密封面宽度 b_m 可按下式确定：

$$b_m = \frac{C\pi}{36}\eta d$$

式中　C——密封面宽度系数，$C = 1 \sim 2$。

当旋塞无缩孔，$\eta = 1$，则 $b_m = 0.087Cd$。表 5-323 给出了旋塞密封面宽度的经验值。

塞体的高度 H 的确定，应考虑到密封面磨损塞体位置的下移，故取

$$H \geqslant h + 2b_m$$

塞体的平均直径：

$$D_{mp} = \frac{4}{\pi}(b_m + B)$$

4. 塞杆直径的确定

旋塞阀利用塞体的锥面作为密封面，故密封面面积较大，启闭时摩擦阻力大，因而塞杆力矩大，所以塞杆直径也较大。表 5-324 给出了塞杆直径的经验值。

5. 旋塞尺寸实例

表 5-325 是 JISB2191—1990 规定的青铜旋塞阀的旋塞设计尺寸。

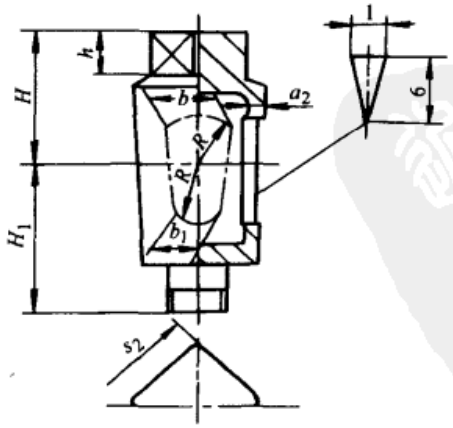
表 5-323　旋塞密封面宽度经验值　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	10	15	20	25	32	40	65	80	100	125	150	200
密封面宽度 b_m	2.5	3	3	3.5	4	4.5	5	6	7	8	10	12

表 5-324　塞杆直径的经验值　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
塞杆直径	20	24	26	32	38	45	50	65	70	78

表 5-325　青铜旋塞阀的旋塞设计尺寸



（单位：mm）

（续）

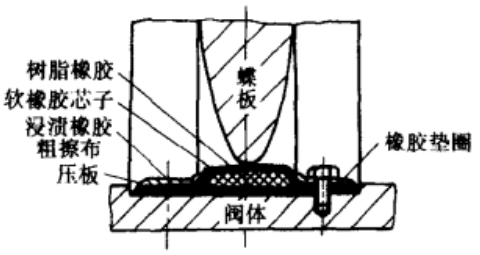
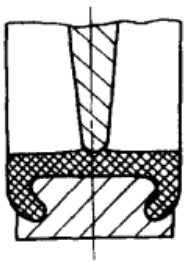
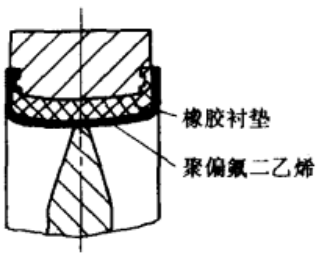
公称尺寸 DN	a_2	H	H_1	S_2	h	R	b_1	b
10	2.5	35	31	10	11	9	5.4	6.6
15	3	40	36	12	12	11	7.3	8.8
20	3.5	49	43	14	14	14	10	12
25	4.5	56	50	17	16	18	12.7	15.3
32	5.5	67	61	19	18	22.5	16.3	19.8
40	6	77	67	23	22	25	22	26
50	6.5	91	81	26	24	32	26.4	31.6

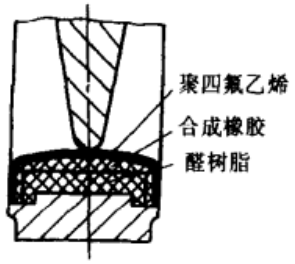
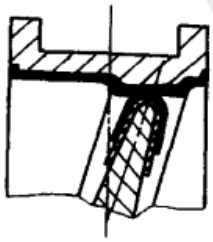
5.5.10 蝶阀密封副的结构形式

5.5.10.1 强制密封蝶阀

强制密封蝶阀是指关闭时，靠一定的过盈量在阀座与蝶板密封面之间造成密封比压。表 5-326 为非金属密封副的结构。表 5-327 为金属密封副的结构。

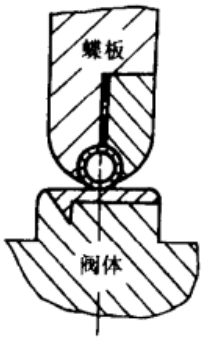
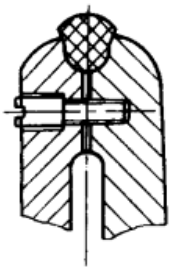
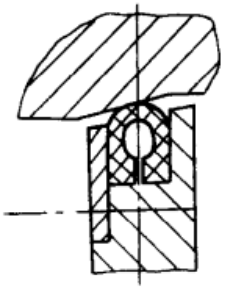
表 5-326 强制密封蝶阀非金属密封副的结构形式

序号	1	2	3
简图			
结构特点	复合式橡胶座阀座安装在阀体内腔壁凹槽处，用压板螺栓和橡胶圈固定，回弹性能好，密封可靠	巴式橡胶阀座。阀体内腔硫化一层橡胶衬或包一层橡胶衬，有平立形和凸起形两种，凸起形如图所示，其内径比蝶板外径小	巴式复合阀座，外层为 PVDF（聚偏氟二乙烯）内层为橡胶衬垫。蝶板用 PTFE 制造
应用范围	一般性介质的截断和调节	工作压力小于 1.0MPa 的一般性介质的截断和调节	工作压力等于 0.7MPa 腐蚀性介质的截断和调节

序号	4	5	6
简图			

（续）

序号	4	5	6
结构特点	巴式复合阀座。外层为PTFE，中层为合成橡胶，里层为苯酚树脂	复合密封副阀体和蝶板先硫化或粘贴一层橡胶，然后外包一层PTFE	圆弧形接触密封副。这种形式的密封副结构形式很多，特点是蝶板与密封圈接触而二者之一必须是圆弧形的
应用范围	工作压力为0.7MPa，-40～130℃的医药，食品等高度纯洁的工业管道	腐蚀性介质的截断和调节	工作压力1.8～4.0MPa工业介质的截断和调节

序号	7	8	9
简图			
结构特点	圆形高弹性密封圈。密封圈为泡沫塑料包橡胶，具有极高的弹性和柔性，压弹量可以通过压板调节	扇形弹性密封圈。用压板和紧固螺栓固定，密封副的配合可用螺栓调节	Ω形高弹性密封圈，用压板压住，并用螺栓固定，内部镶嵌金属钢丝索加强环，有柔性，能防止密封圈径向胀缩
应用范围	通风、煤气和水等低压管道	工作压力为1.0MPa的管道	高、中压管路系统

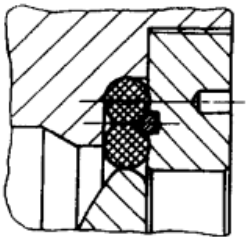
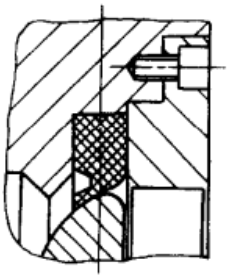
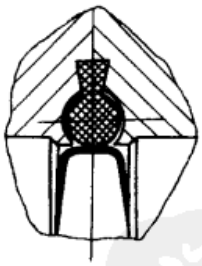
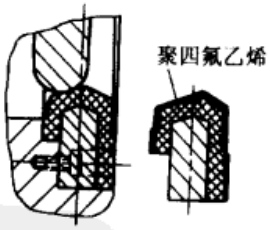
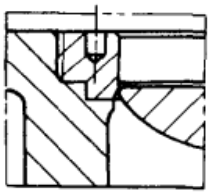
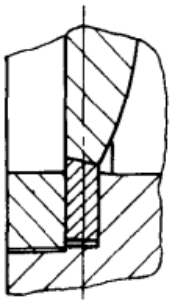
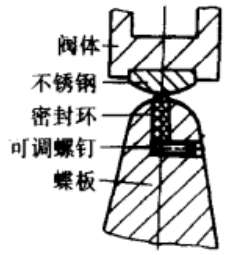
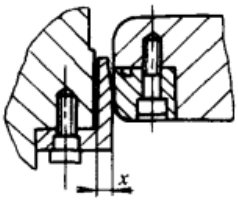
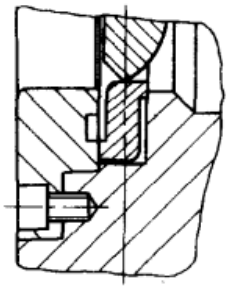
序号	10	11	12	13
简图				
结构特点	哑铃形橡胶密封圈，用O形固定环对密封圈进行限制，阻止密封圈滑出沟槽，密封性能非常好，寿命特长	鸭形密封圈，用压板压住，具有高弹性，密封性能好	葫芦形橡胶密封圈，侧向用压紧衬套压住，并用螺栓固定，蝶板密封面镀硬铬	J形橡胶密封圈。密封圈由金属母材外包特种橡胶硫化层组成。拆装方便，能承受压力高，橡胶厚度通常为7～12mm
应用范围	-30～100℃管路系统	-200～200℃管路系统	工作压力2.5MPa的管路系统	高、中压管路系统

表 5-327 强制密封蝶阀金属密封副结构形式

序号	1	2	3
简图			
结构特点	金属对金属刚性密封副。阀座为螺纹施入式或在阀体上直接加工或堆焊 蝶板的倾斜角度为 15°	金属膨胀密封圈。蝶板和密封圈受热后可径向自由膨胀，密封圈径向膨胀后，使蝶板有轴向位移	金属环可调节的密封副。用调节螺钉调节蝶板与阀座的配合
应用范围	排气、通风、水力发电等泄漏要求不高的管路系统	高温、高压管路系统	高温、高压管路系统
序号	4	5	6
简图			
结构特点	L 形金属密封圈。该密封圈具有弹性。蝶板密封面材料为钴基合金	S 形柔形金属密封圈。密封圈由耐低温不锈钢制成	金属弹性密封圈
应用范围	工作压力 0.6MPa，400℃高温管路系统	适用于低温管路系统	高温（600℃）、高压管路系统

5.5.10.2 充压密封密封副结构

充压密封蝶阀的密封副结构如图 5-285 所示，它的工作原理是当蝶板旋转至关闭位置后，向设置于阀座或蝶板上的弹性密封元件内充压，使密封副紧密接触形成密封。在弹性密封元件充压前，蝶板与阀座密封面间存在间隙或微量过盈，因而大大降低了蝶板的关闭力矩。

5.5.10.3 自动密封蝶阀的密封副结构

图 5-286 为自动密封蝶阀的密封副结构。这种密封形式，当蝶板在关闭位置时，密封副间有一定的过盈量，以保证初始密封。其密封作用主要是靠介质的压力使蝶板或阀座上的密封副产生弹性变形，而造成

足够的密封比压。

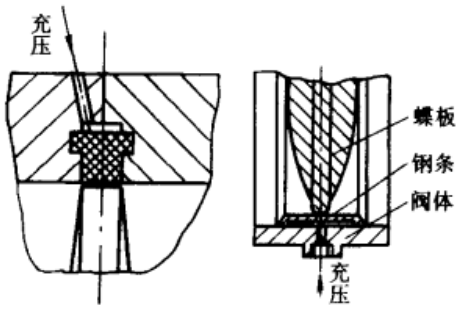


图 5-285　充压密封蝶阀的密封副结构

a）充压前有间隙　b）充压前有微量过盈

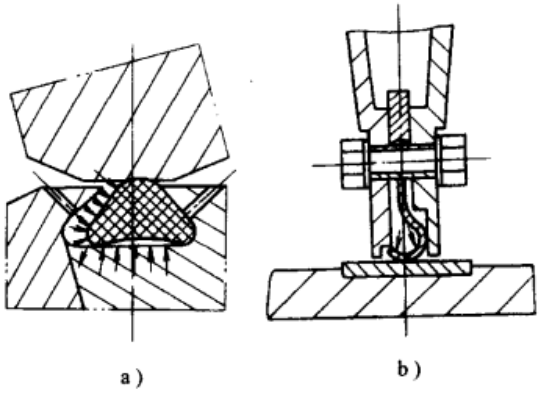
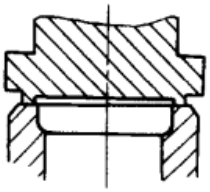
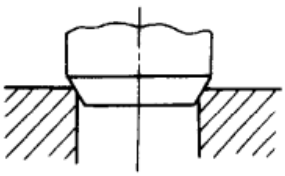
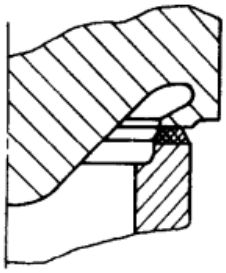
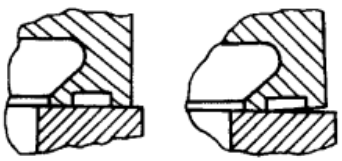


图 5-286　自动密封蝶阀的密封副结构

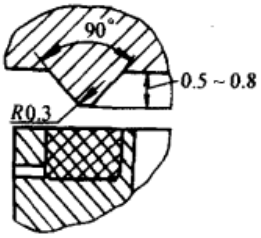
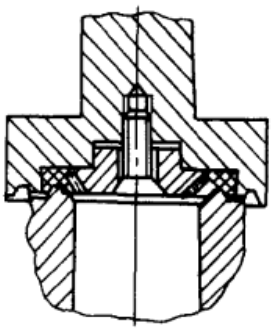
a）非金属密封　b）金属密封

5.5.11　安全阀关闭件的密封结构及特点（表 5-328）

表 5-328　安全阀关闭件的密封结构及特点

序号	结构形式	参考结构图	特　点
1	平面密封		便于加工、研磨和修复、应用广泛
2	锥形密封		通常适用于高压，小口径的场合。为避免卡住，密封面锥角一般不小于90°
3	弹性密封		其阀瓣带有弹性密封唇。作用在密封唇上的介质压力起到一定的压力密封作用。由于密封唇较薄、热传导较快，故密封面前后的温差较小；当发生微泄漏时，由于介质膨胀降温而产生的温差也较小。从而减小了温差变形，提高了在高温条件下的密封性
4	双密封面弹性密封		同上。其阀瓣密封面被一个环形槽分割为两部分，外侧部分与阀座密封面成一个小的倾角，或者被适当磨低一些。内侧密封面起密封作用，而外侧密封面起保护内侧密封面作用

（续）

序号	结构形式	参考结构图	特　点
5	软密封之一		阀座密封面由压入阀座的氟塑料等弹性非金属材料构成，阀瓣密封面为刀形金属密封面
2	软密封之二		阀座为刀形或平面形金属密封面，弹性非金属材料的密封圈嵌入阀瓣槽内并用压紧垫圈固定

5.5.12 低温阀的设计

低温阀门，特别是超低温阀门，其工作温度极低。在设计这类阀门时，除了应遵循一般阀门的设计原则外，还有一些特殊的要求。

5.5.12.1 低温阀门的设计要求

根据使用条件，低温阀的设计有下列要求：

1）阀门在低温介质及周围环境温度下应具有长时间工作的能力，一般使用寿命为 10 年或 3000～5000 次循环。

2）阀门不应成为低温系统的一个显著热源。这是因为热量的流入除降低热效率外，如流入过多，还会使内部流体急速蒸发，产生异常升压，造成危险。

3）低温介质不应对手轮操作及填料密封性能产生有害的影响。

4）直接与低温介质接触的阀门组合件应具有防爆和防火结构。

5）在低温下工作的阀门组合件无法润滑，所以需要采取结构措施，以防止摩擦件擦伤。

5.5.12.2 低温阀的材料选用

1. 低温阀主体材料

（1）主体材料选用应考虑的因素　从金相考虑，金属材料中除了具有面心立方晶格的奥氏体钢、铜、铝等以外，一般的钢材在低温状态下会出现低温脆性，从而降低阀门的强度和使用寿命。选择主体材料时首先要选用适合于低温下工作的材料。表 5-329 规定了几类材料的最低使用温度。

表 5-329　几类材料的最低使用温度

材　料	最低使用温度/℃
铸铁	-32
铸钢（LCB）	-46
青铜（B.61，B.62）镍合金蒙乃尔	-212
不锈钢（303、304、316）	-252.8

铝在低温下不会出现低温脆性，但因铝及铝合金的硬度不高，铝密封面的耐磨、耐擦伤性能差，所以在低温阀门中的使用有一定的限制，仅在低压和小口径阀的中选用。

除此以外，低温阀门的材料选用还应考虑以下一些因素：

1）阀门的最低使用温度。

2）金属材料在低温下保持工作条件所需要的力学性能，特别是冲击韧性、相对延伸率及组织稳定性。

3）在低温及无油润滑的情况下，具有良好的耐磨性。

4）具有良好的耐蚀性。

5）采用焊接连接时还需考虑材料的焊接性能。

（2）阀体、阀盖、阀座、阀瓣（闸板）材料的选用　这些主体零部件材料的选用原则大致是：温度高于 -100℃时选用铁素体钢；温度低于 -100℃时选用奥氏体钢；低压及小口径阀门可选用铜和铝等材

料。设计时根据最低使用温度选择适当的材料，表5-330是日本低温阀门中使用的具有代表性的材料；表5-331列出了这些材料的化学成分及力学性能。

（3）阀杆及紧固件的材料选用　温度高于-100℃时，阀杆和螺栓材料采用Ni、Cr-Mo等合金钢，经适当的热处理，以提高抗拉强度和防止螺纹咬伤等。

温度低于-100℃时，采用奥氏体不锈耐酸钢制造。但18-8耐酸钢硬度低，会造成阀杆与填料相互擦伤，致使填料处泄漏。所以，阀杆表面必须镀硬铬（镀层厚0.04～0.06mm），或进行氮化和锻镍磷处理，以提高表面硬度。

为防止螺母与螺栓咬死，螺母一般采用Mo钢或Ni钢，同时在螺纹表面涂二硫化钼。

低温阀门的阀杆和紧固件常用材料的化学成分和力学性能见表5-332。

表5-330　阀体低温材料最低使用温度

种类	钢种	标准	钢号	最低使用温度
锻件	碳钢	ASTM　A350	LF1	-46.5
	3.5% Ni钢	ASTM　A350	LF3	-101.1
	18～8耐酸钢	JIS　G4303	SUS304	-254
铸件	碳钢	JIS　G5152	SCPL1	-45
	0.5% Mo钢	JIS　G5152	SCPL11	-60
	2.5% Ni钢	JIS　G5152	SCPL21	-70
	3.5% Ni钢	JIS　G5152	SCPL31	-100
	18～8耐酸钢	JIS　G5121	SCS13	-254
	18～8耐酸钢	JIS　G5121	SCS19	-254

表5-331　低温钢的化学成分及力学性能

钢号	化学成分质量分数（%）								抗拉强度/MPa	屈服限/MPa	延伸率（%）	断面收缩率（%）	冲击试验		
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	Cr					试验温度/℃	最小/N·m	平均/N·m
SCPL1	<0.30	<0.60	<1.00	<0.04	<0.04	—	—	—	460	250	24	35	-45	>14	>21
SCPL11	<0.25	<0.60	0.50～0.80	<0.04	<0.04	—	0.45～0.65	—	460	250	24	35	-60	>14	>21
SCPL21	<0.25	<0.60	0.50～0.80	<0.04	<0.04	2.00～3.00	—	—	460	280	24	35	-70	>14	>21
SCPL31	<0.15	<0.60	0.50～0.80	<0.04	<0.04	3.00～4.00	—	—	460	280	24	35	-100	>14	>21
SCS13	<0.08	<2.00	<2.00	<0.04	<0.04	8～11	—	18～21	450	—	30	—	—	—	—
SCS19	<0.03	<2.00	<2.00	<0.04	<0.04	8～11	—	17～20	400	—	35	—	—	—	—
LF1	<0.30	—	<1.60	<0.04	<0.05	—	—	—	420	210	25	38	-45	>14	>21
LF3	<0.20	0.15～0.35	<0.90	<0.04	<0.04	3.25～3.75	—	—	490	280	25	50	-101	>14	>21
SUS304	<0.08	<1.00	<2.00	<0.04	<0.03	8～10.5	—	18～20	530	210	40	60	—	—	—

注：冲击试片采用JIS 2202—1990的5号试片（U缺口），表示却贝试验的吸收能量。

表 5-332 阀杆及紧固件材料

钢种	标准及钢号	化学成分质量分数（%）								力学性能			
		C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	Cr	抗拉强度/MPa	屈服限/MPa	长伸率（%）	断面收缩率（%）
Cr-Mo 钢	ASTM A320L7	0.38 ~ 0.48	0.20 ~ 0.35	0.75 ~ 1.00	<0.04	<0.04	—	0.15 ~ 0.25	0.80 ~ 1.10	880	740	16	50
Ni 钢	ASTM A320L9	0.36 ~ 0.44	0.20 ~ 0.35	0.65 ~ 0.95	<0.04	<0.04	3.25 ~ 3.75	—	—	880	740	16	50
Ni-Cr 钢	AISI-430	<0.20	<1.00	<1.00	<0.04	<0.03	1.25 ~ ~2.5	—	15 ~ 17	700	500	15	45
18-8 耐酸钢	AISI-304	<0.08	<1.00	<2.00	<0.04	<0.03	8 ~ 11	—	18 ~ 20	520	210	45	50

2. 低温阀垫片、填料材料的选用

随着温度降低，氟塑料收缩量很大，会使密封性能下降，容易引起泄漏。石棉填料无法避免渗透性泄漏。橡胶对液化天然气有泡胀性，在低温下不可采用。

在低温阀门设计中，一方面由结构设计来保证使填料处于接近环境温度下工作，例如，采用长颈阀盖结构，使填料函离低温介质尽量远些，另一方面在选择填料时要考虑填料的低温特性。低温阀中一般采用浸渍聚四氟乙烯的石棉填料。

柔性石墨是新近发展起来的一种优良的密封材料。这种材料对气体、液体均不渗透，在厚度方向有10% ~15%的弹性，较低的紧固压力就可达到密封。它还有自润滑性，用作阀门填料可以防止填料与阀杆的磨损。柔性石墨填料使用温度范围为 -200 ~ 870℃。

低温阀门也可采用无填料的波纹管密封结构。但单层波纹管即使采用加强环，其使用寿命仍然很短。这是由于低温阀中阀门快速关闭或液体管道中可能存在气穴等引起水击所致，但使用多层波纹管就可大大提高阀门的使用寿命。

低温阀门用垫片必须在常温、低温及温度变化下具有可靠的密封性和复原性。由于垫片材料在低温下会硬化和降低塑性，所以应选择性能变化小的垫片材料。

使用温度为 -200℃，低温最高使用压力 3MPa 时，采用长纤维白石棉的石棉橡胶板。

使用温度为 -200℃，最高使用压力 5MPa 时，采用耐酸钢带夹石棉缠制而成的缠绕式垫片，或聚四氟乙烯和耐酸钢带绕制而成的缠绕式垫片。柔性石墨与耐酸钢绕制而成的缠绕式垫片用于 -200℃的低温阀门上比较理想。表 5-333 中的应用实例，可供设计参考。

5.5.12.3 低温阀门的特殊结构

低温阀门主要有闸阀、截止阀、球阀、蝶阀、止回阀等型式，其主要结构与一般阀门大致相同。

（1）阀体 阀体应能充分承受温度变化而引起的膨胀、收缩。而且阀座部位的结构不会因温度变化而产生永久变形。

（2）阀盖 采用长颈阀盖结构，如图 5-287 所示。其目的在于能起保护填料函的功能。因为填料函的密封性是低温阀的关键之一。该处如有泄漏。将降低保冷效果，导致液化气体气化。这是因为在低温状态下随着温度的降低，填料弹性逐渐消失，防漏性能随之下降，由于介质渗漏造成填料与阀杆处结冰，影响阀杆正常操作，同时也会因阀杆上下移动而将填料划伤，引起严重泄漏。所以低温阀门必须采用长颈阀盖结构形式。此外，长颈结构还便于缠绕保冷材料，防止冷能损失。

长颈阀盖的颈长（图 5-288）是按材料的导热系数、导热面积及表面散热系数等因素来决定的。同时也要满足保冷层厚度的需要。颈长可用实验方法求得，表 5-334 是考虑到标准低温阀门使用温度和保冷材料的厚度而设计的长颈阀盖的颈部长度。

表 5-333　美国、日本几家公司垫片、填料的选用情况表

单　位	美国金肯斯(Jerkins)公司		美国瓦尔吾茨(Walworth)公司		日本平田阀门公司
主体材料	青铜	不锈钢	青铜	不锈钢	不锈钢
最低使用温度	-212℃ (-350°F)	-253℃ (-423°F)	-254℃① (-425°F)	-254℃ (-425°F)	-196℃
填料	TFE	V 型 TFE	PTFE	V 型 PTFE	聚四氟乙烯石棉编织材料或柔性石墨填料
垫片		TFE	退火铜,不锈钢、石棉	石棉	石棉缠绕式垫片或柔性石墨缠绕式垫片

① 原样本上为 -254℃ (-425°F) 一般青铜只适用于 -212℃ (-350°F)。

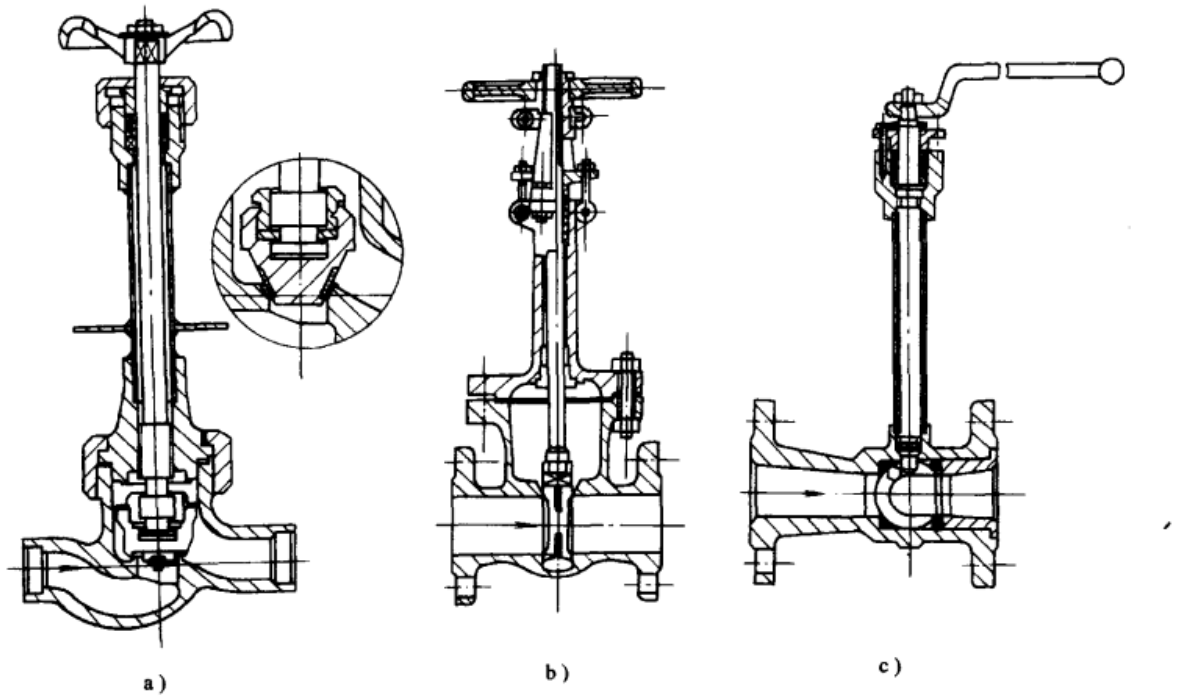


图 5-287　低温阀的长径结构

a) 低温截止阀　b) 低温闸阀　c) 低温球阀

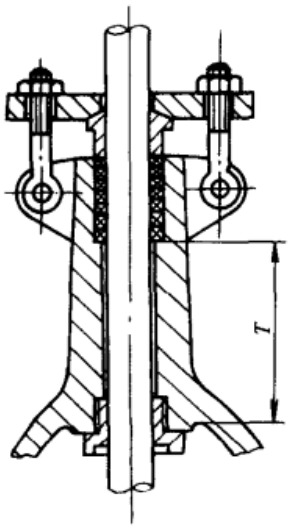


图 5-288　长径阀盖

表 5-334　长颈阀盖颈部长度

温度/℃		≥ -60	≥ -100	< -100
公称尺寸		颈部长度 T/mm		
mm	in			
15	1/2	90	110	130
20	3/4	100	110	140
25	1	100	120	150
40	$1\frac{1}{2}$	110	130	160
50	2	110	130	170
80	3	120	150	190

（续）

温度/℃		≥ -60	≥ -100	< -100
公称尺寸		颈部长度 T/mm		
mm	in			
100	4	130	160	200
150	6	140	170	220
200	8	140	170	220
250	10	150	180	240
300	12	150	180	240
350	14	160	190	250
400	16	160	190	250
450	18	160	190	250
500	20	170	200	260
600	24	170	200	260

（3）阀瓣　闸阀采用挠性闸板或开式闸板；截止阀的平阀座及针形阀，采用塞子形的阀瓣。这些结构形式不论温度如何变化，均能保持可靠的密封。

（4）阀杆　阀杆需镀铬、锻镍磷或经氮化处理，以提高阀杆表面硬度，防止阀杆与填料、填料压套（压盖）相互咬死，损坏密封填料，造成填料函泄漏。

（5）垫片　垫片选用要考虑垫片材料的低温性能，如压缩回弹性、预紧力、紧固压力分布以及应力松弛特性等。

（6）填料函及填料　填料函不能与低温段直接接触，而设在长颈阀盖顶端，使填料函处于离低温较远的位置，在0℃以上的温度环境下工作。这样，提高了填料函的密封效果。在泄漏时，或当低温流体直接接触填料造成密封效果下降时，可以从填料函中间加入润滑脂形成油封层，降低填料函的压差，作为辅助密封措施。填料函多采用带有中间金属隔离环的二段填料结构。但也有的采用一般阀门填料函结构和阀杆能自紧的二重填料函结构等其他形式。

（7）上密封　低温阀都设上密封座结构，上密封面要堆焊钴铬钨硬质合金，精加工后研磨。

（8）阀座、阀瓣（闸板）密封面　低温阀的关闭件采用钴铬钨硬质合金堆焊结构。软密封结构由于聚四氟乙烯膨胀系数大，低温变脆，所以仅适用于温度高于 -70℃ 的低温阀，但聚三氟乙烯可用于 -162℃的低温阀。

（9）中法兰螺栓

1）螺栓应有足够的强度，这是因为螺栓在反复载荷下工作，常会因疲劳而产生断裂。

2）因螺栓在螺纹根部易引起应力集中，所以最好采用全螺纹结构的螺栓。

3）拧紧螺栓的预紧力大小不均匀时，易产生疲劳破坏，所以最好用力矩扳手来拧紧螺栓。

（10）保冷　又称隔温板，如图 5-287a 所示，是一块焊在填料函下部长颈部分的圆形板。其主要作用一是支持保温材料，二是提高保温效果。

（11）预防异常升压的措施　阀门关闭后，阀腔内会残留一些液体。随着时间的增加，这些残留在阀腔里的液体会渐渐吸收大气中的热量，回升到常温并重新气化。气化后，其体积激剧膨胀，约增加 600 倍之多，因而产生极高的压力，并作用于阀体内部。这种情况称为异常升压，这是低温阀门特有的现象。例如，液化天然气在 -162℃ 时压力为 0.2 ~ 0.4MPa，当温度回升到20℃时，压力增加到 29.3MPa。发生异常升压现象时，会使闸板紧压在阀座上，导致闸板不能开启。这时，高压会将中法兰垫片冲出或冲坏填料；也可能引起阀体、阀盖变形，使阀座密封性显著下降；甚至阀盖破裂，造成严重事故。

为防止异常升压现象发生，一般低温阀门在结构上采用以下措施：

1）设置泄压孔，又称压力平衡孔或排气孔，即在弹性闸板或双闸板进口侧钻一小孔，作为阀体内腔和进口侧的压力平衡孔。如图 5-289 所示。当阀腔压力升高时，气体可以通过小孔排出。这种方法比较简单，目前已被广泛采用。

采用泄压孔防止异常升压，在阀体设计时，应有指示流体流向的箭头；安装时，要注意泄压孔的位置，保证泄压孔通向介质进口的一侧，泄压孔开设在闸板上时，更要注意。

泄压孔开设的位置视阀门结构而定，有的在阀体上，如图 5-289a 所示；有的在闸板上，如图 5-289b、c 所示。

2）在阀门上设置引出管或安装安全阀以排出异常高压。一般是在阀盖上装一只安全阀。当压力升高到某一定值时，安全阀开启，排放出异常高压，保证阀体安全。也可在阀体下部安装排气阀，将阀体中腔内的残液排尽，以预防异常升压的发生。

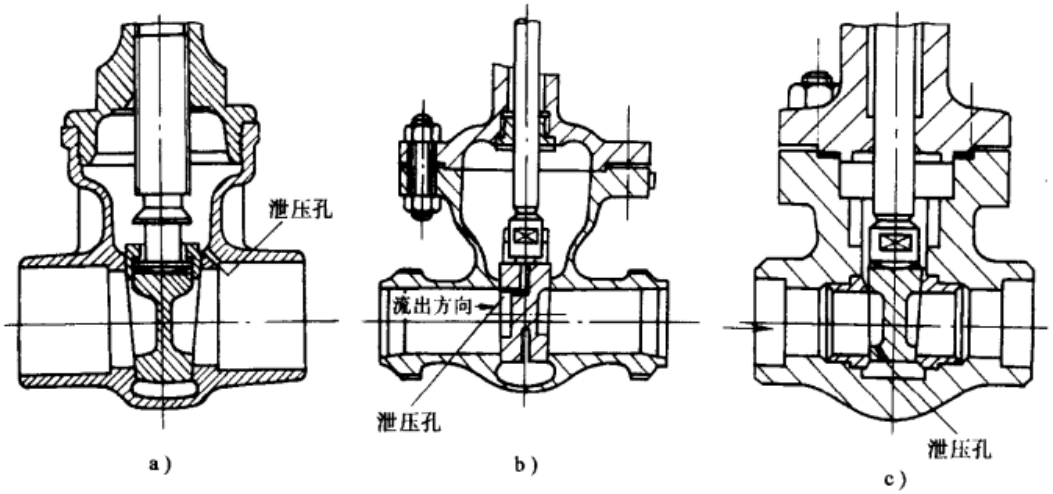


图 5-289 泄压孔

a）泄压孔在阀体上 b）泄压孔在闸板上部 c）泄压孔在闸板下部

第6章　阀门零部件

6.1　伞形手轮

伞形手轮的结构形式及尺寸如图6-1所示和见表6-1。手轮的材料为QT400—18。

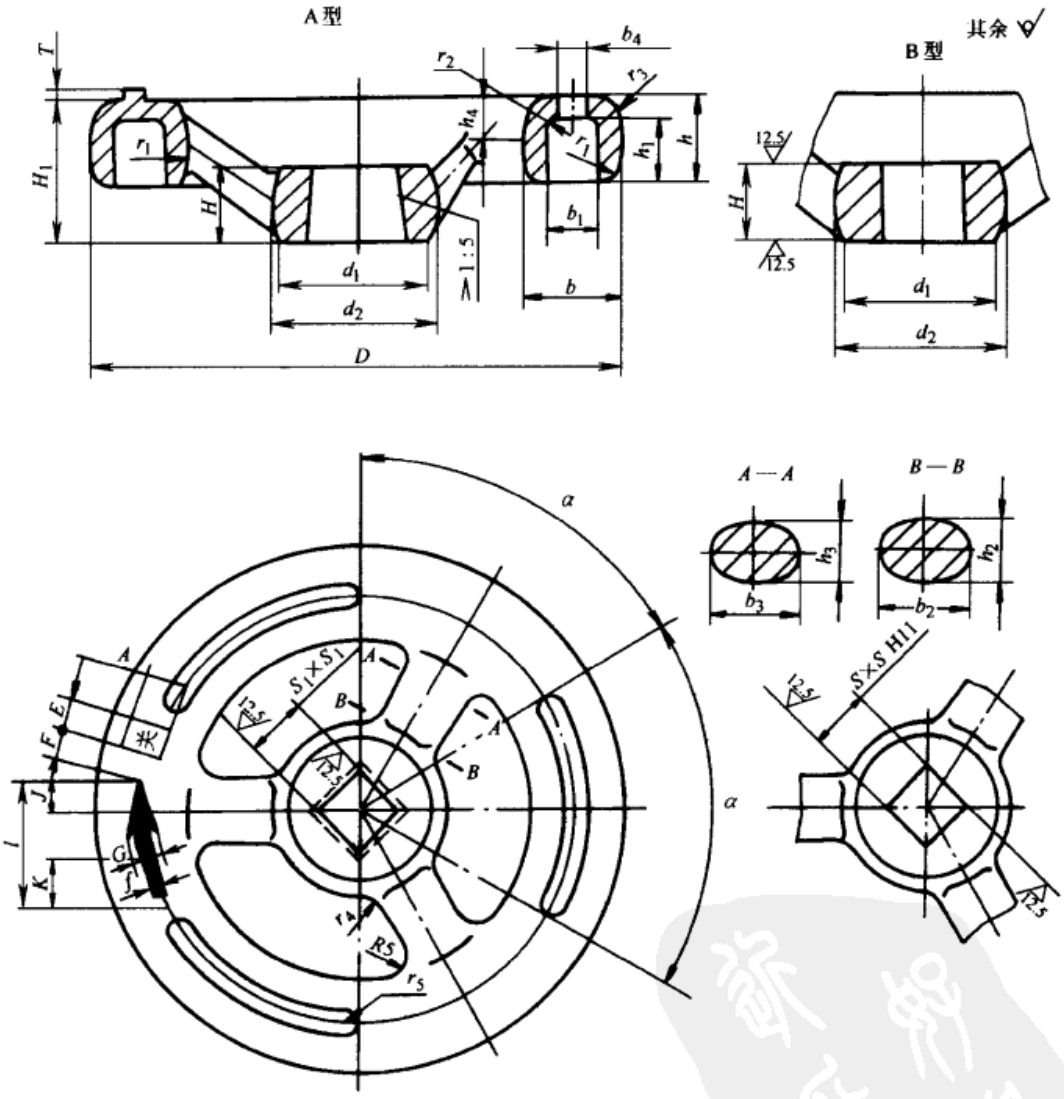


图6-1　伞形手轮的结构形式

表 6-1 伞形手轮的尺寸(JB/T1692—1991) （单位:mm）

手轮直径 D	H_1	轮毂						轮辐						轮缘										箭头和铸字								质量(计算密度 7.0)/kg
		H	S_1	S	d_1	d_2	r_4	根数	b_2	h_2	b_3	h_3	h_4	h	h_1	b	b_1	b_4	r_1	r_2	r_3	r_5	α	l	F	E	A	K	J	f	G	T	
50	16	10	—	6	16	20	4	3	12	6	10	5	4	10	7	12	6	—	10	2	4	—	—	25	6	7	10	7	2	5	2	≈0.09
65	18				18	22							5						12														≈0.12
80	22	12		8	22	26							6	12	9	14	8		14														≈0.19
100	28	14		9	24	28			16	8	14	7	7	14	11	16	10		16		5												≈0.30
120	30	16	10	—			5		18	9	16	8	7.5	15	12	18	12	6	18	3		3	60°										≈0.38
140	34	18	12		30	34			20	10	18	9	8	16	13	20	14	8	20		6	4		40	8	10	15	10	3	6		≈0.52
160	38	20							24	12	20	10	9	18	15	22	16	10	22			5										≈0.69
180	42	22	14		32	36							10	20	17	26	20	14	26			7										≈0.83
200	46				34	40			26	13			11	22	18	30	22		30	4	8			50	10	12	18	12			3	≈1.24
240	50	26	17		40	48			28	14	22	11	12	24	20																	≈1.73
280	54	30	19		46	54		5			24	12				32	24	15	32			7.5	36°									≈2.58
320	56		24		54	62	8		30	15	26	13	13	26	22																	≈3.30
360	60	34	27		60	70			32	16	28	14	15	30	25.5	36	27		36	4.5	9			65	15	16	20	15	4	8		≈4.62
400	65	38	30		62	75			34	17	30	15	16	32	27	38	28	18	38	5	10	9										≈5.96

6.2 平形手轮

A 型、B 型和 C 型平形手轮的结构形式及尺寸如图 6-2 所示和见表 6-2。D 形平行手轮的结构形式及尺寸如图 6-3 所示和见表 6-3。

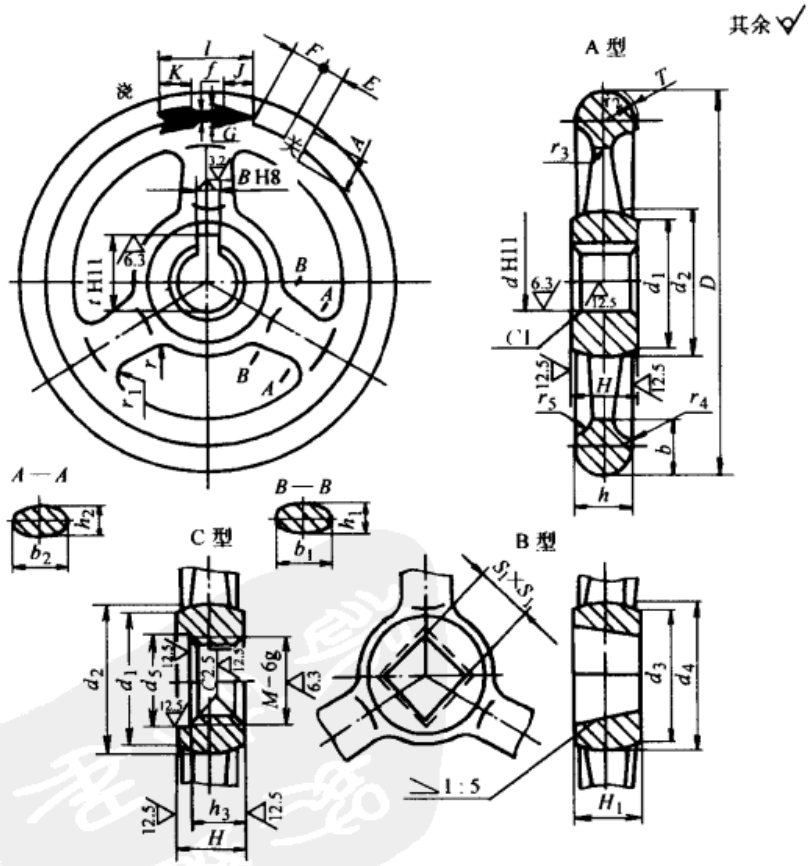


图 6-2 A 型、B 型和 C 型平形手轮的结构形式

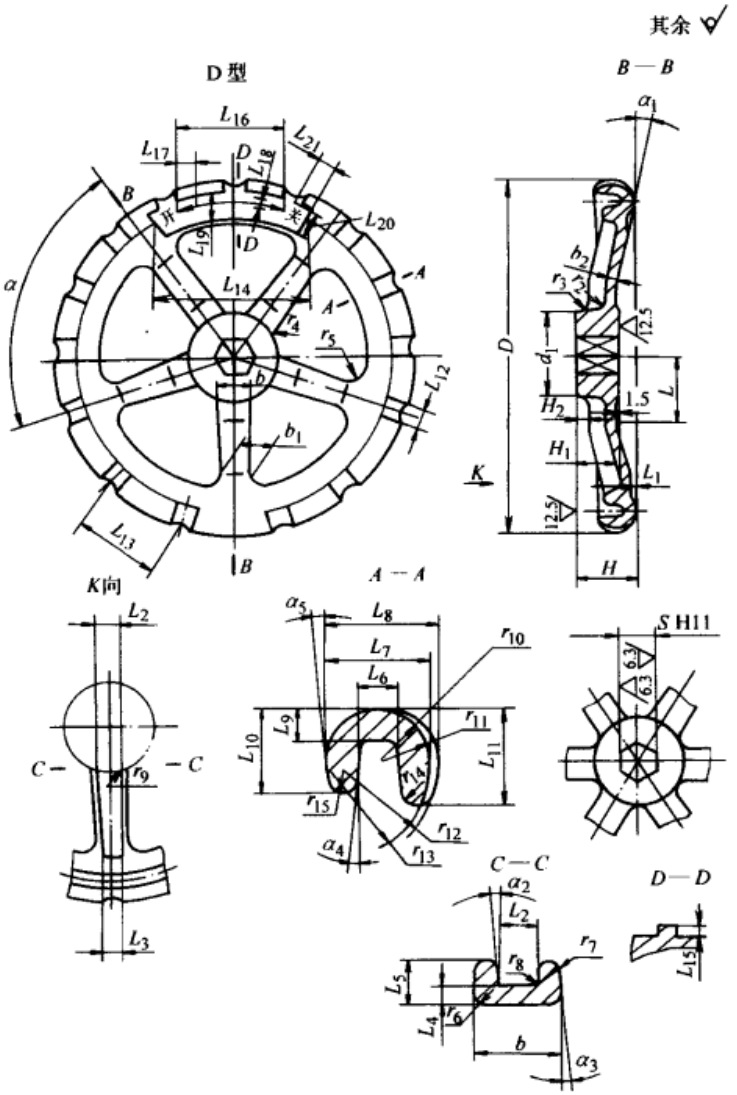


图 6-3 D 型平形手轮的结构形式

表 6-2 A 型、B 型和 C 型平形手轮的尺寸(JB/T1693—1991)

(单位:mm)

手轮直径 D	轮毂													轮辐							轮缘						箭头和铸字									质量(计算密度 7.0)/kg
	A、C 型			A 型			C 型			B 型				根数	b_1	h_1	b_2	h_2	r	r_1	h	b	r_2	r_3	r_4	r_5	l	F	E	A	K	J	f	G	T	
	H	d_1	d_2	d	B	t	M	d_5	h_3	H_1	S_1	d_3	d_4																								
120	18	42	45	—	—	—	M27×2	34	12	—	—	—	—	3	18	9	16	8	6	3	14	18	7	4	3	8	30	6	8	10	6	2	5	1.5	≈0.63
140	20		48	26	5	28.1			16	18	12	30	32		20	10	18	9	8	5	16	20	8			10	40	8	10	15	10	3	6	2	≈0.90
160		45	50				M30×2	38		20			34		24	12	20	10			18	22	9	5											≈1.32
180	22	50	55	28		30.1				22		32	36								20	25	10												≈1.74
200	24	55	60	32		34.1	M33×2	42	18		14	34	40						10	6							50	10	12	18	12				≈2.01
240	28	65	70				M39×2	50	22	26	17	40	48		26	13	22	11			22	28	11	6		12										≈3.32
280	30	70	75	35		37.1	—	—	—	—	—	—	—																							≈4.00
320	32	80	85	40	6	42.6	M45×2	58	26	30	19	58	62		28	14	24	12	12	8	26	32	13				65	15	16	20	15	4	8		≈5.83
360	34	85	90	45		47.6	—	—	—	—	—	—	—		30	15	26	13								14									≈6.86
400		95	100	50	8	53.1	M56×2	70	30	38	27	62	75		32	16	28	14			30	36	15	7	4										≈9.65
450	44	102	110	55		58.1	M60×2	74	34	42	32	70	85	5	34	17	30	15	15	10							80	18	20	25	20	5	12	3	≈11.76
500		113	120				M68×2	82				75	95		38	19	32	16			34	40	17	8		16									≈16.35
560	54	120	130	60	10	63.6	—								40	20	34	17	20	15															≈19.33
640	60			65		68.6									42	21	36	18			36	42	18	9	5	20	95	20	22	30	25	6	15		≈25.01
720	70	125	140	70	12	73.6																													≈29.11
800		146	160	80	14	84.1																													≈33.64
900	80	160	180	90	16	95.1								7	44	22	38	19	22	18	38	44	19	10	6	25	110	22	25	35	30	8	18		≈46.77
1000	90	170	190	100	18	105.6																													≈57.32

表 6-3 D 型平形手轮的尺寸(JB/T1693—1991)

(单位:mm)

手轮直径 D	总高 H	轮毂				轮辐																					
		H_1	H_2	d_1	S	根数	b	b_1	b_2	r_2	r_3	r_4	r_5	r_6	$r_7\approx$	r_8	r_9	α	α_1	α_2	α_3	L	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5
250	38	24	3.5	70	34	5	28	25	6	7	5	7	6	7	3	3	4	72°	10°	5°	3°	46		13	10	6	19
					36																						
300	42	26		80	40		33	30	7	8		8	7	8	3.2							52	6.5	16	13	7	21
					48																						
350				90	48		34	31	8			9		9	3.5							65	6			8	
					50																						
400			2.5	95	55		36	33	9			10	8		4				8°			74		18	15	9	22
500	52	28	4.5	120	60	6	38	35	10	10	6	12	10			5	6	60°	10°		5°	90	9	19	16	10	
600	60	36	10.5	130	70		41	38	11													105	8	20	17	11	24
650			9.5	140			44	41				14	12				8		8°			115		23	20		25

手轮直径 D	轮缘																	箭头和字								质量(计算密度 7.0)/kg
	L_6	L_7	L_8	L_9	L_{10}	L_{11}	L_{12}	$L_{13}\approx$	r_{10}	r_{11}	r_{12}	r_{13}	r_{14}	$r_{15}\approx$	r_{16}	α_4	α_5	L_{14}	L_{15}	L_{16}	L_{17}	L_{18}	L_{19}	L_{20}	L_{21}	
250	10	22	25	6	16	20	12	48.8	11	11	22	22	2	2.5	16	5°	10°	115	2	90	12	6	2.5	10	7	2.58
300	11	27	30	8	21	27		58.5	13.5	13.5	27	27		3.5				140	2.5		14	8	3			4.22
350	12	28	31	9	22	28		60.8	14	14	28	28							3							5.45
400		30	33	10	23	30		65.8	15	15	30	30		4			15°	180	2							7.90
500	16	38	41	12	29	38	13	32.7	19	19	38	38	3	5	19		5°		2	125				14	9	13.42
600								39.2											2.5							19.14
650								42.5																		21.70

6.3　手柄

A型和B型手柄的结构形式及尺寸如图6-4所示和见表6-4。手柄的材料为Q235钢。

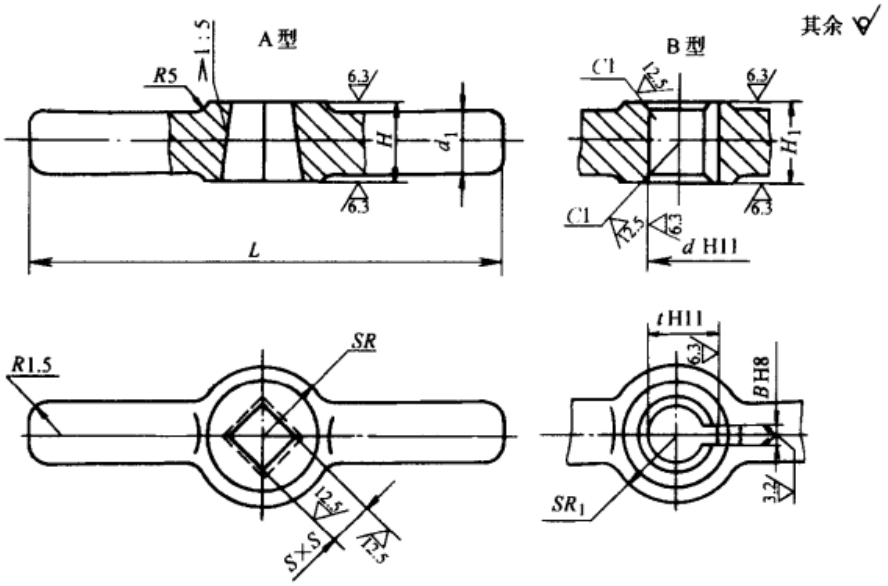


图6-4　A型和B型手柄的结构形式

表6-4　A型和B型手柄的尺寸（JB/T 93—1991）　　（单位：mm）

L	d_1	A型				B型					
		H	S	SR	质量（计算密度7.85）/kg	H_1	d	SR_1	t	B	质量（计算密度7.85）/kg
200	13	16	10	14	≈0.24	—	—	—	—	—	—
250	15	20	12	17	≈0.42	24	28	22	30.1	5	≈0.45
300	18	22	14	20	≈0.70	28	35	25	37.1		≈0.72
350	20	26	17	22	≈1.00	32	40	32	42.6	6	≈1.19
400	24	30	19	26	≈1.64						≈1.68
500					≈1.99	34	45	35	47.6		≈2.12
600			24	28	≈2.36		50	38	53.1	8	≈2.54

6.4　扳手

A型和B型扳手的结构形式及尺寸如图6-5所示和见表6-5。扳手的材料为可锻铸铁（KTH350-10）或碳素结构钢（Q235-A）。

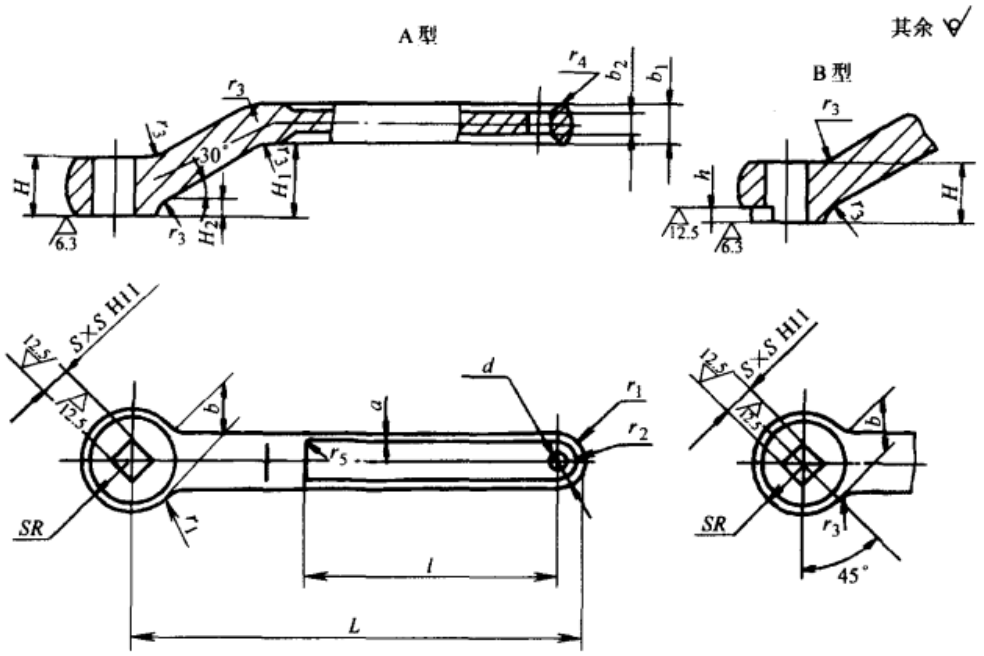


图 6-5 A 型和 B 型扳手的结构形式

表 6-5 A 型和 B 型扳手的尺寸（JB/T 94—1991） （单位：mm）

S	L	H	SR	H_1	b	l	b_1	b_2	H_2	h	a	d	r_1	r_2	r_3	r_4	r_5	A 型	B 型
																		质量（计算密度 7.3）/kg	
8	120	8	14	20	15		5		2			5	5		4			≈0.08	≈0.07
9	140	10	16	25	20	—	6	—	3	3	—	8	8	—	6	2	—	≈0.15	≈0.14
11	160		18						4									≈0.18	≈0.17
12	200	12	20	30	25		8		6				10		8			≈0.33	≈0.32
14	250	16	22	35	30	180	10	5	8		3			7	10		3	≈0.55	≈0.54
17	300	20	25		35	220			10	4		10	13		15	3		≈0.83	≈0.30
19	350	25	28	40	40	260	12	6	12		5	15	15	10			5	≈1.33	≈1.30
22	400	30	30	50		300	14	7	15	—					20			≈1.78	—
24	500			55	45	380	16	8							25	—	—	≈2.48	

6.5 阀杆螺母

6.5.1 阀杆螺母（一）

公称压力 *PN*1.6MPa，公称尺寸 *DN*25～65mm 的灰铸铁截止阀和节流阀用下螺纹阀杆螺母（一）的结构形式及尺寸如图 6-6 所示和见表 6-6。材料为 ZCuZn38Mn2Pb2。

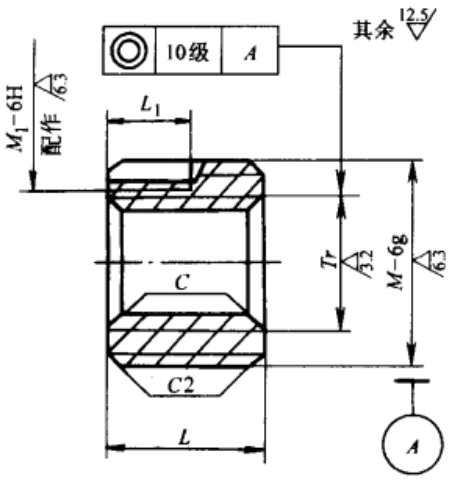


图 6-6　阀杆螺母（一）的结构形式

6.5.2　阀杆螺母（二）

公称压力 *PN*1.6MPa，公称尺寸 *DN*80 ~ 150mm 的灰铸铁截止阀；公称压力 *PN*1.6 ~ 16MPa，公称尺寸 *DN*15 ~ 150mm 的球墨铸铁和铸、锻钢截止阀及节流阀；公称压力 *PN*4.0 ~ 16MPa，公称尺寸 *DN*15 ~ 40mm 锻钢闸阀用上螺纹阀杆螺母（二）的结构形式及尺寸如图 6-7 所示和见表 6-7。阀杆螺母（二）的材料为 ZCuAl10Fe3。

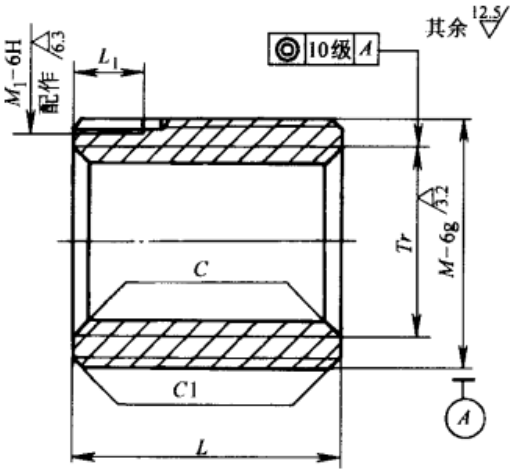


图 6-7　阀杆螺母（二）的结构形式

表 6-6　阀杆螺母（一）的尺寸（JB/T 1694—1991）　　（单位：mm）

Tr	*M*	*L*	M_1	L_1	*C*	质量（计算密度 8.5）/kg
Tr14 ×3—7H	M24 ×2	16	M4	10	2	≈0.04
Tr18 ×4—7H	M27 ×2	20			2.5	≈0.05
Tr20 ×4—7H	M30 ×2	22	M5	12		≈0.07

表 6-7　阀杆螺母（二）的尺寸（JB/T 1695—1991）　　（单位：mm）

Tr	*M*	*L*	M_1	L_1	*C*	C_1	质量（计算密度 8.5）/kg
Tr14 ×3—7H	M27 ×2	25	M6	10	2	2	≈0.09
Tr16 ×4—7H	M30 ×2	30			2.5		≈0.12
Tr18 ×4—7H	M33 ×2	32					≈0.16
Tr20 ×4—7H	M36 ×2	35		12			≈0.20
Tr22 ×5—7H	M39 ×2	40			3		≈0.27
Tr24 ×5—7H	M42 ×2	42					≈0.33
Tr26 ×5—7H	M45 ×2	45					≈0.40
Tr28 ×5—7H	M48 ×2	50					≈0.50
Tr32 ×6—7H	M52 ×2	55			3.5		≈0.63
Tr36 ×6—7H	M56 ×3	60	M8	16		2.5	≈0.72
Tr40 ×6—7H	M64 ×3	65					≈1.06

6.5.3　阀杆螺母（三）

公称压力 *PN*1.0MPa，公称尺寸 *DN*50 ~ 450mm 的灰铸铁闸阀用下螺纹阀杆螺母（三）的结构形式及尺寸如图 6-8 所示和见表 6-8。阀杆螺母（三）的

材料为 ZCuZn38Mn2Pb2。

6.5.4 阀杆螺母（四）

公称压力 *PN*1.0MPa，公称尺寸 *DN*50～450mm 的灰铸铁闸阀用上螺纹阀杆螺母（四）的结构形式及尺寸如图 6-9 所示和见表 6-9。阀杆螺母（四）的材料为 ZCuZn38Mn2Pb2。

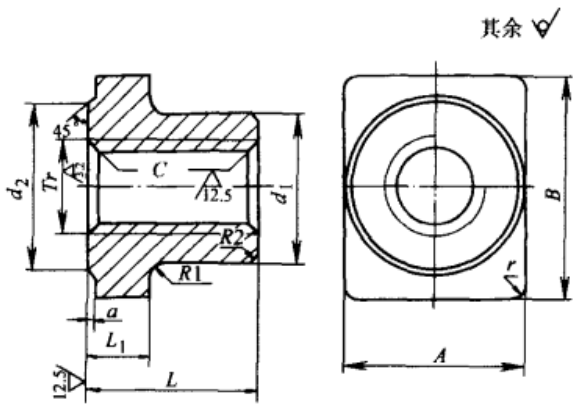


图 6-8 阀杆螺母（三）的结构形式

表 6-8 阀杆螺母（三）的尺寸（JB/T 1696—1991） （单位：mm）

Tr	d_1	d_2	*L*	L_1	*A*	*B*	*r*	*a*	*C*	质量（计算密度 8.5）/kg
Tr18×4LH—7H	32	34	32	12	38	44	2	2	2.5	≈0.24
Tr20×4LH—7H	35	36	34		40	48				≈0.29
Tr24×5LH—7H	40	42	45	14	46	60	3		3.0	≈0.50
Tr28×5LH—7H	45	50	50	18	54	66				≈0.70
Tr36×6LH—7H	55	60	55	23	66	82	4	3	3.5	≈1.19
Tr44×8LH—7H	65	72	65	26	78	94			4.5	≈1.88

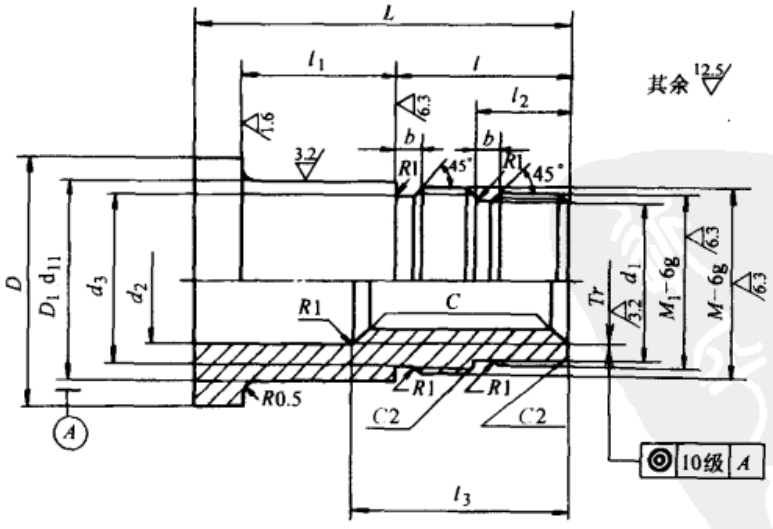


图 6-9 阀杆螺母（四）的结构形式

表 6-9　阀杆螺母（四）的尺寸（JB/T 1699—1991）　　（单位：mm）

Tr	M	M_1	d_1	d_2	d_3	D	D_1	L	l	l_1	l_2	l_3	C	b	质量（计算密度 8.5）/kg
Tr18×4LH—7H	M30×2	M27×2 左	24	20	27	45	35	62	32	24	20	35	2.5	5	≈0.30
Tr20×4LH—7H	M33×2	M30×2 左	27	22	30			66	34						≈0.33
Tr24×5LH—7H	M39×2	M36×2 左	33	26	36	52	42	78	36	32		46	3		≈0.58
Tr28×5LH—7H	M45×2	M42×2 左	39	30	42	65	50	90	46	34	22	50			≈0.94
Tr36×6LH—7H	M56×2	M52×2 左	49	38	53	75	60	104	50	42	25	55	3.5		≈1.51
Tr44×8LH—7H	M68×2	M64×2 左	61	46	65	90	70	124	58	50	29	65	4.5		≈2.41

6.5.5　阀杆螺母（五）

公称压力 *PN*0.6MPa，公称尺寸 *DN*15～200mm 的隔膜阀用阀杆螺母（五）的结构形式及尺寸如图 6-10 所示和见表 6-10。阀杆螺母（五）的材料为 ZCuZn38Mn2Pb2。

6.5.6　阀杆螺母（六）

公称压力 *PN*1.6～6.4MPa，公称尺寸 *DN*50～300mm 的铸钢闸阀用阀杆螺母（六）的结构形式及尺寸如图 6-11 所示和见表 6-11。阀杆螺母（六）的材料为铸铜 ZCuAl10Fe3 或 ZCuZn25Al6Fe-3Mn3。

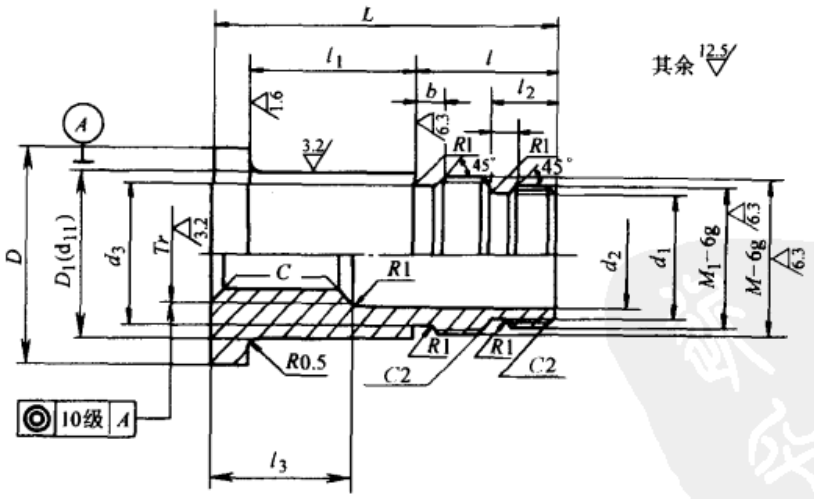
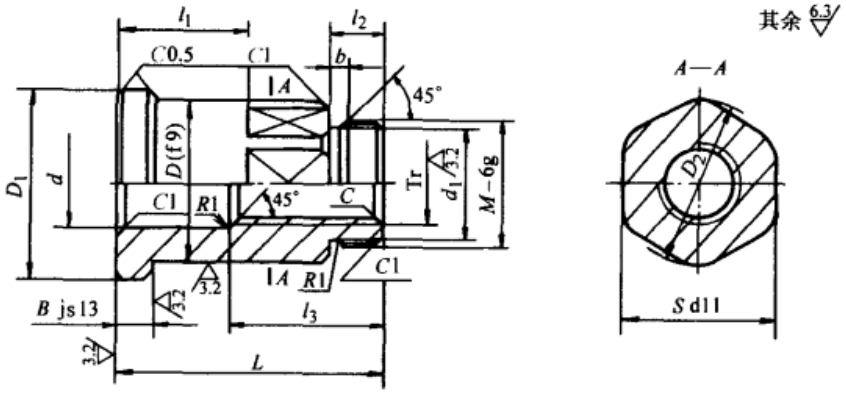


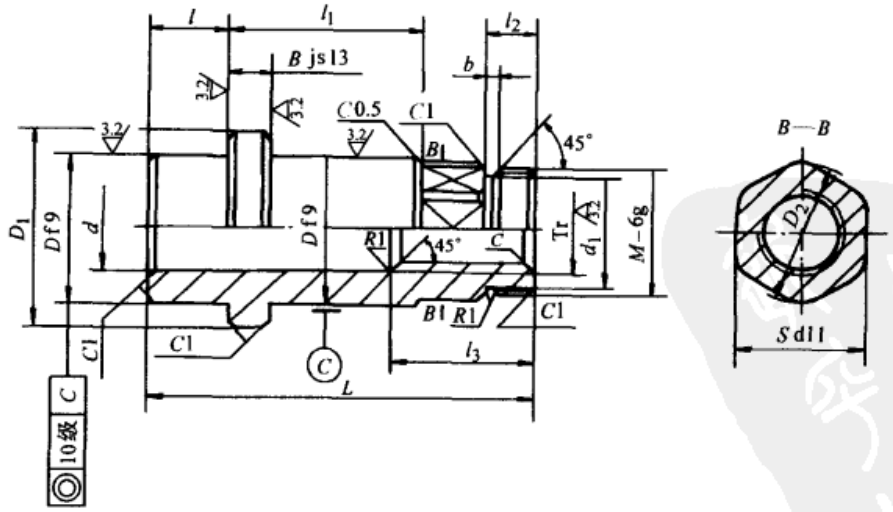
图 6-10　阀杆螺母（五）的结构形式

表 6-10 阀杆螺母（五）的尺寸（JB/T 1698—1991） （单位：mm）

Tr	M	M_1	d_1	d_2	d_3	D	D_1	L	l	l_1	l_2	l_3	b	C	质量（计算密度 8.5）/kg
Tr14×3LH—7H	M27×2	M24×2 左	21	15	24	36	30	45	20	20	10	22	5	2	≈0.17
Tr16×4LH—7H	M30×2	M27×2 左	24	18	27	42	32	60	28	26	14	25		2.5	≈0.26
Tr20×4LH—7H	M33×2	M30×2 左	27	22	30	45	35	72	30	35		30			≈0.39
Tr24×5LH—7H	M39×2	M36×2 左	33	26	36	52	42	95	35	50	17	40		3	≈0.70
Tr28×5LH—7H	M45×2	M42×2 左	39	30	42	65	50	126	40	76	18	45			≈1.34
Tr36×6LH—7H	M56×2	M52×2 左	49	38	53	75	60	175	45	119	19	55		3.5	≈2.66



a)



b)

图 6-11 阀杆螺母（六）的结构形式

a）不带滚动轴承的阀杆螺母 b）带滚动轴承的阀杆螺母

表 6-11 阀杆螺母(六)的尺寸(JB/T 1701—1991) （单位：mm）

Tr	M	d_1	d	D	D_1	L	l_1	l_2	l_3	l	B	b	Sd11	C	C_1	D_2	轴承号	质量/kg
不带滚动轴承的阀杆螺母																		
Tr20×4LH—7H	M33×1.5	30.7	22	40	48	70	34	14	30	—	9	2.5	36	2.5	1.5	—	—	≈0.52
Tr22×5LH—7H			24						40					3				≈0.56
Tr26×5LH—7H	M36×1.5	33.7	28	44	52	82	44				10		40					≈0.61
Tr28×5LH—7H	M45×1.5	42.7	30	52	65	90	50	16	45		11		48					≈1.09
Tr32×6LH—7H	M48×1.5	45.7	34	55	68				50				50	3.5				≈1.10
带滚动轴承的阀杆螺母																		
GTr36×6LH—7H	M52×1.5	49.7	38	60	80	145	79	16	55	26	16	2.5	55	3.5	1.5	—	8112	≈2.23
GTr38×6LH—7H	M56×2	53	42	70	90	162	88	20	65	28	18	3.5	60		2	65	8114	≈3.52
GTr42×6LH—7H	M65×2	62	46	80	100	183	92	25	70	32	20		70			75	8116	≈5.05
GTr44×8LH—7H			48		104	204	101		75	44				4.5			8216	≈5.32
GTr48×8LH—7H			52															≈5.78

6.6 锁紧螺母

6.6.1 锁紧螺母（一）

公称压力 *PN*0.6～1.0MPa 通用阀门形阀杆螺母用锁紧螺母（一）的结构形式及尺寸如图 6-12 所示和见表6-12。A型用于灰铸铁闸阀、B型用于隔膜阀。锁紧螺母的材料为 HT200。

6.6.2 锁紧螺母（二）

公称压力 *PN*1.6～6.4MPa，公称尺寸 *DN*50～300mm 的铸钢闸阀的阀杆螺母用锁紧螺母（二）的结构形式及尺寸如图 6-13 所示和见表 6-13。锁紧螺母的材料为 35 钢。

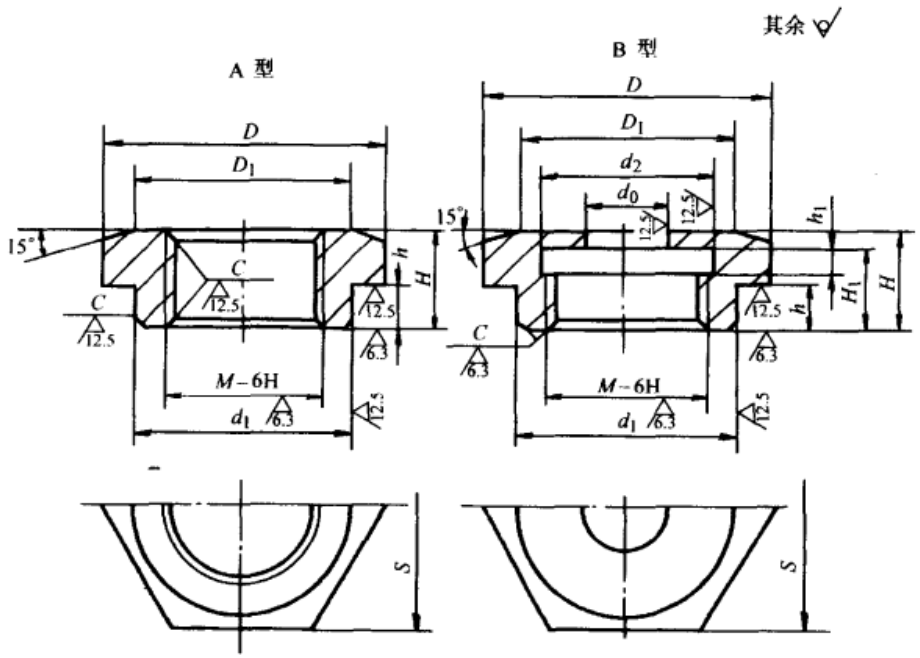


图 6-12 锁紧螺母（一）的结构形式

表 6-12 锁紧螺母（一）的尺寸（JB/T 1700.1—1991） （单位：mm）

M	d_0	d_1	d_2	$D\approx$	D_1	H	H_1	h	h_1	S	C	A 型	B 型
												质量（计算密度 7.0）/kg	
M24×2 左	10	32	24.5	41.6	32	15	12	7	5	36	2	≈0.05	≈0.06
M27×2 左	12	36	27.5	47.3	36	18	15	8		41		≈0.08	≈0.09
M30×2 左	15	40	30.5	53.1	40					46		≈0.11	≈0.12
M36×2 左	18	48	36.5	63.5	48					55		≈0.15	≈0.17
M42×2 左	22	56	42.5	75	56	22	18	10		65		≈0.26	≈0.28
M52×2 左	30	68	52.5	86.5	68					75		≈0.33	≈0.36
M64×2 左	—	80	—	104	80	24	—	12	—	90		≈0.45	—

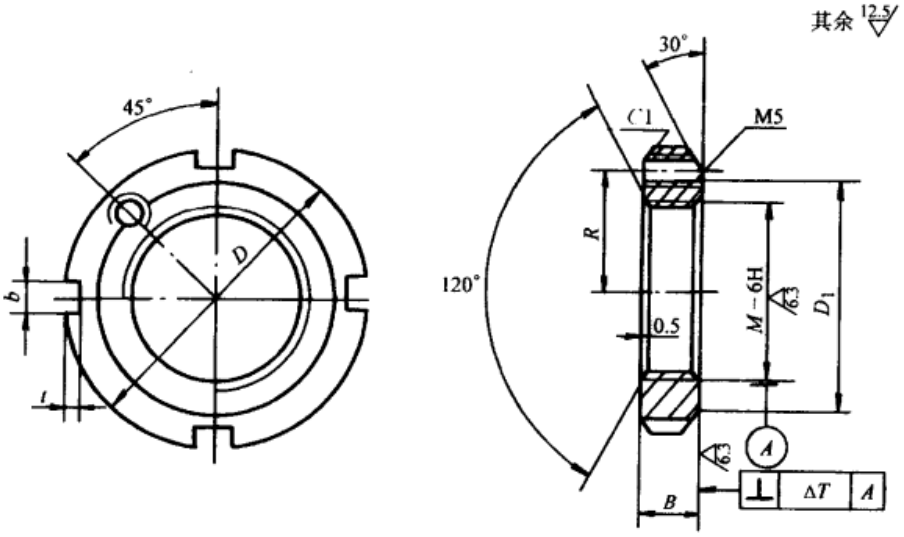


图 6-13　锁紧螺母（二）的结构形式

表 6-13　锁紧螺母（二）的尺寸（JB/T 1700.2—1991）　　（单位：mm）

阀杆螺纹直径	M	D	R	D_1	B	b	t	ΔT	质量/kg
20	M33×1.5	52	22	43	10	6	3	0.8	≈0.085
22	M33×1.5	52	22	43	10				≈0.085
26	M36×1.5	55	22	46	10				≈0.093
28	M45×1.5	68	28	59	12	8	3.5		≈0.14
32	M48×1.5	72	30	61	12				≈0.18
36	M52×1.5	78	32	67	12			0.10	≈0.22
38	M56×2	85	35	74	15			0.10	≈0.28
42	M65×2	95	40	84	20			0.10	≈0.59
44	M65×2	95	40	84	20			0.10	≈0.59
48	M65×2	95	40	84	20			0.10	≈0.59

6.7　轴承压盖

6.7.1　轴承压盖（一）

带滚动轴承的闸阀阀杆螺母用轴承压盖（一）的结构形式及尺寸如图 6-14 所示和见表 6-14。轴承压盖的材料为 45 钢。

6.7.2　轴承压盖（二）

公称压力 *PN*1.6～6.4MPa，公称尺寸 *DN*50～300mm 的铸钢闸阀用轴承压盖（二）的结构形式及尺寸如图 6-15 所示和见表 6-15。轴承压盖的材料为 35 钢。

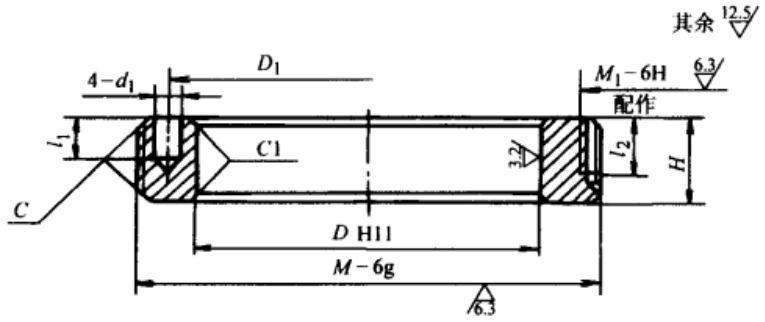


图 6-14 轴承压盖（一）的结构形式

表 6-14 轴承压盖（一）的尺寸

（JB/T 1702.1—1991）

（单位：mm）

M	D	D_1	d_1	H	M_1	l_1	l_2	C	质量（计算密度 7.85）/kg
M85×2	64	73	5	16	M6	8	12	2	≈0.28
M95×2	72	82	6			10			≈0.34
M100×2	78	88							≈0.35
M105×2	82	92							≈0.39
M130×2	98	113	8	18	M8	12	14		≈0.76
M140×2	105	121		20					≈1.00
M155×3	118	133		22				2.5	≈1.27

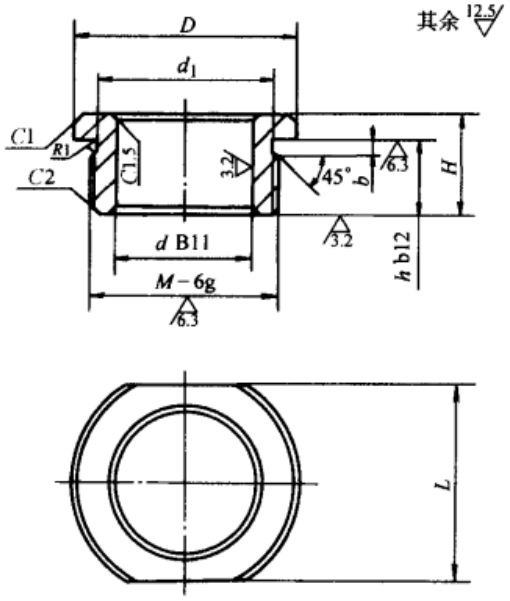


图 6-15 轴承压盖（二）的结构形式

表 6-15 轴承压盖（二）的尺寸（JB/T 1702.2—1991） （单位：mm）

阀杆螺纹直径	dB11	D	d_1	M	hb12	b	H	L	质量/kg
20	40	65	49	M52×2	18	3.5	22	60	≈0.19
22	40	65	49	M52×2	18		22	60	≈0.19
26	44	72	57	M60×2	25		30	65	≈0.34
28	52	85	65	M68×2	30		36	75	≈0.52
32	55	95	73	M76×2	30		36	85	≈0.73
36	60	105	87	M90×2	35		42	95	≈1.28
38	70	125	97	M100×2	35		45	115	≈1.75
42	80	135	107	M110×2	38		48	125	≈2.05
44	80	145	117	M120×2	38		48	135	≈2.19
48	80	145	117	M120×2	38		48	135	≈2.69

6.8　衬套

阀杆螺母带滚动轴承的闸阀用衬套的结构形式及尺寸如图 6-16 所示和见表 6-16。衬套的材料为 35 钢。

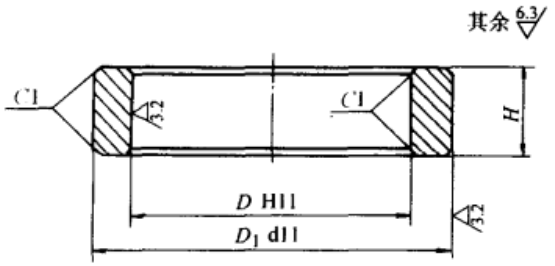


图 6-16　衬套的结构形式

表 6-16　衬套的尺寸（JB/T 1703—1991）

（单位：mm）

D	D_1	H	质量（计算密度 7.85）/kg
50	64	20	≈0.19
55	72		≈0.26
60	78		≈0.30
65	82		≈0.31
70	98	23	≈0.66
75	105	26	≈0.86
85	118	28	≈1.15

6.9　填料压套

6.9.1　填料压套（一）

公称压力 *PN*1.6MPa，公称尺寸 *DN*15～65mm 的灰铸铁截止阀用填料压套（一）的结构形式及尺寸如图 6-17 所示和见表 6-17。填料压套的材料为 HT200 或黄铜 ZCuZn38、Mn2Pb2。

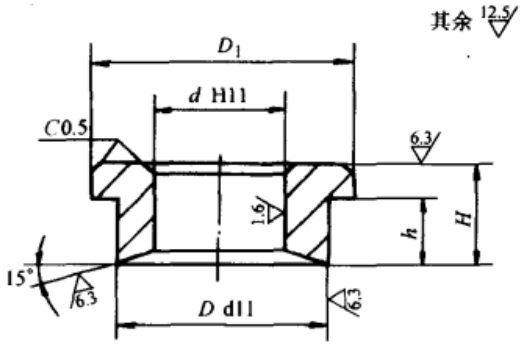


图 6-17　填料压套（一）的结构形式

表 6-17　填料压套（一）的尺寸

（JB/T 5206.1—1991）

（单位：mm）

d	D	D_1	H	h	每 1000 个质量（计算密度 8.5）/kg
8	14	18	8	5	≈8.19
10	16	20			≈10.86
12	20	24	10	7	≈19.84
14	22	26			≈22.19

6.9.2　填料压套（二）

公称压力 *PN*1.6～6.4MPa，公称尺寸 *DN*50～300mm 的铸钢闸阀用填料压套（二）的结构形式及尺寸如图 6-18 所示和见表 6-18。填料压套（二）的材料按表 6-19 的规定。

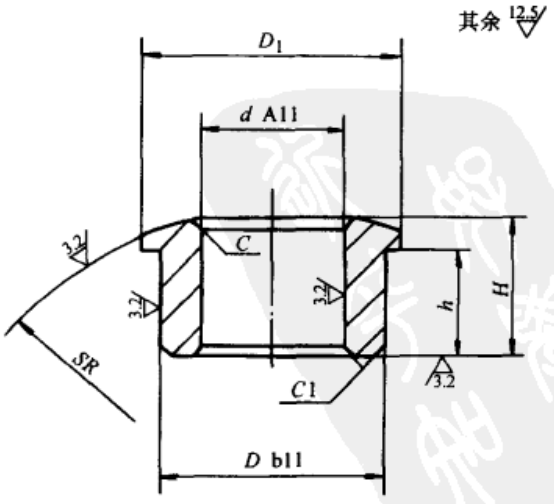


图 6-18　填料压套（二）的结构形式

表 6-18 填料压套（二）的尺寸（JB/T 5206.2—1991） （单位：mm）

阀杆螺纹直径	d	D	D_1	h	H	SR	C	质量/kg
20	20	32	38	18	23	55	1.5	0.087
22	22	34	40			70		0.094
26	26	38	44					0.11
28	28	44	50	24	30	70	2	0.21
32	32	48	54					0.24
36	36	52	58					0.24
38	38	58	65	30	38	80		0.45
42	42	62	70					0.48
44	44	64	72	35	44			0.58
48	48	68	76					0.63

表 6-19 填料压套（二）的材料选用
（JB/T5206.2—1991）

材 料	标 准 号	热处理要求
1Cr13	GB/T 1220	—
1Cr18Ni9		固溶处理
0Cr17Ni17Mo2		

6.9.3 填料压套（三）

公称压力 PN2.5MPa，公称尺寸 DN6～150mm 的氨阀用填料压套（三）的结构形式及尺寸如图 6-19 所示和见表 6-20。填料压套（三）的材料为 Q235-A。

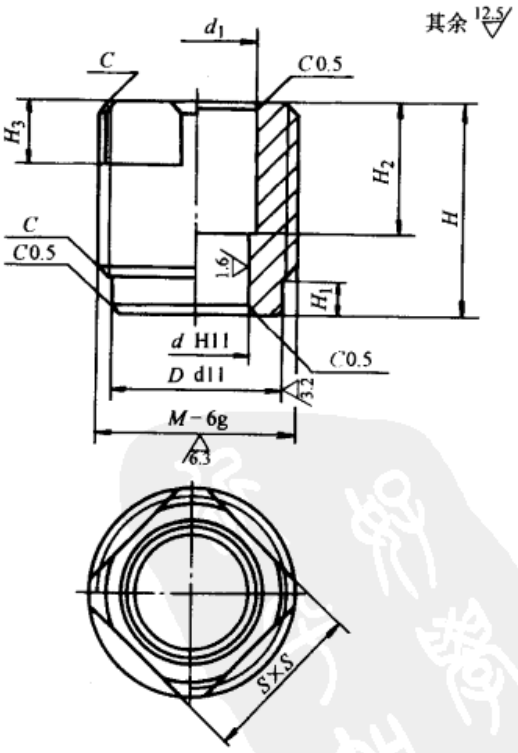


图 6-19 填料压套（三）的结构形式

表 6-20　填料压套（三）的尺寸（JB/T 5206.3—1991）　　（单位：mm）

d	d_1	D	M	H	H_1	H_2	H_3	S	C	每1000个质量（计算密度7.85）/kg
8	8.5	14	M18×1.5	25	6	15	8	14	1.5	≈26.34
10	10.5	16	M20×2	27		17		17	2	≈33.47
12	12.5	20	M24×2	30		20	9	19		≈55.23
14	14.5	22	M27×2	35	7	21		22		≈81.34
18	18.5	28	M33×2	37		23	10	27		≈127.55
22	22.5	34	M39×2	41		25	12	32		≈195.66
28	28.5	44	M48×2	43		27	14	41		≈314.47
32	32.5	48	M52×2					46		≈346.84

6.10　压套螺母

公称压力 PN1.6MPa，公称尺寸 DN15～65mm 的灰铸铁截止阀用压套螺母的结构形式及尺寸如图 6-20 所示和见表 6-21。压套螺母的材料为 HT150。

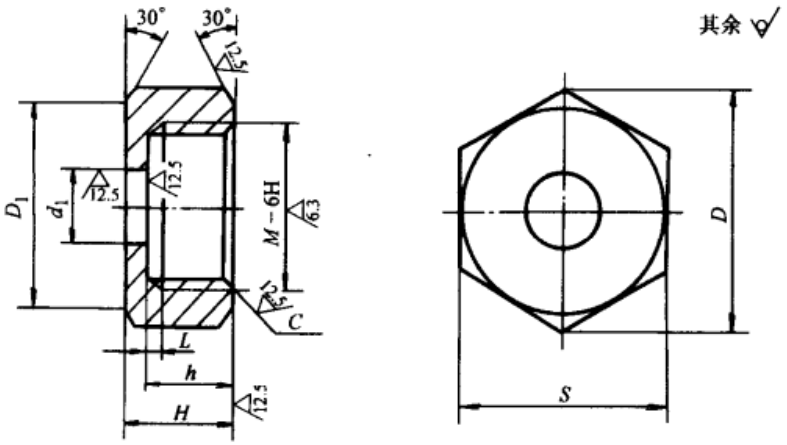


图 6-20　压套螺母的结构形式

表 6-21　压套螺母的尺寸（JB/T 1706—1991）　　（单位：mm）

M	d_1	D	D_1	S	H	h	L	C	质量（计算密度7.0）/kg
M22×1.5	9	≈31.2	26.0	27	18	14	3	1.5	≈0.04
M24×1.5	11	≈34.6	29.0	30					≈0.05
M30×2	13	≈41.6	34.5	36	22	18	4	2	≈0.08
M33×2	15	≈47.3	39.0	41					≈0.12

6.11 填料压盖

填料压盖的结构形式及尺寸如图 6-21 所示和见表 6-22。A 型用于石棉填料，B 型用于塑料填料。填料压盖的材料按表 6-23 的规定。

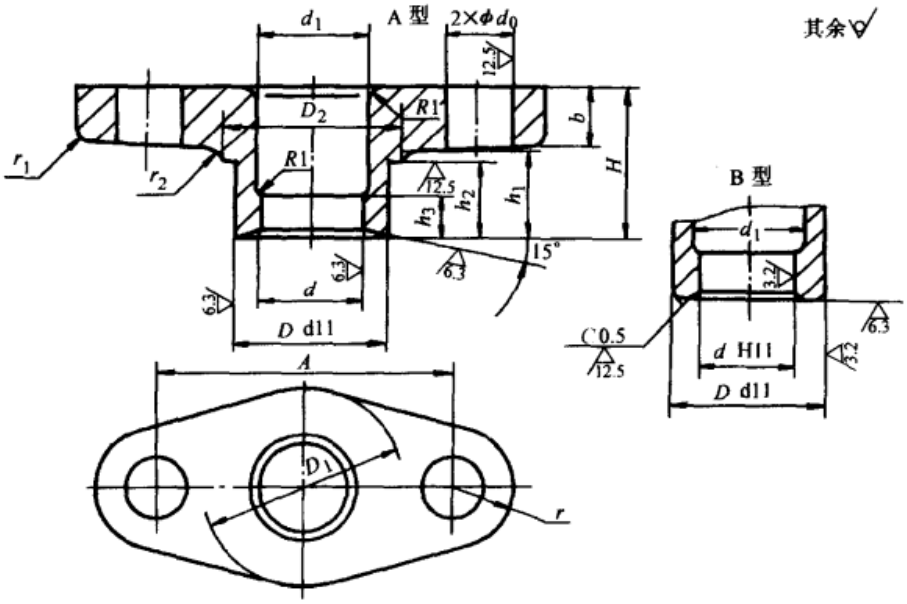


图 6-21 填料压盖的结构形式

表 6-22 填料压盖的尺寸（JB/T 1708—1991） （单位：mm）

d	D	D_1	D_2	d_1	d_0	A	H	h_1	h_2	h_3	b	r	r_1	r_2	质量（计算密度 7.0）/kg
14	22	36	≈26	—	10	50	28	16	14	—	10	10	3	2.0	≈0.14
16	26	40	≈30			55									≈0.16
18	28	42	≈32	20	12	60				8		12			≈0.18
20	32	46	≈36	22		65									≈0.22
22	34	48	≈38	24		70	30	18	16						≈0.24
24	36	52	≈40	26	14	75	32			10	12	14			≈0.32
26	42	58	≈46	28		80	34								≈0.43
28	44	60	≈48	30		85		20	18						≈0.42
32	48	64	≈52	34	18	90	38	22	20		14	18	4		≈0.57
36	52	70	≈56	38		95									≈0.62
40	56	76	≈60	44		100	40			12	16				≈0.69
44	64	84	≈68	48		110	45	28	25						≈0.84
50	70	90	≈74	54		120									≈0.91
55	75	96	≈80	60	23	130	50	33	30		18	23	5	2.5	≈1.14
60	80	100	≈85	65		140									≈1.21
65	85	110	≈90	70		145	60	38	35		20				≈1.64
70	96	120	≈100	75		155	70	44	40	16	22				≈2.25
75	101	130	≈105	80		165									≈2.53
80	106	135	≈110	85		170									≈2.59
90	122	150	≈125	95	27	185						27			≈3.24

表 6-23　填料压盖的材料选用

（JB/T1708—1991）

材　料	标 准 号	热 处 理
HT200	GB/T 12226—2005	—
QT400—17	GB/T 12227—2005	
Q235—A	GB/T 700—2006	
1Cr17Ni2	GB/T 1220—1992	固溶处理
1Cr18Ni9		
0Cr18Ni2Mo2Ti		

6.12　填料压板

公称压力*PN*1.6～6.4MPa，公称尺寸*DN*50～300mm的铸钢闸阀用填料压板的结构形式及尺寸如图6-22所示和见表6-24。填料压板的材料为ZG230—450。

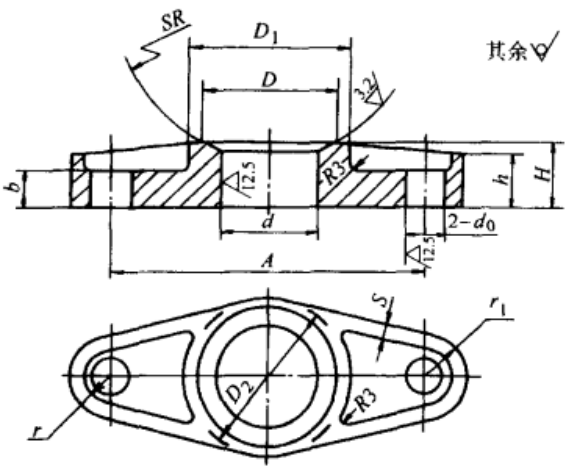


图6-22　填料压板的结构形式

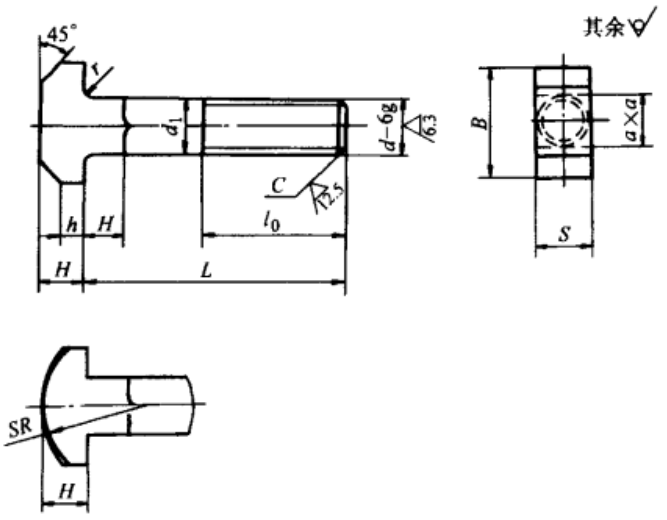
表 6-24　填料压板的尺寸（JB/T 5207—1991）　　（单位：mm）

阀杆螺纹直径	A	d	D	D_1	D_2	H	h	b	r	r_1	d_0	S	SR	质量/kg
20	78	22	38	45	45	16	16	8	6	12	12	6	55	≈0.28
22	85	26	40	50	50	18	18	9	7	14	14	7	70	≈0.43
26	90	29	44	55	55	20	20	10	7	14	14	7	70	≈0.44
28	110	32	50	60	60	20	20	11	11	18	18	7	70	≈0.51
32	115	35	54	65	65	20	20	11	11	18	18	7	70	≈0.66
36	125	38	58	70	70	26	22	14	11	18	18	7	70	≈0.85
38	140	42	65	80	80	30	25	16	14	22	22	8	80	≈1.37
42	150	46	70	85	85	32	28	16	14	22	22	8	80	≈3.16
44	150	48	72	90	90	35	30	18	14	22	22	8	80	≈3.72
48	165	52	75	95	95	35	30	18	14	22	22	8	80	≈3.98

A：±0.5　　d：±0.5　　H：±0.1　　d_0：±0.5

6.13　T形螺栓

带孔式填料压盖填料函用T形螺栓的结构形式及尺寸如图6-23所示和见表6-25、表6-26。其质量按表6-27的规定。



头部允许制造形式

图 6-23 T形螺栓的结构形式

表 6-25 T形螺栓的尺寸（JB/T 1709—1991） （单位：mm）

d	B	S	H	a	h	SR	r	C
M8	15	8	6	8	3.0	14	0.5	1.0
M10	20	10	7	10	3.5	18		
M12	25	12	9	12	4.5	22		1.5
M16	30	16	12	16	6.0	28	1.0	
M20	38	20	14	20	7.0	35		2.0
M24	46	24	16	24	8.0	42	1.5	

表 6-26 T形螺栓的尺寸（JB/T 1709—1991） （单位：mm）

L		d					
		M8	M10	M12	M16	M20	M24
尺寸	极限偏差	l_0					
35	±1.6	20	—	—	—	—	—
40		25	25				
45		28	28				
50		30	30	30			
55	±1.9						
60		—	35	35			
65			40	40			
70			45	45	45		
75			—	50	50		

（续）

L		d					
		M8	M10	M12	M16	M20	M24
尺寸	极限偏差	l_0					
80	±1.9	—	—	55	55	55	—
85	±2.2			—	60	60	
90							
95					65		
100							
105							
110					—	65	
115							
120						70	70
125	±2.5						
130						75	75
140						80	80
150						85	85
160						—	90
l_0 的极限偏差		+2.0 0	+3.0 0	+3.5 0	+4.0 0	+5.0 0	+5.0 0

表 6-27　T 形螺栓的质量（JB/T 1709—1991）　　（单位：mm）

L	d					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
	每 1000 个质量（计算密度 7.85）/kg					
35	17.69	—	—	—	—	—
40	19.20	32.93				
45	20.90	35.66				
50	22.68	38.51	60.78			
55	24.65	41.59	65.22			
60	—	44.09	68.81			
65		46.58	72.41			
70		49.08	76.00	145.24		
75		—	79.60	151.90		
80			83.19	158.56	260.41	
85			—	166.44	272.73	
90				173.10	283.05	
95				180.99	295.38	
100				187.65	307.70	
105				195.53	320.02	
110				—	330.34	
115					342.67	
120					352.99	528.41
125					365.31	546.16
130					375.63	561.07
140					398.27	593.73
150					420.91	626.39
160					—	659.05

6.14 隔环

公称压力 *PN*1.6～6.4MPa，公称尺寸 *DN*50～300mm 的铸钢闸阀用隔环的结构形式及尺寸如图 6-24 所示和见表 6-28。隔环的材料按表 6-29 的规定。

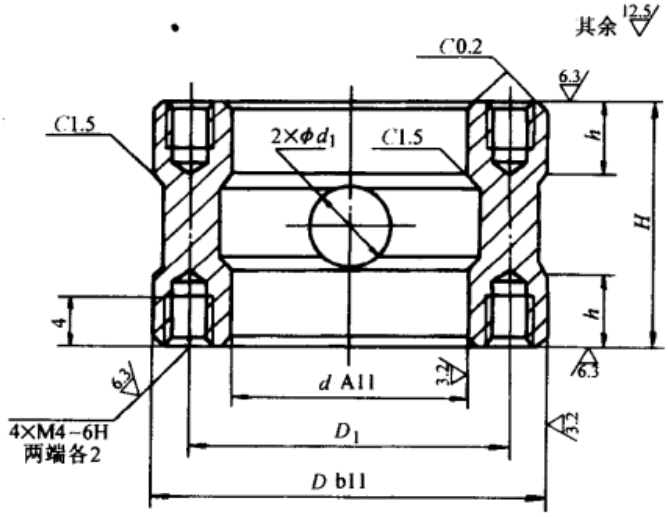


图 6-24 隔环的结构形式

表 6-28 隔环的尺寸（JB/T 5208—1991） （单位：mm）

阀杆螺纹直径	*d*	*D*	D_1	*H*	*h*	$2\times\phi d_1$	质量（计算密度 7.75）/kg
20	20	32	26	20	6	—	0.065
22	22	34	28				0.072
26	26	38	32				0.082
28	28	44	36	24	8		0.14
32	32	48	40			2～6.5	0.17
36	36	52	44				0.18
38	38	58	48	30	11		0.32
42	42	62	52				0.36
44	44	64	54				0.38
48	48	68	58				0.41

表 6-29 隔环的材料（JB/T 5208—1991）

材料	标准号	热处理
1Cr13	GB/T 1220	—
1Cr18Ni9		固溶处理
0Cr17Ni17Mo2		

6.15 石棉填料

阀门填料函用石棉填料的结构形式及尺寸如图 6-25 所示和见表 6-30。石棉填料的材料按表 6-31 的规定。

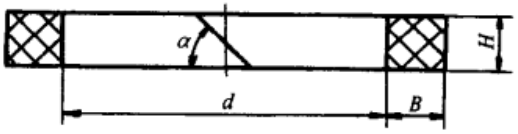


图 6-25 石棉填料的结构形式

表 6-30　石棉填料的尺寸（JB/T 1712—1991）　　（单位：mm）

d	B	H	α	展开长度≈	每1000个质量/kg		d	B	H	α	展开长度≈	每1000个质量/kg	
					不夹铜丝（计算密度0.9）≈	夹铜丝（计算密度1.1）≈						不夹铜丝（计算密度0.9）≈	夹铜丝（计算密度1.1）≈
8	3		30°或45°	35	0.28	0.35	40	8		30°或45°	151	8.70	10.63
10				41	0.33	0.41	42				170	15.30	18.70
12	4			51	0.73	0.90	44	10					
14				57	0.82	1.00	48						
16	5			66	1.49	1.82	50				189	17.01	20.79
18				73	1.64	2.01	55				205	18.45	22.55
20	6			82	2.66	3.25	60				220	19.80	24.20
22				88	2.85	3.48	65				236	21.24	25.96
24				95	3.08	3.76	70	13			261	39.70	48.52
26	8			101	5.82	7.11	75				277	42.13	51.49
28				114	6.57	8.03	80				293	44.57	54.47
32				126	7.26	8.87	90	16			333	76.72	93.77
36				139	8.01	9.79							

表 6-31　石棉填料的材料（JB/T 1712—1991）

材　料	标准号
石棉四氟乙烯混编填料	JB/T 8558
石墨石棉绳	
YS250F YS350F	JC68
XS250 XS350 XS450 XS550	JC67

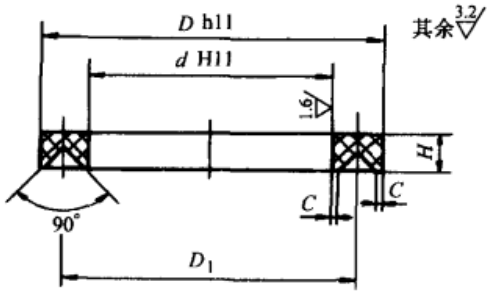


图 6-26　塑料上填料的结构形式

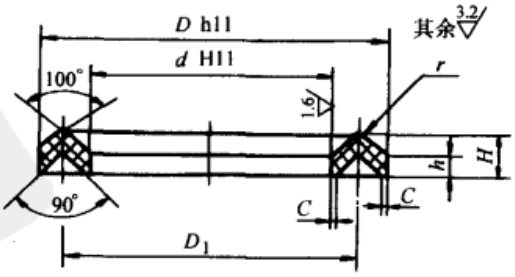


图 6-27　塑料中填料的结构形式

6.16　塑料填料

阀门填料函用塑料填料的结构形式及尺寸如图6-26、图6-27所示和见表6-32、表6-33。塑料填料的材料按表6-34的规定。

表 6-32 塑料上填料的尺寸（JB/T 5209—1991） （单位：mm）

d	D	D_1	H	C	每 1000 个质量（计算密度 2.1）/kg	d	D	D_1	H	C	每 1000 个质量（计算密度 2.1）/kg
8	14	11	3.5	0.2	≈0.67	22	34	28	5	0.2	≈3.57
10	16	13			≈0.77	24	36	30			≈5.09
12	20	16	4		≈1.41	28	44	36	6	0.5	≈8.89
14	22	18			≈1.59	32	48	40			≈9.88
16	26	21	4.5		≈2.49	36	52	44			≈10.87
18	28	23			≈2.73	40	56	48			≈11.85
20	32	26	5		≈3.98						

表 6-33 塑料中填料的尺寸（JB/T 5209—1991） （单位：mm）

d	D	D_1	H	h	r	C	每 1000 个质量（计算密度 2.1）/kg	d	D	D_1	H	h	r	C	每 1000 个质量（计算密度 2.1）/kg
8	14	11	3.5	≈2.5	1	0.2	≈0.56	22	34	28	5	≈3.1	2	0.2	≈3.18
10	16	13					≈0.66	24	36	30					≈3.91
12	20	16	4	≈2.6			≈1.10	28	44	36	6	≈3.4	2.5	0.5	≈5.84
14	22	18					≈1.19	32	48	40					≈6.52
16	26	21	4.5	≈2.7			≈1.85	36	52	44					≈7.13
18	28	23					≈2.01	40	56	48					≈8.35
20	32	26	5	≈3.1	2		≈2.88								

表 6-34 塑料填料的材料选用（JB/T 5209—1991）

材 料	温度/°C
聚四氟乙烯	150
尼龙 66、尼龙 1010	80

6.17 填料垫

6.17.1 填料垫（一）

阀门的石棉填料函用填料垫（一）的结构形式及尺寸如图 6-28 所示和见表 6-35。填料垫（一）的材料按表 6-36 的规定。

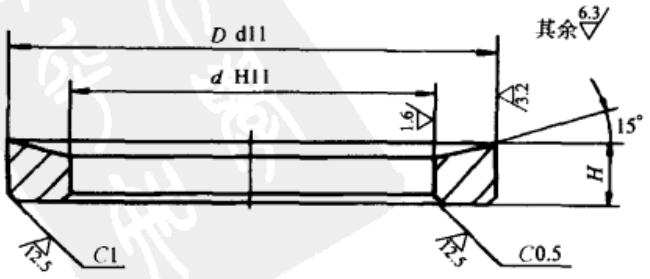


图 6-28 填料垫（一）的结构形式

表 6-35　填料垫（一）的尺寸（JB/T 1713—1991）　　（单位：mm）

d	D	H	每1000个质量（计算密度7.75）/kg	d	D	H	每1000个质量（计算密度7.75）/kg
8	14	3	≈2.15	36	52	8	≈60.47
10	16		≈2.53	40	56		≈65.87
12	20	4	≈5.54	44	64	10	≈116.00
14	22		≈6.21	50	70		≈128.65
16	26	5	≈11.34	55	75		≈139.19
18	28		≈12.39	60	80		≈149.73
20	32	6	≈20.20	65	85		≈160.27
22	34		≈21.72	70	96	13	≈300.46
24	36		≈23.24	75	101		≈318.27
26	42	8	≈46.98	80	106		≈336.08
28	44		≈49.68	90	122	16	≈580.92
32	48		≈55.08				

表 6-36　填料垫（一）的材料选用（JB/T 1713—1991）

材料	标准号	热处理要求
HT150	GB/T 12226—2005	—
HT200		
QSn3-12-5	—	
2Cr13	GB/T 1220	固溶处理
1Cr18Ni9		
0Cr18Ni12Mo2Ti		

6.17.2　填料垫（二）

阀门的塑料填料函用填料垫的结构形式及尺寸如图 6-29 所示和见表 6-37。填料垫（二）的材料按表 6-38 的规定。

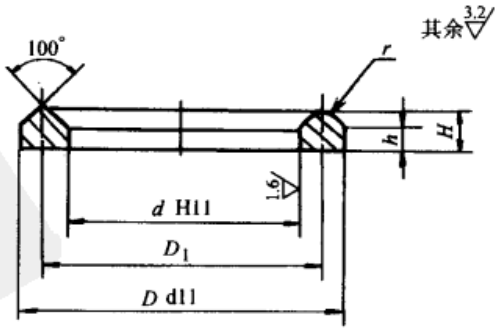


图 6-29　填料垫（二）的结构形式

表 6-37　填料垫（二）的尺寸（JB/T 1716—1991）　（单位：mm）

d	D	D_1	H	h	r	每 1000 个质量（计算密度 7.75）/kg	d	D	D_1	H	h	r	每 1000 个质量（计算密度 7.75）/kg
8	14	11	3.5	≈2.5	1	≈2.63	22	34	28	5	≈3.1	2	≈16.35
10	16	13				≈2.85	24	36	30				≈17.55
12	20	16	4	≈2.6		≈4.00	28	44	36	6	≈3.4	2.5	≈32.34
14	22	18				≈5.70	32	48	40				≈36.08
16	26	21	4.5	≈2.7		≈9.05	36	52	44				≈40.00
18	28	23				≈9.93	40	56	48				≈43.50
20	32	26	5	≈3.1	2	≈15.16							

表 6-38　填料垫（二）的材料选用

材料	标准号	热处理
2Cr13	GB/T 1220	—
1Cr18Ni9		固溶处理
0Cr18Ni12Mo2Ti		
Q235-A	GB/T 700	—

6.18　垫片

6.18.1　垫片（一）

灰铸铁和可锻铸铁阀门的中法兰连接处用垫片（一）的结构形式及尺寸如图 6-30 所示和见表 6-39。垫片（一）的材料按表 6-40 的规定。

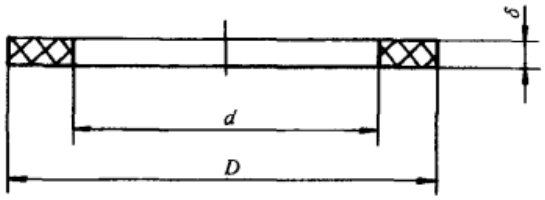


图 6-30　垫片（一）的结构形式

表 6-39　垫片（一）的尺寸（JB/T 1718—1991）　（单位：mm）

d		D		δ	每 1000 个质量（计算密度 2.0）/kg
尺　寸	极限偏差	尺　寸	极限偏差		
18	+0.5 0	26	0 −0.5	1.5	≈0.83
20		28			≈0.90
22		30			≈0.98
24		32			≈1.06
27		35			≈1.17
30		38			≈1.28
33		43			≈1.79
36		46			≈1.93
39		50			≈2.31

（续）

d		D		δ	每1000个质量（计算密度2.0）/kg
尺　寸	极限偏差	尺　寸	极限偏差		
42	+0.5 0	52	0 -0.5	1.5	≈2.21
45		58			≈3.15
52		65			≈3.58
56		70			≈4.16
60		75			≈4.77
68		82			≈4.95
70		85		2	≈7.30
75		90			≈7.77
85		100			≈8.71
90		110	0 -1.0		≈12.56
95		115			≈13.19
105		125			≈14.44
110		130			≈15.07
115		135			≈15.70
130		150			≈17.58
135		155			≈18.21
140		160			≈18.84
160		190		3	≈49.46
180		215			≈56.52

表6-40　垫片（一）的材料选用（JB/T 1718—1991）

材　料	标　准　号	温　度/°C	介　质
XB200	GB/T 3985	200	水、蒸汽、空气、煤气、惰性气体、氨等
XB350		350	
3001	GB/T 5574	100	油品

6.18.2　垫片（二）

球墨铸铁和钢阀门的中法兰连接处用垫片（二）的结构形式及尺寸如图6-31所示和见表6-41。垫片（二）的材料按表6-42的规定。

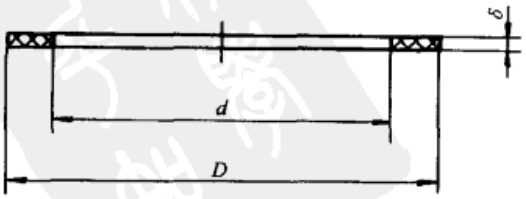


图6-31　垫片（二）的结构形式

表 6-41　垫片（二）的尺寸（JB/T 1719—1991）　　（单位：mm）

d		D		δ	每 1000 个质量（计算密度 2.0）/kg
尺　寸	极限偏差	尺　寸	极限偏差		
28	+1.0 0	42	0 -1.0	2	≈3.08
35		50			≈4.00
40		55			≈4.41
45		60			≈4.95
50		65			≈5.42
55		70			≈5.89
60		75			≈6.36
65		85			≈9.42
70		90			≈10.05
75	+1.5 0	95	0 -1.5		≈10.68
80		100			≈11.30
85		105			≈11.93
95		115			≈13.19
100		125		3	≈26.49
105		130			≈27.67
110		135			≈28.85
120		150			≈28.15
130		160			≈40.98
140		170			≈43.80
145		175			≈45.22
150		180			≈46.63
155		185			≈48.04
160		190			≈49.46
165		195			≈50.87
170		200			≈52.28
175		205			≈53.69
190		220			≈57.93
195		225			≈59.35
205		235			≈62.17
220		250			≈66.41
240		270			≈72.06
250		285			≈88.19

（续）

d		D		δ	每1000个质量（计算密度2.0）/kg
尺　寸	极限偏差	尺　寸	极限偏差		
260		295			≈91.49
270		305			≈94.79
280		315			≈98.09
295		330			≈103.03
305		340			≈106.33
310		345			≈107.98
320		355			≈112.27
330		365			≈114.57
340		375			≈117.87
360		395			≈124.46
365		400			≈126.11
370		410			≈146.95
380	+2.0	420	0	3	≈150.72
390	0	430	-2.0		≈154.49
410		450			≈162.02
420		460			≈165.79
430		470			≈169.56
460		500			≈180.86
480		520			≈188.40
495		545			≈244.92
560		610			≈275.54
630		690			≈373.03
660		720			≈389.99
780		850			≈537.41
840		910			≈576.98
950		1030			≈746.06

表6-42　垫片（二）的材料选用（JB/T 1716—1991）

材　料	标　准　号	温　度/°C	介　质
XB200	GB/T 3985	200	水、蒸汽、空气、煤气、惰性气体等
XB350		350	
XB450		450	
3001	GB/T 5574	100	油品
SFB-1	—	150	硝酸类、醋酸类

6.18.3 垫片（三）

球墨铸铁和钢制阀门的中法兰连接处用镀锌薄钢板石棉垫片（三）的结构形式和尺寸如图 6-32 所示和见表 6-43。

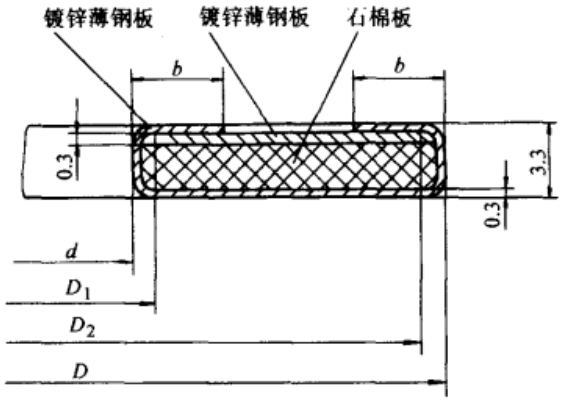


图 6-32　垫片（三）的结构形式

表 6-43　垫片（三）的尺寸（JB/T 1720—1991）　　（单位：mm）

公称内径	d		D_1	D_2	D		b	每 1000 个质量（计算密度 $\frac{7.85}{2.0}$）/kg
	尺　寸	极限偏差			尺　寸	极限偏差		
28	29	±1.0	30	40	41	0 -1.0	2	≈8.45
35	36		37	48	49			≈10.88
40	41		42	53	54			≈12.16
45	46		47	58	59			≈13.44
50	51		52	63	64			≈14.72
55	56		57	68	69			≈16.00
60	61		62	73	74			≈17.28
65	66		67	83	84			≈24.80
70	71		72	88	89			≈26.46
75	76		77	93	94		3	≈28.11
80	81		82	98	99			≈29.76
85	86		87	103	104			≈31.42
95	96		97	113	114			≈34.72
100	101		102	123	124		5	≈45.45
105	106		107	128	129			≈47.63
110	111		112	133	134			≈49.66
120	121		122	148	149			≈64.80
130	131		132	158	159			≈69.60
140	141		142	168	169			≈74.40
145	146		147	173	174			≈76.80

（续）

公称内径	d		D_1	D_2	D		b	每1000个质量（计算密度$^{7.85}_{2.0}$）/kg
	尺 寸	极限偏差			尺 寸	极限偏差		
150	151	±1.0	152	178	179	0 -1.0	5	≈79.20
155	156		157	183	184			≈81.60
160	161		162	188	189			≈84.00
165	166		167	193	194			≈86.40
170	171		172	198	199			≈88.80
175	176		177	203	204			≈91.20
190	191		192	218	219			≈98.40
195	196		197	223	224			≈100.80
205	206		207	233	234			≈105.60
220	221		222	248	249			≈112.80
240	241		242	268	269			≈122.40
250	251		252	283	284			≈148.37
260	261		262	293	294			≈153.92
270	271		272	303	304			≈159.46
280	281		282	313	314			≈165.01
295	296		297	328	329			≈173.33
305	306	±1.5	307	338	339	0 -2.0		≈178.87
310	311		312	343	344			≈181.65
320	321		322	353	354			≈187.19
330	331		332	363	364			≈192.74
340	341		342	373	374			≈198.29
360	361		362	393	394			≈209.38
365	366		367	398	399			≈212.15
370	371		372	408	409			≈245.43
380	381		382	418	419			≈251.73
390	391		392	428	429			≈258.02
410	411		412	448	449			≈270.61
420	421		422	458	459			≈276.90
430	431		432	468	469			≈283.19
460	461		462	498	499			≈302.07
480	481		482	518	519			≈314.66
495	496		497	543	544			≈404.89

6.18.4 垫片（四）

球墨铸铁和钢制阀门的中法兰连接处用钢带石棉缠绕式垫片（四）的结构形式及尺寸如图6-33所示和见表6-44。垫片（四）的材料按表6-45的规定。其内外径的点焊数按表6-46的规定。

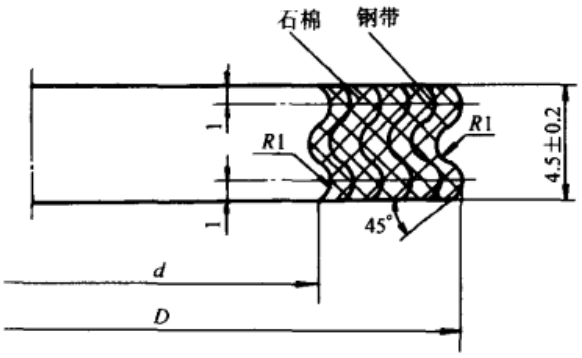


图 6-33　垫片（四）的结构形式

表 6-44　垫片（四）的尺寸（JB/T 1721—1991）　（单位：mm）

公称内径	d		D		每 1000 个质量（计算密度 $\frac{7.75}{2.0}$）/kg
	尺　寸	极限偏差	尺　寸	极限偏差	
55	58		68		17.95
60	63		73		19.37
65	68		83		33.03
70	73		88		35.22
75	78		93		37.41
80	83		98		39.51
85	88		103		41.78
95	98		113		46.16
100	105		123		61.48
105	110		128		64.17
110	115		133		66.87
120	125		148		87.50
130	135		158		93.50
140	145		168		100.32
145	150	±1.0	173	0	103.52
150	155		178	-1.0	106.73
155	160		183		109.94
160	165		188		113.14
165	170		193		116.35
170	175		198		119.55
175	180		203		122.76
190	195		218		132.37
195	200		223		135.58
205	210		233		141.99
220	225		248		151.60
240	245		268		164.42
250	255		283		199.81
260	265		293		201.24
270	275		303		214.66
280	285		313		222.09
295	300		328		233.23

（续）

公称内径	d		D		每1000个质量（计算密度$^{7.75}_{2.0}$）/kg
	尺　寸	极限偏差	尺　寸	极限偏差	
305	310	±1.5	338	0 -2.0	240.66
310	315		343		244.37
320	325		353		251.80
330	335		363		259.23
340	345		373		266.66
360	365		393		281.51
365	370		398		285.23
370	380		408		292.23
380	390		418		300.08
390	400		428		307.51
410	420		448		322.37
420	430		458		329.79
430	440		468		337.21
460	470		498		359.51
480	490		518		374.36
495	505		543		413.89

表6-45　垫片（四）的材料选用（JB/T 1721—1991）

钢　带			石　棉			介　质	温度/°C
牌号	标准号	厚度/mm	牌号	标准号	厚度/mm		
1Cr13	GB/T 3280—1992	0.2～0.3	XB450	GB/T 3985	0.5～0.8	油品、蒸汽、水	≤450
1Cr18Ni9			耐酸石棉			油品、蒸汽	451～550
						酸类	≤100

表6-46　垫片（四）内外径的点焊数

公称内径/mm	55～95	100～330	340～495
内径点焊数	≥4	≥5	≥6
外径点焊数	≥5	≥6	≥8

6.19　上密封座

公称压力 *PN*1.6～6.4MPa，公称尺寸 *DN*50～300mm 的铸钢闸阀用上密封座的结构形式及尺寸如图6-34所示和见表6-47。上密封座的材料为1Cr13。

表6-47　上密封座的尺寸（JB/T 5210—1991）　　（单位：mm）

阀杆螺纹直径	d	M	d_1	d_2	D	D_1	D_2	D_3	h	H	C	C_1	质量/kg
20	20	M36×2	33	32	43	39	36	24	17	25	4	3	≈0.12
22	22	M39×2	36	34	46	40	39	28	17	25	4	3	≈0.19
26	26	M42×2	39	38	50	44	42	32	17	25	4	3	≈0.23
28	28	M48×2	45	44	56	48	48	34	20	30	5	4	≈0.34
32	32	M52×2	49	48	62	54	52	38	20	30	5	4	≈0.45
36	36	M56×2	53	52	66	56	56	42	22	32	5	4	≈0.54
38	38	M64×2	61	58	74	64	64	44	22	32	5	4	≈0.62
42	42	M65×2	62	62	74	64	65	48	22	32	5	4	≈0.65

（续）

阀杆螺纹直径	d	M	d_1	d_2	D	D_1	D_2	D_3	h	H	C	C_1	质量/kg
44	44	M68×2	65	64	78	68	68	50	25	35	5	4	≈0.69
48	48	M72×2	69	68	82	72	72	54	25	35	5	4	≈0.75

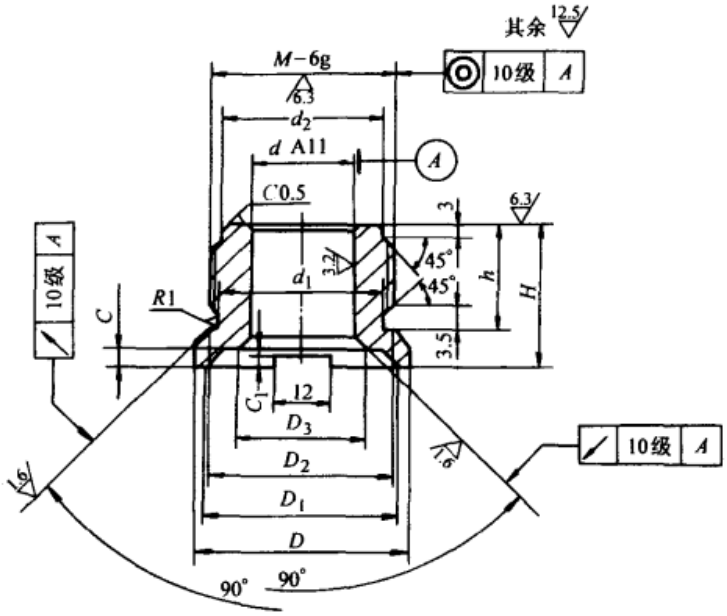


图 6-34 上密封座的结构形式

6.20 闸阀阀座

公称压力 PN1.6～6.4MPa，公称尺寸 DN50～300mm 的铸钢闸阀用阀座的结构形式及尺寸如图 6-35 所示和见表 6-48。闸阀阀座材料为 25 钢。

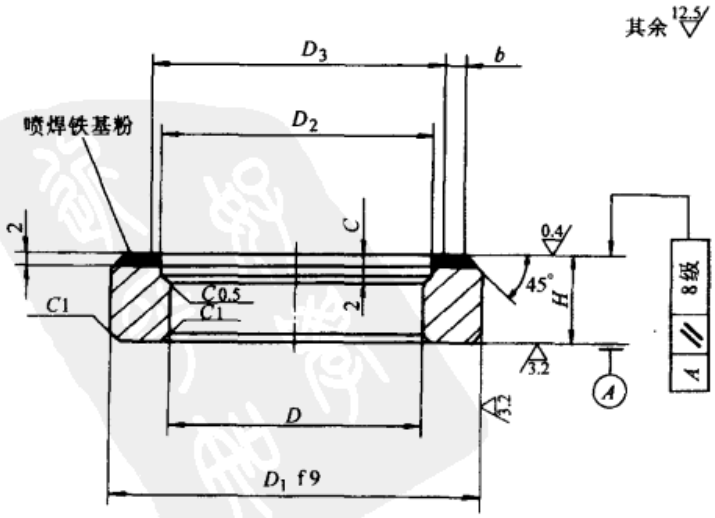


图 6-35 闸阀阀座的结构形式

表 6-48　闸阀阀座的尺寸（JB/T 5211—1991）　　（单位：mm）

公称尺寸 DN \ 公称压力 PN/MPa	b		D		D_1	D_2	D_3	C	H	质量/kg
	1.6，2.5，4.0	6.4								
50	4.5		50	±1.0	72	54	58	2	$16^{+0.04}_{-0.05}$	≈0.23
65			65		85	66	70			≈0.28
80			76		100	80	84			≈0.43
100			100		125	106	110		$20^{+0.04}_{-0.05}$	≈0.59
125			125		150	130	135	2.5		≈0.72
150	5		150		175	155	160			≈0.89
200	6	7	200		230	207	212			≈1.61
250	7	8	250		285	256	262	3	$24^{+0.04}_{-0.075}$	≈2.10
300	8	9	300		336	307	313			≈2.59

6.21　阀瓣盖

公称压力 *PN*1.6 ~ 10MPa，公称尺寸 *DN*32 ~ 150mm 的球墨铸铁、铸钢截止阀和节流阀用阀瓣盖的结构形式及尺寸如图 6-36 所示和见表 6-49。阀瓣盖的材料按表 6-50 的规定。

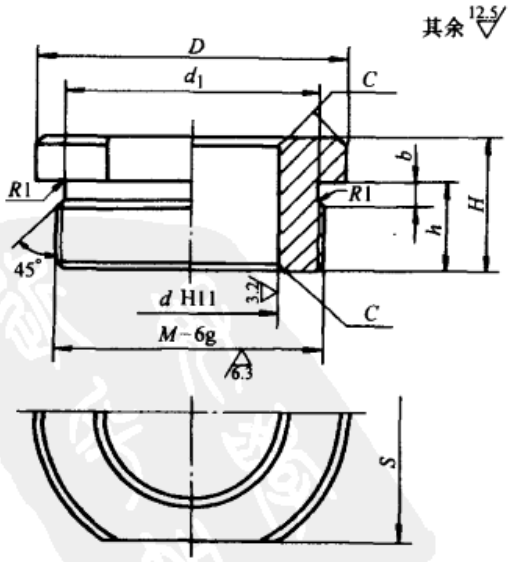


图 6-36　阀瓣盖的结构形式

表 6-49 阀瓣盖的尺寸（JB/T 1726—1991） （单位：mm）

阀杆螺纹直径	d	D	M	d_1	S	H	h	b	C	质量（计算密度 7.85）/kg
Tr18×4	18	38	M30×2	27	32	20	14	5	1	≈0.08
Tr20×4	20	42	M33×2	30	36	22	16		2	≈0.10
Tr24×5	24	45	M36×2	33	38					≈0.11
Tr28×5	28	52	M42×2	39	46	24				≈0.17
Tr32×6	32	58	M48×2	45	50					≈0.22
Tr36×6	36	65	M52×2	49	55	26	18			≈0.27
Tr40×6	40	70	M60×2	57	60	30	20			≈0.41
Tr44×8	44	75	M64×2	61	65	32	22			≈0.48

表 6-50 阀瓣盖的材料选用
（JB/T 1726—1991）

材料	标准号	热处理
Q235-A	GB/T 700	—
1Cr18Ni19	GB/T 1220	固溶处理
0Cr18Ni12Mo2Ti		

6.22 对开圆环

公称压力 *PN*1.6～10MPa，公称尺寸 *DN*32～150mm 的球墨铸铁、铸钢截止阀和节流阀用对开圆环的结构形式及尺寸如图 6-37 所示和见表 6-51。对开圆环的材料按表 6-52 的规定。

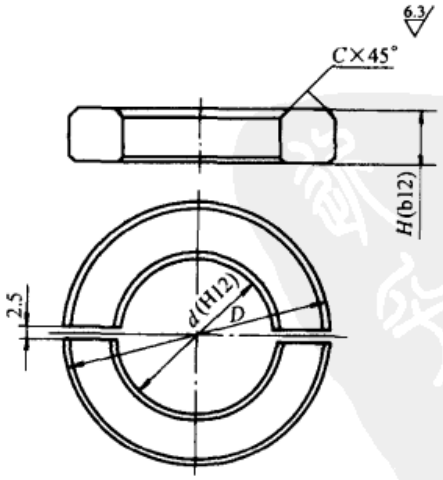


图 6-37 对开圆环的结构形式

表 6-51 对开圆环的尺寸
（JB/T 1727—1991）

（单位：mm）

阀杆螺纹直径	d	D	H	C	质量（计算密度 7.85）/kg
Tr18×4	13	27.0	5	1	≈0.01
Tr20×4	15	29.5	6	1.5	≈0.02
Tr24×5	18	32.6			≈0.03
Tr28×5	22	38.5	8		≈0.04
Tr32×6	25	44.5			≈0.06
Tr36×6	29	48.5	10		≈0.09
Tr40×6	33	56.5			≈0.12
Tr44×8	35	60.5	12		≈0.17

表 6-52 对开圆环的材料选用
（JB/T 1727—1991）

材料	标准号	热处理
Q235-A	GB/T 700	—
1Cr18Ni9	GB/T 1220	固溶处理
0Cr18Ni12Mo2Ti		

6.23 止退垫圈

公称压力 *PN*1.6～10MPa，公称尺寸 *DN*32～150mm 的球墨铸铁、铸铁截止阀和节流阀用止退垫圈的结构形式及尺寸如图 6-38 所示和见表 6-53。止退垫圈的材料按表 6-54 的规定。

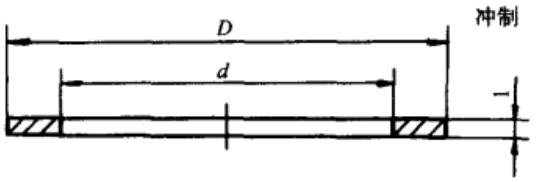


图 6-38　止退垫圈的结构形式

表 6-53　止退垫圈的尺寸

（JB/T 1728—1991）

（单位：mm）

公称直径（阀瓣盖螺纹直径）	d	D	每1000个质量（计算密度7.85）/kg
30	30.5	45	≈6.75
33	33.5	50	≈8.49
36	36.5	55	≈10.43
42	42.5	60	≈11.05
48	48.5	68	≈14.00
52	52.5	72	≈14.96
60	60.5	80	≈16.88
64	64.5	85	≈18.89

表 6-54　止退垫圈的材料选用

（JB/T1728—1991）

材　料	标准号	热处理
Q195	GB/T 700	—
1Cr18Ni9	GB/T 1220	固溶处理
0Cr18Ni12Mo2Ti		

6.24　底阀阀瓣密封圈

公称压力 *PN*0.25MPa，公称尺寸 *DN*50～300mm 的升降式底阀用阀瓣密封圈的结构形式及尺寸如图 6-39 所示和见表 6-55。底阀阀瓣密封圈的材料为 1260。

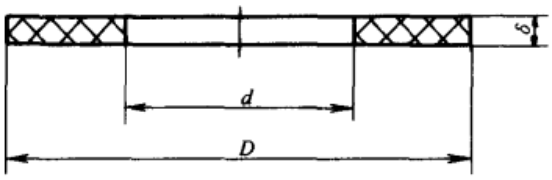


图 6-39　底阀阀瓣密封圈的结构形式

表 6-55　底阀阀瓣密封圈的尺寸

（JB/T 1735—1991）

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	D	d	δ	每1000个质量（计算密度1.6）/kg
50	62	30	3	≈11.10
65	80	40		≈18.09
80	95	50		≈24.59
100	120	60	4	≈54.26
125	145	75		≈77.37
150	170	95	5	≈124.82
200	220	120		≈219.80
250	270	145	6	≈390.93
300	325	170		≈578.20

6.25　旋启式止回阀阀瓣密封圈

公称压力 *PN*1.0MPa，公称尺寸 *DN*50～600mm 的灰铸铁旋启式止回阀用阀瓣密封圈的结构形式及尺寸如图 6-40 所示和见表 6-56。阀瓣密封圈的材料为 1260。

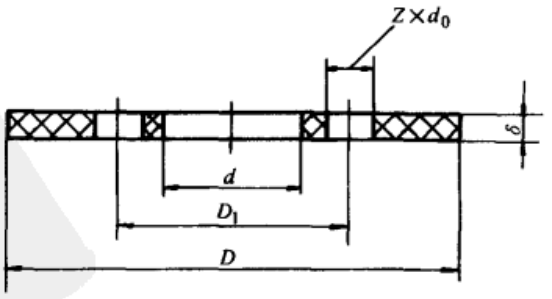


图 6-40　旋启式止回阀阀瓣密封圈的结构形式

表 6-56　旋启式止回阀阀瓣密封圈的尺寸（JB/T 1736—1991）　（单位：mm）

公称尺寸 DN	D	D_1	δ	d	d_0	z	质量（计算密度 7.6）/kg
50	70	28	3	15	7.5	3	≈0.02
65	85	40		25			
80	102	52		35	10		≈0.03
100	125	70		50		4	≈0.05
125	150	95	4	75			≈0.08
150	180	120		95		6	≈0.11
200	235	165		140		8	≈0.17
250	290	215		190			≈0.24
300	345	260	5	225	12	10	≈0.42
350	395	310		275		12	≈0.49
400	450	355		320			≈0.62
450	500	405		370		14	≈0.70
500	560	455	6	415		16	≈1.05
600	660	555		515		18	≈1.26

6.26　旋启式止回阀阀瓣密封圈压板

公称压力 PN1.0MPa，公称尺寸 DN50～600mm 的灰铸铁旋启式止回阀用阀瓣密封圈压板的结构形式及尺寸如图 6-41 所示和见表 6-57。阀瓣密封圈压板的材料为 HT200。

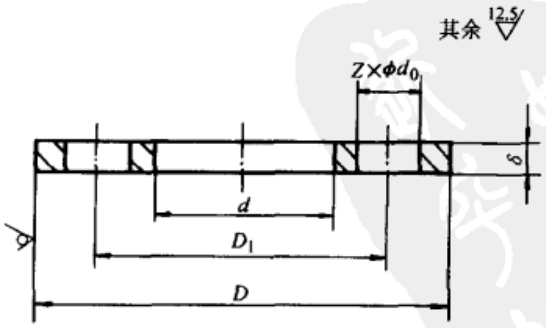


图 6-41　旋启式止回阀阀瓣密封圈压板的结构形式

6.27　顶心

楔式双闸板闸阀用顶心的结构形式及尺寸如图 6-42 所示和见表 6-58。顶心的材料按表 6-59 的规定。

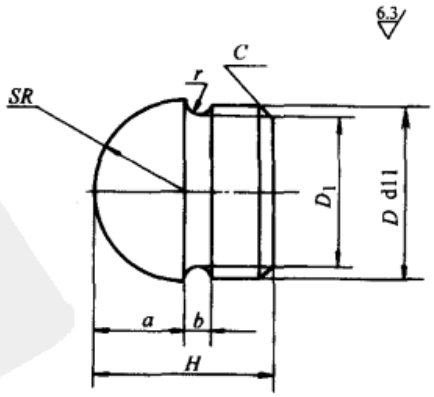


图 6-42　顶心的结构形式

表 6-57　旋启式止回阀阀瓣密封圈压板的尺寸（JB/T 1737—1991）　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	*D*	D_1	*d*	*δ*	d_0	*z*	质量（计算密度 7.0）/kg
50	42	28	15	4	7.5	3	≈0.03
65	56	40	25				≈0.05
80	72	52	35	5	10		≈0.10
100	92	70	50			4	≈0.16
125	115	95	75	6			≈0.24
150	140	120	95			6	≈0.34
200	188	165	140	7		8	≈0.57
250	238	215	190				≈0.76
300	288	260	225	8	12	10	≈1.36
350	335	310	275			12	≈1.53
400	385	355	320	9			≈2.18
450	435	405	370			14	≈2.49
500	485	455	415	10		16	≈3.34
600	585	555	515			18	≈4.09

表 6-58　顶心的尺寸（JB/T 1741—1991）　（单位：mm）

D	D_1	*H*	*SR*	*a*	*b*	*r*	*C*	质量（计算密度 7.85）/kg
20	17	20	10	10	3	1.5	1.0	≈0.04
24	21	24	12	12				≈0.07
30	26	30	15	15	4	2.0	1.5	≈0.13
36	32	36	18	18				≈0.23
40	35	40	20	20	5	2.5	2.0	≈0.32
44	39	44	22	22				≈0.42
50	45	50	25	25				≈0.63
60	55	60	30	30				≈1.09
70	64	70	35	35	6	3.0	2.5	≈1.73
80	74	80	40	40				≈2.60
90	84	82	45	45				≈3.31
100	94	85	50	50				≈4.17
110	104	90	55	55				≈5.30
120	114	100	60	60				≈7.05

表 6-59 顶心的材料选用（JB/T 1741—1991）

材　料	标 准 号	热处理硬度
HT200	GB/T 5612	170～241HBS
45	GB/T 699	≥43HRC

6.28 调整垫

楔式双闸板闸阀用调整垫的结构形式及尺寸如图 6-43 所示和见表 6-60。调整垫的材料为 Q235 钢。

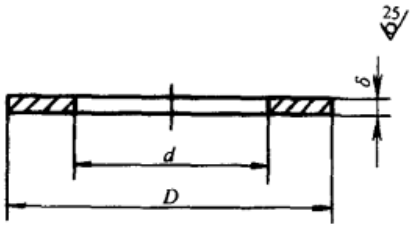


图 6-43 调整垫的结构形式

表 6-60 调整垫的尺寸（JB/T 1742—1991） （单位：mm）

公称直径	D	d	δ	每 1000 个质量（计算密度 7.85）/kg	δ	每 1000 个质量（计算密度 7.85）/kg
20	19	5	0.3	≈0.62	1	≈2.07
24	23			≈0.93		≈3.11
30	29			≈1.51		≈5.03
36	35	10		≈2.08		≈6.93
40	39			≈2.63		≈8.76
44	43			≈3.23		≈10.78
50	48	15		≈3.84		≈12.81
60	58			≈5.80		≈19.34
70	68	25		≈7.39		≈24.64
80	78			≈10.09		≈33.64
90	88	35		≈12.05		≈40.17
100	98			≈15.49		≈51.63
110	108	45		≈17.82		≈59.40
120	118			≈22.00		≈73.32

6.29 填料压环

公称压力 *PN*2.5MPa，公称尺寸 *DN*6～150mm 的氨阀用填料压环的结构形式及尺寸如图 6-44 所示和见表 6-61。填料压环的材料为 Q235-A 钢。

表 6-61　填料压环的尺寸

（JB/T 1747—1991）

（单位：mm）

d	D	H	每1000个质量（计算密度7.85）/kg
8	14	2	≈1.63
10	16		≈1.72
12	20		≈3.16
14	22	3	≈5.32
18	28		≈8.50
22	34		≈12.42
28	44	4	≈28.40
32	48		≈31.55

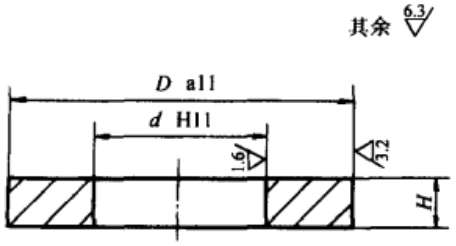


图 6-44　填料压环的结构形式

6.30　氨阀阀瓣

公称压力 *PN*2.5MPa，公称尺寸 *DN*10 ~ 150mm 的氨阀用阀瓣的结构形式及尺寸如图 6-45 所示和见表 6-62。对于 *DN*10 ~ 32mm 的阀门，阀瓣材料为 Q235；对于 *DN*40 ~ 150mm 的阀门，阀瓣材料为 HT200。

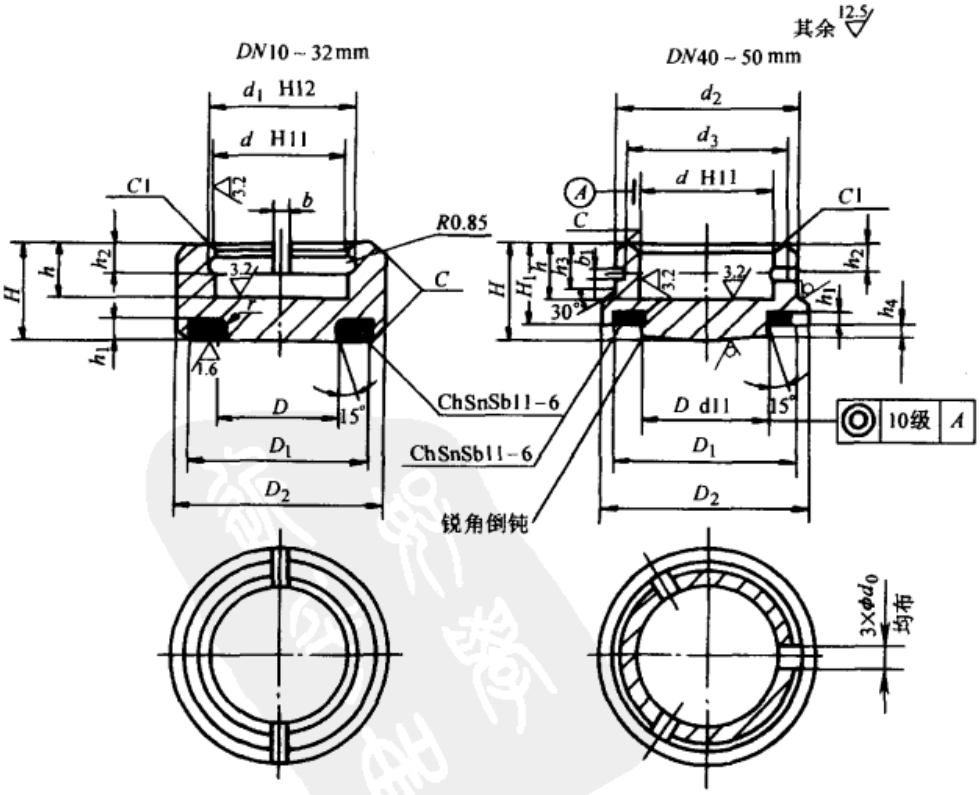


图 6-45　氨阀阀瓣的结构形式

表 6-62　氨阀阀瓣的尺寸(JB/T1749—1991)　　(单位:mm)

公称尺寸 DN	阀杆螺纹直径	d	d_1	d_2	d_3	d_0	D	D_1	D_2	H	H_1	h	h_1	h_2	h_3	h_4	b	b_1	r	C	质量(计算密度 7.85)/kg
10	M14	20	21.5				8	18	26	15			3								≈0.03
15	M16	22	23.5				12	22	28	16		9		4					0.5	0.5	≈0.05
20				—	—	—	18	28	32		—		3.5		—	—	2	—			≈0.07
25	M18	25	26.5				23	33	38	18		10		5							≈0.12
32							30	40	46												≈0.20
40	M22	26		45	40	4.5	40	50	56	40	34	24	5	9	14	5		3	1.0	1.0	≈0.47
50							50	60	66												≈0.65
65	Tr28×5	32		52	47	5.5	65	75	85	55	46	32		10	20	7					≈1.47
80							80	90	100												≈2.09
100	Tr36×6	42		62	56	8.5	100	114	125	62	50	37	6	14	22	8		4	1.5	1.5	≈3.17
125	Tr40×6	46		70	64	10.5	125	140	152	66	54	40		15	25						≈5.05
150							150	165	178	75	60		7			10					≈8.22

6.31　接头垫

公称压力 *PN*4.0MPa，公称尺寸 *DN*6～25mm 的锻钢阀门用接头垫的结构形式及尺寸如图 6-46 所示和见表 6-63。接头垫的材料为 *L*1 铝板。

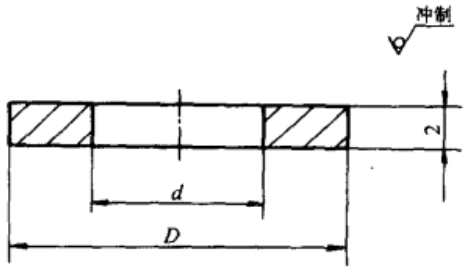


图 6-46　接头垫的结构形式

表 6-63　接头垫的尺寸

（JB/T 1753—1991）

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	*d*	*D*	每1000个质量（计算密度2.73）/kg
6	6	14	≈0.69
10	10	18	≈0.96
15	15	22	≈1.11
20	20	28	≈1.65
25	25	34	≈2.28

6.32　接头

公称压力 *PN*4.0MPa，公称尺寸 *DN*6～25mm 的锻钢阀门用接头的结构形式及尺寸如图 6-47 所示和见表 6-64。接头的材料按表 6-65 的规定。

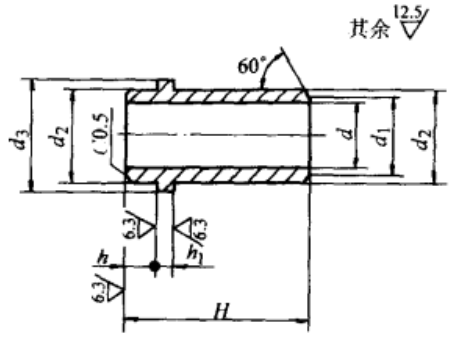


图 6-47　接头的结构形式

6.33　接头螺母

公称压力 *PN*4.0MPa，公称尺寸 *DN*6～25mm 的锻钢阀门用接头螺母的结构形式及尺寸如图 6-48 所示和见表 6-66。接头螺母的材料按表 6-67 的规定。

表 6-64　接头的尺寸（JB/T 1754—1991）　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	*d*	d_1	d_2	d_3	*H*	*h*	h_1	质量（计算密度7.85）/kg
6	9	11	14	18	30	4	3	≈0.02
10	12	14	18	22	32			≈0.03
15	16	18	22	27	38	5	4	≈0.05
20	22	24	28	33	45			≈0.08
25	27	29	34	39	48		5	≈0.12

表 6-65　接头材料的选用（JB/T 1754—1991）

材　料	标准号	热处理要求
1Cr18Ni9	GB/T 1220	固溶处理
0Cr18Ni12Mo2Ti		
20，35	GB/T 699	—

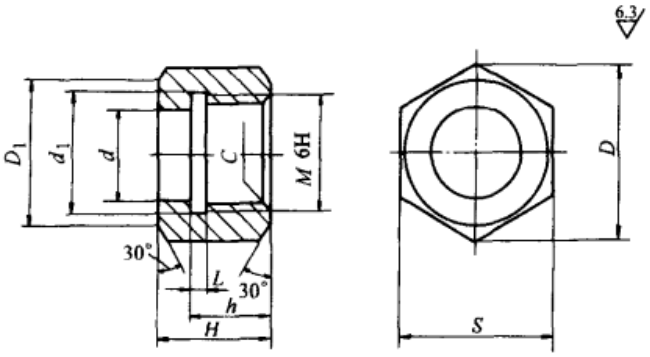


图 6-48　接头螺母的结构形式

表 6-66　接头螺母的尺寸（JB/T 1755—1991）　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	*M*	*d*	d_1	*D*	D_1	*S*	*H*	*h*	*L*	*C*	质量（计算密度 7.85）/kg
6	M20×1.5	14.5	20.5	≈27.7	22.6	24	22	17	4	15	≈0.04
10	M24×1.5	18.5	24.5	≈34.6	28.5	30					≈0.07
15	M30×2	22.5	30.5	≈41.5	34.2	36	24	19	5	2	≈0.10
20	M36×2	28.5	36.5	≈47.3	39.0	41	26	20			≈0.12
25	M42×2	34.5	42.5	≈57.7	47.5	50	28	22			≈0.21

表 6-67　接头螺母的材料选用

（JB/T 1755—1991）

材　料	标 准 号	硬　度
1Cr17Ni2	GB/T 1220	229～282HBS
35	GB/T 699	—

6.34　卡套

公称压力 *PN*4.0MPa，公称尺寸 *DN*6～25mm 的锻钢阀门用卡套的结构形式及尺寸如图 6-49 所示和见表 6-68。卡套的材料为 65Mn。

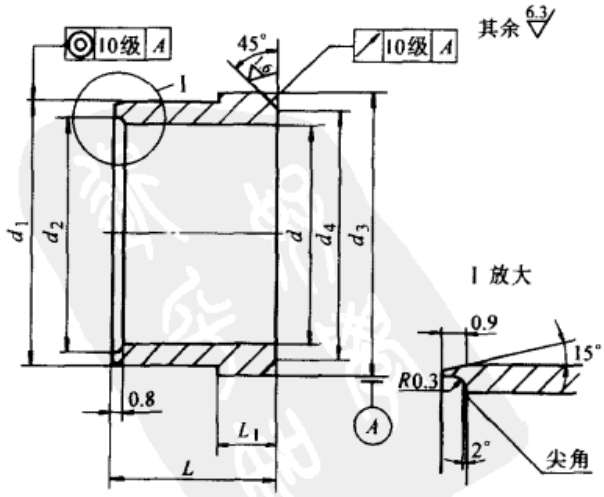


图 6-49　卡套的结构形式

表 6-68　卡套的尺寸（JB/T 1757—1991）　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	d		d_1	d_2		d_3		d_4	L		L_1	每1000个质量（计算密度7.85）/kg
	尺寸	极限偏差		尺寸	极限偏差	尺寸	极限偏差		尺寸	极限偏差		
6	14	+0.4 +0.3	16.3	15	+0.4 +0.3	17	+0.5 0	15	10	±0.1	3.5	≈4.80
10	18		20.3	19		21		19			4	≈6.14
15	22		24.3	23		25		23				≈7.41
20	28		30.3	29		32		29	11			≈11.70
25	34		36.3	35		38		35	13		4.5	≈16.46

6.35　卡套螺母

公称压力 *PN*4.0MPa，公称尺寸 *DN*6～25mm 的锻钢阀门用卡套螺母的结构形式及尺寸如图 6-50 所示和见表 6-69。卡套螺母的材料为 35。

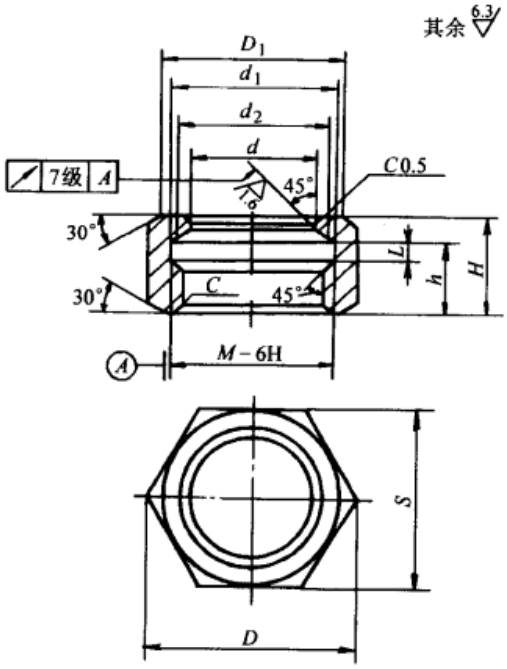


图 6-50　卡套螺母的结构形式

表 6-69　卡套螺母的尺寸（JB/T 1758—1991）　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	M	d		d_1	d_2	D	D_1	S	H	h	L	C	质量（计算密度7.85）/kg
		尺寸	极限偏差										
6	M20×1.5	14	+0.4 +0.3	20.5	19	≈27.7	22.6	24	20	14	4	1.5	≈0.04
10	M24×1.5	18		24.5	23	≈34.6	28.5	30		15			≈0.06
15	M30×2	22		30.5	27	≈41.5	34.2	36	22	16	5	2	≈0.09
20	M36×2	28		36.5	34	≈47.3	39.0	41		17			≈0.10
25	M42×2	34		42.5	41	≈57.7	47.5	50	26	18			≈0.12

6.36 轴套

通用阀门用轴套的结构形式及尺寸如图 6-51 所示和见表 6-70。轴套的材料为 ZCuZn38Mn2Pb2。

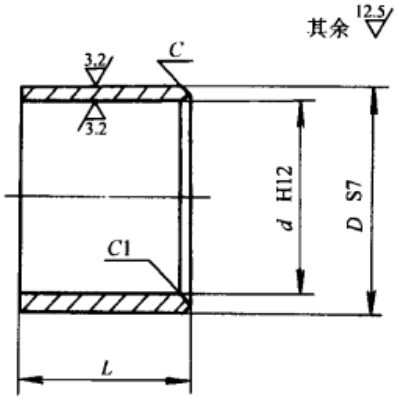


图 6-51 轴套的结构形式

表 6-70 轴套的尺寸

(JB/T 1759—1991)

(单位：mm)

d	D	L	C	每 1000 个质量（计算密度 8.5）/kg
10	14	10	0.5	≈6.41
12	16	12		≈8.97
14	18			≈10.25
16	20	14		≈13.45
18	22	16		≈17.08
20	25	18	1.0	≈27.02
22	28	20		≈40.04
25	30	20		≈36.70
30	36	25		≈66.06
35	40	30		≈75.07
40	48	35	1.5	≈164.41
45	55	45		≈300.26
50	60	50		≈366.99
60	70	65		≈563.83

6.37 六角螺塞

通用阀门用六角螺塞的结构形式及尺寸如图 6-52 所示和见表 6-72。六角螺塞的材料按表 6-71 的规定。

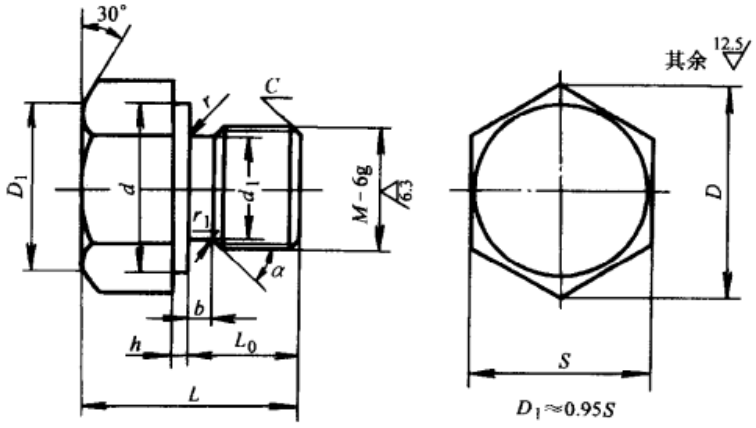


图 6-52 六角螺塞的结构形式

表 6-71 六角螺塞的材料选用（JB/T 1760—1991）

材料	标准号	热处理
HT200	GB/T 12226	—
Q235—A	GB/T 700	
35	GB/T 699	
35CrMo	GB/T 3077	调质
25Cr2MoV		
2Cr13	GB/T 1220	
1Cr18Ni9		固溶处理
0Cr18Ni12Mo2Ti		

表 6-72 六角螺塞的尺寸(JB/T1760—1991)

(单位:mm)

M	d_1	d	D	S		h	L		L_0		C	b	r	r_1	α	质量(计算密度 7.85)/kg
				尺寸	极限偏差											
M8×1	6.5	14	16.2	14	0 -0.26	2	18	20	10	12	1	2.5	0.5	—	—	≈0.01
M10×1	8.5	16	19.6	17			20	22								≈0.02
M12×1.25	10.2	18	21.9	19	0 -0.43	3	24	26	12	15	1.2	3				≈0.03
M14×1.5	11.5	22	25.4	22			26	30	14	18	1.5	4	1.0	0.5	45°	≈0.04
M16×1.5	13.8	24	27.7	24			28	32		20						≈0.07
M20×1.5	17.8	28	34.6	30	0 -0.52	4	30	35								≈0.11
M24×1.5	21.0	32	36.9	32			32	40	16	24						≈0.15
M27×2	24.0	36	43.9	38			36	45	20	28	2	5				≈0.22
M30×2	27.0	40	47.3	41			40	50	22	30						≈0.31
M36×2	33.0	46	53.1	46	0 -0.62		44	55								≈0.42
M42×2	39.0	54	63.5	55		6	48	60	24	32						≈0.69
M48×2	45.0	60	69.3	60			52	65								≈0.92
M56×2	53.0	70	80.8	70	0 -0.74		56	70	26	34						≈1.29

注:表中质量为 L 最大尺寸时的值。

6.38 螺塞垫

通用阀门用螺塞垫的结构形式及尺寸如图 6-53 所示和见表 6-73。螺塞垫的材料按表 6-74 的规定。

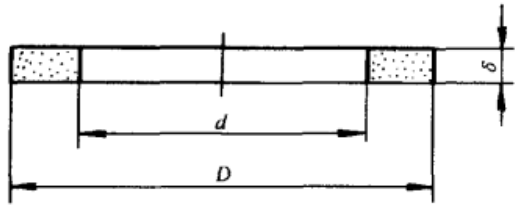


图 6-53 螺塞垫的结构形式

表 6-73 螺塞垫的尺寸

(JB/T 1761—1991)

(单位：mm)

阀杆螺纹直径	d	D	δ	每 1000 个质量(计算密度 7.85)/kg
8	8.5	14	1.5	≈1.14
10	10.5	16		≈1.98
12	12.5	18		≈2.25
14	14.5	22		≈2.53
16	16.5	24		≈2.81
20	20.5	28		≈4.43
24	24.5	32		≈5.14
27	27.5	36	2.0	≈8.47
30	30.5	40		≈10.27
36	36.5	46		≈11.92
42	42.5	54		≈15.02
48	48.5	60		≈18.38
56	56.5	70		≈21.04

表 6-74 螺塞垫的材料选用

(JB/T 1761—1991)

材料	标准号	热处理
XB200	GB/T 3985	—
XB350		
XB450		
10	GB/T 699	
1Cr18Ni9	GB/T 1220	固溶处理
0Cr18Ni12Mo2Ti		

6.39 活节螺栓

公称压力 *PN*1.6 ~ 6.4MPa，公称尺寸 *DN*50 ~ 300mm 的铸钢闸阀、铸钢截止阀及节流阀用活节螺栓的结构形式及尺寸如图 6-54 所示和见表 6-75。活节螺栓的技术条件按表 6-76 的规定。

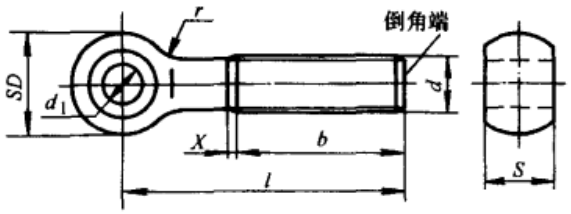


图 6-54 活节螺栓的结构形式

注：末端按 GB/T 2—1985 的规定；无螺纹部分杆径约等于螺纹中径或等于螺纹大径。

表 6-75 活节螺栓的尺寸 (GB/T 798—1988) (单位：mm)

螺纹规格 d		M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36
d_1	公称	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30
	min	3.07	4.08	5.08	6.08	8.095	10.095	12.095	16.11	20.11	20.11	30.12
	max	3.119	4.23	5.23	6.23	8.275	10.275	12.275	16.32	20.32	20.32	30.37
S	公称	5	6	8	10	12	14	18	22	26	34	40
	min	4.75	5.75	7.70	9.70	11.635	13.635	17.635	21.56	25.56	33.5	39.48
	max	4.93	5.93	7.92	9.92	11.905	13.905	17.905	21.89	25.89	33.88	39.87
b		14	16	18	22	26	30	38	52	60	72	84
D		8	10	12	14	18	20	28	34	42	52	64

（续）

螺纹规格 d		M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36
r	min	3	4	5	5	6	8	10	12	16	20	22
X	max	1.75	2	2.5	3.2	3.8	4.2	5	6.3	7.5	8.8	10
l												
公称长度	min	max										
20	18.95	21.05										
25	23.95	26.05										
30	28.95	31.05										
35	33.75	36.25										
40	38.75	41.25										
45	43.75	46.25										
50	48.75	51.25										
(55)	53.5	56.5										
60	58.5	61.5										
(65)	63.5	66.5										
70	68.5	71.5										
80	78.5	81.5										
90	88.25	91.75										
100	98.25	101.75										
110	108.25	111.75										
120	118.25	121.75										
130	128	132										
140	138	142										
150	148	152										
160	156	164										
180	176	184										
200	195.4	204.6										
220	215.4	224.6										
240	235.4	244.6										
260	254.8	265.2										
280	274.8	285.2										
300	294.8	305.2										

商品规格范围

注：尽可能不采用括号内的长度规格。

表 6-76 活节螺栓的技术条件（GB/T 798—1988）

材料		钢
螺纹	公差	8g
	标准	GB/T 196、GB/T 197
机械性能	等级	4.6、5.6
	标准	GB/T 3098.1
公差	产品等级	除第 3 章规定外，其余按 C 级
	标准	GB/T 3103.1
表面处理		① 不经处理 ② 镀锌钝化 GB/T 5267
验收及包装		GB/T 90

注：由于结构的原因，活节螺栓不进行楔负载及头杆结合强度试验。

6.40 双头螺柱

6.40.1 双头螺柱（$b_m = 1d$）

阀门中法兰连接用双头螺柱 $b_m = 1d$ 的结构形式及尺寸如图 6-55 所示和见表 6-77。双头螺柱的技术条件按表 6-78 的规定。

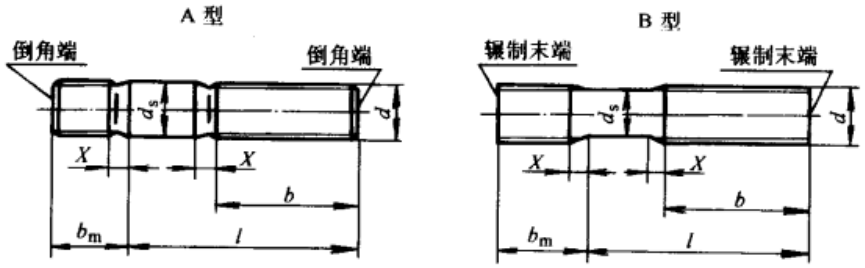


图 6-55 双头螺柱 $b_m = 1d$ 的结构形式

末端按 GB/T 2—1985 规定；$d_s \approx$ 螺纹中径（仅适用于 B 型）

表 6-77 双头螺柱 $b_m = 1d$ 的尺寸（GB/T 897—1988） （单位：mm）

螺纹规格 d		M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20
b_m	公称	5	6	8	10	12	14	16	18	20
	min	4.40	5.40	7.25	9.25	11.10	13.10	15.10	17.10	18.95
	max	5.60	6.60	8.75	10.75	12.90	14.90	16.90	18.90	21.05
d_s	max	5	6	8	10	12	14	16	18	20
	min	4.7	5.7	7.64	9.64	11.57	13.57	15.57	17.57	19.48
X	max	1.5P								

（续）

螺纹规格 d			M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20
l			b								
公称长度	min	max									
16	15.10	16.90	10								
(18)	17.10	18.90									
20	18.95	21.05		10	12						
(22)	20.95	23.05									
25	23.95	26.05	16	14	16	14	16				
(28)	26.95	29.05									
30	28.95	31.05				16		18	20		
(32)	30.75	33.25		18	22		20				
35	33.75	36.25								22	25
(38)	36.75	39.25						25			
40	38.75	41.25				26			30		
45	43.75	46.25					30			35	35
50	48.75	51.25						34			
(55)	53.5	56.5							38		
60	58.5	61.5								42	
(65)	63.5	66.5									46
70	68.5	71.5									
(75)	73.5	76.5									
80	78.5	81.5									
(85)	83.25	86.75									
90	88.25	91.75				32					
(95)	93.25	96.75									
100	98.25	101.75					36	40	44	48	52
110	108.25	111.75									
120	118.25	121.75									
130	128.0	132.0									
140	138.0	142.0									
150	148.0	152.0									
160	158.0	162.0									
170	168.0	172.0									
180	178.0	182.0									
190	187.7	192.3									
200	197.7	202.3									

（续）

螺纹规格 d		(M22)	(M24)	(M27)	(M30)	(M33)	M36	(M39)	M42	M48
b_m	公称	22	24	27	30	33	36	39	42	48
	min	20.95	22.95	25.95	28.95	31.75	34.75	37.75	40.75	46.75
	max	23.05	25.05	28.05	31.05	34.25	37.25	40.25	43.25	49.25
d_s	max	22	24	27	30	33	36	39	42	48
	min	21.48	23.48	26.48	29.48	32.38	35.38	38.38	41.38	47.38
X	max	1.5P								

l			b							
公称长度	min	max								
40	38.75	41.25	30							
45	43.75	46.25		30						
50	48.75	51.25	40		35					
(55)	53.75	56.5		45						
60	58.5	61.5				40				
(65)	63.5	66.5			50		45			
70	68.5	71.5						45		
(75)	73.5	76.5	50						50	50
80	78.5	81.5		54		50	60			60
(85)	83.25	86.75						60		
90	88.25	91.75			60				65	70
(95)	93.25	96.75				66				80
100	98.25	101.75					72			
110	108.25	111.75								
120	118.25	121.75						78	84	90	102
130	128.0	132.0	56	60	66	72	78	84	90	96	108
140	138.0	142.0								
150	148.0	152.0								
160	158.0	162.0								
170	168.0	172.0								
180	178.0	182.0								
190	187.7	192.3								
200	197.7	202.3								
210	207.7	212.3				85	91	97	103	109	121
220	217.7	222.3								
230	227.7	232.3								
240	237.7	242.3								
250	247.7	252.3								
260	257.4	262.6								
280	277.4	282.6								
300	297.4	302.6								

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. P——粗牙螺距。

3. 折线之间为通用规格范围。

4. 当 b-$b_m \leqslant 5$mm 时，旋螺母一端应制成倒圆端。

5. 允许采用细牙螺纹和过渡配合螺纹。

表 6-78　双头螺柱 $b_m = 1d$ 的技术条件（GB/T 897—1988）

材　料		钢	不锈钢
普通螺纹	公　差	6g	
	标　准	GB/T 196、GB/T 197	
过渡配合螺纹	代　号	GM、G2M	
	标　准	GB/T 1167	
机械性能	等　级	4.8、5.8、6.8、8.8、10.9、12.9	A2-50、A2-70
	标　准	GB/T 3098.1	GB/T 3098.6
公　差	产品等级	B	
	标　准	GB/T 3103.1	
表面处理		①不经处理　②氧化　③镀锌钝化 GB/T 5276	
表面缺陷		GB/T 5779.1、GB/T 5779.3	
验收及包装		GB/T 90.1	

6.40.2　双头螺柱（$b_m = 1.25d$）

阀门中法兰连接用双头螺柱 $b_m = 1.25d$ 的结构形式及尺寸如图 6-56 所示和见表 6-79 及表 6-80。双头螺柱的技术条件按表 6-81 的规定。

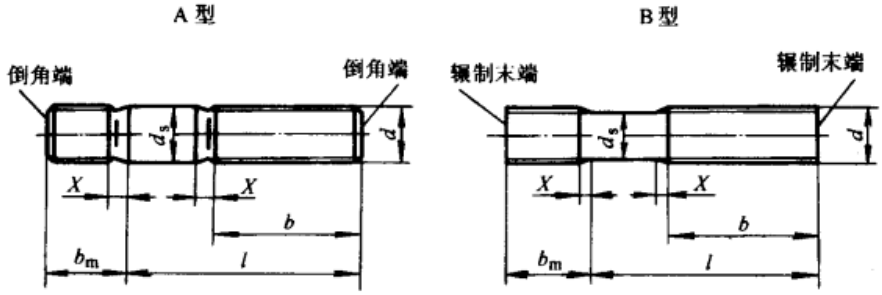


图 6-56　双头螺柱　$b_m = 1.25d$ 的结构形式

末端按 GB/T 2—1985 规定；$d_s \approx$ 螺纹中径（仅适用于 B 型）

表 6-79　双头螺柱 $b_m = 1.25d$ 的尺寸（GB/T 898—1988）　　（单位：mm）

螺纹规格 d		M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
b_m	公称	6	8	10	12	15	20	25
	min	5.40	7.25	9.25	11.10	14.10	18.95	23.95
	max	6.60	8.75	10.75	12.90	15.90	21.05	26.05
d_s	max	5	6	8	10	12	16	20
	min	4.7	5.7	7.64	9.64	11.57	15.57	19.48
X	max	1.5P						

（续）

螺纹规格 d	l		M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
			b						
公称长度	min	max							
16	15.10	16.90	10						
(18)	17.10	18.90							
20	18.95	21.05		10	12				
(22)	20.95	23.05							
25	23.95	26.05	16			14	16		
(28)	26.95	29.05		14	16				
30	28.95	31.05				16		20	
(32)	30.75	33.25		18	22		20		25
35	33.75	36.25							
(38)	36.75	39.25							
40	38.75	41.25				26		30	
45	43.75	46.25					30		35
50	48.75	51.25							
(55)	53.5	56.5						38	46
60	58.5	61.5							
(65)	63.5	66.5							
70	68.5	71.5							
(75)	73.5	76.5							
80	78.5	81.5							
(85)	83.25	86.75				32	36	44	52
90	88.25	91.75							
(95)	93.25	96.75							
100	98.25	101.75							
110	108.25	111.75							
120	118.25	121.75							
130	128.0	132.0							
140	138.0	142.0							
150	148.0	152.0							
160	158.0	162.0							
170	168.0	172.0							
180	178.0	182.0							
190	187.7	192.3							
200	197.7	202.3							

（续）

螺纹规格 d		M24	M30	M36	M42	M48
b_m	公称	30	38	45	52	60
	min	28.95	36.75	43.75	50.50	58.50
	max	31.05	39.25	46.25	53.50	61.50
d_s	max	24	30	36	42	48
	min	23.48	29.48	35.38	41.38	47.38
X	max	1.5P				
l		b				
公称长度	min	max				
40	38.75	41.25				
45	43.75	46.25				
50	48.75	51.25	30			
(55)	53.50	56.50				
60	58.50	61.50		40		
(65)	63.50	66.50	45		45	
70	68.50	71.50				50
(75)	73.50	76.50		50		
80	78.50	81.50				
(85)	83.25	86.75				60
90	88.25	91.75			60	
(95)	93.25	96.75	54			70
100	98.25	101.75		66		
110	108.25	111.75				80
120	118.25	121.75			78	90	102
130	128.0	132.0				
140	138.0	142.0				
150	148.0	152.0				
160	158.0	162.0	60	72	84	96	108
170	168.0	172.0				
180	178.0	182.0				
190	187.7	192.3				
200	197.7	202.3				
210	207.7	212.3				
220	217.7	222.3				
230	227.7	232.3		85		
240	237.7	242.3			97	109	121
250	247.7	252.3				
260	257.4	262.6				
280	277.4	282.6				
300	297.4	302.6				

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. P——粗牙螺距。

3. 折线之间为通用规格范围。

4. 当 b-b_m ≤5mm 时，旋螺母一端应制成倒圆端。

5. 允许采用细牙螺纹和过渡配合螺纹。

表 6-80 双头螺柱 $b_m=1.25d$ 的尺寸（GB/T 898—1988） （单位：mm）

螺纹规格 d		M14	M18	M22	M27	M33	M39
b_m	公称	18	22	28	35	41	49
	min	17.10	20.95	26.95	33.75	39.75	47.75
	max	18.90	23.05	39.05	36.25	42.25	50.25
d_s	max	14	18	22	27	33	39
	min	13.57	17.57	21.48	26.48	32.38	38.38
X	max	$1.5P$					

l			b					
公称长度	min	max						
30	28.95	31.05	18					
32	30.75	33.25						
35	33.75	36.25		22				
38	36.75	39.25	25					
40	38.75	41.25			30			
45	43.75	46.25						
50	48.75	51.25	34	35	40	35		
55	53.50	56.50						
60	58.50	61.50						
65	63.50	66.50		42		50	45	
70	68.50	71.50						50
75	73.50	76.50			50		60	
80	78.50	81.50						
85	83.25	86.75				60		65
90	88.25	91.75						
95	93.25	96.75						
100	98.25	101.75					72	
110	108.25	111.75						
120	118.25	121.75						84
130	128.0	132.0	40	48	56	66	78	90
140	138.0	142.0						
150	148.0	152.0						
160	158.0	162.0						
170	168.0	172.0						
180	178.0	182.0						
190	187.7	192.3						
200	197.7	202.3						
210	207.7	212.3						
220	217.7	222.3						
230	227.7	232.3						
240	237.7	242.3					91	103
250	247.7	252.3						
260	257.4	262.6						
280	277.4	282.6						
300	297.4	302.6						

注：1. 折线之间为长度规格范围。

2. 当 b-$b_m \leqslant 5$mm 时，旋螺母一端应制成倒圆端。

3. 允许采用细牙螺纹和过渡配合螺纹。

表 6-81　双头螺柱 $b_m = 1.25d$ 的技术条件（GB/T 898—1988）

材　料		钢	不锈钢
普通螺纹	公　差	6g	
	标　准	GB/T 196、GB/T 197	
过渡配合螺纹	代　号	GM、G2M	
	标　准	GB/T 1167	
机械性能	等级	4.8、5.8、6.8、8.8、10.9、12.9	A2-50、A2-70
	标准	GB/T 3098.1	GB/T 3098.6
公　差	产品等级	B	
	标　准	GB/T 3103.1	
表面处理		①不经处理　②氧化　③镀锌钝化 GB/T 5267	
表面缺陷		GB/T 5779.1、GB/T 5779.3	
验收及包装		GB/T 90.1	

6.40.3　等长双头螺柱

阀门中法兰连接用等长双头螺柱 B 级的结构形式及尺寸如图 6-57 所示和见表 6-83。等长双头螺柱的技术条件按表 6-82 的规定。

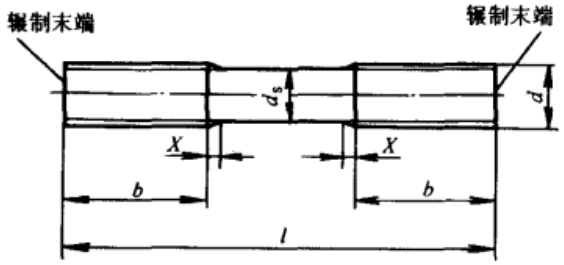


图 6-57　等长双头螺柱　B 级的结构形式

末端按 GB/T 2—1985 规定；

$d_s \approx$ 螺纹中径

表 6-82　等长双头螺柱　B 级的技术条件（GB/T 901—1988）

材　料		钢	不锈钢
普通螺纹	公　差	6g	
	标　准	GB/T 196、GB/T 197	
力学性能	等级	4.8、5.8、6.8、8.8、10.9、12.9	A2-50、A2-70
	标准	GB/T 3098.1	GB/T 3098.6
公　差	产品等级	B	
	标　准	GB/T 3103.1	
表面处理		①不经处理 ②镀锌钝化 GB/T 5267	
表面缺陷		GB/T 5779.1、GB/T 5779.3	
验收及包装		GB/T 90.1	

注：根据使用要求，可采用 30Cr、40Cr、30CrMnSi、35CrMoA、40MnA 及 40B 等材料制造螺柱，其性能按供需双方协议。

表 6-83 等长双头螺柱 B 级的尺寸（GB/T 901—1988） （单位：mm）

螺纹规格 d			M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)
b			10	11	12	14	16	18	28	32	36	40	44	48
X		max	$1.5P$											
l														
公称长度	min	max												
10	9.25	10.75												
12	11.10	12.90												
(14)	13.10	14.90												
16	15.10	16.90												
(18)	17.10	18.90												
20	18.95	21.05												
(22)	20.95	23.05												
25	23.95	26.05												
(28)	26.95	29.05												
30	28.95	31.05												
(32)	30.75	33.25												
35	33.75	36.25												
(38)	36.75	39.25												
40	38.75	41.25												
45	43.75	46.25												
50	48.75	51.25												
(55)	53.5	56.5												
60	58.5	61.5												
(65)	63.5	66.5												
70	68.5	71.5												
(75)	73.5	76.5												
80	78.5	81.5												
(85)	83.25	86.75												
90	88.25	91.75												
(95)	93.25	96.75												
100	98.25	101.75												
110	108.25	111.75												
120	118.25	121.75												
130	128	132												
140	138	142												
150	148	152												
160	158	162												
170	168	172												
180	178	182												
190	187.7	192.3												
200	197.7	202.3												
(210)	207.7	212.3												
220	217.7	222.3												
(230)	227.7	232.3												
(240)	237.7	242.3												
250	247.7	252.3												
(260)	257.4	262.6												
280	277.4	282.6												
300	297.4	302.6												

商品规格范围

（续）

螺纹规格 d			M20	(M22)	M24	(M27)	M30	(M33)	M36	(M39)	M42	M48	M56
b			52	56	60	66	72	78	84	89	96	108	124
X		max	1.5P										
l													
公称长度	min	max											
60	58.5	61.5											
(65)	63.5	66.5											
70	68.5	71.5											
(75)	73.5	76.5											
80	78.5	81.5											
(85)	83.25	86.75											
90	88.25	91.75											
(95)	93.25	96.75											
100	98.25	101.75											
110	108.25	111.75											
120	118.25	121.75											
130	128	132											
140	138	142											
150	148	152											
160	158	162											
170	168	172											
180	178	182											
190	187.7	192.3											
(200)	197.7	202.3											
(210)	207.7	212.3											
220	217.7	222.3											
(230)	227.7	232.3											
(240)	237.7	242.3											
250	247.7	252.3											
(260)	257.4	262.6											
280	277.4	282.6											
300	297.4	302.6											
320	317.15	322.85											
350	347.15	352.85											
380	377.15	382.85											
400	397.15	402.85											
420	416.85	423.15											
450	446.85	453.15											
480	476.85	483.15											
500	496.85	503.15											

商品规格范围

通用规格范围

注：1. 尽可能不采用括号内的规格。

2. P——螺距。

3. 当 $l \leqslant 50$mm、或 $l \leqslant 2b$ 时，允许螺柱上全部制出螺纹，但当 $l \leqslant 2b$ 时，亦允许制出长度不大于 $4P$（粗牙螺纹螺距）的无螺纹部分。

6.41 圆螺母

6.41.1 小圆螺母

阀门用小圆螺母的结构形式及尺寸如图 6-58 所示和见表 6-84。小圆螺母的技术条件按表 6-85 的规定。

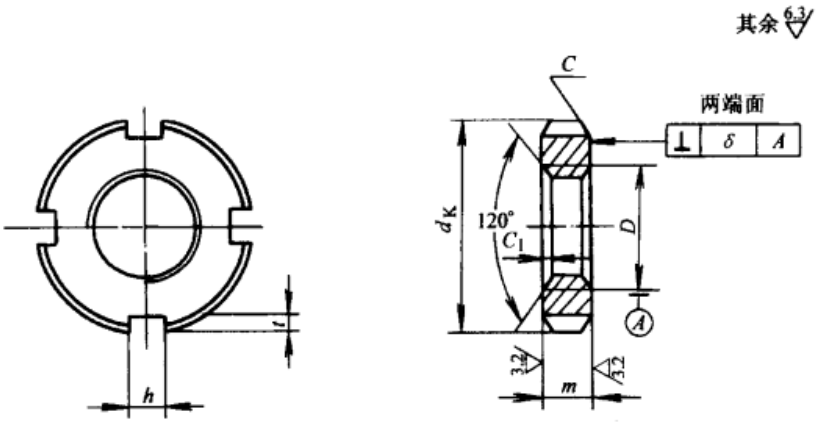


图 6-58 小圆螺母的结构形式

$D \leqslant$ M100 × 2 n（槽数）= 4

$D \geqslant$ M105 × 2 n（槽数）= 6

表 6-84 小圆螺母的尺寸（GB/T 810—1988） （单位：mm）

螺纹规格 $D \times P$		M10 ×1	M12 ×1.25	M14 ×1.5	M16 ×1.5	M18 ×1.5	M20 ×1.5	M22 ×1.5	M24 ×1.5	M27 ×1.5	M30 ×1.5	M33 ×1.5	M36 ×1.5	M39 ×1.5	M42 ×1.5
d_K		20	22	25	28	30	32	35	38	42	45	48	52	55	58
m		6						8							
h	max	4.3				5.30							6.30		
	min	4				5							6		
t	max	2.6				3.10							3.60		
	min	2				2.5							3		
C		0.5								1					
C_1		0.5													

螺纹规格 $D \times P$		M45 ×1.5	M48 ×1.5	M52 ×1.5	M56 ×2	M60 ×2	M64 ×2	M68 ×2	M72 ×2	M76 ×2	M80 ×2	M85 ×2	M90 ×2	M95 ×2	M100 ×2
d_K		62	68	72	78	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125
m		8	10						12						
h	max	6.3	8.36							10.36					12.43
	min	6	8							10					12
t	max	3.6	4.25							4.75					5.75
	min	3	3.5							4					5
C		1									1.5				
C_1		0.5	1												

（续）

螺纹规格 $D\times P$		M105×2	M110×2	M115×2	M120×2	M125×2	M130×2	M140×2	M150×2	M160×3	M170×3	M180×3	M190×3	M200×3
d_K		130	135	140	145	150	160	170	180	195	205	220	230	240
m		15						18				22		
h	max	12.43			14.43						16.43			
	min	12			14						16			
t	max	5.75			6.75						7.90			
	min	5			6						7			
C		1.5								2				
C_1		1								1.5				

表 6-85　小圆螺母的技术条件（GB/T 810—1988）

材　料		45钢（GB/T 699）
螺　纹	公　差	6H
	标　准	GB/T 196、GB/T 197
垂直度	δ	按 GB/T 1184 中的 9 级规定
	标　准	GB/T 1184
热处理及表面处理		① 槽部或全部热处理后 35～45HRC ② 调质 24～30HRC ③ 氧化
验收及包装		GB/T 90.1

6.41.2　圆螺母

阀门用圆螺母的结构形式及尺寸如图 6-59 所示和见表 6-86。圆螺母的技术条件按表 6-87 的规定。

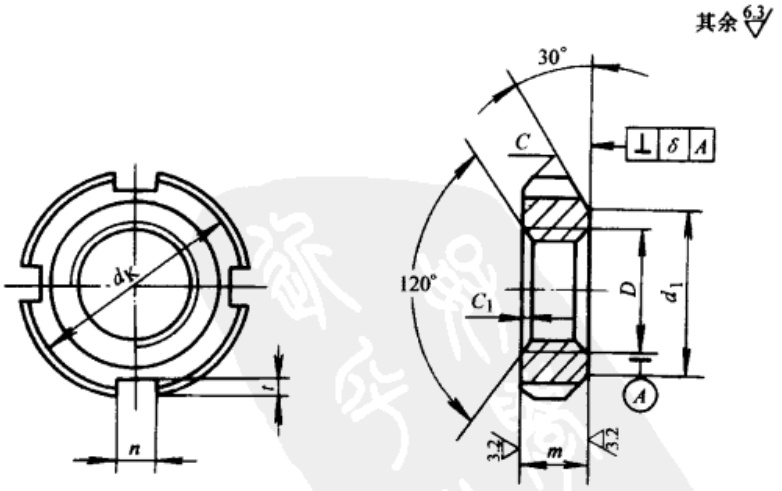


图 6-59　圆螺母的结构形式

$D\leqslant$M100×2　n（槽数）=4

$D\geqslant$M105×2　n（槽数）=6

表 6-86 圆螺母的尺寸（GB/T 812—1988） （单位：mm）

螺纹规格 $D \times P$	d_K	d_1	m	n		t		C	C_1
				max	min	max	min		
M10 × 1	22	16	8	4.3	4	2.6	2	0.5	0.5
M12 × 1.25	25	19							
M14 × 1.5	28	20							
M16 × 1.5	30	22		5.3	5	3.1	2.5		
M18 × 1.5	32	24							
M20 × 1.5	35	27							
M22 × 1.5	38	30	10					1	
M24 × 1.5	42	34							
M25 × 1.5①									
M27 × 1.5	45	37							
M30 × 1.5	48	40							
M33 × 1.5	52	43		6.3	6	3.6	3	1.5	
M35 × 1.5①									
M36 × 1.5	55	46							
M39 × 1.5	58	49							
M40 × 1.5①									
M42 × 1.5	62	53							
M45 × 1.5	68	59							
M48 × 1.5	72	61	12	8.36	8	4.25	3.5		1
M50 × 1.5①									
M52 × 1.5	78	67							
M55 × 2*									
M56 × 2	85	74							
M60 × 2	90	79							
M64 × 2	95	84							
M65 × 2①									
M68 × 2	100	88							
M72 × 2	105	93	15	10.36	10	4.75	4		
M75 × 2									
M76 × 2	110	98							
M80 × 2	115	103							
M85 × 2	120	108							

（续）

螺纹规格 $D\times P$	d_K	d_1	m	n		t		C	C_1
				max	min	max	min		
M90×2	125	112	18	12.43	12	5.75	5	1.5	1
M95×2	130	117							
M100×2	135	122							
M105×2	140	127							
M110×2	150	135		14.43	14	6.75	6		
M115×2	155	140	22						
M120×2	160	145							
M125×2	165	150							
M130×2	170	155							
M140×2	180	165	26						
M150×2	200	180		16.43	16	7.9	7	2	1.5
M160×3	210	190							
M170×3	220	200							
M180×3	230	210	30						
M190×3	240	220							
M200×3	250	230							

① 仅用于滚动轴承锁紧装置。

表 6-87　圆螺母的技术条件

（GB/T 812—1988）

材料		45钢（GB/T 699）
螺纹	公差	6H
	标准	GB/T 196 GB/T 197
垂直度	δ	按9级规定
	标准	GB/T 1184
热处理及表面处理		① 槽或全部热处理后35～45HRC ② 调质24～30HRC ③ 氧化
验收及包装		GB/T 90.1

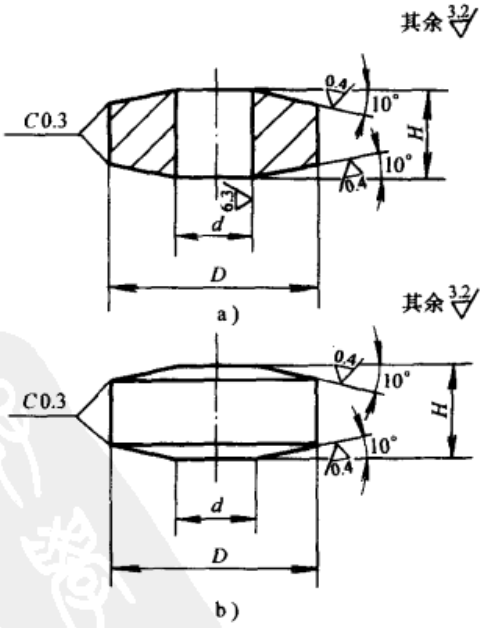


图 6-60　锥面垫、锥面盲垫的结构形式
a）锥面垫　b）锥面盲垫

6.42　*PN*250MPa 锥面垫、锥面盲垫

*PN*250MPa 锥面垫及锥面盲垫的结构形式及尺寸如图 6-60 所示和见表 6-88。

表 6-88 锥面垫、锥面盲垫的尺寸（JB/T 1308.6—1999） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	*D*		*d*	*H*	重量/kg	
	尺 寸	偏 差			锥面垫	锥面盲垫
3	11	-0.020 -0.070	3	6.5	0.004	0.005
6	15		5	8	0.008	0.010
10	21	-0.025 -0.085	8	10	0.022	0.027
15	35	-0.032 -0.100	13	15	0.070	0.080
20	50		18	20	0.215	0.247
25	64	-0.040 -0.120	25	25	0.530	0.630

6.43 *PN*250MPa 螺套

*PN*250MPa 螺套的结构形式及尺寸如图 6-61 所示及见表 6-89。

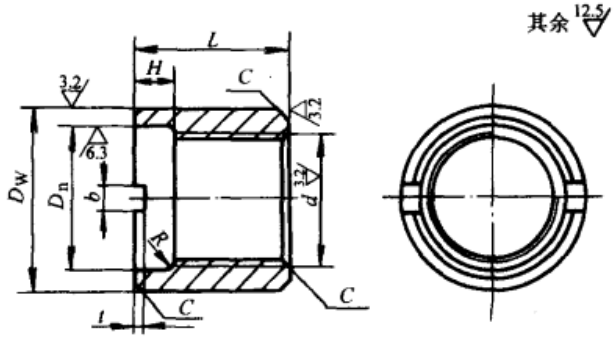


图 6-61 螺套的结构形式

表 6-89 螺套的尺寸（JB/T 1308.7—1999） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	螺纹代号 *d*	D_W		D_n		*L*	*H*	*b*	*t*	*R*	*C*	重量/kg
		尺寸	偏差	尺寸	偏差							
3	M10×1—6H 左	16	-0.035	11	+0.035	16	3.5	2.5	1.2	0.8	0.7	0.02
6	M14×1.5—6H 左	21	-0.045	15		24	6	4	1.5		1	0.04
10	M20×1.5—6H 左	30		21	+0.045	34	8	6	2			0.11
15	M33×2—6H 左	45	-0.050	35	+0.050	38	10		2.5		1.5	0.23

6.44　*PN*250MPa 内外螺母

*PN*250MPa 内外螺母的结构形式及尺寸如图 6-62 所示及见表 6-90。

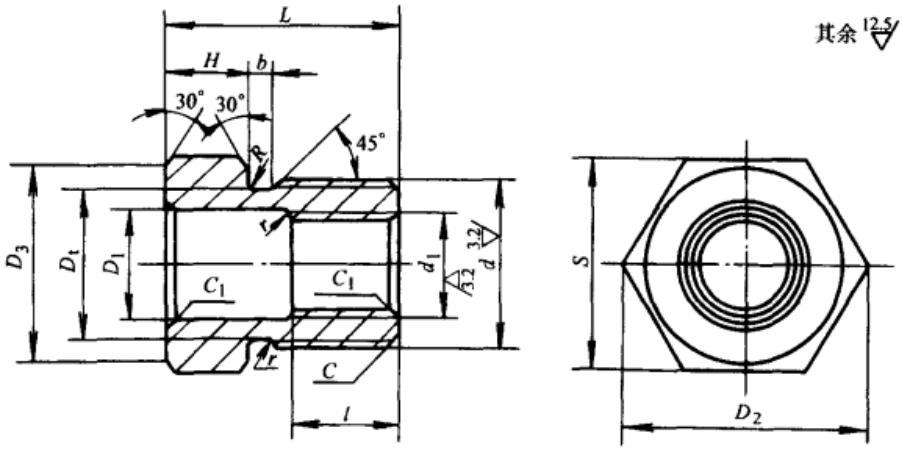


图 6-62　内外螺母的结构形式

表 6-90　内外螺母的尺寸（JB/T 1308.8—1999）　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	螺纹代号 *d*	螺纹代号 d_1	D_t	*L*	*H*	*b*	*l*	*R*	*r*	*C*	C_1	D_1	D_2	D_3 ≈	*S*	重量/kg
3	M20×1.5-6g	M10×1-6H 左	17.8	32	10	3	13	1	0.5	1	0.7	12	31.2	25.5	27	0.08
6	M24×2-6g	M14×1.5-6H 左	21	36	12	4	16	1	0.5	1.5	1	16	36.9	30	32	0.12
10	M33×2-6g	M20×1.5-6H 左	30	45	16	4	21	1	0.5	1.5	1	22	47.3	39	41	0.25
15	M48×2-6g	M33×2-6H 左	45	50	19	4	23	1	0.5	1.5	1.5	36	63.5	52.5	55	0.46

6.45　*PN*250MPa 接头螺母

*PN*250MPa 接头螺母的结构形式和尺寸如图 6-63 所示及见表 6-91。

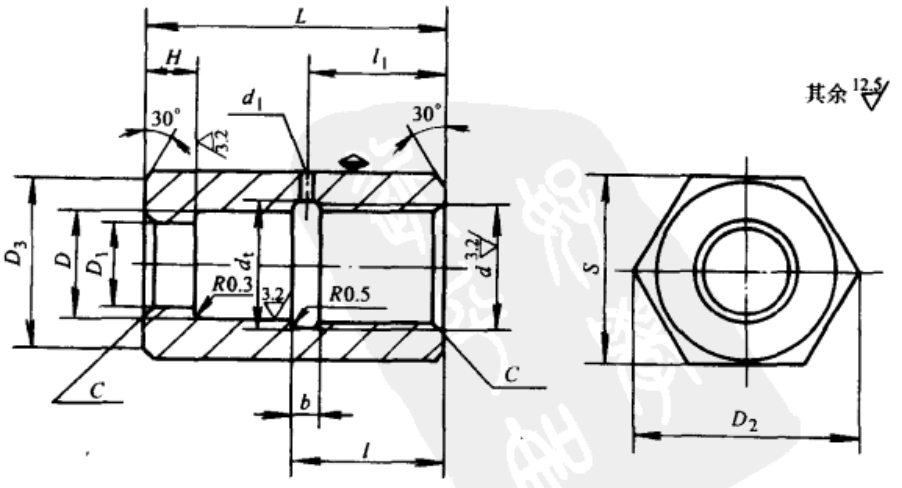


图 6-63　接头螺母的结构形式

表 6-91 接头螺母的尺寸（JB/T 1308.9—1999） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	螺纹代号 *d*	*D*		D_1	d_1	*L*	*H*	*l*	*b*	l_1	d_1	*C*	D_2	D_3 ≈	*S*	重量 /kg
		尺寸	偏差													
3	M20×1.5-6H	16	+0.035	12	20.3	45	7	25	3	23.5	1.5	1	31.2	25.5	27	0.14
6	M24×2-6H	21	+0.045	16	24.4	58	10	29	5	26.5	2	1.5	41.6	34	36	0.35
10	M33×2-6H	30		22	33.4	75	13	33		30.5			57.7	47.5	50	0.97
15	M48×2-6H	45	+0.050	36	48.4	88	19	35		32.5	3		80.8	67	70	1.85

6.46 *PN*250MPa 外螺母

*PN*250MPa 外螺母的结构形式和尺寸如图 6-64 所示及见表 6-92。

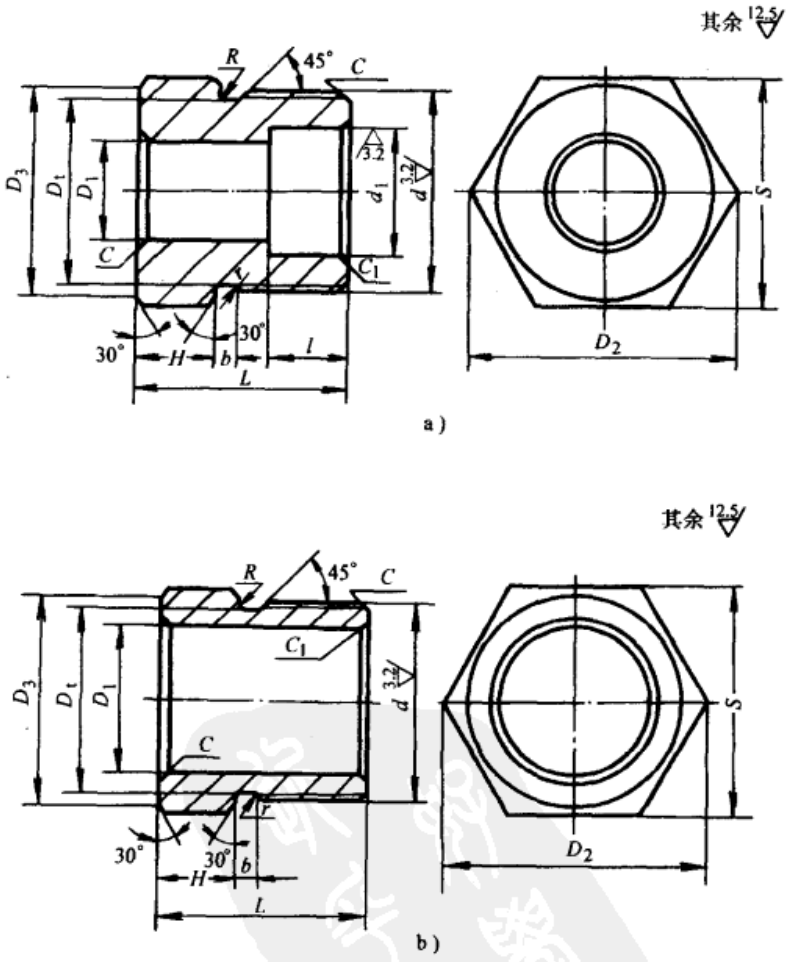


图 6-64 外螺母的结构形式

a) *DN*3 外螺母 b) *DN*6、10、15 外螺母

表 6-92　外螺母的尺寸（JB/T 1308.10—1999）　　（单位：mm）

公称尺寸 Dg	螺纹代号 d	d_1 尺寸	d_1 偏差	D_t	D_1	L	H	b	l	R	r	C	C_1	D_2	D_3 ≈	S	重量/kg
3	M24×2-6g	16	+0.035	21	12	32	10	4	12	1	0.5	1.5	0.7	31.2	25.5	27	0.08
6		—	—		16	36	12		—				1	36.9	30	32	0.11
10	M33×2-6g			30	22	45	16							47.3	39	41	0.23
15	M48×2-6g			45	36	50	19							63.5	52.5	55	0.43

6.47　*PN*250MPa 内外螺套

*PN*250MPa 内外螺套的结构形式和尺寸如图 6-65 所示及见表 6-93。

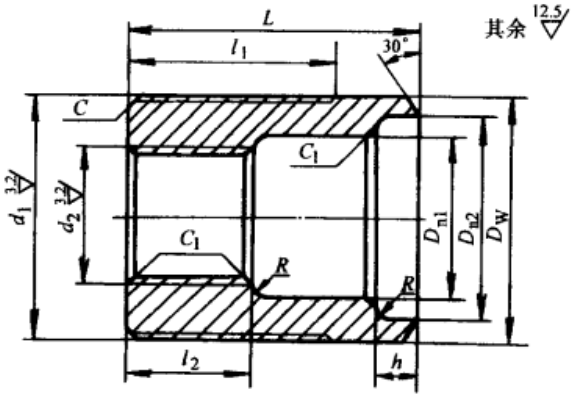


图 6-65　内外螺套的结构形式

表 6-93　内外螺套的尺寸（JB/T 1308.11—1999）　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	螺纹代号 d_1	螺纹代号 d_2	L	l_1	l_2	D_{n1}	D_{n2}	h	D_W	R	C	C_1	重量/kg
15	M60×3-6g	M33×2-6H 左	70	50	30	40	50	10	60	2	2	1.5	0.83
20	M72×3-6g	M48×2-6H 左	80	60	40	54	62	15	72				1.11
25	M90×3-6g	M60×3-6H 左	90	70	45	72	78	20	90				1.64

6.48　*PN*250MPa 定位环

*PN*250MPa 定位环的结构形式和尺寸如图 6-66 所示及见表 6-94。

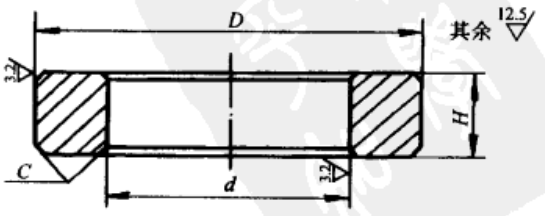


图 6-66　定位环的结构形式

表 6-94 定位环的尺寸（JB/T 1308.12—1999） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	*D*		*d*		*H*	*C*	重量 /kg
	尺寸	偏差	尺寸	偏差			
15	62	-0.06	35	+0.05	10	0.5	0.17
20	74		50		15		0.27
25	92	-0.07	64	+0.06	17		0.46

6.49 *PN*250MPa 螺纹法兰

*PN*250MPa 螺纹法兰的结构形式和尺寸如图 6-67 所示及见表 6-95。

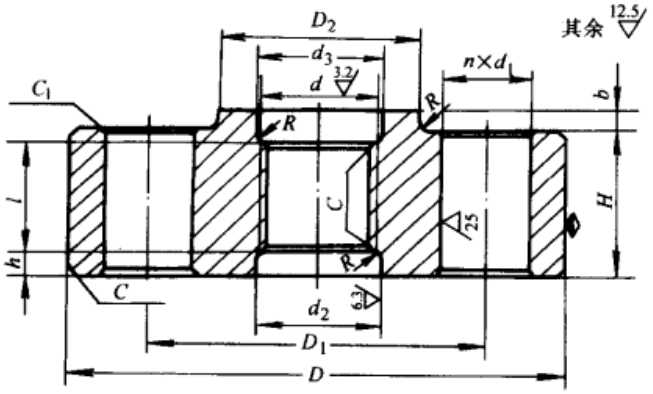


图 6-67 螺纹法兰的结构形式

表 6-95 螺纹法兰的尺寸（JB/T 1308.13—1999） （单位：mm）

型式	公称尺寸 *DN*	螺纹代号 *d*	*D*	D_1	*n*	d_1	*H*	D_2 尺寸	D_2 偏差	*b*	d_2 尺寸	d_2 偏差	*h*	*l*	d_3	*R*	*C*	C_1	重量 /kg
A	15	M33×2-6H 左	140	95	4	26	40	57	±0.5	4	35	+0.05	6	30	37	0.5	1.5	0.5	3.95
	20	M48×2-6H 左	165	115		29	45	72			50		8	35	52				6.05
	25	M60×3-6H 左	185	135	6		50	92			64	+0.06		40	66		2		8.01
B	15	M60×3-6H	165	115	4		45	72			62			35	62				5.61
	20	M72×3-6H	185	135			50	92			74			40	74				7.89
	25	M90×3-6H	205	155	6		55	110			92	+0.07	10		92				9.71
C	15	M48×2-6H 左	165	115	4		45	72			62	+0.06	8	35	50				5.91
	20	M60×3-6H 左	185	135			50	92			74			40	62				8.33
	25	M72×3-6H 左	205	155	6		55	110			92	+0.07	10		74				10.58

6.50 *PN*250MPa 双头螺柱

*PN*250MPa 双头螺柱的结构形式和尺寸如图 6-68 所示及见表 6-96、表 6-97。

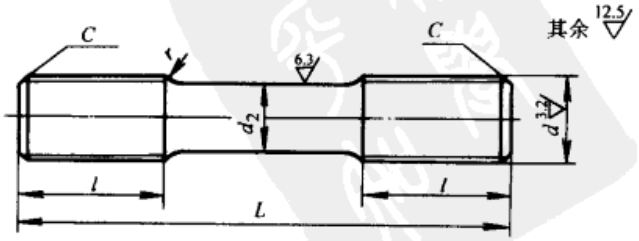


图 6-68 双头螺柱的结构

表 6-96　双头螺柱的尺寸（JB/T 1308.14—1999）　　（单位：mm）

d	M14	M16	M20	M24	M27	M30
C	1.5	1.5	2	2	2	2.5
r	6	6	8	8	8	10
l	25	32	38	45	48	50
d_2	11	13	16.4	19.5	22.5	25

表 6-97　双头螺柱的长度系列和重量

L /mm		d/mm					
		M14	M16	M20	M24	M27	M30
公称尺寸	偏　差	每 1000 个重量/kg≈					
70	±1.3	68.68					
75		72.41					
80		76.14					
85		79.87	110.80				
90		83.60	116.00				
95		87.33	121.20				
100		91.06	126.40	193.84			
105	±1.5	94.79	131.60	202.74			
110		98.52	136.80	211.64			
115		102.25	142.00	220.54			
120		105.98	147.20	229.44			
125		109.71	152.40	238.34			
130			157.60	247.24			
135				256.14			
140				265.04	391.70		
145				273.94	404.05		
150				282.84	416.40		
160				300.64	441.10	578.24	
170				318.44	465.80	610.84	
180					490.50	643.44	794.92
190					515.20	676.04	833.42
200					539.90	708.64	871.92
210	±1.8					741.24	910.42
220						773.84	948.92
230						806.44	987.42
240							1025.92
250							1064.42

6.51　*PN*250MPa 阶端双头螺柱

*PN*250MPa 阶端双头螺柱的结构形式和尺寸如图 6-69 所示及见表 6-98。

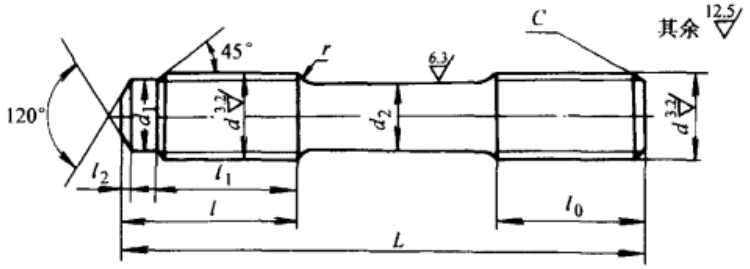


图 6-69 阶端双头螺柱的结构形式

表 6-98 阶端双头螺柱的尺寸（JB/T 1308.15—1999） （单位：mm）

d	d_1	l_1	r	l_2	l	l_0	C	d_2	L			每 1000 个重量 /kg
									*D*15	*D*20	*D*25	
M24	18	35	8	3	48	45	2	19.5	125	—	—	375
M27	20	40			52	48		22.5	—	145	150	540（*L* = 145） 580（*L* = 150）

6.52 *PN*250MPa 螺母

*PN*250MPa 螺母的结构形式和尺寸如图 6-70 所示及见表 6-99。

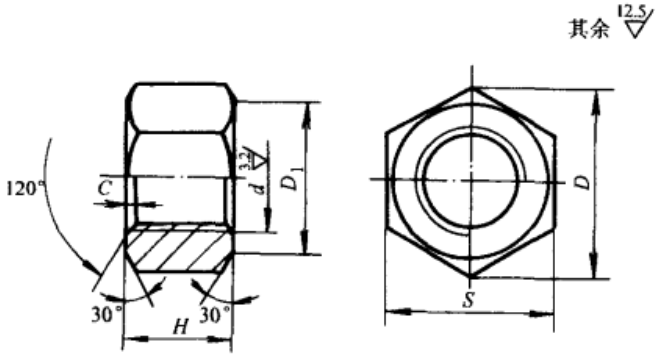


图 6-70 螺母的结构形式

表 6-99 螺母的尺寸（JB/T 1308.16—1999） （单位：mm）

螺纹代号 d	S		H		D	D_1 ≈	C	螺孔中心线的偏差 ≤	每 1000 个重量 /kg
	尺寸	偏差	尺寸	偏差					
M14	22	-0.28	14	-0.70	25.4	20.8	1.5	0.4	30.55
M16	24		16		27.7	22.8		0.5	39.81
M20	30		20	-0.84	34.6	28.5	2		77.10
M24	36	-0.34	24		41.6	34		0.6	134.8
M27	41		27		47.3	39			197.8
M30	46		30		53.1	43.5	2.5		279.0

6.53　*PN*250MPa 异径管

*PN*250MPa 异径管的结构形式及尺寸如图 6-71 所示和见表 6-100。

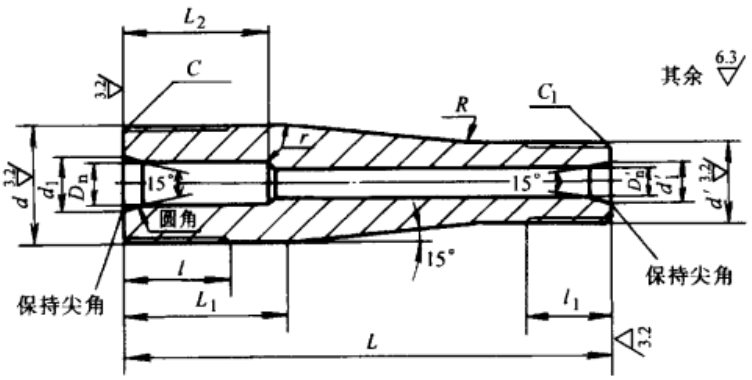


图 6-71　异径管的结构形式

表 6-100　异径管的尺寸（JB/T 1308.17—1999）　　（单位：mm）

公称尺寸 *D*	螺纹代号 *d*	螺纹代号 *d'*	D_n		d_1		*l*		D_n'	
			尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差
6×3	M14×1.5-6g 左	M10×1-2 左	5	+0.5	7	+0.7	22	+1.0	3	+0.3
10×3	M20×1.5-6g 左		8	+1.0	10	+1.0	30			
10×6		M14×1.5-2 左							5	+0.5
15×6	M33×2-6g 左		13	+1.5	15	+1.5	35	+1.5		
15×10		M20×1.5-2 左							8	+1.0
20×10	M48×2-6g 左		18	+2.0	20	+2.0	58	+2.0		
20×15		M33×2-2 左							13	+1.5
25×15	M60×3-6g 左		25		27		62			
25×20		M48×2-2 左							18	+2.0

公称尺寸 *DN*	d'_1		l_1		*L*	L_1	L_2	*R*	*r*	*C*	C_1	重量 /kg
	尺寸	偏差	尺寸	偏差								
6×3	5	+0.5	15	+1.0	110	35	28	25	30	1	0.7	0.08
10×3					135	48	40					0.15
10×6	7	+0.7	22		145						1	0.20
15×6					180	58	50			1.5		0.46
15×10	10	+1.0	30		190							0.58
20×10					195	68	55					1.34
20×15	15	+1.5	35	+1.5	200							1.64
25×15					210	78	65			2	1.5	2.42
25×20	20	+2.0	58	+2.0	215							3.1

6.54 *PN*250MPa 异径接头

*PN*250MPa 异径接头的结构形式和尺寸如图 6-72 所示及见表 6-101。

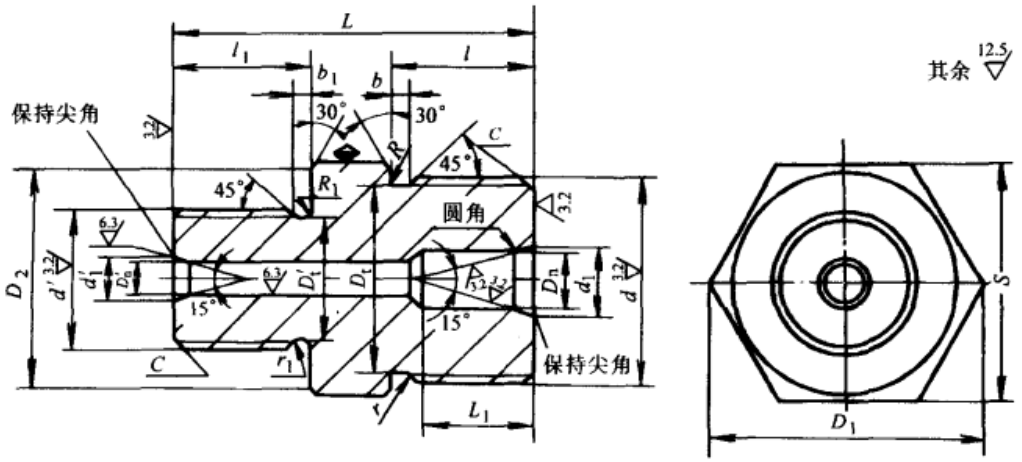


图 6-72 异径接头的结构形式

表 6-101 异径接头的尺寸（JB/T 1308.17—1999） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	螺纹代号 *d*	螺纹代号 *d'*	D_n		d_1		D'_n		d_1'	
			尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差
6×3	M24×2-6g	M20×1.5-6g	5	+0.5	7	+0.7	3	+0.3	5	+0.5
10×3	M33×2-6g		8	+1.0	10	+1.0				
10×6		M24×2-6g					5	+0.5	7	+0.7
15×6	M48×2-6g		13	+1.5	15	+1.5				
15×10		M33×2-6g					8	+1.0	10	+1.0

公称尺寸 *DN*	D_1	*L*	L_1	D_1	D_2	*S*	*l*	*b*	*R*	*r*	*C*	D_1'	l_1	b_1	R_1	r_1	C_1	重量 /kg
6×3	21	65	20	36.9	30	32	28	4	1	0.5	1.5	17.8	25	3	1	0.5	1	0.22
10×3	30	73	25	47.3	39	41	32											0.42
10×6		76										21	28	4			1.5	0.45
15×6	45	79		63.5	52.5	55												0.88
15×10		83										30	32					0.96

6.55 *PN*250MPa 等径三通、等径四通

*PN*250MPa 管接头连接的等径三通、等径四通的结构形式及尺寸如图 6-73 和图 6-74 所示及见表 6-102。

*PN*250MPa 法兰连接的等径三通、等径四通的结构形式及尺寸如图 6-75、图 6-76 所示及见表 6-103。

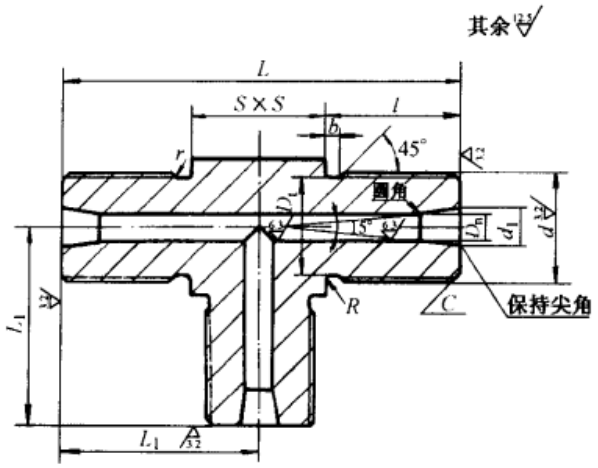


图 6-73　管接头连接的等径三通的结构形式

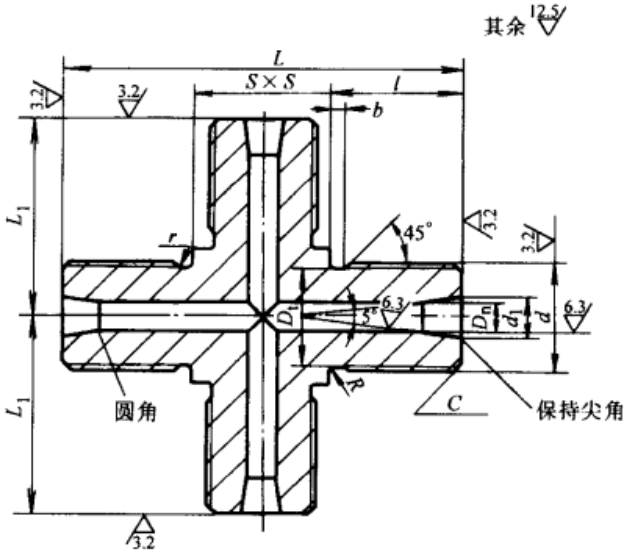


图 6-74　管接头连接的等径四通的结构形式

表 6-102　管接头连接的等径三通、等径四通的尺寸（JB/T 1308.19—1999）（单位：mm）

公称尺寸 DN	螺纹代号 d	D_n		d_1		D_t	b	L	L_1	l	S	R	r	C	重量/kg	
		尺寸	偏差	尺寸	偏差										等径三通	等径四通
3	M20×1.5-6g	3	+0.3	5	+0.5	17.8	3	80	40	28	24	1	0.5	1	0.24	0.35
6	M24×2-6g	5	+0.5	7	+0.7	21	4	96	48	33	30			1.5	0.51	0.62
10	M33×2-6g	8	+1.0	10	+1.0	30		120	60	40	40				1.17	1.39
15	M48×2-6g	13	+1.5	15	+1.5	45		136	68	42	52				2.67	3.14

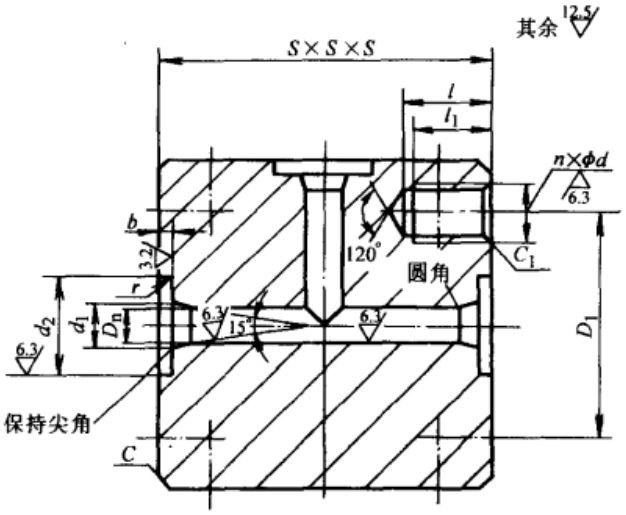


图 6-75 法兰连接的等径三通的结构形式

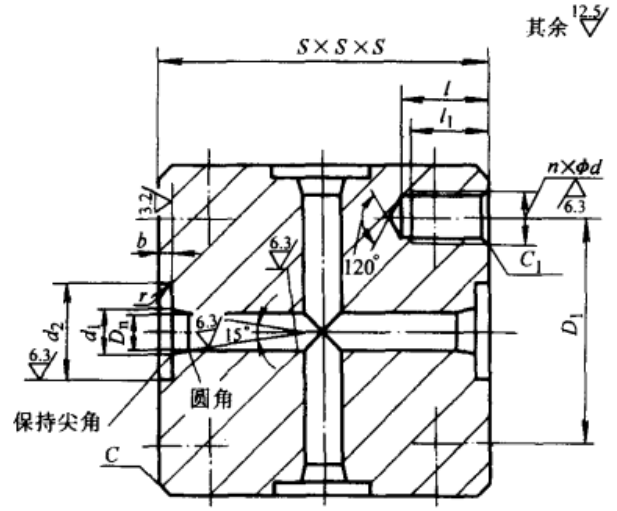


图 6-76 法兰连接的等径四通的结构形式

表 6-103 法兰连接的等径三通、等径四通的尺寸（JB/T 1308.19—1999）（单位：mm）

公称尺寸 DN	D_n		d_1		d_2		b	S	D_1	l	l_1	$n \times \phi d$	r	C	C_1	重量/kg	
	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差										等径三通	等径四通
15	13	+1.5	15	+1.5	35	+0.05	5	145	95	42	36	4×M24-6H	0.5	4	2	22.14	21.54
20	18	+2.0	20	+2.0	50	+0.05	6	170	115	45	40	4×M27-6H	0.5	5	2	36.25	35.48
25	25	+2.0	27	+2.0	64	+0.06	7.5	190	135	45	40	6×M27-6H	0.5	5	2	50.03	48.76

6.56　*PN* 250 MPa 异径三通、异径四通

*PN*250MPa 管接头连接的异径三通、异径四通的结构形式及尺寸如图 6-77、图 6-78 所示及见表 6-104。

*PN*250MPa 法兰连接的异径三通、异径四通的结构形式及尺寸如图 6-79、图 6-80 所示及见表 6-105。

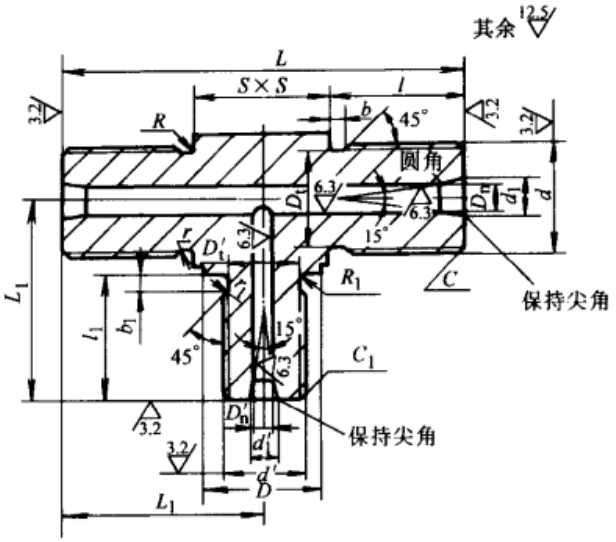


图 6-77　管接头连接的异径三通的结构形式

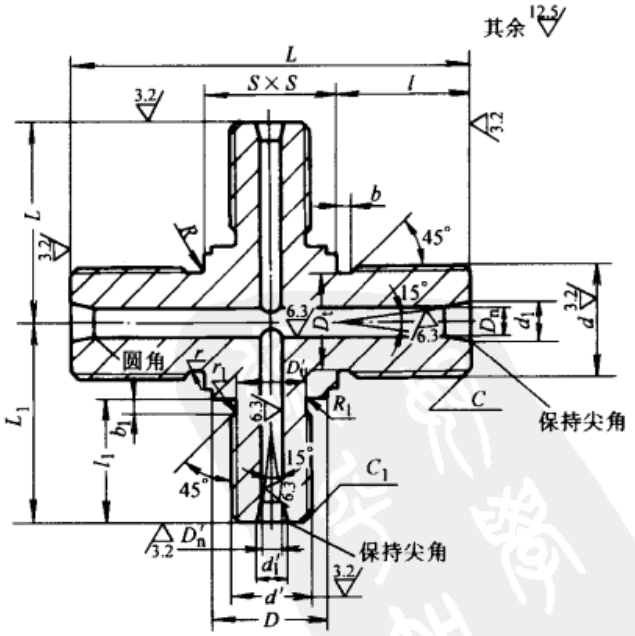


图 6-78　管接头连接的异径四通的结构形式

表 6-104 管接头连接的异径三通、异径四通的尺寸（JB/T 1308.20—1999）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	螺纹代号 *d*	螺纹代号 *d'*	D_n 尺寸	D_n 偏差	d_1 尺寸	d_1 偏差	D_t	*l*	*b*	*R*	*r*	*C*
6×3	M24×2-6g	M20×1.5-6g	5	+0.5	7	+0.7	21	33	4	1	0.5	1.5
10×3	M33×2-6g		8	+1.0	10	+1.0	30	40				
10×6		M24×2-6g										
15×6	M48×2-6g		13	+1.5	15	+1.5	45	42				
15×10		M33×2-6g										

公称尺寸 *DN*	D'_n 尺寸	D'_n 偏差	d'_1 尺寸	d'_1 偏差	*D*	D'_1	l_1	b_1	R_1	r_1	C_1	*S*	*L*	L_1	重量/kg 异径三通	重量/kg 异径四通
6×3	3	+0.3	5	+0.5	27	17.8	28	3	1	0.5	1	30	96	48	0.49	0.35
10×3												40	120	60	1.05	1.16
10×6	5	+0.5	7	+0.7	35	21	33	4			1.5				1.10	1.28
15×6												52	136	68	2.37	2.55
15×10	8	+1.0	10	+1.0	40	30	40								2.46	2.72

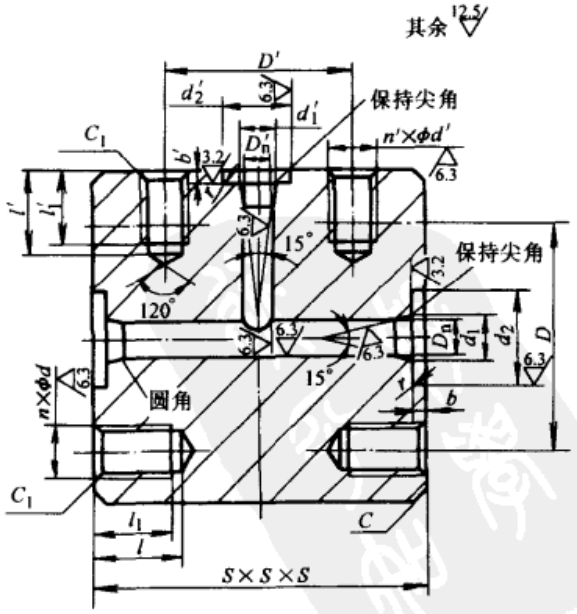


图 6-79 法兰连接的异径三通的结构形式

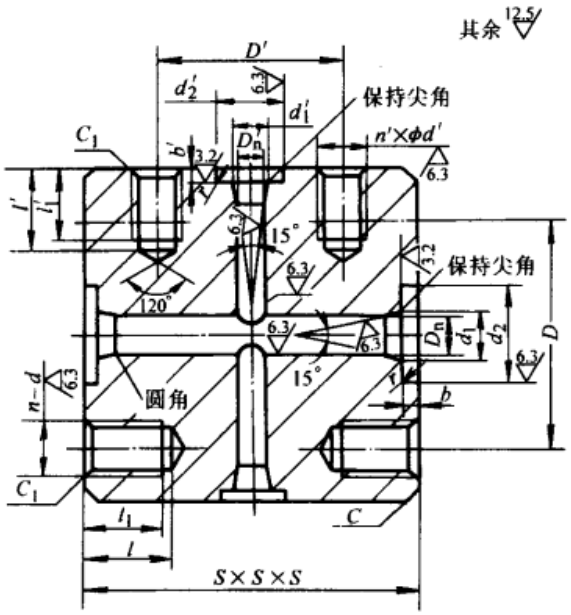


图 6-80　法兰连接的异径四通的结构形式

表 6-105　法兰连接的异径三通、异径四通的尺寸（JB/T 1308.20—1999）（单位：mm）

公称尺寸 D	D_n		d_1		d_2		b	S	D	l	l_1	n×φd	r	C	C_1
	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差									
20×15	18	+2.0	20	+2.0	50	+0.05	6	170	115	45	40	4×M27-6H	0.5	5	2
25×15	25		27		64	+0.06	7.5	190	135			6×M27-6H			
25×20															

公称尺寸 D	D'_n		d'_1		d'_2		b'	D'	l'	l'_1	n'×φd'	重量/kg	
	尺寸	偏差	尺寸	偏差	尺寸	偏差						异径三通	异径四通
20×15	13	+1.5	15	+1.5	35	+0.05	5	95	42	36	4×M24-2	36.43	35.87
25×15												50.63	50.06
25×20	18	+2.0	20	+2.0	50		6	115	45	40	4×M27-2	50.51	49.82

6.57 *PN*250MPa 弯管

*PN*250MPa 弯管的结构形式和尺寸如图 6-81 所示和见表 6-106。

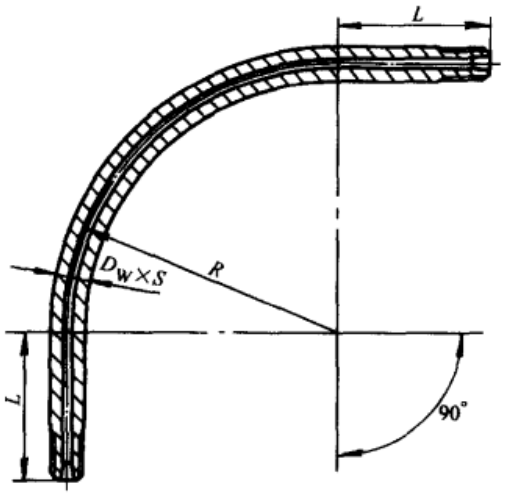


图 6-81 弯管的结构形式

表 6-106 弯管的尺寸

(JB/T 1308.21—1999)

(单位：mm)

公称尺寸 *DN*	管子规格 $D_W \times S$	最小弯曲半径 *R*	最小直边长度 *L*
3	11×4	90	50
6	15×5	105	55
10	21×6.5	125	60
15	35×11	175	65
20	50×16	250	70
25	64×19.5	320	75

第 7 章　阀门结构要素

7.1　阀杆头部尺寸

阀杆头部的结构形式及尺寸如图 7-1 所示和见表 7-1。

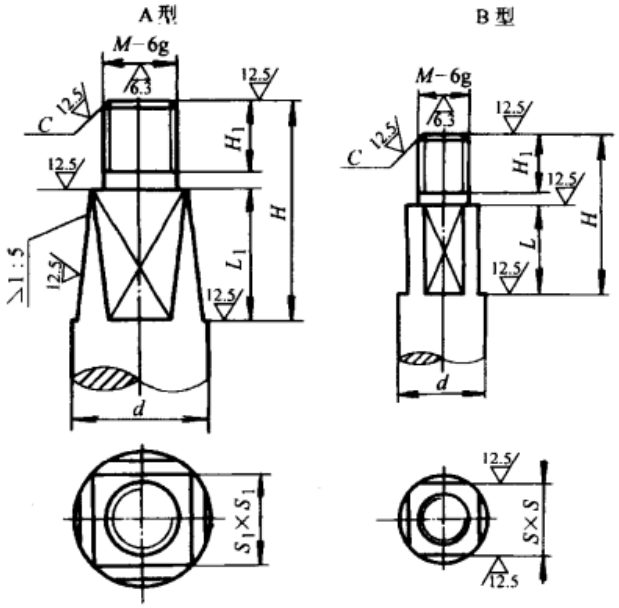


图 7-1　阀杆头部的结构形式

表 7-1　阀杆头部尺寸　　（单位：mm）

d	A 型		B 型		M	H	H_1	C
	S_1	L_1	S	L				
8	—	—	6	9	5	17	6	1
10	—	—	8	11	6	19		
12	—	—	9	13	8	23	8	1.5
14	10.3	16	—	—		30		
16	12.3	20	—	—	10	35	13	
18			—	—				
20	14.3	22	—	—	12	38		2
22	17.3	26	—	—		45		
24			—	—				
26	19.3	30	—	—	16	52	19	
28			—	—				
32	24.3	32	—	—		55		2.5
36	27.3	36	—	—	20	60	20	
40	30.3	40	—	—	24	68	23	
44	32.3	45	—	—		80		

7.2 上密封座尺寸

堆焊式上密封座的结构形式及尺寸如图 7-2 所示和见表 7-2；镶座式上密封座的结构形式及尺寸如图 7-3 所示和见表 7-3。

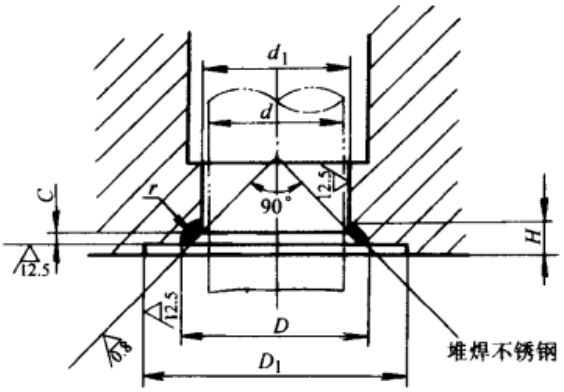


图 7-2 堆焊式上密封座的结构形式

表 7-2 堆焊式上密封座的尺寸

（单位：mm）

d	d_1	D	r	H	C
14	15	22	3.5	5.5	1.5
16	17	24			
18	20	28	4	6	
20	22	30			
22	24	32			
24	26	34			2
28	30	38			
32	34	42			

（续）

d	d_1	D	r	H	C
36	38	46	4	6	2
40	42	50			
44	46	54			
50	52	60			
55	57	65			
60	62	70			2.5
65	67	75			
70	72	82	5	7	
75	77	88	5.5	7.5	
80	82	94	6	8	
90	92	104			

注：对于堆焊式上密封座，当填料箱内不装填料垫时尺寸 $d_1=d$，公差为 H11。

表 7-3 镶座式上密封座的尺寸

（单位：mm）

阀杆螺纹直径	M	d_1	H	h	h_1	h_2	r
20	M36×2	36.5	19	3	2.5	5	1
22	M39×2	39.5					
26	M42×2	42.5					
28	M48×2	48.5	22				
32	M52×2	52.5					
36	M56×2	56.5	24				
38	M64×2	64.5					
42	M65×2	65.5					
44	M68×2	68.5	27				
48	M72×2	72.5					

注：尺寸 D_1 由设计定。

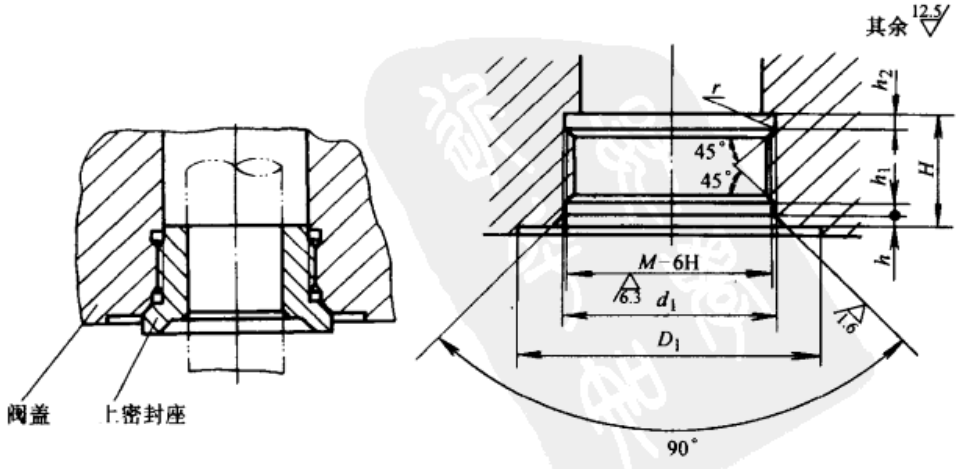


图 7-3 镶座式上密封座的结构形式

7.3　锥形密封面尺寸

锥形密封面的结构形式及尺寸如图 7-4 所示和见表 7-4。

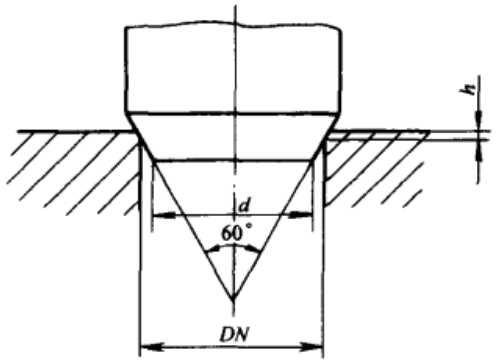


图 7-4　锥形密封面的结构形式

表 7-4　锥形密封面尺寸

（单位：mm）

公称通径 DN	d	h
6	5	0.3
10	9	0.5

注：仅适用于公称压力 PN0.6～4.0MPa，公称尺寸 DN6～10mm 的截止阀。

7.4　阀体铜密封面尺寸

公称压力 PN0.25～1.6MPa，公称尺寸 DN15～1800mm 的灰铸铁闸阀、截止阀和止回阀阀体铜密封面的结构形式及尺寸如图 7-5 所示和见表 7-5。

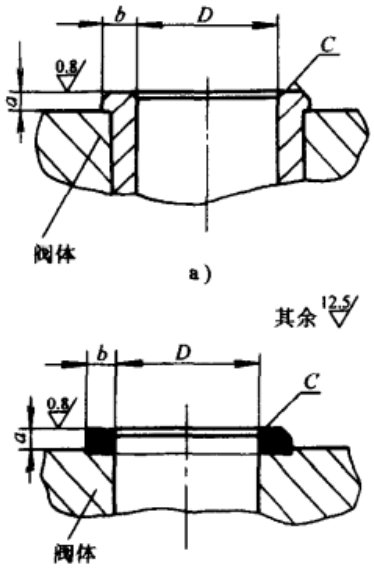


图 7-5　灰铸铁阀体铜密封面的结构形式

a）镶圈式 DN≥500mm　b）堆焊式 DN≤450mm

表 7-5　灰铸铁阀体铜密封面尺寸

（单位：mm）

公称尺寸 DN	D	b	C	a
15	15	3	0.25	2
20	20			
25	25	3.5		
32	32			
40	40	4		
50	50		0.5	2.5
65	65	5		
80	80			
100	100	6		
125	125			
150	150	7		3
200	200	8	0.5	3
250	250	9	1.0	3.5
300	300	10		
350	350	11		4
400	400	12		
450	450	13	1.5	5
500	500	14		6
600	600	18		8
700	700	20		
800	800			10
900	900	25		
1000	1000	35		
1200	1200			14
1400	1400			
1600	1600	40	2	16
1800	1800			

注：1. DN≤450mm 采用镶圈式密封面时，a 尺寸可大于表中的规定。

2. DN≥500mm 采用堆焊式密封面时，a 尺寸不小于 4mm，具体尺寸由设计定。

7.5 闸板和阀瓣铜密封面尺寸

公称压力 *PN*0.25 ~ 1.6MPa，公称尺寸 *DN*15 ~ 1800mm 的灰铸铁闸阀、截止阀和止回阀闸板和阀瓣铜密封面的结构形式和尺寸如图 7-6 所示和见表 7-6。

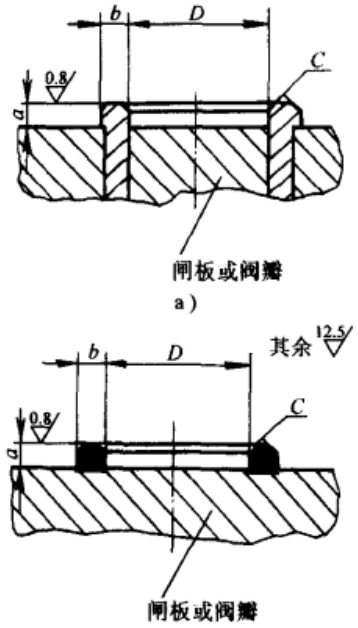


图 7-6 灰铸铁闸板和阀瓣的结构形式

a)镶圈式 *DN*≥500mm b)堆焊式 *DN*≤450mm

表 7-6 灰铸铁闸板和阀瓣铜密封面尺寸

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	*D*	*b*	*C*	*a*
15	14	4	0.25	2.0
20	19			
25	24	4.5		
32	30	5.5		
40	38	6		
50	46	8	0.50	2.5
65	60	10		
80	75			
100	95	11		
125	120			
150	144	13		3.0
200	194	14		

（续）

公称尺寸 *DN*	*D*	*b*	*C*	*a*
250	244	15	1.0	3.5
300	294	16		
350	344	17		4.0
400	392	20		4.0
450	442	21	1.5	5.0
500	490	24		6.0
600	590	28		8.0
700	690	30		
800	790			10
900	890	35		
1000	990	45		
1200	1190			14
1400	1390			
1600	1590	50	2.0	16
1800	1790			

注：1. *DN*≤450mm 采用镶圈式密封面时，*a* 尺寸可大于表中的规定。

2. *DN*≥500mm 采用堆焊式密封面时，*a* 尺寸不小于 4mm，具体尺寸由设计定。

7.6 楔式闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽尺寸

1）公称压力 *PN*10MPa，公称尺寸 *DN*50 ~ 450mm 的楔式闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽的形式和尺寸（图 7-7 和表 7-7）。

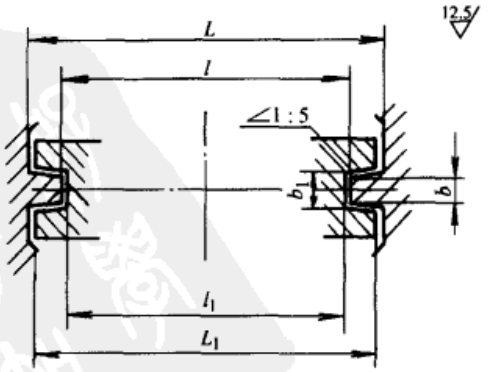


图 7-7 楔式闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽的形式

表 7-7　楔式闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽尺寸　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	L		L_1		l		l_1		b		b_1	
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
50	86	+1.5 0	82	0 −1.5	70	+1.5 0	68	0 −1.5	6	0 −1.5	8	+0.5 0
65	100		96		86		84		7		9	
80	116		112		104		102		8		10	
100	136	+2.0 0	132	0 −2.0	124	+2.0 0	121	0 −2.0	9	0 −0.8	11	+0.8 0
125	166		162		150		147		10		12	
150	206		202		181		178		11		14	
200	256		252		235		232		12		15	+1.0 0
250	312	+3.0 0	308	0 −3.0	287	+3.0 0	284	0 −3.0	13	0 −1.0	16	
300	364		360		337		334		14		18	
350	415		410		388		384		16		20	
400	470		465		440		436		18		22	
450	520	+4.0 0	514	0 −4.0	495	+4.0 0	490	0 −4.0	20		24	

2）公称压力 *PN*1.6～16MPa，公称尺寸 *DN*50～500mm 的楔式闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽的形式和尺寸（图 7-8 和表 7-8）。

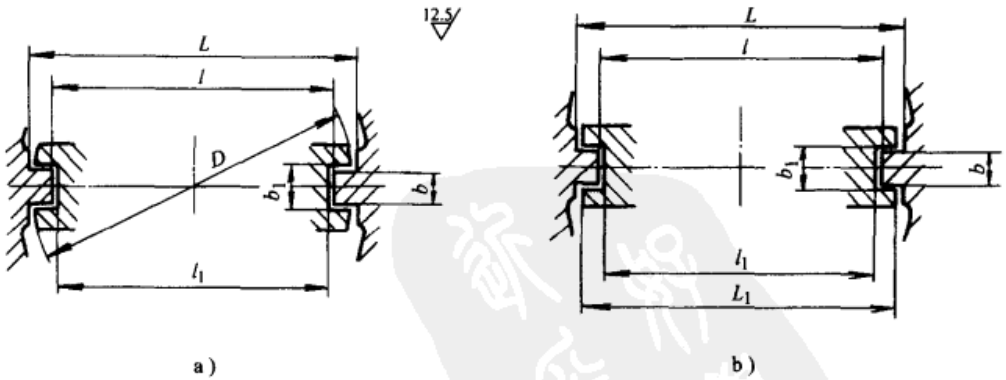
3）公称压力 *PN*4.0～16MPa，公称尺寸 *DN*15～40mm 的楔式闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽的形式和尺寸（图 7-9 和表 7-9）。

表 7-8　楔式闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽尺寸　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN /MPa	L		D 或 L_1		l		l_1		b		b_1	
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
50	2.5	79	+0.3 0	78	0 −0.3	70	+0.3 0	69	0 −0.3	8	±0.5	10	+0.3 −0.15
	4.0,6.4												
	10,16	84		82		72		70					
65	1.6,2.5	93		92		84		83					
	4.0,6.4												
	10,16	102		100		87		85					
80	1.6,2.5	113		112		102		101					
	4.0,6.4												
	10,16	122		120		110		108					
100	1.6,2.5	137		136		124		123					
	4.0,6.4												
	10,16	144		142		134		132					
125	1.6,2.5	164		162		152		150					
	4.0,6.4												

（续）

公称尺寸 DN	公称压力 PN /MPa	L		D 或 L_1		l		l_1		b		b_1	
		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
125	10,16	177	+0.3 0	175	0 -0.3	162	+0.3 0	160	0 -0.3	8	±0.5	10	+0.3 -0.15
150	1.6,2.5	196	+0.5 0	194	0 -0.5	180	+0.5 0	178	0 -0.5	10		12	
	4.0,6.4												
	10,16	202		200		182		180					
200	1.6,2.5	242	+0.8 0	240	0 -0.8	232	+0.8 0	230	0 -0.8	12		14	
	4.0,6.4	252		250		237		235					
	10,16												
250	1.6,2.5	302		300		287		285					
	4.0,6.4	307		305		292		290					
	10	—		—		—		—					
300	1.6,2.5	357		355		337		335		14		16	
	4.0,6.4	—		—		—		—					
	10												
350	1.6,2.5	412		410		392		390					
	4.0,6.4	—		—		—		—					
400	1.6,2.5	482		480		457		455					
	4.0,6.4	—		—		—		—					
450	1.6	552		550		507		505					
500	1.6	602		600		557		550					



a) b)

图 7-8 楔式闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽的形式

a) $DN \leqslant 150$mm b) $DN \geqslant 200$mm

4）公称压力 PN1.6～6.4MPa，公称尺寸 DN50～300mm 的铸钢闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽的形式和尺寸（图 7-10 和表 7-10）。

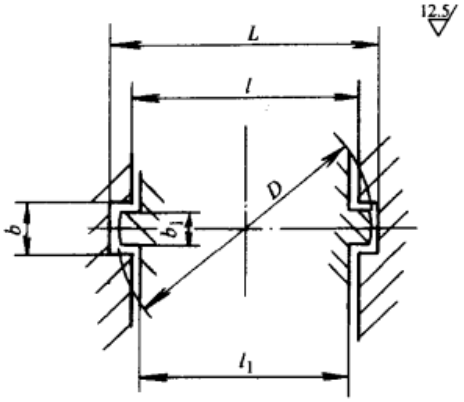


图 7-9　楔式闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽的形式

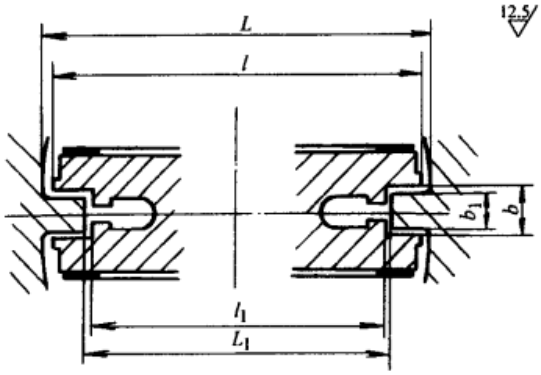


图 7-10　铸钢闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽的形式

表 7-9　楔式闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽尺寸　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	*L*	*D*	*l*	l_1	*b*	b_1
15	30	29	24	22	7	6
20	37	36	30	28		
25	43	42	36	34		
32	51	50	44	42	8	
40	61	60	52	50		

表 7-10　铸钢闸阀阀体、闸板导轨和导轨槽尺寸　　（单位：mm）

尺寸 / 公称压力 *PN*/MPa / 公称尺寸 *DN*	*L*		*l* ±0.5		L_1 ±1.5		l_1 ±0.5		*b* ±0.5	b_1 ±0.3
	1.6 2.5	4.0 6.4	1.6 2.5	4.0 6.4	1.6 2.5	4.0 6.4	1.6 2.5	4.0 6.4		
50	75	95	82		72		68		8	12
65	75	110	94		84		80		8	12
80	75	120	106		96		92		8	14
100	100	145	132		121		116		8	14
150	103	205	186		174		168		10	16
200	130	270	242	252	226	236	220	230	12	18
250	158	320	296	204	278	286	272	280	14	20
300	183	370	348	354	328	334	322	328	16	22

7.7　楔式闸阀阀体密封面间距和楔角尺寸

1）公称压力 *PN*1.6～16MPa，公称尺寸 *DN*50～500mm 的球墨铸铁和铸钢闸阀；公称压力 *PN*4.0～16MPa，公称尺寸 *DN*15～40mm 的锻钢闸阀，阀体密封面间距和楔角尺寸（图 7-11 和表 7-11）。

2）公称压力 *PN*1.6～6.4MPa，公称尺寸 *DN*50～300mm 的铸钢闸阀阀体密封面间距和楔角尺寸（图 7-12 和表 7-12）。

表 7-11 楔式闸阀阀体密封面间距和楔角尺寸 （单位：mm）

公称尺寸DN \ 公称压力 PN/MPa	1.6,2.5					4.0,6.4					10.0,16.0				
	L		D	b	a	L		D	b	a	L		D	b	a
	基本尺寸	极限偏差				基本尺寸	极限偏差				基本尺寸	极限偏差			
15						18	+0.06 0	15	4	2	18	+0.06 0	15	4	2
20						20		20			20		20		
25	—	—	—	—	—	22		25			22		25		
32						25		32	5		25		32	5	
40						28		40			28		40		
50	40	±0.11	52	5	3	40	±0.11	52	5	3	45	±0.11	52	5	3
65	45		67			45		67			58		67		
80	50	±0.13	82	6		50	±0.13	82	6		64	±0.13	82	6	
100	55		102			55		102			70		102	7	
125	60	±0.15	127	7		60	±0.15	127	7		80	±0.15	127	9	
150	70		152	8		70		152	8		90		152	11	
200			204			85		204	10		105		204	13	
250	75	±0.18	254	10		100	±0.18	254	12		—	—	—	—	—
300	90		306	12		115		304	14						
350	110	±0.20	356	14	4	—	—	—	—	—					
400	130		406	16											
450	150	±0.22	456	18											
500	170		506	20											

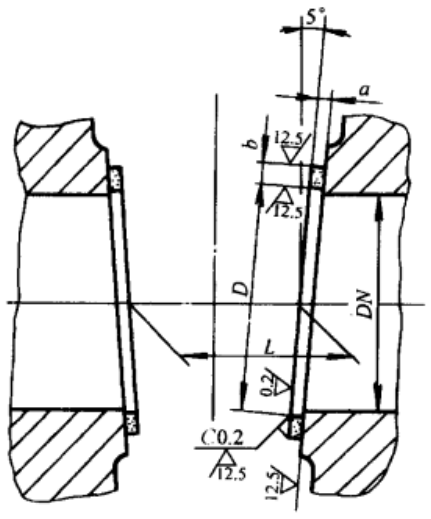


图 7-11 楔式闸阀阀体密封面间距和楔角尺寸图

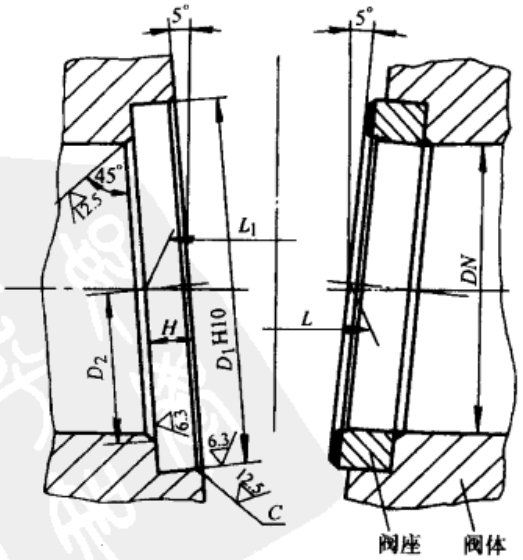


图 7-12 铸钢楔式闸阀阀体密封面间距和楔角尺寸图

表 7-12　铸钢楔式闸阀阀体密封面间距和楔角尺寸　　（单位：mm）

尺寸 / 公称压力 PN/MPa / 公称尺寸DN	L			L_1			D_1	D_2	H	C
	1.6，2.5	4.0	6.4	1.6，2.5	4.0	6.4				
50	$36^{+0.28}_{-0.13}$			$67.88^{+0.18}_{-0.05}$			72	58	11	0.5
65	$40^{+0.28}_{-0.13}$			$71.88^{+0.18}_{-0.05}$			85	73	11	
80	$42^{+0.28}_{-0.13}$			$73.88^{+0.18}_{-0.05}$			100	88	11	
100	$48^{+0.28}_{-0.13}$			$87.84^{+0.18}_{-0.05}$			125	110	14	
150	$60^{+0.28}_{-0.13}$	$65^{+0.28}_{-0.13}$	$72^{+0.28}_{-0.13}$	$99.85^{+0.18}_{-0.05}$	$104.85^{+0.18}_{-0.05}$	$111.85^{+0.18}_{-0.05}$	175	160	14	1
200	$70^{+0.35}_{-0.13}$	$75^{+0.35}_{-0.13}$	$85^{+0.35}_{-0.13}$	$117.8^{+0.20}_{-0.05}$	$122.8^{+0.20}_{-0.05}$	$132.8^{+0.20}_{-0.05}$	230	210	18	
250	$75^{+0.35}_{-0.13}$	$85^{+0.35}_{-0.13}$	$95^{+0.35}_{-0.13}$	$122.82^{+0.20}_{-0.05}$	$132.82^{+0.20}_{-0.05}$	$142.82^{+0.20}_{-0.05}$	285	260	18	
300	$80^{+0.35}_{-0.13}$	$90^{+0.35}_{-0.13}$	$100^{+0.35}_{-0.13}$	$127.82^{+0.20}_{-0.05}$	$137.82^{+0.20}_{-0.05}$	$147.82^{+0.20}_{-0.05}$	336	310	18	

7.8　楔式闸板密封面尺寸

1）公称压力 *PN*1.6～4.0MPa，公称尺寸 *DN*50～500mm 的球墨铸铁闸阀；公称压力 *PN*4.0～16MPa，公称尺寸 *DN*15～40mm 的锻钢闸阀，闸板密封面形式和尺寸（图 7-13 和表 7-13）。

2. 公称压力 *PN*1.6～6.4MPa，公称尺寸 *DN*50～300mm 的铸钢闸阀闸板密封面形式和尺寸（图 7-14 和表 7-14）。

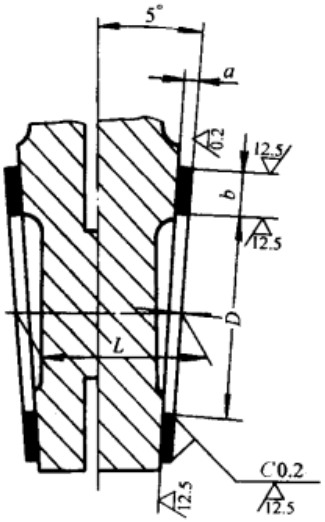


图 7-13　闸板密封面形式

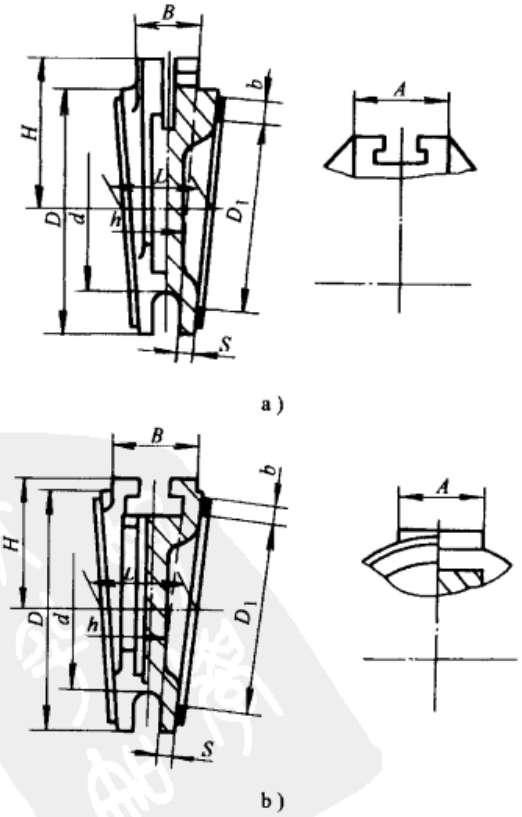


图 7-14　铸钢闸阀闸板密封面形式

a）$DN<150$mm　b）$DN\geqslant150$mm

表 7-13 闸板密封面尺寸 （单位：mm）

公称压力 PN/MPa / 尺寸 / 公称尺寸DN	1.6,2.5					4.0,6.4					10.0,16.0				
	L		D	b	a	L		D	b	a	L		D	b	a
	基本尺寸	极限偏差				基本尺寸	极限偏差				基本尺寸	极限偏差			
15						18.36		8	8		18.36		8	8	
20						20.36			10		20.36		10	10	
25	—	—	—	—	—	22.36	0 -0.06	15		2	22.36	0 -0.06	15		2
32						25.36		20	12		25.36		20	12	
40						28.36		22	15		28.36		22	15	
50	40.44	±0.11	48	10	3	40.44	±0.11	48	10	3	45.44	±0.11	48	10	3
65	45.44		62			45.44		62			58.44		62		
80	50.52	±0.13	75	12		50.52	±0.13	75	12		64.52	±0.13	75	12	
100	55.52		95			55.52		95			70.52		95	13	
125	60.61	±0.15	120	14		60.61	±0.15	120	14		80.61	±0.15	120	16	
150	70.61		145	15		70.61		145	15		90.61		145	18	
200			198			85.61		198	17		105.61		198	20	
250	75.70	±0.18	245	18		100.70	±0.18	245	20						
300	90.70		298	20	4	115.70		295	22						
350	110.79	±0.20	345	23											
400	130.79		398	25		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
450	150.87	±0.22	445	28											
500	170.87		498	30											

表 7-14 楔式闸板密封面尺寸 （单位：mm）

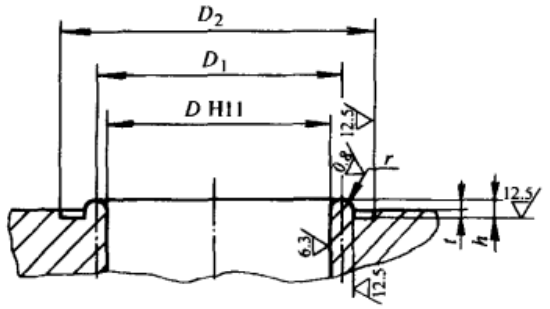
尺寸 / 公称压力 PN/MPa / 公称尺寸DN	$L^{+0.04}_{-0.10}$			D_1			b			d		
	1.6, 2.5	4.0	6.4	1.6, 2.5	4.0	6.4	1.6, 2.5	4.0	6.4	1.6, 2.5	4.0	6.4
50	36.48			52			10			38		
65	40.48			65			10			46		
80	42.48			78			10			55		
100	48.48			104			10			72		
125	55.48			130			10			90		
150	60.52	65.52	72.52	154			11			110		
200	70.78	75.78	85.78	203			15	15	16	145		
250	75.78	85.78	95.78	253			16	16	17	180		
300	80.78	90.78	100.78	304			17	17	18	215		

（续）

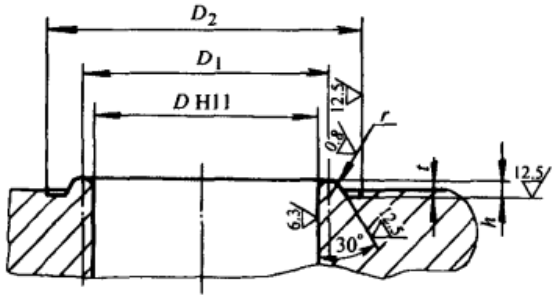
公称尺寸DN \ 尺寸 / 公称压力PN/MPa	S			h			A			B			D	H
	1.6，2.5	4.0	6.4	1.6，2.5	4.0	6.4	1.6，2.5	4.0	6.4	1.6，2.5	4.0	6.4		
50	10			13			55			35			78	70
65	11			14			55			35			90	76
80	12			16			60			40			104	90
100	13			17			80			45			130	106
125	14.5			18			80			50			156	120
150	12	16	17	18	20	22	65	65	70	55	55	65	182	98
200	13	17.5	19.5	19	22	25	65	70	80	55	65	75	240	125
250	14.5	19.5	21.5	20	25	28	70	80	90	65	75	80	292	152
300	16	21	24	22	28	32	80	80	90	75	75	80	345	176

7.9　氨阀阀体密封面尺寸

公称压力 *PN*2.5MPa，公称尺寸 *DN*10～150mm 的氨阀阀体密封面形式和尺寸如图 7-15 所示和见表 7-15。



a)



b)

图 7-15　氨阀阀体密封面形式

a) *DN*10～50mm　b) *DN*65～150mm

表 7-15　氨阀阀体密封面尺寸

（单位：mm）

公称尺寸 DN	D	D_1	D_2 ≈	r	t ≈	h
10	10	12.5	28	1.25	0.5	2.5
15	15	18	32	1.5		3
20	20	23	36			
25	25	28	42			
32	32	35	46			
40	40	43.5	54	1.75		
50	50	53.5	68		1.0	
65	65	69	94	2.0		4
80	80	84	100			
100	100	104	126			
125	125	129	155		1.5	
150	150	154	180			

7.10　承插焊连接和配管端部尺寸

公称压力 *PN*4.0～16MPa，公称尺寸 *DN*10～40mm 锻钢阀门承插焊连接和配管端部形式和尺寸如图 7-16 所示和见表 7-16。

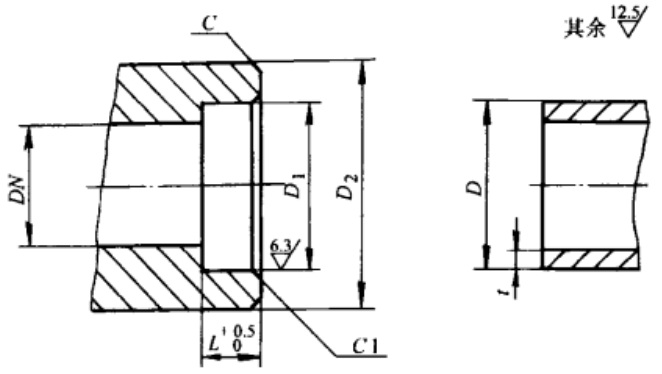


图 7-16 锻钢阀门承插焊连接端和配管端部形式

表 7-16 锻钢阀门承插焊连接端和配管端部尺寸 （单位：mm）

名称	承插焊连接端部							配管端部		
公称压力 PN/MPa	4.0,10,16				4.0	10	16	4.0	10	16
尺寸 / 公称尺寸 DN	D_1	极限偏差	L	C	D_2			$D \times t$	$D \times t$	$D \times t$
10	18.4	+0.3 0	10	2	28		—	18×3	18×3.5	—
15	22.5				34		36	22×3	22×4	22×5
20	28.5		11		40		44	28×3	28×4	28×5.5
25	34.5	+0.35 0	12	3	48	50	52	34×3.5	34×4.5	34×6
32	43.0		14		56	58	62	42×3.5	42×5	42×6
40	49.0		15		64	66	70	48×4	48×5	48×7

7.11 外螺纹联接端部尺寸

公称压力 PN4.0MPa，公称尺寸 DN6～25mm 的锻钢阀门外螺纹联接端部形式和尺寸如图 7-17 所示和见表 7-17。

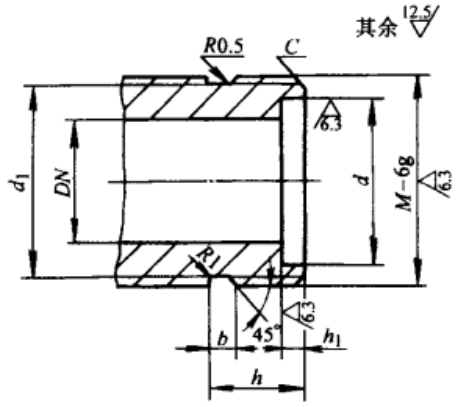


图 7-17 锻钢阀门外螺纹联接端部形式

表 7-17 锻钢阀门外螺纹连接端部尺寸

（单位：mm）

公称尺寸 DN	M	d	d_1	h	h_1	b	C
6	M20×1.5	14.4	17.7	15	4	4.5	1.5
10	M24×1.5	18.4	21.7	16			
15	M30×2	22.5	27	18	5	5	2
20	M36×2	28.5	33				
25	M42×2	34.5	39	20			

7.12 卡套连接端部尺寸

公称压力 PN4.0MPa，公称尺寸 DN6～25mm 锻钢阀门卡套连接端部的形式和尺寸如图 7-18 所示和见表 7-18。

表 7-18　锻钢阀门卡套连接端部尺寸

（单位：mm）

公称尺寸 DN	M	d		d_1
		基本尺寸	极限偏差	
6	M20 × 1.5	14	+0.4 +0.3	17
10	M24 × 1.5	18		21
15	M30 × 2	22		25
20	M36 × 2	28		31
25	M42 × 2	34		37

公称尺寸 DN	d_2	H	h		b	C
			基本尺寸	极限偏差		
6	17.7	15	9	+0.5 0	4	1.5
10	21.7	16	10			
15	27	18			5	2
20	33		11			
25	39	20	12			

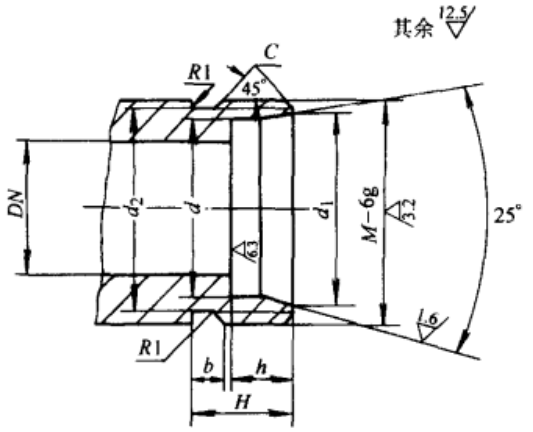


图 7-18　锻钢阀门卡套连接端部的形式

7.13　板体尺寸

阀门板体的形式和尺寸如图 7-19 所示和见表 7-19。

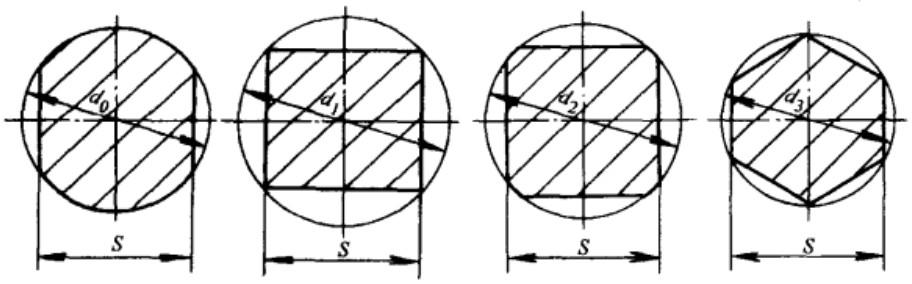


图 7-19　阀门板体形式

表 7-19　阀门板体尺寸　　（单位：mm）

S	d_0	d_1	d_2	d_3	S	d_0	d_1	d_2	d_3
6	8	8.5	8	6.9	27	32	38.2	36	31.2
7	9	9.9	(9)	8.1	30	36	42.4	(38)	34.6
8	10	11.3	10	9.2	32	38	45.3	40	36.9
9	12	12.7	12	10.4	36	42	50.9	44	41.6
10	13	14.1	(13)	11.5	38	45	53.7	50	43.9
11	14	15.6	14	12.7	41	48	58.0	55	47.3
12	16	17.0	16	13.9	46	52	65.1	60	53.1
14	18	19.8	18	16.2	50	58	70.7	65	57.7
17	22	24.0	20	19.6	55	65	77.8	70	63.5
19	24	26.9	24	21.9	60	70	84.9	80	69.3
22	27	31.1	28	25.4	65	75	91.9	85	75.1
24	29	33.9	32	27.7	70	82	99.0	90	80.8

注：1. d_2（阀杆螺纹直径）为 22mm，S 为 17mm；d_2 为 26mm，S 为 19mm；d_2 为 75mm，S 为 55mm。

2. 括号内尺寸尽量不选用。

7.14 闸板(或阀瓣)T形槽尺寸

1) 公称压力 *PN*4.0 和 16MPa,公称尺寸 *DN*15 ~ 40mm 锻钢闸阀闸板;公称压力 *PN*4.0 和 10MPa,公称尺寸 *DN*10 ~ 25mm 及公称压力 *PN*16MPa,公称尺寸 *DN*15 ~ 40mm 锻钢截止阀和节流阀阀瓣T形槽的结构形式和尺寸(图 7-20 和表 7-20)。

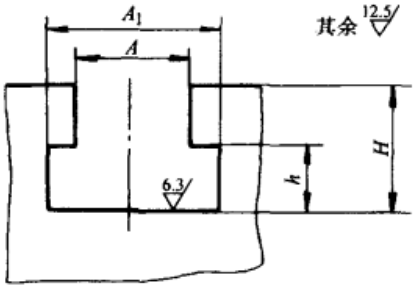


图 7-20 闸板(或阀瓣)T形槽的结构形式

2) 公称压力 *PN*1.6 ~ 16MPa,公称尺寸 *DN*50 ~ 500mm 球墨铸铁闸阀或铸钢闸阀的闸板T形槽的结构形式和尺寸(图 7-20 和表 7-21)。

3) 公称压力 *PN*1.6 ~ 6.4MPa,公称尺寸 *DN*50 ~ 300mm 的铸钢闸阀闸板T形槽的结构形式和尺寸(图 7-21 和表 7-22)。

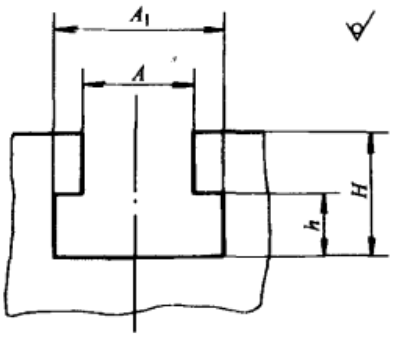


图 7-21 铸钢闸阀闸板T形槽的结构形式

4) 公称压力 *PN*1.0MPa,公称尺寸 *DN*50 ~ 450mm 的灰铸铁闸阀闸板T形槽的结构形式和尺寸(图 7-22 和表 7-23)。

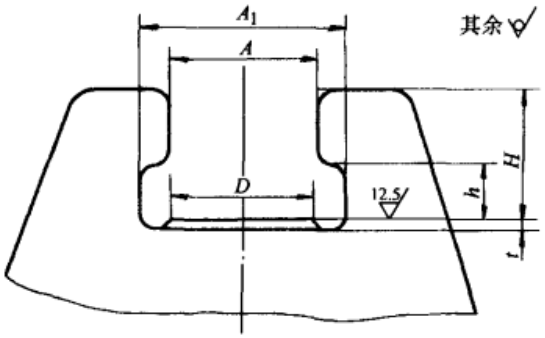


图 7-22 灰铸铁闸阀闸板T形槽的结构形式

表 7-20 闸板(或阀瓣)T形槽尺寸 (单位:mm)

阀杆螺纹直径	公称压力 *PN*/MPa				*A*	A_1		*H*	*h*	
	4.0		10	16						
	截止阀节流阀	闸阀	截止阀和节流阀	闸阀		基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差
	公称通径 *DN*									
14	10,15	15	10,15	15	10	15	+0.5 0	10	6	—
16	20	20	20	20	11	17		12	7	
18	25	25	25	25	13	20.5		15	9	+0.5 0
	—	32	—	—	15	24.5	+1.0 0	18	11	
20	—	—	—	32						
	—	40	—	—	19	28		20	12	
24	—	—	—	40						

表 7-21　阀板 T 形槽尺寸　　（单位：mm）

阀杆螺纹直径	公称压力 PN/MPa					A		A_1		H	h	
	1.6,2.5	4.0	6.4	10	16	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差
	公称尺寸 DN											
18	50,65	—				18		25.5		19.5	11.5	
20	—	50,65		—	—							
	80	—				20		32		27	15	
24	—	80										
	100	—		50,65		22		35		30	16	
28	—	100		—	50,65		+0.2 −1.0		+0.2 −1.0			
	125,150	—		28	—	28		42		35	19	
32	200	125		—	80							+0.2 −0.8
	—	150	—	100	—	32		49		40	22	
36	250	200	150	125	100							
40	—	—	200	—	125							
	300	250	—	150	—	36		55		44	24	
44	—	—	250	—	150							
	350	300	—	200	—	40	+0.2 −1.3	63	+0.2 −1.3	49	27	
50	400	350	300	250	200							
55	450	—	350	—	—							
	—	400	—	300	—	45		73		57	31	
60	500	—	400	—	—							

表 7-22　铸钢闸阀闸板 T 形槽尺寸　　（单位：mm）

阀杆螺纹直径	公称压力 PN/MPa			A		A_1		H	h	
	1.6,2.5	4.0	6.4	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差
	公称尺寸 DN									
20	50	50	50	18	±0.3	29	±0.3	27	13	±0.3
	65	65								
22	—	—	65	18		29		27	13	
	80	80	—	22		35		33	16	
26	—	—	80	22		35		33	16	
	100	100	—	24		38		37	17	
28	150	—	100	24		38		37	17	
32	—	150	—	24		38		37	17	
	200	—	—		+0.2 −1.0		+0.2 −1.0			+0.2 −0.8
36	—	—	150	26	±0.3	42	±0.3	41	19	±0.3
	250	200	—		+0.2 −1.0		+0.2 −1.0			+0.2 −0.8
38	300	250	200	32		49		46	22	
42	—	300	—	32		49		50	22	
44	—	—	250	35		55		56	24	
48	—	—	300	35		55		56	24	

表 7-23 灰铸铁闸阀闸板 T 形槽尺寸

（单位：mm）

阀杆螺纹直径	A	A_1	D	H	h	t
18	35	48	34	30	14	2
20	38	52	36	32		
24	45	66	42	41	17	3
28	52	72	50	47	21	
36	62	90	60	52	27	
44	74	102	72	62	30	

7.15 填料函尺寸

1）公称压力 *PN*2.5MPa，公称尺寸 *DN*6 ~ 150mm 氨阀填料压套式填料函的结构形式和尺寸（图 7-23 和表 7-24）。

2）公称压力 *PN*1.6MPa，公称尺寸 *DN*15 ~ 65mm 灰铸铁截止阀填料函的结构形式和尺寸（图 7-24 和表 7-25）。

3）公称压力 *PN*0.1 ~ 6.4MPa，公称尺寸 *DN*32 ~ 1800mm 通用阀门填料函的结构形式和尺寸（图 7-25 和表 7-26）。

4）公称压力 *PN*1.6 ~ 4.0MPa，公称尺寸 *DN*50 ~ 800mm 的球墨铸铁阀门填料函的结构形式和尺寸（图 7-26 和表 7-27）。

5）公称压力 *PN*1.6 ~ 6.4MPa，公称尺寸 *DN*50 ~ 300mm 的铸钢闸阀填料函的结构形式和尺寸（图 7-27 和表 7-28）。

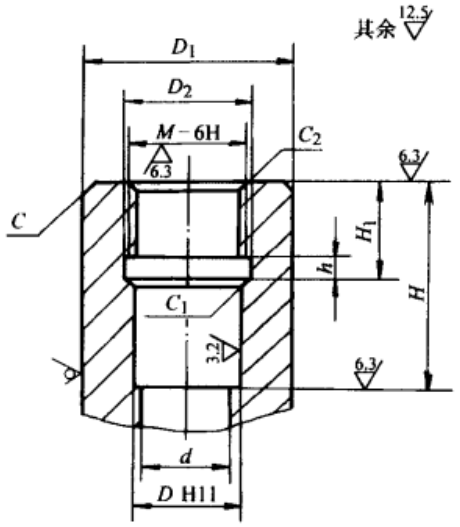


图 7-23 氨阀填料压套式填料函的结构形式

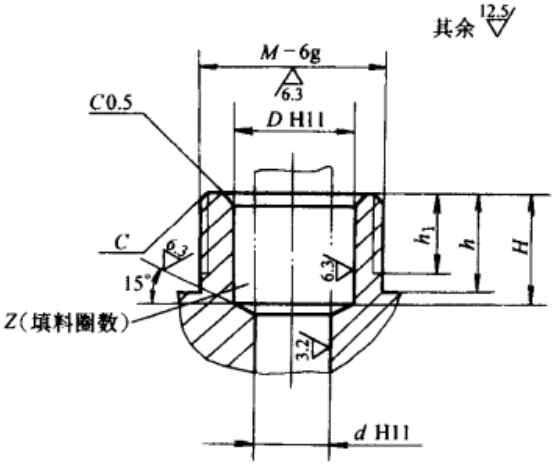


图 7-24 灰铸铁截止阀填料函的结构形式

表 7-24 氨阀填料压套式填料函的尺寸 （单位：mm）

阀杆螺纹尺寸	d	D	D_1	D_2	M	H	H_1	h	C	C_1	C_2
M12	13	14	30	18.5	M18×1.5	30	15	3	1.5	—	1.5
M14	15	16	35	20.5	M20×2			4			2
M16	17	20	40	24.5	M24×2	33	18				
M18	19	22	45	27.5	M27×2	37	20				
M22	23	28	53	33.5	M33×2	43					
Tr28×5	30	34	65	39.5	M39×2	45	22		2	1	
Tr36×6	38	44	75	48.5	M48×2	46					
Tr40×6	42	48	82	52.5	M52×2						

表 7-25　灰铸铁截止阀填料函的尺寸　　（单位：mm）

阀杆螺纹直径	d	D	M	h_1	h	C	H	Z 圈
12	8	14	M22 × 1.5	9	12	1.5	≥15	≥5
14	10	16	M24 × 1.5					
18	12	20	M30 × 2	11	15	2	≥20	
20	14	22	M33 × 2	14	18			

表 7-26　通用阀门填料函的尺寸　　（单位：mm）

阀杆螺纹直径	d 不带填料垫	d 带填料垫	D	D_1	d_0	C	A	L	h_1	h_2	B	B_1	b	b_1	r	r_1	r_2	石棉填料 H	石棉填料 Z 圈	塑料填料 H	塑料填料 Z 圈
14	14	15	22	38	M8	1.0	50	64	12	1.5	28	10	10	12	10	2.0	3	≥20	≥5	≥18	≥3
16	16	17	26	42			55	70										≥25			
18	18	19	28	46	M10		60	76	14		30	12			12						
20	20	21	32	50			65	82										30			
22	22	23	34	54			70	88										≥36	≥6		
24	24	25	36	56	M12		75	92	16	2.0	34	14	12	14	14			≥56	≥7	≥22	
26	26	27	42	62			80	98													
28	28	29	44	66			85	102													
32	32	33	48	70	M16		90	116	20	3.0	46	18	14	16	18		4				
36	36	37	52	75			95	122													
40	40	41	56	80			100	126	24		50		16	18						≥28	
44	44	45	64	90		1.5	110	138										≥70			
50	50	51	70	100			120	148													
55	55	57	75	105	M20		130	160	30	4.0	60	23	18	22	23	2.5	5				
60	60	62	80	115			140	170													
65	65	67	85	125			145	175					20	24							
70	70	72	96	135		2.0	155	185			65		22	26				≥100	≥8	≥35	
75	75	77	101	140			165	195													
80	80	82	106	145			170	200													
90	90	92	120	160	M24		185	220	34	5.0	70	25			27						

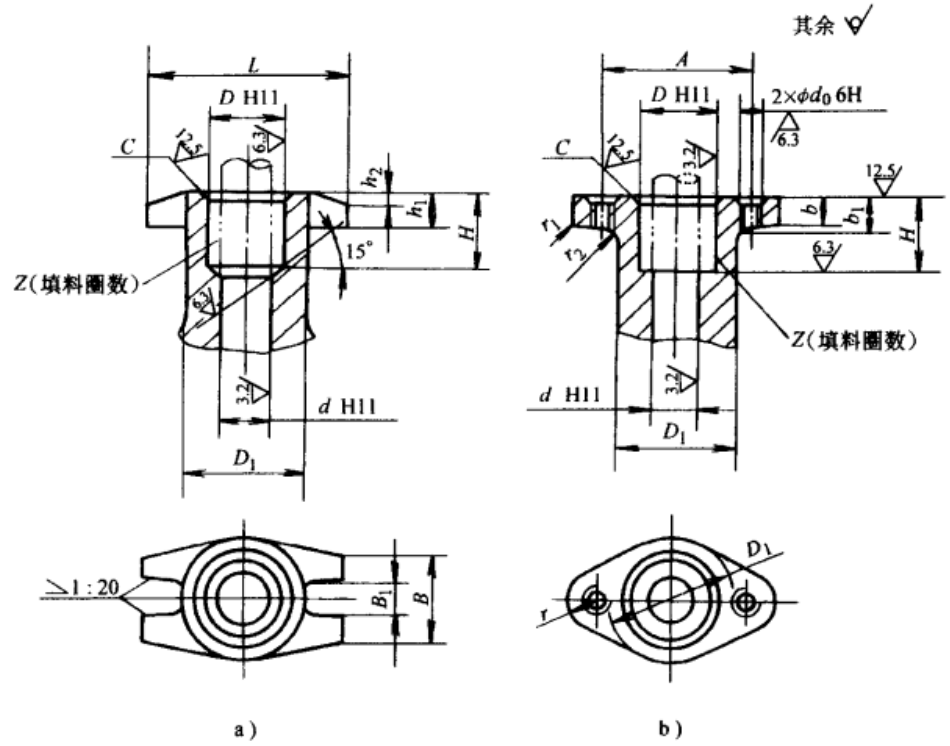


图 7-25 通用阀门填料函的结构形式

a)用于石棉填料的结构形式 b)用于塑料填料的结构形式

表 7-27 球墨铸铁阀门填料函的尺寸 （单位:mm）

阀杆螺纹直径	D	d	d_0	C	A	L	r	r_1	B	b	H	Z 圈
14	22	15	6	1.0	55	53	37.5	9	24	12	≥36	≥8
16	26	17			60	55					≥45	
18	28	20	8		65	56		10	28	14		
20	32	22			70	66	45				≥55	
24	36	26	10		80	70		12	32	16		
28	44	30			90	95	65				≥72	
32	48	34	12		100	96		16	42	20		
36	52	38			110	100						
40	56	42			120	105						
44	64	46	16	1.5	130	116	75	20	44	24	≥90	
50	70	52			145	124						
55	75	57			150	126						
60	80	62	20		155	129	87.5	24	56	28		
65	85	67			170	142						
70	96	72			180	148						
75	101	77	25	2.0	190	156	100	30	74	36	≥118	
80	106	82			200	165						
90	122	92			210	170					≥145	

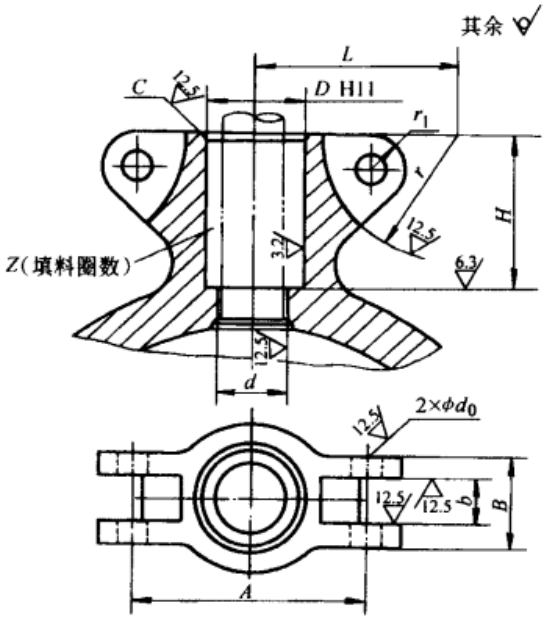


图 7-26　球墨铸铁阀门填料函的结构形式

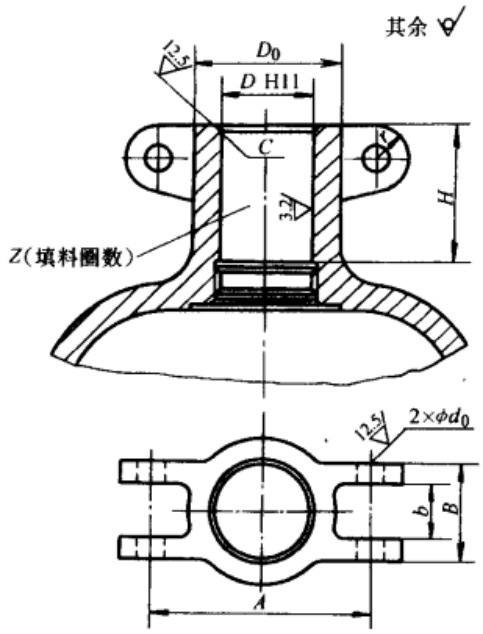


图 7-27　铸钢闸阀填料函的结构形式

表 7-28　铸钢闸阀填料函的尺寸　　（单位：mm）

阀杆螺纹直径	D	d_0	C	A	r	B	b	Z 圈
20	32	8	1	78	10	32	16	≥7
22	34	10		85	12	34	18	
26	38			90				
28	44	12		110	16	44	22	
32	48		1.5	115				
36	52			125				
38	58	16		140	20	50	26	
42	62			150				
44	64			160				
48	68			165				

注：尺寸 D_0 和 H 由设计定。

7.16　阀杆端部尺寸

1）公称压力 *PN*1.6～6.4MPa，公称尺寸 *DN*15～50mm 的下装式球阀阀杆端部的结构形式和尺寸（图 7-28 和表 7-29）。

2）公称压力 *PN*1.6～6.4MPa，公称尺寸 *DN*15～150mm 的上装式浮动球阀阀杆端部的结构形式和尺寸（图 7-29 和表 7-30）。

3）公称压力 *PN*1.6MPa，公称尺寸 *DN*15～65mm 的灰铸铁截止阀和节流阀的下螺纹阀杆端部的结构形式和尺寸（图 7-30 和表 7-31）。

4）公称压力 *PN*1.6～10MPa，公称尺寸 *DN*32～150mm 的球墨铸铁、铸钢截止阀和节流阀的上螺纹阀

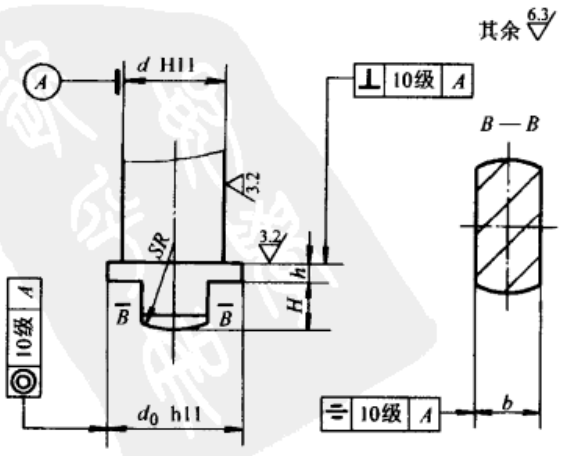


图 7-28　下装式球阀阀杆端部的结构形式

杆端部的结构形式和尺寸(图 7-31 和表 7-32)。

表 7-29 下装式球阀阀杆端部的尺寸

(单位:mm)

公称尺寸 DN	d	d_0	SR	H	h	b
15	10	14	50	4	1.5	6
20						
25	12	16		5	2	8
32	14	18		6	2	8
40	16	20		7	2	12
50	18	22		9	2.5	14

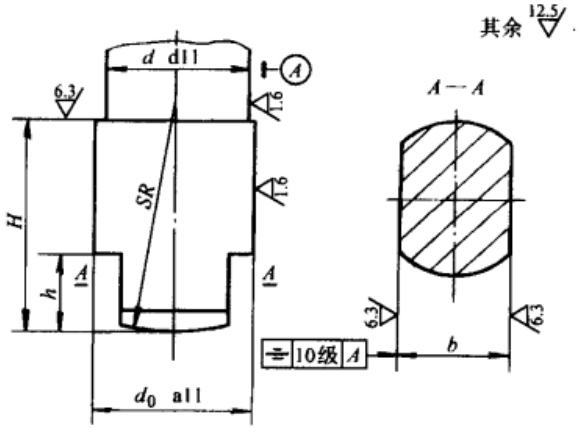


图 7-29 上装式浮动球阀阀杆端部的结构形式

表 7-30 上装式浮动球阀阀杆端部的尺寸

(单位:mm)

公称尺寸 DN	d	d_0	b	h	SR
50	24	28	17.5	14	50
65					
80	28	32	21	17	
100	32	36	23	20	60
125	36	40	27		
150	40	45	31	24	

注:尺寸 H 由设计定。

表 7-31 灰铸铁截止阀和节流阀下螺纹阀杆端部的尺寸 (单位:mm)

阀杆螺纹直径	d	d_1	H	H_1
Tr12×3	8	6	17	14
Tr14×3	10	8	21	18
Tr18×4	12	9	23	20
			26	22
Tr20×4	14	11	30	24
			33	26

阀杆螺纹直径	h	r	SR	h_1	ϕ
Tr12×3	5	1.5	15	3	2
Tr14×3	6			4	
Tr18×4	8	2.0	20		3
Tr20×4	9			5	

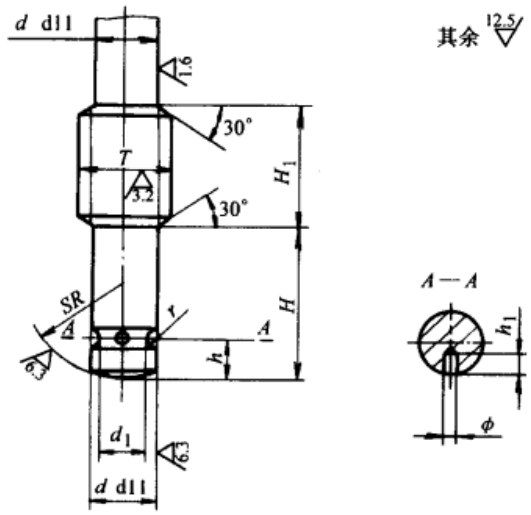


图 7-30 灰铸铁截止阀和节流阀下螺纹阀杆端部的结构形式

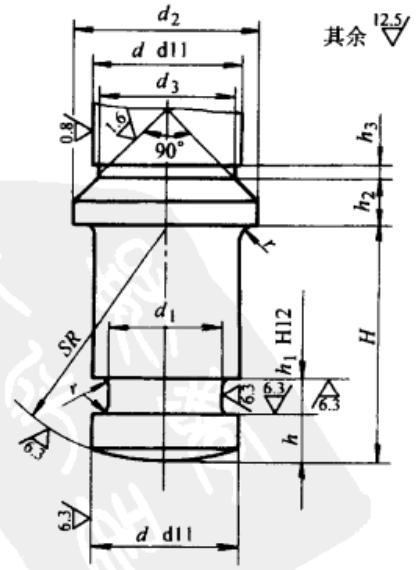
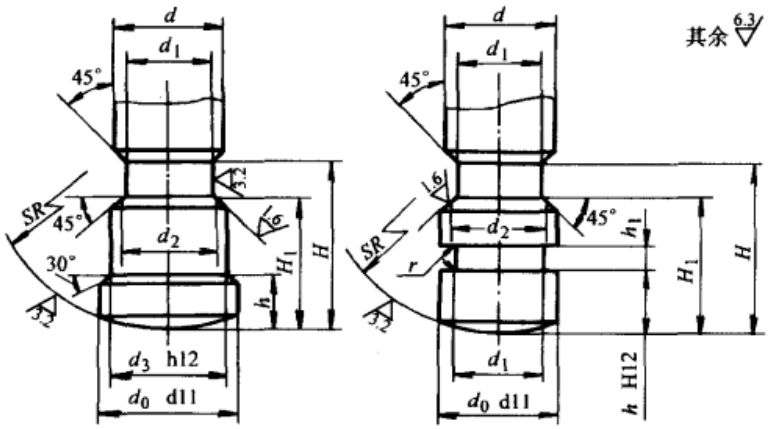


图 7-31 球墨铸铁、铸钢截止阀和节流阀上螺纹阀杆端部的结构形式



a)　　b)

图 7-32　氨阀阀杆端部的结构形式

a) *DN*10 ~ 32mm　b) *DN*40 ~ 150mm

表 7-32　球墨铸铁、铸钢截止阀和节流阀上螺纹阀杆的端部尺寸　　（单位：mm）

阀杆螺纹直径	d	d_1	d_2	d_3	H	h	h_1	h_2	h_3	SR	r
18	18	13	24	17	35	6	5	7	2	25	0.5
20	20	15	26	19	42	8	6			30	
24	24	18	30	23				8		40	
28	28	22	35	27	50	10	8			50	1.0
32	32	25	40	30				10	3		
36	36	29	45	34	55	12	10			60	
40	40	33	50	38	62	15		12			
44	44	35	55	42	68		12				

表 7-33　氨阀阀杆端部的尺寸　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	阀杆螺纹直径 d	d_1	d_2	d_3	d_0	H	H_1	h	h_1	SR	r
10	M14	10	10.5	16.5	20	17	12	5	—	30	—
15	M16	12	14.5	18.5	22	18					
20											
25	M18	14	15.5	21.5	25	20	14				
32											
40	M22	18	20	—	26	35	28	12	6	40	0.5
50											
65	Tr28 ×5	22	26		32	63	50	18	10	50	
80											
100	Tr36 ×6	28	34		42	73	56		12	60	1.0
125	Tr40 ×6	32	38		46	75	57	19	15		
150											

5）公称压力 *PN*2.5MPa，公称尺寸 *DN*10～150mm 的氨阀阀杆端部的结构形式和尺寸（图 7-32 和表 7-33）。

6）公称压力 *PN*4.0～16MPa，公称尺寸 *DN*10～40mm 的锻钢截止阀、节流阀和闸阀阀杆端部的结构形式和尺寸（图 7-33 和表 7-34）。

7）公称压力 *PN*1.6～4.0MPa，公称尺寸 *DN*50～500mm 的球墨铸铁闸阀阀杆端部的结构形式和尺寸（图 7-34 和表 7-35）。

8）公称压力 *PN*1.6～6.4MPa，公称尺寸 *DN*50～300mm 的铸钢闸阀阀杆端部的结构形式和尺寸（图 7-35 和表 7-36）。

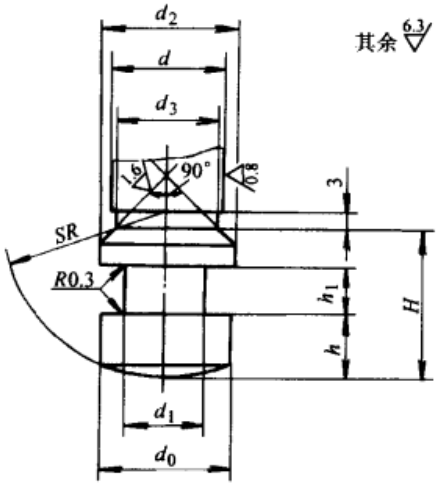


图 7-33 锻钢截止阀、节流阀和闸阀阀杆端部的结构形式

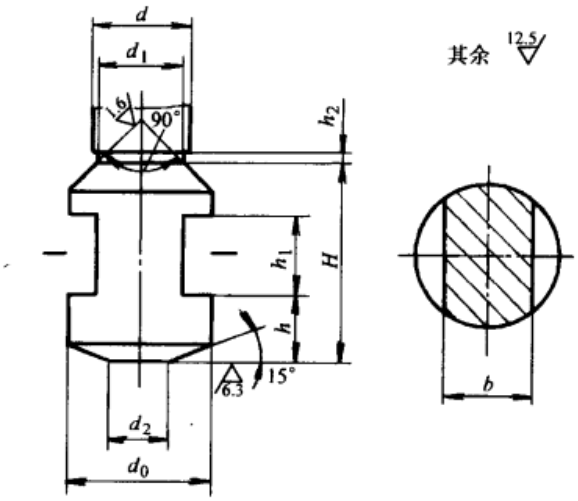


图 7-34 球墨铸铁闸阀阀杆端部的结构形式

表 7-34 锻钢截止阀、节流阀和闸阀阀杆端部的尺寸 （单位：mm）

阀杆螺纹直径 d	d_0		d_1		d_2	d_3	H		h			h_1		SR
	截止阀节流阀	闸阀	截止阀节流阀	闸阀			截止阀节流阀	闸阀	截止阀节流阀	闸阀	极限偏差	截止阀节流阀	闸阀	
14	14		9		18	13	16	19	6			5.5	7	20
16	16		10		20	15	20	22	7			7	8	25
18	19.5		12		22	17	24	25	9			8	9	30
	—	23.5	—	14			—	28	—	11	−0.05 −0.20	—	10	
20	23.5		14		24	19	27		11			9		
	—	27	—	18			—	32	—	12		—	11	40
24	27		18		30	23	28		12			10		

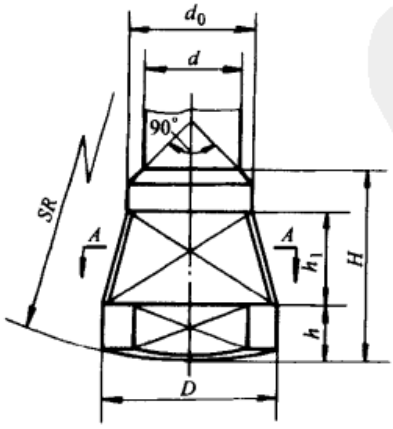


图 7-35 铸钢闸阀阀杆端部的结构形式

表 7-35　球墨铸铁闸阀阀杆端部的尺寸　　（单位：mm）

阀杆螺纹直径 d	公称压力 PN/MPa 1.6,2.5	公称压力 PN/MPa 4.0	d_0	d_1	d_2	h 基本尺寸	h 极限偏差	h_1 基本尺寸	h_1 极限偏差	h_2	H	b
	公称尺寸 DN											
18	50 65	—	23.5	17	10	10	+0.5 0	10	+0.2 −1.0	2	26	16
20	—	50		19								
	80	—	30		12	13.5		16			40	18
24	—	80		23								
	100	—	33		15	14.5		18			42	20
28	—	100		27								
	125 150	—	40		20	17.5		20			48	26
32	200	125		30						3		
	—	150	47			20		22			55	30
36	250	200		34								
40	—	—		38								
	300	250	53			22	+1.0 0	24			60	34
44	—	—		42								
	350	300	60			25		28			70	37
50	400	350		48								
55	450	—		52						4		
	—	400	70		30	29		32			80	42
60	500	—		57								

表 7-36　铸钢闸阀阀杆端部的尺寸　　（单位：mm）

阀杆螺纹直径 d	公称压力 PN/MPa 1.6,2.5	4.0	6.4	D	d_0	SR	h 基本尺寸	h 极限偏差	h_1 基本尺寸	h_1 极限偏差	H	b	B
	公称尺寸 DN												
20	50	50	50	35	26	160	11	+0.5 0	18	+0.2 −1.0	38	15	26
	65	65											
22			65	35	30		11		18		38	15	26
	80	80		40	30		14		22		45	18	32
26			80	45	32		14		22		45	18	32
	100	100		50	36	200	15		25		52	20	35
28	150		100	50	36		15		25		52	20	35
32	200	150		50	40		15		25		52	20	35
36	250	200	150	60	44		16		28		56	22	38
38	300	250	200	70	46		19		30		62	28	45
42	—	300		70	48		19		36		66	28	45
44	—	—	250	75	52		21		40		72	31	52
48	—	—	300	75	56		21		40		72	31	52

7.17 阀瓣与阀杆连接槽尺寸

1）公称压力 *PN*1.6MPa，公称尺寸 *DN*15～65mm 连接圈式连接槽的结构形式和尺寸（图 7-36 和表 7-37）。

2）公称压力 *PN*1.6～10MPa，公称尺寸 *DN*32～150mm 阀瓣盖式连接槽的结构形式和尺寸（图 7-37 和表 7-38）。

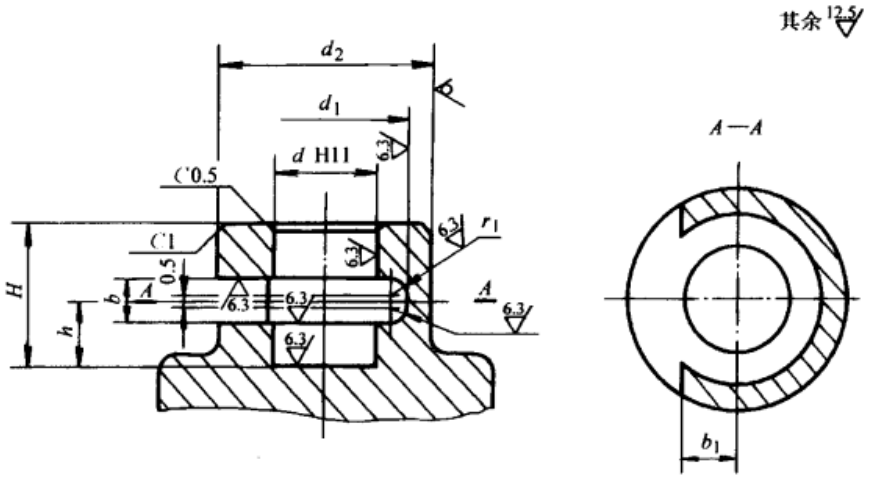


图 7-36 连接圈式连接槽的结构形式

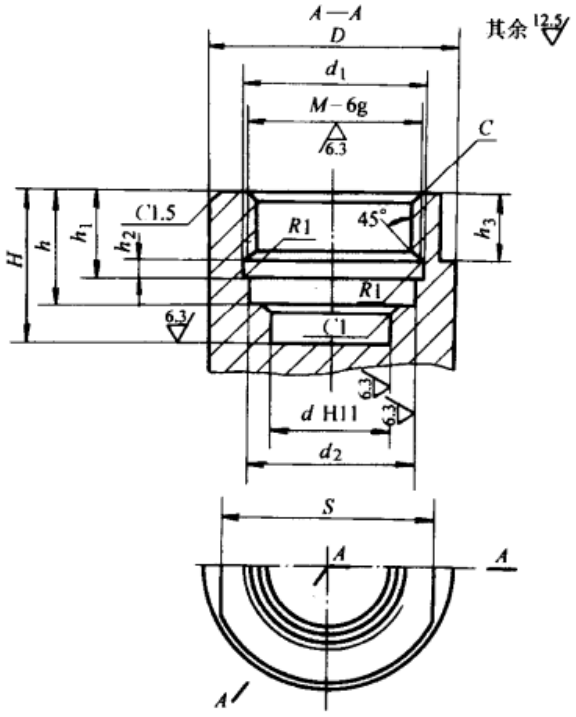


图 7-37 阀瓣盖式连接槽的结构形式

表 7-37 连接圈式连接槽的尺寸

（单位：mm）

阀杆螺纹直径	d	d_1	d_2	H
12	8	13	22	12
14	10			13
18	12	16	25	15
20	14	18	30	18
阀杆螺纹直径	h	b	b_1	r
12	5	3.5	5	1.5
14	6			
18	8	4.5	6	2.0
20	9		7	

表 7-38　阀瓣盖式连接槽的尺寸　　（单位：mm）

阀杆螺纹直径	d	d_1	d_2	D	M	H	h	h_1	h_2	h_3	S	C
18	18	30.5	28	48	M30×2	25	20	16	5	12	41	2
20	20	33.5	30		M33×2	30	24	20		15		
24	24	36.5	33	52	M36×2						46	
28	28	42.5	39	58	M42×2	35	26				50	
32	32	48.5	45	65	M48×2						55	
36	36	52.5	49	70	M52×2	40	30	22			60	
40	40	60.5	57	82	M60×2	45	30	24		20	70	
44	44	64.5	61	88	M64×2	50	36	26			75	

7.18　*PN*250MPa 管子端部

*PN*250MPa 管子端部的结构形式及尺寸如图 7-38 所示及见表 7-39。

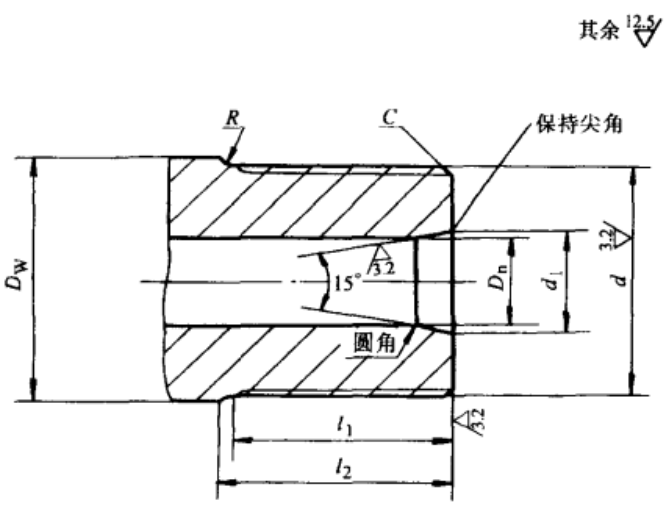


图 7-38　管子端部的结构形式

表 7-39　管子端部的尺寸（JB/T 1308.3—1999）　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	管子规格（外径×壁厚）	螺纹代号 d	D_W	D_n	d_1		l_1	l_2	C	R
					尺寸	偏差				
3	11×4	M10×1-6g 左	11	3	5	+0.5	15	18	0.7	1
6	15×5	M14×1.5-6g 左	15	5	7	+0.7	22	25	1	
10	21×6.5	M20×1.5-6g 左	21	8	10	+1.0	30	33		
15	35×11	M33×2-6g 左	35	13	15	+1.5	44	48	1.5	2
20	50×16	M48×2-6g 左	50	18	20	+2.0	52	56		3
25	64×19.5	M60×3-6g 左	64	25	27		62	68	2	4

7.19　*PN*250MPa 带颈接头

*PN*250MPa 带颈接头的结构形式及尺寸如图 7-39 所示及见表 7-40。

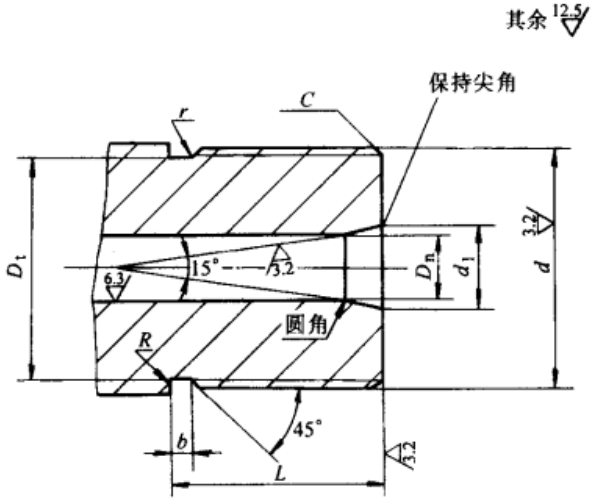


图 7-39 带颈接头的结构形式

表 7-40 带颈接头的尺寸(JB/T 1308.4—1999) (单位:mm)

公称尺寸 *DN*	螺纹代号 *d*	D_n 尺寸	D_n 偏差	d_1 尺寸	d_1 偏差	D_t	*L*	*b*	*R*	*r*	*C*
管接头连接											
3	M20×1.5-6g	3	+0.3	5	+0.5	17.8	28	3	1	0.5	1
6	M24×2-6g	5	+0.5	7	+0.7	21	33	4			1.5
10	M33×2-6g	8	+1.0	10	+1.0	30	40				
15	M48×2-6g	13	+1.5	15	+1.5	45	42				
法兰连接											
15	M48×2-6g 左*	13	+1.5	15	+1.5	45	56	4	1	0.5	1.5
20	M48×2-6g 左	18	+2	20	+2	55.5	60	6	1.5	1	2
	M60×3-6g 左*										
25	M60×3-6g 左	25		27							
	M72×3-6g 左*					67.5					

注:* 号为加热阀门用。

7.20 *PN*250MPa 凹穴接头

*PN*250MPa 凹穴接头的结构形式及尺寸(图 7-40、图 7-41、表 7-41)。

表 7-41 凹穴接头的尺寸(JB/T 1308.5—1999) (单位:mm)

公称尺寸 *DN*	螺纹代号 *d*	D_n 尺寸	D_n 偏差	d_1 尺寸	d_1 偏差	d_t	*D* 尺寸	*D* 偏差	*L*	*l*	*b*	*R*	*r*	*C*
3	M24×2-6H	3	+0.3	5	+0.5	24.4	—	—	—	22	5	0.5	—	1.5
6		5	+0.5	7	+0.7		21	+0.045	45	23			1	
10	M33×2-6H	8	+1.0	10	+1.0	33.4	30		60	28				
15	M48×2-6H	13	+1.5	15	+1.5	48.4	45	+0.050	70	30				

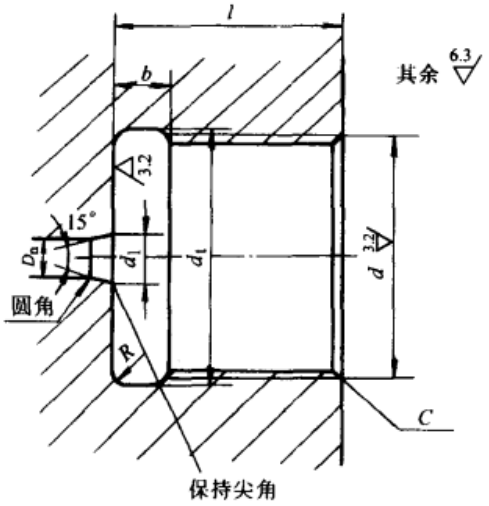


图 7-40　*DN*3 四穴接头的结构形式

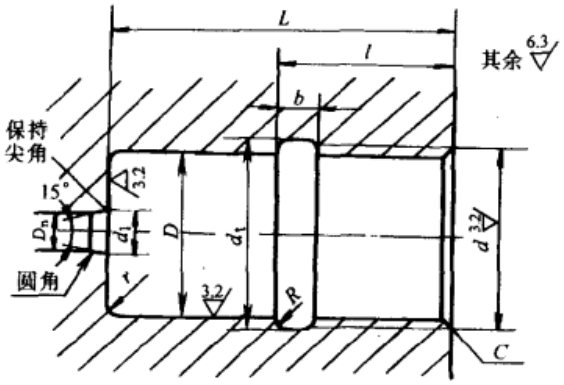


图 7-41　*DN*6、10、15 四穴接头的结构形式

7.21　*PN*250MPa 管道管接头

*PN*250MPa 管道管接头连接装配尺寸(图 7-42、表 7-42)。

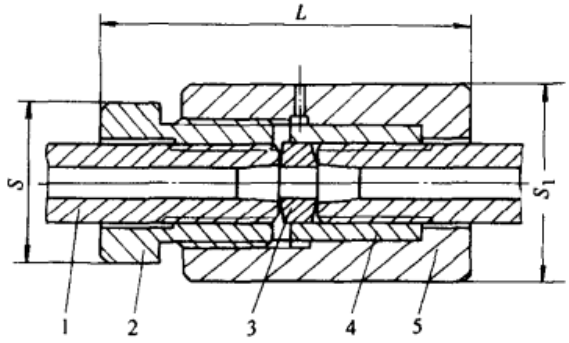


图 7-42　管道管接头连接装配尺寸的结构形式

注:零件说明见表 7-42。

表 7-42　管道管接头连接装配尺寸

(单位:mm)

序号	1	2	3	4	5	装配尺寸		
名称	管子	内外螺母	锥面垫	螺套	接头螺母			
标准号	—	—	—	—	—	*L*	*S*	S_1
公称尺寸 *DN*	规格							
3	11×4	*DN*3				60	27	27
6	15×5	*DN*6				75	32	36
10	21×6.5	*DN*10				98	41	50
15	35×11	*DN*15				118	55	70

7.22　*PN*250MPa 带颈管接头

*PN*250MPa 带颈管接头连接装配尺寸(图 7-43、表 7-43)。

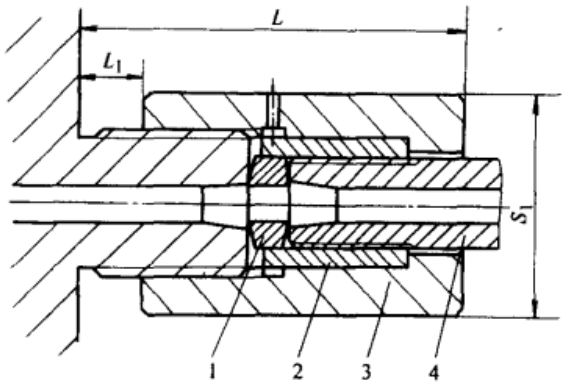


图 7-43　带颈管接头连接装配尺寸的结构形式

注:零件说明见表 7-43。

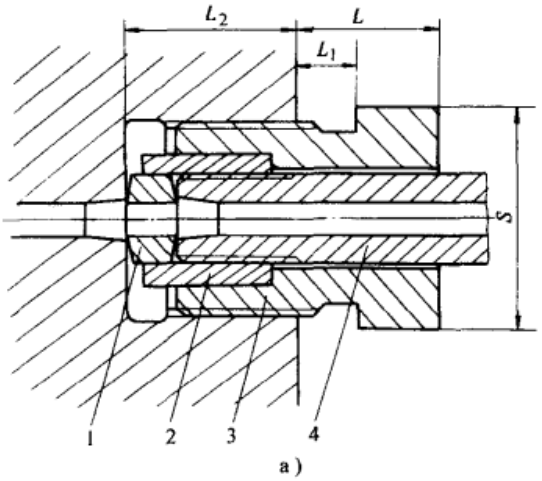
表 7-43　带颈管接头连接装配尺寸

(单位:mm)

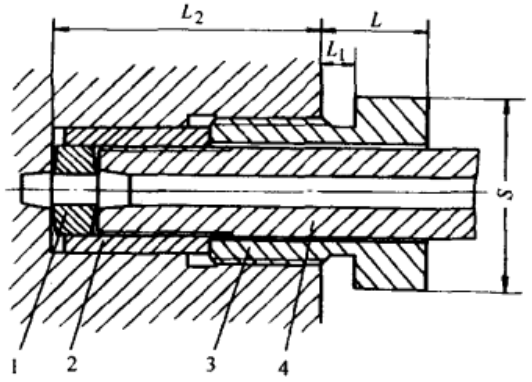
序号	1	2	3	4	装配尺寸		
名称	锥面垫	螺套	接头螺母	管子			
标准号	—	—	—	—	*L*	L_1	S_1
公称尺寸 *DN*	规格						
3	*DN*3			11×4	55	10	27
6	*DN*6			15×5	70	12	36
10	*DN*10			21×6.5	90	15	50
15	*DN*15			35×11	105	17	70

7.23 PN250MPa 凹穴接头

PN250MPa 凹穴接头连接装配尺寸(图 7-44、表 7-44)。



a)



b)

图 7-44 凹穴接头连接装配的结构形式

a)适用于 DN3 b)适用于 DN6、10、15

注:零件说明见表 7-44。

表 7-44 凹穴接头连接装配尺寸

(单位:mm)

序号	1	2	3	4	装配尺寸			
名称	锥面垫	螺套	外螺母	管子	L	L_1	L_2	S
标准号	—	—	—	—				
公称尺寸 DN	规格							
3	DN3			11×4	17	7	22	27
6	DN6			15×5	18	6	45	32
10	DN10			21×6.5	23	7	60	41
15	DN15			35×11	25	6	70	55

7.24 PN250MPa 管子法兰

PN250MPa 管子法兰连接装配尺寸(图 7-45、表 7-45)。

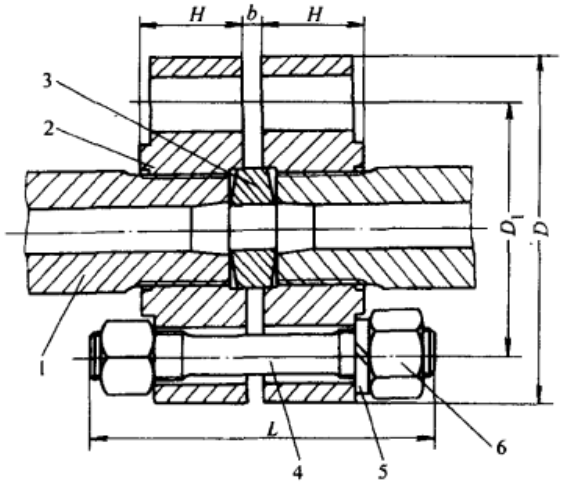


图 7-45 管子法兰连接装配尺寸的结构形式

注:零件说明见表 7-45。

表 7-45 管子法兰连接装配尺寸

(单位:mm)

序号	1	2	3	4	5	6	装配尺寸				
名称	管子	法兰 A 型	锥面垫	双头螺柱	垫圈	螺母	D	D_1	H	b	L
标准号	—	—	—	—	GB/T93	—					
公称尺寸 DN	规格和数量										
15	$\frac{35\times11}{2}$	$\frac{15}{2}$	$\frac{15}{1}$	$\frac{M24\times150}{4}$	$\frac{24}{4}$	$\frac{M24}{8}$	140	95	44	5	150
20	$\frac{50\times16}{2}$	$\frac{20}{2}$	$\frac{20}{1}$	$\frac{M27\times170}{4}$	$\frac{27}{4}$	$\frac{M27}{8}$	165	115	49	8	170
25	$\frac{64\times19.5}{2}$	$\frac{25}{2}$	$\frac{25}{1}$	$\frac{M27\times190}{6}$	$\frac{27}{6}$	$\frac{M27}{12}$	185	135	54	10	190

注:表中分子表示规格,分母表示数量。

7.25　*PN*250MPa 带蒸汽加热夹套管子法兰

*PN*250MPa 带蒸汽加热夹套管子法兰连接装配尺寸如图 7-46 所示及见表 7-46。

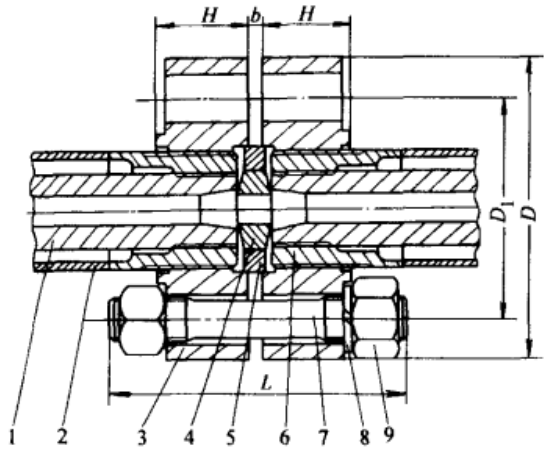


图 7-46　带蒸汽加热夹套管子法兰连接装配尺寸的结构形式

注：零件说明见表 7-46。

表 7-46　带蒸汽加热夹套管子法兰连接装配尺寸　　（单位：mm）

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	装配尺寸				
名称	管子	无缝管	法兰 B 型	锥面垫	定位环	内外螺套	双头螺柱	垫圈	螺母					
标准号	—	—	—	—	—	—	—	GB/T93	—	D	D_1	H	b	L
公称尺寸 D	规格和数量													
15	$\frac{35\times11}{2}$	$\frac{\phi60\times5}{2}$	$\frac{15}{2}$	$\frac{15}{1}$	$\frac{15}{1}$	$\frac{15}{2}$	$\frac{M27\times170}{4}$	$\frac{27}{4}$	$\frac{M27}{8}$	165	115	49	5	170
20	$\frac{50\times16}{2}$	$\frac{\phi73\times5.5}{2}$	$\frac{20}{2}$	$\frac{20}{1}$	$\frac{20}{1}$	$\frac{20}{2}$	$\frac{M27\times190}{4}$	$\frac{27}{4}$	$\frac{M27}{8}$	185	135	54	8	190
25	$\frac{64\times19.5}{2}$	$\frac{\phi90\times6}{2}$	$\frac{25}{2}$	$\frac{25}{1}$	$\frac{25}{1}$	$\frac{25}{2}$	$\frac{M27\times210}{6}$	$\frac{27}{6}$	$\frac{M27}{12}$	205	155	59	10	210

注：表中分子表示规格，分母表示数量。

7.26　*PN*250MPa 带颈接头法兰

*PN*250MPa 带颈接头法兰连接装配尺寸见表 7-47、如图 7-47 所示。

表 7-47　带颈接头法兰连接装配尺寸　　（单位：mm）

序号	1	2	3	4	5	6	7	装配尺寸				
名称	带颈接头	法兰 A 型	锥面垫	双头螺柱	垫圈	螺母	管子					
标准号	—	—	—	—	GB/T93	—	—	D	D_1	H	b	L
公称尺寸 DN	规格和数量											
20	$\frac{20}{1}$	$\frac{20}{2}$	$\frac{20}{1}$	$\frac{M27\times170}{4}$	$\frac{27}{4}$	$\frac{M27}{8}$	$\frac{50\times16}{1}$	160	115	49	8	170
25	$\frac{25}{1}$	$\frac{25}{2}$	$\frac{25}{1}$	$\frac{M27\times190}{6}$	$\frac{27}{6}$	$\frac{M27}{12}$	$\frac{64\times19.5}{1}$	185	135	54	10	190

注：表中分子表示规格，分母表示数量。

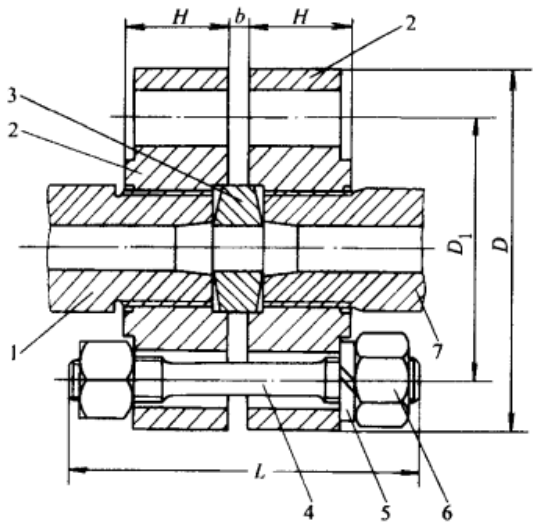


图 7-47 带颈接头法兰连接装配尺寸的结构形式

注:零件说明见表 7-47。

7.27 *PN*250MPa 带颈接头和带蒸汽加热夹套管子法兰

*PN*250MPa 带颈接头和带蒸汽加热夹套管子法兰连接装配尺寸(图 7-48、表 7-48)。

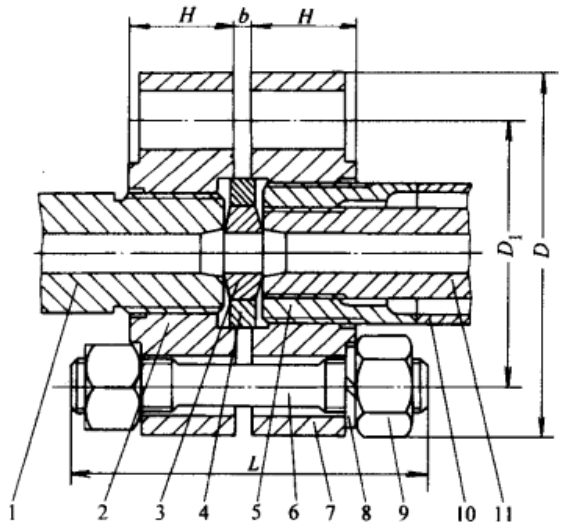


图 7-48 带颈接头和带蒸汽加热夹套管子法兰连接装配的结构形式

注:零件说明见表 7-48。

表 7-48 带颈接头和带蒸汽加热夹套管子法兰连接装配尺寸 (单位:mm)

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	装配尺寸				
名称	带颈接头	法兰 C 型	锥面垫	定位环	内外螺套	双头螺柱	法兰 B 型	垫圈	螺母	无缝管	管子					
标准号	—	—	—	—	—	—	—	GB/T 93	—	—	—	*D*	D_1	*H*	*b*	*L*
公称尺寸 *DN*	规格和数量															
15	15/1	15/1	15/1	15/1	15/1	M27×170/4	15/1	27/4	M27/8	φ60×5/1	35×11/1	165	115	49	5	170
20	20/1	20/1	20/1	20/1	20/1	M27×190/4	20/1	27/4	M27/8	φ73×5.5/1	50×16/1	185	135	54	8	190
25	25/1	25/1	25/1	25/1	25/1	M27×210/6	25/1	27/6	M27/12	φ90×6/1	64×19.5/1	205	155	59	10	210

注:表中分子表示规格,分母表示数量。

7.28　*PN*250MPa 三通、四通法兰

*PN*250MPa 三通、四通法兰连接装配尺寸如图 7-49 所示及见表 7-49。

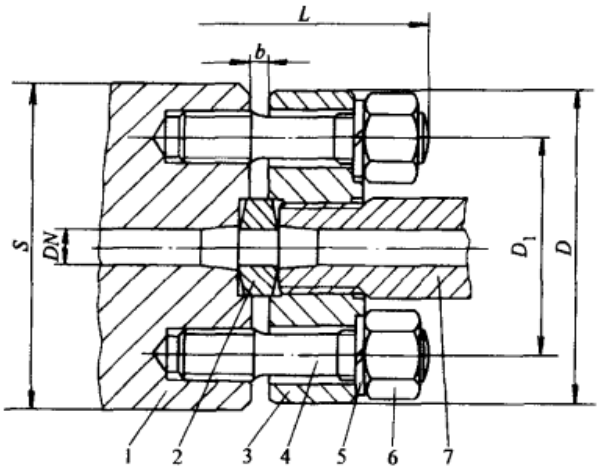


图 7-49　三通、四通法兰连接装配的结构形式

注：零件说明见表 7-49

表 7-49　三通、四通法兰连接装配尺寸　　（单位：mm）

序号	1	2	3	4	5	6	7	装配尺寸				
名称	三通 四通	锥面垫	法兰 A 型	阶　端 双头螺柱	垫圈	螺母	管子	S	D_1	D	b	L
标准号	—	—	—	—	GB/T93	—	—					
公称尺寸 *DN*	规格和数量											
15	15	15/1	15/1	M24×125/4	24/4	M24/4	35×11	145	95	140	5	305
20	20	20/1	20/1	M27×145/4	27/4	M27/4	50×16	170	115	165	8	360
25	25	25/1	25/1	M27×150/6	27/6	M27/6	64×19.5	190	135	185	10	390

注：表中分子表示规格，分母表示数量。

第 8 章　阀门驱动装置

8.1　阀门驱动装置的选择

8.1.1　阀门驱动方式的分类

按驱动机构的运动方式，阀门驱动装置分为直行程和角行程两种。

按驱动结构，阀门驱动装置分为：



8.1.2　各类驱动装置的特点（表 8-1）

8.1.3　阀门驱动方式的选择

阀门驱动方式的选用依据是：

1）阀门的形式、规格与结构。

2）阀门的启闭力矩（管线压力、阀门的最大压差）、推力。

3）最高环境温度与流体温度。

4）使用方式与使用次数。

5）启闭速度与时间。

6）阀杆直径、螺距、旋转方向。

7）连接方式。

8）动力源参数：电动的电源电压、相数、频率；

表 8-1　电动、液动和气动驱动装置的特点

	电　动　装　置	液　动　装　置	气　动　装　置
特点	1）适用性较强，不受环境温度影响 2）输出转矩范围广 3）控制方便，能自由地采用直流、交流、短波、脉冲等各种信号，适于放大、记忆、逻辑判断和计算等工作 4）可实现超小型化 5）具有机械自锁性 6）安装方便 7）维护检修方便	1）结构简单、紧凑，体积小 2）输出力大 3）容易获得低速或高速，能无级变速 4）能远距离自动控制 5）由于液压油的黏性而效率较高，有自润滑性能和防锈性能	1）结构简单 2）气源容易获得 3）能得到较高的开关速度 4）可安装调速器，使开关速度按需要进行调整 5）气体压缩性大，关闭时有弹性
缺点	1）结构复杂 2）机械效率低，一般只有 25% ~60% 3）输出转速不能太低或太高 4）易受电源电压、频率变化的影响	1）油温变化引起油粘度的变化 2）液压元件和管道易渗漏 3）配管，维修不方便 4）不适于对于信号进行各种运算	1）与液动装置相比结构较大，不适于大口径高压力的阀门 2）因气体有压缩性所以速度不易均匀

气动的气源压力；液动的液压源压力。

9）特殊考虑：低温、防腐、防爆、防水、防火、防辐照等。

8.1.4　阀门驱动装置的连接

8.1.4.1　多回转阀门驱动装置的连接

多回转阀门驱动装置是指对阀门产生直行程的驱动装置。该驱动装置和阀门连接的法兰尺寸和法兰代号与其相对应的最大转矩及最大推力和驱动件的结构形式和尺寸按 GB/T 12222—2005（idt ISO5210:1991）《多回转阀门驱动装置的连接》，法兰代号—最大转矩和最大推力见表 8-2；法兰连接尺寸如图 8-1、图 8-2 所示及见表 8-3。既能传递转矩又能承受推力驱动件结构如图 8-3 所示，驱动装置和阀门（阀杆）的连接示例如图 8-4 所示，驱动件尺寸按表 8-4 的规定。仅能传递转矩的驱动件结构如图 8-5 所示，驱动装置和阀门（阀杆）的连接示例如图 8-6 所示，驱动作的尺寸按表 8-5 的规定。

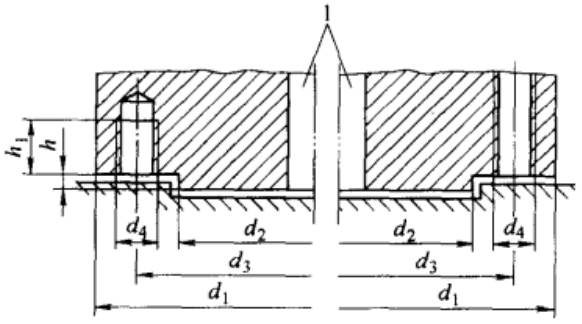


图 8-1　驱动装置与阀门的连接示意图

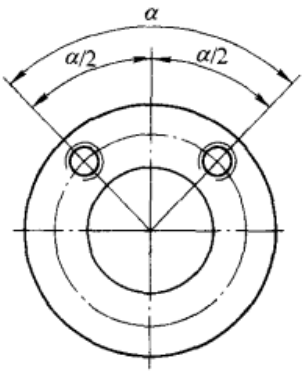


图 8-2　螺柱和螺栓孔的位置

注：　法兰代号　　$\alpha/2$

F07 ~ F16　　45°

F25 ~ F40　　22.5°

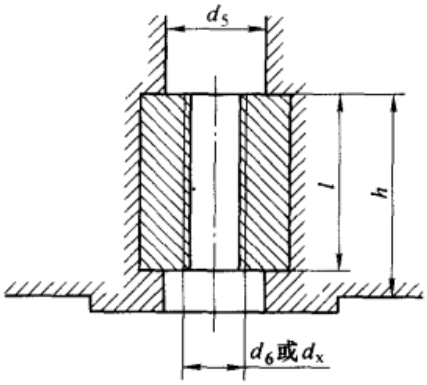


图 8-3　既能传递转矩又能承受推力驱动件结构示意图

表 8-2　法兰代号—最大转矩和最大推力值

法兰代号	F07	F10	F12	F14	F16	F25	F30	F35	F40
转矩/N·m	40	100	250	400	700	1200	2500	5000	10000
推力/kN	20	40	70	100	150	200	325	700	1100

注：表中的转矩和推力来自以下的假定：

1. 螺栓的力学性能等级为 8.8 级，屈服强度为 628N/mm^2，许用应力为 200N/m^2。
2. 螺栓只承受拉力，不考虑拧紧螺栓时引起的附加应力。
3. 法兰面之间的摩擦系数：0.3。
4. 以上计算参数的变化将导致可传递转矩和推力值的变化。
5. 具体应用时，法兰代号的选择应考虑因惯性或其他类似因素而在阀杆上产生的附加转矩。

表 8-3　驱动装置与阀门相连接的法兰尺寸　　（单位：mm）

法兰代号	d_1	d_2（f8）	d_3	d_4	h_{max}	h_{1min}	螺柱或螺栓数
F07	90	55	70	M8	3	12	4
F10	125	70	102	M10	3	15	4
F12	150	85	125	M12	3	18	4
F14	175	100	140	M16	4	24	4
F16	210	130	165	M20	5	30	4
F25	300	200	254	M16	5	24	8
F30	350	230	298	M20	5	30	8
F35	415	260	356	M30	5	45	8
F40	475	300	406	M36	8	54	8

表 8-4 既能传递转矩又能承受推力驱动件的尺寸 （单位：mm）

法兰代号	F07	F10	F12	F14	F16	F25	F30	F35	F40
d_6 ①	20	28	32	36	44	60	80	100	120
d_x ①	26	40	48	55	75	85	100	150	175
l_{min}	25	40	48	55	70	90	110	150	180
h_{max}	60	80	95	110	135	150	175	250	325

① 驱动件应能通过直径不大于 d_6 的阀杆。若没有限制，则驱动件应能通过直径达到 d_x 的阀杆。

表 8-5 仅能传递转矩驱动件的尺寸 （单位：mm）

法兰代号	F07	F10	F12	F14	F16	F25	F30	F35	F40
d_{5min}	22	30	35	40	50	65	85	110	130
d_7 H9	28	42	50	60	80	100	120	160	180
d_{10} ① H9	16	20	25	30	40	50	60	80	100
d_{ymax}	25	35	40	45	60	75	90	120	160
h_{1max}	3	3	3	4	5	5	5	5	8
l_{1min}	35	45	55	65	80	110	130	180	200

① 驱动件应能通过不大于 d_{10} 值直径的阀杆。若没有限制，则驱动件应能通过直径达到 d_y 的阀杆。

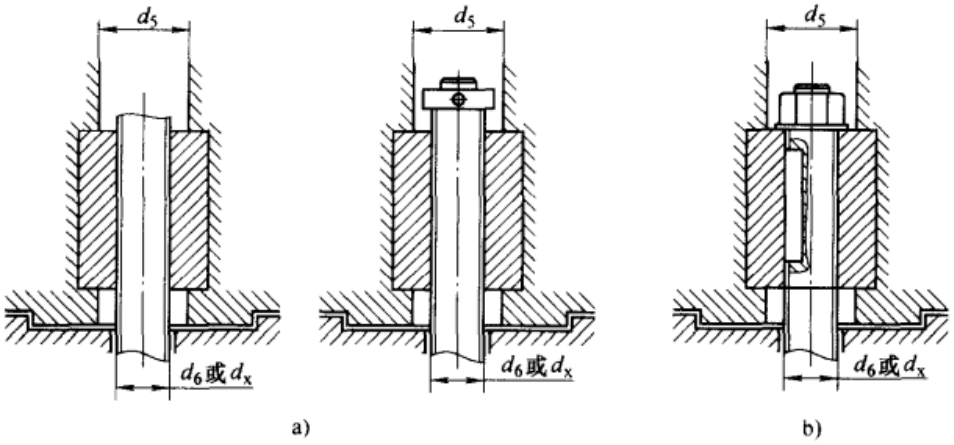


图 8-4 既能传递转矩又能承受推力驱动装置与阀门连接示例

a）明杆阀门 b）暗杆阀门

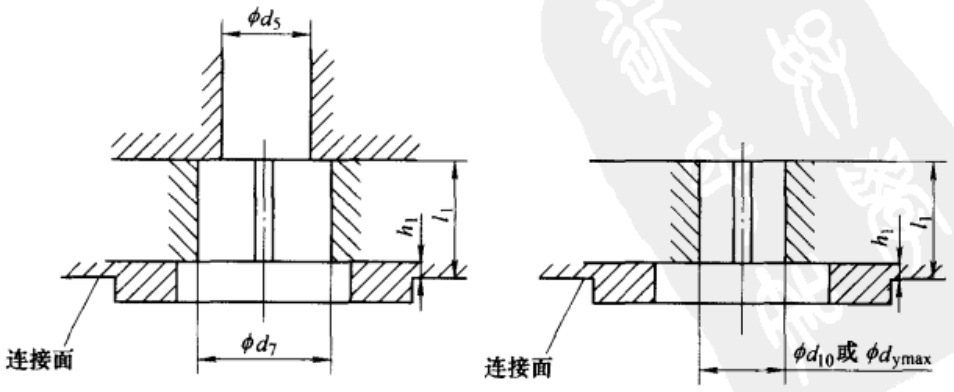


图 8-5 仅能传递转矩的驱动件结构示意图

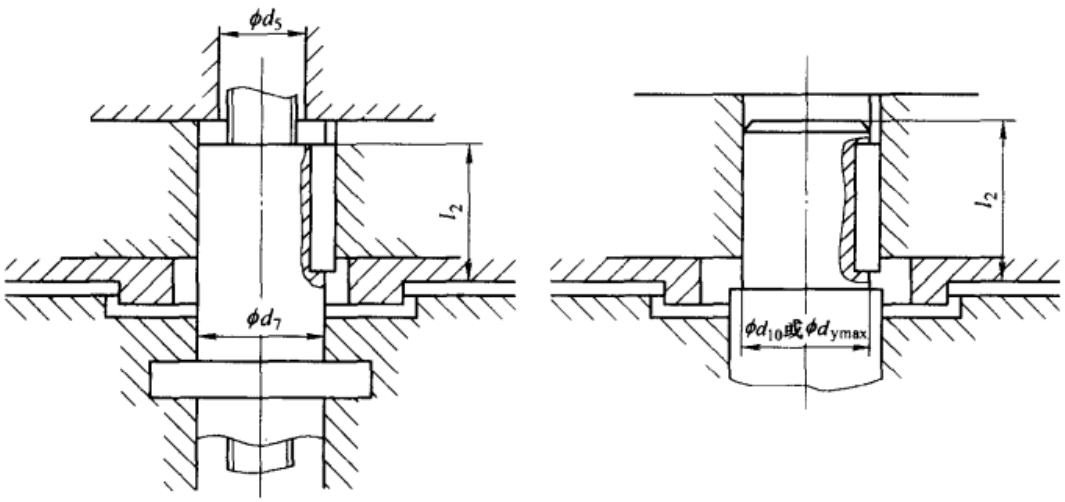


图 8-6　仅能传递转矩驱动装置与阀门的连接示意图

8.1.4.2　部分回转驱动装置的连接

部分回转阀门驱动装置是指对阀门产生角行程的驱动装置。该驱动装置和阀门连接的法兰尺寸和法兰代号与其相对应的最大转矩和驱动件的结构形式和尺寸按 GB/T 12223—2005（idt ISO5211：2001）《部分回转阀门驱动装置的连接》规定。法兰代号—最大转矩见表 8-6。法兰连接尺寸如图 8-7、图 8-8 所示及见表 8-7。键驱动的驱动件尺寸应满足图 8-9 和表 8-8 的要求。键的尺寸应符合 ISO/TR 773 中的规定值。采用多键传递转矩时，表 8-8 中规定的尺寸仍适用。

表 8-6　法兰代号—最大转矩

法兰代号	F03	F04	F05	F07	F10	F12	F14	F16	F25	F30	F35	F40	F48	F60
最大转矩/N·m	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000	32000	63000	125000	250000

注：表中规定值是在螺栓拉伸应力只有 290MPa 且法兰接合面之间的摩擦系数为 0.2 的基础上确定的，不同的参数会得出不同的传输转矩值。

表 8-7　驱动装置与阀门相连接的法兰尺寸　　（单位：mm）

法兰代号	d_1	d_2（f8）	d_3	d_4	h_{1max}	h_{2min}	螺柱或螺栓数量
F03	46	25	36	M5	3	8	4
F04	54	30	42	M5	3	8	4
F05	65	35	50	M6	3	9	4
F07	90	55	70	M8	3	12	4
F10	125	70	102	M10	3	15	4
F12	150	85	125	M12	3	18	4
F14	175	100	140	M16	4	24	4
F16	210	130	165	M20	5	30	4
F25	300	200	254	M16	5	24	8
F30	350	230	298	M20	5	30	8
F35	415	260	356	M30	5	45	8
F40	475	300	406	M36	8	54	8
F48	560	370	483	M36	8	54	12
F60	686	470	603	M36	8	54	20

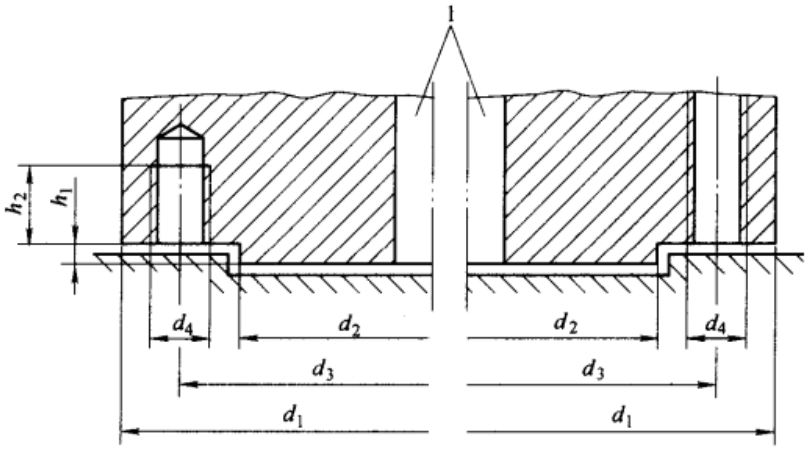


图 8-7 驱动装置与阀门的连接示意图

1—部分回转执行器

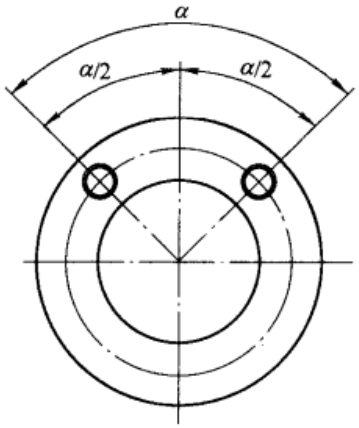


图 8-8 螺柱和螺栓孔的位置

法兰代号	F03 ~ F16	F25 ~ F40	F48	F60
$\alpha/2$	45°	22.5°	15°	9°

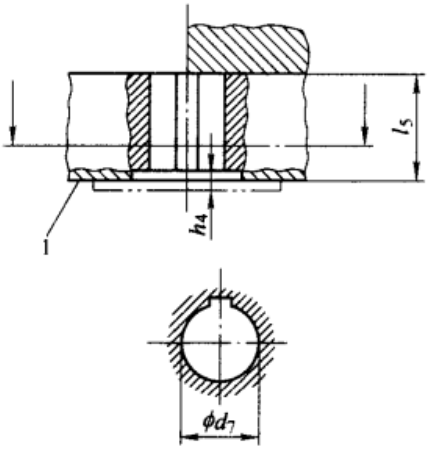


图 8-9 键传动的结构形式

1—结合面

直角方头或对角方头传动件的尺寸应符合图 8-10、图 8-11 和表 8-9 的要求，d_8 和 d_9 可根据生产工艺进行选择。

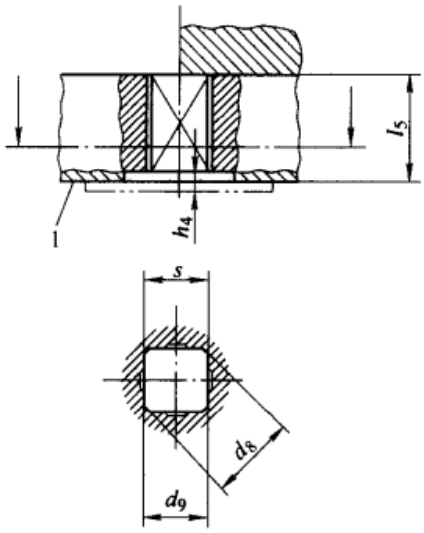


图 8-10 直角方键传动的结构形式

1—接合面

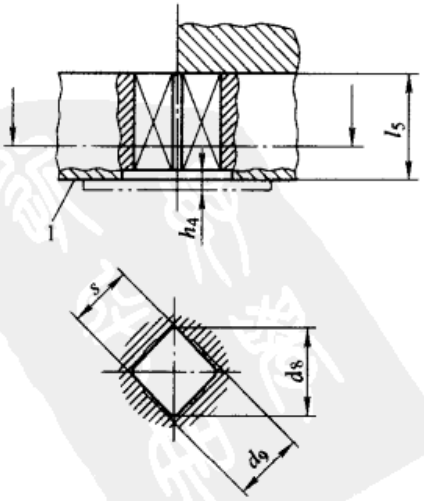


图 8-11 对角方键传动的结构形式

1—结合面

表 8-8　键传动的尺寸和转矩　　（单位：mm）

法兰代号	最大法兰转矩 Nm	$h_{4最大}$⑥	$l_{5最小}$	d_7（H9）①②																	
F05	125	3.0	30	12	14	18③	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F07	250	3.0	35	—	14	18	22③	28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F10	500	3.0	45	—	—	18	22	28③	36	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F12	1000	3.0	55	—	—	—	22	28	36③	42	48	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F14	2000	5.0	65	—	—	—	—	28	36	42	48③	50	60	—	—	—	—	—	—	—	—
F16	4000	5.0	80	—	—	—	—	—	—	42	48	50	60③	72	80	—	—	—	—	—	—
F25	8000	5.0	110	—	—	—	—	—	—	—	48	50	60	72③	80	98	100	—	—	—	—
F30	16000	5.0	130	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60	72	80	98③	100	120	—	—	—
F35	32000	5.0	180	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	160	—	—
F40	63000	8.0	200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	180	—
F48	125000	8.0	250	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	220
F60	250000	8.0	310	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
最大可传递的转矩/Nm④				32	63	125	250	500	1000	1500	2000	3000	4000	8000	12000	16000	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤	⑤

① F05 至 F3 类型的法兰，介于本表尺寸之间的 d_7 尺寸。

② F30 以上的法兰，表中给出的 d_7 值为最大值，高达此最大值的任何其他值均是允许的，符合注释 d。

③ 最佳尺寸。

④ F05 至 F30 的法兰，尺寸为 d_7 的驱动件所能传送的转矩。表中数值的制订基础是：从动件的最大允许扭转应力 280MPa、键的最大压应力 350MPa 和键的有效啮合长度（$l_5 - h_4$）。

⑤ 最大可传送的转矩要通过计算确定。

⑥ $h_{4最小} = 0.5mm$。

表 8-9　直角方键和对角方键的尺寸和转矩　　（单位：mm）

法兰代号	最大法兰转矩/Nm	$h_{4最大}$①	s（H11）										
F03	32	1.5	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F04	63	1.5	9	11②	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F05	125	3.0	9	11	14②	—	—	—	—	—	—	—	—
F07	250	3.0	—	11	14	17②	—	—	—	—	—	—	—
F10	500	3.0	—	—	14	17	19	22②	—	—	—	—	—
F12	1000	3.0	—	—	—	17	19	22	27②	—	—	—	—
F14	2000	5.0	—	—	—	—	—	22	27	36②	—	—	—
F16	4000	5.0	—	—	—	—	—	—	27	36	46②	—	—
F25	8000	5.0	—	—	—	—	—	—	—	36	46	55②	—
F30	16000	5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	46	55	75②
$d_{8最小}$			12.1	14.1	18.1	22.2	25.2	28.2	36.2	48.2	60.2	72.2	98.2
$d_{9最大}$			9.5	11.6	14.7	17.9	20.0	23.1	28.4	38	48.5	57.9	79.1
$l_{5最小}$			10	12	16	19	21	24	29	38	48	57	77
最大可输出的转矩/Nm③			32	63	125	250	350	500	1000	2000	4000	8000	16000

① $h_{4最小} = 0.5mm$。

② 最佳尺寸。

③ 最大可输出转矩以从动件的最大允许扭应力 280MPa 为基础。

表 8-10 扁平头传动的尺寸和转矩 （单位：mm）

法兰代号	最大法兰转矩/Nm	$h_{4最大}$①	sH11									
F03	32	1.5	9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
F04	63	1.5	9	11②	—	—	—	—	—	—	—	—
F05	125	3.0	9	11	14②	—	—	—	—	—	—	—
F07	250	3.0	—	11	14	17②	—	—	—	—	—	—
F10	500	3.0	—		14	17	19	22②	—	—	—	—
F12	1000	3.0	—	—	—	17	19	22	27②	—	—	—
F14	2000	5.0	—	—	—	—	—	22	27	36②	—	—
F16	4000	5.0	—	—	—	—	—	—	27	36	46②	—
F25	8000	5.0	—	—	—	—	—	—	—	36	46	55②
F30	16000	5.0	—	—	—	—	—	—	—	—	46	55
$d_{8最小}$			12.1	14.1	18.1	22.2	25.2	28.2	36.2	48.2	60.2	72.2	98.2
$l_{5最小}$			16	19	25	30	34	39	48	64	82	99	135
最大可传送的转矩/Nm③			32	63	125	250	350	500	1000	2000	4000	8000	16000

① $h_{4最小}=0.5$mm。

② 最佳尺寸。

③ 最大可传送转矩以从动件的最大允许扭应力 280MPa 为基础。

扁平头传动件的结构形式和尺寸应符合图 8-12 和表 8-10 的要求。

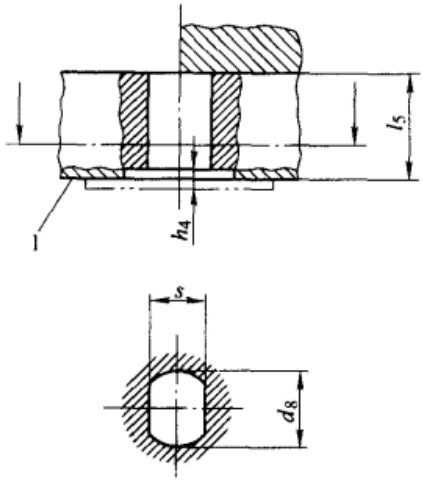


图 8-12 扁平头传动件的结构形式
1—结合面

从动件在执行器结合面的位置：

键传动：可用一个键或两个键进行传动，阀门关闭时，键应位于图 8-13 或图 8-14 中所示的位置。如果需要两个以上的键，其位置应按买卖双方的协议，标准关闭方向是从结合面的上方观看的顺时针方向。

直角方键或对角方键传动：阀门关闭时，方头驱动件的直边应处于图 8-15 或图 8-16 所示的位置。

扁平头传动，阀门关闭时，扁平头键的直边应处于图 8-17 所示的位置。

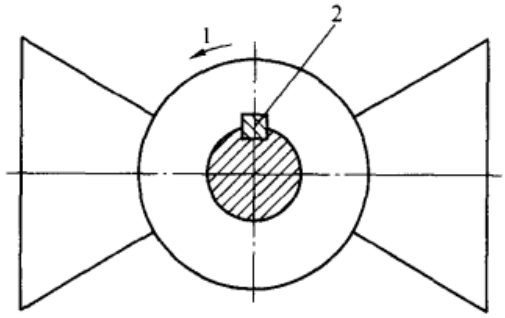


图 8-13 从动件中主键的位置
1—开启方向 2—主键

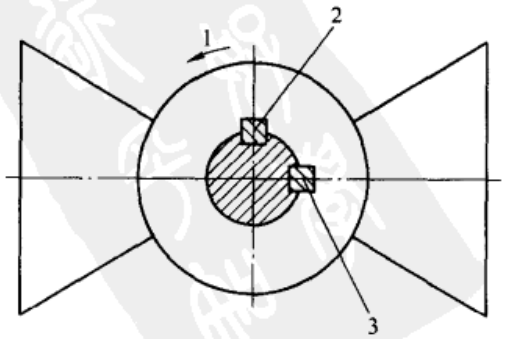


图 8-14 从动件中主键和次键的位置
1—开启方向 2—主键 3—次键

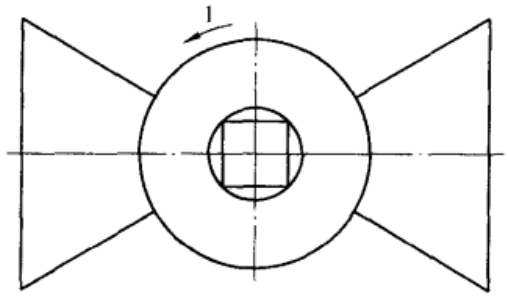


图 8-15　从动件直角方键的位置
1—开启方向

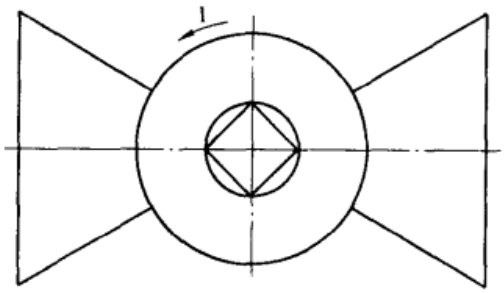


图 8-16　从动件中对角方键的位置
1—开启方向

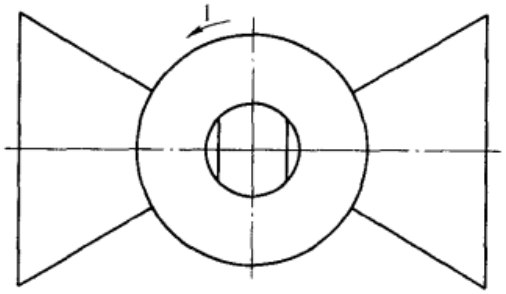


图 8-17　从动件中扁平头键的位置
1—开启方向

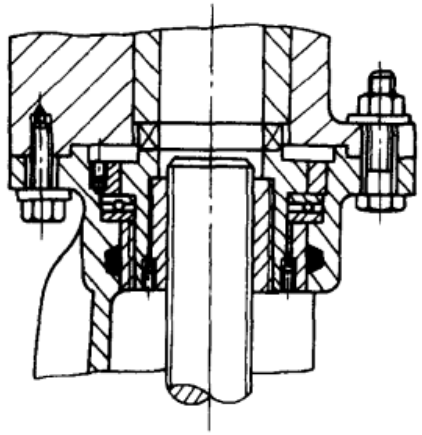


图 8-18　多回转阀门电动装置的连接结构

8.1.4.3　阀门电动装置目前常用的连接尺寸

多回转阀门电动装置的连接，如图 8-18、图 8-19 所示和见表 8-11。

部分回转阀门电动装置的连接，如图 8-20、图 8-21 所示和见表 8-12。

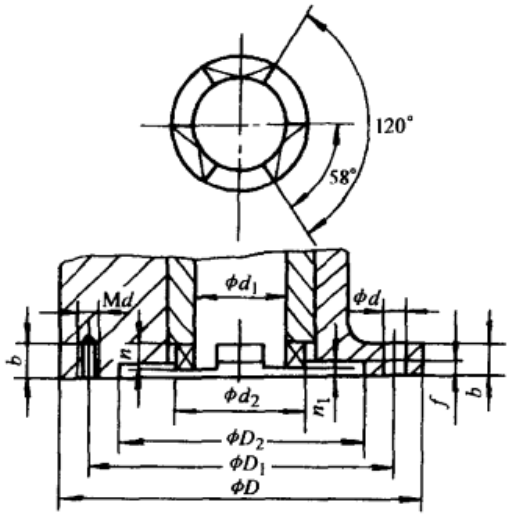


图 8-19　多回转阀门电动装置的连接尺寸

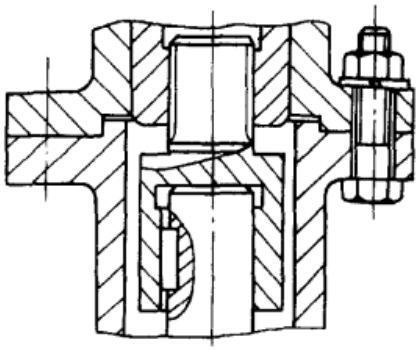


图 8-20　部分回转阀门电动装置的连接结构

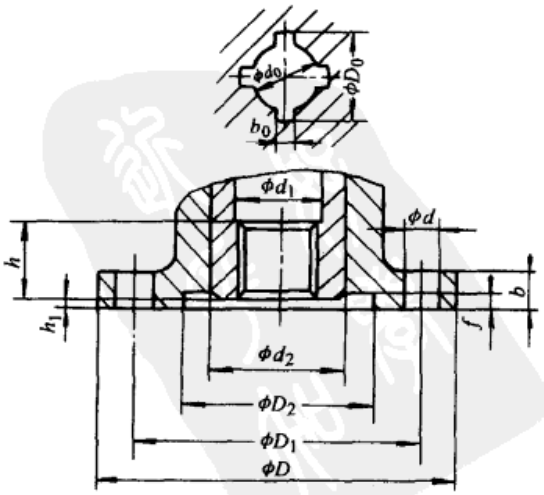


图 8-21　部分回转阀门电动装置的连接结构

表 8-11 多回转阀门电动装置连接尺寸 （单位：mm）

机座号	1	2		2Ⅰ	3		3Ⅰ	4		5		5Ⅰ
输出轴额定力矩 M_H/N·m	25	50	100	100Ⅰ	200	300	300Ⅰ	450	600	900	1200	1200Ⅰ
D	115	145		115	185		145	225		275		230
D_1	95	120		95	160		120	195		235		195
D_2 H9①	75	90		75	125		90	150		180		150
h_1	2											
f_{min}	3	4						5				
h	6	8		6	10		8	12		14		12
b	10	12		10	15		12	20		25		20
d_1	20	30		26	42		30	46		58		46
d_2	28	45		39	58		45	72		82		72
d	M8	M10		M8	M12		M10	ϕ18		ϕ22		ϕ18
螺钉或螺栓数量	4											

机座号	6		7		8		9		10	
输出轴额定力矩 M_H/N·m	900Ⅱ	1200Ⅱ	1800	2500	3500	5000	6500	8000	10000	12000
D	350		330		380		430		510	
D_1	295		285		340		380		450	
D_2 H9①	230		220		280		300		360	
h_1	3									
f_{min}	6						8			
h	16		16		20		25		30	
b	30		30		35		40		45	
d_1	85		65		80		85		105	
d_2	108		98		118		128		158	
d	ϕ26		ϕ26		ϕ22		ϕ26		ϕ33	
螺钉或螺栓数量	4				8					

① H9 表示配合精度等级。

表 8-12 部分回转阀门电动装置连接尺寸 （单位：mm）

机座号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
输出轴额定力矩/N·m	100	300	600	1200	2500	5000	10000	20000	40000	80000
D	125	150	170	200	280	350		450	550	650
D_1	105	125	140	165	230	300		390	490	590
D_2 H9①	85	105	110	135	180	250		310	390	490

（续）

机座号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Z-D_0\times d_0\times b_0$	6-20×16×4	6-28×23×6	6-32×26×6	8-42×36×7	8-48×42×8	8-60×52×10	10-82×72×12	10-120×112×18	10-140×125×20	10-160×145×22
f	5									
h_{min}	40	40	45	55	60	100		170	240	310
h_1	2									
b	15		20		25	30		40	45	50
d_1	22	30	35	45	55	70	90	130	150	170
d_2	35	45	52	65	90	110	145	210	240	270
d	10	12	16	18	22	26		30	33	30
螺栓数量	4			8						12

① H9 表示配合精度等级。

8.2　阀门手动装置

8.2.1　手轮

1. 手轮材料

手轮可采用可锻铸铁、球墨铸铁或钢，也有采用铝合金或塑料等材料。

2. 手轮直径

手轮直径按下式确定：

$$D_s=\frac{2\sum M}{Q} \tag{8-1}$$

式中　D_s——手轮直径（mm）；

$\sum M$——阀杆上的最大力矩（N·mm）；

Q——手轮上的圆周力（N）。

图 8-22 表示手轮直径与圆周力的关系。

3. 手轮旋向

关阀：顺时针；开阀：逆时针。

4. 撞击式手轮

图 8-23 所示的撞击式手轮适用于要求启闭力矩较大的截止阀。其工作范围见表 8-13。

表 8-13　撞击手轮的工作范围

公称压力/MPa(CL)	2.0 (CL150)	5.0 (CL300)	6.8 (CL400)	11.0 (CL600)
阀门通径/mm	≥250	≥200	≥150	≥100

公称压力/MPa(CL)	15 (CL900)	26 (CL1500)	42 (CL2500)
阀门通径/mm	≥65	≥65	≥65

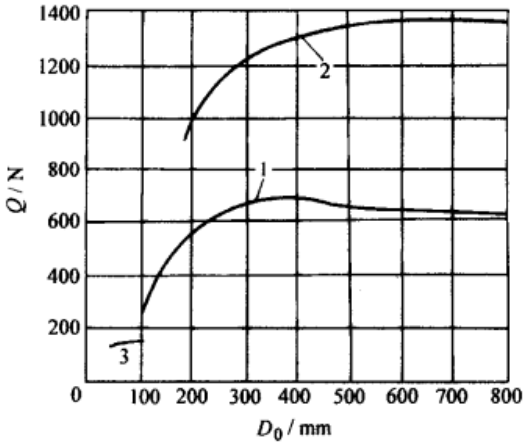


图 8-22　手轮直径与圆周力的关系

曲线 1：一个人用两手操作的力

曲线 2：两个人操作的力

曲线 3：一个人用一手操作的力

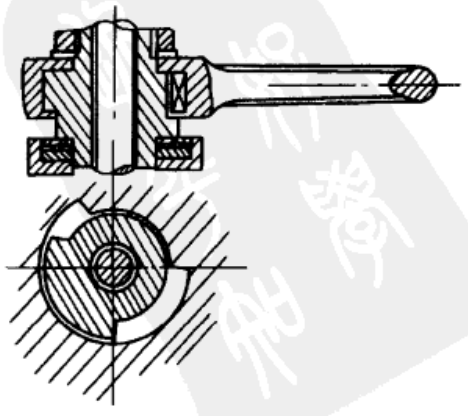


图 8-23　撞击式手轮

8.2.2 远距离操纵手动装置

远距离操纵手动装置是用机械手段克服由于阀门安装位置限制带来的操作不便而采用的一种装置。该装置可以配合手动阀门安装，也可以配合电动阀门安装，通常在阀杆顶部采用万向联轴器过渡。

图 8-24 为一种带电动装置落地安装的远距离操纵手动装置。图 8-25 为侧向机架的手动装置。图 8-26 为远距离操作用装置的部件。

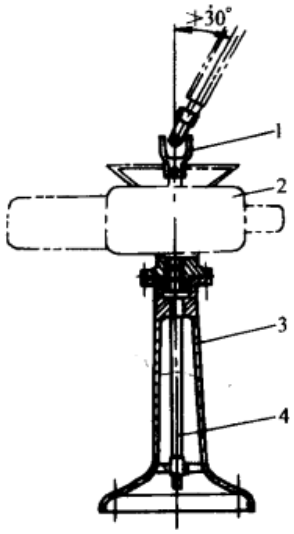


图 8-24 带电动装置落地安装的远距离操纵手动装置
1—万向联轴器 2—电动装置
3—支架 4—传动轴

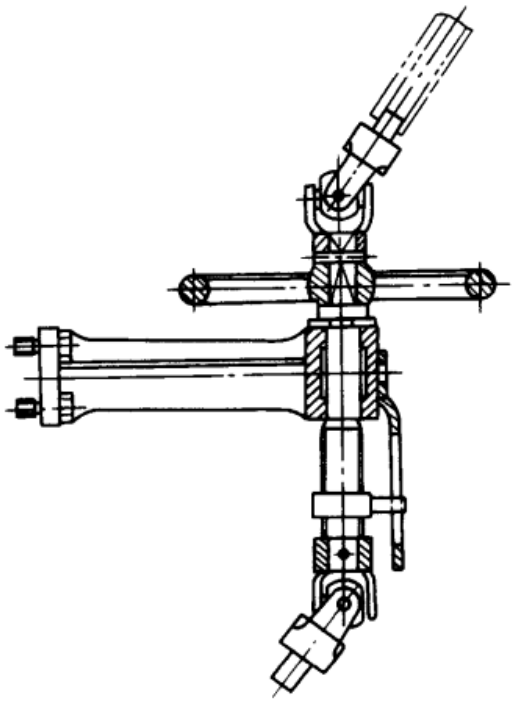


图 8-25 侧向安装机架的手动装置

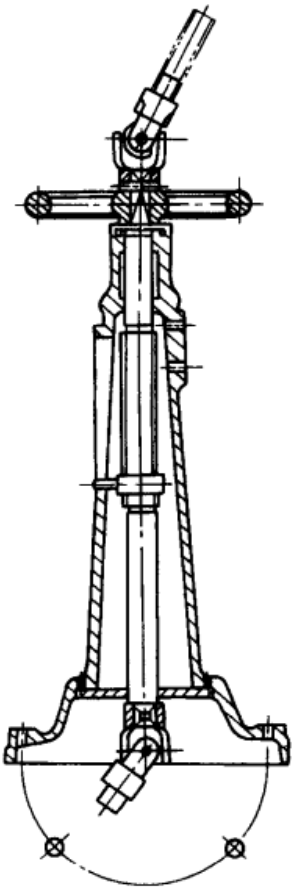


图 8-26 远距离操作用装置的部件

8.2.3 齿轮传动手动装置

齿轮传动手动装置分两种，一种是在阀门支架上设置齿轮减速机构，一种是齿轮减速箱式手动装置。前者大多为一级齿轮减速，如图 8-27 所示。后者又可分为多回转手动装置，如图 8-28 所示和部分回转手动装置，如图 8-29 所示。

减速箱式手动装置设有开度指示和调整机构。手动装置与阀门的连接可以与电动驱动装置一致。

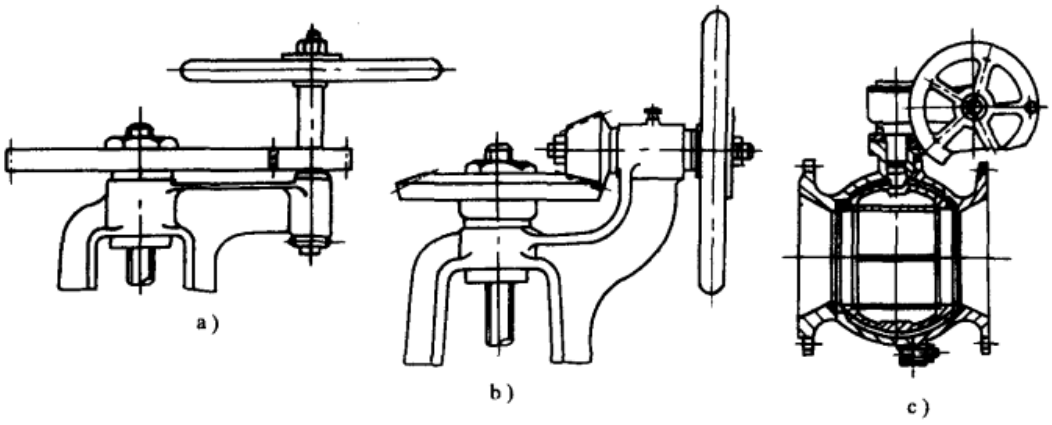


图 8-27　齿轮、蜗杆传动

a）圆柱直齿轮传动　b）圆锥齿轮传动　c）蜗杆传动

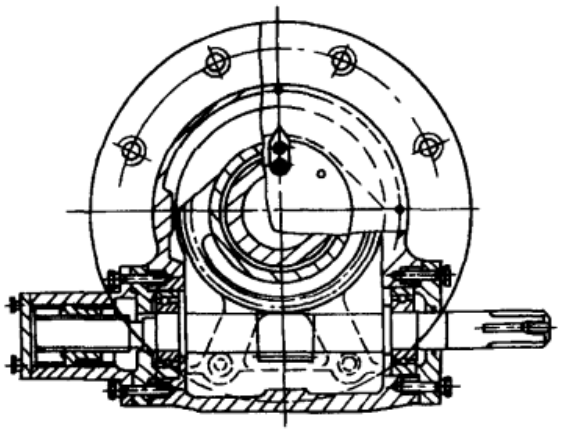


图 8-28　多回转手动装置

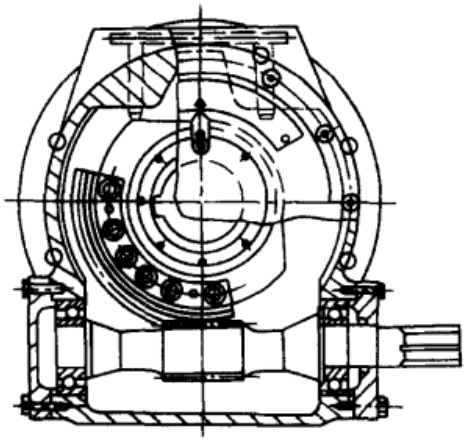


图 8-29　部分回转手动装置

8.3　阀门电动装置

8.3.1　电动装置的分类

与其他阀门驱动装置相比，电动驱动装置具有动力源广泛，操作迅速、方便等特点，并且容易满足各种控制要求。所以，在阀门驱动装置中，电动装置占主导地位。

阀门电动装置按输出方式分为多回转型（Z 型）和部分回转型（Q 型）两种，前者用于升降杆类阀门，包括：闸阀、截止阀、节流阀、隔膜阀等；后者用于回转杆类阀门，包括球阀、旋塞阀、蝶阀等，通常在 90°范围内启闭。

阀门电动装置按防护类型分为普通型和特殊防护型两大类。

普通型电动装置的使用环境如下：

1）环境温度 -25 ~40°C；

2）环境相对湿度≤90%（25°C 时）；

3）海拔≤1000m；

4）工作环境要求不含有腐蚀性、易燃、易爆的介质。

如阀门的工作环境条件超过普通型电动装置所具有的能力时，需采用特殊防护型产品。这类产品根据其所处工作环境而具有多种形式。表 8-14 所示。表 8-15 给出了部分防护型的代号。

表 8-14　特殊防护型电动装置主要技术特性

型式	主要特性
户外型	环境温度 -40 ~ +40°C 最大降雨量 50mm/10min 最大太阳辐射强度 1.4J/cm^2 · min 有砂、雪、霜、露
高温型	最高环境温度可达 80°C
低温型	最低环境温度可至 -55°C
防腐型	有一种或一种以上含一定浓度化学腐蚀性介质的环境
高速型	阀杆转速达 70r/min

（续）

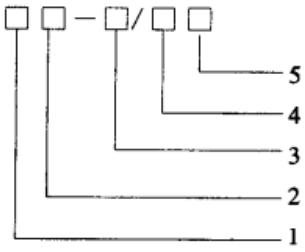
型式	主要特性
防爆型	应能在具有爆炸性介质的环境中工作
船舶型	适用于轮船上有海水或盐雾存在的环境中
耐火型	应能在发生火灾（如温度达1300°C）的环境中，在一定时间（如15min）范围内仍能正常开启或关闭
双速型	双速变化范围达60：1
潜水型	耐水Ⅰ型适于短时浸水工作环境（10m、72h）；耐水Ⅱ型适用于长期浸泡的工作环境，水深可大于10m
防辐射型	适用于核电站特殊要求的场合

表8-15 防护型代号

代号	防护类型
B	防爆型
R	耐热型
BWF	户外、防腐、隔爆型

8.3.2 型号编制方法

阀门电动装置的型号编制方法如下：



代号说明：

1——以汉语拼音字母表示电动装置的类型，Z为多回转型，Q为部分回转型；

2——以数字表示电动装置额定输出力矩（N·m）；

3——以数字表示电动装置额定输出转速（r/min）或开关旋转90°的额定输出时间（s/90°）；

4——输出轴最大转圈数（部分回转型不注）；

5——防护型式（普通型不注）。

如Z10-18/80B表示输出力矩100N·m、（10kgf·m）、输出转速18r/min，最大输出转圈数为80的防爆型多回转的阀门电动装置。

8.3.3 电动装置的选择及安装连接方式

8.3.3.1 操作力矩

操作力矩是选择阀门电动装置的最主要参数。电动装置的输出力矩应大于阀门操作过程中所需的最大力矩，一般前者应等于后者的1.2～1.5倍。因此，准确地掌握阀门所需的力矩是选择阀门电动装置的关键。然而，由于实际情况的复杂性，计算所得到的阀门力矩，误差往往都比较大；采用试验方法实测阀门的最大操作力矩时，又受到试验系统条件和设备的限制，也受到阀门本身结构形式多样性的限制，很难取得典型的数据。从目前情况来看，可以采用计算或实测的方法取得近似结果，然后，在选用电动装置时留有适当的裕度。

以下定性地介绍各类阀门的操作力矩。

1. 闸阀的操作特性

楔式闸阀操作力矩特性如图8-30所示。

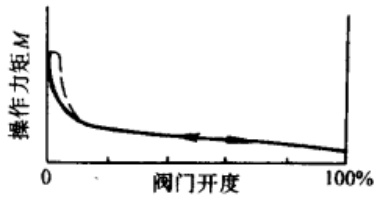


图8-30 闸阀操作力矩特性

从图中曲线可以看出，当阀门的开度在10%以上时，阀门的轴向力，即阀门的操作力矩的变化不大。当阀门的开度低于10%时，由于流体的节流，使闸阀的前后压差增大。这个压差作用在闸板上，使阀杆需要较大的轴向力才能带动闸板，所以在此范围内，阀门操作力矩的变化比较大。图中，实线表示刚性闸板闸阀操作力矩特性；虚线表示弹性闸板的闸阀操作力矩特性。从曲线看出，弹性闸板的闸阀，在接近关闭时所需的操作力矩比刚性闸板的要大些。

闸板关闭时，由于密封面的密封方式不同，会产生不同的情况。对于自动密封闸阀（包括平板闸阀），在阀关闭时，闸板的密封面恰好对正阀座密封面，即是阀门的全关位置。但此位置在阀门运行条件下是无法监视的，因此在实际使用时是将阀门关至下止点的位置作为闸阀全关位置。由此可见，自动密封的阀门全关位置是按闸板的位置（即行程）来确定的。对于强制密封的闸阀，阀门关闭时必须使闸板向阀座施加压力。此压力可以保证闸板和阀座之间的密封面严格地密封，是强制密封阀门的密封力。这个密封力由于阀杆螺纹的自锁将会继续作用。显然，为了向闸板提供密封力，阀杆螺母传递的力矩比阀门操作过程中的力矩大。由此可见，对于强制密封的闸阀，阀门的全关位置是按阀杆螺母所受的力矩大小来确定的。

阀门关闭后，由于介质或环境温度的变化，阀门部件的热膨胀会使闸板和阀座之间的压力变大，反映

到阀杆螺母上，就为再次开启阀门带来困难。所以，开启阀门所需的力矩比关闭阀门所需的力矩大。此外，对于一对互相接触的密封面来说，它们之间的静摩擦系数也比动摩擦系数大，要使它们从静止状态产生相对运动时，同样需施加较大的力以克服静摩擦力；由于温度变化，使密封面间的压力变大，需要克服的静摩擦力也随之变大，从而使开启阀门时，对阀杆螺母上需施加的力矩有时会增大很多。

公称压力 *PN* 表示的闸阀的操作力矩可参照图 8-31、表 8-16，公称压力级 CL 表示的楔式闸阀操作力矩可参照图 8-32、表 8-17；压力自密封阀至楔式闸阀操作力矩可参照图 8-33、表 8-18；平行式单闸板闸阀操作力矩可参照图 8-34、表 8-19，平行式双闸板闸阀操作力矩可参照图 8-35、表 8-20。

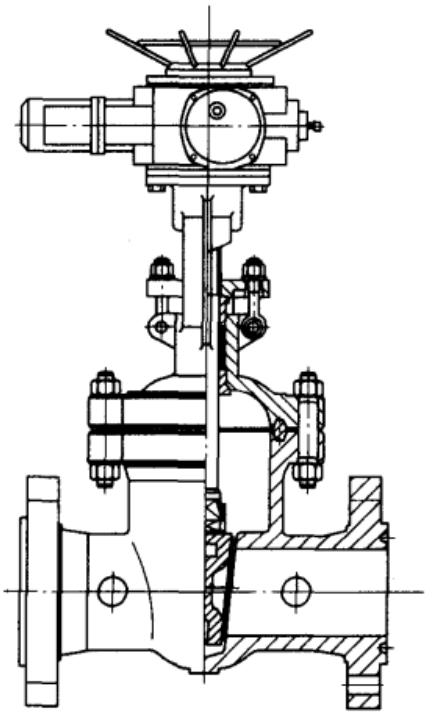


图 8-31　公称压力 *PN* 表示的螺栓连接阀盖的楔式闸阀结构图

2. 截止阀的操作特性

截止阀的操作力矩特性如图 8-36 所示。

图中的曲线是介质由阀门下部进入阀门内腔的关阀操作力矩特性。在阀门由全开位置开始关闭的阶段，随着阀瓣的下降，流体在阀瓣前后造成压差，以阻止阀瓣下降，而且这个阻力随阀瓣下降而迅速增加。当阀门全关时，阀瓣前后压差等于介质工作压力，这时阻力最大。再加以强制的密封力，使阀门关闭瞬间的操作力增加很快。在阀门开启过程中，由于介质压力或阀瓣前后压差造成的推力都是帮助开启阀门的，所以开阀特性曲线的形状与图中曲线相似，但位于图中曲线的下方。应该指出的是，在开阀的瞬间的力矩有可能超过关阀时的力矩，因为此时要克服较大的静摩擦力。

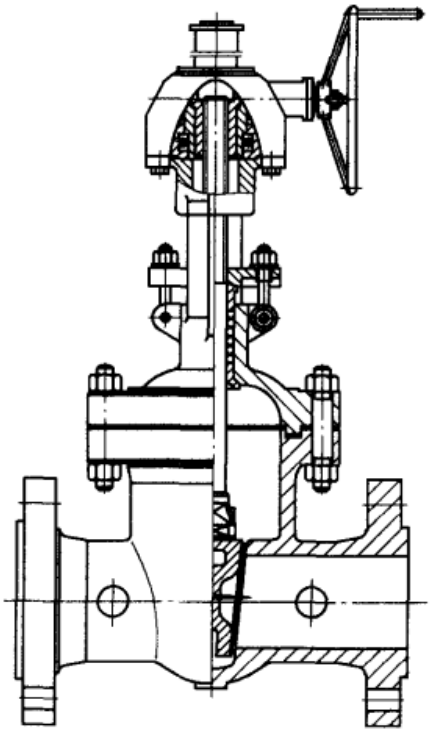


图 8-32　公称压力级 CL 表示的螺栓连接阀盖的楔式闸阀结构图

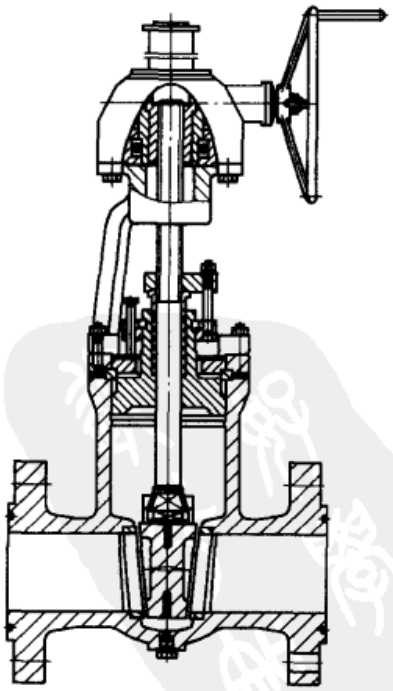


图 8-33　公称压力级 CL 表示的压力自密封阀盖的楔式闸阀结构图

表 8-16 公称压力 *PN* 表示的螺栓连接阀盖的楔式闸阀力矩参考表

公称尺寸/mm	公称压力 *PN*/MPa										
	0.25	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	16.0	20.0	32.0
	力矩/N·m										
50	25	25	25	30	33	37	48	60	107	134	200
65	25	50	55	63	68	76	103	135	203	250	600
80	50	50	68	77	86	107	132	180	230	284	900
100	50	50	80	92	107	139	181	257	278	300	1200
125	50	50	102	119	145	166	237	364	440	480	
150	50	100	120	139	176	189	312	491	636	768	
200	100	200	201	220	243	284	457	735	1181	1312	
250	100	200	298	324	387	448	735	1313	1569	2414	
300	200	300	412	444	490	563	1179	1976	2493		
350	300	300	576	616	651	887	1261	2237			
400	300	450	785	885	947	1138	1754	3235			
450	450	450	986	1123	1213	1516	1896	3790			
500	450	600	1120	1403	1526	1913	2416	5614			
600	500	900	1865	2023	2325	3053	4317				
700	600	1200	2635	3035	3327	4602					
800	900	1200	3775	4373	4573	6344					
900	1000	1800	4720	5821	6085						
1000	1200	1800	6755	7957	8580						
1200	1800	2500	7957								
1400	2500	3500									

注：1. 表中提供的闸阀操作力矩未经实物测定和理论计算，是一般使用条件下的经验数据，仅供参考。

2. 被选用的电动装置力矩值应为表中查得的阀门操作力矩值的 1.1～1.3 倍。

表 8-17 公称压力级 CL 表示的螺栓连接阀盖楔式闸阀力矩参考表

公称尺寸		CL				
		150	300	600	900	1500
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m				
40	1½	12	15	20	24	32
50	2	13	16	23	39	54
65	2½	13	18	—	56	76
80	3	15	21	50	64	108
100	4	27	42	68	118	167
150	6	36	86	183	243	426
200	8	63	128	270	427	801
250	10	84	215	479	783	1268
300	12	131	289	650	1163	2078
350	14	151	423	988	1331	2392
400	16	235	537	1243	—	—

（续）

公称尺寸		CL				
		150	300	600	900	1500
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m				
450	18	285	649	1512	—	—
500	20	341	1009	2185	—	—
600	24	602	1451	3053	—	—
650	26	—	—	—	—	—
700	28	—	—	—	—	—
750	30	1079	3140	5452	—	—
800	32	—	—	—	—	—
900	36	1497	4293	2675	—	—
1000	40	—	—	—	—	—
1050	42	—	—	—	—	—
1150	46	—	—	—	—	—
1200	48	—	—	—	—	—

表 8-18　公称压力级 CL 表示的压力自密封阀盖的楔式闸阀力矩参考表

公称尺寸		CL			
		600	900	1500	2500
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m			
80	3	29	40	69	110
100	4	50	71	111	194
150	6	129	174	307	381
200	8	232	319	537	727
250	10	379	530	948	1398
300	12	550	740	1409	1980
350	14	—	1008	1823	2593
400	16	—	1400	2516	3952
450	18	—	1696	3767	5735
500	20	—	2302	5283	7804
600	24	—	4224	8228	11798
700	28	—	—	—	—

表 8-19　平行式单闸板闸阀力矩参考表

公称尺寸		*PN*(CL)					
		1.6,2.5 (150)	4.0 (300)	6.4 (400)	10.0 (600)	16.0 (900)	1.6,2.5 (150) 矩型
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m					
40	1½	14	16	19	24	33	—
50	2	15	18	24	30	54	—
65	2½	31	38	51	67	102	—
80	3	38	54	66	90	115	—
100	4	46	73	90	130	139	46
150	6	60	90	156	182	318	60
200	8	110	142	228	245	590	110
250	10	162	224	368	567	785	162
300	12	222	281	550	980	997	222
350	14	310	443	630	1118	1140	310
400	16	440	565	870	1618	1645	440
450	18	560	760	980	2160	2245	560
500	20	700	950	1208	2810	3451	700
600	24	1010	1510	2150	—	3996	1010
700	28	1560	2300	—	—	4611	1560
800	32	2150	3170	—	—	—	2150
900	36	2910	4450	—	—	—	2190
1000	40	3920	—	—	—	—	3920

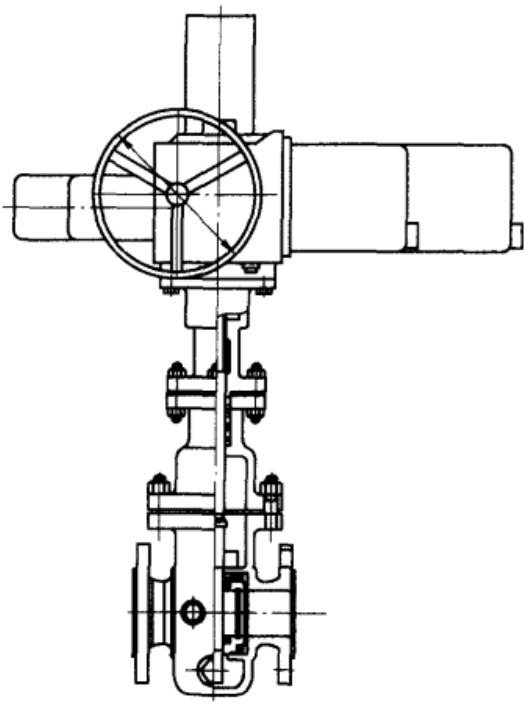


图 8-34　平行式单闸板闸阀的结构图

表 8-20　平行式双闸板闸阀力矩参考表

公称尺寸		*PN*(CL)				
		1.6,2.5 (150)	4.0 (300)	6.4 (400)	10.0 (600)	16.0 (900)
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m				
50	2	18	22	29	30	54
65	2½	37	46	61	67	102
80	3	46	65	79	90	115
100	4	55	88	108	130	169
150	6	72	108	187	282	338
200	8	132	170	274	345	590
250	10	194	269	442	567	785
300	12	266	337	660	980	1080
350	14	372	532	756	1118	1440
400	16	528	678	1044	1618	2245
450	18	672	912	1176	2160	2951
500	20	840	1140	1450	2810	3966
600	24	1212	1812	2850	—	—
700	28	1872	2760	—	—	—
800	32	2580	3804	—	—	—
900	36	3492	5340	—	—	—
1000	40	—	—	—	—	—

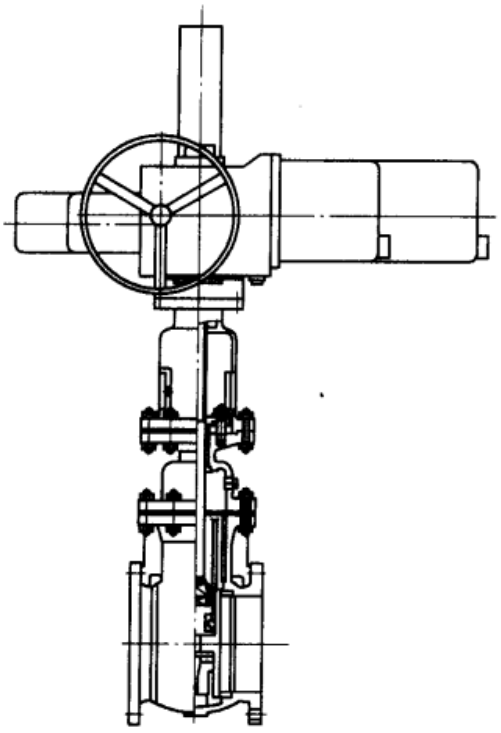


图 8-35 平行式双闸板闸阀的结构图

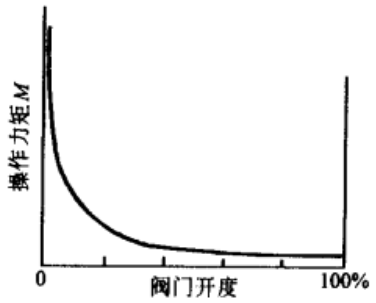


图 8-36 截止阀操作力矩特性

截止阀开启时，阀瓣的开启高度达到阀门公称直径的25%～30%时，流量即已达到最大，即表明阀门已达到全开位置，所以截止阀的全开位置应由阀瓣行程来确定。截止阀关闭时的情况和关严后再次开启的情况与强制密封式的闸阀相似，因此，阀门的关闭位置应按操作力矩增加到规定值来确定。

公称压力 *PN* 表示的截止阀的操作力矩可参照图8-37、表8-21；BS铸钢截止阀操作力矩可参照图8-38、表8-22选取。

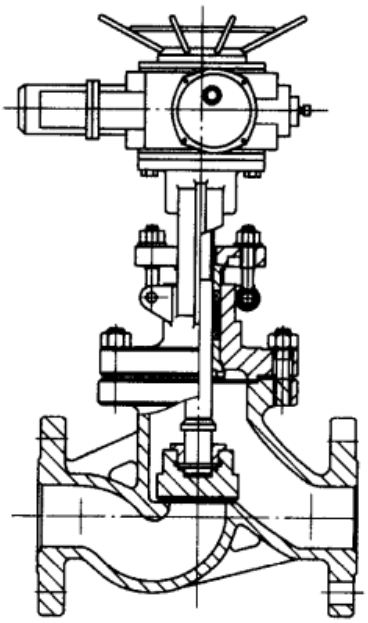


图 8-37 公称压力 *PN* 表示的截止阀结构图

表 8-21 公称压力 *PN* 表示的截止阀力矩参考表

公称尺寸/mm	公称压力 *PN*/MPa										
	0.25	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	16.0	20.0	32.0
	力矩/N·m										
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	65
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	122
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	194
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	264
40	15	18	20	24	29	35	46	63	102	162	364
50	19	24	29	38	43	60	66	125	196	266	462
65	24	38	53	48	53	71	97	201	296	392	688
80	29	53	70	79	86	138	207	296	588	884	1472
100	38	62	86	98	108	214	310	394	774	1168	1942
125	48	79	98	161	171	322	414	592	1169	1761	2930

（续）

公称尺寸/mm	公称压力 PN/MPa										
	0.25	0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	16.0	20.0	32.0
	力矩/N·m										
150	78	98	158	245	262	461	620	789	1623	2412	4035
200	90	161	245	313	349	642	827	1154	2244	3398	5640
225	178	262	313	—	—	—	—	—	—	—	—
250	245	349	461	—	—	—	—	—	—	—	—
300	313	462	588	—	—	—	—	—	—	—	—
350	460	592	789	—	—	—	—	—	—	—	—

注：1. 表中提供的截止阀操作力矩未经实物测定和理论计算，是一般使用条件下的经验数据，仅供参考。

2. 被选用的电动装置转矩值应为表中查得的阀门操作力矩值的 1.1～1.3 倍。

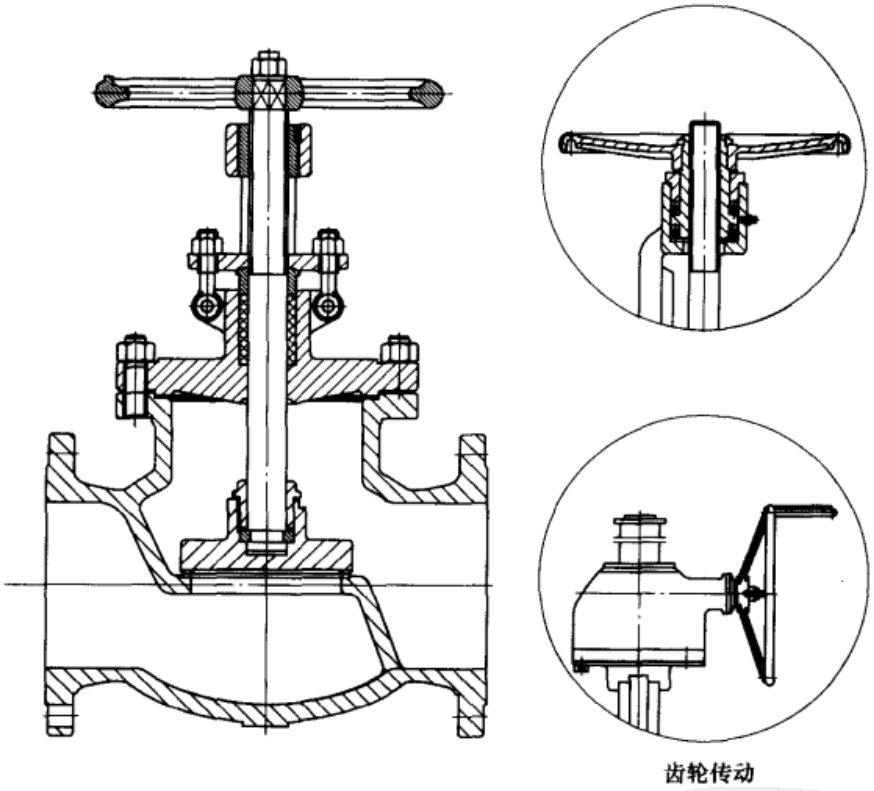


图 8-38　BS 铸钢截止阀的结构图

表 8-22　BS 铸钢截止阀力矩参考表

公称尺寸		CL				
		150	300	600	900	1500
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m				
40	1½	16	24	30	66	112
50	2	19	30	66	108	332
65	2½	29	51	103	212	617
80	3	45	84	175	598	1208
100	4	67	145	332	1960	3122
150	6	129	319	819	3266	4112

公称尺寸		CL				
		150	300	600	900	1500
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m				
200	8	245	617	1208	4122	5246
250	10	385	1126	2266	5145	8445
300	12	601	1988	4140	—	—
350	14	649	—	—	—	—
400	16	1982	—	—	—	—

3. 蝶阀的操作特性

蝶阀的操作特性如图 8-39 所示。

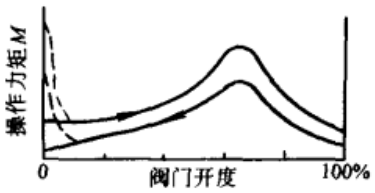


图 8-39 蝶阀操作力矩特性

图中虚线部分是密封型蝶阀的特性。蝶阀的操作力矩特性曲线是中间高、两端低。造成这现象的原因是，蝶阀在中间位置时，流体受蝶板的阻碍，绕过蝶板流动，会在蝶板两侧形成旋流，对蝶板形成一流水力矩，此力矩是迫使蝶板关闭的。随着蝶板的开启或关闭，流体在蝶板两侧造成的旋流的影响越来越小，直到旋流消失，这时蝶板受到的阻力也越来越小，因此形成中间高、两端低的特性曲线。至于阀门开启过程中的操作力矩比关闭过程中的大，其原因则是由于流体对蝶板造成的动水力矩始终是向着关阀方向的。非密封型蝶阀的最大操作力矩出现在中间位置，而密封型蝶阀的最大操作力矩出现在阀门关闭时，这是因为要附加上强制密封力矩的缘故。

蝶阀的阀杆只作旋转运动，它的蝶板和阀杆本身是没有自锁能力的。为了使蝶板定位（停止在指定位置上），一种办法是在阀杆上附加一个具有自锁能力的减速器，在附加蜗轮减速器之后，可以使角位移增加到几十圈，而操作力矩却相应降低，这样可以使蝶阀的某些操作性能（如总转圈数和操作力矩）与其他阀门接近，便于配用电动装置。

对于强制性密封的蝶阀，它的关闭位置应该按操作力矩升高到规定值来确定。

中线蝶阀的操作力矩可参照图 8-40、表 8-23 选取；单偏心蝶阀的操作力矩可参照图 8-41、表 8-24 选取；双偏心蝶阀的操作力矩可参照图 8-42、表 8-25、表 8-26 选取；三偏心蝶阀的操作力矩可参照图 8-43、表 8-27 选取。

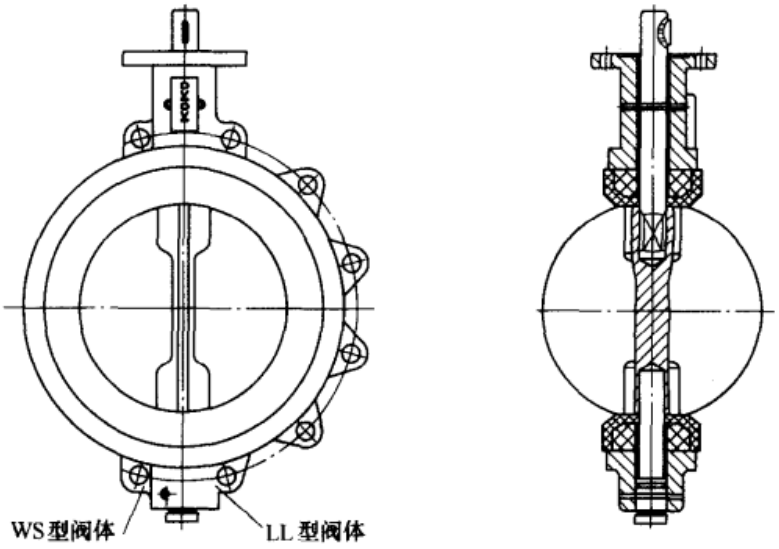


图 8-40 中线密封蝶阀的结构图

表 8-23 中线密封蝶阀的力矩参考表

公称尺寸		公称压力 PN/MPa			压力等级 psi				
		1.0	1.6	2.0	50	100	150	200	285
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m							
50	2	12	13	18	16	17	18	19	20
65	2½	15	17	21	22	24	25	26	28
80	3	22	23	28	30	31	33	35	37
100	4	37	40	50	42	45	49	52	58
125	5	58	62	88	65	71	76	82	91
150	6	94	102	136	99	107	115	123	136
200	8	173	192	211	167	176	186	195	211
250	10	286	323	363	277	295	313	331	363

（续）

公称尺寸		公称压力 PN/MPa			压力等级 psi				
		1.0	1.6	2.0	50	100	150	200	285
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m							
300	12	429	490	553	440	464	488	512	553
350	14	550	625	734	586	618	649	680	734
400	16	755	846	1551	1241	1307	1373	1439	1551
450	18	1012	1131	1969	1576	1660	1744	1827	1970
500	20	1350	1431	2077	1660	1749	1837	1926	2076
600	24	2111	2300	4200	3360	3539	3718	3896	4200
700	28	3272	—	—	3752	4213	4581	—	—
750	30	3766	—	—	4488	4903	5317	—	—
800	32	4307	—	—	5128	5548	6031	—	—
900	36	5257	—	—	6426	6878	7360	—	—
1000	40	8925	—	—	7787	8366	8925	—	—
1050	42	9023	—	—	7880	8432	9023	—	—
1200	48	12553	—	—	10801	11732	12554	—	—

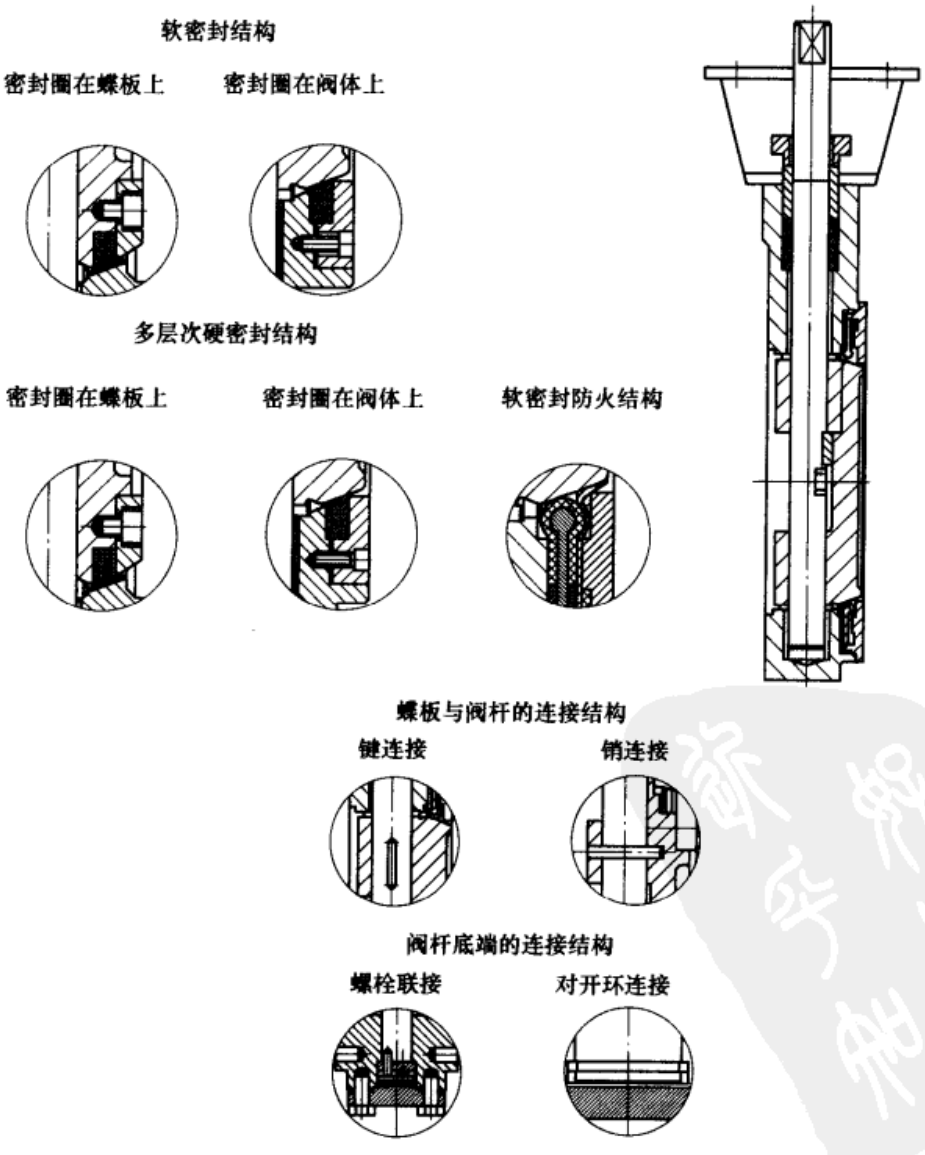


图 8-41　单偏心蝶阀的结构图

表 8-24 单偏心蝶阀的力矩参考表

公称尺寸		压力等级 psi								
		100	200	285	300	400	500	600	700	740
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m								
50	2	25	27	29	31	33	36	39	42	45
65	2½	29	31	33	34	36	41	45	47	49
80	3	34	37	39	42	46	51	55	60	62
100	4	47	53	58	70	79	88	97	106	110
125	5	65	76	86	115	132	151	169	186	193
150	6	97	113	126	161	188	214	241	287	278
200	8	164	193	217	313	368	422	477	532	554
250	10	222	274	318	480	572	664	756	848	885
300	12	290	391	475	667	790	913	1035	1158	1207
350	14	491	684	849	1117	1372	1627	1882	2137	2239
400	16	628	876	1087	1340	1643	1946	2248	2550	2671
450	18	816	1142	1423	1734	2118	2502	2885	3269	3422
500	20	1098	1544	1926	2314	2842	3369	3897	4424	4635
600	24	1673	2384	2983	3131	3840	4549	5258	5967	6251
750	30	2942	3986	4873	5708	6888	8069	9347	10426	10898
800	32	3682	4876	5896	6123	8121	9789	12134	13876	14312
900	36	4786	6589	8121	9789	11877	13965	16052	18141	18976
1050	42	7837	10928	13558	—	—	—	—	—	—
1200	48	12433	17409	21638	—	—	—	—	—	—
1350	54	17558	24269	29977	—	—	—	—	—	—
1500	60	25790	35310	43397	—	—	—	—	—	—

表 8-25 双偏心高性能防火蝶阀的力矩参考表

公称尺寸		压力等级 psi									
		100	150	200	285	400	600	740	1000	1200	1480
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m									
50	2	42	51	64	75	88	99	118	129	153	177
65	2½	56	65	76	86	106	118	131	152	181	196
80	3	67	77	87	107	116	134	147	179	215	256
100	4	71	81	92	113	130	167	198	258	302	371
125	5	130	147	169	228	329	457	512	553	608	696
150	6	198	248	297	424	453	511	559	606	698	856
200	8	463	497	531	593	680	870	1039	1314	1621	1909

（续）

公称尺寸		压力等级 psi									
		100	150	200	285	400	600	740	1000	1200	1480
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m									
250	10	610	712	815	1037	1129	1297	1424	2271	2700	3175
300	12	936	1087	1238	1780	1907	2121	2288	3576	4221	5011
350	14	1644	1698	1743	1829	2754	3841	4604	5566	6335	7048
400	16	1896	2020	2145	2306	4576	6489	7828	9457	10767	11976
450	18	2813	2915	3017	3220	5491	7813	9439	11411	12993	14451
500	20	3603	3746	3888	4180	7698	11025	13355	16157	18383	20450
600	24	5722	5945	6168	6547	11784	16948	20495	24766	28190	31365
700	28	6542	8022	10736	11629	18272	25672	37128	—	—	—
750	30	11570	10813	12349	13118	25376	37002	45137	—	—	—
800	32	12896	13929	14962	16112	—	—	—	—	—	—
900	36	16213	16818	17422	18292	—	—	—	—	—	—
1000	40	17878	20636	23617	27318	—	—	—	—	—	—
1050	42	18869	23727	34132	36407	—	—	—	—	—	—
1200	48	33251	34121	36505	38618	—	—	—	—	—	—
1350	54	36432	39375	41232	—	—	—	—	—	—	
1400	56	39370	41286	52317	—	—	—	—	—	—	

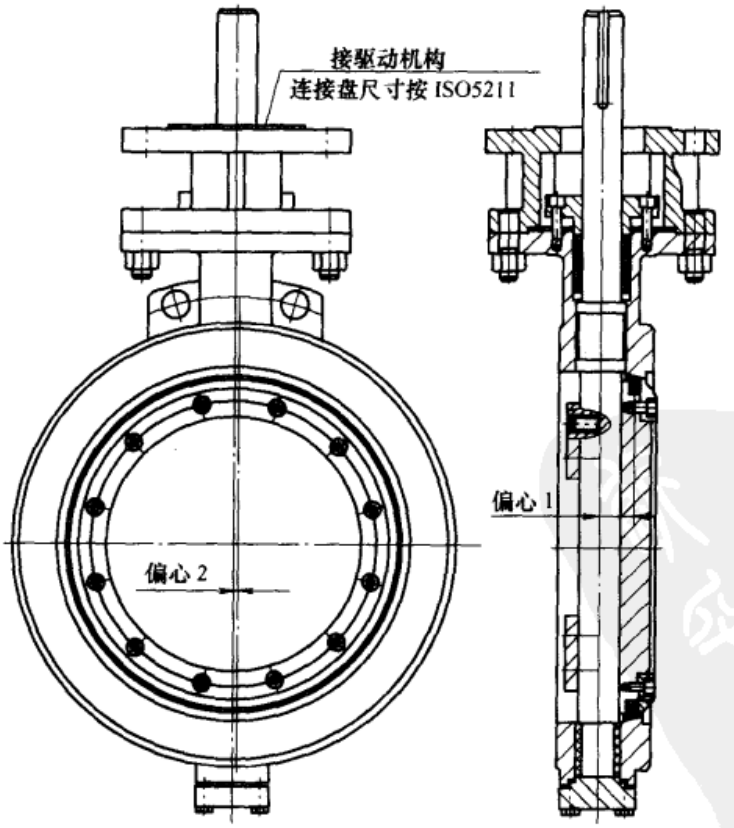
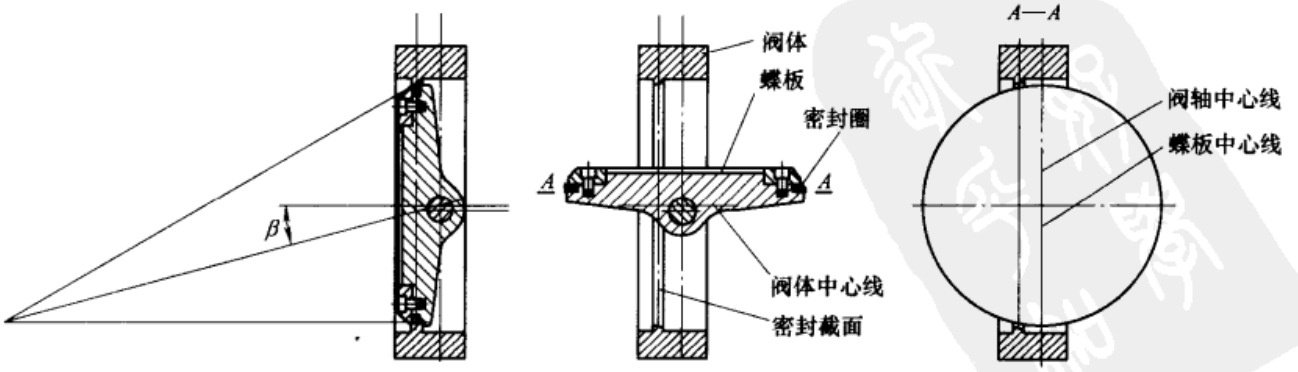


图 8-42　双偏心蝶阀的结构图

表 8-26 双偏心 PTFE 阀座蝶阀力矩参考表

公称尺寸		压力等级 psi								
		100	200	285	300	400	600	740	1200	1480
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m								
50	2	27	33	37	40	48	59	70	83	130
65	2½	31	39	46	47	55	71	82	95	142
80	3	43	54	64	66	77	100	115	133	199
100	4	83	111	134	138	166	222	261	305	333
125	5	125	167	202	208	250	333	391	458	700
150	6	188	250	304	313	375	500	588	687	718
200	8	363	476	572	589	702	929	1087	1268	1409
250	10	602	806	980	1010	1215	1623	1909	2236	2862
300	12	910	1250	1538	1589	1929	2609	3084	3628	4579
350	14	1052	1411	1715	1767	2127	2844	3346	4824	5357
400	16	1317	1758	2133	2199	2640	3522	4139	8202	9124
450	18	1817	2488	3058	3159	3830	5172	6111	9893	11005
500	20	2501	3346	4064	4191	5037	6726	7910	13999	15569
600	24	3496	4698	5719	5900	7102	9505	11188	21467	23885
700	28	4130	6018	6870	8079	10668	15273	18500	—	—
750	30	4949	6678	8021	9169	12451	18157	22156	—	—
800	32	5292	7254	8731	—	—	—	—	—	—
900	36	5982	8406	10151	—	—	—	—	—	—
1000	40	8344	11208	14515	—	—	—	—	—	—
1050	42	9525	12609	16698	—	—	—	—	—	—
1150	46	13117	17873	22406	—	—	—	—	—	—
1200	48	14914	20506	25260	—	—	—	—	—	—
1300	52	17395	19896	—	—	—	—	—	—	—
1400	56	19876	22787	—	—	—	—	—	—	—
1500	60	21517	—	—	—	—	—	—	—	—
1600	64	25690	—	—	—	—	—	—	—	—



三偏心密封蝶阀关闭状态图　　三偏心密封蝶阀开启状态图

图 8-43 三偏心蝶阀的结构图

表 8-27　三偏心蝶阀的力矩参考表

公称尺寸		公称压力 *PN*/MPa						CL		
		0.6	1.0	1.6	2.5	4.0	6.4	150	300	600
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m								
50	2	25	29	37	59	83	127	42	92	182
65	2½	29	35	60	82	106	142	69	123	213
80	3	34	57	81	102	148	290	174	271	460
100	4	61	102	141	180	259	526	250	395	834
125	5	104	165	228	289	412	641	283	548	979
150	6	178	250	450	564	790	1060	473	825	2938
200	8	201	400	601	800	1201	1567	674	1503	3616
250	10	353	518	956	1250	1862	2697	983	1887	5649
300	12	635	992	1352	1711	2428	3147	2022	2508	11863
350	14	819	1623	2234	2844	4067	4855	2520	4158	14123
400	16	1047	1944	2842	3738	5533	6473	3175	6271	17061
450	18	1451	2451	3452	4412	6454	13450	4239	7864	21015
500	20	2043	3285	4527	5769	8253	16993	5531	10361	26551
600	24	2779	5548	6018	9495	13443	24586	6011	17559	38415
700	28	3080	6331	6890	14200	22720	—	10440	27923	—
750	30	3230	6723	7700	16552	26483	—	12654	33105	—
800	32	3912	7307	8760	19847	31755	—	14462	39696	—
900	36	5275	8474	9750	26438	36188	—	18078	52877	—
1000	40	6915	11717	13560	35553	44113	—	24179	71105	—
1050	42	8135	15253	16270	40110	51827	—	28457	80219	—
1200	48	12540	20563	23360	48900	61962	—	36155	—	—
1350	54	18300	21806	29977	—	—	—	—	—	—
1400	56	24650	26589	34900	—	—	—	—	—	—
1500	60	26440	36155	43397	—	—	—	—	—	—
1600	64	40850	43375	48600	—	—	—	—	—	—

4. 球阀的操作特性

球阀的操作力矩特性如图 8-44 所示。

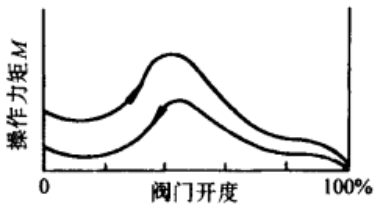


图 8-44　球阀操作力矩特性

从图中可以看出，球阀的操作力矩特性曲线与蝶阀的很相似，其原因也是由于流体在球体中流向改变时造成旋流的影响。旋流的影响随阀门的开启或关闭逐渐减小。

球阀由全开到全关，阀杆的旋转角度为 90°，球阀要设机械限位。球阀的开启位置和关闭位置都应按阀杆旋转角度来确定的，故球阀是按行程定位的。

浮动球阀的操作力矩可参照图 8-45、表 8-28 选取；固定球球阀的操作力矩可参照图 8-46、表 8-29 选取；上装式球阀的操作力矩可参照图 8-47、表 8-30 选取。

压力平衡式旋塞阀的操作力矩可参照图 8-48、表 8-31 选取。

应用实例：有一闸阀，公称压力 2.5MPa 公称尺寸为 80mm，查表 8-16 得阀门操作力矩 86Nm，所选电动装置力矩值应为 86 ×（1.1 ~ 1.3）Nm = 94.6 ~ 111.8Nm。

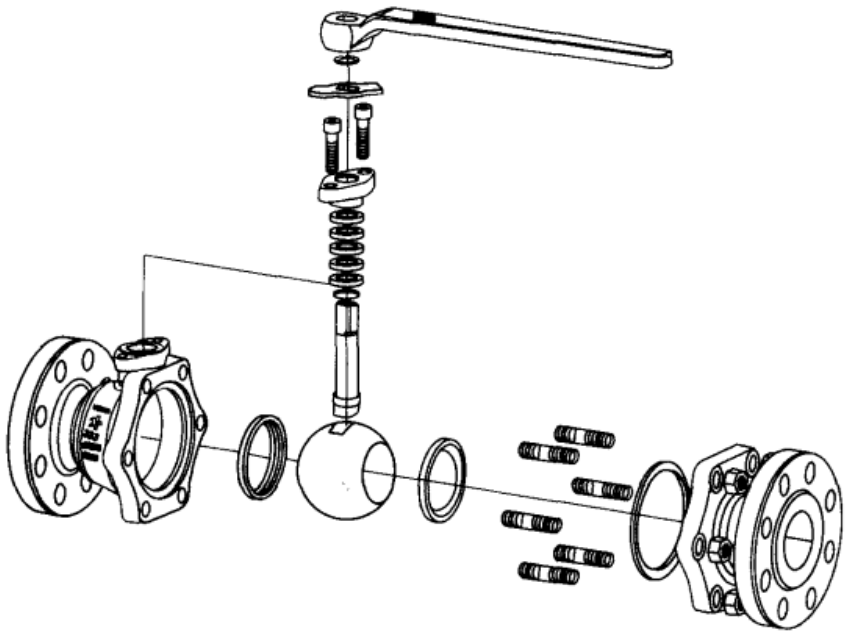


图 8-45 浮动球球阀的结构图

表 8-28 浮动球球阀的力矩参考表

公称尺寸		*PN*/MPa						CL					
		1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	16.0	150	300	400	600	900	1500
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m											
15	1/2	3	5	7	15	19	30	5	8	15	19	24	32
20	3/4	5	7	10	30	35	56	7	12	30	35	44	55
25	1	10	11	24	50	68	108	13	20	50	68	85	115
40	1½	16	18	35	80	130	208	22	38	90	130	163	171
50	2	25	30	50	100	190	304	30	60	140	190	238	296
65	2½	50	60	100	200	360	576	60	110	240	360	450	563
80	3	65	80	150	300	460	736	80	140	350	460	575	718
100	4	125	140	250	400	770	1232	130	260	540	770	963	1204
125	5	250	300	450	600	998	—	250	600	980	—	—	—
150	6	340	400	585	997	1890	—	470	930	1870	—	—	—
200	8	485	680	996	2106	3370	—	780	1550	2480	—	—	—
250	10	980	1897	2197	—	—	—	1897	3500	—	—	—	—
300	12	1964	3122	4500	—	—	—	3122	—	—	—	—	—

表 8-29 固定球球阀的力矩参考表

公称尺寸		*PN*/MPa					CL					
		1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	150	300	400	600	900	1500	2500
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m											
50	2	30	40	50	100	190	57	99	124	168	228	390	589
65	2½	50	60	100	200	360	71	124	155	210	263	488	736
80	3	65	80	150	300	460	95	212	265	360	512	831	1577
100	4	125	140	250	400	770	192	335	467	572	946	1524	1965
125	5	250	300	450	650	1050	240	419	524	655	1048	1905	2456
150	6	340	400	585	890	1980	495	544	650	912	1784	2934	5501

（续）

公称尺寸		PN/MPa					CL						
		1.6	2.5	4.0	6.4	10.0	150	300	400	600	900	1500	2500
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m											
200	8	485	680	996	1500	3280	832	1250	1806	2177	4116	7215	11786
250	10	810	1140	1690	2560	5250	1105	1736	2638	3093	5910	10990	13222
300	12	1310	1870	2800	4290	7200	1655	2388	2929	4282	10137	16103	20075
350	14	1910	2740	4110	6320	9860	2695	3224	3971	7458	14141	24518	—
400	16	2860	4150	6300	9750	14500	3164	5139	6307	9310	18866	29630	—
450	18	4500	6500	8900	13500	16900	3793	7970	9165	14639	22400	34392	—
500	20	5860	7800	12000	17660	19000	5500	10570	12155	20011	28544	40918	—
550	22	7325	9750	15000	22075	23750	6650	12140	15175	24785	42427	46075	—
600	24	8920	13210	20380	31820	42500	7529	17240	21550	31226	43276	65351	—
650	26	11150	16512	25475	39775	53125	8693	20340	25425	35184	47580	—	—
700	28	13320	19380	30670	48020	58000	10770	25069	31336	38987	59410	—	—
750	30	16650	24225	38338	60025	72500	12365	27640	34550	41832	76000	—	—
800	32	24000	35420	55200	68830	82000	14070	29550	36937	63865	90195	—	—
850	34	30000	44275	69000	86038	102500	21148	31558	39447	71720	100430	—	—
900	36	34960	52870	82700	134000	—	22987	35170	43962	89020	131675	—	—
1000	40	43420	66700	102820	162210	—	26059	39115	48894	109900	—	—	—
1050	42	—	—	—	—	—	28149	42414	50300	121165	—	—	—
1200	48	—	—	—	—	—	42776	71868	80302	145345	—	—	—
1350	54	—	—	—	—	—	50276	91238	116000	158255	—	—	—
1400	56	—	—	—	—	—	65654	108550	129900	169230	—	—	—
1500	60	—	—	—	—	—	85654	122820	178200	216270	—	—	—

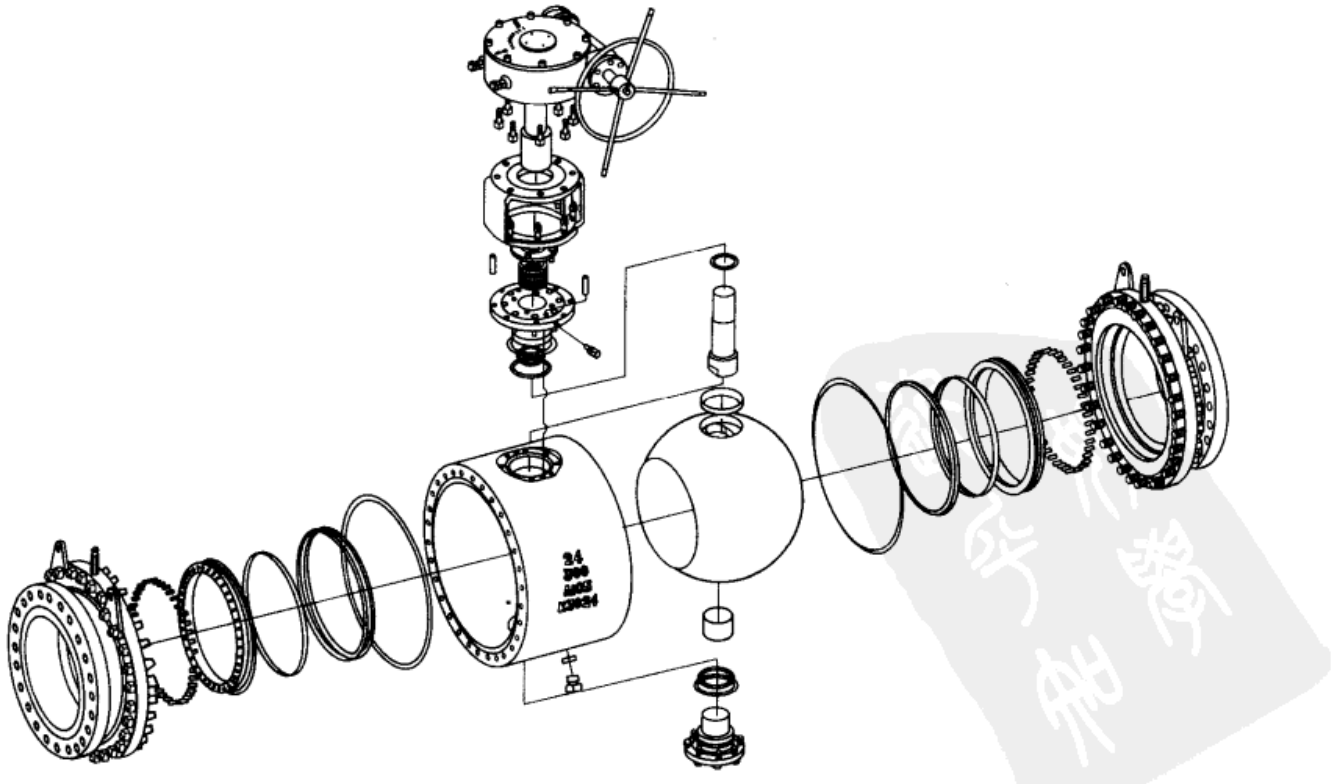


图 8-46　固定球球阀的结构图

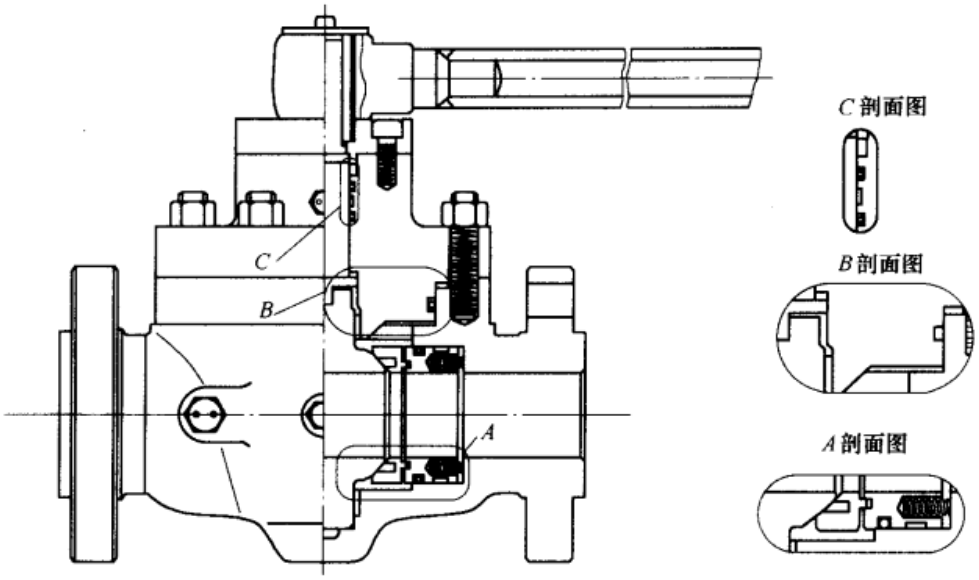


图 8-47 上装式球阀的结构图

表 8-30 上装式球阀的力矩参考表

公称尺寸		CL						
		150	300	400	600	900	1500	2500
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m						
50×40	2×1½	61	81	85	102	149	238	382
50	2	68	108	138	177	203	333	562
80×50	3×2	68	108	138	177	203	333	562
80	3	149	244	312	399	422	811	1460
100×80	4×3	149	244	312	399	422	811	1460
100	4	244	407	422	453	583	1505	1923
150×100	6×4	244	407	422	453	583	1505	1923
150	6	323	544	647	1006	1299	2940	5840
200×150	8×6	323	544	647	1006	1299	2940	5840
200	8	647	955	1157	2532	2766	6489	12181
250×200	10×8	647	955	1157	2532	2766	6489	12181
250	10	882	1822	2178	3941	5446	12181	15281
300×250	12×10	882	1822	2178	3941	5446	12181	15281
350×250	14×10	882	1822	2178	3941	5446	12181	15281
300	12	1577	2591	3064	6893	7909	15564	19834
350×300	14×12	1577	2591	3064	6893	7909	15564	—
400×300	16×12	1577	2591	3064	6893	7909	15564	—
350	14	1873	3224	3853	7205	10948	23512	—
400×350	16×14	1873	3224	3853	7205	10948	23512	—
400	16	3050	5447	6529	8817	13682	27039	—
450×400	18×16	3050	5447	6529	8817	13682	27039	—
500×400	20×16	3050	5447	6529	8817	13682	27039	—
450	18	3819	6197	7461	11231	17705	37085	—
500	20	4508	7830	9348	14919	29866	40309	—
550	22	5490	9453	11302	16058	39324	50386	—

（续）

公称尺寸		CL						
		150	300	400	600	900	1500	2500
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m						
600×500	24×20	4508	7830	9348	14919	29866	40309	—
600	24	6723	11457	15535	21840	40810	64671	—
650	26	9289	15139	17869	24889	51322	—	—
700	28	11674	18067	21063	28767	53515	—	—
750×600	30×24	6723	11457	15535	21840	40810	—	—
750	30	13558	19207	24966	34398	57057	—	—
800	32	15224	24095	28235	38880	61123	—	—
850	34	17846	30249	33291	41789	70277	—	—
900×750	36×30	13558	19207	24966	34398	57057	—	—
900	36	22032	33331	36227	51521	81349	—	—
1000	40	25972	36490	45269	60368	—	—	—
1050	42	27034	40425	53515	70277	—	—	—
1200	48	42606	64985	79311	112293	—	—	—

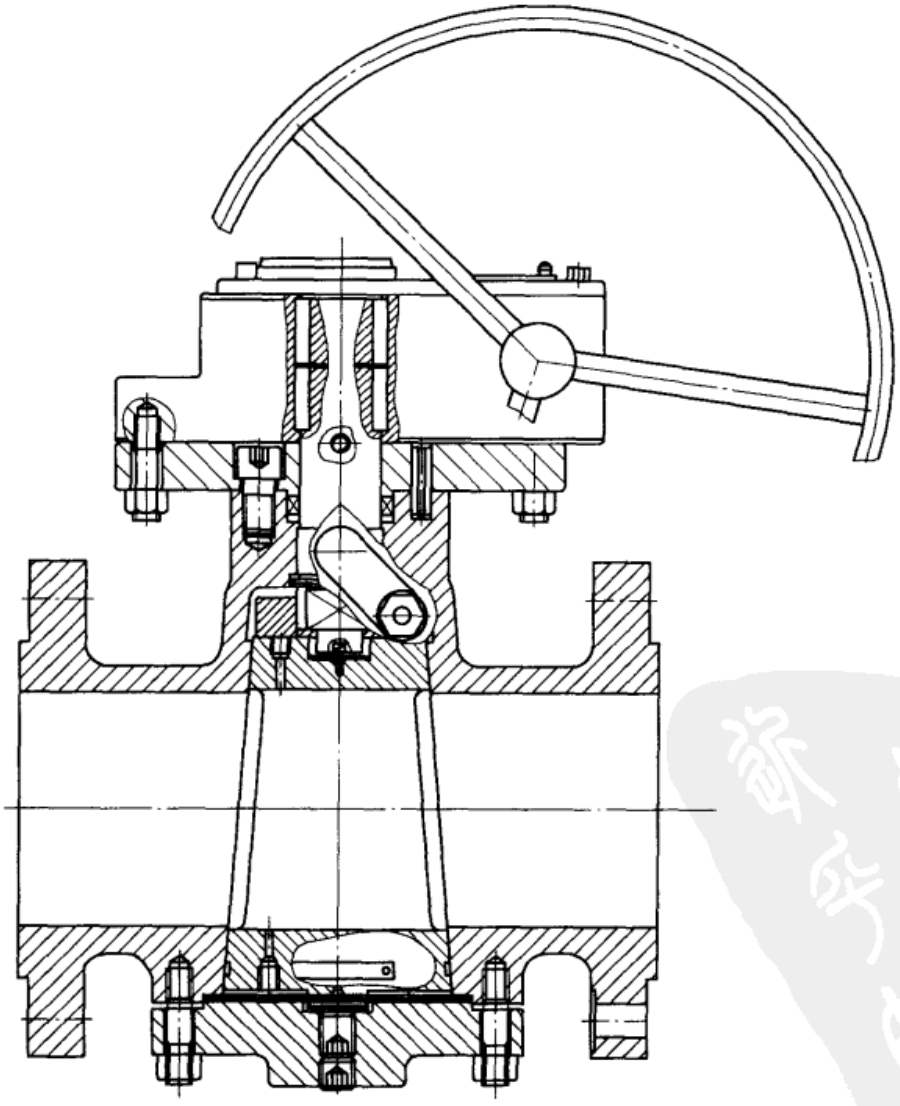


图 8-48　压力平衡式旋塞阀的结构图

表 8-31 压力平衡式旋塞阀的力矩参考表

公称尺寸		CL				
		150	300	600	900	1500
DN/mm	NPS/in	力矩/N·m				
50	2	98	172	292	417	654
80	3	120	218	380	540	862
100	4	302	536	918	1258	2064
150	6	628	1080	1814	2548	4022
200	8	2032	3208	5114	7022	10848
250	10	2166	3258	6088	8516	13388
300	12	3119	5202	8594	11986	18792
350	14	4846	8486	14406	20326	—
400	16	6032	10696	18242	—	—
450	18	9142	15940	26998	—	—
500	20	12022	21040	35972	—	—
550	22	13866	24282	41220	—	—
600	24	19424	34478	58962	—	—

8.3.3.2 操作推力

阀门电动装置的主机结构，一种是不配置推力盘的，此时直接输出力矩；一种是配置有推力盘的，此时输出力矩通过推力盘中的阀杆螺母转换为输出推力。输出力矩换算成输出推力时引入了阀杆系数的概念。输出力矩与输出推力之比称为阀杆系数。阀杆螺母的梯形螺纹确定以后，阀杆系数按下式计算：

$$\text{关阀 } \lambda = \frac{d_p (f + \cos\beta\tan\alpha)}{2 (\cos\beta - f\tan\alpha)} \tag{8-2}$$

$$\text{开阀 } \lambda' = \frac{d_p (f' - \cos\beta\tan\alpha)}{2 (\cos\beta - f'\tan\alpha)} \tag{8-3}$$

式中 λ——关阀时的阀杆系数（m）；

λ'——开阀时的阀杆系数（m）；

d_p——梯形螺纹平均直径（m）；

f——阀杆螺纹摩擦系数，见表 8-32；

f'——开阀时阀杆螺纹摩擦系数，$f' = f + 0.1$；

α——梯形螺纹升角（°）；

2β——梯形螺纹的牙形角（°）。

牙型角 $2\beta = 30°$ 时的阀杆系数见表 8-33。

英制螺纹牙型角 29°，其阀杆系数见表 8-34。

表 8-32 阀杆螺纹摩擦系数

阀杆材料	阀杆螺母材料	有良好润滑	有润滑	螺纹在介质中
钢	铜、铸铁	0.15	0.17	0.20～0.25
钢	钢	0.20	0.25	0.30～0.35
钢	塑料	0.10	0.12	

表 8-33 梯形螺纹阀杆系数

阀杆尺寸 直径×螺距 /mm×mm	阀杆系数 /m	阀杆尺寸 直径×螺距 /mm×mm	阀杆系数 /m
10×3	0.00111	44×8	0.00420
12×3	0.00125	46×8	0.00435
14×3	0.00140	48×8	0.00449
16×3	0.00154	50×8	0.00464
16×4	0.00167	52×8	0.00478
18×4	0.00181	55×8	0.00500
20×4	0.00195	60×8	0.00536
22×5	0.00223	65×10	0.00598
24×5	0.00238	70×10	0.00634
26×5	0.00252	75×10	0.00670
28×5	0.00266	80×10	0.00706
30×6	0.00294	85×12	0.00768
32×6	0.00308	90×12	0.00804
34×6	0.00323	95×12	0.00840
36×6	0.00337	100×12	0.00876
38×6	0.00351	110×12	0.00948
40×6	0.00366	120×16	0.01072
42×6	0.00380		

注：1. 对于暗杆阀，阀杆系数要乘以 1.5。

2. 对于水闸，阀杆系数要乘以 1.25，并确保估算的推力至少为阀门重量的 3 倍。

表 8-34　英制螺纹的螺距与阀杆系数（29°梯形螺纹）

阀杆直径/mm	牙数/in	螺距/mm		阀杆系数/m		阀杆直径/mm	牙数/in	螺距/mm		阀杆系数/m	
		单头	双头	单头	双头			单头	双头	单头	双头
10	8	3.2	6.4	0.0014	0.0020	55	3	8.5	16.9	0.0067	0.0081
12	8	3.2	6.4	0.0016	0.0022	58	3	8.5	16.9	0.0070	0.0085
14	6	4.2	8.5	0.0020	0.0027	60	3	8.5	16.9	0.0072	0.0027
16	6	4.2	8.5	0.0022	0.0029	62	3	8.5	16.9	0.0074	0.0089
18	6	4.2	8.5	0.0024	0.0031	65	2½	10.2	20.3	0.0079	0.0097
20	6	4.2	8.5	0.0026	0.0033	68	2½	10.2	20.3	0.0082	0.0100
22	5	5.1	10.2	0.0029	0.0038	70	2½	10.2	20.3	0.0084	0.0102
24	5	5.1	10.2	0.0031	0.0040	72	2½	10.2	20.3	0.0086	0.0104
26	5	5.1	10.2	0.0033	0.0042	75	2½	10.2	20.3	0.0089	0.0107
28	5	5.1	10.2	0.0035	0.0044	78	2½	10.2	20.3	0.0092	0.0110
30	4	6.4	12.7	0.0039	0.0050	80	2½	10.2	20.3	0.0095	0.0112
32	4	6.4	12.7	0.0041	0.0052	82	2½	10.2	20.3	0.0097	0.0114
34	4	6.4	12.7	0.0043	0.0054	85	2	12.7	25.4	0.0103	0.0125
36	4	6.4	12.7	0.0045	0.0056	88	2	12.7	25.4	0.0106	0.0120
38	3½	7.3	14.5	0.0048	0.0060	90	2	12.7	25.4	0.0108	0.0130
40	3½	7.3	14.5	0.0050	0.0062	92	2	12.7	25.4	0.0110	0.0182
42	3½	7.3	14.5	0.0052	0.0064	95	2	12.7	25.4	0.0113	0.0135
44	3½	7.3	14.5	0.0054	0.0065	98	2	12.7	25.4	0.0116	0.0138
46	3	8.5	16.9	0.0058	0.0072	100	2	12.7	25.4	0.0118	0.0140
48	3	8.5	16.9	0.0060	0.0074	105	2	12.7	25.4	0.0124	0.0145
50	3	8.5	16.9	0.0062	0.0076	110	2	12.7	25.4	0.0129	0.0150
52	3	8.5	16.9	0.0064	0.0078	120	1¾	14.5	29.0	0.0141	0.0165

8.3.3.3　输出轴转动圈数

电动装置输出轴转动圈数的多少与阀门的口径、阀杆螺距、螺纹头数有关，按下式计算：

$$M = \frac{H}{ZS} \tag{8-4}$$

式中　M——电动装置应满足的总转动圈数；

H——阀门的开启高度，即阀门启闭件的全行程（mm）；

S——阀杆螺纹的螺距（mm）；

Z——阀杆螺纹头数。

8.3.3.4　阀杆直径

对于多回转类的升降杆阀门来说，如果电动装置允许通过的最大阀杆直径不能通过所配阀门的阀杆时是不能组装成电动阀门的，因此，电动装置空心输出轴的内径必须大于升降杆阀门的阀杆外径。对于部分回转阀门以及多回转阀门中的旋转杆阀门，虽不用考虑阀杆直径的通过问题，但在选配时亦应充分考虑阀杆直径与键及键槽的尺寸，使之装配后能正常工作。

8.3.3.5　输出转速

阀门的操作速度快，对工业生产过程是有利的。但操作速度过快容易产生水击现象，因此应根据不同的使用条件选择合适的操作速度。表 8-35 表示可避免水击现象的几种阀门的操作速度范围。

表 8-35　可避免水击现象的阀门操作速度范围

阀类	公称尺寸 DN/mm	阀杆螺距 S/mm	操作时间 t/s
闸阀	100～150	5～6	>30～40
	1000～2000	10～12	>140～200
截止阀	≤100	4～6	>10
蝶阀			

阀类	阀杆转速 n/(r/min)	操作速度 v/(mm/s)	转周数
闸阀	<40～60	<4～5	<16
	<20～30	<4～5	≤160
截止阀	<10～25	<1～1.7	<16
蝶阀	<0.5～4	<0.5～1rad/s	

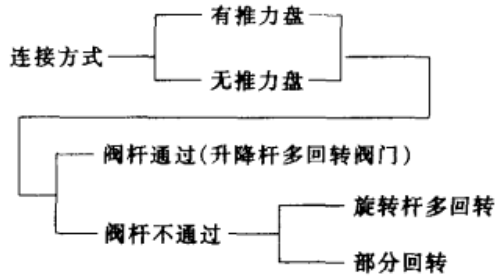
8.3.3.6　安装、连接方式

1. 安装方式

电动装置的安装方式有：垂直安装、水平安装、

落地安装。

2. 连接方式



8.3.4 阀门电动装置的结构

阀门电动装置中各部件按其功能所组成的结构如图 8-49 所示。

图 8-50 表示阀门电动装置由各零部件组成的典型结构。

8.3.4.1 箱体

阀门电动装置的箱体设计决定了它的防护性能，如可用于户外、防爆、防火等。通常箱体材料采用灰铸铁，防爆型产品的灰铸铁牌号不低于 HT250。也有

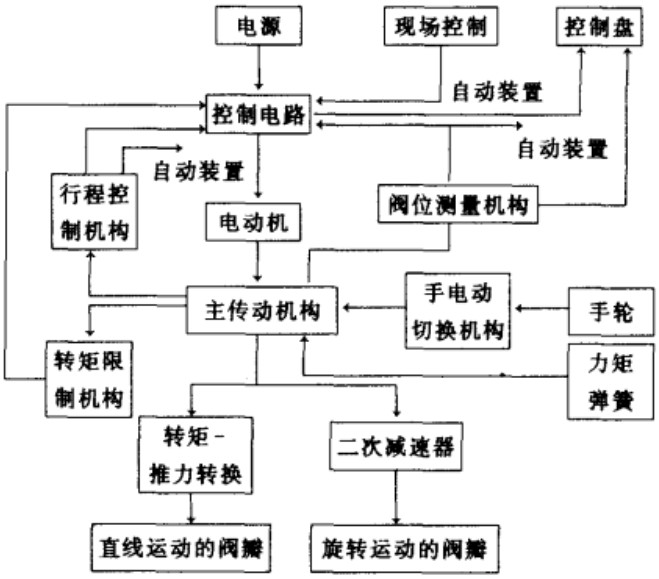


图 8-49 电动装置构成框图

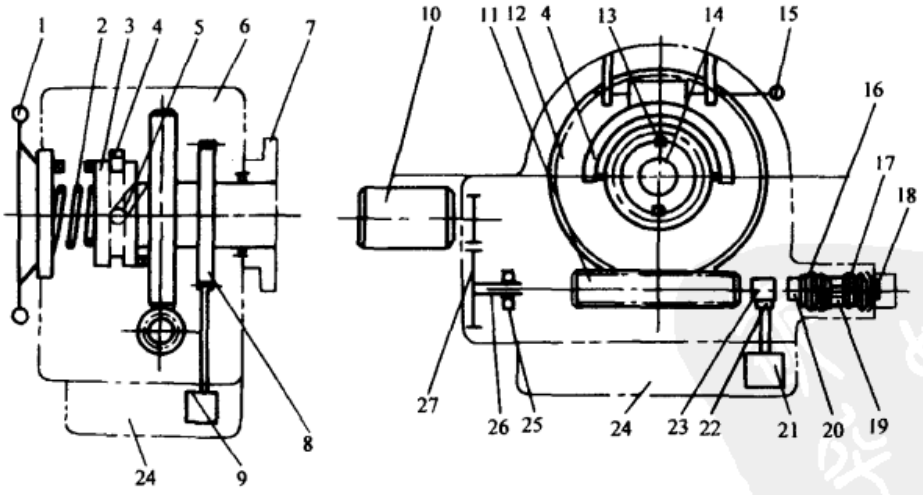


图 8-50 电动装置典型结构示意图

1—手轮 2—离合器复位弹簧 3—手动-电动离合器 4—拨叉 5—直立杆 6—箱体 7—（与阀门相连）接盘 8—行程主动轮 9—行程控制机构 10—电动机 11—蜗杆 12—蜗轮 13—键 14—输出套筒 15—手柄 16—关向转矩弹簧 17—开向转矩弹簧 18—转矩弹簧调整螺母 19、25—轴承 20—轴肩 21—转矩限制机构 22—环形齿条 23—转矩齿轮 24—电动控制箱 26—花键 27—圆柱齿轮

采用铝合金作为箱体材料的，其优点是重量轻，压铸的铝合金箱体外形美观。但铝合金箱体作为防爆产品有一定难度；另外，铝合金箱体电动装置的轴向推力应由铸铁制造的内置阀杆螺母的推力盘承担。

8.3.4.2　传动机构

阀门电动装置的传动机构起到减速器的作用，它将专用电动机的高速度降低为对阀门的操作速度。传动部分均采用齿轮传动机构，所选用的有以下几种：

1）圆柱齿轮传动；

2）蜗杆传动；

3）行星齿轮传动；

4）一齿差或少齿差齿轮传动；

5）摆线针轮传动；

6）谐波齿轮传动；

7）转臂丝杠传动。

以下介绍几种主要传动机构的参数计算及强度校核。

1. 圆柱齿轮传动

渐开线圆柱齿轮传动的几何计算见表8-36和表8-37。

2. 蜗杆传动

（1）蜗轮蜗杆参数选择　蜗杆传动是阀门电动装置中最常见的传动机构。用于阀门电动装置的基本参数选择见表8-38和表8-39。

（2）蜗杆的参数计算与强度计算　见表8-40和表8-41。在多回转阀门电动装置中，常采用蜗轮蜗杆作为主传动，强度计算以蜗轮轮齿表面的接触强度为基础，弯曲强度进行校核，算式见表8-41。

表8-36　标准齿轮传动的几何计算

项目		代号	计算公式及说明	
			直齿轮（外啮合、内啮合）	斜齿轮（外啮合、内啮合）
分度圆直径		d	$d_1 = mz_1$ $d_2 = mz_2$	$d_1 = m_t z_1 = \dfrac{m_n z_1}{\cos\beta}$ $d_2 = m_t z_2 = \dfrac{m_n z_2}{\cos\beta}$
齿顶高	外啮合	h_a	$h_a = h_a^* m$	$h_a = h_{an}^* m_n$
	内啮合		$h_{a1} = h_a^* m$ $h_{a2} = (h_a^* - \Delta h_a^*)\ m$ 式中　$\Delta h_a^* = \dfrac{h_a^{*2}}{z_2 \tan^2\alpha}$是为了避免过渡曲线干涉而将齿顶高系数减小的量。 当 $h_{an}^* = 1$、$\alpha = 20°$时， $\Delta h_a^* = \dfrac{7.55}{z_2}$	$h_{a1} = h_{an}^* m_n$ $h_{a2} = (h_{an}^* - \Delta h_{an}^*)\ m_n$ 式中　$\Delta h_{an}^* = \dfrac{h_{an}^{*2}\cos^3\beta}{z_2 \tan^2\alpha_n}$是为了避免过渡曲线干涉而将齿顶高系数减小的量。 当 $h_{an}^* = 1$、$\alpha_n = 20°$时， $\Delta h_{an}^* = \dfrac{7.55\cos^3\beta}{z_2}$
齿根高		h_f	$h_f = (h_a^* + c^*)\ m$	$h_f = (h_{an}^* + c_n^*)\ m_n$
齿高	外啮合	h	$h = h_a + h_f$	$h = h_a + h_f$
	内啮合		$h_1 = h_{a1} + h_f$ $h_2 = h_{a2} + h_f$	$h_1 = h_{a1} + h_f$ $h_2 = h_{a2} + h_f$
齿顶圆直径	外啮合	d_a	$d_{a1} = d_1 + 2h_a$ $d_{a2} = d_2 + 2h_a$	$d_{a1} = d_1 + 2h_a$ $d_{a2} = d_2 + 2h_a$
	内啮合		$d_{a1} = d_1 + 2h_{a1}$ $d_{a2} = d_2 - 2h_{a2}$	$d_{a1} = d_1 + 2h_{a1}$ $d_{a2} = d_2 - 2h_{a2}$
齿根圆直径		d_f	$d_{f1} = d_1 - 2h_f$ $d_{f2} = d_2 \mp 2h_f$	$d_{f1} = d_1 - 2h_f$ $d_{f2} = d_2 \mp 2h_f$

（续）

项目	代号	计算公式及说明	
		直齿轮（外啮合、内啮合）	斜齿轮（外啮合、内啮合）
中心距	a	$a=\frac{1}{2}(d_2\pm d_1)=\frac{m}{2}(z_2\pm z_1)$	$a=\frac{1}{2}(d_2\pm d_1)=\frac{m_n}{2\cos\beta}(z_2\pm z_1)$
		一般希望 a 为圆整的数值	
基圆直径	d_b	$d_{b1}=d_1\cos\alpha$ $d_{b2}=d_2\cos\alpha$	$d_{b1}=d_1\cos\alpha_t$ $d_{b2}=d_2\cos\alpha_t$
齿顶圆压力角	α_a	$\alpha_{a1}=\arccos\frac{d_{b1}}{d_{a1}}$ $\alpha_{a2}=\arccos\frac{d_{b2}}{d_{a2}}$	$\alpha_{at1}=\arccos\frac{d_{b1}}{d_{a1}}$ $\alpha_{at2}=\arccos\frac{d_{b2}}{d_{a2}}$
当量齿数	z_v		$z_{v1}=\frac{z_1}{\cos^2\beta_b\cos\beta}\approx\frac{z_1}{\cos^3\beta}$ $z_{v2}=\frac{z_2}{\cos^2\beta_b\cos\beta}\approx\frac{z_2}{\cos^3\beta}$

注：1. 有“±”或“∓”号处，上面的符号用于外啮合；下面的符号用于内啮合。

2. 符号说明：z——齿数；m——模数；m_t——端面模数；m_n——法向模数；β——分度圆螺旋角；h_a^*——齿顶高系数；h_{an}^*——法面齿顶高系数；α——压力角；α_n——法面齿形角；c^*——径向间隙系数按标准规定 $c^*=0.25$；c_n^*——法面径向间隙系数。

表 8-37 高变位齿轮传动的几何计算

项目		代号	计算公式及说明	
			直齿轮（外啮合、内啮合）	斜齿轮（外啮合、内啮合）
分度圆直径		d	$d_1=mz_1$ $d_2=mz_2$	$d_1=m_tz_1=\frac{m_nz_1}{\cos\beta}$ $d_2=m_tz_2=\frac{m_nz_2}{\cos\beta}$
齿顶高	外啮合	h_a	$h_{a1}=(h_a^*+x_1)m$ $h_{a2}=(h_a^*+x_2)m$	$h_{a1}=(h_{an}^*+x_{n1})m_n$ $h_{a2}=(h_{an}^*+x_{n2})m_n$
	内啮合		$h_{a1}=(h_a^*+x_1)m$ $h_{a2}=(h_a^*-\Delta h_a^*-x_2)m$ 式中 $\Delta h_a^*=\frac{(h_a^*-x_2)^2}{z_2\tan^2\alpha}$ 是为避免过渡曲线干涉而将齿顶高系数减小的量。当 $h_a^*=1$、$\alpha=20°$ 时， $\Delta h_a^*=\frac{7.55(1-x_2)^2}{z_2}$	$h_{a1}=(h_{an}^*+x_{n1})m_n$ $h_{a2}=(h_{an}^*-\Delta h_{an}^*-x_{n2})m_n$ 式中 $\Delta h_{an}^*=\frac{(h_{an}^*-x_{n2})^2\cos^3\beta}{z_2\tan^2\alpha_n}$ 是为避免过渡曲线干涉而将齿顶高系数减小的量，当 $h_{an}^*=1$，$\alpha_n=20°$ 时， $\Delta h_{an}^*=\frac{7.55(1-x_{n2})^2\cos^3\beta}{z_2}$
齿根高		h_f	$h_{f1}=(h_a^*+c^*-x_1)m$ $h_{f2}=(h_a^*+c^*\mp x_2)m$	$h_{f1}=(h_{an}^*+c_{an}^*-x_{n1})m_n$ $h_{f2}=(h_{an}^*+c_n^*\mp x_{n2})m_n$
齿高		h	$h_1=h_{a1}+h_{f1}$ $h_2=h_{a2}+h_{f2}$	$h_1=h_{a1}+h_{f1}$ $h_2=h_{a2}+h_{f2}$
齿顶圆直径		d_a	$d_{a1}=d_1+2h_{a1}$ $d_{a2}=d_2\pm2h_{a2}$	$d_{a1}=d_1+2h_{a1}$ $d_{a2}=d_2\pm2h_{a2}$

（续）

项目	代号	计算公式及说明	
		直齿轮（外啮合、内啮合）	斜齿轮（外啮合、内啮合）
齿根圆直径	d_f	$d_{f1}=d_{f1}-2h_{f1}$ $d_{f2}=d_2\mp 2h_{f2}$	$d_{f1}=d_1-2h_{f1}$ $d_{f2}=d_2\mp 2h_{f2}$
中心距	a	$a=\frac{1}{2}(d_2\pm d_1)=\frac{m}{2}(z_2\pm z_1)$	$a=\frac{1}{2}(d_2\pm d_1)=\frac{m_n}{2\cos\beta}(z_2\pm z_1)$
基圆直径	d_b	$d_{b1}=d_1\cos\alpha$ $d_{b2}=d_2\cos\alpha$	$d_{b1}=d_1\cos\alpha_t$ $d_{b2}=d_2\cos\alpha_t$
齿顶圆压力角	α_a	$\alpha_{a1}=\arccos\frac{d_{b1}}{d_{a1}}$ $\alpha_{a2}=\arccos\frac{d_{b2}}{d_{a2}}$	$\alpha_{at1}=\arccos\frac{d_{b1}}{d_{a1}}$ $\alpha_{at2}=\arccos\frac{d_{b2}}{d_{a2}}$
当量齿数	z_v		$z_{v1}=\frac{z_1}{\cos^2\beta_b\cos\beta}\approx\frac{z_1}{\cos^2\beta}$ $z_{v2}=\frac{z_2}{\cos^2\beta_b\cos\beta}\approx\frac{z_2}{\cos^2\beta}$

注：1. 表中有“±”或“∓”号处，上面的符号用于外啮合；下面的符号用于内啮合。

2. 表中符号说明同表 8-36。

表 8-38　轴向模数 m_a 和蜗杆直径系数 q

m_a/mm	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
普通蜗杆	14	14	13	12	12	12	11	11
圆弧齿蜗杆	—	—	—	13	13	13	11	11.333
m_a/mm	5	5.5	6	7	8	9	10	12
普通蜗杆	10（12）	—	9（11）	9（11）	8（11）	8（11）	8（11）	8（11）
圆弧齿蜗杆	10.5	10.545	9.5	10	10.25	—	9.3	9.25

表 8-39　部分参数选择范围

蜗杆头数		z_1	1～2	变位系数	x	
蜗轮齿数		z_2	27～80	普通蜗杆		$-1\leqslant x\leqslant 1$
圆弧齿		z_2	29～31	圆弧蜗杆		0.7～1.2
蜗杆直径系数	自锁	q	>10	圆弧蜗杆轴向齿廓角	α_a	22°～24°
	非自锁		<8～9	蜗杆旋向		左

表 8-40　蜗轮蜗杆基本参数计算公式

项　目	代　号	公　式
蜗杆轴向模数（蜗轮端面模数）	m_a	$m_a=\frac{2A}{q+Z_2+2x}$
传动比	i	$i=\frac{z_2}{z_1}$
蜗杆、蜗轮分度圆直径	d'_{f1}、d'_{f2}	$d'_{f1}=qm_a$，$d'_{f2}=m_a z_2$
蜗杆、蜗轮节圆直径	d_1、d_2	$d_1=m_a(q+2x)$；$d_2=d_{f2}$

（续）

项　目	代　号	公　式			
蜗杆分度圆导程角	λ	$\tan\lambda=\frac{z_1}{q}$			
蜗杆、蜗轮齿顶高	h_{a1}、h_{a2}	$h_{a1}=m_a$；$h_{a2}=(1+x)\ m_a$			
蜗杆、蜗轮齿根高	h_{f1}、h_{f2}	$h_{f1}=1.2m_a$；$h_{f2}=(1.2-x)\ m_a$			
蜗杆、蜗轮齿顶圆直径	d_{a1}、d_{a2}	$d_{a1}=(q+2)\ m_a$；$d_{a2}=(z_2+2+2x)\ m_a$			
蜗杆蜗轮齿根圆直径	d_{f1}、d_{f2}	$d_{f1}=(q-2.4)\ m_a$；$d_{f2}=(z_2+2x-2.4)\ m_a$			
蜗轮最大外圆直径	d_{a2max}	z_1	1	2.3	圆弧齿
		$d_{a2max}\leqslant$	$d_{a2}+2m_a$	$d_{a2}+1.5m_a$	$d_{a2}+m_a$
蜗轮轮缘宽度	b	$b=(0.6\sim0.75)\ d_{a1}$			
蜗轮齿顶圆弧半径	r_{a2}	$r_{a2}=0.5d_{f1}+0.2m_a$			
蜗轮齿根圆弧半径	r_{f2}	$r_{f2}=0.5d_{a1}+0.2m_a$			
蜗杆螺纹部分长度（普通蜗杆，$x=0$）	L	$L\geqslant(11+0.06z_2)\ m_a$			

表 8-41　蜗杆传动的强度计算

项　目	设计计算公式/cm	验算计算公式/MPa
接触强度	$A\geqslant\left(\frac{z_2}{q}+1\right)\sqrt[3]{\left(\frac{5400}{\frac{z_2}{q}[\sigma_{jc}]}\right)^2\frac{KM_{n2}}{10H}}$ 或 $A\geqslant\left(\frac{z_2}{q}+1\right)\sqrt[3]{\left(\frac{1690000}{\frac{z_2}{q}[\sigma_{jc}]}\right)^2\frac{KN_2}{Hn_2}}$	$\sigma_{jc}=\frac{5400}{\frac{z_2}{q}}\sqrt[3]{\left(\frac{\frac{z_2}{q}+1}{A}\right)^3\frac{KM_{n2}}{10H}}$
弯曲强度	$m_a\geqslant1.06\sqrt[3]{\frac{KM_{n2}}{z_2qy[\sigma_w]}}$	$\sigma_w\approx\frac{1.2KM_{n2}}{M_a^3qz_2y}\leqslant[\sigma_w]$

注：K——载荷系数，一般 $K=1.1\sim1.4$，当载荷平稳，蜗轮的滑动速度较低（$v_n\leqslant3$m/s），$q\geqslant11$ 时，K 取较小值，否则取较大值；

M_{n2}——蜗轮轴上的转矩（N·cm）；

H——承载能力系数，普通蜗杆 $H=1$；圆弧齿蜗杆 $H=1.5\sim2$；

N_2——蜗轮轴上的功率（kW）；

$[\sigma_{jc}]$——许用接触应力（MPa），表 8-42；

$[\sigma_w]$——许用弯曲应力（MPa），表 8-43；

Y——齿形系数，根据蜗轮齿数 z_2；查图 8-51。

表 8-42　无锡青铜和黄铜的许用接触应力 $[\sigma_{jc}]$　（MPa）

蜗轮材料	蜗杆材料	滑动速度（m/s）							
		0.25	0.5	1	2	3	4	6	8
ZCuAl10Fe3	钢经淬火①	—	25000	23000	21000	18000	16000	12000	9000
ZCuAl10Fe3Mn2			21500	20000	18000	15000	13500	9500	7500
ZCuZn38Mn2Pb2	钢经淬火①	—	21500	20000	18000	15000	13500	9500	7500

① 蜗杆未经淬火，须将表中 $[\sigma_{jc}]$ 值降低 20%。

表 8-43　许用应力

蜗轮材料	铸造方法	适用的滑动速度/（m/s）	尖峰载荷的最大许用应力/MPa	
			$[\sigma_{jc}]_{max}$	$[\sigma_w]_{max}$
ZCuSn10P1	砂模、金属模	≤25	560	168
ZCuSn6Zn6Pb3	砂模、金属模	≤12	320	96
ZCuAl10Fe3	砂模、金属模	≤10	400	240
ZCuZn38Mn2Pb2	砂模、金属模	≤10	—	—

表 8-42 表示正常工作载荷下的许用接触应力。当以蜗轮蜗杆作为阀门电动装置的主传动时，按阀门的启闭工作性质，应该选取尖峰载荷下表 8-43 的许用应力，否则电动装置的体积过大。

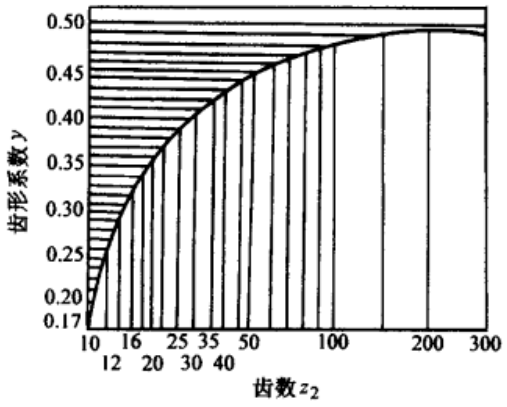


图 8-51　齿形系数 y

（3）蜗杆传动的效率　蜗杆传动作为阀门电动装置主传动时，它的效率在整个装置的效率中起着主导作用。蜗轮蜗杆的啮合效率由式（5-5）计算：

$$\eta = \frac{\tan\lambda}{\tan(\lambda + \rho')} \tag{8-5}$$

式中　λ——蜗杆导程升角，见表 8-40 中公式；

ρ'——当量摩擦系数，查表 8-44，表中蜗杆滑动速度 v_H 由下式计算：

$$v_H = \frac{\pi d_1 n}{6000\cos\lambda} \tag{8-6}$$

式中　n——蜗杆转速（r/min）。

3. 行星齿轮传动

阀门电动装置常用的行星齿轮传动可以参考表 8-45 所列 NGW 行星齿轮传动选择。

表 8-44　圆柱蜗杆传动的当量摩擦系数 ρ'

蜗轮材料	锡青铜		无锡青铜	灰铸铁	
蜗杆螺牙表面硬度	≥45HRC	其他情况	≥45HRC	≥45HRC	其他情况
滑动速度 v_h/m·s^{-1}	ρ'	ρ'	ρ'	ρ'	ρ'
0.01	6°17′	6°51′	10°12′	10°12′	10°45′
0.05	5°09′	5°43′	7°58′	7°58′	9°05′
0.10	4°34′	5°09′	7°24′	7°24′	7°58′
0.25	3°43′	4°17′	5°43′	5°43′	6°51′
0.50	3°09′	3°43′	5°09′	5°09′	5°43′
1.0	2°35′	3°09′	4°00′	4°00′	5°09′
1.5	2°17′	2°52′	3°43′	3°43′	4°34′
2.0	2°00′	2°35′	3°09′	3°09′	4°00′
2.5	1°43′	2°17′	2°52′		
3.0	1°36′	2°00′	2°35′		
4	1°22′	1°47′	2°17′		
5	1°16′	1°40′	2°00′		
8	1°02′	1°29′	1°43′		
10	0°55′	1°22′			
15	0°48′	1°09′			
24	0°45′				

注：1. 蜗杆表面粗糙度为 0.2～0.8μm。

2. 已经将滚动轴承的摩擦包含在内。

根据上表确定行星齿轮传动中各齿轮基本参数之后，其余参数关系可按圆柱齿轮传动计算。

4. 转臂丝杠传动

转臂丝杠传动（图 8-52）大多是上接多回转电动装置而构成较大输出力矩的部分回转电动装置。其输出转矩特性如图 8-53 所示。

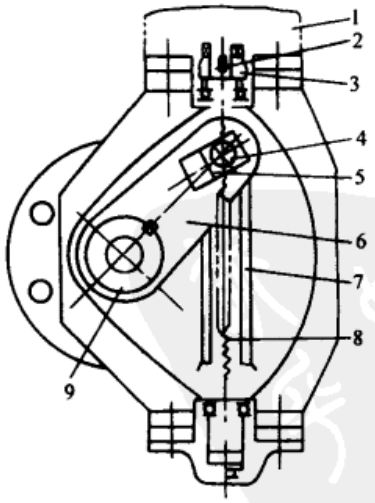


图 8-52　变臂长螺杆摇臂二级减速器

1—Z 型电动装置　2—键　3—爪形联轴器　4—摇臂螺母　5—滑块　6—摇臂　7—导向滑块　8—丝杠　9—输出轴

表 8-45 NGW 型行星齿轮传动的齿数组合

$i=2.8$

$C_a=3$				$C_a=4$				$C_a=5$			
z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B
32	13	58	2.8125	33	13	59	2.7879	32	13	58	2.8125
41	16	73	2.7805	37	15	67	2.8108	39	16	71	2.8205
43	17	77	2.7907	43	17	77	2.7907	43	17	77	2.7907
47	19	85	2.8085	47	19	85	2.8085	45	19	84	2.8261
49	20	89	2.8763	53	21	95	2.7925	64	26	116	2.8125
58	23	104	2.7931	59	23	105	2.7797	71	29	129	2.8169
62	25	112	2.8065	67	27	121	2.8060	79	31	141	2.7848
65	26	117	*2.8000	71	29	129	2.8169	89	36	161	2.8090
73	29	131	2.7945	79	31	141	2.7848	104	41	186	2.7885
75	30	135	*2.8000	81	33	147	2.8148	118	47	212	2.7966
77	31	139	2.8052	89	35	159	2.7865	121	49	219	2.8099
92	37	166	2.8043	97	39	175	2.8041	132	53	238	2.8030
118	47	212	2.7966	121	49	219	2.8099	146	59	264	2.8082
				123	49	221	2.7967	154	61	276	2.7922
				141	57	255	2.8085	161	64	289	2.7950
				153	61	275	2.7974	168	67	302	2.7976

$i=3.15$

$C_a=3$				$C_a=4$				$C_a=5$			
z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B
25	14	53	3.1200	23	13	49	3.1304	22	13	48	3.1818
29	16	61	3.1034	29	17	63	3.1724	29	16	61	3.1034
31	18	67	3.1613	33	19	71	3.1515	31	18	67	3.1613
32	19	70	3.1875	37	21	79	3.1351	37	21	79	3.1351
35	20	75	*3.1429	41	23	87	3.1220	41	24	89	3.1707
37	21	79	3.1351	43	25	93	3.1628	35	20	75	*3.1429
40	23	86	3.1500	53	31	115	3.1698	54	31	116	3.1481
44	25	94	3.1364	67	39	145	3.1642	55	32	119	3.1636
53	31	115	3.1698	71	41	153	3.1549	67	38	143	*3.1343
55	32	119	3.1636	75	43	161	3.1467	79	46	171	3.1646
67	38	143	3.1343	79	45	169	3.1392	86	49	184	3.1395
70	41	152	3.1714	81	47	175	3.1605	89	51	191	3.6461
74	43	160	3.1622	85	49	183	3.1529	92	53	198	3.1522
82	47	176	3.1463	97	55	207	3.1340	98	57	212	3.1633
86	49	184	3.1395	121	69	259	3.1405	121	69	269	3.1405
97	56	209	3.1546	123	71	265	3.1545	83	47	177	3.1325

（续）

$i=3.55$

$C_a=3$				$C_a=4$				$C_a=5$			
z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B
22	17	56	3.5455	23	17	57	3.4783	23	17	57	3.4783
25	19	63	*3.5200	25	19	63	3.5260	24	19	62	3.5833
29	22	73	3.5172	29	23	75	3.5862	26	20	66	*3.53854
32	25	82	3.5625	33	25	83	3.5152	27	21	69	*3.5556
37	29	95	3.5675	37	29	95	3.5676	29	22	73	3.5172
41	32	105	*3.5609	45	35	115	*3.5556	31	24	79	3.5484
46	35	116	3.5217	47	37	121	3.5745	36	28	92	*3.5556
47	37	121	3.5745	53	41	135	3.5472	37	28	93	3.5135
48	37	122	*3.5417	55	43	141	3.5636	43	33	109	2.5349
49	38	125	3.5510	61	47	155	3.5410	46	35	116	3.5217
52	41	134	3.5769	69	53	175	3.5362	48	37	122	3.5417
56	43	142	3.5357	73	57	187	3.5616	54	41	136	3.5185
61	47	155	3.5410	77	59	195	3.5325	73	57	187	3.5616
73	56	185	3.5342	79	61	201	3.5443	76	59	194	3.5586
76	59	194	3.5526	83	65	213	3.5663	79	61	201	3.5443
86	67	220	3.5581	87	67	221	3.5402	82	63	208	3.5366

$i=4$

$C_a=3$				$C_a=4$				$C_a=5$			
z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B
20	19	58	3.9000	23	22	67	3.9130	18	17	52	3.8889
22	23	68	4.0909	25	27	79	4.16	22	23	68	4.0909
23	22	67	3.9130	27	29	85	4.1481	23	22	67	3.9130
26	25	76	3.9231	29	31	91	4.1379	24	25	74	4.0833
28	27	82	3.9286	31	33	97	4.1290	26	25	76	3.9231
29	28	85	3.9310	33	32	97	3.9394	28	27	82	3.9286
32	31	94	3.9375	37	39	115	4.1081	29	31	91	4.1379
38	37	112	3.9474	39	41	121	4.1026	31	33	97	4.1290
44	43	130	3.9545	43	45	133	4.0930	33	32	97	3.9394
47	49	145	4.0851	45	46	137	4.0444	38	37	112	3.9474
50	49	148	3.9600	47	49	145	4.0851	39	41	121	4.1026
56	55	166	3.9643	49	50	149	4.0408	48	47	142	3.9583
59	58	175	3.9661	55	57	169	4.0727	41	40	121	3.9512
62	61	184	3.9677	57	59	175	4.0702	58	57	172	3.9655
68	67	202	3.9706	61	63	187	4.0656	63	62	187	3.9683
74	73	220	3.9730	67	69	205	4.0597	68	67	202	3.9706

（续）

$i=4.5$								$i=5$			
$C_s=3$				$C_s=4$				$C_s=3$			
z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B
17	22	61	4.5882	17	21	59	4.4706	16	23	62	4.8750
19	23	65	4.4211	19	23	65	4.4211	17	25	67	4.9412
23	28	79	4.4348	21	26	73	4.4762	19	29	77	5.0526
25	32	89	4.5600	23	29	81	4.5217	20	31	82	5.1000
26	33	92	4.5385	25	31	87	4.4800	23	34	91	4.9565
28	35	98	4.500	27	34	95	4.5184	28	41	110	4.9286
31	39	109	4.5161	33	41	115	4.4848	31	47	125	5.0323
35	43	121	4.4571	35	43	121	4.4571	40	59	158	4.9500
37	45	127	4.4324	41	51	143	4.4878	44	67	178	5.0455
41	52	145	4.5366	47	59	165	4.5106	47	70	187	4.9787
52	65	182	4.5000	49	61	171	4.4898	52	77	206	4.9615
53	67	187	4.5283	50	62	174	4.4800	55	83	221	5.0182
59	73	205	4.4746	53	67	187	4.5283	56	85	226	5.0357
61	77	215	4.5246	59	73	205	4.4746	59	88	235	4.9831
68	85	238	4.5000	61	77	215	4.5246	64	95	254	4.9688
71	88	247	4.4789	71	89	249	4.5070	65	97	259	4.9846

$i=5$				$i=5.6$				$i=6.3$			
$C_s=4$				$C_s=3$				$C_s=3$			
z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B
17	25	67	4.9412	13	23	59	5.5385	13	29	71	6.4615
19	29	77	5.0526	14	25	64	5.5714	14	31	76	6.4286
21	31	83	4.9574	16	29	74	5.6250	16	35	86	6.3750
23	35	93	5.0435	17	31	79	5.6471	17	37	91	6.3529
25	37	99	4.9600	19	35	89	5.6842	19	41	101	6.3158
29	43	115	4.9655	20	37	94	5.7000	20	43	106	6.3000
31	47	125	5.0323	22	41	104	5.7273	22	47	116	6.2727
35	53	141	5.0786	29	52	133	5.5862	23	49	121	6.2609
37	55	147	4.9730	31	56	143	5.6129	25	54	133	6.3200
47	71	189	5.0713	40	71	182	5.5500	26	55	136	6.2308
49	73	195	4.9796	41	73	187	5.5610	28	39	146	6.2143
51	77	205	5.0196	44	79	202	5.5909	31	66	163	6.2581
55	83	221	5.0182	46	83	212	5.6087	35	76	187	6.3429
59	89	237	5.0160	47	85	217	5.6170	37	80	197	6.3243
63	95	253	5.0159	50	91	232	5.6400	41	88	217	6.2927
65	97	259	4.9846	52	95	242	5.6538	47	100	247	6.2553

（续）

$i=7.1$				$i=8$				$i=9$			
$C_s=3$				$C_s=3$				$C_s=3$			
z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B
13	32	77	6.9231	13	38	89	7.8462	14	49	112	9.0000
14	37	88	7.2857	14	43	100	8.1429	16	56	128	*9.0000
16	41	98	7.1250	16	47	110	7.8750	17	58	133	8.8236
17	43	103	7.0588	17	49	115	7.7647	19	68	155	9.1579
19	50	119	7.2632	17	52	121	8.1176	20	70	160	*9.0000
20	51	122	7.1000	20	61	142	8.1000	22	77	176	9.0000
22	56	134	*7.0909	22	65	152	7.9091	23	82	187	9.1304
23	58	139	7.0435	26	79	184	8.0769	25	89	203	9.1200
26	67	160	7.1538	28	83	194	7.9286	26	91	208	9.0000
28	71	170	7.0714	29	88	205	8.0690	28	98	224	*9.0000
29	73	175	7.0345	31	92	215	7.9355	29	102	233	9.0345
35	91	217	7.2000	32	97	226	8.0625	31	108	247	8.9677
38	97	232	7.1053	34	101	236	7.9412	32	112	256	*9.0000
41	106	253	7.1707	35	106	247	8.0571	34	119	272	9.0000
46	119	284	7.1739	40	119	278	7.9500	35	121	277	8.9143
47	121	289	7.1489	41	124	289	8.0488	37	128	293	8.9189

$i=10$				$i=11.2$				$i=12.5$			
$C_s=3$				$C_s=3$				$C_s=3$			
z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B	z_A	z_C	z_B	i_{AX}^B
13	53	119	10.1538	14	61	136	10.7143	13	71	155	12.9231
14	58	130	10.2857	16	71	158	10.8750	14	73	160	12.4286
16	65	146	10.1250	16	74	164	*11.2500	16	83	182	12.3750
17	67	151	9.8824	17	76	169	10.9412	16	86	188	*12.7500
19	77	173	10.1053	17	79	175	11.2941	17	88	193	12.3529
20	79	178	9.9000	19	86	191	11.0526	19	98	215	12.3158
22	89	200	10.0909	20	91	202	11.1000	20	106	232	*12.6000
23	91	205	9.9130	22	101	224	11.1818	22	116	254	*12.5455
25	98	221	9.8400	23	106	235	11.2174	23	118	259	12.2609
26	103	232	9.9231	26	121	268	11.3077	23	121	265	12.5217
28	113	254	10.0714	28	125	278	10.9286	25	131	287	12.4800
29	115	259	9.9310	28	128	284	*11.1429	26	135	298	12.4615
29	118	265	10.1379	29	130	289	10.9655	26	139	304	12.6923
31	122	275	9.8710	29	133	295	11.1724	28	147	322	*12.5000
32	130	292	*10.1250	31	143	317	11.2258	29	153	335	12.5517
34	144	302	*9.8824					31	163	257	12.5161

注：1. 表中齿数满足装配条件、同心条件和邻接条件，且$\frac{z_A}{z_C}$、$\frac{z_B}{z_L}$、$\frac{z_A}{C_S}$及$\frac{z_B}{C_S}$无公因数（带“*”者除外），以利提高传动平稳性。

2. 本表可直接用于非变位，高变位和等角变位（$\alpha_{wtAC}=\alpha_{wtCB}$）。当采用不等角的角变位（$\alpha_{wtAC}>\alpha_{wtCB}$）时，应将表中的$z_C$值适当减少 1～2 齿，以适应变位需要。

3. 当齿数少于 17 且不允许根切时，应进行变位。

4. 表中i为名义传动比，其所对应的不同齿数组合应根据齿轮强度条件选择。

5. B_{AX}^n为实际传动比。

机械设计手册第2版 1996

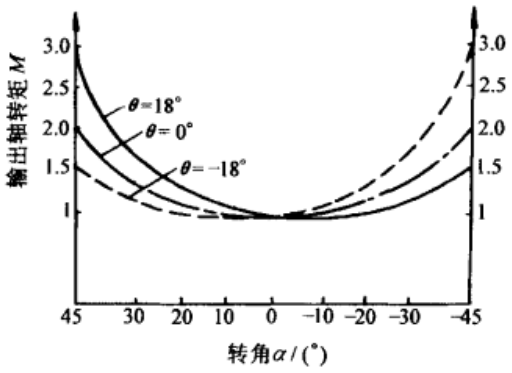


图 8-53 输出轴转矩特性

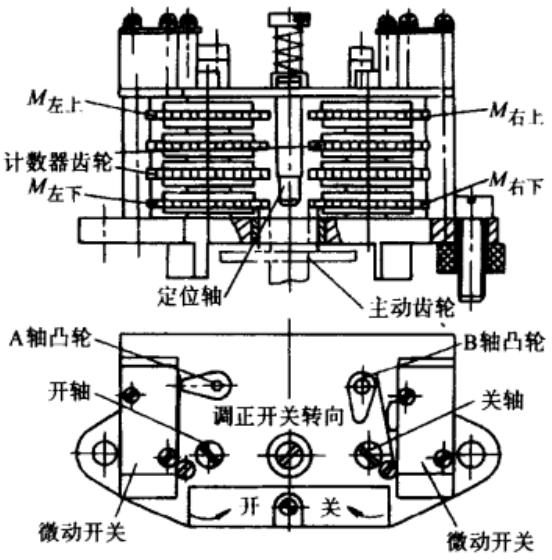
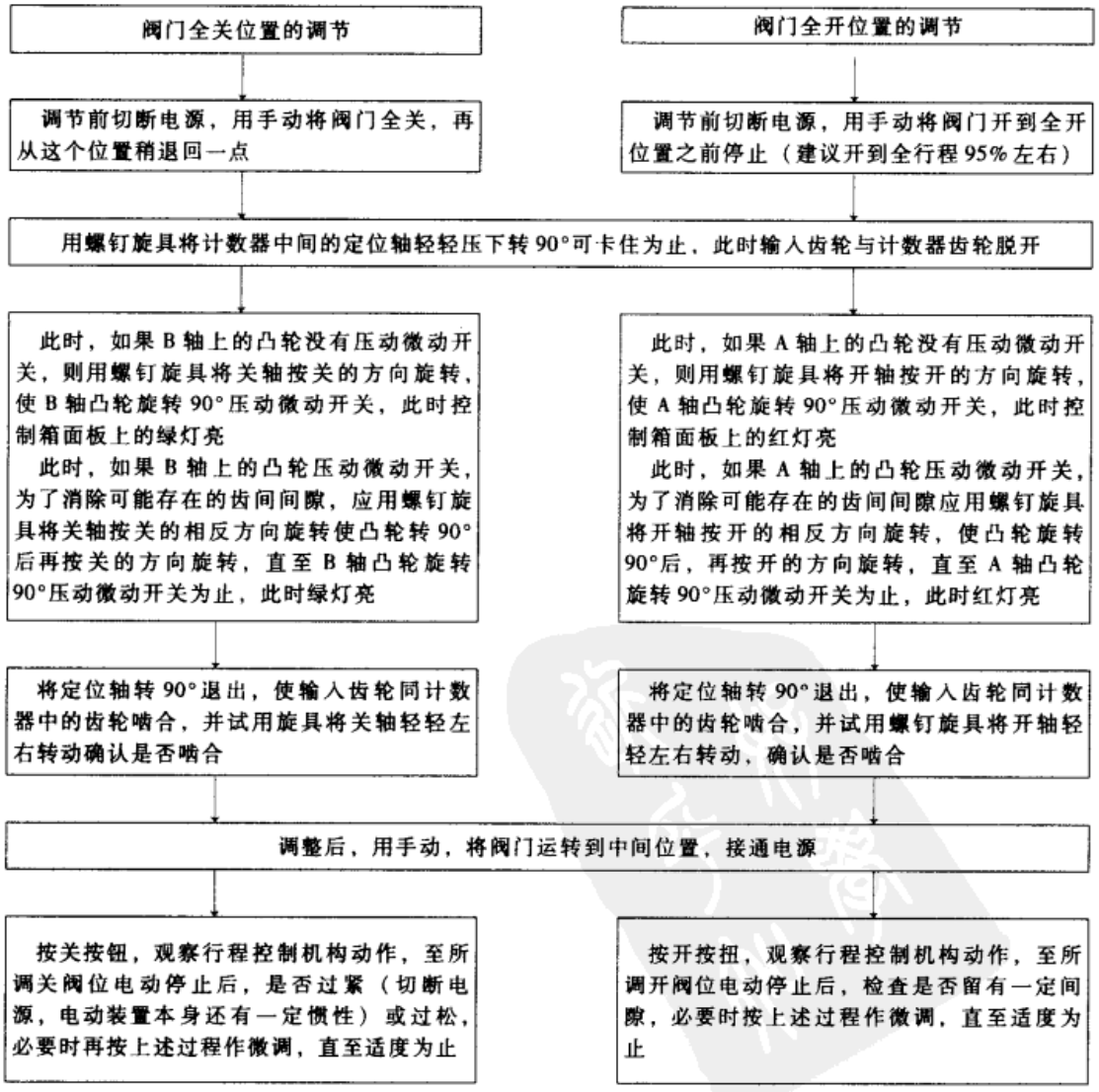


图 8-54 计数器式行程控制机构

8.3.4.3 行程控制机构

行程控制机构的种类有凸轮式、丝杠螺母式等。但最普遍采用的是计数器式，如图 8-54 所示。其特点是结构紧凑，控制行程的输出轴转圈数范围大，调整精度高。行程计数器与阀门的调整必须仔细进行，其方法如下面的框图所示：



8.3.4.4　力矩控制机构

力矩控制机构的作用是：①用于强制密封式阀门、控制阀门的关闭位置；②在电动装置出现过力矩故障时，及时切断电源，对装置起到保护作用。

图8-55是一种用于多回转电动装置的力矩限制机构。对于部分回转电动装置，由于二级减速多采用行星齿轮传动，有一种利用行星内齿轮被迫转动的力矩限制机构。如图8-56所示。

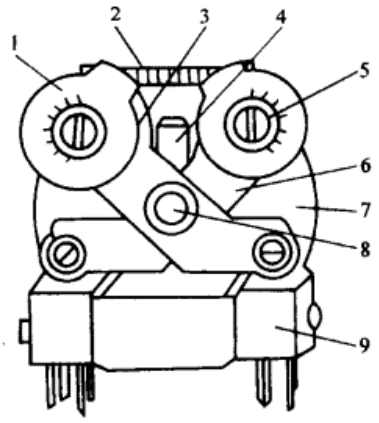


图8-55　力矩控制机构

1—刻度盘　2—拉簧　3—微调凸轮　4—拨块　5—微调螺钉　6—杠杆　7—基架　8—心轴　9—微动开关

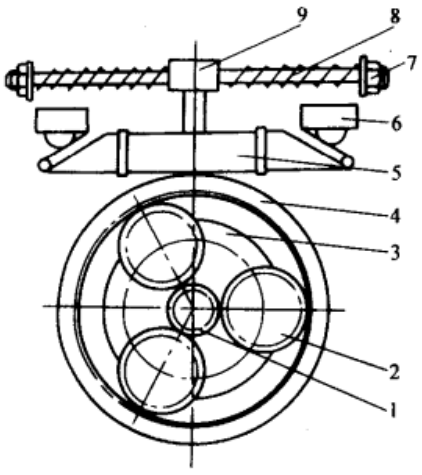


图8-56　行星齿轮传动的转矩限制机构

1—主动轮　2—行星轮　3—转臂轮　4—内齿轮　5—转矩滑块　6—微动开关　7—调整螺母　8—转矩弹簧　9—弹簧压块

8.3.4.5　开度指示机构

电动装置的开度指示机构分装置本体上的现场开度指示和遥控时电气控制箱面板上的开度指示。开度指示由指针、刻度盘组成，如图8-57所示。但阀门电动装置上开度指示的特点是：

1）电气控制箱上的开度指示通常是用安装在装置本身上的绕线电位器的电阻值的变化控制指针显示出来的。

2）开度指示刻度盘上“开”、“关”的界限线必须是可以调节的，以便该电动装置适应不同口径阀门的需要。为此有多种不同的开度界限调整机构。

现场开度指示、遥控开度指示必须调整到与阀门的实际开度一致。

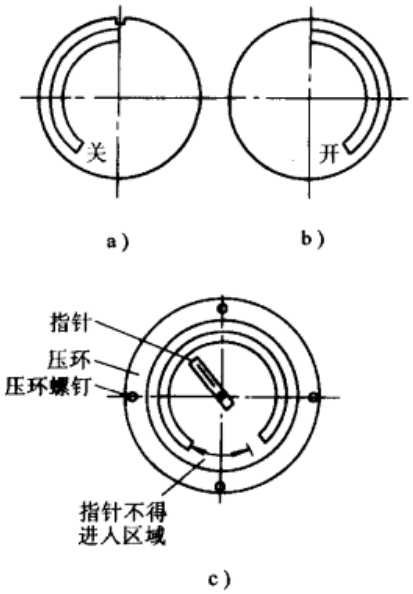


图8-57　开度指示机构的刻度盘

a）固定刻度盘　b）可调刻度盘　c）组合图

8.3.4.6　手电动切换机构

阀门电动装置手电动切换以半自动为主。即在电动装置由电动操作改变为手动操作时要辅以人工操作进行切换；而由手动操作改为电动操作则是自动进行的。

手电动切换分高速档切换和低速档切换两种。前者切换机构设置在转速比较高的蜗杆轴上，手动速比大，但手柄的切换力比较小，如图8-58所示。后者切换机构设置在转速比较低的输出轴上，一般手动输出速比为1:1，但切换力比较大，用在需要迅速以手动启闭阀门的情况，如图8-59所示。为了降低切换

力，有的低速档切换的电动装置，采用非自锁蜗杆降低切换力，克服低速档切换的缺点。

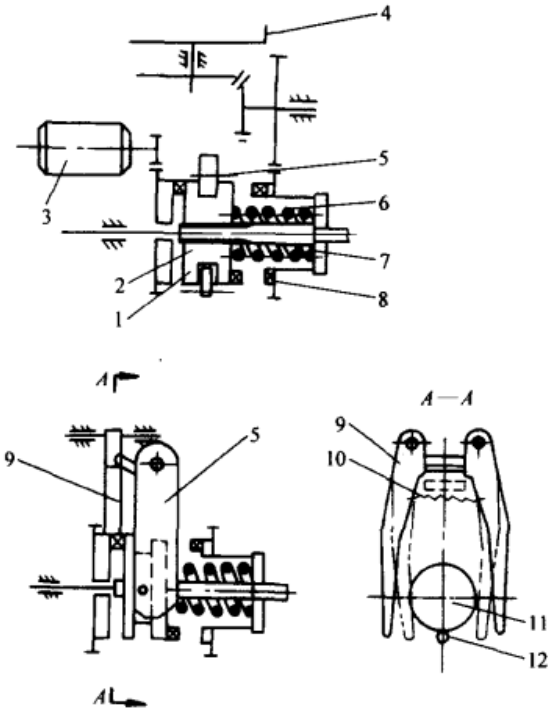


图 8-58 半自动切换机构原理

1—中间离合器 2—电动半离合器 3—电动机 4—手轮 5—拨叉 6—弹簧 7—花键轴 8—手动半离合器 9—脱扣器 10—拉簧 11—轴 12—脱扣销

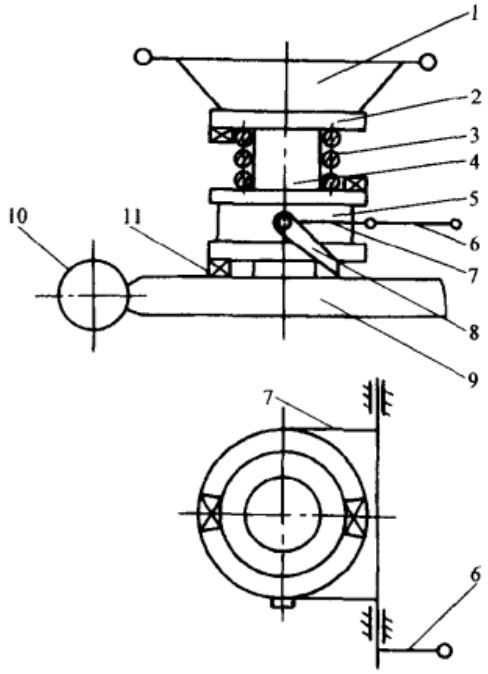


图 8-59 离合器和脱扣器都在低速轴上的半自动切换机构原理

1—手轮 2—手动半离合器 3—弹簧 4—输出轴 5—中间离合器 6—手柄 7—拨叉 8—直立杆 9—蜗轮 10—蜗杆 11—电动半离合器

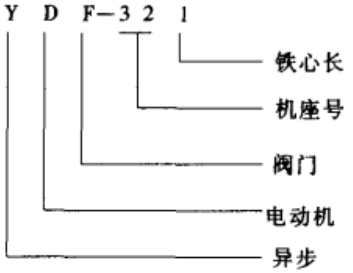
8.3.4.7 电动机

1. 阀门专用电动机的特点

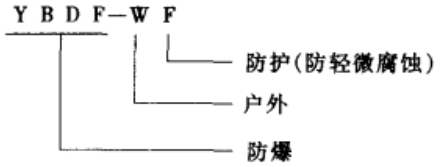
阀门用电动机的特点是高起动转矩、低惯量、短时工作制。起动转矩和最大转矩对额定转矩之比不低于 2.5；转动惯量比一般电动机约小 1/3；额定时间 10min，也有 15min 和 30min 的。

2. 阀门专用电动机型号编制

1）普通型阀门专用电动机型号：



2）防爆型阀门专用电动机型号：



3）阀门专用电动机的功率系列见表 8-46。

4）阀门专用电动机功率与电动装置输出转矩的关系：

$$P=\frac{Mn}{9545K\eta} \tag{8-7}$$

式中 P——电动机功率（kW）；

M——电动装置最大输出转矩（N·m）；

n——电动装置的输出转速（r/min）；

η——电动装置的整机效率；

K——阀门专用电动机的利用系数。

式中的 K，是由专用电动机的最大转矩或起动转矩提供的，而专用电动机的最大转矩或起动转矩与额定转矩之比一般大于 2.5，所以电动装置选用电动机时一般要考虑这个裕量，这就是计算功率时引入利用

系数 K 的原因，考虑到专用电动机制造过程中的容差和运行过程中电源电压波动的影响，K 值应比 2.5 小得多，一般取 $K=1.5$。

表 8-46　阀门专用电动机的功率

机座号	功率/kW			
1			0.9	0.12
2	0.18	0.25	0.37	0.55
3	1.1	1.5	2.2	3
4	4	5.5	7.5	10
5	13	17	22	30

5）阀门专用电动机的自身热保护。阀门专用电动机绕组中埋入一温度继电器，使它连接在阀门电动装置控制电路中。当电动机过载时，使定子绕组的温升达到该温度继电器的整定值时，该温度继电器动作，断开电动机电源，对电动阀门起到保护作用。温度继电器尺寸约为 17mm × 5mm × 3mm，动作温度误差 ±3%，温度继电器整定值约比电动机绝缘等级温度低 10%，阀门专用电动机绝缘等级温度见表 8-47。

表 8-47　阀门专用电动机最高允许温度

绝缘等级	最高允许温度/°C
E	102
B	118
F	123
H	165

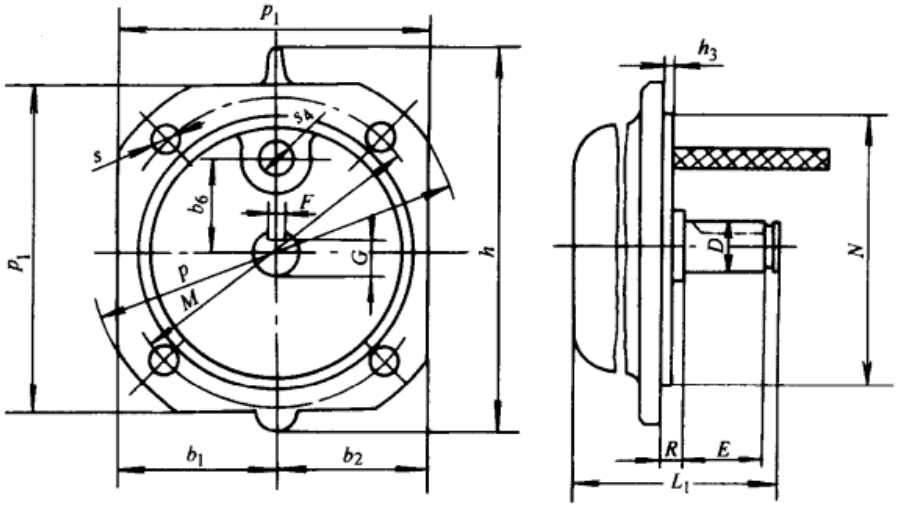


图 8-60　YDF 电动机接线盘

6）普通型 YDF 系列阀门专用电动机的连接尺寸如图 8-60 所示和见表 8-48。

7）防爆型 YBDF 系列阀门专用电动机的连接尺寸与普通型的完全通用，仅在电动机端面出线部分考虑隔爆需要加装出线套筒。出线孔 S_4（图 8-61）按表 8-49 选用。

出线套筒尺寸参照图 8-61 按表 8-50 选用。

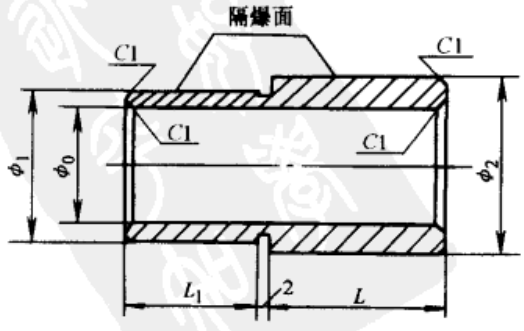


图 8-61　出线套筒

表 8-48 YDF 阀门专用电动机的连接 （单位：mm）

机座号	安装尺寸及其公差								
	Dgc	E	F(JZ)	Gd6	M	Nd3	S	S_X	h_3
11	$11^{+0.014}_{+0.002}$	23 ± 0.28	$4^{0}_{-0.040}$	$8.5^{0}_{-0.10}$	130	$110^{0}_{-0.035}$	10	0.5	5 ± 0.15
21	$14^{+0.014}_{+0.002}$	30 ± 0.34	$4^{0}_{-0.040}$	$11.5^{0}_{-0.12}$	145	$120^{0}_{-0.035}$	12	0.5	5 ± 0.15
22	$16^{+0.014}_{+0.002}$		$5^{0}_{-0.040}$	$12.8^{0}_{-0.12}$					
31	$22^{+0.017}_{+0.002}$	50 ± 0.34	$6^{0}_{-0.040}$	$18.2^{0}_{-0.14}$	215	$180^{0}_{-0.040}$	15	0.75	5 ± 0.15
32	$28^{+0.017}_{+0.002}$		$8^{0}_{-0.045}$	$23.5^{0}_{-0.14}$					
41	$32^{+0.020}_{+0.003}$	60 ± 0.40	$10^{0}_{-0.045}$	$26.8^{0}_{-0.14}$	265	$230^{0}_{-0.047}$	15	0.75	6 ± 0.15
42	$38^{+0.020}_{+0.003}$		$12^{0}_{-0.050}$	$32.8^{0}_{-0.17}$					
51	$42^{+0.020}_{+0.003}$	90 ± 0.40	$12^{0}_{-0.050}$	$36.8^{0}_{-0.17}$	350	$300^{0}_{-0.054}$	19	0.75	6 ± 0.15
52	$48^{+0.020}_{+0.003}$		$14^{0}_{-0.050}$	$42.2^{0}_{-0.17}$					

机座号	安装尺寸及其公差			外形尺寸					
	S_4	R	b_6	P	b_1	b_2	h	L	P_1
11	$12^{0}_{+0.24}$	6 + 1.5	38 ± 0.25	160 ± 1.0	65	65	145	220	130
21	$12^{+0.24}_{0}$	6 ± 1.5	42 ± 0.25	175 ± 1.0	72.5	72.5	155	235	145
22								280	
31	$16^{+0.24}_{0}$	6 ± 1.5	72 ± 0.25	250 ± 1.0	100	100	255	345	200
32		6 ± 2						415	
41	$20^{+0.28}_{0}$	9 ± 2	92 ± 0.25	300 ± 1.5	125	125	340	430	250
42								505	
51	$28^{+0.28}_{0}$	9 ± 2	115 ± 0.25	400 ± 1.5	180	180	440	515	360
52		9 ± 2.5						630	

表 8-49　出线孔 S_4 的尺寸及偏差　　（单位：mm）

机座号	孔 S_4			机座号	孔 S_4		
	尺寸	极限偏差	对标称位置偏移		尺寸	极限偏差	对标称位置偏移
11	16	+0.027 0	±0.075	41	22	+0.033 0	±0.085
21				42			
22				51	35	+0.039 0	±0.085
31	20	+0.033 0	±0.085				
32				52			

表 8-50　出线套筒尺寸　　（单位：mm）

机座号	ϕ_1	ϕ_0	L_1	L	W_1 直径差	W 直径差	ϕ_2
1	$15.9^{-0.050}_{-0.073}$	9	≥12.5	≥25	≤0.2		$17.9^{-0.050}_{-0.073}$
2		9					
3	$19.9^{-0.044}_{-0.067}$	12	≥25				$21.9^{-0.044}_{-0.067}$
4	$21.9^{-0.044}_{-0.067}$	15	≥25	≥40	≤0.2	≤0.25	$24.85^{-0.044}_{-0.067}$
5	$34.9^{-0.038}_{-0.061}$	28					$39.85^{-0.061}_{-0.061}$

8.3.4.8　碟簧

阀门电动装置的碟簧可按照出力要求由表 8-51 所列参数选取。

8.3.5　阀门电动装置对阀门的控制功能及电气控制线路

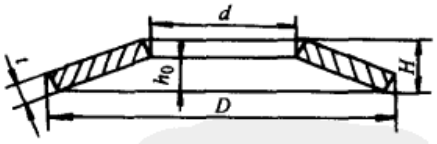
8.3.5.1　阀门电动装置的功能

阀门电动装置具有下述功能：

1. 控制功能

表 8-51　碟簧参数选择

p—负荷(N)；
σ—应力(MPa)；
F—变形量(mm)。



尺　寸/mm						$F=0.25h_0$		$F=0.50h_0$		$F=0.75h_0$			$F=h_0$	
D	d	t	h_0	H	h_0/t	p	F	p	F	p	F	σ	p	H
25.0	12.2	0.7	0.91	1.60	1.29	360	0.23	550	0.45	640	0.68	1340	680	0.91
25.0	12.2	0.9	0.71	1.60	0.79	400	0.18	690	0.36	920	0.53	1100	1120	0.71
25.0	12.2	1.0	0.81	1.80	0.81	640	0.20	1110	0.40	14.70	0.61	1420	1780	0.81
25.0	12.2	1.25	0.71	1.95	0.57	930	0.18	1720	0.36	2410	0.53	1410	3060	0.71
28.0	12.2	1.5	0.76	2.25	0.50	1260	0.19	2370	0.38	3370	0.57	1550	4320	0.76
28.0	14.2	0.8	1.01	1.80	1.26	470	0.25	740	0.50	870	0.76	1410	920	1.01
28.0	14.2	1.0	0.81	1.80	0.81	520	0.20	900	0.40	1200	0.61	1170	1450	0.81

（续）

尺寸/mm						$F=0.25h_0$		$F=0.50h_0$		$F=0.75h_0$			$F=h_0$	
D	d	t	h_0	H	h_0/t	p	F	p	F	p	F	σ	p	H
28.0	14.2	1.5	0.65	2.15	0.44	1130	0.16	2150	0.33	3100	0.49	1380	4010	0.65
31.5	12.2	1.0	1.11	2.10	1.11	630	0.28	1030	0.55	1260	0.83	1160	1410	1.11
31.5	12.2	1.25	0.96	2.20	0.76	820	0.24	1450	0.48	1950	0.72	1090	2380	0.96
31.5	12.2	1.5	0.85	2.35	0.87	1120	0.21	2070	0.43	2910	0.64	1370	3690	0.85
31.5	16.3	1.25	0.91	2.15	0.73	850	0.23	1520	0.45	2060	0.68	1280	2540	0.91
31.5	16.3	1.5	0.91	2.40	0.61	1380	0.23	2530	0.45	3520	0.68	1460	4440	0.91
31.5	16.3	1.75	0.71	2.45	0.40	1520	0.18	2910	0.35	4220	0.53	1400	5480	0.71
31.5	16.3	2.0	0.76	2.75	0.38	2430	0.19	4670	0.38	6790	0.57	1760	8850	0.76
34.0	16.3	1.5	1.06	2.55	0.71	1400	0.27	2510	0.53	3420	0.79	1420	4230	1.06
35.5	18.3	0.9	1.16	2.05	1.29	490	0.29	760	0.58	880	0.87	1140	930	1.16
35.5	18.3	1.25	1.01	2.25	0.81	780	0.25	1370	0.50	1810	0.76	1140	2190	1.01
35.5	18.3	2.5	0.81	2.80	0.41	2020	0.20	3870	0.41	5600	0.61	1430	7290	0.81
40.0	14.3	1.5	1.26	2.75	0.84	1210	0.31	2100	0.63	2770	0.94	1060	3330	1.26
40.0	14.3	2.0	1.06	3.05	0.53	1970	0.27	3680	0.53	5210	0.79	1500	6660	1.06
40.0	16.3	1.5	1.31	2.80	0.87	1330	0.33	2290	0.65	2990	0.98	1210	3560	1.31
40.0	16.3	2.0	1.11	3.10	0.55	2160	0.28	4000	0.55	5640	0.83	1460	7180	1.11
40.0	18.3	2.0	1.16	3.15	0.58	2400	0.29	4420	0.58	6190	0.87	1450	7840	1.13
40.0	20.4	1.0	1.31	2.30	1.31	610	0.33	940	0.65	1090	0.98	1140	1150	1.31
40.0	20.4	1.5	1.16	2.65	0.77	1210	0.29	2120	0.58	6840	0.87	1230	3470	1.13
40.0	20.4	2.0	1.11	3.10	0.56	2390	0.28	4440	0.56	6250	0.83	1430	7940	1.11
45.0	22.4	1.25	1.61	2.85	1.29	1120	0.40	1740	0.81	2030	1.21	1340	2150	1.61
45.0	22.4	1.75	1.31	3.05	0.75	1650	0.33	2920	0.66	3940	0.98	1230	4830	1.31
45.0	22.4	2.5	1.01	3.50	0.41	3020	0.25	5970	0.51	8400	0.76	1400	1092	1.01
50.0	18.4	1.25	1.61	2.85	1.29	810	0.40	1260	0.80	1460	1.21	860	1550	1.61
50.0	18.4	2.0	1.51	3.50	0.76	2076	0.38	3660	0.75	4920	1.13	1120	6020	1.51
50.0	18.4	2.5	1.61	4.10	0.65	4040	0.40	7340	0.81	10140	1.21	1650	12690	1.61
50.0	18.4	3.0	1.41	4.40	0.47	5520	0.35	10450	0.71	14970	1.06	1990	19290	1.41
50.0	20.4	2.0	1.51	3.50	0.76	2120	0.38	3750	0.76	5040	1.13	1120	6170	1.51
50.0	20.4	2.5	1.36	3.85	0.54	3270	0.34	6070	0.68	8580	1.02	1440	10930	1.36
50.0	22.4	2.0	1.62	3.60	0.81	2430	0.40	4230	0.81	5620	1.21	1310	6800	1.62
50.0	22.4	2.5	1.41	3.90	0.57	3450	0.35	6550	0.71	9220	1.06	1420	11700	1.41
50.0	25.4	1.5	1.61	3.10	1.07	1330	0.40	2170	0.81	2680	1.21	1220	3030	1.61
50.0	25.4	2.5	1.42	3.90	0.57	3780	0.35	7000	0.71	9840	1.06	1450	12490	1.42
50.0	25.4	3.0	1.11	4.10	0.37	4630	0.28	8940	0.56	13020	0.83	1530	17000	1.11
56.0	28.5	1.5	1.96	3.45	1.31	1580	0.49	2440	0.98	2820	1.47	1310	2970	1.96
56.0	28.5	2.0	1.62	3.60	0.81	2070	0.40	3600	0.81	4780	1.21	1170	5790	1.62
56.0	28.0	3.0	1.32	4.30	0.44	4530	0.33	8630	0.66	12440	0.99	1380	16100	1.32
57.0	22.6	2.0	1.92	3.90	0.96	2380	0.48	4000	0.96	5100	1.44	1170	5940	1.92
60.0	20.5	2.0	2.11	4.10	1.06	2510	0.53	4110	1.06	5100	1.58	1130	5790	2.11
60.0	20.5	2.5	1.81	4.30	0.72	3280	0.45	5840	0.91	7920	1.36	1250	9750	1.81
60.0	25.5	2.5	1.92	4.40	0.77	3750	0.48	6600	0.96	8850	1.44	1280	10810	1.92
60.0	25.5	3.0	1.67	4.65	0.55	4900	0.42	9100	0.83	12820	1.25	1440	16310	1.67
60.0	30.5	2.5	1.82	4.30	0.73	3760	0.45	6680	0.91	9050	1.37	1390	11140	1.82
60.0	30.5	3.0	1.72	4.70	0.57	5570	0.43	10290	0.86	14440	1.29	1480	18310	1.72

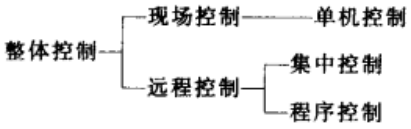
（续）

尺寸/mm						$F=0.25h_0$		$F=0.50h_0$		$F=0.75h_0$			$F=h_0$	
D	d	t	h_0	H	h_0/t	p	F	p	F	p	F	σ	p	H
63.0	31.0	1.8	2.37	4.15	1.32	2550	0.59	3940	1.19	4550	1.78	1450	4780	2.37
63.0	31.0	2.5	1.77	4.25	0.71	3170	0.44	5680	0.88	7730	1.33	1170	9560	1.77
63.0	31.0	3.0	1.82	4.80	0.61	5330	0.45	9770	0.91	13620	1.37	1390	17180	1.82
63.0	31.0	3.5	1.41	4.90	0.40	5870	0.35	11250	0.71	16300	1.06	1400	21190	1.41
70.0	30.5	2.5	2.42	4.90	0.97	4050	0.60	6770	1.21	8620	1.82	1310	10020	2.42
70.0	30.5	3.0	2.12	5.10	0.71	5050	0.53	9040	1.06	12310	1.59	1230	15230	2.12
70.0	35.5	3.0	2.13	5.10	0.71	8450	0.53	9740	1.06	13260	1.59	1410	16400	2.13
70.0	35.5	4.0	1.82	5.80	0.46	9550	0.46	18130	0.91	26050	1.37	1610	33640	1.82
70.0	40.5	4.0	1.63	5.60	0.41	9180	0.41	17590	0.81	25490	1.22	1510	33130	1.63
70.0	40.5	5.0	1.22	6.20	0.24	12640	0.31	24860	0.61	36820	0.91	1590	48640	1.22
71.0	36.0	2.0	2.62	4.60	1.31	3080	0.66	4750	1.31	5500	1.97	1430	5770	2.62
71.0	36.0	2.5	2.02	4.50	0.81	3110	0.56	5410	1.01	7190	1.51	1130	8700	2.02
80.0	31.0	3.0	2.52	5.50	0.84	4890	0.63	8460	1.26	11140	1.89	1100	13380	2.52
80.0	31.0	4.0	2.12	6.10	0.53	7950	0.53	14840	1.06	21030	1.59	1440	26870	2.12
80.0	36.0	3.0	2.72	5.70	0.91	5860	0.68	9950	1.36	12870	2.04	1360	15200	2.72
80.0	36.0	4.0	2.22	6.20	0.55	8890	0.55	16500	1.11	23250	1.67	1410	29570	2.22
80.0	41.0	3.0	2.32	5.30	0.77	4800	0.58	8430	1.16	11300	1.74	1220	13770	2.32
80.0	41.0	4.0	2.23	6.20	0.56	9510	0.56	17640	1.11	24860	1.67	1420	31600	2.23
80.0	41.0	5.0	1.72	6.70	0.35	12900	0.43	25000	0.86	36570	1.29	1580	47870	1.72
90.0	46.0	2.5	3.23	5.70	1.29	4570	0.81	7090	1.61	8250	2.42	1380	8720	3.23
90.0	46.0	3.5	2.52	6.00	0.72	6310	0.63	11250	1.26	15270	1.89	1200	18830	2.52
90.0	46.0	5.0	2.02	7.00	0.41	12290	0.51	23550	1.01	34130	1.52	1400	44370	2.02
100.0	41.0	4.0	3.23	7.20	0.81	9420	0.81	16430	1.61	21830	2.42	1230	26420	3.23
100.0	41.0	5.0	2.77	7.75	0.55	13390	0.69	24840	1.39	35020	2.08	1450	44540	2.77
100.0	51.0	3.5	2.82	6.30	0.81	6040	0.71	10530	1.41	13990	2.12	1120	16930	2.82
100.0	51.0	4.0	3.03	7.00	0.76	9400	0.76	16590	1.52	22310	2.27	1350	27290	3.03
100.0	51.0	5.0	2.81	7.80	0.57	15200	0.71	28120	1.42	39530	2.13	1460	50180	2.84
100.0	51.0	6.0	2.23	8.20	0.37	18590	0.56	35870	1.11	52260	1.67	1530	68210	2.23
112.0	57.0	3.0	3.93	6.90	1.31	6260	0.98	9680	1.97	11200	2.95	1300	11770	3.93
112.0	57.0	4.0	3.23	7.20	0.81	8220	0.81	14330	1.62	19040	2.42	1160	23040	3.23
112.0	57.0	6.0	2.53	8.50	0.42	17120	0.63	32710	1.26	47280	1.90	1330	61350	2.53
125.0	41.0	4.0	4.22	8.20	1.06	9180	1.06	15040	2.11	18680	3.16	1010	21220	4.22
125.0	51.0	4.0	4.53	8.50	1.13	10900	1.13	17540	2.27	21320	3.40	1260	23690	4.53
125.0	51.0	5.0	3.93	8.90	0.79	14150	0.98	24800	1.97	33120	2.95	1190	40270	3.93
125.0	51.0	6.0	3.43	9.40	0.57	18500	0.86	34200	1.71	48030	2.57	1360	60930	3.43
125.0	61.0	5.0	4.04	9.00	0.81	15880	1.01	27660	2.02	36730	3.03	1420	44430	4.04
125.0	61.0	6.0	3.64	9.60	0.61	21590	0.91	39580	1.82	55160	2.73	1400	69540	3.64
125.0	61.0	7.49	3.46	10.90	0.46	37900	0.86	71830	1.73	103100	2.59	1850	133040	3.46
125.0	64.0	3.5	4.54	8.00	1.30	9190	1.14	14250	2.27	16550	3.41	1410	17470	4.54
125.0	64.0	5.0	3.54	8.50	0.71	13240	0.88	23670	1.77	32240	2.65	1240	39860	3.54
125.0	64.0	7.49	3.15	10.60	0.42	34760	0.79	66410	1.58	96000	2.36	1730	124550	3.15

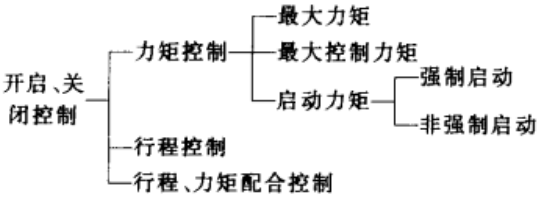
（续）

尺寸/mm						$F=0.25h_0$		$F=0.50h_0$		$F=0.75h_0$			$F=h_0$	
D	d	t	h_0	H	h_0/t	p	F	p	F	p	F	σ	p	H
125.0	71.0	6.0	3.35	9.30	0.56	21410	0.84	39710	1.68	55930	2.51	1490	71110	3.35
125.0	71.0	7.49	2.96	10.40	0.40	34850	0.74	66920	1.48	97150	2.22	1680	126450	2.96
125.0	71.0	9.4	2.45	11.80	0.26	54270	0.61	106560	1.23	157520	1.84	1920	207830	2.45
140.0	72.0	5.0	4.04	9.00	0.81	12940	1.01	22550	2.02	29950	3.03	1180	36240	4.04
140.0	72.0	7.49	3.76	11.20	0.50	34120	0.94	64660	1.88	921100	2.82	1540	118170	3.76
150.0	61.0	5.0	5.34	10.30	1.07	16480	1.31	26920	2.67	33320	4.00	1250	37110	5.34
150.0	61.0	6.0	4.84	10.80	0.81	21150	1.21	36880	2.42	48990	3.63	1220	593300	4.84
150.0	71.0	6.0	4.85	10.80	0.81	22470	1.21	39160	2.42	51990	3.64	1380	62900	4.85
150.0	71.0	5.6	5.27	10.80	0.94	22410	1.32	37750	2.63	48370	3.95	1520	56630	5.27
150.0	71.0	7.49	4.56	12.00	0.61	37050	1.14	67890	2.28	94590	3.42	1520	119210	4.56
150.0	81.0	7.49	4.27	11.70	0.57	30700	1.07	67860	2.14	95340	3.20	1600	120970	4.27

（1）整体控制功能：

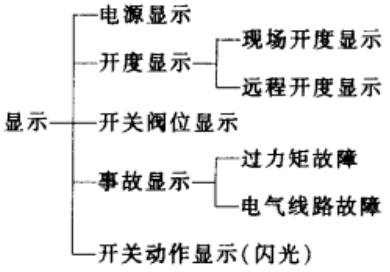


（2）开启、关闭控制功能：



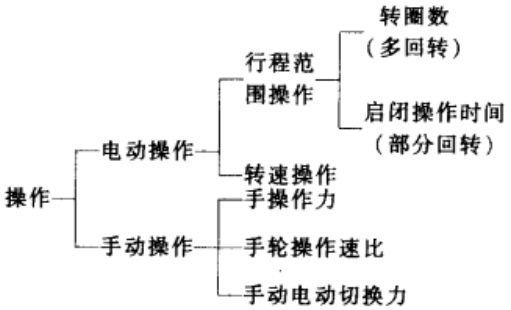
2. 显示功能

如下表所示：



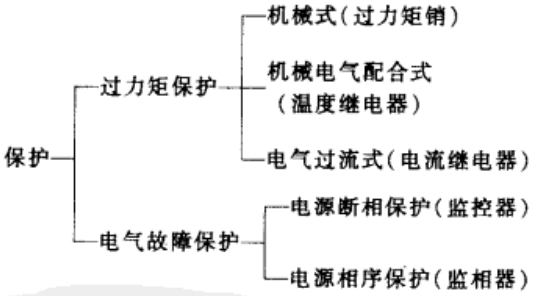
3. 操作功能

如下表所示：

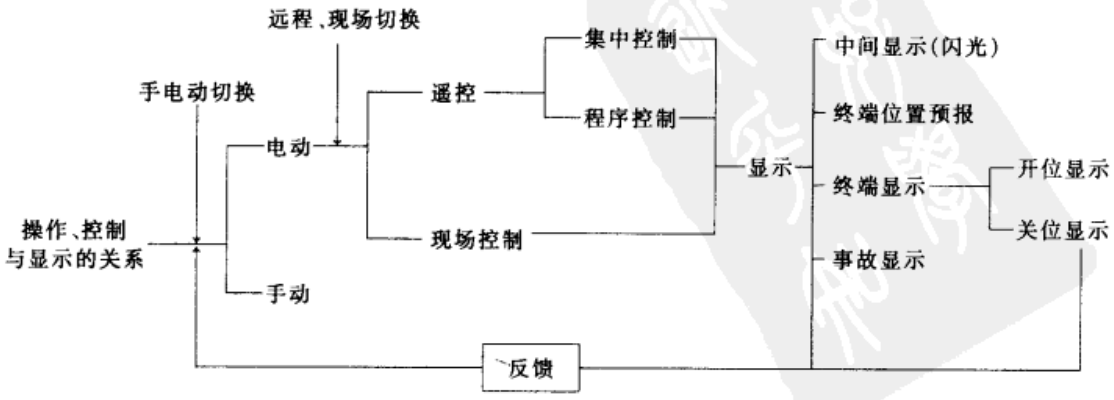


4. 保护功能

如下表所示：



操作、控制与显示功能间的关系如下：



阀门启闭的常用定位方式见表 8-52。

表 8-52　阀门启闭的常用定位方式

阀门的结构形式	全开位置	全闭位置
楔式闸阀	行程控制	转矩限制
平行式闸阀	行程控制	行程控制和转矩限制
平行式单闸板闸阀	行程控制和转矩限制	行程控制和转矩限制
楔式双闸板闸阀	转矩限制	转矩限制
截止阀	行程控制	转矩限制
截止阀（带上密封）	转矩限制	转矩限制
密封蝶阀	行程控制	转矩限制
普通蝶阀或调节挡板	行程控制	行程控制和转矩限制
球阀	行程控制和转矩限制	行程控制和转矩限制
旋塞	行程控制和转矩限制	行程控制和转矩限制

8.3.5.2　阀门电动装置电气控制线路

典型的阀门电动装置电气控制线路如图 8-62。1 WK 、2 WK 、3 WK 、4 WK 、5 WK 、1 W 、2 GA 、

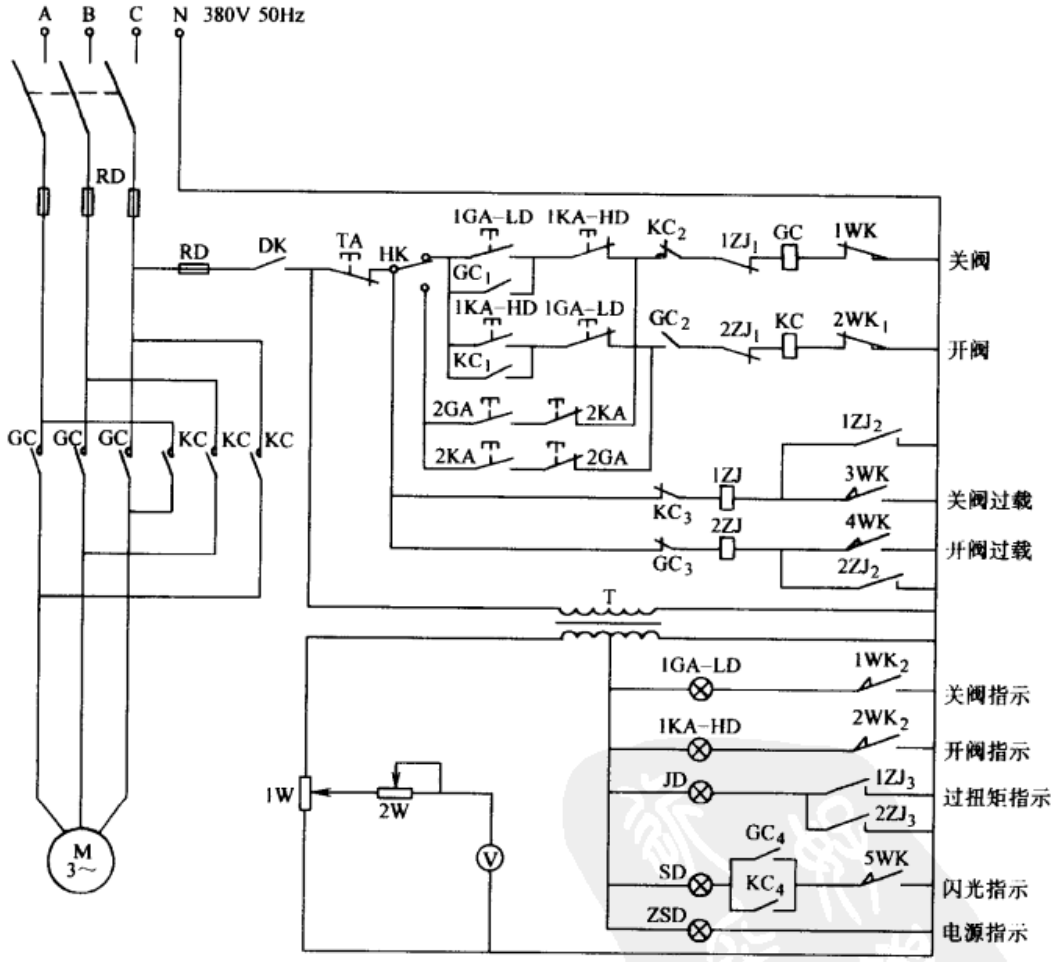


图 8-62　典型的阀门电动装置电气控制线路图

RD—熔断器　DK—电源开关　TA—停止按钮　HK—转换开关　1GA-LD—关阀按钮及指示灯　2GA—关阀按钮　1KA-HD—开阀按钮及指示灯　2KA—开阀按钮　GC、KC—交流接触器　1ZJ、2ZJ—小型通用继电器　T—变压器　ZSD—电源指示灯　JD—报警指示灯　SD—闪光指示灯　V—阀门开度指示表　1W、2W—电位器　M—电动机　1～5WK—微动开关

2KA 等电气元件在电动装置上，其余在控制箱里。

当三相电源接通后，合上控制线路电源开关 DK，指示灯 ZSD 亮；撤动按钮 1GA-LD，交流接触器的线圈通电，常闭触点 GC_2、GC_3 断开，常开触点 GC、GC_1、GC_2 闭合，同时电动机向着关阀方向旋转。当行程到达极限位置时，微动开关 1WK 脱开，切断 GC 线圈电源，电机停止转动。同时，微动开关 $1WK_2$ 闭合，接通 1GA-LD 灯光电源。当要使电动机向着开阀方向旋转时，则撤动按钮 1KA-HD，接触器 KC 线圈通电，常闭触点 KC_2、KC_3 断开，常开触点 KC、KC_1、KC_4 闭合，同时电动机向着开阀方向旋转。当行程到达极限位置时，微动开关 $2WK_1$ 脱开，切断 KC 线圈电源，电动机停止转动，同时微动开关 $2WK_2$ 闭合，接通 1KA-HD 灯光电源。3WK、4WK 为阀门过转矩微动开关。当关闭产生过转矩时，使微动开关接触（在电动装置上实际使用常闭触点），接通继电器 1ZJ 线圈电源，常开触点 $1ZJ_2$、$1ZJ_3$ 闭合，报警指示灯 JD 亮，同时常闭触点 $1ZJ_1$ 断开，电动机停止转动。当开阀产生过转矩时，使微动开关 4WK 接触，接通继电器 2ZJ 线圈电源，常开触点 $2ZJ_2$、$2ZJ_3$ 闭合，过转矩指示灯 JD 亮，同时常闭触点 $2ZJ_1$ 断开，电动机停止转动。TA 为开阀和关阀过程中停止电动机转动按钮。微动开关 5WK 在开阀和关阀过程中通过凸轮使它断续接通闪光指示灯 SD 的电源。1W、2W、V 为阀门开度指示线路部分。转换开关 HK 在图中为远距离操作位置，如需要现场操作，将 HK 转至下方触点即可。

两线制控制电路是一种可以将每台电动装置的控制信号线从目前的十多根减少到两根，且可实现多台联网、程序控制的电气控制线路。它可以大大降低成本，特别是远距离遥控的导线成本，如 TWC-8 系统或 pak-scan 系统。

8.3.6 电磁驱动

电磁驱动是通过电磁力或同时利用增力机构来快速启闭阀门的驱动机构。它的启动力和行程较小，多用于液压、气压控制系统。这种电磁阀的种类很多，图 8-63 是一个电磁驱动无填料密封截止阀。电磁阀的电磁铁多半直接安装在阀门上，阀瓣在磁力作用下仅向一个方向瞬时移动；阀瓣向反方向移动要靠弹簧或作用于阀瓣上的介质压力。

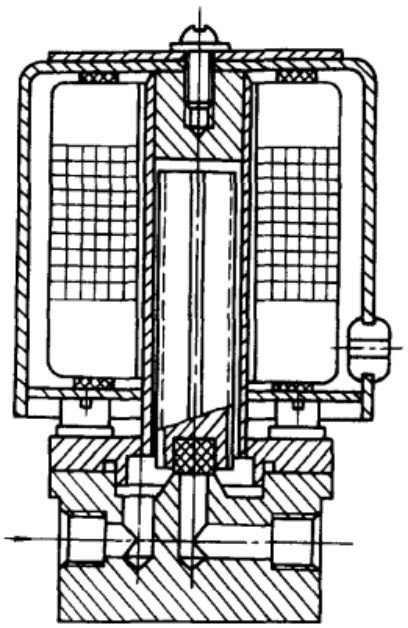


图 8-63 电磁阀

8.3.7 阀门电动装置的质量分级

阀门电动装置的质量分级见表 8-53。

表 8-53 多回转阀门电动装置质量分级

项目		A	B	C
转矩控制重复精度		≤ ±8%	≤ ±9%	≤ ±10%
行程控制重复精度		±5°	±5°	±5°
蜗轮副接触面积	齿宽方向	50%	40%	30%
	齿高方向	50%	40%	30%
寿命试验次数/次		≥12000	≥10000	≥8000
寿命试验后整机性能变化				
测量项目	测量参数	误差		
运行效率	输入输出转矩相对误差	≤9%	≤10%	≤10%

（续）

寿命试验后整机性能变化				
测量项目	测量参数	误差		
位置控制精度	阀杆起闭位置变化/mm	≤0.18	≤0.2	≤0.2
转矩弹簧	自由高度/mm	≤0.18	≤0.2	≤0.2
	负荷变形特性	≤6%	≤8%	≤10%
接点电阻	接点电阻/mΩ	≤0.16	≤1.8	≤2
寿命试验后主要传动件磨损量/mm				
电机轴齿轮	公法线长度	≤0.05	≤0.08	≤0.1
蜗杆轴齿轮	公法线长度	≤0.05	≤0.08	≤0.1
蜗杆	齿厚	≤0.05	≤0.08	≤0.1
蜗轮	侧向齿隙	小于 1/10 齿厚，最大不超过 0.2		
阀杆螺母	侧向齿隙	小于 1/10 齿厚，最大不超过 0.2		
蜗杆轴轴承	轴承宽度	≤0.15	≤0.18	≤0.2
蜗轮轴轴承	轴承宽度	≤0.15	≤0.18	≤0.2

8.4　防护型阀门电动装置

8.4.1　防爆型阀门电动装置

当电动阀门在含有爆炸性混合物的环境中使用时，该阀门电动装置需要选用防爆型的。由于防爆型阀门电动装置是按照防爆有关规定条件设计制造的，因而其电气部分不会引起周围爆炸性混合物爆炸。

防爆型阀门电动装置是采用隔爆型型式，即电动装置电气部分的外壳具有能承受内部爆炸性气体混合物的爆炸压力，并阻止内部的爆炸向外壳周围爆炸性混合物传播的能力。

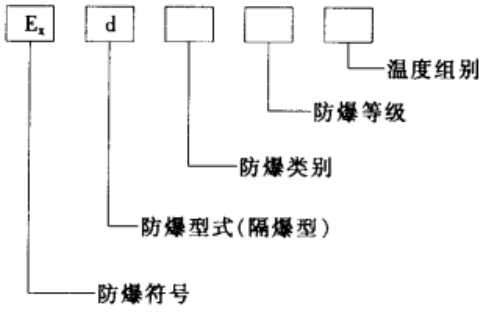
8.4.1.1　防爆标志与等级

1. 防爆标志与等级代号

例如，E_x dⅡBT4，表示 B 级第Ⅱ类　最高表面温度为第 4 组的防爆电动装置。

2. 防爆类别

防爆类别分为两类：Ⅰ类——煤矿井下使用；Ⅱ类——工厂用。



3. 防爆级别

Ⅱ类电气设备，按其适用于爆炸性气体混合物最大试验安全间隙或最小点燃电流分为 A、B、C 三级，以 C 级要求最高，见表 8-54。

表 8-54　防爆级别

类别	级别	最小点燃能量/mJ
Ⅰ		0.28
Ⅱ	A	0.20
	B	0.06
	C	0.019

4. 最高表面温度

Ⅱ类电气设备的允许最高表面温度须符合表 8-55 的规定。

5. 防爆等级的选择

爆炸性环境可燃性气体、蒸气级别、温度组别的防爆选择参考表 8-56。常用气体防爆选择见表 8-57。

表 8-55　最高表面温度

温度组别	允许最高表面温度/℃
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

表 8-56 可燃性气体、蒸气级别、温度组别举例（参考件）

序号	气体、蒸汽名称	分子式	温度组别
	ⅡA		
	1. 烃类		
	1.1 链烷类		
1	甲烷	CH_4	T1
2	乙烷	C_2H_6	T1
3	丙烷	C_3H_8	T1
4	丁烷	C_4H_{10}	T2
5	戊烷	C_5H_{12}	T3
6	己烷	C_6H_{14}	T3
7	庚烷	C_7H_{16}	T3
8	辛烷	C_8H_{18}	T3
9	壬烷	C_9H_{20}	T3
10	癸烷	$C_{10}H_{22}$	T3
11	环丁烷	$CH_2(CH_2)_2CH_2$	—
12	环戊烷	$CH_2(CH_2)_3CH_2$	T2
13	环己烷	$CH_2(CH_2)_4CH_2$	T3
14	环庚烷	$CH_2(CH_2)_5CH_2$	—
15	甲基环丁烷	$CH_3CH(CH_2)_2CH_2$	—
16	甲基环戊烷	$CH_3CH(CH_2)_3CH_2$	T2
17	甲基环己烷	$CH_3CH(CH_2)_4CH_2$	T3
18	乙基环丁烷	$C_2H_5CH(CH_2)_2CH_2$	T3
19	乙基环戊烷	$C_2H_5CH(CH_2)_3CH_2$	T3
20	乙基环己烷	$C_2H_5CH(CH_2)_4CH_2$	T3
21	萘烷 （十氢化萘）	$CH_2(CH_2)_3CHCH(CH_2)_3CH_2$	T3
	1.2 链烯类		
22	丙烯	$C_2H_4=CH_2$	T2
	1.3 芳烃类		
23	苯乙烯	$C_6H_5CH=CH_2$	T1
24	异丙烯基苯（甲基苯乙烯）	$C_6H_5C(CH_3)=HC_2$	T1
	1.4 苯类		
25	苯	C_6H_6	T1
26	甲苯	$C_6H_5CH_3$	T1
27	二甲苯	$C_6H_4(CH_3)_2$	T1
28	乙苯	$C_6H_5C_2H_5$	T2
29	三甲苯	$C_6H_3(CH_2)_2$	T1
30	萘	$C_{10}H_4$	T1
31	异丙苯 （异丙基苯）	$C_6H_5CH(CH_2)_2$	T2
32	甲基·异丙基苯	$(CH_3)_2CHC_6H_4CH_3$	T2
	1.5 混合烃类		

（续）

序号	气体、蒸汽名称	分子式	温度组别
	ⅡA		
33	甲烷（工业）①		T1
34	松节油		T3
35	石脑油		T3
36	煤焦油石脑油		T3
37	石油（包括车用汽油）		
	溶剂石油		T3
38	净石油		T3
39	燃料油		T3
40	煤油		T3
41	柴油		T3
42	动力苯		T1
	2 含氧化合物		
	2.1 氧化物		
	（包括醚）		
43	一氧化碳②	CO	T1
44	（二）丙醚	$(C_3H_7)_2O$	—
	2.2 醇和酚类		
45	甲醇	CH_3OH	T2
46	乙醇	C_2H_5OH	T2
47	丙醇	C_5H_7OH	T2
48	丁醇	C_4H_9OH	T2
49	戊醇	$C_5H_{11}OH$	T3
50	己醇	$C_6H_{13}OH$	T3
51	庚醇	$C_7H_{15}OH$	—
52	辛醇	$C_8H_{17}OH$	—
53	壬醇	$C_9H_{19}OH$	—
54	环己醇	$CH_2(CH_2)_4CHOH$	T3
55	甲基环己醇	$CH_3CH(CH_2)_4CHOH$	T3
56	苯酚	C_6H_5OH	T1
57	甲酚	$CH_3C_6H_4OH$	T1
58	4—羟基—4—甲基	$(CH_3)_2C(OH)CH_2COCH_3$	T1
	戊酮（双丙酮醇）		
	2.3 醛类		
59	乙醛	CH_3CHO	T4
60	聚乙醛	$(CH_3CHO)_n$	—
	2.4 酮类		
61	丙酮	$(CH_3)_4CO$	T1
62	2-丁酮	$C_2H_5COCH_3$	T1
	（乙基甲基酮）		
	2-戊酮		T1

（续）

序号	气体、蒸汽名称	分子式	温度组别
	ⅡA		
63	（甲基·丙基甲酮）	$C_3H_7COCH_3$	
64	2-己酮 （甲基·丁基甲酮）	$C_4H_9COCH_3$	T1
65	戊基甲基甲酮	$C_5H_{11}COCH_5$	—
66	戊间二酮（乙酰丙酮）	$CH_3COCH_2COCH_3$	T2
67	环己酮	$CH_2(CH_2)_4CO$	T2
	2.5 酯类		
68	甲酸甲酯	$HCOOCH_3$	T2
69	甲酸乙酯	$HCOOC_2H_5$	T2
70	醋酸甲酯	CH_3COOCH_3	T1
71	醋酸乙醌酯	$CH_3COOC_2H_5$	T2
72	醋酸丙酯	$CH_3COOC_3H_7$	T2
73	醋酸丁酯	$CH_3COOC_4H_9$	T2
74	醋酸戊酯	$CH_3COOC_5H_{11}$	T2
75	甲基丙烯酸甲酯 （异丁烯酸甲酯）	$CH_2=C(CH_3)COOCH_3$	T2
76	甲基丙烯酸乙酯 （异丁烯酸乙酯）	$CH_2=C(CH_3)COOC_2H_5$	—
77	醋酸乙烯酯	$CH_3COOCH=CH_2$	T2
78	乙酰基醋酸乙酯	$CH_3COCH_2COOC_2H_5$	T2
	2.6 酸类		
79	醋酸	CH_3COOH	T1
	3 含卤化合物		
	3.1 无氧化合物		
80	甲基氯	CH_3Cl	T
81	氯乙烷	C_2H_5CL	T1
82	溴乙烷	C_2H_5Br	T1
83	氯丙烷	C_3H_7Cl	T1
84	氯丁烷	C_4H_9Cl	T3
85	溴丁烷	C_4H_9Br	T3
86	二氯乙烷	$C_2H_4Cl_2$	T2
87	二氯丙烷	$C_3H_6Cl_2$	T1
88	氯苯	C_6H_5Cl	T1
89	苄基氯	$C_6H_5CH_2Cl$	T1
90	二氯苯	$C_6H_4Cl_2$	T1
91	烯丙基氯	$CH_2=CHCH_2Cl$	T2
92	二氯乙烯	$CHCl=CHCl$	T1
93	氯乙烯	$CH_2=CHCl$	T2
94	三氟甲苯	$C_6H_5CF_3$	T1
95	二氯甲烷 （甲叉二氯）	CH_2Cl_2	T1

（续）

序号	气体、蒸汽名称	分子式	温度组别
	ⅡA		
	3.2 含氧化合物		
96	乙酰氯	CH_3COCl	T3
97	氯乙醇	CH_2ClCH_2OH	T2
	4 含硫化合物		
98	乙硫醇	C_2H_5SH	T3
99	丙硫醇	C_3H_7SH	—
100	噻吩	$CH;CHCH;CHS$	T2
101	四氢噻吩	$CH_2;(CH_2)_2;CH_2S$	T3
	5 含氮化合物		
102	氨	NH_3	T1
103	乙腈	CH_3CN	T1
104	亚硝酸乙酯	CH_3CH_2ONO	T6
105	硝基甲烷	CH_3NO_2	T2
106	硝基乙烷	$C_2H_5NO_2$	T2
	5.1 胺类		
107	甲胺	CH_3NH_2	T2
108	二甲胺	$(CH_3)_2NH$	T2
109	三甲胺	$(CH_3)_2N$	T4
110	二乙胺	$(C_2H_5)_2NH$	T2
111	三乙胺	$(C_2H_5)_3N$	T1
112	正丙胺	$C_3H_7NH_2$	T2
113	正丁胺	$C_4H_9NH_2$	T2
114	环己胺	$CH_2(CH_2)_4CHNH_2$	T3
115	2—乙醇胺	$NH_2CH_2CH_2OH$	—
116	2—二乙胺基乙醇	$(C_2H_5)_2NCH_2CH_2OH$	—
117	二氨基乙烷	$NH_2CH_2CH_2NH_2$	T2
118	苯胺	$C_6H_5NH_2$	T1
119	NN—二甲基苯胺	$C_6H_5N(CH_3)_2$	T2
120	苯氨基丙烷	$C_6H_5CH_2CH(NH_2)CH_3$	—
121	甲苯胺	$CH_3C_6H_4NH_2$	T1
122	吡啶〔氮(杂)苯〕	C_5H_5N	T1
	ⅡB		
	1. 烃类		
123	丙炔	$CH_3C=CH$	T1
124	乙烯	C_2H_4	T2
125	环丙烷	$CH_2CH_2CH_2$	T1
126	3—丁二烯	$CH_2=CHCH=CH_2$	T2
	2. 含氮化合物		
127	丙烯腈	$CH_2=CHCN$	T1
128	异丙基硝酸盐	$(CH_3)_2CHONO_2$	—
129	氰化氢	HCN	T1
	3. 含氧化合物		
130	二甲醚	$(CH_3)_2O$	T3
131	乙基甲基醚	$CH_3OC_2H_5$	T4

（续）

序号	气体、蒸汽名称	分子式	温度组别
	ⅡB		
132	二乙醚	$(C_2H_5)_2O$	T4
133	二丁醚	$(C_4H_9)_2O$	T4
134	环氧乙烷	CH_2CH_2O	T2
135	1,2—环氧丙烷	CH_3CHCH_2O	T2
136	1,3—二恶戊烷	$CH_2CH_2OCH_2O$	—
137	1,4—二恶烷	$CH_2CH_2OCH_2CH_2O$	T2
138	1,3,5—三恶烷	$CH_2OCH_2OCH_2O$	T2
139	羟基醋酸丁酯	$HOCH_2COOC_4H_9$	—
140	四氢糠醇	$CH_2CH_2CH_2OCHCH_2OH$	T3
141	丙烯酸甲酯	$CH_2=CHCOOCH_3$	T2
142	丙烯酸乙酯	$CH_2=CHCOOC_2H_5$	T2
143	呋喃	$CH=CHCH=CHO$	T2
144	丁烯醛（巴豆醛）	$CH_3CH=CHCHO$	T3
145	丙烯醛	$CH_2=CHCHO$	T3
146	四氢呋喃	$CH_2(CH_2)_2CH_2O$	T3
	4. 混合物		
147	焦炉煤气		T1
	5. 含卤化合物		
148	四氟乙烯	C_3F_4	T4
149	氯甲代氧丙烷,2—氯-1,2—环氧丙烷	OCH_2CHCH_2Cl	T2
150	硫化氢	H_2S	T3
	ⅢC		
151	氢	H_2	T1
152	乙炔	C_2H_2	T2
153	二硫化碳	CS_2	T5
154	硝酸乙酯	$C_2H_5ONO_2$	T6
155	水煤气		T1

① 甲烷（工业）包括15%以下（体积计的）氢气的甲烷混合物。

② 一氧化碳在异常环境温度下可以含有使它与空气的混合物饱和水分。

表 8-57 爆炸性混合物分级分组

级别	组别			
	a	b	c	d
1	甲烷、氨、醋酸	丁醇、醋酸酐	环己烷	
2	乙烷、丙烷、丙酮、苯乙烯、氯乙烯、苯、氯苯、甲醇、甲苯、二氧化碳、醋酸乙酯			

8.4.1.2 防爆型电动装置的设计

1. 平面、圆筒隔爆结构与结构参数

平面式隔爆结构如图 8-64 所示；止口式隔爆结构如图 8-65 所示；圆筒式隔爆结构如图 8-66 所示。

各类结合面的结构参数见表 8-58、表 8-59、表 8-60 和表 8-61。

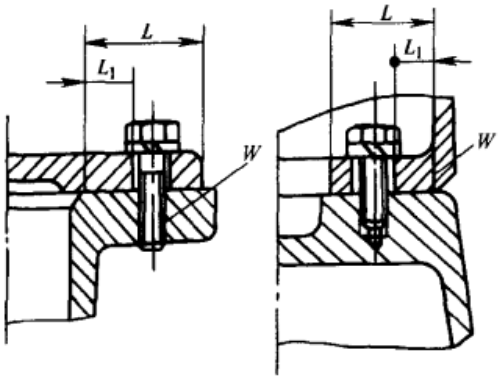


图 8-64　平面式隔爆结构

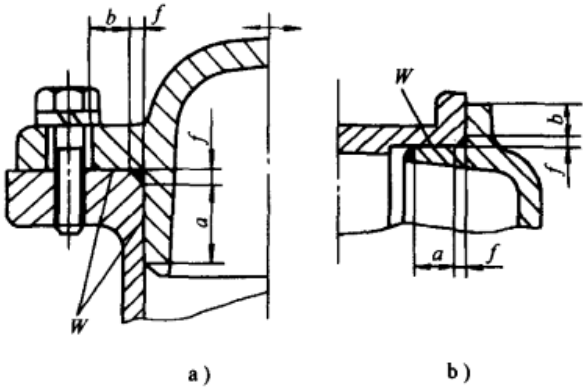


图 8-65　止回式隔爆结构

a）当 $W \leqslant 0.2$，$f \leqslant 0.1$ 时，$L_1 = a + b$；否则 $L_1 = a$

b）当 $f \leqslant 1.0$ 时，$L = a + b$

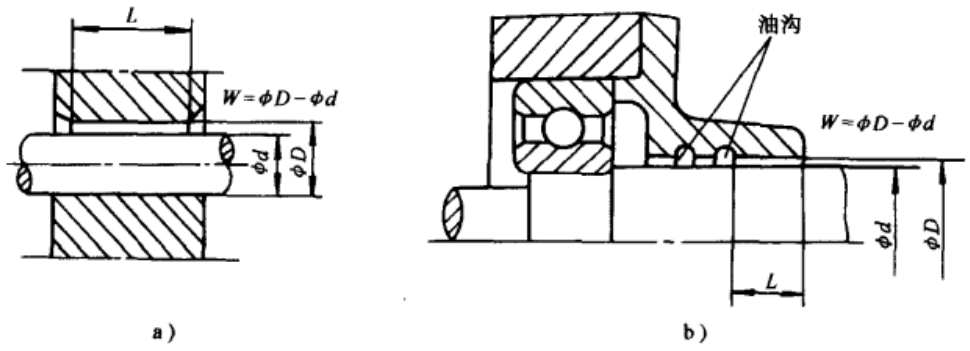


图 8-66　圆筒式隔爆结构

a）$W = \phi D - \phi d$　b）$W = \phi D - \phi d$

表 8-58　Ⅰ类隔爆接合面结构参数

接合面型式	L /mm	L_1 /mm	W/mm 外壳容积 V/L	
			$V \leqslant 0.1$	$V > 0.1$
平面、止口或圆筒①结构	6.0	6.0	0.30	—
	12.5	8.0	0.40	0.40
	25.0	9.0	0.50	0.50
	40.0	15.0	—	0.60
带有滚动轴承的圆筒结构②	6.0	—	0.40	0.40
	12.5	—	0.50	0.50
	25.0	—	0.60	0.60
	40.0	—	—	0.80

① 当直径 d 不大于 6mm，隔爆结合面长度 L 不小于 6mm；d 不大于 25mm，L 不小于直径 d；d 大于 25mm；L 不小于 25mm。

② 轴与轴孔的最大单边间隙 m（图 8-66）应不大于表中 W 值的 2/3。

表 8-59 ⅡA 隔爆接合面结构参数

接合面型式		L /mm	L_1 /mm	W/mm 外壳容积 V/L		
				$V \leqslant 0.1$	$0.1 < V \leqslant 2.0$	$V > 2.0$
平面、止口或圆筒①结构		6.0	6.0	0.30	—	—
		12.5	8.0	0.30	0.30	0.20
		25.0	9.0	0.40	0.40	0.40
		40.0	15.0	—	0.50	0.50
带有右列轴承的电动机圆筒结构	滑动轴承①	6.0	—	0.30	—	—
		12.5	—	0.35	0.30	0.20
		25.0	—	0.40	0.40	0.40
		40.0	—	0.50	0.50	0.50
	滚动轴承②	6.0	—	0.45	—	—
		12.5	—	0.50	0.45	0.30
		25.0	—	0.60	0.60	0.60
		40.0	—	0.75	0.75	0.75

① 同表 8-58 注①。

② 同表 8-58 注②。

表 8-60 ⅡB 隔爆接合面结构参数

接合面型式		L /mm	L_1 /mm	W/mm 外壳容积 V/L		
				$V \leqslant 0.1$	$0.1 < V \leqslant 2.0$	$V > 2.0$
平面、止口或圆筒①结构		6.0	6.0	0.20	—	—
		12.5	8.0	0.20	0.20	0.15
		25.0	9.0	0.20	0.20	0.20
		40.0	15.0	—	0.25	0.25
带有右列轴承的电动机圆筒结构	滑动轴承①	6.0	—	0.20	—	—
		12.5	—	0.25	0.20	—
		25.0	—	0.30	0.25	0.20
		4.0	—	0.40	0.30	0.25
	滚动轴承②	6.0	—	0.30	—	—
		12.5	—	0.40	0.30	0.20
		25.0	—	0.45	0.40	0.30
		40.0	—	0.60	0.45	0.40

① 同表 8-58 注①。

② 同表 8-58 注②。

表 8-61　ⅡC(不包括乙炔)隔爆接合面结构参数

接合面型式	L /mm	L_1 /mm	W/mm 外壳容积 V/L		
			$V \leqslant 0.1$	$0.1 < V \leqslant 2.0$	$V > 2.0$
平面、止口或圆筒[①]结构	6.0	6.0	0.10	—	—
	12.5	8.0	0.15	0.10	—
	25.0	9.0	0.15	0.10	0.10
滚动轴承[②③]	6.0	—	0.15	—	—
	12.5	—	0.20	0.15	—
	25.0	—	0.25	0.20	0.20

① 同表 8-58 注①。

② 同表 8-58 注②。

③ 转动部分应考虑摩擦而镶衬套(如黄铜材料)。

2. 接线盒

1) 接线盒空腔与主空腔之间按隔爆结构要求设计。具体结构如图 8-67 所示。

2) 接线盒的电气间隙(图 8-68)和爬电距离应符合表 8-62、表 8-63 的规定。

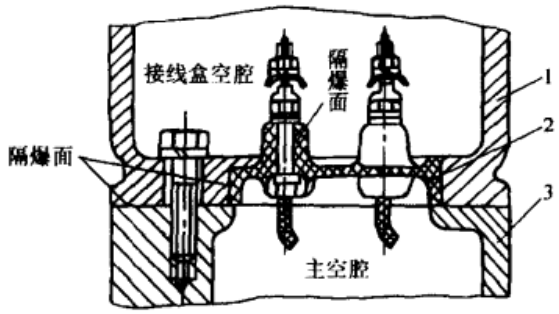


图 8-67　接线盒结构

1—接线盒　2—接线板　3—接线盒座

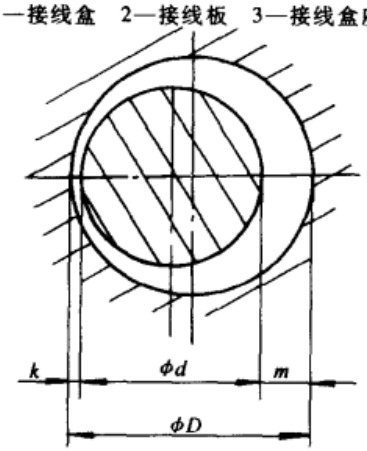


图 8-68　轴与轴孔的最大单边间隙

k—最小单边间隙　m—最大单边间隙　ϕD、ϕd—径向直径

表 8-62　电气间隙

额定电压/V	最小电气间隙/mm
36	4
60	6
127	6
220	6
380	8
660	10

注：电气设备的额定电压可以高于表列数值的 10%。

表 8-63　爬电距离

额定电压 /V	最小爬电距离/mm			
	a	b	c	d
36	4	4	4	4
60	6	6	6	6
127	6	7	8	10
220	6	8	10	12
380	8	10	12	15
660	12	16	20	25

注：表 8-63 中 a、b、c、d 根据表 8-64 中绝缘材料的级别确定。

3) 引入电缆或导线须采用压盘式(图 8-69)或压紧螺母式(图 8-70)，并须具有防松与防止电缆拔脱的措施。

4) 在图 8-69、图 8-70 中使用的密封圈采用硬度 45～55HS 的橡胶制造。为配合不同外径的电缆，允许密封圈上切割同心槽。如图 8-71 所示。

表 8-64 绝缘材料的分级

绝缘材料耐泄痕性分级	绝缘材料
a	上釉的陶瓷、云母、玻璃
b	三聚腈胺石棉耐弧塑料、硅有机石棉耐弧塑料
c	聚四氟乙烯塑料　三聚腈胺玻璃纤维塑料　表面耐弧漆处理的环氧玻璃布板
d	酚醛塑料、层压制品

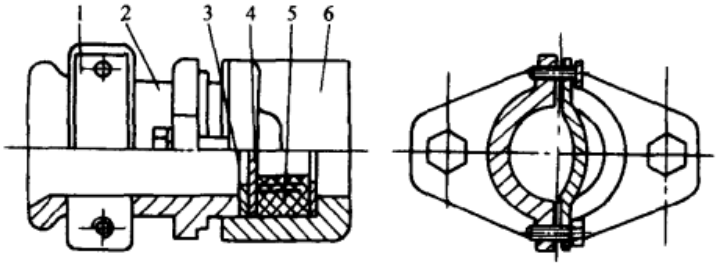
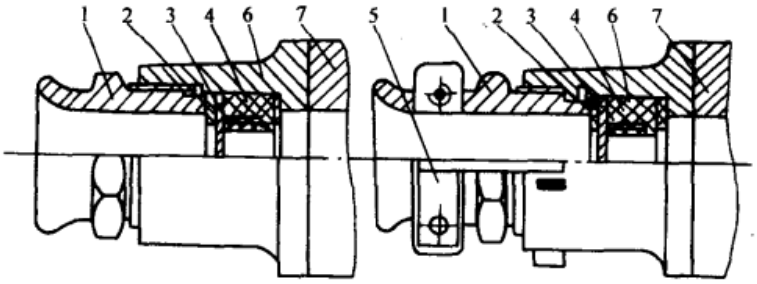


图 8-69 压盘式引入装置

1—防止电缆拔脱装置 2—压盘 3—金属垫圈
4—金属垫片 5—密封圈 6—联通节



a) b)

图 8-70 压紧螺母式引入装置

a) 适用于公称外径不大于 20mm 的电缆 b) 适用于公称外径不大于 30mm 的电缆

1—压紧螺母 2—金属垫圈 3—金属垫片
4—密封圈 5—防止电缆拔脱及防松装置
6—联通节 7—接线盒

图 8-70 中联通节 6 安装密封圈的孔径 D_0 与密封圈外径 D 配合直径差须不大于表 8-65 规定。

表 8-65 联通节的孔径 D_0 与密封圈外径 D 的配合尺寸

（单位：mm）

D	D_0-D
$D \leqslant 20$	1.0
$20 < D \leqslant 60$	1.5
$60 < D$	2.0

5）接线盒内壁和可能生产火花部分的金属外壳的内壁须均匀地涂耐弧漆。

3. 透明观察窗

透明观察窗采用密封结构，密封垫的厚度须不小于 2.0mm。当外壳净容积不大于 0.1L 时，嵌入部分宽度不小于 6.0mm；外壳净容积大于 0.1L 时，不小于 10mm。如图 8-72 所示。

4. 其他要求

1）外壳采用灰铸铁，材料牌号不低于 HT250。

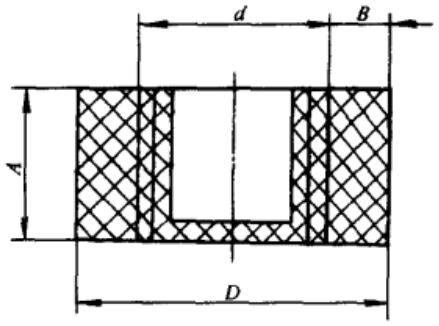


图 8-71　密封圈

d—电缆公称外径，公差 ±1mm

$A \geqslant 0.7d$（不小于 10mm）

$B \geqslant 0.3d$（不小于 4mm）

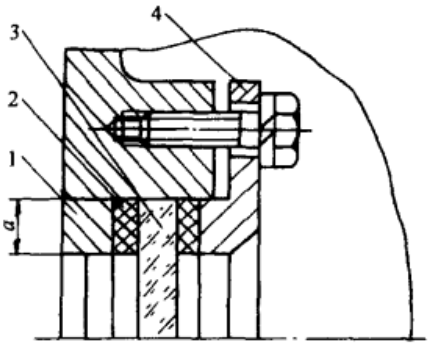


图 8-72　观察窗

1—外壳　2—密封垫　3—透明板

4—压板

2）防爆电气设备需设内接地和外接地。外接地螺栓的规格有以下几种：

①　设备功率大于 10kW，不小于 M12。

②　功率 5 ~ 10kW，不小于 M10。

③　功率 250W ~ 5kW，不小于 M8。

④　功率小于 250W 且电流不大于 5A，不小于 M6。

此外，接地线需用不锈钢或作防锈处理。

3）隔爆接合面粗糙度 Ra 不大于 6.3μm。

4）隔爆接合面需有防锈措施，如电镀、磷化、涂 204-1 防锈油等，不允许涂漆。

5）外壳上不应有穿透螺孔，其周围及底部的厚度须不小于螺栓直径的 1/3，但至少为 3mm。

6）接线柱参考图 8-73。

8.4.2　户外型阀门电动装置

8.4.2.1　户外条件

环境温度：-25 ~ +40℃；

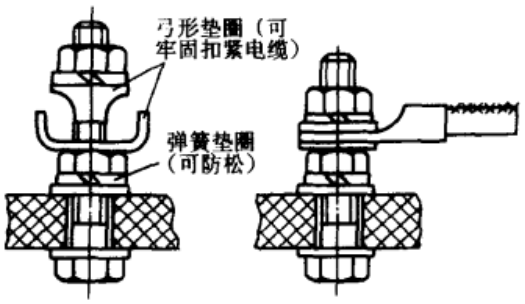


图 8-73　接线柱

空气最大相对湿度：90%（25℃时）；

最大降水量：50mm/10min。

最大太阳辐射强度：5862J/（cm^2 · min）；

其他：有砂、尘、冰、雪、霜、露等。

8.4.2.2　设计的防护措施

1）外壳采用圆形结合面，由 O 形密封圈密封。

2）动力和控制回路的导线最好由一根电缆进入，电缆进口按防爆要求密封。

3）在 220V 的控制回路中串入电阻加热器，以降低电器箱内昼夜的温差，从而减少凝霜。加热器可视电气箱体积大小在功率为 5 ~ 15W 之间选取。

4）外露紧固件应采用内六角螺钉，端部用 211 号丁基橡胶封泥填封，如图 8-74 所示。

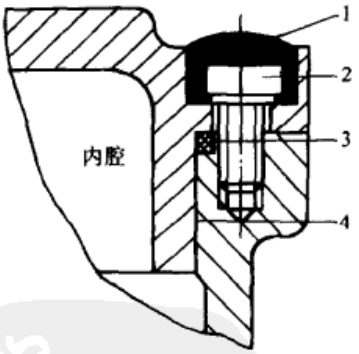


图 8-74　外露紧固件的填封方式

1—丁基橡胶封泥　2—内六角螺钉

3—O 形密封圈　4—隔爆结合面

5）材料选择和表面防护要求：

①　全部 O 形密封圈（垫）都采用丁氰橡胶，以提高耐寒、耐热、抗老化和抗轻微腐蚀的能力。

②　在减速箱体内选用耐寒、耐热、耐腐蚀、承载能力高的半流体锂基润滑脂润滑；不能油浸润滑的各部位，选用 3 号或 5 号锂基润滑脂。

③ 铭牌、铭牌铆钉选用黄铜时，表面电镀 Ni/Cr，最小镀层厚度 0.3～9μm，后经抛光处理，并涂一层聚氨酯清漆；选用不锈钢时，表面涂一层聚氨酯清漆。

④ 一般构件、紧固件和弹性零件的选材和防护处理方法见表 8-66。

表 8-66 一般构件、紧固件和弹性零件的选材和防护处理

材料	零件类别		镀层	后处理	镀层最小厚度/μm
碳钢	一般构件	外露	铜/镍/铬	抛光	24/12/0.3
		内部	锌	钝化	24
	紧固件	≥M14	锌	钝化	12
		M8～M12	锌	钝化	9
		≤M6	锌	钝化	6
65Mn	弹性零件		锌	驱氢+钝化	12

⑤ 外壳表面应涂漆防护，涂二层环氧铁红底漆，一层聚氨酯皱纹纹面漆；外壳内表面涂一层磷化底漆，一层环氧铁红与 1504 环氧清漆以 1∶4 混合的面漆。表面涂漆的质量要求漆膜均匀光滑，厚度应在规定的范围内，并无脱漆、发皱、漏喷等现象；漆面不得有可见的颗粒存在。

8.4.2.3 轻微防腐

经以上措施设计的电动装置具有轻微防腐的能力，适用于空气中经常或不定期地存在有一种或一种以上的化学腐蚀介质，其允许质量分数见表 8-67。

8.4.3 防辐照型阀门电动装置

防辐照型阀门电动装置是指用于核电站电动阀门上的电动装置。HN1 型安装于安全壳内，失水事故发生后仍能进行操作；HN2 型安装于安全壳内，在最大主蒸汽管道破裂发生后仍能进行操作；HY1 型安装于安全壳外，在经受失水事故的蒸汽侵袭后仍能进行操作；HY2 型在失水事故情况下，不承受蒸汽侵袭和温度及辐射的突变。电动装置正常使用条件见表 8-68。

电动装置事故工况下使用条件见表 8-69。

表 8-67 化学腐蚀性介质的允许含量

序号	化学腐蚀性介质名称	允许含量/(mg/m^3)	备注
1	氯气	0.25	
2	氯化氢	2.00	
3	二氧化硫 三氧化硫	3.00	折算为二氧化硫浓度
4	氮的氧化物	1.50	折算为五氧化二氮浓度
5	硫化氢	4.50	
6	氨气	5.00	
7	酸雾 碱雾	少数	

表 8-68 防辐照型阀门电动装置的正常使用条件

环境条件 \ 型号	HN1，HN2	HY1，HY2
压力/MPa	0～0.14	0

（续）

环境条件 \ 型号	HN1，HN2	HY1，HY2
温度/℃	40～60	≤40
相对湿度(%)	80～100②	55～95②
辐照累积剂量/Cy①	7×10^5	2×10^4
地震加速度/g	水平≤5　垂直≤5	水平≤5　垂直≤5
地震频率范围/Hz	0.2～33	0.2～33

① 辐照累积剂量按寿期40年计算若少于40年可适当降低。

② 为短期最大值。

表8-69　防辐照型阀门电动装置事故工况下使用条件

环境条件 \ 型号	HN1	HN2	HY1
压力/MPa	0.53	0.78	0.034～0.1
温度/℃	185	256	108
相对湿度(%)	100	100	100
辐照累积剂量/Cy	1.2×10^6	3×10^5	2×10^4

8.5　阀门电动装置的选择

8.5.1　选用电动阀门应考虑的问题

在管道工程中，正确选用电动阀门是满足使用要求的保证条件之一。如果对所使用的电动阀门选择不当，不仅会影响使用，而且还会带来不良后果或严重的损失，因此，在管道工程设计中应正确选用电动阀门。

8.5.1.1　电动阀门的工作环境

电动阀门除应注意管道参数外，尚应特别注意其工作的环境条件，因为电动阀门中的电动装置是一机电设备，其工作情况受其工作环境影响很大。

通常情况下，电动阀门所处工作环境有以下几种：

1）室内安装或有防护措施户外使用；

2）户外露天安装，有风、砂、雨露、阳光等侵蚀；

3）具有易燃、易爆气体或粉尘环境；

4）湿热带、干热带地区环境；

5）管道介质温度高达480℃以上；

6）环境温度低于-20℃以下；

7）易遭水淹或浸水中；

8）具有放射性物质（核电站及放射性物质试验装置）环境；

9）舰船上或船坞码头（有盐雾、酶菌、潮湿）的环境；

10）具有剧烈振动的场合；

11）易于发生火灾的场合。

对于上述工作环境中的电动阀门，其电动装置结构、材料和防护措施皆不同。因此，应依据上述工作环境选择相应的阀门电动装置。

8.5.1.2　电动阀门功能要求

根据工程控制要求，对电动阀门来讲，其控制功能是由电动装置来完成的。使用电动阀门的目的，就是对阀门的开、闭以及调节联动实现非人工的电气控制

或计算机控制。目前的电动装置使用已不只是为了节省人力了。由于不同厂家产品的功能和质量差异较大,因此,选择电动装置和选择所配阀门对工程是同等重要的。

8.5.1.3 电动阀门的电气控制

由于工业自动化水平的要求不断提高,一方面对电动阀门的使用量越来越多,另一方面对电动阀门的控制要求也越来越高,越来越复杂。所以电动阀门在电气控制方面的设计也在不断更新。随着科学技术的进步及计算机的普及应用,新型的、多样的电气控制方式将会不断地出现。

对电动阀门总体控制方面的考虑,应注意选择电动阀门的控制方式。例如,根据工程需要,是否使用集中控制方式,还是单台控制方式,是否与其他设备联动,程序控制还是应用计算机程序控制等等,其控制原理都不一样。阀门电动装置厂家样本给出的仅是标准电气控制原理图,因此使用部门应与电动装置生产厂进行技术交底,明确技术要求。

此外,在选择电动阀门时,应考虑是否附加购置电动阀门控制器。因为一般情况下,控制器是需要单独购买的。多数情况下,采用单台控制时,是需要购买控制器的,因为购买控制器比用户自行设计、制造要方便、便宜。

当电气控制性能满足不了工程设计要求时,应向生产厂提出修改或重新设计。

下面介绍三个典型的特殊电控型式电动阀门:

1. 自动调节型(EPC 型)

自动调节型电动装置采用专用三相异步和单相电动机驱动的执行机构,有两种型式:直行程电动执行机构和角行程电动执行机构。

1) 接收:DC(0 ~ 10)mA、(4 ~ 20)mA、(0 ~ 10)V 信号。

2) 发出:DC(4 ~ 20)mA。

可与各种调节阀匹配。

2. 双线控制型(TWC 型)

双线控制型电动阀门是指电动阀门所配的电动装置,其控制导线采用最少为 2 根导线的控制形式。如果对多台(2 台或 2 台以上)进行控制时,则需要(n + 1)根导线,"n"为控制电动阀门的台数,所以又称作(n +1)控制方式。此种电动阀门的控制形式适用于多台远距离的控制。采用此种控制形式的特点是可以节省大量配线费用,而且还有利于提高电动阀门的控制可靠性,因为使用导线数量少,而且信号采用脉冲方式,可以避免和减少由于配线电阻的压降及配线间电容引起的电动装置误动作。双线控制型与普通型相比具有以下特点:

1) 配线简单、节省导线及配线时间。

2) 更适用于远距离操作,控制距离大于 800m 更好。

3) 具有过电压保护回路,可以避免线路过电压或雷击引起的误动作。

4) 具有错误判断回路,可以及时判断发现由某种原因引起的误动作。

5) 能与计算机联网,能够直接接收计算机信号进行工作。

3. 双速控制型(Hi-Lo 型)

一般工况采用的电动阀门,在工作运行中开阀和关阀的速度都是单一的,速度无变化,在开阀或关阀瞬间,易使管道系统出现事故或影响正常工作。双速控制型电动阀门在开启和关闭的每个过程中都是由两种速度完成的。

假设阀门全行程为 100%,阀门在打开(0 ~ 10%)的行程内为低速运行,其余行程为高速运行。阀门在关闭时从(100% ~ 10%)的行程为高速运行,从(10% ~ 0)为低速运行。低速和高速运行的转换点可根据实际工况进行调整。速度的转换自动完成。

电动阀门的控制型式还很多,上述介绍的三种型式(EPC、TWC 和 Hi-Lo 型)是天津市阀门公司的可供产品。

8.5.2 阀门电动装置的选择方法

由于电动阀门是由阀门和电动装置组合而成,所以当阀门确定后如何正确选择电动装置是关系到实际使用中是否能够满足工程需要的重要因素。在选择电动装置时不但应考虑前述的工作环境、电气控制和一般技术性能,而且对电动装置的综合技术性能亦应进行全面的考虑。

8.5.2.1 电动装置的输出转矩与转速

输出转矩值是电动装置的重要技术参数之一,也是使用中需要选择的重要参数。如果在组配电动阀门时选用的电动装置输出转矩过大或不足都是不可取的。因为一般情况下,电动装置生产厂在产品出厂时均需进行输出转矩值的测试与调整,是相对比较准确的。如果选用过大的输出转矩余量,将会使电动阀门具有很大的潜在危险性,一旦发生控制保护失灵情况将很容易造成阀门损坏(阀杆弯曲、阀体破裂)现象,极易造成管道系统事故。所以输出转矩余量选择过大是不可取的。如果在实际工作中打不开阀门也是属于选择不合理。

根据 JB/T8528—1997《普通型阀门电动装置技术

条件》规定和经验，选择阀门电动装置输出转矩及其有关转矩间的关系应按如下原则：

$$M_{km} = (1.1 \sim 1.3)M_{fm}$$

$$1.1M_{km} \leqslant M_m \leqslant 1.8M_{fm}$$

式中　M_{km}——阀门电动装置最大控制转矩；

M_{fm}——阀门开、关所需最大转矩；

M_m——阀门电动装置最大输出转矩。

关于对电动装置输出转速的确定，在阀门对其启闭时间没有严格要求时，应尽量选用较慢的速度：

$$S = \frac{N}{n}$$

式中　S——阀门启闭时间(min)；

N——电动装置输出轴转圈数(圈)；

n——电动装置输出轴转速(r/min)。

因为不必要的较快速度，在相同转矩要求下将会增大电动机功率，这样不但浪费能源，提高工程造价，而且也会使电动装置体积增大造成多方面的浪费。

目前国内自行开发研制的电动装置，在每个机座号中设计配用的电动机规格数量不多(一般为2～3个规格)，以及主体传动中齿轮副和蜗杆副的速比范围变化有限，所以每个机座号的转矩分档和转速分档都不多。天津市阀门公司产品每个机座号具有4～6个规格电动机，主体传动具有5～10对以上齿轮副和3～4对蜗杆副相匹配，所以输出转矩和输出转速配比范围相当广泛，转速选择方便。

8.5.2.2　电动装置的最大推力允许值

如果阀门轴向力由电动装置承担(即阀杆螺母在电动装置中)，其推力值不允许超过电动装置的允许值。

8.5.2.3　阀杆螺母的最大转圈数

在选用多回转阀门电动装置时必须说明阀门工作时阀杆螺母的最大转圈数，这样可以正确选配电动装置中位置指示机构的有关齿轮速比，以使位置指示有足够的精度满足阀门工作过程中对阀门开、关程度的观察，否则易造成错觉，影响正常工作。

$$N = \frac{D_N}{T \cdot Z}$$

式中　N——阀杆螺母的最大转圈数(圈)；

D_N——阀门实际通径(mm)；

T——阀杆螺纹的螺距(mm)；

Z——阀杆螺纹的头数。

8.5.2.4　阀杆直径的允许值

升降杆阀门选择电动装置应注意其允许通过的阀杆直径值，阀杆直径必须小于该值。

另外，对于多回转电动装置，在选用时还应提出对阀杆罩高度的要求(与阀门通径有关)。旋转杆阀门可不配带阀杆罩。

8.5.2.5　阀门与电动装置的连接

阀门与电动装置的连接形式与尺寸应符合国家标准：

GB/T12222—2005 多回转阀门驱动装置的连接，GB/T12223—2005 部分回转阀门驱动装置的连接。

目前，部分回转阀门电动装置均有机械限位，以防止无法判断阀瓣位置，这类阀门与电动装置之间的连接螺孔和键槽位置的对应关系要求是严格的。为了解决这一问题，天津市阀门公司生产的部分回转阀门电动装置(SMC/HBC 系列、QB 系列)均设计了花键接头，不仅解决了上述问题，而且还大大方便了电动装置与阀门的装配工作。

8.5.2.6　其他

1）阀门种类很多，本手册仅闸阀部分编写的较为详细，其他阀类仅编写一种或两种典型产品。选择其他种阀门时，依据阀门类型，公称通径 DN 和公称压力 PN。亦可根据本手册确定阀门驱动装置的型号和具体参数。

2）当选用气动阀门时，亦可根据本手册给出的技术参数确定气动装置的型号，因此本手册也可作为选用气动阀门的工具书。

3）对于闸阀、截止阀当介质温度达480℃及以上时，或阀杆直线速度超过305mm/min(闸阀)和102mm/min(截止阀)时，应考虑选用 SCD 型。如用作高速情况选择规格时，相对 SMC 系列应大一个机座号。

4）对电动装置还有其他特殊要求时，应与生产厂家协商。

5）选择电动装置时，务必说明阀门类型，因为部分回转型电动装置用于球阀出厂时处于“开位置”。其他类型阀门所配用的电动装置，出厂时均处于“关位置”。

6）本手册所提供的电气控制原理图是几类典型图，如需其他类型亦应与生产厂家协商。

8.5.3　阀门电动装置专用电动机技术参数

8.5.3.1　SMC 系列阀门电动装置及其组合、派生产品用电动机技术参数(表8-70)

8.5.3.2　ZA、QB 系列阀门电动装置及其组合、派生产品用电动机技术参数(表8-71)

表 8-70 SMC 系列阀门电动装置及其组合、派生产品用电动机技术参数

电动机 / 产品型号	功率 /kW	额定			堵转电流倍数	堵转转矩倍数	绕组温升限值 /K
		转矩 /N·m	电流 /A	转速 /(r/min)			
SMC—04	0.08	0.5	0.51	1400	堵转电流与额定电流之比	堵转转矩与额定转矩之比	90
	0.12	0.75	0.66				
	0.20	1.3	1.07				
	0.30	1.9	1.31				
SMC—03	0.12	0.75	0.66				
	0.20	1.3	1.07				
	0.30	1.9	1.31				
	0.40	2.5	1.72				
	0.60	3.7	3.24				
SMC—00	0.30	1.9	1.34				
	0.40	2.5	1.72				
	0.60	3.7	3.24				
	1.10	6.2	3.53				
SMC—0	0.40	2.5	1.72				
	0.60	3.7	3.24				
	1.10	6.2	3.53				
	1.50	10	4.39				
SMC—1	0.40	2.5	1.72		7	5	
	0.60	3.7	3.21				
	1.10	6.2	3.53				
	1.50	10	4.39				
	2.20	15	5.93				
SMC—2	0.60	3.7	3.24				
	1.10	6.2	3.53				
	1.50	10	4.39				
	2.20	15	5.93				
	3.00	20	7.79				
SMC—3	2.20	15	5.93				
	3.00	20	7.79				
	4.00	25	10.59				
	5.50	37.5	13.10				

（续）

电动机 / 产品型号	功率 /kW	额定			堵转电流倍数	堵转转矩倍数	绕组温升限值 /K
		转矩 /N·m	电流 /A	转速 /(r/min)			
SMC—4	4.00	25	10.59	1400	7	5	90
	5.50	37.5	13.10				
	7.50	49.9	17.20				
SMC—5	5.50	37.5	13.10				
	7.50	49.9	17.20				
	10.00	62.4	22.23				
	13.00	87.4	27.80				

注：表内电动机型号为 YLT、YBLT 型。

表 8-71　ZA、QB 系列阀门电动装置及其组合、派生产品用电动机技术参数

电动机 / 产品型号	功率 /kW	额定		堵转电流倍数	堵转转矩倍数	绕组温升限值 /K
		电流 /A	转速 /(r/min)			
QB1 ZA1	0.04	0.40	1340	堵转电流与额定电流之比	堵转转矩与额定转矩之比	85
	0.06	0.40				
	0.09	0.60				
	0.12	0.70				
QB2 ZA2	0.12	0.70	1360			
	0.18	0.95				
	0.25	1.30				
	0.37	1.60				
	0.55	2.40				
	0.75	2.72				
	1.10	3.40				
ZA2.5	1.10	3.40	1370	7	3	
	1.50	4.50				
	2.20	6.50				
QB3 ZA3	0.37	1.60	1360			
	0.55	2.40				
	1.10	3.40				
	2.20	6.50	1370			

（续）

电动机 / 产品型号	功率/kW	额定		堵转电流倍数	堵转转矩倍数	绕组温升限值/K
		电流/A	转速/(r/min)			
QB3 ZA3	3.00	9.00	1370	堵转电流与额定电流之比	堵转转矩与额定转矩之比	85
	4.00	11.00	1380			
	5.50	14.00				
QB4 ZA4	0.55	2.40	1360			
	1.10	3.40				
	5.50	14.00	1380			
	7.50	19.00				
	11.00	26.00		7	3	
QB5	0.55	2.40	1360			
	1.10	3.40				
	2.20	6.50	1370			

注：表内电动机型号为 YDF、YBDF。

8.5.4 阀门电动装置主要技术参数

8.5.4.1 多回转型 SMC 系列阀门电动装置技术参数（表 8-72）

8.5.4.2 多回转型 ZA 系列阀门电动装置技术参数（表 8-73）

8.5.4.3 多回转型 SMC 系列阀门电动装置典型规格技术参数（表 8-74）

8.5.4.4 部分回转型 SMC/HBC 系列阀门电动装置技术参数（表 8-75）

8.5.4.5 部分回转型 QB 系列阀门电动装置技术参数（表 8-76）

8.5.5 阀门电动装置电气控制原理图

8.5.5.1 SMC 系列阀门电动装置电气元件明细（表 8-77）

表 8-72 多回转型 SMC 系列阀门电动装置技术参数

项目 / 产品型号	输出转矩/N·m	允许推力/kN	允许阀杆直径/mm	最小速比	最大速比	配用电动机功率/kW	参考质量/kg
SMC—04	~107	35	26	18.74	90.64	0.08,0.12,0.2,0.3	40~44
SMC—03	~270	45	38	15.65	131.73	0.12,0.2,0.3,0.4,0.6,1.1	60~70
SMC—00	~490	89	50	11.10	145.50	0.3,0.4,0.6,1.1,1.5	100~110
SMC—0	~950	155	65	12.90	198.00	0.4,0.6,1.1,1.5	130~150
SMC—1	~1760	245	76	13.00	234.00	0.4,0.6,1.1,1.5,2.2	170~185
SMC—2	~2710	333	89	10.60	212.00	0.6,1.1,1.5,2.2,3.0	190~210
SMC—3	~5680	617	127	11.00	153.00	2.2,3.0,4.0,5.5	220~250
SMC—4	~9800	1078	127	13.40	148.00	4.0,5.5,7.5	270~290
SMC—5	~26480	—	159	73.00	228.00	5.5,7.5,13.0,17.0	320~350

表 8-73　多回转型 ZA 系列阀门电动装置技术参数

项目 / 产品型号	输出转矩 /N·m	输出转速 /r·min⁻¹	电机功率 /kW	允许阀门直径 /mm	参考质量 /kg	备　注
ZA1	25	12	0.06	20	30	
	50		0.12			
ZA2	50	18	0.18	36	48～64	
		36	0.25			
	100	18	0.25			
		36	0.37			
	150	18	0.37			
		36	0.55			
	200	18	0.55			
		36	0.75			
	300	18	0.75			
		36	1.10			
ZA2.5	400	18	1.10	65	150	本系列产品如需承受推力，订货时应说明
		32	1.50			
	600	18	1.50			
		32	2.20			
ZA3	900	18	2.20	80	180	
		24	3.00			
		36	4.00			
	1200	18	3.00			
		24	4.00			
		36	5.50			
ZA4	1600	22	5.50	96	270	
		40	7.50			
	2400	22	7.50			
		40	11.00			

表 8-74　多回转型 SMC 系列阀门电动装置典型规格技术参数

项目 / 产品型号	输出转矩 /N·m	输出转速 /(r/min)	电动机功率 /kW	允许推力 /kN	允许阀杆直径 /mm	参考质量 /kg
SMC—04	70	15	0.12	35	26	40～44
	100	15	0.20			
	100	25	0.30			

（续）

项目 / 产品型号	输出转矩 /N·m	输出转速 /(r·min)	电动机功率 /kW	允许推力 /kN	允许阀杆直径 /mm	参考质量 /kg
SMC—03	190	15	0.40	45	38	60～70
	270	15	0.60			
SMC—00	520	12	0.60	89	50	100～110
	520	20	1.10			
	500	34	1.50			
SMC—0	640	6	0.60	155	65	130～150
	640	12	1.10			
	1000	12	1.50			
SMC—1	1600	6	1.50	245	76	170～185
	1800	10	2.20			
SMC—2	2500	6	2.20	333	89	190～210
	2300	10	3.00			
SMC—3	3400	12	4.00	617	127	220～250
	5100	12	5.50			
SMC—4	6200	9	5.50	1078	127	270～290
	7400	10	7.50			
SMC—5	10000	9	10.00		159	320～390
	14000	9	13.00			
	18000	10	17.00			
	27000	7	17.00			

表 8-75 部分回转型 SMC/HBC 系列阀门电动装置技术参数

项目 / 产品型号	输出转矩 /N·m	输出转速 /(r/min)	电动机功率 /kW	运行(90°)时间 /s	参考质量 /kg
SMC—04/H0BC	330	1.00	0.12	15	74
	560		0.20		
SMC—03/H1BC	1690		0.40		120
SMC—03/H2BC	2530		0.60		140
SMC—00/H3BC	4310		1.10		220
	6890		1.50		
	6270	0.50	1.10	30	
SMC—0/H4BC	2450	1.80	1.10	8.5	350
	3920		1.50		

（续）

项目 / 产品型号	输出转矩 /N·m	输出转速 /(r/min)	电动机功率 /kW	运行(90°)时间 /s	参考质量 /kg
SMC—0/H4BC	5710	0.50	1.10	30	350
	9140		1.50		
SMC—1/H5BC	6860	1.00	1.50	15	480
	10300		2.20		
	9150	0.50	1.50	30	
	13700		2.20		
	17900	0.25	1.50	60	
	26900		2.20		
SMC—2/H5BC	19800	0.50	3.00	30	510
	39000	0.25		60	
SMC—3/H6BC	37700	0.50	4.00	30	660
	56600		5.50		
	40500	0.30	4.00	50	
	60900		5.50		
SMC—3/H7BC	78450	0.50	5.50	30	770
	98000	0.30		50	
SMC—3/H10BC	196000	0.18		83	940

表 8-76　部分回转型 QB 系列阀门电动装置技术参数

项目 / 产品型号	输出转矩 /N·m	输出转速 /(r/min)	电动机功率 /kW	运行(90°)时间/s	参考质量 /kg
QB1	50	1.00	0.04	15.0	22
	100		0.06		
	150		0.09		
	200		0.09		
	300		0.12		
QB2	400	1.00	0.12	15.0	35
	600		0.18		
		2.00	0.37	7.5	
QB3	900	1.00	0.37	15.0	63
		2.00	0.55	7.5	
	1200	1.00	0.37	15.0	
		2.00	0.55	7.5	
	2000	1.00	0.55	15.0	

（续）

项目 / 产品型号	输出转矩 /N·m	输出转速 /(r/min)	电动机功率 /kW	运行(90°)时间/s	参考质量 /kg
QB3	2000	2.00	1.10	7.5	63
	2500	1.00	0.55	15.0	
		2.00	1.10	7.5	
QB4	4000	0.30	0.55	50.0	135
		0.60	1.10	25.0	
	5000	0.30	0.55	50.0	
		0.60	1.10	25.0	
	6000	0.25	0.55	60.0	
		0.50	1.10	30.0	
QB5	8000	0.25	0.55	60.0	215
		0.50	1.10	30.0	
	10000	0.25	1.5	60.0	
		0.50	2.20	30.0	

表 8-77 SMC 系列阀门电动装置电气元件明细表

序号	代号	名称	型号规格	数量	备注
1	M	电动机	YLT	1	阀门专用电动机
2	KH	热继电器	JR16—20/3	1	
3	KO、KC	交流接触器	CJ10—10(20、40)	2	或 3TB 系列
4	FU	熔断器	BLX—1 18mm	1	合理选择
5	QC_1	电源开关	KN3—1×1	1	
6	QC_2	转换开关	KN3—2×2	1	
7	SO、SC、SS	远控按钮	LA19—11D	3	红、绿、黄各 1 个，红、绿分别在 SO、SC 上
8	SBO、SBC	现场按钮	JW2—1×1	2	
9	RH_1	加热电阻	RX10—10	1	
10	RH_2	加热电阻	RX20—25	1	
11	R_1、R_2	电阻	JR 型、100kΩ 2W	2	
12	T	变压器	BK—3 220/6.3	1	
13	RP_1	电位器	WX14—12,1k	1	
14	RP_2	电位器	WH18X 4.7k	1	
15	H_1、H_2	指示灯	XDo 型 220V	2	表示过力矩
16	HW_1、HR_1、HG_1	指示灯	XDX1—6.3V	3	用于表示远控
17	HW_2、HR_2、HG_2	指示灯	XDo 型 6.3V	3	用于表示现场

（续）

序号	代　号	名　称	型号规格	数量	备　注
18	Idc	开度指示表	84L1	1	2.5级　内阻5k
19	STO、STC	转矩开关			主机自带
20	SL_1—SL_8	行程开关			主机自带
21	V_1	二极管	1N4001 1A 100V	1	
22	V_2	稳压二极管	2CW7B 5V	1	
23	R_3	电　阻	100Ω 1/2W		
24	C	电解电容	220μF/16V		

8.5.5.2　ZA、QB系列阀门电动装置电气元件明细（表8-78）

8.5.5.3　单台电动装置主回路熔断器熔体的额定电流等级（表8-79）

8.5.5.4　SMC系列阀门电动装置（基本型）**电气控制原理图**（图8-75、表8-80、表8-81）

8.5.5.5　SMC系列阀门电动装置（带现场按钮盒）**电气控制原理图**（图8-76、表8-82、表8-83）

8.5.5.6　SMC系列阀门电动装置（整体基本型）**电气控制原理图**（图8-77、表8-84）

表8-78　ZA、QB系列阀门电动装置电气元件明细表

序号	代　号	名　称	型号规格	数量	备　注
1	M	电动机	YDF	1	阀门专用电动机
2	KH	热继电器	JR16—20/3	1	
3	KO、KC	交流接触器	CJ10系列	2	
4	FU	熔断器	BLX—1 18mm	1	合理选择
5	QC	电源开关	KN3—1×1	1	
6	SO、SC、SS	按　钮	LA19—11D	3	红、绿、黄各1个，红、绿分别在SO、SC上
7	SL_1、SL_2	行程微动开关	WK3—1	2	
8	STO、STC	转矩微动开关	WK3—1	2	
9	SBO、SBC	现场按钮微动开关	WK3—1	2	
10	T	控制变压器	BK—3 220/6.3	1	
11	HW、HR、HG、HY	信号灯	XDX—6.3V	4	分别表示电源、开关到位及过转矩
12	RP_1	电位器	WX—030 560Ω	1	
13	RP_2	电位器	WX5—Ⅱ 1W 10k	1	
14	Idc	开度指示表	84L1	1	精度2.5级，内阻5kΩ
15	V_1	二极管	1N4001 1A 100V	1	
16	V_2	稳压管	2CW7B 5V	1	
17	C	电　容	200μF/16V	1	
18	R	电　阻	100Ω 1/2W	1	

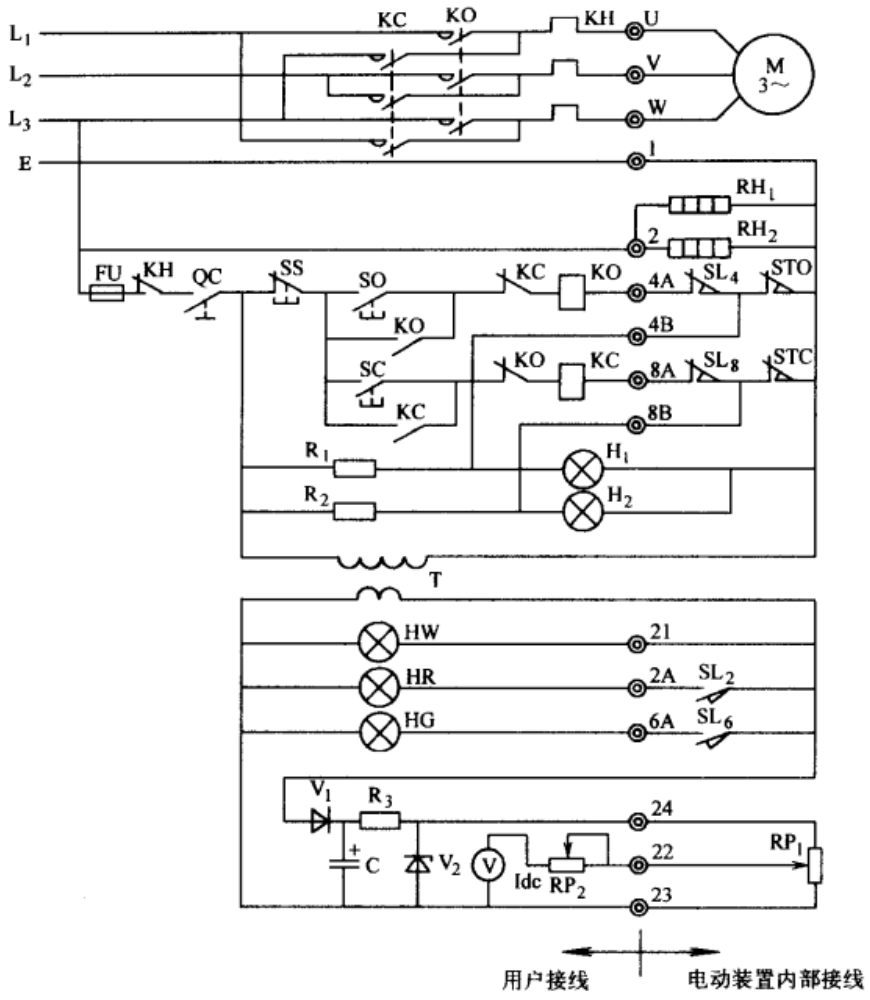


图 8-75 SMC 系列阀门电动装置(基本型)电气控制原理图

表 8-79 单台电动装置主回路熔断器熔体的额定电流等级(A)

电动机功率/kW 电动机型号	0.18	0.12	0.2	0.3	0.4	0.6	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5	10	13		
YLT YBLT	3.75	5	7.5	10	12	25	25	30	45	60	80	100	120	150	200		
电动机功率/kW 电动机型号	0.04	0.06	0.09	0.12	0.18	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11
YDF YBDF	3	3	5	5	7.5	10	11	20	20	25	30	45	60	80	100	150	200

表 8-80　户外型接线端子对照表

端　子　号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	位于指形触片座上的端子					
原理图线号	U	V	W	1	2	21	22	23	24				2A	4A	6A	8A	4B	8B

表 8-81　防爆型接线端子对照表

端 子 号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	…	23
原理图线号	U	V	W	1	2A	4A	6A	8A	4B	8B		21	22	23		2				24		

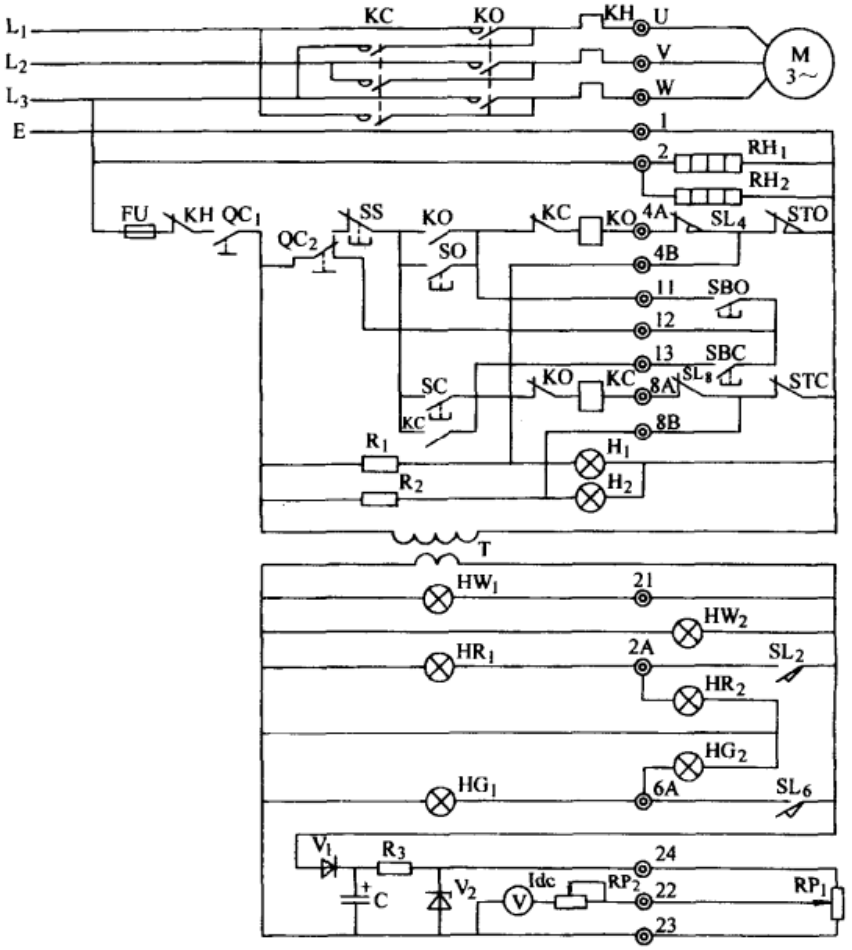


图 8-76　SMC 系列阀门电动装置(带现场按钮盒)电气控制原理图

表 8-82　户外型接线端子对照表

端　子　号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
原理图线号	1	2	4A	4B	11	12	13	8A	8B	21	22	23	2A	6A	24							U	V	W

表 8-83　防爆型接线端子对照表

端 子 号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	…	23
原理图线号	U	V	W	1	2A	4A	6A	8A	4B	8B		21	22	23	11	12	13		2	24		

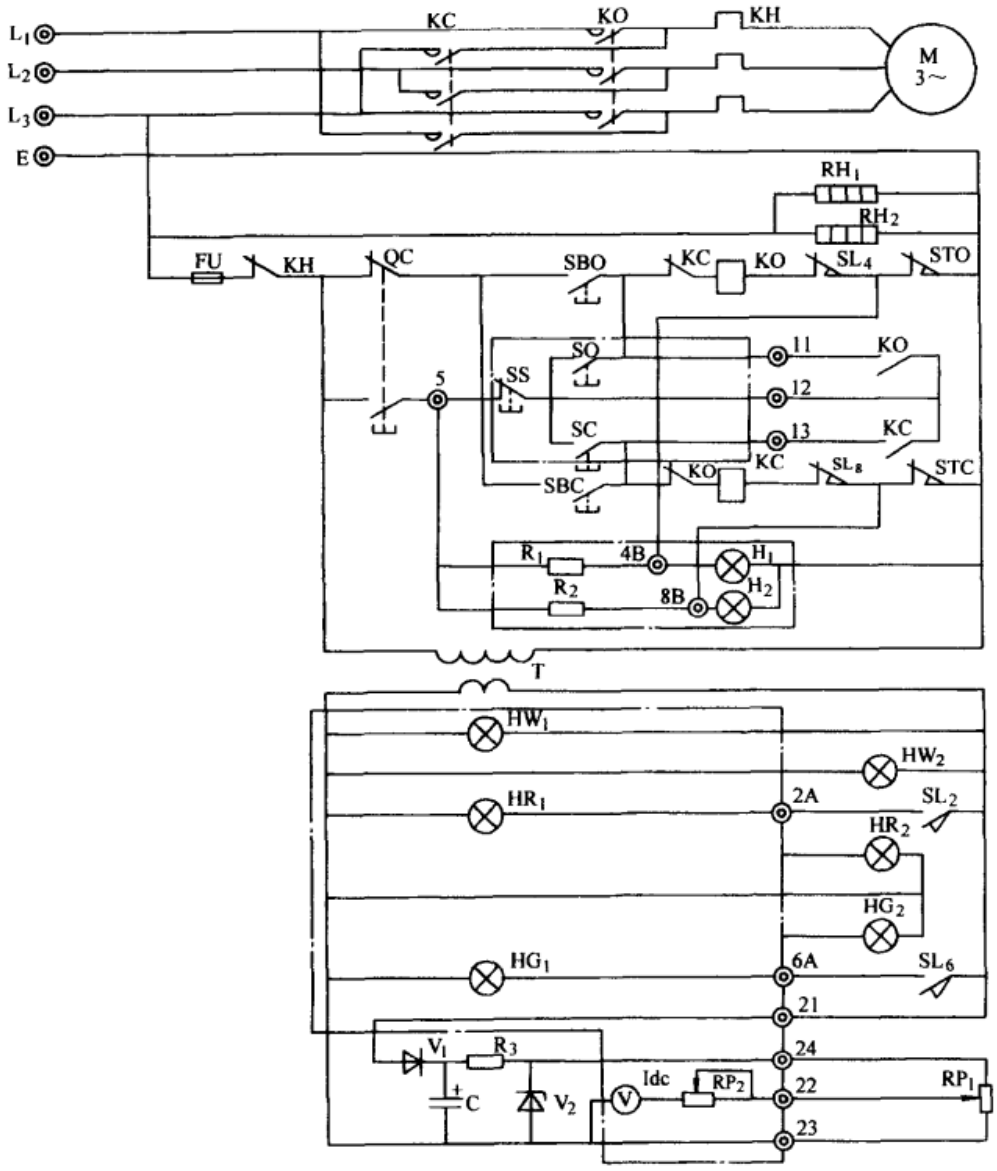


图 8-77 SMC 系列阀门电动装置(整体基本型)电气控制原理图

注:1. 图示阀门处于中间位置

2. 点划线内元件在控制室内

表 8-84 接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	…	23
原理图线号	L_1	L_2	L_3	E	2A		6A		4B	8B		21	22	23	11	12	13	5	24			

8.5.5.7 SMC 系列阀门电动装置(带现场按钮盒的现场电动自锁型)电气控制原理图(图 8-78、表 8-85、表 8-86)

8.5.5.8 SMC 系列阀门电动装置(带现场按钮灯盒)电气控制原理图(图 8-79、表 8-87、表 8-88)

8.5.5.9 SMC 系列阀门电动装置(转矩采用微动开关型)电气控制原理图(图 8-80、表 8-89、表 8-90)

8.5.5.10 SMC 系列阀门电动装置(强制起动型)电气控制原理图(图 8-81、表 8-91、表 8-92)

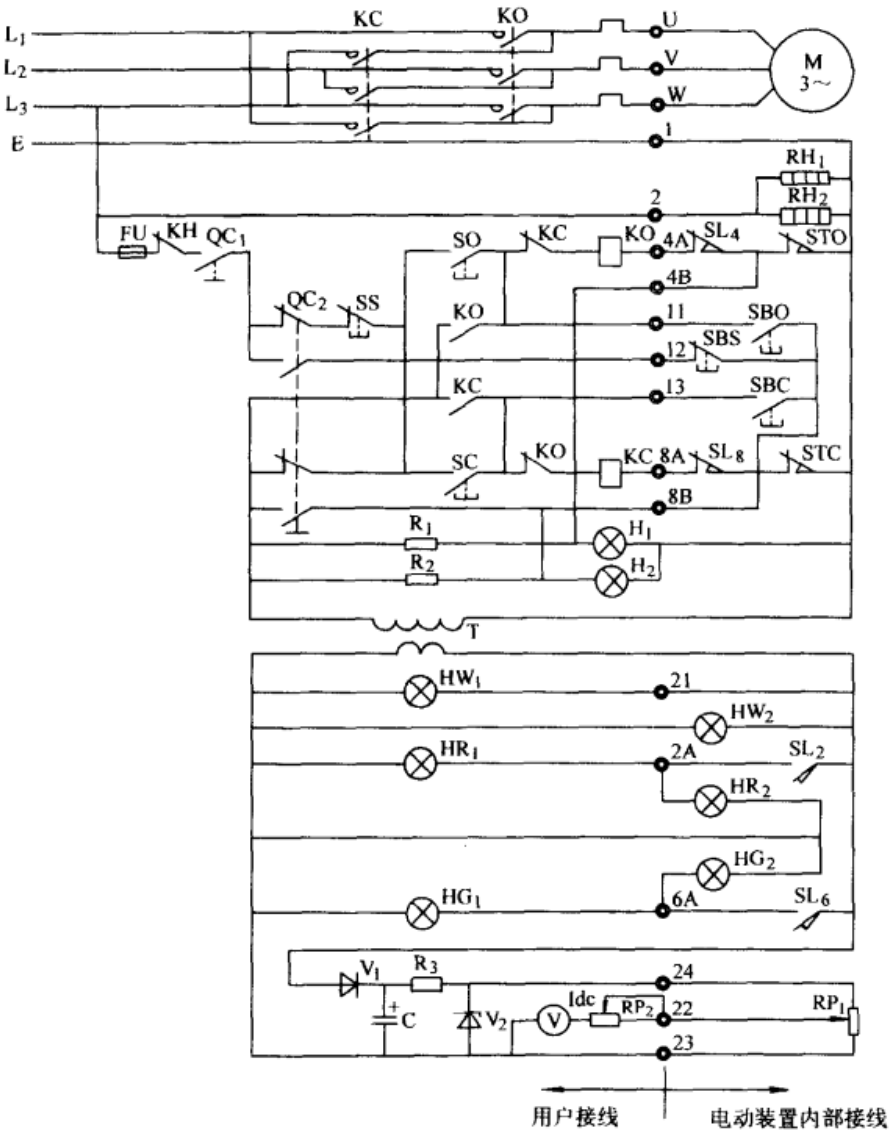


图 8-78　SMC 系列阀门电动装置(带现场按钮盒的现场电动自锁型)电气控制原理图

表 8-85　户外型接线端子对照表

端子号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
原理图线号	1	2	4A	4B	11	12	13	8A	8B	21	22	23	2A	6A	24							U	V	W

表 8-86　防爆型接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	…	23
原理图线号	U	V	W	1	2A	4A	6A	8A	4B	8B		21	22	23	11	12	13		2	24		

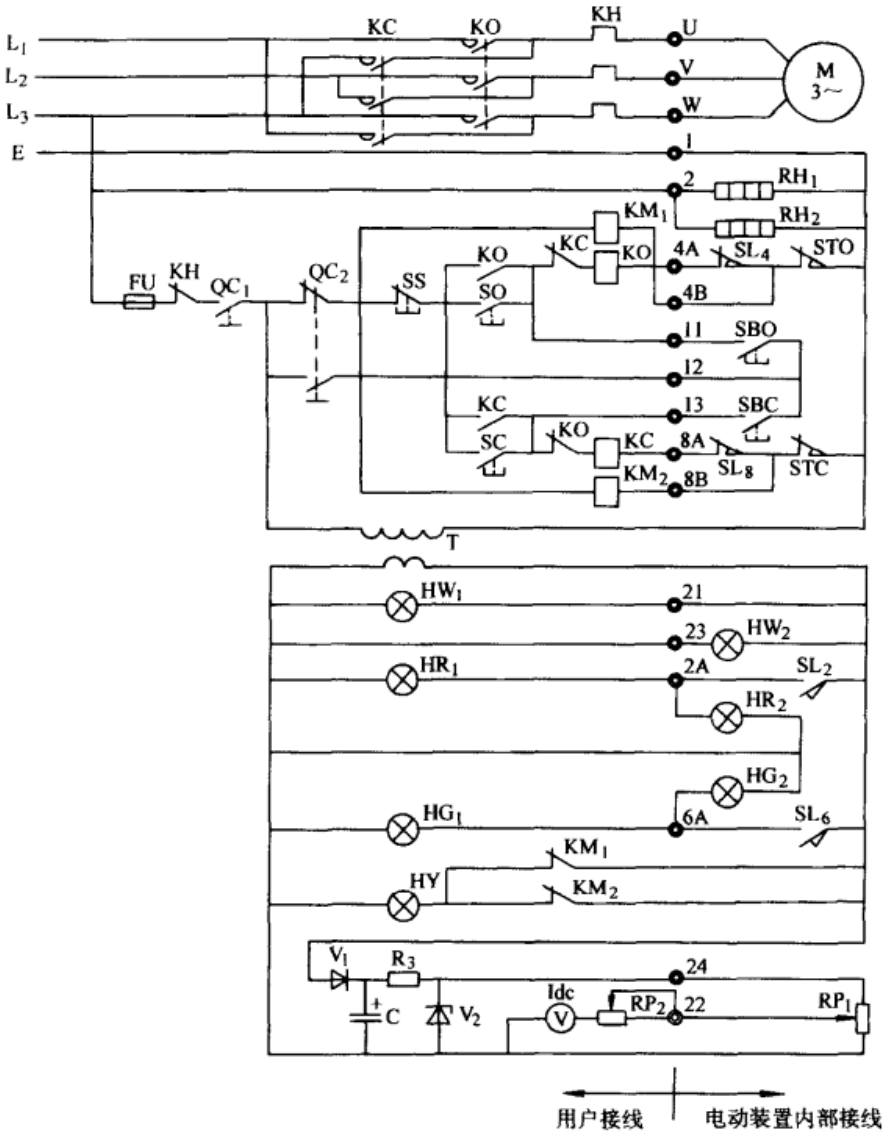


图 8-79 SMC 系列阀门电动装置(带现场按钮灯盒)电气控制原理图

注:1. KM_1、KM_2:中间继电器 UQX-10F AC 220V

2. HY:过转矩指示灯,黄色。

3. 基本型、整体型也可有此种形式

表 8-87 户外型接线端子对照表

端子号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
原理图线号	1	2	4A	4B	11	12	13	8A	8B	21	22	23	2A	6A	24							U	V	W

表 8-88 防爆型接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	…	23
原理图线号	U	V	W	1	2A	4A	6A	8A	4B	8B		21	22	23	11	12	13		2	24		

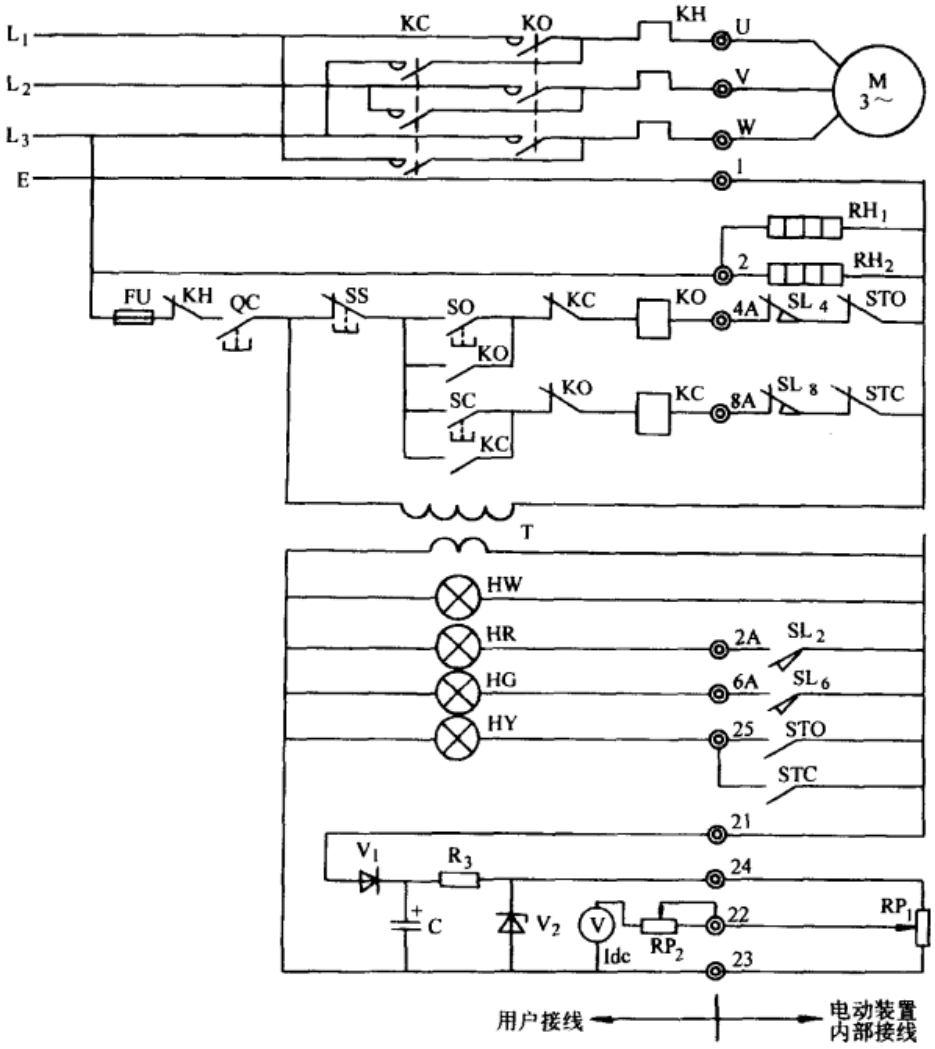


图 8-80　SMC 系列阀门电动装置(转矩采用微动开关型)电气控制原理图

注:1. STO、STC 为 WK3-1 型微动开关,它们正常工作时(指不发生过转矩时)是受压状态。

2. 带按钮灯盒型也有此种形式。

表 8-89　户外型接线端子对照表

端　子　号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	位于指形触片座上的端子					
原理图线号	U	V	W	1	2	21	22	23	24				2A	4A	6A	8A	4B	8B

表 8-90　防爆型接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	…	23
原理图线号	U	V	W	1	2A	4A	6A	8A				21	22	23		2	25			24		

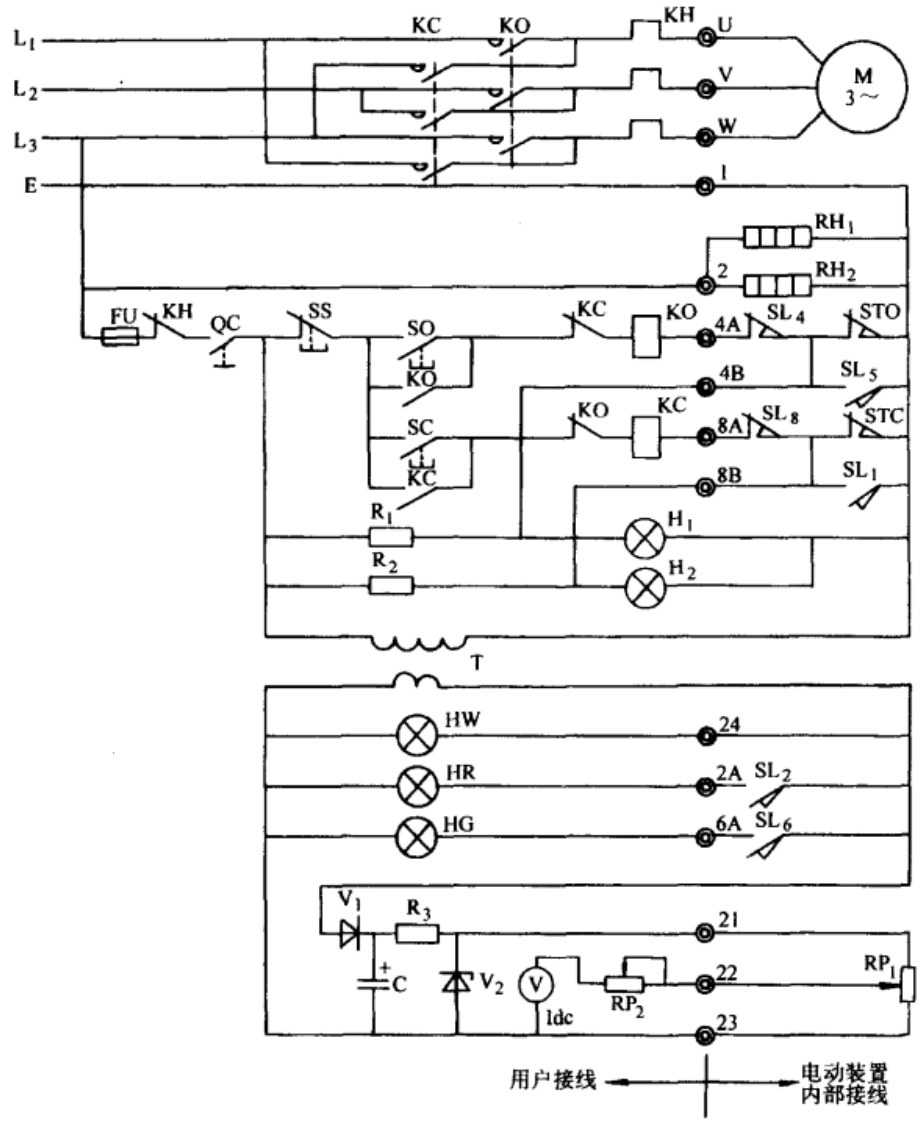


图 8-81 SMC 系列阀门电动装置(强制起动型)
电气控制原理图

表 8-91 户外型接线端子对照表

端 子 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	位于指形触片座上的端子					
原理图线号	U	V	W	1	2	21	22	23	24				2A	4A	6A	8A	4B	8B

表 8-92 防爆型接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	…	23
原理图线号	U	V	W	1	2A	4A	6A	8A	4B	8B			21	22	23	2	24					

8.5.5.11　SMC 系列阀门电动装置(带现场按钮灯盒,现场指示灯电压 220V,并且与远控指示灯不同时工作)**电气控制原理图**(图 8-82、表 8-93、表 8-94)

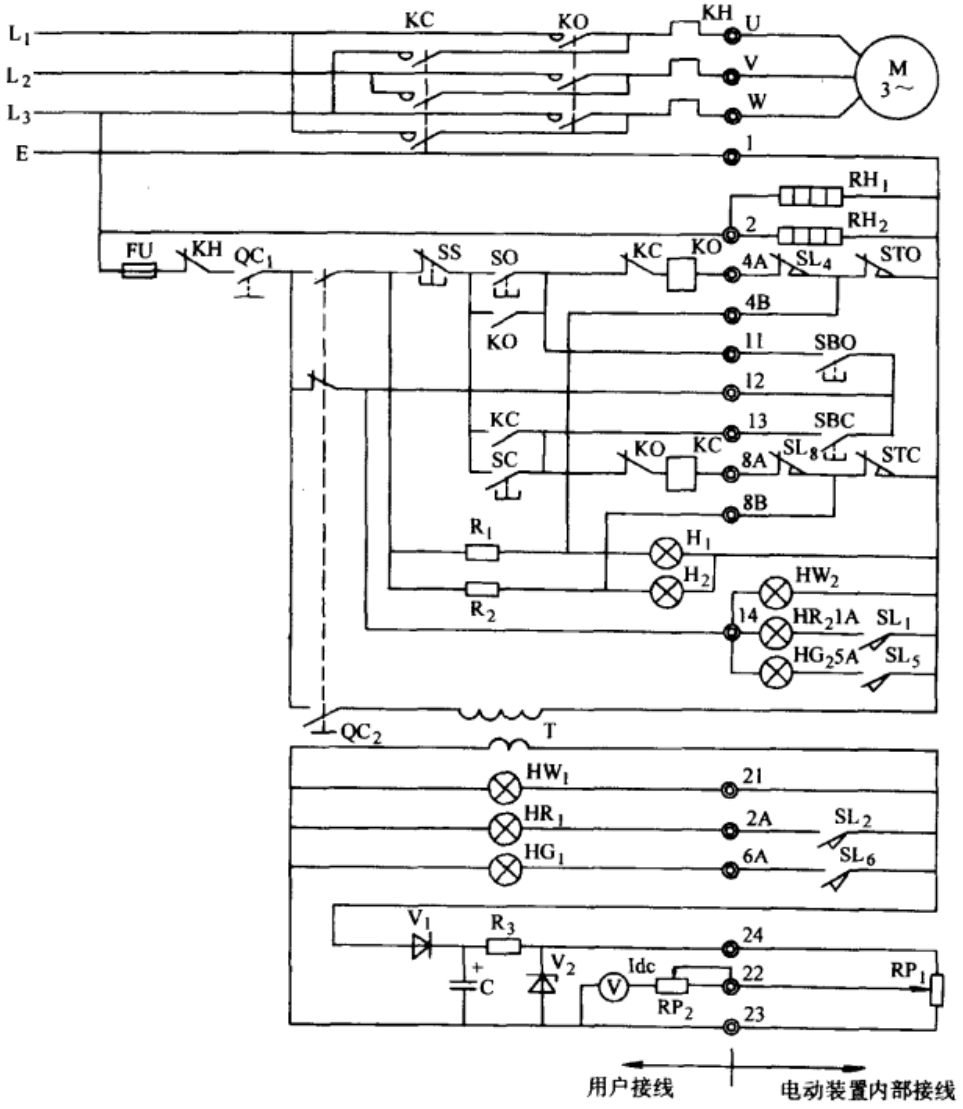


图 8-82　SMC 系列阀门电动装置(带现场按钮灯盒,现场指示灯电压 220V,并且与远控指示灯不同时工作)电气控制原理图

注:1. QC_2 使现场和远控指示不同时工作。

2. 与此相近的控制形式还有现场与远控指示同时工作形。

3. HW_2、HR_2、HG_2 元件型号同 H_1、H_2。

表 8-93　户外型接线端子对照表

端　子　号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	…	22	23	24
原理图线号	1	2	4A	4B	11	12	13	8A	8B	21	22	23	2A	6A	14	24			U	V	W

表 8-94　防爆型接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	…
原理图线号	U	V	W	1	2A	4A	6A	8A	4B	8B		21	22	23	11	12	13	14	2	24	

8.5.5.12 SMC 系列阀门电动装置(电站专用型)电气控制原理图(图 8-83、表 8-95、表 8-96)

8.5.5.13 SMC 系列阀门电动装置(交流遥控、带断相、鉴向保护)电气控制原理图(图 8-84、表 8-97)

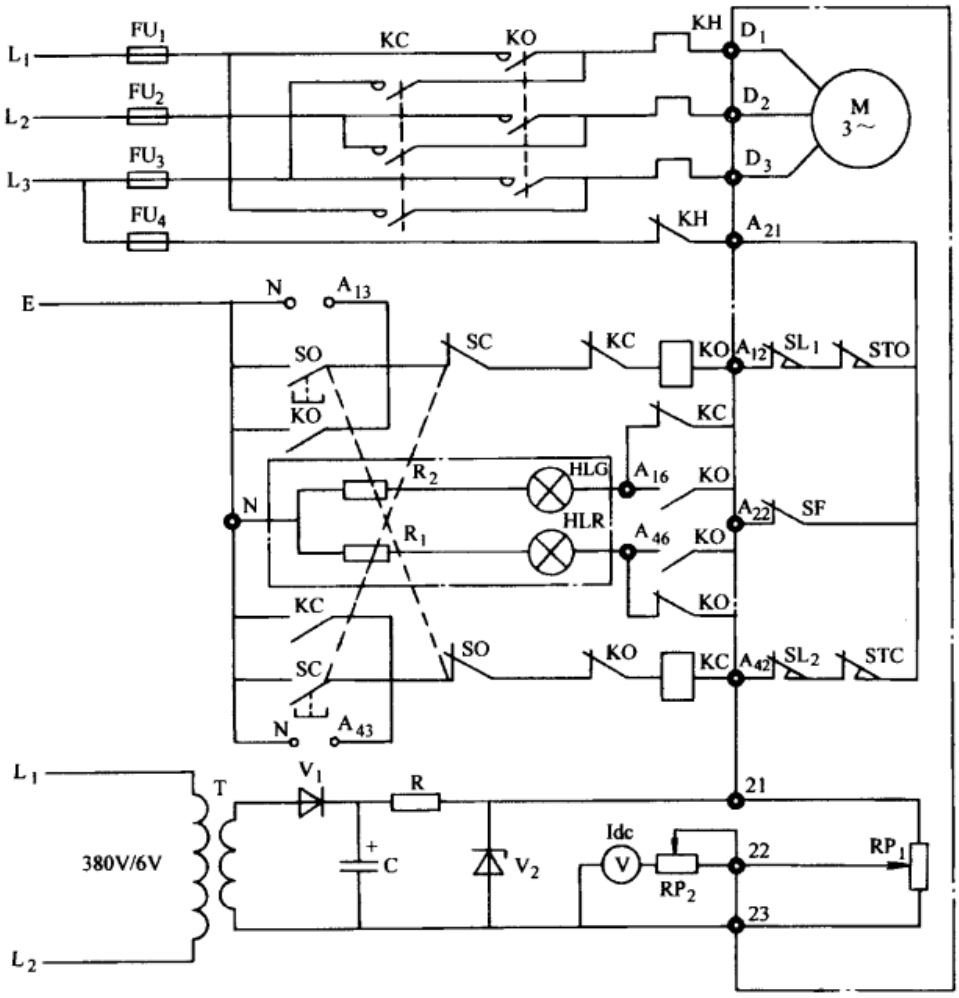


图 8-83 SMC 系列阀门电动装置(电站专用型)电气控制原理图

注:1. 点划线内元件在主机上。

2. N、A_{13} 和 N、A_{43} 两组端子系为用户保留、用于输入程序信号。

3. 当控制室需灯光指示时,可将氖泡电阻组合后,并在 N、A_{16} 和 N、A_{46} 上。

表 8-95 户外型接线端子对照表

端子号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	2A	4A	6A	8A	4B	8B
原理图线号	D_1	D_2	D_3	N	A_{21}	A_{22}	A_{16}	A_{46}		23	21	22	A_{12}			A_{42}		

表 8-96 防爆型接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	…	23
原理图线号	D_1	D_2	D_3	N	A_{21}	A_{22}	A_{16}	A_{46}	A_{12}	A_{42}		21	22	23								

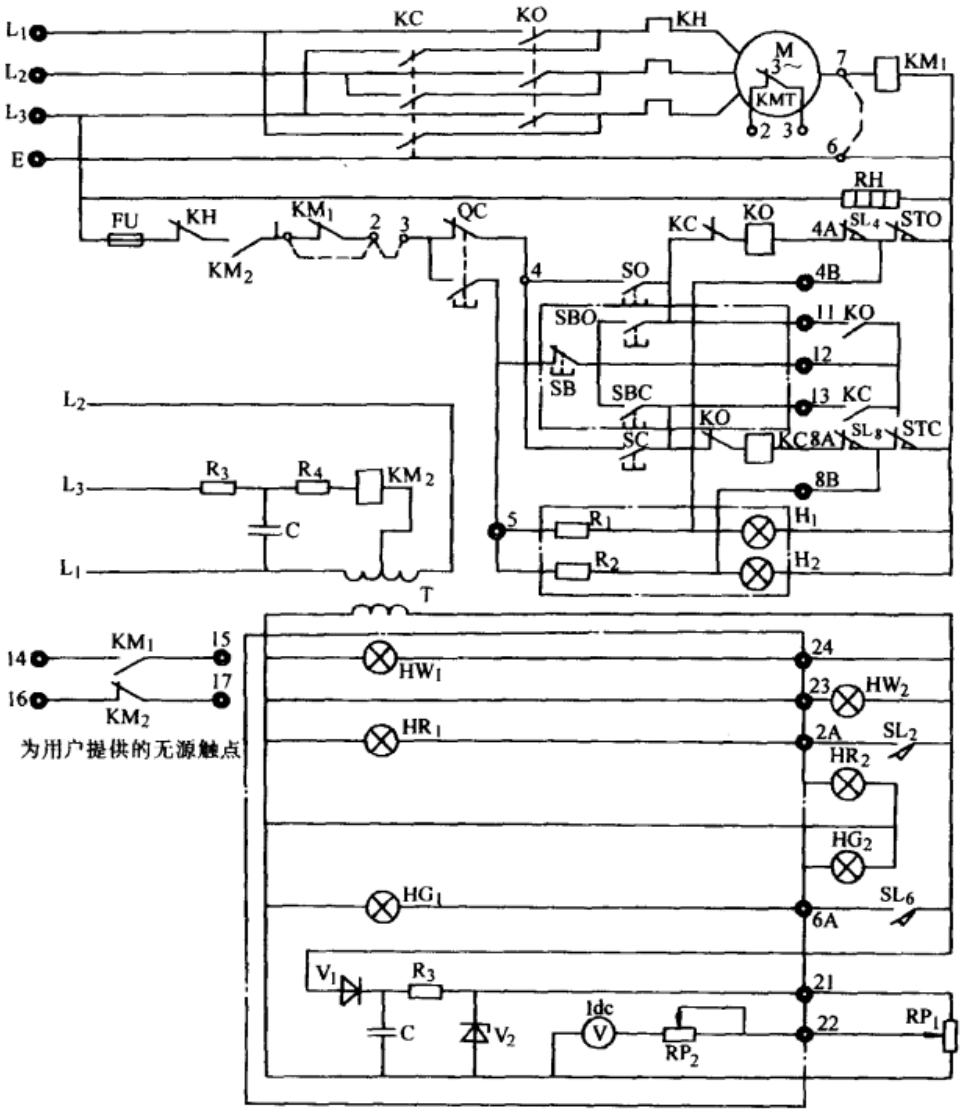


图 8-84　SMC 系列阀门电动装置(交流远控、带断相、鉴相保护)电气控制原理图

注:1. KM_1 断相保护继电器,KM_2 鉴向保护继电器,KMT 电动机内部温度继电器。

2. 点划线内元件在控制室内。

3. 当 KH 本身具有断相保护功能时,可用短路器将端点 1、2 和 6、7 短接。

4. T:BK-10　2×190V/6.3V。

表 8-97　接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	…	23
原理图线号	L_1	L_2	L_3	E	2A	14	6A	15	4B	8B	16	21	22	23	11	12	13	5	24	17		

8.5.5.14　SMC 系列阀门电动装置(直流遥控、带断相、鉴相保护)电气控制原理图(图 8-85、表 8-98)

8.5.5.15　SMC 系列阀门电动装置(电开度用自整角机型)电气控制原理图(图 8-86、表 8-99、表 8-100)

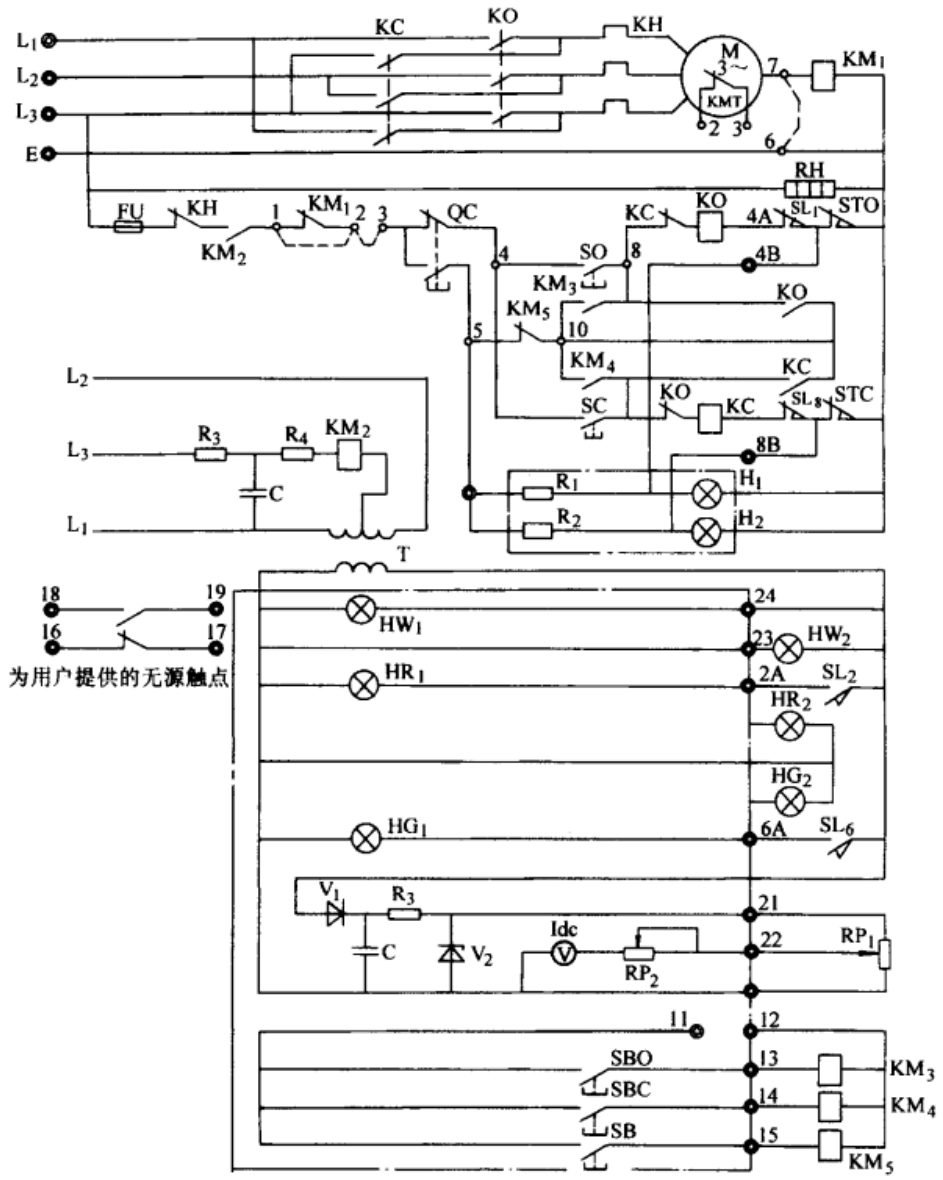


图 8-85 SMC 系列阀门电动装置(直流远控、带断相、鉴相保护)电气控制原理图

注:1. KM_1 断相保护继电器,KM_2 鉴相保护继电器,KMT 电动机内部温度继电器。

2. 点划线内元件在控制室内。

3. 当 KH 本身具有断相保护功能时,可用短路器将端点 1、2 和 6、7 短接。

4. T:BK-10,2×190V/6.3V。

表 8-98 接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
原理图线号	L_1	L_2	L_3	E	2A	24	6A	18	4B	8B	19	21	22	23	11	12	13	14	15	16	17	5	6				

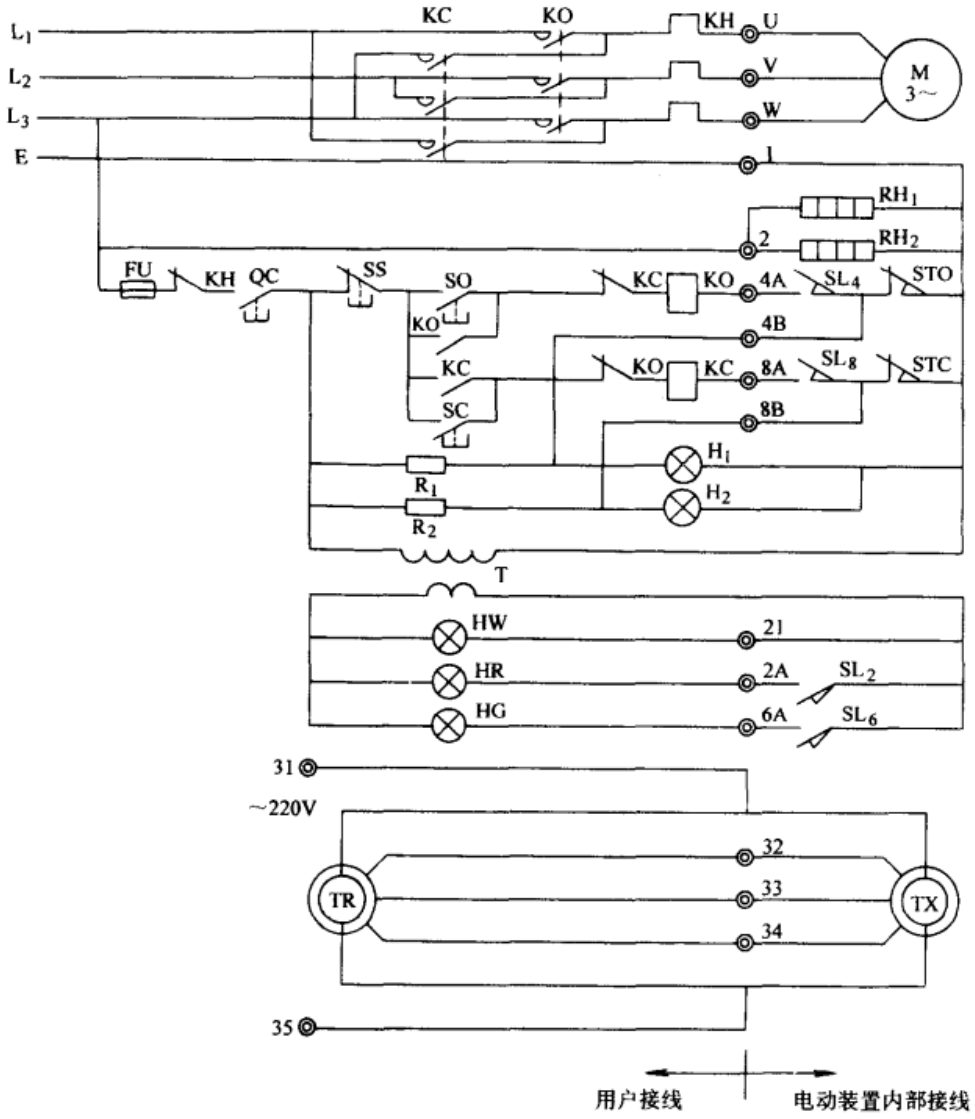


图 8-86　SMC 系列阀门电动装置(电开度用自整角机型)电气控制原理图

注:带现场按钮盒型也可有此控制形式。

表 8-99　户外型接线端子对照表

端　子　号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	位于指形触片座上的端子					
原理图线号	U	V	W	1	2	21	31	32	33	34	35		2A	4A	6A	8A	4B	8B

表 8-100　防爆型接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	…	23
原理图线号	U	V	W	1	2A	4A	6A	8A	4B	8B	2	21	31	32	33	34	35					

8.5.5.16 SMC 系列阀门电动装置(整体型输出 DC4~20mA 信号)电气控制原理图(图 8-87、表 8-101)

8.5.5.17 SMC 系列阀门电动装置(多功能防爆整体型)电气控制原理图(图 8-88、表 8-102)

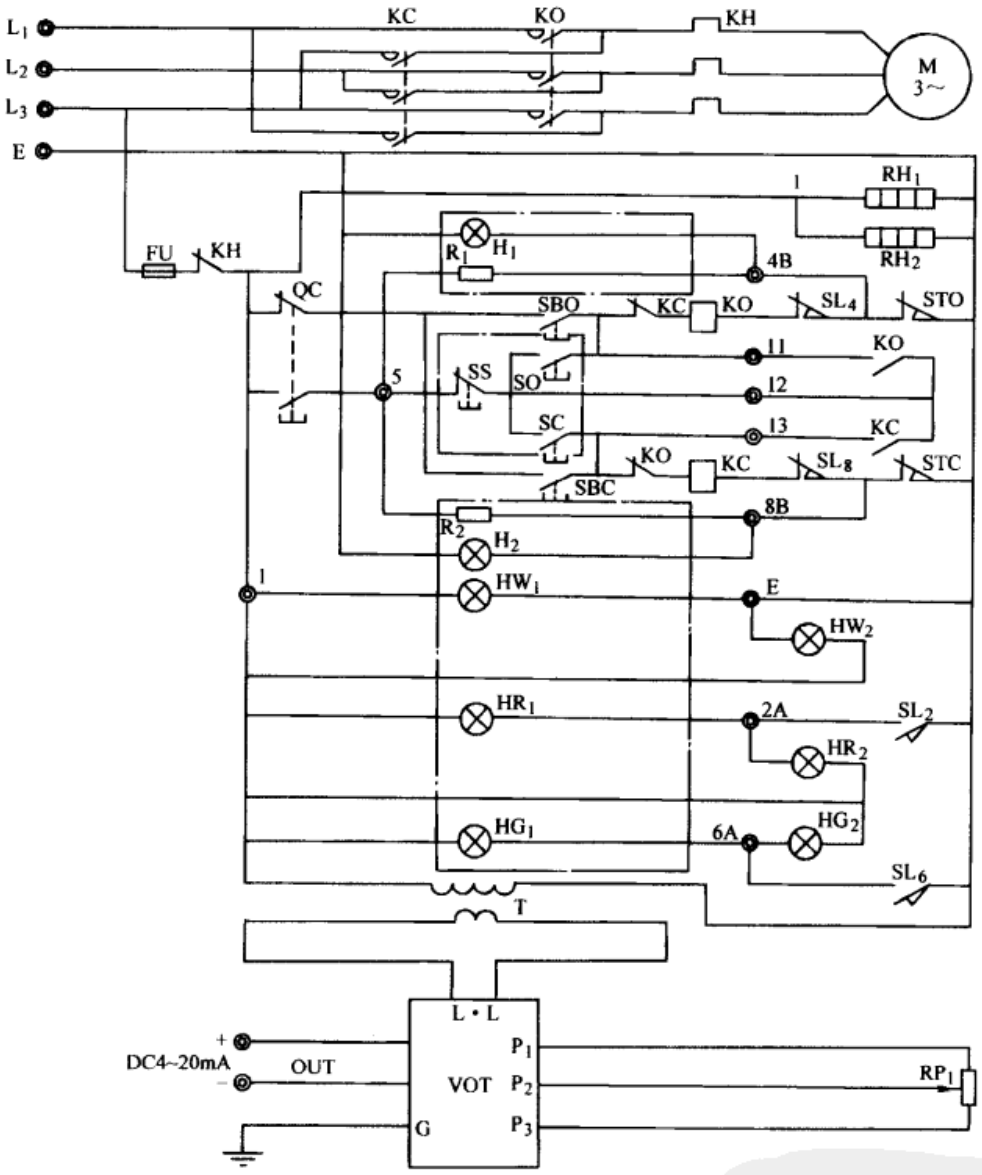


图 8-87 SMC 系列阀门电动装置(整体型输出 DC4~20mA 信号)电动控制原理图

注:1. 图示阀门在中间位置。

2. 点划线内元件在控制室内。

表 8-101 接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	…	22	23
原理图线号	L_1	L_2	L_3	E	2A		6A		4B	8B		1			11	12	13	5					+	−

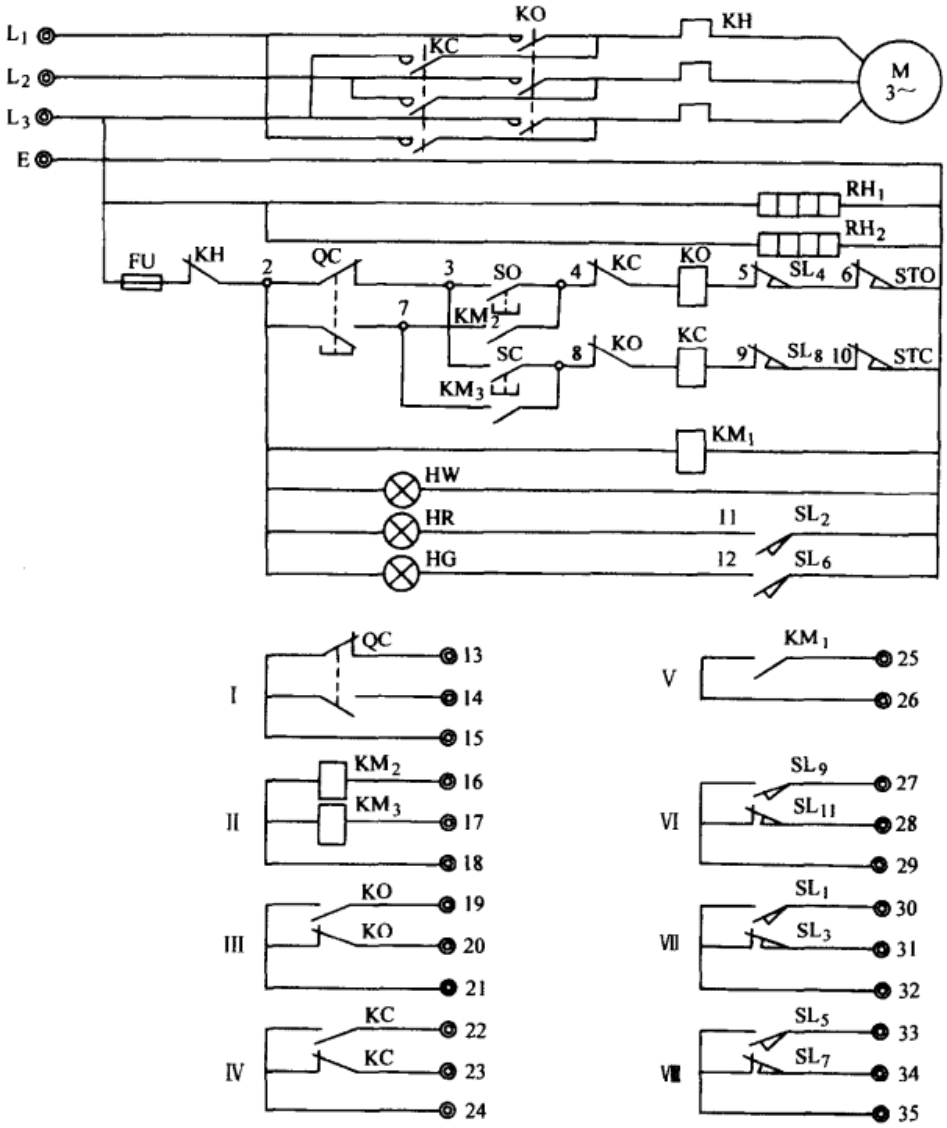


图 8-88　SMC 系列阀门电动装置(多功能防爆整体型)

电气控制原理图

注:1. 图下部分是为用户提供的无源触点。Ⅰ为现场/远控指令;Ⅱ为远控开关阀指令;Ⅲ为开接触器指示触点;Ⅳ为关接触器指示触点;Ⅴ为电源指示触点;Ⅵ为开 10% 动作触点;Ⅶ为全开指示触点;Ⅷ为全关指示触点。

2. HW、HR、HG 为 220V 氖泡。

3. KM_2、KM_3 为直流 24V。

表 8-102　接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
原理图线号	L_1	L_2	L_3	E	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35

8.5.5.18 SMC 系列阀门电动装置(自动调节型)电气控制原理图(图 8-89、表 8-103)

8.5.5.19 SMC 系列阀门电动装置(双速型)电气控制原理图(图 8-90、表 8-104、表 8-105)

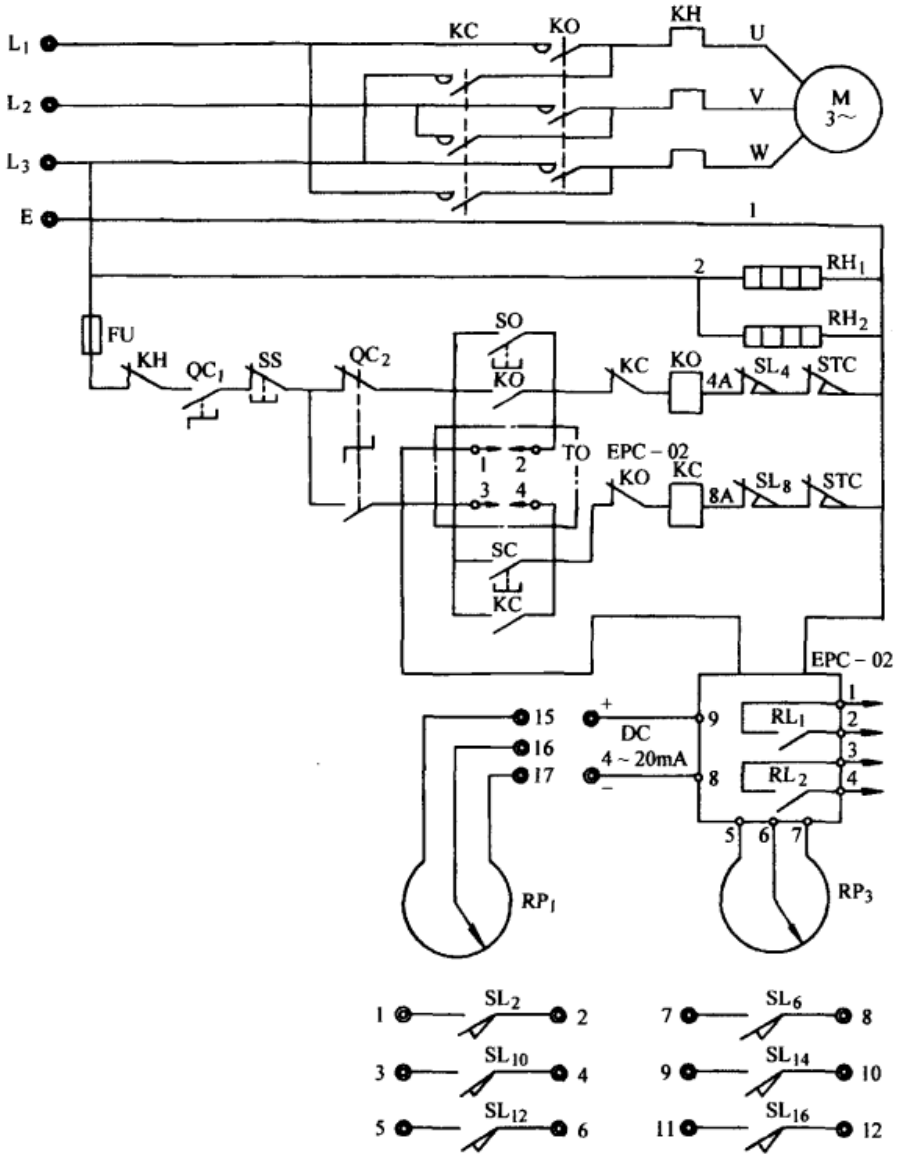


图 8-89 SMC 系列阀门电动装置(自动调节型)电气控制原理图

注:1. EPC-02 位于主机内(也可制成二次仪表)。

2. RP_3 调节用,RP_1 发信号用,均为精密线绕电位器。

3. DC4～20mA 信号由系统给定。

4. 当不需提供无源触点时,与控制室的连接只需两根线。

表 8-103 接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	…	23
原理图线号	L_1	L_2	L_3	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	15	16	17	+	－		

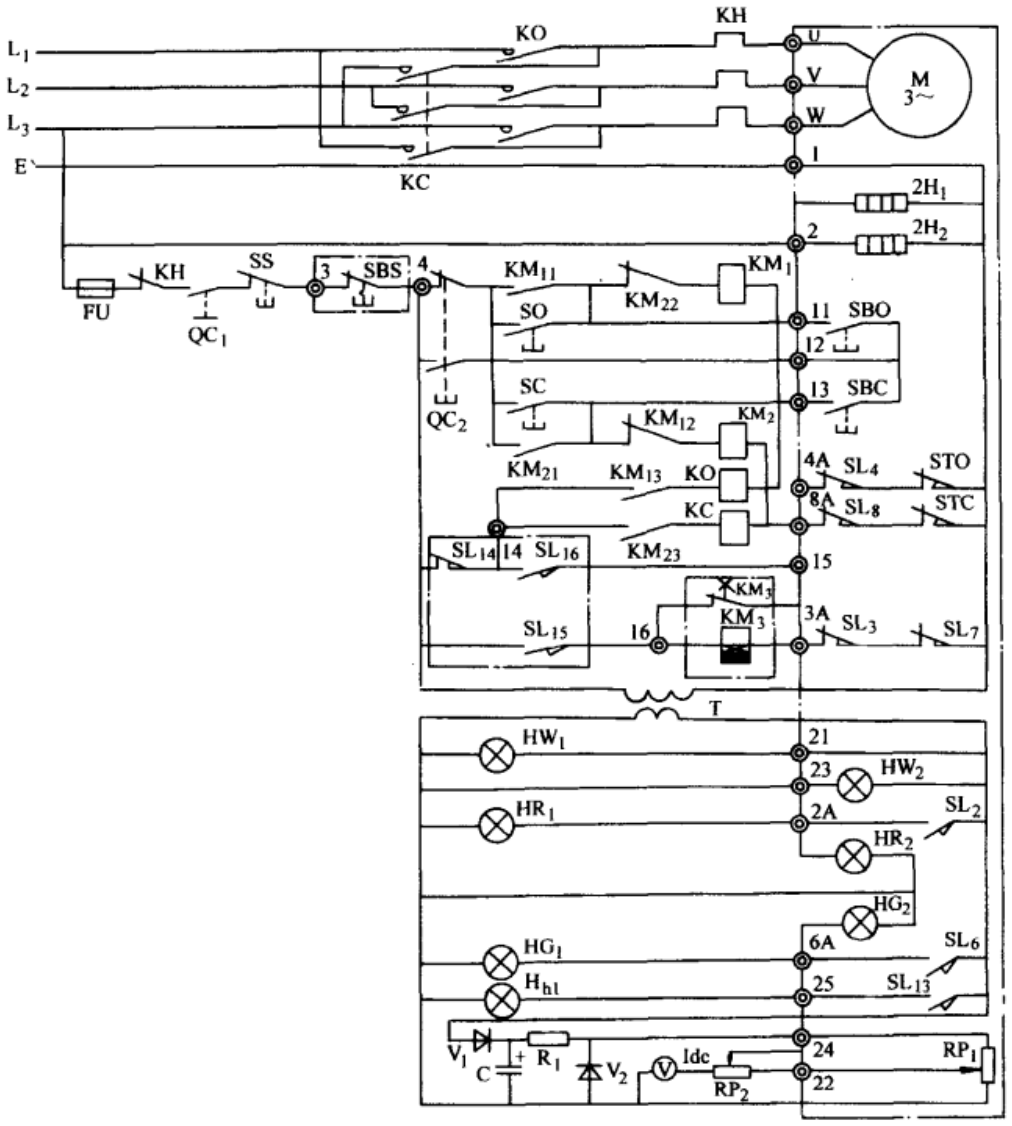


图 8-90　SMC 系列阀门电动装置(双速型)

电气控制原理图

注:1. 此图为基本双速型,即开、关两个方向都是双速运行。另外,还可有单开双速、单关双速等控制形式。

2. KM_3 脉动时间继电器 Hh-L 为双速工作指示灯。

3. 点划线内元件在主机上,虚线框内元件在控制器上。

表 8-104　户外型接线端子对照表

端子号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
原理图线号	1	2	3	4	2A	3A	4A	6A	8A		11	12	13	14	15	16	21	22	23	24	25	U	V	W

表 8-105　防爆型接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	…
原理图线号	U	V	W	1	24	2	3	4	2A	3A	4A	6A	8A	25	11	12	13	14	15	16	21	22	23	

8.5.5.20 SMC 系列阀门电动装置(双线型)电气控制原理图(图 8-91)

8.5.5.21 ZA 系列阀门电动装置(基本型)电气控制原理图(图 8-92、表 8-106、表 8-107)

8.5.5.22 QB 系列阀门电动装置(基本型)电气控制原理图(图 8-93、表 8-108、表 8-109)

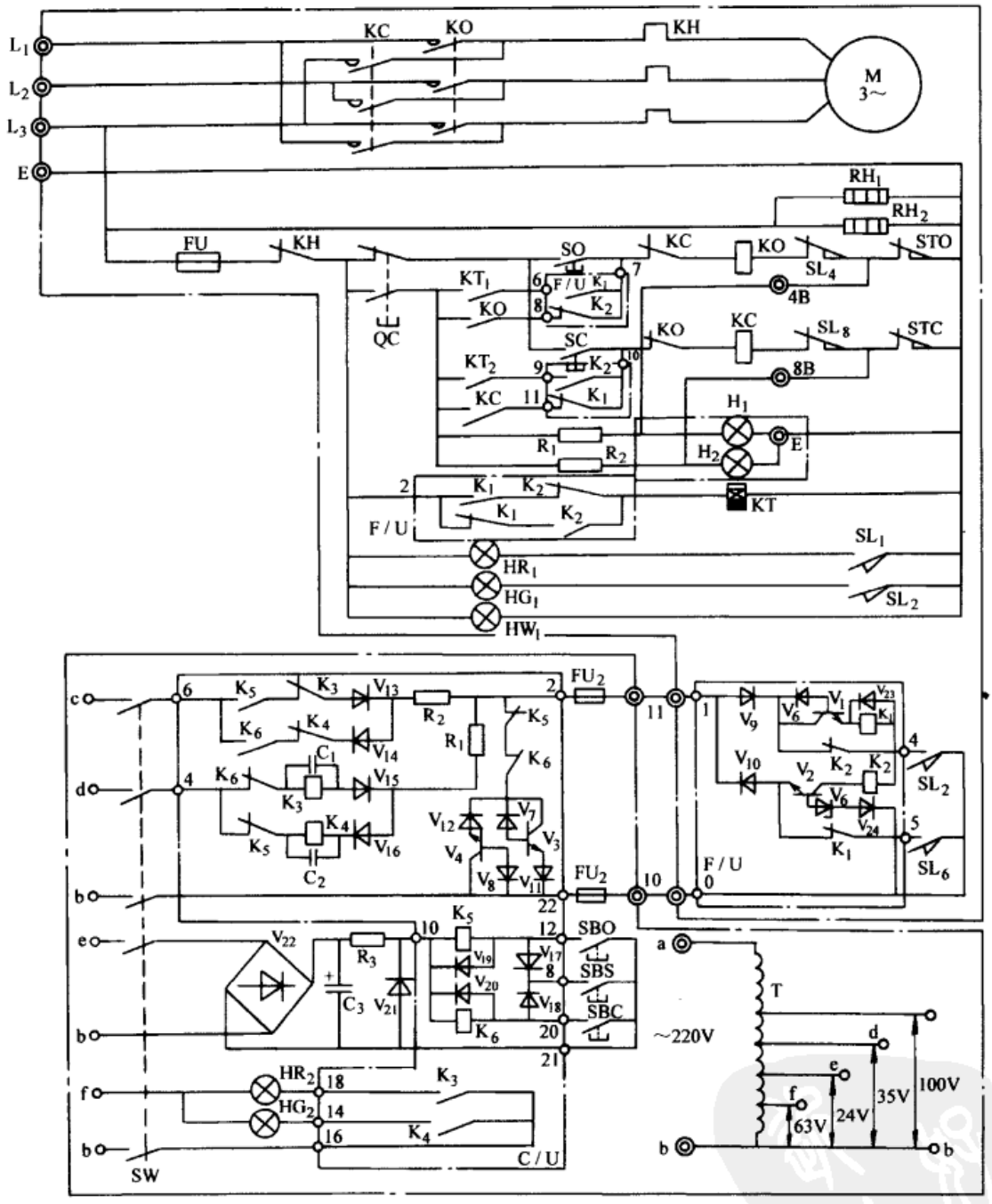


图 8-91 SMC 系列阀门电动装置(双线型)电气控制原理图

注:1. 在不要求转矩指示情况下,控制室和现场主机的联系只通过 10、11 两根线完成,而且多台为 $n+1$ 控制形式。

2. L_1、L_2、L_3、E 为现场电源端子,a、b 为控制室电源端子。

3. 图示 F/U 为现场单元,C/U 为控制单元。

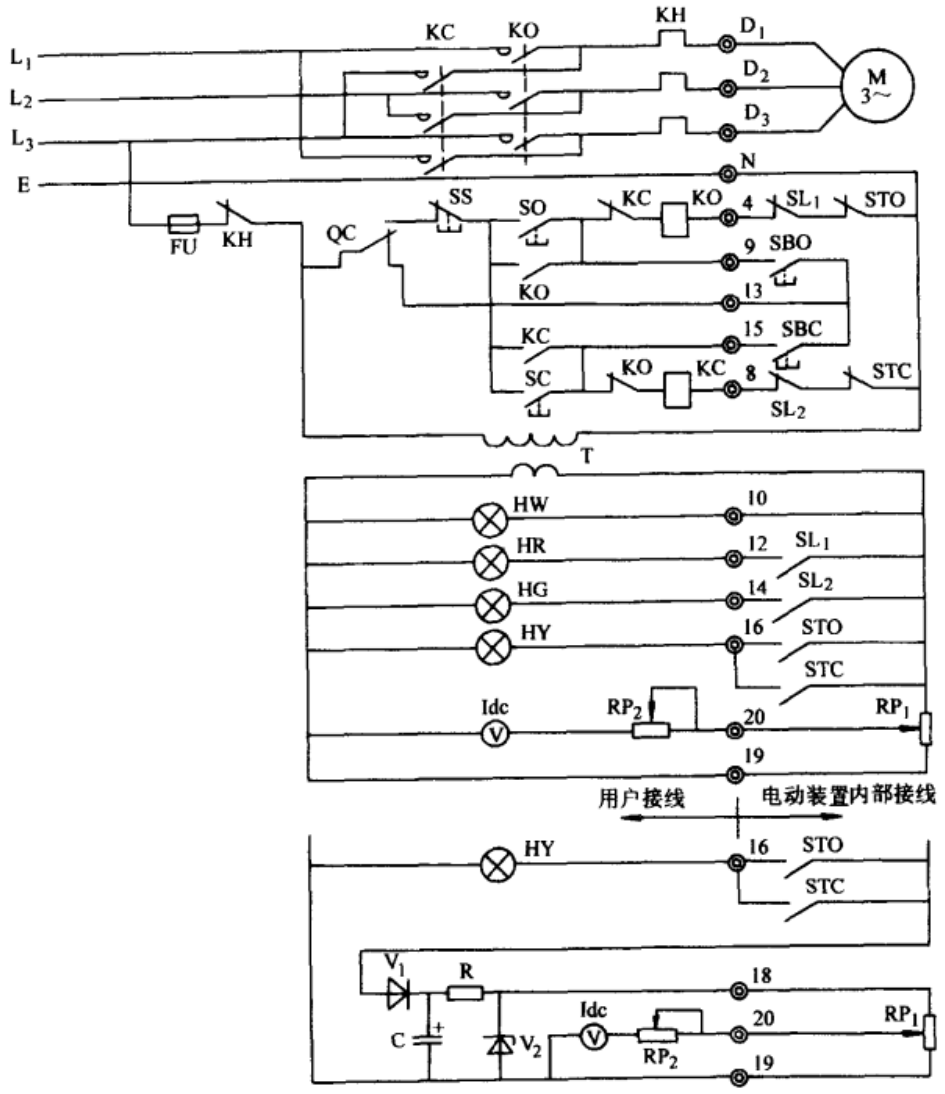


图 8-92 ZA 系列阀门电动装置(基本型)
电气控制原理图

注:1. 图示为阀门在中间位置,开关 QC 在现场位置。
2. STO、STC 正常工作时是受压状态。

表 8-106 ZA2 型接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
原理图线号	D_1	D_2	D_3	N	13	9	15	4	8	10	12	14	16	20	19	

表 8-107 ZA2.5、ZA3、ZA4 型接线端子对照表

端子号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	…	22	23	24
原理图线号	13	9	15	4	8	10	12	14	16	20	19		D_1	D_2	D_3	N						

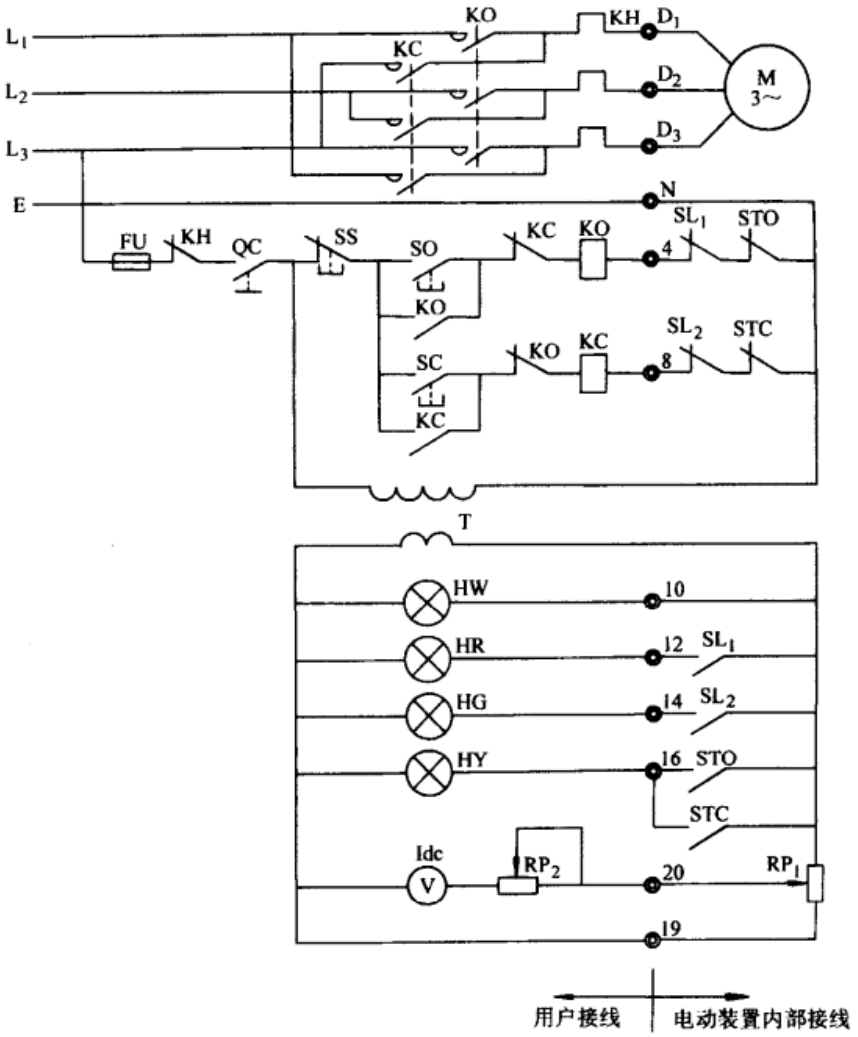


图 8-93 QB 系列阀门电动装置(基本型)
电气控制原理图

注:1. 在用户无特殊要求时均提供本原理图。
2. 图示为阀门在某一中间位置,SL_1、SL_2、STO、STC 均处于自由状态。
3. 此图也适用于 ZA_1 的控制形式。

表 8-108 户外型接线端子对照表

端子号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
原理图线号	N	4	8	10	12	14	16	20	19	D_1	D_2	D_3

表 8-109 防爆型接线端子对照表

端子号	U	V	W	E	1	2	3	4	5	6	7	8	9
原理图线号	D_1	D_2	D_3	N		4	8	10	12	14	16	20	19

8.6 国外主要阀门电动装置生产厂家的产品简介

8.6.1 伯纳德阀门电动装置

8.6.1.1 角行程执行器性能简介

1）角行程执行器：SD系列、开关式、三相电动机380V，50Hz，30%电动机负荷率，外壳防护等级（GB4208）IP67（表8-110）。

2）角行程执行器：SD系列、开关式，单相电动机220V，50Hz，30%电动机负荷率，外壳防护等级（GB4208）IP67（表8-111）。

3）角行程执行器：SD系列调节型（CLASSⅢ）、控制精度1.5%，380V，50Hz，外壳防护等级（GB4208—1993）IP67（表8-112）。

4）角行程执行器：SD系列调节型（CLASSⅢ）、控制精度1.5%，220V，50Hz，外壳防护等级（GB4208）IP67（表8-113）。

5）角行程执行器：ST+RS系列、开关式、三相电动机380V，50Hz，30%电动机负荷率，外壳防护等级（GB4208）IP67（表8-114）。

表8-110 SD系列角行程执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率30%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
60	60	OA6	6	F05/07	0.03	1500	0.3	0.5
60	60		3	F05/07	0.04	3000	0.3	0.7
100	60	OA8	6	F05/07	0.10	1500	0.6	1.1
80	60		3	F05/07	0.14	3000	0.7	2.8
100	60	OAP	30/60	F05/07	0.03	1500	0.3	0.5
150	80	OA15	15/25	F07/（10）	0.03	1500	0.3	0.5
200	140	AS18	5	F07/10	0.10	1500	0.6	1.1
250	140	AS25	5/10	F07/10	0.15	1500	0.7	2.1
300	140			F07/10	0.10	750	0.8	1.6
250	140	ASP	30/60	F07/10	0.03	1500	0.3	0.5
500	500	BS50	6.5/10	F12	0.50	1500	1.5	5.0
500	500			F12	0.20	1500	1.2	2.5
600	400	AS50	30	F10/07	0.06	1500	0.3	0.8
600	400		60	F10/07	0.06	750	0.6	0.9
800	400	AS80	30	F12	0.06	1500	0.3	0.8
800	400		60	F12	0.06	750	0.6	0.9
1000	700	AS100	15	F12/（14）	0.14	3000	0.7	2.8
1000	700		30/45	F12/（14）	0.10	1500	0.6	1.2
1000	700		80	F12/（14）	0.03	1500	0.3	0.5
1000	700		155	F12/（14）	0.06	750	0.6	0.9
1000	750	BS100	30	F12/（14）	0.10	1500	0.6	1.1
1200	750		60	F12/（14）	0.06	1500	0.3	0.8
1500	750	BS150	30	F14	0.15	1500	0.7	2.1
1500	750		60	F14	0.10	1500	0.6	1.1
2500	1700	AS200	35/50	F16/（14）	0.14	3000	0.7	2.8
2500	1700		70/105	F16/（14）	0.10	1500	0.6	1.2
2500	1700		185	F16/（14）	0.03	1500	0.3	0.5
4000	3000	AS400	65/90	F16	0.14	3000	0.7	2.8
4000	3000		125/185	F16	0.10	1500	0.6	1.2

表 8-111 SD 系列角行程执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/(s/90°)	法兰尺寸(ISO)	S4：电动机负荷率 30%			
					功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
35	35	Z3	11	F05	0.03	2600	0.5	0.7
60	60	OA6	6	F05/07	0.03	1500	0.6	0.9
100	60	OA8	6	F05/07	0.06	1500	1.2	1.7
100	60	OAP	30/60	F05/07	0.03	1500	0.6	0.9
150	80	OA15	15/25	F07/(10)	0.03	1500	0.6	0.9
200	140	AS18	5	F07/10	0.20	1500	2.5	3.5
250	140	AS25	5	F07/10	0.40	1500	6.0	7.0
300	140		10	F07/10	0.10	750	1.8	2.5
250	140	ASP	30/60	F07/10	0.03	1500	0.6	0.9
600	400	AS50	30	F10/07	0.06	1500	1.2	1.7
600	400		60	F10/07	0.04	750	1.0	1.3
800	400	AS80	30	F12	0.15	1500	2.0	3.0
800	400		60	F12	0.10	750	1.8	2.5
1000	700	AS100	15/20	F12/(14)	0.40	3000	3.5	10.5
1000	700		30/45	F12/(14)	0.20	1500	2.5	3.5
1000	700		80	F12/(14)	0.20	1500	1.2	1.7
1000	750	BS100	30	F12/(14)	0.20	1500	2.5	3.5
1000	750		60	F12/(14)	0.06	1500	1.2	1.7
1500	750	BS150	30	F14	0.40	1500	6.0	7.0
1500	750		60	F14	0.20	1500	2.5	3.5
2500	1700	AS200	50	F16/(14)	0.40	3000	3.5	10.5
2500	1700		70/105	F16/(14)	0.20	1500	2.5	3.5
2500	1700		185	F16/(14)	0.20	1500	1.2	1.7
4000	3000	AS400	90	F16	0.40	3000	3.5	10.5
4000	3000		125/185	F16	0.20	1500	2.5	3.5

表 8-112 SD 系列调节型角行程执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/(s/90°)	法兰尺寸(ISO)	S4：电动机负荷率 50%			
					功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
80	60	OAP	30/60	F05/07	0.03	1500	0.3	0.5
150	80	OA15	25	F07	0.03	1500	0.3	0.5
250	140	ASP	30/60	F07/10	0.03	1500	0.3	0.5
500	250	AS50	30	F10/07	0.06	1500	0.3	0.8
500	250		60	F10/07	0.06	750	0.6	0.9
1000	500	AS100	30	F12/(14)	0.10	1500	0.6	1.2
1000	500		75	F12/(14)	0.03	1500	0.3	0.5
1000	600	BS100	30	F12/(14)	0.10	1500	0.6	1.1
1000	600		60	F12/(14)	0.06	1500	0.3	0.8
2500	1250	AS200	70	F12/(14)	0.10	1500	0.6	1.2
4000	2000	AS400	120	F16	0.10	1500	0.6	1.2

表 8-113 SD 系列调节型角行程执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/(s/90°)	法兰尺寸(ISO)	S4：电动机负荷率 50%			
					功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
80	60	OAP	30/60	F05/07	0.03	1500	0.6	0.9
150	80	OA15	25	F07	0.03	1500	0.6	0.9
250	140	ASP	30/60	F07/10	0.03	1500	0.6	0.9
500	250	AS50	30	F10/07	0.06	1500	1.2	1.7
500	250		60	F10/07	0.08	750	1.5	2.4
800	500	AS100	30	F12/(14)	0.15	1500	2.0	3.0
1000	600		45	F12/(14)	0.15	1500	2.0	3.0
1000	600		80	F12/(14)	0.06	1500	1.2	1.7
1000	600	BS100	30	F12/(14)	0.15	1500	2.0	3.0
1000	600		60	F12/(14)	0.06	1500	1.2	1.7
2000	1200	AS200	70	F16/(14)	0.15	1500	2.0	3.0
2500	1700		105	F16/(14)	0.15	1500	2.0	3.0
2500	1700		185	F16/(14)	0.06	1500	1.2	1.7
3000	2000	AS400	120	F16	0.20	1500	2.5	3.5

表 8-114 ST + RS 系列角行程执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/(s/90°)	法兰尺寸(ISO)	S4：电动机负荷率 30%			
					功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
2500	2500	ST6 + RS250	20/30	F16	0.50	3000	1.6	5.0
2500	2500		39/60/78	F16	0.37	1500	1.1	5.0
3500	3500	ST14 + RS432	24	F16	0.90	1500	2.7	14.0
3500	3500		36/47	F16	0.50	1500	1.5	5.0
3500	3500		68/98	F16	0.37	1500	1.1	5.0
6000	3800	ST14 + RS600	26	F16	1.50	3000	3.4	24.0
6000	3800		39/52	F16	0.90	1500	2.7	14.0
6000	3800		80/104	F16	0.50	1500	1.5	5.0
16800	11000	ST14 + RS1825G	58/75	F25	1.50	3000	3.4	24.0
16800	11000		113/150	F25	0.90	1500	2.7	14.0
14000	9300	ST30 + RS1825	25	F25	2.20	3000	4.4	33.0
14000	9300		37	F25	2.20	1500	5.1	27.0
14000	9300		50/76/99	F25	1.5	1500	3.7	21.0
18000	12000	ST30 + RS1825G	58/75	F25	2.20	3000	4.40	33.0
18000	12000		113	F25	2.20	1500	5.10	27.0
18000	12000		150	F25	1.50	1500	3.70	21.0

（续）

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率30%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
23000	15000	ST30 + RS3025	27/35	F25	2.20	3000	4.40	33.0
23000	15000		52	F25	2.20	1500	5.10	27.0
23000	15000		69/106/138	F25	1.5	1500	3.70	21.0
30000	19800	ST30 + RS3025G	80/103	F25	2.20	3000	4.40	33.0
30000	19800		156	F25	2.20	1500	5.10	27.0
34000	21000	ST30 + RS5035	40/52	F35	2.20	3000	4.40	33.0
34000	21000		79	F35	2.20	1500	5.10	27.0
34000	21000		104/160	F35	1.50	1500	3.70	21.0
50000	32000	ST30 + RS5035G	120/156	F35	2.20	3000	4.40	33.0
63000	40000	ST30 + RS6340G	150/196	F40	2.20	3000	4.40	33.0
50000	32000	ST70 + RS5035	40/52	F25	4.50	3000	9.20	69.0
50000	32000		79/104	F25	4.00	1500	9.10	52.0
63000	40000	ST70 + RS6340	32/50/65	F40	4.50	3000	9.20	69.0
63000	40000		98/130	F40	4.00	1500	9.10	52.0
100000	64000	ST70 + RS610040H	128/200	F40	4.50	3000	9.20	69.0
100000	64000		260	F40	4.50	3000	9.20	69.0

6）角行程执行器：ST + RS 系列、开关式、单相电动机 220V，50Hz，30% 电动机负荷率，外壳防护等级（GB4208—1993）IP67（表 8-115）。

7）角行程执行器：ST + RS 系列调节型（CLASS Ⅲ）控制精度 1.5%，380V，50Hz，外壳防护等级（GB4208—1993）IP67（表 8-116）。

8）角行程执行器：ST + RS 系列调节型（CLASS Ⅲ）、控制精度 1.5%、220V、50Hz，外壳防护等级（GB4208—1993）IP67（表 8-117）。

9）角行程执行器：调节型（CLASS Ⅱ）控制精度 1%、三相电动机 380V，50Hz，电器外壳防护等级（GB4208—1993）IP67（表 8-118）。

10）角行程执行器：调节型（CLASS Ⅱ）、控制精度 1%、单向电动机 220V、50Hz，外壳防护等级（GB4208—1993）IP67（表 8-119）。

11）角行程执行器：调节型（CLASS Ⅱ）、控制精度 1%、三相电动机 380V、50Hz，外壳防护等级（GB4208—1993）IP67（表 8-120）。

表 8-115 ST + RS 系列角行程执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率30%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
1200	1200	ST6 + RS250	20	F16	0.40	3000	3.5	10.5
1890	1890		30	F16	0.40	3000	3.5	10.5
1680	1680		39	F16	0.40	1500	4.0	6.3
2300	2300		60	F16	0.40	1500	4.0	6.3
2500	2500		78	F16	0.40	1500	4.0	6.3
2000	2000	ST14 + RS432	24	F16	0.30	1500	3.5	15.0
2500	2500		36	F16	0.30	1500	3.5	15.0
2700	2700		47	F16	0.30	1500	3.5	15.0
3500	3500		68/98	F16	0.30	1500	3.5	15.0

（续）

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率30%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
2700	1700	ST14 + RS600	30	F16	0.30	1500	3.5	15.0
3600	2280		39	F16	0.30	1500	3.5	15.0
4800	3000		52	F16	0.30	1500	3.5	15.0
6000	3800		80/104/150	F16	0.30	1500	3.5	15.0
4700	3100	ST14 + RS1825	76	F25	0.30	1500	3.5	15.0
5170	3400		99	F25	0.30	1500	3.5	15.0
6580	4300		143	F25	0.30	1500	3.5	15.0
3600	2400	ST14 + RS1825G	58	F25	0.30	1500	3.5	15.0
5400	3600		84	F25	0.30	1500	3.5	15.0
7200	4800		113	F25	0.30	1500	3.5	15.0
9600	6400		150	F25	0.30	1500	3.5	15.0
13200	8800		230	F25	0.30	1500	3.5	15.0
4600	3000	ST14 + RS3025	52	F25	0.30	1500	3.5	15.0
6160	4080		69	F25	0.30	1500	3.5	15.0
7700	5100		106	F25	0.30	1500	3.5	15.0
8500	5600		138	F25	0.30	1500	3.5	15.0

表 8-116 ST + RS 系列调节型角行程执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率50%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
2500	1250	ST6 + RS250	39/60/78	F16	0.37	1500	1.1	5.0
2500	1250		113/164	F16	0.10	1500	0.8	1.6
3500	1750	ST14 + RS432	18/24	F16	0.90	1500	2.7	14.0
3500	1750		36/47	F16	0.50	1500	1.5	5.0
3500	1750		68/98	F16	0.37	1500	1.1	5.0
6000	2660	ST14 + RS600	39/52	F16	0.90	1500	2.7	14.0
6000	2660		80/104	F16	0.50	1500	1.5	5.0
6580	2170	ST14 + RS1825	37/50	F16	0.90	1500	2.7	14.0
6580	2170		76/99	F16	0.50	1500	1.5	5.0
6580	2170		143	F16	0.37	1500	1.1	5.0
16800	5600	ST14 + RS1825G	113/150	F25	0.90	1500	2.7	14.0
14100	4650	ST30 + RS1825	37	F25	2.20	1500	5.1	27.0
14100	4650		50/76/99	F25	1.50	1500	3.7	21.0
14100	4650		143	F25	0.90	1500	2.7	14.0
18000	12000	ST30 + RS1825G	113	F25	2.20	1500	5.1	27.0
18000	12000		150	F25	1.50	1500	3.7	21.0

（续）

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率50%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
23100	7650	ST30 + RS3025	52	F25	2.20	1500	5.1	27.0
23100	7650		69/106/138	F25	1.50	1500	3.7	21.0
23100	7650		199	F25	0.90	1500	2.7	14.0
30000	19800	ST30 + RS3025G	156	F25	2.20	1500	5.1	24.0
30000	19800		207	F25	1.50	1500	3.7	21.0
34200	10950	ST30 + RS5035	79	F35	2.20	1500	5.1	24.0
34200	10950		104/160	F35	1.50	1500	3.7	21.0
50000	26700	ST30 + RS5035G	236	F35	2.20	1500	5.1	24.0
30000	17850	ST70 + RS3025	52/69	F25	4.0	1500	9.10	52.0
30000	17850		106/138	F25	3.0	1500	7.20	37.0
30000	17850		199	F25	2.20	1500	5.10	27.0
50000	25500	ST70 + RS5035	79/104	F35	4.0	1500	9.10	52.0
50000	25500		160		3.0	1500	7.20	37.0
63000	40000	ST70 + RS6340	98/130	F40	4.0	1500	9.10	52.0
63000	40000		200		3.0	1500	7.20	37.0
100000	64000	ST70 + RS10040H	393	F40	4.0	1500	9.10	52.0

表 8-117 ST + RS 系列调节型角行程执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率50%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
1680	1250	ST6 + RS250	39	F16	0.40	1500	4.0	6.3
2300	1250		60	F16	0.40	1500	4.0	6.3
2500	1250		78	F16	0.40	1500	4.0	6.3
2500	1750	ST14 + RS432	36	F16	0.30	1500	3.5	15.0
2750	1750		47	F16	0.30	1500	3.5	15.0
3500	1750		68/98	F16	0.30	1500	3.5	15.0
3600	2280	ST14 + RS600	39	F16	0.30	1500	3.5	15.0
4800	2660		52	F16	0.30	1500	3.5	15.0
6000	2660		80/104/150	F16	0.30	1500	3.5	15.0
6580	2170	ST14 + RS1825	143	F25	0.30	1500	3.5	15.0
7200	4800	ST14 + RS1825G	113	F25	0.30	1500	3.5	15.0
9600	5600		150	F25	0.30	1500	3.5	15.0
12000	5600		230	F25	0.30	1500	3.5	15.0
6160	3570	ST14 + RS3025	69	F25	0.30	1500	3.5	15.0
7700	3570		106	F25	0.30	1500	3.5	15.0
8470	3570		138	F25	0.30	1500	3.5	15.0

（续）

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率 50%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
9000	5940	ST14 + RS3025G	116	F25	0.30	1500	3.5	15.0
12000	7920		156	F25	0.30	1500	3.5	15.0
16000	9240		207	F25	0.30	1500	3.5	15.0

表 8-118　调节型角行程执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率 100%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
80	40	OAP	30	F05/07	0.02	1500	0.15	0.30
80	40	OAP	60	F05/07	0.02	1500	0.15	0.30
250	125	MAS1	30	F10	0.02	1500	0.15	0.30
250	125	MAS1	60	F10	0.02	1500	0.15	0.30
500	250	MAS4	30	F10	0.03	1500	0.30	0.70
500	250	MAS4	60	F10	0.04	750	0.35	0.65
1000	500	MBS2	30	F12	0.08	1500	0.30	1.20
1000	500	MBS2	60	F12	0.03	1500	0.30	0.70
1000	500	MBS2	120	F12	0.04	750	0.35	0.65

表 8-119　调节型角行程执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率 100%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
80	40	OAP	30	F05/07	0.015	1500	0.5	0.7
80	40	OAP	60	F05/07	0.015	1500	0.5	0.7
250	125	MAS1	30	F10	0.04	1500	0.8	1.4
250	125	MAS1	60	F10	0.015	1500	0.5	0.7
500	250	MAS4	30	F10	0.10	1500	1.0	3.0
500	250	MAS4	60	F10	0.04	750	0.9	1.2
1000	500	MBS2	60	F12	0.10	1500	1.0	3.0
1000	500	MBS2	120	F12	0.04	750	0.9	1.2

表 8-120　调节型角行程执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率 100%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
500	250	MA/9 + RS50	47	F10	0.03	1500	0.3	0.7
500	250	MA/4.8 + RS50	88	F10	0.03	1500	0.3	0.7

（续）

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率100%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
1000	500	MA4/27 + RS100	32	F12	0.08	1500	0.3	1.2
1000	500	MA4/18 + RS100	47	F12	0.08	1500	0.3	1.2
1000	500	MA/9 + RS100	95	F12	0.03	1500	0.3	0.7
1000	500	MA/4.8 + RS100	178	F12	0.03	1500	0.3	0.7
2500	1250	MA4/27 + RS250	67	F16	0.08	1500	0.3	1.2
2500	1250	MA4/18 + RS250	100	F16	0.08	1500	0.3	1.2
2500	1250	MA/9 + RS250	200	F16	0.03	1500	0.3	0.7
2500	1250	MA/4.8 + RS250	375	F16	0.03	1500	0.3	0.7
3200	2000	MB/13 + RS432	83	F16	0.12	1500	0.5	2.6
4000	2000	MB1/23 + RS432	47	F16	0.35	1500	1.2	4.6
4000	2000	MB1/13 + RS432	83	F16	0.35	1500	1.2	4.6
4000	2000	MB/7 + RS432	154	F16	0.12	1500	0.5	2.5
6000	3000	MB/23 + RS600	104	F16	0.12	1500	0.5	2.6
6000	3000	MB/13 + RS600	185	F16	0.12	1500	0.5	2.6
6000	3000	MB/7 + RS600	343	F16	0.12	1500	0.5	2.6
7200	4000	MB/43 + RS1825G	160	F25	0.12	1500	0.5	2.6
12000	6400	MB/23 + RS1825G	300	F25	0.12	1500	0.5	2.6
12000	6400	MB1/43 + RS1825G	160	F25	0.35	1500	1.2	4.6
18000	9000	MB1/23 + RS1825G	300	F25	0.35	1500	1.2	4.6
20000	10500	MB1/43 + RS3030G	222	F30	0.35	1500	1.2	4.6
30000	15000	MB1/23 + RS3030G	415	F30	0.35	1500	1.2	4.6
45000	18000	MC/23 + RS5035	209	F35	0.5	1500	1.4	7.6
50000	25000	MC/52 + RS5035G	278	F35	0.5	1500	1.4	7.6

表 8-121 调节型角行程执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率100%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
500	250	MA4/9 + RS50	47	F10	0.1	1500	1.0	3.0
500	250	MA/4.8 + RS50	88	F10	0.04	1500	0.8	1.4
600	500	MA4/18 + RS100	48	F12	0.1	1500	1.0	3.0
1000	500	MA4/9 + RS100	96	F12	0.1	1500	1.0	3.0
1000	500	MA/4.8 + RS100	180	F12	0.04	1500	0.8	1.4
1250	1250	MA4/27 + RS250	67	F16	0.1	1500	1.0	3.0
1450	1250	MA4/18 + RS250	100	F16	0.1	1500	1.0	3.0

（续）

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	操作时间/（s/90°）	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率 100%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
2400	1500	MB/23 + RS600	104	F16	0.2	1500	2.7	5.0
2500	1250	MA4/9 + RS250	200	F16	0.1	1500	1.0	3.0
2500	1250	MA/4.8 + RS250	375	F16	0.04	1500	0.8	1.4
3000	1900	MB/13 + RS600	185	F16	0.2	1500	2.7	5.0

12）角行程执行器：调节型（CLASS Ⅱ）、控制精度 1%、单向电动机 220V、50Hz，外壳防护等级（GB4208）IP67（表 8-121）。

8.6.1.2　直行程执行器性能简介

1）直行程执行器：调节型（CLASS Ⅲ）、控制精度 1.5%、三相电动机 380V、50Hz，电器外壳防护等级（GB4208）IP67（表 8-122）。

2）直行程执行器：调节型（CLASS Ⅲ）、控制精度 1.5%、单向电动机 220V、50Hz，外壳防护等级（GB4208）IP67（表 8-123）。

表 8-122　调节型直行程执行器性能参数

行程范围/mm	最大推力/kN	操作推力/kN	直行程执行器型号	速度/（s/mm）	S4：电动机负荷率 50%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
10-20	40	20	SRA6/17 + VE50S/2	1.76	0.10	1500	0.6	1.1
	40	20	SRA6/10 + VE50S/2	3.00	0.10	1500	0.6	1.1
	100	50	ST14/16 + VE50R/2	1.87	0.37	1500	1.1	5.0
	100	50	ST14/11 + VE50R/2	2.72	0.37	1500	1.1	5.0
20-40	40	20	SRA6/26 + VE50S/2	1.15	0.10	1500	0.6	1.1
	40	20	SRA6/17 + VE50S/2	1.76	0.10	1500	0.6	1.1
	100	50	ST14/23 + VE50R/2	1.30	0.50	1500	1.5	5.0
	100	50	ST14/16 + VE50R/2	1.87	0.37	1500	1.1	5.0
30-50	40	20	SRA6/26 + VE50S/2	1.15	0.10	1500	0.6	1.1
	100	50	ST14/23 + VE50R/2	1.30	0.50	1500	1.5	5.0
	100	50	ST14/30 + VE50R/2	1.00	0.50	1500	1.5	5.0
50-100	27	18	SRA6/17 + VE100S/4	0.88	0.10	1500	0.6	1.1
	27	18	SRA6/26 + VE100S/4	0.57	0.10	1500	0.6	1.1
	40	20	ST6/46 + VE100S/2	0.65	0.37	1500	1.1	5.0
	40	30	ST14/16 + VE100S/4	0.94	0.37	1500	1.1	5.0
	40	30	ST14/23 + VE100S/4	0.65	0.50	1500	1.5	5.0
	90	45	ST30/16 + VE100R/6	0.60	0.90	1500	2.7	14.0
100-200	40	20	ST6/46 + VE200S/2	0.65	0.37	1500	1.1	1.1
	40	30	ST14/30 + VE200S/4	0.50	0.50	1500	1.5	5.0
	90	45	ST30/23 + VE200R/6	0.41	0.50	1500	1.5	5.0
	90	45	ST30/16 + VE200R/6	0.60	0.90	1500	2.7	14.0

表 8-123 调节型直行程执行器性能参数

行程范围/mm	最大推力/kN	操作推力/kN	直行程执行器型号	速度/（s/mm）	S4：电动机负荷率 50%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
10-20	40	20	SRA6/17 + VE50S/2	1.76	0.15	1500	2.0	3.0
	40	20	SRA6/10 + VE50S/2	3.00	0.06	1500	1.2	1.7
	100	50	ST14/16 + VE50R/2	1.87	0.30	1500	3.5	15.0
	100	50	ST14/11 + VE50R/2	2.72	0.30	1500	3.5	15.0
20-40	35	20	SRA6/26 + VE50S/2	1.15	0.15	1500	2.0	3.0
	40	20	SRA6/17 + VE50S/2	1.76	0.15	1500	2.0	3.0
	40	20	SRA6/10 + VE50S/2	3.00	0.06	1500	1.2	1.20
	100	50	ST14/23 + VE50R/2	1.30	0.30	1500	3.5	15.0
	100	50	ST14/16 + VE50R/2	1.87	0.30	1500	3.5	15.0
30-50	35	20	SRA6/26 + VE50S/2	1.15	0.15	1500	2.0	3.0
	70	50	ST14/23 + VE50R/2	1.30	0.30	1500	3.5	15.0
	70	50	ST14/30 + VE50R/2	1.00	0.30	1500	3.5	15.0
50-100	27	18	SRA6/17 + VE100S/4	0.88	0.15	1500	2.0	3.0
	22	18	SRA6/26 + VE100S/4	0.57	0.15	1500	2.0	3.0
	28	20	ST6/46 + VE100S/2	0.65	0.40	1500	4.0	6.3
	40	20	ST14/16 + VE100S/4	0.94	0.30	1500	3.5	15.0
	40	20	ST14/23 + VE100S/4	0.65	0.30	1500	3.5	15.0
100-200	28	20	ST6/46 + VE200S/2	0.65	0.40	1500	4.0	6.3
	40	30	ST14/30 + VE200S/4	0.50	0.30	1500	3.5	15.0

3）直行程执行器：调节型（CLASSⅡ）、控制精度 1%、三相电动机 380V、50Hz，外壳防护等级（GB4208）IP67（表 8-124）。

4）直行程执行器：调节型（CLASSⅡ）、控制精度 1%、单相电动机 220V、50Hz，外壳防护等级（GB4208）IP67（表 8-125）。

表 8-124 调节型直行程执行器性能参数

行程范围/mm	最大推力/kN	操作推力/kN	直行程执行器型号	速度/（s/mm）	S4：电动机负荷率 100%			
					功率/kW	转速/（r/min）	额定电流/A	起动电流/A
10-20	40	20	MA/9 + VE50S/2	3.33	0.03	1500	0.3	0.7
20-40	28	17	MA/18 + VE50S/2	1.67	0.03	1500	0.3	0.7
30-50	21	14	MA/27 + VE50S/2	1.11	0.08	1500	0.3	0.7
50-100	27	13	MA4/18 + VE100S/4	0.83	0.08	1500	0.3	1.2
25-40	40	20	MA4/18 + VE50S/2	1.67	0.08	1500	0.3	1.2
40-50	40	20	MA4/27 + VE50S/2	1.05	0.08	1500	0.3	1.2
50-100	40	20	MB/13 + VE100S/4	1.15	0.12	1500	0.5	2.6
60-100	100	50	MB1/7 + VE100R/6	1.43	0.35	1500	1.2	4.6

表 8-125 调节型直行程执行器性能参数

行程范围/mm	最大推力/kN	操作推力/kN	直行程执行器型号	速度/(s/mm)	S4：电动机负荷率 100%			
					功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
10-25	30	20	MA/9 + VE50S/2	3.33	0.04	1500	0.8	1.4
25-40	25	17	MA4/18 + VE50S/2	1.67	0.1	1500	1.0	3.0
40-50	20	14	MA4/27 + VE50S/2	1.11	0.1	1500	1.0	3.0
50-80	20	14	MA/9 + VE100S/4	1.66	0.04	1500	0.8	1.4
12-50	40	20	MA4/9 + VE50S/2	3.33	0.1	1500	1.0	3.0
80-100	22	18	MB/13 + VE100S/4	1.15	0.2	1500	2.7	5.0
50-100	36	20	MB/7 + VE100S/4	2.14	0.2	1500	2.7	3.0

8.6.1.3 多回转执行器性能简介

1）多回转执行器：ST 系列、开关式、三相电动机 380V、50Hz、30% 电动机负荷率，外壳防护等级（GB4208）IP68（表 8-126）。

2）多回转执行器：ST 系列、开关式、单相电动机 220V、50Hz、30% 电动机负荷率，外壳防护等级（GB4208）IP68（表 8-127）。

表 8-126 ST 系列多回转执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	转速/(r/min)	时间/(s/圈)	法兰尺寸(ISO)	S4：电动机负荷率 30%			
						功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
60	60	ST6	11	5.42	F10/(07)	0.10	750	0.8	1.6
60	60		16	3.75		0.10	750	0.8	1.5
60	60		23	2.61		0.37	1500	1.1	5.0
60	60		30	2.00		0.37	1500	1.1	5.0
60	60		46	1.30		0.37	1500	1.1	5.0
60	60		61	0.98		0.50	3000	1.6	5.0
60	60		92	0.65		0.50	3000	1.6	5.0
140	140	ST14	11	5.42	F10/(14)	0.37	1500	1.1	5.0
140	140		16	3.75		0.37	1500	1.1	5.0
140	140		23	2.61		0.50	1500	1.5	5.0
140	140		30	2.00		0.50	1500	1.5	5.0
140	140		46	1.30		0.90	1500	2.7	14.0
140	140		61	0.98		0.90	1500	2.7	14.0
140	140		92	0.65		1.50	3000	3.4	24.0
140	140		120	0.50		1.50	3000	3.4	24.0
300	300	ST30	16	3.75	F14	0.90	1500	2.7	14
300	300		23	2.61		1.50	1500	3.7	21
300	300		30	2.00		1.50	1500	3.7	21
300	300		46	1.30		1.50	1500	3.7	21
300	300		61	0.98		2.20	1500	5.1	27
300	300		92	0.65		2.20	3000	4.4	33
300	300		120	0.50		2.20	3000	4.4	33

（续）

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	转速/(r/min)	时间/(s/圈)	法兰尺寸(ISO)	S4:电动机负荷率30%			
						功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
700	700	ST70	16	3.75	F16	2.20	1500	5.1	27
700	700		23	2.61		3.00	1500	7.2	37
700	700		30	2.00		3.00	1500	7.2	37
700	700		46	1.30		4.00	1500	9.1	52
700	700		61	0.98		4.00	1500	9.1	52
700	700		92	0.65		4.50	3000	9.2	69
650	650		120	0.50		4.50	3000	9.2	69
450	450		190	0.32		4.50	3000	9.2	69
1750	1750	ST175	16	3.75	F25	4.00	1500	9.10	52
1750	1750		23	2.61		5.50	1500	11.5	85
1750	1750		30	2.00		5.50	1500	11.5	85
1750	1750		46	1.30		7.50	3000	15.3	132
1600	1600		61	0.98		7.50	3000	15.3	132
1100	1100		92	0.65		7.50	3000	15.3	132
900	900		120	0.50		7.50	3000	15.3	132
600	600		190	0.32		7.50	3000	15.3	132

表 8-127 ST 系列多回转执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	转速/(r/min)	时间/(s/圈)	法兰尺寸(ISO)	S4:电动机负荷率30%			
						功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
60	60	ST6	11	5.42	F10/(07)	0.10	750	2.5	3.0
50	50		16	3.75		0.10	750	2.5	3.0
60	60		23	2.61		0.40	1500	4.0	6.3
55	55		30	2.00		0.40	1500	4.0	6.3
40	40		46	1.30		0.40	1500	4.0	6.3
45	45		61	0.98		0.40	3000	3.5	10.5
30	30		92	0.65		0.40	3000	3.5	10.5
140	140	ST14	11	5.42	F10/(14)	0.30	1500	3.5	15.0
140	140		16	3.75		0.30	1500	3.5	15.0
110	110		23	2.61		0.30	1500	3.5	15.0
100	100		30	2.00		0.30	1500	3.5	15.0
80	80		46	1.30		0.30	1500	3.5	15.0
60	60		61	0.98		0.30	1500	3.5	15.0
45	45		82	0.73		0.30	1500	3.5	15.0
30	30		120	0.50		0.30	1500	3.5	15.0

3）多回转执行器：ST + ARM 系列、开关式、三相电动机 380V、50Hz、30% 电动机负荷率，外壳防护等级(GB4208) IP67(表 8-128)。

4）多回转执行器：ST + ARM 系列、开关式、单相电动机 220V、50Hz、30% 电动机负荷率，外壳防护等级(GB4208) IP67(表 8-129)。

5）多回转执行器：ST 系列、调节型（CLASS Ⅲ）、控制精度 1.5%、三相电动机 380V、50Hz，外壳防护等级（GB4208）IP68（表 8-130）。

6）多回转执行器：ST 系列、调节型（CLASS Ⅲ）、控制精度 1.5%、单相电动机 220V、50Hz，外壳防护等级（GB4208）IP68（表 8-131）。

表 8-128 ST + ARM 系列多回转执行器性能参数

最大转矩 /N·m	操作转矩 /N·m	执行器型号	转速 /(r/min)	拉力 /kN	法兰尺寸（ISO）	S4：电动机负荷率 30%			
						功率 /kW	转速 /(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
1100	1100	ST30 + ARM24	3.6	240	F14	0.90	1500	2.7	14
1100	1100		5.1	240		1.50	1500	3.7	21
1100	1100		6.7	240		1.50	1500	3.7	21
1100	1100		10.2	240		1.50	1500	3.7	21
1100	1100		13.6	240		2.20	1500	5.1	27
1100	1100		20.5	240		2.20	3000	4.4	33
1100	1100		26.7	240		2.20	3000	4.4	33
2300	2300	ST70 + ARM33	3.6	330	F25	2.20	1500	5.1	27
2300	2300		5.1	330		3.00	1500	7.2	37
2300	2300		6.7	330		3.00	1500	7.2	37
2300	2300		10.2	330		4.00	1500	9.1	52
2300	2300		13.6	330		4.00	1500	9.1	52
2300	2300		20.5	330		4.50	3000	9.2	69
2300	2300		26.7	330		4.50	3000	9.2	69
1700	1700		42.2	330		4.50	3000	9.2	69
3800	3800	ST175 + ARM43	3.6	430	F30	4.00	1500	9.10	52
3800	3800		5.1	430		5.50	1500	11.5	85
3800	3800		6.7	430		5.50	1500	11.5	85
3800	3800		10.2	430		7.50	3000	15.3	132
3800	3800		13.6	430		7.50	3000	15.3	132
3800	3800		20.5	430		7.50	3000	15.3	132
3400	3400		26.7	430		7.50	3000	15.3	132
2300	2300		42.2	430		7.50	3000	15.3	132
6000	6000	ST175 + ARM70	3.6	700	F35	4.00	1500	9.10	52
6000	6000		5.1	700		5.50	1500	11.5	85
6000	6000		6.7	700		5.50	1500	11.5	85
6000	6000		10.2	700		7.50	3000	15.3	132
6000	6000		13.6	700		7.50	3000	15.3	132
4200	4200		20.5	700		7.50	3000	15.3	132

7）多回转执行器：ST + ARM 系列、调节型（CLASS Ⅲ）、控制精度 1.5%、三相电动机 380V、50Hz，外壳防护等级（GB4208）IP67（表 8-132）。

8）多回转执行器：ST + ARM 系列、调节型（CLASS Ⅲ）、控制精度 1.5%、单相电动机 220V、50Hz，外壳防护等级（GB4208）IP67（表 8-133）。

9）多回转执行器：调节型（CLASS Ⅱ）、控制精度 1%、三相电动机 380V、50Hz，外壳防护等级（GB4208）IP67（表 8-134）。

10）多回转执行器：调节型（CLASS Ⅱ）、控制精度 1%、单相电动机 220V、50Hz，外壳防护等级（GB4208）IP67（表 8-135）。

表 8-129 ST + ARM 系列多回转执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	转速/(r/min)	拉力/kN	法兰尺寸(ISO)	S4:电动机负荷率30%			
						功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
230	230	ST6 + ARM13	2.4	13.5	F14	0.10	750	2.5	3.0
230	230		3.6	13.3		0.10	750	2.5	3.0
230	230		5.1	13.5		0.40	1500	4.0	6.3
200	200		6.7	13.5		0.40	1500	4.0	6.3
150	150		10.2	13.5		0.40	1500	4.0	6.3
170	170		13.6	13.5		0.40	3000	3.5	10.5
110	110		20.5	13.5		0.40	3000	3.5	10.5
530	530	ST14 + ARM13	2.4	13.5	F14	0.30	1500	3.5	15.0
530	530		3.6	13.3		0.30	1500	3.5	15.0
420	420		5.1	13.5		0.30	1500	3.5	15.0
380	380		6.7	13.5		0.30	1500	3.5	15.0
300	300		10.2	13.5		0.30	1500	3.5	15.0
230	230		13.6	13.5		0.30	1500	3.5	15.0

表 8-130 ST 系列多回转执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	转速/(r/min)	时间/(s/圈)	法兰尺寸(ISO)	S4:电动机负荷率50%			
						功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
60	30	ST6	11	5.42	F10/(07)	0.10	750	0.8	1.6
60	30		16	3.75		0.10	750	0.8	1.6
60	30		23	2.61		0.37	1500	1.1	5.0
60	30		30	2.00		0.37	1500	1.1	5.0
60	30		46	1.30		0.37	1500	1.1	5.0
140	70	ST14	11	5.42	F10/(14)	0.37	1500	1.1	5.0
140	70		16	3.75		0.37	1500	1.1	5.0
140	70		23	2.61		0.50	1500	1.5	5.0
140	70		30	2.00		0.50	1500	1.5	5.0
140	70		46	1.30		0.90	1500	2.7	14.0
140	70		61	0.98		0.90	1500	2.7	14.0
300	150	ST30	16	3.75	F14	0.90	1500	2.7	14
300	150		23	2.61		1.50	1500	3.7	21
300	150		30	2.00		1.50	1500	3.7	21
300	150		46	1.30		1.50	1500	3.7	21
300	150		61	0.98		2.20	1500	5.1	27
700	350	ST70	16	3.75	F16	2.20	1500	5.1	27
700	350		23	2.61		3.00	1500	7.2	37
700	350		30	2.00		3.00	1500	7.2	37
700	350		46	1.30		4.00	1500	9.1	52
700	350		61	0.98		4.00	1500	9.1	52
1750	800	ST175	16	3.75	F25	4.00	1500	9.10	52
1750	800		23	2.61		5.50	1500	11.5	85
1750	800		30	2.00		5.50	1500	11.5	85

表 8-131 ST 系列多回转执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	转速/(r/min)	时间/(s/圈)	法兰尺寸(ISO)	S4:电动机负荷率50%			
						功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
60	30	ST6	11	5.42	F10/(07)	0.10	750	2.5	3.0
60	30		16	3.75		0.10	750	2.5	3.0
60	30		23	2.61		0.40	1500	4.0	6.3
60	30		30	2.00		0.40	1500	4.0	6.3
60	30		46	1.30		0.40	1500	4.0	6.3
140	70	ST14	11	5.42	F10/(14)	0.30	1500	3.5	15.0
140	70		16	3.75		0.30	1500	3.5	15.0
110	70		23	2.61		0.30	1500	3.5	15.0
110	70		30	2.00		0.30	1500	3.5	15.0
80	70		46	1.30		0.30	1500	3.5	15.0
60	60		61	0.98		0.30	1500	3.5	15.0
45	45		82	0.73		0.30	1500	3.5	15.0
30	30		120	0.50		0.30	1500	3.5	15.0

表 8-132 ST + ARM 系列多回转执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号	转速/(r/min)	拉力/kN	法兰尺寸(ISO)	S4:电动机负荷率50%			
						功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
1100	600	ST30 + ARM24	3.6	240	F16	0.90	1500	2.7	14
1100	600		5.1	240		1.50	1500	3.7	21
1100	600		6.7	240		1.50	1500	3.7	21
1100	600		10.2	240		1.50	1500	3.7	21
1100	600		13.6	240		2.20	1500	5.1	27
2300	1300	ST70 + ARM33	3.6	330	F25	2.20	1500	5.1	27
2300	1300		5.1	330		3.00	1500	7.2	37
2300	1300		6.7	330		3.00	1500	7.2	37
2300	1300		10.2	330		4.00	1500	9.1	52
2300	1300		13.6	330		4.00	1500	9.1	52
3800	3000	ST175 + ARM43	3.6	430	F30	4.00	1500	9.10	52
3800	3000		5.1	430		5.50	1500	11.5	85
3800	3000		6.7	430		5.50	1500	11.5	85
6000	3000	ST175 + ARM70	3.6	700	F35	4.00	1500	9.10	52
6000	3000		5.1	700		5.50	1500	11.5	85
6000	3000		6.7	700		5.50	1500	11.5	85

表 8-133 ST + ARM 系列多回转执行器性能参数

最大转矩 /N·m	操作转矩 /N·m	执行器型号	转速 /(r/min)	拉力 /kN	法兰尺寸 (ISO)	S4:电动机负荷率 50%			
						功率 /kW	转速 /(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
230	110	ST6 + ARM13	2.4	13.5	F14	0.10	750	2.5	3.0
230	110		3.6	13.3		0.10	750	2.5	3.0
230	110		5.1	13.5		0.40	1500	4.0	6.3
200	110		6.7	13.5		0.40	1500	4.0	6.3
150	110		10.2	13.5		0.40	1500	4.0	6.3
530	270	ST14 + ARM13	2.4	13.5	F14	0.30	1500	3.5	15.0
530	270		3.6	13.3		0.30	1500	3.5	15.0
420	270		5.1	13.5		0.30	1500	3.5	15.0
380	270		6.7	13.5		0.30	1500	3.5	15.0
300	270		10.2	13.5		0.30	1500	3.5	15.0
230	230		13.6	13.5		0.30	1500	3.5	15.0

表 8-134 调节型多回转执行器性能参数

最大转矩 /N·m	操作转矩 /N·m	执行器型号/转速 /(r/min)	操作时间 /(s/r)	法兰尺寸 (ISO)	S4:电动机负荷率 100%			
					功率 /kW	转速 /(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
30	20	MA/27	2.2	F10	0.03	1500	0.3	0.7
40	25	MA/18	3.3	F10	0.03	1500	0.3	0.7
60	30	MA4/27	2.2	F10	0.08	1500	0.3	1.2
60	30	MA4/27	3.3	F10	0.08	1500	0.3	1.2
60	30	MA/9	6.7	F10	0.03	1500	0.3	0.7
60	40	MB/43	1.4	F14	0.12	1500	0.5	2.6
80	40	MA/4.8	12.5	F10	0.03	1500	0.3	0.7
100	50	MA/2.5	24	F10	0.03	1500	0.3	0.7
100	80	MB1/43	1.4	F14	0.35	1500	1.2	4.6
100	80	MB/23	2.6	F14	0.12	1500	0.5	2.6
130	100	MB/13	4.6	F14	0.12	1500	0.5	2.6
200	150	MB1/23	2.6	F14	0.35	1500	1.2	4.6
220	120	MB/7	8.6	F14	0.12	1500	0.5	2.6
220	170	MB/4	15	F14	0.12	1500	0.5	2.6
240	150	MC/52	1.2	F16	0.5	1500	1.4	7.6
250	200	MB1/13	4.6	F14	0.35	1500	1.2	4.6
360	200	MC/34.5	1.7	F16	0.5	1500	1.4	7.6
400	250	MC/23	2.6	F16	0.5	1500	1.4	7.6
400	250	MB1/7	8.6	F14	0.35	1500	1.2	4.6
500	250	MB1/4	15	F14	0.35	1500	1.2	4.6

表 8-135　调节型多回转执行器性能参数

最大转矩/N·m	操作转矩/N·m	执行器型号/转速/(r/min)	操作时间/(s/r)	法兰尺寸(ISO)	S4:电动机负荷率 100%			
					功率/kW	转速/(r/min)	额定电流/A	起动电流/A
20	20	MA/27	2.2	F10	0.04	1500	0.8	1.4
22	20	MB/43	1.4	F14	0.2	1500	2.7	5.0
25	25	MA/18	3.3	F10	0.04	1500	0.8	1.4
30	20	MA4/27	2.2	F10	0.1	1500	1.0	3.0
35	25	MA4/18	3.3	F10	0.1	1500	1.0	3.0
40	30	MB/23	2.6	F14	0.2	1500	2.7	5.0
45	30	MA/9	6.7	F10	0.04	1500	0.8	1.4
50	40	MB/13	4.6	F14	0.2	1500	2.7	5.0
60	30	MA4/9	6.7	F10	0.1	1500	1.0	3.0
60	40	MA/4.8	12.5	F10	0.04	1500	0.8	1.4
80	40	MA4/4.8	12.5	F10	0.1	1500	1.0	3.0
80	70	MB/7	8.6	F14	0.2	1500	2.7	5.0
80	70	MB/4	15	F14	0.2	1500	2.7	5.0
90	50	MA/2.5	24	F10	0.04	1500	0.8	1.4

8.6.2　比菲阀门电动装置

8.6.2.1　ICON 2000 系列多回转阀门电动装置

1）主要外形尺寸(图 8-94、表 8-136)。

2）主要性能参数(表 8-137)。

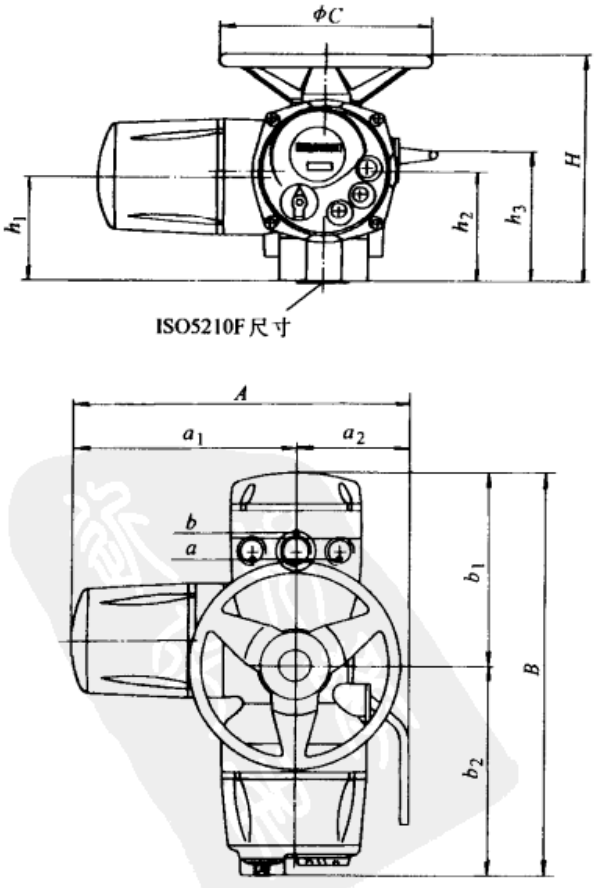


图 8-94　ICON 2000 系列多回转阀门电动装置

表 8-136 ICON 2000 系列多回转阀门电动装置外形尺寸 （单位：mm）

型号	A	a_1	a_2	B	b_1	b_2	ϕC	F	H	h_1	h_2	h_3	重量/kg
ICON—010	485	325	160	575	275	300	300	F10	350	137	147	205	32
ICON—020	495	335	160	585	285	300	500	F14	375	158	158	237	38
ICON—030	585	425	160	628	310	318	600	F14	405	185	173	255	46
ICON—040	625	445	160	637	317	320	720	F16	450	195	193	295	56
ICON—050	665	480	160	733	363	370	860	F25	540	228	223	340	73

表 8-137 ICON 2000 系列多回转阀门电动装置主要性能参数④

型号	公称转矩②（100%）/N·m	最小转矩/N·m	最大转矩③/N·m	转速/(r/min)(50Hz)	转速/(r/min)(60Hz)	电动机型号	50Hz 时电动机功率/kW	60Hz 时电动机功率/kW
ICON-010/90-**①	90	36	135	12	14	SM10	0.07	0.08
ICON-010/90-**	90	36	135	18	22	SM11	0.11	0.13
ICON-010/90-**	90	36	135	24	29	SM12	0.12	0.15
ICON-010/90-**	90	36	135	36	43	SM13	0.21	0.26
ICON-010/90-**	90	36	135	48	58	SM14	0.25	0.29
ICON-010/90-**	90	36	135	72	86	SM15	0.37	0.44
ICON-010/90-**	90	36	135	144	173	SM16	0.74	0.88
ICON-020/180-**	180	72	270	12	14	SM12	0.12	0.15
ICON-020/180-**	180	72	270	18	22	SM13	0.19	0.23
ICON-020/180-**	180	72	270	24	29	SM14	0.25	0.29
ICON-020/180-**	180	72	270	36	43	SM15	0.38	0.46
ICON-020/180-**	180	72	270	48	58	SM21	0.49	0.59
ICON-020/180-**	180	72	270	72	86	SM22	0.74	0.88
ICON-020/180-**	180	72	270	144	173	SM23	1.47	1.76
ICON-030/360-**	360	144	540	12	14	SM14	0.28	0.34
ICON-030/360-**	360	144	540	18	22	SM15	0.42	0.51
ICON-030/360-**	360	144	540	24	29	SM21	0.49	0.59
ICON-030/360-**	360	144	540	36	43	SM22	0.84	1.01
ICON-030/360-**	360	144	540	48	58	SM30	0.98	1.18
ICON-030/360-**	360	144	540	72	86	SM23	1.47	1.76
ICON-030/360-**	360	144	540	144	173	SM31	2.94	3.53
ICON-040/720-**	720	288	1080	12	14	SM21	0.49	0.59
ICON-040/720-**	720	288	1080	18	22	SM22	1.07	1.29
ICON-040/720-**	720	288	1080	24	29	SM30	0.98	1.18
ICON-040/720-**	720	288	1080	36	43	SM40	1.47	1.76
ICON-040/720-**	720	288	1080	48	58	SM41	1.94	2.33
ICON-040/720-**	720	288	1080	72	86	SM31	2.91	3.49

（续）

型号	公称转矩②（100%）/N·m	最小转矩/N·m	最大转矩③/N·m	转速/(r/min)(50Hz)	转速/(r/min)(60Hz)	电动机型号	50Hz 时电动机功率/kW	60Hz 时电动机功率/kW
ICON-040/720-**	720	288	1080	144	173	SM42	5.82	6.98
ICON-050/1440-**	1440	576	2160	12	14	SM30	1.07	1.29
ICON-050/1440-**	1440	576	2160	18	22	SM40	1.94	2.33
ICON-050/1440-**	1440	576	2160	24	29	SM41	1.94	2.33
ICON-050/1440-**	1440	576	2160	36	43	SM31	2.91	3.49
ICON-050/1440-**	1440	576	2160	48	58	SM50	3.88	4.65
ICON-050/1440-**	1440	576	2160	72	86	SM42	5.82	6.98
ICON-050/1440-**	1440	576	2160	144	173	SM51	11.64	13.96

① 注明“**”处在多回转执行机构时用来填写转速（50Hz 或 60Hz）；而在角行程执行机构时用来填写操作时间（50Hz 或 60Hz），单位为 s。

② 输出转矩从 40% 到 100% 的公称转矩可调。

③ 理论最大输出转矩，最大实际输出转矩是一个电动机转速和电动机功率的函数，在 1.4 倍到 2 倍公称转矩值间变化。

④ 上述性能是针对开-关型（S2—15）（IEC34—1）或步进 S4—25%，60 次起动/h（IEC34—1）的电动机。

3）A 型连接件（图 8-95、表 8-138）。

4）B1/B2 型连接件（图 8-96、表 8-139）。

5）B3/B4 型连接件（图 8-97、表 8-140）。

6）斜齿轮减速器（BGR）：

① 斜齿轮减速器（BGR）多回转执行机构技术参数（表 8-141）。

② ICON 2000 BGR 系列尺寸（图 8-98、表 8-142）。

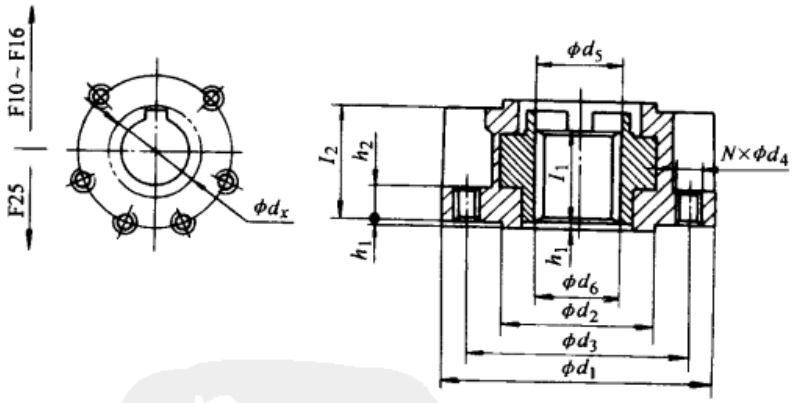


图 8-95　A 型连接件

表 8-138　A 型连接件尺寸　　（单位：mm）

型　号	010	020	030	040	050
ISO5210	F10	F14	F14	F16	F25
F_{min}/kN	40	100	150	180	300
F_{max}/kN	60	150	225	270	450
ϕd_1	125	175	175	210	300

（续）

型　　号	010	020	030	040	050
ϕd_2 f8	70	100	100	130	200
ϕd_3	102	140	140	165	254
ϕd_4	M10	M16	M16	M20	M16
ϕd_5	33	46	62	68	78
ϕd_{6max}	32	45	60.5	65	77
ϕd_{xmax}	32	45	60.5	65	77
l_1	40	55	70	75	95
l_2	51	68	84	94	120
h_1	3	4	4	5	5
h_2	15	24	24	30	24
N	4	4	4	4	8
重量/N	15	75	75	150	275

注：ϕd_6——最大螺纹轴允许值；

ϕd_x——键外接圆的最大允许直径；

F_{nom} = ICON 2000 “A” 型组件在动态条件下，转矩设定值为 100% 的最大应用推力。

F_{max} = ICON 2000 “A” 型组件在静态条件下的手动超越控制或电动机起动时的最大应用推力。

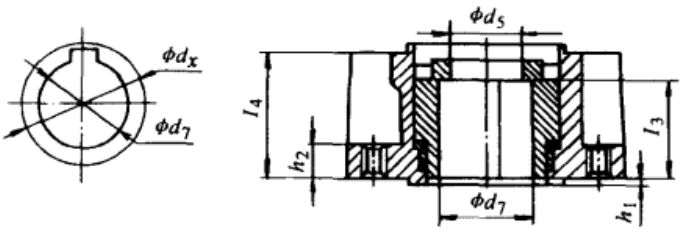


图 8-96　B1/B2 型连接件

表 8-139　B1/B2 型连接件尺寸　　（单位：mm）

型　　号	010	020	030	040	050
ISO5210	F10	F14	F14	F16	F25
ϕd_5	33	46	62	68	78
ϕd_7 H9	42	60	60	80	100
ϕd_{7max}	42	60	60	80	100
ϕd_{xmax}	50	71	71	94	116
l_3	45	65	65	80	110
l_4	56	78	79	99	135
重量/N	15	65	70	140	260

注：ϕd_7——根据 ISO 773 的标准键槽；

ϕd_x——键外接圆的最大允许直径。

表 8-140　B3/B4 型连接件尺寸　　（单位：mm）

型　　号	010	020	030	040	050
ISO5210	F10	F14	F14	F16	F25

（续）

型　　号	010	020	030	040	050
ϕd_{10} H9	20	30	30	40	50
ϕd_{10max}	22	32	46	50	58
ϕd_x	26	40	55	60	68
l_6	50	70	70	100	120
重量/N	10	55	60	120	200

注：ϕd_{10}——根据 ISO 773 的标准键槽；

ϕd_x——键外接圆的最大允许直径。

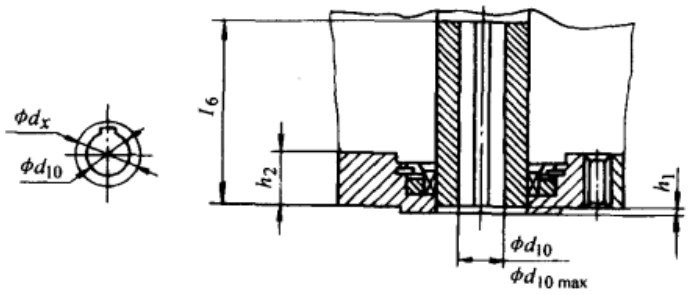


图 8-97　B3/B4 型连接件

表 8-141　斜齿轮减速器（BGR）多回转执行机构技术参数④

型号	公称转矩②（100%）/N·m	最小转矩/N·m	最大转矩③/N·m	转速/（r/min）（50Hz）	转速/（r/min）（60Hz）	电动机型号
BGR-3-010/360-**①	360	144	540	5	6	SM12
BGR-3-010/360-**	360	144	540	8	10	SM13
BGR-3-010/360-**	360	144	540	11	13	SM14
BGR-3-010/360-**	360	144	540	16	19	SM15
BGR-3-010/360-**	360	144	540	32	38	SM16
BGR-7-020/720-**	720	288	1080	5	6	SM14
BGR-7-020/720-**	720	288	1080	8	10	SM15
BGR-7-020/720-**	720	288	1080	11	13	SM21
BGR-7-020/720-**	720	288	1080	16	19	SM22
BGR-7-020/720-**	720	288	1080	32	39	SM23
BGR-15-030/1440-**	1440	576	2160	5	6	SM21
BGR-15-030/1440-**	1440	576	2160	8	10	SM22
BGR-15-030/1440-**	1440	576	2160	11	13	SM30

（续）

型号	公称转矩②（100%）/N·m	最小转矩/N·m	最大转矩③/N·m	转速/(r/min)(50Hz)	转速/(r/min)(60Hz)	电动机型号
BGR-15-030/1440-**	1440	576	2160	16	19	SM23
BGR-15-030/1440-**	1440	576	2160	32	39	SM31
BGR-30-040/2880-**	2880	1152	4320	5	6	SM30
BGR-30-040/2880-**	2880	1152	4320	8	10	SM40
BGR-30-040/2880-**	2880	1152	4320	11	13	SM41
BGR-30-040/2880-**	2880	1152	4320	16	19	SM31
BGR-30-040/2880-**	2880	1152	4320	32	38	SM42
BGR-60-050/5760-**	5760	2304	8640	5	6	SM41
BGR-60-050/5760-**	5760	2304	8640	8	10	SM31
BGR-60-050/5760-**	5760	2304	8640	11	13	SM50
BGR-60-050/5760-**	5760	2304	8640	16	19	SM42
BGR-60-050/5760-**	5760	2304	8640	32	38	SM51

① 注明“**”处在多回转执行机构时用来填写转速（50Hz或60Hz）；而在角行程执行机构时用来填写操作时间（50Hz或60Hz），单位为s。

② 输出转矩从40%到100%的公称转矩可调。

③ 理论最大输出转矩，最大实际输出转矩是一个电动机转速和电动机功率的函数，在1.4倍到2倍公称转矩值间变化。

④ 上述性能是针对开-关型（S2—15）（IEC34—1）或步进S4—25%，60次起动/h（IEC34—1）的电动机。

7）直齿轮减速器（SGR）：

① 直齿轮减速器（SGR）多回转执行机构技术参数（表8-143）。

② ICON 2000 SGR系列尺寸（图8-99、表8-144）。

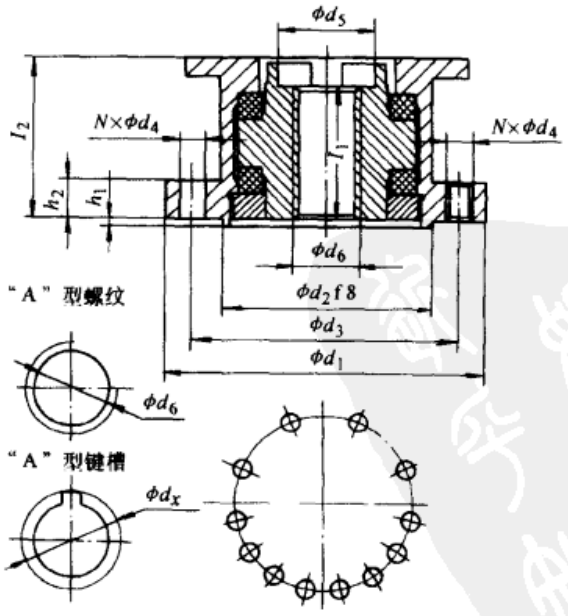


图8-98 BGR“A”型连接件

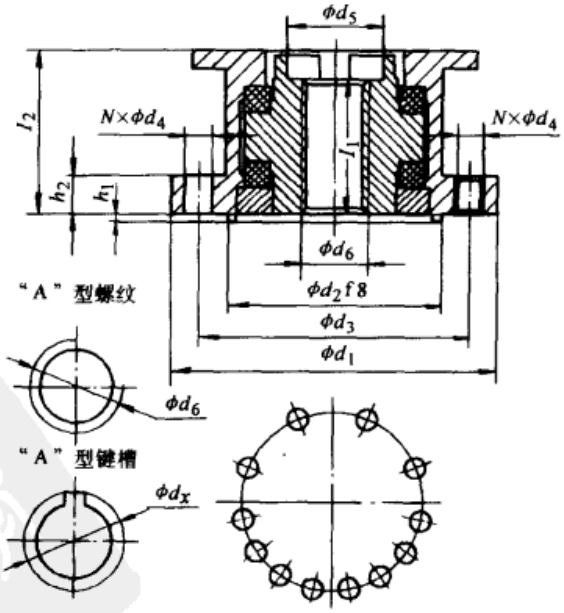


图8-99 ICON 2000 SGR系列“A”型连接件

表 8-142　BGR "A" 型连接件尺寸　　（单位：mm）

尺　寸	BGR3	BGR7	BGR15	BGR30	BGR60
ISO 5210	F14	F16	F25	F30	F35
F_{min}/kN	150	180	300	440	700
F_{max}/kN	225	270	450	660	1050
ϕd_1	175	210	300	350	415
ϕd_2 f8	100	130	200	230	260
ϕd_3	140	165	254	298	356
ϕd_4	M16	M20	M16	22	33
ϕd_5	62	68	78	78	97
ϕd_{6max}	60.5	65	76.5	77	96
ϕd_{6min}	—	—	—	51	55
l_1	70	75	95	110	144
l_2	84	94	120	134	172
h_1	4	5	5	5	5
h_2	24	30	24	30	40
N	4	4	8	8	8
重量/N	75	150	275	480	750

注："A" 型——具有传递转矩和推力能力的组件；

ϕd_x——键外接圆的最大允许直径；

$l_1 \times 1.10$——螺纹阀轴的最小伸出量；

F_{nom}——在动态条件下，转矩设定值为 100% 的最大应用推力；

F_{max}——在静态条件下的手动超越控制或电动机起动时的最大应用推力。

表 8-143　直齿轮减速器（SGR）多回转执行机构技术参数④

型号	公称转矩②（100%）/N·m	最小转矩/N·m	最大转矩③/N·m	转速/(r/min)(50Hz)	转速/(r/min)(60Hz)	电动机型号
SGR-160-030/1750-**①	1750	700	2625	26	31	SM31
SGR-160-030/2150-**	2150	860	3225	21	26	SM31
SGR-160-030/2880-**	2880	1152	4320	8	10	SM23
SGR-160-030/2880-**	2880	1152	4320	16	19	SM31
SGR-250-030/3600-**	3600	1440	5400	12	15	SM31
SGR-250-040/3600-**	3600	1440	5400	24	29	SM42
SGR-250-030/4800-**	4800	1920	7200	5	6	SM23
SGR-250-030/4800-**	4800	1920	7200	9	11	SM31
SGR-250-040/4800-**	4800	1920	7200	18	22	SM42
SGR-250-050/4800-**	4800	1920	7200	36	43	SM51

（续）

型号	公称转矩②（100%）/N·m	最小转矩/N·m	最大转矩③/N·m	转速/（r/min）（50Hz）	转速/（r/min）（60Hz）	电动机型号
SGR-400-030/7500-**①	7500	3000	11250	6	7	SM31
SGR-400-040/7500-**	7500	3000	11250	12	14	SM42
SGR-400-050/7500-**	7500	3000	11250	24	29	SM51
SGR-400-040/9600-**	9600	3840	14400	5	6	SM21
SGR-400-040/9600-**	9600	3840	14400	9	11	SM42
SGR-400-050/9600-**	9600	3840	14400	18	22	SM51
SGR-640-050/9600-**	9600	3840	14400	18	22	SM51
SGR-640-040/15000-**	15000	6000	22500	6	7	SM42
SGR-640-050/16000-**	16000	6400	24000	11	13	SM51
SGR-640-050/19200-**	19200	7680	28800	5	6	SM42
SGR-640-050/19200-**	19200	7680	28800	9	11	SM51
SGR-1000-050/22000-**	22000	8800	33000	8	9	SM51
SGR-1000-050/28000-**	28000	11200	42000	6	7	SM51
SGR-1000-050/37000-**	37000	14800	55500	2	3	SM42
SGR-1000-050/37000-**	37000	14800	55500	5	6	SM51
SGR-1600-050/40000-**	40000	16000	60000	4	5	SM51
SGR-1600-050/48000-**	48000	19200	72000	3	4	SM51
SGR-1600-050/57000-**	57000	22800	85500	3	4	SM51

①～④见多回转执行机构性能参数的注解。

表 8-144 ICON 2000 SGR 系列“A”型连接件尺寸 （单位：mm）

尺寸	SGR160	SGR250	SGR400	SGR640	SGR1000	SGR1600
ISO5210	F30	F35	F35	F40	—	—
F_{nom}/kN	440	700	1200	2250	3200	4500
F_{max}/kN	660	1050	1800	3375	4800	6750
ϕd_1	350	415	415	475	500	620
ϕd_2 f8	230	260	260	300	330	400
ϕd_3	298	356	356	406	425	520
ϕd_4	22	33	33	39	M36	M45
ϕd_5	78	97	109	130	156	188
ϕd_{6max}	77	96	108	127	153	180
ϕd_{6min}	51	55	60	75	90	95
l_1	110	144	178	216	252	307

（续）

尺　寸	SGR160	SGR250	SGR400	SGR640	SGR1000	SGR1600
I_2	134	172	201	250	290	354
h_1	5	5	5	8	8	8
h_2	30	40	45	45	50	58
N	8	8	8	16	16	16
重量/N	480	750	1050	1500	1950	2500

注："A" 型——具有传递转矩和推力能力的组件；

ϕd_x——键外接圆的最大允许直径；

$I_1 \times 1.10$——螺纹阀轴的最小伸出量；

F_{nom}——在动态条件下，转矩设定值为 100% 的最大应用推力；

F_{max}——在静态条件下的手动超越控制或电动机起动时的最大应用推力。

8.6.2.2　ICON 2000 系列部分回转阀门电动装置

1）主要外形尺寸（图 8-100、表 8-145）。

2）用于部分回转的蜗轮减速器（WGR）：蜗轮设计符合 AWWA C-540。其连接部分的尺寸按图 8-101、表 8-146。

3）ICON 2000 WGR 系列执行机构主要外形尺寸和技术参数（图 8-102、表 8-147、表 8-148）。

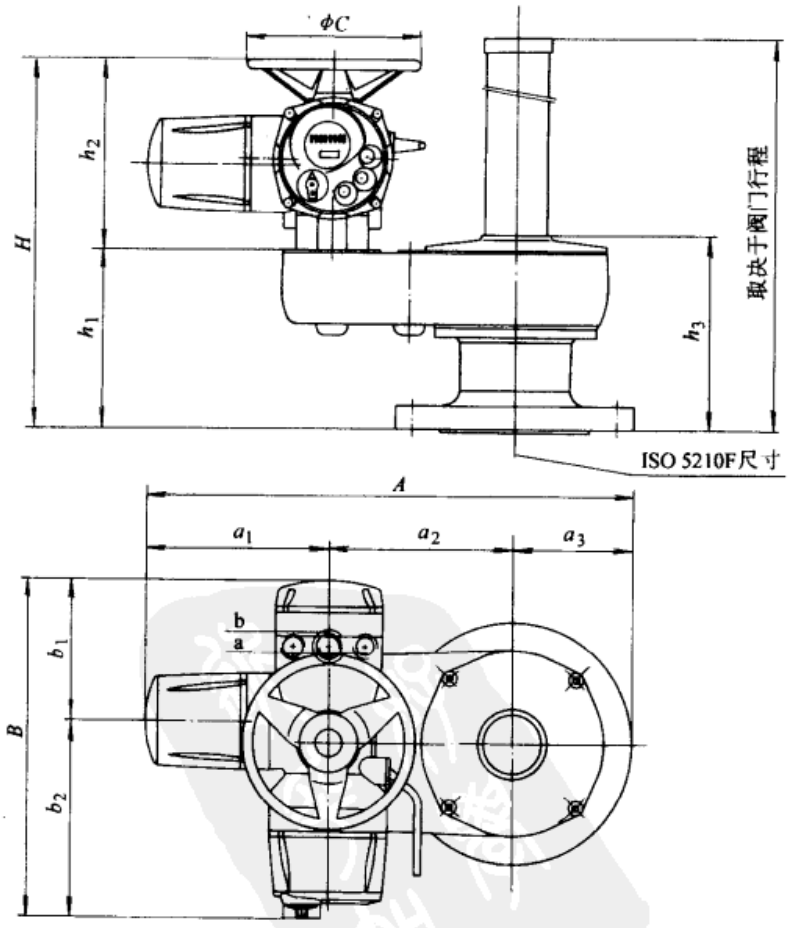


图 8-100　ICON 2000 系列部分回转阀门电动装置

表 8-145 ICON 2000 SGR 系列执行机构外形尺寸 （单位：mm）

型号	A	a_1	a_2	a_3	B	b_1	b_2	ϕC	F	H	h_1	h_2	h_3	重量/kg
SGR-160-030	870	425	270	175	618	300	318	400	F30	617	237	380	256	76
SGR-250-030	951	425	319	207	618	300	318	520	F35	684	304	380	331	118
SGR-250-040	971	445	319	207	637	317	320	520	F35	724	304	420	331	128
SGR-250-050	1006	480	319	207	733	363	370	520	F35	684	304	380	331	118
SGR-400-030	1005	425	373	207	618	300	318	600	F35	736	356	380	383	200
SGR-400-040	1025	445	373	207	630	310	320	600	F35	776	356	420	383	201
SGR-400-050	1060	480	373	207	733	363	370	600	F35	866	356	510	383	201
SGR-640-040	1087	445	405	237	630	310	320	600	SPEC.	838	418	420	460	321
SGR-640-050	1127	480	405	237	733	363	370	600	SPEC.	928	418	510	460	323
SGR-1000-050	1186	480	456	250	733	363	370	600	SPEC.	968	458	510	500	400
SGR-1600-050	1392	480	602	310	733	363	385	720	SPEC.	1040	530	510	564	750

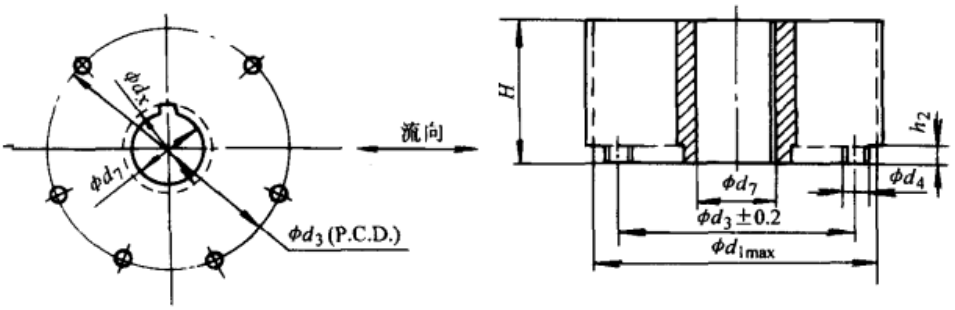


图 8-101 WGR 连接部分尺寸图

表 8-146 WGR 连接部分尺寸 （单位：mm）

型号	ISO 5211	ϕd_1	ϕd_3	ϕd_4	N	H	h_2	d_7 最大的轴允许值			
								轴套		驱动轴	
								ϕd_7	ϕd_x	ϕd_7	ϕd_x
WGR-100	F14	175	140	M16	4	100	24	42	51	50	60
WGR-200	F16	210	165	M20	4	110	28	50	60	65	76
WGR-400	F16	210	165	M20	4	105	28	65	76	80	94
WGR-800	F25	300	254	M16	8	115	25	65	76	80	94
WGR-1600	F25	300	254	M16	8	140	25	90	104	100	116
WGR-1600	F30	350	298	M20	8	140	30	90	104	100	116
WGR-3200	F30	350	298	M20	8	165	30	120	139	150	171
WGR-3200	F35	415	356	M30	8	165	30	120	139	150	171
WGR-6300	F40	475	406	M36	8	250	35	170	194	200	226

注：1. 由 BIFFI 提供的未加工内孔的轴套，根据要求加工内孔。

2. 根据要求，BIFFI 可提供固定螺栓和螺母，最低材质等级要求：8.8 UNI37409，ASTM A320-L7。

3. 可根据要求提供其他安装件。

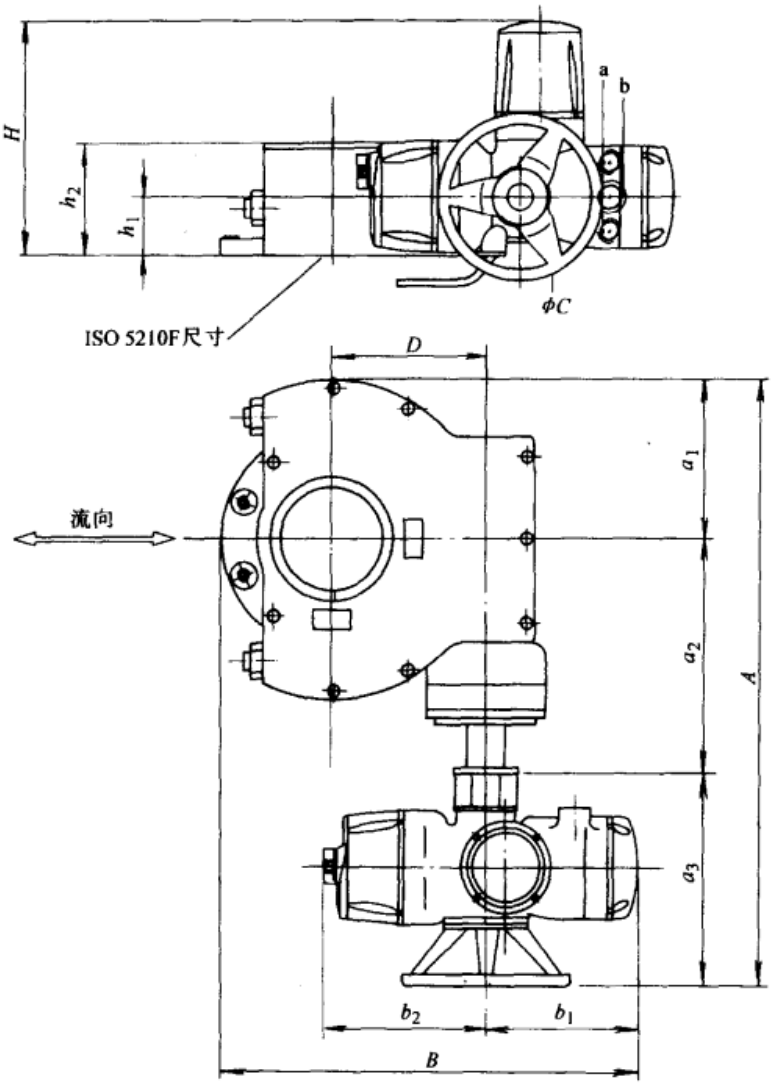


图 8-102　ICON 2000 WGR 系列阀门电动装置

表 8-147　ICON 2000 WGR 系列阀门电动装置主要外形尺寸　　（单位：mm）

型号	A	a_1	a_2	a_3	B	b_1	b_2	ϕC	D	F	H	h_1	h_2	质量/kg
WGR-100-010	610	90	261	325	432	275	300	300	67	F14	367	52	115	36
WGR-200-010	681	111	245	325	477	285	308	300	87	F14	381	66	120	39
WGR-400-020	762	123	269	370	509	285	308	500	119	F16	378	53	125	64
WGR-800-020	822	150	302	370	565	285	308	500	130	F25	385	60	135	75
WGR-1600-020	873	160	343	370	597	285	308	500	162	F25/F30	400	75	165	106
WGR-3200-020	935	250	325	370	703	285	308	500	243	F30/F35	415	90	180	166
WGR-3200-030	980	250	325	405	750	310	318	600	243	F30/F35	478	90	180	174
WGR-6300-020	1055	305	380	370	823	285	308	500	303	F40	460	135	270	509
WGR-6300-030	1090	305	380	405	851	310	318	600	303	F40	523	135	270	517
WGR-6300-040	1135	305	380	450	858	317	320	720	303	F40	580	135	270	527

表 8-148 ICON 2000 WGR 系列阀门电动装置主要技术参数④

型号	公称转矩②（100%）/N·m	最小转矩/N·m	最大转矩③/N·m	操作时间 90°/s（50Hz 时）	操作时间 90°/s（60Hz 时）	电动机型号
WGR-100-010/1000-**①	1000	400	1500	63	52	SM10
WGR-100-010/1000-**	1000	400	1500	42	35	SM11
WGR-100-010/1000-**	1000	400	1500	31	26	SM12
WGR-100-010/1000-**	1000	400	1500	21	17	SM13
WGR-100-010/1000-**	1000	400	1500	16	13	SM14
WGR-100-010/1000-**	1000	400	1500	10	9	SM15
WGR-200-010/2000-**	2000	800	3000	125	104	SM10
WGR-200-010/2000-**	2000	800	3000	83	69	SM11
WGR-200-010/2000-**	2000	800	3000	63	52	SM12
WGR-200-010/2000-**	2000	800	3000	42	35	SM13
WGR-200-010/2000-**	2000	800	3000	31	26	SM14
WGR-200-010/2000-**	2000	800	3000	21	17	SM15
WGR-200-010/2000-**	2000	800	3000	10	9	SM16
WGR-400-020/4000-**	4000	1600	6000	170	142	SM12
WGR-400-020/4000-**	4000	1600	6000	113	94	SM13
WGR-400-020/4000-**	4000	1600	6000	85	71	SM14
WGR-400-020/4000-**	4000	1600	6000	57	47	SM15
WGR-400-020/4000-**	4000	1600	6000	43	35	SM21
WGR-400-020/4000-**	4000	1600	6000	28	24	SM22
WGR-400-020/4000-**	4000	1600	6000	14	12	SM23
WGR-800-020/8000-**	8000	3200	12000	250	208	SM12
WGR-800-020/8000-**	8000	3200	12000	167	139	SM13
WGR-800-020/8000-**	8000	3200	12000	125	104	SM14
WGR-800-020/8000-**	8000	3200	12000	83	69	SM15
WGR-800-020/8000-**	8000	3200	12000	63	52	SM21
WGR-800-020/8000-**	8000	3200	12000	42	35	SM22
WGR-800-020/8000-**	8000	3200	12000	21	17	SM23
WGR-1600-020/16000-**	16000	6400	24000	466	389	SM12
WGR-1600-020/16000-**	16000	6400	24000	311	259	SM13
WGR-1600-020/16000-**	16000	6400	24000	233	194	SM14
WGR-1600-020/16000-**	16000	6400	24000	155	130	SM15
WGR-1600-020/16000-**	16000	6400	24000	117	97	SM21
WGR-1600-020/16000-**	16000	6400	24000	78	65	SM22
WGR-1600-020/16000-**	16000	6400	24000	39	32	SM23
WGR-3200-020/32000-**	32000	12800	48000	623	519	SM13
WGR-3200-020/32000-**	32000	12800	48000	467	389	SM14
WGR-3200-020/32000-**	32000	12800	48000	311	259	SM15
WGR-3200-020/32000-**	32000	12800	48000	233	195	SM21
WGR-3200-020/32000-**	32000	12800	48000	156	130	SM22
WGR-3200-020/32000-**	32000	12800	48000	78	65	SM23
WGR-3200-030/32000-**	32000	12800	48000	42	35	SM31
WGR-6300-020/63000-**	63000	25200	94500	711	593	SM15

（续）

型号	公称转矩②（100%）/N·m	最小转矩/N·m	最大转矩③/N·m	操作时间 90°/s（50Hz时）	操作时间 90°/s（60Hz时）	电动机型号
WGR-6300-020/63000-**①	63000	25200	94500	533	445	SM21
WGR-6300-020/63000-**	63000	25200	94500	356	296	SM22
WGR-6300-020/63000-**	63000	25200	94500	178	148	SM23
WGR-6300-030/63000-**	63000	25200	94500	97	81	SM31
WGR-6300-040/63000-**	63000	25200	94500	49	41	SM42

① 注明“**”处在多回转执行机构时用来填写转速（50Hz或60Hz）；而在角行程执行机构时用来填写操作时间（50Hz或60Hz），单位为s。

② 公称输出转矩从40%到100%间可调，有指示参考。

③ 理论最大输出转矩，最大实际输出转矩是一个电动机转速和电动机功率的函数，在1.4倍到2倍公称转矩值间变化。

④ 上述性能是针对开-关型（S2—15）（IEC34—1）或步进S4—25%，60次起动/h（IEC34—1）的电动机。

4）ICON 2000 ELGA系列阀门电动装置：主要技术参数见表8-149、主要外形尺寸如图8-103所示和见表8-150，主要连接部分尺寸如图8-104所示和见表8-151。

表8-149 ICON 2000 ELGA系列阀门电动装置主要技术参数④

型号	公称转矩②（100%）/N·m	最小转矩/N·m	最大转矩③/N·m	操作时间 90°/s（50Hz）	操作时间 90°/s（60Hz）	电动机型号
ELGA-14KR-020/94000-**①	94000	37600	141000	865	721	SM14
ELGA-14KR-020/94000-**	94000	37600	141000	577	481	SM15
ELGA-14KR-020/94000-**	94000	37600	141000	433	360	SM21
ELGA-14KR-020/94000-**	94000	37600	141000	288	240	SM22
ELGA-14KR-020/94000-**	94000	37600	141000	144	120	SM23
ELGA-14KR-030/94000-**	94000	37600	141000	69	57	SM31
ELGA-14KR-040/94000-**	94000	37600	141000	42	35	SM42
ELGA-18KR-020/133000-**	133000	53200	199500	1330	1108	SM14
ELGA-18KR-020/133000-**	133000	53200	199500	887	739	SM15
ELGA-18KR-020/133000-**	133000	53200	199500	665	554	SM21
ELGA-18KR-020/133000-**	133000	53200	199500	443	369	SM22
ELGA-18KR-020/133000-**	133000	53200	199500	222	185	SM23
ELGA-18KR-030/133000-**	133000	53200	199500	133	111	SM31
ELGA-18KR-040/133000-**	133000	53200	199500	57	48	SM42
ELGA-32KR-030/266000-**	266000	106400	399000	1272	1060	SM22
ELGA-32KR-030/266000-**	266000	106400	399000	954	795	SM30
ELGA-32KR-030/266000-**	266000	106400	399000	636	530	SM23
ELGA-32KR-030/266000-**	266000	106400	399000	318	265	SM31
ELGA-32KR-040/266000-**	266000	106400	399000	181	151	SM42
ELGA-32KR-050/266000-**	266000	106400	399000	75	63	SM51
ELGA-50KR-030/334000-**	334000	133600	501000	1280	1067	SM22
ELGA-50KR-030/334000-**	334000	133600	501000	960	800	SM30
ELGA-50KR-030/334000-**	334000	133600	501000	640	533	SM23
ELGA-50KR-030/334000-**	334000	133600	501000	320	267	SM31
ELGA-50KR-040/334000-**	334000	133600	501000	152	127	SM42
ELGA-50KR-050/334000-**	334000	133600	501000	65	54	SM51

①②③④见表8-124多回转阀门电动装置主要性能参数注解。

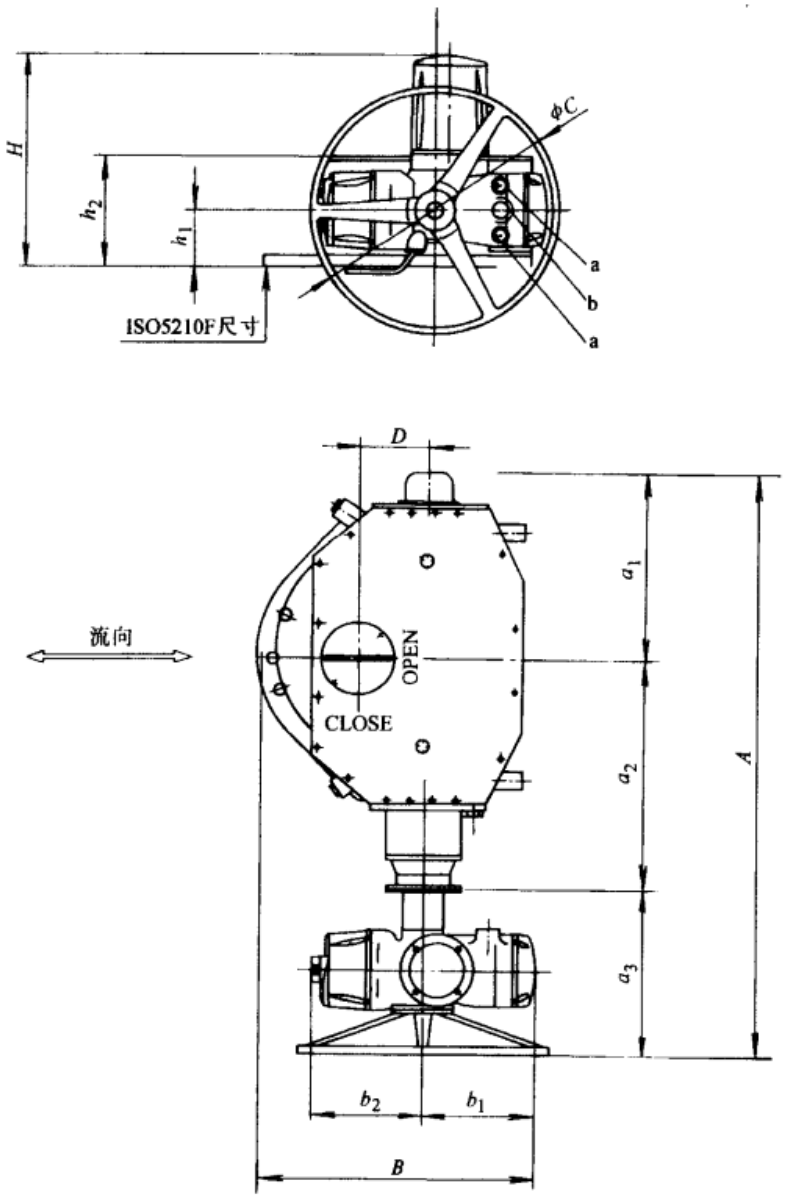


图 8-103 ICON 2000 ELGA 系列阀门电动装置

表 8-150 ICON 2000 ELGA 系列阀门电动装置主要外形尺寸 （单位：mm）

型号	A	a_1	a_2	a_3	B	b_1	b_2	φC	D	F	H	h_1	h_2	重量/kg
14KR-020	1621	536	778	307	775	285	300	500	200	F48	451	166	320	65
14KR-030	1644	536	778	330	800	310	318	600	200	F48	501	166	320	66
14KR-040	1644	536	778	370	807	317	320	720	200	F48	611	166	320	67
18KR-020	1229	583	839	307	855	285	300	500	230	F60	530	195	383	80
18KR-030	1752	583	839	330	880	310	318	600	230	F60	620	195	383	81
18KR-040	1752	583	839	370	887	317	320	720	230	F60	640	195	383	82
32KR-030	3117	663	2124	330	870	310	318	600	270	F60	657	232	464	96
32KR-040	3197	663	2164	370	977	317	320	720	270	F60	677	232	464	97
32KR-050	3357	663	2244	450	1023	363	370	860	270	F60	712	232	464	98
50KR-030	3331	710	2291	330	1010	310	318	600	270	特殊	658	233	561	118
50KR-040	3411	710	2331	370	1017	317	320	720	300	特殊	678	233	561	119
50KR-050	3571	710	2411	450	1063	363	370	860	300	特殊	713	233	561	200

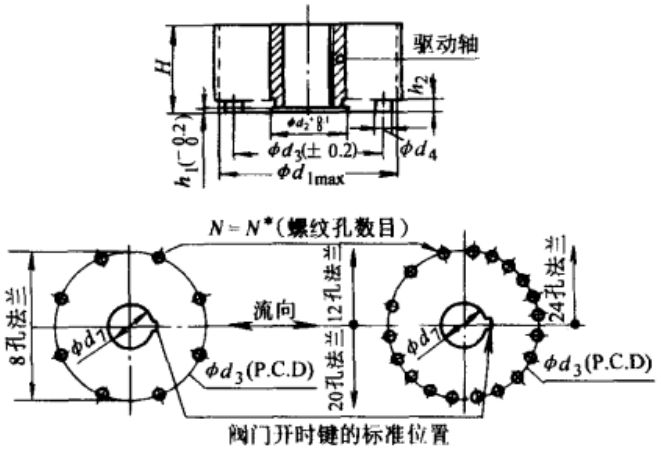


图 8-104　ICON 2000 ELGA 系列阀门电动装置连接部分尺寸图

表 8-151　ICON 2000 ELGA 系列阀门电动装置连接部分尺寸

尺　寸①	ELGA 14	ELGA 18	ELGA 32	ELGA 50
ISO5211②	F48	F60	F60	特殊
ϕd_1	580	680	780	800
$\phi d_2$⑤	250	290	290	315
ϕd_3	483	603	603	698
$\phi d_4$⑥	M36	M36	M36	M36
$h_1$③	10	12	12	10
h_2	29	32	32	32
N	12	20	20	24
H	340	350	400	430
$d_{7\text{轴最大允许尺寸-矩形键UNI/DIN}}$③	ϕ200	ϕ220	ϕ230	ϕ255
$d_{7\text{轴最大允许尺寸 方形键}}$④	ϕ175	ϕ190	ϕ200	ϕ225
$d_{7\text{轴最大允许尺寸 方形轴}}$	150	170	170	190

① 由 BIFFI 提供的未加工内孔的驱动轴套，根据要求加工内孔；

② 根据需要可提供各种法兰尺寸；

③ 矩形键的键槽根据 DIN 6885 SH. 1、BS4235、UNI 6604 或相当的。

④ 方形键的键槽根据 ANSI B17. 1-1967 或相当的。

⑤ 标准为凹轴套，可根据需要提供凸轴套，1. 5K 型不带轴套。

⑥ 根据要求，BIFFI 可提供固定螺栓和螺母，最低材质等级要求：8. 8UN137409，ASTM A320-L7。

8. 6. 2. 3　ICON 2000 直线执行机构

专用于闸阀、截止阀等直线启闭的阀门、具有无螺纹的阀杆，常用于取代活塞或隔膜气动执行器。

1）主要技术参数（表 8-152）。

2）主要连接部分外形尺寸和连接尺寸（图 8-105、表 8-153）。

表 8-152　主要性能参数④

型号	公称推力②（100%）/kN	最小推力/kN	最大推力③/kN	线速度（50Hz 时）/mm·s	线转速（60Hz 时）/mm·s	50Hz 时电动机功率/kW	60Hz 时电动机功率/kW	最大行程/mm
ICON-010L/40-**①	40	16	60	0. 6	0. 7	0. 07	0. 08	100
ICON-010L/40-**	40	16	60	0. 9	1. 1	0. 11	0. 13	100
ICON-010L/40-**	40	16	60	1. 2	1. 4	0. 12	0. 15	100

（续）

型号	公称推力②（100%）/kN	最小推力/kN	最大推力③/kN	线速度（50Hz时）/mm·s	线转速（60Hz时）/mm·s	50Hz时电动机功率/kW	60Hz时电动机功率/kW	最大行程/mm
ICON-010L/40-**①	40	16	60	1.8	2.2	0.21	0.26	100
ICON-010L/40-**	40	16	60	2.4	2.9	0.25	0.29	100
ICON-010L/40-**	40	16	60	3.6	4.3	0.37	0.44	100
ICON-020L/60-**	60	24	90	0.8	1.0	0.12	0.15	160
ICON-020L/60-**	60	24	90	1.2	1.4	0.19	0.23	160
ICON-020L/60-**	60	24	90	1.6	1.9	0.25	0.29	160
ICON-020L/60-**	60	24	90	2.4	2.9	0.38	0.46	160
ICON-020L/60-**	60	24	90	3.2	3.8	0.49	0.59	160
ICON-020L/60-**	60	24	90	4.8	5.8	0.74	0.88	160
ICON-030L/90-**	90	54	135	1.0	1.2	0.28	0.34	200
ICON-030L/90-**	90	54	135	1.5	1.8	0.42	0.51	200
ICON-030L/90-**	90	54	135	2.0	2.4	0.49	0.59	200
ICON-030L/90-**	90	54	135	3.0	3.6	0.84	1.01	200
ICON-030L/90-**	90	54	135	4.0	4.8	0.98	1.18	200
ICON-030L/90-**	90	54	135	6.0	7.2	1.47	1.76	200
ICON-040L/150-**	150	60	225	1.6	1.9	0.49	0.59	300
ICON-040L/150-**	150	60	225	2.4	2.9	1.07	1.29	300
ICON-040L/150-**	150	60	225	3.2	3.8	0.98	1.18	300
ICON-040L/150-**	150	60	225	4.8	5.8	1.47	1.76	300
ICON-040L/150-**	150	60	225	6.4	7.7	1.94	2.33	300
ICON-040L/150-**	150	60	225	9.6	11.5	2.91	3.49	300

①②③④见表 8-124 多回转阀门电动装置主要性能参数注解。

表 8-153 ICON 2000 直线执行机构连接部分主要外形尺寸和连接尺寸 （单位：mm）

型　号	010L	020L	030L	040L
ISO 5210/DIN3358	F10	F14	F14	F16
F_{nom}/kN	40	60	80	150
F_{max}/kN	60	90	135	225
ϕd_1	125	175	175	210
ϕd_2 f8	70	100	100	130
ϕd_3	102	140	140	165
ϕd_4	M10	M16	M16	M20
$\phi d_{8(左)}$	M20×1.5	M36×3	M36×3	M42×3
h_1	3	4	4	4
h_2	15	24	24	30
l_7	200	280	320	450
l_2	25	55	55	65
h_4	35	60	60	80
Z	4	4	4	4
$S_{(最大行程)}$	100	160	200	300
重量/N	100	180	220	280

注：阀轴处于全缩回的位置。

轴端（ϕd_8）是左旋螺纹。

只允许有轴向负载。

F_{nom}为直线推力组件在动态条件下，力矩设定值为100%的最大应用推力。

F_{max}为直线推力组件在静态条件下的手动超越控制中电动机起动时的最大应用推力。

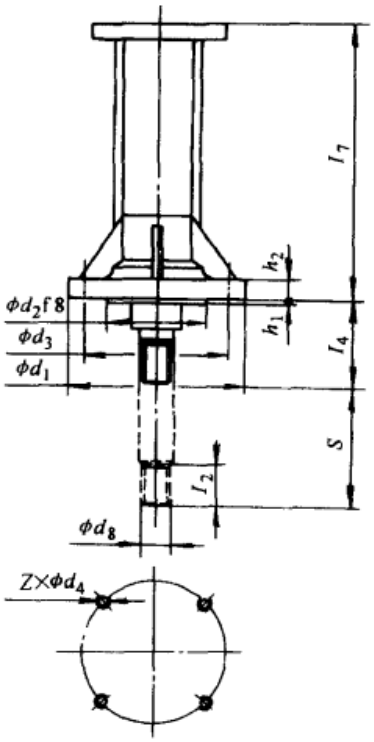


图 8-105　ICON 2000 直线执行机构

8.6.3　罗托克阀门电动装置

英国罗托克（rotork）有限公司是世界上生产电动、气动、液动阀门驱动装置最著名的公司之一，有30多年生产阀门电动装置的历史，全球20家分支机构。

A系列多回转阀门电动装置是罗托克公司几十年先进技术之精华。它可以满足启动频率为60～600次/h，一小时之内连续工作时间不超过15min的要求，主要与闸阀、截止阀、节流阀等配套。

8.6.3.1　A系列多回转阀门电动装置的特点

（1）密封性好　防护等级为IP68（可在3m深水下浸48h）。

（2）设计简单　主传动仅由三只可动部件及一浸于油中的蜗杆传动副组成。

（3）标准化　阀门的开启、关闭及远距离监控均采用了标准化的线路。

（4）力矩范围广　输出力矩可达3000Nm。

8.6.3.2　主要技术指标

环境温度：－30～＋70℃

相对湿度：100%

电源电压：单相AC220V，＋10%，－20%，50/60Hz

三相AC380V，±10%，50/60Hz

（7～16A可选用单相电动机）

防护等级：IP68

A系列多转式阀门电动装置按控制系统不同分为辛克罗赛特（SYNCROSET）型和辛克罗帕克（SYNCROPAK）型阀门电动装置。

8.6.3.3　辛克罗赛特控制系统（图8-106）

辛克罗赛特（SYNCROSET）型为传统概念的，不带控制箱的阀门电动装置。它由三相电动机、减速箱、力矩/限位开关机构以及一只空间加热器组成，其控制手段用户自配。根据用户需要，也可附加Add-on-pak附加开关机构、就地操作开关及就地/断开/遥控选择开关。

辛克罗赛特阀门电动装置成本较低，尤其适用于阀门现场空间较小的情况下。

8.6.3.4　辛克罗帕克控制系统（图8-107）

辛克罗帕克（SYNCROPAK）型为带控制箱的阀门电动装置，它由三相电动机、减速箱、力矩/限位开关机构、加热器、可逆起动器、阀门位置指示器、就地操作开关、就地/断开/遥控选择开关组成。按控制系统采用的电子技术不同，可分为1400系列和1600系列。

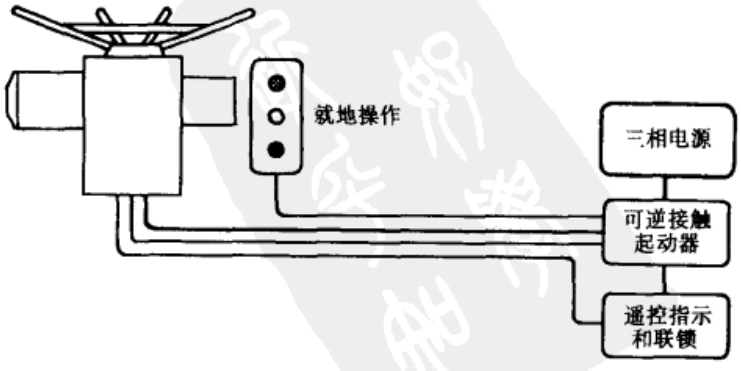


图 8-106　辛克罗赛特控制系统

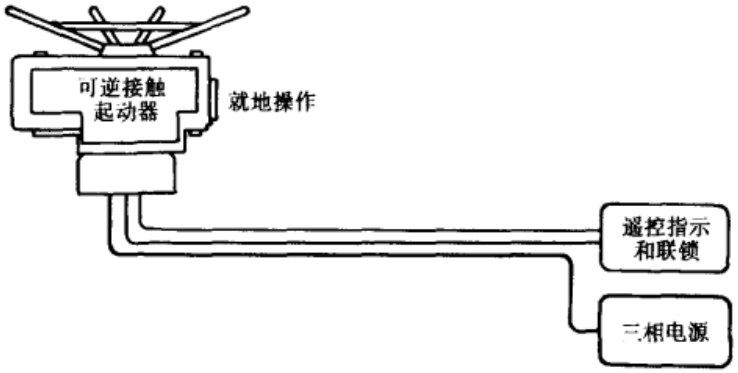


图 8-107 辛克罗帕克控制系统

1400 系列阀门电动装置采用了传统的继电器硬线控制。由于多芯电缆传输时交流电流的电容作用，所以采用交流控制时，控制距离一般不超过 600m，根据用户控制要求，可以有以下附加件。

（1）相位鉴别器（P. R. D.） 可防止在错误相位下运转，避免阀门损坏或卡死，保护电动机。

（2）直流遥控继电器 当现场与控制室距离超过 600m 时，在起动器中增加直流遥控继电器可使电缆中电容干扰消除。

（3）监控继电器 可在热继电器断开、电动机过载、控制电源丧失及不正确的运转工况出现时报警。

1600 系列阀门电动装置采用了现代固态电子技术，固态 CMOS 集成电路插在一块印刷线路板上。

1600 系列控制系统具有 1400 系列全部的控制与监控功能，并且在不增加成本的情况下，增加了许多额外的保护和控制功能。例如：、

1）自动相位校正，即阀门和阀门电动装置不会因电源相序接错而损坏；

2）防锤击保护；

3）缺相保护；

4）阀门卡死时的电动机保护；

5）瞬时换向保护；

6）光电隔离器；

7）电动机的热继电器保护；

8）紧急事故控制（E. S. D）；

9）二线通/断遥控。

10）结构特点

① 双密封结构：如图 8-108 所示。电气元件外壳采用了独特的双密封结构，即使在现场拆下端子盒盖接线，电气元件仍保持与外界环境隔绝的全密封状态，因此，防潮、防尘性能很好。防护等级为 IP68，是目前世界上最高的。

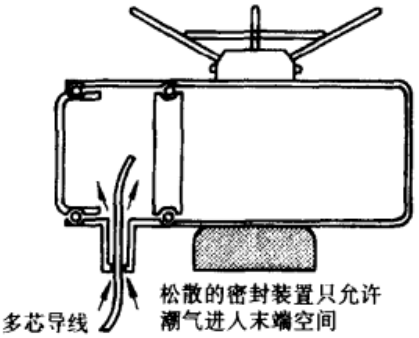


图 8-108 双密封结构

② 减速箱：采用单级蜗轮蜗杆减速机构，而且可动部件少，运转平滑，基本无噪声。

③ 输出速度：输出转速 18 ~ 96r/min，可满足阀门对电动装置输出速度的不同要求。

④ 驱动套：为可拆卸式，用户可根据阀杆尺寸自己加工，驱动套分 A 型和 AZ 型。

⑤ 法兰：符合 ISO5210 及 EN ISO 5210。当阀门法兰尺寸不符合 ISO5210 时，我厂可代用户设计过渡法兰。

⑥ 电动机：采用了高转矩、低惯性的三相电动机，符合阀用电动机特性。

⑦ 热继电器：嵌装于电动机定子绕组内，超过 130℃时，恒温开关动作，可保护电动机不致过热烧坏。

⑧ 力矩弹簧组：能使蜗杆的轴向位移与输出轴转矩成正比，是力矩保护机构中的关键部件，如图 8-109 所示。

⑨ 就地/断开/遥控选择开关：置于本机位置时，就可以操作就地操作开关，实现现场控制；置于遥控时，可以实现控制室操纵；置于断开位置时，可

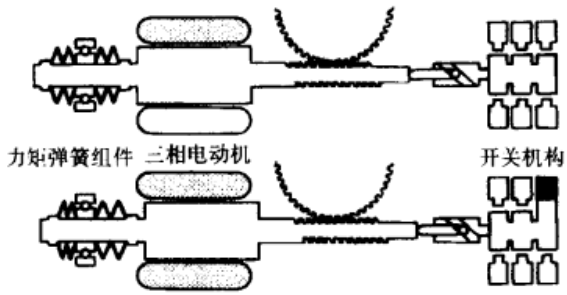


图 8-109　力矩弹簧组

锁住就地操作开关，防止未经许可的任何操作。

⑩　就地操作开关：供现场控制或调试用。旋转此开关，可实现“开”或“关”阀门，按下时阀门停止动作，此开关有复位功能。

⑪　手动/电动选择手柄：置于手动时，可直接进行手动操作。电动机通电运转时，操作手柄会由手动位置自动复位到电动位置，手柄挂锁后可防止这种切换。

⑫　止推座：所有的阀门作用力都通过推力轴承作用于止推座上，该结构有以下优点：

a. 齿轮箱重量减轻；

b. 阀杆不会因齿轮箱损坏而不牢固，并且阀门未经许可的运转不会使整个系统损坏。

c. 推力座浸入齿轮箱润滑液中，不须另加润滑脂。

⑬　阀位指示器：由旋转指针和刻度盘组成，用于指示阀门位置运行情况，对辛克罗帕克型还有红/白/绿指示灯指示阀门位置。

⑭　标准的螺纹型进线口：40mm1 只，32mm2 只，符合 BS3646。

⑮　锤击作用：A 系列阀门电动装置输出轴与蜗轮之间传动靠二根相差 180°的销子，故可逆运转中有 180°间隙角，满足了阀门电动装置撞击式起动要求。电动机特性曲线如图 8-110 所示。由电动机特性曲线也可知，执行器在达到起动力矩前，已获得了足够速度。

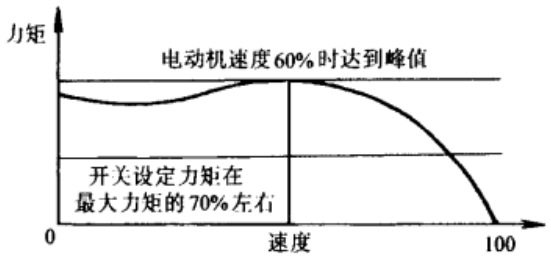


图 8-110　电动机速度/力矩特性曲线

⑯　转矩/限位开关机构：转矩控制与行程控制合用一副开关，即转矩/限位开关。该开关适用于任何类型的阀门，具有转矩过载和行程限位保护功能。该开关可机械锁住，以防止未设定而运转时开关触点抖动而断开。阀门电动装置从一种类型的阀门上移到另一种类型的阀门时，转矩范围不须重新设定。

另外，转矩/限位开关机构中有两组辅助开关，可传输远距离的位置和联锁信号。如需连接更多的控制信号，满足更多的控制要求，可选用附加件 Add-on-pak。（中途发信，现场连续指示机构）。

8.6.3.5　选型代号及主要性能参数（表 8-154）、

8.6.3.6　连接尺寸（图 8-111、表 8-155）

表 8-154　选型代号及主要性能参数

选型代号	出轴转速/（r/min）	出轴转矩/N·m	最大阀杆直径/mm	限位开关/转圈数（max）	电动机功率/kW	法兰号（ISO5210）	备注
SRD-001 -00 34（A）	18	34	26	39	0.08	F10	
	24	34					
	36	31					
	72	27			0.16		
	96	27					
		22					
SRD-001 -0068（A）	18	68	26	39	0.15	F10	
	24	68					
	36	61					

（续）

选型代号	出轴转速/（r/min）	出轴转矩/N·m	最大阀杆直径/mm	限位开关/转圈数（max）	电动机功率/kW	法兰号（ISO5210）	备注
SRD-001 -0068（A）	48 72 96	54 54 43	26	39	0.24	F10	
SRD-001 -0108（A）	24 36 48	108 95 81	26	39	0.31	F10	
SRD-001 -0163（A）	18 24 36	163 163 135	38	49	0.36	F14	可加侧手轮（i=10:1）
	48 72 96	108 108 81			0.67		
SRD-001 -0305（A）	18 24 36	305 305 257	38	49	0.75	F14	可加侧手轮（i=10:1）
	48 72 96	203 203 149			1.1		
SRD-001 -0542（A）	18 24 36	542 542 508	54	59	2.1	F16	可加侧手轮（i=15:1）
	48 72 96	407 407 325			3.7		
SRD-001 -1020（A）	18 24 36	1020 1020 845	64	59	2.1	F25	可加侧手轮（i=10:1）
	48 72 96	680 680 540			3.7		
SRD-001 -1480（A）	18 24 36	1480 1480 1290	70	69	2.75	F25	可加侧手轮（i=15:1）（i=30:1）
	48 72 96	1020 1020 745			4.8		
SRD-001 -3000（A）	24	3000	83	69	4.8	F30	可加侧手轮（i=5:1）（i=45:1）

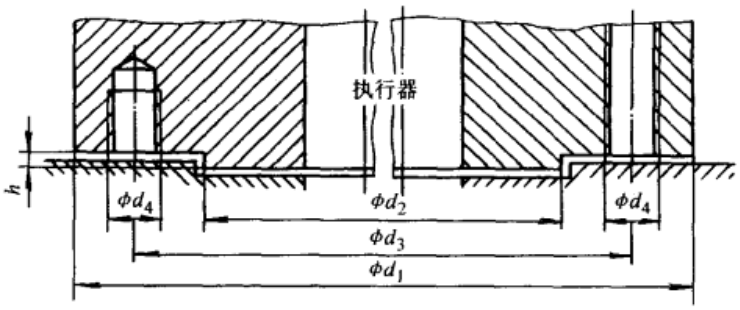


图 8-111　连接法兰

表 8-155　连接法兰尺寸

法兰型号	尺寸/mm					螺栓只数
	d_1	d_2	d_3	d_4	h_{max}	
F05	65	35	50	M6	3	4
F07	90	55	70	M8	3	4
F10	125	70	102	M10	3	4
F12	150	85	125	M12	3	4
F14	175	100	140	M16	4	4
F16	210	130	165	M20	5	4
F25	300	200	254	M16	5	8
F30	350	230	298	M20	5	8
F35	415	260	365	M30	5	8
F40	475	300	408	M36	8	8
F48	560	370	483	M36	8	12

8.6.3.7　上海 Rotork 产品型号编制说明

SR □—00□ - □□□□(□)

- 频繁调节为M
  不频繁调节为A
- 输出力矩或推力：单位为N·m或N，角行程、直行程均将此数字× 10；多回转不必× 10
- 控制接线图
  1 输　入：4~ 20mA
  　输　出：4~ 20mA
  　输出接点：全开全关
  2 输　入：4~ 20mA
  　输　出：4~ 20mA
  　输出接点：全开全关
  　中途
  3 输　入：24V脉冲
  　输　出：4~ 20mA
  　输出接点：全开全关
  4 输　入：24V脉冲
  　输　出：4~ 20mA
  　输出接点：全开全关
  　中途
- J—角行程
  Z—直行程
  D—多回转
- Rotork
- 上海

举例：

SRZ—001—0600（M）

表示直行程，输入、输出信号为 4 ~ 20 mA，输出接点为全开全关，输出推力为 6000N，频繁调节。

8.6.4　利密托克阀门电动装置

8.6.4.1　产品性能参数（表 8-156）

8.6.4.2　L120 系列阀门电动执行机构

L120 系列电动阀门执行机构是多转阀门执行机构领域的杰出代表。它是为需要转动或线性动力的阀门操作而设计的，可以直接安装使用。可用在：闸阀、截止阀、水门、水闸以及任何需要阀杆升降的地方；当 L120 系列与 Limitorque90°转角齿轮箱组合后，可用于蝶阀、球阀、旋塞阀、风门、挡板、以及任何需要 90°角转动的装置。

为确保其可靠性，L120-10 ~ 2000 系列执行机构的所有部件均由高质量材料制成。所有产品均适用于户外工作，具有耐候性，在厂内进行了耐 - 20 ~ + 150°F的润滑处理。所有产品稍作改进就可用于水下及有防爆要求的情况。

基本特点：

1）标准构造为压膜铸铝或铸铁，取决于执行机构的尺寸。

表 8-156 产品性能参数

	最大转矩/Nm	最大推力/N	比率	最大阀杆/in
L120-10 ~ 2000	136 ~ 27200	44500 ~ 2225000		1 1/4 ~ 6 1/4
LY1001 ~ 3001	270 ~ 1625			1 1/8 ~ 2 3/8
MX-05 ~ 40	75 ~ 597	35000 ~ 160000		1 1/4 ~ 2 5/8
WTR	1356 ~ 94920		50 ~ 711	2 1/4 ~ 6 3/4
B320	325 ~ 16280	67000 ~ 1445000	2 ~ 8	1 1/2 ~ 6

2）高强度的铜制蜗轮与经过渗碳硬化处理的蜗杆连用，可以提高使用寿命。

3）可靠的双力矩开关使用高性能的接触点连接。该开关在整个力矩范围内是可调的，并对两个行程方向产生保护作用。

4）所有产品都按标准装有一个额定电压 600V，四位齿轮限位开关。按标准每个转子有四个接触点，共有 16 个触点。这个开关装配在一个间歇负载的齿轮组上，并且完全包容在相应的润滑剂中。这个开关允许在整个移动范围内任意调节。

5）为了保证所围空间的完整，整个箱体外壳都由大面积交叉的 O 形圈密封。

6）所有产品按标准装有手动离合器手柄，保证了可以使用手轮操作。当电动机通电时，这个装置会自动回到电动操作状态而不需对手轮操作，因此可以保证个人的安全。这个通用的离合器设计使用户操作更方便。

7）为了提供尽可能高的效率，所有的轴、齿轮、及其旋转部件都装在高性能的滚珠轴承上。

8）按标准，所有产品都提供地线接线端、限位开关、力矩开关及加热器。

9）专门为阀门执行机构生产的电动机，采用特殊的高转矩设计，通常为：

3 相/50Hz/380V，F 级绝缘，500% 的起动力矩，15min 额定时间，带有空间加热器及热负荷继电器。同时对应客户的要求，也可用单相电动机，直流电等。

10）应客户的要求，可添加附属设备：如：内设整体安装或独立安装的反转控制器，变压器，按钮箱，加热器，地板架，调节控制系统，特殊的电动机绝缘材料以及各类电子元件。

11）质量保证：Limitorque 公司在整个的制造设备上全部采用了高标准质量控制系统；公司定期听取用户意见并且建有一个系统的内部听证程序；从最初设计到每一生产步骤均受到严格控制；根据客户的需要，Limitorque 可提供质量保证手册复印件。

8.6.4.3 MX 直行程阀门电动执行机构

1）以易于操作为前提的设计：利密托克（Limitorque）生产的先进的 Accutronix MX 直行程电动阀门执行装置。

Accutronix MX 执行装置通过高控制性能，整体的坚固及耐用性以及先进的监视和通信性能，使您获得节省时间和费用的效益。同时，通过用户友好的人机界面，使调试和运行变得容易，而且更多扩展功能是以前任何执行器所没有的。

Accutronix MX 集可控性、可靠性及经济性为一体，且贯穿于流程控制的全部。简便的安装，快捷、费用降低的调试和设计周期的缩短到投运时间的增加、简化的维修，使您得到了一台满足需要的 Accutronix MX。

2）简易控制：Accutronix 控制面板是一个 32 位字符的液晶显示器（LCD），具有多种语言功能，它提供执行装置的状态和诊断，极易使用和便于阅读，并可据此就地控制开关，进行全部操作。

3）精度：一个创新的 100% 可回复的绝对编码器提供阀门光学位置监测达到 15 位数的精确度，不需要电池或备用电源来跟踪阀门位置。

4）连接：利密托克 MX 执行装置的设计适用于各种类型的阀门，而且适用于国际标准的阀门与执行装置的接口，包括 ISO 和 MSS 标准。

5）高适应性：双密封端子箱，高强度外壳、磁性连接开关和耐用的动力系统使 Accutronix 执行装置能适应最严酷的环境。即使在未严格密封使电线管渗漏，极限温度、电磁干扰、高腐蚀性大气等苛刻的环境中，Accutronix 执行装置依然能够正常运行。

6）寿命：动力齿轮传动系统，全部由轴承支撑，并浸入能延长其寿命的合成油中，它有经过淬火硬化处理的钢制蜗杆和青铜合金蜗轮构成的传动装置，设计寿命超过一百万次的驱动套筒的转动圈数。

7）故障预警：利密托克专利技术的执行装置监视器，在发生故障的情况下，可接受并监视执行装置的响应特性，可提高设备的可靠性使其在最佳状态运行并减少故障和维修费用。

力矩传感器应用电子感应来检测力矩，用于阀门控制、过负荷保护等，使用户知道阀门运行趋势，且在阀门可能出现故障前发现问题。

8）网络控制：利密托克的分散式数字控制（DDC）阀门控制网络运用标准协定可在一条双绞线

电缆上支持多达250台执行装置。

8.6.4.4 LY系列阀门电动执行机构

LY系列执行机构是专门为90°转动阀门与风门工业而推出的，具有重量轻，结构巧，安装简单的特点。阀门或风门可以很容易和可靠地用电动机驱动，配以耐腐蚀、耐候、防爆的外壳，使Limitorque LY系列成为所有工业部门的理想选择。可用于水及污水处理，化学工程、纸浆与造纸，煤处理、纺织及海洋部门。

8.6.4.5 B320系列传动齿轮箱

B320系列传动齿轮箱是为操纵直行程阀门而设计的，可同闸阀、截止阀、水门一起使用，可以用于水及污水处理厂、石油化工设备、发电厂，以及一切需要高精度高性能传动齿轮箱的地方。为了达到最好的效果及可靠性，传动齿轮箱都是由高强度、高质量的材料制成的，所有齿轮都是由合金钢制成的，机加工保证了齿隙小，操作平稳。产品采用了耐候和适于户外作业的设计，它的所有部件都进行永久润滑并采用耐磨轴承支撑，在使用过程中能达到最满意的效果。本系列产品的力矩最大可达到16280Nm，推力最大可达1445000N。

8.6.4.6 WTR系列90°转角齿轮箱

WTR系列90°转角齿轮箱在设计、功能、可靠性方面优良，可以与蝶阀、球阀及悬塞阀风门等一起使用，用于给水及污水处理厂，石油化工装备、发电厂以及其他需要精确阀门控制的地方，具有以下特点：

1）系列齿轮箱的最大力矩可达94920Nm；

2）可用于电动及手动操作；

3）适用于开关型及调节型应用；

4）蜗轮蜗杆自锁可防止反转；

5）根据用户的需求，可配置齿轮系统以增大输入转矩；

6）可供调整的机械定位提供精确的保护，以防止阀门过行程；

7）良好的防水密封系统满足广泛的应用；

8）安装基座可提供MSS及ISO两种选择；

9）提供位置指示；

10）蜗轮蜗杆由高质量、高强度材料制成，经久耐用。

8.7 阀门气动装置

阀门气动驱动装置安全、可靠、成本低，使用维修方便，是阀门驱动机构中的一大分支。目前气动装置在具有防爆要求的场合应用较多。阀门气动驱动装置采用气源的工作压较低，一般不大于0.82MPa，又因结构尺寸不宜过大，因而阀门气动驱动装置的总推力不可能很大。

8.7.1 阀门气动驱动装置的使用条件

阀门气动驱动装置的使用条件见表8-157。

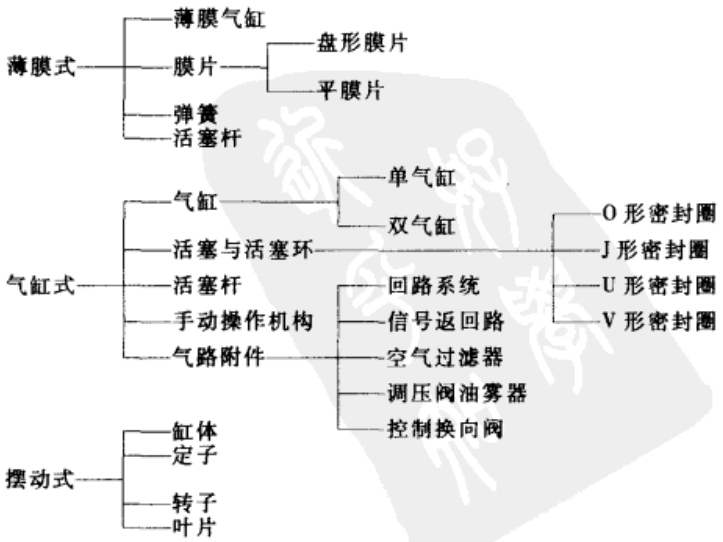
表8-157 气动装置使用条件

气源工作压力	0.4～0.7MPa
环境温度和介质温度	5～60℃
活塞工作速度和叶片外径线速度	10～500mm/s
电磁控制输入信号电流	4～20mA

8.7.2 阀门气动驱动装置的分类和结构特点

阀门气动驱动装置按其结构特点分为三种形式：薄膜式气动驱动装置、气缸或气动驱动装置、摆动式气动驱动装置。此外，还有气动马达式气动驱动装置。

各类气动驱动装置的构成如下：



薄膜式气动驱动装置如图 8-112 所示。

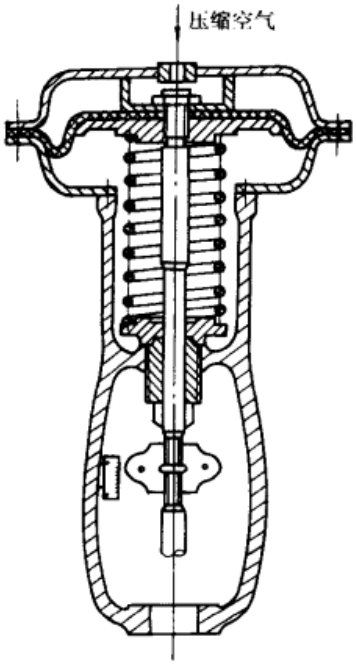


图 8-112 薄膜式气动驱动装置

气缸式气动驱动装置的结构如图 8-113、图 8-114、图 8-115 所示。

摆动式气动驱动装置如图 8-116 所示。

气动马达式气动驱动装置的结构如图 8-117 所示。

8.7.3 典型的气动驱动装置及气路系统（图 8-118、图 8-119）

8.7.4 各类气动驱动装置的结构特点

各类气动驱动装置的结构特点见表8-158。气动驱动装置缓冲行程长度与气动驱动装置主要零件缸体直径的关系见表 8-159。

8.7.5 气动驱动装置主要零件材料及其加工精度

气动驱动装置主要零件材料及热处理要求见表 8-160。

气动驱动装置主要零件的主要表面的加工精度见表 8-161。

8.7.6 气动驱动装置的设计计算

8.7.6.1 薄膜式气动驱动装置的设计计算

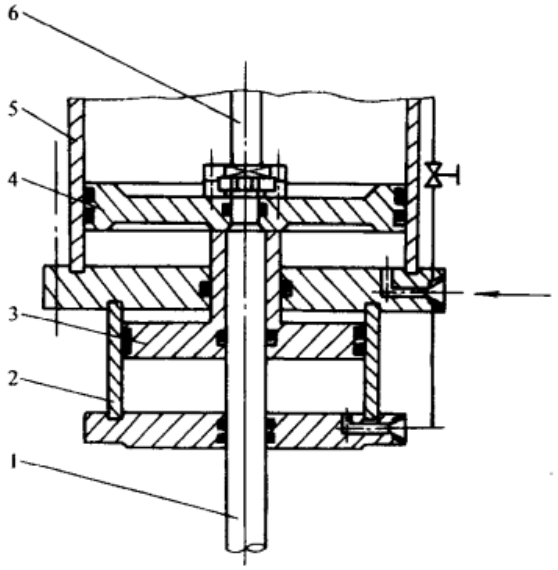


图 8-113 双气缸式气动驱动装置的结构

1—活塞杆 2—副气缸 3—副活塞 4—主活塞 5—主气缸 6—手动阀杆

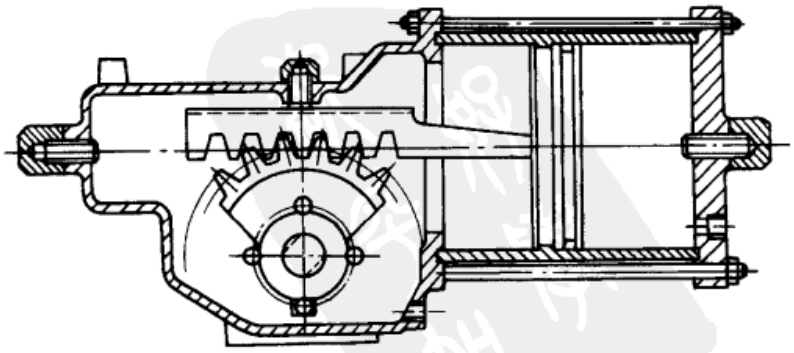


图 8-114 单气缸式气动驱动装置结构

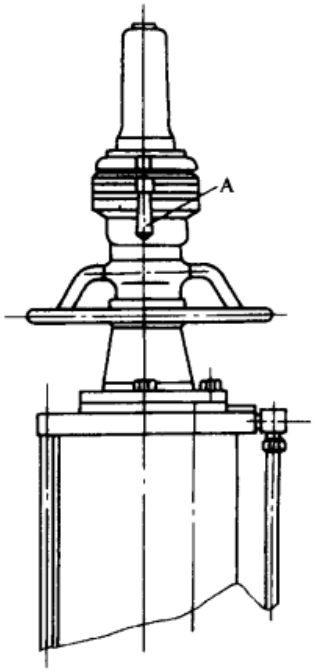


图 8-115　气缸式开合螺母手动机构
A—开合手柄

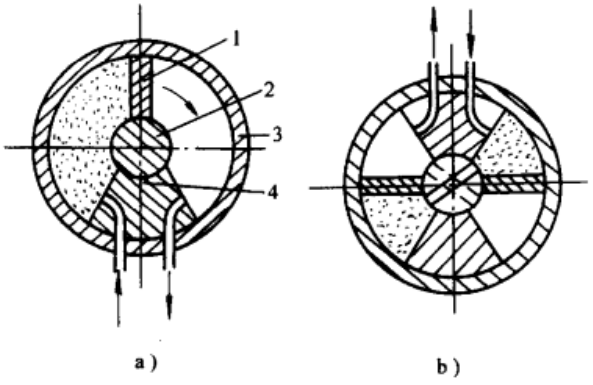


图 8-116　摆动式气动驱动装置气缸的结构
a）单叶片　b）双叶片
1—叶片　2—转子　3—缸体　4—定子

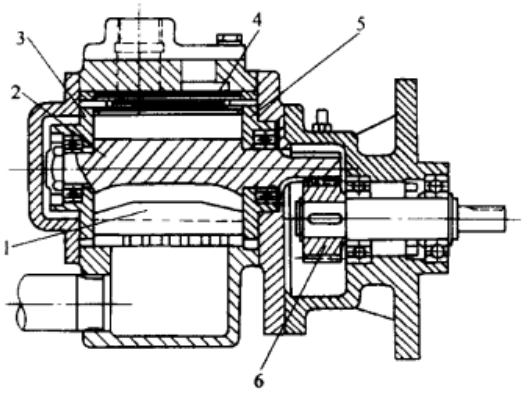


图 8-117　气动马达式气动驱动装置
1—叶片　2—转子　3—挡板（左）
4—气腔　5—挡板（右）　6—中间齿轮

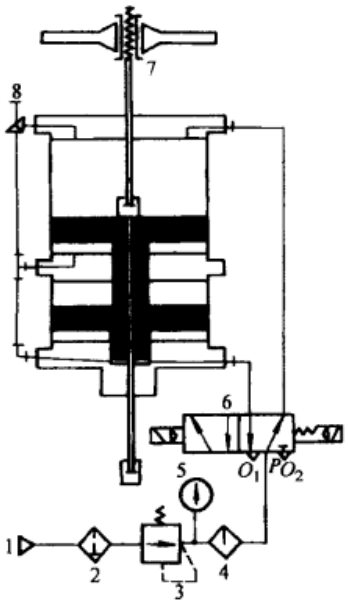


图 8-118　典型的闸阀、截止阀用气动驱动装置及气路系统
1—气源　2—气水分离器　3—减压阀
4—油雾器　5—压力表　6—二位四通（或五通）换向阀　7—手动机构
8—针形阀

表 8-158　气动驱动装置的结构特点

型式	薄膜式	气缸式	摆动式	气动马达式
特点	行程短，＜40mm，结构紧凑，灵活，无手动机构	行程长，必要时须加缓冲机构，出力不够采用双气缸结构，有手动和手气动切换机构	结构简单，成本低，往复运动直接变成旋转运动	可以直接代替阀门电动装置的电动机而成为气动装置，因而可具有电动装置的力矩控制等功能，但结构复杂

表 8-159 气动驱动装置缸体内径与缓冲行程的关系 （单位：mm）

缸体内径	缓冲行程长度
<55	15～20
80～125	20～30
>125	30～40

表 8-160 气动驱动装置主要零件材料及热处理要求

零件名称	材料及热处理要求		标准号
气缸	冷拨黄铜		GB/T 13808—1992
	离心浇铸青铜 ZCuAl10Fe3 / ZCuSn6Zn6Pb3		GB/T1176—1987
	铝合金表面阳极氧化		GB/T1173—1995
	无缝钢管 镀铬 20		GB/T699—1999
	碳素钢镀铬 45		GB/T699—1999
	铸铁 HT150		GB/T9439—1988
	HT200		GB/T9439—1988
活塞	优质碳素钢镀铬 45		GB/T699—1999
	铸铁 镀镉 HT200		GB/T9439—1988
	铝合金	ZL101	GB/T1173—1995
		ZL106	GB/T1173—1995
叶片	铝合金 ZL101、ZL106		GB/T1173—1995
	优质碳素钢 45		GB/T699—1999
	碳素钢 Q235—A		GB/T700—2006
端盖	铝合金 ZL101、ZL106		GB/T1173—1995
	碳素钢 Q235—A		GB/T700—2006
	铸铁 HT200		GB/T9439—1988
密封件	橡胶、皮革等		HG/T2579—1994
轴套	青铜 ZCuSn6Zn6Pb3		GB/T1176—1987
	黄铜 ZCuZn38Mn2Pb2		GB/T1176—1987
	铜基粉末冶金		
活塞杆	优质碳素钢 镀铬 45		GB/T699—1999
	不锈钢 1Cr13、2Cr13		GB/T1220—1992

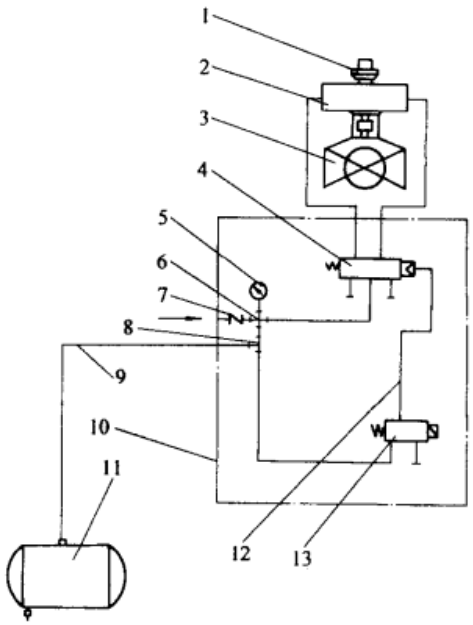


图 8-119　典型的球阀、蝶阀用气动驱动装置及气路系统

1—开、关位置指示器　2—双作用气缸　3—球阀或蝶阀　4—2 位五通气动换向阀　5—压力表　6—四通接头　7—进气阀　8—三通接头　9—进气管路　10—阀门执行器元件固定板　11—贮气缸　12—气路系统和配件　13—两位三通电磁换向阀（直流 24V）

表 8-161　气动驱动装置主要零件主要表面的加工精度

滑动面		表面粗糙度 Ra/μm
活塞杆的滑动面		0.8～0.4
缸体内表滑动面	缸径≤200mm	0.8～0.4
	350＞缸径＞200mm	1.6～0.8
	缸径≥350mm	3.2～1.6
活塞的滑动面		1.6～0.8
衬套的滑动面		3.2～1.6

活塞杆上的推力按下式计算：

$$F_T = \frac{\pi}{12}(D^2 - Dd + d^2)p_s \times 10^6 - F_f \qquad (8\text{-}8)$$

式中　F_T——活塞杆上的推力（N）；

D——气缸直径（m）；

d——薄膜直径（m）；

p_s——气源压力（MPa）；

F_f——弹簧反力（N）。

活塞杆的有效直径按下式计算：

$$D_2 = \sqrt{\frac{1}{3}(D^2 - Dd + d^2)} \qquad (8\text{-}9)$$

8.7.6.2　气缸式气动装置的设计计算

1. 单气缸

普通单向作用气缸，压缩空气仅从气缸的一端进入气缸，以推动活塞前进；活塞的返回是借助于弹簧力。单向作用缸的输出推力按下式计算：

$$F = \frac{1}{4}\pi D^2 p_s \eta - F_f \qquad (8\text{-}10)$$

式中　F——活塞杆输出推力（N）；

p_s——气源压力（表压）（MPa）；

D——活塞直径（mm）；

η——考虑摩擦阻力影响而引入的系数，取 $\eta = 0.80$；

F_f——压缩弹簧的反作用力（N）。

弹簧反作用力可按下式计算：

$$F_f = (S + L)\frac{Gd_1^4}{8(D_1 - d_1)^3 n} \qquad (8\text{-}11)$$

式中　L——弹簧预压缩量（mm）；

S——活塞行程（mm）；

G——弹簧材料抗剪模量（MPa）；

d_1——弹簧钢丝直径（mm）；

D_1——弹簧外圈直径（mm）；

n——弹簧工作圈数。

2. 双气缸

（1）单活塞杆双作用气缸　活塞的推力 F_T 和拉力 F_L 按下式计算：

$$F_T = \frac{\pi}{4}D^2 p_s \eta \qquad (8\text{-}12)$$

$$F_L = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)p_s \qquad (8\text{-}13)$$

式中　F_T——活塞的推力（N）；

F_L——活塞的拉力（N）；

d——活塞杆直径（mm）；

D——活塞直径（mm）；

p_s——气源压力（MPa）；

η——考虑摩擦阻力影响引入的系数，取 $\eta = 0.8$。

（2）双活塞双作用气缸　串联式气缸的输出力按下式计算：

$$F = \frac{\pi}{4}D^2 p_s \eta + \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2)p_s \eta = \frac{\pi}{4}(2D^2 - d^2)p_s h \qquad (8\text{-}14)$$

式中符号同上。

8.7.6.3　摆动式气动装置

摆动式气动装置输出转矩按下式计算：

$$M = 0.09p_s b(D^2 - d^2) \qquad (8\text{-}15)$$

式中 p_s——气源压力（MPa）；

b——叶片轴向长度（mm）；

d——输出轴直径（mm）；

D——气缸内径（mm）；

M——叶片产生的转矩（N·mm）。

8.8 阀门液动装置

8.8.1 阀门液动装置的特点

1. 优点

1）结构简单、紧凑、体积小；

2）传动平稳可靠；

3）可以获得很大的输出力矩；

4）输出力矩可以通过定压溢流阀得到精确的调整，包括开启和关闭力矩的调整，甚至可以通过液压仪表直接反映出来；

5）速度调节方便；

6）在突然发生事故动力终断时，仍可利用蓄能器进行一次或数次动力操作。这对长输管线自动紧急切断阀和井口喷放阀有特殊意义。

2. 缺点

1）油温受环境温度影响较大，油温变化引起油的粘度变化，影响操作；

2）配管麻烦，易产生渗漏；

3）不适于对信号产生各种运算（如信号放大、记忆、逻辑判断等运算）的场合。

8.8.2 液动与气动装置的性能比较

以闸阀为例，液动与气动装置的比较见表 8-162。

8.8.3 阀门液动装置的构成

阀门液动装置由动力、控制和执行机构三大部分组成。动力部分的作用是把电动或气动马达旋转轴上的有效功率转变成液压传动的流体压力能。它由电动机或气动马达、液压泵、油箱等件构成。控制部分由控制阀，如压力控制阀、流量控制阀、方向控制阀等和电气控制系统组成。执行机构有两种，一种是液压缸执行机构，实现往复直线运动；另一种是液压马达执行机构，实现回转运动。图 8-120 是液压闸阀液压驱动系统。

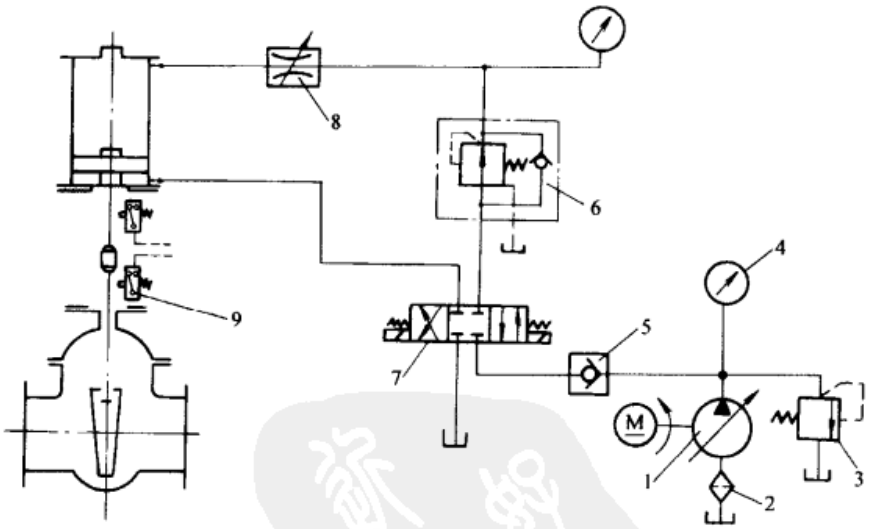


图 8-120 液压驱动闸阀的液压驱动系统

1—变量叶片泵 2—线隙式过滤器 3—中压溢流阀 4—压力表 5—单向阀 6—单向减压阀 7—三位四通电磁换向阀 8—调速阀 9—防爆微动开关

表 8-162 液动闸阀与气动闸阀性能比较

技术性能指标	气动闸阀	液动闸阀
阀门工作压力	$PN \leqslant 2.5$MPa	$PN \leqslant 20$MPa
阀门驱动源	压缩空气（低压）	中高压油
阀门驱动压力	$PN \leqslant 0.7$MPa	PN2.5，6.3，10.0，16.0，32.0MPa
驱动压力设备	空气压缩机 投资费用大	齿轮泵、叶片泵、柱塞泵等 投资费用小
工作环境	-4℃以下气源易结冰，能防爆	采用不同液压油，可在-45～+120℃ 温度范围内工作，能防爆
阀门规格	$DN \leqslant 250$mm	任何规格
阀门启闭平稳性	有冲击现象	有缓冲无撞击现象
阀门应急装置	备有手动操作机构	液压源备有蓄能装置
自动化程度	信号操作控制	可程序控制 微机控制等
阀门价格		略低于气动阀

第9章 设计数据

9.1 公称尺寸与流道直径

9.1.1 中国数据

阀门的公称尺寸系列见表9-1。阀门的最小流道直径见表9-2～表9-4。

表9-1 阀门的公称尺寸系列

(GB/T 1047—2005)

(单位：mm)

	15	**100**	350	1000	2000	3600
	20	**125**	**400**	1100	2200	3800
	25	**150**	450	1200	2400	4000
	32		**500**		2600	
	40	**200**	**600**	1400	2800	
6	**50**		700	1500	3000	
8	**65**	**250**	800	1600	3200	
10	**80**	**300**	900	1800	3400	

注：表中的黑体字为常用的阀门公称尺寸。

表9-2 钢制球阀阀体的最小流道直径

(GB/T 12237—1989)

(单位：mm)

公称尺寸 *DN*	阀体的最小流道直径		
	缩径	不缩径	
		公称压力/MPa	
		1.6, 2.5, 4.0, 6.4	10
10	—	9	9
15	9.5	12.5	12.5
20	12.5	17	17
25	17	24	24
32	23	30	30
40	28	37	37
50	36	49	49
65	51	64	64
80	57	75	75
100	76	98	98
125	88	123	123

(续)

公称尺寸 *DN*	阀体的最小流道直径		
	缩径	不缩径	
		公称压力/MPa	
		1.6, 2.5, 4.0, 6.4	10
150	101	148	148
200	144	198	198
250	187	248	245
300	228	298	295
350	266	335	325
400	305	380	375
450	335	432	419
500	380	475	464

表9-3 蝶阀阀座的最小流道直径

(GB/T 12238—1989)

(单位：mm)

公称尺寸 *DN*	阀座的最小流道直径	公称尺寸 *DN*	阀座的最小流道直径
40	34	450	425
50	44	500	475
65	59	600	575
80	74	700	670
100	94	800	770
125	119	900	870
150	144	1000	970
200	190	1200	1160
250	230	1400	1360
300	280	1600	1560
350	325	1800	1760
400	375	2000	1960

9.1.2 美国数据

阀门及管件的流道直径见表9-5～表9-7。

表 9-4 锻钢闸阀、截止阀阀座最小流道直径（JB/T 7746—2006） （单位：mm）

公称尺寸 DN	阀座最小流道直径		公称尺寸 DN	阀座最小流道直径	
	PN16～PN140	PN250		PN16～PN140	PN250
8	6.4	6.4	32	23.8	20.2
10	6.4	6.4	40	28.6	27.0
15	9.5	9.5	50	36.5	34.9
20	12.7	12.7	65	44.5	38.1
25	17.5	15.9	80	50.8	47.6
			100	69.9	63.5

表 9-5 ASME B16.1—1998 规定的铸铁法兰及管件的流道直径 （单位：mm）

公称尺寸 /in(mm)	流道直径				公称尺寸 /in(mm)	流道直径			
	CL25	CL125	CL250	CL800		CL25	CL125	CL250	CL800
1(25)	—	25	25	—	12(300)	305	305	305	298
$1\frac{1}{4}$(32)	—	32	32	—	14(350)	356	356	337	—
$1\frac{1}{2}$(40)	—	38	38	—	16(400)	406	406	387	—
2(50)	—	51	51	51	18(450)	457	457	432	—
$2\frac{1}{2}$(65)	—	64	64	64	20(500)	508	508	483	—
3(80)	—	76	76	76	24(600)	610	610	584	—
$3\frac{1}{2}$	—	89	89	89	30	762	762	737	—
4(100)	102	102	102	102	36(900)	914	914	—	—
5(125)	127	127	127	127	42	1067	1067	—	—
6(150)	152	152	152	152	48(1200)	1219	1219	—	—
8(200)	203	203	203	200	54	1372	—	—	—
10(250)	254	254	254	243	60(1500)	1524	—	—	—
					72(1800)	1829	—	—	—

表 9-6 ASME B16.34—2004 规定的钢制阀门的流道直径 （单位：mm）

公称尺寸 /in(mm)	公称压力级/CL(MPa)					
	150(2.0)	300(5.0)	600(11.0)	900(15.0)	1500(26.0)	2500(42.0)
1/2(15)	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	11.2
3/4(20)	19.1	19.1	19.1	17.5	17.5	14.2
1(25)	25.4	25.4	25.4	22.1	22.1	19.1
1 1/4(32)	31.8	31.8	31.8	28.4	28.4	25.4
1 1/2(40)	38.1	38.1	38.1	34.8	34.8	28.4
2(50)	50.8	50.8	50.8	47.5	47.5	38.1
2 1/2(65)	63.5	63.5	63.5	57.2	57.2	47.5
3(80)	76.2	76.2	76.2	72.9	69.9	57.2

（续）

公称尺寸 /in(mm)	公称压力级/CL(MPa)					
	150(2.0)	300(5.0)	600(11.0)	900(15.0)	1500(26.0)	2500(42.0)
4(100)	101.6	101.6	101.6	98.3	91.9	72.9
5(125)	127.0	127.0	127.0	120.7	111.0	91.9
6(150)	152.4	152.4	152.4	146.1	136.4	111.0
8(200)	203.2	203.2	199.9	190.5	177.8	146.1
10(250)	254.0	254.0	247.7	238.0	222.3	184.2
12(300)	304.8	304.8	298.5	282.4	263.4	218.9
14(350)	336.6	336.6	326.9	311.2	288.8	241.3
16(400)	387.4	387.4	374.7	355.6	330.2	276.1
18(450)	438.2	431.8	419.1	400.1	371.3	311.2
20(500)	489.0	482.6	463.6	444.5	415.8	342.9
22(550)	539.8	533.4	511.0	489.0	457.2	377.7
24(600)	590.6	584.2	558.8	533.4	498.3	412.8
26(650)	641.4	635.0	603.3	577.9	539.8	447.5
28(700)	692.2	685.8	647.7	622.3	584.2	482.6
30(750)	743.0	736.6	695.2	666.8	625.3	517.4

注：流道直径不得小于法兰一端或焊接一端基本内径的90%。

表 9-7 API 6D—2005 规定的不缩径阀门的最小流道直径 （单位：mm（in））

公称尺寸 /in(mm)	压力等级 CL			
	150～600	900	1500	2500
2(50)	49	49	49	42
2 1/2(65)	62	62	62	52
3(80)	74	74	74	62
4(100)	100	100	100	87
6(150)	150	150	144	131
8(200)	201	201	192	179
10(250)	252	252	239	223
12(300)	303	303	287	265
14(350)	334	322	315	—
16(400)	385	373	360	—
18(450)	436	423	—	—
20(500)	487	471	—	—
22(550)	538	522	—	—
24(600)	589	570	—	—
26(650)	633	617	—	—

（续）

公称尺寸 /in(mm)	压力等级　CL			
	150～600	900	1500	2500
28(700)	684	665	—	—
30(750)	735	712	—	—
32(800)	779	760	—	—
34(850)	830	808	—	—
36(900)	874	855	—	—
38(950)	925	—	—	—
40(1000)	976	—	—	—
42(1050)	1020	—	—	—
48(1200)	1166	—	—	—
54(1350)	1312	—	—	—
60(1500)	1458	—	—	—

9.1.3　英国数据

钢制球阀阀体的最小流道直径见表9-8。

9.1.4　日本数据

阀门的公称系列见表9-9。阀门的流道直径见表9-10～表9-11。

9.1.5　参考数据

表9-12～表9-15列出了部分阀门流道直径数据，仅供设计参考。

表9-8　BS 5351—2000规定的钢制球阀阀体的最小流道直径　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	最小流道直径		
	缩孔阀	通孔阀	
	*PN*1.0～4.0MPa CL150～CL800	*PN*1.0～4.0MPa CL150、CL300	CL600、CL800
8	6	6	6
10	6	9	9
15	9.0	12.5	12.5
20	12.5	17	17
25	17	24	24
(32)	23	30	30
40	28	37	37
50	36	49	49
(65)	50	64	64
80	57	75	75
100	75	98	98
150	98	148	148
200	144	198	198
250	187	248	245
300	228	298	295
350	266	335	325
400	305	380	375

表 9-9 JIS B2001—2000 规定的阀门公称尺寸系列[①②]

A/mm	6	8	10	15	20	25	32	40	50
B/in	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
A/mm	65	75[③]	80	(90)	100	125	150	(175)	200
B/in	2 1/2	—	3	(3 1/2)	4	5	6	(7)	8
A/mm	(225)	250	300	350	400	450	500	550	600
B/in	(9)	10	12	14	16	18	20	22	24
A/mm	650	700	750	800	(850)	900	1000	1100	1200
B/in	26	28	30	32	(34)	36	40	44	48
A/mm	(1300)	1350	1400	1500	1600	1650[③]	1800	2000	(2100)
B/in	(52)	54	56	60	—	—	—	—	—
A/mm	2200	2400	2600	—	—	—	—	—	—
B/in	—	—	—	—	—	—	—	—	—

① 带括号的公称尺寸尽量不用。

② 公称尺寸选用 A 或 B 中的任何一个，使用 A 时数字后加“A”，使用 B 时数字后加“B”以示区别。

③ 仅适用于室外下水道的阀门。

表 9-10 JIS B2001—2000 规定的阀门流道直径 （单位：mm）

公称压力 / 公称尺寸	通用阀门								船用		室外下水道用				
	2K	5K	10K	16K	20K	30K	40K	63K	5K	10K	4.5K	7.5K	10K	16K	20K
10	—	10						—	10		—				
15	—	15						12	15		—				
20	—	20						17	20		—				
25	—	25						22	25		—				
32	—	32						29	32		—				
40	—	40					38	35	40		—				
50	—	50					50	48	50		50				
65	—	65					62	57	65		—				
75	—	—					—	—	—		75				
80	—	80					75	73	80		—				
(90)	—	90					85	—	90		—				
100	—	100					100	98	100		100				
125	—	125					120	120	125		125				
150	—	150					150	146	150		150				

（续）

公称压力 / 公称尺寸	通用阀门								船用		室外下水道用				
	2K	5K	10K	16K	20K	30K	40K	63K	5K	10K	4.5K	7.5K	10K	16K	20K
(175)	—	175		—			—	—	175		—				
200	—	200		200			200	190	200		200				
(225)	—	225		—			—	—	225		—				
250	—	250		250			245	238	250		250				
300	—	300		300			295	283	300		300				
350	—	340		335			325	310	335		350				
400	—	400		380			375	355	380		400				
450	450			430		430	420	400	430		450				
500	500			480		480	465	445	480		500				
550	550			530		—	—	—	530		—				
600	600			580		575	560	533	580		600				
650	650			630		—	—	—	630		—				
700	700			680		—			680		700				
750	750			730		—			730		—				
800	800			780		—			780		800				
(850)	850			830		—			830		—				
900	900			880		—			880		900				
1000	1000			980		—			980		1000				—
1100	1100			1080		—			1080		1100				—
1200	1200			1180		—			1180		1200				—
(1300)	—			1280	—	—			—		—				—
1350	1350			1320	1320	—			1330		1350				—
1400	1400			1370	—	—			1380		—				—
1500	1500			1470	1470	—			1480		1500				—
1600	—			—					—		1600				—
1650	—			—					—		1650				—
1800	—			—					—		1800				—
2000	—			—					—		2000				—
(2100)	—			—					—		2100				—
2200	—			—					—		2200				—
2400	—			—					—		2400				—
2600	—			—					—		2600				—

注：1. 表中带括号的公称尺寸尽量不用。

2. 公称尺寸 75 以及 1650 的阀门仅适用于室外下水道。

3. 公称压力为 2K、16K、20K、30K、40K 和 63K 的船用阀门可选用通用阀门的口径。

表 9-11 JPI 7S—48—1999 规定的法兰连接球阀的公称尺寸、流道直径及球体孔径

（单位：mm）

公称尺寸		流道直径	球体孔径		公称尺寸		流道直径	球体孔径	
mm	in		不缩径	缩径	mm	in		不缩径	缩径
15	1/2	13	13	10	100	4	102	102	76
20	3/4	19	19	13	150	6	152	152	111
25	1	25	25	17	200	8	203	203	144
40	1 1/2	38	38	30	250	10	254	254	187
50	2	51	51	37	300	12	305	305	241
65	2 1/2	64	64	50	350	14	337	337	257
80	3	76	76	60					

表 9-12 小型闸阀的流道直径

（单位：mm）

公称尺寸 /in(mm)	ASME CL150～CL800		JPI CL600		JPI CL900～CL1500	
	通孔	缩孔	通孔	缩孔	通孔	缩孔
$\frac{1}{4}$(8)	8	8				
$\frac{3}{8}$(10)	9.5	9.5				
$\frac{1}{2}$(15)	12.8	9.5	15	13		12.3
$\frac{3}{4}$(20)	19	12.8	20	13		16.2
1(25)	24	19	25	20		21.2
$1\frac{1}{2}$(40)	36.5	28.5	38	30		34.4
2(50)	48.5	36.5				43.1

表 9-13 小型截止阀的流道直径

（单位：mm）

公称尺寸 /in(mm)	ASME CL150～CL800		JPI CL600		JPI CL900～CL1500	
	通孔	缩孔	通孔	缩孔	通孔	缩孔
$\frac{1}{4}$(8)		5				
$\frac{3}{8}$(10)		8				8
$\frac{1}{2}$(15)		10		13	13	11.5
$\frac{3}{4}$(20)		13		17.5	17	15
1(25)		18		21	22	19
$1\frac{1}{2}$(40)		30		32	34	28
2(50)		37				42

表 9-14　日本冈野阀门厂高压锻钢阀流道直径　（单位：mm）

公称尺寸		内螺纹截止阀(螺帽式)	外螺纹截止阀(螺纹支架式)	螺栓连接阀盖截止阀	焊接式或压力密封式阀盖截止阀、止回阀		
		承插焊端 螺纹端	承插焊端 螺纹端	承插焊端 法兰端	承插焊端		
in	mm	CL 2000	CL 900 CL 1500 CL 2500	CL 900	CL 1500	CL 2500	CL 4500
$\frac{1}{8}$	6	4	5	—	—	—	—
$\frac{1}{4}$	8	4	5	—	—	—	—
$\frac{3}{8}$	10	4	5	—	—	—	—
$\frac{1}{2}$	15	4	5	12	15	12	6
$\frac{3}{4}$	20	—	—	20	19	15	12
1	25	—	—	25	24	19	15
$1\frac{1}{2}$	40	—	—	40	34	29	24
2	50	—	—	50	44	39	34

表 9-15　日本东亚阀门厂高压铸钢阀流道直径　（单位：mm）

公称尺寸		压力密封式楔式闸阀					压力密封式截止阀		
		对接焊端部					对接焊端部		
in	mm	CL 1500	CL 2000	CL 2500	CL 3500	CL 4500	CL 1500	CL 2000	CL 2500
$2\frac{1}{2}$	65	60	50	50	42	42	60	50	50
3	80	70	60	60	50	50	70	60	60
4	100	85	80	75	60	60	90	80	75
5	125	105	95	80	70	70	110	100	90
6	150	130	110	105	90		140	120	110
8	200	165	145	140			180		
10	250	205	190	165					
12	300	245							

9.2　壳体最小壁厚

9.2.1　中国数据

9.2.1.1　闸阀

闸阀壳体的最小壁厚见表 9-16～表 9-18。

除表 9-17 中规定的公称压力级外，其他公称压力级的法兰和对焊连接钢制闸阀的壳体最小壁厚按表 9-18 的规定。

9.2.1.2　截止阀和升降式止回阀

截止阀和升降式止回阀的壳体最小壁厚见表 9-19～表 9-21。

除表 9-20 规定的公称压力级外，其余公称压力级的法兰连接钢制截止阀和升降式止回阀的壳体最小壁厚按表 9-21 的规定。

表 9-16 法兰连接铁制闸阀的壳体最小壁厚（GB/T 12232—2005） （单位：mm）

壳体材料	灰铸铁				球墨铸铁	
公称尺寸 *DN*	公称压力 *PN*/MPa					
	0.1	0.25	0.6	1.0	1.6	2.5
	最小壁厚					
50	—	—	—	7	7	8
65	—	—	—	7	7	8
80	—	—	—	8	8	9
100	—	—	—	9	9	10
125	—	—	—	10	10	12
150	—	—	—	11	11	12
200	—	—	—	12	12	14
250	—	—	—	13	13	—
300	13	—	—	14	14	—
350	14	—	—	14	15	—
400	15	—	—	15	16	—
450	15	—	—	16	17	—
500	16	16	—	16	18	—
600	18	18	—	18	18	—
700	20	20	—	20*	20	—
800	20	22	—	22*	22	—
900	20	22	—	24*	24	—
1000	20	24	—	26*	26	—
1200	22	26*	26*	28*	28*	—
1400	25	26*	28*	30*	—	—
1600	—	30*	32*	35*	—	—
1800	—	32*	—	—	—	—
2000	—	34*	—	—	—	—

注：1. 公称尺寸大于 250mm 的闸阀应有增强壳体刚度的加强筋。

2. 表中壁厚数值仅适用于灰铸铁 HT200（带 * 为 HT250）和球墨铸铁 QT400—10，对其他牌号的材料需另行计算。

表 9-17 法兰和对焊连接钢制闸阀的壳体最小壁厚（GB/T 12234—1989）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力/MPa(CL)					
	2.0(150)	5.0(300)	11.0(600)	15.0(900)	26.0(1500)	42.0(2500)
	壳体最小壁厚					
25	6.4	6.4	7.9	12.7		15.1
32	6.4	6.4	8.6	14.2		17.5
40	6.4	7.9	9.3	15.0		19.1

（续）

公称尺寸 DN	公称压力/MPa（CL）					
	2.0(150)	5.0(300)	11.0(600)	15.0(900)	26.0(1500)	42.0(2500)
	壳体最小壁厚					
50	8.7	9.5	11.1	19.1		22.2
65	9.5	11.1	11.9	22.2		25.4
80	10.3	11.9	12.7	19.0	23.8	30.2
100	11.1	12.7	15.9	21.4	28.6	35.7
150	11.9	15.9	19.0	26.2	38.1	48.4
200	12.7	17.5	25.4	31.8	47.6	61.9
250	14.3	19.0	28.6	36.5	57.2	67.5
300	15.9	20.6	31.8	42.1	66.7	86.5
350	16.7	22.2	34.9	46.0	69.9	—
400	17.5	23.8	38.1	52.4	79.4	—
450	18.2	25.4	41.3	57.2	88.9	—
500	19.0	27.0	44.5	63.5	98.4	—
600	20.6	30.1	50.8	73.0	114.3	—

注：壳体包括阀体、阀盖。

表 9-18 法兰和对焊连接钢制闸阀的壳体最小壁厚（GB/T 12234—1989）（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力/MPa				
	1.6	2.5	4.0	6.4	16.0
	壳体最小壁厚				
25	6.5	6.7	6.9	7.4	10.4
32	6.9	7.2	7.4	8.0	11.4
40	7.4	7.7	7.9	8.6	12.6
50	7.9	8.2	8.5	9.3	14.0
65	8.7	9.1	9.4	10.4	16.1
80	9.4	9.9	10.2	11.5	18.2
100	10.3	10.9	11.3	12.8	20.9
150	12.1	13	13.7	15.9	27.7
200	13.5	14.8	15.6	18.7	34.3
250	14.5	16.2	17.3	21.3	40.8
300	15.3	17.4	18.8	23.6	47.2
350	15.9	18.4	20.0	25.8	53.6
400	16.4	19.3	21.2	27.9	59.8
450	16.9	20.2	22.4	30.0	66.1
500	17.6	21.2	23.6	32.0	72.4
600	19.6	23.7	26.4	36.3	85.0

注：壳体包括阀体、阀盖。

表 9-19 铁制截止阀与升降式止回阀的壳体最小壁厚（GB/T 12233） （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力/MPa							
	1.0	1.6	1.0	1.6	2.5	1.6	2.5	4.0
	壳体材料							
	灰铸铁		可锻铸铁			球墨铸铁		
15	5	5	5	5	6	5	6	7
20	6	6	6	6	6	6	6	7
25	6	6	6	6	7	6	7	8
32	6	7	6	7	7	7	7	8
40	7	7	7	7	8	7	8	8
50	7	8	7	8	9	8	8	9
65	8	8	8	8	10	8	9	10
80	8	9	—	—	—	9	10	11
100	9	10	—	—	—	10	11	12
125	10	12	—	—	—	12	12	13
150	11	12	—	—	—	12	13	15
200	12	14	—	—	—	14	15	16

表 9-20 法兰连接钢制截止阀和升降式止回阀的壳体最小壁厚（GB/T 12235—1989）

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力/MPa（CL）			
	2.0(150)	5.0(300)	11.0(600)	15.0(900)
	壳体最小壁厚			
25	6.4	6.4	7.9	12.7
32	6.4	6.4	8.6	14.2
40	6.4	7.9	9.3	15.0
50	8.7	9.5	11.1	19.1
65	9.5	11.1	11.9	22.2
80	10.3	11.9	12.7	19.0
100	11.1	12.7	15.9	21.4
150	11.9	15.9	19	26.2

注：壳体包括阀体、阀盖。

表 9-21 法兰连接钢制截止阀和升降式止回阀的壳体最小壁厚（GB/T 12235—1989）

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力/MPa				
	1.6	2.5	4.0	6.4	16.0
	壳体最小壁厚				
25	6.5	6.7	6.9	7.4	10.4
32	6.9	7.2	7.4	8.0	11.4
40	7.4	7.7	7.9	8.6	12.6
50	7.9	8.2	8.5	9.3	14.0
65	8.7	9.1	9.4	10.4	16.1
80	9.4	9.9	10.2	11.5	18.2
100	10.3	10.9	11.3	12.8	20.9
150	12.1	13.0	13.7	15.9	27.7

注：壳体包括阀体、阀盖。

9.2.1.3 旋启式止回阀

旋启式止回阀的壳体最小壁厚见表9-22～表9-24。

除表9-22中规定的公称压力级外，其余公称压力级的钢制旋启式止回阀的壳体最小壁厚按表9-23的规定。铁制旋启式止回阀的壳体最小壁厚按表9-24的规定。

9.2.1.4 蝶阀

蝶阀壳体的最小壁厚见表9-25和表9-26。表9-25中壁厚数值仅适用于灰铸铁HT200，用其他材料制造及公称压力*PN*0.25～2.5MPa的蝶阀壳体，其最小壁厚参照表9-26计算。

表9-22 钢制旋启式止回阀壳体最小壁厚

（GB/T 12236—1989）

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力/MPa（CL）			
	2.0(150)	5.0(300)	11.0(600)	15.0(900)
	壳体最小壁厚			
50	8.7	9.5	11.1	19.1
65	9.5	11.1	11.9	22.2
80	10.3	11.9	12.7	19.0
100	11.1	12.7	15.9	21.4
150	11.9	15.9	19.0	26.2
200	12.7	17.5	25.4	31.8
250	14.3	19.0	28.6	36.5
300	15.9	20.6	31.8	42.1
350	16.7	22.2	34.9	46.0
400	17.5	23.8	38.1	52.4
450	18.2	25.4	41.3	57.2
500	19.0	27.0	44.5	63.5

注：壳体包括阀体、阀盖。

表9-23 钢制旋启式止回阀壳体最小壁厚

（GB/T 12236—1989）

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力/MPa				
	1.6	2.5	4.0	6.4	16.0
	壳体最小壁厚				
50	7.9	8.2	8.5	9.3	14.0
65	8.7	9.1	9.4	10.4	16.1
80	9.4	9.9	10.2	11.5	18.2
100	10.3	10.9	11.3	12.8	20.9
150	12.1	13	13.7	15.9	27.7
200	13.5	14.8	15.6	18.7	34.3
250	14.5	16.2	17.3	21.3	40.8
300	15.3	17.4	18.8	23.6	47.2
350	15.9	18.4	20.0	25.8	53.6
400	16.4	19.3	21.2	27.9	59.8
450	16.9	20.2	22.4	30.0	66.1
500	17.6	21.2	23.6	32.0	72.4

注：壳体包括阀体、阀盖。

表9-24 铁制旋启式止回阀壳体最小壁厚 （单位：mm）

公称尺寸 *DN*	壳体最小壁厚					
	灰铸铁			球墨铸铁		
	公称压力/MPa					
	0.25	0.60	1.00	1.60	2.50	4.00
50	6	8	8	8	8	9
65	6	8	8	9	9	10
80	6	9	9	10	10	11
100	8	9	9	11	11	12
125	9	10	10	12	12	13
150	9	10	10	14	14	15
200	10	12	12	15	15	16

（续）

公称尺寸 DN	壳体最小壁厚					
	灰铸铁			球墨铸铁		
	公称压力/MPa					
	0.25	0.60	1.00	1.60	2.50	4.00
250	12	13	13	—	—	—
300	13	14	14	—	—	—
350	14	15	15	—	—	—
400	14	16	16	—	—	—
450	15	17	17	—	—	—
500	15	18	18	—	—	—
600	16	20	20	—	—	—
700	20	24	26	—	—	—
800	20	24	26	—	—	—
900	22	25	28	—	—	—
1000	22	26	30	—	—	—
1200	23	26	—	—	—	—
1400	24	30	—	—	—	—
1600	24	30	—	—	—	—
1800	26	—	—	—	—	—

注：表中壁厚数值仅适用于灰铸铁 HT200 和球墨铸铁 QT400—18，对其他牌号的材料需另行计算。

表 9-25 法兰和对夹连接蝶阀的壳体最小壁厚（GB/T 12238—1989） （单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力/MPa			公称尺寸 DN	公称压力/MPa		
	0.25	0.6	1.0		0.25	0.6	1.0
	最小壁厚 t				最小壁厚 t		
40	7	7.5	8	450	12	15	16
50				500	13	16	17
65	8	8.5	9	600	14	17	18
80				700	15	18	19
100				800	16	19	20
125	9	9.5	10	900	18	20	22
150				1000	20	21	23
200	10	11	12	1200	21	23	26
250				1400	22	25	30
300	11	12	14	1600	24	28	34
350		13	15	1800	26	31	38
400	12	14		2000	28	34	42

表 9-26 公称压力 PN0.25～2.5MPa 蝶阀壳体最小壁厚计算（GB/T 12238—1989）

材料	公称压力/MPa	公称尺寸/mm	计 算 式
灰铸铁	≤1	≤1100	$t=\left[\frac{(p+p')D}{2[\sigma_L]}+8.5\left(1-\frac{D}{1200}\right)\right]\times 1.1$
		≥1200	$t=\frac{(p+p')D}{2[\sigma_L]}\times 1.1$
球墨铸铁	0.25～2.5	200～1500	$t=\left[\frac{(p+p')}{2[\sigma_L]}\times 8.5\left(1+\frac{D}{3500}\right)\right]\times 1.1$
塑性材料	0.25～2.5		$t=\frac{pD}{2.3[\sigma_L]-p}+C$

式中 t——壳体最小壁厚(mm)；

p——最高使用压力(MPa)；

p'——水锤压力，$p'=0.55$MPa；

$[\sigma_L]$——材料的许用拉应力，灰铸铁材料的许用拉应力为40MPa；球墨铸铁的许用拉应力为90MPa；

D——蝶阀通径；

C——腐蚀的附加裕量。

式中常数1.1为附加裕度。

9.2.1.5 隔膜阀

隔膜阀壳体的最小壁厚见表9-27，隔膜阀衬里的厚度见表9-28。

表 9-27 隔膜阀壳体最小壁厚

（GB/T 12239—1989）

（单位：mm）

公称尺寸 DN	阀体壁厚(min)	阀盖壁厚(min)
8	5	3
10	5	3.5
15	5	3.5
20	5	4
25	5	4
32	6	5
40	7	6
50	8	6
65	8	7
80	9	7
100	10	8
125	11	9
150	12	10
200	13	11
250	15	12
300	16	13
350	17	14
400	18	15

表 9-28 隔膜阀衬里厚度

（GB/T 12239—1989）

（单位：mm）

公称尺寸 DN	衬橡胶厚度	衬搪瓷厚度	衬氟塑料(或树脂)厚度
8	—	—	—
10 15 20 25 32	2.5	0.8～1.5	2.5
40 50 65 80	3		3
100 125 150	4		4
200 250 300 350 400	5		—

9.2.1.6 缩径锻钢阀门

缩径锻钢阀门壳体的最小壁厚见表 9-29。

表 9-29 锻钢缩径阀门壳体的最小壁厚

(JB/T 7746—2006)

(单位：mm)

公称尺寸 *DN*	PN16～PN140	PN250
8	3.1	3.8
10	3.3	4.3
15	4.1	4.8
20	4.8	6.1
25	5.6	7.1
32	5.8	8.4
40	6.1	9.7
50	7.1	11.9
65	8.4	14.2
80	9.7	16.5
100	11.9	21.3

9.2.1.7 旋塞阀

铁制旋塞阀壳体的最小壁厚见表 9-30。

表 9-30 铁制旋塞阀壳体的最小壁厚

(GB/T 12240—1989)

(单位：mm)

公称尺寸 *DN*	公称压力 *PN*/MPa	
	1.0	1.6
	壁厚(min)	
≤25	6	8
32	7	9.5
40	8	11
50	9	12
65	10	13
80	11	15
100	13	16
150	16	18
200	20	22

9.2.1.8 钢制阀门阀体颈部

钢制阀门阀体颈部的最小壁厚见表 9-31。

表 9-31 钢制阀门阀体颈部的最小壁厚 (GB/T 12224—2005) (单位：mm)

内径 *d*	公称压力 *PN*													
	16		25	40		63	100			160		320		
		20			50			110	150		260		420	760
6	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.3	3.3	3.8	4.2	4.8	7.6
10	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.3	3.3	3.6	3.8	4.3	5.2	5.8	10.1
15	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.3	3.3	4.1	4.3	4.8	6.2	6.9	12.7
20	3.0	3.0	3.4	3.7	3.8	4.2	4.3	4.5	5.1	5.3	6.1	7.4	8.9	17.5
25	4.0	4.1	4.2	4.6	4.8	4.8	4.8	4.8	6.4	6.4	7.1	8.7	11.2	22.3
32	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	6.6	6.9	8.6	10.8	13.5	26.9
40	4.8	4.8	4.8	4.8	4.8	5.0	5.7	5.8	7.4	7.6	9.9	12.6	15.7	32.0
50	5.5	5.6	5.7	6.0	6.3	6.3	6.3	6.4	7.9	8.3	11.7	14.7	20.1	42.4
65	5.5	5.6	5.7	6.2	6.4	7.0	7.1	7.1	9.1	9.8	14.5	18.5	24.1	52.3
80	5.6	5.6	6.1	6.7	7.1	7.9	8.1	8.1	10.7	11.5	16.8	22.3	29.0	62.2
90	5.8	6.4	6.7	7.1	7.4	7.7	8.4	8.6	11.9	12.6	19.1	24.2	32.8	72.4
100	6.2	6.4	6.6	7.3	7.9	9.1	9.4	9.7	13.0	13.4	21.1	26.7	37.3	82.3
125	6.6	7.1	7.4	8.1	8.6	9.2	10.8	11.2	16.0	16.9	25.9	33.4	46.0	102.1
150	6.8	7.1	7.5	8.8	9.7	10.4	12.2	12.7	18.8	19.9	30.7	39.7	54.6	122.2
175	7.2	7.6	8.1	9.5	10.4	11.3	13.8	14.5	21.1	22.4	35.8	46.3	63.8	142.0
200	7.7	7.9	8.5	10.1	11.2	12.2	15.2	16.0	23.6	25.1	40.4	52.2	71.9	162.0
225	7.9	8.4	9.0	10.7	11.9	13.2	16.8	17.8	26.2	27.9	44.7	58.1	80.5	181.9
250	8.1	8.6	9.3	11.3	12.7	14.2	18.5	19.6	28.7	30.6	49.3	64.3	89.2	201.9
275	8.5	9.1	9.8	12.0	13.5	15.3	20.3	21.6	31.5	33.5	53.8	70.3	97.8	221.7
300	9.1	9.7	10.5	12.7	14.2	16.2	21.9	23.4	34.3	36.5	58.7	76.6	106.4	241.8
325	9.5	10.2	11.1	13.7	15.5	17.5	23.1	24.6	37.1	39.5	63.5	82.7	114.8	261.6
350	9.9	10.7	11.7	14.6	16.5	18.6	24.6	26.2	39.6	42.2	68.3	89.0	123.4	281.7

（续）

内径 d	公称压力 PN													
	16		25	40		63	100			160		320		
		20			50			110	150		260		420	760
400	10.5	11.4	12.5	15.8	18.0	22.6	28.0	30.0	45.0	48.0	77.7	101.3	140.7	321.6
450	11.2	12.2	13.5	17.3	19.8	22.7	31.1	33.3	49.8	53.2	86.9	113.8	158.5	361.4
500	11.9	13.0	14.4	18.5	21.3	24.7	34.5	37.1	55.1	58.8	96.3	126.1	175.8	401.3
550	12.5	13.7	15.3	20.0	23.1	26.8	37.5	40.4	61.0	65.0	105.4	138.3	193.0	441.2
600	13.4	14.7	16.4	21.3	24.6	28.7	40.1	43.7	66.3	70.7	115.1	150.9	210.3	481.1
650	14.0	15.5	17.3	22.8	26.4	30.9	43.6	47.0	71.6	76.4	124.5	163.2	227.6	521.0
700	14.8	16.3	18.2	24.0	27.9	32.9	47.0	50.8	77.0	82.1	133.6	175.4	245.1	560.8
750	15.3	17.0	19.1	25.5	29.7	35.0	50.0	54.1	82.0	87.5	143.0	187.8	262.4	600.7
800	16.2	18.0	20.2	26.8	31.2	36.9	53.3	57.7	87.4	93.3	152.4	200.1	279.7	640.6
850	16.9	18.8	21.2	28.3	33.0	39.1	56.3	61.0	92.7	99.0	161.8	212.5	296.9	680.5
900	17.6	19.6	21.1	29.7	34.8	41.2	59.6	64.5	98.0	104.7	171.2	224.8	314.2	720.3
950	18.2	20.3	23.0	31.0	36.3	43.5	62.8	68.1	103.4	110.4	180.6	237.2	331.5	760.2
1000	19.1	21.3	24.1	32.5	38.1	45.3	65.9	71.4	108.7	116.1	190.0	249.6	349.0	800.1
1050	19.8	22.1	25.0	33.8	39.6	47.2	69.0	74.9	114.0	121.8	199.4	262.0	366.3	840.0
1100	20.4	22.9	26.0	35.2	41.4	49.4	72.1	78.2	119.4	127.5	208.5	274.1	383.5	879.6
1150	21.0	23.6	26.9	36.7	43.2	51.6	75.4	81.8	124.7	133.2	217.9	286.5	400.8	919.5
1200	21.9	24.6	28.0	38.0	44.7	53.5	78.4	85.1	130.0	138.8	227.3	298.9	418.1	959.4
1250	22.6	25.4	28.9	39.5	46.5	55.6	81.6	88.6	135.1	144.3	236.7	311.3	435.6	999.2

9.2.2 美国数据

9.2.2.1 铸铁阀门

铸铁阀门壳体最小壁厚见表9-32。

9.2.2.2 钢制阀门

一般工业用钢制阀门的壳体最小壁厚见表9-33。石油化工用钢制闸阀的壳体最小壁厚见表9-34。

表9-32 铸铁阀门壳体的壁厚（ASME B16.1—1998） （mm）

公称尺寸		CL					公称尺寸		CL				
		25	125	250	800				25	125	250	800	
in	mm						in	mm					
1	25	—	7.9	11.1	—		14	350	15	22.2	28.6	—	
1 1/4	32	—	7.9	11.1	—		16	400	15	25.4	31.8	—	
1 1/2	40	—	7.9	11.1	—		18	450	16	27.0	34.9	—	
2	50	—	7.9	11.1	14	—	20	500	17	28.6	38.1	—	
2 1/2	65	—	7.9	12.7	16		24	600	19	31.8	41.3	—	
3	75	—	9.5	14.3	16		30	750	22	36.5	50.8	—	
3 1/2	90	—	11.1	14.3	19		36	900	25	41.3	—	—	
4	100	11	12.7	15.9	22		42	1050	28	46.0	—	—	
5	125	11	12.7	17.5	29		48	1200	32	50.8	—	—	
6	150	11	14.3	19.0	29		54	1350	34	—	—	—	
8	200	12	15.9	20.6	35		60	1500	35	—	—	—	
10	250	13	19.0	23.8	41		72	1800	41	—	—	—	
12	300	14	20.6	25.4	44								

表 9-33 一般工业用钢制阀门壳体最小壁厚（（ASME B16.34—2004） （单位：mm）

内径 d[①]	CL(MPa)						
	150 (2.0)	300 (5.0)	600 (11.0)	900 (15.0)	1500 (26.0)	2500 (42.0)	4500 (76.0)
3	2.5	2.5	2.8	2.8	3.1	3.6	4.9
6	2.7	2.7	3.0	3.1	3.5	4.2	6.5
9	2.8	2.9	3.2	3.4	3.8	4.9	8.0
12	2.9	3.0	3.4	3.7	4.2	5.6	9.6
15	3.1	3.3	3.6	4.2	4.8	6.6	12.0
18	3.3	3.5	3.9	4.7	5.3	7.7	14.3
21	3.5	3.7	4.2	5.2	5.9	8.7	16.7
24	3.7	4.0	4.4	5.7	6.4	9.7	19.0
27	3.9	4.3	4.8	6.3	7.2	11.1	22.2
31	4.3	4.7	5.1	6.6	8.1	12.8	26.1
35	4.6	5.1	5.4	6.9	9.0	14.5	30.0
40	4.9	5.5	5.7	7.2	9.9	16.2	33.9
45	5.2	5.9	6.0	7.5	10.8	17.9	37.9
50	5.5	6.3	6.3	7.8	11.8	19.6	41.8
55	5.6	6.5	6.3	8.3	12.7	21.3	45.7
60	5.7	6.6	6.6	8.8	13.6	23.0	49.6
65	5.8	6.8	6.9	9.3	14.5	24.7	53.6
70	5.9	6.9	7.3	9.9	15.5	26.4	57.5
75	6.0	7.1	7.6	10.4	16.4	28.1	61.4
80	6.1	7.2	8.0	10.9	17.3	29.8	65.3
85	6.2	7.4	8.3	11.4	18.2	31.5	69.3
90	6.3	7.5	8.6	11.9	19.1	33.2	73.2
95	6.4	7.7	9.0	12.5	20.1	34.9	77.1
100	6.5	7.8	9.3	13.0	21.0	36.6	81.0
110	6.5	8.0	10.0	14.0	22.8	40.0	88.9
120	6.7	8.3	10.7	15.1	24.7	43.4	96.7
130	6.8	8.7	11.4	16.1	26.5	46.9	104.6
140	7.0	9.0	12.0	17.2	28.4	50.3	112.4
150	7.1	9.3	12.7	18.2	30.2	53.7	120.3
160	7.3	9.7	13.4	19.3	32.0	57.1	128.1
170	7.5	10.0	14.1	20.3	33.9	60.5	136.0
180	7.6	10.3	14.7	21.3	35.7	63.9	143.8
190	7.8	10.7	15.4	22.4	37.6	67.3	151.7
200	8.0	11.0	16.1	23.4	39.4	70.7	159.5
210	8.1	11.3	16.8	24.5	41.3	74.1	167.4
220	8.3	11.7	17.4	25.5	43.1	77.5	175.2
230	8.4	12.0	18.1	26.6	45.0	80.9	183.1
240	8.6	12.3	18.8	27.6	46.8	84.4	190.9
250	8.8	12.7	19.5	28.7	48.6	87.8	198.8
260	8.9	13.0	20.2	29.7	50.5	91.2	206.6
270	9.1	13.3	20.8	30.8	52.3	94.6	214.5
280	9.3	13.7	21.5	31.8	54.2	98.0	222.3
290	9.4	14.0	22.2	32.8	56.0	101.4	230.2
300	9.6	14.3	22.9	33.9	57.9	104.8	238.0
310	9.8	14.7	23.5	34.9	59.7	108.2	245.9

（续）

内径 d①	CL(MPa)						
	150 (2.0)	300 (5.0)	600 (11.0)	900 (15.0)	1500 (26.0)	2500 (42.0)	4500 (76.0)
320	9.9	15.0	24.2	36.0	61.6	111.6	253.7
330	10.1	15.3	24.9	37.0	63.4	115.0	261.6
340	10.2	15.7	25.6	38.1	65.2	118.4	269.4
350	10.4	16.0	26.3	39.1	67.1	121.9	277.2
360	10.6	16.3	26.9	40.2	68.9	125.3	285.1
370	10.7	16.7	27.6	41.2	70.8	128.7	292.9
380	10.9	17.0	28.3	42.2	72.6	132.1	300.8
390	11.1	17.3	29.0	43.3	74.5	135.5	308.6
400	11.2	17.7	29.6	44.3	76.3	138.9	316.5
410	11.4	18.0	30.3	45.4	78.2	142.3	324.3
420	11.5	18.3	31.0	46.4	80.0	145.7	332.2
430	11.7	18.7	31.7	47.5	81.8	149.1	340.0
440	11.9	19.0	32.4	48.5	83.7	152.5	347.9
450	12.0	19.4	33.0	49.6	85.5	155.9	355.7
460	12.2	19.7	33.7	50.6	87.4	159.4	363.6
470	12.4	20.0	34.4	51.7	89.2	162.8	371.4
480	12.5	20.4	35.1	52.1	91.1	166.2	379.3
490	12.7	20.7	35.7	53.7	92.9	169.6	387.1
500	12.9	21.0	36.4	54.8	94.8	173.0	395.0
510	13.0	21.4	37.1	55.8	96.6	176.4	402.8
520	13.2	21.7	37.8	56.9	98.4	179.8	410.7
530	13.3	22.0	38.5	57.9	100.3	183.2	418.5
540	13.5	22.4	39.1	59.0	102.1	186.6	426.4
550	13.7	22.7	39.8	60.0	104.0	190.0	434.2
560	13.8	23.0	40.5	61.1	105.8	193.4	442.1
570	14.0	23.4	41.2	62.1	107.7	196.9	449.9
580	14.2	23.7	41.8	63.1	109.5	200.3	457.8
590	14.3	24.0	42.5	64.2	111.4	203.7	465.6
600	14.5	24.4	43.2	65.2	113.2	207.1	473.5
610	14.6	24.7	43.9	66.3	115.0	210.5	481.3
620	14.8	25.0	44.6	67.3	116.9	213.9	489.2
630	15.0	25.4	45.2	68.4	118.7	217.3	497.0
640	15.1	25.7	45.9	69.4	120.6	220.7	504.9
650	15.3	26.0	46.6	70.5	122.4	224.1	512.7
660	15.5	26.4	47.3	71.5	124.3	227.5	520.6
670	15.6	26.7	41.9	72.5	126.1	230.9	528.4
680	15.8	27.0	48.6	73.6	128.0	234.4	536.3
690	15.9	27.4	49.3	74.6	129.8	237.8	544.1
700	16.1	27.7	50.0	75.7	131.6	241.2	552.0
710	16.3	28.0	50.7	76.1	133.5	244.6	559.8

（续）

内径 d[①]	CL(MPa)						
	150 (2.0)	300 (5.0)	600 (11.0)	900 (15.0)	1500 (26.0)	2500 (42.0)	4500 (76.0)
720	16.4	28.4	51.3	77.8	135.3	248.0	567.7
730	16.6	28.7	52.0	78.8	137.2	251.4	575.5
740	16.8	29.0	52.7	79.9	139.0	254.8	583.4
750	16.9	29.4	53.4	80.9	140.9	258.2	591.2
760	17.1	29.7	54.0	82.0	142.7	261.6	599.0
770	17.3	30.0	54.7	83.0	144.6	265.0	606.9
780	17.4	30.4	55.4	84.0	146.4	268.4	614.7
790	17.6	30.7	56.1	85.1	148.2	271.9	622.6
800	17.7	31.0	56.8	86.1	150.1	275.3	630.4
820	18.1	31.7	58.1	88.2	153.8	282.1	646.1
840	18.4	32.4	59.5	90.3	157.5	288.9	661.8
860	18.7	33.0	60.8	92.4	161.1	295.7	677.5
880	19.0	33.7	62.2	94.5	164.8	302.5	693.2
900	19.4	34.4	63.5	96.6	168.5	309.4	708.9
920	19.7	35.0	64.9	98.7	172.2	316.2	724.6
940	20.0	35.7	66.2	100.8	175.9	323.0	740.3
960	20.3	36.4	67.6	102.9	179.6	329.6	756.0
980	20.7	37.1	69.0	104.9	183.3	336.6	771.7
1000	21.0	37.7	70.3	107.0	187.0	343.5	787.4
1020	21.3	38.4	71.7	109.1	190.7	350.3	803.1
1040	21.7	39.1	73.0	111.2	194.3	357.1	818.8
1060	22.0	39.7	74.4	113.3	198.0	363.9	834.5
1080	22.3	40.4	75.7	115.4	201.7	370.7	850.2
1100	22.6	41.1	77.1	117.5	205.4	377.5	865.9
1120	23.0	41.7	78.4	119.6	209.1	384.4	881.6
1140	23.3	42.4	79.8	121.7	212.8	391.2	897.3
1160	23.6	43.1	81.2	123.7	216.5	398.0	913.0
1180	23.9	43.7	82.5	125.8	220.2	404.8	928.7
1200	24.3	44.4	83.9	127.9	223.9	411.6	944.4
1220	24.6	45.1	85.2	130.0	227.5	418.5	960.1
1240	24.9	45.7	86.6	132.1	231.2	425.3	975.8
1260	25.2	46.4	87.9	134.2	234.9	432.1	991.5
1280	25.6	41.1	89.3	136.3	238.6	438.9	1007.2
1300	25.9	47.7	90.6	138.4	242.3	445.7	1022.9

① 内径 d 为流体通道的最小直径，但不小于阀门端部基本内径的90%。对于承插焊和螺纹联接端的阀门，在确定 d 值时，不需考虑承插孔或螺纹的直径和相关的沉孔或锥孔。对于阀门用于一个系统的高压区和低压区间的特殊场合，并指定连接较薄管壁一端的内径 d，应根据连接较厚管壁那端确定，与焊接坡口加工的过渡带相关的内径局部偏差不需考虑。采用衬垫、锻衬或衬套构成流道或部分流道的场合，内径 d 应是衬垫-阀体分界面处的直径，处于两个对应表列最小壁厚的直径中间的内径，其最小壁厚可用线性插入法确定。

表 9-34 石油、石油化工以及有关工业用钢制闸阀壳体壁厚 （单位：mm）

公称尺寸		ANSI/API600—2001、ISO10434—1998							API602—2005	API603—2001 MSS SP—42—1995
		公称压力级(CL)/MPa							公称压力级(CL)/MPa	
		150 (2.0)	300 (5.0)	400 (6.8)	600 (11.0)	900 (15.0)	1500 (26.0)	2500 (42.0)	800 (13.0)	150 (2.0)
mm	in									
6	$\frac{1}{4}$								3.0	3.9
10	$\frac{3}{8}$								3.3	3.9
12	$\frac{1}{2}$								4.0	3.9
20	$\frac{3}{4}$			〔7.1〕	〔7.1〕				4.8	3.9
25	1	6.4	6.4	7.9	7.9	12.7	12.7	15	5.5	4.7
32	$1\frac{1}{4}$	6.4	6.4	8.7	8.6	14.2	14.2	17.5	5.8	4.7
40	$1\frac{1}{2}$	6.4	7.9	9.5	9.4	15.0	15.0	19.1	6.0	5.5
50	2	8.6	9.7	11.1	11.2	19.1	19.1	22.4	6.8	5.5
65	$2\frac{1}{2}$	9.7	11.2	11.9	11.9	22.4	22.4	25.4		6.3
80	3	10.4	11.9	12.7	12.7	19.1	23.9	30.2		6.3
100	4	11.2	12.7	12.7	16.0	21.3	28.7	35.8		6.3
125	5	〔11.9〕	〔14.2〕	〔15.0〕	〔17.4〕	〔23.8〕	〔34.9〕			
150	6	11.9	16.0	16.6	19.1	26.2	38.1	48.5		7.1
200	8	12.7	17.5	19.0	25.4	31.8	47.8	62		7.9
250	10	14.2	19.1	22.4	28.7	36.6	57.2	67.6		8.7
300	12	16.0	20.6	23.8	31.8	42.2	66.8	86.6		9.5
350	14	16.8	22.4	26.9	35.1	46.0	69.9			
400	16	17.5	23.9	28.5	38.1	52.3	79.5			
450	18	18.3	25.4	30.1	41.4	57.2	88.9			
500	20	19.1	26.9	33.3	44.5	63.5	98.6			
600	24	20.6	30.2	36.5	50.8	73.2	114.3			

注：〔 〕中的尺寸为 BS1873 的数据。

9.2.3 英国数据

9.2.3.1 铜制阀门

青铜制阀门的壳体最小壁厚见表 9-35。

9.2.3.2 铸铁阀门

铸铁阀门的壳体最小壁厚见表 9-36。

9.2.3.3 钢制阀门

石油、石油化工及有关工业用钢制球阀的壳体最小壁厚见表 9-37。

9.2.4 日本数据

阀门壳体的最小壁厚见表 9-38。

表 9-35 青铜制阀门壳体壁厚 （单位：mm）

标准		BS1952—1987, BS2026—1988									
阀类		闸阀 截止阀									
公称压力/Lb（压力级） / 公称尺寸		100		125		150		200		250	
mm	in	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm	in	mm
10	$\frac{1}{4}$	0.065	1.6	0.070	1.7	0.075	1.9	0.080	2.0	0.090	2.2
12	$\frac{3}{8}$	0.070	1.7	0.075	1.9	0.080	2.0	0.085	2.1	0.095	2.4
15	$\frac{1}{2}$	0.075	1.9	0.080	2.0	0.085	2.1	0.095	2.4	0.105	2.6
20	$\frac{3}{4}$	0.075	1.9	0.085	2.1	0.095	2.4	0.100	2.5	0.115	2.9
25	1	0.080	2.0	0.090	2.2	0.100	2.5	0.115	2.9	0.130	3.3
32	$1\frac{1}{4}$	0.090	2.2	0.100	2.5	0.105	2.6	0.125	3.1	0.145	3.6
40	$1\frac{1}{2}$	0.090	2.2	0.100	2.5	0.110	2.7	0.130	3.3	0.150	3.8
50	2	0.100	2.5	0.115	2.9	0.125	3.1	0.150	3.8	0.170	4.3
65	$2\frac{1}{2}$	0.110	2.7	0.125	3.1	0.140	3.5	0.170	4.3	0.195	4.9
80	3	0.120	3.0	0.135	3.4	0.150	3.8	0.185	4.6	0.215	5.4
90	$3\frac{1}{2}$										
100	4										

表 9-36 铸铁闸阀壳体壁厚 （单位：mm）

标准		BS1735—1988			
阀类		闸阀			
公称压力（压力级） / 公称尺寸		CL125		CL250	
in	mm	in	mm	in	mm
$1\frac{1}{2}$	40	$\frac{5}{16}$	7.9	$\frac{7}{16}$	11.1
2	50	$\frac{5}{8}$	9.5	$\frac{1}{2}$	12.7
$2\frac{1}{2}$	65	$\frac{9}{8}$	9.5	$\frac{1}{2}$	12.7
3	80	$\frac{7}{16}$	11.1	$\frac{9}{16}$	14.2
$3\frac{1}{2}$	90				
4	100	$\frac{1}{2}$	12.7	$\frac{5}{8}$	15.8
5	125	$\frac{1}{2}$	12.7	$\frac{11}{16}$	17.4
6	150	$\frac{9}{16}$	14.2	$\frac{3}{4}$	19.0

（续）

标准		BS1735—1988			
阀类		闸阀			
公称压力(压力级) / 公称尺寸		CL125		CL250	
in	mm	in	mm	in	mm
	175				
8	200	$\frac{5}{8}$	15.8	$\frac{13}{16}$	20.6
	225				
10	250	$\frac{3}{4}$	19.0	$\frac{15}{16}$	23.8
12	300	$\frac{13}{16}$	20.6	1	25.4
14	350	$\frac{7}{8}$	22.2	$1\frac{1}{8}$	28.5
16	400	1	25.4	$1\frac{1}{4}$	31.7
18	450	$1\frac{1}{16}$	26.9	$1\frac{3}{8}$	34.9
20	500	$1\frac{1}{8}$	28.5	$1\frac{1}{2}$	38.1
24	600	$1\frac{1}{4}$	31.7	$1\frac{5}{8}$	41

表 9-37 石油、石油化工及有关工业用钢制球阀壳体壁厚（BS5351—1986）（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	压力级							
	*PN*1.0MPa (*PN*10bar)	*PN*1.6MPa (*PN*16bar)	CL150	*PN*2.5MPa (*PN*25bar)	*PN*4.0MPa (*PN*40bar)	CL300	CL600	CL800
8								3.3
10								3.5
15	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0
20	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	4.3
25	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	6.0	6.0	5.0
32	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	5.6
40	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	7.0	7.0	5.6
50	6.5	6.5	7.0	7.5	8.0	8.0	8.0	6.1
65	6.5	7.0	7.0	7.5	8.0	8.0	9.0	
80	6.5	7.0	7.0	7.5	8.0	9.0	10.0	
100	7.5	7.5	8.0	8.0	9.0	10.0	12.0	
150	8.0	9.0	9.0	9.0	11.0	12.0	16.0	
200	9.0	10.0	10.0	11.0	13.0	14.0	20.0	
250	9.5	11.0	11.0	12.0	14.0	16.0	23.0	
300	11.0	12.0	12.0	13.0	16.0	18.0	27.0	
350	11.0	12.5	13.0	14.0	17.5	20.0	29.0	
400	12.0	14.0	14.0	16.0	19.0	22.0	32.0	

表 9-38 阀门壳体最小壁厚（JIS 标准） （单位：mm）

标准		B2011 B2013	B2021 B2022 B2024 B2025 B2026 B2027	B2023 B2028	B2031	B2041 B2042 B2043 B2044 B2045	B2051 B2052 B2053	B2062	B2071 B2072 B2073 B2074		B2081 B2082 B2083 B2084		
压力/MPa		0.5	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		1.0		2.0		
阀类		螺纹联接青铜制截止阀、闸阀	法兰或螺纹联接青铜制截止阀、角阀、止回阀	法兰或螺纹联接青铜制闸阀	法兰连接铸铁闸阀	法兰连接铸铁闸阀、截止阀、角阀、旋启式止回阀	螺纹联接可锻铸铁闸阀、截止阀、旋启式止回阀	水道用闸阀	法兰连接钢制截止阀、角阀、闸阀、旋启式止回阀		法兰连接钢制截止阀、角阀、闸阀、旋启式止回阀		
									一般机械用	化学装置用	一般机械用		化学装置用
公称尺寸/mm (in)	6($\frac{1}{4}$)		2.5										
	10($\frac{3}{8}$)		2.5										
	15($\frac{1}{2}$)	2	3	3			2.5						
	20($\frac{3}{4}$)	2.5	3	3			2.5						
	25(1)	2.5	3	3.5			2.5						
	32(1$\frac{1}{4}$)	3	3.5	3.5			3						
	40(1$\frac{1}{2}$)	3.5	4	4		7	3.5			9②	8		8
	50(2)	4	4.5	4.5	6	7	4	10	8	10	9	8③	10
	65(2$\frac{1}{2}$)	4.5	5.5	5.5	6	8			8	11	10	9③	11
	75①	3	5	6	6	8		10.5	8	11	10	9③	12
	80(3)									11			
	90(3$\frac{1}{2}$)	3$\frac{1}{2}$		6.5	7	9			8	11	11	10③	13
	100(4)	4		7	8	10		12	9	12	11	10③	13
	125(5)	5			9	11		13.5	9	12	12	11③	14
	150(6)	6			10	13		15	9	12	13	12③	16
	200(8)	8			12	15		17	10	13	16	16③	18
	250(10)	10			15	17		18		13		18③	20
	300(12)	12				19		20		13		21③	21

① 水道用。

② 截止阀和角阀用。

③ 闸阀用。

9.3　阀杆直径和填料函尺寸

9.3.1　阀杆直径

9.3.1.1　闸阀

闸阀的阀杆直径见表9-39～表9-42。

除表9-39规定的公称压力外，其余公称压力的钢制闸阀阀杆直径按表9-40的规定。

9.3.1.2　截止阀

截止阀的阀杆直径见表9-43～表9-46。除表9-43规定的公称压力级外，其余公称压力级的钢制截止阀阀杆直径按表9-44的规定。

表9-39　钢制闸阀的阀杆直径（GB/T 12234—1989）　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力(压力级)					
	CL150	CL300	CL600	CL900	CL1500	CL2500
	阀杆最小直径					
25	15.9	15.9	15.9	19.1	19.1	19.1
32	15.9	15.9	15.9	19.1	19.1	19.1
40	17.5	19.1	19.1	22.2	22.2	22.2
50	19.1	19.1	19.1	25.4	25.4	25.4
65	19.1	19.1	22.2	28.6	28.6	28.6
80	22.2	22.2	25.4	28.6	31.8	31.8
100	25.4	25.4	28.6	31.8	34.9	34.9
150	28.6	31.8	38.1	41.3	44.5	47.6
200	31.8	34.9	41.3	47.6	54.0	60.3
250	34.9	38.1	47.6	54.0	63.5	73
300	38.1	41.3	50.8	57.2	69.9	82.6
350	41.3	44.6	57.2	60.3	76.2	—
400	44.5	47.6	60.3	63.5	76.2	—
450	47.5	50.8	63.5	76.2	—	—
500	50.8	54.0	69.9	—	—	—
600	57.2	63.5	76.2	—	—	—

表9-40　钢制闸阀的阀杆直径（GB/T 12234—1989）　　（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力/MPa					公称尺寸 *DN*	公称压力/MPa				
	1.6	2.5	4.0	6.4	16.0		1.6	2.5	4.0	6.4	16.0
	阀杆最小直径						阀杆最小直径				
25	14	14	14	14	18	200	32	32	34	38	50
32	16	16	16	16	20	250	36	36	38	42	60
40	18	18	18	18	20	300	38	38	40	46	65
50	18	18	18	20	24	350	42	42	46	50	—
65	20	20	20	22	26	400	46	46	48	55	—
80	22	22	24	24	28	450	48	48	50	60	—
100	24	24	26	26	34	500	50	50	52	60	—
150	28	28	30	32	40	600	52	55	60	75	—

表 9-41 铸铁、铸钢闸阀阀杆直径 （单位：mm）

标准	DIN					JIS B			JIS F	
	3204	86702	3216	3225	3226					
阀种	铸铁、铸钢阀					铸铁、铸钢阀			铸铁、铸钢阀	
公称压力（压力级） / 公称尺寸 /mm(in)	4K	4K	10K	10K	16K	5K	10K	20K	5K	10K
6($\frac{1}{4}$)										
10($\frac{3}{8}$)										
15($\frac{1}{2}$)										
20($\frac{3}{4}$)										
25(1)										
32(1$\frac{1}{4}$)										
40(1$\frac{1}{2}$)	16	18	16	20	22					
50(2)	16	20	16	20	24	18	20	20	16	18
65(2$\frac{1}{2}$)	18	20	18	24	26	20	20	20	18	20
80(3)	18	22	18	24	26	20	24	24	20	22
90						22	24	24	20	22
100(4)	20	22	20	26	28	24	26	26	22	24
125(5)	22	24	22	28	30	24	28	28	24	26
150(6)	22	24	22	28	30	26	30	32	26	28
175(7)		26							28	30
200(8)	24	26	24	32	36	28	32	36	30	32
225(9)									32	36
250(10)	26	28	26	36	40	32	36	40	34	38
300(12)	28	28	28	36	44		40	44	38	42
350(14)		32	32	40	44				40	44
400(16)		32	32	44	50				44	48
450(18)										
500(20)		40	40	50	55					
600(24)			40	50	60					
700(28)			44		65					
750(30)										
800(32)			50		70					
900(36)			55		80					
1000(40)			60		80					
1050(42)			65							
1100(44)			65							

（续）

标准	API 600—2001、BS1414—R1990							API 603—2001	API 602—2005	BS1735—1988		JPI	
阀种	钢制闸阀							耐腐蚀阀	小型闸阀	铸钢、铸铁闸阀		铸铁铸钢闸阀	
公称尺寸/mm(in) \ 公称压力（压力级）	CL 150	CL 300	CL 400	CL 600	CL 900	CL 1500	CL 2500	CL 150	CL 800	CL 125	CL 250	CL125、CL150	CL 300
6($\frac{1}{4}$)									7.14				
10($\frac{3}{8}$)									7.14				
15($\frac{1}{2}$)								11.1	8.73				
20($\frac{3}{4}$)								11.1	9.53				
25(1)	15.9	15.9	15.9	15.9	19.1	19.1	19.1	12.7	11.11				
32(1$\frac{1}{4}$)	15.9	15.9	15.9	15.9	19.1	19.1	19.1	12.7	12.70				
40(1$\frac{1}{2}$)	17.5	19.1	19.1	19.1	22.2	22.2	22.2	14.3	14.29	15.9	19.1	20	20
50(2)	19.1	19.1	19.1	19.1	25.4	25.4	25.4	15.9	15.88	19.1	22.2	20	20
65(2$\frac{1}{2}$)	19.1	19.1	22.2	22.2	28.6	28.6	28.6	15.9	17.46	19.1	22.2	20	20
80(3)	22.2	22.2	25.4	25.4	28.6	31.8	31.8	19.0	19.05	22.2	25.4	24	24
90													
100(4)	25.4	25.4	28.6	28.6	31.8	34.9	34.9	22.2	22.23	25.4	28.6	26	26
125(5)										28.6	31.8		
150(6)	28.6	31.8	34.9	38.1	41.3	44.5	47.6	25.4		28.6	34.9	30	32
175													
200(8)	31.8	34.9	38.1	41.3	47.6	54.0	60.3	28.6		31.8	41.3	32	36
225													
250(10)	34.9	38.1	44.5	47.6	54.0	63.5	73.0	31.8		34.9	44.5	36	40
300(12)	38.1	41.3	47.6	50.8	57.2	69.9	82.6	35.0		38.1	47.5	40	44
350(14)	41.3	44.5	47.6	57.2	60.3	76.2				44.5	54.0	44	46
400(16)	44.5	47.6	50.8	60.3	63.5	76.2				47.5	54.0		
450(18)	47.4	50.8	57.2	63.5	76.2					50.8	60.3		
500(20)	50.8	54.0	63.5	69.9						57.2	63.5		
600(24)	57.2	63.5	69.9	76.2						63.5	69.9		
700(28)													
750(30)													
800(32)													
900(36)													
1000(40)													
1050(42)													
1100(44)													

表 9-42 铸铁闸阀阀杆直径 （单位：mm）

标准	GB/T12232—2005						AWWA C500—1986	BS1218—1990		JIS B 水道用
公称尺寸 DN	公称压力(压力级)									
	0.1 MPa	0.25 MPa	0.6 MPa	1.0 MPa	1.6 MPa	2.5 MPa	CL150、CL175	等级 1	等级 2	10K
50	—	—	—	18	18	18		28.6	34.9	20
65	—	—	—	18	18	18		28.6	34.9	
80	—	—	—	20	20	20	21.8	28.6	34.9	26
90	—	—	—	—	—	—			34.9	
100	—	—	—	20	24	24	21.8	31.8	34.9	28
125	—	—	—	22	28	28		31.8	34.9	32
150	—	—	—	24	28	28	25.4	34.9	38.1	35
175	—	—	—	—	—	—		34.9	38.1	
200	—	—	—	28	32	32	25.4	38.1	44.5	40
225	—	—	—	—	—	—		38.1	44.5	
250	—	—	—	28	36	—	28.5	38.1	47.5	44
300	36	—	—	36	38	—	30.1	41.3	47.5	46
350	36	—	—	36	38	—				50
400	36	—	—	40	40	—	36.5			52
450	40	—	—	44	45	—				56
500	40	—	—	50	50	—	44.4			58
600	44	—	—	50	50	—				64
700	55	—	—	65	65	—	50.0			70
750	—	—	—	—	—	—	55.5			
800	65	—	—	65	65	—				76
900	65	—	—	70	70	—	63.5			82
1000	70	—	—	70	70	—				88
1050	—	—	—	—	—	—	69.8			
1100	—	—	—	—	—	—				94
1200	70	—	80	80	80	—	88.9			100
1350	—	—	—	—	—	—				108
1400	80	—	80	80	—	—				
1500	—	—	—	—	—	—				118
1600	—	80	80	80	—	—				
1800	—	90	—	—	—	—				

表 9-43　钢制截止阀阀杆直径

（GB/T 12235—1989）

（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力(CL)/MPa			
	150(2.0)	300(5.0)	600(11.0)	900(15.0)
	阀杆最小直径			
25	18	18	18	18
32	18	20	20	20
40	20	24	24	24
50	24	28	28	—
65	28	32	32	—
80	32	36	40	—
100	36	40	44	—
150	44	—	—	—

表 9-44　钢制截止阀阀杆直径

（GB/T 12235—1989）

（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力/MPa				
	1.6	2.5	4.0	6.4	16.0
	阀杆最小直径				
25	—	18	18	18	18
32	—	18	18	20	20
40	—	20	20	24	24
50	—	24	24	28	—
65	—	28	28	32	—
80	24	32	32	36	—
100	28	36	36	40	—
150	36	44	44	—	—

表 9-45　截止阀阀杆直径　　（单位：mm）

标　准	BS1873—R1991							DIN			JIS F						JIS B		JPI1	
阀　种	钢制截止阀和截止止回阀							截止阀和角式截止阀			截止阀和角式截止阀						截止阀和角式截止阀		截止阀	
公称压力（压力级） / 公称尺寸	CL 150	CL 300	CL 400	CL 600	CL 900	CL 1500	CL 2500	1.6 MPa	2.5 MPa	4.0 MPa	5K	10K	16K	20K	30K	40K	10K	20K	CL 150	CL 300
6										8.5				8.5		12				
8										8.5										
10									12					9.5		12				
12										9.5										
15	11.1	11.1		13.5		12.7	15.9	12	14	9.5				11		14				
20	12.7	12.7		15.9		15.9	19.0	12	14	11.5				13		16				
25	15.9	15.9		15.9		19.0	25.4	14	16	11.5				15		18				
32	15.9	15.9		19.0		22.2	28.6	14	16					20		22				
40	19.0	19.0		19.0		25.4	31.8	16	18					22		24		20	20	20
50	19.0	19.0		22		28.6	38.1	16	18		20	22	22	24		26	20	20	20	20
65	22.2	22.2		25.4		31.8	41.3	18	22		22	24	24	28		30	20	24	20	24
80	25.4	25.4		28.6	31.8	35.0	44.4	20	26		22	24	26	30		34	24	26	24	26
90											24	26	28	32		36	24	30		
100	28.6	28.6	31.8	31.8	35.0	38.1	50.8	22	26		26	28	30	34	36	40	26	32	26	32
125								24	32		28	32	36	40	42	46	28	40		

（续）

标　准	BS1873—1999							DIN			JIS F						JIS B		JPI	
阀　种	钢制截止阀和截止止回阀							截止阀和角式截止阀			截止阀和角式截止阀						截止阀和角式截止阀		截止阀	
公称压力（压力级） / 公称尺寸	CL 150	CL 300	CL 400	CL 600	CL 900	CL 1500	CL 2500	1.6 MPa	2.5 MPa	4.0 MPa	5K	10K	16K	20K	30K	40K	10K	20K	CL 150	CL 300
150	31.8	35.0	38.1	41.3	44.4	50.8	63.5	26	32		32	36	42	46	48	52	32	46	32	46
175								28	36		34	40								
200	35.0	38.1	41.3	44.4	50.8	57.2	76.2	30	36		36	42					38	52	38	52
225									40			44								
250	38.1	41.3	47.6	50.8	57.2	66.7	88.9	30	40		42	48								
300	41.3	44.4	50.8	54.0	60.3	73.0	95.2	30	44		46	52								
350	44.4				63.5	79.4						58								
400	47.6										60	68								
450											68									
500											75									

表 9-46　铁制截止阀阀杆直径

（GB/T 12233—2006）

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	公称压力 *PN*/MPa	
	1.0，1.6	2.5，4.0
	阀杆最小直径	
15	10	14
20	12	16
25	14	18
32	18	18
40	18	20
50	20	24
65	20	28
80	24	32
100	28	36
125	32	40
150	36	44
200	40	48

9.3.1.3　隔膜阀

隔膜阀阀杆直径见表 9-47。

9.3.1.4　其他阀门

其他阀门的阀杆直径见表 9-48 ~ 表 9-51。

表 9-47　隔膜阀阀杆直径

（GB/T 12239—1989）

（单位：mm）

公称尺寸 *DN*	阀杆最小直径	公称尺寸 *DN*	阀杆最小直径
8	6	80	15
10	7	100	17
15	7	125	21
20	9	150	21
25	10	200	24
32	10	250	28
40	11	300	32
50	11	350	34
65	15	400	34

表 9-48 石油、石油化学及有关工业用小型阀门阀杆直径 （单位：mm）

标准	API602—2005	JPI—7S—36—1999				BS 5352—R1996					
阀种	闸阀	内螺纹		外螺纹		钢制闸阀			钢制截止阀		
		闸阀、截止阀		闸阀、截止阀							
CL / DN	800	600 (N)	600 (R)	600 (N)	600 (R)	150～800		1500	150～800		1500
						(N)	(R)	(N)	(N)	(R)	(N)
8	7.1	(9)		(14)		7.0	7.0		8.0	8.0	
10	7.1	(9)		(14)		8.5	7.0		9.5	8.0	
15	8.7	11	9	16	14	9.5	8.5	12.5	11.0	9.5	12.5
20	9.5	13	11	18	16	11.0	9.5	14.5	12.5	11.0	16.0
25	11.1	15	13	20	18	12.5	11.0	16.0	14.5	12.5	16.0
32	12.7	15	15	20	20	14.5	12.5	17.5	16.0	14.5	19.0
40	14.2	16	15	22	20	16.0	14.5	19.0	19.0	16.0	19.0
50	15.8					19.0	16.0	20.5	19.0	19.0	20.5

注：（ ）中数值适用于截止阀；（N）代表通孔，（R）代表缩孔。

表 9-49 锻钢阀门阀杆最小直径（JB/T 7746—1995） （单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力 PN/MPa		
	≤4.0	>4.0～16.0	25.0
	阀杆直径/min		
10	8.8	8.8	9.6
15	8.8	9.6	11.2
20	9.6	11.2	12.7
25	9.6	12.7	14.3
32	12.7	14.3	15.9
40	14.3	15.9	17.5
50	15.9	17.5	20.0

表 9-50 球阀阀杆最小直径（推荐值）

公称尺寸		CL(试验压力/MPa)							psi(试验压力/psi)		
DN/mm	NPS/in	150 (3.16)	300 (7.91)	400 (10.55)	600 (15.64)	900 (23.55)	1500 (39.2)	2500 (65.21)	2000 (4000)	3000 (6000)	5000 (10000)
		阀杆最小直径/mm									
50	$2^{1}/_{16}$	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4
80×50	3×2	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4	25.4
80	3	25.4	25.4	25.4	25.4	38.1	38.1	38.1	25.4	38.1	38.1
100×80	4×3	25.4	25.4	25.4	25.4	38.1	38.1	38.1	25.4	38.1	38.1
100	$4^{1}/_{16}$	38.1	38.1	38.1	38.1	50.8	50.8	50.8	38.1	50.8	50.8
150×100	$6\times4^{1}/_{16}$	38.1	38.1	38.1	38.1	50.8	50.8	50.8	38.1	50.8	50.8
150	6	38.1	38.1	38.1	38.1	50.8	50.8	76.2	50.8	50.8	76.2

（续）

公称尺寸		CL(试验压力/MPa)							psi(试验压力/psi)		
		150 (3.16)	300 (7.91)	400 (10.55)	600 (15.64)	900 (23.55)	1500 (39.2)	2500 (65.21)	2000 (4000)	3000 (6000)	5000 (10000)
DN/mm	NPS/in	阀杆最小直径/mm									
200×150	8×6	38.1	38.1	38.1	38.1	50.8	50.8	76.2	50.8	50.8	76.2
200	8	50.8	50.8	50.8	50.8	50.8	76.2	101.6	—	—	—
250×200	10×8	50.8	50.8	50.8	50.8	50.8	76.2	101.6	—	—	—
250	10	50.8	50.8	50.8	50.8	76.2	101.6	101.6	—	—	—
300×250	12×10	50.8	50.8	50.8	50.8	76.2	101.6	101.6	—	—	—
300	12	76.2	76.2	76.2	76.2	76.2	101.6	127	—	—	—
350×300	14×12	76.2	76.2	76.2	76.2	76.2	101.6	127	—	—	—
350	14	76.2	76.2	76.2	76.2	127	127	—	—	—	—
400×336.6	16×13.25	76.2	76.2	76.2	76.2	127	127	—	—	—	—
400	15.25	76.2	76.2	101.6	101.6	127	127	—	—	—	—
450×387.4	18×15.25	76.2	76.2	101.6	101.6	127	127	—	—	—	—
450	17.25	101.6	101.6	101.6	101.6	127	190.5	—	—	—	—
500×438.2	20×17.25	101.6	101.6	101.6	101.6	127	190.5	—	—	—	—
500	19.25	101.6	101.6	127	127	190.5	190.5	—	—	—	—
550×489	22×19.25	101.6	101.6	127	127	190.5	190.5	—	—	—	—
550	21.25	101.6	101.6	127	127	190.5	190.5	—	—	—	—
600×539.8	24×21.25	101.6	101.6	127	127	190.5	190.5	—	—	—	—
600	23.25	101.6	101.6	127	127	190.5	190.5	—	—	—	—
650×590.6	26×23.25	101.6	101.6	127	127	190.5	190.5	—	—	—	—
650	26	127	127	127	127	190.5	—	—	—	—	—
700×635	28×25	127	127	127	127	190.5	—	—	—	—	—
700	28	127	127	127	190.5	190.5	—	—	—	—	—
750×685.8	30×27	127	127	127	190.5	190.5	—	—	—	—	—
750	30	127	127	127	190.5	190.5	—	—	—	—	—
800×736.6	32×29	127	127	127	190.5	190.5	—	—	—	—	—
800	32	127	127	190.5	190.5	228.6	—	—	—	—	—
850	34	127	127	190.5	190.5	228.6	—	—	—	—	—
900×831.9	36×32.75	127	127	190.5	190.5	228.6	—	—	—	—	—
900	36	127	190.5	190.5	190.5	228.6	—	—	—	—	—
1000	40	190.5	190.5	190.5	190.5	279.4	—	—	—	—	—
1050×876.3	42×34.5	190.5	190.5	190.5	190.5	279.4	—	—	—	—	—
1050	4.2	190.5	190.5	190.5	228.6	—	—	—	—	—	—
1150	46	190.5	190.5	228.6	228.6	—	—	—	—	—	—
1200	48	190.5	190.5	228.6	279.4	—	—	—	—	—	—
1300	52	190.5	228.6	279.4	279.4	—	—	—	—	—	—
1400	56	288.6	279.4	279.4	279.4	—	—	—	—	—	—
1500	60	279.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 9-51　青铜阀的阀杆直径　　（单位：mm）

标　准		BS1952—1988			BS2060—1990			JIS B2011—1999 JIS B2013—1999		JIS B2021—1999 JIS B2022—1999 JIS B2023—1999	JIS B2026—1999 JIS B2027—1999 JIS B2028—1999
阀　种		闸阀			截止阀			闸阀	截止阀	闸　阀 截止阀	闸　阀 截止阀
公称尺寸 mm，in ＼ 公称压力（压力级）		CL100 CL125	CL150 CL200	CL250	CL100 CL125	CL150 CL200	CL250	0.5MPa	0.5MPa	1.0MPa	1.0MPa
6	1/4									8.5	
10	3/8	5.8	6.2	7.0	5.8	6.2	7.0			8.5	
15	1/2	7.0	7.8	8.6	7.0	7.8	8.6	8.5	8.5	8.5	8.5
20	3/4	7.8	8.6	9.3	7.8	8.6	9.3	8.5	8.5	10	10
25	1	9.3	10.1	10.9	9.3	10.1	10.9	10	10	11	11
32	1 1/4	10.1	10.9	12.5	10.1	10.9	12.5	11	11	13	13
40	1 1/2	10.9	11.7	13.3	10.9	12.5	14.1	11	11	13	13
50	2	12.5	13.3	14.9	12.5	14.1	15.7	13	13	15	15
65	2 1/2	14	14.9	16.5	14.0	15.7	17.3	15	15	16	16
75	(3)							16	16	18	18
80	3	15.7	16.5	18.1	15.7	17.3	18.9	16	16	18	18
90	3 1/2									20	20
100	4									22	22

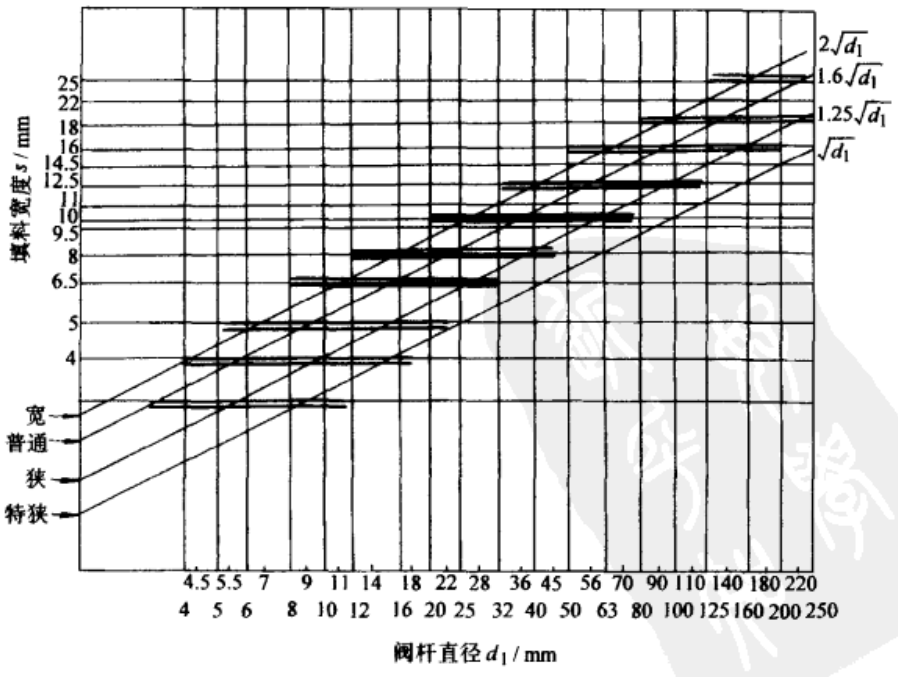


图 9-1　阀杆直径与填料宽度的关系

9.3.2 填料函尺寸

9.3.2.1 填料函内径及填料宽度

1. 德国 DIN3780—2000 标准的规定

DIN3780—2000 标准规定的填料函内径及填料宽度如图 9-1 所示、见表 9-52。

2. 其他标准的规定

其他标准规定的填料函内径及填料宽度见表 9-53 和表 9-54。

9.3.2.2 填料函深度

阀门填料函的深度见表 9-55 和表 9-56。

表 9-52 填料函内径 （单位：mm）

阀杆直径 d_1	填料宽度 s													
	3	4	5	6.5	8	9.5	10	11	12.5	14.5	16	19	22	25
4	10	12												
4.5	10.5	12.5												
5	11	13	15											
5.5	11.5	13.5	15.5											
6	12	14	16											
7	13	15	17											
8	14	16	18	21										
9	15	17	19	22										
10	16	18	20	23										
11	17	19	21	24										
12	18	20	22	25	28									
14	20	22	24	27	30									
15		23	25	28	31									
16		24	26	29	32									
17		25	27	30	33									
18		26	28	31	34									
20			30	33	36	39	40							
22			32	35	38	41	42							
24			34	37	40	43	44							
25			35	38	41	44	45							
26				39	42	45	46							
28				41	44	47	48							
30				43	46	49	50							
32					48	51	52	54	57					
34					50	53	54	56	59					
35					51	54	55	57	60					
36					52	55	56	58	61					
38					54	57	58	60	63					
40					56	59	60	62	65					
42					58	61	62	64	67					
44					60	63	64	66	69					

（续）

阀杆直径 d_1	填料宽度 s													
	3	4	5	6.5	8	9.5	10	11	12.5	14.5	16	19	22	25
45					61	64	65	67	70					
48					64	67	68	70	73					
50						69	70	72	75	79	82			
53						72	73	75	78	82	85			
55						74	75	77	80	84	87			
56						75	76	78	81	85	88			
60						79	80	82	85	89	92			
63						82	83	85	88	92	95			
65						84	85	87	90	94	97			
67						86	87	89	92	96	99			
70						89	90	92	95	99	102			
71						90	91	93	96	100	103			
75						94	95	97	100	104	107			
80						99	100	102	105	109	112	118	124	
85								107	110	114	117	123	129	
90								112	115	119	122	128	134	
95								117	120	124	127	133	139	
100								122	125	129	132	138	144	
105								127	130	134	137	143	149	
106								128	131	135	138	144	150	
110								132	135	139	142	148	154	
112								134	137	141	144	150	156	
115								137	140	144	147	153	159	
118								140	143	147	150	156	162	
120								142	145	149	152	158	164	
125										154	157	163	169	175
130										159	162	168	174	180
132										161	164	170	176	182
135										164	167	173	179	185
140										169	172	178	184	190
150										179	182	188	194	200
160										189	192	198	204	210
170										199	202	208	214	220
180										209	212	218	224	230
190										219	222	228	234	240
200												238	244	250
210												248	254	260

表 9-53 填料函内径及填料宽度[①] （单位：mm）

阀杆直径 d_1		ANSI/API600—2001 BS1414—1988		API603—1991 MSS—SP—42		BS1873—1995		BS5352—1981		BS2995[②]—1998	
in	mm	d_2	s	d_2	s	d_2	s	d_2	s	d_2	s
$\frac{5}{16}$	7.9								2.5		2.3
$\frac{3}{8}$	9.5								2.5		2.3
$\frac{7}{16}$	11.1			19.0	4.0				3.0		3.1
$\frac{1}{2}$	12.7			22.2	4.8				3.0		3.1
$\frac{9}{16}$	14.2			23.8	4.8				5		4.7
$\frac{5}{8}$	15.9	29.4	6.4	28.6	6.4	29.4	6.4		5		4.7
$1\frac{1}{16}$	17.4			30.2	6.4	31.0	6.4		5		4.7
$\frac{3}{4}$	19.1	32.5	6.4	31.8	6.4	32.5	6.4		5		4.7
$\frac{7}{8}$	22.2	35.7	6.4	35.0	6.4	35.7	6.4		6		6.3
1	25.4	38.9	6.4	38.1	6.4	38.9	6.4		6		6.3
$1\frac{1}{8}$	28.6	45.2	7.9	44.4	7.9	45.2	7.9				
$1\frac{1}{4}$	31.8	48.4	7.9	47.6	7.9	48.4	7.9				
$1\frac{3}{8}$	34.9	51.6	7.9	50.8	7.9	51.6	7.9				
$1\frac{1}{2}$	38.1	57.9	9.5	57.2	9.5	57.9	9.5				
$1\frac{5}{8}$	41.3	61.3	9.5	60.3	9.5	61.1	9.5				
$1\frac{3}{4}$	44.5	64.3	9.5			64.3	9.5				
$1\frac{7}{8}$	47.6	67.5	9.5			67.5	9.5				
2	50.8	73.8	11.1			73.8	11.1				
$2\frac{1}{8}$	54	77.0	11.1			77.0	11.1				
$2\frac{1}{4}$	57.2	83.3	12.7			83.3	12.7				
$2\frac{3}{8}$	60.3	86.5	12.7			86.5	12.7				
$2\frac{1}{2}$	63.5	89.7	12.7			89.7	12.7				

（续）

阀杆直径 d_1		ANSI/API600—2001 BS1414—1988		API603—1991 MSS—SP—42		BS1873—1995		BS5352—1981		BS2995②—1998	
in	mm	d_2	s	d_2	s	d_2	s	d_2	s	d_2	s
$2\frac{3}{4}$	69.9	96.0	12.7			96.0	12.7				
3	76.2	105.6	14.3			105.6	14.3				
$3\frac{1}{8}$	79.4					108.7	14.3				
$3\frac{1}{4}$	82.6					121.4	19.0				
$3\frac{1}{2}$	88.9					127.8	19.0				
$3\frac{3}{4}$	95.2					134.1	19.0				

① d_2 表示填料函内径，s 表示填料宽度。

② BS5352 已代替 BS2995，BS5352 标准的填料宽度已采用公制尺寸。

表 9-54 填料函内径及填料宽度 （单位：mm）

阀杆直径 d_1	JPI—7S—36—1999		JPI		JIS B				JIS F	GB/T12232—2005	
	小型阀		铸钢 铸铁		青铜 铸铁		铸钢	水道用		铸铁 闸阀	
	d_2	s	d_2	s	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	s
7.5	17.5	4.7									
8	18	4.7									
8.5	18.5	4.7			14.5						
9	19	4.7									
9.5	19.5	4.7									
10	20	4.7			16						
11	21	4.7			18						
12	22	4.7									
13	23	4.7			21						
14	24	4.7									
15	25	6.3			23						
16	29	6.3			26						
17	30	6.3									
18	31	6.3			28	31				28	5
20	33	6.3	33	6.3	33	33				32	6
22	35	6.3	35	6.3	35	35				34	6

（续）

阀杆直径 d_1	JPI—7S—36—1999		JPI		JIS B				JIS F	GB/T12232—2005	
	小型阀		铸钢 铸铁		青铜 铸铁		铸钢	水道用		铸铁 闸阀	
	d_2	s	d_2	s	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	s
24	37	6.3	37	6.3		37				36	6
26			39	6.3		39				42	8
28			44	7.9		41	41	50	44	44	8
30			46	7.9		46	46		48		
32			48	7.9		48	48	56	50	48	8
34			50	7.9					54		
35								60			
36			55	9.5		55	55		56	52	8
38			57	9.5		57	58		60		
40			59	9.5		59	59	70	62	56	8
42			61	9.5					66		
44			63	9.5			63	74	68	64	10
46			65	9.5			65	80	72		
48			67	9.5					74		
50			76	12.7				88		70	10
52			78	12.7			78	91	80		
54			80	12.7							
55			81	12.7						75	10
56			82	12.7				92			
58			84	12.7				100	88		
60			86	12.7					92	80	10
62			88	12.7							
64			90	12.7				112			
65			91	12.7						85	10
66			92	12.7							
68			94	12.7					102		
70			96	12.7				122		96	10
72			98	12.7							
74			100	12.7							
75			101	12.7					111	101	13
76			102	12.7				133			

（续）

阀杆直径 d_1	JPI—7S—36—1999		JPI		JIS B				JIS F	GB/T12232—2005	
	小型阀		铸钢 铸铁		青铜 铸铁		铸钢	水道用		铸铁 闸阀	
	d_2	s	d_2	s	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	d_2	s
78										106	13
80											
82								145			
88								154			
90										122	16
94								164			
100								195			
108								190			

表 9-55　填料函深度　　（单位：mm）

公称尺寸		API602—2005		GB/T12234—1989、API600—2001、API603—2001、BS5352—1981、BS1873—1995	
in	mm	外螺纹阀	内螺纹阀	不装隔环	安装隔环
$\frac{1}{4}$	6	12.7	12.7	1）≤2.5MPa（CL150）：正方形填料6圈 2）≥4.0MPa（≥CL300）：正方形填料7圈	≥4.0MPa（≥CL300）：5圈+隔环高度+2圈（正方形填料）
$\frac{3}{8}$	10	12.7	12.7		
$\frac{1}{2}$	15	15.88	15.88		
$\frac{3}{4}$	20	15.88	15.88		
1	25	25.40	22.23		
$1\frac{1}{4}$	32	25.40	23.81		
$1\frac{1}{2}$	40	28.58	23.81		
2	50	28.58	28.58		
$2\frac{1}{2}$	65	31.75			
3	80	38.10			
4	100	44.45			

表 9-56 填料函深度②

（单位：mm）

阀杆直径	填料箱内径	青铜		铸铁		铸钢	
		0.5MPa	1.0MPa	0.5MPa	1.0MPa	1.0MPa	2.0MPa
8.5	14.5	9	12				
10	16	9	12				
11	18	10.5	14				
13	21	12	16				
15	23	12	16				
16	26	15	20				
18	28(31)①		20	26	32.5		71.5
20	33		26	26	32.5	39	71.5
22	35		26	26	32.5	39	71.5
24	37			26	32.5	39	71.5
26	39			26	32.5	39	71.5
28	41			26	32.5	39	71.5
30	46			32	40	48	88
32	48			32	40	48	88
35							
36	55				47.5	57	104.5
38	57				47.5	57	104.5
40	59				47.5	57	104.5
42	61						104.5
44	63						104.5
46	65						104.5
52	78						103

① 31mm 为铸铁阀及铸钢阀的填料函内径。

② 填料函深度包括隔热间隙、密封间隙等。

9.4 常用紧固件尺寸

9.4.1 螺纹

9.4.1.1 普通螺纹

1. 普通螺纹的尺寸及偏差

普通螺纹的直径与螺距见表 9-57。普通螺纹的基本尺寸见表 9-58。普通螺纹的偏差见表 9-59。

表 9-57　直径与螺距（GB/T 193—2003）　　（单位：mm）

公称直径 D、d			螺距 P	
第一系列	第二系列	第三系列	粗牙	细牙
3			0.5	0.35
	3.5		(0.6)	
4			0.7	0.5
	4.5		(0.75)	
5			0.8	
		5.5		
6		7	1	0.75,(0.5)
8			1.25	1,0.75,(0.5)
		9	(1.25)	
10			1.5	1.25,1,0.75,(0.5)
		11	(1.5)	1,0.75,(0.5)
		28		2,1.5,1
30			3.5	(3),2,1.5,1,(0.75)
		32		2,1.5
	33		3.5	(3),2,1.5,(1),(0.75)
		35		1.5
36			4	3,2,1.5,(1)
		38		1.5
	39		4	3,2,1.5,(1)
		40		(3),(2),1.5
42	45		4.5	(4),3,2,1.5,(1)
48			5	
		50		(3),(2),1.5
	52		5	(4),3,2,1.5(1)
		55		(4),(3)2,1.5
56			5.5	4,3,2,1.5(1)
12			1.75	1.5,1.25,1,(0.75),(0.5)
	14		2	1.5,1.25,1,(0.75),(0.5)
		15		1.5,(1)
16			2	1.5,1,(0.75),(0.5)
		17		1.5,(1)
20	18		2.5	2,1.5,1,(0.75),(0.5)

公称直径 D、d			螺距 P	
第一系列	第二系列	第三系列	粗牙	细牙
	22		2.5	2,1.5,1,(0.75),(0.5)
24			3	2,1.5,1,(0.75)
		25		2,1.5,(1)
		26		1.5
	27		3	2,1.5,1,(0.75)
125	115			6,4,3,2,(1.5)
	120			
	130	135		
140	150	145		
		155		6,4,3,(2)
160	170	165		
180		175		
	190	185		
200		195		
		205		6,4,3
	210	215		
220		225		
		230		
	240	235		
250		245		
		58		(4),(3),2,1.5
	60		(5.5)	4,3,2,1.5,(1)
		62		(4),(3),2,1.5
64			6	4,3,2,1.5,(1)
		65		(4),(3),2,1.5
	68		6	4,3,2,1.5,(1)
		70		(6),(4),(3),2,1.5
72				6,4,3,2,1.5,(1)
		75		(4),(3),2,1.5
	76			6,4,3,2,1.5,(1)
		78		2
80				6,4,3,2,1.5,(1)

（续）

公称直径 D、d			螺距 P		公称直径 D、d			螺距 P	
第一系列	第二系列	第三系列	粗牙	细牙	第一系列	第二系列	第三系列	粗牙	细牙
		82		2		300	295		6,4,(3)
90	85			6,4,3,2,(1.5)			310		6,4
100	95				320		330		
110	105					340	350		
500	520	510		6	360		370		
550	540	530			400	380	390		
		255		6,4,(3)		420	410		6
	260	265				440	430		
		270			450	460	470		
		275				480	490		
280		285				560	570		6
		290			600	580	590		

注：1. 优先选用第一系列，其次是第二系列，第三系列尽可能不用。

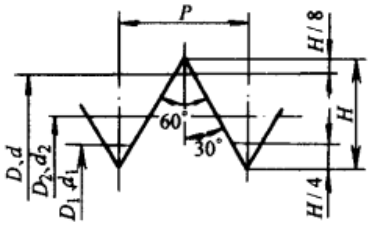
2. M14×1.25 仅用于火花塞；M35×1.5 仅用于滚动轴承锁紧螺母。

3. 括号内尺寸尽可能不用。

4. 标准中螺距 P 尚有：粗牙——0.25，0.3，0.35，0.4，0.45；

细牙——0.2，0.25。

表 9-58 普通螺纹基本尺寸（GB/T 196—2003） （单位：mm）



表中数值按下列公式计算，数值圆整到小数点后第三位数

$$D_1 = D - 2 \times \frac{5}{8}H \quad D_2 = D - 2 \times \frac{3}{8}H$$

$$d_1 = d - 2 \times \frac{5}{8}H \quad d_2 = d - 2 \times \frac{3}{8}H$$

$$H = \frac{\sqrt{3}}{2}P = 0.866025404P$$

公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1	公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1
	粗牙	细牙				粗牙	细牙		
1	0.25		0.838	0.729	1.4	0.3		1.205	1.075
		0.2	0.870	0.783			0.2	1.270	1.183
1.1	0.25		0.938	0.829	1.6	0.35		1.373	1.221
		0.2	0.970	0.883			0.2	1.470	1.383
1.2	0.25		1.038	0.929	1.8	0.35		1.573	1.421
		0.2	1.070	0.983			0.2	1.670	1.583

（续）

公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1
	粗牙	细牙		
2	0.4		1.740	1.567
		0.25	1.838	1.729
2.2	0.45		1.908	1.713
		0.25	2.038	1.929
2.5	0.45		2.208	2.013
		0.35	2.273	2.121
3	0.5		2.675	2.459
		0.35	2.773	2.621
3.5	(0.6)		3.110	2.850
		0.35	3.273	3.121
4	0.7		3.545	3.242
		0.5	3.675	3.459
4.5	(0.75)		4.013	3.688
		0.5	4.175	3.959
5	0.8		4.480	4.134
		0.5	4.675	4.459
(5.5)		0.5	5.175	4.959
6	1		5.350	4.917
		0.75	5.513	5.188
		(0.5)	5.675	5.459
(7)	1		6.350	5.917
		0.75	6.513	6.188
		0.5	6.675	6.459
8	1.25		7.188	6.647
		1	7.350	6.917
		0.75	7.513	7.188
		(0.5)	7.675	7.459
(9)	(1.25)		8.188	7.647
		1	8.350	7.917
		0.75	8.513	8.188
		0.5	8.675	8.459
10	1.5		9.026	8.376
		1.25	9.188	8.647
10		1	9.350	8.917
		0.75	9.513	9.188
		(0.5)	9.675	9.459
(11)	(1.5)		10.026	9.376
		1	10.350	9.917
		0.75	10.513	10.188
		0.5	10.675	10.459
12	1.75		10.863	10.106
		1.5	11.026	10.376
		1.25	11.188	10.647
		1	11.350	10.917
		(0.75)	11.513	11.188
		(0.5)	11.675	11.459
14	2		12.701	11.835
		1.5	13.026	12.376
		(1.25)*	13.188	12.647
		1	13.350	12.917
		(0.75)	13.513	13.188
		(0.5)	13.675	13.459
(15)		1.5	14.026	13.376
		(1)	14.350	13.917
16	2		14.701	13.835
		1.5	15.026	14.376
		1	15.350	14.917
		(0.75)	15.513	15.188
		(0.5)	15.675	15.459
(17)		1.5	16.026	15.376
		(1)	16.350	15.917
18	2.5		16.376	15.294
		2	16.701	15.835
		1.5	17.026	16.376
		1	17.350	16.917
		(0.75)	17.513	17.188

（续）

公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1	公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1
	粗牙	细牙				粗牙	细牙		
18		(0.5)	17.675	17.459	30		1.5	29.026	28.376
20	2.5		18.376	17.294			1	29.350	28.917
		2	18.701	17.835			(0.75)	29.513	29.188
		1.5	19.026	18.376	(32)		2	30.701	29.835
		1	19.350	18.917			1.5	31.026	30.376
		(0.75)	19.513	19.188	33	3.5		30.727	29.211
		(0.5)	19.675	19.459			(3)	31.051	29.752
22	2.5		20.376	19.291			2	31.701	30.835
		2	20.701	19.835			1.5	32.026	31.376
		1.5	21.026	20.376			(1)	32.350	31.917
		1	21.350	20.917			(0.75)	32.513	32.188
		(0.75)	21.513	21.188	(35)**		1.5	34.026	33.376
		(0.5)	21.675	21.459	36	4		33.402	31.670
24	3		22.051	20.752			3	34.051	32.752
		2	22.701	21.835			2	34.701	33.835
		1.5	23.026	22.376			1.5	35.026	34.376
		1	23.350	22.917			(1)	35.350	34.917
		(0.75)	23.513	23.188	(38)		1.5	37.026	36.376
(25)		2	23.701	22.835	39	4		36.402	34.670
		1.5	24.026	23.376			3	37.051	35.752
		(1)	24.350	23.917			2	37.701	36.835
(26)		1.5	25.026	24.376			1.5	38.026	37.376
27	3		25.051	23.752			(1)	38.350	37.917
		2	25.701	24.835	(40)		(3)	38.051	36.752
		1.5	26.026	25.376			(2)	38.701	37.835
		1	26.350	25.917			1.5	39.026	38.376
		(0.75)	26.513	26.188	42	4.5		39.077	37.129
(28)		2	26.701	25.835			(4)	39.402	37.670
		1.5	27.026	26.376			3	40.051	38.752
		1	27.350	26.917			2	40.701	39.835
30	3.5		27.727	26.211			1.5	41.026	40.376
		(3)	28.051	26.752			(1)	41.350	40.917
		2	28.701	27.835	45	4.5		42.077	40.129

（续）

公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1	公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1
	粗牙	细牙				粗牙	细牙		
45		(4)	42.402	40.670	(58)	1.5	57.026	56.376	
		3	43.051	41.752	60	(5.5)		56.428	54.046
		2	43.701	42.835			4	57.402	55.670
		1.5	44.026	43.376			3	58.051	56.752
		(1)	44.350	43.917			2	58.701	57.835
48	5		44.752	42.587			1.5	59.026	58.376
		(4)	45.402	43.670			(1)	59.350	58.917
		3	46.051	44.752	(62)		(4)	59.402	57.670
		2	46.701	45.835			(3)	60.051	58.752
		1.5	47.026	46.376			2	60.701	59.835
		(1)	47.350	46.917			1.5	61.026	60.376
(50)		(3)	48.051	46.752	64	6		60.103	57.505
		(2)	48.701	47.835			4	61.402	59.670
		1.5	49.026	48.376			3	62.051	60.752
52	5		48.752	46.587			2	62.701	61.835
		(4)	49.402	47.670			1.5	63.026	62.376
		3	50.051	48.752			(1)	63.350	62.917
		2	50.701	49.835	(65)		(4)	62.402	60.670
		1.5	51.026	50.376			(3)	63.051	61.752
		(1)	51.350	50.917			2	63.701	62.835
(55)		(4)	52.402	50.670			1.5	64.026	63.376
		(3)	53.051	51.752	68	6		64.103	61.505
		2	53.701	52.835			4	65.402	63.670
		1.5	54.026	53.376			3	66.051	64.752
56	5.5		52.428	50.046			2	66.701	65.835
		4	53.402	51.670			1.5	67.026	66.376
		3	54.051	52.752			(1)	67.350	66.917
		2	54.701	53.835	(70)		(6)	66.103	63.505
		1.5	55.026	54.376			(4)	67.402	65.670
		(1)	55.350	54.917			(3)	68.051	66.752
(58)		(4)	55.402	53.670			2	68.701	67.835
		(3)	56.051	54.752			1.5	69.026	68.376
		2	56.701	55.835	72		6	68.103	65.505

（续）

公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1	公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1
	粗牙	细牙				粗牙	细牙		
72		4	69.402	67.070	90		2	88.701	87.835
		3	70.051	68.752			(1.5)	89.026	88.376
		2	70.701	69.835	95		6	91.103	88.505
		1.5	71.026	70.376			4	92.402	90.670
		(1)	71.350	70.917			3	93.051	91.752
(75)		(4)	72.402	70.670			2	93.701	92.835
		(3)	73.051	71.752			(1.5)	94.026	93.376
		2	73.701	72.835	100		6	96.103	93.505
		1.5	74.026	73.376			4	97.402	95.670
76		6	72.103	69.505			3	98.051	96.752
		4	73.402	71.670			2	98.701	97.835
		3	74.051	72.752			(1.5)	99.026	98.376
		2	74.701	73.835	105		6	101.103	98.505
		1.5	75.026	74.376			4	102.402	100.670
		(1)	75.350	74.917			3	103.051	101.752
(78)		2	76.701	75.835			2	103.701	102.835
80		6	76.103	73.505			(1.5)	104.026	103.376
		4	77.402	75.670	110		6	106.103	103.505
		3	78.051	76.752			4	107.402	105.670
		2	78.701	77.835			3	108.051	106.752
		1.5	79.026	78.376			2	108.701	107.835
		(1)	79.350	78.917			(1.5)	109.026	108.376
(82)		2	80.701	79.835	115		6	111.103	108.505
85		6	81.103	78.505			4	112.402	110.670
		4	82.402	80.670			3	113.051	111.752
		3	83.051	81.752			2	113.701	112.835
		2	83.701	82.835			(1.5)	114.026	113.376
		(1.5)	84.026	83.376	120		6	116.103	113.505
90		6	86.103	83.505			4	117.402	115.670
		4	87.402	85.670			3	118.051	116.752
		3	88.051	86.752			2	118.701	117.835

（续）

公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1	公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1
	粗牙	细牙				粗牙	细牙		
120		(1.5)	119.026	118.376	(155)		6	151.103	148.505
125		6	121.103	118.505			4	152.402	150.670
		4	122.402	120.670			3	153.051	151.752
		3	123.051	121.752			2	153.701	152.835
		2	123.701	122.835	160		6	156.103	153.505
		(1.5)	124.026	123.376			4	157.402	155.670
130		6	126.103	123.505			3	158.051	156.752
		4	127.402	125.670			(2)	158.701	157.835
		3	128.051	126.752	(165)		6	161.103	158.505
		2	128.701	127.835			4	162.402	160.670
		(1.5)	129.026	128.376			3	163.051	161.752
(135)		6	131.103	128.505			2	163.701	162.835
		4	132.402	130.670	170		6	166.103	163.505
		3	133.051	131.752			4	167.402	165.670
		2	133.701	132.835			3	168.051	166.752
		1.5	134.026	133.376			(2)	168.701	167.835
140		6	136.103	133.505	(175)		6	171.103	168.505
		4	137.402	135.670			4	172.402	170.670
		3	138.051	136.752			3	173.051	171.752
		2	138.701	137.835			2	173.701	172.835
		(1.5)	139.026	138.376	180		6	176.103	173.505
(145)		6	141.103	138.505			4	177.402	175.670
		4	142.402	140.670			3	178.051	176.752
		3	143.051	141.752			(2)	178.701	177.835
		2	143.701	142.835	(185)		6	181.103	178.505
		1.5	144.026	143.376			4	182.402	180.670
150		6	146.103	143.505			3	183.051	181.752
		4	147.402	145.670			2	183.701	182.835
		3	148.051	146.752	190		6	186.103	183.505
		2	148.701	147.835			4	187.402	185.670
		(1.5)	149.026	148.376			3	188.051	186.752

（续）

公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1	公称直径 D、d	螺距 P		中径 D_2 或 d_2	小径 D_1 或 d_1
	粗牙	细牙				粗牙	细牙		
190		(2)	188.701	187.835	240		4	237.402	235.670
(195)		6	191.103	188.505			3	238.051	236.752
		4	192.402	190.670	(245)		6	241.103	238.505
		3	193.051	191.752			4	242.402	240.670
		2	193.701	192.835			3	243.051	241.752
200		6	196.103	193.505	250		6	246.103	243.505
		4	197.402	195.670			4	247.402	245.670
		3	198.051	196.752			3	248.051	246.752
		(2)	198.701	197.835	(255)		6	251.103	248.505
(205)		6	201.103	198.505			4	252.402	250.670
		4	202.402	200.670			3	253.051	251.752
		3	203.051	201.752	260		6	256.103	253.505
210		6	206.103	203.505			4	257.402	255.670
		4	207.402	205.670			(3)	258.051	256.752
		3	208.051	206.752	(265)		6	261.103	258.505
(215)		6	211.103	208.505			4	262.402	260.670
		4	212.402	210.670			3	263.051	261.752
		3	213.051	211.752	(270)		6	266.103	263.505
220		6	216.103	213.505			4	267.402	265.670
		4	217.402	215.670			3	268.051	266.752
		3	218.051	216.752	(275)		6	271.103	268.505
(225)		6	221.103	218.505			4	272.402	270.670
		4	222.402	220.670			3	273.051	271.752
		3	223.051	221.752	280		6	276.103	273.505
(230)		6	226.103	223.505			4	277.402	275.670
		4	227.402	225.670			(3)	278.051	276.752
		3	228.051	226.752	(285)		6	281.103	278.505
(235)		6	231.103	228.505			4	282.402	280.670
		4	232.402	230.670			3	283.051	281.752
		3	233.051	231.752	(290)		6	286.103	283.505
240		6	236.103	233.505			4	287.402	285.670

表 9-59　普通螺纹偏差（GB/T 2516—2003）

（直径 1～355mm）　　（单位：μm）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
0.99	1.4	0.2	4H	+40	0	+38	0	3h4h	0	-24	0	-36
			4H5H	+40	0	+48	0	4h	0	-30	0	-36
								5g6g	-17	-55	-17	-73
								5h6h	0	-38	0	-56
								6g	-17	-65	-17	-73
								6h	0	-48	0	-56
		0.25	4H	+45	0	+45	0	3h4h	0	-26	0	-42
			4H5H	+45	0	+56	0	4h	0	-34	0	-42
			5G	+74	+18	+74	+18	5g6g	-18	-60	-18	-85
			5H	+56	0	+56	0	5h4h	0	-42	0	-42
								5h6h	0	-42	0	-67
								6g	-18	-71	-18	-85
								6h	0	-53	0	-67
		0.3	4H	+48	0	+53	0	3h4h	0	-28	0	-48
			4H5H	+48	0	+67	0	4h	0	-36	0	-48
			5G	+78	+18	+85	+18	5g6g	-18	-63	-18	-93
			5H	+60	0	+67	0	5h4h	0	-45	0	-48
								5h6h	0	-45	0	-75
								6g	-18	-74	-18	-93
								6h	0	-56	0	-75
1.4	2.8	0.2	4H	+42	0	+38	0	3h4h	0	-25	0	-36
			4H5H	+42	0	+48	0	4h	0	-32	0	-36
								5g6g	-17	-57	-17	-73
								5h6h	0	-40	0	-56
								6g	-17	-67	-17	-73
								6h	0	-50	0	-56
		0.25	4H	+48	0	+45	0	3h4h	0	-28	0	-42
			4H5H	+48	0	+56	0	4h	0	-36	0	-42
			5G	+78	+18	+74	+18	5g6g	-18	-63	-18	-85
			5H	+60	0	+56	0	5h6h	0	-45	0	-67
			5H6H	+60	0	+71	0	6g	-18	-74	-18	-85

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
1.4	2.8	0.25						6h	0	-56	0	-67
		0.35	4H	+53	0	+63	0	3h4h	0	-32	0	-53
			4H5H	+53	0	+80	0	4h	0	-40	0	-53
			5G	+86	+19	+99	+19	5g6g	-19	-69	-19	-104
			5H	+67	0	+80	0	5h4h	0	-50	0	-53
			5H6H	+67	0	+100	0	5h6h	0	-50	0	-85
			6G	+104	+19	+119	+19	6f	-34	-97	-34	-119
			6H	+85	0	+100	0	6g	-19	-82	-19	-104
								6h	0	-63	0	-85
								7g6g	-19	-99	-19	-104
								7h6h	0	-80	0	-85
		0.4	4H	+56	0	+71	0	3h4h	0	-34	0	-60
			4H5H	+56	0	+90	0	4h	0	-42	0	-60
			5G	+90	+19	+109	+19	5g6g	-19	-72	-19	-114
			5H	+71	0	+90	0	5h4h	0	-53	0	-60
			5H6H	+71	0	+112	0	5h6h	0	-53	0	-95
			6G	+109	+19	+131	+19	6f	-34	-101	-34	-129
			6H	+90	0	+112	0	6g	-19	-86	-19	-114
								6h	0	-67	0	-95
								7g6g	-19	-104	-19	-114
								7h6h	0	-85	0	-95
		0.45	4H	+60	0	+80	0	3h4h	0	-36	0	-63
			4H5H	+60	0	+100	0	4h	0	-45	0	-63
			5G	+95	+20	+120	+20	5g6g	-20	-76	-20	-120
			5H	+75	0	+100	0	5h4h	0	-56	0	-63
			5H6H	+75	0	+125	0	5h6h	0	-56	0	-100
			6G	+115	+20	+145	+20	6f	-35	-106	-35	-135
			6H	+95	0	+125	0	6g	-20	-91	-20	-120
								6h	0	-71	0	-100
								7g6g	-20	-110	-20	-120
								7h6h	0	-90	0	-100
2.8	5.6	0.35	4H	+56	0	+63	0	3h4h	0	-34	0	-53

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
2.8	5.6	0.35	4H5H	+56	0	+80	0	4h	0	-42	0	-53
			5G	+90	+19	+99	+19	5g6g	-19	-72	-19	-104
			5H	+71	0	+80	0	5h4h	0	-53	0	-53
			5H6H	+71	0	+100	0	5h6h	0	-53	0	-85
			6G	+109	+19	+119	+19	6f	-34	-101	-34	-119
			6H	+90	0	+100	0	6g	-19	-86	-19	-104
								6h	0	-67	0	-85
								7g6g	-19	-104	-19	-104
								7h6h	0	-85	0	-85
		0.5	4H	+63	0	+90	0	3h4h	0	-38	0	-67
			4H5H	+63	0	+112	0	4h	0	-48	0	-67
			5G	+100	+20	+132	+20	5g6g	-20	-80	-20	-126
			5H	+80	0	+112	0	5h4h	0	-60	0	-67
			5H6H	+80	0	+140	0	5h6h	0	-60	0	-106
			6G	+120	+20	+160	+20	6e	-50	-125	-50	-156
			6H	+100	0	+140	0	6f	-36	-111	-36	-142
			7G	+145	+20	+200	+20	6g	-20	-95	-20	-126
			7H	+125	0	+180	0	6h	0	-75	0	-106
								7g6g	-20	-115	-20	-126
								7h6h	0	-95	0	-106
		0.6	4H	+71	0	+100	0	3h4h	0	-42	0	-80
			4H5H	+71	0	+125	0	4h	0	-53	0	-80
			5G	+111	+21	+146	+21	5g6g	-21	-88	-21	-146
			5H	+90	0	+125	0	5h4h	0	-67	0	-80
			5H6H	+90	0	+160	0	5h6h	0	-67	0	-125
			6G	+133	+21	+181	+21	6e	-53	-138	-53	-178
			6H	+112	0	+160	0	6f	-36	-121	-36	-161
			7G	+161	+21	+221	+21	6g	-21	-106	-21	-146
			7H	+140	0	+200	0	6h	0	-85	0	-125
								7g6g	-21	-127	-21	-146
								7h6h	0	-106	0	-125
		0.7	4H	+75	0	+112	0	3h4h	0	-45	0	-90

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
2.8	5.6	0.7	4H5H	+75	0	+140	0	4h	0	-56	0	-90
			5G	+117	+22	+162	+22	5g6g	-22	-93	-22	-162
			5H	+95	0	+140	0	5h4h	0	-71	0	-90
			5H6H	+95	0	+180	0	5h6h	0	-71	0	-140
			6G	+140	+22	+202	+22	6e	-56	-146	-56	-196
			6H	+118	0	+180	0	6f	-38	-128	-38	-178
			7G	+172	+22	+246	+22	6g	-22	-112	-22	-162
			7H	+150	0	+240	0	6h	0	-90	0	-140
								7g6g	-22	-134	-22	-162
								7h6h	0	-112	0	-140
		0.75	4H	+75	0	+118	0	3h4h	0	-45	0	-90
			4H5H	+75	0	+150	0	4h	0	-56	0	-90
			5G	+117	+22	+172	+22	5g6g	-22	-93	-22	-162
			5H	+95	0	+150	0	5h4h	0	-71	0	-90
			5H6H	+95	0	+190	0	5h6h	0	-71	0	-140
			6G	+140	+22	+212	+22	6e	-56	-146	-56	-196
			6H	+118	0	+190	0	6f	-38	-128	-38	-178
			7G	+172	+22	+258	+22	6g	-22	-112	-22	-162
			7H	+150	0	+236	0	6h	0	-90	0	-140
								7g6g	-22	-134	-22	-162
								7h6h	0	-112	0	-140
		0.8	4H	+80	0	+125	0	3h4h	0	-48	0	-95
			4H5H	+80	0	+160	0	4h	0	-60	0	-95
			5G	+124	+24	+184	+24	5g6g	-24	-99	-24	-174
			5H	+100	0	+160	0	5h4h	0	-75	0	-95
			5H6H	+100	0	+200	0	5h6h	0	-75	0	-150
			6G	+149	+24	+224	+24	6e	-60	-155	-60	-210
			6H	+125	0	+200	0	6f	-38	-133	-38	-188
			7G	+184	+24	+274	+24	6g	-24	-119	-24	-174
			7H	+160	0	+250	0	6h	0	-95	0	-150
								7g6g	-24	-142	-24	-174
								7h6h	0	-118	0	-150

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
2.8	5.6	0.8						8g	-24	-174	-24	-260
								8h	0	-150	0	-236
5.6	11.2	0.5	4H	+71	0	+90	0	3h4h	0	-42	0	-67
			4H5H	+71	0	+112	0	4h	0	-53	0	-67
			5G	+110	+20	+132	+20	5g6g	-20	-87	-20	-126
			5H	+90	0	+112	0	5h4h	0	-67	0	-67
			5H6H	+90	0	+140	0	5h6h	0	-67	0	-106
			6G	+132	+20	+160	+20	6e	-50	-135	-50	-156
			6H	+112	0	+140	0	6f	-36	-121	-36	-142
			7G	+160	+20	+200	+20	6g	-20	-105	-20	-126
			7H	+140	0	+180	0	6h	0	-85	0	-106
								7g6g	-20	-126	-20	-126
								7h6h	0	-106	0	-106
		0.75	4H	+85	0	+118	0	3h4h	0	-50	0	-90
			4H5H	+85	0	+150	0	4h	0	-63	0	-90
			5G	+128	+22	+172	+22	5g6g	-22	-102	-22	-162
			5H	+106	0	+150	0	5h4h	0	-80	0	-90
			5H6H	+106	0	+190	0	5h6h	0	-80	0	-140
			6G	+154	+22	+212	+22	6e	-56	-156	-56	-196
			6H	+132	0	+190	0	6f	-38	-138	-38	-178
			7G	+192	+22	+258	+22	6g	-22	-122	-22	-162
			7H	+170	0	+236	0	6h	0	-100	0	-140
								7g6g	-22	-147	-22	-162
								7h6h	0	-125	0	-140
		1	4H	+95	0	+150	0	3h4h	0	-56	0	-112
			4H5H	+95	0	+190	0	4h	0	-71	0	-112
			5G	+144	+26	+216	+26	5g6g	-26	-116	-26	-206
			5H	+118	0	+190	0	5h4h	0	-90	0	-112
			5H6H	+118	0	+236	0	5h6h	0	-90	0	-180
			6G	+176	+26	+262	+26	6e	-60	-172	-60	-240
			6H	+150	0	+236	0	6f	-40	-152	-40	-220
			7G	+216	+26	+326	+26	6g	-26	-138	-26	-206

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
5.6	11.2	1	7H	+190	0	+300	0	6h	0	-112	0	-180
								7g6g	-26	-166	-26	-206
								7h6h	0	-140	0	-306
								8g	-26	-206	-26	-306
								8h	0	-180	0	-280
		1.25	4H	+100	0	+170	0	3h4h	0	-60	0	-132
			4H5H	+100	0	+212	0	4h	0	-75	0	-132
			5G	+153	+28	+240	+28	5g6g	-28	-123	-28	-240
			5H	+125	0	+212	0	5h4h	0	-95	0	-132
			5H6H	+125	0	+265	0	5h6h	0	-95	0	-212
			6G	+188	+28	+293	+28	6e	-63	-181	-63	-275
			6H	+160	0	+265	0	6f	-42	-160	-42	-254
			7G	+228	+28	+363	+28	6g	-28	-146	-28	-240
			7H	+200	0	+335	0	6h	0	-118	0	-212
								7g6g	-28	-178	-28	-204
								7h6h	0	-150	0	-212
								8g	-28	-218	-28	-303
								8h	0	-190	0	-335
		1.5	4H	+112	0	+190	0	3h4h	0	-67	0	-150
			4H5H	+112	0	+236	0	4h	0	-85	0	-150
			5G	+172	+32	+268	+32	5g6g	-32	-138	-32	-268
			5H	+140	0	+236	0	5h4h	0	-106	0	-150
			5H6H	+140	0	+300	0	5h6h	0	-106	0	-236
			6G	+212	+32	+332	+32	6e	-67	-199	-67	-303
			6H	+180	0	+300	0	6f	-45	-177	-45	-281
			7G	+256	+32	+407	+32	6g	-32	-164	-32	-268
			7H	+224	0	+375	0	6h	0	-132	0	-236
								7g6g	-32	-202	-32	-268
								7h6h	0	-170	0	-236
								8g	-32	-244	-32	-407
								8h	0	-212	0	-375
11.2	22.4	0.5	4H	+75	0	+90	0	3h4h	0	-45	0	-67

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
11.2	22.4	0.5	4H5H	+75	0	+112	0	4h	0	-56	0	-67
			5G	+115	+20	+132	+20	5g6g	-20	-91	-20	-126
			5H	+95	0	+112	0	5h4h	0	-71	0	-67
			5H6H	+95	0	+140	0	5h6h	0	-71	0	-106
			6G	+138	+20	+160	+20	6e	-50	-140	-50	-156
			6H	+118	0	+140	0	6f	-36	-126	-36	-142
			7G	+170	+20	+200	+20	6g	-20	-110	-20	-126
			7H	+150	0	+180	0	6h	0	-90	0	-106
		0.75	4H	+90	0	+118	0	3h4h	0	-53	0	-90
			4H5H	+90	0	+150	0	4h	0	-67	0	-90
			5G	+134	+22	+172	+22	5g6g	-22	-107	-22	-162
			5H	+112	0	+150	0	5h4h	0	-85	0	-90
			5H6H	+112	0	+190	0	5h6h	0	-85	0	-140
			6G	+162	+22	+212	+22	6e	-56	-162	-56	-196
			6H	+140	0	+190	0	6f	-38	-144	-38	-178
			7G	+202	+22	+258	+22	6g	-22	-128	-22	-162
			7H	+180	0	+236	0	6h	0	-106	0	-140
								7g6g	-22	-154	-22	-162
								7h6h	0	-132	0	-140
		1	4H	+100	0	+150	0	3h4h	0	-60	0	-112
			4H5H	+100	0	+190	0	4h	0	-75	0	-112
			5G	+151	+26	+216	+26	5g6g	-26	-121	-26	-206
			5H	+125	0	+190	0	5h4h	0	-95	0	-112
			5H6H	+125	0	+236	0	5h6h	0	-95	0	-180
			6G	+186	+26	+262	+26	6e	-60	-178	-60	-240
			6H	+160	0	+236	0	6f	-40	-158	-40	-220
			7G	+226	+26	+326	+26	6g	-26	-144	-26	-206
			7H	+200	0	+300	0	6h	0	-118	0	-180
								7g6g	-26	-176	-26	-206
								7h6h	0	-150	0	-180
								8g	-26	-216	-26	-306
								8h	0	-190	0	-280

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
11.2	22.4	1.25	4H	+112	0	+170	0	3h4h	0	-67	0	-132
			4H5H	+112	0	+212	0	4h	0	-85	0	-132
			5G	+168	+28	+240	+28	5g6g	-28	-134	-28	-240
			5H	+140	0	+212	0	5h4h	0	-106	0	-132
			5H6H	+140	0	+265	0	5h6h	0	-106	0	-212
			6G	+208	+28	+293	+28	6e	-63	-195	-63	-275
			6H	+180	0	+265	0	6f	-42	-174	-42	-254
			7G	+252	+28	+363	+28	6g	-28	-160	-28	-240
			7H	+224	0	+335	0	6h	0	-132	0	-212
								7g6g	-28	-198	-28	-240
								7h6h	0	-170	0	-212
								8g	-28	-240	-28	-363
								8h	0	-212	0	-335
		1.5	4H	+118	0	+190	0	3h4h	0	-71	0	-150
			4H5H	+118	0	+236	0	4h	0	-90	0	-150
			5G	+182	+32	+268	+32	5g6g	-32	-144	-32	-268
			5H	+150	0	+236	0	5h4h	0	-112	0	-150
			5H6H	+150	0	+300	0	5h6h	0	-112	0	-236
			6G	+222	+32	+332	+32	6e	-67	-207	-67	-303
			6H	+190	0	+300	0	6f	-45	-185	-45	-281
			7G	+268	+32	+407	+32	6g	-32	-172	-32	-268
			7H	+236	0	+375	0	6h	0	-140	0	-236
								7g6g	-32	-212	-32	-268
								7h6h	0	-180	0	-236
								8g	-32	-256	-32	-407
								8h	0	-224	0	-375
		1.75	4H	+125	0	+212	0	3h4h	0	-75	0	-170
			4H5H	+125	0	+265	0	4h	0	-95	0	-170
			5G	+194	+34	+299	+34	5g6g	-34	-152	-34	-299
			5H	+160	0	+265	0	5h4h	0	-118	0	-170
			5H6H	+160	0	+335	0	5h6h	0	-118	0	-265
			6G	+234	+34	+369	+34	6e	-71	-221	-71	-336

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
11.2	22.4	1.75	6H	+200	0	+335	0	6f	-48	-198	-48	-313
			7G	+284	+34	+459	+34	6g	-34	-184	-34	-299
			7H	+250	0	+425	0	6h	0	-150	0	-265
								7g6g	-34	-224	-34	-299
								7h6h	0	-190	0	-265
								8g	-34	-270	-34	-459
								8h	0	-236	0	-425
		2	4H	+132	0	+236	0	3h4h	0	-80	0	-180
			4H5H	+132	0	+300	0	4h	0	-100	0	-180
			5G	+208	+38	+338	+38	5g6g	-38	-163	-38	-318
			5H	+170	0	+300	0	5h4h	0	-125	0	-180
			5H6H	+170	0	+375	0	5h6h	0	-125	0	-280
			6G	+250	+38	+413	+38	6e	-71	-231	-71	-351
			6H	+212	0	+375	0	6f	-52	-212	-52	-332
			7G	+303	+38	+513	+38	6g	-38	-198	-38	-318
			7H	+265	0	+475	0	6h	0	-160	0	-280
								7g6g	-38	-238	-38	-318
								7h6h	0	-200	0	-280
								8g	-38	-288	-38	-488
								8h	0	-250	0	-450
		2.5	4H	+140	0	+280	0	3h4h	0	-85	0	-212
			4H5H	+140	0	+355	0	4h	0	-106	0	-212
			5G	+222	+42	+397	+42	5g6g	-42	-174	-42	-377
			5H	+180	0	+355	0	5h4h	0	-132	0	-212
			5H6H	+180	0	+450	0	5h6h	0	-132	0	-335
			6G	+266	+42	+492	+42	6e	-80	-250	-80	-415
			6H	+224	0	+450	0	6f	-58	-228	-58	-393
			7G	+322	+42	+602	+42	6g	-42	-212	-42	-377
			7H	+280	0	+560	0	6h	0	-170	0	-335
								7g6g	-42	-254	-42	-377
								7h6h	0	-212	0	-335
								8g	-42	-307	-42	-572

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
11.2	22.4	2.5						8h	0	-265	0	-530
22.4	45	0.75	4H	+95	0	+118	0	3h4h	0	-56	0	-90
			4H5H	+95	0	+150	0	4h	0	-71	0	-90
			5G	+140	+22	+172	+22	5g6g	-22	-112	-22	-162
			5H	+118	0	+150	0	5h4h	0	-90	0	-90
			5H6H	+118	0	+190	0	5h6h	0	-90	0	-140
			6G	+172	+22	+212	+22	6e	-56	-168	-56	-196
			6H	+150	0	+190	0	6f	-38	-150	-38	-178
			7G	+212	+22	+258	+22	6g	-22	-134	-22	-162
			7H	+190	0	+236	0	6h	0	-112	0	-140
								7g6g	-22	-162	-22	-162
								7h6h	0	-140	0	-140
		1	4H	+106	0	+150	0	3h4h	0	-63	0	-112
			4H5H	+106	0	+190	0	4h	0	-80	0	-112
			5G	+158	+26	+216	+26	5g6g	-26	-126	-26	-206
			5H	+132	0	+190	0	5h4h	0	-100	0	-112
			5H6H	+132	0	+236	0	5h6h	0	-100	0	-180
			6G	+196	+26	+262	+26	6e	-60	-185	-60	-240
			6H	+170	0	+236	0	6f	-40	-165	-40	-220
			7G	+238	+26	+326	+26	6g	-26	-151	-26	-206
			7H	+212	0	+300	0	6h	0	-125	0	-180
								7g6g	-26	-186	-26	-206
								7h6h	0	-160	0	-180
								8g	-26	-226	-26	-306
								8h	0	-200	0	-280
		1.5	4H	+125	0	+190	0	3h4h	0	-75	0	-150
			4H5H	+125	0	+236	0	4h	0	-95	0	-150
			5G	+192	+32	+268	+32	5g6g	-32	-150	-32	-268
			5H	+160	0	+236	0	5h4h	0	-118	0	-150
			5H6H	+160	0	+300	0	5h6h	0	-118	0	-236
			6G	+232	+32	+332	+32	6e	-67	-217	-67	-303
			6H	+200	0	+300	0	6f	-45	-195	-45	-281

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
22.4	45	1.5	7G	+282	+32	+407	+32	6g	-32	-182	-32	-268
			7H	+250	0	+375	0	6h	0	-150	0	-236
								7g6g	-32	-222	-32	-268
								7h6h	0	-190	0	-236
								8g	-32	-268	-32	-407
								8h	0	-236	0	-375
		2	4H	+140	0	+236	0	3h4h	0	-85	0	-180
			4H5H	+140	0	+300	0	4h	0	-106	0	-180
			5G	+218	+38	+338	+38	5g6g	-38	-170	-38	-318
			5H	+180	0	+300	0	5h4h	0	-132	0	-180
			5H6H	+180	0	+375	0	5h6h	0	-132	0	-280
			6G	+262	+38	+413	+38	6e	-71	-241	-71	-351
			6H	+224	0	+375	0	6f	-52	-222	-52	-332
			7G	+318	+38	+513	+38	6g	-38	-208	-38	-318
			7H	+280	0	+475	0	6h	0	-170	0	-280
								7g6g	-38	-250	-38	-318
								7h6h	0	-212	0	-280
								8g	-38	-303	-38	-488
								8h	0	-265	0	-450
		3	4H	+170	0	+315	0	3h4h	0	-100	0	-236
			4H5H	+170	0	+400	0	4h	0	-125	0	-236
			5G	+260	+48	+448	+48	5g6g	-48	-208	-48	-423
			5H	+212	0	+400	0	5h4h	0	-160	0	-236
			5H6H	+212	0	+500	0	5h6h	0	-160	0	-375
			6G	+313	+48	+548	+48	6e	-85	-285	-85	-460
			6H	+265	0	+500	0	6f	-63	-263	-63	-438
			7G	+383	+48	+678	+48	6g	-48	-248	-48	-423
			7H	+335	0	+630	0	6h	0	-200	0	-375
								7g6g	-48	-298	-48	-423
								7h6h	0	-250	0	-375
								8g	-48	-363	-48	-648
								8h	0	-315	0	-600

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
22.4	45	3.5	4H	+180	0	+355	0	3h4h	0	-106	0	-265
			4H5H	+180	0	+450	0	4h	0	-132	0	-265
			5G	+277	+53	+503	+53	5g6g	-53	-223	-53	-478
			5H	+224	0	+450	0	5h4h	0	-170	0	-265
			5H6H	+224	0	+560	0	5h6h	0	-170	0	-425
			6G	+333	+53	+613	+53	6e	-90	-302	-90	-515
			6H	+280	0	+560	0	6f	-70	-282	-70	-495
			7G	+408	+53	+763	+53	6g	-53	-265	-53	-478
			7H	+355	0	+710	0	6h	0	-212	0	-425
								7g6g	-53	-318	-53	-478
								7h6h	0	-265	0	-425
								8g	-53	-388	-53	-723
								8h	0	-335	0	-670
		4	4H	+190	0	+375	0	3h4h	0	-112	0	-300
			4H5H	+190	0	+475	0	4h	0	-140	0	-300
			5G	+296	+60	+535	+60	5g6g	-60	-240	-60	-535
			5H	+236	0	+475	0	5h4h	0	-180	0	-300
			5H6H	+236	0	+600	0	5h6h	0	-180	0	-475
			6G	+360	+60	+660	+60	6e	-95	-319	-95	-570
			6H	+300	0	+600	0	6f	-75	-299	-75	-550
			7G	+435	+60	+810	+60	6g	-60	-284	-60	-535
			7H	+375	0	+750	0	6h	0	-224	0	-475
								7g6g	-60	-340	-60	-535
								7h6h	0	-280	0	-475
								8g	-60	-415	-60	-810
								8h	0	-355	0	-750
		4.5	4H	+200	0	+425	0	3h4h	0	-118	0	-315
			4H5H	+200	0	+530	0	4h	0	-150	0	-315
			5G	+313	+63	+593	+63	5g6g	-63	-253	-63	-563
			5H	+250	0	+530	0	5h4h	0	-190	0	-315
			5H6H	+250	0	+670	0	5h6h	0	-190	0	-500
			6G	+378	+63	+733	+63	6e	-100	-336	-100	-600

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
22.4	45	4.5	6H	+315	0	+670	0	6f	-80	-316	-80	-580
			7G	+463	+63	+913	+63	6g	-63	-299	-63	-563
			7H	+400	0	+850	0	6h	0	-236	0	-500
								7g6g	-63	-363	-63	-563
								7h6h	0	-300	0	-500
								8g	-63	-438	-63	-863
								8h	0	-375	0	-800
45	90	1	4H	+118	0	+150	0	3h4h	0	-71	0	-112
			4H5H	+118	0	+190	0	4h	0	-90	0	-112
			5G	+176	+26	+216	+26	5g6g	-26	-138	-26	-206
			5H	+150	0	+190	0	5h4h	0	-112	0	-112
			5H6H	+150	0	+236	0	5h6h	0	-112	0	-180
			6G	+206	+26	+262	+26	6e	-60	-200	-60	-240
			6H	+180	0	+236	0	6f	-40	-180	-40	-220
			7G	+262	+26	+326	+26	6g	-26	-166	-26	-206
			7H	+236	0	+300	0	6h	0	-140	0	-180
								7g6g	-26	-206	-26	-206
								7h6h	0	-180	0	-180
								8g	-26	-250	-26	-306
								8h	0	-224	0	-280
		1.5	4H	+132	0	+190	0	3h4h	0	-80	0	-150
			4H5H	+132	0	+236	0	4h	0	-100	0	-150
			5G	+202	+32	+268	+32	5g6g	-32	-157	-32	-268
			5H	+170	0	+236	0	5h4h	0	-125	0	-150
			5H6H	+170	0	+300	0	5h6h	0	-125	0	-236
			6G	+244	+32	+332	+32	6e	-67	-227	-67	-303
			6H	+212	0	+300	0	6f	-45	-205	-45	-281
			7G	+297	+32	+407	+32	6g	-32	-192	-32	-268
			7H	+265	0	+375	0	6h	0	-160	0	-236
								7g6g	-32	-232	-32	-268
								7h6h	0	-200	0	-236
								8g	-32	-282	-32	-407

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
45	90	1.5						8h	0	-250	0	-375
		2	4H	+150	0	+236	0	3h4h	0	-90	0	-180
			4H5H	+150	0	+300	0	4h	0	-112	0	-180
			5G	+228	+38	+338	+38	5g6g	-38	-178	-38	-318
			5H	+190	0	+300	0	5h4h	0	-140	0	-180
			5H6H	+190	0	+375	0	5h6h	0	-140	0	-280
			6G	+274	+38	+413	+38	6e	-71	-251	-71	-351
			6H	+236	0	+375	0	6f	-52	-232	-52	-332
			7G	+338	+38	+513	+38	6g	-38	-218	-38	-318
			7H	+300	0	+475	0	6h	0	-180	0	-280
								7g6g	-38	-262	-38	-318
								7h6h	0	-224	0	-280
								8g	-38	-318	-38	-488
								8h	0	-280	0	-450
		3	4H	+180	0	+315	0	3h4h	0	-106	0	-236
			4H5H	+180	0	+400	0	4h	0	-132	0	-236
			5G	+272	+48	+448	+48	5g6g	-48	-218	-48	-423
			5H	+224	0	+400	0	5h4h	0	-170	0	-236
			5H6H	+224	0	+500	0	5h6h	0	-170	0	-375
			6G	+328	+48	+548	+48	6e	-85	-297	-85	-460
			6H	+280	0	+500	0	6f	-63	-275	-63	-438
			7G	+403	+48	+678	+48	6g	-48	-260	-48	-423
			7H	+355	0	+630	0	6h	0	-212	0	-375
								7g6g	-48	-313	-48	-423
								7h6h	0	-265	0	-375
								8g	-48	-383	-48	-648
								8h	0	-335	0	-600
		4	4H	+200	0	+375	0	3h4h	0	-118	0	-300
			4H5H	+200	0	+475	0	4h	0	-150	0	-300
			5G	+310	+60	+535	+60	5g6g	-60	-250	-60	-535
			5H	+250	0	+475	0	5h4h	0	-190	0	-300
			5H6H	+250	0	+600	0	5h6h	0	-190	0	-475

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
45	90	4	6G	+375	+60	+660	+60	6e	-95	-331	-95	-570
			6H	+315	0	+600	0	6f	-75	-311	-75	-550
			7G	+460	+60	+810	+60	6g	-60	-296	-60	-535
			7H	+400	0	+750	0	6h	0	-236	0	-475
								7g6g	-60	-360	-60	-535
								7h6h	0	-300	0	-475
								8g	-60	-435	-60	-810
								8h	0	-375	0	-750
		5	4H	+212	0	+450	0	3h4h	0	-125	0	-335
			4H5H	+212	0	+560	0	4h	0	-160	0	-335
			5G	+336	+71	+631	+71	5g6g	-71	-271	-71	-601
			5H	+265	0	+560	0	5h4h	0	-200	0	-335
			5H6H	+265	0	+710	0	5h6h	0	-200	0	-530
			6G	+406	+71	+781	+71	6e	-106	-356	-106	-636
			6H	+335	0	+710	0	6f	-85	-335	-85	-615
			7G	+496	+71	+971	+71	6g	-71	-321	-71	-601
			7H	+425	0	+900	0	6h	0	-250	0	-530
								7g6g	-71	-386	-71	-601
								7h6h	0	-315	0	-530
								8g	-71	-471	-71	-921
								8h	0	-400	0	-850
		5.5	4H	+224	0	+475	0	3h4h	0	-132	0	-355
			4H5H	+224	0	+600	0	4h	0	-170	0	-355
			5G	+355	+75	+675	+75	5g6g	-75	-287	-75	-635
			5H	+280	0	+600	0	5h4h	0	-212	0	-355
			5H6H	+280	0	+750	0	5h6h	0	-212	0	-560
			6G	+430	+75	+825	+75	6e	-112	-377	-112	-672
			6H	+355	0	+750	0	6f	-90	-355	-90	-650
			7G	+525	+75	+1025	+75	6g	-75	-340	-75	-635
			7H	+450	0	+950	0	6h	0	-265	0	-560
								7g6g	-75	-410	-75	-635
								7h6h	0	-335	0	-560

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
45	90							8g	-75	-500	-75	-975
								8h	0	-425	0	-900
		6	4H	+236	0	+500	0	3h4h	0	-140	0	-375
			4H5H	+236	0	+630	0	4h	0	-180	0	-375
			5G	+380	+80	+710	+80	5g6g	-80	-304	-80	-680
			5H	+300	0	+630	0	5h4h	0	-224	0	-375
			5H6H	+300	0	+800	0	5h6h	0	-224	0	-600
			6G	+455	+80	+880	+80	6e	-118	-398	-118	-718
			6H	+375	0	+800	0	6f	-95	-375	-95	-695
			7G	+555	+80	+1080	+80	6g	-80	-360	-80	-680
			7H	+475	0	+1000	0	6h	0	-280	0	-600
								7g6g	-80	-435	-80	-680
								7h6h	0	-355	0	-600
								8g	-80	-530	-80	-1030
								8h	0	-450	0	-950
90	180	1.5	4H	+140	0	+190	0	3h4h	0	-85	0	-150
			4H5H	+140	0	+236	0	4h	0	-106	0	-150
			5G	+212	+32	+268	+32	5g6g	-32	-164	-32	-268
			5H	+180	0	+236	0	5h4h	0	-132	0	-150
			5H6H	+180	0	+300	0	5h6h	0	-132	0	-236
			6G	+256	+32	+332	+32	6e	-67	-237	-67	-303
			6H	+224	0	+300	0	6f	-45	-215	-45	-281
			7G	+312	+32	+407	+32	6g	-32	-202	-32	-268
			7H	+280	0	+375	0	6h	0	-170	0	-236
								7g6g	-32	-244	-32	-268
								7h6h	0	-212	0	-236
								8g	-32	-297	-32	-407
								8h	0	-265	0	-375
		2	4H	+160	0	+236	0	3h4h	0	-95	0	-180
			4H5H	+160	0	+300	0	4h	0	-118	0	-180
			5G	+238	+38	+338	+38	5g6g	-38	-188	-38	-318
			5H	+200	0	+300	0	5h4h	0	-150	0	-180

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
90	180	2	5H6H	+200	0	+375	0	5h6h	0	-150	0	-280
			6G	+288	+38	+413	+38	6e	-71	-261	-71	-351
			6H	+250	0	+375	0	6f	-52	-242	-52	-332
			7G	+353	+38	+513	+38	6g	-38	-228	-38	-318
			7H	+315	0	+475	0	6h	0	-190	0	-280
								7g6g	-38	-274	-38	-318
								7h6h	0	-236	0	-280
								8g	-38	-338	-38	-488
								8h	0	-300	0	-450
		3	4H	+190	0	+315	0	3h4h	0	-112	0	-236
			4H5H	+190	0	+400	0	4h	0	-140	0	-236
			5G	+284	+48	+448	+48	5g6g	-48	-228	-48	-423
			5H	+236	0	+400	0	5h4h	0	-180	0	-236
			5H6H	+236	0	+500	0	5h6h	0	-180	0	-375
			6G	+348	+48	+548	+48	6e	-85	-309	-85	-460
			6H	+300	0	+500	0	6f	-63	-287	-63	-438
			7G	+423	+48	+678	+48	6g	-48	-272	-48	-423
			7H	+375	0	+630	0	6h	0	-224	0	-375
								7g6g	-48	-328	-48	-423
								7h6h	0	-280	0	-375
								8g	-48	-403	-48	-648
								8h	0	-355	0	-600
		4	4H	+212	0	+375	0	3h4h	0	-125	0	-300
			4H5H	+212	0	+475	0	4h	0	-160	0	-300
			5G	+325	+60	+535	+60	5g6g	-60	-260	-60	-535
			5H	+265	0	+475	0	5h4h	0	-200	0	-300
			5H6H	+265	0	+600	0	5h6h	0	-200	0	-475
			6G	+395	+60	+660	+60	6e	-95	-345	-95	-570
			6H	+335	0	+600	0	6f	-75	-325	-75	-550
			7G	+485	+60	+810	+60	6g	-60	-310	-60	-535
			7H	+425	0	+750	0	6h	0	-250	0	-475
								7g6g	-60	-375	-60	-535

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
90	180	4						7h6h	0	-315	0	-475
								8g	-60	-460	-60	-810
								8h	0	-400	0	-750
		6	4H	+250	0	+500	0	3h4h	0	-150	0	-375
			4H5H	+250	0	+630	0	4h	0	-190	0	-375
			5G	+395	+80	+710	+80	5g6g	-80	-316	-80	-680
			5H	+315	0	+630	0	5h4h	0	-236	0	-375
			5H6H	+315	0	+800	0	5h6h	0	-236	0	-600
			6G	+480	+80	+880	+80	6e	-118	-418	-118	-718
			6H	+400	0	+800	0	6f	-95	-395	-95	-695
			7G	+580	+80	+1080	+80	6g	-80	-380	-80	-680
			7H	+500	0	+1000	0	6h	0	-300	0	-600
								7g6g	-80	-455	-80	-680
								7h6h	0	-375	0	-600
								8g	-80	-555	-80	-1030
								8h	0	-475	0	-950
		2	4H	+180	0	+236	0	3h4h	0	-106	0	-180
			4H5H	+180	0	+300	0	4h	0	-132	0	-180
			5G	+262	+38	+338	+38	5g6g	-38	-208	-38	-318
180	355		5H	+224	0	+300	0	5h4h	0	-170	0	-180
			5H6H	+224	0	+375	0	5h6h	0	-170	0	-280
			6G	+318	+38	+413	+38	6e	-71	-283	-71	-351
			6H	+280	0	+375	0	6f	-52	-264	-52	-332
			7G	+393	+38	+513	+38	6g	-38	-250	-38	-318
			7H	+355	0	+475	0	6h	0	-212	0	-280
								7g6g	-38	-303	-38	-318
								7h6h	0	265	0	-280
								8g	-38	-373	-38	-488
								8h	0	-335	0	-450
		3	4H	+212	0	+315	0	3h4h	0	-125	0	-236
			4H5H	+212	0	+400	0	4h	0	-160	0	-236
			5G	+313	+48	+448	+48	5g6g	-48	-248	-48	-423

（续）

直径分段 D、d/mm		螺距 P /mm	内螺纹					外螺纹				
			公差带	中径 D_2		小径 D_1		公差带	中径 d_2		大径 d	
>	≤			ES	EI	ES	EI		es	ei	es	ei
180	355	3	5H	+265	0	+400	0	5h4h	0	-200	0	-236
			5H6H	+265	0	+500	0	5h6h	0	-200	0	-375
			6G	+383	+48	+548	+48	6e	-85	-335	-85	-460
			6H	+335	0	+500	0	6f	-63	-313	-63	-438
			7G	+473	+48	+678	+48	6g	-48	-298	-48	-423
			7H	+425	0	+630	0	6h	0	-250	0	-375
								7g6g	-48	-363	-48	-423
								7h6h	0	-315	0	-375
								8g	-48	-448	-48	-648
								8h	0	-400	0	-600
		4	4H	+236	0	+375	0	3h4h	0	-140	0	-300
			4H5H	+236	0	+475	0	4h	0	-180	0	-300
			5G	+360	+60	+535	+60	5g6g	-60	-284	-60	-535
			5H	+300	0	+475	0	5h4h	0	-224	0	-300
			5H6H	+300	0	+600	0	5h6h	0	-224	0	-475
			6G	+435	+60	+660	+60	6e	-95	-375	-95	-570
			6H	+375	0	+600	0	6f	-75	-355	-75	-550
			7G	+535	+60	+810	+60	6g	-60	-340	-60	-535
			7H	+475	0	+750	0	6h	0	-280	0	-475
								7g6g	-60	-415	-60	-535
								7h6h	0	-355	0	-475
								8g	-60	-510	-60	-810
								8h	0	-450	0	-750
		6	4H	+265	0	+500	0	3h4h	0	-160	0	-375
			4H5H	+265	0	+630	0	4h	0	-200	0	-375
			5G	+415	+80	+710	+80	5g6g	-80	-330	-80	-680
			5H	+335	0	+630	0	5h4h	0	-250	0	-375
			5H6H	+335	0	+800	0	5h6h	0	-250	0	-600
			6G	+505	+80	+880	+80	6e	-118	-433	-118	-718
			6H	+425	0	+800	0	6f	-95	-410	-95	-695
			7G	+610	+80	+1080	+80	6g	-80	-395	-80	-680
			7H	+530	0	+1000	0	6h	0	-315	0	-600
								7g6g	-80	-480	-80	-680
								7h6h	0	-400	0	-600

2. 螺纹的选用公差带与配合（GB/T 197—2003）

根据螺纹配合的要求，将公差等级和公差位置组合，可得到各种公差带。但为了减少量刃具的规格，普通螺纹公差带一般应按表 9-60 和表 9-61，其极限偏差值按 GB/T 2516 规定。在表 9-60 和表 9-61 中，螺纹公差带按短、中、长三组旋合长度给出了精密、中等、粗糙三种精度。选用时可按下述原则考虑：精密：用于精密螺纹，当要求配合性质变动较小时采用；中等：一般用途；粗糙：对精度要求不高或制造比较困难时采用。

内、外螺纹的选用公差带可以任意组合，为了保证足够的接触高度，完工后的零件最好组合成 H/g、H/h 或 G/h 的配合。对直径小于和等于 1.4mm 的螺纹副，应采用 5H/6h 或更精密的配合。

对需要涂镀保护层的螺纹，如无特殊需要，镀前一般应按本标准规定选择螺纹公差带。镀后螺纹的实际轮廓上的任何点均不应超越按 H、h 确定的最大实体牙型。

螺纹的旋合长度见表 9-62。

表 9-60 内螺纹选用公差带

精度	公差带位置 G			公差带位置 H		
	S	*N*	*L*	*S*	*N*	*L*
精度				4H	4H5H	5H6H
中等	(5G)	(6G)	(7G)	*5H	*6H	*7H
粗糙		(7G)			7H	

注：1. 大量生产的精制紧固件螺纹，推荐采用带方框的公差带；

2. 带 * 的公差带应优先选用，不带 * 的公差带其次，括号内的公差带尽可能不用。

表 9-61 外螺纹选用公差带

精度	公差带位置 e			公差带位置 f			公差带位置 g			公差带位置 h		
	S	*N*	*L*	*S*	*N*	*L*	*S*	*N*	*L*	*S*	*N*	*L*
精密										(3h4h)	*4h	(5h4h)
中等		*6e			*6f		(5g6g)	*6g	(7g6g)	(5h6h)	*6h	(7h6h)
粗糙								8g			(8h)	

注：1. 大量生产的精制紧固件螺纹，推荐采用带方框的公差带；

2. 带 * 的公差带应优先选用，不带 * 的公差带其次，括号内的公差带尽可能不用。

表 9-62 螺纹旋合长度（GB/T 197—2003） （单位：mm）

公称直径 *D*、*d*		螺距 *P*	旋合长度			
			S	*N*		*L*
>	≤		≤	>	≤	>
0.99	1.4	0.2	0.5	0.5	1.4	1.4
		0.25	0.6	0.6	1.7	1.7
		0.3	0.7	0.7	2	2
1.4	2.8	0.2	0.5	0.5	1.5	1.5
		0.25	0.6	0.6	1.9	1.9
		0.35	0.8	0.8	2.6	2.6
		0.4	1	1	3	3
		0.45	1.3	1.3	3.8	3.8

（续）

公称直径 D、d		螺距 P	旋合长度			
			S	N		L
>	≤		≤	>	≤	>
2.8	5.6	0.35	1	1	3	3
		0.5	1.5	1.5	4.5	4.5
		0.6	1.7	1.7	5	5
		0.7	2	2	6	6
		0.75	2.2	2.2	6.7	6.7
		0.8	2.5	2.5	7.5	7.5
5.6	11.2	0.5	1.6	1.6	4.7	4.7
		0.75	2.4	2.4	7.1	7.1
		1	3	3	9	9
		1.25	4	4	12	12
		1.5	5	5	15	15
11.2	22.4	0.5	1.8	1.8	5.4	5.4
		0.75	2.7	2.7	8.1	8.1
		1	3.8	3.8	11	11
		1.25	4.5	4.5	13	13
		1.5	5.6	5.6	16	16
		1.75	6	6	18	18
		2	8	8	24	24
		2.5	10	10	30	30
22.4	45	0.75	3.1	3.1	9.4	9.4
		1	4	4	12	12
		1.5	6.3	6.3	19	19
		2	8.5	8.5	25	25
		3	12	12	36	36
		3.5	15	15	45	45
		4	18	18	53	53
		4.5	21	21	63	63
45	90	1	4.8	4.8	14	14
		1.5	7.5	7.5	22	22
		2	9.5	9.5	28	28
		3	15	15	45	45
		4	19	19	56	56
		5	24	24	71	71
		5.5	28	28	85	85
		6	32	32	95	95
90	180	1.5	8.3	8.3	25	25
		2	12	12	36	36
		3	18	18	53	53
		4	24	24	71	71
		6	36	36	106	106

（续）

公称直径 D、d		螺距 P	旋合长度			
			S	N		L
>	≤		≤	>	≤	>
180	355	2	13	13	38	38
		3	20	20	60	60
		4	26	26	80	80
		6	40	40	118	118

注：S、N 和 L 分别表示短旋合长度、中等旋合长度和长旋合长度。

3. 普通螺纹的标记

螺纹的完整标记由螺纹代号、螺纹公差带代号和螺纹旋合长度代号所组成。

螺纹公差带代号包括中径公差带代号与顶径（指外螺纹大径和内螺纹小径）公差带代号。公差带代号是由表示其大小的公差等级数字和表示其位置的字母所组成，例如：6H、6g 等。

螺纹公差带代号标注在螺纹代号之后，中间用“—”分开。如果螺纹的中径公差带与顶径公差带代号不同，则分别注出。前者表示中径公差带，后者表示顶径公差带。如果中径公差带与顶径公差带代号相同，则只标注一个代号。例如：

M10—5g6g
- 顶径公差带代号
- 中径公差带代号

M10×1—6H
- 中径和顶径公差带代号（相同）

内、外螺纹装配在一起，其公差带代号用斜线分开，左边表示内螺纹公差带代号，右边表示外螺纹公差带代号。例如：M20×2-6H/6g，M20×2 左-6H/5g6g。

在一般情况下，不标注螺纹旋合长度，其螺纹公差带按中等旋合长度确定。必要时，在螺纹公差带代号之后加注旋合长度代号 S 或 L，中间用“-”分开。例如：M10-5g6g-S，M10-7H-L。特殊需要时，可注明旋合长度的数值，中间用“-”分开。例如：M20×2-7g6g-40。

9.4.1.2 短牙梯形螺纹

1. 短牙梯形螺纹的尺寸

短牙梯形螺纹的基本尺寸见表 9-63，内螺纹的公差见表 9-64 及表 9-65，外螺纹的公差见表 9-66～表 9-68。

2. 螺纹精度及公差带的选用

短牙梯形螺纹规定了中级和粗级两种精度。中级为一般用途用，粗级用于精度要求不高或制造有困难的场合，推荐公差带见表 9-70。

3. 短牙梯形螺纹的标记

短牙梯形螺纹的完整标记由螺纹标记、螺纹公差带代号和螺纹旋合长度代号组成。

螺纹公差带代号只标注中径公差带，内外螺纹的顶径公差带和底径公差带不标出。

螺纹旋合长度（表 9-69）为中等旋合长度 N 组时不标出；为 L 组时，将组别代号“L”写在公差带代号的后面，用短划分开。

标记示例如下：

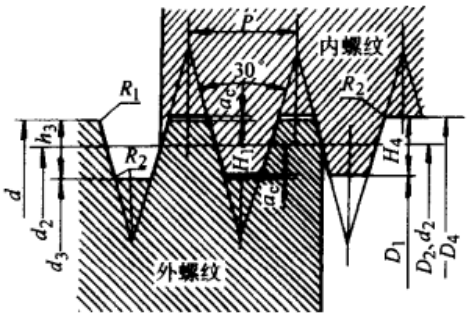
内螺纹：DTr12×2—7H
- 内螺纹公差带代号
- 螺距
- 公称直径
- 短牙梯形螺纹代号

外螺纹：DTr12×2—7c
- 外螺纹公差带代号

左旋螺纹：DTr12×2LH—7H
- 内螺纹公差带代号
- 左旋螺纹（右旋不注）

螺纹副：DTr12×2—7H/7c
- 外螺纹公差带代号
- 内螺纹公差带代号

表 9-63　短牙梯形螺纹的基本尺寸　　（单位：mm）



公称直径 d	螺距 P	中径 $d_2=D_2$	大径 D_4	小径	
				d_3	D_1
8	1.5	7.550	8.300	6.800	7.100
9	1.5	8.550	9.300	7.800	8.100
	2	8.400	9.500	7.300	7.800
10	2	9.400	10.500	8.300	8.800
11	2	10.400	11.500	9.300	9.800
	3	10.100	11.500	8.700	9.200
12	2	11.400	12.500	10.300	10.800
	3	11.100	12.500	9.700	10.200
14	2	13.400	14.500	12.300	12.800
	3	13.100	14.500	11.700	12.200
16	2	15.400	16.500	14.300	14.800
	3	15.100	16.500	13.700	14.200
	4	4.800	16.500	13.100	13.600
18	2	17.400	18.500	16.300	16.800
	3	17.100	18.500	15.700	16.200
	4	16.800	18.500	15.100	15.600
20	2	19.400	20.500	18.300	18.800
	3	19.100	20.500	17.700	18.200
	4	18.800	20.500	17.100	17.600
22	3	21.100	22.500	19.700	20.200
	4	20.800	22.500	19.100	19.600
	5	20.500	22.500	18.500	19.000

（续）

公称直径 d	螺距 P	中径 $d_2=D_2$	大径 D_4	小径	
				d_3	D_1
24	3	23.100	24.500	21.700	22.200
	4	22.800	24.500	21.100	21.600
	5	22.500	24.500	20.500	21.000
26	3	25.100	26.500	23.700	24.200
	4	24.800	26.500	23.100	23.600
	5	24.500	26.500	22.500	23.000
28	3	27.100	28.500	25.700	26.200
	4	26.800	28.500	25.100	25.600
	5	26.500	28.500	24.500	25.000

表 9-64 内螺纹小径公差 T_{D1}

螺距 P/mm	T_{D1}/μm	螺距 P/mm	T_{D1}/μm
1.5	75	4	200
2	100	5	250
3	150		

表 9-65 内螺纹中径公差 T_{D2}

公称直径 d		螺距 P	T_{D2}		
			公差等级		
mm			7	8	9
大于	至		μm		
5.6	11.2	1.5	224	280	355
		2	250	315	400
		3	280	355	450
11.2	22.4	2	265	335	425
		3	300	375	475
		4	355	450	560
		5	375	475	600
22.4	45	3	335	425	530
		4	375	475	600
		5	400	500	630

表 9-66 外螺纹大径公差 T_d

螺距 P/mm	T_d/μm	螺距 P/mm	T_d/μm
1.5	75	4	200
2	100	5	250
3	150		

表 9-67 外螺纹中径公差 T_{d2}

公称直径 d		螺距 P	T_{d2} 公差等级			
mm			6	7	8	9
大于	至		μm			
5.6	11.2	1.5	132	170	212	265
		2	150	190	236	300
		3	170	212	265	335
11.2	22.4	2	160	200	250	315
		3	180	224	280	355
		4	212	265	335	400
		5	224	280	355	450
22.4	45	3	200	250	315	400
		4	224	280	355	450
		5	236	300	375	475

表 9-68 外螺纹小径公差 T_{d3}

公称直径 d		螺距 P	中径公差的公差带位置 C 公差等级			中径公差的公差位置 e 公差等级		
mm			7	8	9	7	8	9
大于	至		μm					
5.6	11.2	1.5	352	405	471	279	332	398
		2	388	445	525	309	366	446
		3	435	501	589	350	416	504
11.2	22.4	2	400	462	544	321	363	465
		3	450	520	614	365	435	529
		4	521	609	690	426	514	595
		5	562	656	775	456	550	669
22.4	45	3	482	564	670	397	479	585
		4	540	634	753	445	539	658
		5	587	681	806	481	575	700

表 9-69 短牙梯形螺纹的旋合长度 （单位：mm）

螺纹公称直径 d		螺距 P	螺纹旋合长度		
			N 组		L 组
大于	至		从	至	大于
5.6	11.2	1.5	5	15	15
		2	6	19	19
		3	10	28	28
11.2	22.4	2	8	24	24
		3	11	32	32
		4	15	43	43
		5	18	53	53

（续）

螺纹公称直径 d		螺距 P	螺纹旋合长度		
			N 组		L 组
大于	至		从	至	大于
22.4	45	3	12	36	36
		4	16	48	48
		5	21	63	63

注：N 代表中等旋合长度；L 代表长旋合长度。

表 9-70 短牙梯形螺纹推荐公差带

精度等级	内螺纹		外螺纹	
	中径公差带		中径公差带	
	N 组	L 组	N 组	L 组
中级	7H	8H	7e	8e
粗级	8H	9H	8c	9c

9.4.1.3 梯形螺纹

梯形螺纹各参数间的关系见表 9-71。螺纹的基本尺寸见表 9-72。螺纹的公差带位置与基本偏差见表 9-73 及表 9-74。螺纹的旋合长度见表9-75。螺纹精度、公差带的选用及标注见表 9-76。

表 9-71 梯形螺纹各参数间的关系

名 称	代号	关系式
外螺纹大径(公称直径)	d	
螺距	P	
牙顶间隙	a_c	
基本牙型高度	H_1	$H_1 = 0.5P$
外螺纹牙高	h_3	$h_3 = H_1 + a_c = 0.5P + a_c$
内螺纹牙高	H_4	$H_4 = H_1 + a_c = 0.5P + a_c$
牙顶高	Z	$Z = 0.25P = H_1/2$
外螺纹中径	d_2	$d_2 = d - 2Z = d - 0.5p$
内螺纹中径	D_2	$D_2 = d - 2Z = d - 0.5P$
外螺纹小径	d_3	$d_3 = d - 2h_3$
内螺纹小径	D_1	$D_1 = d - 2H_1 = d - p$
内螺纹大径	D_4	$D_4 = d + 2a_c$
外螺纹牙顶圆角	R_1	$R_{1max} = 0.5a_c$
牙底圆角	R_2	$R_{2max} = a_c$

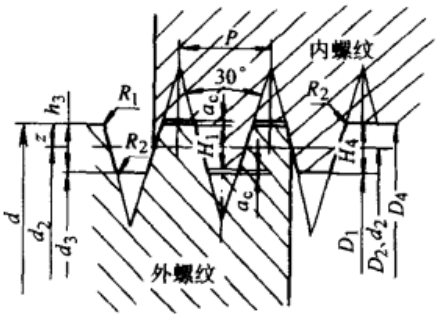


表 9-72 梯形螺纹的基本尺寸（GB/T 5796.3—2005） （单位：mm）

公称直径 d		螺距	中径	大径	小径	
第一系列	第二系列	P	$d_2 = D_2$	D_4	d_3	D_1
8		1.5	7.250	8.300	6.200	6.500
	9	1.5	8.250	9.300	7.200	7.500
		2	8.000	9.500	6.500	7.000
10		1.5	9.250	10.300	8.200	8.500
		2	9.000	10.500	7.500	8.000
	11	2	10.000	11.500	8.500	9.000
		3	9.500	11.500	7.500	8.000

（续）

公称直径 d		螺距	中径	大径	小径	
第一系列	第二系列	P	$d_2=D_2$	D_4	d_3	D_1
12		2	11.000	12.500	9.500	10.000
		3	10.500	12.500	8.500	9.000
	14	2	13.000	14.500	11.500	12.000
		3	12.500	14.500	10.500	11.000
16		2	15.000	16.500	13.500	14.000
		4	14.000	16.500	11.500	12.000
	18	2	17.000	18.500	15.500	16.000
		4	16.000	18.500	13.500	14.000
20		2	19.000	20.500	17.500	18.000
		4	18.000	20.500	15.500	16.000
	22	3	20.500	22.500	18.500	19.000
		5	19.500	22.500	16.500	17.000
		8	18.000	23.000	13.000	14.000
24		3	22.500	24.500	20.500	21.000
		5	21.500	24.500	18.500	19.000
		8	20.000	25.000	15.000	16.000
	26	3	24.500	26.500	22.500	23.000
		5	23.500	26.500	20.500	21.000
		8	22.000	27.000	17.000	18.000
28		3	26.500	28.500	24.500	25.000
		5	25.500	28.500	22.500	23.000
		8	24.000	29.000	19.000	20.000
	30	3	28.500	30.500	26.500	27.000
		6	27.000	31.000	23.000	24.000
		10	25.000	31.000	19.000	20.000
32		3	30.500	32.500	28.500	29.000
		6	29.000	33.000	25.000	26.000
		10	27.000	33.000	21.000	22.000
	34	3	32.500	34.500	30.500	31.000
		6	31.000	35.000	27.000	28.000
		10	29.000	35.000	23.000	24.000
36		3	34.500	36.500	32.500	33.000
		6	33.000	37.000	29.000	30.000
		10	31.000	37.000	25.000	26.000

（续）

公称直径 d		螺距	中径	大径	小径	
第一系列	第二系列	P	$d_2=D_2$	D_4	d_3	D_1
		3	36.500	38.500	34.500	35.000
	38	7	34.500	39.000	30.000	31.000
		10	33.000	39.000	27.000	28.000
		3	38.500	40.500	36.500	37.000
40		7	36.500	41.000	32.000	33.000
		10	35.000	41.000	29.000	30.000
		3	40.500	42.500	38.500	39.000
	42	7	38.500	43.000	34.000	35.000
		10	37.000	43.000	31.000	32.000
		3	42.500	44.500	40.500	41.000
44		7	40.500	45.000	36.000	37.000
		12	38.000	45.000	31.000	32.000
		3	44.500	46.500	42.500	43.000
	46	8	42.000	47.000	37.000	38.000
		12	40.000	47.000	33.000	34.000
		3	46.500	48.500	44.500	45.000
48		8	44.000	49.000	39.000	40.000
		12	42.000	49.000	35.000	36.000
		3	48.500	50.500	46.500	47.000
	50	8	46.000	51.000	41.000	42.000
		12	44.000	51.000	37.000	38.000
		3	50.500	52.500	48.500	49.000
52		8	48.000	53.000	43.000	44.000
		12	46.000	53.000	39.000	40.000
		3	53.500	55.500	51.500	52.000
	55	9	50.500	56.000	45.000	46.000
		14	48.000	57.000	39.000	41.000
		3	58.500	60.500	56.500	57.000
60		9	55.500	61.000	50.000	51.000
		14	53.000	62.000	44.000	46.000
		4	63.000	65.500	60.500	61.000
	65	10	60.000	66.000	54.000	55.000
		16	57.000	67.000	47.000	49.000
		4	68.000	70.500	65.500	66.000
70		10	65.000	71.000	59.000	60.000
		16	62.000	72.000	62.000	54.000

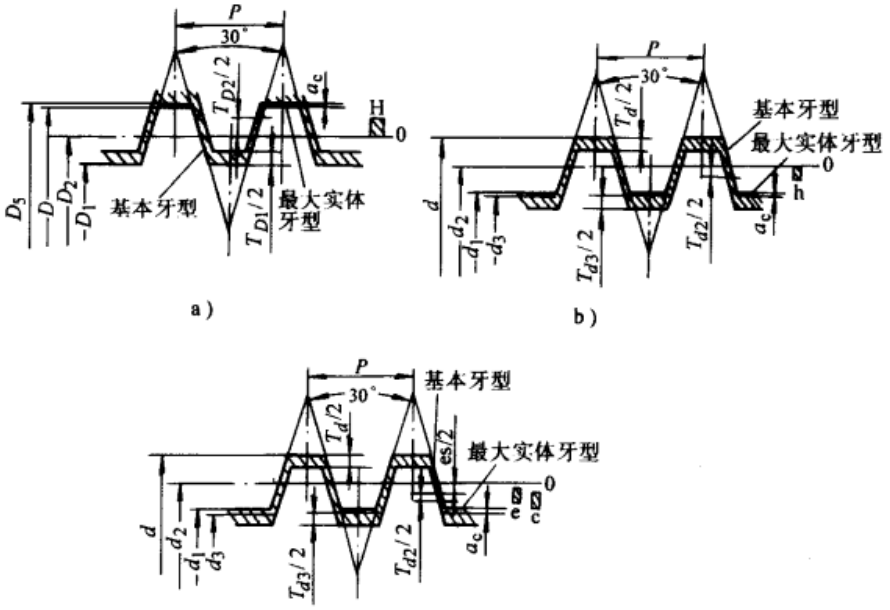
（续）

公称直径 d		螺距 P	中径 $d_2=D_2$	大径 D_4	小径	
第一系列	第二系列				d_3	D_1
	75	4	73.000	75.500	70.500	71.000
		10	70.000	76.000	64.000	65.000
		16	67.000	77.000	57.000	59.000
80		4	78.000	80.500	75.500	76.000
		10	75.000	81.000	69.000	70.000
		16	72.000	82.000	62.000	64.000
	85	4	83.000	85.500	80.500	81.000
		12	79.000	86.000	72.000	73.000
		18	76.000	87.000	65.000	67.000
90		4	88.000	90.500	85.500	86.000
		12	84.000	91.000	77.000	78.000
		18	81.000	92.000	70.000	72.000
	95	4	93.000	95.500	90.500	91.000
		12	89.000	96.000	82.000	83.000
		18	86.000	97.000	75.000	77.000
100		4	98.000	100.500	95.500	96.000
		12	94.000	101.000	87.000	88.000
		20	90.000	102.000	78.000	80.000
	110	4	108.000	110.500	105.500	106.000
		12	104.000	111.000	97.000	98.000
		20	100.000	112.000	88.000	90.000
120		6	117.000	121.000	113.000	114.000
		14	113.000	122.000	104.000	106.000
		22	109.000	122.000	96.000	98.000
	130	6	127.000	131.000	123.000	124.000
		14	123.000	132.000	114.000	116.000
		22	109.000	132.000	106.000	108.000
140		6	137.000	141.000	133.000	134.000
		14	133.000	142.000	124.000	126.000
		24	128.000	142.000	114.000	116.000
	150	6	147.000	151.000	143.000	144.000
		16	142.000	152.000	132.000	134.000
		24	138.000	152.000	124.000	126.000
160		6	157.000	161.000	153.000	154.000
		16	152.000	162.000	142.000	144.000
		28	146.000	162.000	130.000	132.000
	170	6	167.000	171.000	163.000	164.000
		16	162.000	172.000	152.000	154.000
		28	156.000	172.000	140.000	142.000

（续）

公称直径 d		螺距	中径	大径	小径	
第一系列	第二系列	P	$d_2=D_2$	D_4	d_3	D_1
180		8	176.000	181.000	171.000	172.000
		18	171.000	182.000	160.000	162.000
		28	166.000	182.000	150.000	152.000
	190	8	186.000	191.000	181.000	182.000
		18	181.000	192.000	170.000	172.000
		32	174.000	192.000	156.000	158.000
200		8	196.000	201.000	191.000	192.000
		18	191.000	202.000	180.000	182.000
		32	184.000	202.000	166.000	168.000
	210	8	206.000	211.000	201.000	202.000
		20	200.000	212.000	188.000	190.000
		36	192.000	212.000	172.000	174.000
220		8	216.000	221.000	211.000	212.000
		20	210.000	222.000	193.000	200.000
		36	202.000	222.000	182.000	184.000
	230	8	226.000	231.000	221.000	222.000
		20	220.000	232.000	208.000	210.000
		36	212.000	232.000	192.000	194.000
240		8	236.000	241.000	231.000	232.000
		22	229.000	242.000	216.000	218.000
		36	222.000	242.000	202.000	204.000
	250	12	244.000	251.000	237.000	238.000
		22	239.000	252.000	226.000	228.000
		40	230.000	252.000	208.000	210.000
260		12	254.000	261.000	247.000	248.000
		22	249.000	262.000	236.000	238.000
		40	240.000	262.000	218.000	220.000
	270	12	264.000	271.000	257.000	258.000
		24	258.000	272.000	244.000	246.000
		40	250.000	272.000	228.000	230.000
280		12	274.000	281.000	267.000	268.000
		24	268.000	282.000	254.000	256.000
		40	260.000	282.000	238.000	240.000
	290	12	284.000	291.000	277.000	278.000
		24	278.000	292.000	264.000	266.000
		44	268.000	292.000	244.000	246.000
300		12	294.000	301.000	287.000	288.000
		24	288.000	302.000	274.000	276.000
		44	278.000	302.000	254.000	256.000

表 9-73　梯形螺纹基本偏差（GB/T 5796.4—2005）　　（单位：μm）



a）内螺纹公差带　b）大、中、小径的公差带位置为 h　c）大、小径的公差带位置为 h，中径为 e、c

D_4——内螺纹大径
T_{D1}——内螺纹小径公差
D_2——内螺纹中径
D_1——内螺纹小径
T_{D2}——内螺纹中径公差
P——螺距
d——外螺纹大径
d_2——外螺纹中径
d_3——外螺纹小径
P——螺距
es——中径基本偏差
T_d——外螺纹大径公差
T_{d2}——外螺纹中径公差
T_{d3}——外螺纹小径公差

螺距 P /mm	内螺纹	外螺纹			
	D_1、D_2、D_4	d_2			d、d_3
	H	c	e	h	h
	EI	es	e	es	es
1.5	0	-140	-67	0	0
2	0	-150	-71	0	0
3	0	-170	-85	0	0
4	0	-190	-95	0	0
5	0	-212	-106	0	0
6	0	-236	-118	0	0
7	0	-250	-125	0	0
8	0	-265	-132	0	0
9	0	-280	-140	0	0
10	0	-300	-150	0	0
12	0	-335	-160	0	0
14	0	-355	-180	0	0
16	0	-375	-190	0	0
18	0	-400	-200	0	0
20	0	-425	-212	0	0
22	0	-450	-224	0	0
24	0	-475	-236	0	0
28	0	-500	-250	0	0
32	0	-530	-265	0	0
36	0	-560	-280	0	0
40	0	-600	-300	0	0
44	0	-630	-315	0	0

表 9-74 梯形螺纹中径公差 （μm）

公称直径 d /mm		螺距 P /mm	内螺纹中径公差 T_{D2}			外螺纹中径公差 T_{d2}				外螺纹小径公差 T_{d3}								
										中径公差带位置为 c			中径公差带位置为 e			中径公差带位置为 h		
			公差等级															
>	<		7	8	9	6	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9
5.6	11.2	1.5	224	280	355	132	170	212	265	352	405	471	279	332	398	212	265	331
		2	250	315	400	150	190	236	300	388	445	525	309	366	446	238	295	375
		3	280	355	450	170	212	265	335	435	501	589	350	416	504	265	331	419
11.2	22.4	2	265	335	425	160	200	250	315	400	462	544	321	383	465	250	312	394
		3	300	375	475	180	224	280	355	450	520	614	365	435	529	280	350	444
		4	355	450	560	212	265	335	425	521	609	690	426	514	595	331	419	531
		5	375	475	600	224	280	355	450	562	656	775	456	550	669	350	444	562
		8	475	600	750	280	355	450	560	709	828	965	576	695	832	444	562	700
22.4	45	3	335	425	530	200	250	315	400	482	564	670	397	479	585	312	394	500
		5	400	500	630	236	300	375	475	587	681	806	481	575	700	375	469	594
		6	450	560	710	265	335	425	530	655	767	899	537	649	781	419	531	662
		7	475	600	750	280	355	450	560	694	813	950	569	688	825	444	562	700
		8	500	630	800	300	375	475	600	734	859	1015	601	726	882	469	594	750
		10	530	670	850	315	400	500	630	800	925	1087	650	775	937	500	625	788
		12	560	710	900	335	425	530	670	866	998	1223	691	823	1048	531	662	838
45	90	3	355	450	560	212	265	335	425	501	589	701	416	504	616	331	419	531
		4	400	500	630	236	300	375	475	565	659	784	470	564	689	375	469	594
		8	530	670	850	315	400	500	630	765	890	1052	632	757	919	500	625	788
		9	560	710	900	335	425	530	670	811	943	1118	671	803	978	531	662	838
		10	560	710	900	335	425	530	670	831	963	1138	681	813	988	531	662	838
		12	630	800	1000	375	475	600	750	929	1085	1273	754	910	1098	594	750	938
		14	670	850	1060	400	500	630	800	970	1142	1355	805	967	1180	625	788	1000
		16	710	900	1120	425	530	670	850	1038	1213	1438	853	1028	1253	662	838	1062
		18	750	950	1180	450	560	710	900	1100	1288	1525	900	1088	1320	700	883	1125

（续）

公称直径 d /mm		螺距 P /mm	内螺纹中径公差 T_{D2}			外螺纹中径公差 T_{d2}				外螺纹小径公差 T_{d3}								
										中径公差带位置为 c			中径公差带位置为 e			中径公差带位置为 h		
			公差等级															
>	<		7	8	9	6	7	8	9	7	8	9	7	8	9	7	8	9
90	180	4	425	530	670	250	315	400	500	584	690	815	489	595	720	394	500	625
		6	500	630	800	300	375	475	600	705	830	986	587	712	868	469	594	750
		8	560	710	900	335	425	530	670	796	928	1103	663	795	970	531	662	838
		12	670	850	1060	400	500	630	800	960	1122	1335	785	947	1160	625	788	1000
		14	710	900	1120	425	530	670	850	1018	1193	1418	843	1018	1243	662	838	1062
		16	750	950	1180	450	560	710	900	1075	1263	1500	890	1078	1315	700	888	1125
		18	800	1000	1250	475	600	750	950	1150	1338	1588	950	1138	1388	750	938	1188
		20	800	1000	1250	475	600	750	950	1175	1363	1613	962	1150	1400	750	938	1188
		22	850	1060	1320	500	630	800	1000	1232	1450	1700	1011	1224	1474	788	1000	1250
		24	900	1120	1400	530	670	850	1060	1313	1538	1800	1074	1299	1561	838	1062	1325
		28	950	1180	1500	560	710	900	1120	1388	1625	1900	1138	1375	1650	888	1125	1400
180	355	8	600	750	950	355	450	560	710	828	965	1153	695	832	1020	562	700	888
		12	710	900	1120	425	530	670	850	998	1173	1398	823	998	1223	662	838	1062
		18	850	1060	1320	500	630	800	1000	1187	1400	1650	987	1200	1450	788	1000	1250
		20	900	1120	1400	530	670	850	1060	1263	1488	1750	1050	1275	1537	838	1062	1325
		22	900	1120	1400	530	670	850	1060	1288	1513	1775	1062	1287	1549	838	1062	1325
		24	950	1180	1500	560	710	900	1120	1363	1600	1875	1124	1361	1636	888	1125	1400
		32	1060	1320	1700	630	800	1000	1250	1530	1780	2092	1265	1515	1827	1000	1250	1562
		36	1120	1400	1800	670	850	1060	1320	1623	1885	2210	1343	1605	1930	1062	.1325	1650
		40	1120	1400	1800	670	850	1060	1320	1663	1925	2250	1363	1625	1950	1062	1325	1650
		44	1250	1500	1900	710	900	1120	1400	1755	2030	2380	1440	1715	2065	1125	1400	1750

螺距 P/mm	1.5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	28	32	36	40	44
内螺纹小径公差 T_{D1}	190	236	315	375	450	500	560	630	670	710	800	900	1000	1120	1180	1250	1320	1500	1600	1800	1900	2000
外螺纹大径公差 T_d	150	180	236	300	335	375	425	450	500	530	600	670	710	800	850	900	950	1060	1120	1250	1320	1400

表 9-75 梯形螺纹的旋合长度 （单位：mm）

公称直径 d		螺距 P	旋合长度组			公称直径 d		螺距 P	旋合长度组		
			N		L				N		L
>	<		>	<	>	>	<		>	<	>
5.6	11.2	1.5	5	15	15	90	180	4	24	71	71
		2	6	19	19			6	36	106	106
		3	10	28	28			8	45	132	132
11.2	22.4	2	8	24	24			12	67	200	200
		3	11	32	32			14	75	236	236
		4	15	43	43			16	90	265	265
		5	18	53	53			18	100	300	300
		8	30	85	85			20	112	335	335
22.4	45	3	12	36	36			22	118	355	355
		5	21	63	63			24	132	400	400
		6	25	75	75			28	150	450	450
22.4	45	7	30	85	85	180	355	8	50	150	150
		8	34	100	100			12	75	224	224
		10	42	125	125			18	112	335	335
		12	50	150	150			20	125	375	375
45	90	3	15	45	45			22	140	425	425
		4	19	56	56			24	150	450	450
		8	38	118	118			32	200	600	600
		9	43	132	132			36	224	670	670
		10	50	140	140			40	250	750	750
		12	60	170	170			44	280	850	850
		14	67	200	200						
		16	75	236	236						
		18	85	265	265						

注：N 代表中等旋合长度，L 代表长旋合长度。

表 9-76 梯形螺纹精度、公差带的选用及标注

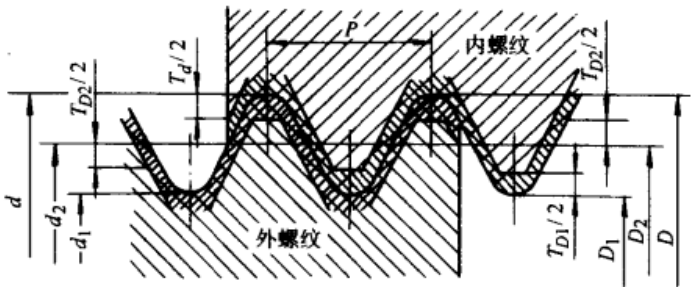
精度		内螺纹		外螺纹		应用
		N	L	N	L	
中等		7H	8H	7h、7e	8e	一般用途
粗糙		8H	9H	8e、8c	9c	对精度要求不高时采用
标记示例	零件	Tr40×7—7H 中径公差带 螺距 公称直径 螺纹种类代号		Tr40×7—7e Tr40×7LH—7e 左旋（右旋不注） Tr40×14(P7)-8e-L（旋合长度为 L 组的多线螺纹） Tr40×7-7e-140（旋合长度为特殊需要时的螺纹）		
	螺旋副	Tr40×7-7H/7e				

9.4.1.4 其他螺纹

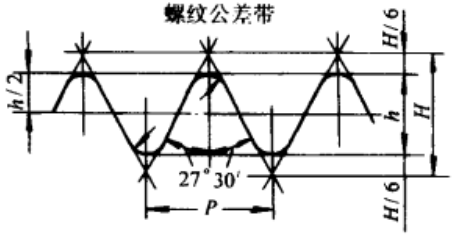
其他螺纹见表 9-77～表 9-89。

表 9-77 非螺纹密封管螺纹的基本尺寸[2]

（单位：mm）



螺纹公差带



基本牙型

$P=\frac{25.4}{n}$

$H=0.960491P$

$h=0.640327P$

$r=0.137329P$

$\frac{H}{6}=0.160082P$

$D_2=d_2=d-0.640327P$

$D_1=d_1=d-1.280654P$

标记示例：

$1\frac{1}{2}$左旋内螺纹　G1 $\frac{1}{2}$-LH（右旋不标）

$1\frac{1}{2}$A 级外螺纹　G1 $\frac{1}{2}$A

$1\frac{1}{2}$B 级外螺纹　G1 $\frac{1}{2}$B

内外螺纹装配　G1 $\frac{1}{2}$G1 $\frac{1}{2}$A

尺寸代号/in	每 25.4 mm 内的牙数 n	螺距 P	牙高 h	圆弧半径 $r\approx$	基本直径			外螺纹					内螺纹			
					大径 $d=D$	中径 $d_2=D_2$	小径 $d_1=D_1$	大径公差 T_d		中径公差 T_{d2}[1]			中径公差 T_{D2}[1]		小径公差 D1	
								下偏差	上偏差	下偏差		上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	上偏差
										A 级	B 级					
$\frac{1}{16}$	28	0.907	0.581	0.125	7.723	7.142	6.561	-0.214	0	-0.107	-0.214	0	0	+0.107	0	+0.282
$\frac{1}{8}$	28	0.907	0.581	0.125	8.728	9.147	8.566	-0.214	0	-0.107	-0.214	0	0	+0.107	0	+0.282
$\frac{1}{4}$	19	1.337	0.856	0.184	13.157	12.301	11.445	-0.250	0	-0.125	-0.250	0	0	+0.125	0	+0.445
$\frac{3}{8}$	19	1.337	0.856	0.184	16.662	15.806	14.950	-0.250	0	-0.125	-0.250	0	0	+0.125	0	+0.445
$\frac{1}{2}$	14	1.814	1.162	0.249	20.955	19.793	18.631	-0.284	0	-0.142	-0.284	0	0	+0.142	0	+0.541

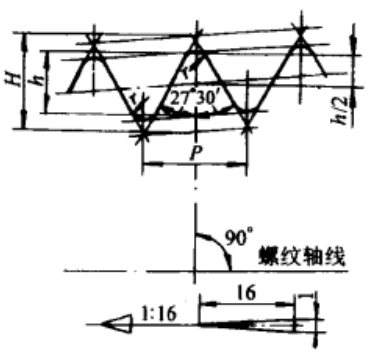
（续）

尺寸代号/in	每25.4 mm内的牙数 n	螺距 P	牙高 h	圆弧半径 $r\approx$	基本直径			外螺纹					内螺纹			
					大径 $d=D$	中径 $d_2=D_2$	小径 $d_1=D_1$	大径公差 T_d		中径公差 T_{d2}①			中径公差 T_{D2}①		小径公差 D1	
								下偏差	上偏差	下偏差		上偏差	下偏差	上偏差	下偏差	上偏差
										A级	B级					
$\frac{5}{8}$	14	1.814	1.162	0.249	22.911	21.749	20.587	-0.284	0	-0.142	-0.284	0	0	+0.142	0	+0.541
$\frac{3}{4}$	14	1.814	1.162	0.249	26.441	25.279	24.117	-0.284	0	-0.142	-0.284	0	0	+0.142	0	+0.541
$\frac{7}{8}$	14	1.814	1.162	0.249	30.201	29.039	27.877	-0.284	0	-0.142	-0.284	0	0	+0.142	0	+0.541
1	11	2.309	1.479	0.317	33.249	31.770	30.291	-0.360	0	-0.180	-0.360	0	0	+0.180	0	+0.640
$1\frac{1}{8}$	11	2.309	1.479	0.317	37.897	36.418	34.939	-0.360	0	-0.180	-0.360	0	0	+0.180	0	+0.640
$1\frac{1}{4}$	11	2.309	1.479	0.317	41.910	40.431	38.952	-0.360	0	-0.180	-0.360	0	0	+0.180	0	+0.640
$1\frac{1}{2}$	11	2.309	1.479	0.317	47.803	46.324	44.845	-0.360	0	-0.180	-0.360	0	0	+0.180	0	+0.640
$1\frac{3}{4}$	11	2.309	1.479	0.317	53.746	52.267	50.788	-0.360	0	-0.180	-0.360	0	0	+0.180	0	+0.640
2	11	2.309	1.479	0.317	59.614	58.135	56.656	-0.360	0	-0.180	-0.360	0	0	+0.180	0	+0.640
$2\frac{1}{4}$	11	2.309	1.479	0.317	65.710	64.231	62.752	-0.434	0	-0.217	-0.434	0	0	+0.217	0	+0.640
$2\frac{1}{2}$	11	2.309	1.479	0.317	75.184	73.705	72.226	-0.434	0	-0.217	-0.434	0	0	+0.217	0	+0.640
$2\frac{3}{4}$	11	2.309	1.479	0.317	81.534	80.055	78.576	-0.434	0	-0.217	-0.434	0	0	+0.217	0	+0.640
3	11	2.309	1.479	0.317	87.884	86.405	84.926	-0.434	0	-0.217	-0.434	0	0	+0.217	0	+0.640
$3\frac{1}{2}$	11	2.309	1.479	0.317	100.330	98.851	97.372	-0.434	0	-0.217	-0.434	0	0	+0.217	0	+0.640
4	11	2.309	1.479	0.317	113.030	111.551	110.072	-0.434	0	-0.217	-0.434	0	0	+0.217	0	+0.640
$4\frac{1}{2}$	11	2.309	1.479	0.317	125.730	124.251	122.772	-0.434	0	-0.217	-0.434	0	0	+0.217	0	+0.640
5	11	2.309	1.479	0.317	138.430	136.951	135.472	-0.434	0	-0.217	-0.434	0	0	+0.217	0	+0.640
$5\frac{1}{2}$	11	2.309	1.479	0.317	151.130	149.651	148.172	-0.434	0	-0.217	-0.434	0	0	+0.217	0	+0.640
6	11	2.309	1.479	0.317	163.830	162.351	160.872	-0.434	0	-0.217	-0.434	0	0	+0.217	0	+0.640

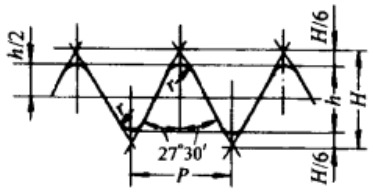
① 对薄壁管件，此公差适用于平均中径，该中径是测量两个互相垂直直径的算术平均值。

② 本标准适应用于管接头、旋塞、阀门及其附件。

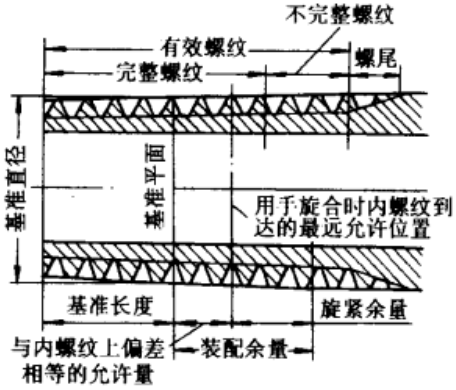
表 9-78 用螺纹密封管螺纹的基本尺寸和公差

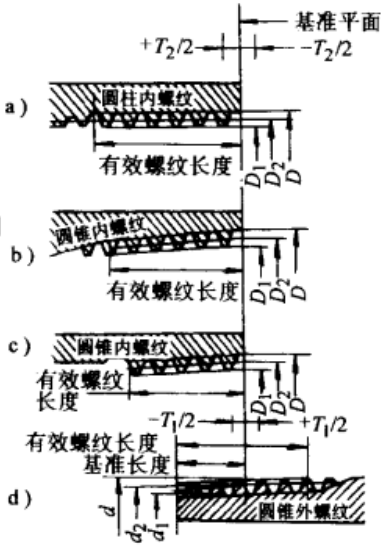


$P=\frac{25.4}{n}$
$H=0.960237P$
$h=0.640327P$
$r=0.137278P$
圆锥螺纹牙型



$P=\frac{25.4}{n}$
$H=0.960491P$
$h=0.640327P$
$r=0.137329P$
$\frac{H}{6}=0.160032P$
圆柱内螺纹牙型





$d_2=D_2=d-0.640327P$
$d_1=D_1=d-1.280654P$

标记示例：

圆锥内螺纹 $R_C 1\frac{1}{2}$　　圆锥内螺纹与圆锥外螺纹的配合 $R_C 1\frac{1}{2}/R 1\frac{1}{2}$

圆柱内螺纹 $R_P 1\frac{1}{2}$　　圆柱内螺纹与圆锥外螺纹的配合 $R_P 1\frac{1}{2}/R 1\frac{1}{2}$

圆锥外螺纹 $R 1\frac{1}{2}$　　当螺纹为左旋时，$R_C 1\frac{1}{2}/R 1\frac{1}{2}$-LH

尺寸代号/in	每25.4mm内的牙数 n	螺距 P/mm	牙高 h/mm	圆弧半径 $r\approx$/mm	基面上的直径			基准长度/mm	有效螺纹长度/mm	基准长度					圆锥内螺纹基面轴向位移的极限偏差 $\pm\frac{T_2}{2}$		装配余量		有效螺纹长度不小于		
					大径 $d=D$/mm	中径 $d_2=D_2$/mm	小径 $d_1=D_1$/mm			基本/mm	极限偏差 $\pm\frac{T_1}{2}$		最大/mm	最小/mm			mm	圈数	mm	最大/mm	最小/mm
											mm	圈数			mm	圈数					
$\frac{1}{16}$	28	0.907	0.581	0.125	7.723	7.142	6.561	4.0	6.5	4.0	0.9	1	4.9	3.1	1.1	$1\frac{1}{4}$	2.5	$2\frac{3}{4}$	6.5	7.4	5.6

（续）

尺寸代号/in	每25.4 mm内的牙数 n	螺距 P/mm	牙高 h/mm	圆弧半径 $r\approx$/mm	基面上的直径			基准长度/mm	有效螺纹长度/mm	基准长度					圆锥内螺纹基面轴向位移的极限偏差 $\pm\frac{T_2}{2}$		装配余量		有效螺纹长度不小于		
					大径 $d=D$/mm	中径 $d_2=D_2$/mm	小径 $d_1=D_1$/mm			基本/mm	极限偏差 $\pm\frac{T_1}{2}$ mm	极限偏差 $\pm\frac{T_1}{2}$ 圈数	最大/mm	最小/mm	mm	圈数	mm	圈数	mm	最大/mm	最小/mm
$\frac{1}{8}$	28	0.907	0.581	0.125	9.728	9.147	8.566	4.0	6.5	4.0	0.9	1	4.9	3.1	1.1	$1\frac{1}{4}$	2.5	$2\frac{3}{4}$	6.5	7.4	5.6
$\frac{1}{4}$	19	1.337	0.856	0.184	13.157	12.301	11.445	6.0	9.7	6.0	1.3	1	7.3	4.7	1.7	$1\frac{1}{4}$	3.7	$2\frac{3}{4}$	9.7	11.0	8.4
$\frac{3}{8}$	19	1.337	0.856	0.184	16.662	15.806	14.950	6.4	10.1	6.4	1.3	1	7.7	5.1	1.7	$1\frac{1}{4}$	3.7	$2\frac{3}{4}$	10.1	11.4	8.8
$\frac{1}{2}$	14	1.814	1.162	0.249	20.955	19.793	18.631	8.2	13.2	8.2	1.8	1	10.0	6.4	2.3	$1\frac{1}{4}$	5.0	$2\frac{3}{4}$	13.2	15.0	11.4
$\frac{3}{4}$	14	1.814	1.162	0.249	26.441	25.279	24.117	9.5	14.5	9.5	1.8	1	11.3	7.7	2.3	$1\frac{1}{4}$	5.0	$2\frac{3}{4}$	14.5	16.3	12.7
1	11	2.309	1.479	0.317	33.249	31.770	30.291	10.4	16.8	10.4	2.3	1	12.7	8.1	2.9	$1\frac{1}{4}$	6.4	$2\frac{3}{4}$	16.8	19.1	14.5
$1\frac{1}{4}$	11	2.309	1.479	0.317	41.910	40.431	38.952	12.7	19.1	12.7	2.3	1	15.0	10.4	2.9	$1\frac{1}{4}$	6.4	$2\frac{3}{4}$	19.1	21.4	16.8
$1\frac{1}{2}$	11	2.309	1.479	0.317	47.803	46.324	44.345	12.7	19.1	12.7	2.3	1	15.0	10.4	2.9	$1\frac{1}{4}$	6.4	$2\frac{3}{4}$	19.1	21.4	16.8
2	11	2.309	1.479	0.317	59.614	58.135	56.656	15.9	23.4	15.9	2.3	1	18.2	13.6	2.9	$1\frac{1}{4}$	7.5	$3\frac{1}{4}$	23.4	25.7	21.1
$2\frac{1}{2}$	11	2.309	1.479	0.317	75.184	73.705	72.226	17.5	26.7	17.5	3.5	$1\frac{1}{2}$	21.0	14.0	3.5	$1\frac{1}{2}$	9.2	4	26.7	30.2	23.2
3	11	2.309	1.479	0.317	87.884	86.405	84.926	20.6	29.8	20.6	3.5	$1\frac{1}{2}$	24.1	17.1	3.5	$1\frac{1}{2}$	9.2	4	29.8	33.3	26.3
$3\frac{1}{2}$ ①	11	2.309	1.479	0.317	100.330	98.851	97.372	22.2	31.4	22.2	3.5	$1\frac{1}{2}$	25.7	18.7	3.5	$1\frac{1}{2}$	9.2	4	31.4	34.9	27.9
4	11	2.309	1.479	0.317	113.030	111.551	110.072	25.4	35.8	25.4	3.5	$1\frac{1}{2}$	28.9	21.9	3.5	$1\frac{1}{2}$	10.4	$4\frac{1}{2}$	35.8	39.3	32.3
5	11	2.309	1.479	0.317	138.430	136.951	135.472	28.6	40.1	28.6	3.5	$1\frac{1}{2}$	32.1	25.1	3.5	$1\frac{1}{2}$	11.5	5	40.1	43.6	36.6
6	11	2.309	1.479	0.317	163.830	162.351	160.872	28.6	40.1	28.6	3.5	$1\frac{1}{2}$	32.1	25.1	3.5	$1\frac{1}{2}$	11.5	5	40.1	43.6	36.6

注：1. 本标准包括了圆锥内螺纹与圆锥外螺纹和圆柱内螺纹与圆锥外螺纹两种联接形式。

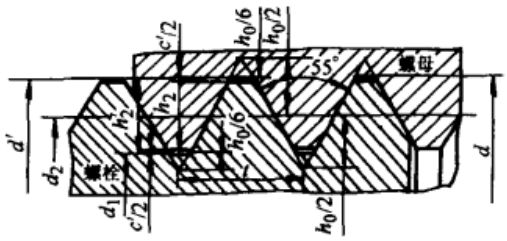
2. 本标准适用于管子、管接头、旋塞、阀门和其他螺纹联结的附件。

3. 当内螺纹的结构无螺尾时（如图c），有效螺纹的长度不应小于表中最小值的80%。

4. 与圆锥外螺纹配合的圆柱内螺纹，其各直径的极限偏差均为圆锥内螺纹基面轴向位移的$\frac{1}{16}$。

① 尺寸代号为$3\frac{1}{2}$的螺纹，限用于蒸汽机车。

表 9-79　英寸制螺纹（$\alpha=55°$）



$h_0=0.96049t$

$h_2=0.6403t$

$h'_2=h_2-\left(\frac{e'}{2}+\frac{c'}{2}\right)$

$t=\frac{25.4}{n}$

标记示例：

公称直径 3/16in：3/16

公称直径 d' /in	每英寸牙数 n	螺距 t/mm	螺纹直径			间隙		工作高度 h'_2/mm
			外径 d/mm	中径 d_2/mm	内径 d_1/mm	c'/mm	e'/mm	
$\frac{3}{16}$	24	1.058	4.762	4.085	3.408	0.132	0.152	0.538
$\frac{1}{4}$	20	1.270	6.350	5.537	4.724	0.150	0.186	0.646
$\frac{5}{16}$	18	1.411	7.938	7.034	6.131	0.158	0.209	0.72
$\frac{3}{8}$	16	1.588	9.525	8.509	7.492	0.165	0.238	0.816
$(\frac{7}{16})$	14	1.814	11.112	9.951	8.789	0.182	0.271	0.936
$\frac{1}{2}$	12	2.117	12.700	11.345	9.989	0.200	0.311	1.1
$(\frac{9}{16})$	12	2.117	14.288	12.932	11.577	0.208	0.313	1.096
$\frac{5}{8}$	11	2.309	15.875	14.397	12.918	0.225	0.342	1.146
$\frac{3}{4}$	10	2.540	19.050	17.424	15.798	0.240	0.372	1.32
$\frac{7}{8}$	9	2.822	22.225	20.418	18.611	0.265	0.419	1.465
1	8	3.175	25.400	23.367	21.334	0.290	0.466	1.655
$1\frac{1}{8}$	7	3.629	28.575	26.252	23.929	0.325	0.531	1.905
$1\frac{1}{4}$	7	3.629	31.750	29.427	27.104	0.330	0.536	1.800
$(1\frac{3}{8})$	6	4.233	34.925	32.215	29.504	0.365	0.626	2.216
$1\frac{1}{2}$	6	4.233	38.100	35.390	32.679	0.370	0.631	2.211
$(1\frac{5}{8})$	5	5.080	41.275	38.022	34.770	0.425	0.750	2.666
$1\frac{3}{4}$	5	5.080	44.450	41.198	37.945	0.430	0.755	2.666
$(1\frac{7}{8})$	$4\frac{1}{2}$	5.644	47.625	44.011	40.397	0.475	0.833	2.960
2	$4\frac{1}{2}$	5.644	50.800	47.186	43.572	0.480	0.838	2.960
$2\frac{1}{4}$	4	6.350	57.150	53.084	49.019	0.530	0.941	3.330
$2\frac{1}{2}$	4	6.350	63.500	59.434	55.369	0.530	0.941	3.330
$2\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{2}$	7.257	69.850	65.204	60.557	0.590	1.073	3.816
3	$3\frac{1}{2}$	7.257	76.200	71.554	66.907	0.590	1.073	3.816
$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	7.815	82.550	77.546	72.542	0.640	1.158	4.105
$3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{4}$	7.815	88.900	83.896	78.892	0.640	1.158	4.105
$3\frac{3}{4}$	3	8.467	95.250	89.829	84.409	0.700	1.251	4.446
4	3	8.467	101.600	96.179	90.759	0.700	1.251	4.446

注：1. 英寸制螺纹只在制造修配机件时使用，设计新产品时不使用。

2. 括号内尺寸尽可能不采用。

3. 英寸制螺纹以外径和每英寸牙数（或螺距）表示大小。外径 = 公称直径 $-c'$。

表 9-80 圆柱形管螺纹 （单位：mm）

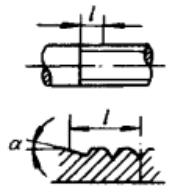
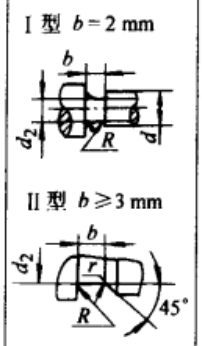
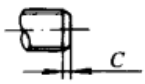
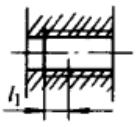
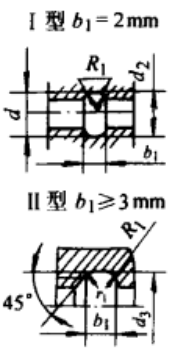
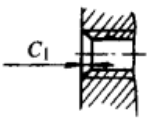
	外螺纹				内螺纹									
	螺尾		退刀槽		倒角		螺尾		退刀槽		倒角			
														
	螺纹公称直径 d/in	每英寸牙数 n	外螺纹						内螺纹					
			$l\leqslant$（$\alpha=25°$）	b	d_2	R	r	C	$l_1\leqslant$	b_1	d_3	R_1	r_1	C_1
圆柱形管螺纹	$\frac{1}{8}$	28	1.5	2	8	0.5	—	0.6	2	2	10	0.5	—	0.6
	$\frac{1}{4}$	19	2	3	11	1	0.5	1	3	3	13.5	1	0.5	1
	$\frac{3}{8}$				14						17			
	$\frac{1}{2}$	14	2.5	4	18			1.5	4	4	21.5			1.5
	$\frac{5}{8}$				20						23.5			
	$\frac{3}{4}$				23.5						27			
	$\frac{7}{8}$				27						31	1.5	1	
	1	11	3.5	5	29.5	1.5			5	6	34			
	$1\frac{1}{8}$				34						38			
	$1\frac{1}{4}$				38						42.5			
	$1\frac{3}{8}$				41						45			
	$1\frac{1}{2}$				44						48.5			
	$1\frac{3}{4}$				50						54			
	2				56						60			
	$2\frac{1}{4}$				62				6	8	66	2		
	$2\frac{1}{2}$				71						76			
	$2\frac{3}{4}$				78						82			
	3				84				8	10	88.5	3		
	$3\frac{1}{4}$				90						95			
	$3\frac{1}{2}$				96						101			
	$3\frac{3}{4}$				102						107			
	4				109						114			

表 9-81　圆锥形管螺纹　　（单位：mm）

圆锥形管螺纹及牙形角60°的英制圆锥螺纹

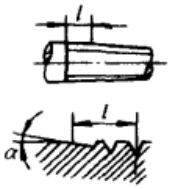
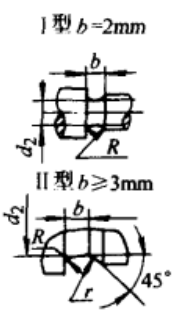
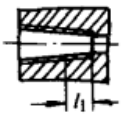
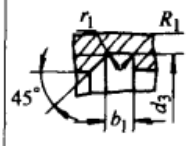
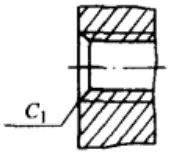
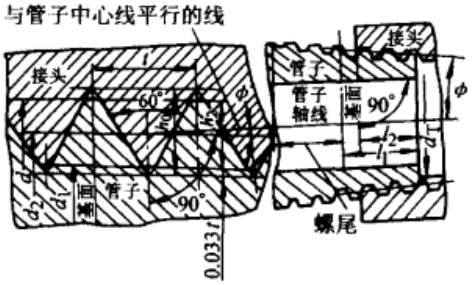
外螺纹								内螺纹					
螺尾		退刀槽		倒角				螺尾		退刀槽		倒角	
													
d/in	n	外螺纹						内螺纹					
		$l\leqslant(\alpha=25°)$	b	d_2	R	r	c	$l_1\leqslant$	b_1	d_3	R_1	r_1	C_1
圆锥形管螺纹													
$\frac{1}{8}$	28	1.5	2	8	0.5	—	0.6	3	3	10	1	0.5	0.6
$\frac{1}{4}$	19	2	3	11	1	0.5	1	4	5	13.5			1
$\frac{3}{8}$				14						17			
$\frac{1}{2}$	14	2.5	4	18	1	0.5	1	5.5	7	21.5	2	1	1.5
$\frac{3}{4}$				23.5						27			
1	11	3	5	29.5	1.5	0.5	1.5	7	8	34			
$1\frac{1}{4}$				38						42.5			
$1\frac{1}{2}$				44						48.5			
2				56						60			
$2\frac{1}{2}$				71						76			
3				84						88.5			
4				109						114			
5				134.5						139.5			
6				160						165			
牙形角60°的英制圆锥螺纹													
$\frac{1}{16}$	27	1.5	2	6	0.5	—	1	3	3	8.5	1	0.5	1
$\frac{1}{8}$				8						10.5			
$\frac{1}{4}$	18	2.5	3	11	1	0.5	1.5	4	4	14			1.5
$\frac{3}{8}$				14						17.5			
$\frac{1}{2}$	14	3	4	18				5.5	6	22	1.5	1	
$\frac{3}{4}$				23						27			
1	$11\frac{1}{2}$	4	5	29	1.5	0.5	2	6.5	7	34			2
$1\frac{1}{4}$				38						42.5			
$1\frac{1}{2}$				44						48.5			
2				56						60.5			

表 9-82 60°圆锥螺纹的基本尺寸 （单位：mm）



$h_0 = 0.866t$

$h_2 = 0.8t$

$\varphi = 1°47'24''$

锥度 $2\tan\varphi = 1:16$

标记示例：

公称直径 $\frac{3}{4}$in，左旋：

$R_c3/4$in 左（右旋不标）

公称直径 /in	每英寸牙数 n	螺距 i	螺纹长度		基面上的螺纹直径			管端螺纹内径 d_T	工作高度 h_2
			工作长度 l_1	自管端至基面 l_2	外径 d	中径 d_2	内径 d_1		
$\frac{1}{16}$	27	0.941	6.5	4.064	7.895	7.142	6.389	6.135	0.753
$\frac{1}{8}$			7	4.572	10.272	9.519	8.766	8.480	
$\frac{1}{4}$	18	1.411	9.5	5.080	13.572	12.443	11.314	10.997	1.129
$\frac{3}{8}$			10.5	6.096	17.055	15.926	14.797	14.416	
$\frac{1}{2}$	14	1.814	13.5	8.128	21.223	19.772	18.321	17.813	1.451
$\frac{3}{4}$			14	8.611	26.568	25.117	23.666	23.128	
1	$11\frac{1}{2}$	2.209	17.5	10.160	33.228	31.461	29.694	29.059	1.767
$1\frac{1}{4}$			18	10.668	41.985	40.218	38.451	37.784	
$1\frac{1}{2}$			18.5	10.668	48.054	46.287	44.520	43.853	
2			19	11.074	60.092	58.325	56.558	55.866	

注：1. 用于机器上的燃料管、油管、水管、气管的连接。除指定用这种管螺纹外，一般都用表 9-81 的圆锥管螺纹。

2. 螺纹偶合中，具有完整形状的扣数并未规定，但任何情况下不得少于 2 牙。

3. 有充分理由时，可减短 l_2 的尺寸，但 $l_1 - l_2$ 不得小于表中所列 l_1 与 l_2 之差。d_T 的尺寸供参考。

4. 牙型顶和牙型槽底是平的，内外螺纹配合没有间隙。

表 9-83 管路旋入端用的普通螺纹（GB/T 1414—2003） （单位：mm）

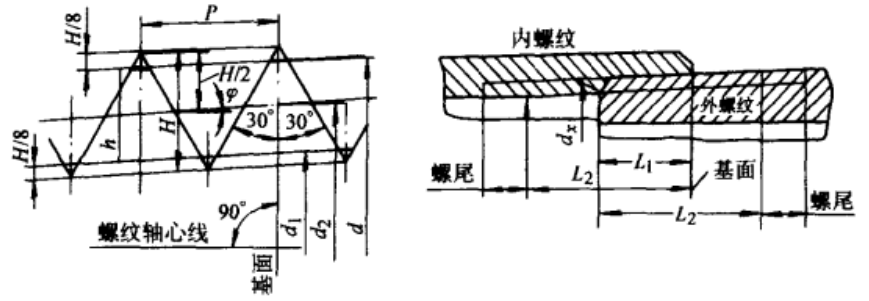
螺纹代号	螺纹尺寸		螺纹代号	螺纹尺寸	
	直径	螺距		直径	螺距
M6	6	1	M27×2	27	1.5
M8×1	8		M30×2	30	
M10×1	10		M33×2	33	2
M18×1.5	18	1.5	M36×2	36	
M20×1.5	20		M39×2	39	
M22×1.5	22		M42×2	42	
M24×1.5	24		M45×2	45	

（续）

螺纹代号	螺纹尺寸		螺纹代号	螺纹尺寸	
	直径	螺距		直径	螺距
M12×1.5	12	1.5	M64×2	64	2
M14×1.5	14		M68×2	68	
M16×1.5	16		M72×2	72	
M48×2	48	2	M76×2	76	
M52×2	52		M80×3	80	3
M56×2	56		M85×3	85	
M60×2	60		M90×3	90	

注：本标准适用于管路中附件旋入机体的连接螺纹，例如液压与气动元件管接头、润滑附件和仪表及其他附件的旋入端螺纹。

表 9-84　米制锥螺纹的基本尺寸（GB/T 1415—1992）　　（单位：mm）



$H=0.8660t$

$h=0.6495t$

$\varphi=1°47'24''$

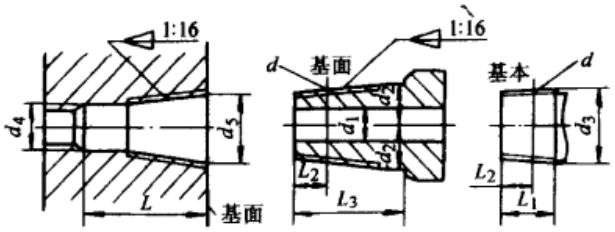
锥度 $2\tan\varphi=1:16$

螺纹代号	螺距 t	基面上螺纹直径			螺纹工作高度 h	螺纹长度		外螺纹小端螺纹内径（参考） d_x
		外径 d	中径 d_2	内径 d_1		基面长度 L_1	有效长度 L_2	
M6	1	6	5.350	4.700	0.650	4.5	7.5	4.419
M8		8	7.350	6.700				6.419
M10		10	9.350	8.700				8.419
M14	1.5	14	13.026	12.052	0.974	7	11.5	11.614
M18		18	17.026	16.052				15.614
M22		22	21.026	20.052				19.614
M27	2	27	25.701	24.402	1.299	9	15	23.839
M33		33	31.701	30.402				29.839
M42		42	40.701	39.402		10	16	38.777
M48		48	46.701	45.402				44.777
M60		60	58.701	57.402		12	18	56.652
M76		76	74.701	73.402		14	20	72.527
M90	3	90	88.052	86.104	1.948	18	28	85.627

注：1. 本标准适用于气体或液体管路系统依靠螺纹密封的连接螺纹（水、煤气管道用管螺纹除外）。必要时允许在螺纹配合面间加密封填料提高其密封性。

2. 特殊需要时允许减小基面长度 L_1，但不得小于 $2.5t$。

表 9-85 管接头尺寸 （单位：mm）

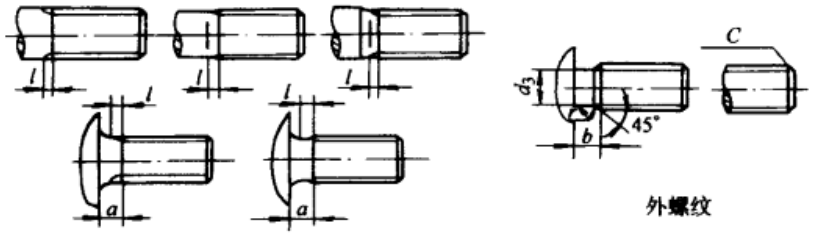


圆锥管螺纹 R_c			管子						管接头			
类别	公称	d	d_1	d_2	d_3	L_1	L_2	L_3	L	不铰孔 d'_4	加工螺纹前小端孔径 d_4	加工螺纹前大端孔径 d_5
	in	mm										
55°圆锥管牙螺纹	$\frac{1}{8}$	9.729	6	10.3	10.0	9	4.5	14	15	8.30	8.10	8.57
	$\frac{1}{4}$	13.158	8	13.8	13.5	11	6	18	20	11.10	10.80	11.45
圆锥管牙螺纹	$\frac{3}{8}$	16.663	10	17.4	17.1	12	6	22	24	14.50	14.25	14.95
	$\frac{1}{2}$	20.956	15	21.8	21.4	15	7.5	25	29	18.20	17.90	18.63
	$\frac{3}{4}$	26.442	20	27.3	26.9	17	9.5	28	31	23.70	23.25	24.12
	1	33.250	25	34.2	33.8	19	11	32	37	29.75	29.25	30.29
	$1\frac{1}{4}$	41.912	32	43.2	42.5	22	13	35	40	38.43	37.75	38.95
	$1\frac{1}{2}$	47.805	40	48.8	48.4	23	14	38	42	44.30	43.50	44.85
	2	59.616	50	60.8	60.2	26	16	38	44	56.00	55.00	56.66
60°圆锥螺纹	$\frac{1}{8}$	10.272	6	10.52	10.42	7.0	4.572	9	15	8.60	8.30	8.76
	$\frac{1}{4}$	13.572	8	14.00	13.85	9.5	5.080	14	20	11.10	10.70	11.31
	$\frac{3}{8}$	17.055	10	17.49	17.33	10.5	6.096	14	22	14.60	14.25	14.80
	$\frac{1}{2}$	21.223	15	21.75	21.56	13.5	8.128	19	28	18.10	17.50	18.32
	$\frac{3}{4}$	26.568	20	27.09	26.91	14	8.611	19	28	23.50	22.90	23.66
	1	33.228	25	33.94	33.69	17.5	10.160	24	35	29.40	28.75	29.69
	$1\frac{1}{4}$	41.985	32	42.69	42.44	18	10.668	24	36	38.20	37.43	38.45
	$1\frac{1}{2}$	48.054	40	48.79	48.54	18.5	10.668	26	36	44.25	43.50	44.52
	2	60.092	50	60.84	60.59	19	11.074	26	37	56.30	55.50	56.56

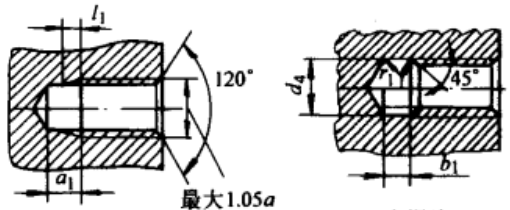
注：由管子制成的管接头，d_1 的数值为管子内径；如 d_1 为钻孔的尺寸，则为最大直径。图中 d_4 同 d'_4。

表 9-86 螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角尺(GB/T 3—1997)

(单位:mm)



外螺纹



内螺纹

	螺距 P	粗牙螺纹直径	细牙螺纹直径	螺纹收尾≤				肩距≤					退刀槽							倒角 C
				一般		短的	长的	一般		长的		短的	一般		窄的		d_3	d_4	r 或 r_1 ≈	
		d		l	l_1	l	l_1	a	a_1	a	a_1	a	b	b_1	b	b_1				
普通螺纹	0.5	3	根据螺距查表 6-266	1.25	1	0.7	1.5	1.5	3	2	4	1	1.5	2	1	1.5	d−0.8	d+0.3	0.5P	0.5
	0.6	3.5		1.5	1.2	0.75	1.8	1.8	3.2	2.4	4.8	1.2					d−1			
	0.7	4		1.75	1.4	0.9	2.1	2.1	3.5	2.8	5.6	1.4	2	3	1	2	d−1.1			0.6
	0.75	4.5		1.9	1.5	1	2.3	2.25	3.8	3	6	1.5					d−1.2			
	0.8	5		2	1.6	1	2.4	2.4	4	3.2	6.4	1.6					d−1.3			0.8
	1	6;7		2.5	2	1.25	3	3	5	4	8	2	2.5	4	1.5	2.5	d−1.6	d+0.5		1
	1.25	8		3.2	2.5	1.6	3.8	4	6	5	10	2.5	3	5		3	d−2			1.2
	1.5	10		3.8	3	1.9	4.5	4.5	7	6	12	3	4	6	2.5	4	d−2.3			1.5
	1.75	12		4.3	3.5	2.2	5.2	5.3	9	7	14	3.5	5	7			d−2.6			2
	2	14;16		5	4	2.5	6	6	10	8	16	4	6	8	3.5	5	d−3			
	2.5	18;20;22		6.3	5	3.2	7.5	7.5	12	10	18	5	7	10		6	d−3.6			2.5
	3	24;27		7.5	6	3.8	9	9	14	12	22	6	8	12	4.5	7	d−4.4			

（续）

	螺距 P	粗牙螺纹直径	细牙螺纹直径	螺纹收尾≤				肩距≤					退刀槽							倒角 C
				一般		短的	长的	一般		长的		短的	一般		窄的		d_3	d_4	r 或 r_1 ≈	
		d		l	l_1	l	l_1	a	a_1	a	a_1	a	b	b_1	b	b_1				
普通螺纹	3.5	30;33	根据螺距查表 6-266	9	7	4.5	10.5	10.5	16	14	24	7	9	14	4.5	8	d-5	d+0.5	0.5P	3
	4	36;39		10	8	5	12	12	18	16	26	8	10	16	5.5	9	d-5.7			
	4.5	42;45		11	9	5.5	13.5	13.5	21	18	29	9	11	18	6	10	d-6.4			4
	5	48;52		12.5	10	6.3	15	15	23	20	32	10	12	20	6.5	11	d-7			5
	5.5	56;60		14	11	7	16.5	16.5	25	22	35	11	14	22	7.5	12	d-7.7			
	6	64;68		15	12	7.5	18	18	28	24	38	12		24	8	14	d-8.3			

注：1. 外螺纹倒角和退刀槽过渡角一般按45°，也可按60°或30°。当螺纹按60°或30°倒角时，倒角深度约等于螺纹深度。

2. 内螺纹倒角一般是120°锥角，也可以是90°锥角。

3. 对于普通螺纹 d 为螺纹外径；对于米制螺纹 d 为基面上螺纹外径（对内螺纹即螺孔端面的螺纹外径）。

表 9-87　联接零件沉头座及通孔尺寸（GB/T 152.4—1988）

（单位：mm）

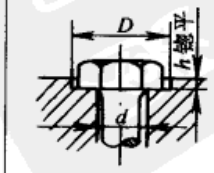
螺栓或螺钉直径 d			3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	27	30	36	42	48	56	64	72	76	80	90	100
通孔直径	精装配		3.2	4.3	5.3	6.4	8.4	10.5	13	15	17	19	21	23	25	28	31	37	43	50	58	66	74	78	82	93	104
	中等装配		3.4	4.5	5.5	6.6	9	11	13.5	15.5	17.5	20	22	24	26	30	33	39	45	52	62	70	78	82	86	96	107
	粗装配		3.6	4.8	5.8	7	10	12	14.5	16.5	18.5	21	24	26	28	32	35	42	48	56	66	74	82	86	91	101	112
用于六角螺栓		D	小六角头	—	—	—	—	17	20	24	26	30	32	36	40	42	48	54	65	72	84	—	—	—	—	—	—	—
			六角头	9	11	12	15	20	24	26	30	32	36	40	42	48	54	60	72	84	96	110	120	132	—	144	162	180

表 9-88 普通螺纹的内、外螺纹余留长度、钻孔余留深度、螺栓突出螺母的末端长度、粗牙螺栓、螺钉的拧入深度和螺纹孔尺寸

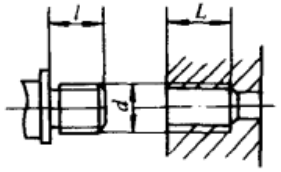
（单位：mm）

螺距 t	螺纹直径 d		余留长度			a	粗牙螺纹钻孔直径 d_0	粗牙螺柱、螺钉的拧入深度																
	粗牙（一级二系列）	细牙（一系列）	外螺纹 $l_1=l_0$	内螺纹 $l=l_2$	钻孔 l_3			钢和青铜					铸铁					铝						
								h	H	H_1	h'	H_2	h	H	H_1	h'	H_2	h	H	H_1	h'	H_2
0.5	3	4.5	1	2	3	0.5～1.5	2.5																	
0.6	3.5		1.5	2.5	4																			
0.7	4					1～2	3.3																	
0.75	4.5	6,8,10			5																			
0.8	5					4.2																		
1	6	8,10,12,16,20,24,30	2	3.5	6	1.5～2.5	5	8	6	8	10	12	12	10	12	14	16	22	19	22	24	28
	7																							
1.25	8	10,12	2.5	4	8		6.7	10	8	10.5	12	16	15	12	15	16	20	25	22	26	26	34
			3	4.5	9	2～3																		
1.5	10	12,16,20,24,30,36,42,48,56,64,72,80					8.5	12	10	13	16	19	18	15	18	20	24	36	28	34	34	42
1.75	12		3.5	5.5	11		10.2	15	12	16	18	24	22	18	22	24	30	38	32	38	38	48
2	14	20,24,30,36,42,48,56,64,72,80,90,100,110,125,140	4	6	12	2.5～4	11.9	18	14	18	22	26	24	20	24	28	32	42	36	42	44	52
	16						14	20	16	20	24	28	26	22	26	30	34	50	42	48	50	58
2.5	18		5	7	15		15.4	22	18	24	28	34	30	25	30	35	40	55	46	52	56	65
	20						17.4	24	20	25	30	36	32	28	34	38	45	60	52	60	62	70
	22						19.5	26	22	28	32	38	36	30	35	40	45	65	58	65	68	80

（续）

螺距 t	螺纹直径 d		余留长度			a	粗牙螺纹钻孔直径 d_0	粗牙螺柱、螺钉的拧入深度															
	粗牙（一级二系列）	细牙（一系列）	外螺纹 $l_1=l_0$	内螺纹 $l=l_2$	钻孔 l_3			钢和青铜					铸铁					铝				
								h	H	H_1	h'	H_2	h	H	H_1	h'	H_2	h	H	H_1	h'	H_2
3	24	36,42,48,56,64,72,80,90,100,110,125,140,160,180,200,220,250	6	8	18	3～5	20.9	30	24	30	36	42	42	35	40	48	55	75	65	75	78	90
	27						24	32	27	34	40	45	45	38	45	50	58	80	70	80	82	95
3.5	30		7	9	21		26.4	36	30	38	44	52	48	42	50	56	65	90	80	90	94	105
	33						29.2															
4	36	56,64,72,80,90,100,110,125,140,160,180,200,220,250,280,320,360,400	8	10	24	4～7	32	42	36	45	52	60	55	50	58	66	75	105	90	105	106	125
	39						35															
4.5	42		9	11	27		37.3	48	42	52	60	70	65	58	70	76	85	115	105	120	128	140
	45						40.5															
5	48		10	13	30	6～10	42.7	55	48	58	68	80	75	65	75	85	95	130	120	135	140	155
	52						47	h：内螺纹通孔长度；H：双头螺柱或螺钉拧入深度，也可由设计者决定，一般下表可作参考。双头螺柱或螺钉正常拧入深度比 H/d														
5.5	56		11	16	33																	
	60																					
6	64	72,80,90,100,110,125,140,160,180,200,220,250,280,320,360,400,450,500,550,600	12	18	35			钢制双头螺柱或螺钉的抗拉强度 σ_b/MPa					内螺纹抗拉强度 σ_b										
	68												钢		硬铝		铸铁	硅铝合金铸件		青铜铸件		
													300～400		360～400		180～250	160～200		200～250		
								400～500					8～9		8～9		13～14	14～20		12～13		
								900～1100					16～20		16～20		20～25					

表 9-89 螺塞和连接螺孔尺寸 （单位：mm）



螺纹直径 d		l	L	螺纹直径 d		l	L
公制	英制/in			公制	英制/in		
M10×1	G 1/8	10	16	M33×1.5	G 1	20	30
M12×1.25	G 1/4	12	18	M36×1.5	G 1 1/8	20	30
M14×1.5	G 1/4	12	18	M39×1.5	G 1 1/8	20	30
M16×1.5	G 3/8	12	18	M42×1.5	G 1 1/4	25	35
M18×1.5	G 3/8	12	18	M45×1.5	G 1 3/8	25	35
M20×1.5	G 1/2	15	23	M48×1.5	G 1 1/2	25	35
M22×1.5	G 5/8	15	23	M52×2	G 1 3/4	30	40
M24×1.5	G 5/8	15	23	M56×2	G 1 3/4	30	40
M27×1.5	G 3/4	18	26	M60×2	G 2	30	40
M30×1.5	(G 7/8)	18	26	M64×2	(G 2 1/4)	30	40

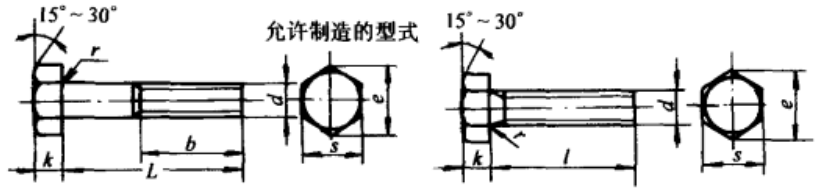
9.4.2 螺栓和螺柱

各种螺栓的结构及尺寸见表 9-90～表 9-99。

9.4.2.1 螺栓

表 9-90 六角头螺栓 （单位：mm）

六角头螺栓—C 级(GB/T 5780—2000)



螺纹规格 d	M5	M6	M8	M10	M12	M(14)	M16	M(18)	M20	M(22)	M24	M(27)	M30	M36	M42	M48	M56	M64
s	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	47	46	55	65	75	85	95
k	3.5	4	5.3	6.4	7.5	8.8	10	11.5	12.5	14	15	17	18.7	22.5	26	30	35	40

（续）

螺纹规格 d		M5	M6	M8	M10	M12	M(14)	M16	M(18)	M20	M(22)	M24	M(27)	M30	M36	M42	M48	M56	M64
r		0.2	0.25	0.4		0.6				0.8			1			1.2	1.6	2	
e		8.63	10.89	14.2	17.59	19.85	22.78	26.17	29.56	32.95	37.29	39.55	45.2	50.85	60.79	71.3	82.6	93.56	104.86
b 参考	$l \leqslant 125$	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	—	—	—	—	—
	$125 < l \leqslant 200$	22	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108	—	—
	$l > 200$	35	37	14	45	49	53	57	61	65	69	73	79	85	97	109	121	137	153
l 范围		25 ~ 50	30 ~ 60	35 ~ 80	40 ~ 100	45 ~ 120	60 ~ 140	55 ~ 160	80 ~ 180	65 ~ 200	90 ~ 220	80 ~ 240	100 ~ 260	90 ~ 300	110 ~ 300	160 ~ 420	180 ~ 480	220 ~ 500	260 ~ 500
l 范围（全螺纹）		10 ~ 40	12 ~ 50	16 ~ 65	20 ~ 80	25 ~ 100	30 ~ 140	35 ~ 100	35 ~ 180	40 ~ 100	45 ~ 220	50 ~ 100	55 ~ 280	60 ~ 100	70 ~ 100	80 ~ 420	100 ~ 480	110 ~ 500	120 ~ 500
1 系列		25,30,35,40,45,50,(55),60,(65),70,80,90,100,110,120,130,140,150,160,180,200,220,240,260,280,300,320,340,360,380,400,420,440,460,480,500																	
通用技术条件	GB/T 16938	螺纹公差 8g	材料	钢	力学性能　等级：$d \leqslant 39$ 时为 3.6、4.6、4.8；$d > 39$ 时按协议									表面处理：①不经处理。 ②镀锌钝化非电解锌粉覆盖层技术要求按 ISO 10683。 电镀技术要求按 GB/T 5267。 如需其他表镀层或表面处理，应由供需双方协议						

注：1. b 不包括螺尾。

2. M5 ~ 36 为商品规格，为销售贮备的产品最通用的规格。

3. M42 ~ 64 为通用规格，较商品规格低一档，有时买不到要现造。

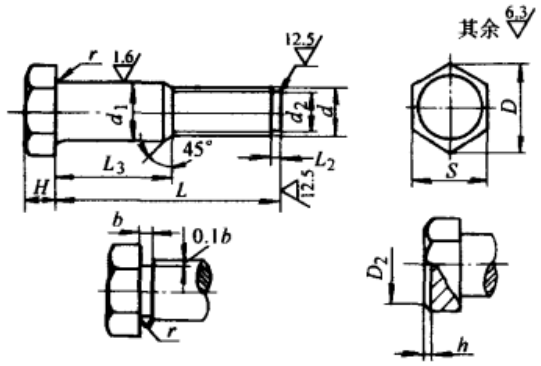
4. 带括号的规格表示尽量不采用的规格，尽量不采用的规格还有 M33、M39、M45、M52 和 M60。

5. 本表两标准均代替 GB5—1976。

6. 标记示例：螺纹规格 d = M12、公称长度 l = 80mm、性能等级为 4.8 级，不经表面处理、C 级的六角头螺栓：螺栓 GB5780—2000—M12 × 80。

表 9-91 小六角头铰制孔用螺栓（GB/T 27—1988）

（单位：mm）



允许制造的形式

标记示例：

粗牙普通螺纹、直径 10mm、d_1 允差按下表规定、长 100mm、力学性能按 8.8 级、不经表面处理的小六角头铰制孔用螺栓：螺栓 M10 × 100 GB/T27—1988

d_1 按 g_s 制造时，应加标记 g_s：螺栓 M10g_s × 100 GB/T 27—1988

l	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48	d
d_1	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	28	32	38	44	50	d_1
d_1 允差	-0.030	-0.030	-0.035	-0.035	-0.035	-0.035	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.045	-0.050	-0.050	-0.050	-0.050	d_1 允差
H	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	17	20	23	26	H
D	11.5	13.8	16.2	19.6	21.9	25.4	27.7	31.2	34.6	36.9	41.6	47.3	57.7	63.5	75	D
S	10	12	14	17	19	22	24	27	30	32	36	41	50	55	65	S
r	0.25						0.5						1			r
L	L_3															L
(22)	10			118	115	112	110	108	105	102	98	90	85	75	70	140
25	13	10		128	125	122	120	118	115	112	108	100	95	85	80	150
(28)	16	13		138	135	132	130	128	125	122	118	110	105	95	90	160

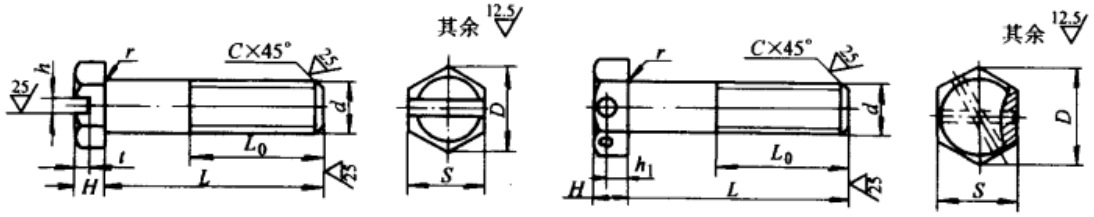
（续）

L	L_3															L
30	18	15	12	148	145	142	140	138	135	132	128	120	115	105	100	170
(32)	20	17	14	158	155	152	150	148	145	142	138	130	125	115	110	180
35	23	20	17	13		162	160	158	155	152	148	140	135	125	120	190
(38)	26	23	20	16		172	170	168	165	162	158	150	145	135	130	200
40	28	25	22	18	15							160	155	145	140	210
45	33	30	27	23	20	17						170	165	155	150	220
50	38	35	32	28	25	22	20					180	175	165	160	230
55	43	40	37	33	30	27	25	23					185	175	170	240
60	48	45	42	38	35	32	30	28	25				195	185	180	250
65	53	50	47	43	40	37	35	33	30	27			205	195	190	260
70		55	52	48	45	42	40	38	35	32			225	215	210	280
75		60	57	53	50	47	45	43	40	37	33		245	235	230	300
80		65	62	58	55	52	50	48	45	42	38	30				
85			67	63	60	57	55	53	50	47	43	35				
90			72	68	65	62	60	58	55	52	48	40	35			
95			77	73	70	67	65	63	60	57	53	45	40			
100			82	78	75	72	70	68	65	62	58	50	45			
110			92	88	85	82	80	78	75	72	68	60	55	45		
120			102	98	95	92	90	88	85	82	78	70	65	55	50	
130				108	105	102	100	98	95	92	88	80	75	65	60	
100mm长的重量/kg	0.032	0.053	0.077	0.112	0.146	0.19	0.24	0.3	0.367	0.43	0.56	0.76	1.09	1.33	1.77	

注：左边的 L 系列，查左边的二粗黑线之间的 L_3 值。右边的 L 系列，查右边的粗黑线上方之 L_3 值。

表 9-92 六角头头部带槽、带孔螺栓

（单位：mm）



六角头头部带槽螺栓（GB/T 29·1—1988）　　六角头头部带孔螺栓（GB/T 32·1—1988）

标记示例：

粗牙普通螺纹、直径 10mm、长 100mm、力学性能按 5.9 级、不经表面处理的六角头螺栓：螺栓 M10×100　GB/T 29·1—1988

螺杆上全部制出螺纹时，应加标记 Q：螺栓 M6×60—Q　GB/T 29·1—1988

d	3①	4①	5①	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48
S	5.5	7	8	10	14	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	55	65	75
H	2	2.8	3.5	4	5.5	7	8	9	10	12	13	14	15	17	19	23	26	30
D	6.3	8.1	9.2	11.5	16.2	19.6	21.9	25.4	27.7	31.2	34.6	36.9	41.6	47.3	53.1	63.5	75	86.5
r	0.3			0.4			0.6				1					1.5		
n	0.8	1	1.2	1.5	2	2.5	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	8	8
t	1	1.4	1.7	2	2.5	3	3.5											
d_4				1.5	2	2	2.5		3		3.5		4			5		
h_1				2.2	3	3.5	4.5	5	6	7	8	8.5	9	10	11	14	16	18
L 范围	4～35	5～40	6～50	8～75	10～85	12～180	14～220	16～220	18～220	20～240	25～240	30～240	32～260	35～260	40～260	50～300	55～300	65～300
100mm 长的重量/kg	0.008	0.013	0.017	0.027	0.05	0.072	0.103	0.141	0.185	0.242	0.304	0.369	0.459	0.609	0.765	1.166	1.68	1.857
L 系列	4①,5①,6①,8①,10,12,(14),16,(18),20,(22),25,(28),30,(32),35,(38),40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,110,120,130,140,150,160,170,180,190,200,210,220,230,240,250,260,280,300																	

注：1. GB/T 29·1—1988 中，d 最大到 12，L 最大到 200。

2. 标有①者，表示 GB/T32·1—1988 无此规格。

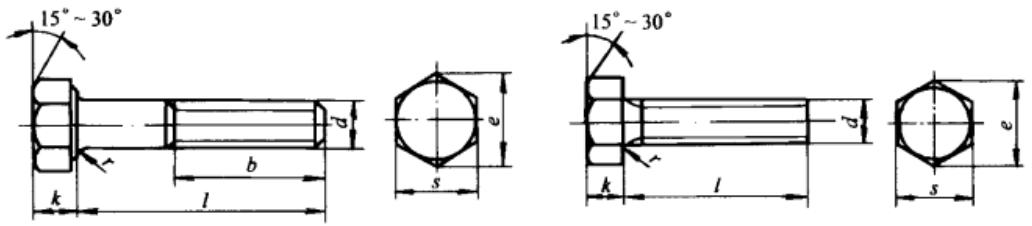
3. 优选系列，其中 GB/T 29·1—1988 的范围是：$d=12$ 以下，$L=100$ 以下。

4. L_0 不包括螺尾，当 $L\leqslant 125$ 时，$L_0=2d+6$；当 $L>125\sim200$ 时，$L_0=2d+12$；当 $L>200$ 时，$L_0=2d+25$。

表 9-93 六角头螺栓

（单位：mm）

六角头螺纹-A 和 B 级（GB/T 5782—2000）　　六角头螺栓-全螺纹-A 和 B 级（GB/T 5783—2000）



标记示例：

螺纹规格 d = M12、公称长度 l = 80mm、性能等级为 8.8 级、表面氧化、A 级的六角头螺栓：螺栓 GB/T 5782—2000—M12 × 80。

螺纹规格 d		M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42	M48	M56	M64
s		5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	27	30	34	36	47	46	55	65	75	85	95
k		2	2.8	3.5	4	5.3	6.4	7.5	8.8	10	11.5	12.5	14	15	17	18.7	22.5	26	30	35	40
r		0.1	0.2		0.25	0.4		0.6				0.8	1	0.8	1			1.2	1.6	2	
e		6.1	7.7	8.8	11.1	14.4	17.8	20	23.4	26.8	30	33.5	37.7	40	45.2	50.9	60.8	72	82.6	93.6	104.9
b 参考	$l \leqslant 125$	12	14	16	18	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78				
	$125 < l \leqslant 200$	—	—	—	—	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108	124	140
	$l > 200$	—	—	—	—	—	—	—	53	57	61	65	69	73	79	85	97	109	121	137	153
l 范围		20 ~ 30	25 ~ 40	25 ~ 50	30 ~ 60	35 ~ 80	40 ~ 100	45 ~ 120	60 ~ 140	55 ~ 160	80 ~ 180	65 ~ 200	90 ~ 220	80 ~ 240	100 ~ 260	90 ~ 300	110 ~ 360	130 ~ 400	140 ~ 400	160 ~ 400	200 ~ 400
l 范围(全螺纹)		6 ~ 30	8 ~ 40	10 ~ 50	12 ~ 60	16 ~ 80	20 ~ 100	25 ~ 100	30 ~ 140	35 ~ 100	35 ~ 180	40 ~ 100	45 ~ 200	40 ~ 100	55 ~ 200	400 ~ 100		80 ~ 500	100 ~ 500	110 ~ 500	120 ~ 500
100mm 长的重量 /kg							0.072	0.103	0.141	0.185	0.242	0.304	0.369	0.459	0.609	0.765	1.166	1.680	1.857	2.646	3.561
l 系列		6,8,10,12,16,20,25,30,35,40,45,50,(55),60,(65),70,80,90,100,110,120,130,140,150,160,180,200,220,240,260,280,300,320,340,360,380,400,420,440,460,480,500																			

（续）

技术条件	材料		钢	不锈钢	螺纹公差：6g
	力学性能等级	GB/T 5782—1986	$d \leqslant 39$ 时为 8.8；$d > 39$ 时按协议	$d \leqslant 20$ 时为 A2－70；$20 < d \leqslant 39$ 时为 A2－50；$d > 39$ 时按协议	
		GB/T 5783—1986	8.8	A2－70	
	表面处理		①氧化；②镀锌钝化	不处理	

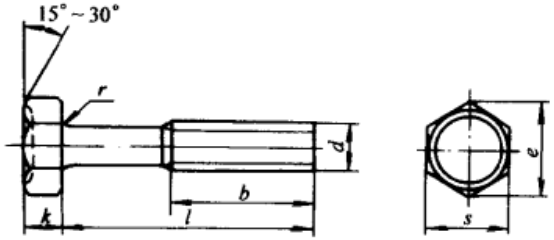
注：1. 产品等级分为 A、B 和 C 级。产品等级由产品质量和公差确定，A 级最精确，C 级最不精确。

A 级用于 $d \leqslant 24$ 和 $l \leqslant 10d$ 或 $\leqslant 150$mm 的螺栓。B 级用于 $d > 24$ 和 $l > 10d$ 或 > 150mm 的螺栓（按较小值）。

2. M3～M36 为商品规格。M42～M64 为通用规格，尽量不采用的规格还有 M33、M39、M45、M52 和 M60。

3. 本表两标准均代替 GB/T 30—1976 和 GB/T 21—1976。

表 9-94　六角头螺栓-细杆-B 级（GB/T 5784—1986）　　（单位：mm）



标记示例：

螺纹规格 d = M12、公称长度 l = 80mm、性能等级为 5.8 级、不经表面处理、B 级的六角头螺栓的标记示例：螺栓：GB5784—1986-M12 × 80

螺纹规格 d		M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M(14)	M16	M20
		5.5	7	8	10	13	16	18	21	24	30
k		2	2.8	3.5	4	5.3	6.4	7.5	8.8	10	12.5
r		0.1	0.2		0.25	0.4		0.6			0.8
e		6	7.5	8.6	10.9	14.2	17.6	19.9	22.8	26.2	33
b 参考	$l \leqslant 125$	12	14	16	18	22	26	30	34	38	46
	$125 < l < 200$	—	—	—	—	28	32	36	40	44	52
l 范围		20～30	20～40	25～50	25～60	30～80	40～100	45～120	50～140	55～150	65～150
100mm 长的重量/kg							0.072	0.103	0.141	0.185	0.304
l 系列		20,25,30,35,40,45,50,(55),60(65),70,80,90,100,110,120,130,140,150									
技术条件	材料		钢			不锈钢		螺纹公差：6g			
	力学性能等级		5.8、6.8、8.8			A2-70					
	表面处理		①不经处理，②镀锌钝化			不经处理					

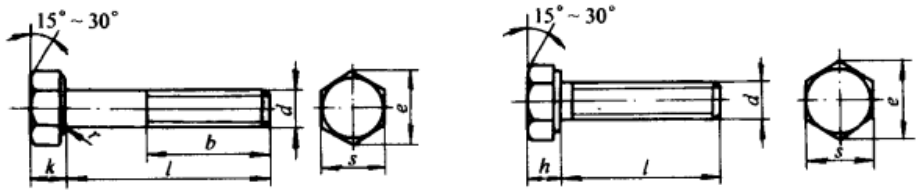
注：1. 本表所列规格为商品规格。

2. 本表标准代替 GB30—1976 和 GB31—1976。

表 9-95 六角头细牙螺栓

（单位：mm）

六角头螺栓-细牙-A 和 B 级（GB/T 5786—2000）　　六角头螺栓-细牙-全螺纹-A 和 B 级（GB/T 5786—2000）



标记示例：

螺纹规格 d = M12 × 1.5、公称长度 l = 80mm、性能等级为 8.8 级、表面氧化、A 级的六角头螺栓：螺栓 GB/T 5785—2000—M12 × 1.5 × 80

螺纹规格 $d \times p$		M8 × 1	M10 × 1	M12 × 1.5	(M14 × 1.5)	M16 × 1.5	(M18 × 1.5)	M20 × 2	(M22 × 2)	M24 × 2	(M27 × 2)	M30 × 2	M36 × 3	M42 × 3	M48 × 3	M56 × 4	M64 × 4
		—	(M10 × 1.25)	(M12 × 1.25)	—	—	—	(M20 × 1.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
s		13	16	18	21	24	27	30	34	36	41	46	55	65	75	85	95
k		5.3	6.4	7.5	8.8	10	11.5	12.5	14	15	17	18.7	22.5	26	30	35	40
r		0.4		0.6				0.8	1	0.8	1			1.2	1.6	2	
e		14.4	17.8	20	23.4	26.8	30	33.5	37.7	40	—	—	—	72	82.6	93.6	104.9
b 参考	$l \leqslant 120$	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	—	—	—	—
	$125 < l \leqslant 200$	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108	124	140
	$l > 200$	—	—	—	53	57	61	65	69	73	79	85	97	109	121	137	153
l 范围		35 ~ 80	40 ~ 100	45 ~ 120	50 ~ 140	55 ~ 160	60 ~ 180	65 ~ 200	70 ~ 220	80 ~ 240	90 ~ 260	90 ~ 300	110 ~ 300	130 ~ 400	140 ~ 400	160 ~ 400	200 ~ 400
l 范围（全螺纹）		16 ~ 80	20 ~ 100	25 ~ 120	30 ~ 140	35 ~ 160	40 ~ 180	40 ~ 200	45 ~ 220	40 ~ 200	55 ~ 280	40 ~ 200		90 ~ 400	100 ~ 400	120 ~ 400	130 ~ 400
100mm 长的重量/kg≈			0.072	0.103	0.141	0.185	0.242	0.304	0.369	0.459	0.609	0.765	1.166	1.680	1.857	2.646	3.561

（续）

螺纹规格 $d\times p$	M8×1	M10×1	M12×1.5	(M14×1.5)	M16×1.5	(M18×1.5)	M20×2	(M22×2)	M24×2	(M27×2)	M30×2	M36×3	M42×3	M48×3	M56×4	M64×4
	—	(M10×1.25)	(M12×1.25)	—	—	—	(M20×1.5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
l 系列	16,20,25,30,35,40,45,50(55),60(65),70,80,90,100,110,120,130,140,150,160,180,200,220,240,260,280,300,320,340,360,380,400															
技术条件	材料	钢					不锈钢								螺纹公差：6g	
	机械性能等级	$d\leqslant 39$ 时为 8.8；$d>39$ 时按协议					$d\leqslant 20$ 时为 A2-70；$20<d\leqslant 39$ 时为 A2-50；$d>39$ 时按协议									
	表面处理	①氧化；②镀锌钝化					不经处理									

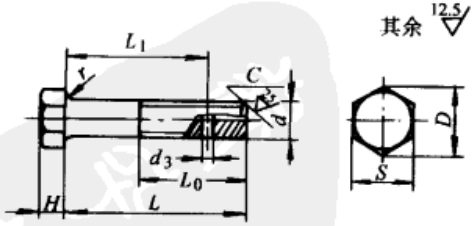
注：1. A 级用于 $d\leqslant 24$ 和 $l\leqslant 10d$ 或 $l\leqslant 150$mm（按较小值）的螺栓；B 级用于 $d>24$ 和 $l>10d$ 或 $l>150$mm（按较小值）的螺栓。

2. M8×1～M36×3 为商品规格；M42×3～M64×4 为通用规格。

3. 本表两标准代替 GB30—1976 和 GB21—1976。

表 9-96 六角头螺杆带孔螺栓（GB/T 31·1—1988）

（单位：mm）



标记示例：

粗牙普通螺纹、直径 10mm、长 100mm、力学性能按 5.9 级、不经表面处理的六角头螺杆带孔螺栓：

螺栓 M10×100 GB/T 31·1—1988

d	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48	d
S	10	14	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	55	65	75	S
H	4	5.5	7	8	9	10	12	13	14	15	17	19	23	26	30	H
d_3	1.5	2	2.5	3		4			5			6				8
d_3	r			0.4	0.6	1	1.5									r
D	11.5	16.2	19.6	21.9	25.4	27.7	31.2	34.6	36.9	41.6	47.3	53.1	63.5	75	86.5	D

（续）

L	L_1											L
10	7	6		205	204		203	202	201	200	198	210
12	9	8		215	214		213	212	211	210	208	220
(14)	11	10	9			224	223	222	221	220	218	230
16	13	12		11		234	233	232	231	230	228	240
(18)	15	14		13	12		243	242	241	240	238	250
20	17	16		15	14		253	252	251	250	248	260
(22)	19	18		17	16					270	268	280
25	22	21		20	19					290	288	300
(28)	25	24		23	22							
30	27	26		25	24	23						
(32)	29	28		27	26	25						
35	32	31		30	29	28	27					
(38)	35	34		33	32	31	30					
40	37	36		35	34	33	32	31				
45	42	41		40	39	38	37	36				
50	47	46		45	44	43	42	41		40		
55	52	51		50	49	48	47	46		45	43	
60	57	56		55	54	53	52	51		50	48	
65	62	61		60	59	58	57	56		55	53	
70	67	66		65	64	63	62	61		60	58	
75	72	71		70	69	68	67	66		65	63	
80		76		75	74	73	72	71		70	68	
85		81		80	79	78	77	76		75	73	
90			86	85	84	83	82	81		80	78	
95			91	90	89	88	87	86		85	83	
100			96	95	94	93	92	91		90	88	
110			106	105	104	103	102	101		100	98	
120			116	115	114	113	112	111		110	108	
130			126	125	124	123	122	121		120	118	
140			136	135	134	133	132	131		130	128	
150			146	145	144	143	142	141		140	148	
160			156	155	154	153	152	151		150	158	

（续）

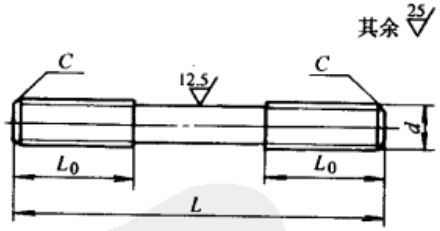
L	L_1															L
170			166	165		164	163		162	161		160	158			
180			176	175		174	173		172	171		170	168			
190				185		184		183		182	181	180	178			
200				195		194		193		192	191	190	188			
100mm 长的重量/kg	0.026	0.050	0.072	0.102	0.141	0.184	0.24	0.302	0.366	0.447	0.594	0.758	1.169	1.665	1.86	

注：1. L_0 不包括螺尾，当 $L \leqslant 125$ 时，$L_0 = 2d + 6$；当 $l > 25 \sim 200$ 时：$L_0 = 2d + 12$；当 $L > 2900$ 时 $L_0 = 2d + 15$。

2. 左边的 L 系列，查左边的二粗黑线之间的 L_1 值，右边的 L 系列，查右边的粗黑线上方之 L_1 值。

表 9-97 等长双头螺栓（GB/T 901—1988）

（单位：mm）



标记示例：

粗牙普通螺纹、直径 12mm、长 100mm、材料为 Q255—A，不经热处理及表面处理的等长双头螺柱

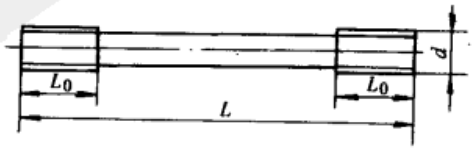
螺柱 M12 × 100 GB/T 901—1988

d	2	2.5	3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48	56
L_0	10	11	12	14	16	18	28	32	36	40	44	48	52	56	60	66	72	84	96	108	124
L 范围	10 ~ 60	10 ~ 80	12 ~ 250	16 ~ 300	20 ~ 300	25 ~ 300	35 ~ 300	40 ~ 300	50 ~ 300	60 ~ 300	60 ~ 300	60 ~ 300	70 ~ 300	80 ~ 300	90 ~ 300	100 ~ 300	120 ~ 300	140 ~ 300	140 ~ 300	150 ~ 300	200 ~ 300
100mm 长的重量/kg	0.0019	0.003	0.0044	0.0077	0.012	0.017	0.032	0.05	0.072	0.099	0.133	0.165	0.208	0.256	0.300	0.396	0.474	0.688	0.94	1.23	1.694
L 系列	10,12,(14),16,(18),20,(22),25,(28),30,(32),35,(38),40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,110,120,130,140,150,160,170,180,190,200,210,220,230,240,250,260,280,300,320,350,380,400,420,450,480,																				

注：L_0 不包括螺尾。

表 9-98 等长双头螺栓（粗制）（GB/T 953—1988）

（单位：mm）



标记示例：

粗牙普通螺纹、直径 10mm、长 100mm、螺纹长度 25mm、材料为 Q235-A，不经热处理及表面处理的等长双头螺柱；螺柱 M10 × 100 GB/T 953—1988

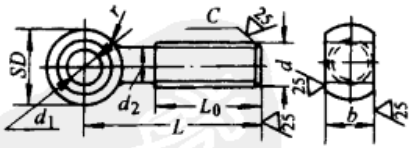
螺杆上全部制出螺纹时，应加标记 Q：螺柱 M10 × 100-Q GB/T 953—1988

（续）

d		8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48
L_0	标准	22	26	30	34	38	42	46	50	54	60	66	78	90	102
	加长	41	45	49	53	57	61	65	69	73	79	85	97	109	121
L 范围		100～600	100～600	150～600	150～600	200～600	200～600	260～600	260～600	300～600	300～600	350～600	350～600	500～600	500～600
100mm 长的重量/kg		0.032	0.050	0.072	0.1	0.133	0.165	0.208	0.256	0.3	0.387	0.474	0.688	0.941	1.235
L 系列		100,110,120,130,140,150,160,170,180,190,200,220,240,260,280,300,320,350,380,400,420,450,480,500,550,600,650,700,750,800,850,900,950,1000,1100,1200,1300,1400,1500,1600,1700,1800,1900,2000,2100,2200,2300,2400,2500													

注：L_0 不包括螺尾。

表 9-99　活节螺栓（GB/T 798—1988）　　（单位：mm）



材料：35 钢、Q235-A

标记示例：

粗牙普通螺纹、直径 10mm、长 100mm、材料为 35 钢、不经热处理及表面处理的活节螺栓；螺栓 M10×100（GB/T798—1988）

d	4	5	6	8▲	10▲	12▲	16▲	20▲	24▲	30▲	36
d_1	3	4	5	6	8	10	12	16	20	25	30
b	5	6	8	10	12	14	18	22	26	34	40
r	3	4	5	5	6	8	10	12	16	20	22
D	8	10	12	14	18	20	28	34	42	52	64
L_0	14	16	18	22	26	30	40	52	60	72	84
L 范围	20～40	25～50	30～60	35～80	40～120	50～140	60～180	70～200	85～260	100～300	120～300
100mm 长的重量/kg	0.01	0.017	0.025	0.043	0.069	0.085	0.175	0.276	0.419	0.695	0.93
L 系列	20,25,30,35,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,110,120,130,140,150,160,180,200,220,240,260,280,300										

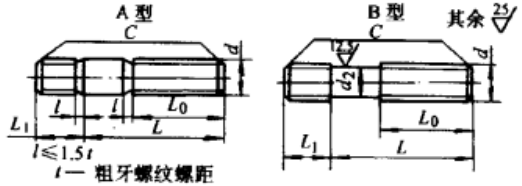
注：L_0 不包括螺尾。

9.4.2.2 螺柱

双头螺柱的结构及尺寸见表9-100。

表9-100 双头螺柱

GB/T 897—1988($L_1=d$)， GB/T 899—1988($L_1=1.5d$)，
GB/T 898—1988($L_1=1.25d$) GB/T 900—1988($L_1=2d$)



标记示例：

两端为粗牙普通螺纹、$d=10$mm、$L=50$mm、材料为Q235、不经热处理及表面处理、按B型制造的双头螺柱：螺柱 M10×50 GB/T 897—1988

旋入机体端为粗牙普通螺纹、旋入螺母端为螺距1mm的细牙普通螺纹、$d=10$mm、$L=50$mm、材料为Q235-A、不经热处理及表面处理、按A型制造的双头螺柱：螺柱 AM10×1-M10×1×50 GB/T 897—1988

旋入机体端为过渡配合螺纹的第一种配合、旋入螺母端为粗牙普通螺纹、$d=10$mm，$L=50$mm、材料为35钢、热处理硬度26～31HBC、表面氧化、按B型制造的双头螺柱：螺柱 GM10-M10×50 GB/T 897—1988

d	2①	2.5①	3①	4①	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48	d
L_1	3	3.5	4.5	6	8	10	12	15	18	21	24	27	30	33	36	40	45	54	63	72	L_1
100mm长的重量/kg	0.002	0.003	0.004	0.008	0.012	0.018	0.032	0.05	0.072	0.099	0.133	0.165	0.208	0.256	0.3	0.396	0.474	0.688	0.94	1.23	100mm长的重量/kg
L	L_0（包括螺尾）																				L
12								32													130
(14)	6																				140
16		8							36	40											150
(18)			6	8	10						44	48	52	56	60	66			96		160
20																					170
(22)	10					10	12										72	84			180
25		11																		108	190
(28)						14	16	14	16												200
30			12																		210
(32)				14																	220
35					16			16	20	18	20						85	97	109	121	230
(38)												22	25								240
40						18	22			25	30			30							250
45												35	38		30						260
50														40		35					280
55															45		40				300
60								26								50		45			
65									30	34	38	42	46	50	54		50		50	60	
70																60	66	60	70		
75																				80	
80																		78	90	102	
85																					
90																					
95																					
100																					
110																					
120																					

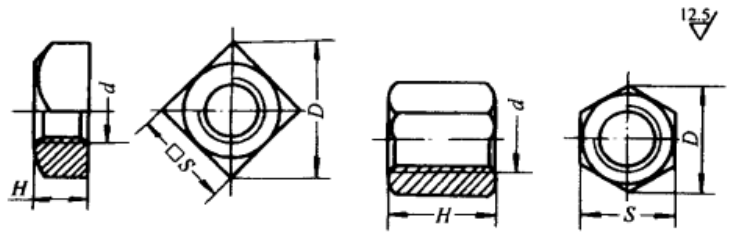
注：1. $L_1=d$ 一般用于钢对钢，$L_1=(1.25\sim1.5)d$ 一般用于钢对铸铁，$L_1=2d$ 一般用于钢对铝合金。2. 仅GB/T898—1988有优选系列。3. 带①者表示GB/T897—1988，GB/T898—1988无此规格。4. L_0 不包括螺尾。5. 左边的 L 系列查左边二粗黑线之间的 L_0 值，右边的 L 系列，查右边的粗黑线上方之 L_0 值。

9.4.3 螺母

常用螺母的尺寸见表 9-101 ~ 表 9-106。

表 9-101 方螺母和六角特厚螺母 （单位：mm）

方螺母（粗制）（GB/T 39—1988）　　六角特厚螺母（GB/T 56—1988）



标记示例：

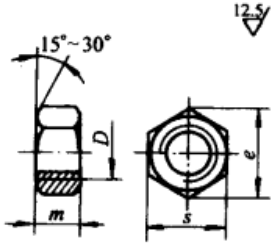
粗牙普通螺纹、直径 10mm、力学性能按 5 级、不经表面处理的方螺母：螺母 GB/T 39—1988—M10

d		3	4	5	6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	24	(27)	30	36	42	48
S		5.5	7	8	10	14	17	19	22	24	27	30	32	36	41	46	55	65	75
D	GB/T 39—1988	7.7	9.9	11.3	14.1	19.8	24	26.9	31.1	33.9	38.2	42.4	45.2	50.9	57.9	65	77.8	91.9	106
	GB/T 56—1988	—	—	—	—	—	—	—	—	27.7	31.2	34.6	36.9	41.6	47.3	53.1	63.5	75	86.5
H	GB/T 39—1988	2.4	3.2	4	5	6	8	10	11	13	14	16	18	19	22	24	28	32	38
	GB/T 56—1988	—	—	—	—	—	—	—	—	25	28	32	35	38	42	48	55	65	75
每 1000 个钢螺母的重量/kg≈	GB/T 39—1988	0.56	0.86	1.27	2.75	6.68	13.05	19.4	28.8	39.4	53.5	75.1	90.96	126.6	191.7	277.2	441.3	713.4	1140
	GB/T 56—1988	—	—	—	—	—	—	—	—	62	89.12	124.5	148.4	213.5	307.8	450.3	731.6	1224	1899

表 9-102 六角螺母

（单位：mm）

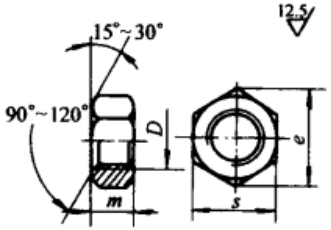
1 型六角螺母-C 级（GB/T 41—1986）



标记示例：

螺纹规格 D = M12、性能等级为 5 级、不经表面处理、C 级的 1 型六角螺母：螺母 GB/T 41—M12

1 型六角螺母（GB/T 6170—2000）
六角薄螺母（GB/T 6172.1—2000）

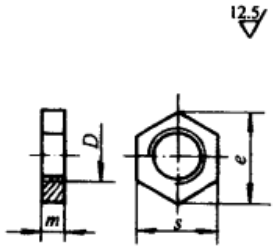


标记示例：

螺纹规格 D = M12、性能等级为 8 级、不经表面处理、A 级的 1 型六角螺母：螺母 GB/T 6170 M12

螺纹规格 D = M12 性能等级为 04 级，不经表面处理、A 级的六角薄螺母：螺母 GB/T 6172.1 M12

六角薄螺母 无倒角（GB/T 6174—2000）



标记示例：

螺纹规格 D = M6、硬度为 110HV30、B 级的无倒角的六角薄螺母：螺母 GB/T 6174 M6

螺纹规格 D		M1.6	M2	M2.5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16
e_{min}		3.41	4.32	5.45	6.01	7.66	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.36	26.75
s_{max}		3.20	4.00	5.00	5.50	7.00	8.00	10.00	13.00	16.00	18.00	21.00	24.00
m_{max}	GB/T 6170—2000	1.3	1.6	2.0	2.4	3.2	4.7	5.2	6.8	8.4	10.8	12.8	14.8
	GB/T 6172—2000	1	1.2	1.6	1.8	2.2	2.7	3.2	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
	GB/T 6174—2000												
	GB/T 41—2000	—	—	—	—	—	5.6	6.1	7.9	9.5	12.2	13.9	15.9

（续）

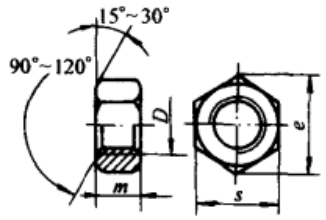
螺纹规格 D		(M18)	M20	(M22)	M24	(M27)	M30	M36	M42	M48	M56	M64
e		29.56	32.95	37.30	39.55	45.20	50.85	60.79	71.30	82.60	93.56	104.86
s		27.00	30.00	34.00	36.00	41.00	46.00	55.00	65.00	75.00	85.00	95.00
m_{max}	GB/T 6170—2000	15.8	18.0	19.4	21.5	23.8	25.6	31.0	34.0	38.0	45.0	51.0
	GB/T 6172—2000	9.0	10.0	11.0	12.0	13.5	15.0	18.0	21.0	24.0	28.0	32.0
	GB/T 6174—2000											
	GB/T 41—2000	14.9	18.7	20.2	22.3	24.7	26.4	31.5	34.9	38.9	45.9	52.4

通用技术条件 GB/T 16938							
GB/T 41—2000	材料：钢	力学性能	等级	$D \leqslant 39$ 时为 4、5 $D > 39$ 时按协议		螺纹公差：7H	表面处理： ①不经处理（钢） ②简单处理（不锈钢、有色金属）
GB/T 6170—1986				$D \geqslant 3 \sim 39$ 时为 6、8、10；$D < 3$、$D > 39$ 时按协议		螺纹公差：6H	
GB/T 6172—1986	力学性能等级	钢			不锈钢		
		$M3 \leqslant D \leqslant 39$ 时为 0.4、0.5 $D <$ M3、$D > 39$ 时按协议			$D \leqslant$ M24：A2-035、A4-035 M24 $< D \leqslant 39$：A2-035、A4-025 $D > 39$ 时按协议		

注：A 级用于 $D \leqslant 16$ 的螺母；B 级用于 $D > 16$ 的螺母。

表 9-103 细牙六角螺母

（单位：mm）



1 型六角螺母 细牙(GB/T 6171—2000)

六角薄螺母 细牙(GB/T 6173—2000)

标记示例：

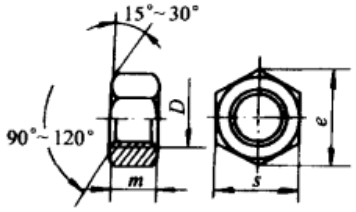
螺纹规格 D = M16 × 1.5、细牙螺纹、性能等级为 8 级、表面镀锌钝化、A 级的 1 型六角螺母：螺母 GB/T 6171 M16 × 1.5

螺纹规格 D = M16 × 1.5、细牙螺纹、性能等级为 05 级、不经表面处理、A 级倒角的六角薄螺母：螺母 GB/T 6173 M16 × 1.5

螺纹规格 $D \times P$		M8 × 1	M10 × 1	M12 × 1.5	(M14 × 1.5)	M16 × 1.5	(M18 × 1.5)	M20 × 2	(M22 × 1.5)	M24 × 2	(M27 × 2)	M30 × 2	M36 × 3	M42 × 3	M48 × 3	M56 × 4	M64 × 4
e_{min}		14.38	17.77	20.03	23.36	26.75	29.56	32.95	37.29	39.55	45.2	50.85	60.79	71.3	82.6	93.56	104.86
s_{max}		13.00	16.00	18.00	21.00	24.00	27.00	30.00	32.00	36.00	41.00	46.00	55.00	65.00	75.00	85.00	95.00
m_{max}	GB/T 6171—2000	6.8	8.4	10.8	12.8	14.8	15.8	18.0	19.4	21.5	23.8	25.6	31.0	34.0	38.0	45.0	51.0
	GB/T 6173—2000	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	11.0	12.0	13.5	15.0	18.0	21.0	24.0	28.0	32.0

通用技术条件 GB/T 16938	材料		钢	不锈钢	有色金属	螺纹公差：6H
	力学性能等级	GB/T 6171—2000	$D \leqslant$ M16：$D \leqslant$ 39 时为 6、8、10 $D >$ 39 时按协议	$D \leqslant$ M24：A2-70、A4-70 M24 < $D \leqslant$ M39：A2-50、A4-50 $D >$ M39：按协议	CU2、CU3、AL4	
		GB/T 6173—2000	$D \leqslant$ 39 时为 04、05， $D >$ 39 时按协议	$D \leqslant$ M24：A2-035、A4-035 M24 < $D \leqslant$ M39：A2-025、A4-025 $D >$ M39：按协议		
	表面处理		不经处理	简单处理	简单处理	

表 9-104 2 型六角螺母-A 和 B 级（GB/T6175—2000） （单位：mm）



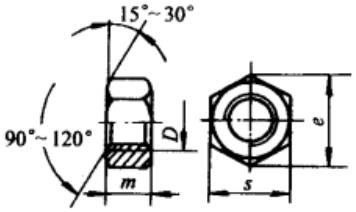
标记示例：

螺纹规格 D = M12、性能等级为 9 级、表面氧化处理、A 级的 2 型六角螺母：螺母 GB/T6175 M12

螺纹规格 D	M5	M6	M8	M10	M12	(M14)	M16	M20	M24	M30	M36
e_{min}	8.79	11.05	14.38	17.77	20.03	23.36	26.75	32.95	39.55	50.85	60.79
s_{max}	8.00	10.00	13.00	16.00	18.00	21.00	24.00	30.00	36.00	46.00	55.00
m_{max}	5.1	5.7	7.5	9.3	12.0	14.1	16.4	20.3	23.9	28.6	34.7
通用技术条件 GB/T 16938	材料：钢	力学性能等级：9、12			螺纹公差：6H		表面处理：氧化				

注：A 级用于 $D \leqslant 16$ 的螺母；B 级用于 $D > 16$ 的螺母。

表 9-105 2 型六角螺母-细牙-A 和 B 级（GB/T2000—2000） （单位：mm）

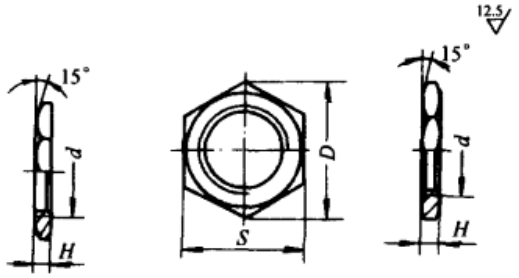


螺纹规格 D = M16 × 1.5、细牙螺纹、性能等级为 10 级、表面氧化处理、A 级的 2 型六角螺母：螺母 GB/T6176 M16 × 1.5

螺纹规格 $D \times P$	M8 × 1	M10 × 1	M12 × 1.5	(M14 × 1.5)	M16 × 1.5	M20 × 2	M24 × 2	M30 × 2	M36 × 3
	—	(M10 × 1.25)	(M12 × 1.25)	—	—	(M20 × 1.5)	—	—	—
e_{min}	14.38	17.77	20.03	23.36	26.75	32.95	39.55	50.85	60.79
s_{max}	13.00	16.00	18.00	21.00	24.00	30.00	36.00	46.00	55.00
m_{max}	7.5	9.3	12.0	14.1	16.4	20.3	23.9	28.6	34.7
通用技术条件 GB/T 16938	材料：钢	力学性能等级： $D \leqslant$ M16：8、12 $D \leqslant$ M39：10			螺纹公差：6H		表面处理：氧化		

注：A 级用于 $D \leqslant 16$ 的螺母；B 级用于 $D > 16$ 的螺母。

表 9-106　小六角特扁细牙螺母（GB/T808—1988）　　（单位：mm）



允许制造的形式

标记示例：

细牙普通螺纹、直径 10mm、螺距 1mm、材料为 Q235—A、不经热处理及表面处理的小六角特扁细牙螺母：

螺母 M10×1　GB/T808—1988

d	S	H	D	每1000个钢螺母重量/kg≈	d	S	H	D	每1000个钢螺母重量/kg≈
M4×0.5	7	1.5	8.1	0.42	(M14×1)	19	3	21.9	3.73
M5×0.5	8	1.5	9.2	0.61	M16×1.5	22	4	25.4	6.8
M6×0.75	10	2.2	11.5	1.09	M16×1	22	3	25.4	5.1
M8×1	12	2.8	13.8	1.48	(M18×1.5)	24	4	27.7	8.8
M8×0.75	12	2.2	13.8	1.27	(M18×1)	24	3.2	27.7	7.11
M10×1	14	2.8	16.2	2.17	M20×1	27	3.5	31.2	8.50
M10×0.75	14	2.2	16.2	1.71	(M22×1)	30	3.5	34.6	11.5
M12×1.25	17	3.5	19.6	4.53	M24×1.5	32	4	36.9	14.4
M12×1	17	2.8	19.6	3.21	M24×1	32	3.5	36.9	12.6

9.4.4　垫圈及挡圈

1. 垫圈

常用垫圈尺寸见表 9-107。

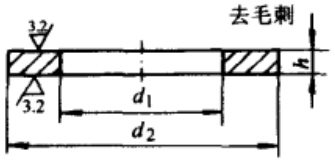
表 9-107　垫　　圈　　（单位：mm）

平垫圈-C 级（GB/T95—2002）

大垫圈-A 和 C 级（GB/T96.1～96.2—2002）

小垫圈-A 级（GB/T848—2002）

平垫圈-A 级（GB/T97.1—2002）

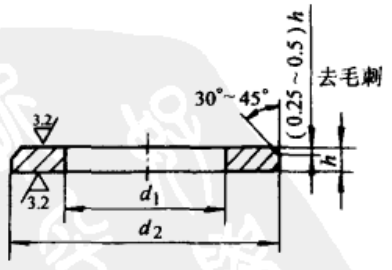


标记示例：

标准系列、公称尺寸 $d=8$mm、性能等级为 100HV 级、不经表面处理的平垫圈：

垫圈 GB/T95—2002—8—100HV

平垫圈　倒角型-A 级（GB/T97.2—2002）



标记示例：

标准系列、公称尺寸 $d=8$mm、性能等级为 140HV 级、倒角型、不经表面处理的平垫圈：垫圈 GB/T97.2—2002—8—140HV

（续）

公称尺寸（螺纹规格/d）	d_2	h	GB/T95—2002（标准系列）		GB/T97.1—2002 GB/T97.2—2002（标准系列）		GB/T96.1～96.2—2002（大系列）				GB/T848—2002（小系列）			
			d_1		d_1		d_1	d_2	h		d_1	d_2	h	
1.6	4	0.3			1.7	0.03					1.7	3.5	0.3	0.02
2	5				2.2	0.04					2.2	4.5		0.03
2.5	6	0.5			2.7	0.11					2.7	5	0.5	0.07
3	7				3.2	0.12	3.2	9	0.8		3.2	6		0.08
4	9	0.8			4.3	0.31	4.3	12	1	0.61	4.3	8		0.22
5	10	1	5.5		5.3	0.35	5.3	15	1.2	0.82	5.3	9	1	0.26
6	12	1.6	6.6		6.4	1.07	6.4	18	1.6	2.59	6.4	11	1.6	0.34
8	16		9		8.4	2.02	8.4	24	2	3.73	8.4	15		1.57
10	20	2	11		10.5	4.08	10.5	30	2.5	8.17	10.5	18		2.64
12	24	2.5	13.5	4.69	13	5.02	13	37		12.69	13	20	2	3.35
14	28		15.5	6.51	15	6.89	15	44	3	14.65	15	24	2.5	4.33
16	30	3	17.5	10.65	17	11.3	17	50		31.46	17	28		9.16
20	37		22	16.39	21	17.16	22	60	4	47	21	34	3	11.22
24	44	4	26	31.08	25	32.33	26	72	5	87.52	25	39	4	22.1
30	56		33	50.48	31	53.64	33	92	6	131	31	50		37.95
36	66	5	39	87.4	37	92.07	39	110	8		37	60	5	68.77

技术条件	材料		钢	奥氏体不锈钢	表面处理	钢	奥氏体不锈钢
	力学性能等级	GB/T95—2002	100HV			不经处理	
		GB/T96.1～96.2—2002	A级:140HV C级:100HV	A140		①不经处理 ②镀锌钝化	不经处理
		GB/T848—2002	140HV 200HV 300HV	A140 A200 A350		①不经处理 ②镀锌钝化	不经处理
		GB/T97.1—2002					
		GB/T97.2—2002					

注：1.

标准号	GB/T95—2002、GB/T97.2—2002	GB/T96.1～96.2—2002	GB/T848—2002、GB97.1—2002
d	5～36	3～36	1.6～3.6

2. C级垫圈没有3.2和去毛刺。

3. GB/T848—2002主要用于带圆柱头的螺钉，其他用于标准六角的螺栓，螺钉和螺母。

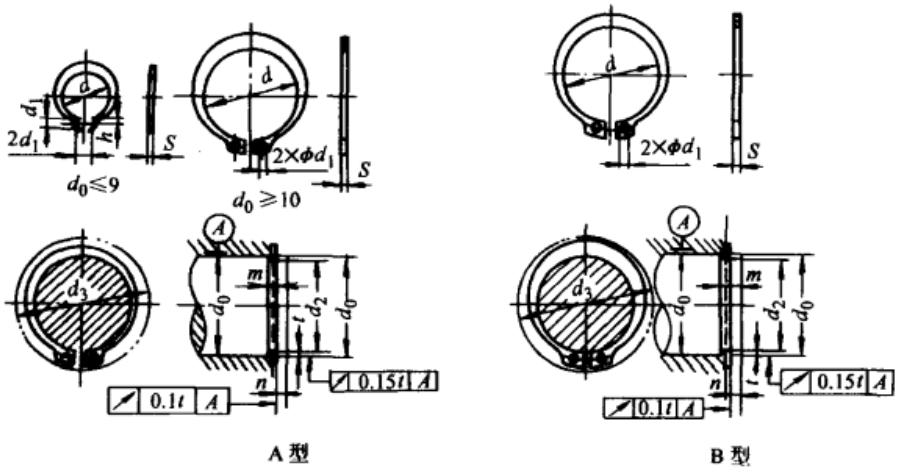
4. 精装配系列适用于A级垫圈；中等装配系列适用于C级垫圈。

2. 挡圈

常用挡圈尺寸见表9-108和表9-109。

表9-108　轴用弹性挡圈　　（单位：mm）

轴用弹性挡圈(GB/T894.1—1986)　　轴用弹性挡圈(GB/T894.2—1986)



A型　　B型

标记示例：

轴径 d_0 = 50mm、材料为65Mn、热处理44～51HRC，经表面氧化处理的A型(B型)

轴用弹性挡圈：挡圈 GB/T894.1—1986—50 (GB/T894.2—1986—50)

轴径 $/d_0$	挡圈						沟槽(推荐)					孔 $d_3 \geqslant$	每1000个钢挡圈重 /kg≈
	d		S		d_1	h	d_2		m		$n \geqslant$		
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			
3	2.7	+0.04 −0.15	0.4	+0.03 −0.06	1	0.95	2.8	0 −0.04	0.5	+0.14 0	0.3	7.2	0.15
4	3.7					1.1	3.8	0 −0.048				8.8	0.18
5	4.7		0.6	+0.04 −0.07		1.25	4.8					10.7	0.20
6	5.6				1.2	1.35	5.7		0.7		0.5	12.2	0.22
7	6.5	+0.06 −0.18				1.55	6.7					13.8	0.25
8	7.4		0.8	+0.04 −0.10		1.60	7.6	0 −0.058	0.9		0.6	15.2	0.28
9	8.4					1.65	8.6					16.4	0.3

（续）

轴径 $/d_0$	挡圈					沟槽(推荐)					孔 $d_3\geqslant$	每1000个钢挡圈重 /kg≈
	d		S		d_1	d_2		m		$n\geqslant$		
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			
10	9.3	+0.10 −0.36	1	+0.05 −0.13	1.5	9.6	0 −0.058	1.1	+0.14 0	0.6	17.6	0.34
11	10.2					10.5	0 −0.11			0.8	18.6	0.41
12	11					11.5					19.6	0.50
13	11.9				1.7	12.4				0.9	20.8	0.53
14	12.9					13.4					22	0.64
15	13.8					14.3				1.1	23.2	0.67
16	14.7					15.2				1.2	24.4	0.70
17	15.7					16.2					25.6	0.82
18	16.5					17				1.5	27	1.11
19	17.5				2	18					28	1.22
20	18.5	+0.13 −0.42				19	0 −0.13				29	1.30
21	19.5					20					31	—
22	20.5					21					32	1.60
24	22.2	+0.21 −0.42	1.2	+0.05 −0.13		22.9	0 −0.21	1.3		1.7	34	1.77
25	23.2					23.9					35	1.90
26	24.2					24.9					36	1.96
28	25.9					26.6				2.1	38.4	2.92
29	26.9					27.6					39.8	—
30	27.9					28.6					42	3.32
32	29.6				2.5	30.3	0 −0.25			2.6	44	3.56
34	31.5	+0.25 −0.50	1.5	+0.06 −0.15		32.3		1.7	+0.14 0		46	3.80
35	32.2					33				3	48	4.00
36	33.2					34					49	5.00
37	34.2					35					50	5.32
38	35.2					36					51	5.62
40	36.5	+0.39 −0.90				37.5				3.8	53	6.03
42	38.5				3	39.5					56	6.50
45	41.5					42.5					59.4	7.50
48	44.5					45.5					62.8	7.92
50	45.8		2	+0.06 −0.18		47		2.2		4.5	64.8	10.2

（续）

轴径 $/d_0$	挡圈					沟槽（推荐）					孔 $d_3\geqslant$	每1000个钢挡圈重 /kg≈
	d		S		d_1	d_2		m		$n\geqslant$		
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			
52	47.8	+0.39 −0.90	2	+0.06 −0.18	3	49	0 −0.25	2.2	+0.14 0	4.5	67	11.1
55	50.8	+0.46 −1.10				52	0 −0.30				70.4	11.4
56	51.8					53					71.7	—
58	53.8					55					73.6	12.6
60	55.8					57					75.8	12.9
62	57.3					59					79	15.0
63	58.8		2.5	+0.07 −0.22		60		2.7			79.6	—
65	60.8					62					81.6	18.2
−68	63.5					65					85	21.8
70	65.5	+0.46 −1.10	2.5	+0.07 −0.22		67					87.2	22.0
72	67.5					69					89.4	22.6
75	70.5					72					92.8	24.2
78	73.5					75					96.2	26.2
80	74.5					76.5				5.3	98.2	27.3
82	76.5					78.5					101	—
85	79.5					81.5	0 −0.35				104	30.3
88	82.5	+0.54 −1.30				84.5					107.3	—
90	84.5					86.5					110	37.1
95	89.5					91.5					115	40.8
100	94.5					96.5					121	44.8
105	98		3			101	0 −0.54	3.2	+0.18 0	6	132	60.0
110	103				4	106					136	61.5
115	108					111					142	63.0
120	113					116					145	64.5
125	118					121	0 −0.63				151	—
130	123	+0.63 −1.50				126					158	75.0
135	128					131					162.8	—
140	133					136					168	82.5
145	138					141					174.4	—
150	142					145				7.5	180	90.0

（续）

轴径 $/d_0$	挡圈					沟槽（推荐）					孔 $d_3\geqslant$	每1000个钢挡圈重 /kg≈
	d		S		d_1	d_2		m		$n\geqslant$		
	基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差			
155	146	+0.63 −1.50	3	+0.07 −0.22	4	150	0 −0.63	3.2	+0.18 0	7.5	186	—
160	151					155					190	112.5
165	155.5					160					195	—
170	160.5					165					200	127.5
175	165.5					170					206	—
180	170.5					175					212	142.5
185	175.5					180					218	—
190	180.5	+0.72 −1.70				185	0 −0.72				223	157.5
195	185.5					190					229	—
200	190.5					195					235	172.5

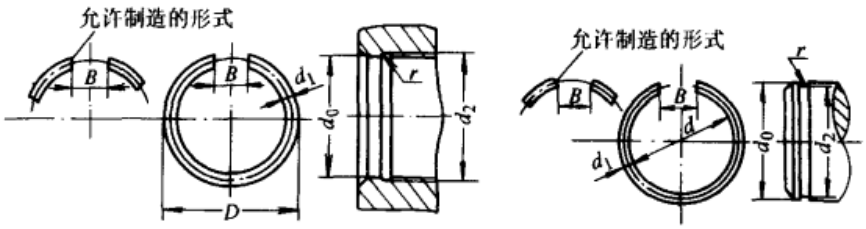
注：1. GB/T894.1—1986，轴径 $d_0=3\sim200$mm；GB894.2—1986，轴径 $d_0=20\sim200$mm。

2. A型系采用板材—冲切工艺制成；B型系采用线材—冲切工艺制成。

3. d_3 为允许套入的最小孔径。

表 9-109 钢丝挡圈 （单位：mm）

孔用钢丝挡圈（GB/T895.1—1986） 轴用钢丝挡圈（GB/T895.2—1986）



标记示例：

孔径 $d_0=40$mm、材料为碳素弹簧钢丝、经低温回火及表面氧化处理的孔用钢丝挡圈：

挡圈 GB/T895.1—1986—40

孔径轴径 $/d_0$	挡圈							沟槽（推荐）			
	d_1	r	GB/T895.1—1986			GB/T895.2—1986			GB/T895.1—1986		GB/T895.2—1986	
			D		$B\approx$	d		$B\approx$	d_2		d_2	
			基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
4	0.6	0.5	—		—	3	0 −0.18	1			3.4	±0.037
5			—			4					4.4	
6			—			5					5.4	

（续）

孔径 轴径 /d_0	挡圈								沟槽(推荐)			
	d_1	r	GB/T895.1—1986			GB/T895.2—1986			GB/T895.1—1986		GB/T895.2—1986	
			D		$B\approx$	d		$B\approx$	d_2		d_2	
			基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
7	0.8	0.5	8.0	+0.22 0	4	6	0 -0.22	2	7.8	±0.045	6.2	±0.045
8			9.0			7			8.8		7.2	
10			11.0			9			10.8	±0.05	9.2	
12	1.0	0.6	13.5	+0.43 0	6	10.5	0 -0.47	3	13.0		11.0	±0.055
14			15.5			12.5			15.0		13.0	
16	1.6	0.9	18.0		8	14.0			17.6		14.4	
18			20.0	+0.52 0		16.0			19.6	±0.065	16.4	
20	2.0	1.1	22.5		10	17.5			22.0	±0.105	18.0	±0.09
22			24.5			19.5	0 -0.52		24.0		20.0	±0.105
24			26.5			21.5			26.0		22.0	
25			27.5			22.5			27.0		23.0	
26			28.5			23.5			28.0		24.0	
28			30.5	+0.62 0		25.5			30.0		26.0	
30			32.5			27.5			32.0	±0.125	28.0	
32	2.5	1.4	35.0		12	29.0		4	34.5		29.5	±0.125
35			38.0	+1.00 0		32.0	0 -0.00		37.6		32.5	
38			41.0			35.0			40.6		37.5	
40			43.0			37.0			42.6		37.5	
42			45.0		16	39.0			44.5		39.5	
45			48.0			42.0			47.5		42.5	
48			51.0	+1.20 0		45.0			50.5		45.5	±0.15
50			53.0			47.0			52.5		47.5	
55	3.2	1.8	59.0		20	51.0	0 -1.20		58.2	±0.150	51.8	
60			64.0			56.0			63.2		56.8	
65			69.0			61.0			68.2		61.8	
70			74.0		25	66.0		5	73.2		66.8	
75			79.0			71.0			78.2		71.8	
80			84.0	+1.40 0		76.0			83.2		76.8	
85			89.0			81.0	0 -1.40		88.2	±0.175	81.8	
90			94.0			86.0			93.2		86.8	

（续）

孔径 轴径 /d_0	挡圈								沟槽（推荐）			
	d_1	r	GB/T895.1—1986			GB/T895.2—1986			GB/T895.1—1986		GB/T895.2—1986	
			D		$B\approx$	d		$B\approx$	d_2		d_2	
			基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差		基本尺寸	极限偏差	基本尺寸	极限偏差
95	3.2	1.8	99.0	+1.40 0	25	91.0	0 -1.40	5	98.2	±0.175	91.8	
100			104.0		32	96.0			103.2		96.8	
105			109.0			101.0			108.2		101.8	
110			114.0			106.0			113.2		111.8	
115			119.0			111.0			118.2		106.8	
120			124.0	+1.60 0		116.0			123.2	±0.200	116.8	
125			129.0			121.0	0 -1.60		128.2		121.8	±0.20

9.5 美制螺纹常用紧固件

9.5.1 螺栓

1. 活节螺栓

美制螺纹活节螺栓的结构及基本尺寸见表9-110，螺纹长度 L_1 见表9-111。

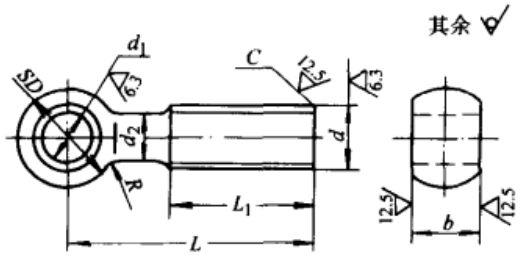
2. 六角头螺栓

美制螺纹六角头螺栓的结构及基本尺寸见表9-112，螺栓的根部尺寸 L_G 见表9-113。

9.5.2 螺柱

美制全螺纹螺柱的结构及基本尺寸见表9-114。

表9-110 美制螺纹活节螺栓



d/in	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$
粗牙 UNC（大于1in为8UN）每英寸牙数	20	18	16	13	11	10	8	8
细牙 UNF 每英寸牙数	28	24	24	20	18	16	12	12
d_1/mm	$5^{+0.24}_{+0.08}$	$6^{+0.24}_{+0.08}$	$8^{+0.30}_{+0.10}$	$10^{+0.30}_{+0.10}$	$12^{+0.36}_{+0.12}$	$16^{+0.36}_{+0.12}$	$20^{+0.42}_{+0.14}$	$25^{+0.42}_{+0.14}$
D/mm	12	14	18	20	28	34	42	52
b/mm	$8^{-0.10}_{-0.30}$	$10^{-0.10}_{-0.30}$	$12^{-0.12}_{-0.36}$	$14^{-0.12}_{-0.36}$	$18^{-0.12}_{-0.36}$	$22^{-0.14}_{-0.42}$	$26^{-0.14}_{-0.42}$	$34^{-0.17}_{-0.50}$
R/mm	5	5	6	8	10	12	16	20
C/mm	1.0	1.2	1.5	2	2	2.5	2.5	3

表 9-111　美制螺纹活节螺栓螺纹长度 L_1　　（单位：mm）

d/in		1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4	1	1 1/4
L		L_1							
基本尺寸	极限偏差								
25	±1.5	18							
30		22	22						
35		22	22						
40		22	22	26					
45		22	22	26					
50		22	22	26	30				
55	±1.8	22	22	26	30				
60		22	30	40	30	38			
65		30	30	40	30	38			
70		30	30	40	45	38	52		
75		30	30	40	45	50	52		
80			30	40	45	50	52		
85				55	45	50	52	60	
90				55	60	50	65	60	
95				55	60	65	65	60	
100				55	60	65	65	60	72
110	±2.0				60	65	65	70	72
120					60	65	80	70	80
130						65	80	75	80
140						65	80	75	85
150						65	80	80	85
160							80	80	85
170							80	80	90
180								85	90
190									100
200									100

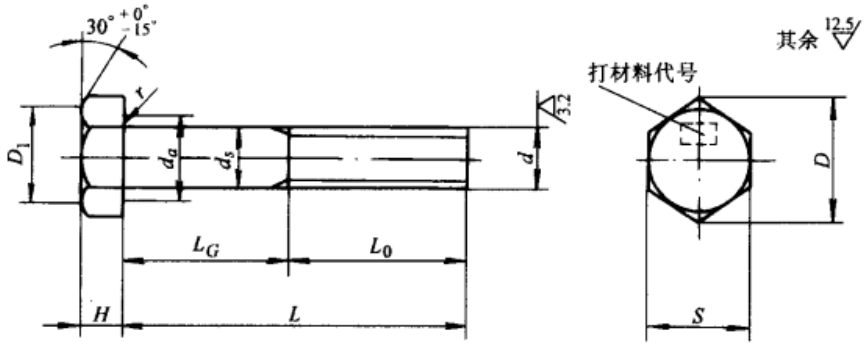
（续）

d/in		1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4	1	1 1/4
L		每 1000 个钢螺栓的重量/kg≈							
基本尺寸	极限偏差								
25	±1.5	8.42							
30		9.91	15.63						
35		11.21	16.21						
40		12.12	18.12	31.06					
45		12.83	19.72	33.28					
50		13.50	21.11	36.13	50.85				
55	±1.8	14.31	23.00	39.01	54.31				
60		15.45	24.12	40.96	57.92	120.92			
65		16.83	25.79	43.92	61.33	127.03			
70		17.92	27.12	46.13	65.71	133.92	211.7		
75			28.93	48.87	68.43	140.85	211.5		
80			30.51	50.03	71.85	147.20	231.4	360.8	
85				53.75	74.70	153.75	242.1	376.3	
90				56.01	78.93	160.32	252.3	391.8	
95				58.35	82.47	167.01	264.0	406.8	
100				60.42	85.75	174.05	275.1	420.9	700.3
110	±2.0				93.05	187.72	295.2	450.7	747.7
120					100.20	200.35	316.1	480.5	795.1
130						213.40	336.5	510.6	842.5
140						225.35	357.3	541.3	889.3
150						240.00	378.1	571.8	938.5
160							398.5	600.1	985.2
170							420.8	630.4	1030.5
180								662.5	1080.3
190								691.3	1127.6
200								722.4	1175.5

注：美制螺纹活节螺栓标记：

直径 $d\ \frac{3}{8}$ in，长度 $l\ \frac{1}{2}$ in 粗牙螺纹，每英寸 16 牙，2A 级的美制六角头螺栓的标记示例：螺栓 $\frac{3}{8}-16\times1\ \frac{1}{2}$ UNC 2A

表 9-112　美制六角头螺栓　　（单位：mm）



d/in		1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1
d_s	最大	6.60	8.22	9.85	11.48	13.08	16.30	19.50	22.73	25.95
S	最大	11.12	12.70	14.27	15.87	19.05	23.82	28.57	33.32	38.10
	最小	10.80	12.30	13.82	15.32	18.42	23.02	27.64	32.24	36.83
H	最大	4.77	5.96	6.80	8.02	9.24	11.27	13.30	15.34	17.78
	最小	3.81	4.96	5.74	6.91	7.68	9.61	11.56	13.49	15.02
D	最大	12.82	14.65	16.51	18.33	21.99	27.50	32.99	38.50	43.99
	最小	12.30	14.02	15.75	17.45	20.99	26.24	31.50	36.76	41.99
d_a	最大	8.10	9.72	11.35	12.98	14.58	19.30	22.50	25.73	30.45
V	最小	0.26			0.51		0.75			
L_0	最小	19.10	22.30	25.40	28.60	31.80	38.10	44.50	50.80	57.20

注：1. D_{1max} 等于实际 S，D_{1min} 为 $0.85S_{max}$，d_{Smin} ≥中径。

2. 螺栓长度大于6in，L_0 尺寸按表数值加6.35mm。

3. 材料，35CrMoA（代号 B7），0Cr18Ni9。

表 9-113　螺纹根部尺寸 L_G　　（单位：mm）

L		d/in								
公称尺寸		1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	5/8	3/4	7/8	1
in	mm	L_G（包括螺尾）								
1/2	12.7	●								
5/8	15.4		●							
3/4	19.1			●						
7/8	22.3				●					
1	25.4	5.6				●				
1 1/4	31.8	11.6	8.4				●			
1 1/2	38.1	18.0	14.8	11.7	8.0			●		
1 3/4	44.5	24.3	21.1	18.0	14.3	11.1			●	
2	50.8	30.7	27.5	24.4	20.7	17.5	10.7			●
2 1/4	57.2	37.0	33.8	30.7	27.0	23.8	17.0	10.6		
2 1/2	63.5	43.4	40.2	37.1	33.4	30.2	23.4	17.0	10.2	

（续）

L		d/in								
公称尺寸		$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1
in	mm	L_G（包括螺尾）								
$2\frac{3}{4}$	69.9	49.2	46.0	42.9	39.2	36.0	29.2	22.8	15.5	9.1
3	76.2	55.6	52.4	49.3	45.6	42.4	35.6	29.2	21.9	15.5
$3\frac{1}{4}$	82.6	61.9	58.7	55.6	51.9	48.7	41.9	35.5	28.2	21.8
$3\frac{1}{2}$	88.9	68.3	65.1	62.0	58.3	55.1	48.3	41.9	34.6	28.2
$3\frac{3}{4}$	95.3	74.6	71.4	68.3	64.6	61.4	54.6	48.2	40.9	34.5
4	101.6	81.0	77.8	74.7	71.0	67.8	61.0	54.6	47.3	40.9
$4\frac{1}{4}$	108						69.3	60.9	53.1	46.7
$4\frac{1}{2}$	114.3						73.7	67.3	59.5	53.1
$4\frac{3}{4}$	120.7						80.0	73.6	65.8	59.4
5	127						86.4	80.0	72.2	65.8
$5\frac{1}{4}$	133.4						92.7	86.3	78.5	72.1
$5\frac{1}{2}$	139.7						99.1	92.7	84.9	78.5
$5\frac{3}{4}$	146.1						105.4	99.0	91.2	84.8
6	152.4						111.8	105.4	97.6	91.2
$6\frac{1}{4}$	158.8								96.5	90.2
$6\frac{1}{2}$	165.1								102.9	96.6
$6\frac{3}{4}$	171.5								109.2	102.9
7	177.8								115.6	109.3
$7\frac{1}{4}$	184.2								121.9	115.6
$7\frac{1}{2}$	190.5								128.3	122.0
$7\frac{3}{4}$	196.9								134.6	128.3
8	203.2								144.0	134.7
$8\frac{1}{2}$	215.9								153.7	147.4
9	228.6								166.4	160.1
$9\frac{1}{2}$	241.3								179.1	172.8
10	254								191.8	185.5
L_G 偏差		-3.2	-3.5	-4.0	-4.5	-4.9	-5.8	-6.4	-7.1	-7.9

注：1. 表内有●记号者，螺杆上全部制出螺纹。

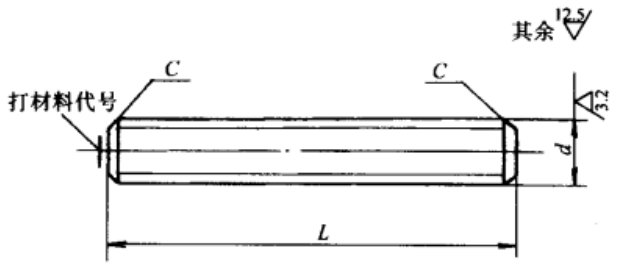
2. 表内有虚折线上方允许制成全螺纹。

3. 美制螺纹六角头螺栓标记：

直径$\frac{3}{8}$in，长度$1\frac{1}{2}$in 粗牙螺纹，每英寸 16 牙，2A 级，美制六角螺栓的标记示例：螺栓$\frac{3}{8}-16\times1\frac{1}{2}$UNC2A。

表 9-114 美制全螺纹螺栓

(mm)



d/in	$\frac{1}{4}$	$\frac{5}{16}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{7}{16}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{9}{16}$	$\frac{5}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{3}{4}$	$1\frac{7}{8}$	2
粗牙 UNC(大于 1in 为 8UN)每英寸牙数	20	18	16	14	13	12	11	10	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8
细牙 UNF 每英寸牙数	28	24	24	20	20	18	18	16	14	12	12	12	12	12	—	—	—	—
C	1	1	1	1.5	1.5	1.5	2	2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
L 范围	25 ~ 300	30 ~ 300	35 ~ 300	40 ~ 300	45 ~ 300	50 ~ 300	60 ~ 300	60 ~ 300	70 ~ 350	70 ~ 400	80 ~ 450	80 ~ 450	90 ~ 450	90 ~ 500	120 ~ 500	140 ~ 500	160 ~ 500	180 ~ 500
100mm 长的重量/kg	0.018	0.029	0.043	0.059	0.079	0.101	0.125	0.183	0.252	0.330	0.426	0.535	0.656	0.789	0.935	1.093	1.263	1.446
材料代号的字体号	1.5		2		3.5					5								
L 系列	25,28,30,32,35,38,40,45,50,55,60,65,70,75,80,85,90,95,100,105,110,115,120,125,130,135,140,145,150,155,160,165,170,175,180,185,190,195,200,205,210,215,220,225,230,235,240,245,250,260,270,280,290,300,310,320,330,340,350,360,370,380,390,400,410,420,430,440,450,460,470,480,490,500																		

注：美制全螺纹螺柱标记：

d 为 $1\frac{1}{2}$in 粗牙螺纹每英寸 13 牙，2A 级，长度 100mm 的螺柱标记示例：螺柱 $\frac{1}{2}$—13×100UNC-2A。

9.5.3 螺母

1. 六角螺母

美制六角螺母的结构及基本尺寸见表9-115。

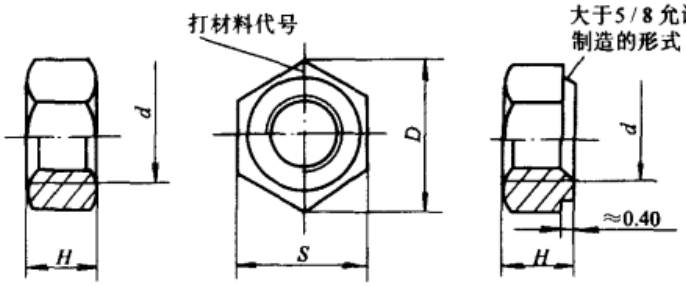
2. 重型六角螺母

美制螺纹重型六角螺母的结构及基本尺寸见表9-116和表9-117。

3. 锁紧螺母

美制螺纹锁紧螺母的结构及尺寸见表9-118。

表9-115 美制六角螺母 （单位：mm）



规格		S		H		D		支承面端面跳动(F1R)最大		每千件钢螺母重量/kg ≈
d/in	每英寸牙数	最大	最小	最大	最小	最大	最小	保证应力<1050 MPa	保证应力≥1050 MPa	
1/4	20 28.32	11.12	10.88	5.74	5.39	12.82	12.40	0.38	0.25	3.33
5/16	18 24.32	12.70	12.43	6.93	6.56	14.65	14.15	0.40	0.27	4.99
3/8	16 24.32	14.27	14.00	8.55	8.13	16.51	15.96	0.43	0.30	7.26
7/16	14 20.28	17.47	17.15	9.77	9.78	20.16	19.51	0.45	0.33	12.88
1/2	13 20.28	19.05	18.70	11.37	10.85	21.99	21.34	0.48	0.35	17.01
9/16	12 18.24	22.22	21.87	12.59	12.02	25.65	24.95	0.50	0.38	26.44
5/8	11 18.24	23.82	23.42	14.19	13.59	27.50	26.70	0.53	0.40	33.25
3/4	10 16.20	28.57	27.64	16.89	15.68	32.99	31.50	0.58	0.45	53.98
7/8	9 14.20	33.32	32.24	19.71	18.39	38.50	36.76	0.63	0.50	86.18
1	8 12.20	38.10	36.83	22.52	21.11	43.99	41.99	0.68	0.55	128.37
1 1/8	7 12.18	42.87	41.43	25.37	23.86	49.50	47.22	0.76	0.63	182.80
1 1/4	7 12.18	47.62	46.03	27.78	26.17	54.99	52.48	0.83	0.71	246.30

（续）

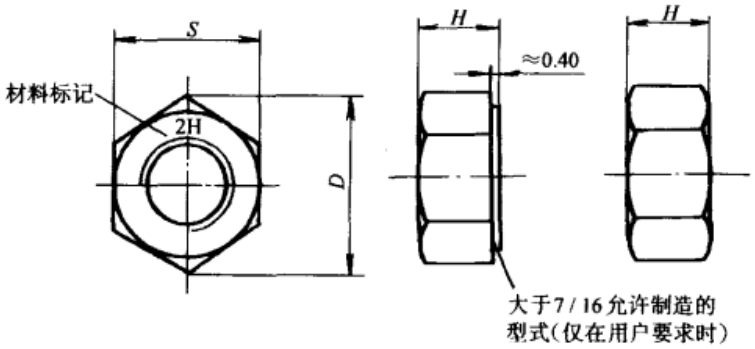
规格		S		H		D		支承面端面跳动（F1R）最大		每千件钢螺母重量/kg ≈
d/in	每英寸牙数	最大	最小	最大	最小	最大	最小	保证应力 <1050 MPa	保证应力 ≥1050 MPa	
$1\frac{3}{8}$	6 12.18	52.37	50.65	30.63	28.91	60.50	57.74	0.91	0.78	331.13
$1\frac{1}{2}$	6 12.18	57.15	55.23	33.45	31.63	65.98	63.00	0.99	0.86	427.74

注：美制螺纹六角螺母的标记：

直径$\frac{3}{8}$in粗牙螺纹每英寸16牙，2B级，美制六角螺母的标记示例：螺母$\frac{3}{8}$—16UNC 2B。

直径$\frac{3}{8}$in细牙螺纹每英寸24牙，2B级，美制六角螺母的标记示例：螺母$\frac{3}{8}$—24UNF2B。

表9-116　美制重型六角螺母　　（单位：mm）



公称直径 d/in	S		D		H		支承面端面跳动（F1R）最大		每千件钢螺母重量/kg
	最大	最小	最大	最小	最大	最小	保证应力 <1050MPa	保证应力 ≥1050MPa	
$\frac{1}{4}$	12.70	12.40	14.65	14.13	6.35	5.54	0.43	0.27	5.26
$\frac{5}{16}$	14.27	13.87	16.51	15.80	7.97	7.12	0.50	0.30	7.80
$\frac{3}{8}$	17.47	17.06	20.16	19.39	9.57	8.67	0.53	0.35	14.24
$\frac{7}{16}$	19.05	18.50	21.99	21.09	11.20	10.24	0.55	0.38	18.87
$\frac{1}{2}$	22.22	21.59	25.65	24.62	12.80	11.79	0.58	0.40	29.67
$\frac{9}{16}$	23.82	23.09	27.50	26.34	14.42	13.57	0.60	0.43	36.97
$\frac{5}{8}$	26.97	26.19	31.16	29.85	16.02	14.91	0.63	0.45	53.98
$\frac{3}{4}$	31.75	30.79	36.65	35.11	19.25	18.04	0.68	0.50	87.54
$\frac{7}{8}$	36.52	35.41	42.16	40.37	22.47	21.16	0.73	0.55	134.12

（续）

公称直径 d/in	S		D		H		支承面端面跳动（F1R）最大		每千件钢螺母重量/kg
	最大	最小	最大	最小	最大	最小	保证应力 <1050MPa	保证应力 ≥1050MPa	
1	41.27	40.01	47.65	45.62	25.70	24.29	0.78	0.60	192.78
$1\frac{1}{8}$	46.02	44.61	53.16	50.86	28.93	27.41	0.83	0.68	268.53
$1\frac{1}{4}$	50.80	49.23	58.64	56.11	31.77	30.15	0.88	0.76	356.53
$1\frac{3}{8}$	55.57	53.83	64.16	61.37	35.00	33.28	0.96	0.83	462.67
$1\frac{1}{2}$	60.32	58.42	69.64	66.60	38.22	36.40	1.04	0.91	594.22
$1\frac{5}{8}$	65.07	63.02	75.15	71.84	41.45	39.53	1.11	0.96	734.83
$1\frac{3}{4}$	69.85	67.62	80.64	77.09	44.67	42.65	1.21	1.04	925.34
$1\frac{7}{8}$	74.62	72.24	86.15	82.35	47.90	45.78	1.29	1.11	1093.18
2	79.37	76.84	91.64	87.61	51.13	48.90	1.39	1.19	1356.26

表 9-117 美制重型六角螺母

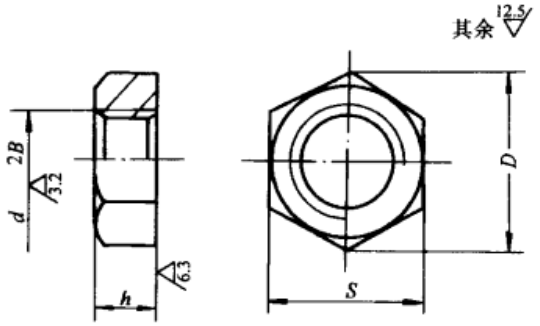
公称直径 d/in	粗牙 UNC 每英寸牙数	细牙 UNF 每英寸牙数	公称直径 d/in	粗牙 UNC 每英寸牙数	细牙 UNF 每英寸牙数
$\frac{1}{4}$	20	28	$\frac{7}{8}$	9	14
$\frac{5}{16}$	18	24	1	8	12
$\frac{3}{8}$	16	24	$1\frac{1}{8}$	8UN	12
$\frac{7}{16}$	14	20	$1\frac{1}{4}$	8UN	12
$\frac{1}{2}$	13	20	$1\frac{3}{8}$	8UN	12
$\frac{9}{16}$	12	18	$1\frac{1}{2}$	8UN	12
$\frac{5}{8}$	11	18	$1\frac{5}{8}\sim2$	8UN	—
$\frac{3}{4}$	10	16			—

注：美制重型六角螺母标记：

直径$\frac{3}{8}$in 粗牙螺纹，每英寸 16 牙 2B 级，不经表面处理的美制六角重型钢制螺母的标记：螺母$\frac{3}{8}$—16UNC2B。

直径$\frac{3}{8}$in 细牙螺纹，每英寸 24 牙 2B 级表面发黑处理的美制六角重型钢制螺母的标记：螺母$\frac{3}{8}$—24UNF 2B 发黑。

表 9-118　美制螺纹锁紧螺母　　（单位：mm）



d	D	S	h	重量/kg	d	D	S	h	重量/kg
$1\frac{3}{16}$—18UNEF	41.6	36	10	0.037	$2\frac{1}{4}$—16UN	80.8	70	12	0.156
$1\frac{7}{16}$—18UNEF	53.1	46	10	0.071	$2\frac{3}{8}$—16UN	80.8	70	12	0.128
$1\frac{9}{16}$—18UNEF	53.1	46	10	0.057	$2\frac{1}{2}$—16UN	92	80	12	0.204
$1\frac{3}{4}$—16UN	62.4	54	10	0.090	$2\frac{5}{8}$—16UN	92	80	12	0.172
$1\frac{7}{6}$—16UN	67	58	10	0.098	3—16UN	103.9	90	15	0.221
2—16UN	71.6	62	12	0.109	$3\frac{1}{8}$—16UN	109	95	15	0.347

注：美制螺纹锁紧螺母标记：

螺纹直径 2in 每英寸 16 牙 2B 级，表面氧化处理的美制螺纹锁紧螺母的标记示例：螺母 2—16UN 2B 氧化。

第 10 章　阀门的检验和试验

10.1　阀门的检查和试验项目

各种类型阀门的检查和试验项目见表 10-1 和表 10-2。

阀门的检查和试验通常分为出厂试验和型式试验两大类。零部件的检查主要在产品生产过程中由质检部门检查。对于表 10-1 所列的 8 类阀门，出厂试验只做压力试验，即壳体试验、密封性能试验和上密封试验（需要做上密封试验的阀门）。对于表 10-2 所列阀门，出厂试验和型式试验项目见表 10-3。

阀门产品质量等级评定的试验和检查项目见表 10-4 和表 10-5。

表 10-1　各类阀门的检查和试验项目①

阀　类		闸阀	截止阀	节流阀	球阀	蝶阀	隔膜阀	旋塞阀	止回阀
检查和试验项目	壳体强度	√	√	√	√	√	√	√	√
	密封性能	√	√	—	√	√	√	√	√
	上密封性能②	√	√	—	—	—	—	—	—
	铸件质量	√	√	√	√	√	√	√	√
	连续无故障启闭运行	√	√	—	√	√	√	√	—
	最小阀体壁厚	√	√	√	√	√	√	√	√
	内腔清洁度	√	√	√	√	√	√	√	√
	最大启闭力矩	√	√	—	√	√	√	√	—
	防静电试验	—	—	—	√	—	—	—	—
	耐火试验③	√	—	—	√	√	—	√	—
	零部件检查	√	√	√	√	√	√	√	√
	流量试验	√	√	√	√	√	√	√	√

① 表中“√”表示需作检查和试验，“—”表示不需作检查和试验项目。

② 有上密封性能要求的阀门需进行上密封试验。

③ 其他阀类有耐火要求也可进行耐火试验。

表 10-2　安全阀、减压阀和蒸汽疏水阀的检查和试验项目

阀类	安全阀	减压阀	蒸汽疏水阀
检查和试验项目	壳体强度	壳体强度	壳体强度
	密封性能	调压性能	动作性能
	整定压力偏差	压力特性	热凝结水排量
	排放压力	流量特性	漏气量
	开启高度	连续无故障启闭运行	排空气能力
	力学特性	密封性能	连续无故障启闭运行
	动作重复性	流量	铸件质量

（续）

阀类	安全阀	减压阀	蒸汽疏水阀
检查和试验项目	启闭压差	铸件质量	最高工作压力
	排量	内腔清洁度	最低工作压力
	铸件质量	—	最高工作背压
	内腔清洁度	—	最大过冷度和最小过冷度
	—	—	内腔清洁度
	—	—	耐压试验①

① 耐压试验是对承受外压的疏水阀零件（如浮球式蒸汽疏水阀的球体等）的试验。

表 10-3　安全阀、减压阀和蒸汽疏水阀出厂试验及型式试验项目

安全阀			减压阀			蒸汽疏水阀		
试验项目	出厂	型式	试验项目	出厂	型式	试验项目	出厂	型式
壳体强度	√	√	壳体强度	√	√	壳体强度	√	√
密封性能	√	√	密封性能	√	√	动作性能	√	√
整定压力	√	√	调压性能	√	√	最低工作压力	—	√
排放压力	—	√	流量特性	—	√	最高工作压力	—	√
启闭压差	—	√	压力特性	—	√	最高背压	—	√
开启高度	—	√	流量	—	√	排空气能力	—	√
机械特性	—	√	连续运行试验	—	√	最大过冷度和最小过冷度	—	√
排量	—	√				漏气量	—	√
						热凝结水排量	—	√

注："√" 表示需作检查和试验，"—" 表示不需作检查和试验项目。

表 10-4　阀门质量等级评定的关键项目和主要项目①②

阀类	闸阀	截止阀	节流阀	球阀	蝶阀	隔膜阀	旋塞阀	止回阀
壳体试验	△	△	△	△	△	△	△	△
密封性能试验	△	△	—	△	△	△	△	△
上密封试验③	△	△	—	—	—	—	—	—
铸件质量	△	△	△	△	△	△	△	△
连续无故障启闭运行	△	△	—	△	△	△	△	—
最小阀体壁厚	○	○	○	○	○	○	○	○
内腔清洁度	○	○	○	○	○	○	○	○
最大启闭力矩	○	○④	—	○	○	—	○	—
闸板磨损余量	○	—	—	—	—	—	—	—

（续）

阀类	闸阀	截止阀	节流阀	球阀	蝶阀	隔膜阀	旋塞阀	止回阀
非加工中法兰错位	○	—	—	○	—	—	—	—
阀体衬里材料	—	—	—	—	—	○⑤	—	—
膜片性能	—	—	—	—	—	○	—	—

① 表中△为关键项目。

② 表中○为主要项目。

③ 有上密封性能要求的阀门要进行上密封试验。

④ 高压平衡截止阀有此项要求。

⑤ 适用于有衬里的隔膜阀。

表 10-5 安全阀、减压阀、蒸汽疏水阀质量等级评定的关键项目和主要项目①②

安全阀		减压阀		蒸汽疏水阀	
壳体强度	△	壳体强度	△	壳体强度	△
密封性能	△	调压性能	△	动作性能	△
开启压力偏差	△	压力特性	△	耐压试验④	△
排放压力	△	流量特性	△	热凝结水排量	△
开启高度	△	铸件质量	△	漏气量	△
机械特性	△	连续无故障启闭运行	△	排空气能力	△
动作重复性	△	密封性能	○	铸件质量	△
启闭压差	△	内腔清洁度	○	连续无故障启闭运行	△
弹簧③	△	—	—	最高工作压力	○
铸件质量	△	—	—	最低工作压力	○
内腔清洁度	○	—	—	最高工作背压	○
排量	○	—	—	最大过冷度	○
				内腔清洁度	○
				浇冒口残留量⑤	○
				焊补后残留量⑥	○

① 表中△为关键项目。

② 表中○为主要项目。

③ 适用于弹簧式安全阀。

④ 针对承受外压的疏水阀零件，如浮球式蒸汽疏水阀的球体等。

⑤、⑥ 适用于机械型带密闭浮子的蒸汽疏水阀。

10.2 阀门的检查

10.2.1 阀门铸件和锻件的检查

阀门铸件和锻件的检查主要包括下列内容：

1）化学成分。

2）力学性能。

3）铸件和锻件的质量，主要包括如下项目：

① 铸件的形状、尺寸、重量和偏差；② 表面质量；③ 缺陷及处理；④ 承压件的强度；⑤ 无损检验质量。

各种阀门铸件和锻件的检查项目和要求按表 10-6 的规定。化学成分和力学性能的具体数据详见第 4 章。

表 10-6　阀门铸件和锻件的检查项目和要求①

材料			碳素钢铸件	碳素钢锻件	奥氏体钢铸件
检查项目	化学成分		按表 4-188 的规定，其极限分析偏差按表 10-7 的规定	按表 4-197 的规定	按表 4-201 的规定
	力学性能	试样形式和尺寸	按 GB/T6397 的规定	按 GB/T2975 的规定	按 GB/T228 的规定
		试验方法	按 GB/T228 的规定	拉力试验按 GB/T228 规定硬度试验按 GB/T231 的规定	按 GB/T228 的规定
		性能要求	按表 4-189 的规定	应符合图样或按表 4-198 的规定	按表 4-202 的规定
	质量要求	铸、锻件的形状、尺寸、重量和偏差	按需方提供的图样或模样的要求，如图样无尺寸偏差要求，则按 GB/T6414—1999 第Ⅰ级的规定	—	按需方提供的图样和模型的要求，如图样无尺寸偏差要求，则按 GB/T6414—1999 的 CT11～13
		表面质量	按 JB/T7927 的规定	表面质量应良好，无有害缺陷	按 JB/T7927—1999 和订货合同进行检查，应无粘砂、氧化皮、裂纹等表面缺陷
		铸、锻件的缺陷及处理	当订货合同中要求铸件作磁粉检验时，则焊补后的铸件应按有关标准进行磁粉检验。如焊补的凹陷深度超过壁厚 20% 或 25mm（取小值），焊补的凹陷面积大于 65cm^2，或壳体试验中发现缺陷而进行补焊，则补焊后应进行消除应力处理或热处理。当订货合同中有射线照相检验时，焊补处应按有关标准进行该项检验	缺陷深入到锻件的极限尺寸应予报废。不超过其极限尺寸的 5% 或 1.5mm（取小值）可不必除去，当超过时，应用机加工或打磨除去，但必须保证锻件的极限尺寸。锻件允许焊补，或按订货合同。焊补面积不应超过锻件表面的 10%，深度不应超过锻件极限尺寸的 1/3 或 10mm（取小值），否则，应征得需方同意。焊补前缺陷全部除去，并用磁粉等方法探伤。所有焊补锻件应进行消除应力处理	当订货合同中要求作射线照相检验时，则对壳体试验渗漏的铸件；焊补的凹陷深度超过壁厚的 20% 或 25mm（取小值）的铸件；焊补的凹陷面积大于 65cm^2 的铸件，焊补处应按有关标准作该项检验 若铸件用于承受应力腐蚀环境，需方应在订货合同中写明，这类铸件在焊补后应进行固溶处理
		承压件的强度	按图样和 GB/T13927—1992 的规定进行壳体试验	机加工后按 GB/T13927—1992 的规定进行壳体试验	加工后按 GB/T13927—1992 的规定进行壳体试验

（续）

材料			球墨铸铁件	灰铸铁件	铜合金铸件②
检查项目	化学成分		由铸造厂提供，如果需方有特殊要求，可由双方协商确定，并在合同中规定	由铸造厂确定，如需方有特殊要求，可由双方协商，并在订货合同中规定	按表 4-204 和表 4-205 的规定
	力学性能	试样形式和尺寸	试块和拉力试样按 GB/T1348 的规定；冲击试样按 GB/T229 的规定	按 JB/T7945 的规定	拉力试样尺寸按图 10-1；试块的金属型模具尺寸按图 10-2
		试验方法	拉力试验按 GB/T228 的规定；冲击试验按 GB/T229 的规定	按 JB/T7945 和 GB/T9439 的规定	拉伸试验按 GB/T228 的规定；硬度测定按 GB/T231.1～3 的规定
		性能要求	按表 4-184 和 4-185 的规定	按表 4-177 的规定	按表 4-207 的规定
	质量要求	铸、锻件的形状、尺寸、重量和偏差	尺寸偏差应符合 GB/T6414 的规定，重量偏差和机加工余量应符合 JB/T7534—194 的规定	尺寸和偏差应符合需方提供的图样要求，也可按 GB/T6414 的规定	尺寸和偏差应符合需方提供的图样或模样的要求
		表面质量	铸件表面上的粘砂、浇口、冒口、多肉、夹砂、结疤、毛刺氧化皮等均应清除干净。表面粗糙度按 GB/T6060.1 的规定	铸件表面的粘砂、浇口、冒口、夹砂、结疤、毛刺等均应清除干净。按 GB/T6060.1 的规定	铸件的非加工表面应光洁、平整，铸字标志清晰，浇口、冒口清理后与铸件表面齐平
		铸、锻件的缺陷及处理	铸件不得有裂纹、冷隔等有害缺陷，不得用堵塞、锤击、钎焊、浸渍、焊接等方法消除泄漏。不影响使用性能的一般缺陷，修补后须符合产品的技术条件。铸件焊补后必须进行消除应力处理	铸件不得有裂纹、冷隔等缺陷。缺陷不得焊补。铸件不得用锤击、堵塞或浸渍等方法消除渗漏。铸件应硬度适中，易于切削加工。如供需双方有争议，可按 GB/T9439 的规定测定硬度	铸件不得有裂纹、冷隔、穿透性缺陷及严重的砂眼、气孔、渣孔、缩松和氧化夹渣等缺陷。在铸件的密封面、螺纹部位和承受高温、强腐蚀等部件的缺陷，不允许修补
		承压件的强度	按 GB/T13927 的规定进行壳体试验	按 GB/T13927 的规定进行壳体试验	按 GB/T13927 的规定进行壳体试验

① 对于要求较高的阀门铸件和锻件，需按有关标准要求进行无损检验。

② 铜合金铸件按化学成分和力学性能的考核要求分为四类，见表 10-8。

表 10-7　碳素钢铸件的极限分析偏差

化学元素质量分数（%）≤	WCA 级	WCB 级	WCC 级
C	0.025	0.029	0.026
Mn	0.066	0.090	0.090
Si	0.122	0.122	0.122
P	0.010	0.010	0.010
S	0.017	0.017	0.017

表 10-8　铜合金铸件类别及考核要求

铸件类别	考核要求	铸件类别	考核要求
Ⅰ	化学成分、力学性能	Ⅲ	化学成分
Ⅱ	力学性能	Ⅳ	不作考核

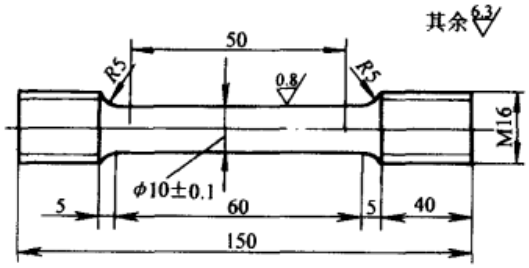


图 10-1　铜合金铸件的拉力试样

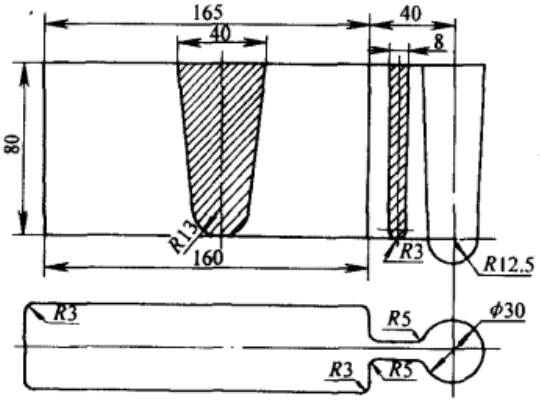


图 10-2　铜合金铸件试块的金属型模具尺寸

10.2.2　阀门的主要尺寸检查

10.2.2.1　阀门结构长度偏差的检查

阀门结构长度偏差按表 10-9 的要求进行检查。

表 10-9　阀门结构长度偏差

阀类	型　式	结构长度	结构长度偏差	
闸阀	法兰连接	按 GB/T12221—2005	按表 10-10	
	锻钢内螺纹联接和承插式焊接连接	按 JB/T7746—2006	±1.6mm	
截止阀 节流阀 止回阀	法兰连接	按 GB/T12221—2005	按表 10-10	
	铁制内螺纹联接	按 GB/T12233—2005	公称尺寸 *DN*/mm	偏差/mm
			15～20	+1.0 -1.5
			25～65	+1.0 -2.0

（续）

阀类	型　式	结构长度	结构长度偏差	
截止阀 节流阀 止回阀	锻钢内螺纹联接和承插式焊接连接	按 JB/T7746—2006	±1.6mm	
	其他形式	按 GB/T12240—1989	按表 10-11	
球阀	法兰连接	按 GB/T12221—2005	按表 10-10	
	对焊连接	按 GB/T12237—1989	按表 10-12	
	其他	按 GB/T12240—1989	按表 10-11	
蝶阀	法兰连接	按 GB/T12221—2005	按表 10-10	
隔膜阀	法兰连接	按 GB/T12221—2005	按表 10-10	
	内螺纹联接	按 GB/T12239—1989	按表 10-13	
旋塞阀	法兰连接	按 GB/T12221—2005	按表 10-10	
	内螺纹联接	按 GB/T12240—1989	按表 10-11	
安全阀	弹簧直接载荷式	按 JB/T2203—1999	按图 10-3 和表 10-14	
疏水阀	法兰连接	按 GB/T12250—2005	结构长度 L/mm	偏差/mm
			≤250	±2
			>250～500	±3
			>500～800	±4
	螺纹联接和承插焊连接	按 GB/T12250—2005	结构长度 L	偏差
			≤150	±1.6
			>150～300	±2

表 10-10　法兰连接阀门的结构长度公差　（单位：mm）

结构长度	极限偏差
≤250	±2
>250～500	±3
>500～800	±4
>800～1000	±5
>1000～1600	±6
>1600～2250	±8
≥2250	±10

表 10-11　结构长度公差　（单位：mm）

结构长度	公差	结构长度	公差
≥40～50	±1.0	>500～630	±2.8
>50～80	±1.2	>630～800	±3.0
>80～120	±1.4	>800～1000	±3.5
>120～180	±1.6	>1000～1250	±4.0
>180～260	±1.9	>1250～1600	±4.5
>260～360	±2.2	>1600	±5.0
>360～500	±2.5		

表 10-12　对焊连接球阀的结构长度偏差　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	公称压力/MPa					
	1.6			2.5/4.0/6.4		10.0
	结构长度偏差					
	短	中	长	短	长	
50	—	±2	±2	±2	±2	±3
65	—	±3	±3	±3	±3	
80	—					
100	—					
125	—					±4
150	±3					
200		±4	±4		±4	
250						
300	±4		±5	±4	±5	±5
350						
400		±5	±6	±5	±6	

表 10-13　内螺纹连接隔膜阀结构长度偏差　　（单位：mm）

公称尺寸 /（in）	结构长度偏差	公称尺寸 /（in）	结构长度偏差
8（1/4） 10（3/8）	±1	40（$1\frac{1}{2}$） 50（2）	±1.6
15（1/2）	±1.2		
25（1） 32（1 1/4）	±1.4	65（$2\frac{1}{2}$） 80（3）	±1.9

表 10-14　安全阀的结构长度偏差和进出口法兰密封面垂直度偏差　　（单位：mm）

公称尺寸 DN	结构长度偏差		垂直度偏差
	ΔL	ΔL_1	
≤100	±1.6	±1.6	±30′
>100	±3.0	±3.0	±20′

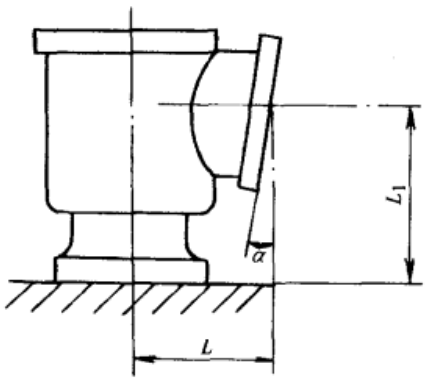


图 10-3　安全阀结构长度的垂直度偏差简图

10.2.2.2　法兰连接阀门的法兰密封面平行度或垂直度偏差的检查

法兰连接阀门的法兰密封面平行度或垂直度偏差按表 10-15 的要求进行检查，表中未规定的阀类，则按有关的设计要求。

10.2.2.3　阀门壳体最小壁厚的检查

各类阀门壳体的最小壁厚按表 10-16 的规定。

10.2.2.4　阀门其他主要尺寸的检查

1. 闸阀闸板密封面磨损余量

如图 10-4 所示，闸板密封面磨损余量不得小于表 10-17 中的数值。

表 10-15 法兰连接阀门的法兰密封面平行度或垂直度偏差

阀类	平行度或垂直度偏差
铁制闸阀	按 GB/T1184—1996 的 12 级精度
蝶阀	按 GB/T1184—1996 的 12 级精度
隔膜阀	按 GB/T1184—1996 的 12 级精度
安全阀	两法兰密封面的垂直度偏差按图 10-3 和表 10-14 的规定
蒸汽疏水阀	按 GB/T1184—1996 的 10 级精度

2. 安全阀弹簧

1）弹簧自由高度的偏差按表 10-18 的规定。

2）弹簧内径的偏差按表 10-19 的规定。

3）在自由状态下弹簧工作圈间距的偏差按表 10-20 的规定。

表 10-16 各类阀门壳体的最小壁厚

阀类	壳体材料	最小壁厚
闸阀	铁	按 GB/T12232—2005
	钢	按 GB/T12224—2005 锻钢阀按 GB/T12224—2005
旋启式止回阀	钢	按 GB/T12224—2005
截止阀和升降式止回阀	铁	按 GB/T12233—2006
	钢	按 GB/T12235—1989 锻钢阀按 GB/T12224—2005
球阀	钢	按 GB/T12224—2005
蝶阀		按 GB/T12238—1989
隔膜阀		按 GB/T12239—1989
旋塞阀	铁	按 GB/T12240—1989

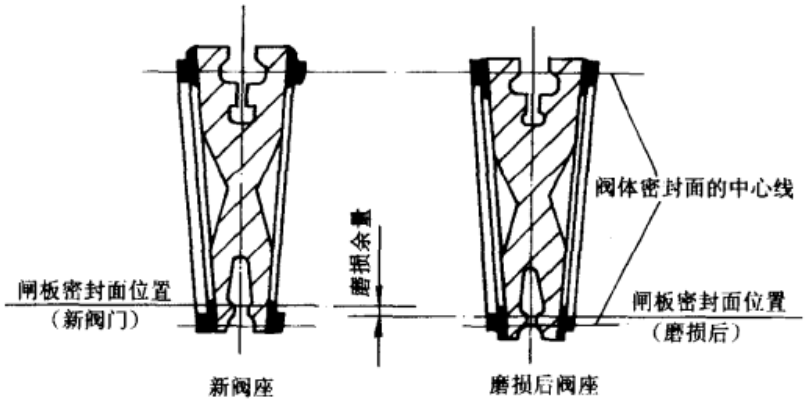


图 10-4 闸板密封面磨损余量示意图

表 10-17 闸板密封面磨损余量

（单位：mm）

公称尺寸/*DN*	磨损余量
25～50	2.3
65～150	3.3
200～300	6.4
350～450	9.7
≥500	12.7

4）弹簧的变形量或刚度的偏差不大于 20%（根据设计需要，可规定对称或不对称分布的偏差值）。

3. 其他零部件

其他零部件的尺寸检查按有关标准及设计的规定。

10.2.2.5 阀门清洁度的检查

阀门清洁度是表示阀门整机内腔的清洁程度，它以阀门内腔表面（包括所有内件表面）所附杂质和污物的多少来衡量。它是阀门产品质量检查和等级评定的主要项目。

1. 清洁度的考核指标

清洁度的考核指标按下式计算：

表 10-18 弹簧自由高度的偏差

（单位：mm）

自由高度 H_0	≤20	>20～60	>60～120	>120～200	>200～300	>300～450	>450～600	>600
偏差	±1.2	±1.5	±2.5	±3.5	±4.5	±7.0	±9.0	±1.5%H_0

表 10-19　弹簧内径的偏差　　（单位：mm）

内径 D_1	≤40	>40 ~60	>60 ~80	>80 ~100	>100 ~150	>150
偏差	+0.6 0	+0.8 0	+1.0 0	+1.2 0	+1.5 0	+1%D_1 0

表 10-20　自由状态下弹簧工作圈间距的偏差　　（单位：mm）

工作圈间距 δ	≤4	>4 ~5	>5 ~6	>6 ~7	>7 ~8	>8 ~9	>9 ~10	>10 ~12	>12 ~15	>15
偏差	±0.4	±0.5	±0.6	±0.7	±0.8	±0.9	±1.0	±1.2	±1.5	±10%δ

$$G = S\ (DN/25)^2 \qquad (10\text{-}1)$$

式中　G——允许的杂质和污物的质量总和（g）；

S——系数，按表 10-21 选取；

DN——被检阀门的公称尺寸（mm），当 $DN \leqslant$ 25mm 时按 25mm 计算。

表 10-21　各类阀门的 S 值

阀　类	材料	S
闸阀、截止阀、节流阀、柱塞阀	锻钢	0.2
	铸铁	0.2
	铸钢	0.3
调节阀、止回阀	锻钢	0.15
	铸铁	
	铸钢	0.2
球阀、蝶阀、隔膜阀、安全阀、减压阀、蒸汽疏水阀、旋塞阀	各种材料	0.15

2. 清洁度的检查方法和要求

1）被检阀门应是制造厂检查合格入库的阀门。清洁度的检查应在产品性能检测之前进行。

2）拆开阀门内腔全部零件，压配件和不宜拆卸的连接体可不拆。

3）各零件的清洗部位按表 10-22 的规定，清洗后无明显粘砂。清洗检查各零件表面之前，允许擦洗其他外部无关表面。

4）过滤前筛网应烘干，称得初始质量并做好编号和质量记录。

5）清洗后的清洗液经筛网过滤，收集杂质和污物。

6）过滤后，将筛网连同杂质、污物一起放入温度为 105℃ ±5℃的干燥箱内烘烤 1h 后自然冷却至室温再称重。

7）清洁度（杂质和污物量）的检查结果按式（10-2）计算：

$$G_1 = G_2 - G_3 \qquad (10\text{-}2)$$

式中　G_1——杂质和污物量的质量（g）；

G_2——筛网和杂质、污物的总质量（g）；

G_3——筛网的初始质量（g）。

8）清洁度的检查结果按表 10-23 的格式填写。

表 10-22　阀门零件的清洗部位

零件名称	清洗部位	零件名称	清洗部位
阀体、阀盖	内表面及孔道	启闭件及内腔所有零件	表面
阀杆	在阀腔内的表面		

表 10-23　阀门清洁度检查结果

阀门型号＿＿＿＿＿＿　规　格＿＿＿＿＿＿　出厂编号＿＿＿＿＿＿

制造厂名＿＿＿＿＿＿　清洗液＿＿＿＿＿＿　过滤元件＿＿＿＿＿＿

内腔清洁度	杂质和污物的杂量/g		结论
	考核指标	检查结果	

检查人员＿＿＿＿＿＿　　日期＿＿年＿＿月＿＿日

10.3 阀门的压力试验

压力试验是阀门最基本的试验。每台阀门出厂前均应进行压力试验。目前国内有关阀门压力试验的标准有 GB/T13927—1992《通用阀门压力试验》和 JB/T9092—1999《阀门的检验与试验》。GB/T13927—1992 是参照国际标准 ISO5208—1991《工业用阀门的压力试验》制订的，JB/T9092—1999 是参照美国石油学会标准 API 598—1996《阀门检验和试验》制订的。GB/T13927 主要规定了闸阀、截止阀、止回阀、旋塞阀、球阀、蝶阀、隔膜阀等的压力试验。而 JB/T9092 标准适用于启闭件为非金属密封和金属密封的闸阀、截止阀、旋塞阀、球阀、止回阀和蝶阀的压力试验。其他阀类也可按产品标准规定参照这两项标准进行压力试验。目前钢制阀门一般按 JB/T9092 标准进行压力试验。铁制、铜制阀门及阀门的锻件和铸件则按 GB/T13927 进行压力试验。

目前下述标准所涉及的阀门及锻件和铸件按 GB/T13927 标准进行压力试验。

1）GB/T12232—2005《通用阀门　法兰连接铁制闸阀》。

2）GB/T12233—2004《通用阀门　铁制截止阀与升降式止回阀》。

3）GB/T12238—1989《通用阀门　法兰和对夹连接蝶阀》。

4）GB/T12239—1989《通用阀门　隔膜阀》。

5）GB/T12240—1989《通用阀门　铁制旋塞阀》。

6）GB/T12244—2006《减压阀　一般要求》。

7）GB/T12245—2006《减压阀　性能试验方法》。

8）GB/T12246—2006《先导式减压阀》。

9）GB/T12225—2005《通用阀门　铜合金铸件技术条件》。

10）GB/T12226—2005《通用阀门　灰铸铁件技术条件》。

11）GB/T12227—2005《通用阀门　球墨铸铁件技术条件》。

12）GB/T12228—2006《通用阀门　碳素钢锻件技术条件》。

13）GB/T12229—2005《通用阀门　碳素钢铸件技术条件》。

14）GB/T12230—2005《通用阀门　不锈钢铸件技术条件》。

15）JB/T9094—1999《液化石油气设备用紧急切断阀　技术条件》。

下述标准所涉及的阀门按 JB/T9092—1999《阀门的试验和检验》进行压力试验。

1）GB/T12224—2005《钢制阀门　一般要求》。

2）GB/T12234—1989《通用阀门　法兰和对焊连接钢制闸阀》。

3）GB/T12235—1989《通用阀门　法兰连接钢制截止阀和升降式止回阀》。

4）GB/T12236—1989《通用阀门　钢制旋启式止回阀》。

5）GB/T12237—1989《通用阀门　法兰和对焊连接钢制球阀》。

6）JB/T7746—2006《紧凑型钢制阀门》。

在 JB/T9092—1999 及 API 598—2004 标准中，阀门的压力试验包括下列项目：壳体试验；上密封试验；低压密封试验；高压密封试验。

阀门的压力试验项目见表 10-24。

表 10-24　各类阀门的压力试验项目

试验项目	阀门类别				
	闸阀、截止阀	旋塞阀	止回阀	球阀	蝶阀
壳体试验	必须	必须	必须	必须	必须
上密封试验①	必须②	不适用	不适用	不适用	不适用
低压密封试验	必须	必须	选择③	必须	不适用
高压密封试验	任选	任选	必须	任选	必须

① 即使上密封试验合格的阀门，也不允许在阀门受压情况下拆装填料压盖或更换填料。

② 具有上密封性能要求的阀门都必须进行上密封试验。

③ 如需方同意，阀门制造厂可用低压气密封试验代替液体静压试验。

在 GB/T13927 及 ISO5208 标准中，阀门的压力试验包括：壳体试验；上密封试验（ISO5208 无此试验项目）；密封试验。

尽管 GB/T13927 及 ISO5208 标准未将密封试验明确划分为低压密封试验和高压密封试验，但在一定的公称尺寸和公称压力范围内，可用气体介质进行低压

密封试验，也可在整个公称尺寸和公称压力的范围内用液体介质进行高压密封试验。

GB/T13927及ISO5208规定，在较小的公称尺寸（$DN \leqslant 50mm$）和公称压力（$PN \leqslant 0.5MPa$）下，允许用0.5～0.7MPa的气体介质进行壳体试验。而JB/T9092及API 598则规定要用材料在38℃时额定压力1.5倍的压力进行壳体试验。

另外，在最短试验持续时间及允许泄漏量方面，GB/T13927的规定与JB/T9092，也有明显的不同。

ISO5208和API 598是目前国际上权威性的阀门压力试验标准，许多国家都是参照这两项标准制定本国标准。下面按照压力试验的项目分类，对国内外压力试验的主要标准列表进行介绍和比较。

10.3.1　阀门的壳体试验

阀门的壳体试验是对阀体和阀盖等连接而成的整个阀门外壳进行的压力试验。其目的是检验阀体和阀盖的致密性及包括阀体与阀盖连接处在内的整个壳体的耐压能力。

每台阀门出厂前均应进行壳体试验。在壳体试验之前，不允许对阀门涂漆或使用其他防止渗漏的涂层。但允许进行无密封作用的化学防锈处理及给衬里阀门衬里。如果用户抽查库存阀门，则不再除掉已有涂层。

在试验过程中，不得对阀门施加影响试验结果的外力。试验压力在保压和检测期间应维持不变。用液体作试验时，应尽量排除阀门体腔内的气体。在达到保压时间后，壳体（包括填料函及阀体与阀盖连接处）不得发生渗漏或引起结构损伤。

壳体试验的方法和步骤：在封闭阀门进口和出口，压紧填料压盖，使启闭件处于部分开启位置；给体腔充满试验介质，并逐渐加压到试验压力（止回阀类应从进口端加压）；达到规定时间后，检查壳体（包括填料函及阀体与阀盖连接处）是否有渗漏。

壳体试验的试验温度、试验介质、试验压力、试验最短持续时间及允许渗漏率见表10-25、表10-26、表10-27、表10-28、表10-29、表10-30、表10-31、表10-32。

表10-25　壳体试验

标准	GB/T 13927—1992		JB/T 9092—1999	ISO 5208—1993	API 598—2004
试验温度	5～40 °C		≤52 °C	5～40 °C	5（41°F）～50 °C（122°F）
试验介质	水（可以加入防锈剂）、煤油或粘度不大于水的其他适当液体		空气、惰性气体、煤油、水或粘度不大于水的非腐蚀性液体	液体：水（可含防锈剂），煤油或其他粘度不大于水的适当液体；气体：空气或其他适宜的气体	空气、惰性气体、煤油、水或粘度不大于水的非腐蚀性液体
试验压力	公称压力/MPa	试验压力	38 °C时公称压力的1.5倍	20 °C时最大允许工作压力的1.5倍，对于$DN \leqslant 50mm$，$PN \leqslant 50MPa$的阀门，也可用6bar（0.6MPa）的气体	见表10-26
	<0.25	0.1MPa+20 °C下最大允许工作压力			
	≥0.25	20 °C下最大允许工作压力的1.5倍			

（续）

<table>
<tr><td>标准</td><td colspan="2">GB/T 13927—1992</td><td colspan="3">JB/T 9092—1999</td><td colspan="2">ISO 5208—1993</td><td colspan="3">API 598—2004</td></tr>
<tr><td rowspan="7">试验最短持续时间</td><td rowspan="4">公称尺寸
DN/mm</td><td rowspan="4">持续时间/s</td><td rowspan="2">公称尺寸
DN/mm</td><td colspan="2">持续时间/s</td><td rowspan="4">公称尺寸
DN
/in（mm）</td><td rowspan="4">持续时间
/s</td><td rowspan="2">持续时间/s</td><td></td></tr>
<tr><td>止回阀</td><td>其他阀门</td><td>止回阀</td><td>其他阀门</td></tr>
<tr><td rowspan="3">≤50</td><td rowspan="3">15</td><td>≤50</td><td>60</td><td>15</td><td rowspan="3">≤50</td><td rowspan="3">15</td><td>≤2(50)</td><td>60</td><td>15</td></tr>
<tr><td>65～150</td><td>60</td><td>60</td><td>2 1/2～6
(65～150)</td><td>60</td><td>60</td></tr>
<tr><td>200～300</td><td>60</td><td>120</td><td>8～12
(200～300)</td><td>60</td><td>120</td></tr>
<tr><td>65～200</td><td>60</td><td>≥350</td><td>120</td><td>300</td><td>65～200</td><td>60</td><td>≥14(350)</td><td>120</td><td>300</td></tr>
<tr><td>≥250</td><td>180</td><td colspan="3"></td><td>≥250</td><td>180</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>允许渗漏量</td><td colspan="2">承压壁及阀体与阀盖连接处不得有可见渗漏，壳体（包括填料涵及阀体与阀盖连接处）不应有结构损伤</td><td colspan="3">不允许有渗漏，用液体试验时，无明显可见的点滴或潮湿现象。用气体试验时，应无气泡泄出。试验时应无结构损伤</td><td colspan="2">不允许壳体有可见的渗漏</td><td colspan="3">不允许有可见泄漏，通过壳体壁和任何固定的阀体连接处</td></tr>
<tr><td>标准</td><td colspan="2">ASMEB16.34—2004</td><td colspan="3">MSS SP61—1992</td><td colspan="2">EN12266.1—2003</td><td colspan="3">NF M87—401—1994</td></tr>
<tr><td>试验温度</td><td colspan="2">≤50 °C（125°F）</td><td colspan="3">≤125°F（52 °C）</td><td colspan="2">5～40 °C</td><td colspan="3">—</td></tr>
<tr><td>试验介质</td><td colspan="2">水（可含有防锈剂）、煤油或粘度不大于水的其他适宜的介质</td><td colspan="3">空气、惰性气体或液体，如水（可含有防锈剂）、煤油或是粘度不大于水的其他介质</td><td colspan="2">水（可含有防锈剂）或任何其他粘度不大于水的其他适宜的介质
空气或其他适宜的气体</td><td colspan="3">空气、惰性气体或水（其中包括粘度不大于水的液体），水中可含有可溶性油或防锈剂</td></tr>
<tr><td>试验压力</td><td colspan="2">应不小于38 °C（100°F）额定压力的1.5倍，并圆整到高一级的25lbf/in²（0.175MPa）的压力值</td><td colspan="3">应不小于100°F（38 °C）时公称压力的1.5倍，其值向大圆整到下一个25lbf/in²（0.175MPa）的压力值</td><td colspan="2">$Ps/Rt = Ps/t \times \frac{Rp0.2min/Rt}{Rp0.2min/t}$
Rp0.2min/Rt——在室温下0.2%材料强度极限
Rp0.2min/t——在温度t条件下0.2%
Ps/t——在温度t条件下允许的压力，室温下1.5倍额定压力</td><td colspan="3">见表10-27</td></tr>
</table>

（续）

标准	ASME B16.34—2004		MSS SP61—1992		EN12266.1—2003		NF M87—401—1994	
试验最短持续时间	阀门尺寸 *DN* /in（mm）	持续时间 /s	阀门尺寸 *DN* /in（mm）	持续时间 /s	公称尺寸 *DN* /mm	持续时间 /s	公称尺寸 *DN* /in（mm）	持续时间 /s
	≤2（50）	15	≤2（50）	15	≤50	15	≤$1\frac{1}{2}$（40）	15
	$2\frac{1}{2}$～8（65～200）	60	$2\frac{1}{2}$～8（65～200）	60	65～200	60	2～6（50～150）	60
	≥10（250）	180	≥10（250）	180	≥250	180	8～12（200～300）	120
							≥14（350）	300
允许渗漏率	承压壁上不应有可见的泄漏		通过承压壁不允许有可见的渗漏，阀杆密封至少能够承受相当于100°F（38 °C）时的额定压力而无可见的泄漏		不允许有明显的泄漏		不允许有任何泄漏。用水试验时，外表面无液滴和潮湿现象 用空气或气体试验时无泄漏	
标准	JIS B2003—1987		API 6D—2005 idt ISO14313：1999		API 6A—2004 idt ISO 10423：2003		API 600—2001 idt ISO 10434：1998	
试验温度			室温				5～40 °C	
试验介质	水，*DN*≤50mm 的阀门也可用空气		含有缓蚀剂和经同意含有防冻剂的清洁水 对于奥氏体和铁素体—奥氏体（双相）不锈钢阀门的阀体及阀盖的试验用水，其氯离子含量不应超过 30μg/g（30ppm）		液体：水（需要时可加入防锈剂），在室温下粘度不大于水的其他液体		液体：水（可含防锈剂）煤油或粘度不大于水的其他合适液体	
试验压力	水压试验：最高允许压力的 1.5 倍 *DN*≤50mm 阀门的空气压试验：0.59MPa		材料在 38℃（100°F）时，规定的额定压力值的 1.5 倍		见表 10-28		不低于阀门在 38℃时相应的压力额定值的 1.5 倍	

（续）

标准	JIS B2003—1987		API 6D—2005（ISO14313：1999，IDT）			API 6A—2004（ISO10423：2003，IDT）	API 600—2001（ISO10434：1998，IDT）	
试验最短持续时间	公称尺寸 *DN*/mm	持续时间/s	公称尺寸 *DN*/mm	NPS/in	保压时间/min		公称尺寸 *DN*/mm	持续时间/s
	≤50	15	15～100	1/2～4	2		*DN*≤50	15
	65～200	60	150～250	6～10	5			
			300～450	12～18	15			
	≥250	180	≥500	≥20	30		250≤*DN*	
允许渗漏量	阀门表面及其他部位不允许有泄漏，水压试验时，填料函部位的允许泄漏量按照协议的规定		不允许有任何可见的泄漏			用液体试验时无可见泄漏	在整个壳体试验持续时间内，不应有可见目测观察到通过壁壳或在阀盖垫片处的渗漏	
质量控制要求	—		—			全孔阀质量控制要求见表 10-29，常规和文丘里阀质量控制要求见表 10-30，生产止回阀的质量控制要求见 10-31 节流阀的质量控制要求见 10-32	—	

注：所列的试验最短持续时间仅仅是指导性的。在无相应的阀门产品标准或在阀门产品标准中没有规定试验时间的情况下可采用所列数据。如果相应的阀门产品标准所规定的最短试验持续时间不同于该数值，则按阀门产品标准的要求。

表 10-26 API 598—2004 规定的壳体试验压力

API 标准		CL	壳体最小试验压力（表压）	
			lbf/in^2	MPa（bar）
球墨铸铁		150	400①	2.6（26）①
		300	975①	6.6（66）①
铸铁		125（NPS2～12）	350	2.5（25）
		125（NPS14～48）	265	1.9（19）
		250（NPS2～12）	875	6.1（61）
		250（NPS14～24）	525	3.7（37）
钢	螺纹和承插焊连接	800	①	①
		150～4500	②	②
	法兰连接	150～2500	按 ASME B16.34—2004	按 ASME B16.34—2004
	对焊连接	150～4500		

① 按 ASME B16.34。

② 对于 CL800 阀门，壳体试验压力应为 100°F（38℃）时压力额定值的 1.5 倍，并圆整到邻近的 25 lbf/in^2（0.175MPa）压力值（表压）或 1bar。

表 10-27　NF M87—401—1994 规定的壳体试验压力

API 标准	压力级系列/CL	壳体最小试验压力①
600—2001	150 ~ 2500	按 ASME B16.5（见 NF M87-150）
602—2005	150、300、600	按 ASME B16.5（见 NF M87-150）
602—2005	800	21MPa（210 bar）
603—2001	150	2.1MPa（21 bar）
604—1981	150、300	按 ASME B16.5-2003（见 NF M87-150）

① 对于未包括在上述 API 标准内的阀门，其壳体试验压力为 100°F（38 °C）时最大允许压力的 1.5 倍。

表 10-28　API 6A—2004 规定的壳体试验压力

额定工作压力/MPa(psi)	法兰公称尺寸/mm(in)		额定工作压力/MPa(psi)	法兰公称尺寸/mm(in)	
	≤346($13^5/_8$)	≥425($16^3/_4$)		≤346($13^5/_8$)	≥425($16^3/_4$)
13.8(2000)	27.6(4000)	20.7(3000)	69.0(10000)	103.5(15000)	103.5(15000)
20.7(3000)	41.5(6000)	31.0(4500)	103.5(15000)	155(22500)	155(22500)
34.5(5000)	51.7(7500)	51.7(7500)	138.0(20000)	207.0(30000)	—

表 10-29　API 6A—2004 规定的全孔阀质量控制要求

试验项目		性能规范等级				
		PSL1	PSL2	PSL3	PSL3G	PSL4
通规试验		需要	需要	需要	需要	需要
静水压试验	壳体	需要	需要	—	—	—
	阀座	需要	需要	—	—	—
静水压试验（扩大的）	壳体	—	—	需要	需要	需要
	阀座	—	—	需要	需要	需要
气体试验	壳体	—	—	—	需要	需要
	阀座	—	—	—	需要	需要
	上密封	—	—	—	需要	需要
可追塑性		—	—	需要	需要	需要
连续性代码		—	需要	需要	需要	需要

表 10-30　API 6A—2004 规定的常规阀和文丘里阀质量控制要求

试验项目		性能规范等级				
		PSL1	PSL2	PSL3	PSL3G	PSL4
静水压试验	壳体	需要	需要	—	—	—
	阀座	需要	需要	—	—	—
静水压试验（扩大的）	壳体	—	—	需要	需要	需要
	阀座	—	—	需要	需要	需要
气体试验	壳体	—	—	—	需要	需要
	阀座	—	—	—	需要	需要
	上密封	—	—	—	需要	需要
可追塑性		—	—	需要	需要	需要
连续性代码		—	需要	需要	需要	需要

表 10-31 API 6A—2004 规定的生产止回阀质量控制要求

试验项目		性能规范等级				
		PSL1	PSL2	PSL3	PSL3G	PSL4
静水压试验	壳体	需要	需要	—	—	—
	阀座	需要	需要	—	—	—
静水压试验（扩大的）	壳体	—	—	需要	需要	需要
	阀座	—	—	需要	需要	需要
气体试验	壳体	—	—	—	需要	需要
	阀座	—	—	—	需要	需要
可追塑性		—	—	需要	需要	需要
连续性代码		—	需要	需要	需要	需要

表 10-32 API 6A—2004 规定的节流阀质量控制要求

试验项目	性能规范等级				
	PSL1	PSL2	PSL3	PSL3G	PSL4
静水压试验	需要	需要	—	—	—
静水压试验(扩大的)	—	—	需要	需要	需要
气体试验	—	—	—	需要	需要
可追塑性	—	—	需要	需要	需要
连续性代码	—	需要	需要	需要	需要

10.3.2 阀门的上密封试验

上密封试验是检验阀杆与阀盖密封副密封性能的试验。具有上密封性能要求的闸阀和截止阀都必须进行上密封试验。

上密封试验的方法和步骤：封闭阀门进口和出口，放松填料压盖（如果阀门设有上密封检查装置，且在不放松填料压盖的情况下能够可靠地检查上密封的性能，则不必放松填料压盖），阀门处于全开状态，上密封关闭，给体腔充满试验介质，并逐渐加压到规定的试验压力，然后检查上密封性能。

此项试验应在壳体试验之前进行。

上密封试验的试验温度、试验介质、试验压力、最短试验持续时间及允许泄漏率见表 10-33。

表 10-33 上密封试验

标准	GB/T 13927—1992	JB/T 9092—1999	API 598—2004	ISO 5208：1993
试验温度	5～40 °C	≤38℃	5℃(41°F)～50℃(122°F)	5～40℃
试验介质	水（可以加入防锈剂）、煤油或粘度不大于水的其他适宜液体 空气或其他适宜的气体	高压上密封试验：空气、惰性气体、煤油、水或粘度不大于水的非腐蚀性液体 低压上密封试验：空气或惰性气体	高压上密封试验：空气、惰性气体、煤油、水或粘度不高于水的非腐蚀性液体 低压上密封试验：空气或惰性气体	水（可以加入防锈剂）、煤油或粘度不大于水的其他适宜液体 空气或其他适宜的气体

（续）

<table>
<tr><td>标准</td><td colspan="3">GB/T 13927—1992</td><td>JB/T 9092—1999</td><td>API 598—2004</td><td colspan="3">ISO 5208：1993</td></tr>
<tr><td rowspan="5">试验压力</td><td>公称尺寸/mm</td><td>公称压力/MPa</td><td>试验压力</td><td rowspan="5">高压上密封试验：38 °C时额定压力的1.1倍
低压上密封试验：0.4～0.7MPa</td><td rowspan="5">高压上密封试验：为100° F（38℃）时最大许用压力的110%
低压上密封试验：60 ～ 100lbf/in² （表压）（0.4～0.7MPa）</td><td>公称尺寸/mm</td><td>公称压力/MPa</td><td>试验压力</td></tr>
<tr><td>≤80</td><td>所有压力</td><td rowspan="2">20 °C下最大允许工作压力的1.1倍（液体）或0.6MPa（气体）</td><td>≤80</td><td>所有压力</td><td rowspan="2">20 °C下最大允许工作压力的1.1倍（液体）或0.6MPa（气体）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">100～200</td><td>≤5</td><td rowspan="2">100～200</td><td>≤5</td></tr>
<tr><td>>5</td><td rowspan="2">20 °C下最大允许工作压力的1.1倍</td><td>>5</td><td rowspan="2">20 °C下最大允许工作压力的1.1倍</td></tr>
<tr><td>≥250</td><td>所有压力</td><td>≥250</td><td>所有压力</td></tr>
<tr><td rowspan="7">试验最短持续时间</td><td colspan="2">公称尺寸/mm</td><td>持续时间/s</td><td rowspan="2">15s</td><td rowspan="2">15s</td><td colspan="2">公称尺寸/mm</td><td>持续时间/s</td></tr>
<tr><td colspan="2">≤50</td><td>10</td><td colspan="2">≤50</td><td>10</td></tr>
<tr><td colspan="2">65～200</td><td>15</td><td rowspan="3">60s</td><td rowspan="3">60s</td><td colspan="2">65～200</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="2">250～450</td><td>20</td><td colspan="2">250～450</td><td>20</td></tr>
<tr><td colspan="2">≥500</td><td>30</td><td colspan="2">≥500</td><td>30</td></tr>
<tr><td>最大允许泄漏量</td><td colspan="3">在试验持续时间内无可见泄漏</td><td>不允许有渗漏。用液体试验时，不得有明显可见的点滴或潮湿现象。用气体试验时应无气泡泄出</td><td>不允许有渗漏。用液体试验时，不得有明显可见的液滴或外表面潮湿。用空气或惰性气体试验时应无泄漏</td><td colspan="3">在试验持续时间内无可见泄漏</td></tr>
<tr><td>标准</td><td colspan="3">API 600—2001
（ISO10434：1998，IDT）</td><td colspan="2">EN12266.1—2003</td><td colspan="3">API 6D—2005idt
ISO14313：1999</td></tr>
<tr><td>试验温度</td><td colspan="3">5～40℃</td><td colspan="2">5～40℃</td><td colspan="3">室温</td></tr>
<tr><td>试验介质</td><td colspan="3" rowspan="2">对于 $DN \leq 100$、≤CL1500 和 $DN > 100$、≤CL600 用气体试验，气体压力0.4～0.7MPa
对于 $DN \leq 100$、>CL1500 和 $DN > 100$ 而 >CL600 的阀门、用液体进行试验，试验压力不低于阀门在38℃时最大许用压力额定值的1.1倍</td><td colspan="2">液体：水（需要时可加入防锈剂），室温下粘度不大于水的其他液体
气体：空气或其他适宜的气体</td><td colspan="3">含有缓蚀剂和经同意含有防冻剂的清洁水对于奥氏体和铁素体—奥氏体（双相）不锈钢阀门、试验用水其氯离子含量不应超过30μg/g</td></tr>
<tr><td>试验压力</td><td colspan="2">用液体试验：在室温下的最大允许压差的1.1倍
用气体试验：0.6±0.1MPa</td><td colspan="3">材料在38℃时规定的额定压力的1.1倍</td></tr>
</table>

（续）

标准	API 600—2001（ISO 10434:1998,IDT）		EN12266.1—2003					API 6D—2005（ISO14313:1999,IDT）		
试验最短持续时间	公称尺寸 *DN*/mm	持续时间/s	公称尺寸 *DN*/mm	持续时间/s				公称尺寸		保压时间/min
				生产、验收			型式试验			
				金属阀座		软密封阀座	所有	*DN*/mm	NPS/in	
				液体	气体	液体或气体	液体或气体			
	≤50	15	≤50	15	15	15	600	≤100	≤4	2
	65～150	60	65～200	30	15	15	600			
	200～300	120	250～450	60	30	30	600	≥150	≥6	5
	≥350	120	≥500	120	30	60	600			

允许泄漏量	公称尺寸 *DN*/mm	最大允许液体渗漏量 mm³/s	最大允许液体渗漏量 滴/s	试验	液体试验	气体试验	不允许有任何可见泄漏
	≤50	0	0	A 级/(mm³/s)	在测试持续时间的末目测到渗漏		
	65～150	12.5	0.2	B 级/(mm³/s)	0.01*DN*	0.30*DN*	
	200～300	20.8	0.4	C 级/(mm³/s)	0.03*DN*	3.00*DN*	
	≥350	29.2	0.5	D 级/(mm³/s)	0.1*DN*	30*DN*	
				E 级/(mm³/s)	0.3*DN*	300*DN*	
				F 级/(mm³/s)	1.0*DN*	3000*DN*	
				G 级/(m³/s)	2.0*DN*	6000*DN*	

10.3.3 阀门的密封试验

密封试验是检验启闭件和阀体密封副密封性能的试验。

密封试验之前，应除去密封面上的油渍，但允许涂一薄层粘度不大于煤油的防护剂；靠油脂密封的阀门，允许涂敷按设计规定选用的油脂。

试验过程中不应使阀门受到可能影响试验结果的外力。应以设计给定的方式关闭阀门。

密封试验应在壳体试验后进行。主要阀类密封试验的加压方法按表 10-34 的规定。但对于规定了介质流通方向的阀门，应按规定的流通方向加压（止回阀除外）。试验时应逐渐加压到规定的试验压力，然后检查密封副的密封性能。

API 598—2004、JB/T9092—1999 等标准将密封试验分为高压密封试验和低压密封试验，并规定蝶阀应进行高压密封试验。其他类型的阀门必须能够经受高压密封试验，但通常不进行这一试验。对于止回阀，可进行高压密封试验或低压密封试验。

ISO5208—1993 及 GB/T13927—1992 等标准未将密封试验明确地划分为高压试验和低压试验。试验介质由制造厂任选。但用气体作试验介质时，应在低压下进行试验；用液体作试验介质时，应在 38℃时材料允许的额定压力下进行试验。

表 10-34 密封试验的加压方法

阀类	加压方法
闸阀 球阀 旋塞阀	封闭阀门两端，启闭件处于微开启状态，给体腔充满试验介质，并逐渐加压到试验压力，关闭启闭件，释放阀门一端的压力。阀门另一端也按同样方法加压
截止阀 隔膜阀	应在对阀座密封最不利的方向上向启闭件加压。例如：对于截止阀和角式隔膜阀，应沿着使阀瓣打开的方向引入介质并施加压力
蝶阀	应沿着对密封最不利的方向进入介质并施加压力。对称阀座的蝶阀可沿任一方向加压
止回阀	应沿着使阀瓣关闭的方向进入介质并施加压力

（续）

阀类	加压方法
球阀平行式闸阀 API 6D—2005 ISO14313： 1999，IDT	单向的：使阀门半开，阀门体腔内完全充满试验介质，然后关闭阀门，向阀门一端施加试验压力。通过阀体中腔排水孔或排水管接头，检测阀座的泄漏。对于无腔体排水接头的阀门，应在阀门加压试验介质的下游端检测阀门的泄漏 双向的：使阀门半开，阀门体腔内完全充满试验介质，然后关闭阀门，依次向阀门的两端施加试验压力。通过阀体中腔排水孔或排水管接头，检测每一边的阀座泄漏。对于无阀体排水接头的阀门，应从阀门的下游端检测阀门的泄漏 双阀座、双向阀：每一边阀座都应作双向试验。如果安装了中腔泄压阀，应拆除，使阀门半开，阀门体腔内完全充满试验介质，直到试验介质通过中腔泄压阀接头溢出。对于中腔方向阀座泄漏试验，应关闭阀门，依次向每一边阀门端部施加试验压力，通过中腔泄压阀接头检测泄漏；此后，每一边阀座均应作为下游端进行试验，阀门两端排空试验介质，中腔充满试验介质，然后施加压力，通过阀门两端检测每一边阀座的泄漏 双阀座：一个为单向阀座、一个为双向阀座。单向阀座：使阀门半开，阀门体腔内完全充满试验介质，直到试验介质通过中腔排水接头溢出；然后关闭阀门，打开试验挡板上的排水阀，让试验介质泄出，否则拆除阀门下游端的试验挡板；然后再向上游端施加试验压力，从中腔排水孔接头检测泄漏。如果泄漏仍出现在下游端阀座，其上游端阀座的泄漏量等于从中腔排水孔接头和下游端测量泄漏量的总和。双向阀座：在其上游密封方向试验双向阀座，应重复单向阀座的试验。在其下游方向试验双向阀座，应封闭阀门两端，使阀门半开，阀门体腔内完全充满试验介质，同时施加试验压力；然后关闭阀门，让试验介质在双向阀座端（即双向阀座下游端），从安装到阀门该端试验档板上的接头处泄压，中腔保压，在下游试验档板上的溢流孔接头检测双向阀座泄漏量 双截断排放阀。单座试验：使阀门半开，阀体内腔完全充满试验介质；然后关闭阀门，打开阀体排水阀，让多余的试验介质从腔体受检接头泄漏出；然后给阀门的一端施压，另一端泄压。阀门的另一端应重复该试验，在每次试验中，都应通过阀体中腔接头处检测阀门密封性。双截断阀座试验：使阀门半开，阀体内腔完全充满试验介质；然后关闭阀门，打开阀体排放阀，让多余的试验介质从阀腔检验接头泄出；同时给阀门的两端施加试验压力，通过阀体中腔接头处，检测阀门的泄漏
平行式闸阀旋塞阀 球阀 API 6A—2004 （ISO10423： 2003，IDT）	PSL1：双向阀应以额定工作压力施加于闸板或旋塞的每一侧，另一侧通大气，进行阀座静水压试验。试验压力最短保持为3min。在各保压周期之间，应将试验压力降为零，闸板或旋塞的每一侧，至少试验两次 PSL2：双向阀应以额定工作压力施加于闸板或旋塞的每一侧，另一侧通大气，进行阀座静水压试验。单向阀应按阀体指明方向施加试验压力；当压力施加于闸板或旋塞一侧后，压力至少保持并监视3min，试验后阀门应在全压差下开启。上述试验应重复进行；然后在闸板和旋塞一侧进行三次施压，保压和至少监视3min。双向阀在闸板和旋塞另一侧，使用上述相同程序再次试验 PSL3：与PSL2的要求相同，但该阀座的静水压试验要求第二次和第三次保压时间最少延长至15min PSL3G：双向阀在闸板或旋塞的每一侧施加气体试验压力，另一侧通大气；单向阀按阀体上指示的方向施加气体试验压力。在环境温度下，用氮气做试验介质进行试验。试验时，使设备完全浸没于水槽。试验由二个监测保压周期组成：第一次试验压力为额定工作压力，第一次试验监测保压时间至少为15min，在第一次与第二次保压之间，试验压力应降至为零；第二次试验压力为（2.0±10%）MPa第二次保压时间至少为15min。在两次试验之间，阀门应全开和全关 PSL4：阀座静水压试验与PSL3的要求相同。阀座气压试验方法为：气体试验压力应分别作用于双向阀闸板和旋塞的每一侧，另一侧通大气。单向阀应按阀体上指明的方向进行试验。试验应在环境温度下进行。试验介质应为氮气。试验设备应完全浸没在水槽中。试验应由两次监视保压期组成：第一次试验压力应为额定工作压力，第一次试验保压期至少为60min，在第一次和第二次保压期间压力应降至为零；第二次试验压力为额定工作压力的5%～10%，第二次试验监测保压期应为60min；阀门在两次试验期间应完全开启和完全关闭一次。双向阀应以上述相同的程序，在闸板和旋塞的另一侧再次试验

（续）

阀类	加 压 方 法
平行式闸阀旋塞阀 球阀 API 6A—2004 （ISO10423： 2003，IDT）	压力-温度循环试验程序： 1）在室温和大气压力下，开始升温至最高温度 2）施加试验压力，至少保压期1h，而后泄压 3）降温至最低温度 4）施加试验压力，至少保压期1h，而后泄压 5）升至室温 6）在室温下施加试验压力，并且在升至最高温度期间，保持压力为试验压力的50%～100% 7）在试验压力下最少保压1h 8）在保持试验压力的50%～100%时，降温至最低温度 9）在试验压力下最少保压1h 10）升温至室温，升温期间保持试验压力的50%～100% 11）泄压，再升温至最高温度 12）施加试验压力，至少保压1h，而后泄压 13）降温至最低温度 14）施加试验压力，至少保压1h，而后泄压 15）升温至室温 16）施加试验压力，至少保压1h，而后泄压 17）施加5%～10%的试验压力，至少保压1h，而后泄压
石油和天然气工业用螺栓连接阀盖的钢制闸阀 API 600—2001 （ISO10434： 1998，IDT）	对每个方向的阀座都应进行关闭密封性试验，每次试验一个方向。试验方法应包括使两个阀座之间的阀体空腔和阀盖内充满试验介质并加压，以确保任何阀座渗漏都不能逃脱检查
闸阀 球阀 旋塞阀 EN12266.1—2003	1）使阀门半开，阀门体腔内完全充满试验介质 2）使关闭件处于关闭状态 3）加压至规定试验压力，保持该压力至规定保压时间 4）确定泄漏量 5）倒头，作另一面，试验方法如前
截止阀	1）使阀门半开，阀门体腔内完全充满试验介质 2）使关闭件处于关闭状态 3）从关闭件的下方加压至规定的试验压力，保持该压力至规定的保压时间 4）确定泄漏
隔膜阀	1）使阀门半开，阀门体腔内完全充满试验介质 2）使隔膜处于关闭状态 3）从关闭件的下方加压至规定的试验压力，保持该压力至规定的保压时间 4）确定泄漏量

（续）

阀类	加　压　方　法
蝶阀	1）阀门处于半开，阀门体腔内完全充满试验介质 2）使蝶板处于关闭状态 3）从最不利于密封的方向加压至规定的试验压力，保持该压力至规定的保压时间，对于双蝶板蝶阀，从阀体的排污孔加压至规定的试验压力，保持该压力至规定的保压时间，从蝶板两侧检验渗漏量 4）确定渗漏量
止回阀	1）使试验介质充满阀体内腔 2）从出口端加压至规定的试验压力，保持该压力至规定的保压时间 3）确定泄漏量

API 6D—2005（ISO14313：1999，IDT）标准，要求买方应规定按标准附录 C 进行的补充试验和试验的频次要求。试验应按标准的试验顺序进行，即先进行上密封试验，再进行壳体水压试验，最后进行密封试验。上密封试验和静压密封试验，可用高压气密封试验替代。对于奥氏体和铁素体—奥氏体（双相）不锈钢阀门的阀体及阀盖试验用水，其氯离子含量不应超过 30μg/g（30×10^{-6}）。该标准中的双阀座阀门球阀和闸阀有 5 种密封结构，即单向的，双向的双阀座双向阀，双阀座一个阀座双向密封、一个阀座单向密封，双截断排放阀。具体每一种阀门的加压方法见表 10-34。

API 600—2001（ISO10434：1998，IDT）标准规定，每个阀门都应按照 ISO5208 的要求进行壳体压力试验、关闭密封性试验和阀杆上密封试验。对于关闭密封试验又有如下规定：对于 $DN\leqslant100$mm 而 ≤ CL1500（$PN\leqslant260$）的阀门和对于 $DN>100$mm 而 ≤ CL600（$PN\leqslant110$）的阀门，用气体试验，试验气体压力在 0.4 ~ 0.7MPa 之间；对于 $DN\leqslant100$mm 而 > CL1500（$PN>260$）的阀门和对于 $DN>100$mm 而 > CL600（$PN110$）的阀门，用液体试验，液体试验压力不低于阀门在 38℃时最大许用压力额定值的 1.1 倍。加压方法符合表 10-34 的规定。

API 6A—2004（ISO10423：2003，IDT）标准，要求对于全孔阀所有产品规范等级都要作通规试验。对于本体静水压试验由三部分组成，即①初始保压期；②压力降至零；③第二次保压期。两次保压期均不应小于 3min。

对于阀座静水压试验：

PSL1：双向阀应以额定工作压力施加于闸板或旋塞的每一侧，另一侧通大气，试验压力最短保持 3min。闸板或旋塞的每一侧，至少试验两次。

PSL2：双向阀应以额定工作压力施加于闸板或旋塞的每一侧，另一侧通大气，试验压力最短保持 3min。闸板或旋塞的每一侧，至少试验 3 次。

PSL3：与 PSL2 的要求相同，但该阀座静水压试验要求第二次和第三次保压时间，最少延长至 15min。

PSL3G：除按 PSL3 的要求做阀门阀座静水压力试验以外，还应进行阀座气体试验。气体试验在环境温度下，用氮气做试验介质进行该试验。试验由两个监测保压周期组成：第一次试验压力应为额定工作压力，保压时间至少为 15min；第二次试验压力为 2.0（1 ± 10%）MPa，第二次保压时间至少为 15min。

PSL4：与 PSL3 的要求相同，还应进行阀座气体试验。气体试验在环境温度下，用氮气做试验介质进行试验。试验由两个监测保压周期组成：第一次试验压力等于额定工作压力，保压时间为 60min；第二次试验压力为额定工作压力的 5% ~ 10%，保压时间为 60min。

各标准关于密封试验的详细要求，分别见表 10-35 ~ 表 10-40。

表 10-35　高压密封试验

标准	GB/T 13927—1992	JB/T 9092—1999	ISO 5208—1993	API 598—2004
试验温度	5 ~ 40 °C	≤52 °C	5 ~ 40 °C	5 ~ 50°C（41 ~ 122°F）
试验介质①	水（可加入防锈剂），煤油或粘度不大于水的其他适宜液体	空气、煤油、水或粘度不大于水的其他适宜液体	水（可加入防锈剂），煤油或粘度不大于水的其他适宜液体	空气、惰性气体、煤油、水或粘度不大于水的非腐蚀性液体

（续）

<table>
<tr><td>标准</td><td colspan="4">GB/T 13927—1992</td><td colspan="3">JB/T 9092—1999</td><td colspan="3">ISO 5208—1993</td><td colspan="3">API 598—2004</td></tr>
<tr><td>试验压力</td><td colspan="4">20 °C下最大允许工作压力的1.1倍</td><td colspan="3">38 °C时公称压力的1.1倍</td><td colspan="3">20 °C时的最大允许工作压力的1.1倍</td><td colspan="3">见表10-36</td></tr>
<tr><td rowspan="6">试验最短持续时间</td><td rowspan="2">公称尺寸 DN /mm</td><td colspan="3">持续时间/s</td><td rowspan="2">公称尺寸 DN /mm</td><td colspan="2">持续时间/s</td><td rowspan="2">公称尺寸 DN /mm</td><td rowspan="2">持续时间 /s</td><td rowspan="2">公称尺寸 DN /in（mm）</td><td colspan="2">持续时间/s</td></tr>
<tr><td>金属密封</td><td colspan="2">非金属弹性密封</td><td>止回阀</td><td>其他阀门</td><td>止回阀</td><td>其他阀门</td></tr>
<tr><td>≤50</td><td>15</td><td colspan="2">15</td><td>≤50</td><td>60</td><td>15</td><td rowspan="2">≤50</td><td rowspan="2">15</td><td>≤2（50）</td><td>60</td><td>15</td></tr>
<tr><td>65～150</td><td>60</td><td>60</td><td>$2\frac{1}{2}$～6（65～150）</td><td>60</td><td>60</td></tr>
<tr><td>65～200</td><td>30</td><td colspan="2">15</td><td>200～300</td><td>60</td><td>120</td><td rowspan="2">65～200</td><td rowspan="2">30</td><td>8～12（200～300）</td><td>60</td><td>120</td></tr>
<tr><td>250～450</td><td>60</td><td colspan="2">30</td><td>≥350</td><td>120</td><td>120</td><td>≥14（350）</td><td>120</td><td>120</td></tr>
<tr><td>≥500</td><td>120</td><td colspan="2">60</td><td colspan="3"></td><td>250～450</td><td>60</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>最大允许泄漏量 /(mm^3/s)</td><td>A级</td><td colspan="3">在试验持续时间内无可见泄漏</td><td colspan="3" rowspan="7">按表10-37的规定</td><td>≥500</td><td>120</td><td colspan="3" rowspan="7">不允许有明显的渗漏。其允许渗漏率见表10-38</td></tr>
<tr><td rowspan="2">B级</td><td>液体</td><td colspan="2">0.01×DN</td><td colspan="3">在试验持续时间内无可见泄漏</td></tr>
<tr><td>气体</td><td colspan="2">0.3×DN</td><td>液体</td><td>0.01×DN</td></tr>
<tr><td rowspan="2">C级</td><td>液体</td><td colspan="2">0.03×DN</td><td>气体</td><td>0.3×DN</td></tr>
<tr><td>气体</td><td colspan="2">3×DN</td><td>液体</td><td>0.03×DN</td></tr>
<tr><td rowspan="2">D级</td><td>液体</td><td colspan="2">0.1×DN</td><td>气体</td><td>3×DN</td></tr>
<tr><td>气体</td><td colspan="2">30×DN</td><td>液体</td><td>0.1×DN</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>气体</td><td>30×DN</td></tr>
<tr><td>标准</td><td colspan="4">JIS B2003—1987</td><td colspan="3">MSS SP61—1992</td><td colspan="3">EN12266—1：2003</td><td colspan="3">NF M87—401—1994</td></tr>
<tr><td>试验温度</td><td colspan="4">—</td><td colspan="3">≤125 °F（52 °C）</td><td colspan="3">5～40℃</td><td colspan="3">—</td></tr>
<tr><td>试验介质①</td><td colspan="4">水</td><td colspan="3">液体：如水（可加入防锈剂）、煤油或粘度不大于水的其他介质
气体：空气惰性气体（DN≤30mm，PN≤20，DN≤100mm、PN全部）</td><td colspan="3">液体：水（可加入防锈剂）或粘度不大于水的其他介质
气体：空气或其他适宜气体</td><td colspan="3">水（其中包括粘度不大于水的液体），水中可含有可溶性油或防锈剂</td></tr>
<tr><td>试验压力</td><td colspan="4">最高允许压力的1.1倍</td><td colspan="3">液体：不小于100 °F（38 °C）时额定压力的1.1倍
气体：0.56MPa（80lbf/in^2）</td><td colspan="3">液体：室温下最小为允许压力差的1.1倍
气体：0.6±0.1MPa</td><td colspan="3">最低使用温度下的公称压力（最小）［在符合订货要求下，为100 °F（38 °C）下的最大允许压力］</td></tr>
</table>

（续）

标准	JIS B2003—1987		MSS SP61—1992		EN12266—1：2003			NF M87—401—1994	
试验最短持续时间	公称尺寸 *DN* /mm	持续时间 /s	阀门尺寸 *DN* /in（mm）	持续时间 /s	公称尺寸 *DN* /mm	持续时间 /s		公称尺寸 *DN* /in（mm）	持续时间 /s
						液体	气体		
	≤50	15	≤2（50）	15	≤50	15	15	≤$1\frac{1}{2}$（40）	15
	65～200	30	$2\frac{1}{2}$～8（65～200）	30	65～200	30	15	2～6（50～150）	60
	250～450	60	10～18（250～450）	60	250～450	60	30	≥8（200）	120
	≥500	120	≥20（500）	120	≥500	120	30		
最大允许泄漏量	等级	允许泄漏量	阀门每1in通径的渗漏率为液体10mL/h，气体0.028m³/h（液体为公称尺寸*DN*每1mm0.4mL/h，气体为公称尺寸每1mm120mL/h）阀瓣在受压或介质逆流的情况下关闭，例如止回阀，其允许的最大渗漏量增加3倍		见表10-39			公称尺寸 *DN* /in（mm）	渗漏量单位③ 滴/min
	1等	0.1mm³/s×*DN*						≤$1\frac{1}{2}$（40）	4
								2～6（50～150）	12
	2等	0.01mm³/s×*DN*						8～12（200～300）	20
	3等	无泄漏						≥14（350）	28

标准	API 6D—2005（ISO14313：1999，IDT）	API 600—2001（ISO10434：1998，IDT）	API 6A—2004（ISO10423：2003，IDT）
试验温度	常温	5～40℃	常温
试验介质①	含有缓蚀剂和经同意含有防冻剂的清洁水；对于奥氏体和铁素体奥氏体（双相）不锈钢试验用水，其氯离子含量不应超过30μg/g	*DN*≤100mm、≤CL500和*DN*>100mm、≤CL600的阀门用气体 *DN*≤100mm、>CL1500和*DN*>100mm、>CL600的阀门用液体	水 空气
试验压力	材料在38℃时规定的额定压力的1.1倍	气体：0.4～0.7MPa 液体：38℃时最大许用压力的1.1倍	第一次额定工作压力 PSL3G第二次2.0（1±10%）MPa，PSL4第二次5%～10%额压力

（续）

标准	API 6D—2005（ISO14313：1999，IDT）			API 600—2001（ISO10434：1998，IDT）		API 6A—2004（ISO10423：2003，IDT）			
试验最短持续时间	公称尺寸		保压时间/min	公称尺寸 *DN*/mm	持续时间/s	产品规范等级	保压时间/min		
	DN/mm	NPS/in					一次	二次	三次
	15～100	1/2～4	2	≤50	15	PSL1	3	3	
				65～150	60	PSL2	3	3	3
	≥150	≥6	5	200～300	120	PSL3	3	15	15
				≥350	120	PSL3G	15	15	
						PSL4	60	60	
最大允许泄漏量	软密封阀门和油密封旋塞阀的泄漏量不得超过ISO5208A级双截断排放阀的渗漏量不应超过ISO5208，D级的2倍；金属密封阀门的渗漏量，不得超过ISO5208的D级			公称尺寸 *DN*/mm	最大允许渗漏量 mm^3/s		在任一保压期间，阀座不应有可见泄漏		
					液体	气体			
				≤50	0	0			
				65～150	12.5	25			
				200～300	20.8	42			
				≥350	29.2	58			

表 10-36 密封试验压力（API1598—2004）

试验项目	试验压力①		试验项目	试验压力①	
	MPa	lbf/in^2（表压）		MPa	lbf/in^2（表压）
各类阀门（蝶阀和止回阀除外）			*DN*50～300（NPS2～127）	1.4	200
高压密封	为38℃（100°F）时最大许用压力的110%		*DN*350～1200（NPS14～48）	1.1	150
低压密封	0.4～0.7	60～100	CL250（铸铁）		
蝶　阀			*DN*50～300（NPS2～12）	3.5	500
高压密封	为38℃（100°F）时设计压差的110%		*DN*350～600（NPS14～24）	2.1	300
低压密封	0.4～0.7	60～100	CL150（球墨铸铁）	1.7	250
止　回　阀			CL300（球墨铸铁）	4.4	640
高压密封			碳钢、合金钢、不锈钢特殊合金钢	为38℃（100°F）时最大许用压力的110%	
CL125（铸铁）			低压密封（任选）	0.4～0.7	60～100

① 单个数表示最小的试验压力，范围数表示最小和最大的试验压力。

表 10-37 JB/T9092—1999 规定的密封试验最大允许泄漏量

公称尺寸 *DN*/mm	所有弹性密封副阀门/滴（气泡）·min	除止回阀外的所有金属密封副阀门		金属密封副止回阀	
		液体试验①/（滴/min）	气体试验/（气泡数/min）	液体试验/（cm^3/min）	气体试验/（m^3/h）
≤50	0	0②	0②	$\frac{DN}{25}\times3$	$\frac{DN}{25}\times0.042$
65～150		12	24		
200～300		20	40		
≥350③		28	56		

① 对于液体试验介质，1mL相当于16滴。

② 在规定的最短试验持续时间内（表10-30）无渗漏，对于液体试验，“0”滴表示在每个规定的最短试验时间内无可见渗漏；对于气体试验，“0”气泡表示在每个规定的最短试验时间内泄漏量小于1个气泡。

③ 对于口径规格大于*DN*600mm的止回阀，允许的泄漏量应由供需双方商定。

表 10-38　API 598—2004 规定的密封试验的最大容许渗漏量

公称尺寸 *DN*/in（mm）	所有弹性密封阀门②	除止回阀外的所有金属密封阀门		金属密封止回阀	
		液体试验①/（滴/min）	气体试验/（气泡数/min）	液体试验	气体试验
≤2（50）	0	0②	0②	最大允许泄漏量应是 0.18in³/min 每 *DN*（in）（3cm³/min）	最大允许泄漏量应是 1.5ft³/*h* 每 *DN*（in）（0.042m³/h）
$2\frac{1}{2}$～6（65～150）		12	24		
8～12（200～300）		20	140		
≥14（350）		NPS 每英寸，每分钟 2 滴	NPS 每英寸，每分钟 4 个气泡		

① 对于液体试验，1mL 相当于 16 滴。

② 在规定的最短持续时间内（见表 10-35）无泄漏。对于液体试验，“0”滴表示在每个规定的最短试验持续时间内无可见泄漏；对于气体试验，“0”气泡表示在每个规定的最短试验持续时间内泄漏量小于 1 个气泡。

表 10-39　最大允许阀座渗漏量（EN12266.1：2003）

试验介质	渗漏量/（mm³/s）						
	A 级	B 级	C 级	D 级	E 级	F 级	G 级
液体	在试验持续时间内无可见泄漏	0.01*DN*	0.03*DN*	0.1*DN*	0.3*DN*	1.0*DN*	2.0*DN*
气体		0.3*DN*	3.0*DN*	30*DN*	300*DN*	3000*DN*	6000*DN*

表 10-40　低压密封试验

标准	GB/T13927—1992			JB/T9092—1999			ISO5208—1993			API 598—2004		
试验温度	5～40 °C			≤52 °C			5～40 °C			5～50℃（41～122°F）		
试验介质	空气或其他适宜的气体			空气或惰性气体			空气或其他适宜的气体			空气或惰性气体		
试验压力	公称尺寸 *DN*/mm	公称压力/MPa	试验压力/MPa	0.4～0.7MPa			公称尺寸 *DN*/mm	公称压力/MPa	试验压力	60～100lbf/in²（0.4～0.7MPa）		
	≤80	所有压力	0.6				≤80	全部	6 bar（0.6 MPa）			
	100～200	≤5	0.6				100～200	≤5				
试验最短持续时间	公称尺寸 *DN*/mm	持续时间/s		公称尺寸 *DN*/mm	持续时间/s		公称尺寸 *DN*/mm	持续时间/s		公称尺寸 *DN*/in（mm）	持续时间/s	
		金属密封	非金属弹性密封		止回阀	其他阀					止回阀	其他阀
	≤50	15	15	≤50	60	15	≤50	15		≤2（50）	60	15

（续）

标准	GB/T13927—1992			JB/T9092—1999			ISO5208—1993		API 598—2004		
	公称尺寸 *DN*/mm	持续时间/s		公称尺寸 *DN*/mm	持续时间/s		公称尺寸 *DN*/mm	持续时间/s	公称尺寸 *DN*/in（mm）	持续时间/s	
		金属密封	非金属弹性密封		止回阀	其他阀				止回阀	其他阀
试验最短持续时间	65～200	30	15	65～150	60	60	65～200	30	$2\frac{1}{2}$～6（65～150）	60	60
	250～450	60	30	200～300	60	120	250～450	60	8～12（200～300）	60	120
	≥500	120	60	≥350	120	120	≥500	120	≥14（350）	120	120
允许泄漏量/（mm^3/s）	A 级	在试验持续时间内无可见泄漏		按表 10-37 的规定			在试验持续时间内无可见泄漏		不允许有明显的渗漏，其允许渗漏量见表 10-38		
	B 级	0.3*DN*					0.3*DN*				
	C 级	3*DN*					3*DN*				
	D 级	30*DN*					30*DN*				

标准	MSS SP—61—1992		EN12266.1—2003		NF M87—401—1994	
试验温度	≤125°F（52℃）		5～40°C			
试验介质	空气、惰性气体		空气和其他适宜的气体		空气或惰性气体	
试验压力	≥80 1bf/in^2（0.56MPa）		0.6±0.1MPa（6±1bar）		4.1～3.9bar（0.41～0.39MPa）	
试验最短持续时间	阀门通径 *DN*/in（mm）	持续时间/s	公称尺寸 *DN*/mm	持续时间/s	公称尺寸 *DN*/in（mm）	持续时间/s
	≤2（50）	15	≤50	15	$\leq 1\frac{1}{2}$（40）	15
	$2\frac{1}{2}$～8（65～200）	30	65～200	15	2～6（50～150）	60
	10～18（250～450）	60	200～450	30		
	≥20（500）	120	≥500	30	≥8（200）	120

（续）

<table>
<tr><td>标准</td><td colspan="2">MSS SP—61—1992</td><td colspan="2">EN12266.1—2003</td><td colspan="2">NF M87—401—1994</td></tr>
<tr><td>允许泄漏量</td><td colspan="2">公称尺寸 DN 每 1mm120mL/h</td><td colspan="2">见表 10-39</td><td>公称尺寸 DN/in（mm）
≤1 1/2（40）
2～6（50～150）
8～12（200～300）
≥14（350）</td><td>最大渗漏量/（气泡数/min）
0
12
20
28</td></tr>
<tr><td>标准</td><td colspan="2">API 6D—2005（ISO14313：1999，IDT）</td><td colspan="2">API 600—2001（ISO10434：1998，IDT）</td><td colspan="2">API 6A—2004（ISO10423：2003，IDT）</td></tr>
<tr><td>试验温度</td><td colspan="2">常温</td><td colspan="2">5～40℃</td><td colspan="2">常温</td></tr>
<tr><td>试验介质</td><td colspan="2">空气或氮气</td><td colspan="2">空气</td><td colspan="2">空气</td></tr>
<tr><td>试验压力</td><td colspan="2">Ⅰ型：0.05～0.1MPa（7.3psi～14.7psi
Ⅱ型（0.55±0.07）MPa（80.8psi±10.3psi）</td><td colspan="2">对于 DN≤100 而≤CL1500 和对于 DN＞100 而≤CL600 的阀门用空气</td><td>产品规范等级
PSL3G
PSL4</td><td>试验次数
第二次
2.0MPa±%
额定工作压力的 5%～10%</td></tr>
<tr><td rowspan="5">试验最短持续时间</td><td>公称尺寸 DN/mm</td><td>试验保压时间/min</td><td>公称尺寸 DN/mm</td><td>持续时间/s</td><td>PSL3G
PSL4</td><td>最少 15min
最少 60min</td></tr>
<tr><td>15～100</td><td>2</td><td>≤50
65～150</td><td>15
60</td><td colspan="2" rowspan="4"></td></tr>
<tr><td>≥150</td><td>5</td><td>200～300
≥350</td><td>120
120</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="5">软密封阀门：按 ISO5208A 级（无可见泄漏）
金属密封阀门：按 ISO5208D 级</td><td colspan="2">公称尺寸 DN/mm</td><td colspan="2">允许渗漏量</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>mm^3/s</td><td>气泡数/s</td><td rowspan="4">PSL3G
PSL4</td><td rowspan="4">在保压期间水槽中应无可见气泡
最大 2.0MPa 的气体压力降是可以接受的，但水槽内无可见气泡</td></tr>
<tr><td colspan="2">≤50</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="2">65～150</td><td>25</td><td>0.4</td></tr>
<tr><td colspan="2">200～300</td><td>42</td><td>0.7</td></tr>
<tr><td>允许泄漏量</td><td colspan="2">≥350</td><td>58</td><td>0.9</td></tr>
</table>

10.4　安全阀的试验

安全阀的试验包括壳体试验、性能试验和排量试验，如图 10-5 所示。

为了保证安全阀试验的科学性和准确性，试验装置的布置按图 10-6～图 10-13 的规定。试验中使用的每一只仪表以及备用表都应有编号或作其他明确标记。每一仪表依照其类型不同应按本节中概述的下列要点进行校准。测量方应符合本节的有关规定。

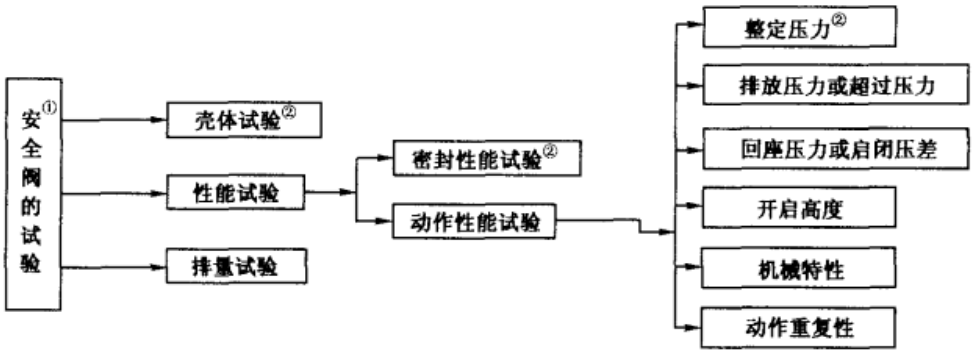


图 10-5 安全阀的试验项目

① 新设计的或改变设计的产品产品定型时应进行所有项目的试验。

② 每台产品出厂前应进行的试验。

10.4.1 仪表校准

10.4.1.1 压力测量仪表

压力测量仪表的精度等级不应低于0.5级。压力测量系统应包括两套压力测量仪表，以便在试验中进行互校，并应按国家有关规程对压力测量仪表进行校准。国家规程未规定的压力指示或记录装置的校准方法应得到有关方面的认可。

10.4.1.2 温度测量仪表

温度测量仪表的分辨率不应低于0.5℃。温度测量系统应包括两套温度测量仪表，以便在试验中进行互校，并应按国家有关规程对温度测量仪表进行校准。国家规程未规定的温度指示或记录装置的校准方法应得到有关方面的认可。

10.4.1.3 开启高度测量仪表

开启高度测量仪表的分辨率应不低于0.02mm。应在每次试验或一系列试验的前后对其精度进行检查。

10.4.1.4 重量秤

在试验程序中用来称量冷凝液重量的重量秤，其指示部件的最小刻度值应小于或等于预期载荷的0.25%。用于试验的重量秤应在每次或一系列试验之前按国家有关规程在足够的点位上进行校准，以保证其在预期使用范围内的精度。

10.4.1.5 蒸汽热量计

蒸汽热量计应分别在其安装之时和在不超过6个月的规定周期内用蒸汽进行校准。当测量结果显示其读数有明显错误时或在重新安装后，应再进行校准。

10.4.1.6 流量计组合

对任何类型流量计（见10.4.2.4）的校准应包括流量计上游和下游侧的实际管道和所有附件，附件包括控制阀、试验容器以及容器同阀门的连接件。这种校准应通过比较的方法在执行正式试验之前完成，即把流量测定值同由预先校准的流量计装置测得的值进行比较，而后者的校准系借助原始的装置或机构来完成。有关预先校准的流量计装置的协议应使最终总体试验结果的偏差在±2.0%以内。校准应在相应于对比装置的最小、中间和最大流量下进行。对于具有不同进口连接形式的阀门，其连接件应在制造或采购时由试验室人员进行校准。此外，流量计装置应如上述每5年至少进行一次再校准。这种再校准应包括使用至少两种尺寸的连接件。应保存校准记录并提供有关方面审核。若对设备作改变，应评估这种改变可能对系统校准产生的影响，当认为必要时应进行新的校准。

10.4.2 测量方法

10.4.2.1 大气压测量

大气压应使用气压表测量。在进行包含排量的计算时，若压力释放装置的额定排放压力等于或高于0.15MPa（表压），则使用试验当地的平均大气压即可满足本规范的精度要求。在这种场合，记录的压力可以是平均大气压。

10.4.2.2 温度测量

1）根据操作条件，温度测量可以采用玻璃管式液体温度计、双金属温度计、电阻式温度计或热电偶。除玻璃管式液体温度计必须插到套管中外，所有上述温度计可以直接插入管道中，也可插到套管中。当温度低于150°时，宜将测温装置直接插入管道而不附加套管。

2）当进行任何温度测量时，应采取下列措施：①除被测介质外，测温装置同外界不应有因辐射或传导产生的较大热传递。②插入点的紧邻部位和测温装置的外露部分应隔热。③对于小直径管道，测量装置的插入深度应穿过管道中心线；当管道直径超过300mm时，应插入到介质流中至少150mm深处。④

在输送可压缩流体的管道上，只要可能，测温装置应安装在进行任何流量测量时最大介质流速不超过30m/s 的地方。如果不可能这样安装，则可能需要将温度读数校正到适当的静温或全温。⑤测量装置的插入位置应使其测量的温度正如在试验布置中描述的那样能代表流动介质的温度。

3）当使用玻璃管式水银温度计测量温度时，该温度计应有一个带刻度的杆。当被测温度同环境温度的差值大于 5℃且水银部分露出时，应作露出杆修正，或使用露出杆式温度计。

4）当使用温度计套管时，套管应是薄壁的，其直径应尽可能小。套管外表应无腐蚀或杂物。套管内应充以适当的流体，但不宜采用水银。因为水银的蒸发压很低，会给人员健康带来严重危害。当然，如果为此目的而采用了水银，则必须采取适当的预防措施。

5）若采用热电偶，则应具有焊接的热端，且必须连同其外接导线一起在预期的使用范围进行校准。热电偶应采用适合于被测温度和介质的材料构成。其电动势应利用电位计或毫伏表来测定。热电偶的冷端应利用一个冰浴（参照标准器）或通过在电位计加装补偿电路而构成。

10.4.2.3　压力测量

1）测压点应布置在流动基本上平行于管壁或容器壁的区域。当测量小于 0.1MPa 的静压差时，可以采用液体压力计。

2）试验容器的压力应为通过图 10-6 所示取压口测量的静压力。

3）背压力应为通过图 10-7、图 10-8 及图 10-9 所示取压口测量的静压力。

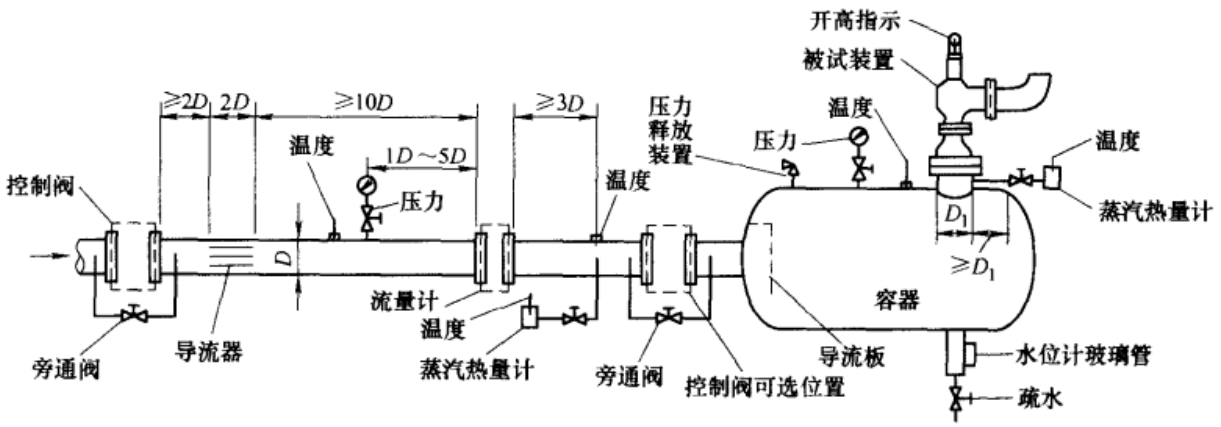


图 10-6　流量计方法，背压为大气压时推荐的试验布置

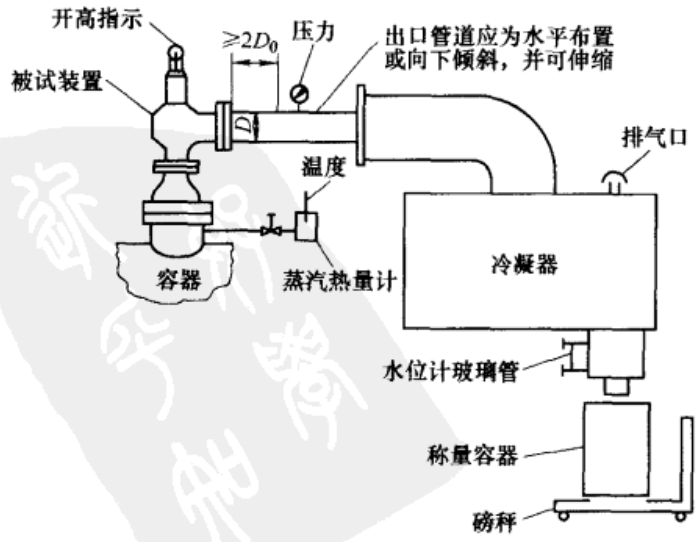


图 10-7　称量冷凝液方法，背压为大气压时推荐的试验布置

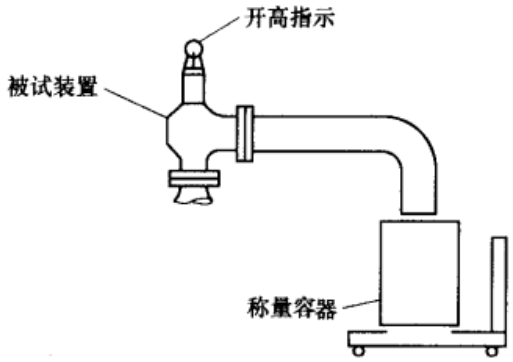


图 10-8 称量水方法，背压为大气压时推荐的试验布置

4）如果在测压点和压力计之间存在水位差或其他液位差，则应对压力读数作适当修正。

10.4.2.4 流量测量

1）测量压力释放装置排量的方法有：①亚音速推断式流量计，包括孔板、流量喷嘴和文丘里管；②音速推断式流量计，包括塞流喷嘴；③直接收集排放介质或其冷凝液的容积法或重量法。

2）测量压力释放装置排量应视情况分别采用下列方法：①背压为大气压时的蒸汽流量，采用上述 1）①或 1）③方法；②背压高于大气压时的蒸汽流量，采用上述 1）①方法；③背压为大气压时的空气或气体流量，采用上述 1）①或 1）②方法；④背压高于大气压时的空气或气体流量，采用上述 1）①方法；⑤背压为大气压时的液体流量，采用上述 1）①或 1）③方法；⑥背压高于大气压时的液体流量，采用上述 1）①方法。

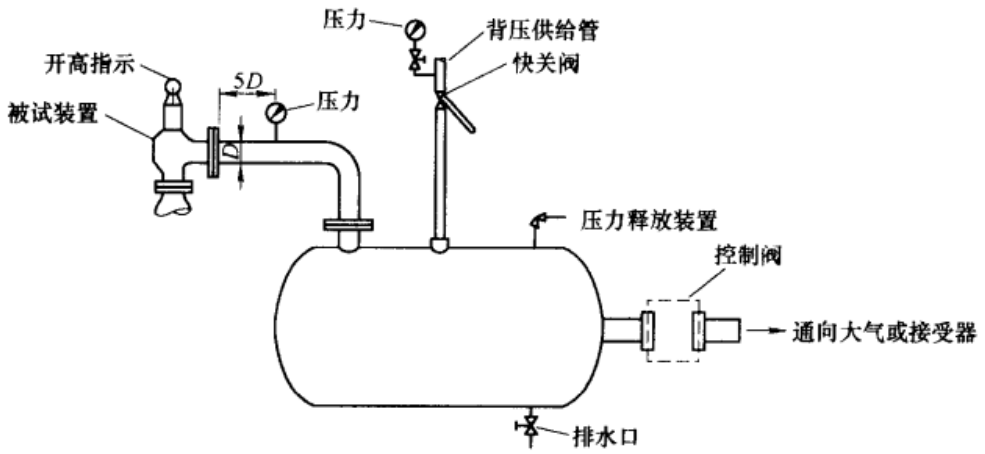


图 10-9 具有附加背压时推荐的排放侧试验布置

注：本节并不排除在背压高于大气压时用音速推断式流量计测量压力释放装置排量的试验。然而，由于通过这类流量计的压降很大，这样的试验也许是不可行的。

3）一次测试元件：

①一次测试元件应置于被试压力释放装置进口的上游侧。安装要求及仪表位置如图 10-6 所示孔板孔径同管道内径的比率应在 0.2～0.7 之间。一次测试元件应在试验之前进行检查以确认其洁净和未受损伤。②一次测试元件前后的压差和流体温度应利用连接在图 10-6 所示位置的仪表进行测量。③在一次测试元件前面应有足够长的直管段，以保证在靠近元件的流道内有一个相当均匀的流速分布。为保证压力测量可靠，在一次测试元件的出口侧也应有与进口管道同样公称尺寸的足够长的直管段。④在排量测量过程中流动应保持稳定，差压计上显示的总脉动值（双倍振幅）不应大于被测差压的 2%。当脉动值较大时，应消除脉动的起因，试图就仪表本身来减少脉动是不允许的。⑤应采取措施避免使用通常会导致不稳定状态的过湿蒸汽。当用蒸汽进行试验时。应使用节流式热量计测量蒸汽干度（见 10.4.2.5）。

10.4.2.5 蒸汽干度测量

流动蒸汽的干度应采用节流式热量计进行测量。热量计的安装如图 10-6 和图 10-7 所示。其蒸汽取样管也可直接安装在容器上，只要取样管伸入到压力释放装置进口喷嘴中心线正下方的流道中，同时不低于试验容器的水平中心线。

10.4.2.6 开启高度测量

1）对于开放式或开孔阀盖式结构，如果阀杆上端在试验时可以露出，则可以把一个具有适当量程的刻度盘式指示计设置在阀门顶部以指示阀杆位移。对于封闭式阀门，其阀杆端部不能露出，应采取适当的措施以便在阀盖或罩帽的外面指示、读取或记录阀杆位移。无论何种情况，都必须注意使测量装置不会对阀杆附加载荷，也不会防碍阀门的动作。

2）当用蒸汽进行具有附加背压力的阀门试验时，开高指示器可能会显示错误的读数。这是因为当蒸汽

进入阀门背压腔时，蒸汽的温度可能引起阀门零件的热膨胀，从而在开高指示器上产生错误的初始读数。当要求试验结果具有很高的精度时，应把测量中热膨胀引起的开高指示同阀门的真实开高区分开来。

10.4.3　可以实行校正的状况

1）蒸汽：其基准状况为干饱和蒸汽。试验中压力释放装置进口处蒸汽的状况应为最小干度 98%，最大过热度 10℃。

2）水：其基准状况为 18～24℃。试验中压力释放装置进口处水的温度范围应为 5～50℃。

3）空气和其他的气体：其基准状况为 13～24℃。试验中压力释放装置进口处空气或其他气体的温度范围应为 -18～93℃。

4）如果试验状况不在上述范围内，则不可以实行从实际试验状况到基准状况的校正。此外，不应对实际试验压力进行校正。

10.4.4　介质成分

应使用物理性质明确的介质作为试验介质。如果对流体的物理性质有疑问，应通过物理实验或化学分析来确定。

10.4.5　试验安装要求

1）被试压力释放装置应利用连接附件（法兰式、螺纹式或焊接式等，其可接受的内部断面形状如图 10-12 所示）直接安装在试验容器上。只要不影响试验结果的精度，也可以使用其他连接附件。

2）对于排放前背压为大气压的试验，试验布置应使介质从压力释放装置直接排向大气或冷凝器（图 10-6、图 10-7 及图 10-8）。当使用排放管道时，管道尺寸应至少等于压力释放装置出口尺寸。排放管道的支撑应独立于压力释放装置，其支撑方式不应影响压力释放装置的动作。必须采取措施以保证压力释放装置和排放管道足够牢固，能承受由排放产生的合力。

3）对于排放前具有附加背压的试验，试验布置应提供在压力释放装置出口引入和保持背压的手段（图 10-9）。排放管道应具有至少与压力释放装置相同的公称尺寸，并应通向一个足够大的系统，以便能对背压作适当的调节。应提供一个控制式压力释放装置，以便在被试压力释放装置排放时建立并保持任何要求的背压。

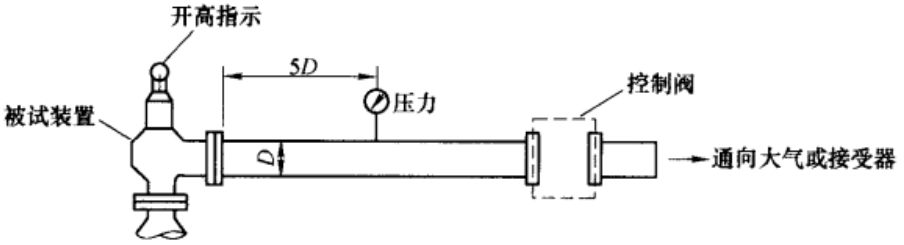


图 10-10　具有排放背压时推荐的排放侧试验布置

10.4.6　试验程序

10.4.6.1　综述

1）背压为大气压的试验，蒸汽试验程序按 10.4.6.2 的规定；气体（包括空气）试验程序按 10.4.6.3 的规定；液体试验程序按 10.4.6.4 的规定。

2）背压高于大气压的试验，蒸汽试验程序按 10.4.6.5 的规定；气体（包括空气）试验程序按 10.4.6.6 的规定；液体试验程序按 10.4.6.7 的规定。

3）爆破片阻力系数的试验程序按 10.4.6.8 的规定。

4）非重闭式压力释放装置同压力释放阀组合件的试验程序分别按 10.4.6.2～10.4.6.7 的规定（图 10-11）。

10.4.6.2　以蒸汽为介质，背压为大气压的试验

1. 试验布置

1）流量计法：流量计及其辅助仪表的使用情况

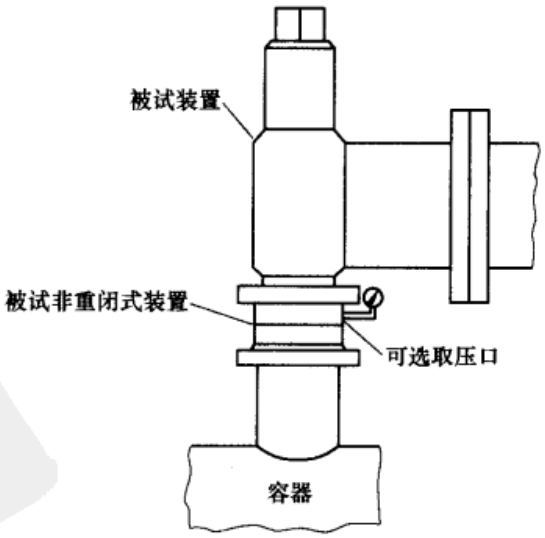


图 10-11　非重闭式压力释放装置与安全阀组合的推荐试验布置

如图 10-6 所示。在压力释放装置进口和流量计一次测量元件处必须使用热量计，而在一次测量元件和试验容器上的温度计则可以省去。应采取措施收集并计量试验过程中在试验容器内积聚的冷凝液。

2）称量冷凝液法：图 10-7 所示的称量冷凝液试验方法，包括冷凝器及辅助仪表。在压力释放装置的进口使用热量计是必须的。

注：如果被试压力释放装置为开放式或开孔阀盖式结构，这一试验布置将不能测得通过压力释放装置的全部蒸汽，一部分蒸汽可能经由阀杆四周及疏水孔泄漏出去。因而试验获得的排量结果将小于装置的实际排量。当试验有关方面认为必要时，应就确定上述蒸汽泄漏率的方法达成协议。

3）如果试验有关各方同意，也可以采用其他试验布置，只要最终试验结果的误差在 ±2.0% 以内对于动作性能试验，压力测量的偏差不应超过测量值的 ±0.5%；对于在用试验及工作台上定压试验，压力测量的偏差不应超过测量值的 ±1.0%。

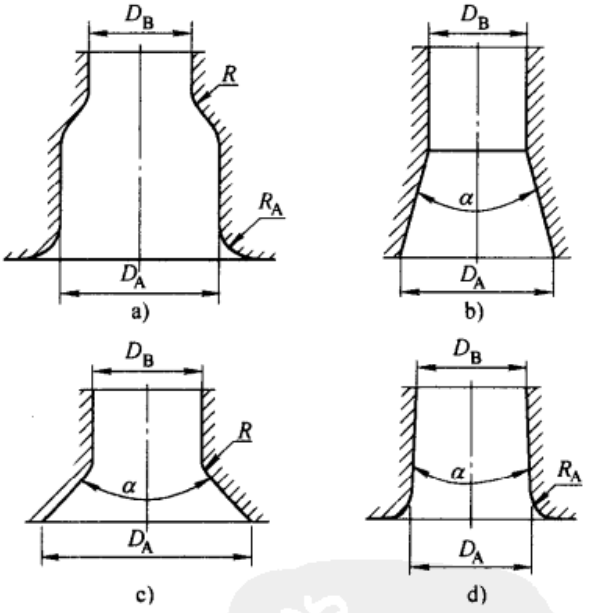


图 10-12 试验容器与压力释放装置间连接附件的推荐内部断面形状

a）若 $D_B \geq 0.75D_A$，则 $R_A \geq 0.25D_A$；若 $D_B < 0.75D_A$，则 $R_A \geq 0.25D_B$ b）若 $\alpha \leq 30°$ 且 $D_B < 0.75D_A$，将所有锐边倒钝 c）若 $\alpha > 30°$ 且 $D_B < 0.75D_A$，则 $R \geq 0.25D_B$ d）若 $\alpha \leq 30°$ 且 $D_B \geq 0.75D_A$，则 $R_A \geq 0.25D_A$

2. 用流量计方法测量流量的程序

1）升高压力释放装置进口压力。当压力达到预期整定压力的 90% 以后，升压速率应不超过 0.01MPa/s，或为任何一个对精确读取压力所必要的更低速率。观察并记录装置的整定压力以及其他需要或有关的特性值。

2）对于重闭式压力释放装置，继续升高装置进口压力直到装置达到并保持在排放状态，同时观察装置的动作，记录排放压力和开启高度。然后逐渐降低进口压力，直到装置关闭，同时观察装置的动作，记录回座压力。

3）对于重闭式压力释放装置，重复 1）和 2），直到整定压力、排放压力和回座压力均为确定和稳定值为止（至少应重复两次）。

4）进行排量试验时，升高装置进口压力之使达到并保持在额定排放压力，直到流量测量仪表显示稳定状态。

5）关闭试验容器疏水口，并记录或标记水位计玻璃管中冷凝液的初始水位。

6）记录下列各项：①压力释放装置进口压力；②压力释放装置进口热量计的排放温度；③压力释放装置开启高度（当适用时）；④流量计进口静压力；⑤流量计压差；⑥流量计处热量计的排放温度。

7）维持稳定的排放状态，并按预定的时间间隔以同样的程序读取和记录数据。

8）利用秒表、带秒针的同步电钟或其他适当的方法记录排放延续的时段和记录数据的时刻。

9）用重量或容积测量方法确定试验容器中在排放时段内生成的冷凝液量并作记录。

10）缓慢降低进口压力并再次记录重闭式压力释放装置的回座压力。

3. 用称量冷凝液方法测量流量的程序

1）升高压力释放装置进口压力。当压力达到预期整定压力的 90% 以后，升压速率应不超过 0.01MPa/s，或为任何一个对精确读取压力所必要的更低速率。观察并记录装置的整定压力以及其他需要或有关的特性值。

2）对于重闭式压力释放装置，继续升高装置进口压力直到装置达到并保持在排放状态，同时观察装置的动作，记录排放压力和开启高度。然后逐渐降低进口压力直到装置关闭，同时观察装置的动作，记录回座压力。

3）对于重闭式压力释放装置，重复 1）和 2），直到整定压力、排放压力和回座压力均为确定和稳定值为止（至少应重复两次）。

4）进行排量试验时，升高装置进口压力使之达到并保持在额定排放压力，直到流量测量仪表显示稳定状态。

5）确定冷凝器热侧水位。

6）记录下列各项：①压力释放装置进口压力；②压力释放装置进口热量计排放温度；③压力释放装置开启高度（当适用时）。

7）维持稳定的排放状态，并按预定的时间间隔以同样的程序读取和记录数据。

8）记录用秒表、带秒针的同步电钟或其他适当方法测量的排放时段以及记录数据的时刻。

9）再次确定冷凝器热侧水位，并精确测定和记录在排放时段中在冷凝器内产生的冷凝液量（容积或重量）。

10）缓慢降低进口压力并再次记录重闭式压力释放装置的回座压力。

4. 观察机械特性

在试验过程中，应利用听觉、触觉或视觉观察并记录机械特性。如果阀门发生频跳、颤振或不能满意回座，则应加以记录。根据有关各方的协议，可以对装置重新调整或进行修理后再重新试验。应注意，过大而持续的振荡可能导致阀门损坏并对试验现场的人员造成危险。

5. 记录补充数据

在流量计法或称量冷凝液法试验过程中，可能要求或需要记录与10.4.6.2.2或10.4.6.2.3所列不同或补充的压力。

10.4.6.3 以空气或其他气体为介质，背压为大气压的试验

1. 试验布置

1）推荐的试验布置如图10-6所示。每一类流量计的使用方法列于以下分节中。压力释放装置的排放口可如图10-6所示，对于接有较长排放管的情形，见10.4.5的2）的规定。

2）使用亚音速推断式流量计时，与之有关的测量项目为：①进口静压力；②进口温度；③差压力。

3）使用音推断式流量计时，与之有关的测量项目为：①进口全压（滞止压力）；②进口全温（滞止温度）。

2. 用亚音速推断式流量计方法测量流量的程序

1）升高压力释放装置进口压力。当压力达到预期整定压力的90%以后，升压速率应不超过0.01MPa/s或为任何一个对精确读取压力所必要的更低速率。观察并记录装置的整定压力以及其他需要或有关的特性值。

2）对于重闭式压力释放装置，继续升高装置进口压力直到装置达到并保持在排放状态，同时观察装置的动作，记录排放压力和开启高度。然后逐渐降低进口压力直到装置关闭，同时观察装置的动作，记录回座压力。

3）对于重闭式压力释放装置，重复1）和2），直到整定压力、排放压力和回座压力均为确定和稳定值为止（至少应重复两次）。

4）进行排量试验时，升高装置进口压力使之达到并保持在额定排放压力，直到流量测量仪表显示稳定状态。

5）记录下列各项：①压力释放装置进口压力；②压力释放装置进口温度；③压力释放装置开启高度（当适用时）；④流量计进口静压力；⑤流量计进口温度；⑥流量计差压力。

6）缓慢降低进口压力并再次记录装置回座压力。

3. 用音速推断式流量计方法测量流量的程序

1）升高压力释放装置进口压力。当压力达到预期整定压力的90%以后，升压速率应不超过0.01MPa/s，或为任何一个对精确读取压力所必要的更低速率。观察并记录装置的整定压力以及其他需要或有关的特性值。

2）对于重闭式压力释放装置，继续升高装置进口压力直到装置达到并保持在排放状态，同时观察装置的动作，记录排放压力和开启高度。然后逐渐降低进口压力直到装置关闭，同时观察装置的动作，记录回座压力。

3）对于重闭式压力释放装置，重复1）和2），直到整定压力、排放压力和回座压力均为确定和稳定值为止（但至少应重复两次）。

4）进行排量试验时，升高装置进口压力使之达到并保持在额定排放压力，直到流量测量仪表显示稳定状态。

5）记录下列各项：①压力释放装置进口压力；②压力释放装置进口温度；③压力释放装置开启高度（当适用时）；④流量计进口全压；⑤流量计进口全温。

6）缓慢降低进口压力并再次记录装置回座压力。

4. 观察机械特性

见10.4.6.2的第4条。

5. 记录补充数据

在亚音速或音速流量计方法试验过程中，可能要求或需要记录与10.4.6.3的第2条或10.4.6.3的第3条所列不同或补充的压力。

10.4.6.4 以液体为介质，背压为大气压的试验

1. 试验布置

1）压力源可以是一个泵或一个同高压压缩气源

组合的液体储罐。应采取措施以保证系统中压力脉动减小到最低限度。采用流量计方法时可参考图 10-6 所示的推荐布置方案。采用称量水方法时推荐的排放侧布置如图 10-8 所示。

2）如果采用流量计法，应测量流量计差压力、装置进口压力和液体温度。

注：当用流量计方法进行试验时，如果压力释放装置的进口压力很高而流量很小，则可能要求把流量计安装在压力释放装置的下游侧。这种安装方式，只要按 10.4.1.6 进行了校准则可以采用。

3）如果不采用流量计方法，则应确定压力释放装置在一个时段内排放的液体容积或重量。还应读取和记录装置进口压力及液体温度。应提供将排放液体导入和引出计量容器的手段。

2. 用流量计方法测量流量的程序

1）升高压力释放装置进口压力。当压力达到预期整定压力的 90% 以后，升压速率应不超过 0.01MPa/s，或为任何一个对精确读取压力所必要的更低速率。观察并记录装置的整定压力以及其他需要或有关的特性值。

2）对于重闭式压力释放装置，继续升高装置进口压力直到装置达到并保持在排放状态，同时观察装置的动作，记录排放压力和开启高度。然后逐渐降低进口压力直到装置关闭，同时观察装置的动作，记录回座压力。

3）对于重闭式压力释放装置，重复 1）和 2），直到整定压力、排放压力和回座压力均为确定和稳定值为止（但至少应重复两次）。

4）进行排量试验时，升高装置进口压力使之达到并保持在额定排放压力，直到流量测量仪表显示稳定状态。

5）记录下列各项：①压力释放装置进口压力；②压力释放装置进口液体温度；③压力释放装置开启高度（当适用时）；④流量计差压力。

6）缓慢降低进口压力并再次记录重闭式压力释放装置的回座压力。

3. 用容积或重量法测量流量的程序

1）升高压力释放装置进口压力。当压力达到预期整定压力的 90% 以后，升压速率应不超过 0.01MPa/s，或为任何一个对精确读取压力所必要的更低速率。观察并记录装置的整定压力以及其他需要或有关的特性值。

2）对于重闭式压力释放装置，继续升高装置进口压力直到装置达到并保持在排放状态，同时观察装置的动作，记录排放压力和开启高度。然后逐渐降低进口压力直到装置关闭，同时观察装置的动作，记录回座压力。

3）对于重闭式压力释放装置，重复 1）和 2），直到整定压力、排放压力和回座压力均为确定和稳定值为止（至少应重复两次）。

4）进行排量试验时，升高装置进口压力使之达到并保持在额定排放压力，直到流量测量仪表显示稳定状态。

5）记录下列各项：①压力释放装置进口压力；②压力释放装置进口液体温度；③压力释放装置开启高度（当适用时）。

6）将排放液体导入计量容器。

7）按预定的时间间隔重复 5）。

8）将装置的排放口从计量容器移开。

9）利用秒表、带秒针的同步电钟或其他适当的方法计量并记录排放延续的时段以及记录数据的时刻。

注：试验时段为所测量的排放液体导入计量容器的时段。应注意在这一时段内保持装置进口压力稳定。

10）缓慢降低进口压力并再次记录重闭式压力释放装置的回座压力。

4. 观察机械特性

见 10.4.6.2 的第 4 条。

5. 记录补充数据

在流量计法或容积法试验过程中，可能要求或需要记录与 10.4.6.4 的第 2 条或 10.4.6.4 的第 3 条所列不同或补充的压力。

10.4.6.5 以蒸汽为介质，背压高于大气压的试验

1. 试验布置

1）推荐的试验布置如图 10-6 图 10-9 及图 10-10 所示。应使用安装在阀门上游侧的流量计来测定排量。图 10-6 表示到试验阀门为止的推荐试验布置方案。图 10-9 和图 10-10 表示排放侧的布置。

2）图 10-9 表示具有附加背压时的推荐试验布置。该布置提供了在阀门达到整定压力之前对阀门施加背压的手段。应提供一个控制阀以控制在试验阀开启前、开启过程中和开启之后的背压力。管道的布置方式应使冷凝液不会积聚在管道中。在背压容器上应设置排水口。

3）图 10-10 表示具有排放背压时的推荐试验布置。所需的设备包括在试验阀开启后控制所产生背压大小的手段以及测量在试验阀排放管中静压力的手段。

2. 试验步骤

1）大气背压试验：试验可用来确定阀门在大气背压下排放时的性能。阀门应装设如图10-6所示的大气排放管。试验程序应按10.4.6.2的第2条的要求。执行这部分程序并记录商定的数据。

注：当阀门向大气排放时，这部分试验的目的可能仅为确定和记录阀门的整定压力和回座压力，以及阀门在额定排放压力下的开高。在这种情况下，10.4.6.2的第2条中有关排量测定的部分可以省去。

2）背压试验：如果已进行大气背压的试验，则在该试验后，根据所要求背压的类型按图10-9或图10-10的要求安装排放系统。

3. 带附加背压的试验程序

1）调节阀门背压即排放管道中的压力到要求的值。升高阀门进口压力。当压力达到预期整定压力的90%以后，升压速率应不超过0.01MPa/s。或为任何一个对精确读取压力所必要的更低速率。观察并记录阀门的整定压力以及其他需要或有关的特性值。

2）继续升高阀门进口压力直到阀门达到并保持在排放状态，同时观察阀门的动作，记录排放压力、开启高度和背压力。然后逐渐降低进口压力直到阀门关闭，同时观察阀门的动作，记录回座压力和背压力。

注：在上述程序1）和2）中，应注意保持背压力为一个尽可能稳定的值。

3）重复1）和2），直到整定压力、排放压力，回座压力和背压力均为确定和稳定值为止（至少应重复两次）。

4）进行排量试验时，升高进口压力使之达到并保持在额定排放压力，直到流量测量仪表和背压力表显示稳定状态。

5）关闭试验容器疏水口，并记录或标记水位计玻璃管中冷凝液的初始水位。

6）记录下列数据：①阀进口压力；②阀进口热量计排放温度；③阀开启高度；④流量计进口静压力；⑤流量计差压力；⑥流量计处热量计排放温度；⑦背压力。

7）在运行终了时，再次记录水位计上的新水位，用重量或容积法确定冷凝水量并作记录。

8）缓慢降低进口压力并再次记录阀门回座压刀和背压力。

9）在大多数情况下，希望或要求阀门在一个给定的背压范围内进行试验。在这种情况下，为方便起见可在进行上述程序1）时选择该范围的最低或最高值作为背压值。然后给予背压某个增量或减量，并在每次改变背压值时重复程序1）～8）。

4. 带排放背压的试验程序

1）升高阀门进口压力。当压力达到预期整定压力的90%以后，升压速率应不超过0.01MPa/s，或为任何一个对精确读取压力所必要的更低速率。观察并记录阀门的整定压力以及其他需要或有关的特性值。

2）继续升高阀门进口压力直到阀门达到并保持在排放状态。调整排放背压力到要求的值，同时观察阀门的动作，记录排放压刀、开启高度和背压力。然后逐渐降低进口压力直到阀门关闭，同时观察阀门的动作，记录回座压力和背压力。

3）重复1）和2），直到整定压力、排放压力、回座压力和背压力均为确定和稳定值为止（至少应重复两次）。

4）进行排量试验时，升高进口压力使之达到并保持在额定排放压力，直到流量测量仪表和背压力表显示稳定状态。

5）关闭试验容器疏水口，并记录或标记水位计上冷凝液的初始水位。

6）记录下列数据：①阀进口压力；②阀进口热量计排放温度；③阀开启高度；④流量计进口静压力；⑤流量计差压力；⑥流量计处热量计排放温度；⑦背压力。

7）在运行终了时，再次记录水位计上的新水位，用重量或容积法确定冷凝水量并作记录。

8）缓慢降低进口压力并再次记录阀门回座压力和背压力。

9）在大多数情况下，希望或要求阀门在一个给定的背压范围内进行试验。在这种情况下。为方便起见可在进行上述程序2）时选择该范围的最低或最高值作为背压值。然后给予背压某个增量或减量，并在每次改变背压值时重复程序1）～7）。

5. 观察机械特性

见10.4.6.2的第4条。

6. 记录补充数据

在带附加背压或排放背压的试验过程中，可能要求或需要记录与10.4.6.5的第3条或10.4.6.5的第4条所列不同或补充的压力。

10.4.6.6 以空气或其他气体为介质，背压高于大气压的试验

1. 试验布置

1）推荐的试验布置如图10-6图10-9及图10-10所示应使用安装在阀门上游侧的流量计来测定排量。图10-9和图10-10表示排放侧的布置。

2）图 10-9 表示在阀门达到整定压力之前具有附加背压的推荐试验布置。应提供一个控制阀以控制在试验阀开启前、开启过程中和开启之后的背压力。管道的布置方式应使冷凝液不会积聚在管道中。在背压容器上应设置排水口。

3）图 10-10 表示具有排放背压时的推荐试验布置。所需的设备包括在试验阀开启后控制所产生背压大小的手段以及测量在试验阀排放管中静压力的手段。

2. 试验步骤

1）大气背压试验：试验可用来确定阀门在大气背压下排放量的性能。此时，阀门应装设如图 10-6 所示的大气排放管。试验程序应按 10.4.6.3 的第 2 条要求。执行这部分程序并记录商定的数据。

注：当阀门向大气排放时，这部分试验的目的可能仅为确定和记录阀门的定压力和回座压力，以及阀门在额定排放压力下的开高。在这种情况下，10.4.6.3 的第 2 条中有关排量测定的部分可以省去。

2）背压试验：如果已进行大气背压的试验，则在该试验后，根据所要求背压的类型按图 10-9 或图 10-10 的要求安装排放系统。

3. 带附加背压的试验程序

1）调节阀门背压即排放管道中的压力到要求的值。升高阀门进口压力。当压力达到预期整定压力的 90% 以后，升压速率应不超过 0.01MPa/s、或为任何一个对精确读取压力所必要的更低速率。观察并记录阀门的整定压力以及其他需要或有关的特性值。

2）继续升高阀门进口压力直到阀门达到并保持在排放状态，同时观察阀门的动作，记录排放压力、开启高度和背压力。然后逐渐降低进口压力直到阀门关闭，同时观察阀门的动作，记录回座压力和背压力。

注：在上述程序 1）和 2）中，应注意保持背压力为一个尽可能稳定的值。

3）重复 1）和 2），直到整定压力、排放压力、回座压力和背压力均为确定和稳定值为止（至少应重复两次）。

4）进行排量试验时，升高阀进口压力使之达到并保持在额定排放压力，直到流量测量仪表和背压力表显示稳定状态。

5）记录下列数据：①阀进口压力；②阀进口温度；③阀开启高度；④流量计进口静压力；⑤流量计进口温度；⑥流量计差压力；⑦背压力。

6）缓慢降低进口压力并再次记录阀门回座压力和背压力。

7）在大多数情况下，希望或要求阀门在一个给定的背压范围内进行试验。在这种情况下，为方便起见可在进行上述程序 1）时选择该范围的最低或最高值作为背压值。然后给予背压某个增量或减量，并在每次改变背压值时重复程序 1）~6）。

4. 带排放背压的试验程序

1）升高阀门进口压力。当压力达到预期整定压力的 90% 以后，升压速率应不超过 0.01MPa/s，或为任何一个对精确读取压力所必要的更低速率。观察并记录阀门的整定压力以及其他需要或有关的特性值。

2）继续升高阀门进口压力直到阀门达到并保持在排放状态。调整排放背压力到要求的值，同时观察阀门的动作，记录排放压力、开启高度和背压力。然后逐渐降低进口压力直到阀门关闭，同时观察阀门的动作，记录回座压力和背压力。

3）重复 1）和 2），直到整定压力、排放压力、回座压力和背压力均为确定和稳定值为止（至少应重复两次）。

4）进行排量试验时，升高阀进口压力使之达到并保持在额定排放压力，直到流量测量仪表和背压力表显示稳定状态。

5）记录下列数据：①阀进口压力；②阀进口温度；③阀开启高度；④流量计进口静压力；⑤流量计进口温度；⑥流量计差压力；⑦背压力。

6）缓慢降低进口压力并再次记录阀门回座压力和背压力。

7）在大多数情况下，希望或要求阀门在一个给定的背压范围内进行试验。在这种情况下，为方便起见可在进行上述程序 2）时选择该范围的最低或最高值作为背压值。然后给予背压某个增量或减量，并在每次改变背压值时重复程序 1）到 6）。

5. 观察机械特性

见 10.4.6.2 的第 4 条。

6. 记录补充数据

在带附加背压或排放背压的试验过程中，可能要求或需要记录与 10.4.6.6 的第 3 条或 10.4.6.6 的第 4 条所列不同或补充的压力。

10.4.6.7 以液体为介质，背压高于大气压的试验

1. 试验布置

压力源可以是一个泵或一个同高压压缩气源组合的液体储罐。应采取措施以保证系统中压力脉动减小到最低限度。图 10-6 表示到试验阀门为止的推荐布置方案。图 10-9 和图 10-10 分别表示带附加背压和排放背压的试验的排放侧布置。在两种情况下都应使用

流量计。应适当地安装仪表以指示或记录下列数据：

1）液体温度；

2）流量计差压力；

3）阀进口压力；

4）背压力。

2. 试验步骤

1）大气背压试验：试验可用来确定阀门在大气背压下排放时的性能。此时，阀门应装设如图10-6所示的大气排放管。试验程序应按10.4.6.4的第2条的要求。执行这部分程序并记录商定的数据。

注：当阀门向大气排放时，这部分试验的目的可能仅为确定和记录阀门的整定压力和回座压力，以及阀门在额定排放压力下的开高。在这种情况下，10.4.6.4的第2条中有关排量测量的部分可以省去。

2）背压试验：如果已进行大气背压的试验，则在该试验后，根据所要求背压的类型按图10-9或图10-10的要求安装排放系统。

3. 带附加背压的试验程序

1）调节阀门背压即排放管道中的压力到要求的值。升高阀门进口压力。当压力达到预期整定压力的90%以后，升压速率应不超过0.01MPa/s，或为任何一个对精确读取压力所必要的更低速率。观察并记录阀门的整定压力以及其他需要或有关的特性值。

2）继续升高阀门进口压力直到阀门达到并保持在排放状态，同时观察阀门的动作，记录排放压力、开启高度和背压力。然后逐渐降低进口压力直到阀门关闭，同时观察阀门的动作，记录回座压力和背压力。

注：在上述程序1）和2）中，应注意保持背压力为一个尽可能稳定的值。

3）重复1）和2），直到整定压力、排放压力、回座压力和背压力均为确定和稳定值为止（至少应重复两次）。

4）进行排量试验时，升高阀进口压力使之达到并保持在额定排放压力，直到流量测量仪表和背压力表显示稳定状态。

5）记录下列数据：①阀进口压力；②阀进口液体温度；③阀开启高度；④流量计差压力；⑤背压力。

6）缓慢降低进口压力并再次记录阀门回座压力和背压力。

7）在大多数情况下，希望或要求阀门在一个给定的背压范围内进行试验。在这种情况下，为方便起见可在进行上述程序1）时选择该范围的最低或最高值作为背压值。然后给予背压某个增量或减量，并在每次改变背压值时重复程序1）~6）。

4. 带排放背压的试验程序

1）升高阀门进口压力。当压力达到预期整定压力的90%以后，升压速度应不超过0.01MPa/s或为任何一个对精确读取压力所必要的更低速率。观察并记录阀门的整定压力以及其他需要或有关的特性值。

2）继续升高阀门进口压力直到阀门达到并保持在排放状态。调整排放背压力到要求的值，同时观察阀门的动作，记录排放压力、开启高度和背压力。然后逐渐降低进口压力直到阀门关闭，同时观察阀门的动作，记录回座压力和背压力。

3）重复1）和2），直到整定压力、排放压力、回座压力和背压力均为确定和稳定值为止（至少应重复两次）。

4）进行排量试验时。升高阀进口压力使之达到并保持在额定排放压力，直到流量测量仪表和背压力表显示稳定状态。

5）记录下列数据：①阀进口压力；②阀进口液体温度；③阀开启高度；④流量计差压力；⑤背压力。

6）缓慢降低进口压力并再次记录阀门回座压力和背压力。

7）在大多数情况下，希望或要求阀门在一个给定的背压范围内进行试验。在这种情况下，为方便起见可在进行上述程序2）时选择该范围的最低或最高值作为背压值。然后给予背压某个增量或减量，并在每次改变背压值时重复程序1）~6）。

5. 使用计量容器进行带排放背压试验程序

在进行带排放背压试验时，允许使用容积法或重量法来测定阀门排量。在这种情况下，有关各方应在试验之前就试验程序达成一致

6. 观察机械特性

见10.4.6.2的第2条。

7. 记录补充数据

在带附加背压或排放背压的试验过程中，可能要求或需要记录与10.4.6.7的第3条或10.4.6.7的第3条所列不同或补充的压力。

10.4.6.8 以空气或其他气体为介质，采用爆破片阻力系数方法的试验

1. 试验布置

1）推荐的试验布置如图10-13所示。爆破片装置与阻力系数试验台架应具有相同的公称管道尺寸。应在取压口A和B、B和C以及C和D间使用差压测量装置。一次元件应为亚音速推断式流量计或音速推断式流量计。对每类流量计的使用方法列于下列分节中。

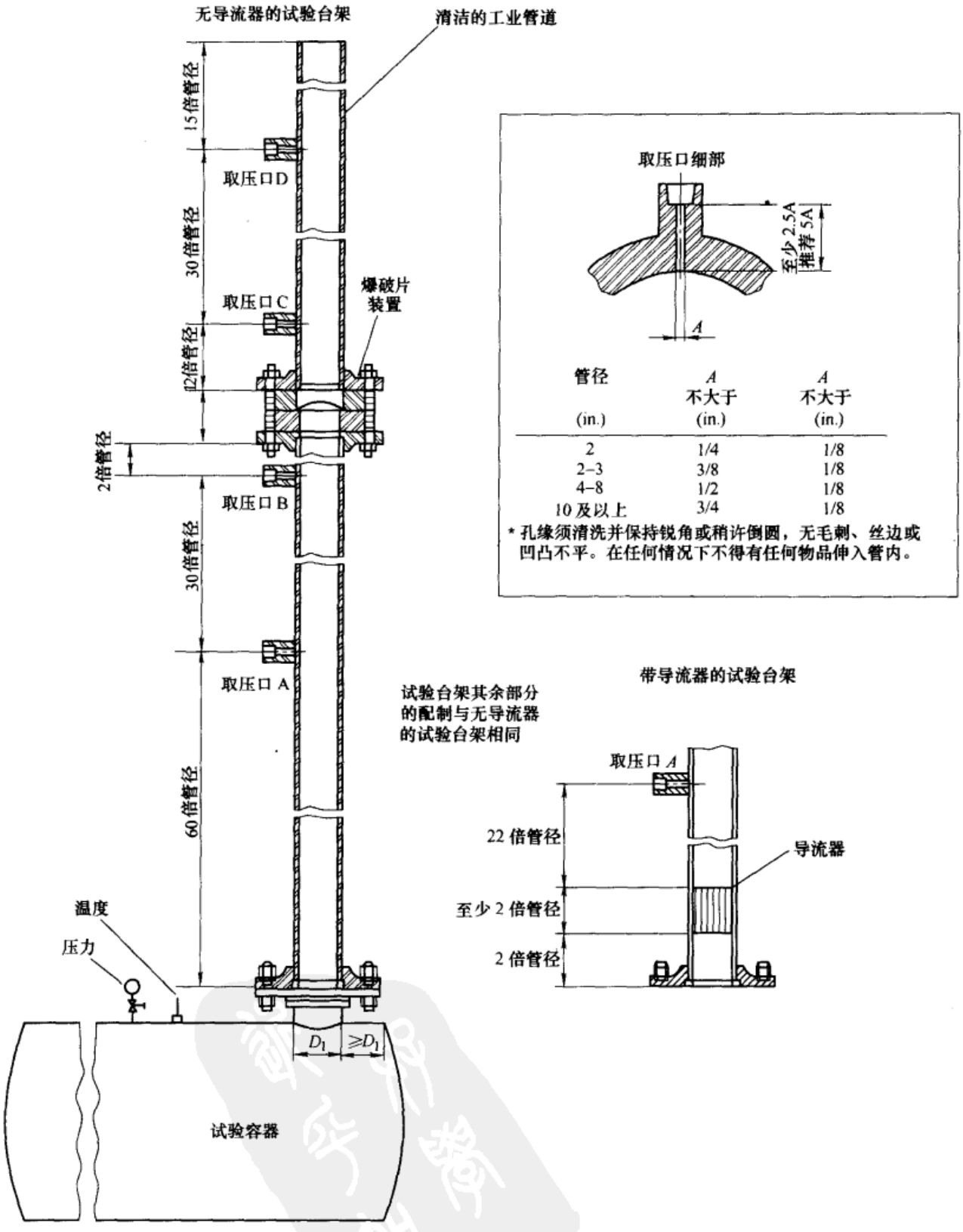


图 10-13 爆破片阻力系数试验的推荐布置

2）使用亚音速推断式流量计时，相关的测量项目为：①进口静压力；②进口温度；③差压力。

3）使用音速推断式流量计时，与之相关的测量项目为：①进口全压（滞止压力）；②进口全温（滞止温度）。

2. 用亚音速推断式流量计方法测量阻力系数的程序

1）将爆破片安装到阻力系数试验台架上。

2）升高取压口B处的压力，直到爆破片破裂并达到要求的流量试验压力。该压力应不大于爆破片的标志破裂压力。

3）建立并保持额定排放压力直到流量仪表指示稳定状态。

4）同时记录下列测量数据（最好采用一个数据采集系统以获取这些数据）：①试验台架进口压力；②试验台架进口温度；③流量计进口静压力；④流量计进口全温；⑤流量计差压力；⑥试验台架取压口B处压力；⑦试验台架A-B间差压力；⑧试验台架B-C间差压力；⑨试验台架C-D间差压力。

3. 用音速推断式流量计方法测量阻力系数的程序

1）将爆破片安装到阻力系数试验台架上。

2）升高取压口B处的压力，直到爆破片破裂并达到要求的流量试验压力。该压力应不大于爆破片的标志破裂压力。

3）建立并保持额定排放压力直到流量仪表指示稳定状态。

4）同时记录下列测量数据（最好采用一个数据采集系统以获取这些数据）：①试验台架进口压力；②试验台架进口温度；③流量计进口全压；④流量计进口全温；⑤试验台架取压口B处压力；⑥试验台架A-B间差压力；⑦试验台架B-C间差压力；⑧试验台架C-D间差压力。

4. 记录补充数据

在亚音速或音速推断式流量计方法的试验过程中，可能要求或需要记录与10.4.6.8的第2条或10.4.6.8的第3条所列不同或补充的压力。

10.4.7 计算结果

10.4.7.1 测量变量的修正

测量变量的数值应按仪表校准值进行修正。不允许对数据作其他的修正。

10.4.7.2 仪表读数的审核

在进行计算之前，应对记录纸上记录的仪表读数进行审核，看是否有不一致和大的波动。

10.4.7.3 公式符号的使用

本规范中使用的符号是在所涉及的特定工程领域已通用的符号。在少数场合，同样的字母在规范的不同部分依其应用的不同而有不同的含义。为避免混淆，在给出每一个公式时，同时给出了其符号定义表。使用者应注意，不可认为同一个符号在别的公式里也具有同样的含义。

10.4.7.4 密度计算

密度的计算应依据压力、温度和密度的测量值。

1）对于蒸汽和其他可冷凝的流体，密度ρ应取为$1/V$。此处V为比体积。按测量的压力和温度，蒸汽的比体积由最新版的蒸汽性质表获得，其他流体的比体积由相应的资料获得。

2）当精确知道气体的物理性质时，应使用气体状态方程来计算气体的密度。

10.4.7.5 排量计算

1. 水的容积法或重量法。

推荐使用表10-41来记录数据和计算结果。该方法要求收集和测量试验阀门在一个已知的时段内排放的水（或排放的蒸汽的冷凝水）的质量或容积。必须注意确保试验过程中阀门进口状况的稳定，并确保既不计人额外的水量也不漏掉阀门的任何排放量。

2. 蒸汽的流量计方法

推荐使用表10-42来记录数据和计算结果。该表通过进行流量试算来获得适当的系数，进而得出蒸汽在基准状况下的测量流量。在计算阀门的排放量时，是假定流量计处热量计的取样管位于流量计的下游侧，所以将流量计处热量计的流量扣除。如果情况不是这样，则不应扣除这部分流量。该方法在试验阀门的上游侧测定蒸汽流量，必须注意全部测量的蒸汽均应通过阀门，否则应在计算中加以评估。除了泄漏之外，测量的蒸汽还可能因为在连接管道特别是在试验容器中的冷凝而未到达阀门。

3. 液体的流量计方法

推荐使用表10-43来记录数据和计算结果。该表通过进行流量试算来获得适当的系数，进而得出在流量计状况下通过流量计的实测排量。在计算基准状况下的排量时，假定在流量计和阀门进口之间流体的温度无变化。该方法在试验阀门的上游侧测定液体流量，必须注意全部测量的液体均应通过阀门，否则应在计算中加以评估。

4. 空气或气体的流量计方法

推荐使用表10-44来记录数据和计算结果。该表通过对以每小时千克计的测量流量进行流量试算来获得适当的系数，进而得出在某个预定的基点状况下以每分钟立方米表示的通过流量计的流量。该方法在试

验阀门的上游侧测定气体流量，必须注意全部测量的气体均应通过阀门，否则应在计算中加以评估。

5. 空气或气体的音速流量计方法

推荐使用表 10-45 来记录数据和计算结果。该方法在试验阀门的上游侧测定气体流量，必须注意全部测量的气体均应通过阀门，否则应在计算中加以评估。

6. 燃料气的流量计方法

推荐使用表 10-46 来记录数据和计算结果。该表通过流量试算来获得适当的系数，进而从以每小时千克表示的流率转化而得出在预定的基点状况下以每小时立方米表示的通过流量计的流量。该方法在试验阀门的上游侧测定气体流量，必须注意全部测量的气体均应通过阀门，否则应在计算中加以评估。

7. 空气或气体的爆破片阻力系数方法

推荐使用表 10-47 来记录数据和计算结果。该方法测量由于在管道系统中有爆破片而产生的阻力。测量中分别结合采用在 10.4.7.5 的第 4 条或 10.4.7.5 的第 5 条中描述的流量计方法或音速流量计方法。该表中的测量排量取自表 10-44 或表 10-45 必须注意全部测量的气体均应通过爆破片试验装置（图 10-13），否则应在计算中加以评估。

该表通过确定所设置的各取压口间的流阻，从而计算出爆破片装置的阻力系数。

必须作两项检查来审核试验结果。

第一，审核 K_{C-D} 值对 K_{A-B} 值的偏差在 3% 范围内。如果不满足，则应审查试验布置是否适当，然后进行一次不安装爆破片的校准试验以验证上述判据。如果满足，则计算阻力系数 $K_{B-D}=K_D-K_B$ 及管道长度 $L_{B-D}=L_D-L_B$，并以 K_{B-D} 和 L_{B-D} 代替第 34 项和第 35 项公式中的 K_{B-C} 和 L_{B-C} 来完成爆破片阻力系数计算。这样做的原因是，由爆破片引起的空气扰动影响着取压口 C 的真实压力读数。

第二，审核按第 33 项的公式计算的管道粗糙度在 0.046～0.002mm 范围内。这是商用管道的粗糙度范围。

10.4.8 试验汇总报告

10.4.8.1 试验汇总报告要求

1）试验汇总报告用来正式记录观察的数据和计算的结果。报告应包含足够的支撑信息以证实按本规范进行的任何试验的所有目的都已达到。在 5.5 中描述的程序推荐用于试验结果的计算。

2）试验汇总报告应包含下列部分，同时根据协议可包含任何其他的部分。

a. 一般资料；

b. 试验结果汇总；

c. 压力释放装置的描述；

d. 检测的数据和计算的结果；

e. 试验条件及修正协议；

f. 试验方法和程序；

g. 支撑数据；

h. 背压试验结果的图示。

10.4.8.2 对试验汇总报告每一部分的概述

1. 一般资料

应包括下列各项：

1）试验目的；

2）试验地点；

3）压力释放装置制造厂名称、型式或型号，编号和完整标识；

4）压力释放装置的进口及出口连接（连接尺寸、压力级和连接形式等）；

5）试验人员、有关各方代表和试验日期；

6）试验介质（根据需要给出名称、分子量、密度、比热容比等）。

2. 试验结果汇总

包括表明压力释放装置在试验条件下性能的数值和特性值应列出数值、特性值和计量单位。

3. 压力释放装置的描述

根据图样和测量，说明压力释放装置的下列尺寸；

1）流道直径和进口通道直径（mm）；

2）流道直径同进口通道直径的比值；

3）密封面直径（mm）和密封面斜角（°）；

4）实际排放面积（mm^2）。

4. 检测的数据和计算的结果

应包括数据的记录和所要求的对试验结果的计算。数据应按仪表校准值以及每一试验的运行条件进行修正。

测量排量可按 10.4.7 的程序进行计算，并根据实际情况使用标准的试验报告格式作出报告。

5. 试验条件及修正协议

在试验之前达成一致的如下所列试验条件应列入每一试验的报告：

1）压力释放装置最大进口压力；

2）压力释放装置进口温度；

3）压力释放装置的整定压力；

4）压力释放装置的背压力（排放背压及/或附加背压）。

6. 试验方法和程序

应包括对用来测量各种数值的仪表和设备以及对

用来观察被试装置机械特性的程序的详细说明。

7. 支撑数据

这一部分包括在试验报告中另外列出的有关补充资料，据此可对报告的结果进行独立的审核。这些资料可包括但不限于以下项目：

1）仪表校准记录；

2）详细记录表；

3）计算实例。

8. 背压试验结果的图示

当对一给定的开启压力以几种不同的背压进行一系列试验时，可以通过画出如下的曲线来给出试验结果：

1）横坐标：背压，以大气背压时开启压力的百分数表示；

纵坐标：开启压力对大气背压时开启压力变化的百分数。

2）横坐标：背压，以大气背压时排放压力的百分数表示；

纵坐标：排量，以大气背压时排量的百分数表示。

3）横坐标：背压，以大气背压时开启压力的百分数表示；

纵坐标：关闭压力对大气背压时关闭压力变化的百分数。

10.4.9　在用试验及工作台上定压试验

10.4.9.1　测量仪表和测量方法

1. 仪表

当在本节中需要进行温度、压力或开高测量时，所用仪表应满足下列技术要求。

2. 温度测量

按 10.4.2.2 的要求。

3. 压力测量

1）测压点应位于介质流动基本上平行于管壁或容器的区域。测量低于 0.1MPa 的静压差时，可使用液体测压计。

2）压力释放装置进口压力应为静压力，并在图 10-14 和图 10-15 所示的取压口测得。

3）背压力应为静压力，并在图 10-7 图 10-9 和图 10-10 所示的取压口测得。

4）如果在测压点和压力计间存在水位或液位差，则应对压力读数作适当的修正。

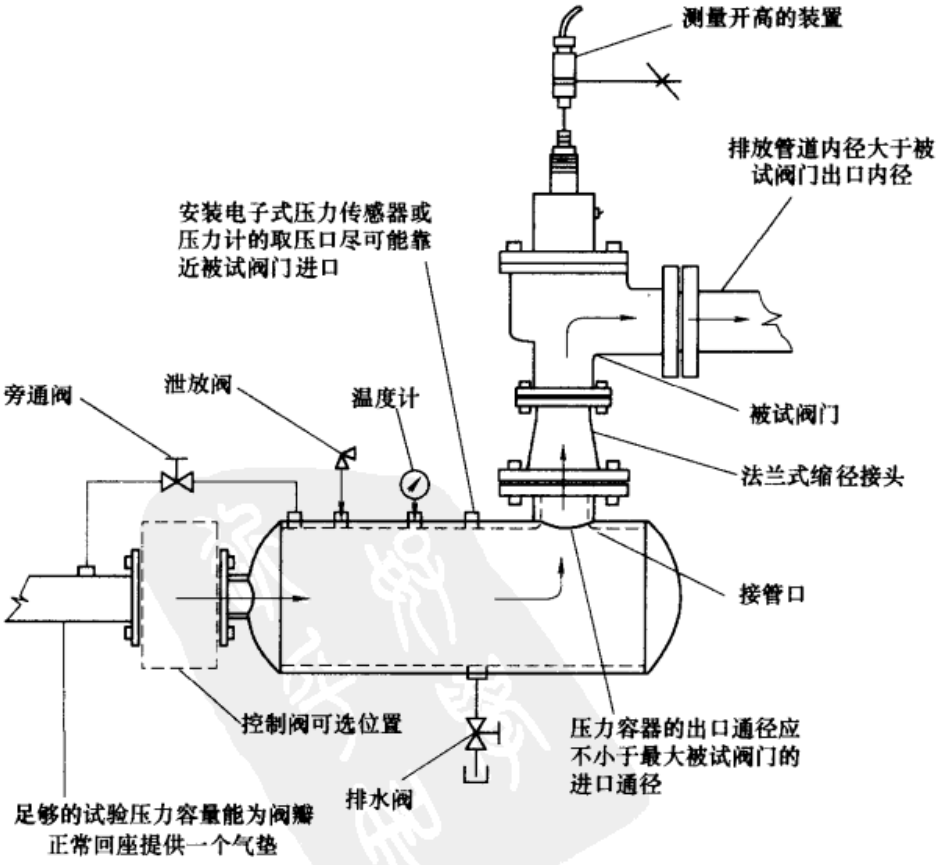


图 10-14　用可压缩介质试验阀门时推荐的试验布置

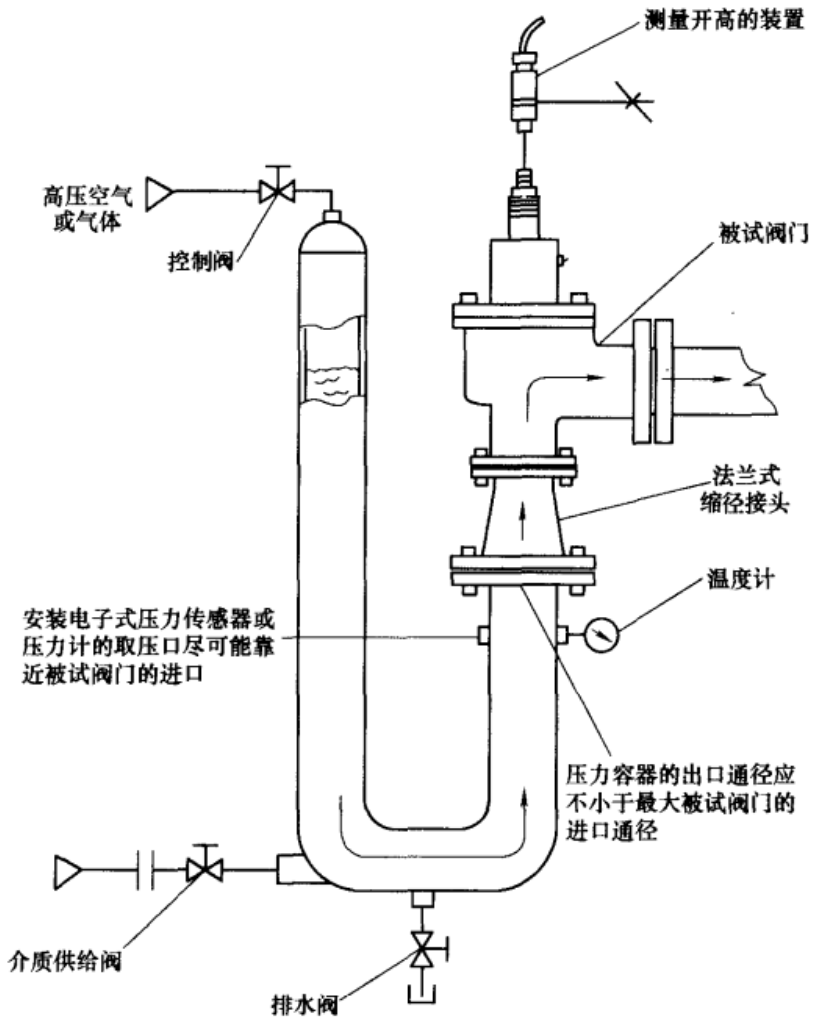


图 10-15 用不可压缩介质试验阀门时推荐的试验布置

4. 开启高度测量

按 10.4.2.6 的要求。

10.4.9.2 在用试验程序

1. 试验要求

1）安排这些试验是为了确保阀门的整定压力和运行状况已准备就绪，而不必证实阀门已整体符合规范或技术要求。按照有关各方的协议，可以采用 10.4.9.2 的第 2 条及 10.4.9.2 的第 3 条的试验方法以满足这一要求。

2）作为安全预防措施，所有操作人员应就合适的试验设备规程、试验准备以及应急处置计划等方面进行适当的培训。应注意保护操作人员免受试验过程中高温、噪声和排放介质的伤害。建议在试验之前对阀门作一次目视检查。检查项目应至少包括以下各项：①阀门压紧杆状况；②阀门泄漏情况；③检查排放管；④腐蚀或污染；⑤安装合适的罩帽和扳手；⑥铅封的完整性（确保未经未授权的调整）；⑦适当的阀门安装。

注：当人员在靠近阀门的区域进行检查时，应用压紧杆顶住阀门。与此同时应对系统保持足够的超压保护。检查之后试验之前，应将压紧杆从阀门取下。阀门压紧杆的使用应按照阀门制造厂的说明书。

3）应将满足 10.4.9.1 的第 3 条要求的适当的测压仪表安装在能够精确测量阀门进口处系统压力的位置。同各种试验装置一起使用的其他测量仪表应符合装置制造厂的要求。

2. 试验方法

（1）以系统压力进行的试验 升高阀门进口压力到阀门开启，观察并记录阀门的整定压力以及其他要求或有关的阀门特性值。继续升高阀门进口压力到阀门排放，同时观察阀门的动作，记录排放压力和开启高度。然后逐渐降低进口压力直到阀门关闭，同时观察阀门的动作，记录回座压力。重复这一试验，以便可按 10.4.9.5 的第 2 条的要求确定阀门的动作特性。

诸如环境温度、阀门温度、介质状况、背压力和安装条件等试验条件应接近压力释放装置将承受的正

常运行条件。

密封面泄漏试验按10.4.9.4的要求进行。

(2) 用其他压力源进行的试验 在安装先导式压力释放阀的场合，可能不希望将系统压力提升到超过正常运行压力。此时可按阀门制造厂的建议使用一个现场试验附件来确定整定压力。使用现场试验附件的典型布置参如图10-16所示。

应重复这一方法的试验以便能按10.4.9.5的第2条的要求确定阀门的整定压力。

(3) 使用辅助提升装置的试验 当在阀门安装现场不希望将系统压力提升到超过正常运行压力时，可按阀门制造厂的建议使用辅助提升装置。辅助提升装置在系统压力的基础上提供一个补充载荷以克服作用在阀瓣上的弹簧力。经标定的辅助提升装置安装在阀杆上，在保持系统压力为恒定值的同时对阀杆施力直至阀门开启。阀门开启的特征为听到声音，补充载荷的瞬间下降及/或系统介质的释放。在阀门开启的同时记录系统压力和补充载荷。然后释放辅助提升装置的载荷。辅助提升装置可以手工、半自动或自动操作。阀门的整定压力利用图表或通过公式计算确定。而图表或公式则是在辅助提升装置按特定的阀门设计、尺寸和试验介质条件进行标定的基础上建立的。应重复这一试验以便能按10.4.9.5的第2条的要求确定阀门的整定压力。使用这一试验方法不能确定阀门的回座压力。阀门的调节圈应按其原始试验数据调整。

注意：当进口压力过分低于阀门整定压力时，使用辅助提升装置可能导致阀门损坏。

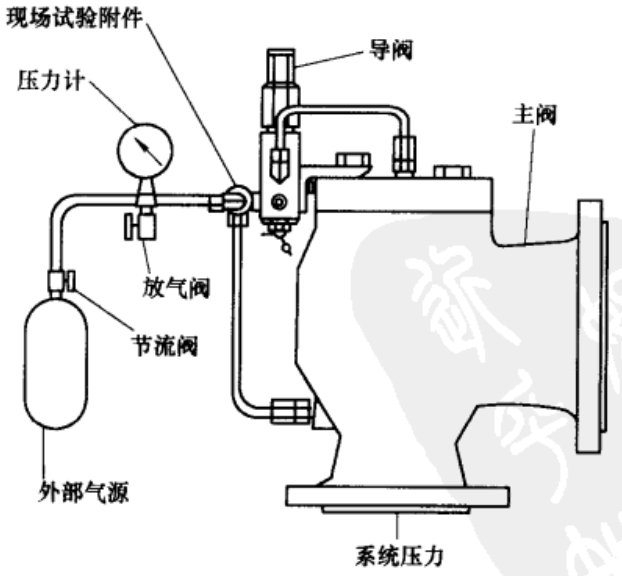


图10-16 先导式安全阀现场试验附件

3. 在运行条件下验证排量

1) 如果试验各方同意，在完成10.4.9.2的第2条所述之一的试验之后，可以在运行条件下近似地来确定压力释放阀的排量。在大多数情况下，这类试验的目的在于验证运行条件下的压力释放装置具有足够的尺寸来防止超压。

在试验过程中必须采取预防措施以确保被保护系统的最大允许工作压力不会被超过到安全不允许的程度。

2) 如果不需要定量的排量值，可以采用蓄能试验方法。进行这类试验时切断容器的所有出口，使输入的能量和质量流量达到最大值，而这些能量和质量流量将通过压力释放装置释放。如果装置的尺寸合适，容器的压力不应升高到超过可接受的预定值。对于带过热器或再热器的蒸汽锅炉或高温水锅炉，不应采用这一方法。

3) 对于安装在蒸汽锅炉上的压力释放阀，可以确定一个估计的定量排量。在上述的蓄能试验中，除压力释放阀以外的所有蒸汽出口均被切断，而锅炉以一个足以使阀门在规定的压力下保持开启的受控速率燃烧。只要在一个较长的时段内保持稳定的蒸发条件，就可以通过计量输入锅炉的给水流量来估计出压力释放阀的排量。

4) 如果有关各方同意，也可采用其他的试验方案。比如，可以在阀门出口连接一个容器以收集排放的介质，再通过一个流量测量装置排向大气。但应采取措施以确保可能产生的排放背压不会影响阀门的动作。

10.4.9.3 工作台上定压试验程序

1. 试验安装要求

1) 压力释放装置应确保已安装了满足设计技术规范要求的部件，是清洁的并已处于备试状态。

2) 压力释放装置应利用连接附件（法兰连接、螺纹连接、焊接连接的等）安装在试验容器上。可接受的具有最小进口压降的连接附件断面图见图10-12只要不影响试验精度也可使用其他连接附件。

3) 应按所用试验程序的要求保持运行和环境条件。试验持续时间应满足在稳定工况下获得所需性能数据的需要。

2. 用可压缩介质进行的试验

1) 标志用于蒸汽的阀门应以蒸汽进行试验；标志用于空气、气体或蒸汽的阀门应以空气或气体进行试验。

2) 压力释放阀进口压力应为在图10-14所示位置的取压口测得的静压力。

注：对于蒸汽试验，蒸汽的干度可能影响到阀门的动作

特性。而汽水分离不充分，试验容器保温不足及/或蒸汽疏水器运行不当都会影响蒸汽的干度。

3）升高阀进口压力到预期整定压力的90%，然后以等于每秒2%整定压力的速率或以一个为精确读取压力值所需的速率升压。观察并记录整定压力和其他有关的阀门特性值。然后降低进口压力直到阀门关闭。

应重复这一试验以便能按10.4.9.5的第2条计算阀门的整定压力。

4）如果要获得回座压力的测量值，要求在阀门进口有足够的试验介质容量。在确定该容量时，必须依据试验介质的供应速率对动作循环的时间和被试装置的通径予以考虑。

3. 用不可压缩介质进行的试验

1）标志用于液体的阀门应以水或其他适当的液体进行试验。

2）压力释放阀进口压力应为在图10-15所示位置的取压口测得的静压力。

3）同10.4.9.3的第2条的3）。

10.4.9.4 密封试验

可以使用GB/T 12243规定的方法或试验各方同意的其他方法来测定密封性。这些方法包括利用湿纸巾、肥皂液、冷棒、镜子或收集泄漏的介质等。

10.4.9.5 计算结果

1. 测量变量的修正

测量变量的值应按仪表校准值进行修正。不允许对数据作其他的修正。

2. 动作性能的计算

对试验测定的动作性能，其结果应如下计算。

1）计算整定压力为当整定压力为确定和稳定值后三次测量值的平均值。当测量的整定压力没有向上或向下的不一致倾向并且各测量值对计算整定压力的偏差在1%或0.01MPa（取两者中较大值）之内时，即认为整定压力是稳定的。

2）计算启闭压差为在上述1）中用来确定计算整定压力的3次试验的各个启闭压差的平均值。

3）计算开启高度为在上述1）中用来确定计算整定压力的3次试验的各个测量开高的平均值。

10.4.9.6 试验汇总报告

1. 试验汇总报告要求

1）编制试验汇总报告是为了正式记录观察到的数据和计算结果。报告应包含足够的支撑资料，以证明按本规范进行的任何试验的所有目的均已达到。

2）推荐采用10.4.9.5所述的程序来计算试验结果。

3）试验汇总报告应包括下列部分。根据有关各方协议，也可包括任何其他部分。

a. 一般资料；

b. 试验结果汇总；

c. 压力释放装置的描述；

d. 检测的数据和计算的结果；

e. 试验条件及修正协议；

f. 试验方法和程序；

g. 支撑数据。

2. 对试验汇总报告每一部分的概述

见10.4.8.2。

10.4.10 试验报告表

10.4.10.1 试验记录的符号说明

a——实际排放面积（或最小净流通面积）（mm^2）；

a_m——流量计孔口面积（mm^2）；

d——流量计孔口直径（mm）；

d_b——流道直径（或夹持器最小通道直径）（mm）；

d_0——孔板直径（mm）；

d_s——密封面直径（mm）；

f——摩擦系数；

h_w——流量计差压力（mm水柱）；

k——比热容比；

l——阀瓣开高（mm）；

m——质量流量（kg/h）；

q_b——在基点状况下流量计处的容积流量（m^3/min）；

q_r——在基准进口温度条件下的阀门排量（m^3/min）；

t——试验时段（min）；

v——比体积（m^3/g）；

ω——水或冷凝液的质量（kg）；

ω_{vl}——阀门的蒸汽泄漏率（kg/h）；

ω_{cl}——冷凝器的泄漏率（kg/h）；

ω_{dr}——试验容器的排水量（kg/h）；

C——排量系数（或阀门进口温度校正系数）；

C_{tap}——取压口处的音速（m/s）；

D——流量计接管内径（mm）；

D——试验台管路内径（m）；

E——管道粗糙度（mm）；

F_s——热膨胀系数（或热膨胀面积系数）；

G——单位面积质量流量（$kg/m^2 \cdot s$）；

G——对干燥空气的密度（M/M_a）；

$H_{LB\text{-}C}$——B 到 C 的压头长度（m）；
K——流量系数；
K_0——试用流量系数；
K_{tap}——至取压口的总阻力系数；
$K_{A\text{-}B}$——取压口 A 和 B 间的阻力系数；
$K_{B\text{-}C}$——取压口 B 和 C 间的阻力系数；
$K_{C\text{-}D}$——取压口 C 和 D 间的阻力系数；
L_{ex}——由试验对象引起的超额压头长度（m）；
$L_{A\text{-}B}$——取压口 A 和 B 间的长度（m）；
$L_{B\text{-}C}$——取压口 B 和 C 间的长度（m）；
$L_{C\text{-}D}$——取压口 C 和 D 间的长度（m）；
M——气体分子量；
M_1——管道入口处马赫数；
M_a——空气分子量；
M_w——分子量；
M_{tap}——取压口处马赫数；
R_e——雷诺数；
p——静压力[MPa(A)]；
p_1——管道入口压力；
p_b——大气压[MPa(A)]；
p_m——流量计热量计处静压力[MPa(A)]；
p_{set}——整定压力（MPa）；
p_f——额定排放压力[MPa(A)]；
p_0——背压力（MPa）；
p_B——基点压力[MPa(A)]；
p_s——流量计进口处滞止压力[MPa(A)]；
p_{tapA}——取压口 A 处压力[MPa(A)]；
p_{tapB}——取压口 B 处压力[MPa(A)]；
p_{tapC}——取压口 C 处压力[MPa(A)]；
p_{tapD}——取压口 D 处压力[MPa(A)]；
Q——在基准状况下水的容积排量（m^3/h）；
R——气体常数（$R=8\ 314/M$）[N·m/(kmol·K)]；
R_{ed}——喉部雷诺数；
ρ——密度；
T——温度（K）；
T——流体温度（℃）；
T_1——管道入口处温度（K）；
T_B——基点温度（℃）；
T_B——基点温度（K）；
T_m——流量计处流体温度（或流量计上游温度）（℃）；
T_0——基点温度（K）；
T_v——流体温度（℃）；
T_s——流量计进口滞止温度（K）；
T_v——阀门进口温度（K）；
T_r——阀门进口基准温度（K）；
T_{cal}——热量计处流体温度（℃）；
$T_{caL,drum}$——试验容器热量计处流体温度（℃）；
$T_{caL,meter}$——流量计热量计处流体温度（℃）；
T_{tap}——取压口处温度（K）；
V_{act}——进口状况下的比体积（m^3/kg）；
$V_{act,drum}$——进口状况下的比体积（m^3/kg）；
$V_{act,meter}$——流量计处流动状况下的比体积（m^3/kg）；
V_{ref}——基准状况下的比体积（m^3/kg）；
$V_{ref,drum}$——基准状况下的比体积（m^3/kg）；
$V_{ref,meter}$——流量计处基准状况下的比体积（m^3/kg）；
V_{tap}——取压口处比体积（m^3/kg）；
W——测量排量（kg/s）；
W_c——调整到基准状况的测量排量（kg/h）；
$W_{cal,drum}$——调整到基准状况的试验容器热量计流量（kg/h）；
$W_{cal,meter}$——调整到基准状况的流量计热量计流量（kg/h）；
W_{dc}——试验容器热量计流量（kg/h）；
W_h——排量（kg/h）；
W_h——调整到基准状况的测量排量（kg/h）；
W_{mc}——流量计热量计流量（kg/h）；
W_r——调整到基准状况的水的排量（kg/h）；
W_t——试用流量（kg/h）；
Y——介质膨胀系数；
Y_{tap}——取压口处膨胀系数；
Z——压缩性系数；
Z_B——基点压缩性系数；
β——β 比（$\beta=d/D$）；
$\rho_{水}$——水的密度（kg/m^3）；
ρ_{act}——进口状况下水的密度（kg/m^3）；
ρ_m——流量计进口处流体密度（kg/m^3）；
ρ_{ref}——基准状况下水的密度（kg/m^3）；
ρ_a——在标准大气压和基点温度下干燥空气的密度（kg/m^3）；
ρ_{std}——在标准大气压和基准温度下干燥空气的密度（kg/m^3）；
ρ_B——在基点温度和压力下的密度（kg/m^3）；
μ——粘度(或空气在 p_B 和 T_B 下的粘度)(Pa·s)；
Δp——流量计压差（mm 水柱）；
ϕ_i——理想气体音速流动函数。

10.4.10.2　试验报告表

记录数据和进行计算的试验报告按表 10-41 ~ 表 10-47 的推荐格式。

表 10-41 用蒸汽和水进行压力释放装置的试验报告表——水称重法

1）试验编号

2）试验日期

3）制造厂名

被试装置尺寸数据

阀 门	非重闭式装置
4）流道直径（d_b）/mm	4）夹持器最小通道直径（d_h）/mm
5）密封面直径（d_s）/mm	5）最小净流通面积（a）/mm^2
6）密封面斜角/（°）	
7）阀瓣开高（l）/mm	
8）实际排放面积（a）/mm^2	

观察的数据

9）试验时段（t）/min

10）水或冷凝水的质量（W）/kg

11）阀的蒸汽（或水）泄漏率（W_{vl}）/（kg/h）

12）冷凝器的泄漏率（W_{cl}）/（kg/h）

蒸汽

在装置进口观察的数据及计算的结果

13）整定压力（p_{set}）/MPa

14）额定排放压力（p_t）/MPa

15）背压力（p_0）/MPa

16）热量计处流体温度（T_{cal}）/℃

17）蒸汽干度（%）；或过热度/℃

18）基准状况下的比容（V_{ref}）/（m^3/kg）

19）进口状况下的比容（V_{act}）/（m^3/kg）

20）调整到基准状况的测量排量（W_h）/（kg/h）

$$W_h = \frac{60 \times W}{t}\sqrt{\frac{V_{act}}{V_{ref}}} + W_{vl} - W_{cl}$$

水

在装置进口观察的数据及计算的结果

21）整定压力（p_{set}）/MPa

22）额定排放压力（p_f）/MPa

23）背压力（p_0）/MPa

24）流体温度（T）/℃

25）进口状况下水的密度（ρ_{act}）/（kg/m^3）

26）基准状况下水的密度（ρ_{ref}）/（kg/m^3）

27）测量排量（W_h）/（kg/h）

$$W_h = \frac{60 \times W}{t} + W_{vl}$$

28）调整到基准状况的水的排量（W_r）/（kg/h）

$$W_r = W_h \times \sqrt{\frac{\rho_{ref}}{\rho_{act}}}$$

29）在基准状况下水的容积排量（Q）/（m^3/h）

$$Q = \frac{W_r}{\rho_{ref}}$$

表 10-42　用蒸汽进行压力释放装置试验的试验报告表——流量计方法

1）试验编号

2）试验日期

3）制造厂名

被试装置尺寸数据

阀　门	非重闭式装置
4）流道直径（d_b）/mm	4）夹持器最小通道直径（d_b）/mm
5）密封面直径（d_s）/mm	5）最小净流通面积（a）/mm^2
6）密封面斜角/（°）	
7）阀瓣开高（l）/mm	
8）实际排放面积（a）/mm^2	

流量计有关计算

9）流量计接管内径（D）/mm

10）流量计孔口直径（d）/mm

11）流量计孔口直径的平方（d^2）/mm^2

12）β 比（$\beta = d/D$）

13）试用流量系数（K_0）

14）流量计差压力（h_w）/mm 水柱

15）大气压（p_b）/MPa（A）

16）流量计热量计处静压力（p_m）/MPa（A）

17）流量计热量计处流体温度（$T_{cal,meter}$）/℃

18）蒸汽干度（%）；或过热度/℃

19）热膨胀面积系数（F_a）

20）介质膨胀系数（Y）

21）流量计处流动状况下的比体积（$V_{act,meter}$）/（m^3/kg）

22）流量计处基准状况下的比体积（$V_{ref,meter}$）/（m^3/kg）

23）试用流量（W_t）/（kg/h）

$$W_t = 0.0125 \times d^2 \times K_0 \times F_a \times Y \times \sqrt{\frac{h_w}{V_{act,meter}}}$$

24）粘度（μ）/Pa·s

25）喉部雷诺数（Re_d）

$$Re_d = \frac{0.354 \times W_t}{d \times \mu}$$

26）流量系数（K）

27）调整到流量计处基准状况的流量计测量流量（W_h）/（kg/h）

$$W_h = \frac{W_t \times K}{K_0} \sqrt{\frac{V_{act,meter}}{V_{ref,meter}}}$$

在装置进口观察的数据及计算的结果

28）整定压力（非重闭式装置的爆破压力）（p_{set}）/MPa

29）额定排放压力（p_r）/MPa（A）

30）试验容器热量计处流体温度（$T_{cal,drum}$）/℃

31）蒸汽干度（%）；或过热度/℃

32）进口基准状况下的比体积（$V_{ref,drum}$）/（m^3/kg）

33）进口状况下的比体积（$V_{cal,drum}$）/（m^3/kg）

34）流量计热量计流量（W_{mc}）/（kg/h）

35）调整到流量计处基准状况的流量计热量计流量（$W_{cal,meter}$）/（kg/h）

$$W_{cal,meter} = W_{mc} \sqrt{\frac{V_{act,meter}}{V_{ref,meter}}}$$

36）试验容器热量计流量（W_{dc}）/（kg/h）

37）调整到进口基准状况的试验容器热量计流量（$W_{cal\ drum}$）/（kg/h）

$$W_{cal,meter} = W_{dc} \sqrt{\frac{V_{act,meter}}{V_{ref,meter}}}$$

（续）

38）试验容器排水量（W_{dr}）/（kg/h）

39）调整到进口基准状况的测量排量（W_c）/（kg/h）

$$W_c = W_h \sqrt{\frac{V_{act,meter}}{V_{ref,meter}}} - W_{cal,meter} - W_{cal,drum} - W_{dr}$$

表 10-43 用液体进行压力释放装置试验的试验报告表——流量计方法

1）试验编号

2）试验日期

3）制造厂名

被试装置尺寸数据

阀　门	非重闭式装置
4）流道直径（d_b）/mm	4）夹持器最小通道直径（d_b）/mm
5）密封面直径（d_s）/mm	5）最小净流通面积（a）/mm^2
6）密封面斜角/（°）	
7）阀瓣开高（l）/mm	
8）实际排放面积（a）/mm^2	

流量计有关计算

9）流量计接管内径（D）/mm

10）流量计孔口直径（d）/mm

11）流量计孔口直径的平方（d^2）/mm^2

12）β 比（$\beta = d/D$）

13）流量计进口温度（T_m）/℃

14）流量计差压力（h_w）/mm 水柱

15）大气压（p_b）/MPa（A）

16）流量计处静压力（p_m）/MPa（A）

17）流量计处流体温度（T_m）/℃

18）热膨胀面积系数（F_a）

19）试用流量系数（K_0）

20）流量计进口流体密度（ρ_m）/（kg/m^3）

21）试用流量（W_t）/（kg/h）

$$W_t = 0.0125 \times d^2 \times F_a \times K_0 \sqrt{h_w \times \rho_m}$$

22）粘度（μ）/Pa·s

23）喉部雷诺数（Re_d）

$$Re_d = \frac{0.354 \times W_t}{d \times \mu}$$

24）流量系数（K）

25）测量排量（W_h）/（kg/h）

$$W_h = W_t \times K/K_0$$

在装置进口观察的数据及计算的结果

26）整定压力（非重闭式装置的爆破压力）（p_{set}）/MPa

27）额定排放压力（p_t）/MPa

28）背压力（p_0）/MPa

29）流体温度（T_v）/℃

30）进口状况下的液体密度（ρ_{act}）/（kg/m^3）

31）基准状况下的液体密度（ρ_{ref}）/（kg/m^3）

32）调整到基准状况的液体排量（W_r）/（kg/h）

$$W_r = W_h \sqrt{\frac{\rho_{ref}}{\rho_{act}}}$$

表 10-44　用空气或其他气体进行压力释放装置试验的试验报告表——流量计方法

1）试验编号
2）试验日期
3）制造厂名
4）试验介质
5）密度（基点状况）（ρ）
6）比热容比（k）
7）分子量（M_w）

被试装置尺寸数据

阀　门	非重闭式装置
8）流道直径（d_b）/mm	8）夹持器最小通道直径（d_b）/mm
9）密封面直径（d_s）/mm	9）最小净流通面积（a）/mm^2
10）密封面斜角/（°）	
11）阀瓣开高（l）/mm	
12）实际排放面积（a）/mm^2	

流量计有关计算

13）流量计接管内径（D）/mm
14）流量计孔口直径（d）/mm
15）流量计孔口直径的平方（d^2）/mm^2
16）β 比（$\beta = d/D$）
17）试用流量系数（K_0）
18）流量计差压力（h_w）/mm 水柱
19）大气压（p_b）/MPa（A）
20）流量计处静压力（p_m）/MPa（A）
21）流量计处流体温度（T_m）/℃
22）介质膨胀系数（Y）
23）热膨胀面积系数（F_a）
24）流量计进口处流体密度（ρ_m）/（kg/m^3）
25）试用流量（W_t）/（kg/h）

$$W_t = 0.0125 \times d^2 \times K_0 \times Y \times F_a \sqrt{h_w \times \rho_m}$$

26）粘度（μ）/Pa·s
27）喉部雷诺数（Re_d）

$$Re_d = \frac{0.354 \times W_t}{d \times \mu}$$

28）流量系数（K）
29）测量排量（W_h）/（kg/h）

$$W_h = W_t \times K/K_0$$

30）基点压力（p_B）/MPa（A）
31）基点温度（T_B）/℃
32）在标准大气压[0.101 325 MPa（A）]和基点温度下干燥空气的密度（ρ_a）/（kg/m^3）
33）在基点状况下的密度（ρ_B）/（kg/m^3）

$$\rho_B = S_g \times P_B \times \rho_a / 0.101\ 325$$

34）在基点状况下流量计处容积流量（q_b）/（m^3/min）

$$q_b = \frac{W_h}{60 \times \rho_B}$$

在装置进口观察的数据及计算的结果

35）整定压力（非重闭式装置的爆破压力）（p_{set}）/MPa
36）额定排放压力（p_f）/MPa
37）阀门进口温度（绝）（T_r）/K
38）阀门进口基准温度（绝）（T_r）/K

（续）

39）阀门进口温度校正系数（C）

$$C = \sqrt{T_v/T_r}$$

40）在基准进口温度下的阀门排量（q_r）/（m^3/min）

$$q_r = q_b \times C$$

表 10-45 用空气或其他气体进行压力释放装置试验的试验报告表——音速流量计方法

1）试验编号

2）试验日期

3）制造厂名

4）试验介质

5）密度（基点状况）（ρ）

6）比热容比（k）

7）分子量（M）

被试装置尺寸数据

阀　门	非重闭式装置
8）流道直径（d_b）/mm	8）夹持器最小通道直径（d_b）/mm
9）密封面直径（d_s）/mm	9）最小净流通面积（a）/mm^2
10）密封面斜角/（°）	
11）阀瓣开高（l）/mm	
12）实际排放面积（a）/mm^2	

流量计有关计算

13）流量计接管内径（D）/mm

14）流量计孔口直径（d）/mm

15）β 比（$\beta = d/D$）

16）在音速流动条件下流量计的流量系数（C）

17）流量计孔口面积（a_m）/mm^2

18）理想气体音速流动函数（ϕ_i）

19）真实气体同理想气体音速流动函数的比值（ϕ/ϕ_i）

20）大气压（p_b）/MPa（A）

21）流量计进口滞止压力（p_s）/MPa（A）

22）流量计进口滞止温度（绝）（T_s）/K

23）测量排量（W/h）/（kg/h）

$$W_h = 3\,600 \times C \times a_m \times \phi_i \times \phi/\phi_i \times \frac{p_S}{\sqrt{T_S}}$$

在装置进口观察的数据及计算的结果

24）整定压力（非重闭式装置的爆破压力）（p_{set}）/MPa

25）额定排放压力（p_f）/MPa（A）

26）阀门进口温度（绝）（T_v）/K

27）阀门进口基准温度（绝）（T_r）/K

28）在标准大气压[0.101 325MPa（A）]和基准温度下干燥空气的密度（ρ_{std}）/（kg/m^3）

29）在基准状况下流体的密度（ρ_{ref}）/（kg/m^3）

$$\rho_{ref} = S_g \times P_f \times \rho_{std}/0.101\,325$$

30）在基准状况下的阀门排量（q_r）/（m^3/min）

$$q_r = \frac{W_h}{60 \times \rho_{ref}} \sqrt{T_v/T_r}$$

表 10-46 用燃料气进行压力释放装置试验的试验报告表——流量计方法

1）试验编号

2）试验日期

3）制造厂名

4）试验介质

（续）

5）密度（基点状况）（ρ）

6）比热容比（k）

7）分子量（M）

被试装置尺寸数据

阀　　门	非重闭式装置
8）流道直径（d_b）/mm	8）夹持器最小通道直径（d_b）/mm
9）密封面直径（d_s）/mm	9）最小净流通面积（a）/mm^2
10）密封面斜角 /（°）	
11）阀瓣开高（l）/mm	
12）实际排放面积（a）/mm^2	

流量计有关计算

13）流量计接管内径（D）/mm

14）流量计孔口直径（d）/mm

15）流量计孔口直径的平方（d^2）/mm^2

16）β 比（$\beta = d/D$）

17）试用流量系数（K_0）

18）流量计差压力（h_w）/mm 水柱

19）大气压（p_b）/MPa（A）

20）流量计处静压力（p_m）/MPa（A）

21）流量计处流体温度（绝）（T_m）/K

22）介质膨胀系数（Y）

23）热膨胀面积系数（F_a）

24）流量计处压缩性系数（Z）

25）流量计进口处流体密度（ρ_m）/（kg/m^3）

$$\rho_m = \frac{3483 \times S_g \times P_m}{T_m \times Z}$$

26）试用流量（W_t）/（kg/h）

$$W_t = 0.0125 \times d^2 \times K_0 \times Y \times F_a \sqrt{h_w \times \rho_m}$$

27）粘度（μ）/Pa·s

28）喉部雷诺数（Re_d）

$$Re_d = \frac{0.354 \times W_t}{d \times \mu}$$

29）流量系数（K）

30）基点压力（p_b）/MPa（A）

31）基点温度（绝）（T_B）/K

32）基点压缩性系数（Z_B）

33）在基点压力和基点温度下的密度（ρ_B）/（kg/m^3）

$$\rho_B = \frac{3483 \times S_g \times P_B}{T_B \times Z_B}$$

34）在基点状况下的容积流量（q_b）/（m^3/h）

$$q_b = \frac{W_t \times K}{K_0 \times \rho_B}$$

在装置进口观察的数据及计算的结果

35）整定压力（非重闭式装置的爆破压力）（p_{set}）/MPa

36）额定排放压力（p_f）/MPa

37）阀门进口温度（绝）（T_Y）/K

38）阀门进口基准温度（绝）（T_r）/K

39）阀门进口温度校正系数（C）

$$C = \sqrt{T_Y / T_r}$$

40）在基准进口温度下的阀门排量（q_r）/（m^3/min）

$$q_r = \frac{q_b \times C}{60}$$

表 10-47 用空气进行爆破片装置试验的试验报告表——阻力系数方法

1）试验编号

2）试验日期

3）制造厂名

4）比热容比(k)

5）分子量(M_w)

6）测量排量(W)/(kg/s)

7）基点压力(p_B)/MPa(A)

8）基点温度(T_0)/K

9）试验台管路内径(D)/m

10）取压口 A 和 B 间的管道长度($L_{A\text{-}B}$)/m

11）取压口 B 和 C 间的管道长度($L_{B\text{-}C}$)/m

12）取压口 C 和 D 间的管道长度($L_{C\text{-}D}$)/m

13）取压口 A 处压力(p_{tapA})/MPa(A)

14）取压口 B 处压力(p_{tapB})/MPa(A)

15）取压口 C 处压力(p_{tapC})/MPa(A)

16）取压口 D 处压力(p_{tapD})/MPa(A)

17）单位面积质量流量(G)/($kg/m^2 \cdot s$)

$$G = W/(\pi \times D^2/4)$$

阻力系数(L/D)计算

18）管道入口处马赫数(M_1)

$$M_1 = \frac{G}{10^6 \times P_B}\sqrt{\frac{Y_1^{[(k+1)/(k-1)]}}{M \times k/(8314 \times T_0)}}$$

用迭代法解得

$$Y_1 = 1 + \frac{(k-1) \times M_1^2}{2}$$

19）管道入口处压力(p_1)/MPa(A)

$$P_1 = P_B\left(\frac{2}{2 + (k-1) \times M_1^2}\right)^{1/2}$$

20）管道入口处温度(T_1)/K

$$T_1 = T_0 \times (P_1/P_B)^{(k-1)/k}$$

以下 21）~26）计算管道入口至每一取压口 A、B、C 和 D 的阻力系数。对每一取压口重复 21）~26）。

21）在取压口处的温度(T_{tap})/K

$$T_{tap} = T_1 \frac{-1 + \sqrt{1 + 2 \times (k-1) \times M_1^2 \times (P_1/P_{tap})^2 \times (1 + (k-1) \times M_1^2/2)}}{(k-1) \times M_1^2 \times (P_1/P_{tap})^2}$$

22）在取压口处的音速(C_{tap})/(m/s)

$$C_{tap} = \sqrt{8314 \times k \times T_{tap}/M}$$

23）在取压口处的比容(V_{tap})/(m^3/kg)

$$V_{tap} = (8314 \times T_{tap})/(M \times 10^6 \times P_{tap})$$

24）在取压口处的马赫数(M_{tap})

$$M_{tap} = G \times V_{tap}/C_{tap}$$

25）在取压口处的膨胀系数(Y_{tap})

$$Y_{tap} = 1 + \frac{(k-1) \times (M_{tap})^2}{2}$$

26）至取压口的总阻力系数(K_{tap})

$$K_{tap} = \frac{1/M_1^2 - 1/(M_{tap})^2 - [(k+1)/2] \times \ln[M_{tap}^2 \times Y_1)/(M_1^2 \times Y_{tap})]}{k}$$

27）取压口 A 和 B 间的阻力系数($K_{A\text{-}B}$)

$$K_{A\text{-}B} = K_B\text{-}K_A$$

28）取压口 B 和 C 间的阻力系数($K_{B\text{-}C}$)

$$K_{B\text{-}C} = K_C\text{-}K_B$$

（续）

29）取压口 C 和 D 间的阻力系数（$K_{C\text{-}D}$）

$$K_{C\text{-}D} = K_D - K_C$$

30）摩擦系数（f）

$$f = K_{A\text{-}B} \times D/(4 \times L_{A\text{-}B})$$

31）空气在 p_B 和 T_0 下的粘度（μ）/Pa·s

32）雷诺数（Re）

$$N_{Re} = D \times G/\mu$$

33）管道粗糙度（E）/mm

$$E = 3700 \times D \times [10^{(-1/(4\times\sqrt{f}))} - 1.256/(N_{Re} \times \sqrt{f})]$$

34）B 到 C 的压头长度（$H_{LB\text{-}C}$/m

$$H_{LB\text{-}C} = K_{B\text{-}C} \times D/(4 \times f)$$

35）由试验对象引起的超额长度（L_{ex}）/m

$$L_{ex} = H_{LB\text{-}C} - L_{B\text{-}C}$$

36）试验对象的阻力系数（L/D）

$$L/D = L_{ex}/D$$

10.4.10.3　试验汇总报告表　　试验汇总报告表的格式见表 10-48～表 10-51。

表 10-48　压力释放阀试验汇总报告表——蒸汽介质

一般资料

1）试验编号
2）试验日期
3）试验地点
4）制造厂名及地址
5a）阀门形式或型号
5b）阀门编号或标识号
5c）进口连接（尺寸、压力级及形式）
5d）出口连接（尺寸、压力级及形式）
5e）标示压力及允差/MPa
6）试验目的

试验结果汇总

7）前泄压力/MPa（工厂整定）
8）前泄压力/MPa（再调整）
9）整定压力/MPa（工厂调整）
10）整定压力/MPa（再调整）
11）回座压力/MPa（工厂调整）
12）回座压力/MPa（再调整）
13）启闭压差/MPa（工厂调整）
14）启闭压差/MPa（再调整）
15）背压力：附加背压及/或排放背压/MPa
16）额定排放压力（阀进口）/MPa
17）阀瓣开高/mm
18）测量排量/（kg/h）

阀门测量尺寸

19）流道直径/mm
20）密封面直径/mm
21）密封面斜角/（°）
22）阀进口通道直径/mm
23）阀瓣开高对流道直径比率
24）流道直径对进口通道直径比率
25）实际排放面积/mm^2
26）对试验目的及有关项目如频跳、颤振、振动等的评述和结论

试验人员（签名）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　试验监督员（签名）＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿　日期

表 10-49 压力释放阀试验汇总报告表——水或液体介质

一般资料

1）试验编号
2）试验日期
3）试验地点
4）制造厂名及地址
5a）阀门形式或型号
5b）阀门编号或标识号
5c）进口连接(尺寸、压力级及形式)
5d）出口连接(尺寸、压力级及形式)
5e）标示压力及允差/MPa
6）试验目的
7）试验介质
8）密度(标准的)

试验结果汇总

9）整定压力/MPa(工厂调整)
10）整定压力/MPa(再调整)
11）回座压力/MPa(工厂调整)
12）回座压力/MPa(再调整)
13）背压力:附加背压及/或排放背压/MPa
14）额定排放压力(阀进口)/MPa
15）阀瓣开高/mm
16）测量排量/(kg/h)

阀门测量尺寸

17）流道直径/mm
18）密封面直径/mm
19）密封面斜角/(°)
20）阀进口通道直径/mm
21）阀瓣开高对流道直径比率
22）流道直径对进口通道直径比率
23）实际排放面积/mm^2
24）对试验目的及有关项目如频跳、颤振、振动等的评述和结论

试验人员(签名)_____ 试验监督员(签名)_____ 日期

表 10-50 压力释放阀试验汇总报告表——空气、气体或燃料气介质

一般资料

1）试验编号
2）试验日期
3）试验地点
4）制造厂名及地址
5a）阀门形式或型号
5b）阀门编号或标识号
5c）进口连接(尺寸、压力和形式)
5d）出口连接(尺寸、压力级和形式)
5e）标示压力及允差/MPa
6）试验目的
7）试验介质
8）密度(标准的)
9）比热容比
10）分子量

试验结果汇总

11）前泄压力/MPa(工厂整定)

（续）

12）前泄压力/MPa(再调整)
13）整定压力/MPa(工厂调整)
14）整定压力/MPa(再调整)
15）回座压力/MPa(工厂调整)
16）回座压力/MPa(再调整)
17）再密封压力/MPa(工厂调整)
18）再密封压力/MPa(再调整)
19）启闭压差/MPa(工厂调整)
20）启闭压差/MPa(再调整)
21）背压力:附加背压及/或排放背压/MPa
22）额定排放压力(阀进口)/MPa
23）阀瓣开高/mm
24）测量排量/(kg/h)

阀门测量尺寸

25）流道直径/mm
26）密封面直径/mm
27）密封面斜角/(°)
28）阀进口通道直径/mm
29）阀瓣开高对流道直径的比率
30）流道直径对阀进口通道直径的比率
31）实际排放面积/mm^2
32）对试验目的及有关项目如频跳、颤振、振动等的评述和结论

试验人员(签名)＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿试验监督员(签名)＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿日期

表 10-51　爆破片装置试验汇总报告表——空气、气体或燃料气介质

一般资料

1）试验编号
2）试验日期
3）试验地点
4）制造厂名及地址
5a）爆破片形式或型号
5b）爆破片批号或标识号
5c）连接(尺寸、压力级和形式)
5d）标示爆破压力及允差/MPa
5e）最小净流通面积/mm(制造厂规定的)
6）试验目的
7）试验介质
8）密度(标准的)
9）比热容比
10）分子量

试验结果汇总

11）爆破压力/MPa
12）额定排放压力(爆破片装置进口)/MPa
13）测量排量/(kg/h)
14）阻力系数/(L/D)

爆破片装置测量尺寸

15）夹持器最小通道直径/mm
16）对试验目的及有关项目如振动等的评述和结论

试验人员(签名)＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿试验监督员(签名)＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿日期

10.4.10.4 确定流量误差的示例

1. 目的

对进行最终流量试验结果的误差分析提供示例。

2. 示例

试验介质：水。流量计形式：带法兰接口的同轴锐边薄孔板。假设：流量计系数未用标准器校准。示例一组典型的试验数据：

流量计接管内径：$D=79.17$ mm

孔板孔口直径：$d=23.75$ mm

比率：$\beta=d/D=0.300$

流量计前后压降：$\Delta p=9\ 850$mm 水柱

温度：$T=25$℃

质量流量的计算公式：

$$W=\frac{0.0125Kd^2F_a\sqrt{\rho_{水}(\Delta\rho)}}{\sqrt{1-(d/D)^4}} \tag{10-3}$$

式中 W——质量流量（kg/h）；

K——流量系数（无量纲）；

d——孔板孔口直径（mm）；

D——流量计接管内径（mm）；

F_a——热膨胀系数（无量纲）；

$\rho_{水}$——水的密度（kg/m^3）；

Δp——流量计前后差压头（mm 水柱）。

以下列出要素误差来源及每一要素的估算偏差及精确误差：

参数 K——流量系数。当管道尺寸等于或大于 50 mm且雷诺数超过 $5\ 000\times D/25$（D 以 mm 为单位）时，孔板流量计流量系数的误差为 ±0.55%。同时，建议在所有其他标示误差之上加上 0.5% 以考虑安装误差。于是 K 的相对总误差确定为：

$$B_K\%=0.5\%+0.55\%=1.05\% \tag{10-4}$$

K 的计算值为 0.599。

绝对误差限为：

$$B_K=0.010\ 5\times0.599=\pm0.006\ 27\approx\pm0.007 \tag{10-5}$$

可认为流量系数的精确绝对误差为零。

参数 d——孔板孔口直径。孔板孔口直径的估计误差为 ±0.025mm。这一绝对误差估计考虑到了测量装置的误差以及可能的人员读数误差。可认为孔板孔口直径的精确绝对误差为零。

参数 D——流量计接管内径。流量计接管内径的估计误差为 ±0.075mm。这一绝对误差估计考虑到了测量装置的误差以及人员读数误差。可认为流量计接管内径的精确绝对误差为零。

参数 F_a——热膨胀系数。

$$F_a=\int(T) \tag{10-6}$$

式中 T——水温（℃）。

F_a 的近似值可由下式获得：

$$F_a=3.0857\times10^{-5}T+0.9992986 \tag{10-7}$$

F_a 的绝对误差为：

$$B_{F_a}=\frac{\partial F_a}{\partial T}B_T \tag{10-8}$$

$$\frac{\partial F_a}{\partial T}=\frac{dF_a}{dT}=3.0857\times10^{-5} \tag{10-9}$$

水温 T 的误差 B_T 假定为 ±3℃。由此得：

$$B_{F_a}=(3.085\ 7\times10^{-5})\times3=\pm0.000\ 092\ 6 \tag{10-10}$$

基于名义温度 25℃ 的 F_a 为：

$$F_a=(3.085\ 7\times10^{-5})\times25+0.999\ 298\ 6=1.000\ 07 \tag{10-11}$$

当水温误差为 3℃ 时 F_a 的相对误差为：

$$F_a\text{的相对误差}=0.000\ 092\ 6/1.000\ 07=0.01\% \tag{10-12}$$

可认为热膨胀系数 F_a 的绝对误差和精确绝对误差均为零。

参数 $\rho_{水}$——水的密度。

$$\rho_{水}=\int(T,p) \tag{10-13}$$

式中 T——水温（℃）；

p——压力（MPa(A)）。

对于水而言由于压力引起的 $\rho_{水}$ 的变化很小，可以忽略不计。

由于水温 ±3℃ 的误差引起的 $\rho_{水}$ 的变化等于：

$$B_\rho=\pm0.620\ 7 \tag{10-14}$$

$\rho_{水}$ 的绝对误差取为 $\pm0.62kg/m^3$。

水密度的精确绝对误差 S_ρ，估计为 $\pm0.32\ kg/m^3$。

参数 Δp-流量计前后差压头，mm 水柱。Δp 是由纸带记录仪测定，而纸带记录仪用量程为 0 ~ 25 400mm 水柱的传感压力计标定。后者又用静重式测试仪标定。

纸带记录仪的误差限按最小分度值的一半计，为 ±250 mm 水柱。

传感压力计的公差为全量程的 ±0.25%，相当于绝对误差 ±63.5 mm 水柱。

传感压力计的标定仪（静重式测试仪）的精度为传感压力计的两倍，其引起的误差为 ±7.5 mm 水柱。

按误差合成方法取上述误差平方和的平方根，得到 Δp 的绝对误差为：

$$B_{\Delta p} = [(250)^2 + (63.5)^2 + (7.5)^2]^{1/2} = 258 \quad (10\text{-}15)$$

圆整到 $B_{\Delta p} = \pm 260$ mm 水柱。

流量计差压的精确绝对误差估定为 ±130 mm 水柱。

表 10-52 列出了所有绝对误差、相对误差和精确误差值，还列出了每一参数的相对灵敏度系数 θ'。

表 10-52　参数误差表

参数	绝对误差 B	精确绝对误差 S	名义值（试验数据）	相对误差 B_R	精确相对误差 S_R	相对灵敏度系数 θ'
K	±0.007	0	0.599	0.007/0.599 = ±0.011 7	0	1
d	±0.025mm	0	23.75mm	0.025/23.75 = ±0.001 05	0	$2/(1-\beta^4)$ = 2.0163
D	±0.075mm	0	79.17mm	0.075/79.17 = ±0.000 95	0	$(2\beta^4)/(1-\beta^4)$ = 0.0163
F_a	±0	0	1.000 07	0	0	1
$\rho_{水}$	±0.62 kg/m³	±0.32kg/m³	1 000 kg/m³	0.62/1 000 = ±0.000 62	0.32/1 000 = ±0.000 32	0.5
Δp	±260mm 水柱	±130mm 水柱	9 850mm 水柱	260/9 850 = ±0.026 4	130/9 850 = ±0.013 20	0.5

各参数的误差分别按误差和精确误差导入由泰勒（Taylor）系列展开式计算的结果中。

流量的相对误差为：

$$\frac{B_W}{W} = \left[\left(1 \times \frac{B_K}{K}\right)^2 + \left(\frac{2}{1-\beta^4} \times \frac{B_d}{d}\right)^2 + \left(\frac{2\beta}{1-\beta^4} \times \frac{B_D}{D}\right)^2 + \left(1 \times \frac{B_{F_a}}{F_a}\right)^2 + \left(0.5 \times \frac{B_\rho}{\rho_{水}}\right)^2 + \left(0.5 \times \frac{B_{\Delta p}}{\Delta p}\right)^2\right]^{1/2} \quad (10\text{-}16)$$

流量的精确相对误差为：

$$\frac{S_W}{W} = \left[\left(1 \times \frac{S_K}{K}\right)^2 + \left(\frac{2}{1-\beta^4} \times \frac{S_d}{d}\right)^2 + \left(\frac{2\beta}{1-\beta^4} \times \frac{S_D}{D}\right)^2 + \left(1 \times \frac{S_{F_a}}{F_a}\right)^2 + \left(0.5 \times \frac{S_\rho}{\rho_{水}}\right)^2 + \left(0.5 \times \frac{S_{\Delta p}}{\Delta p}\right)^2\right]^{1/2} \quad (10\text{-}17)$$

将相应的值代入式为（10-16），得：

$$\frac{B_W}{W} = [(0.011\,7)^2 + (2.016 \times 0.001\,07)^2 + (0.016\,3 \times 0.000\,96)^2 + (0) + (0.5 \times 0.000\,64)^2 + (0.5 \times 0.028\,36)^2]^{1/2}$$

$$\frac{B_W}{W} = [0.000\,137\,0 + 0.000\,004\,6 + 2.45 \times 10^{-10} + 0 + 0.000\,010\,2 + 0.000\,201\,1]^{1/2}$$

$$\frac{B_W}{W} = \pm 0.018\,8 \quad (10\text{-}18)$$

将相应的值代入式（10-17）得：

$$\frac{S_W}{W} = \pm [(0) + (0) + (0) + (0) + (0.5 \times 0.000\,32)^2 + (0.5 \times 0.012\,90)^2]^{1/2}$$

$$\frac{S_W}{W} = \pm [2.5 \times 10^{-8} + 0.000\,041\,6]^{1/2}$$

$$\frac{S_W}{W} = \pm 0.006\,5 \quad (10\text{-}19)$$

查看上述计算公式中每一参数的各别系数可以清楚地看出哪些参数对结果的误差限及精确误差限影响最大。在本例中，对误差限影响最大的是差压 Δp 和排放系数 K。对精确误差限影响最大的是差压 Δp。

由于各独立参数精确误差的估算是基于经验，其自由度可假设大于 30，因而系数 t 值可取为 2。所以流量的精确相对误差应为 $2 \times 0.006\,5 = \pm 0.013$

将误差和精确误差合成可得到流量的总误差为：

$$\frac{U_{RSS}}{W} = \left[\left(\frac{B_W}{W}\right)^2 + \left(2 \times \frac{S_W}{W}^2\right)\right]^{1/2} \quad (10\text{-}20)$$

$$\frac{U_{RSS}}{W} = [(0.018\,8)^2 + (2 \times 0.006\,5)^2]^{1/2} = \pm 2.28\%$$

注意，W 的误差限 ±2% 的要求并未达到。

由于对误差影响最大的是差压 Δp，所以首先要避免用传感压力计来标定纸带记录仪。纸带记录仪应直接用静重式测试仪来标定。

静重式测试仪的误差限为全量程的 ±0.1%。其

全量程为 0 到 12 700mm 水柱。因而其绝对误差限为 0.001 × 12 700 = 12.7mm 水柱。

此外，可以改变 Δp 的标定范围以减小纸带记录仪的最小分度值，即从 500 mm 水柱减至 250mm 水柱。这样按最小分度值的一半考虑，误差限将从 250mm 水柱减至 125mm 水柱。

使用误差合成方法计算出 Δp 的绝对误差为：

$$B_{\Delta p} = [(125)^2 + (12.7)^2]^{1/2} = 126(\text{mm 水柱}) \tag{10-21}$$

圆整到 150mm 水柱。

修正后的相对误差为：

$$(B_{\Delta p})_R = \frac{150}{9\,850} = 0.015\,2 \tag{10-22}$$

修正后 B_W/W 的值为：

$$\frac{B_W}{W} = 0.0145 \tag{10-23}$$

合成误差为

$$\frac{U_{RSS}}{W} = \pm 1.959\% \tag{10-24}$$

此处质量流量 W 是基于公称值 13 290kg/h。

为了验证对精确误差的估算进行了下列试验。

所有仪表均按规定的误差限进行标定。

用孔口直径 23.75mm 的孔板进行了稳态流量试验。在整个试验中温度保持 25℃ 常量。试验过程中分别取了 10 组数据以确定精确误差限。试验结果如下：

数据组	质量流量 W
1	13 340
2	13 281
3	13 232
4	13 300
5	13 240
6	13 358
7	13 293
8	13 272
9	13 327
10	13 313

样本中 W 的平均值 $\overline{W}$ 为：

$$\overline{W} = \frac{1}{N}\sum_{k=1}^{N} W_k = \frac{1}{10} \times (132\,956) = 13\,296(\text{kg/h}) \tag{10-25}$$

样本的标准偏差为：

$$S = \left[\frac{\sum_{K=1}^{n}(W_K - W)^2}{N-1}\right]^{1/2} = 41(\text{kg/h}) \tag{10-26}$$

自由度 $N-1 = 10-1 = 9$

对于具有 9 个自由度的双尾型分布，在 95% 点位的系数 t 值为 2.262。

于是精确相对误差限计算如下：

$$\frac{S}{W} \times t = \pm \frac{41}{13\,296} \times 2.262 = \pm 0.006\,9 \tag{10-27}$$

该值约为原先估算值的一半。

考虑由试验得出的新的精确误差可得到合成误差为：

$$\frac{U_{RSS}}{W} = \pm [(0.014\,5)^2 + (0.006\,9)^2]^{1/2} = \pm 0.016 = \pm 1.6\% \tag{10-28}$$

注意，±2% 的试验目标精度虽已达到，但可以通过标定试验来更好地确定流量计的排放系数以进一步降低误差限。

报告提要如下：

$\frac{B_W}{W} = \pm 0.014\,5$（相对误差）

$\frac{S_W}{W} = \pm 0.006\,9$（精确相对误差）

$\frac{U_{RSS}}{W} = \pm 1.6\%$（合成误差）

10.4.11 安全阀的壳体试验

1. 试验方法

封闭阀座密封面，在进口侧体腔施加试验压力，该压力值为安全阀 38℃ 时材料允许的最大工作压力的 1.5 倍。

对于向空排放的安全阀或仅在排放时产生背压力的安全阀，不需对排放侧体腔进行试验。当安全阀承受附加背压力或安装于封闭的排放系统时，则应对排放侧体腔进行试验，试验压力为最大背压力的 1.5 倍。

2. 试验持续时间

试验时应将试验压力保持足够长的时间，以保证对阀门各个表面和连接处进行目视检查。试验持续时间不得少于表 10-53 的规定，公称尺寸大于 600mm 的安全阀，其试验的最短持续时间按比例增加。排放侧体腔的试验持续时间按其试验压力及出口通径决定。

3. 试验介质

通常采用纯净水作为试验介质。一般应避免用气体作为试验介质，但在下列情况下经有关各方同意后可用空气或其他合适的气体作为试验介质：

1）设计和结构上不适于充灌液体的阀门。

2）用于工况条件不允许有任何微小水迹的阀门。

4. 试验要求

壳体试验时不允许有渗漏及结构损伤。如试验介质为水，则不应有可见的水滴，外表不应潮湿。

表 10-53　壳体试验的最短持续时间

公称尺寸 *DN*/mm	公称压力 *PN*/MPa		
	≤4	>4～6.4	>6.4
	持续时间/min		
≤50	2	2	3
>50～65	2	2	4
>65～80	2	3	4
>80～100	2	4	5
>100～125	2	4	6
>125～150	2	5	7
>150～200	3	5	9
>200～250	3	6	11
>250～300	4	7	13
>300～350	4	8	15
>350～400	4	9	17
>400～450	4	9	19
>450～500	5	10	22
>500～600	5	12	24

5. 安全要求

（1）液体试验时的安全要求

1）阀体应留排气出路，以除去残存的空气。

2）如果阀门进行试验的部位含有易脆断的材料，在试验时阀门或其试验部位和试验介质均应保持足够高的温度，以避免碎裂。

3）试验时阀门或其部件不应承受任何形式的冲击载荷。

（2）气体试验时的安全要求

1）升压过程中不允许人员靠近。升压完成后才能靠近试验装置。

2）进行气压试验的阀门，设计时应考虑各部件材料在试验时不会产生脆断，即材料的脆变温度与试验温度间应有适当的差值。

3）应注意，当贮罐的高压气体减压到阀门的试验压力时温度会下降。

4）试验时阀门不应承受任何形式的冲击载荷。

5）防止压力超过试验压力。

10.4.12　安全阀的密封性能试验

1. 试验方法及程序

升高阀门进口压力，当压力达到整定压力的90%以后，升压速度应不超过 0.01MPa/s，观察并记录阀门的整定压力。然后降低阀门进口压力，使阀门重新回到密封状态。调节阀门进口压力并使之保持在密封试验压力，检查阀门的密封性能。

2. 试验压力

安全阀的密封试验压力按表 10-54 的规定。

表 10-54　安全阀的密封试验压力　　（单位：MPa）

安全阀的适用介质		整定压力	密封试验压力
蒸汽用	蒸汽动力锅炉用	≤0.3	整定压力减 0.03
		>0.3	90%整定压力
	直流锅炉、再热器和其他蒸汽设备用	≤0.4	整定压力减 0.04
		>0.4	90%整定压力
空气、其他气体用以及水或其他液体用		<0.3	整定压力减 0.03
		≥0.3	90%整定压力

3. 试验介质

安全阀的密封试验介质按表 10-55 的规定。

表 10-55　安全阀的密封试验介质

安全阀适用介质	密封试验介质
蒸汽	饱和蒸汽
空气或其他气体	空气
水或其他液体	水

4. 密封性要求

1）蒸汽用安全阀密封性要求：密封试验时，用目视或听音的方法检查阀门的出口端，如未发现泄漏现象，则认为密封性合格。

2）空气或其他气体用安全阀密封性要求：采用图 10-17 所示的试验系统检漏。该系统除了漏气引出管外，安全阀其他部位应同外界处于完全密闭状态。漏气引出管的内径为 6mm，其出口端应平行于水面并低于水面 13mm。

安全阀每分钟泄漏的气泡数小于表 10-56 所列的数值，则认为密封性合格。计量泄漏气泡数从第一个气泡出现时开始计时，取 2min 内的平均值。若从开

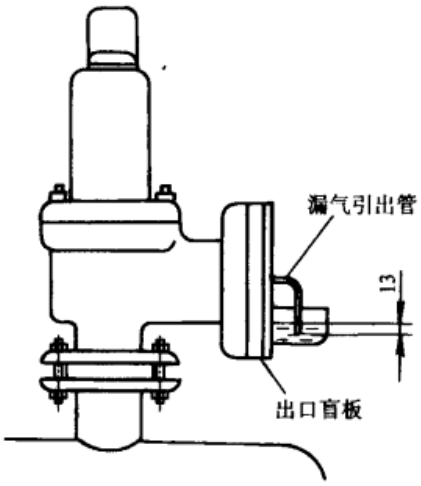


图 10-17 空气或其他气体用安全阀密封性试验系统图

始试验时或 5min 内（对于公称尺寸 $DN \leqslant 80$mm 的阀门）或 10min 内（对于公称尺寸 $DN > 80$mm 的阀门）无气泡出现，则认为泄漏量为零。

3）水或其他液体用安全阀密封性要求：在规定的试验持续时间 2min 内，其密封面没有流淌的水珠，则认为密封性合格。

表 10-56 空气或其他气体用安全阀最大允许泄漏量

安全阀类型	流道直径/mm	最大允许泄漏量/（气泡数/min）	
		公称压力 PN/MPa	
		<10	≥10
一般安全阀	<20	40	60
	≥20	20	30
背压平衡安全阀	<20	50	75
	≥20	30	45

10.5 减压阀的试验

减压阀的试验包括壳体试验和性能试验，如图 10-18 所示。

减压阀的有关性能参数符号，单位及定义按表 10-57 的规定。

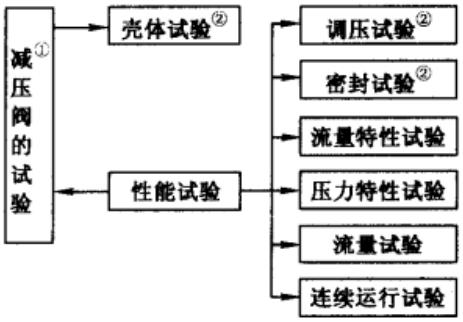


图 10-18 减压阀的试验项目

① 新产品应进行所有项目的试验

② 出厂产品应进行的试验

10.5.1 减压阀的壳体试验

减压阀壳体试验介质用常温水。试验压力为额定压力的 1.5 倍。试验持续时间按表 10-58 的规定。

其余按 GB/T13927 的规定。可单件试压，也可整体试压。整体试压时，不包括易损件（膜片、波纹管）。

10.5.2 减压阀的性能试验

1. 试验的一般要求

试验目的、试验场所、试验介质、测量方法、测试手段和设备应尽量符合产品的实际工况，使其基本上反映产品的性能。在试验前，应与有关方面协商并达成协议。

监督试验人员应具备流量测量的实际经验，并在试验进行过程中始终在场。

表 10-57 减压阀性能参数的符号、单位及定义

名称	符号	单位	定义
进口压力	p_1	MPa	减压阀进口端的介质压力
出口压力	p_2		减压阀出口端的介质压力
最小压差	Δp		进口压力和出口压力的最小差值
工作温度	T_1	℃	减压阀进口端的介质温度
最高进口工作压力	p_{1max}	MPa	常温下为公称压力，各温度下为阀门材料允许的最大工作压力
最低进口工作压力	p_{1min}		一定流量下，为保持出口压力达到给定值所需的最低进口压力
最大流量	q_{mmax} q_{vmax}	kg/h m^3/h	在给定的出口压力下，当其偏差在规定范围内所能达到的流量上限

（续）

名称	符号	单位	定　义
流量特性偏差值	Δp_{2qm} Δp_{2qv}	MPa	稳定流动状态下，当进口压力一定时，减压阀流量变化所引起的出口压力变化值
压力特性偏差值	Δp_{2p}		出口流量一定。进口压力改变时，出口压力的变化值

表 10-58　减压阀壳体试验持续时间

公称尺寸 *DN*/mm	最短试验持续时间/s
≤50	15
65～125	60
≥150	120

试验应按标准规定作出试验报告，并经监督试验人员签字和有关单位盖章方可生效。

试验进行中不应对阀门作任何调整。当试验条件发生变化时，可以重新进行调整，但不得更换零件。

试验管道应与被测阀门通道相同。

性能试验系统如图 10-19 所示。

2. 测试仪表

1）压力表可用液体压力计和波顿管压力计，也可采用其他测压仪表。压力测量仪表的误差应小于或等于仪表量程的 0.5%，被测压力值应在仪表量程的 30%～70% 范围内。

2）温度计可用玻璃液体温度计或其他测温仪表（如热电偶和热电阻温度计等）。除玻璃液体温度计必须插入套管内，再装到管道中外，上述其他测温元件可插入套管内，也可直接装到管道中。温度计套管应清洁，无锈蚀，其内应充入沸点高于最高测定温度的适当液体。

3）流量计可用流量计或经校准的标准节流装置。节流装置前后应设置足够长的直管段，也可采用收集并称量排放介质或其冷凝液的直接测量方法。

连续运行试验前，仪表（包括传感器、应变仪、计数器和压力表等）应按要求进行标定。压力表精度不得低于 1.5 级。

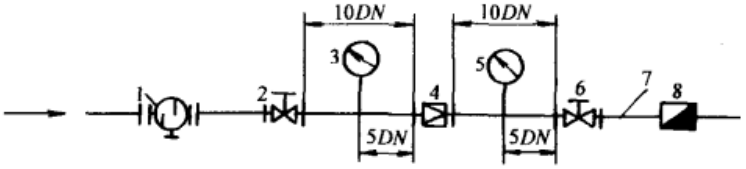


图 10-19　减压阀性能试验系统示意图

1—过滤器　2、6—截止阀　3、5—压力表

4—被测阀　7—温度计　8—流量计

3. 试验方法

（1）密封性能试验方法

1）试验介质：常温空气；水（适用于水用减压阀）；蒸汽。

2）试验压力：应为最高进口工作压力（在数值上等于公称压力）和最低进口工作压力。

3）试验程序：对于软密封结构，做静态密封试验时，减压阀关闭（调节弹簧处于自由状态）。在进口处施加最高工作压力，出口通大气，测定并记录渗漏量，取两次测定的平均值。

气体检漏方法如图 10-20 所示，采用渗漏引出管测定。引出管内径为 6mm，长度不大于 500mm，距水槽内液面的高度不大于 300mm，加压 5min 后记录渗漏量。

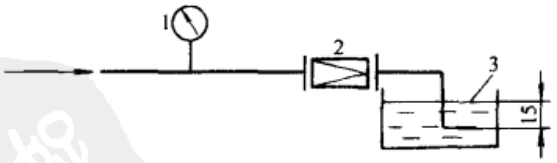


图 10-20　气体检漏方法

1—压力表　2—被测阀　3—水槽

对于金属密封结构，在静态密封试验时减压阀关闭（调节弹簧处于自由状态）。在进口处施加最高工作压力，出口通大气，测定出口渗漏量，如图 10-21 所示。

在不便计量渗漏量的情况下，允许做动密封试验。这时，减压阀关闭（调节弹簧处于自由状态），进口处施加最高工作压力，同时将出口压力分别调为

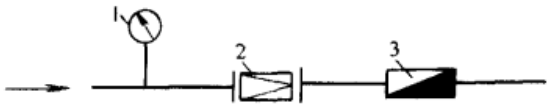


图 10-21 测定出口渗漏量方法
1—压力表 2—被测阀 3—流量计

最高出口压力和最低出口压力。然后，关闭减压阀后的截止阀，通过出口压力表测定并记录升压值。

（2）调压试验方法 可调压试验系统如图 10-19 所示。试验程序：减压阀关闭（调节弹簧处于自由状态）。开启减压阀后的截止阀，将进口压力调至最高工作压力，缓慢调节减压阀的调节螺钉（或手轮），使出口压力在该压力级弹簧的最大与最小之间连续变化。反复两次，每调一档时，必须使出口压力表指针回零，否则重新调整截止阀开度，记录观察情况。

（3）流量试验方法

1）流通能力 C_V 值的测定。减压阀前后的压差为 0.1MPa，流体密度为 1g/cm³，在最大开度时，每小时通过阀门的流量（m³/h 或 t/h）为 K_V 值。流通能力 C_V 与 K_V 的关系如下：

$$C_V = 1.156K_V$$

试验系统如图 10-18 所示。试验介质为 5～30 ℃的水。试验时，进口侧保持压力 0.1MPa，出口侧通大气，使减压阀开度达最大。采用容器称重法或流量计测定流量，取 3 次实测流量值的算术平均值。

根据式（10-29）～式（10-33）可计算出 C_V 值。

液体：$C_V = 0.369q_V\sqrt{\rho/\Delta P}$ （10-29）

气体：$p_2/p_1 > 0.5$

$$C_V = \frac{q_V}{2890}\sqrt{\frac{\rho(273+t)}{\Delta P(p_1+p_2)}} \quad (10\text{-}30)$$

$$p_2/p_1 \leqslant 0.5$$

$$C_V = \frac{q_V}{2460p_1}\sqrt{\rho(273+t)} \quad (10\text{-}31)$$

蒸汽：$p_2/p_1 > 0.5$

$$C_V = q_mK/136.7\sqrt{\Delta P(p_1+p_2)} \quad (10\text{-}32)$$

$$p_2/p_1 \leqslant 0.5$$

$$C_V = q_mK/119p_1 \quad (10\text{-}33)$$

式中 q_V——体积流量（m³/h）；

ρ——流体密度（g/cm³）；

ΔP——进、出口压力差（MPa）；

p_1——进口工作压力（MPa）；

p_2——出口工作压力（MPa）；

t——工作温度（℃）；

q_m——质量流量（kg/h）；

K——过热系数，$K = 1 + 0.013t_s$；

t_s——过热度（℃，过热蒸汽温度减去饱和蒸汽温度）。

2）最大流量的测定。试验系统如图 10-19 所示。

试验程序：给定最高进口工作压力。调节减压阀为某一出口压力。此时，减压阀后的截止阀为微流量（即出口压力回零）。然后，逐渐开大截止阀，使出口压力偏差达最大允许值。此时测得的流量即为最大流量。

（4）流量特性试验方法 可流量特性试验系统如图 10-19 所示。试验程序：给定最高进口工作压力。调节减压阀为某一出口压力。同时调节减压阀后的截止阀，使出口流量为该工况下最大流量的 20%。然后，再逐渐开启截止阀，使出口流量达该工况下的最大流量的 100%。记录此时出口压力的偏差值。

（5）压力特性试验方法 可压力特性试验系统如图 10-19 所示。试验程序：给定最高进口工作压力。调节进口压力分别为该弹簧压力级内最高、最低压力。保持该工况最大流量。然后，改变减压阀前截止阀的开度，使进口压力在最高工作压力的 80%～105%的范围内变化，记录此时出口压力的偏差值。

（6）连续运行试验的试验方法

1）试验要求：用清洁的常温水作为试验介质。整机的试验次数按表 10-59 的规定。

完成开启和关闭一次循环即为一个试验次数。减压阀在试验时，其后的阀门开闭一次即为减压阀开闭一次。

减压阀的开度大小由试验时所调进、出口压力和出口处控制阀每分钟启闭次数决定。按表 10-60 的规定。

表 10-59 减压阀的整机试验次数

结构特点与要求	公称尺寸 DN/mm	试验次数/次
软密封结构要求密封	≤100	100000
	125～200	50000
金属密封结构有一定渗漏量	≤100	10000
	125～200	5000

在保证试验压力的情况下，试验管路与减压阀通道尺寸可以不相同，允许在直管前、后装渐缩（扩）管。

发生下列任何一种情况时，即可终止试验：

a. 直通、进出口压力平衡；

b. 弹簧断裂；

表 10-60　减压阀连续运行试验的进、出口压力及启闭频率规定

进口压力 /MPa	出口压力 /MPa	阀门启闭要求 /（次/min）
6.4	0.1～1.0	10～50
2.5	0.1～0.5	
1.6	0.1～0.5	

c. 膜片破坏；

d. 由于其他零件损坏，无法进行正常试验。

2）试验系统如图 10-22 所示。被测阀出厂试验合格后即可进行试验。试验程序：

在进口侧施加最高工作压力，打开电磁阀，微开启减压阀后的截止阀（压力表回零），调节减压阀使出口压力达到表 10-60 的要求。同时使电磁阀以表 10-60 要求的频率进行启闭，记录时间和次数。

4. 性能要求

（1）密封性能要求

1）软密封结构静态密封试验时，其最大允许渗漏量按表 10-61 的规定。

表 10-61　软密封结构静态密封试验的最大渗漏量

公称尺寸 *DN*/mm	最大渗漏量 /（气泡（液滴）/min）	最短试验持续时间 /min
≤50	5	1
65～125	12	2
≥150	20	3

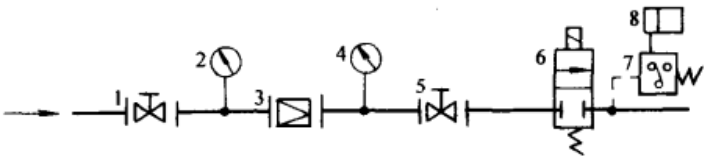


图 10-22　连续运行试验系统示意图

1、5—截止阀　2、4—压力表　3—被测阀　6—电磁阀

7—压力继电器　8—计数器

2）金属密封结构静态密封试验时，其最大允许渗漏量为最大流量的 0.5%（最大流量按各制造厂规定）。

3）软密封结构动密封试验时，出口压力表的升值应为零。

4）金属密封结构动密封试验时，出口压力表的升值不得超过 0.2MPa/min。

（2）调压性能要求　可在给定的弹簧压力级范围内，使出口压力在最大值与最小值之间连续调整，不得有卡阻和异常振动。

（3）流量特性要求　可出口流量变化时，其出口压力负偏差值，对直接作用式减压阀不大于 20%；对先导式减压阀不大于 10%。

（4）压力特性要求　可进口压力变化时，其出口压力偏差值：对直接作用式减压阀不大于 10%；对先导式减压阀不大于 5%。

（5）连续运行要求　可整机试验次数按表 10-59 的规定。减压阀一次性试验后，其密封性能、调压性能、压力特性及流量特性仍应符合性能要求。

5. 试验报告

减压阀试验报告可参见表 10-62 和 10-63 编制。

表 10-62　减压阀性能试验报告表

一　般　资　料	
阀门制造厂名称、地址	
试验日期、试验目的	
试验装置所在地	
委托试验单位	
减　压　阀　规　范	
型号、名称或序列号	
出厂编号	
公称压力 *PN*/MPa	

（续）

减压阀规范	
公称尺寸 DN/mm	
适用介质	
工作温度 T_1/℃	
最高工作压力 p_{1max}/MPa	
出口工作压力 p_2/MPa	
试验用弹簧压力级	

性能试验结果

项目		单位	标准要求	实测结果		
				1号	2号	3号
壳体强度试验	试验压力	MPa				
	渗漏量	mm^3/min				
密封性能	静态	滴（泡）/min				
	动态 Δp	MPa				
调压性能						
压力特性	Δp_{2p}	MPa				
流量特性	$\Delta p_{2G(Q)}$	MPa				
最大流量	q_{mmax}（q_{vmax}）	kg/h（m^3/h）				

主持试验人员： 年 月 日

参加试验人员： 年 月 日

表 10-63 减压阀连续运行试验报告表

阀门编号	
进口压力 p_1/MPa	
出口压力 p_2/MPa	
寿命要求次数	
终止试验次数	

项目		单位	标准要求	实测结果
运动部位磨损变形情况	主阀瓣直径	mm		
	导阀直径	mm		
	汽缸直径	mm		
	调节弹簧变形			
性能测试情况	密封性能			
	调压性能			
	压力特性			
	流量特性			

主持试验人员： 年 月 日

参加试验人员： 年 月 日

结论与评语

主持试验人员： 年 月 日

审 核： 年 月 日

批准盖章：

年 月 日

10.6　蒸汽疏水阀的试验

蒸汽疏水阀（以下简称疏水阀）的试验包括壳体试验和性能试验，如图 10-23 所示。

10.6.1　蒸汽疏水阀的壳体试验

蒸汽疏水阀的壳体试验按表 10-64 的规定。

10.6.2　蒸汽疏水阀的性能试验

10.6.2.1　试验装置

1）蒸汽疏水阀动作试验、最低工作压力试验、最高工作背压试验和最高工作压力试验装置如图 10-24 所示。

2）凝结水排量试验、最大过冷度和最小过冷度

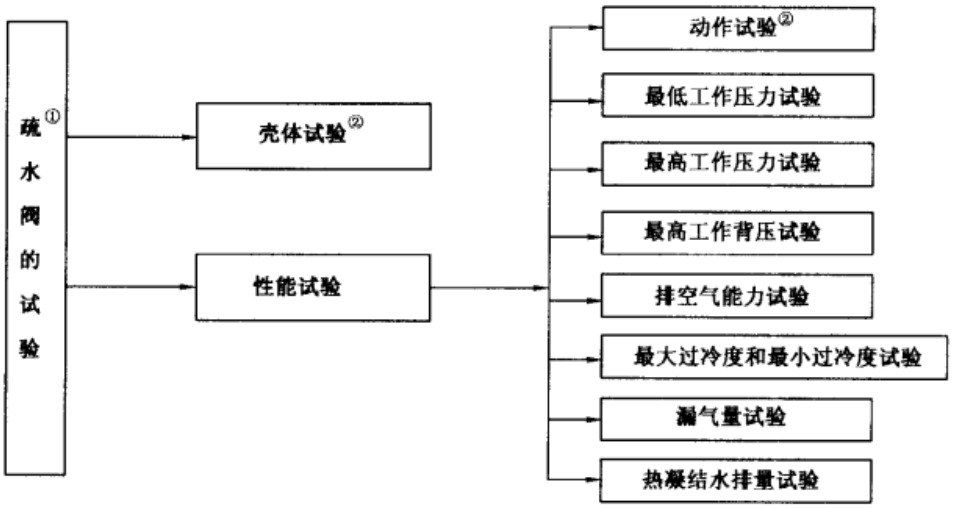


图 10-23　疏水阀的试验项目

① 在下列三种情况下应进行所有项目的试验：a. 新产品试制鉴定；b. 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响性能时；c. 质量监督机构提出进行型式试验要求时。

② 每台产品出厂前应进行的试验。

表 10-64　蒸汽疏水阀的壳体试验

<table>
<tr><td>标准</td><td colspan="2">GB/T12251—2005
《蒸汽疏水阀试验方法》</td><td colspan="3">ISO6948—1988《自动蒸汽疏水阀
—产品试验与工作特性试验》</td></tr>
<tr><td>试验介质</td><td colspan="2">水、煤油或粘度不大于水的其他液体，介质温度为常温</td><td colspan="3">下列介质中选一种：
水（允许含有缓蚀剂），煤油或其他粘度不大于水的适用液体
蒸汽、空气或任何其他适用的气体①</td></tr>
<tr><td rowspan="2">试验压力</td><td colspan="2" rowspan="2">额定压力的 1.5 倍</td><td>$PN<5$MPa</td><td>$DN\leqslant50$mm</td><td>液体：20 ℃时最高允许压力的 1.5 倍；或气体：0.6MPa（表压）</td></tr>
<tr><td colspan="2">其余规格</td><td>液体：20 ℃时最高允许压力的 1.5 倍</td></tr>
<tr><td>试验方法及要求</td><td colspan="2">向装配好、进出口端封闭的疏水阀内施加试验压力</td><td colspan="3">先封闭装配好的疏水阀进出口端，然后施加内压。试验前不应涂漆，也不应覆以可能起密封作用而有碍渗漏的其他材料。允许进行抗化学腐蚀处理和内部衬里。试验设备不应使疏水阀承受会影响试验结果的外力</td></tr>
<tr><td rowspan="4">试验持续时间</td><td>公称尺寸 DN/mm</td><td>试验持续时间/s</td><td colspan="2">公称尺寸 DN/mm</td><td>最短试验持续时间/s</td></tr>
<tr><td rowspan="2">≤50</td><td rowspan="2">>15</td><td colspan="2">$DN\leqslant50$</td><td>15</td></tr>
<tr><td colspan="2">$65\leqslant DN\leqslant200$</td><td>60</td></tr>
<tr><td>65 – 100</td><td>>60</td><td colspan="2">$250\leqslant DN$</td><td>180</td></tr>
<tr><td>结果判定</td><td colspan="2">在规定的时间内，壳体不得有渗漏，内件不得有残留变形</td><td colspan="3">如果观察到有通过承压壁的渗漏则为不合格</td></tr>
</table>

① 许多法定权力机关要求对其试验程序进行专门的认可。

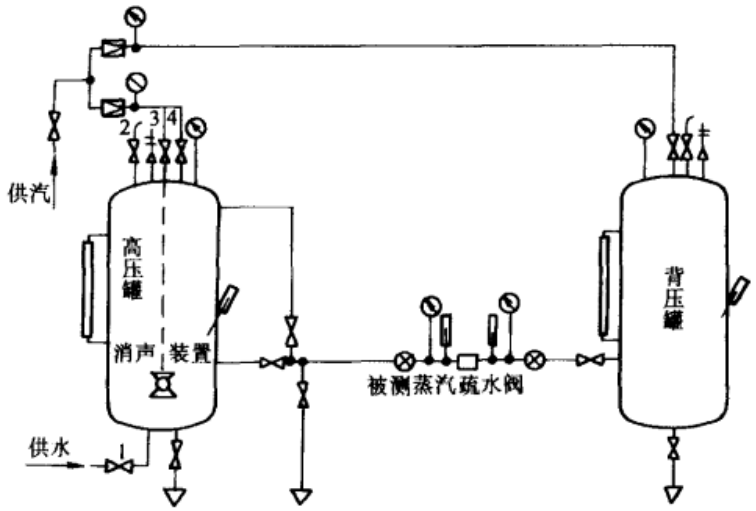


图 10-24 蒸汽疏水阀试验装置

1、4—阀门 2—排空阀 3—安全阀

试验装置如图 10-25 所示。

3）漏汽量试验装置如图 10-25 或图 10-26 所示。

4）试验装置的一般要求：

a. 高压罐容积不小于 $2m^3$；

b. 背压罐容积不小于 $1m^3$；

c. 计量桶容积不小于 $0.2m^3$；

d. 温度、压力、重量用测量仪表的精度不低于 0.5 级，计时仪表的精度不低于 ±0.2%，分辨能力不大于 0.1s；

e. 装置中所有热态管线和设备应保温。

10.6.2.2 动作试验

1. 试验方法

先向疏水阀通入蒸汽，再引入一定负荷率的热凝结水。至少进行 3 个完整的循环，本试验才算完成。

对于密封副低于密闭浮子并设有水封功能的机械型疏水阀，可用空气和水进行试验。

2. 性能要求

当疏水阀内只存在蒸汽时，疏水阀应关闭。引入凝结水时，疏水阀应开启（开启所需时间随疏水阀的型式而异）。凝结水排出后疏水阀应重新关闭。

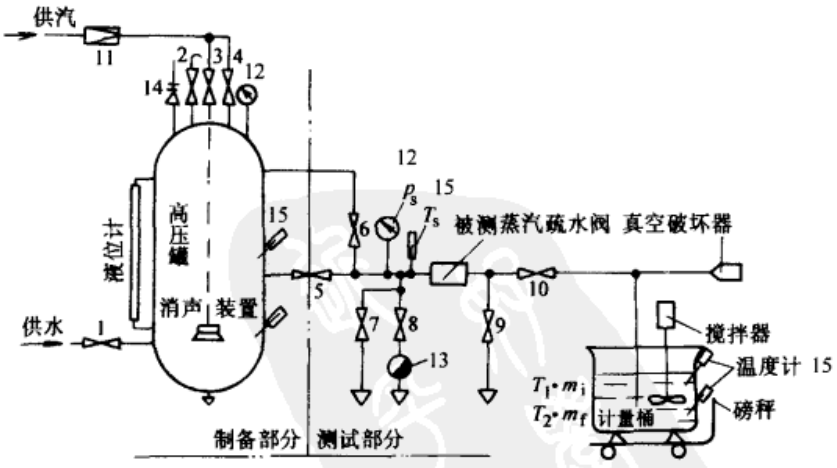


图 10-25 凝结水排量测定试验装置

1、3、4、5、6、7、8、9、10—阀门 2—排空阀 11—减压系统

12—测压点 13—蒸汽疏水阀 14—安全阀 15—测温点

m_i—初重量 m_f—终止重量

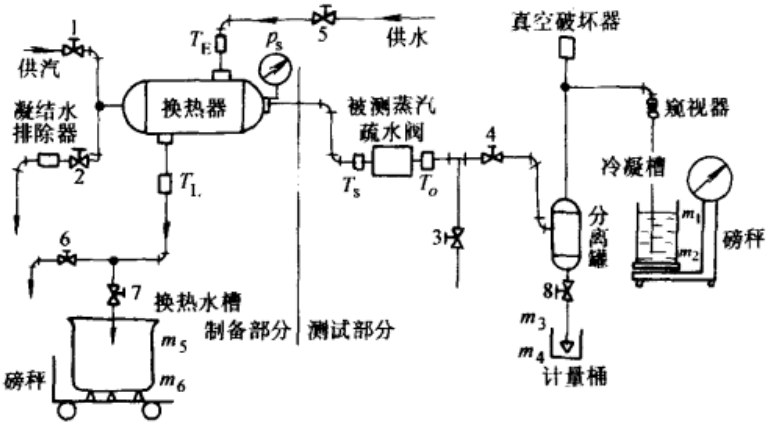


图 10-26　漏汽量测定试验装置

1、2、3、4、5、6、7、8—阀门

对于圆盘式疏水阀，当进口处于完全蒸汽状态时，其阀片跳动频率不大于 3 次/min。

对于过冷度较大的疏水阀，其关阀过冷度不大于设计给定值。

10.6.2.3　最低工作压力试验

1. 试验方法

按照动作试验中规定的方法进行动作试验时，逐渐降低试验压力，直到疏水阀不能正常地开启和关闭。

2. 性能要求

能保持正常动作的最低试验压力即为最低工作压力。最低工作压力应不大于设计给定值。

10.6.2.4　最高工作压力试验

1. 试验方法

按照动作试验中规定的方法进行动作试验时，逐渐升高试验压力，直到设计给定的最高工作压力。

2. 性能要求

在整个试验过程中，疏水阀应能正确地开启和关闭。

10.6.2.5　最高工作背压试验

1. 试验方法

在最高工作压力下按照动作试验中规定的方法进行动作试验时，逐渐升高疏水阀出口端压力，直至疏水阀不能正确启闭。

2. 性能要求

疏水阀尚能正确启闭的最高出口压力即为最高工作背压。最高工作背压与最高工作压力的百分比（即最高背压率）应符合下述要求：

1）机械型不低于 80%；

2）热动力型不低于 50%，其中脉冲式不低于 25%；

3）热静力型不低于 30%。

10.6.2.6　排空气能力试验

1. 试验方法

将压力不大于 0.3MPa 的空气通入疏水阀，然后观察疏水阀的排空气能力。

2. 性能要求

疏水阀应能排放空气，在 5min 时间内允许疏水阀有短暂的关闭，但关闭时间不得大于 1min。

疏水阀在排除空气和其他不凝性气体时不能有气堵现象。

10.6.2.7　最大过冷度和最小过冷度试验

1. 试验方法

向疏水阀通入蒸汽使其关闭，然后引入饱和温度的凝结水。如果疏水阀不能立即开启，要等待其慢慢冷却，直至自动开启（开启时的进口凝结水温度即为开阀温度）。然后逐渐升高凝结水温度，直至疏水阀自动关阀（关闭时的进口凝结水温度即为关阀温度）。

2. 性能要求

开阀温度与相应压力下饱和温度之差的绝对值为开阀过冷度。开阀过冷度的最大值即为最大过冷度。最大过冷度不得大于设计给定值。

关阀温度与相应压力下饱和温度之差的绝对值为关阀过冷度，关阀过冷度的最大值即为最小过冷度。最小过冷度不大于设计给定值。

10.6.2.8　漏汽量试验

1. 试验条件

1）试验压力 p_t 和负荷率 RL 按表 10-65 的规定。

2）每次试验有负荷试验不得小于 5min，无负荷试验不得小于 10min。

3）每台疏水阀至少试验 3 次，试验结果取平均值。每次试验所测得的值与平均值的偏差不得大于 10%。

表 10-65 漏汽量试验的试验压力 p_s 和负荷率 RL

公称压力 PN/MPa	p_s/MPa	RL（%）
1.6	0.8	5±2
4.0	1.2	6±2
6.4	2.0	7±2
>6.4	>2.0	8±2

4）试验过程中被测疏水阀的压力波动不得大于±1.5%，温度波动值不得大于±3℃。

2. 试验装置

试验装置分为制备、测试两部分，如图 10-25 所示。凡能满足试验要求的设备均可代替本标准的制备部分。测试部分也可采用图 10-26 的装置。

试验装置除了应满足一般要求外，还应符合下述规定：

1）被测疏水阀进口端测温点至被测疏水阀距离不得大于 10 倍管径，且最大距离不得超过 250mm。

2）被测疏水阀进口端测压点至被测疏水阀的距离不得大于 20 倍管径，且最大距离不得超过 300mm。

3）高压罐应设有消声装置。

4）压力测量应采用两套各自独立的系统，两者测量值的相对误差不得超过各值的 2%。

5）压力测量终端显示仪表的分辨能力不小于其最大量程的 1%。压力测量的系统误差不大于 0.7%。

6）温度测量的终端显示仪表的分辨能力不小于 0.1℃，系统误差不大于 0.8%。

7）磅秤分辨能力不小于 0.2kg。

3. 试验程序

试验前全部阀门呈关闭状态。

（1）无负荷试验程序

1）开启阀门 1、阀门 2，向高压罐注水至预定高度时关闭阀门 1。

2）开启阀门 3，再启动减压系统，使高压罐内的水温缓慢上升，待罐内空气排除后关闭阀门 2。

3）当高压罐内的水被加热到预定压力下的饱和温度时，调整阀门 3、阀门 4，使压力和温度保持稳定。

4）开启阀门 5、阀门 9，预热试验管线和被测疏水阀。

5）向计量桶内注入适量冷水。

6）关闭阀门 5，开启阀门 6 和阀门 8，排除凝结水，使被测疏水阀前处于完全蒸汽状态。

7）关闭阀门 9，开启阀门 10，同时记录计量桶内水的初重 m_i、试验温度 T_s、试验压力 p_s、试验开始时间 t_1。

8）当达到规定的试验时间时，关闭阀门 10，开启阀门 9，同时记录试验终止时间 t_2、计量桶内水重 m_f。

9）试验前先测试几次，以验证试验条件是否符合要求。

（2）有负荷试验程序

1）开启阀门 1、阀门 2，向高压罐内注水至预定高度时关闭阀门 1。

2）开启阀门 3，再启动减压系统，使高压罐内的水温缓慢上升，待罐内空气排除后关闭阀门 2。

3）当高压罐内的水被加热至预定温度和压力时，关闭阀门 3。必要时可增设循环系统或其他设施以保证罐内上下水温平衡。

4）开启阀门 6 和阀门 10，调整阀门 5，在被测疏水阀动作正常的情况下，按表 10-56 的规定调定负荷率。

5）向计量桶内注入适量冷水，调整阀门 9 和阀门 10，开动搅拌器，使计量桶内的水温 T_1 低于试验条件下的室温 T_s 至少 a℃，即 $T_s - T_1 = a$，a 不得小于 8℃。调整好后，阀门 10 处于关闭状态，阀门 9 处于开启状态。

6）关闭阀门 9，开启阀门 10，同时记录试验开始时间 t_1、计量桶内水的初始温度 T_1 和初重 m_i、试验温度 T_s、试验压力 p_s 和试验室室温 T_a。

7）随时记录被测疏水阀的开阀温度 T_{OP} 和关闭温度 T_{cl}，并用仪表记录试验温度 T_s 曲线。

8）搅拌计量桶内的水，当计量桶内水温 $T_2 = T_s + a$ 时，关闭阀门 10，开启阀门 9，同时记录试验终止时间 t_2、计量桶内水的终止温度 T_2 和终重 m_f。

9）试验前，先测试几次，以验证试验条件是否符合要求。

4. 漏汽量及漏汽率计算

（1）无负荷漏汽量及漏汽率计算

1）无负荷漏汽量按下式计算：

$$q_{ms} = \frac{m_f - m_i}{t_2 - t_1} \times 3600 \qquad (10\text{-}34)$$

式中 q_{ms}——无负荷漏汽量（kg/h）；

m_i——计量桶内水初重（kg）；

m_f——计量桶内水终重（kg）；

t_1——试验开始时间（s）；

t_2——试验终止时间（s）。

2）无负荷漏汽率按下式计算：

$$RSN = \frac{q_{ms}}{\text{相应压力下最大热凝结水排量}} \times 100\% \qquad (10\text{-}35)$$

（2）有负荷漏汽量及漏汽率计算

1）有负荷漏汽量按下式计算：

$$q_{ms}=\left[\frac{m_t h_{f2}-m_i h_{f1}-h_{fs}\ (m_f-m_i)}{h_{fb}-h_{fs}}+\frac{c_p m_t\ (T_2-T_1)}{h_{fb}-h_{fs}}\right]\times\frac{3600}{t_2-t_1} \tag{10-36}$$

式中　q_{ms}——有负荷漏汽量（kg/h）；

m_i——计量桶内水初重（kg）；

m_f——计量桶内水终重（kg）；

m_t——计量桶内壁重（kg）；

c_p——计量桶内壁材料比热容（J/（kg·℃））；

T_1——计量桶内水初始温度（℃）；

T_2——计量桶内水终止温度（℃）；

t_1——试验开始时间（s）；

t_2——试验终止时间（s）；

h_{f1}——计量桶内水初始比焓（J/kg）；

h_{f2}——计量桶内水终止比焓（J/kg）；

h_{fb}——被测疏水阀进口条件下饱和蒸汽比焓（J/kg）；

h_{fs}——被测疏水阀进口条件下凝结水比焓（J/kg），它对应于 T_s。

$\overline{T}_s$——几条 T_s 曲线的平均值（℃）。

按式（10-32）计算 $\overline{T}_s$，T_s 曲线示意图如图 10-27 所示。

$$\overline{T}_s=\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{\int_{top}^{tcl}T_{s(i)}(t)\,dt}{t_{cl}-t_{op}} \tag{10-37}$$

式中　n——试验时间内被测疏水阀动作次数；

t_{op}——每次动作的开启时间（s）；

t_{cl}——每次动作的关闭时间（s）；

$T_{s(i)}$——第 i 次动作的试验温度（℃）。

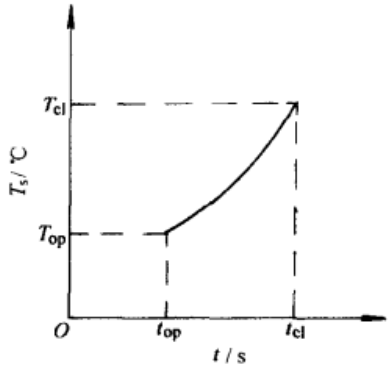


图 10-27　T_s 曲线示意图

T_{op}：每次动作的开阀温度（℃）

T_{cl}：每次动作的关阀温度（℃）

2）有负荷漏汽率按下式计算：

$$RSL=\frac{q_{ms}}{QH_s}\times 100\% \tag{10-38}$$

$$QH_s=\frac{m_f-m_i-q'_{ms}}{t_2-t_1}\times 3600 \tag{10-39}$$

式中　RSL——有负荷漏汽率；

QH_s——试验时间内的实际热凝结水排量（kg/h）；

q'_{ms}——试验时间内蒸汽实际漏出量（kg）。

5. 性能要求

除脉冲式和孔板式疏水阀外，负荷率在（6 ± 3）% 的条件下疏水阀的有负荷漏汽率不得大于 3%。

机械型和热静力型疏水阀的无负荷漏汽率不得大于 0.5%。

10.6.2.9　热凝结水排量试验

1. 试验条件

1）每台疏水阀热凝结水排量的测定应在工作压力范围内有代表性地选取 5 个点，并在给定过冷度下进行。

2）每一压力点至少试验 3 次，试验结果取平均值，每次测量值与平均值的偏差不得大于 10%。

3）在正式读取数据时，被测疏水阀前压力波动值不得大于 ±1.5%，温度波动值不得大于 ±3 ℃。

2. 试验装置

试验装置如图 10-25 所示。试验装置除了应满足一般要求外，还应符合下述规定：

1）被测疏水阀至进口端测温点的距离不得大于 10 倍的管径，最大距离不得超过 250mm。

2）被测疏水阀至进口端测压点的距离不得大于 20 倍的管径，且最大距离不得超过 300mm。

3）高压罐应有消声装置。

4）被测疏水阀进口端的温度、压力均应采用两套系统进行测量。

5）压力、温度测量的终端显示仪表的分辨能力不大于其最大量程的 1%，系统误差不大于 7%。

6）磅秤精度不低于 0.5 级，分辨能力不大于 0.2kg。

7）高压罐水位计应用 20 ± 3 ℃ 的水的重量进行校准，校准精度不大于 1.5%。

3. 试验程序

试验前全部阀门呈关闭状态。

1）开启阀门 1、阀门 2，向高压罐内注水至预定高度时关闭阀门 1。

2）开启阀门 4，再启动减压系统，使高压罐内的水温缓慢上升。待罐内空气排出后关闭阀门 2。

3）当高压罐内水温和压力达到预定值时，调整阀门3和阀门4，使压力和温度保持稳定。

4）开启阀门5，阀门9，预热试验管线和被测疏水阀。监视并调节整个系统，使被测疏水阀进口端获得所要求的温度和压力，并保持稳定。

5）向计量桶内注入适量冷水，并称出水的初重 g。

6）当一切条件符合要求时，迅速关闭阀门9，开启阀门10。

7）记录下列数据：

a. 被测疏水阀进口端开始和终止压力 p'_s 和 p''_s；

b. 被测疏水阀进口端开始和终止温度 T'_c 和 T''_c；

c. 被测疏水阀出口端开始和终止压力 P'_b 和 P''_b 温度；

d. 下列两项之一：

a）高压罐开始和终止的水位 Z_1 和 Z_2；

b）计量桶加水开始和终止的质量 g_1 和 g_2。

e. 试验持续时间 t 一般大于60s，大排量时不小于30s。

4. 热凝结水排量计算

热凝结水排量根据试验时选用的计量方法按式（10-35）或式（10-36）进行计算。

$$QH = \frac{\pi D^2}{4}\left[\frac{(Z_1 - Z_2)}{V}\right]\frac{3600}{t} \qquad (10\text{-}40)$$

式中 QH——热凝结水排量（kg/h）；

D——高压罐内径（m）；

V——高压罐内水的比容（m^3/kg）；

t——试验持续时间（s）；

Z_1——高压罐开始的水位（m）；

Z_2——高压罐终止的水位（m）。

$$QH = (g_2 - g_1)\frac{3600}{t} \qquad (10\text{-}41)$$

式中 g_1——计量桶加水开始的质量（kg）；

g_2——计量桶加水终止的质量（kg）。

5. 性能要求

给定过冷度的热凝结水排量应不小于设计给定值。

10.7 特种阀门的试验

10.7.1 真空阀的试验

10.7.1.1 真空阀的性能试验方法

真空阀的性能试验主要是测量真空阀的漏气速率和通导能力。漏气速率测量方法为关闭检漏法。在满足阀门性能要求的前提下可采用其他检漏方法（如氦质谱检漏法）。以下介绍的试验方法（JB/T 6446—2004）适用于各种高、低真空阀性能试验。

1. 关闭检漏法试验装置

试验用真空系统是由机械泵、扩散泵、真空阀、管道、辅助容器、盲板、试验罩、流量装置、针阀、真空计和压力表等组成，如图10-28所示。

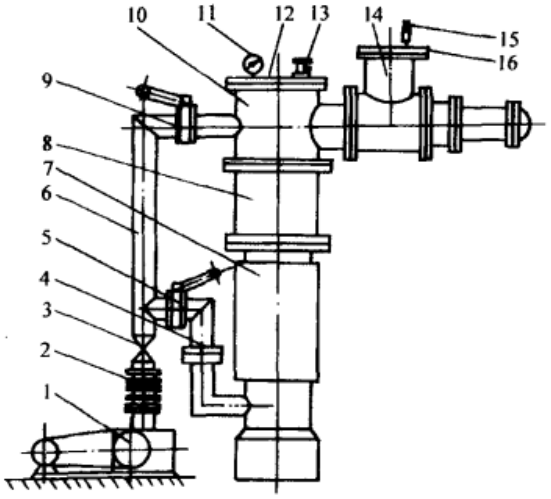


图10-28 关闭检漏法试验装置

1—前级泵 2—波纹管 3—电磁带充气阀 4—前级管路 5—管道阀 6—旁抽管路 7—扩散泵 8—阀门Ⅰ 9—旁抽阀 10—辅助容器 11—压力表 12—盲板 13—针形阀 14—被试阀门 15—真空计规管 16—盲板

1）选用的扩散泵内径必须大于或等于被试阀门的公称尺寸，建议按表10-66选用。

2）机械泵的规格根据高真空油扩散泵确定。

表10-66 扩散泵的选用

被试阀门的公称尺寸/mm	选用的高真空油扩散泵的性能参数		
	进气口内径/mm	抽气速率不低于/（L/s）	极限真空/Pa
≤100	100	300	6.7×10^{-5}
150～300	300	3000	6.7×10^{-5}
400～800	800	25000	6.7×10^{-5}
1000～1600	1600	100000	6.7×10^{-5}

3）测量通导能力用的试验罩和流量装置按相关规定确定，其试验罩内径应与被试阀门内径相同。

4）用于试验罩、被试阀门、油扩散泵之间连接的管道，其结构形式和尺寸按各种阀门形式自行设

计、但不得影响阀门的性能试验。

5）辅助容器的容积规定如下：

公称尺寸小于或等于 100mm 的阀门，其辅助容器的容积应大于 1L；

公称尺寸在 150mm 以上的蝶阀，其辅助容积取阀于体积的 6～3 倍；

公称尺寸 150mm 以上的其他各种阀门，其容积能满足阀门漏气试验需要，可不另加辅助容器，如需要则自行考虑。

6）管道、盲板和辅助容器的内表面均应镀铬或镍，以防锈蚀和减少放气。

7）阀门试验用的仪表有电离真空计、热偶真空计（或电阻真空计）、压力表和秒表等。所用真空计必须经过国家规定的校准单位进行校准。

2. 关闭检漏法测量漏气速率

1）用关闭检漏法测得的漏气速率，实际上是阀门的漏气速率和放气速率之和，故试验时应对试验装置进行充分的真空除气。阀门漏气速率分为：

①　阀门开启漏气速率　阀瓣开启时在辅助容器上测量的漏气速率。

②　阀门正向漏气速率　阀瓣关闭，阀体内（即阀瓣上部）通入大气后测量的漏气速率。

2）漏气速率按下式计算：

$$Q = V\frac{\Delta p}{\Delta t} \tag{10-42}$$

式中　Q——漏气速率（$Pa \cdot m^3/s$）；

V——被测容器的容积（m^3）；

Δp——相邻两次测量的压差（Pa）；

Δt——压力增加 Δp 时所需的时间（s）；

3）辅助容器漏气速率（Q_0）的测量如图 10-29 所示，测量方法及步骤如下：

a. 必须做好试验前的准备工作并保证清洁。

b. 将辅助容器抽到极限真空后，继续抽气 4h 以上，关闭阀门Ⅰ，在容器的真空度降到不低于 13.3Pa 时，选取 Δp，记录 Δt，真空度读数取两位有效数字即可，将多次测量结果用下式计算：

$$Q_0 = V_0\frac{\Delta p}{\Delta t} \tag{10-43}$$

式中　Q_0——辅助容器的漏气速率（$Pa \cdot m^3/s$）；

V_0——辅助容器的容积与阀门Ⅰ的阀瓣上部容积之和（m^3）。

取 Q_0 的最小值作为辅助容器的漏气速率。

4）阀门开启漏气速率（$Q_{开}$）的测量如图 10-30 所示，测量方法及步骤如下：

a. 拆掉盲板，装上被试阀门，在装阀时，要严格注意清洁度要求。

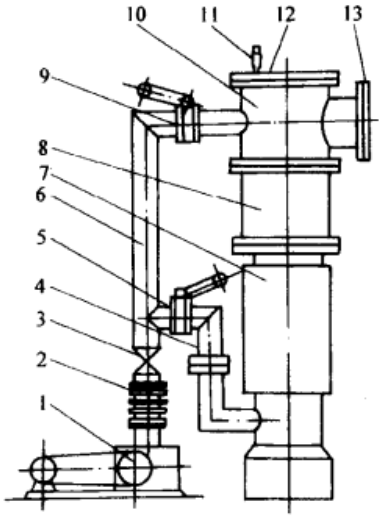


图 10-29　辅助容器漏气速率试验装置

1—前级泵　2—波纹管　3—电磁带充气阀　4—前级管路　5—管道阀　6—旁抽管路　7—扩散泵　8—阀门Ⅰ　9—旁抽阀　10—辅助容器　11—真空计规管　12—盲板　13—盲板

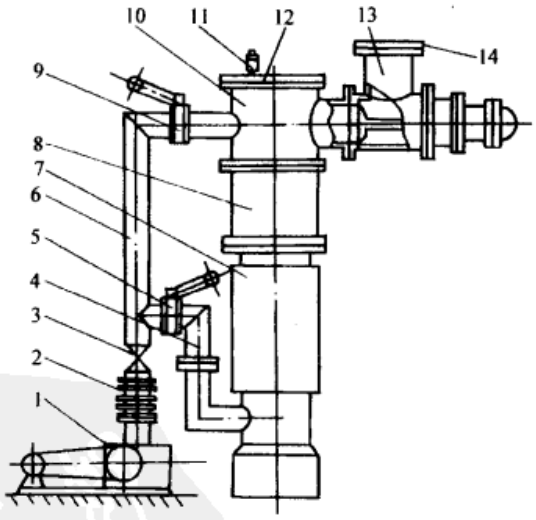


图 10-30　阀门开启漏气速率试验装置

1—前级泵　2—波纹管　3—电磁带充气阀　4—前级管路　5—管道阀　6—旁抽管路　7—扩散泵　8—阀门Ⅰ　9—旁抽阀　10—辅助容器　11—真空计规管　12—盲板　13—被试阀门　14—盲板

b. 将辅助容器抽到极限真空后，继续抽气 4h 以上，关闭阀门Ⅰ，在容器的真空度降到不低于 13.3Pa 时，选取 Δp，记录 Δt，真空度读数取两位有效数字即可，将多次测量结果按式（10-43）计算出 Q_0（取最小值）。

c. 阀门开启漏气速率按下式计算：

$$Q_{开} = Q' - Q_0 \tag{10-44}$$

式中 $Q_{开}$——阀门开启漏气速率（$Pa \cdot m^3/s$）；

Q'——阀门及辅助容器二者漏气率之和，（$Pa \cdot m^3/s$）。

Q'按下式计算：

$$Q' = V_{开}\frac{\Delta p}{\Delta t} \tag{10-45}$$

式中 $V_{开}$——被试阀门容积 $V_{阀}$ 与 V_0 之和（m^3）。

$$V_{开} = V_{阀} + V_0 \tag{10-46}$$

5）阀门正向漏气速率（$Q_{正}$）的测量方法及步骤如下：

a. 阀门漏气速率测试完后，关闭被试阀门，向被试阀阀体内通入大气。

b. 打开阀门Ⅰ，抽到极限真空后，继续抽气 4h 以上，关闭阀门Ⅰ，在容器的真空度降到不低于 13.3Pa 时，选取 Δp，记录 Δt，真空度读数取两位有效数字即可，将多次测量结果按式（10-43）计算出 Q_0（取最小值）。

c. 阀门正向漏气速率按下式计算：

$$Q_{正} = Q'_{正} - Q_0 \tag{10-47}$$

式中 $Q_{正}$——阀门正向漏气速率（$Pa \cdot m^3/s$）；

$Q'_{正}$——阀门正向漏气速率与辅助容器漏气速率之和（$Pa \cdot m^3/s$）。

$Q'_{正}$按下式计算：

$$Q'_{正} = V'_0\frac{\Delta p}{\Delta t} \tag{10-48}$$

式中 V'_0——被试阀阀瓣下部容积 $V_{下}$ 与 V_0 之和（m^3）

$$V'_0 = V_{下} + V_0 \tag{10-49}$$

6）阀门反向漏气速率（$Q_{反}$）的测量如图 10-28 所示，测量方法及步骤如下：

a. 在被试阀门上装上一个真空计规管，在辅助容器上装上针阀和压力表。

b. 打开阀门Ⅰ，抽到极限真空后，继续抽气 4h 以上，关闭阀门Ⅰ及被试阀门，用针阀向辅助容器内通入一定压力的气体后（按设计规定），选取 Δp，记录 Δt，真空度读数取两位有效数字，将多次测量结果用式（10-50）计算，取 $Q_{反}$ 的最大值作为阀门的反向漏气速率。

$$Q_{反} = V_{上}\frac{\Delta p}{\Delta t} \tag{10-50}$$

式中 $Q_{反}$——阀门的反向漏气速率（$Pa \cdot m^3/s$）；

$V_{上}$——被试阀门阀瓣上部的容积（m^3）。

7）为了减少测试误差，上述 3）、4）、5）中所取的初始值和压差应一致。

3. 阀门通导能力的测量

1）阀门通导能力的测量装置如图 10-31 和图 10-32 所示。试验装置均按照有关的规定制作和测试。首先按图 10-31 测定被选作阀门性能试验用的油扩散泵的抽气速率 $S_{泵}$。

2）阀门通导能力的测量

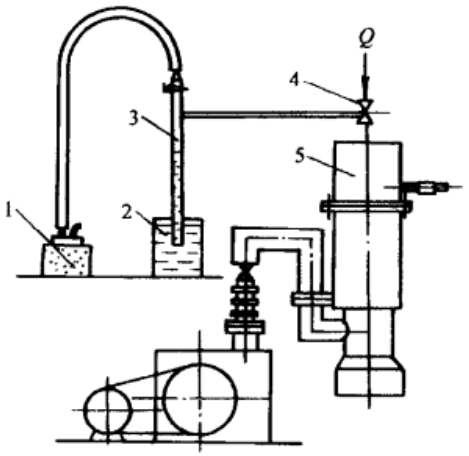


图 10-31 阀门导通能力测量装置（一）

1—干燥剂 2—石油 3—滴管

4—针阀 5—试验罩

a. 当阀门的公称尺寸和上述油扩散泵的进气口内径相同时，按图 10-32 的装置测出系统的有效抽气速率 $S_{有}$。

由公式：

$$\frac{1}{S_{有}} = \frac{1}{S_{泵}} + \frac{1}{U_1} \tag{10-51}$$

导出：

$$U_1 = \frac{S_{泵}\,S_{有}}{S_{泵} - S_{有}} \tag{10-52}$$

式中 U_1——阀门的通导能力（m^3/s）；

$S_{有}$——系统的有效抽气速率（m^3/s）；

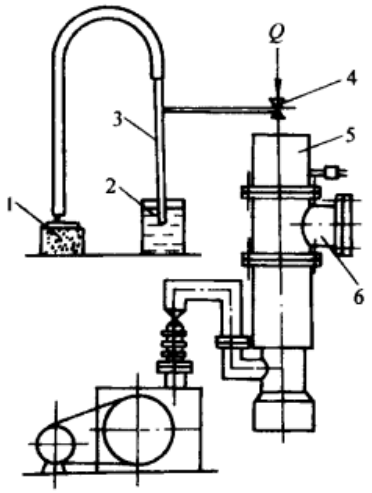


图 10-32　阀门导通能力测量装置（二）
1—干燥剂　2—石油　3—滴管　4—针阀
5—试验罩　6—被试阀门

$S_{泵}$——油扩散泵的有效抽气速率（m^3/s）。

将已测出的 $S_{泵}$、$S_{有}$ 值代入式（10-52），即可求得阀门的通导能力。

b. 当阀门的公称尺寸和上述油扩散泵进气口内径不同或因连接困难时，采用图 10-33 和图 10-34 的装置（管道可做成直管、锥管或过渡法兰等）。分别测出图 10-32 系统和图 10-34 系统的有效抽速 $S'_{有}$、$S''_{有}$，按式（10-53）计算被试阀门的通导能力：

$$U_2 = S'_{有} S''_{有} / (S'_{有} - S''_{有}) \qquad (10\text{-}53)$$

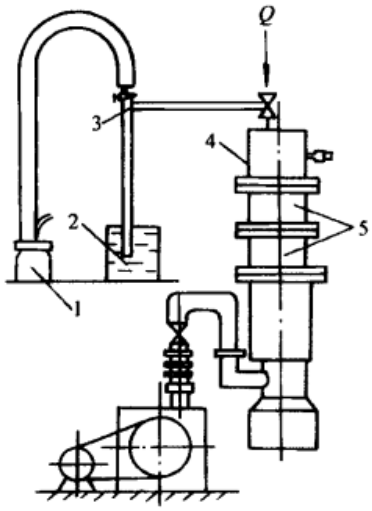


图 10-33　阀门导通能力试验装置（三）
1—干燥剂　2—石油　3—滴管
4—试验罩　5—管道

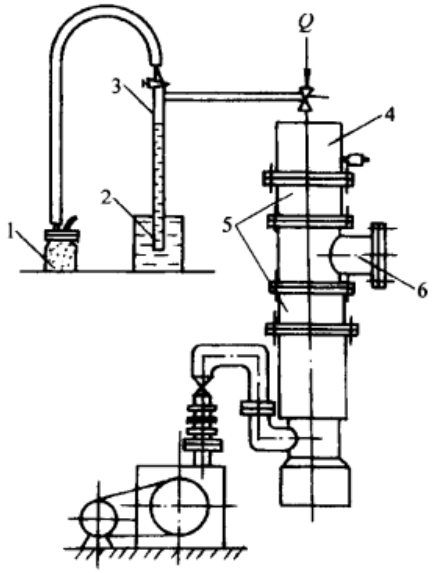


图 10-34　阀门导通能力试验装置（四）
1—干燥剂　2—石油　3—滴管　4—试验罩
5—管道　6—被试阀门

10.7.1.2　真空密封试验

真空试验通常在阀门常温强度、密封试验合格后进行。为了保证试验的准确性，被测阀门应具有很高的清洁度和加工精细的密封面。

图 10-35 是用静态升压法进行阀门真空密封试验的示意图。试验时，先把被测阀门在开启状态下抽至规定的真空度，再关闭被测阀门并使真空泵停泵放气，开始检测，直至测出在规定时间内的增压 Δp 为止，然后计算阀门的漏气速率。

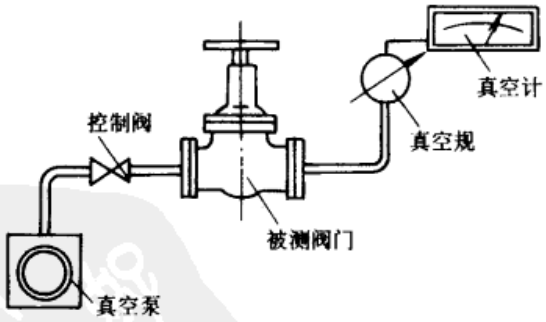


图 10-35　阀门的真空密封试验

使压力增加 Δp 的漏气速率为：

$$Q = V\frac{\Delta p}{\Delta t} \qquad (10\text{-}54)$$

式中　Δp——测得的压力增加值（Pa）；

Δt——规定的试验压力持续时间（s）；

V——阀门被测部分的容积（m^3）；

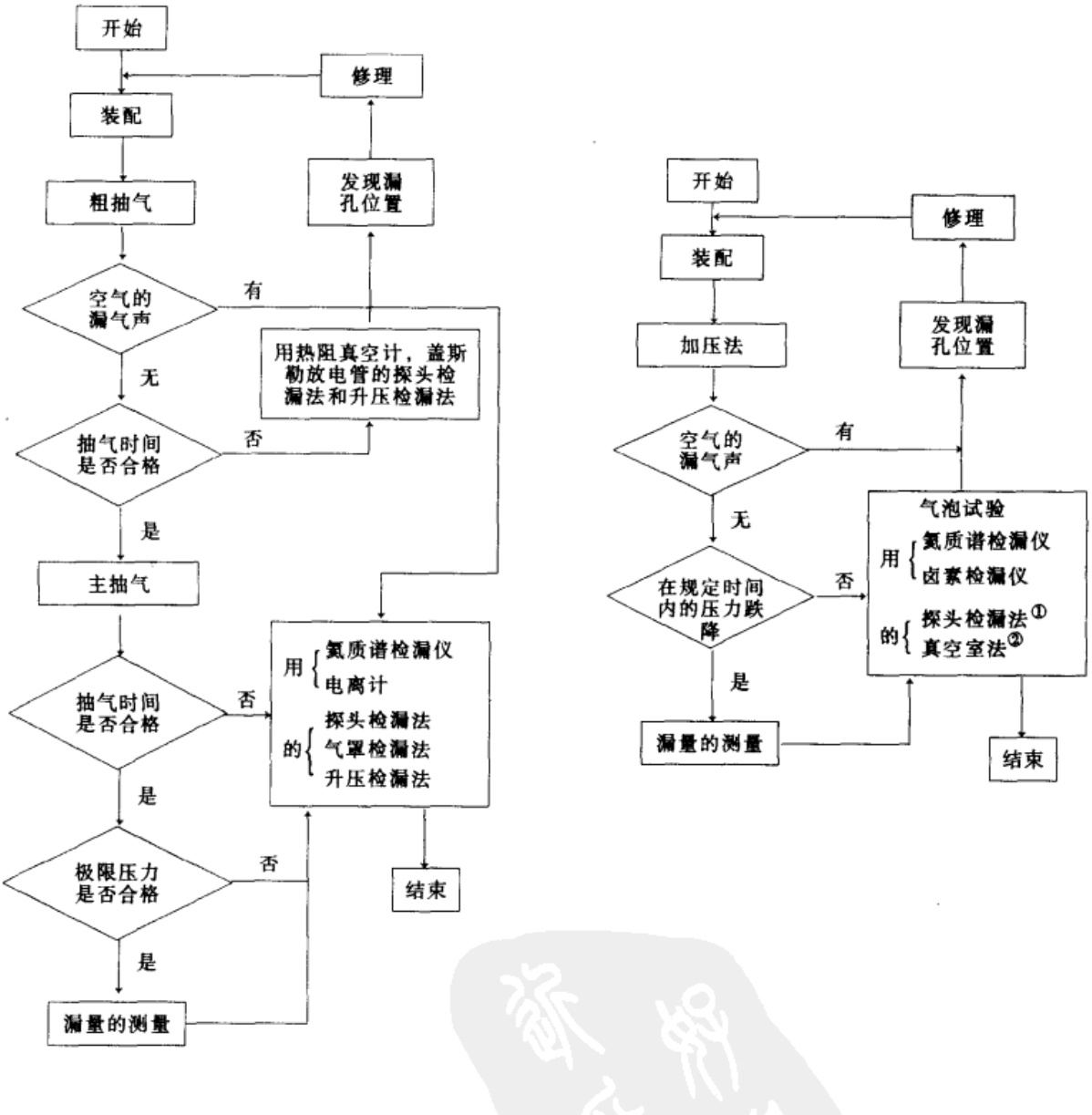
Q——漏气速率（$Pa \cdot m^3/s$）。

所有材料在真空中都有放气的现象。试验中测得的 Δp 是气体渗漏和材料放气两种因素的结果。因此，计算出的漏气速率 Q 实际上是真正的漏气速率 Q_l 与材料放气率 Q_d 之和。放气率 Q_d 与阀门材料、处在真空中的时间和阀门内腔表面的状态等因素有关。静态升压法的灵敏度往往受材料放气率 Q_d 计算准确性的影响。

10.7.1.3 检漏试验

1. 检漏试验的程序

检漏试验的程序如图 10-36 所示。



a) b)

图 10-36 检漏试验程序

a）真空法 b）加压法

① 用氦或卤素气体测量泄漏在空气中的气体的方法。

② 把充入氦或卤素气体的试验物放入真空容器中，然后测漏气的方法。

2. 检漏试验的种类

1）盖斯勒管检漏（工作压力 1000～1Pa）。喷吹丙酮等气体，根据放电颜色的变化判断有无漏气，气体的放电颜色见表 10-67。

表 10-67　气体的放电颜色

气体	空气	丙酮、乙醇、丁烷	喷出气体（水）
放电颜色	紫红色	蓝白色	蓝白色

2）热阻真空计、电离真空计、质谱仪检漏

a. 探头检漏法、气罩检漏法（检漏试验中用得较多）。喷吹丙酮、乙醇、丁烷、氦等气体，根据指示压力的变化，判断有无漏气。这是因为真空计对于空气和上述气体有着不同的灵敏度系数的缘故。

b. 升压检漏法。在关闭抽气阀后，测量真空容器［容积 V（m^3）］的压力 p（Pa）随时间 t（s）的变化情况。

设漏量为 Q（$Pa \cdot m^3/s$）时，则

$$p(t) = \frac{Q}{V}t + p_0(t) \qquad (10\text{-}55)$$

式中　P_0（t）——由抽出的气体所引起的压力变化。

在如图 10-37 和图 10-38 所示的双对数图中，由 45°斜线部分求出 Q。

3）氦探漏仪检漏

a. 探漏仪的探测极限。作为氦气分压力测量的压力平均摆动值［δp］，由本底压力 p_b 产生的摆动值 αp_b 和电子回路产生的摆动值［δp_e］组成，即：

$$[\delta p] = \alpha p_b + [\delta p_e] \qquad (10\text{-}56)$$

设最小的探测压力 Δp 为 2［δp］，连接口的抽速为 S 时，则最小的探漏量 ΔQ 为市场上出售的探漏仪的探测极限，如图 10-37 和图 10-38 所示。

b. 探漏仪与试件的连接如表 10-68 所示。

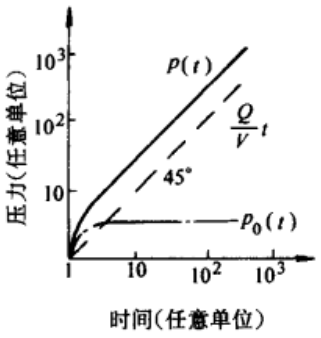


图 10-37　压力与时间的关系

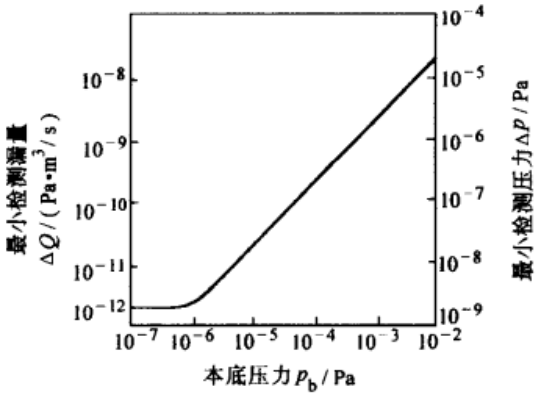


图 10-38　本底压力 p_b 与最小检测漏量 ΔQ 的关系

表 10-68　探漏仪与试件的连接举例

序号	氦分压的响应	最小探漏量
1	喷吹开始后 $p(t) = \frac{Q}{S}\left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)\right]$ 喷吹停止后 $p(t) = p_0\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$ $\tau = \frac{V}{S}$	ΔQ
2	喷吹开始后 $p(t) = \frac{Q}{S+S_p}\left[1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)\right]$ 喷吹停止后 $p(t) = p_0\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$ $\tau = \frac{V}{S+S_p}$	$\frac{S+S_p}{S}\Delta Q$

（续）

序号	氦分压的响应	最小探漏量
3	喷吹开始后 $p(t)=\frac{Q}{S+S_R}\left[\left\{1-\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)\right\}-\frac{\tau'}{\tau'-\tau}\left\{\exp\left(-\frac{t}{\tau'}\right)-\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)\right\}\right]$ $(\tau\neq\tau')$ $p(t)=\frac{Q}{S+S_R}\left[1-\left(1+\frac{t}{\tau'}\right)\exp\left(-\frac{1}{\tau}\right)\right]$ $(\tau=\tau')$ 喷吹停止后 $p(t)p_0\left[\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)+\frac{\tau'}{\tau'-\tau}\left\{\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)-\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)\right\}\right]$ $(\tau\neq\tau')$ $p(t)=p_0\left(1+\frac{t}{\tau}\right)\exp\left(-\frac{t}{\tau}\right)$ $(\tau\neq\tau')$ $\tau=\frac{V'}{S+S_R}$ $\tau'=\frac{V}{S_p}$	$\frac{S+S_R}{S}\Delta Q$

注：Q——漏量；V——试件的容积；S——探漏仪的抽速；S_p——主泵的抽速；S_R——旋转真空泵的抽速；V'——连接管的容积。

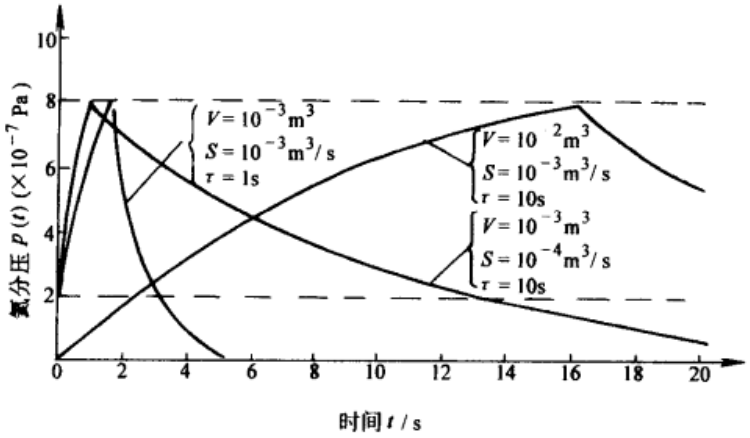


图 10-39 氦分压 p 与时间 t 的关系

图 10-39 表示，在表 10-67 序号 1 的连接方式情况下，当 Q 为 10^{-9} Pa. m^3/s、S 为 $10^{-3}m^3/s$、p_b 为 10^{-4} Pa 时对应 V 为 $10^{-3}m^3$ 和 $10^{-2}m^3$ 时的压力变化情况。τ 分别为 1s 和 10s。由于 Δp 为 2×10^{-7} Pa，所以，当 V 为 $10^{-3}m^3$ 时，喷吹 0.2s 以上就可以断定有无漏气，1.6s 后，p 上升到最大值 p_{max} 的 80%。这时，停止喷吹 2.1s 后再进行喷吹。若 S 规定为 $10^{-4}m^3/s$，则 τ 为 10s。这时，如果其他条件都相同，压力会急剧上升，这就很容易判断有无漏气。但是，如果喷吹 0.8s，当 $p(t)$ 为 8×10^{-7} Pa 时就停止喷吹，则应过 20s 以后可继续喷吹。在 V 为 $10^{-2}m^3$ 时，若不能连续喷吹 22s 以上，则无法判断有无漏气。为使 $p(t)$ 达到最大值 p_{max} 的 80%，必须喷吹 16s。这时，如果停止喷吹，则需过 20s 后才能喷吹。

因此，用表 10-67 序号 1 的连接方式就难于对较大装置进行探漏，可以采用表 10-59 序号 2 和 3 的连接方式。序号 2 的连接方式的特点是，改变 S_p 可缩小 τ，亦可使 p_b 变小，而且响应特性也好。但要注意，该连接方式不能改善最小的探漏量。在序号 3 的连接方式中，不仅响应特性好，而且最小探漏量也比序号 1、2 好；时间常数为 1～10s，比较实用。在实际的响应时间中，由于还要加上漏气所致的时滞，因此，喷吹时间应是时间常数的几倍较为适合。

3）微量漏气的探测

a. 若漏气量为 10^{-9} Pa. m^3/s，则大气中的水气将

在漏气部分产生凝结，因此，往往不能进行探测。这时，如果把试件经 100 ~ 150℃ 烘烤后再探漏，就能发现漏气情况。

b. 把气罩盖在试件上，充入氦气。这时，如关闭抽气阀 t（s），然后测量氦分压力的增量 p，则可用积分法扩大微小漏量的测量范围。

$$Q = \frac{pV}{t} \tag{10-57}$$

10.7.2　低温阀的试验

为了保证低温阀能在低温下安全可靠地运行，在低温阀的设计和制造方面有一些特殊的考虑和要求。同样，低温阀的试验与普通阀门也有所不同。目前，国内尚无低温阀试验标准。下面根据国外有关标准及资料，介绍低温阀的试验要求、试验方法及试验装置等。

10.7.2.1　BS 6364—1996 标准有关低温阀试验的内容

低温阀不仅应符合该标准的规定，同时还要符合相应的产品标准的规定。BS6364—1996 标准的适用范围是：①$DN \geqslant 15$mm，其尺寸最大值由相应的产品标准确定。②温度范围是 -50 ~ -196℃。

试验项目包括：①壳体试验；②壳体密封试验；③阀座密封试验；④低温试验。

1. 壳体试验

低温阀壳体试验的方法和要求与普通阀门相同。但要注意两点：①对于不锈钢阀门，水压试验所用水的氯化物含量（质量分数）不应超过 3×10^5；②水压试验后，阀门的每个零部件应彻底洗净并清除油渍。

2. 壳体密封试验

水压或气压壳体试验后，在阀体和阀盖的连接处，阀门的填料处擦上肥皂或浸入水中，用干燥的无油空气或氮气进行壳体的密封试验。其余与普通阀门相同。

3. 阀座密封试验

用干燥的无油空气或惰性气体进行试验，其余与普通阀门相同。

4. 低温试验

船用阀门应做低温试验。对于所有其他用途的阀门，只是在用户提出要求的时候才进行低温试验。低温试验的温度为 -196℃。试验方法、试验步骤及试验要求如下：

（1）试验前的准备

1）清除阀门零件的油渍，将它们擦干，并在干净、没有灰尘和油渍的环境下将阀门安装好。

2）将螺栓拧紧到预定的力矩值或拉力值，并记录下该值。

3）用合适的热电偶与阀门连接，从而能在整个试验过程中监控阀体、阀盖的温度。

（2）试验

1）图 10-40 是低温试验装置。将阀门安装在试验容器内并连接好。要确保阀门填料处在容器顶部没有汽化气体的位置。

2）在室温下用氦气以最大阀座试验压力进行初始的系统验证试验，以确保阀门是在合适的状态下，然后开始进行试验。

3）将阀门浸入液氮中进行冷却，液体的水平面至少遮盖住阀体与阀盖的连接部位。在整个冷却过程中一直向阀门提供氦气。在冷却过程中，用安装在适当位置上的热电偶对阀体和阀盖的温度进行监控。

4）当阀体和阀盖的温度达到 -196℃ 时，进行下述程序：

a. 阀门在试验温度下至少浸 1h，直至所有部位的温度都已达到稳定。用热电偶测定温度以确信阀门的温度达到均匀。

b. 在试验温度下重复 2）款所述的初始验证试验。

c. 打开、关闭阀门 20 次，至少应测定第一次和最后一次操作时的开启力和关闭力。

d. 在阀门的进口侧进行阀座压力试验。能够双向密封的阀门，对两个阀座分别进行试验。以表 10-69 所给的增量值逐步升压，直到升至额定的阀座试验压力。

表 10-69　低温试验的压力增量

（单位：MPa（bar））

公称压力 PN	增量
2.0（20）	0.35（3.5）
5.0（50）	0.75（7.5）
6.4（64）	1.0（10.0）
10.0（100）	2.0（20.0）

在阀座额定值已由制造厂给定的情况下，将制造厂所定的值作为额定的阀座试验压力。

在各压力级下测定并记录泄漏率。

流量计所测得的泄漏率不得超过 $200\text{mm}^3/\text{s} \times DN$（对于止回阀）及 $100\text{mm}^3/\text{s} \times DN$（对于所有其他阀门）。

e. 使阀门处在开启位置，关闭阀门出口侧的针阀（图 10-40），将阀腔中的压力升至阀座试验压力。

将该压力保持15min，检查阀门填料处及阀体与阀盖连接处是否泄漏。应无可见泄漏。

5）使阀门恢复到室温，然后进行下列a和b的步骤，并将结果与4）的结果比较。

a. 重复进行2）所述的氦气验证试验。测定并记录通过阀门的泄漏。

b. 测定并记录阀门的开启力矩和关闭力矩。

6）试验完成后，在清洁、无尘的环境中将阀门拆开，以便检验所有零件的磨损和损坏情况。

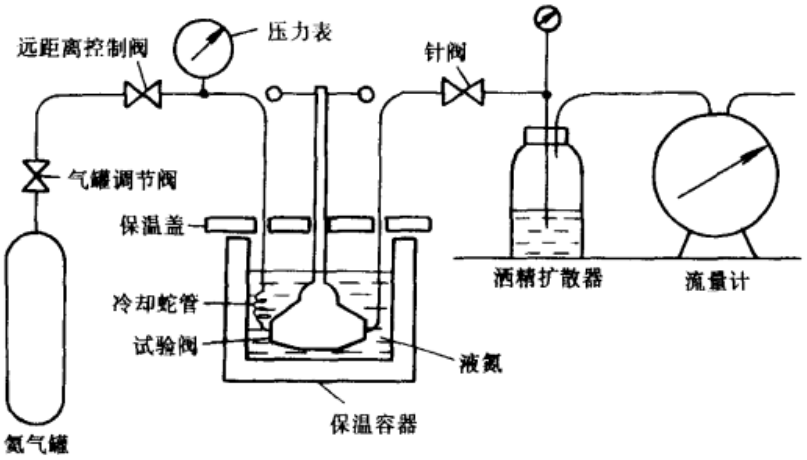


图10-40 低温试验的典型装置

10.7.2.2 日本平田阀门公司的低温阀试验要求

由于用水进行壳体和密封试验时，在填料中会残存水分，在使用时会因结冰而造成阀门操作困难，致使阀杆和填料损坏，所以一般用氦气进行试验。其试验方法与一般阀门相同。试验顺序为壳体试验——上密封试验——阀座密封试验。

低温试验的目的是，通过使用温度下的密封及操作试验，检查低温下阀门的泄漏及操作情况。低温试验在产品常温试验合格后进行，试验前阀内不准有水分和油脂。低温密封性能试验的方法有两种，一种是浸渍法（即外部冷却法），另一种是保冷法（即内部冷却法）。浸渍法是将阀门浸在装有液氦的保冷箱中冷却，当温度降到工作温度后用氦气进行密封性能试验。保冷法是将阀门安放在保冷箱中，通入低温介质降温，当温度达到规定值时，将低温介质放掉，然后通入规定压力的氦气进行试验。另外，对于大型阀门，也可不用保温箱，只要在阀门外表覆盖保冷材料即可。

1. 壳体试验

将阀门固定在试验台上，出口侧装盲板。阀门在开启状态下用氦气按表10-70规定的压力进行试验，并涂肥皂液。要求在阀体和阀盖的表面、连接部位及法兰处无泄漏，各部位不准有异常的状态。

2. 上密封试验

有上密封结构的阀门应进行上密封试验。试验时，阀门全开，阀杆达到上密封，将填料压盖放松，填料处于自由状态，涂肥皂液以检查有无气泡溢出。

表10-70 低温阀的壳体试验压力及持续时间

阀门的压力级	压力（氦气）/MPa（bar）	持续时间/min
CL150	2.1（21）	≥5
CL300	4.8（48）	≥5
CL600	11.2（112）	≥5
CL900	15.0（150）[空气16.7（167）]	≥5

3. 阀座密封试验

将阀门关闭，并将出口侧盲板拆除，用氦气按表10-71的压力进行试验，不得有泄漏。

以上试验均要求阀门不得有泄漏。但止回阀允许有不超过0.39*DN*mL/min（10NPSmL/min）[⊖]的泄漏率。

4. 低温试验

低温试验的允许泄漏率按表10-72的规定。

⊖ NPS表示以in为单位的公称尺寸。

表 10-71　低温阀阀座密封试验压力及持续时间

阀门的压力级	试验压力(氮气)/MPa(bar)	持续时间/min
CL150 CL300 CL600 CL900	1.0（10）	≥5

表 10-72　低温试验的允许泄漏率

阀门的种类	容许的泄漏量/（mL/min）
闸阀 截止阀	≤0.2*DN*（5NPS）
止回阀	≤2*DN*（50NPS）

（1）浸渍法低温试验程序

1）试验前的准备

a. 试验阀常温下的壳体试验和密封试验应合格。

b. 试验阀内不准有水分和油脂。

c. 试验装置上的低温槽用不锈钢制造，其尺寸由试验阀的尺寸决定，但阀盖中法兰的上部也能达到浸渍。

d. 阀门的固定装置采用不锈钢等具有低温强度的材料制造。

e. 试验装置的配管如图 10-41 所示。

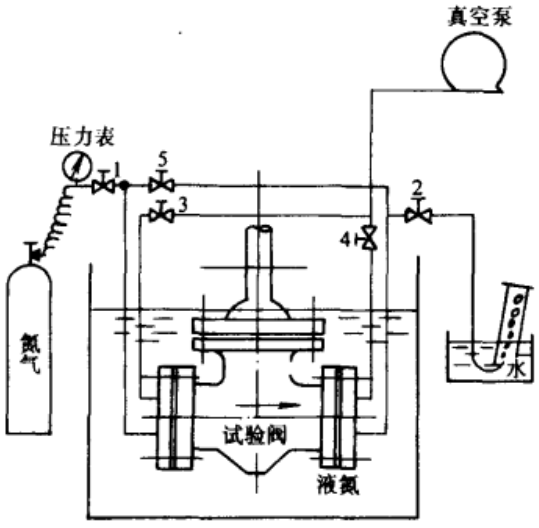


图 10-41　浸渍法低温试验装配管图

1、2、3、4、5—阀门

注：止回阀进出口的配管正相反

2）试验方法　截止阀、闸阀（有泄压孔）、止回阀的试验方法如图 10-41 所示：

a. 将试验阀关闭。

b. 将阀门 1、2 关闭，阀门 3、4 打开。

c. 用真空泵抽去试验阀内的空气，抽空时间见表 10-73。

d. 将空气排干净后，阀门 3、4 关闭，阀门 1、5 全开。

e. 用 1.0MPa（10bar）的氮气加压。

f. 将液氮慢慢加入低温槽中，直至试验阀的阀盖完全被浸渍。此外，当低温槽中有残液时，灌量要少一些。

g. 浸渍后，液氮开始沸腾，经 20min 以后再进行泄漏检查。

h. 阀门 5 关闭，阀门 2 打开，将试验阀出口侧的压力卸掉（但止回阀是将进口侧的压力卸掉）。

i. 试验阀入口侧用氮气加压至规定的压力（但止回阀是在出口侧加压）。

j. 用量筒测量试验阀出口侧 1min 的泄漏量（但止回阀是在进口侧测量泄漏量）。

k. 测定完后，关闭阀门 1，打开阀门 5、2，将内部压力泄放后，从低温槽中取出试验阀，试验结束。

表 10-73　浸渍法低温试验的抽空时间

阀门通径	所需时间/min
≤2in（50mm）	≥20
2～6in（50～150mm）	≥30
≥8in（200mm）	≥60

（2）保冷法低温试验程序

1）试验前的准备

a. 试验阀常温下的壳体试验和密封试验应合格。

b. 试验阀内不准有水分和油脂。

c. 试验阀的固定装置采用不锈钢等具有低温强度的材料制造。

d. 试验阀安装在试验台上后，出口侧装盲板。

e. 在试验阀的进口侧和出口侧接与温度测定器相连接的导线。

f. 为了达到良好的保冷效果，在试验阀外表包有绝热材料，以防冷气外散。

g. 试验装置的配管如图 10-42 所示。

2）试验方法

a. 打开试验阀。

b. 将阀门 1、5 打开，将液氮通到阀门的内部。然后，将阀门 2、4 慢慢开启，气体放出，试验阀冷却。

c. 试验阀冷却后，如果由阀门 2 喷出液氮，即将阀门 2 关闭。

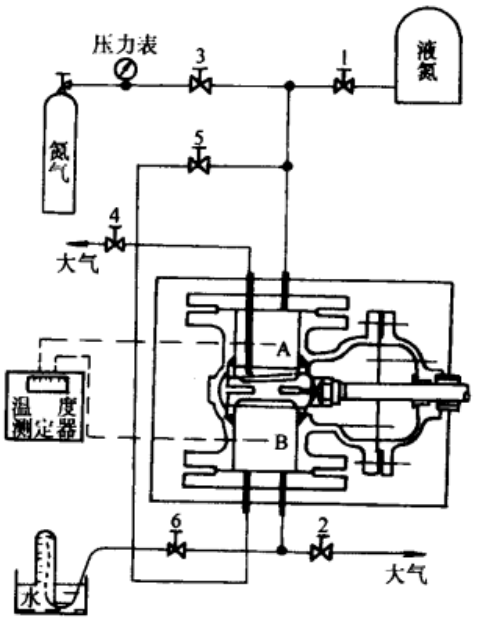


图 10-42 保冷法低温试验装置配管图

1、2、3、4、5、6—阀门

注：A、B 点的温度差要在 20℃以内。

d. 与试验阀相连接的温度测定器的指示在进口侧和出口侧都在 -162℃以下时，将试验阀关闭。

e. 试验阀关闭后，等到从阀门 4 中喷出液氮时，将阀门 4、1 关闭，停止通液氮。

f. 打开阀门 2、6，用氮气清洗试验阀的出口侧。

g. 关闭阀门 2、5，将乙烯软管与阀门 6 连接，开启阀门 3，用氮气在试验阀的进口侧加压到规定的压力。

h. 用量筒在试验阀出口侧测定 1min 的泄漏量。

i. 泄漏量测定完后，将阀门 3 关闭，开启试验阀，打开阀门 4、2，试验阀内的压力泄放后，将试验阀从试验台上卸下，试验结束。

3）再冷却。在测定泄漏量时，下列情况必须再冷却：

a. 试验阀的温度在 -162℃以上时。

b. 试验阀进口侧和出口侧的温差在 20℃以上时。

10.8 阀门的其他试验

10.8.1 阀门的寿命试验

阀门寿命试验规程所定义的阀门寿命为：阀门在模拟工况条件下进行循环操作直至失去规定的性能时阀门启闭的总次数。

阀门寿命是阀门产品质量的综合反映。通过寿命试验，可以发现阀门产品的内在质量问题，如强度、设计、密封、加工、材料及装配等方面的问题。有些问题采用一般的出厂试验和零部件检查通常是难以发现的。目前，在质量评定、创优等方面，阀门寿命已作为一项考核指标。现已制定了闸阀、截止阀、旋塞阀、球阀、蝶阀及阀门电动装置的寿命试验规程。

10.8.1.1 闸阀、截止阀、旋塞阀、球阀和蝶阀的寿命试验

1. 寿命试验的要求

1）试验除符合寿命试验规程外，还应符合阀门产品标准的有关规定。

2）试验介质为清洁的常温水，水中允许加入防锈剂。

3）试验开度按表 10-74 的规定。

表 10-74 各类阀门的试验开度

闸阀	截止阀	球阀	旋塞阀	蝶阀
≥阀体密封面宽度的 1.5 倍	≥公称尺寸的 1/4	全开	全开	全开

4）在关紧过程和开动过程中，启闭件前后压差应不小于 0.9 倍的额定压力（有旁通的主阀，启闭件前后压差应不小于 0.9 倍的设计压力截止阀无此项规定；在关紧位置，启闭件前后压差应不小于额定压力，且不大于 1.1 倍的额定压力。

5）启闭件到达试验开度时，阀腔内压力应不小于额定压力，且不大于 1.1 倍的额定压力。

6）试验时应尽量排除被测阀阀腔内的空气（可以在阀盖顶部设排气螺孔）。

7）被测阀由驱动装置带动阀杆运动，应对阀杆操作力矩（或轴向力）进行测定。驱动装置每次调整后其关紧力矩的重复偏差不得超过 ±10%。

8）被测阀在试验装置上的安装位置应使阀杆垂直于水平面。

9）主要测试仪表、仪器、传感器精度不得低于 1%，压力表精度不得低于 1.5 级。

2. 寿命试验的检查部位和项目

（1）试验检查应包括下列主要部位和零件：

1）密封副；

2）阀杆及阀杆螺母；

3）填料函部位；

4）中法兰的密封部位；

5）其他零部件。

（2）操作力矩（或轴向力）

1）初始操作力矩（或轴向力）；

2）到达各次检测次数时的操作力矩（或轴向力）。

3. 寿命试验的方法和检测

1）试验时，介质从被测阀的进口端引入，在出口端检测。被测阀经密封性试验合格后即可进行寿命试验。试验系统如图 10-43 所示。

2）试验中的检测次数与试验次数的对应关系，推荐采用表 10-75 的数值。但允许根据具体情况作适当变更。当试验进行到各检测次数时，参照表 10-76 的要求进行检测，并记录结果，其中，操作力矩（或轴向力）应为每次检测前 3 次试验结果的平均值。

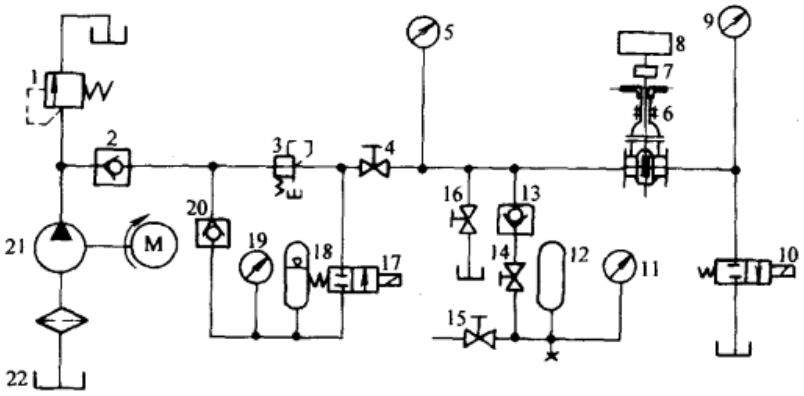


图 10-43　阀门寿命试验系统

1—卸压阀　2、13、20—止回阀　3—减压阀　4、14、15、16—截止阀
5、9、11、19—压力表　6—被测阀　7—传感器　8—驱动装置
10、17—两通阀　12—贮气缸　18—蓄能器　21—泵　22—贮水槽

表 10-75　检测次数与试验次数的对应关系

检测次数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
试验次数	初始	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
检测次数	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
试验次数	550	600	650	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
检测次数	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
试验次数	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2200	2400	2600	2800	3000
检测次数	34	35	36	37	38	39	40	41	42		
试验次数	3300	3600	4000	4400	4800	5200	5600	6000	6500		

注：试验次数大于 6500 时每隔 500 次检验一次。

表 10-76　阀门静压寿命试验记录（参考件）

检测次数		1	2	…	42
试验次数		初始	50		6500
渗漏量					
操作力矩/N·m（或轴向力/N）	试验值				
	平均值				
关闭过程中启闭件前后压差/MPa（截止阀无此检测项目）					
开动过程中启闭件前后压差/MPa（截止阀无此检测项目）					
关紧位置压差/MPa					
始通至试验开度压差/MPa					
密封面情况					
填料情况					

（续）

垫片情况				
阀杆情况				
阀杆螺母情况				
其他				
备注				

3）试验中，如发现密封副渗漏，允许关紧，经密封试验合格后，可继续进行试验。

4）试验中，如发现填料函部位及中法兰密封部位渗漏，允许压紧，直至密封性合格。若填料被压紧后仍不能密封，允许增加填料圈数，但不得更换。压紧和增加填料圈数时的试验次数，应在试验报告中注明。

5）试验前和试验结束后，应检测密封面、阀杆及阀杆螺母等主要零件的损坏情况，并记录在试验报告上，试验报告格式见表10-77。

表10-77 阀门静压试验报告（参考件） No：_____

产品型号、规格_____制造单位_____送试日期_____年_____月_____日

产品编号_____委托试验单位_____联系人_____

试验结果 \ 阀门编号						
试验记录	终止试验次数					
	渗漏量	最初				
		最终				
	阀杆操作力矩/N·m（或轴向力/N）	最初				
		最终				
	关紧过程中启闭件前后压差/MPa（截止阀无此检测项目）	最初				
		最终				
	开动过程中启闭件前后压差/MPa（截止阀无此检测项目）	最初				
		最终				
	关紧位置启闭件前后压差/MPa	最初				
		最终				
	密封面情况	最初				
		最终				
	填料情况	最初				
		最终				
	垫片情况	最初				
		最终				
	阀杆螺母情况	最初				
		最终				
	阀杆情况	最初				
		最终				
	其他零部件情况					
	寿命次数					
	备注					

试验日期_____年_____月_____日至_____年_____月_____日

试 验 员_____

填 表_____校对_____审查_____年_____月_____日

试验单位_____（公章）

4. 阀门寿命次数的确定

1）完成关闭和开启一个循环为一个试验次数。

2）发生下列任何一种情况时应终止试验：

a. 密封副损坏，经关紧后仍达不到有关标准要求。

b. 阀杆、阀杆螺母损坏，无法进行正常试验。

c. 中法兰密封部位损坏，经压紧后仍不能保证密封。

d. 填料函损坏，经压紧和增加填料圈数后仍不能保证密封。

e. 其他零部件损坏，无法进行正常试验。

3）寿命次数为试验终止前一次检测所对应的试验次数。

5. 质量分级标准规定的某些阀类寿命指标

质量分级标准规定的闸阀、截止阀、球阀、隔膜阀、蝶阀、平板闸阀、高压平衡截止阀的静压寿命指标见表 10-78。

表 10-78　质量分等标准规定的某些阀类的静压寿命指标

阀类		密封面配对材料	公称尺寸 DN/mm	公称压力 PN	静压寿命次数		
					合格品	一等品	优等品
闸阀		金属-金属	≤150	中压②	—	3000	6000
				低压①	—	2000	3000
			200～400	中压②	—	2500	4000
				低压①	—	1500	2500
			450～600	中压②	—	2000	3000
				低压①	—	1000	1500
截止阀		金属-金属	≤150	中压②	—	3000	6000
				低压①	—	2000	3000
			≥200	中压②	—	2500	4000
				低压①	—	1500	2500
球阀		非金属-金属	≤100	—	—	10000	20000
			≥125	—	—	6000	10000
隔膜阀		非金属-非金属	—	—	—	3500	4500
蝶阀		金属-金属	≤150	—	—	3000	6000
			200～400	—	—	2500	4000
			450～600	—	—	2000	3000
			700～900	—	—	1000	2000
		非金属	≤150	—	—	30000	45000
			200～400	—	—	25000	40000
			450～600	—	—	20000	35000
			700～900	—	—	15000	30000
平板闸阀	钢制	金属-金属	50～600	—	—	3000	6000
	铁制	非金属-金属	50～800	—	—	2500	3000
高压平衡截止阀		—	≤150	—	—	3000	6000
		—	≥200	—	—	3000	5000

① $PN \leqslant 1.6$MPa

② 1.6MPa < $PN \leqslant 6.4$MPa

6. 有关静压寿命试验的名词术语解释

（1）寿命 阀门在模拟工况条件下进行循环操作，直至失去规定的性能时阀门启闭的总次数。

（2）始断位置 在阀门关闭过程中，当启闭件密封面的A点到达阀体密封面的B点时所处的位置，如图10-44～图10-47所示。

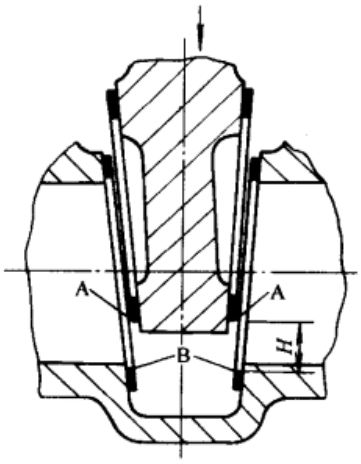


图10-44 闸阀

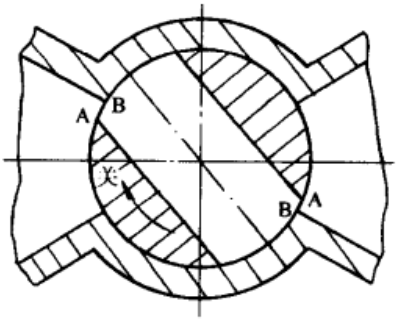


图10-45 旋塞阀

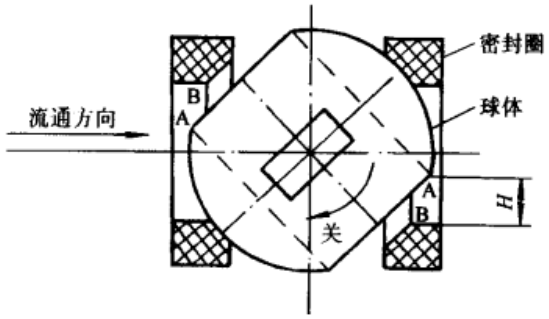


图10-46 球阀

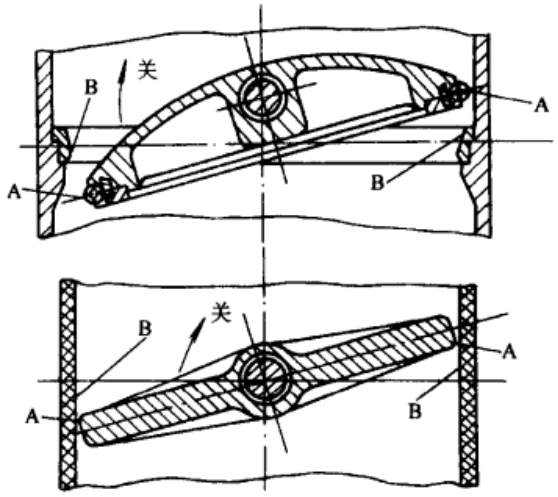


图10-47 蝶阀

（3）关紧位置 启闭件与阀体密封面接触，达到密封要求时所处的位置。

（4）关紧过程 启闭件从始断位置到达关紧位置的关闭过程。

（5）始通位置 在阀门开启过程中，当启闭件密封面的A点到达阀体密封面的B点时所处的位置，如图10-48～图10-51。

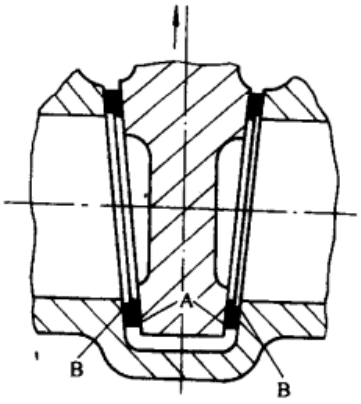


图10-48 闸阀

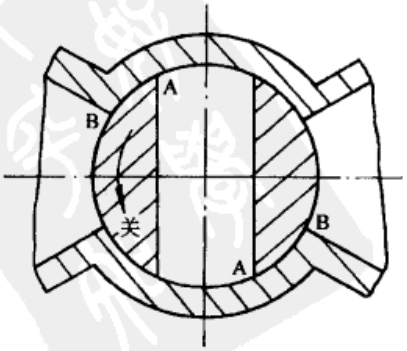


图10-49 旋塞阀

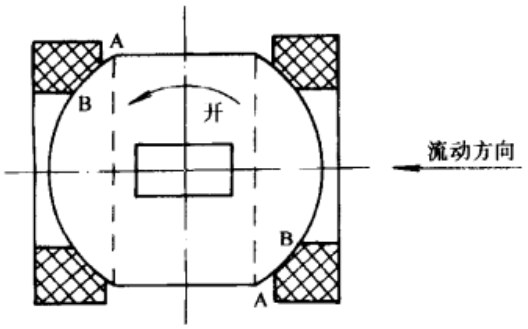


图 10-50　球阀

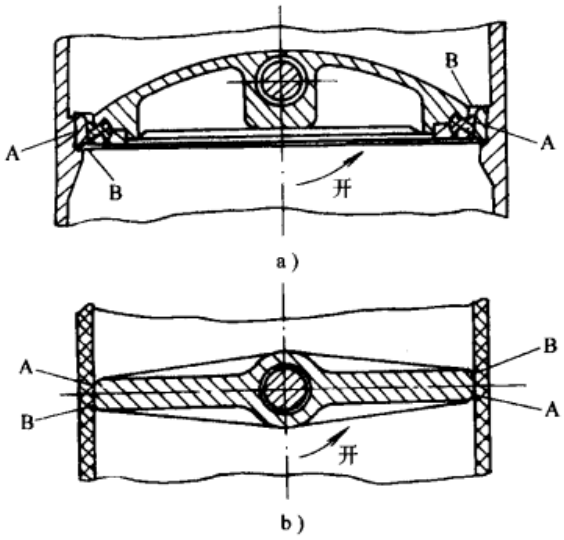


图 10-51　蝶阀

a）法兰连接偏心蝶阀

b）对夹连接中线蝶阀

（6）开动过程　启闭件从关紧位置到达始通位置的开启过程。

（7）试验开度　阀门被打开时 B 点到 A 点的距离 H。

10.8.1.2　阀门电动装置的寿命试验

寿命试验规程所定义的驱动装置寿命为：驱动装置在模拟阀门启闭过程中力矩的变化进行循环操作，直至失去规定的性能时驱动装置的开关总次数。

1. 寿命试验的要求

1）电动装置寿命试验时，以运行转矩运转，以最大控制转矩关闭。所谓最大控制转矩，即为当转矩限制机构调到满刻度时，逐渐增加电动装置的输出转矩，直到转矩限制开关动作时的输出转矩值。运行转矩是电动装置设计的一个参考值。它等于电动装置最大控制转矩的 1/3。如以推力表示，即以 1/3 的最大推力运行，以最大推力关闭。负载特性如图 10-52 所示。

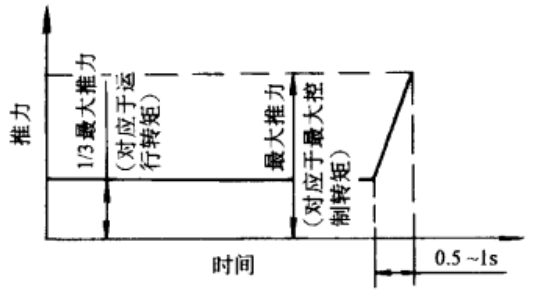


图 10-52　负载特性

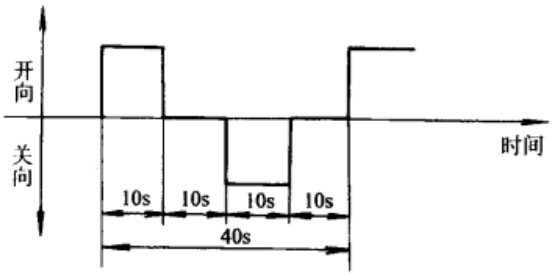


图 10-53　操作时间特性

2）电动装置一开一关为运转一次。每运转一次的时间为 40s。即开 10s，停 10s，关 10s，停 10s。操作时间特性如图 10-53 所示。

3）电动装置在寿命试验中，开启终端位置由位置限制开关控制；关闭终端位置由转矩限制开关控制。

4）主要测试仪器仪表（如转矩传感器、压力传感器、记录仪、示波器等）应按有关要求进行标定。

2. 寿命试验的测试项目

（1）传动件磨损量的测定

1）电动机轴齿轮的磨损量；

2）蜗杆轴齿轮的磨损量；

3）蜗杆的磨损量；

4）蜗轮的磨损量；

5）阀杆螺母的磨损量；

6）蜗轮轴轴承的磨损量。

（2）电动装置基本性能的测定

1）整机运行效率的变化；

2）输出转矩的变化；

3）位置控制的精度；

4）转矩弹簧自由高度和负荷-变形特性的变化；

5）转矩限制开关和位置限制开关接点电阻的变化。

3. 寿命试验的方法

1）将被测电动装置安装在试验台上，按图 10-52 的要求调好负载，按图 10-53 的要求用时间继电器控

制开和关，自动连续运转1万次。并用计数器记录试验的次数。试验中，电动装置不应有任何故障或机械损伤。

2）电动机轴齿轮、蜗杆轴齿轮、蜗杆、蜗轮、阀杆螺母和蜗轮轴轴承的磨损量按表10-78规定的被测部位测量其试验前和试验后的尺寸，并计算其磨损量，其值不应超过表10-79的规定。

表10-79 电动装置零件的测量部位及磨损量指标

零件名称	测量部位	磨损量指标
电动机轴齿轮	公法线长度	≤0.1mm
蜗杆轴齿轮	公法线长度	≤0.1mm
蜗杆	齿厚	≤0.1mm
蜗轮	侧向齿隙	小于1/10齿厚
阀杆螺母	侧向齿隙	小于1/10螺距
蜗轮轴轴承1	轴承宽度	≤0.2mm
蜗轮轴轴承2		

3）整机运行效率的变化按下述方法测定：

a. 将电动装置安装在转矩试验台上，在电动机和电动机轴齿轮之间加转矩传感器，分别测出试验前和试验后电动装置在开向和关向的输入转矩和输出转矩。

b. 按下式计算运行效率：

$$\text{运行效率} = \frac{\text{电动装置的输出转矩}}{\text{电动机轴转矩} \times \text{传动化}} \times 100\% \tag{10-58}$$

c. 试验前和试验后运行效率的误差不应超过表10-71的规定。

d. 电动装置输出转矩的变化应在开向和关向3个不同的转矩开关位置分别测出试验前和试验后的输出转矩值。每个转矩调整点测3次，其最大误差不应超过表10-80的规定。

表10-80 电动装置各测量项目的测量参数及最大允许误差

测量项目	测量参数	误差
运行效率	输入和输出转矩	≤10%
输出转矩	转矩	≤10%
位置控制精度	阀杆开启位置的变化	≤0.2mm
转矩弹簧	自由高度	≤0.2mm
	负荷-变形特性	≤5%
接点的电阻	电阻	≤2mΩ

5）位置控制精度是通过测量试验前和试验后阀杆开启位置的变化与阀杆螺母磨损量之差来达到，其值不应超过表10-80的规定。

6）测定试验前、后转矩弹簧组自由高度的变化及负荷-变形特性的变化。按式（10-54）计算出的误差不应超过表10-79的规定。

$$\text{误差} = \frac{\text{试验前负荷} - \text{试验后负荷}}{\text{试验前负荷}} \times 100\% \tag{10-59}$$

7）测量试验前、后转矩限制开关和位置限制开关接点的电阻，其误差不应超过表10-71的规定。

4. 寿命试验报告

试验报告应包括以下内容

1）电动装置的结构示意图；

2）电动装置（包括电动机）的主要技术参数；

3）按表10-81整理各主要传动件的磨损量；

4）按表10-82整理电动装置试验前、后性能的变化；

5）转矩弹簧的负荷-变形曲线图；

6）试验装置的负载特性曲线图；

7）试验装置的原理图和被测装置主要传动件试验前、后的照片。

表10-81 主要传动件磨损量的测量（参考件） （单位：mm）

零件名称	测量部位	测量结果		
		试验前	试验后	磨损量
电动机轴齿轮	公法线长度			
蜗杆轴齿轮	公法线长度			
蜗杆	齿厚			
蜗轮	侧向齿隙			
阀杆螺母	侧向齿隙			
蜗轮轴轴承1	轴承宽度			
蜗轮轴轴承2				

表 10-82　电动装置基本性能的测量

测量项目	测量参数			测量结果					
				试验前		试验后		误差	
				开	关	开	关	开	关
运行效率	输入和输出转矩/N·m								
输出转矩	转矩/N·m	转矩开关调整位置	1						
			2						
			3						
位置控制精度	阀杆开启位置的变化/mm								
转矩弹簧	自由高度/mm								
	负荷-变形特性								
接点电阻	电阻/mΩ								

10.8.2　阀门的流量试验

阀门的流通能力和压力损失是阀门选择、使用和设计的重要参数。通过试验测出阀门在不同开度下的介质流通量和介质通过阀门后的压力损失，即可得到阀门的流量系数和流阻系数。

作为截断装置使用的阀门，使用这类阀门的目的在于将一部分回路截断。因此，阀门必须保证极好的密封性，当装有这类阀门的回路正常工作时，阀门应该呈全开启状态，并尽可能使其产生最小的压力损失。所以，这类阀门的流量试验主要是测定其在全开启状态下的流阻系数。各种阀门的流阻系数各不相同，就是同种阀门，由于结构及流道各不相同，其流阻系数也有显著的差别。通过试验可找出影响阀门流阻系数的各种因素，从而指导人们改进结构设计，降低阀门的流体阻力，使其消耗尽可能少的能量。

用于调节流量或压力的阀门，这类阀门会产生很大的压力损失，且压力损失的大小是随阀门启闭位置的变化而变化的。这类阀门的流量试验主要是测定其在不同开度下的流量系数，通过试验和改进，提高阀门的调节性能等。

有些阀门既可作截断阀使用，又可作调节阀使用。蝶阀就是最典型的例子。

目前国内有两个标准和文件涉及流量和流阻试验。一是（原）机电部指导性技术文件《通用阀门流量和流阻系数的试验方法》，它是参照 ISO/TC23/SC18NO110《灌溉阀内部压力损失——试验方法》及 JIS B2005—1987《阀门流量系数的试验方法》制定的。另一个是适用于气动调节阀的 GB/T4213—1992《气动调节阀通用技术条件》。

典型的阀门流量试验装置如图 10-54 所示。

10.8.2.1　试验装置的要求

1. 试验管道直管长度

阀门前后管道的通径应与阀门通径相同。各标准对试验管道的直管长度均作了规定，如图 10-54 所示、表 10-83 及表 10-84。

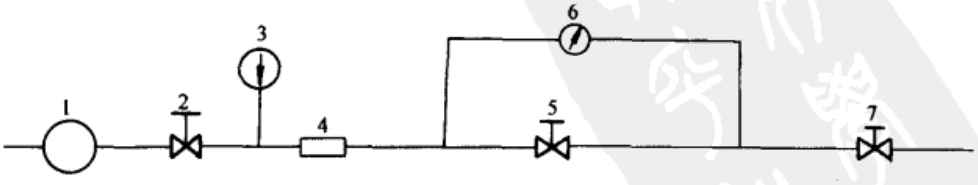


图 10-54　流量试验装置简图

1—可控介质源　2—节流阀　3—温度计　4—流量计

5—试验阀　6—压差测量装置　7—调节阀

表 10-83 各标准对试验管道长度的规定

标准号	标准名称	A（或 E）≥	B	C	G（或 F）≥
ISA S39.2	不可压缩流体调节阀的流量试验程序	A 值见表 7-75	$\frac{1}{2}\sim 2\frac{1}{2}D$	$4\sim 6D$	G 值 D
ISA S39.4	可压缩流体调节阀的流量试验程序	A 值见表 7-75	$\frac{1}{2}\sim 2\frac{1}{2}D$	$4\sim 6D$	G 值 D
IEC534-1	工业过程调节阀第一部分：总则	E 值 $20D$	$1\sim 2D$	$4\sim 6D$	F 值 $10D$
IEC534-2	工业过程调节阀第二部分：流通能力	—	$2D$	$6D$	—
GB/T4213—1992	气动调节阀通用技术条件	E 值 $20D$	$2D$	$6D$	F 值 $7D$
ISO/TC23/SC18No110	灌溉阀的内部压力损失——试验方法	A 值 $10D$	$5D$	$10D$	G 值 $5D$
NFE29-312	工业阀门——阀门的流量系数和流阻系数——不可压缩流体的定义、计算、实际确定	A 值 $10D$	$5D$	$10D$	G 值 $15D$
JIS B2005—1987	阀门流量系数的试验方法	E 值 $20D$	$2D$	$6D$	F 值 $10D$
（原）机电部指导性技术文件	通用阀门流量和流阻系数的试验方法	A 值 $10DFS$	$5D$	$10D$	G 值 $10D$

注：D 为管道公称尺寸。

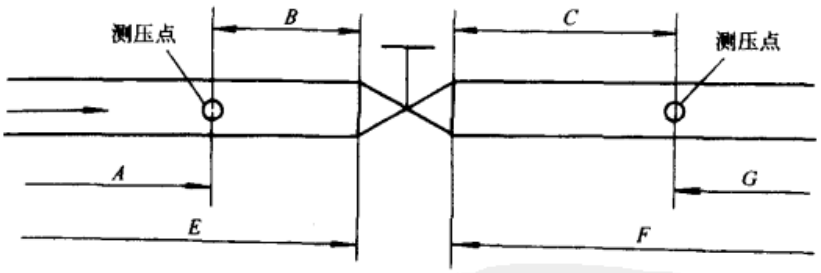
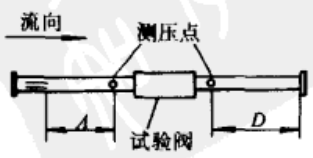
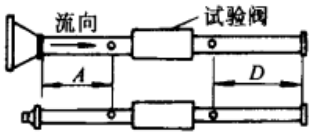
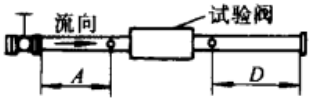
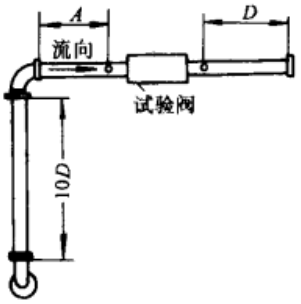
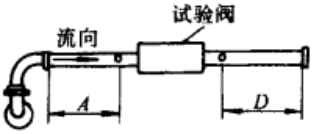
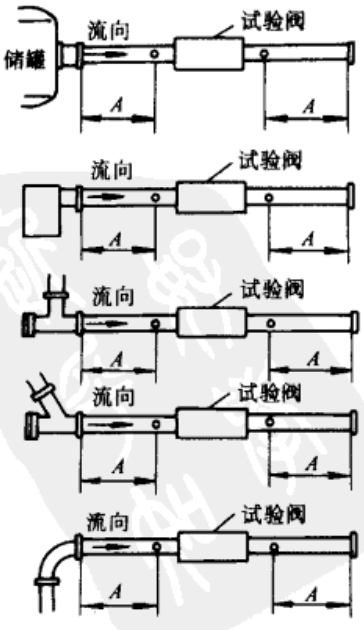


图 10-55 流阻试验简图

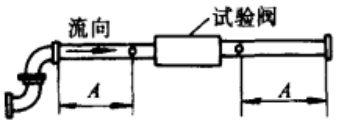
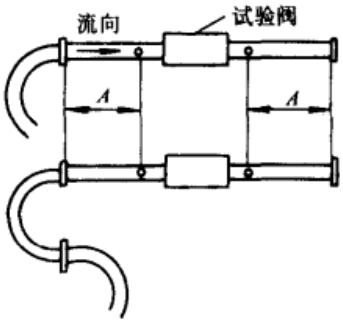
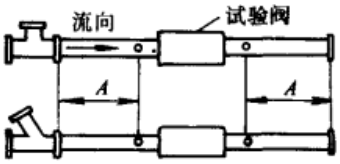
表 10-84 ISAS39.2 及 ISAS39.4 对图 10-54 中尺寸 A 的规定

湍流源	管道布置	$A\geq$	典型装置结构图
普通的	布置成一个推动轮叶的系统	$8DN$	

（续）

湍流源	管道布置	$A\geqslant$	典型装置结构图
收缩和扩张型的	一般的	12*DN*	
用阀门控制进口		15*DN*	
L 形管道或弯曲管道大曲率半径的弯头	接头在不同平面内	24*DN* 15*DN*	
L 形管道或弯曲管道大曲率半径的弯头	接头在不同平面内	30*DN* 22*DN*	
圆桶或储罐管线上的分流器呈 Y 形、L 形或 T 形交叉	接头在同一平面内	13*DN*	

（续）

湍流源	管道布置	$A\geqslant$	典型装置结构图
L形管道或弯曲管道	接头在同一平面内	18*DN*	
大曲率半径的弯头	接头在同一平面内	18*DN*	
T形或Y形短管	接头在同一平面内	10*DN*	

注：*DN* 为管道公称尺寸。

2. 取压孔

取压孔如图 10-56 所示。其尺寸见表 10-85、表 10-86。阀门前后取压孔径应相同。取压孔应位于水平位置，以避免空气和灰尘聚积；其中心线应与管道中心线垂直相交，孔的边缘不应凸出管内壁，且锐利和无毛刺。

3. 测量精度

试验装置的测量精度的允许偏差见表 10-87。

10.8.2.2 阀门压力损失的测定

被测阀门的压力损失 Δp 等于压差测量装置测得的总压力损失 Δp_1 减去管道的压力损失 Δp_2，如图 10-57 所示。

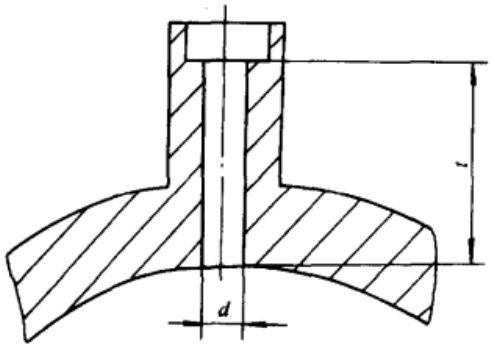


图 10-56 取压孔示意图

表 10-85 取压孔尺寸

标准号	标准名称	*d*	*l*
GB/T4213	气动调节阀通用技术条件	0.1*D*，但最小为 3mm，最大为 12mm	2.5～5*d*
ISAS39.2	不可压缩流体调节阀的流量试验程序	见表 10-85	最小 2.5*d* 推荐 5*d*
ISAS39.4	可压缩流体调节阀的流量试验程序	见表 10-85	最小 2.5*d* 推荐 5*d*

（续）

标准号	标准名称	d	l
NFE29—312	工业阀门　阀门的流量系数和流阻系数　不可压缩流体的定义、计算、实际确定	0.1D，但最小为 2mm，最大为 9mm	≥2d
ISO/TC23/SC18No110	灌溉阀的内部压力损失　试验方法	≥0.1D，但最小为 1mm，最大为 6mm	—
JIS B2005—1987	阀门流量系数的试验方法	0.1D，但最小为 1mm，最大为 12mm	最小 2.5d　推荐 5d
（原）机电部指导性技术文件	通用阀门流量和流阻系数的试验方法	≥0.1D，但最小为 1mm，最大为 12mm	—

注：D 为管道公称尺寸。

表 10-86　ISA S39.2 及 ISA S39.4 对取压孔径 d 的规定　（单位：in（mm））

管道尺寸	d 值≤	d 值≥
<2（50）	1/4（6）	1/8（3）
2～3（50～80）	3/8（9）	1/8（3）
4～8（100～200）	1/2（13）	1/8（3）
>10（250）	3/4（19）	1/8（3）

表 10-87　测量精度的允许偏差

标准号	标准名称	流量	压差	温度
ISA S39.2	不可压缩流体调节阀的流量试验程序	标准值的 ±2%	—	—
ISA S39.4	可压缩流体调节阀的流量试验程序	实测值的 ±2%	—	—
IEC534—1	工业过程调节阀　第一部分：总则	实际流量的 ±2%	实际压差的 ±2%	±2°C
NFE29—312	工业阀门　阀门的流量系数和流阻系数　不可压缩流体的定义、计算、实际确定	—	—	—
GB/T4213	气动调节阀通用技术条件	实际流量的 ±2% 重复性≤0.5%	实际压差的 ±2%	±1°C
ISO/TC23/SC18No110	灌溉阀的内部压力损失　试验方法	±2.0%	±2.0%	±2°C
JIS B2005—1987	阀门流量系数的试验方法	±2%	±2%	±1°C
（原）机电部指导性技术文件	通用阀门流量和流阻系数的试验方法	±2%	±2%	±1°C

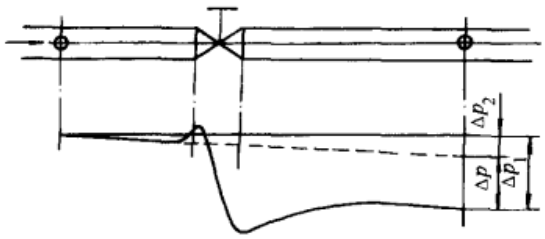


图 10-57 测试管道中的压力分布

$$\Delta p = \Delta p_1 - \Delta p_2 \qquad (10\text{-}60)$$

式中 Δp——被测阀门的压力损失（Pa）；

Δp_1——压差测量装置测得的总压力损失（Pa）；

Δp_2——管道的压力损失（Pa）。

可采用下列两种方法之一来确定管道的压力损失 Δp_2。

1）将被测阀门从试验系统中拆下，用不会产生明显压力损失的接管将管道直接相连（或将管道直接相连），单独测定管道的压力损失。

2）用公认的摩擦损失公式计算管道的压力损失，例如达西（Darcy）公式：

$$\Delta p_2 = \mu \frac{L}{d}\left(\frac{\rho v^2}{2}\right) \qquad (10\text{-}61)$$

式中 Δp_2——压力损失（Pa）；

μ——管道的摩擦系数；

L——取压管间总长度（m）；

d——管道内径（m）；

ρ——流体的密度（kg/m^3）；

v——管道内流体的平均流速（m/s）。

应注意的是，用于调节流量或压力等的阀门，由于阀门本身所产生的压力损失很大，因而，管道所产生的压力损失可忽略不计，即将图 10-57 中 Δp_1 作为被测阀门的压力损失，有关调节阀的标准均将 Δp_1 定义为阀门的压力损失。

10.8.2.3 阀门流阻系数及流量系数

阀门的流阻系数及流量系数的计算详见第 1 章。

10.8.3 阀门的耐火试验

人们通常要求安装在某些易着火地方的阀门在遭到火烧后，在短期内仍具有密封性，以避免发生更大的事故。为满足这一特定的要求，需对阀门的结构进行合理的设计，并通过试验来检测和评定这类阀门是否能够达到要求。下面具体地论述阀门的耐火试验。

10.8.3.1 试验工况

1）可以双向安装的对称阀门，只需在一个安装方向上进行试验。对于可双向安装的非对称阀门，则应在两个安装方向上分别进行试验。如果阀门只能单向安装，则阀门按规定的安装方向进行试验。

2）如果被试阀门在正常情况下配有变速箱，则阀门耐火试验时也应配有变速箱。

3）在试验过程中，阀门和变速箱不应采用任何形式的隔离材料进行保护。除非该保护是部件设计的组成部分。

4）如果被试阀门设有压力泄放装置（该装置是阀门设计的一部分），并且在耐火试验过程中该装置动作，那么，试验应该继续进行，而且，通过该压力泄放装置的任何泄漏应认为是外漏。如果阀门的中腔会存集液体，为了防止试验阀可能产生破裂而在试验阀上连接压力泄放装置，那么，如该压力泄放装置动作，则应停止试验。

10.8.3.2 试验方法

1. 原理

对于处在关闭位置、充满水的承压阀门进行耐火试验，是将阀门放在其周围环境温度为 750～1000℃的火焰中烧 30min，测定这段时间里通过阀门漏向大气的介质量。经耐火试验再冷却后，对阀门进行液压试验，以评定阀门壳体及阀座的保压能力。

2. 试验系统

试验系统如图 10-58 所示。

试验设备不应使阀门承受会影响试验结果的外加应力。

如果与试验阀直接相连的进口侧管道的公称通径大于 25mm 或大于试验阀公称尺寸的 1/2，则至少距试验阀 150mm 的管道都应处在火区内。试验阀出口侧管道的公称尺寸应在 15～25mm 之间，这样便于介质从阀腔流出，从而避免介质滞留在阀腔内。

装阀门的试验箱与试验阀的任何部位均应留有水平间隙。其最小间隙为 150mm，试验箱至少比试验阀顶部高 150mm。

测热立方块用碳钢制成，其尺寸如图 10-59 所示，在每个立方块的中心装有热电偶。

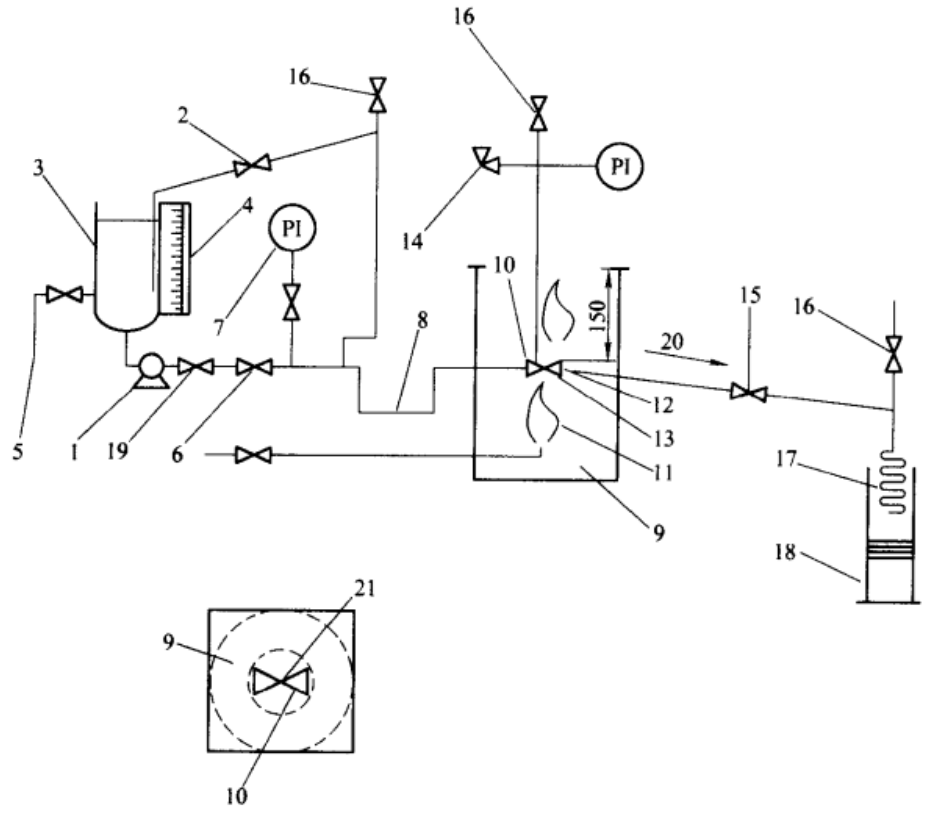
3. 试验介质及燃料

用水作为试验介质。用气体作为试验燃料。

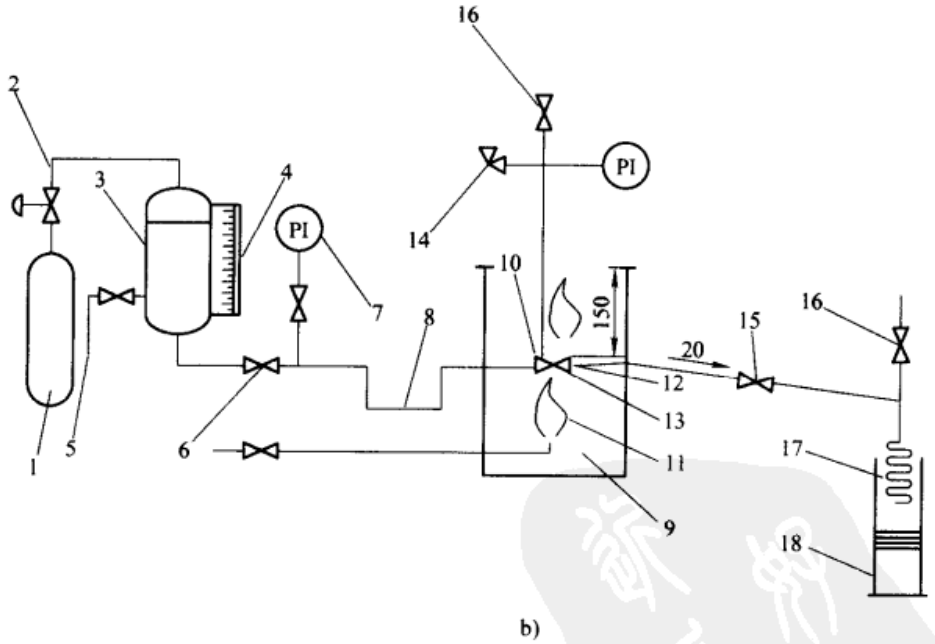
4. 试验步骤

1）安装在试验装置上的阀门，其阀杆和阀门通道应处在水平位置。

测定火焰温度的热电偶（图 10-58 中的 13）和测热立方块的位置设置如图 10-60 和图 10-61 所示。对于公称尺寸等于或小于 *DN*150（NPS6）的阀门，应采用 2 个测热立方块，如图 10-60 所示。对于大于 *DN*150（NPS6）的阀门，应采用 3 个测热立方块，如图 10-61 所示。



a)



b)

图 10-58 耐火试验系统

a）泵作为压力源 b）压缩气体作为压力源

1—压力源 2—压力调节器及释放 3—贮水罐 4—校准的水位计 5—供水 6—截止阀 7—压力计 8—管线：用于安装蒸汽疏水阀 9—试验箱 10—试验阀，水平安装，阀杆处于水平方向 11—燃料气体供应及火焰 12—热计量立方体 13—火焰及阀体热电偶 14—压力计及安全阀 15—截止阀 16—放空阀 17—冷凝管 18—容器 19—单向阀 20—倾斜管

注：清除空间：150mm

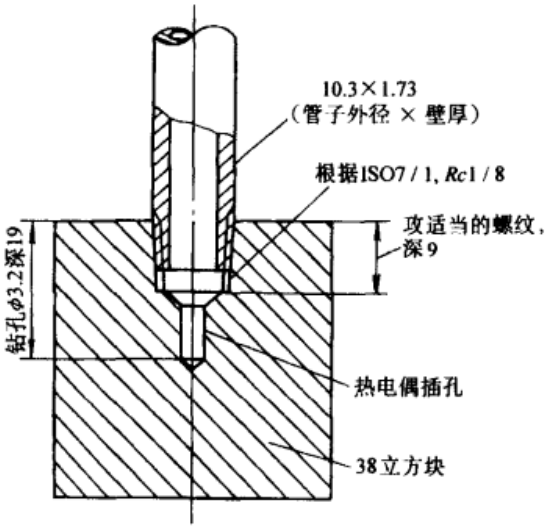


图 10-59 测热立方块的设计和尺寸

2）将试验阀调至部分开启的位置，打开供水阀6、截断阀7、放空阀18和截断阀17。给系统充水并排除系统中的空气。当系统充满水后，关闭截断阀17、放空阀18和供水阀6。关闭试验阀、开启截断阀17。用水将系统压力升至20℃时的最大允许工作压力的1.5倍。检查试验装置是否泄漏，如有泄漏，应将其消除。

3）如果试验阀是进口侧密封的，当阀门关闭后，测定阀门中腔存集的水量，并记录下该值。

4）将系统压力调整到高试验压力。按下述方法确定高试验压力值。

a. 对于压力等级为 *PN*1.0、*PN*1.6、*PN*2.5、*PN*4.0MPa 和 CL300 的软阀座阀门按表 10-88（ISO10497—2004）或表 10-89（BS EN ISO10497—2004）确定；

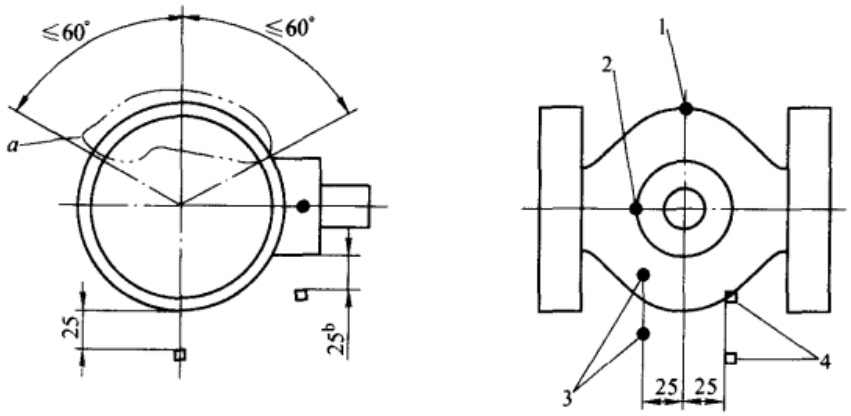


图 10-60 温度测量感应器的位置——对于软密封阀门 *PN*1.0、*P*1.6、*PN*2.5 和 *PN*4.0MPa，公称尺寸 *DN*100mm（NPS4in）

1—阀体热电偶 2—阀盖热电偶 3—火焰热电偶 4—火焰热计量块

a）阀体热电偶安装于此处，安装时，阀体和阀盖的热电偶低于阀体/阀盖，距离为1/2壁厚或13mm，选择两者中的较小者 b）与阀杆密封的直线距离

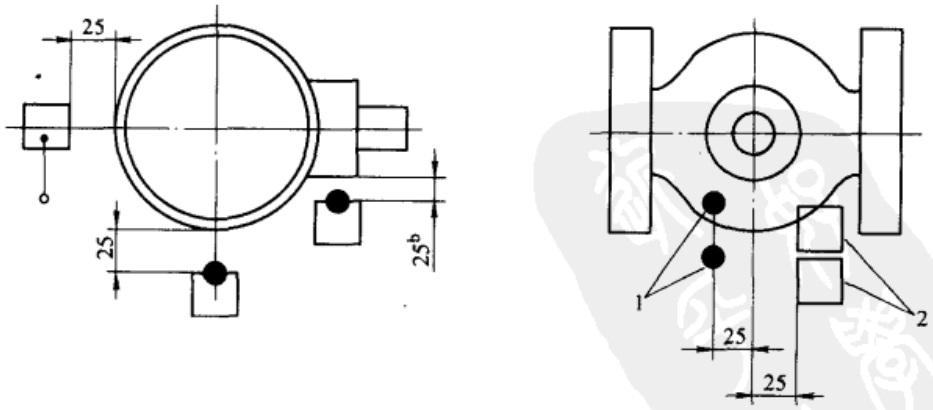


图 10-61 温度测量感应器的位置——所有其他阀门［对于软密封阀门 *PN*1.0、*PN*1.6、*PN*2.5 和 *PN*4.0MPa、CL150、CL300，公称尺寸 > *DN*100mm（NPS4in）和所有大于 *PN*4.0MPaCL300 的阀门］

1—火焰热电偶 2—38mm 热计量方块

a）额外增加的用于 *DN*200mm（NPS8in）以上的热计量方块 b）与阀杆密封的直线距离

b. 对于表 10-81 或表 10-82 范围以外的所有其他类型阀门，最高测试压力为 20℃时阀座最大允许工作压力的 75%。

在火烧过程和降温阶段保持该试验压力。允许最高为测试压力 50% 的瞬时压力降低，但该压力要在 2min 内恢复，且累积降低时间不超过 2 分钟。

记录水位计 5 的读数。将容器 20 排空。

在试验过程中调整试验系统（试验阀除外），以保持所需的温度和压力。

5）通燃料气，点燃火焰，在全部 30min 的火烧过程中监视火焰的温度。检查 2 个测量火焰温度的热电偶 15 的平均温度是否在点燃火焰后 2min 内达到 760℃。在随后的燃烧期中将平均温度保持在 760～980℃之间。而且热电偶不出现低于 705℃的读数。

6）检查测热立方块 14 的平均温度是否在点燃火焰后 15min 内达到 650℃。在随后的燃烧期内，测热立方块的平均温度应不低于 650℃，且不出现低于 565℃的读数。

表 10-88　ISO10497—2004 规定的阀门耐火试验压力

PN/MPa	高试验压力①/MPa	低试验压力①/MPa
1.0	0.8	0.2
1.6	1.2	0.2
2.0	1.5	0.2
2.5	1.9	0.2
4.0	3.0	0.2
5.0	3.8	0.2

① 所有试验压力的偏差均为 ±10%。

表 10-89　EN ISO 10497—2004 规定的阀门耐火试验压力

PN/MPa	CL	高试验压力①		低试验压力①	
		MPa	lbf/in²	MPa	lbf/in²
1.6	—	1.20	174	0.20	29
—	150	1.45	210	0.20	29
2.5	—	1.88	272	0.20	29
4.0	—	3.00	435	0.20	29
—	300	3.72	-540	0.20	29

① 所有试验压力的偏差均为 ±10%。

7）在火烧过程中每 2min 记录一次仪表 8、14、15、16 的读数。

8）试验结束时（30min）关闭燃料气。

9）立即测定容器 20 所收集的水量，以确定在火烧过程中通过阀座的总泄漏量。如果试验阀是上游密封型的，则扣除上游阀座密封和下游阀座密封之间所存集的水量。

继续收集容器 20 中的水，用以确定试验阀的外漏量。记录外漏量。如果阀门本身配有压力泄放装置，则应记录通过它的泄漏量，并将其算作外漏。

10）可采用强制冷却的方法，也可采用自然冷却的方法，将阀门冷却到 100℃或更低一些。记录将阀门的外表面冷却到 100℃所需时间。

注意：对处在高温下的阀门，如果采用强制冷却的方法，从安全的角度考虑，应征求制造厂的意见。

当阀门的外表面已冷却到 100℃时，记录水位计 5 的读数，并确定容器 20 中的水量。

记录外泄漏量。如果阀门本身配有压力泄放装置；则应记录通过它的泄漏量，并将其算作外漏。

在进行下述步骤之前，允许阀门的内部冷却到 100℃以下。

11）对于在 20℃时的最大允许工作压力等于或小于 11MPa 的阀门。将水压减小到低试验压力。低试验压力按下述方法确定。

a. 按表 10-81（ISO/10497）或表 10-80（BS EN ISO 10497）确定；

b. 对于表 10-81 或表 10-82 范围以外的所有其他类型阀门，最高试验压力为 20℃时阀座最大允许工作压力的 75%。

在 5min 内测定通过阀座的泄漏和外漏。

12）对于 20℃时的最大允许工作压力大于 11MPa 的阀门，将液体压力保持在高试验压力下。对于 20℃时的最大允许工作压力等于或小于 11MPa 的阀门，将试验阀内的压力升至高试验压力。

13）在高试验压差下用合适的操作方法将试验阀开到全开位置，使管道和阀门体腔相通。关闭截断阀 17，记录操作阀门所需的最大操作力。

14）阀门处在全开位置后，在高试验压力下测定并记录阀门在 5min 内的外漏。

10.8.3.3　性能要求

1. 在火烧试验期间通过阀座的泄漏（高试验压力）

在高试验压力下，火烧试验期间通过阀座的平均泄漏量不应超过表 10-89 的规定。通过阀座的泄漏不包括阀盖和阀杆密封处的泄漏。

2. 在火烧试验和降温过程中的外漏（高试验压力）

在高试验压力下，火烧试验和降温过程中处在关闭位置的阀门平均外漏量（不包括通过阀座的泄漏）不应超过表 10-90 的规定。外漏不包括管道与阀门端部连接处可能产生的泄漏。

3. 降温后通过阀座的泄漏（低试验压力）

降温后在低试验压力下通过阀座的平均泄漏量不应超过表 10-90 的规定通过阀座的泄漏不包括阀盖和阀杆密封处的泄漏。

4. 降温后的外漏（低试验压力）

降温后在低试验压力下处在关闭位置的阀门的平均渗漏量不应超过表 10-90 的规定。

5. 可操作性

耐火试验后，阀门应能在高试验压力差下从关闭位置开到全开启位置。

6. 在全开启位置下的外漏

在高试验压力下，处在全开位置的阀门平均外漏量不应超过表 10-90 的规定。外漏不包括管道与阀门端部连接处可能产生的泄漏。

表 10-90 最大泄漏量

最大泄漏量/（mL/min）

公称尺寸		阀座泄漏量			外部泄漏		
		燃烧期		冷却以后	在燃烧期和冷却期		操作后测试
DN/mm	NPS/in	低压测试	高压测试	低压测试	高压测试	低压测试	高压测试
8	1/4	32	128	13	8	32	8
10	3/8	40	160	16	10	40	10
15	1/2	60	240	24	15	60	15
20	3/4	80	320	32	20	80	20
25	1	100	400	40	25	100	25
32	1 1/4	128	512	51	32	128	32
40	1 1/2	160	640	64	40	160	40
50	2	200	800	80	50	200	50
65	2 1/2	260	1040	104	65	260	65
80	3	320	1280	128	80	320	80
100	4	400	1600	160	100	400	100
125	5	500	2000	200	125	500	125
150	6	600	2400	240	150	600	150
200	8	800	3200	320	200	800	200
>200	>8	800	3200	320	200	800	200

10.8.3.4 阀门的评定

1. 根据典型的通径和压力级对阀门进行评定

阀门的评定不必对相同设计的每个通径和 *PN* 级或压力级的阀门都进行试验，符合下述规定的，且与试验合格的阀门相同的基本设计，并采用相同的非金属材料（指阀座关闭密封件、阀座与阀体的密封、阀杆的密封以及阀体的连接和密封）的阀门，可按试验合格处理。

1）可用一台试验合格的阀门来证明公称尺寸不超过试验阀 2 倍的阀门合格。*DN*200mm（NPS8in）的试验合格的阀门可证明所有大于 *DN*200mm（NPS8in）的阀门合格。

2）可用一台试验合格的阀门来证明 *PN* 级或压力级不超过试验阀两倍的阀门合格。

3）当密封装置、阀座密封和阀杆有关元件的结构及尺寸都相同时，缩口的试验阀门可用于评定尺寸较小的全口径阀门，在这种情况下的允许平均泄漏量适用于那些全口径阀门。

4）满足所有其他的评定准则，当阀门端部与试验阀门不同时，如果符合以下条件就可评定这些阀门。

a. 它们的重量大于试验阀的重量；

b. 它们的重量不小于试验阀重量的 90%。

2. 根据通径对阀门进行评定

表 10-90 列出了耐火试验合格的阀门能够证明的其他公称通径的合格阀门。

对于给定的通径，用 *PN* 级阀门可以证明 CL 级和螺纹端阀门合格，反之亦然。

3. 根据压力级对阀门进行评定

表 10-91 ~ 表 10-93，列出了耐火试验合格的阀门能够证明的其他 *PN* 级和 CL 级的合格阀门。

表 10-91　根据通径可证明合格的其他阀门

PN 级阀门，螺纹端阀门除外		CL 和螺纹端阀门	
试验阀公称尺寸	可证明合格的其他尺寸的阀门	试验阀公称尺寸	可证明合格的其他尺寸的阀门
DN/mm	*DN*/mm	NPS/in	NPS/in
50	50 以下及 65、80、100	2	2 以下及 $2\frac{1}{2}$、3、4
65	65、80、100、125	$2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$、3、4、5
80	80、100、125、150	3	3、4、5、6
100	100、125、150、200	4	4、5、6、8
125	125、150、200、250	5	5、6、8、10
150	150、200、250、300	6	6、8、10、12
200	200 及以上	8	8 及以上

表 10-92　通过 *PN* 级可证明合格的其他阀门（ISO/10497：2004）

试验阀的公称压力 *PN*/MPa	可证明合格的其他阀门	
	PN/MPa	CL（压力级）
1.0	1.0，1.6	150
1.6	1.6，2.5	150
2.5	2.5，4.0	150，300
4.0	4.0，6.3，10.0	300，400，600
6.3	6.3，10.0	300，400，600
10.0	10.0，15.0	600，800，900
15.0	15.0，26.0	900，1500
26.0	26.0，42.0	1500，2500
42.0	42.0	2500

表 10-93　通过压力级可证明合格的其他阀门（API607—2005、BS EN ISO 10497—2004）

试验阀压力级/CL	可证明合格的其他阀门压力级	
	CL	*PN*/MPa
150	150、300	1.0、1.6、2.5、4.0
300	300、400、600	4.0、6.3、10.0
400	400、600、800	6.3、10.0
600	600、800、900	10.0、15.0
800	800、900、1500	10.0、15.0、26.0
900	900、1500	15.0、26.0
1500	1500、2500	26.0、42.0
2500	2500	42.0

10.8.4　阀门的防静电试验

球阀由于阀座材料是绝缘体，有集聚静电的危险。静电能引起火花，而火花又可能造成爆炸。防静电球阀就是能使球体、阀杆和阀体之间导电，从而把静电引出。

如用户要求球阀能够防静电，则应在订货合同中提出。对于 $DN \leqslant 50$mm 的球阀，应保证阀体和阀杆之间能够导电。对于 $DN > 50$mm 的球阀，则要保证球体、阀杆和阀体之间能够导电。其结构应满足下列要求：

1）安装后能防止外界物质侵入和不受周围介质的腐蚀。

2）取一台经压力试验并至少开关过 5 次的新的干燥的球阀作典型试验，在电源电压不超过 12V 时，阀杆、阀杆、球体的防静电电路应有小于 10Ω 电阻的导电性。

10.9　阀门产品抽样和等级评定

10.9.1　阀门产品抽样的方法

采取随机抽取的方法从生产厂质检部门检查合格的库存的或供给用户未经使用过的阀门中抽样。每一型号每一规格阀门供抽样的最少台数和抽样台数按表 10-94 的规定。

连续无故障启闭运行（即寿命）试验应从已抽样阀门中任选一台。

对整个系列进行质量考核时，抽检部分根据情况可以从该系列中抽 2 ~ 3 个典型规格进行测试。供抽样的台数和抽样台数按表 10-85 的规定。

表 10-94 阀门供抽样的台数及抽样台数

公称尺寸 *DN*/mm	供抽样的最少台数	抽样台数
<50	安全阀、减压阀、蒸汽疏水阀 20	3
	其他阀 30	
50～200	20	
250～350	15	
400～600	10	2
>600	5	

注：到用户抽样时，供抽样的台数不受该表的限制，抽样台数仍按该表的规定。

10.9.2 阀门产品等级的评定方法

合格品、一等品、优等品的关键项目（表 10-4 和表 10-5）检测结果必须全部达到阀门质量分等标准中相应等级的质量指标。

合格品的主要项目（表 10-4 和表 10-5）检测结果若有一台阀门中的一项低于合格品规定的指标时，允许从供抽样的台数中再次抽取规定的抽样台数，但再次检测的关键项目和主要项目必须全部达到合格品规定的质量指标，否则判为不合格品。

一等品的主要项目（表 10-4 和表 10-5）检测结果允许有一台阀门中的一项低于一等品规定的质量指标，但该项不得低于合格品规定的质量指标。

优等品的主要项目（表 10-4 和表 10-5）检测结果必须全部达到优等品规定的质量指标。

内腔清洁度（杂质含量）按被抽样产品检测结果的平均值评定等级。

配件及外购件必须保证该阀门达到相应等级的质量指标。

对整个系列产品进行质量等级评定时，应按上述评定方法分别对所抽产品进行质量等级评定，该系列产品的质量等级应以质量等级最低的规格为准。

附　录

附录 A　国内外阀门标准目录

A.1　我国现行的阀门标准（附表 A-1 ~ 附表 A-7）

附表 A-1　基础标准

序号	标准代号	标准名称	序号	标准代号	标准名称
1	JB/T 2765—1981	阀门　名词术语	11	GB/T 12247—1989	蒸汽疏水阀　分类
2	JB/T 308—2004	阀门　型号编制方法	12	GB/T 1048—2005	管道元件—*PN*（公称压力）的定义和选用
3	JB/T 106—1978	阀门　标志和识别涂漆			
4	GB/T 12221—2005	金属阀门　结构长度	13	GB/T 11698—1989	船用法兰连接金属阀门的结构长度
5	GB/T 12222—2005	多回转阀门驱动装置的连接			
6	GB/T 12223—2005	部分回转阀门驱动装置的连接	14	GB/T 8464—1998	水暖用内螺纹连接阀门
			15	GB/T 7306—2000	55°密封管螺纹
7	JB/T 2203—1999	弹簧式安全阀　结构长度	16	GB/T 7307—2001	55°非密封管螺纹
8	JB/T 2205—2000	减压阀　结构长度	17	JB/T 8530—1997	阀门电动装置型号编制方法
9	GB/T 12250—2005	蒸汽疏水阀　术语、标志、结构长度	18	JB/T 6438—1992	阀门密封面等离子弧堆焊技术要求
10	JB/T 2766—1992	*PN*16.0 ~ 32.0MPa 锻造高压阀门　结构长度	19	GB/T 1047—2005	管道元件　*DN*（公称尺寸）的定义和选用

附表 A-2　材料标准

序号	标准代号	标准名称	序号	标准代号	标准名称
1	JB/T 5300—1991	通用阀门　材料	5	GB/T 12228—2006	通用阀门　碳素钢锻件技术条件
2	GB/T 12225—2005	通用阀门　铜合金铸件技术条件	6	GB/T 12229—2005	通用阀门　碳素钢铸件技术条件
3	GB/T 12226—2005	通用阀门　灰铸铁件技术条件	7	GB/T 12230—2005	通用阀门　不锈钢铸件技术条件
4	GB/T 12227—2005	通用阀门　球墨铸铁件技术条件	8	JB/T 7744—1995	阀门密封面等离子弧堆焊用合金粉末

附表 A-3　产品标准

序号	标准代号	标准名称	序号	标准代号	标准名称
1	GB/T 12224—2005	钢制阀门　一般要求	7	GB/T 12237—1989	通用阀门　法兰和对焊连接钢制球阀
2	GB/T 12232—2005	通用阀门　法兰连接铁制闸阀		（GB/T 12237—2007，2007 年 11 月 1 日实施）	（石油、石化及相关工业用的钢制球阀）
3	GB/T 12233—2005	通用阀门　铁制截止阀与升降式止回阀			
4	GB/T 12234—1989	通用阀门　法兰和对焊连接钢制闸阀	8	GB/T 12238—1989	通用阀门　法兰和对夹连接蝶阀
	（GB/T 12234—2007，2007 年 11 月 1 日实施）	（石油、天然气工业用螺柱连接阀盖的钢制阀门）	9	GB/T 12239—1989	通用阀门　隔膜阀
			10	GB/T 12240—1989	通用阀门　铁制旋塞阀
			11	GB/T 12241—2005	安全阀　一般要求
5	GB/T 12235—1989	通用阀门　法兰连接钢制截止阀和升降式止回阀	12	GB/T 12243—2005	弹簧直接载荷式安全阀
			13	GB/T 12244—2006	减压阀　一般要求
			14	GB/T 12246—2006	先导式减压阀
	（GB/T 12235—2007，2007 年 11 月 1 日实施）	（石油、石化及相关工业用钢制截止阀和升降式止回阀）	15	GB/T 13932—1992	通用阀门　铁制旋启式止回阀
			16	GB/T 15185—1994	铁制和铜制球阀
6	GB/T 12236—1989	通用阀门　钢制旋启式止回阀	17	JB/T 9093—1999	蒸汽疏水阀　技术条件

（续）

序号	标准代号	标准名称	序号	标准代号	标准名称
18	JB/T 9094—1999	液化石油气设备用紧急切断阀 技术条件	30	JB/T 7747—1995	针形截止阀
			31	JB/T 8691—1998	对夹式刀形闸阀
19	JB/T 8864—2004	阀门气动装置技术条件	32	JB/T 8692—1998	烟道蝶阀
20	JB/T 7746—2006	紧凑型钢制阀门	33	JB/T 8937—1999	对夹式止回阀
21	JB/T 450—1992	*PN*16.0～32.0MPa 锻造角式高压阀门、管件、紧固件 技术条件	34	JB/T 8531—1997	阀门手动装置技术条件
			35	JB/T 7749—1995	低温阀门技术条件
			36	JB/T 3595—2002	电站阀门 技术条件
22	JB/T 8527—1997	金属密封蝶阀	37	JB/T 5298—1991	管线用钢制平板闸阀
23	JB/T 6900—1993	排污阀	38	JB/T 5299—1998	液控止回蝶阀
24	JB/T 8528—1997	普通型阀门电动装置技术条件	39	JB/T 6901—1993	封闭式眼镜阀
25	JB/T 8529—1997	隔爆型阀门电动装置技术条件	40	GB 10868—2005	电站减温减压阀
26	GB 10879—1989	溶解乙炔气瓶阀	41	JB/T 6441—1992	压缩机用安全阀
27	GB 10877—1989	氧气瓶阀	42	GB/T 4213—1992	气动调节阀
28	GB 7512—2006	液化石油气瓶阀	43	JB/T 8473—1996	仪表阀组
29	GB/T 19672—2005	管线阀门 技术条件	44	JB/T 9624—1999	电站安全阀 技术条件

附表 A-4　零部件标准

序号	标准代号	标准名称	序号	标准代号	标准名称
1	JB/T 1692—1991	伞形手轮	27	JB/T 1716—1991	填料垫（二）
2	JB/T 1693—1991	平形手轮	28	JB/T 1718—1991	垫片（一）
3	JB/T 93—1991	手柄	29	JB/T 1719—1991	垫片（二）
4	JB/T 94—1991	扳手	30	JB/T 1720—1991	垫片（三）
5	JB/T 1694—1991	阀杆螺母（一）	31	JB/T 1721—1991	垫片（四）
6	JB/T 1695—1991	阀杆螺母（二）	32	JB/T 5210—1991	上密封座
7	JB/T 1696—1991	阀杆螺母（三）	33	JB/T 5211—1991	闸阀阀座
8	JB/T 1699—1991	阀杆螺母（四）	34	JB/T 1726—1991	阀瓣盖
9	JB/T 1698—1991	阀杆螺母（五）	35	JB/T 1727—1991	对开圆环
10	JB/T 1701—1991	阀杆螺母（六）	36	JB/T 1728—1991	止退垫圈
11	JB/T 1700.1—1991	锁紧螺母（一）	37	JB/T 1735—1991	底阀阀瓣密封圈
12	JB/T 1700.2—1991	锁紧螺母（二）	38	JB/T 1736—1991	旋启式止回阀阀瓣密封圈
13	JB/T 1702.1—1991	轴承压盖（一）	39	JB/T 1737—1991	旋启式止回阀阀瓣密封圈压板
14	JB/T 1702.2—1991	轴承压盖（二）	40	JB/T 1741—1991	顶心
15	JB/T 1703—1991	衬套	41	JB/T 1742—1991	调整垫
16	JB/T 5206.1—1991	填料压套（一）	42	JB/T 1747—1991	填料压环
17	JB/T 5206.2—1991	填料压套（二）	43	JB/T 1749—1991	氨阀阀瓣
18	JB/T 5206.3—1991	填料压套（三）	44	JB/T 1753—1991	接头垫
19	JB/T 1706—1991	压套螺母	45	JB/T 1754—1991	接头
20	JB/T 1708—1991	填料压盖	46	JB/T 1755—1991	接头螺母
21	JB/T 5207—1991	填料压板	47	JB/T 1757—1991	卡套
22	JB/T 1709—1991	T 型螺栓	48	JB/T 1758—1991	卡套螺母
23	JB/T 5208—1991	隔环	49	JB/T 1759—1991	轴套
24	JB/T 1712—1991	石棉填料	50	JB/T 1760—1991	六角螺塞
25	JB/T 5209—1991	塑料填料	51	JB/T 1761—1991	螺塞垫
26	JB/T 1713—1991	填料垫（一）			

附表 A-5 检验与验收标准

序号	标准代号	标准名称	序号	标准代号	标准名称
1	GB/T 13927—1992	通用阀门 压力试验	10	JB/T 5296—1991	通用阀门 流量系数和流阻系数试验方法
2	JB/T 9092—1999	阀门的检验与试验	11	JB/T 6899—1993	阀门的耐火试验
3	GB/T 12220—1989	通用阀门 标志	12	JB/T 5058—2006	机械工业产品质量特性重要度分级导则
4	JB/T 7928—1999	通用阀门 供货要求	13	JB/T 6902—1993	阀门铸钢件液体渗透检查方法
5	JB/T 7927—1999	阀门铸钢件 外观质量要求	14	JB/T 6903—1993	阀门锻钢件超声波检查方法
6	GB/T 12242—2005	压力释放装置 性能试验规范	15	JB/T 6439—1992	阀门受压铸钢件 磁粉探伤检验
7	GB/T 12245—2006	减压阀 性能试验方法	16	JB/T 6440—1992	阀门受压铸钢件 射线照相检验
8	GB/T 12251—2005	蒸汽疏水阀 试验方法			
9	JB/T 7748—1995	阀门清洁度和测定方法			

附表 A-6 静压寿命试验标准

序号	标准代号	标准名称	序号	标准代号	标准名称
1	JB/T 8858—2004	闸阀 静压寿命试验规程	4	JB/T 8861—2004	球阀 静压寿命试验规程
2	JB/T 8859—2004	静止阀 静压寿命试验规程	5	JB/T 8862—2000	阀门电动装置 寿命试验规程
3	JB/T 8860—2004	旋塞阀 静压寿命试验规程	6	JB/T 8863—2004	蝶阀 静压寿命试验规程

附表 A-7 船用阀门标准

序号	标准代号	标准名称	序号	标准代号	标准名称
1	GB/T 600—1991	船舶管路阀件通用技术条件	25	GB/T 596—1983	船用外螺纹青铜截止止回阀
2	GB/T 3032—1989	船舶管路附件的标志	26	GB/T 597—1983	船用外螺纹青铜止回阀
3	GB/T 11698—1989	船用法兰连接金属阀门的结构长度	27	GB/T 1241—1983	船用外螺纹锻钢截止止回阀
			28	GB/T 1850—1984	船用外螺纹重块式快关阀
4	CB＊250—1977	水和蒸汽管路材料及试验压力	29	GB/T 1852—1993	船用法兰铸钢蒸汽减压阀
5	CB 371—2001	铝合金管路阀件通用规范	30	GB/T 1853—1994	船用法兰铸钢舷侧截止止回阀
6	CB＊3019—1986	管路附件外螺纹连接型式尺寸	31	GB/T 1854—1993	船用法兰铸铁单排吸入截止阀箱
7	CB 3021—1994	安全阀技术要求和性能试验方法	32	GB/T 1855—1993	船用法兰铸铁单排吸入截止止回阀箱
8	CB＊3075—1987	船用无缝钢管系列	33	GB/T 1951—1984	船用低压外螺纹青铜截止阀
9	CB/T 3396—1992	船用减压阀性能试验	34	GB/T 1952—1980	船用低压外螺纹青铜止回阀
10	CB/T 3397—1993	船用阀门静压寿命试验	35	GB/T 1953—1984	船用低压外螺纹青铜截止止回阀
11	CB/T 3616—1994	管路压力试验要求			
12	CB/T 3659—1994	船用压载水遥控阀组控制装置技术条件	36	GB/T 2029—1980	铸钢吸入通海阀
			37	GB/T 2030—1980	青铜吸入通海阀
13	CB/T 3927—1999	船用铸造阀件壁厚	38	GB/T 2032—1993	船用法兰消火栓
14	GB/T 584—1999	船用法兰铸钢截止阀	39	GB/T 2499—1993	船用法兰铸铁双排截止阀箱
15	GB/T 585—1999	船用法兰铸钢截止止回阀	40	GB/T 5744—1993	船用快关阀
16	GB/T 586—1999	船用法兰铸钢止回阀	41	GB/T 11692—1989	青铜吸入通海阀（四进位）
17	GB/T 587—1993	船用法兰青铜截止阀	42	CB 299—1977	胶管接头青铜和黄铜截止阀
18	GB/T 588—1993	船用法兰青铜截止止回阀	43	CB 300—1977	胶管接头青铜和黄铜止回阀
19	GB/T 589—1993	船用法兰青铜止回阀	44	CB 301—1977	胶管接头青铜和黄铜截止止回阀
20	GB/T 590—1993	船用法兰铸铁截止阀			
21	GB/T 591—1993	船用法兰铸铁截止止回阀	45	CB 304—1992	法兰铸铁直角安全阀
22	GB/T 592—1993	船用法兰铸铁止回阀	46	CB/T 309—1999	船用内螺纹青铜截止阀
23	GB/T 594—1983	船用外螺纹锻钢截止阀	47	CB/T 310—1999	船用内螺纹青铜直通止回阀
24	GB/T 595—1983	船用外螺纹青铜截止阀	48	CB 312—1975	压力表阀

（续）

序号	标准代号	标准名称
49	CB 313—1976	外螺纹试验阀
50	CB/T 314—1994	法兰青铜节流阀
51	CB/T 315—1993	外螺纹青铜节流阀
52	CB/T 557—2005	青铜截止止回排出阀
53	CB＊558—1980	Pg160 黄铜空气快速起动阀
54	CB/T 561—1977	Pg160 空气瓶截止阀
55	CB/T 563—1968	外螺纹铝合金直角截止阀
56	CB/T 565—1977	胶管内螺纹铝合金直角截止阀
57	CB/T 566—1977	胶管接头铝合金截止阀
58	CB/T 567—1977	胶管接头铝合金止回阀
59	CB/T 569—1999	船用 PN160 外螺纹青铜空气截止阀
60	CB 575—1977	胶管末端螺纹青铜截止阀
61	CB 577—1967	铝合金燃油四通操纵阀
62	CB 580—1968	外螺纹铝合金止回阀
63	CB 584—1995	带止回阀高压空气直角截止阀规范
64	CB 585—1977	带底部法兰直角吹除阀
65	CB 587—2004	黄铜通海阀规范
66	CB 588—1967	Pg250 膜片式空气直角截止阀
67	CB 589—1995	带有安装板高压空气直角截止阀规范
68	CB 590—1995	带有安装板高压空气直角截止止回阀规范
69	CB 591—1996	高压空气直角止回阀规范
70	CB 592—1996	带底部法兰高压空气直角截止阀规范
71	CB 593—1996	带底部法兰高压空气直角截止止回操纵阀规范
72	CB 594—1980	空气直角速开阀
73	CB 595—1977	Pg200 空气直角节流阀
74	CB 596—1990	外螺纹钢制直角截止阀
75	CB 597—1990	外螺纹钢制直角截止止回阀
76	CB 598—1990	带底部法兰外螺纹青铜直角截止阀
77	CB/T 601—1992	自闭式放泄阀
78	CB/T 624—1995	水减压阀
79	CB/T 627—1992	撞击式法兰铸钢截止止回阀
80	CB 686—1996	P3.0MPa 法兰青铜止回操纵阀规范
81	CB 687—1998	缩短本体法兰青铜止回操纵阀规范
82	CB 689—1968	通气阀
83	CB/T 692—1994	油舱呼吸阀
84	CB 852—1976	Pg250 外螺纹青铜直角液体安全阀
85	CB 853—2005	P3.0MPa 法兰铸钢截止阀规范
86	CB 854—2005	P3.0MPa 法兰青铜截止阀规范
87	CB 855—2005	P3.0MPa 法兰青铜截止止回阀规范
88	CB 898—2004	排污舷侧阀规范
89	CB 900—1979	竖型止回阀
90	CB 905—1979	应急舌阀
91	CB 906—1979	P30 齿轮传动法兰青铜截止阀
92	CB 907—1994	外螺纹青铜直角液体安全阀
93	CB 909—1980	折角舌阀
94	CB 1010—1990	外螺纹不锈钢截止阀
95	CB 1034—1983	铺板放水阀
96	CB 1049—2004	双面传动应急舷侧阀规范
97	CB 3022—1994	外螺纹空气信号安全阀
98	CB/T 3087—1994	法兰铸钢直角出海阀
99	CB＊3107—1981	船用铺锅炉给水截止止回阀
100	CB＊3192—1983	外螺纹蒸汽青铜直角安全阀
101	CB/T 3196—1995	法兰铸钢海水截止阀
102	CB/T 3197—1995	法兰铸钢海水截止止回阀
103	CB/T 3265—1994	液位计自闭阀
104	CB＊3297—1987	波纹管式疏水阀
105	CB/T 3478—1992	法兰吸入止回阀
106	CB/T 3557—1995	船用防火风阀
107	CB/T 3656—1994	船用空气减压阀
108	CB/T 3666—1995	大便池冲洗阀
109	CB/T 3778—1999	测深装置元件
110	CB/T 3779—1997	燃油管路浮球溢气阀
111	CB/T 3819—1999	板式止回阀
112	CB/T 3841—1999	舷侧锅炉泄放阀
113	CB/T 3843—1999（CB/T—2000）	压力释放阀
114	GB/T 593—1993	船用法兰青铜、铸铁填料旋塞
115	GB 598—1980	船用外螺纹青铜填料旋塞
116	GB/T 599—1996	船用外螺纹青铜泄放旋塞
117	GB/T 3036—1994	船用中心型蝶阀
118	GB/T 3037—1994	船用双偏心型蝶阀
119	CB 302—1977	胶管接头填料旋塞
120	CB/T 311—1999	船用内螺纹青铜填料旋塞
121	CB/T 465—1995	法兰铸铁闸阀
122	CB/T 466—1995	法兰铸钢闸阀
123	CB/T 467—1995	法兰青铜闸阀
124	CB/T 541—1967	外螺纹铝合金填料三通旋塞
125	CB 564—1980	操纵旋塞
126	CB/T 578—2005	铝合金泄放旋塞
127	CB 583—1984	法兰黄铜四通旋塞
128	CB 901—1979	P30 法兰青铜闸阀
129	CB 1285—1996	通风蝶阀规范
130	CB＊3124—1982	Pg16 螺纹青铜闸阀
131	CB/T 3191—1992	高压手动球阀
132	CB/T 3475—1992	防浪阀

（续）

序号	标准代号	标准名称
133	CB/T 3476—1992	立式防浪阀
134	CB/T 3477—1992	可闭立式防浪阀
135	CB/T 3591—1994	法兰球铁油轮闸阀
136	CBM 1037—1981	法兰铸钢防浪阀
137	CBM 1038—1981	法兰铸铁直角安全阀
138	CBM 1041—1981	法兰铸钢吸入通海阀
139	CBM 1048—1981	10kgf/cm² 法兰铸钢截止阀
140	CBM 1049—1981	10kgf/cm² 法兰铸钢截止止回阀
141	CBM 1050—1981	10kgf/cm² 法兰铸钢止回阀
142	CBM 1051—1981	20kgf/cm² 法兰铸钢截止阀
143	CBM 1052—1981	20kgf/cm² 法兰铸钢截止止回阀
144	CBM 1053—1981	20kgf/cm² 法兰铸钢止回阀
145	CBM 1057—1981	40kgf/cm² 法兰铸钢截止阀
146	CBM 1069—1981	5kgf/cm² 法兰青铜截止阀
147	CBM 1070—1981	5kgf/cm² 法兰青铜截止止回阀
148	CBM 1071—1981	5kgf/cm² 法兰青铜止回阀
149	CBM 1075—1981	16kgf/cm² 法兰青铜截止阀
150	CBM 1076—1981	16kgf/cm² 法兰青铜截止止回阀
151	CBM 1077—1981	16kgf/cm² 法兰青铜止回阀
152	CBM 1078—1981	铸钢自闭式防放泄阀
153	CBM 1079—1981	水减压阀
154	CBM 1080—1981	法兰青铜填料旋塞
155	CBM 1081—1981	10kgf/cm² 法兰铸铁截止阀
156	CBM 1082—1981	10kgf/cm² 法兰铸铁截止止回阀
157	CBM 1087—1981	5kgf/cm² 法兰铸铁截止阀
158	CBM 1088—1981	5kgf/cm² 法兰铸铁截止止回阀
159	CBM 1089—1981	5kgf/cm² 法兰铸铁止回阀
160	CBM 1090—1981	5kgf/cm² 法兰青铜闸阀
161	CBM 1091—1981	法兰铸铁闸阀
162	CBM 1092—1981	法兰铸铁闸阀
163	CBM 1107—1982	10kgf/cm² 船用青铜消防阀
164	CBM 1109—1982	船用青铜软管接头阀
165	CBM 1115—1982	铸铜直角截止阀
166	CBM 1116—1982	20kgf/cm² 撞击式铸钢截止阀
167	CBM 1119—1982	5kgf/cm² 法兰铸铁直通截止阀
168	CBM 1120—1982	5kgf/cm² 法兰铸铁直角截止止回阀
169	CBM 1121—1982	30kgf/cm² 锻钢直通截止阀
170	CBM 1122—1982	30kgf/cm² 锻钢直角截止阀
171	CBM 1125—1982	16kgf/cm² 青铜旋塞
172	CBM 1126—1982	P30 铸钢空气直角截止阀
173	CBM 1127—1982	5kgf/cm² 青铜法兰旋启式止回阀
174	CBM 1130—1982	20kgf/cm² 青铜直通截止阀
175	CBM 1131—1982	舷侧铸钢直通截止阀
176	CBM 1135—1982	压力表旋塞
177	CB/T 4001—2005	J 类法兰铸钢 0.5MPa 直角截止阀
178	CB/T 4002—2005	J 类法兰铸钢 1.0MPa 截止阀
179	CB/T 4003—2005	J 类法兰铸钢 1.0MPa 截止止回阀
180	CB/T 4004—2005	J 类法兰铸钢 2.0MPa 截止阀
181	CB/T 4005—2005	J 类法兰铸钢 2.0MPa 截止止回阀
182	CB/T 4006—2005	J 类法兰铸钢 4.0MPa 截止阀
183	CB/T 4007—2005	J 类法兰铸铁 0.5MPa 截止阀
184	CB/T 4008—2005	J 类法兰铸铁 0.5MPa 截止止回阀
185	CB/T 4009—2005	J 类法兰铸铁 0.5MPa 止回阀
186	CB/T 4010—2005	J 类法兰铸铁 1.0MPa 截止阀
187	CB/T 4011—2005	J 类法兰铸铁 1.0MPa 截止止回阀
188	CB/T 4012—2005	J 类法兰青铜 0.5MPa 截止阀
189	CB/T 4013—2005	J 类法兰青铜 0.5MPa 截止止回阀
190	CB/T 4014—2005	J 类法兰青铜 0.5MPa 止回阀
191	CB/T 4015—2005	J 类法兰青铜 1.6MPa 截止阀
192	CB/T 4016—2005	J 类法兰青铜 1.6MPa 截止止回阀
193	CB/T 4017—2005	J 类法兰青铜 1.6MPa 止回阀
194	CB/T 4018—2005	J 类青铜 2.0MPa 截止阀
195	CB/T 4019—2005	J 类青铜 0.5MPa 旋启式止回阀
196	CB/T 4020—2005	J 类锻钢 3.0MPa 截止阀
197	CB/T 4021—2005	J 类法兰铸钢直角通海阀
198	CB/T 4022—2005	J 类铸钢舷侧阀
199	CB/T 4023—2005	J 类法兰铸钢可闭立式防浪阀
200	CB/T 4024—2005	J 类法兰自闭式放泄阀
201	CB/T 4025—2005	J 类法兰铸钢直角空气阀
202	CB/T 4026—2005	J 类法兰铸钢 0.5MPa 闸阀
203	CB/T 4027—2005	J 类法兰铸钢 1.0MPa 闸阀
204	CB/T 4028—2005	J 类法兰青铜 0.5MPa 闸阀
205	CB/T 4029—2005	J 类法兰青铜 0.5MPa 填料旋塞
206	CB/T 4030—2005	J 类青铜 1.6MPa 旋塞
207	CB/T 4031—2005	J 类青铜 2.0MPa 压力表旋塞
208	CB/T 4032—2005	J 类法兰青铜消防栓
209	CB/T 4033—2005	J 类法兰青铜软管阀
210	CB/T 4024—2005	J 类外卡式消防接头
211	CB/T 4035—2005	J 类软管接头

A.2　我国阀门行业目前常用的国际现行标准（附表 A-8～附表 A-21）

附表 A-8　国际标准（ISO）

序号	标准代号	标准名称
	ISO	
1	07-1：1994	以螺纹作为密封部位的管螺纹—第 1 部分：公差、尺寸和标记方法
2	148：1991	钢—夏比冲击试验（V 形缺口）
3	228-1	非压力密封接头用管螺纹—第 1 部分：尺寸、公差和设计
4	228-2	非压力密封接头用管螺纹—第 2 部分：螺纹极限量规检验
5	1041-1	石油和天然气工业—钻探液的现场试验—第 1 部分：水基液体
6	2859-1：1999	按属性检验的采样规程—第 1 部分：按逐批检验的可验收质量范围（AQL）分档的采样方案
7	4126：1991	安全阀的一般要求
8	4200：1991	平端钢管，焊接和无缝—尺寸
9	5208：1993	工业阀门—阀门的压力试验
10	5209：1977	一般用途工业阀门—标志
11	5210：1991	工业阀门—多回转执行器连接件
12	5211：2001	工业阀门—部分回转执行器连接件
13	5752：1988	法兰管路系统用金属阀门—结构长度
14	5996：1984	铸铁阀门
15	6552：1989	自动蒸汽疏水阀术语
16	6553：1980	自动蒸汽疏水阀标志
17	6554：1980	法兰连接自动蒸汽疏水阀　结构长度
18	6704：1989	自动蒸汽疏水阀分类
19	6708：1995	管道工程部件—公称尺寸的定义和选用
20	6948：1981	自动蒸汽疏水阀产品试验和工作特性试验
21	7005-1：1992	金属法兰—第 1 部分：钢法兰
22	7121：1986	法兰连接钢制球阀
23	7259：1988	主要靠扳手操作的地下用铸铁闸阀
24	7268：1983	管道部件—公称压力的定义
25	7508：1985	受压管路用未增塑聚氯乙烯（PVC-U）阀门米制系列基本尺寸
26	7841：1988	自动蒸汽疏水阀　漏汽量测定　试验方法
27	7842：1988	自动蒸汽疏水阀　排水量测定　试验方法
28	8233：1988	热塑性塑料阀门　转矩试验方法
29	8242：1989	受压管用聚丙烯阀门基本尺寸　米制系列
30	10422：	石油和天然气工业—套管、油管和衬管螺纹的量规测量，攻丝和螺纹检验规范
31	10423：1998	石油和天然气工业用螺栓连接阀盖的钢制闸阀
32	10474：	钢和钢产品检验文件
33	10497：2004	阀门的试验—防火试验技术要求
34	10631：1989	普通用途的金属蝶阀
35	11960：	石油和天然气工业—油井套管和油管用钢管
36	13533：	石油和天然气工业—钻探和生产设备—钻通设备
37	13623：	石油和天然气工业—管道输送系统
38	13628-4：	石油和天然气工业—海底生产系统的设计和运行—第 4 部分—海底井口装置和采油树设备
39	13678：	石油和天然气工业—套管、油管和衬管用螺纹部件的评估和测试

附表 A-9 美国机械工程师学会标准（ASME）

序号	标准代号 ASME	标准名称	序号	标准代号 ASME	标准名称
1	B 1.1：2003	统一标准时制螺纹（UN 和 UNR 型螺纹）	19	B 16.36：1996	孔板法兰
2	B 1.2	统一时制螺纹量规和测量	20	B 16.42：1987	可锻铸铁管法兰及管件
3	B 1.5：R2004	梯形螺纹（ACME）	21	B 16.47：1996	大直径钢制法兰
4	B 1.8：1988（R1994）	短牙梯形螺纹	22	B 16.104：1998	控制阀阀座泄漏量
			23	B 18.5：R2003	圆头螺钉（时制系列）
			24	B 18.22：1999	方螺母和六角螺母
5	B 1.12：1987（R1992）	螺纹—5 级过盈配合螺纹	25	B 31.3：1990	化工厂和炼油厂管道
6	B 1.20-1：R2001	管螺纹，一般用途	26	B 31.4：1992	液态烃、液化石油气、液氨和酒精输送系统
7	B 1.20-3：1976	密封管螺纹	27	B 31.8：1995	气体输送和分配管道系统
8	B 2-1：1968	管螺纹（干密封螺纹除外）	28	B 36.10M：2004	焊接和无缝轧制钢管
9	B 16.1：1998	铸铁管法兰和法兰管件	29	B 36.19M：R2003	不锈钢管
10	B 16.5：2003	管法兰及法兰管件	30	B 46.1：1985	表面结构（表面粗糙度、波纹度）
11	B 16.10：2000（2002R）	阀门结构长度	31	B 95.1：1985	减压装置的术语
12	B 16.11：2001	承梯焊和螺纹连接的锻造管件	32	Ⅱ-2001	A 篇 铁基材料（增补）
			33	Ⅱ-2001	B 篇 铁基材料
13	B 16.14：1991	钢铁制管螺塞、衬套和防松螺母（带管螺纹）	34	Ⅱ-2001	C 篇 焊条、焊丝及填充金属
			35	Ⅱ-2001	D 篇 性能
14	B 16.20：1998	用于管法兰的金属垫片—环、缠绕式垫片和包覆垫片	36	Ⅴ-2001	无损检验（含 2002 增补）
			37	Ⅷ-2001	压力容器建造规则
15	B 16.21：1992	法兰用非金属平垫片	38	Ⅷ-2001	第二册：压力容器建造另一规则
16	B 16.24：2004	铸钢合金管法兰和法兰管件			
17	B 16.25：2003	对接焊端	39	Ⅷ-2001	第三册：高压容器建造另一规则
18	B 16.34：2004	法兰、螺纹和焊接连接的阀门	40	Ⅸ-2001	焊接工艺评定

附表 A-10 美国材料试验学会标准（ASTM）

序号	标准代号 ASTM	标准名称
1	A 27/A 27M—2005	通用碳素钢铸件
2	A 36/A 36M—2005	结构钢规范
3	A 48/A 48M—2003	灰铸铁件
4	A 105/A 105M—2005	管道部件用碳素钢锻件
5	A 106/A 106M—2006	高温无缝碳钢管
6	A 108/A 108M—2003e	优质冷加工碳素钢和合金钢棒材技术规范
7	A 126/A 126M—2004	阀门、法兰和管配件用灰铸铁件
8	A 148/A 148M—2005	结构用高强度铸钢件标准规范
9	A 181/A 181M—2001	一般用锻钢或轧制钢管法兰、管件、阀门及零件
10	A 182/A 182M—2005	高温设备用锻制或轧制的合金钢法兰、锻制管件、阀门及部件
11	A 193/A 193M—2006	高温设备用合金钢和不锈钢栓接材料
12	A 194/A 194M—2006	高温和高压设备用碳素钢与合金钢螺栓用螺母
13	A 203/A 203M—1997（2003）	镍合金钢压力容器板标准规范
14	A 216/A 216M—2004	高温下使用的适合于焊接的碳素钢铸件规范
15	A 217/A 217M—2004	高温承压零件用合金钢和马氏体不锈钢铸件
16	A 220/A 220M—1999（2004）	珠光体可锻铸铁
17	A 230/A 230M—2005	阀门用油回火优质碳素弹簧钢丝

（续）

序号	标准代号	标准名称
	ASTM	
18	A 232/A 232M—2005	阀门用优质铬钒合金钢弹簧丝
19	A 240/A 240M—2006	压力容器用耐热铬—镍不锈钢板、薄板及带材
20	A 266/A 266M—2003a	压力容器部件用碳素钢锻件
21	A 276/A 276M—2006	压力容器用耐热铬及铬—镍不锈钢板、薄板及带材
22	A 278/A 278M—2001	适用于350℃（650℉）承压部件用灰铸铁件技术规范
23	A 283/A 283M—2003	低和中等抗拉强度碳素钢板
24	A 285/A 285M—2003	压力容器用低和中等抗拉强度碳素钢板
25	A 297/A 297M—1997（2003）	高温用铬铁及铬镍铁合金钢锻件
26	A 307/A 307M—2004	抗拉强度为60000psi的碳素钢螺栓和螺栓
27	A 312/A 312M—2005	无缝和焊接奥氏体不锈钢管
28	A 320/A 320M—2005a	低温用合金钢螺栓材料
29	A 333/A 333M—2005	低温用无缝与焊接钢管
30	A 335/A 335M—2005	高温用无缝铁素体合金钢管
31	A 336/A 336M—2005	压力容器与高温零件用合金钢锻件
32	A 350/A 350M—2004a	要求进行缺口韧性试验的管道部件用碳素钢与低合金钢锻件
33	A 351/A 351M—2006	压力容器零件用奥氏体及奥氏体—铁素体不锈钢铸件
34	A 352/A 352M—2006	低温承压零件用铁素体和马氏体钢铸件
35	A 355/A 355M—1989（2000）	液氮用合金钢棒
36	A 356/A 356M—1992	蒸汽透平用原壁碳钢和低合金钢铸件
37	A 370/A 370M—2005	钢制产品力学性能试验的标准方法与定义
38	A 372/A 372M—2003	薄壁压力容器用碳钢及低合金钢锻件
39	A 387/A 387M—2003	压力容器用铬钼合金钢板
40	A 388/A 388M—2005	重型钢锻件超声波检验
41	A 395/A 395M—1999（2004）	高温用铁素体球墨铸铁承压件
42	A 435/A 435M—1990（2001）	
43	A 439—1983（1994）	奥氏体球墨铸铁
44	A 447/A 447M—1993（2003）	高温用镍铬铁合金钢铸件
45	A 453/A 453M—2004	345～827MPa高膨胀系数与奥氏钢相近的螺栓材料
46	A 473/A 473M—2001	不锈钢锻件标准规范
47	A 479/A 479M—2005	合金钢棒材和型材
48	A 484/A 484M—2005	不锈钢及耐热钢棒材、钢坯及锻件一般要求
49	A 487/A 487M—1993（2003）	承压铸钢件
50	A 488/A 488M—2004	铸钢件焊接规程和工作人员的合格鉴定
51	A 494/A 494M—2004	镍和镍合金铸件
52	A 516/A 516M—2004	中、低温压力容器用碳钢板材
53	A 536/A 536M—1984（2004）	球墨铸铁件
54	A 564/A 564M—2004	热轧和冷拔强化不锈钢棒材料带材
55	A 577/A 577M—1990（2001）	
56	A 582/A 582M—2005	热轧和冷精轧的高速切削不锈钢棒及耐热钢棒
57	A 609A/A 609M—1991（2000）	碳钢、低合金钢和马氏体不锈钢铸超声波检测
58	A 668/A 668M—2004	一般工业用碳素钢和合金钢锻件
59	A 614/A 694M—2003	高压管路用锻造碳钢和合金钢法兰、管件、阀门及其他零件
60	A 703/A 703M—2004a	受压零件用铸钢件技术要求
61	SA-705/SA-705M-1993	时效硬化不锈钢和耐热钢锻件
62	A 743/A 743M—2003	一般用途耐蚀性铬钛及镍铬合金钢件
63	A 744/A 744M—2000（2004）	严酷条件下使用的耐腐蚀镍铬铁合金铸件
64	A 747/A 747M—2004	沉淀硬化不锈钢铸件
65	A 757/A 757M—2000（2004）	低温承压设备及其他设备用铁素体和马氏体钢铸件

（续）

序号	标准代号 ASTM	标准名称
66	A 874/A 874M—1998（2004）	适于低温使用的铁素体球墨铸铁件
67	A 890/A 890M—1999（2003）	一般用途铁-铬-镍-钼双相（奥氏体-铁素体）耐蚀合金
68	A 961—2005	管道部件用钢法兰、锻制配件、阀门及部件通用要求
69	A 995/A 995M—1998（2003）	用于承压零件的奥氏体-铁素体（双相）不锈钢铸件
70	B 16/B 16M—2005	自动车床用易切削黄铜线、棒材和带材
71	B 127—2005	镍铜合金板（UNS No. 4400）中原板
72	B 165—1993（2003）	无缝镍铜合金管
73	B 167—2005	镍铬铁（UNS No. 6600、6601、6603、6690、6693、6025 和 6045）以及镍铬钴钼（No6617）无缝管
74	B 168—2001	镍铬铁合金（UNS No. 6600、6601、6603、6690、6693、6025 和 6045）以及镍铬钴钼（UNS No6617）中厚板、薄板和带材
75	B 443—2000	镍铬钼铌合金（UNS No. 6625）及镍铬钼硅合金（UNS No. 6219）中厚板、薄板和带材
76	B 462—2004	耐腐蚀性高温用锻造或轧制的合金管法兰、锻制配件、阀门和零件
77	B 473—1996（2002）	UNS No. 8020、8024 和 8026 镍合金棒材和线材
78	B 562—1999	镀黄金的定义
79	B 564—2004	镍合金锻件
80	B 575—2004	低碳镍铬钼、低碳镍铬钼铜、低碳镍铬钼钽和低碳镍铬钼钨合金的中厚板、薄板和带材
81	B 584—2004	一般用铜合金砂模铸件
82	B 622—2004a	镍与镍钴合金无缝管
83	B 670—2002	高温用沉淀硬化的镍合金（UNS No. 7718）板、薄板和带材
84	SB-574—1999	低碳镍铬钼合金钢、低碳镍铬钼钽合金钢、低碳镍铬钼铜合金钢、低碳镍铬钼钨合金钢棒材
85	D 395—2003	橡胶压缩变形性能
86	D 412—1998（R2002）	橡胶拉伸性能
87	D 471—1998	液体对橡胶性能的影响
88	D 573—2004	橡胶在空气中的变质
89	D 865—1999	橡胶在空气中加钽变质（试管法）
90	D 1414—1994（R1999）	O 形橡胶圈
91	D 1415—1988（R1999）	橡胶性能—国际硬度
92	D 1418—2001a	橡胶和橡胶乳—命名
93	D 2240—2004	橡胶性能—硬度计硬度
94	D 4745—2001	聚四氟乙烯（PTFE）模塑和挤压材料的填充化合物标准规范
95	E 10—2001a	金属材料的布氏硬度标准试验方法
96	E 18—2005	金属材料的洛氏硬度和洛氏表面硬度标准试验方法
97	E 92—1982（R2003）	金属材料的维氏表面硬度标准试验方法
98	E 94—2004	射线照像检验的标准方法
99	E 140—2002	金属标准硬度换算表
100	E 165—2002	液体渗透检验的标准方法
101	E 186—1998	壁厚 51mm～114mm（2in～4½in）的铸钢件标准参考射线照片
102	E 280—1998	壁厚 114mm～305mm（4½in～12in）的铸钢件标准参考射线照片
103	E 428—2005	超声波检验用钢试块的制造和控制标准
104	E 446—2004	厚度≤51mm（2in）的铸钢件参考射线照片
105	E 709—2001	磁粉检验的标准推荐操作方法
106	E 767—1996（2001）	冲击试验标准测试方法
107	G 48—2003	

附表 A-11　美国石油学会标准（API）

序号	标准代号 API	标准名称	序号	标准代号 API	标准名称
1	Q1—2003	质量纲要规范	14	603—2001	CL150 铸造耐腐蚀法兰连接闸阀
2	526—2002	钢制法兰端泄压阀			
3	527—1991（2002）	泄压阀的阀座密封度	15	604—1981	法兰连接球墨铸铁闸阀
4	591—1998	炼油阀门的用户验收	16	605—1988	大口径碳钢法兰
5	593—1981	法兰连接球墨铸铁旋塞阀	17	606—1989	阀体加长的紧凑型钢闸阀
6	594—2004	法兰式、凸耳式、对夹式和对焊式止回阀	18	607—2005	转 1/4 用软阀座阀门的耐火试验
7	595—1979	法兰连接的铸铁闸阀	19	608—2002	法兰、螺纹和焊接连接的金属球阀
8	597—1981	法兰和对焊连接的钢制缩径闸阀	20	609—2004	凸平对夹式和对夹式蝶阀
9	598—2004	阀门的检查和试验	21	6A—2004	井口装置和采油树设备
10	599—2002	法兰和焊接连接的金属旋塞阀	22	6D—2005	石油、天然气工业—管线输送系统—管线阀门
11	600—2001	石油和天然气工业用螺栓联接阀盖的钢制闸阀	23	6FA—1999	阀门耐火试验规范
12	601—1998	用于凸面管法兰和法兰连接的金属垫片（包覆式和缠绕式）	24	5B—1996	套管、油管和管线管螺纹的加工、测量和检验
			25	5L—2004	管线钢管
13	602—2005	法兰端、螺纹端、焊接端和延长阀体端部紧凑型钢制阀门	26	11 Ⅵ	气举阀、孔板、回流阀和隔板阀

附表 A-12　日本国家标准（JIS）

序号	标准代号 JIS	标准名称	序号	标准代号 JIS	标准名称
1	B 0100—1970	阀门名词术语	12	B 2043—1976	铸铁制 1.0MPa 法兰连接的暗杆闸阀
2	B 2001—1987	阀门的公称尺寸和口径			
3	B 2002—1987	阀门的结构长度	13	B 2044—1976	铸铁制 1.0MPa 法兰连接的明杆闸阀
4	B 2003—1987	阀门的检验通则			
5	B 2004—1987	阀门的标志规则	14	B 2045—1976	铸铁制 1.0MPa 法兰连接的旋启止回阀
6	B 2005—1987	阀门流量系数试验方法			
7	B 2011—1988	青铜闸阀截止阀、角阀及止回阀	15	B 2051—1986	1.0MPa 可锻铸铁制螺纹连接截止阀
			16	B 2052—1978	1.0MPa 可锻铸铁制螺纹连接闸阀
8	B 2031—1986	灰铸铁阀			
9	B 2032—1987	对尖式橡胶阀座蝶阀	17	B 2053—1978	1.0MPa 可锻铸铁制螺纹连接升降式止回阀
10	B 2041—1976	铸铁制 1.0MPa 法兰连接的截止阀	18	B 2061—1984	给水龙头
			19	B 2062—1974	水管用闸阀
11	B 2042—1976	铸铁制 1.0MPa 法兰连接的角式截止阀	20	B 2063—1987	水管用空气阀

（续）

序号	标准代号 JIS	标准名称
21	B 2064—1984	水管用蝶阀
22	B 2071—1987	铸钢制法兰连接阀门
23	B 2072—1976	铸钢制 1.0MPa 法兰连接的角式截止阀
24	B 2073—1976	铸钢制 1.0MPa 法兰连接的明杆闸阀
25	B 2074—1976	铸钢制 2.0MPa 法兰连接的旋启式止回阀
26	B 2081—1976	铸钢制 2.0MPa 法兰连接的截止阀
27	B 2082—1976	铸钢制 2.0MPa 法兰连接的角式截止阀
28	B 2083—1976	法兰连接的明杆闸阀
29	B 2084—1976	铸钢制 2.0MPa 法兰连接的旋启式止回阀
30	B 2191—1984	青铜制螺纹联接旋塞阀
31	B 2192—1977	青铜制螺纹联接填料式旋塞阀
32	B 3372—1982	压缩空气用减压阀
33	B 8210—1986	蒸汽锅炉及压力容器用弹簧式安全阀
34	B 8225—1986	安全阀排放系数测定方法
35	B 8244—1977	溶解乙炔容器用阀
36	B 8245—1989	液化石油容器用阀
37	B 8246—1989	高压气体容器用阀
38	B 8373—1981	气动用二通电磁阀
39	B 8374—1981	气动用三能电磁阀
40	B 8375—1981	气动用四通、五通电磁阀
41	B 8410—1990	水用减压阀
42	B 8414—1990	热水器用安全阀
43	B 8471—1977	水用电磁阀
44	B 8472—1978	蒸汽用电磁阀
45	B 8473—1988	燃油用电磁阀
46	B 8651—1989	比例电磁式减压阀试验方法
47	B 8654—1989	比例电磁式系列流量控制阀
48	B 8655—1989	比例电磁旁通定向流量控制阀　试验方法
49	B 8656—1989	比例电磁旁通定向流量控制阀
50	B 8657—1989	比例电磁旁通定向流量控制阀　试验方法
51	B 8659—1989	电气油压伺服阀　试验方法
52	F 3058—1985	铸钢立式波浪止回阀
53	F 3059—1985	青铜螺旋截止立式波浪止回阀
54	F 3060—1985	铸钢螺旋截止立式波浪止回阀
55	F 7300—1989	一般用阀和旋塞的使用标准
56	F 73006—1989	船用铸铁 5K 法兰角阀
57	F 73007—1989	船用铸铁 10K 直通截止阀
58	F 7353—1989	船用铸铁 5K 截止止回阀
59	F 7354—1989	船用铸铁 5K 角式止回阀
60	F 7359—1989	船用铸铁 5K 升降角式止回阀
61	F 7363—1989	船用铸铁 5K 闸阀
62	F 7364—1989	船用铸铁 10K 闸阀
63	F 7366—1989	船用铸铁 20K 闸阀
64	F 7371—1989	船用铸铁 5K 青铜旋启式止回阀
65	F 7372—1989	船用铸铁 5K 旋启式止回阀
66	F 7373—1989	船用铸铁 10K 旋启式止回阀
67	F 7376—1989	船用铸铁 10K 角式止回阀
68	F 7377—1989	船用铸铁 16K 截止止回阀
69	F 7378—1989	船用铸铁 16K 角式止回阀
70	F 7398—1989	船舶燃油罐自动关闭排除阀

（续）

序号	标准代号 JIS	标准名称	序号	标准代号 JIS	标准名称
71	F 7399—1989	船舶燃油罐紧急切断阀	74	F 7416—1988	船用 5K 青铜管帽形升降式止回联结帽状角阀
72	F 7412—1988	船用 5K 青铜管帽形螺旋式止回联结帽状角阀	75	F 7421—1989	船用 20K 锻钢截止阀
			76	F 7422—1989	船用 20K 锻钢角式阀
73	F 7414—1988	船用 16K 青铜管帽形升降式止回联结帽状角阀	77	F 7457—1989	气动操纵遥控切断装置，船舶燃油罐紧急切断阀

附表 A-13　英国国家标准（BS）

序号	标准代号 BS	标准名称
1	EN 19—2002	通用工业阀门标记
2	EN 1092—1997	法兰和其连接—管道、阀门管件和附件用圆法兰 PN（米制系列）
3	EN 1092. 1—2002	法兰和其连接—管道、阀门管件和附件用圆法兰 PN　第 1 部分：钢制法兰
4	EN 1092. 2—1997	法兰和其连接—管道、阀门管件和附件用圆法兰 PN　第 2 部分：铸铁法兰
5	EN 287. 1—2004	焊工评定—熔焊　第 1 部分：钢
6	EN 288. 1—1997	金属材料焊接工艺评定　第 1 部分：熔焊通则
7	EN 288. 1—1997	金属材料焊接工艺评定　第 2 部分：电弧焊焊接工艺规程
8	EN 288. 3—1997	金属材料焊接工艺评定　第 3 部分：钢的焊接工艺试验
9	EN 558. 1—1996	工业阀门—法兰连接管道系统用金属阀门的结构长度　第 1 篇：米制系列阀门
10	EN 558. 2—1996	工业阀门—法兰连接管道系统用金属阀门的结构长度　第 2 篇：英制系列阀门
11	EN 593—2004	工业阀门—金属蝶阀
12	EN 736. 1—1995	阀门—术语　第 1 篇：阀门种类的定义
13	EN 736. 2—1997	阀门—术语　第 2 篇：阀门部件的定义
14	EN 736. 3—1999	阀门—术语　第 3 篇：术语的定义
15	EN 1092. 1—2002	
16	EN 1171—2002	工业阀门—铸铁闸阀
17	EN 1267—1999	阀门—以水为试验介质，测试阀门流阻
18	EN 1349—2000	工业过程控制阀
19	1414—1975（K1990）	石油、石化及相关工业用（法兰端和对焊端）钢制楔式闸阀
20	EN 1503. 1—2000	阀门—阀体、阀盖及盖板材料　第 1 篇　欧洲标准中规定的钢种
21	EN 1503. 2—2000	阀门—阀体、阀盖及盖板材料　第 2 篇　欧洲标准中未规定的钢种
22	EN 1503. 3—2000	阀门—阀体、阀盖及盖板材料　第 3 篇　欧洲标准中规定的铸铁
23	EN 1514. 1—1997	法兰用垫片尺寸　第 1 篇　非金属平垫片
24	EN 1514. 2—1997	法兰用垫片尺寸　第 2 篇　钢法兰用缠绕式垫片
25	EN 1514. 3—1997	法兰用垫片尺寸　第 3 篇　非金属聚四氟乙烯包覆垫片
26	EN 1514. 4—1997	法兰用垫片尺寸　第 4 篇　钢法兰用金属和填充金属垫片
27	EN 1515. 1—2000	法兰及其连接件—螺栓　第 1 篇　螺栓的选择
28	1560；3. 1—1997	CL 钢法兰技术条件
29	1560；3. 2—1997	CL 铸铁法兰技术条件
30	1560；3. 3—1997	CL 铜合金和组合法兰技术条件
31	EN 1562—1997	黑心可锻铸铁
32	EN 1563—1997	球墨铸铁件
33	1868—1975（R1991）	石油、石化及相关工业用法兰端和对焊端钢制止回阀
34	1873—1975（R1991）	石油、石化及相关工业用法兰端和对焊端钢制截止阀和截止止回阀
35	EN 1984—2000	工业阀门—钢闸阀

（续）

序号	标准代号 BS	标准名称
36	EN 3071—1986	镍和镍合金薄板和板
37	EN 3381—1989	石油和石油化工用金属螺旋缠绕式垫片
38	4062.1—1982	液压流体动力系统用阀门 第1篇：压差/流量特性的测定方法
39	4062.2—1990	液压流体动力系统用阀门 第2篇：性能测定方法
40	4504：3.1—1989	圆法兰（PN）钢制法兰技术条件
41	4504：3.2—1989	圆法兰（PN）铸铁法兰技术条件
42	4504：3.3—1989	圆法兰（PN）铜合金和组合法兰技术条件
43	5150—1990	铸铁闸阀
44	5152—R1989	通用铸铁截止阀和截止止回阀
45	5153—R1991	通用铸铁止回阀
46	5154—1991	铜合金截止阀、截止止回阀和升降式止回阀
47	5156—1990	隔膜阀
48	5157—1989	钢制平板闸阀
49	5158—1989	铸铁旋塞阀
50	5159—R1982	通用铸铁和碳钢球阀
51	5160—1989	钢制截止阀、截止止回阀和升降式止回阀
52	5163—R1989	专用扳手操作的供水用铸铁闸阀
53	EN ISO 5210—1996	工业阀门—多回转阀门驱动装置的连接
54	EN ISO 5211—2001	工业阀门—部分回转阀门驱动装置的连接
55	5351—R1996	石油、石化及相关工业用球阀
56	5352—R1996	石油、石化及相关工业用≤50mm的钢制模式闸阀、截止阀和止回阀
57	5433—R1984	水用地下截止阀
58	6364—1984	低温阀门
59	6683—R1991	阀门的安装和使用
60	6759.1—R1995	安全阀 第1部分：蒸汽和热水用安全阀
61	6759.2—R1997	安全阀 第2部分：压缩空气或惰性气体用安全阀
62	6759.3—R1995	安全阀 第3部分：工艺介质用安全阀
63	EN 10028.1～.7—2003	化工、石油和相关工业用钢
64	EN 10204—1991	金属材料检验标准
65	EN 10213.1～.4—1996	承压用铸钢件
66	EN 10222.1—1998	第1部：承压用锻钢件（包括半成品锻件）
67	EN 10222.2—2000	第2部：承压用钢锻件（包括半成品锻件）
68	EN 10222.3—1998	第3部：承压用钢锻件（包括半成品锻件）
69	EN 10222.4—1999	第4部：承压用钢锻件（包括半成品锻件）
70	EN 10222.5—2000	第5部：承压用钢锻件（包括半成品锻件）
71	EN 10222.6—1994	第6部：承压用钢锻件（包括半成品锻件）
72	EN ISO 10497—2004	阀门试验 防火试验的要求
73	EN ISO 10770.1—1998	水力液能—电力调节的水力控制阀 第1部 四位流向控制阀试验方法
74	EN ISO 10770.2—1998	水力液能—电力调节的水力控制阀 第2部 三位流向控制阀试验方法
75	EN 12163—1998	钢和钢合金件及型材
76	EN 12164—1998	钢和钢合金件及型材
77	EN 12167—1998	钢和钢合金件及型材
78	EN 12266.1—2003	工业阀门—阀门的试验 第1篇：试验程序和验收标准—强制性要求
79	EN 12266.2—2002	工业阀门—阀门的试验 第2篇：试验，试验程序和验收标准—补充要求
80	EN 12334—2001	工业阀门—铸铁止回阀
81	EN 12351—1999	工业阀门—法兰端阀门的保护罩
82	EN 12560.1—2001	法兰及其连接件—法兰用垫片(英制) 第1篇 带或不带填充物的非金属平垫片

（续）

序号	标准代号 BS	标准名称
83	EN 12560.2—2001	法兰及其连接件—法兰用垫片（英制）第2篇　钢制法兰用螺旋缠绕式垫片
84	EN 12560.3—2001	法兰及其连接件—法兰用垫片（英制）第3篇　非金属聚四氟乙烯（PTFE）包覆式垫片
85	EN 12560.4—2001	法兰及其连接件—法兰用垫片（英制）第4篇　钢制法兰用带填充物的波形、平形、齿形金属垫片
86	EN 12560.5—2001	法兰及其连接件—法兰用垫片（英制）第5篇　钢制法兰用金属环连接垫片
87	EN 12569—1999	工业阀门—确定操作元件尺寸的方法
88	EN 12570—2000	工业阀门—化工和石油化工加工工业用阀门要求和试验
89	EN 12627—1999	工业阀门—钢制阀门的对焊端
90	EN 12760—1999	工业阀门—钢制阀门的承插焊端
91	EN 12982—2000	工业阀门—对焊端阀门的（端-端和中心-端）结构长度
92	EN 13397—2002	工业阀门—金属材料制成的隔膜阀
93	EN 14723—2002	石油、天然气工业—管线输送系统—海底管线阀
94	EN 26553—1991	蒸汽疏水阀—标志
95	EN 26554—1991	法兰连接蒸汽疏水阀—结构长度
96	EN 26704—1991	蒸汽疏水阀—分类
97	EN 26948—1991	蒸汽疏水阀—性能试验
98	EN 27841—1991	蒸汽疏水阀—漏汽量试验方法
99	EN 27842—1991	蒸汽疏水阀—排量试验方法

附表 A-14　德国国家标准（DIN）

序号	标准代号 DIN	标准名称
1	EN 558.1—1995	工业阀门—法兰连接管道系统用金属阀门的结构长度　第1篇　米制系列阀门
2	EN 558.2—1995	工业阀门—法兰连接管道系统用金属阀门的结构长度　第2篇　英制系列阀门
3	EN 593—2004	工业阀门—金属蝶阀
4	EN 1092.1—2002	法兰及其连接件：管道、阀门、配件和附件用圆形法兰　第1部分　用PN标注的钢制法兰
5	EN 1759.1—2005	法兰及其连接件：等级标示的管道、阀门、配件和附件用圆形法兰　第1部分　钢制法兰　NPS½～24in
6	3357.1—1989	球阀、金属球阀的一般说明
7	3357.2—1981	钢制全径直通球阀
8	3357.3—1981	钢制变径直通球阀
9	EN ISO 5210—1996	工业阀门　多回转阀门驱动装置的连接
10	EN ISO 5211—2001	工业阀门　部分回转阀门驱动装置的连接
11	EN ISO 10417—2004	石油、天然气工业用井下安全阀系统设计、安装、操作和维修
12	EN ISO 10432—2000	石油、天然气工业用下山卷道设备、地下安全阀
13	EN 10434—2005	石油、石油化学和相关工业用螺栓连接阀盖制制闸阀
14	EN ISO 10497—2004	阀门的试验—耐火试验技术要求
15	EN 12266.1—2003	工业阀门—阀门试验　第1篇：试验；试验程序和验收标准
16	EN 12266.2—2002	工业阀门—阀门试验　第2篇：试验；试验程序和验收标准
17	EN 12569—2001	工业阀门—化学和石油化工用阀门要求和试验
18	EN 12982—2000	工业阀门—结构长度
19	EN 13709—2003	工业阀门—钢制球阀、球状截止阀和止回阀
20	EN 13942—2005	石油、天然气工业—管线输送系统—管线阀门
21	EN 14141—2004	天然气输送管道用阀门—性能要求和试验
22	EN 14723—2003	石油、天然气工业—管道输送系统—海底管道阀
23	EN ISO 15761—2003	石油、天然气工业用 $DN \leqslant 100mm$ 的钢制闸阀、球阀和止回阀
24	EN ISO 17292—2004	石油、石油化工和相关工业用金属球阀

附表 A-15 法国国家标准（NF）

序号	标准代号 NF	标准名称
1	E 29-306—1983	阀门术语及定义
2	E 29-312—1984	工业阀门 阀门的流量和流阻系数定义、计算及实测方法
3	E 29-323—1985	工业阀门 地面设施用法兰连接铸铁闸阀 ISO*PN* 10MPa、16MPa
4	E 29-324—1989	工业阀门 用于地下装置的法兰连接铸铁闸阀
5	E 29-327—1985	工业阀门 铸钢闸阀 ISO *PN*1.6MPa、2.0MPa、2.5 MPa、4.0MPa、5.0MPa、*10.0*MPa
6	E 29-328—1989	工业阀门 锻钢或锻焊闸阀
7	E 29-332—1975	工业阀门 铜合金制螺纹联接闸阀 *PN*1.0MPa
8	E 29-335—1975	工业阀门 法兰连接夹套式不锈钢闸阀系列 *PN*0.6～16.0MPa
9	E 29-337—1975	工业阀门 ISO 系列，公称压力 *PN*1.0～6.4MPa 法兰连接的夹套不锈钢闸阀
10	E 29-350—1987	工业阀门 钢制截止阀（和节流阀）技术规范
11	E 29-354—1987	工业阀门 铸铁截止阀（及其他形式的截止阀）技术条件
12	E 29-358—1987	工业阀门 法兰连接钢制截止阀和升降止回阀公称压力 *PN*6.4～10.0MPa
13	E 29-359—1973	工业阀门 法兰连接钢制截止阀和升降式止回阀公称压力 *PN*10.0MPa
14	E 29-371—1984	工业阀门 法兰连接铁制旋启式止回阀 ISO *PN*1.0MPa、1.6MPa、2.5MPa、4.0MPa、CL 150、CL300
15	E 29-373—1984	工业阀门 法兰连接钢制旋启式止回阀 ISO *PN*1.6MPa、2.0MPa、2.5MPa、4.0MPa、5.0 MPa、10.0MPa
16	E 29-376—1981	工业阀门 法兰连接钢制旋启式止回阀 *PN*10.0MPa
17	E 29-410—1990	工业阀门 安全阀技术术语定义
18	E 29-411—1988	工业阀门 安全阀一般设计、排量计算、试验、标记、包装
19	E 29-412—1990	工业阀门 安全阀性能和排量试验
20	E 29-413—1989	工业阀门 安全阀排量计算方法
21	E 29-414—1989	工业阀门 安全阀结构长度和温压关系
22	E 29-415—1990	阀门安全阀 G2 型安全阀气量等于流量的计算
23	E 29-420—1985	安全阀 技术规范及可靠性证明
24	E 29-415—1989	工业阀门 通用蝶阀技术规范
25	E 29-431—1988	地下管道用蝶阀规范
26	E 29-444—1984	自动蒸汽疏水阀 蒸汽漏损试验
27	E 29-470—1989	工业阀门 钢制球阀规格
28	M 87-150—1980	石油工业用 阀门和法兰在不同温度下的最大允许工作压力
29	M 87-401—1973	石油工业阀门的试验和验收检查

附表 A-16　美国阀门和管件制造商标准化协会阀门标准（MSS）

序号	标准代号 MSS	标准名称
1	SP-6—2001	管法兰及阀门管件连接端接触标准粗糙度
2	SP-9—2001	青铜、铁和钢法兰螺栓孔锪端面尺寸
3	SP-25—1998	阀门、管件、法兰和管接头的标准标记方法
4	SP-42—2004	CL150 法兰和对焊连接耐腐蚀闸阀、截止阀和止回阀
5	SP-44—1996（R2001）	钢制管道法兰
6	SP-45—2003	旁通和排放连接
7	SP-51—2003	轻型 CL150LW 耐腐铸造法兰和法兰管件
8	SP-53—1999（R2002）	阀门、法兰、管件及其他管道附件用铸钢件和锻钢件质量标准—磁粉检验方法
9	SP-54—1999（2004）	阀门、法兰、管件及其他管道附件用铸钢件质量标准—射线照像检验方法
10	SP-55—2001	阀门、法兰、管件及其他管道附件用铸钢件质量标准—表面缺陷评定的目视检查方法
11	SP-61—2003	钢制阀门的压力试验
12	SP-65—2004	用透镜垫密封的高压化工法兰和螺纹短管
13	SP-67—2002	蝶阀
14	SP-68—2004	偏心结构的高压蝶阀
15	SP-70—2006	法兰和螺纹连接的铸铁闸阀
16	SP-71—1997	法兰和螺纹连接的铸铁旋启式止回阀
17	SP-72—1999	法兰和对焊连接的一般用球阀
18	SP-78—1998	法兰和螺纹连接的铸铁旋塞阀
19	SP-79—2004	承插焊缩径接头
20	SP-80—2003	青铜闸阀、截止阀、角阀和止回阀
21	SP-81—2001	不锈钢无阀盖法兰 D 形闸阀
22	SP-82—1992	阀门压力试验方法
23	SP-83—2006	3000psi 承标焊和螺纹连接钢管活接头
24	SP-85—2002	法兰和螺纹连接的铸铁截止阀和角阀
25	SP-88—2001	隔膜阀
26	SP-91—1992（R1996）	阀门手动操作指南
27	SP-92—1999	MSS 阀门用户指南
28	SP-93—1999（2004）	阀门、法兰、管件及其他管路附件用铸钢件和锻钢件质量标准—液体渗透检验方法
29	SP-94—1999（2004）	阀门、法兰、管件及其他管路附件用的铁素体、马氏体铸钢件质量标准—超声波检验方法
30	SP-101—2001	部分回转阀门驱动装置的连接法兰和驱动件的尺寸和工作特性
31	SP-102—2001	多回转阀门驱动装置的连接法兰和驱动件的尺寸和工作特性
32	SP-108—2004	弹性阀座铸铁旋塞阀
33	SP-112—2004	评定铸造表面粗糙度的质量标准目视和触觉方法
34	SP-117—2006	用于截止阀和闸阀的波纹管密封件
35	SP-118—2002	紧凑型法兰、无法兰、螺纹、焊接连接钢制截止阀和止回阀（化工和石油精炼用）
36	SP-120—2002	用于升降阀杆钢制阀门的柔性石墨填料
37	SP-135—2006	高压钢制刀闸阀

附表 A-17　美国防腐蚀学会标准（NACE）

序号	标准代号 NACE	标准名称
1	MR 0175—2005	油田设备用抗硫化应力裂纹的金属材料
2	TM 0177—2003	在 H_2S 环境中金属抗规定环境裂纹型式的试验室试验
3	TM 0284—2003	管线压力容器钢材抗氢诱导裂纹的评定

附表 A-18 美国焊接学标准（AWS）

序号	标准代号 AWS	标准名称
1	QC1	焊接检验人员颁证标准
2	AS. 9—1981	耐腐蚀铬及铬镍光焊丝及复合金属药芯和绞合的电弧焊丝及填充丝

附表 A-19 美国无损检测学会标准（ASNT）

序号	标准代号 ASNT	标准名称
1	SNT-TC-1A	无损检测人员资格评定的推荐方法
2	CP-189—1995	无损检测人员的资格鉴定和认证

附表 A-20 日本电力协会标准

序号	标准代号	标准名称
1	E101—2005	火力发电用阀门

附表 A-21 日本石油学会标准（JPI）

序号	标准代号 JPI	标准名称
1	7S-36—2000	钢制小球阀
2	7S-37—2000	铁制法兰连接明杆楔式闸阀
3	7S-39—2003	阀门检验与试验
4	7S-43—2001	石油工业用大直径碳钢法兰
5	7S-46—2000	石油工业用法兰和对焊连接碳钢阀门
6	7S-48—2000	法兰连接钢制阀门
7	7B-64—2000	关于控制阀测试设备工程设计指南的公报
8	7S-65—2005	法兰和阀门的压力—温度额定值
9	7S-67—2000	石油工业用阀门基础标准
10	7R-68—1995	石油工业用阀门操作方法
11	7S-69—2000	紧凑型钢制阀门
12	7R-76—1993	阀门用户指南
13	7S-83—2003	石油工业用蝶阀
14	7R-85—1998	石油工业用阀门密封性能试验方法的鉴定程序

A.3 我国阀门行业现行国家标准等同、等效或非等效的国外先进标准（附表 A-22）

附表 A-22

我国现行国家标准		等同、等效或非等效的国外标准	
代号	名称	代号	名称
GB/T 12220—1989	通用阀门 标志	ISO 5209：1977	通用阀门 标志
GB/T 12221—2005	金属阀门 结构长度	ISO 5752：1982	法兰连接金属阀门的结构长度
GB/T 12222—2005	多回转阀门驱动装置的连接	ISO 5210：1991	多回转阀门驱动装置的连接
GB/T 12223—2005	部分回转阀门驱动装置的连接	ISO 5211：2001	部分回转阀门驱动装置的连接
GB/T 12241—2005	安全阀一般要求	ISO 4126-1：1991	安全阀 一般要求
GB/T 12247—1989	蒸汽疏水阀 分类	ISO 6704：1982	蒸汽疏水阀 分类
		ISO 6552：1982	蒸汽疏水阀 术语
		ISO 6553：1980	蒸汽疏水阀 标志

（续）

我国现行国家标准		等同、等效或非等效的国外标准	
代号	名称	代号	名称
GB/T 12250—2005	蒸汽疏水阀　术语、标志、结构长度	ISO 6552：1980	法兰连接蒸汽疏水阀　结构长度
GB/T 12251—2005	蒸汽疏水阀　试验方法	ISO 6948：1981 ISO 7841：1988 ISO 7842：1988	蒸汽疏水阀出厂检验和工作特性试验
GB/T 12224—2005	钢制阀门　一般要求	ASM6IB 16.34—2004	阀门　法兰连接和对焊连接
JB/T 7927—1999	阀门铸钢件　外观质量要求	MSS SP55—2001	阀门、法兰、管件及其他管件的铸钢件质量标准
GB/T 12226—2005	通用阀门　灰铸铁件技术条件	BS 1452—1982	灰铸铁分级 灰铸铁件技术条件
GB/T 12228—2005	通用阀门　碳素钢锻件技术条件	ASTM A105—2005 ASTM A181—2001	管路附件用碳钢锻件技术规范 常用管路碳钢锻件规范
GB/T 12229—2005	通用阀门　碳素钢铸件技术条件	ASTM A216—2005 ASTM A703—2004	高温用可溶焊碳钢铸件 受压铸钢件技术条件
GB/T 12230—2005	通用阀门　奥氏体钢铸件技术条件	ASTM A351—2005 ASTM A703—2004	高温用奥氏体钢铸件规范 受压铸钢件技术条件
GB/T 12242—2005	压力释放装置　性能试验规范	ASME PTC 25.3—1989	安全阀和泄压阀性能试验规范
GB/T 12245—1989	减压阀　性能试验方法	JIS 8372—1981 JIS B8410—1990 DSS 405—1981	空气减压阀 水道用减压阀 蒸汽减压阀
GB/T 12232—2005	通用阀门　法兰连接铁制闸阀	BS 5150—1992	普通铸铁楔式闸阀及双闸板闸阀 铸铁闸阀
GB/T 12234—1989 （GB/T 12234—2007）	通用阀门　法兰和对焊连接钢制闸阀 （石油、天然气工业用螺柱连接钢盖的钢制闸阀）	ANSI/API 600—2001	法兰或对焊连接钢制闸阀
GB/T 12235—1989 （GB/T 12235—2007）	通用阀门　法兰连接钢制截止阀和升降式止回阀 （石油、石化及相关工业用钢制截止阀和升降式止回阀）	BS 1873：1990	石油、石化及相关工业用法兰端和对焊端钢制截止阀和截止止回阀
GB/T 12236—1989	通用阀门　钢制旋启式止回阀	BS 1868：R1990	石油、石化及相关工业用法兰端和对焊端钢制止回阀
GB/T 19672—2005	管线阀门技术条件	ISO 14313：1999	石油、天然气工业—管线输送系统—管线阀门
JB/T 6899—1993	阀门的耐火试验		1/4 回转阀门软密封座的耐火试验
GB/T 12238—1989	通用阀门　法兰和对夹连接蝶阀	BS 5155—1992	一般用途的铸铁和碳钢蝶阀
GB/T 12239—1989	通用阀门　隔膜阀	BS 5156—1992	一般用途的隔膜阀

（续）

我国现行国家标准		等同、等效或非等效的国外标准	
代号	名称	代号	名称
GB/T 12240—1989	通用阀门 铁制旋塞阀	API 593—1981	球墨铸铁法兰旋塞网
GB/T 12243—2005	弹簧直接载荷式安全阀	JIS B 8210—1986	蒸汽及气体用弹簧安全阀
GB/T 12244—2006	减压阀 一般要求	JIS 8372—1981	空气减压阀
		JIS B 8410—1990	水道用减压阀
		DSS 405—1981	蒸汽减压阀
GB/T 12246—2006	先导式减压阀	JIS 8372—1981	空气减压阀
		JIS B 8410—1990	水道用减压阀
		DSS 405—1981	蒸汽减压阀

附录 B 常用计量单位换算表（附表 B-1）

附表 B-1

量的名称	单位制	单位名称	单位符号	换算关系
长度	公制	微米	μm	$1\mu m = 10^{-6} m$
		毫米	mm	$1mm = 10^{-3} m$
		厘米	cm	$1cm = 10^{-2} m$
		分米	dm	$1dm = 10^{-1} m$
		米	m	基本单位
	英制	英寸	in	1in = 25.4mm = 1/12ft
		英尺	ft	1ft = 0.3048m = 12in
面积	公制	平方毫米	mm^2	$1mm^2 = 10^{-6} m^2$
		平方厘米	cm^2	$1cm^2 = 10^{-4} m^2$
		平方分米	dm^2	$1dm^2 = 10^{-2} m^2$
		平方米	m^2	基本单位
	英制	平方英寸	in^2	$1in^2 = 6.4516 \times 10^{-4} m^2$
		平方英尺	ft^2	$1ft^2 = 0.09290304 m^2 = 144 in^2$
体积	公制	立方毫米	mm^3	$1mm^3 = 10^{-9} m^3$
		立方厘米	cm^3	$1cm^3 = 10^{-6} m^3$
		立方分米	dm^3	$1dm^3 = 10^{-3} m^3$
		立方米	m^3	基本单位
		毫升	mL	$1mL = 10^{-3} L = 10^{-6} m^3$
		厘升	cL	$1cL = 10^{-2} L = 10^{-5} m^3$
		分升	dL	$1dL = 10^{-1} L = 10^{-4} m^3$
		升	L	基本单位 $1L = 10^{-3} m^3$
	英、美制	立方英寸	in^3	$1in^3 = 16.387064 \times 10^{-6} m^3$
		立方英尺	ft^3	$1ft^3 = 0.02831685 m^3 = 1728 in^3$
		加仑（英）	gal（UK）	$1gal（UK） = 4.546092 \times 10^{-3} m^3$
		加仑（美）	gal（US）	$1gal（US） = 3.785412 \times 10^{-3} m^3 = 231 in^3$
质量	公制	毫克	mg	$1mg = 10^{-6} kg$
		厘克	cg	$1cg = 10^{-5} kg$
		分克	dg	$1dg = 10^{-4} kg$
		克	g	$1g = 10^{-3} kg$
		千克（公斤）	kg	基本单位
	英美制	盎司	oz	1oz = 1/16lb = 0.028349523kg
		磅	lb	1lb = 0.45359237kg = 16oz
		吨（英）	ton	1ton = 1016.047kg = 2240lb
		吨（美）	s.t	1s.t = 907.1847kg = 2000lb

（续）

量的名称	单位制	单位名称	单位符号	换算关系
密度	公制	克每立方厘米	g/cm^3	$1g/cm^3 = 10^3 kg/m^3$
		千克（公斤）每立方米	kg/m^3	基本单位；$1kg/m^3 = 0.06243lb/ft^3$
		吨每立方米	t/m^3	$1t/m^3 = 10^3 kg/m^3$
	英制	磅每立方英尺	lb/ft^3	$1lb/ft^3 = 16.01846kg/m^3$
速度	公制	厘米每秒	cm/s	0.01m/s
		米　每秒	m/s	基本单位
	英制	英尺每秒	ft/s	0.3048m/s
加速度	公制	厘米每秒平方	cm/s^2	$10^{-2} m/s^2$
		米每秒平方	m/s^2	基本单位
	英制	英尺每秒平方	ft/s^2	$0.3048m/s^2$
角速度	公制	弧度每秒	rad/s	基本单位
角加速度	公制	弧度每二次方秒	rad/s^2	
频率	公制	赫［兹］	Hz	1/s
力、重力	公制	克力	gf	$9.80665 \times 10^{-3} N$
		千克（公斤）力	kgf	9.80665N
		吨力	tf	9806.65N
		牛［顿］	N	基本单位
		达因	dyn	$10^{-5} N$；$1.02 \times 10^{-6} kgf$
	英制	磅力	lbf	4.448222N；0.4536kgf
力矩	公制	牛［顿］米	N·m	基本单位
功、能	公制	焦耳	J	基本单位
		1 国际蒸汽表卡	cal_{IT}	4.1868J
		1 热化学卡	calth	4.1840J
		瓦特秒	W·s	1J
		瓦特小时	W·h	367.1kgf·m；3600J
		千瓦特小时	kW·h	$367.1 \times 10^3 kgf \cdot m$；$3600 \times 10^3 J$
	英制	磅力英尺	磅力·英尺 lbf·ft	0.1383kgf·m；1.35582J
功率	公制	瓦［特］	W	基本单位
		千瓦［特］	kW	1000W；102kgf·m/s；1.36PS
	英制	马力［英］	HP	745.7W；76kgf·m/s；1.014PS
转动惯量	公制	克二次方厘米	$g \cdot cm^2$	
		千克（公斤）二次方米	$kg \cdot m^2$	$\frac{T}{K} = \frac{t}{°C} + 273.15$
热力学温度	公制	开［尔文］	K	1K = 1°C
摄氏温度	公制	摄氏度	°C	$\frac{t}{°C} = \frac{5}{9}\left(\frac{\theta}{°F} - 32\right)$
华氏温度	英制	华氏度	°F	$\frac{\theta}{°F} = \frac{9}{5}\frac{t}{°C} + 32$
体积流量	公制	立方米每秒	m^3/s	基本单位
		立方米每分	m^3/min	$1/60 m^3/s$
		立方米每小时	m^3/h	$1/3600 m^3 s$
		升每秒	L/s	$10^{-3} m^3/s$
		升每分	L/min	$10^{-3}/60 m^3/s$
		升每小时	L/h	$10^{-3}/3600 m^3/s$

（续）

量的名称	单位制	单位名称	单位符号	换算关系
质量流量	公制	千克（公斤）每秒	kg/s	基本单位
		千克（公斤）每分	kg/min	1kg/min = （1/60）kg/s
		千克（公斤）每小时	kg/h	1kg/h = （1/3600）kg/s
		吨每秒	t/s	$1t/s = 10^3 kg/s$
		吨每分	t/min	$1t/min = （10^3/60）kg/s$
		吨每小时	t/h	$1t/h = （10^3/3600）kg/s$
压力、正应力压强、切应力	公制	帕［斯卡］	Pa	$1Pa = 1N/m^2$
		兆帕［斯卡］	MPa	$1MPa = 1N/mm^2$
		工程大气压	at	$1at = 1kgf/cm^2 = 9.80665 \times 10^4 Pa$
		千克(公斤)力每二次方厘米	kgf/cm^2	
		标准大气压	atm	1atm = 101325Pa
		巴	bar	$1bar = 10^5 Pa$
		毫米汞柱	mmHg	1mmHg = 133.322Pa
		毫米水柱	mmH_2O	$1mmH_2O = 9.80665Pa$
	英制	磅力每平二次英尺	lbf/ft^2	$1lbf/ft^2 = 4.8826kgf/m^2$
		磅力每平二次英寸	lbf/in^2	$1lbf/in = 0.07031kgf/cm^2$ = 6894.76Pa = 0.00689476MPa
（动力）粘度	公制	帕［斯卡］秒	Pa·s	
		厘泊	cp	$1cp = 10^{-3} Pa \cdot s$
		千克(公斤)力秒每二次方米	$kgf \cdot s/m^2$	$1kgf \cdot s/m^2 = 9.80665Pa \cdot s$
		泊	P	$1P = 0.1Pa \cdot s$
运动粘度	公制	二次方米每秒	m^2/s	
		厘沲	cSt	$1cSt = 1mm^2/s = 10^{-6} m^2/s$
热量	公制	焦耳	J	1cal = 4.1868J 1kcal = 4.1868×10^3J; 1Btu = 1055.06J = 1.05506kJ
	其他	卡	cal	
		千卡	kcal	
	英制	英热单位	Btu	
比热容	公制	焦耳每千克(公斤)开[尔文]	J/kg·K	$1kcal/kg \cdot K = 4.1868 \times 10^3 J/kg \cdot K$
	其他	千卡每千克（公斤）摄氏度	kcal/kg·°C	
热容	公制	焦耳每开［尔文］	J/K	
		（焦耳每摄氏度）	(J/°C)	
传热系数	公制	瓦特每二次方米开［尔文］	$W/m^2 \cdot K$	$1cal/cm^2 \cdot s \cdot K$ = $4.1868 \times 10^4 W/m^2 \cdot K$
		卡每平方厘米秒摄氏度	$cal/cm^2 \cdot s \cdot K$	
热导率	公制	瓦特每米开［尔文］	W/m·K	$1cal/cm \cdot s \cdot K$ = $4.1868 \times 10^2 W/m \cdot K$
		卡每厘米秒·摄氏度	cal/cm·s·K	

注：T、t、θ 分别表示热力学温度、摄氏温度和华氏温度。

附录 C　引进装置常用材料中，各国钢号等材料牌号的近似对照表（附表C-1）

附表　C-1

美国	日本	法国	德国	中国
（一）碳素结构钢				
1010（AISISAE） G10100（UNS）	G4051-S10C（JIS）	CC10（NF） XC10	C10（DIN）1.0301（W-Nr） CK10（DIN）1.1121（W-Nr）	10
1015（AISI SAE） G10150（UNS）	G4051-S15C（JIS）	XC12（NF）	C15（DIN）1.0401（W-Nr） CK15（DIN）1.1141（W-Nr）	15
1020（AISI SAE）	G4051-S20C（JIS）	CC20（NF）	S22（DIN）1.0402（W-Nr） CK22（DIN）1.1151（W-Nr）	20
A105（锻）（ASTM） 1025（AISI SAE） G10250（UNS）	G4051-S25C（JIS） G4051-S28C（JIS）	CC28（NF） XC25		25
1030（AISI SAE） G10300（UNS）	G4051-S30C（JIS）	CC30（NF）		30
1035（AISI SAE） G10350（UNS）	G4051-S35C（JIS）	XC38（NF）	C35（DIN）1.0501（W-Nr） CK35（DIN）1.1181（W-Nr）	35
1040（AISI SAE） G10400（UNS）	G4051-S40C（JIS）	XC42（NF）		40
A194-2H（ASTM） 1045（AISI SAE） G10450（UNS）	G4051-S45C（JIS）	XC45（NF）	C45（DIN）1.0503（W-Nr） CK45（DIN）1.1191（W-Nr）	45
1050（AISI SAE） G10500（UNS）	G4051-S50C（JIS）	CC50（NF） XC50	CK53（DIN）1.1210（W-Nr）	50

（续）

美国	日本	法国	德国	中国
1055(AISI SAE) G10550(UNS)	G4051-S55C(JIS)	XC55(NF) CC55	Cf56(DIN)1.1214(W-Nr)	55
1060(AISI SAE) G10600(UNS)	$SWRH_4B$(JIS)	C60(NF) XC60	C60(DIN)1.0601(W-Nr) CK60(DIN)1.1221(W-Nr)	60
C1115(AISI) 1115(SAE)	G3101-SB46(JIS)	12M5(NF)	14Mn4(DIN)1.0915(W-Nr)	15Mn
1022(SAE)C1022(AISI) G10220(UNS)				20Mn
1033(SAE) C1033(AISI)				30Mn
A194-4(ASTM) C1036(AISI) 1036(SAE)			40Mn4(DIN)1.5038(W-Nr)	40Mn
1053(AISI) G10530(UNS)				50Mn
A216-WCA(铸)(ASTM) WCB(铸)	$G5151\text{-}SCPH_1$(铸)(JIS) $G5151\text{-}SCPH_2$(铸)(JIS)			

（二）合金结构钢

美国	日本	法国	德国	中国
5115(SAE) G51150(UNS)	G4104-SCr415(JIS) SCr21(JIS 旧)	12C3(NF)	15Cr3(DIN)1.7015 (W-Nr) (EC60)	15Cr
5120(AISI,SAE) G51200(UNS)	G4104-SCr420(JIS) SCr22(JIS 旧)	18Cr(NF)	20Cr4(DIN)1.7031(W-Nr)	20Cr

（续）

美国	日本	法国	德国	中国
5130(AISI,SAE) G51300(UNS)	SCr2(JIS)	32C4(NF)	34Cr4(DIN)1.7033 (W-Nr) (VC-135)	30Cr
5135(AISI,SAE) G51350(UNS)	SCr1(JIS)	38C4(NF)	37Cr4(DIN)1.7034(W-Nr)	35Cr
5140(AISI,SAE) G51400(UNS)	G4104-SCr440(JIS) SCr1(JIS 旧)	42C4(NF)	41Cr4(DIN)1.7035 (W-Nr) (VC140)	40Cr
5145,5147(AISI,SAE) G51450,G51470(UNS)	G4104-SCr445(JIS) SCr5(JIS 旧)	45C4(NF)		45Cr
5150,5152(AISI,SAE) G51500(UNS)		50C4(NF)		50Cr
4017(AISI,SAE) A182-F1(锻) A302Gr,A(ASTM) A356Gr,2 A204Gr-A,B,C	G3213-SFHV12B(锻)(JIS)		15Mo3(DIN)1.5415(W-Nr)	16Mo
4119(SAE)		12CD4(NF)	13CrMo44(DIN) 1.7335(W-Nr)	12CrMo
A387Gr. B A182-F11,F12(锻)(ASTH)	STT42,STB42,STC42(JIS) G3213-SFHV23B, SFHV22B (JIS) (锻)	12CD4(NF)	16CrMo44(DIN) 1.7337(W-Nr)	15CrMo
4119(SAE)4118(AISI,SAE) G41180 (UNS)	G4105-SCM420 (JIS) G4105-SCM22 (JIS 旧)	18CD4 (NF)	20CrMo5 (DIN) 1.7264 (W-Nr) (ECM0100)	20CrMo
		25CD4 (NF)	25CrMo4 (DIN) 1.7218 (W-Nr) (VCMo125)	25CrMo

（续）

美国	日本	法国	德国	中国
4130（AISI，SAE）	G4105-SCM430（JIS） G4105-SCM2（JIS 旧）			30CrMo
E4132（AISI）E4135（AISI） G41350（UNS） A193-B7（ASTH）	G4105-SCM435（JIS） G4105-SCM3（JIS 旧） G4107 SNB7	35CD4（NF）	34CrMo4（DIN）1.7220（W-Nr） （VCMo135）	35CrMo
4140（AISI，SAE） G41400（UNS）	G4105-SCM4（JIS 旧）	42CD4（NF）	42CrMo4（DIN）1.7225（W-Nr） （VCMo140）	42CrMo
		20CDV6（NF）	24CrMoV55（DIN）1.7733（W-Nr）	24CrMoV
			13CrMoV42（DIN）7709（W-Nr）	12Cr1MoV
A356-Gr9（ASTM） A405-P24				15CrMo1V
A193-B16（ASTM）	G4107-SNB16			40Cr2MoV
A217-WC1（铸）（ASTM）	G5151-SCPH11（铸）（JIS）			
A217-WC6（铸）（ASTM）	G5151-SCPH21（铸）（JIS）			ZG20CrMo
A217-WC9（铸）（ASTM）	G5151-SCPH32（铸）（JIS）			ZG15Cr1MoV
A217-C5（铸）（ASTM）	G5151-SCPH61（铸）（JIS）			ZG2Cr5Mo
A182-F5（锻）（ASTM） 501（AISI）502（AISI） 51501（SAE） S50100（UNS）S50200（UNS）	G3213-SFHV25（锻）（JIS） G3203-SFVAF5A（锻）（JIS） G3203-SFVAF5B	Z12CD5（NF）	12CrMo195（DIN） 1.7362（W-Nr）	1Cr5Mo

（续）

（三）不锈钢

美国	日本	法国	德国	中国
410（AISI） S41008（UNS）		Z6CB（NF）	X7Cr13（DIN） 4000（W-Nr）	0Cr13
430（AISI）51430（SAE） CB-30（ACI）S43000（UNS） A276-430（ASTM）	JISG4303-SUS430（JIS）	Z8C17，Z10C17 Z12C18（NF）	X8Cr17（DIN）1.4016（W-Nr）	1Cr17
403（AISI） S40300（UNS） A276-403，410 A182-F6a	JISG4303-SUS403（JIS） SUS410	Z12C13（NF）	X10Cr13（DIN）1.4006（W-Nr）	1Cr13
420（AISI）51210（SAE） CA-15 S42000（UNS） A276-420（ASTM）	JISG4303-SUS420J1（JIS）	Z20C13（NF）	X20Cr13（DIN）1.4021（W-Nr）	2Cr13
420～（AISI） CA-40（ACI）	JISG4303-SUS420J2（JIS）	Z30C13（NF）		3Cr13
		Z40C13（NF）	X40Cr13（DIN）1.4034（W-Nr）	4Cr13
A276-440C（ASTM）	JISG4303-SUS440C（JIS）			9Cr18
304（AISI）30304（SAE） CF-8（ACI）S30400（UNS） A182-F304A276-304 A193-B8，A194-8， A320-B8，B8A（ASTM）	JISG4303-SUS304（JIS）	Z6CN18-10（NF）	X5CrNi18 9（DIN） 1.4301（W-Nr）	03Cr18Ni9

（续）

美国	日本	法国	德国	中国
A351-CF8（铸） A296-CF8（铸）（ASTM）	JISG5121-SCS13（铸）（JIS） SCS13A			ZG08Cr18Ni9
302（AISI）30302（SAE） CF-20（ACI）S30200（UNS）	JISG4303-SUS302（JIS）	Z12CN18-10（NF）	X12CrNi18 8（DIN） 1.4300（W-Nr）	1Cr18Ni9
321（AISI）30321（SAE） S32100（UNS） A182-F321 A193-B8T（ASTM） A276-321	JISG4303-SUS321（JIS）	Z10CNT18-11（NF）	X10CrNiTi18 9（DIN） 1.4541（W-Nr）	0 1Cr18Ni9Ti
A182-F316 A276-316 A193-B8M（ASTM） A194-8M	JISG4303-SUS316（JIS）	Z8CNDT17-12（NF）	X10CrNiMoTi18 10（DIN） 1.4571（W-Nr） X10CrNiMoTi18 12（DIN） 1.4573（W-Nr）	0 1Cr18Ni12Mo2Ti
351-CF8M（铸） A296-CF8M（铸）（ASTM）	JISG5121-SCS14（铸）（JIS） SCS14A			ZGoCr18Ni12Mo2Ti
347（AISI）30347（SAE） S34700（UNS） A182-F347 A193-B8C（ASTM） A276-347	JISG4303-SUS347（JIS）	Z6CNNb18-10（NF）	X10CrNiNb18 9（DIN） 1.4550（W-Nr）	1Cr18Ni11Nb

（四）超低碳不锈钢

美国	日本	法国	德国	中国
304L（AISI）30304L（SAE） S30403（UNS） A182-F304L A276-304L（ASTM）	G4303-SUS304L（JIS）	Z2CN18-10（NF）	X3CrNi18 9（DIN） 1.4306（W-Nr）	03Cr18Ni10

（续）

美国	日本	法国	德国	中国
A351-CF3（铸） A296-CF3（铸）（ASTM）	G5121-SCS19（铸）（JIS） SCS19A			ZG03Cr18Ni10
316L（ALSI）30316L（SAE） S31603（UNS） A182-F316L A276-316L（ASTM）	G4303-SUS316L（JIS）	Z2CND17-12（NF）	X2CrNiMo18.10（DIN） 1.4404（W-Nr）	03Cr17Ni14Mo2
A351-CF3M（铸） A296-CF3M（铸）（ASTM）	G5121-SCS16 SCS16A（铸）（JIS）			ZG03Cr17Ni14Mo2

（五）低温钢

美国	日本	法国	德国	中国	适应温度/°C
A352-LCB（铸）（ASTM）	G5152-SCPL$_1$（铸）（JIS）				-46
A350-LF2（锻）（ASTM）					
A352-LC$_1$（铸）（ASTM）	G5152-SCPL$_{11}$（铸）（JIS）				-60
A352-LC$_2$（铸）（ASTM）	G5152-SCPL$_{21}$（铸）（JIS）				-73
A352-LC$_3$ / LC$_4$（铸）（ASTM）	G5152-SCPL$_{31}$（铸）（JIS）				-101
A350-LF$_3$（锻）（ASTM）					
A351-CF8（铸） A296-CF8（铸）（ASTM）	SCS13 G5121-SCS13A（铸）（JIS）			ZG0Cr18Ni9	-196
A351-CF8M（铸） A296-CF8M（铸）（ASTM）	SCS14 G5121-SCS14A（铸）（JIS）			ZG0Cr18Ni12Mo$_2$Ti	-196
A182-F304（锻）（ASTM）	G4303-SUS304（锻）（JIS）			0Cr18Ni9	-196

（续）

美国	日本	法国	德国	中国	适应温度/°C
A182-F316（锻）（ASTM）	G4303-SUS316（锻）（JIS）			$^{0}_{1}$Cr18Ni12Mo$_2$Ti	-196

（六）弹簧钢

美国	日本	法国	德国	中国
C1065（AISI）1065（SAE） G10650（UNS）	G4801-SUP$_2$（JIS）	XC$_{65}$（NF）	CK67（DIN）1.1231（W-Nr）	65
1084（AISI，SAE） G10840（UNS）	G4801-SUP$_3$（JIS）			85
9260（AISI，SAE） G92600（UNS）	G4801-SUP$_6$（JIS）		60SiMn$_6$（DIN）0908（W-Nr）	60Si2Mn
9260（AISI，SAE） G92600（UNS）	G4801-SUP$_7$（JIS）		65Si7（DIN）1.0906（W-Nr）	63Si2Mn
6150（AISI） G65100（UNS）	G4801-SUP$_{10}$（JIS）		50CrV$_4$（DIN）1.8159（W-Nr） （VCV150）	50CrV$_A$

（七）灰铸铁

美国	日本	法国	德国	中国
	JISG5501-FC15			HT150
ASTMA126-ClassA	JISG5501-FC20			HT200
ASTMA126-ClassB	JISG5501-FC25			HT250
	JISG5501-FC30			HT300
	JISG5501-FC35			HT350

（八）球墨铸铁

美国	日本	法国	德国	中国
	JISG5502-FCD40			QT400—18
	JISG5502-FCD45			QT450—10

（续）

（九）可锻铸铁

美国	日本	法国	德国	中国
ASTMA47-32510	JISG5702-FCMB28			KTH300-6
	JISG5702-FCMB32			KTH330-8
	JISG5702-FCMB35			KTH350-10
	JISG5702-FCMB37			KTH370-12

（十）黄青铜铸件

美国	日本	法国	德国	中国
ASTMB147-A110y No. 7A	JISH5102-$HBSC_1$			
ASTMB147-A110y No. 8A	JISH5102-$HBSC_2$			
ASTMB147-A110y No. 8B	JISH5102-$HBSC_3$			
ASTMB145-A110y No. 5A	JISH5111-BC_1			
ASTMB143-A110y No. 1B	JISH5111-BC_2			ZCuSn8Zn4
ASTMB143-A110y No. 1A	JISH5111-BC_3			ZCuSn10Zn2
ASTMB62-’52	JISH5111-BC_6			ZCuSn5Zn5. 5
ASTMB61-’52	JISH5111-BC_7			

（十一）黄铜棒

美国	日本	法国	德国	中国
ASTMB283-Forging Brass	JISH3423-B_2BF1；B_2BF_2			
ASTMB21-A110yA、B、C	JISH3424-NBSB1；$NBSB_2$			
ASTMB138-A110yA，B	JISH3425-NBSB1；$HBSB_2$；$HBSB_3$			

附录D 允许组合的异种金属（附表D-1）

附表 D-1

序号	金属种类	电动势/V	恰当的组合
1	金或镀金，金-白金合金，白金	+0.15	○
2	铑，石墨	+0.05	↓ ●○
3	银或镀银，高银合金	0	↓ ↓ ●●○
4	镍或镀镍，蒙乃尔高强度耐蚀镍铜合金，高镍铜合金，钛	-0.15	↓ ↓ ●●○
5	铜或镀铜，八二黄铜或青铜，银焊料，铜镍锌合金，高铜镍合金，镍-铬合金，奥氏体系不锈钢铜	-0.20	↓ ↓ ↓ ●●●○
6	七三黄铜和青铜	-0.20	↓ ↓ ↓ ●●●○
7	65：35 黄铜和青铜，海军黄铜，四六黄铜	-0.30	↓ ↓ ↓ ●●●○
8	18Cr—不锈钢	-0.35	↓ ↓ ↓ ↓ ●●●●○
9	镀铬，镀锡，13Cr—不锈钢	-0.45	↓ ↓ ↓ ↓ ●●●●○
10	马口铁，修葺屋顶用马口铁板焊锡	-0.50	↓ ↓ ↓ ↓ ●●●●○
11	铅或镀铅，高铅合金	-0.55	↓ ↓ ↓ ↓ ●●●●○
12	硬铝类锻造铝合金	-0.60	↓ ↓ ↓ ↓ ●●●●○
13	熟铁，灰铸铁，可锻铸铁，碳素钢及低合金钢，阿姆柯工业纯铁	-0.70	○ ↓ ↓ ↓ ↓ ●●●●
14	硬铝类以外的锻造铝合金，硅类铸造铝合金	-0.75	↓ ●○ ↓ ↓ ↓ ●●●
15	硅类以外的铸造铝合金，镀镉和镉铬酸盐光泽处理	-0.80	↓ ↓ ●●○ ↓ ↓ ●●
16	镀锌钢板，镀锌电镀钢	-1.05	↓ ●○
17	锻造锌，锌类压铸合金，镀锌	-1.10	↓ ●
18	镁、镁合金（铸造、锻造用）	-1.60	●

注：用线连接的金属表示允许的组合。○是最能作用于阴极的金属，●是作用于阳极的金属，箭头表示阳极方向。

附录 E　与管道连接形式的测量基准（附表 E-1）

附表　E-1

使用条件	连接形式										
	螺纹联接		法兰连接					焊接			
	管螺纹	活接头	全面座	平面座		凹凸法兰	榫槽连接	梯形槽连接	承插焊	对接焊	焊
				大	小						
温度、压力											
高温高压	×	×	×	×	△	○	●	●	●	●	×
中温中压	△	○	×	○	●	●	●	○	○	○	○
常温高压	●	●	×	△	○	●	○	○	○	×	×
低压	●	●	●	●	●	△	○	×	○	×	○
低温	△	×	×	●	●	○	○	×	○	○	○
温度、压力变动	×	×	×	×	△	○	○	●	●	●	○
气体	○	○	○	○	●	●	●	●	○	●	○
爆炸性	△	△	×	×	×	○	●	●	●	●	○
液体	●	●	●	●	●	○	○	●	○	○	●
浸透性	△	△	×	×	△	○	●	●	●	●	●
其他											
放射能	×	×	×	×	×	×	×	×	●	●	×
口径											
<25mm	●	●	○	○	○	×	×	×	●	×	●
<50mm	●	○	●	●	●	△	△	○	●	○	●
<100mm	●	×	●	●	●	○	○	●	△	●	×
>100mm	×	×	●	●	●	●	●	●	×	●	×
与管路连接的难易性	×	●	●	●	●	○	△	○	×	×	×
经济性	●	△	●	●	●	○	○	△	○	○	○

注：1. ●—适合；○—良好；△—可以；×—不适。

2. 本表也适用于阀盖的连接形式。

附录 F　司太立耐热耐磨硬质合金的物理-力学性能（附表 F-1）

附表　F-1

名称	物理性能				力学性能			
	相对密度	熔点/°C	比热容/（J/（kg·°C）	热膨胀系数（50～600°C）/μm/（m·°C）	弹性模量/MPa	抗拉强度/MPa	抗压强度/MPa	硬度①（常温）
№1	8.48	1265	393.5592	13.8	253500	780	1610	54HRC（G）
№6	8.42	1290	422.8668	14.9	210000	940	1730	44HRC（G）
№12	8.47	1285	410.3064	14.4	204000	990	1810	47HRC（G）
№21	8.30	1350	422.8668	14.9		820		33HRC（D） [45HRC]
N α25	9.13	1410	385.1856	14.8	240000	1030		20HRC [41HRC]
№32	8.68	1300		14.1		790	2040	42HRC（G）
№711	8.06	1265		13.6		540	1590	40HRC（G）
№1016	9.00	1265		12.0		630	1680	57HRC（G）
O 合金	8.79	1270	389.3724	13.0		440		61HRC（G）
№40	7.80	1038				210		57HRC（G）
№41	8.14	1066				380		51HRC（G）
哈氏合金 C	8.94	1290	385.1856	13.7	180000	750		96HRB（D） [35HRC]
№90	7.35	1310	460.548	14.9		630		47HRC（D） 56HRC（G）
№93	7.77	1178	460.548	12.8		630		57HRC（D） 62HRC（G）

注：力学性能是试验的结果。

① G—气焊；D—由包覆电弧焊接造成的余量厚度；[ ] 内的硬度表示加工硬化后的硬度。

附录 G　司太立耐热耐磨硬质合金的化学成分和用途(附表G-1)

附表　G-1

名称		化学成分质量分数(%)							硬度③(HRC)	制品种类、用途、特性④										主要用途
		Co	Cr	W	C	Fe	Ni	其他		铸棒	电弧棒	管垫圈棒	粉末	金属间磨损	冲击	水点腐蚀	腐蚀	冷间磨损	热间磨损	
钴基合金	司太立®No1	其余	30	12	2.5	3①	—	—	G54 D46	○	○		○	●	×	●	●	●	●	密封环、各种刀具类,粉碎机,轴类,搅拌器螺旋桨叶片、套管
	司太立®No6	其余	28	4	1	3①	—	—	G44 D37	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	内燃机排气阀,高温高压阀,套筒,修边冲模,回转器刀具,钢材制导向槽
	司太立®No12	其余	29	8	1.35	3①	—	—	G47 D40	○	○	○	○	●	○	●	●	●	●	内燃机排气阀和阀座,推出模板,轴套,熔融玻璃切断和成形,喷嘴等
	司太立®No21	其余	27	—	0.25	2①	2.5	Mo:5	T25 D33	○	○	○	○	●	●	●	●	○	○	在Co系列中耐冲击性能最强,也可以进行加工硬化,耐蚀性优异,用于各种高温高压阀、锻模热冲模、热剪切机、阀门研磨棒
	海因斯合金®No25	其余	20	15	0.1	3①	10	Mn:1.5	T20		○	○		●	●	○	●	○	○	加工硬化性优异,耐冲击性好,适用于热剪切机、顶尖、锻模
	司太立®No32	其余	26	12	1.8	—	22	—	G44	○				●	●	●	●	●	○	发动机阀等
	司太立(M320)®No1016	其余	32	17	2.5	3①	—	—	G58	○			○	●	×	●	●	●	●	船用发动机阀,石油化工用阀门密封座
	O合金	其余	30	14	2.2	3①	—	Mo:5	G61	○				●	×	●	●	●	●	在Co基中硬度最高,适用于陶瓷、水泥工业螺旋输送机,各种刀具,拉深模等
镍钴合金	司太立®No711②	Co+Ni其余	27	W+Mo 10	2.7	23	—	—	G40	○										各种刀具、挖掘钻、挤压螺旋、链锯,各种阀门类

（续）

	名称	化学成分质量分数(%)							硬度③ (HRC)	制品种类、用途、特性④										主要用途
		Co	Cr	W	C	Fe	Ni	其他		铸棒	电弧棒	管垫圈棒	粉末	金属间磨损	冲击	水点腐蚀	腐蚀	冷间磨损	热间磨损	
镍基合金	海因斯合金 ®№40	—	15	—	0.75	4	其余	Si: 4 B: 3.5	G57	○			○	○	×	●	●	●	●	除盐酸外，在腐蚀性气体中耐蚀性优异，适用于泵的柱塞阀门的柱塞、钢丝卷扬绞车
	海因斯合金 ®№41	—	12	—	0.35	3	其余	Si: 3.5 B: 2.5	G51	○			○	○	△	●	●	○	○	除盐酸外，在腐蚀性气体中耐磨性优异，适用于刮刀、叶片、拉丝模等
	哈斯特洛伊耐蚀高镍合金 ® C	—	16	4.5	0.1	5	其余	Mo: 17	DH_RB96 (H_RC37)		○	○		○	●	○	●	△	○	可以利用加工硬化。高炉料斗的座面，锻模底座修边冲模、热剪切机等
铁合金	海因斯 ®№90	—	26	—	2.5	其余	—	Mn: 1 Si: 1.5	D47		○	○		△	○	○	△	●	○	高炉料斗，各种粉碎机零件，各种输送机零件、铲斗类
	海因斯(MA101) ®№93	6	17	—	3	其余	—	Mo: 16 其他: 2	G62	○	○			○	×	●	○	●	○	砖成形模具，铸型型芯、刮刀、煤炭输送机等
	海因斯 ®№94	—	31	—	3.5	其余	—	Mn: 1 Mo: 1 Si: 0.7	D61 S50		○	○		△	△	●	△	●	○	土木建筑机械、采石机械、泥浆泵壳体、矿石粉碎机滚轮
WC系	MC501	WC + 哈斯特洛伊耐蚀高镍合金							H_RA G91	○				●	×	○	●	●	●	腐蚀严重且磨损剧烈的螺旋类，挖掘钻等
	MC502	WC + 司太立							H_RA G91	○				●	×	●	●	●	●	同上。导辊、煤脱水用离心分离机，挖掘机及铲斗

注：作为喷镀专用的自溶性粉末合金，有海因斯司太立耐热耐磨硬质合合№157、№158。

① 最大。

② 正在申请专利。

③ G—气体焊接；D—包覆电弧焊接；T—TIG 焊接；S—隐弧焊。

④ ●—非常优异；○—好；△—可以使用；×—不适。

附录 H 司太立耐热耐磨硬质合金№1、№6 的耐蚀性（附表 H-1）

附表 H-1

气体	浓度（%）	温度①/°C	18—8 不锈钢②	司太立②	
				№1	№6
醋酸	5	R	A	A	A
		B	A	A	A
	50	R	A	A	A
		B	A	A	A
	80	R	A	A	A
		B	D	A	A
硝酸	10	R	A	A	A
		B	C	A	A
	60	R	A	A	A
		B	E	E	E
	65	B	E	E	E
磷酸	10	R	B	A	A
		B	B	A	A
	38	B	D	B	A
	85	R	B	A	A
		66	B	A	A
		B	E	E	E
硫酸	10	R	C	A	A
		B	E	D	E
	50	R	D	A	A
		B	E	D	E
	90	R	A	A	A
	95	B	D	E	E
铬酸	10	R	B	A	A
		B	C	E	E
盐酸	2	R	B	B	A
		66		D	C
	10	R	E	D	D
		B	E	D	D
	37	R	E	C	E
		B	E	E	E
氯化亚铁	5	R	C	A	B
	10	R	D	B	B
		B	E	E	E

（续）

气体	浓度（%）	温度①/°C	18—8 不锈钢②	司太立②	
				№1	№6
氯化亚铜	10	R	E	A	B
		B	E	E	E
氢氧化钠	10	R	A	A	A
		B	D	C	D
氯气	干	R	C	A	A
	湿	R	D	A	A

注：海因斯司太立№12 的耐蚀性与№6 大致相同。

① R—室温；B—沸点。

② A—0.1mm/a 以下；B—1.07mm/a 以下；C—3.05mm/a 以下；D—10.67mm/a 以下；E—10.67mm/a 以上。

附录Ⅰ 阀门涂漆工艺规程

为确保阀门的涂漆质量和外观要求，涂漆应严格遵守涂漆工艺规程。

Ⅰ.1 表面处理

1）所有阀门的表面都应严格按油漆生产商所要求的底材表面进行处理，或客户规定的油漆涂装表面处理要求。

2）进行表面处理前应用适当的清洗剂清除污渍和油脂。

3）表面处理须在高于露点温度3℃以上，相对湿度在80%以下进行。

4）按不同的要求进行喷砂或抛丸处理，处理后的表面应无氧化皮，铁锈和污垢，并用压缩空气吹挡表面。

5）表面处理后的阀门产品必须在3h内喷涂完成，超过3h必须再进行表面处理。

Ⅰ.2 油漆涂装

（1）涂装的基本要求

1）涂装条件应符合产品说明书的规定。

2）严格按组分配比进行体积比或重量比。

3）主剂和固化剂需分别使用动力搅拌机混合均匀。在主剂加入固化剂后，需使用动力搅拌机搅拌，此时根据需要按配比加入稀释剂混合后使用，稀释剂必须选用相对应的型号规格，不匹配的稀释剂不能随意使用。

4）根据所选用的涂漆设备的不同，如：刷子、辊子、手工喷涂、静电喷涂，涂层厚度的不同，选用不同的涂漆次数，一般要涂3次。

5）若选用漆刷涂漆，涂刷方向应取先上下后左右进行涂刷，涂刷蘸漆不能过多，刷漆距离不能拉得太大以免漆膜过薄；若选用喷涂时，应使喷腔来回移动，每次覆盖上次移动的一半，以保证各部位的漆膜厚度均匀。

6）因阀门的启闭限位装置而造成的阀门局部遮盖，在涂漆时应随时启闭阀门进行涂漆（如球阀、旋塞阀的限位块位置等）。

7）阀门3个法兰的背面及阀门底部必须涂装均匀；端法兰孔需用毛笔蘸环氧富锌防锈漆涂刷。

8）涂刷的底漆需用砂布或砂纸将底漆修理光滑平整。

9）油漆混合后可使用的时间，随油漆的种类的不同，有不同的规定。是时间和温度的双重控制值，温度越高时间越短。

10）应严格按油漆的可再涂装时间及干燥时间执行。

Ⅰ.3 常用油漆的涂装规范

1. Carboguard891 油漆（卡宝佳得891）

（1）简介

1）类型：交联环氧涂料

2）特性：高固含量，原膜型水性涂料。

a. 漆膜外观及边缘保护优异。

b. 符合 FDA21CFR175.300 准则，可用于与食物相接触的地方。

c. AWWAC210—92 用于钢水管的内部涂装。

d. 4.5m^3 或更大的饮用水贮罐。

3）颜色：白色（S800）；纯白色（1898）；灰白（0794）；蓝色（4196），也可获得其他颜色。

4）面漆要求：非浸泡环境下，面可涂丙烯酸、醇酸，环氧或聚氨酯。

5）平膜厚度：单层膜厚 100～250μm；

单层涂装不能超过300μm。

6）混合后的理论固含量：

体积的百分数：75% ±2%。

7）耐高温性能：持续 121℃；

间歇 149℃；

大于 93℃会有轻微的退色。

8）限制：暴露在阳光下环氧系会失去光泽、退色、最后粉化，最好不暴露在阳光下。

（2）底材和表面处理 通常要求底材表面必须清洁干燥，尽量清除底材表面尘埃、油渍、污渍等残留物，以免影响漆膜的附着力。

底材表面粗糙度：38～75μm。

（3）涂装条件

条件 / 状态	涂装材料/℃	表面温度/℃	大气温度/℃	湿度（%）
正常	16～29	18～29	16～32	0～80
最低	10	10	10	0
最高	32	52	43	80

（4）固化时间

表面温度/℃ 相对湿度 50%	复涂时间/h	面涂或涂其他面漆时间/h	浸泡环境最终固化/d	最大复涂时间/d
10	12	24	20	60
16	8	16	10	30
24	4	8	5	30
32	2	4	3	15

注：以上数据是在膜厚 100～150μm 时测得，如漆膜厚、通风不足、湿度大、温度低时需要延长固化时间。

2. Sigmakalon7402（环氧富锌底漆 7402）

（1）简介

1）类型：胺固化环氧底漆。

2）特性：

a. 优良的防腐性，可用于不同油漆配套体系中作为底漆。

b. 快干性，可以在较短时间后覆涂。

3）颜色：灰色、平光。

4）密度：约 2.2kg/L。

5）固体含量：约 55%（体积）。

6）推荐干膜厚度：25～50μm。

7）表面干燥时间：20℃时 15min。

8）覆涂间隔：最小：6h，最大：数月。

9）完全固化：7d。

10）闪点：基料：29℃，固化剂：26℃。

（2）底材 结构钢：喷砂处理达到 ISO 标准 Sa2.5 级，底材温度应高于 5℃，且至少高于露点 3℃，表面粗糙度达 *Rz*40～70μm。

（3）覆涂时间间隔

项目	温 度 /℃			
底材温度	10	20	30	40
最小间隔时间/h	8	6	4	3
最大间隔时间	没有锌盐和污物时，可达数月			

注：1. 干膜厚度是 35～50μm 时。

2. 因富锌底漆表面会生成锌盐，最好在覆涂前避免暴露于空气中过长时间。

3. 在清洁的室外环境中，最大间隔期为 14 天，但在海洋环境条件下间隔期要相应缩短。

4. 当要求较长的覆涂间隔期时，推荐在两天内用 SIGMARITE 封闭漆进行封闭在覆涂前，表面上可以看见的污物必须用高压水扫砂或机械工具清除。

（4）固化时间

底材温度/℃	表干时间/min	干硬时间/h	完全固化时间/d
10	40	4	20
15	30	2	10
20	15	2	7
30	10	1	5

注：施工及固化过程中必须有足够的通风。

3. Sigmakalon 7427（式码卡龙 7427 油漆）

（1）简介

1）类型：双组分厚浆型，可覆涂云母氧化铁聚酰胺环氧漆。

2）特性：

a. 环氧厚浆型中涂层或画漆，用于暴露于大陆和海洋性大气中的钢铁和混凝土结构的重防腐层系统。即使经过长时间室外暴露也能用双组分油漆和传统油漆覆涂。

b. 对老化的环氧层有良好的粘附性。

c. 低温至 -10℃也能固化。

d. 抗水和防弱化学物质溅污。

e. 耐高温可达 200℃。

3）密度：约 1.4kg/L。

4）固体含量：约 63%（体积）。

5）闪点：基料：26℃，固化剂：24.5℃。

6）推荐干膜厚度：100μm。

7）表面干燥时间：2h。

8）覆涂间隔：最小：3h；最大：无限制。

9）完全固化：4d。

（2）底材 钢材表面，喷砂处理至ISO Sa2.5级，底材温度至少高于露点3℃，只要底材无水或冰，施工和固化温度允许低达-10℃。

（3）覆涂时间间隔

底材温度/℃	-5	5	10	20	30	40
最小间隔时间/h	36	10	4	3	2	2
最大间隔时间/d	没有时间限制					

注：CM云铁环氧漆不能用焦油环氧漆覆涂。

对氧化橡胶漆、Sigma丙烯酸面漆、聚氨胺Sigmadur HB面漆、Sigmadur光泽面漆、醇酸树脂漆。

底材温度/℃	0	5	10	20	30	40
最小间隔时间/h	48	24	16	12	8	8
最大间隔时间/d	无时间限制，如覆涂光泽面漆应增加底漆					

（4）固化时间

底材温度/℃	干硬/h	完全固化/d
-10	24~48	20
-5	24~30	14
0	18~24	10
5	18	8
10	12	6
15	8	5
20	6	4
30	4	3
40	3	2

注：施工与固化时需足够的通风量。

4. Sigmakalon 7528（可覆涂聚氨脂面漆7528）

（1）简介

1）类型：双组分脂肪族可漆聚氨脂面漆

2）特性：

a. 优良的耐气候性，优异的保色性及保光性能，不易粉化、不易泛黄。

b. 即使经过长期大气暴露后仍可覆涂，坚韧，不易磨损。

c. 能抵抗矿物油及植物油、煤油和脂肪族石油产品的溅污，能抗轻度化学品的溅污。

d. 低温至-5℃也能固化。

3）密度：约1.4kg/L。

4）颜色与光泽：白和黑，其他颜色按需要调配，有光泽。

5）固体含量：约56%（体积）。

6）闪点：基料：28℃，固化剂：38℃。

7）推荐干膜厚度：50~60μm。

8）表面干燥时间：1h。

9）覆涂间隔：最小：12h；最大：无限制。

10）完全固化：7d。

（2）推荐底材 前涂层（环氧或聚氨脂）应干燥，除去所有污渍，并需有足够的表面粗糙度。底材要无水或冰，施工和固化温度允许低至-5℃。底材温度至少高于露点3℃，施工及固化时的最大相对湿度85%。

（3）混合体积比：基料：固化剂=88:12，基料与固化剂混合温度需高于15℃，否则应添加稀释剂以达到施工所需粘度。

（4）推荐稀释剂：稀释剂91~88（闪点28℃）。

稀释剂体积：10%~12%。

（5）喷嘴孔径及喷出压力：喷嘴孔径1~1.5mm。喷出压力为0.3~0.4MPa。

（6）覆涂间隔时间表

底材温度/℃	-5	0	10	20	30	40
最小间隔时间/h	48	32	16	9	6	4
最大间隔时间	没有时间限制					

注：表面应干燥，并清除所有污渍。

（7）固化时间

底材温度/℃	干硬时间/h	完全固化/d
-5	48	20
0	24	16
10	12	10
20	6	7
30	5	5
40	3	3

注：施工与固化时需足够的通风量；如果刚喷涂完毕或固化期间发生结露，油漆表面可能会失去光泽或影响漆膜质量。

5. H06-4（702）环氧富锌防锈漆（Q/GHTD66）

（1）简介

1）类型：由锌粉，环氧树脂和聚酰氨固化剂等配制而成的双组分厚膜型环氧富锌防锈漆。

2）特性：

a. 漆膜中含有大量的锌粉，具有阴极保护作用。

b. 具有优异的防锈性能和耐久性。

c. 具有优异的附着力和耐冲击性能。

d. 具有优异的耐磨性。

e. 具有广泛的耐油性和耐溶剂性能。

f. 能与大部分高性能防锈漆和面漆配套使用；干性快。

3）用途：用于港口机械、重型机械、石油开采和矿井设备、船舶水线以上船壳和甲板，桥梁、埋地管道、煤气柜外壁等钢铁结构的重防腐蚀涂装体系作防锈漆之用，是环氧型中间层漆和环氧面漆的最佳底漆。

4）颜色：灰色无光泽。

（2）施工参数

1）密度：约 2.3g/cm³（混合比）。

2）配比：甲:乙=91:9（重量比）。

3）干膜厚度：80μm。

4）湿膜厚度：160μm。

5）理论用量：380g/m²。

6）闪点：甲组分（基料）24℃；

乙组分（固化剂）27℃。

7）干燥时间：25℃；

表面干燥≤30min；

实干：≤24h；

完全固化：7d。

8）熟化时间：（25℃）30min。

9）混合后适用期：

气温/℃	5	20	30
适用期/h	24	8	6

注：气温高于 30℃以上时，甲乙组分混合后使用期随着气温的升高而缩短。

（3）复涂时间间隔

底材温度/℃	10	25	30
最短时间间隔/h	48	24	16
最长时间间隔	3 个月		

注：1. 富锌底漆表面会形成锌盐（即碱式碳酸锌，俗称白锈），故在覆涂后道漆之前不应长时间暴露，如需较长的涂装间隔时间，建议尽快涂装 842 环氧云铁防锈漆作为封闭涂料，以减少二次除锈的工作量。

2. 在清洁的室内环境中放置数月或清洁的室外环境中放置 14 天，漆膜表面不会形成锌盐，但在工业大气和海洋气候环境中，则会很快产生锌盐，涂装后道漆的间隔时间应尽量缩短。

3. 在有锌盐的富锌底漆表面，应采用喷砂或动力工具除锈法进行二次除锈处理，并除去所有的油污和杂质。

（4）表面处理

1）有氧化皮钢材：喷砂处理至 Sa2.5 级，表面粗糙度 30～75μm 或采用酸洗处理至除尽全部氧化皮、铁锈、并进行彻底的中和、水洗和钝化。

2）除锈前须除尽表面的油污、焊接飞溅、并打磨焊缝和间角。

3）本产品不推荐用于手工除锈的钢铁表面，但除锈良好，达到 St3 级的小面积修补除外。

4）涂有富锌底漆的漆膜表面，如漆膜表面受到机械损伤，已损坏到富锌底漆并出现局部锈蚀的部位，应采用局部喷砂除锈至 Sa2.5 级。或采用弹性砂轮片打磨至 St3 级，才能进行富锌底漆的局部修补，如旧漆膜完好无损，只是漆膜粉化或受机械损伤，只要将漆膜以砂纸打毛，并除尽旧漆膜表面的油污和杂物，直接涂装中间层漆或面漆即可。如旧漆膜使用年限长久，已全面失效，则应喷砂处理至 Sa2.5 级，才能进行富锌底漆的涂装。

（5）底材温度

1）底材温度须高于露点以上 3℃。

2）底材温度低于 5℃时，环氧和固化剂的固化反应停止，不宜在室外进行施工。

（6）涂装方法

1）无气喷涂：稀释剂：103 稀释剂；

稀释量：0% ～10%（以油漆重量计）；

喷嘴直径：约 0.4～0.5mm；

喷出压力：15.0～17.0MPa。

2）空气喷涂：稀释剂：103 稀释剂；

稀释量：0% ～10%（以油漆重量计）；

喷嘴直径：2.0～3.0mm；

喷出压力：0.3～0.6MPa。

3）滚涂/刷涂：稀释剂：103 稀释剂；

稀释量：0% ～5%（以油漆重量计）。

（7）通风量 1kg 油漆或稀释剂。

1）油漆：达到爆炸极限下限（LEL）的 10% 84m³；

达到安全卫生要求（TLV） 562m³。

2）稀释剂：达到 LEL 的 10% 210m³；

达到 TLV 3500m³。

（8）漆膜厚度及使用量（理论用量）

干膜厚度/μm	50	70	80
理论用量/（g/m²）	230	322	368

（9）固化时间

底材温度/℃	表面干燥/min	完全固化/d
10	≤50	>20
15	≤40	15
25	≤30	7
30	≤15	5

注：1. 气温在5～10℃之间能进行H06-4环氧富锌防锈漆的施工，但是固化速度很慢。

2. 气温低于5℃时，因环氧树脂与固化剂的固化反应停止，不宜进行室外施工。

3. 在H06-4环氧富锌防锈漆的施工和固化期间需要充分的通风换气。

4. 为防止因溶剂的挥发而产生针孔，应使用H53-42环氧封闭。

6.842 环氧云铁防锈漆（Q/GHTD081）

（1）简介

1）类型：以环氧树脂、聚酰胺树脂、灰色云母氧化铁、增稠剂组成的双组分防锈漆。

2）特性：

a. 在富锌底漆和钢铁的喷锌层上具有优良的附着力和封闭性能。

b. 在适当处理的镀锌钢材上具有良好的附着力；在喷砂钢铁及铝合金上有良好的附着力。

c. 对工业和化学大气环境有较好的耐候性。

d. 与后道漆膜具有良好的层间附着力，既能与环氧型、聚胺脂型和氯化橡胶型等涂料配套，也能与醇酸、酚醛等传统型漆进行配套。

e. 漆膜在长时间内能保持优良的抗冲性和柔韧性，且具有良好的耐磨性。

3）用途：可作为环氧富锌底漆、无机锌底漆等高性能防锈漆的中间层漆和封闭涂层，以增强整个涂层的层间附着力；可以作为钢材喷锌层或镀锌钢材表面的封闭涂层漆；也可以用铝合金表面作底漆之用；也可直接涂装在经喷砂处理的钢铁表面作防锈之用。

4）颜色及外观：灰色、无光泽。

（2）施工参数

1）密度：约1.36g/cm^3（混合后）。

2）配比：甲组分:乙组分=6.9:1（重量比）。

3）干膜厚度：30～100μm。

4）湿膜厚度：66～220μm。

5）理论用量：90～300g/m^2。

6）闪点：甲组分（基料）27℃；

乙组分（固化剂）27℃。

7）干燥时间：25℃。

表面干燥≤2h；

实干≤24h；

完全固化：7d。

8）熟化时间：（20℃）30min。

9）适用期：（20℃）8h。

（3）复涂间隔时间

底材温度/℃	5	20	30
最短时间间隔/h	48	24	16
最长时间间隔	3个月		

注：1. 建议涂装道数：无气喷涂一道，刷涂和滚涂2～3道，干膜厚度30～120μm。

2. 前道配套用漆：702环氧富锌底漆，703环氧铁红底漆，704无机硅酸锌底漆，H06-4（702）环氧富锌防锈漆。

3. 后道配套用漆：环氧面漆、氯化橡胶面漆、聚胺脂面漆、环氧沥青防锈漆、醇酸面漆、酚醛面漆等。

（4）表面处理

1）涂有锌粉底漆的钢铁：除净所有的油污、杂物和锌盐。

2）镀锌钢材：以弹性砂轮片除净所有的油污、杂物和锌盐；如用于水下部位则必须采用清扫喷砂进行表面处理。

3）未经暴过的喷锌钢材：除尽所有的油污、杂物和锌盐后以清扫级喷砂或以钢丝刷打毛。

4）钢铁：喷砂处理至Sa2.5级。

5）涂有车间底漆的钢材：采用清扫喷砂或动力工具二次除锈，除锈质量达到St3级。

6）铝合金：船底部位采用清扫喷砂打毛，水线以上或陆上部位用砂纸打毛。

7）可与配套的旧漆膜：除净所有的油污、杂物后将旧漆膜打毛。

（5）底材温度 底材温度必须高于露点以上3℃。

（6）涂装方法

1）无气喷涂：稀释剂：103稀释剂；

稀释量：0%～5%（油漆重量计）；

喷嘴直径：0.4～0.5mm；

喷出压力：20.0～25.0MPa。

2）空气喷涂：稀释剂：103稀释剂；

稀释量：0%～10%（油漆重量计）；

喷嘴直径：2.0～3.0mm；

空气压力：0.3～0.4MPa。

3）滚涂/刷涂：稀释剂：103稀释剂；

稀释量：0% ~ 3%（油漆重量计）。

（7）通风量 1kg 油漆或稀释剂。

1）油漆：达到爆炸极限下限（LEL）的 10% $68m^3$；

达到安全卫生要求（TLV） $1138m^3$。

2）稀释剂：达到 LEL 的 10% $210m^3$；

达到 TLV $3500m^3$。

（8）固化时间

底材温度/℃	表面干燥/h	实干/h	完全固化/d
5	4	60	—
10	3	48	15
15	2.5	36	10
20	2	24	7
30	1	16	5

7. 各色环氧面漆（Q/GHTD85）

（1）简介

1）类型：由环氧树脂、聚酰胺树脂为固化剂，钛白粉等着色颜料、体质颜料、助剂和溶剂等组成的双组分环氧面漆。

2）特性：

a. 固体含量高，可制成厚膜型环氧面漆。

b. 漆膜坚韧具有优异的附着力、柔韧性、耐磨性和抗冲击性等物理性能。

c. 具有优异的耐碱性，优良的耐水性和耐盐水性能、耐油性和抗化学药品性能、优良的耐久性和防腐蚀性能。

d. 耐气候性略差、经长时间暴晒后，表面将会发生轻微粉化，影响外观，但对保护作用影响不大。

3）用途：用于环氧富锌底漆及环氧云铁防锈漆上作为保护钢铁结构的高性能涂料的配套面漆，与沿海盐雾气体接触的钢铁结构，钢筋混凝土表面和钢结构厂房等处作高性能保护涂料。

4）颜色及外观

产品编号	产品代号	颜色及外观
09-17	841-1	米黄色、有光泽
09-18	847	浅绿色、有光泽
09-19	848	桔黄色、有光泽
09-20	850	绿色、有光泽
09-21	1021	淡黄色、有光泽
09-22	2004	桔黄色、有光泽
09-23	6002	中绿色、有光泽
09-24	6019	淡绿色、有光泽

（续）

产品编号	产品代号	颜色及外观
09-25	6027	淡湖绿、有光泽
09-26	7035	淡灰、有光泽
09-27	9010	白色、有光泽
09-29		海蓝、有光泽
09-30		大红、有光泽
09-31		铁红、有光泽
09-32		黄色、有光泽

（2）施工参数

产品编号	密度 /(g/cm^3)	干膜厚度 /μm	湿膜厚度 /μm	理论用量 /(g/m^2)
09-17	1.41	100	171	240
09-18	1.40	100	157	220
09-19	1.40	100	164	229
09-20	1.33	100	169	225
09-21	1.51	100	152	229
09-22	1.52	100	152	231
09-23	1.48	100	157	231
09-24	1.47	100	150	221
09-25	1.47	100	150	221
09-26	1.44	100	154	222
09-27	1.54	100	165	254
09-29	1.31	100	168	220
09-30	1.29	100	170	219
09-31	1.35	100	189	255
09-32	1.39	100	163	227

1）配比：甲组分∶乙组分 = 18∶5（重量比）。

2）闪点：甲组分 27℃；乙组分 27℃。

3）干燥时间（25℃）：

表面干燥≤12h；

实干≤24h；

完全固化：7d。

（3）复涂间隔时间

底材温度/℃	5	20	30
最短间隔时间/h	48	24	20
最长间隔时间/d	14	7	5

1）熟化时间：20℃ 30min；

2）适用期：20℃ 8h。

（4）底材温度

1）底材温度须高于露点以上3℃。

2）底材温度低于5℃时，环氧与固化剂的反应停止，不宜进行室外施工。

（5）涂装方法

1）无气喷漆：稀释剂：103稀释剂；
稀释量：0%～5%（以油漆重量计）；
喷嘴直径：0.4～0.5mm；
喷出压力：15.0～30.0MPa。

2）空气喷漆：稀释剂：103稀释剂；
稀释量：0%～10%（以油漆重量计）；
喷嘴直径：2.0～2.5mm；
空气压力：0.3～0.5MPa。

3）滚涂/刷涂：稀释剂：103稀释剂；
稀释量：0%～10%（以油漆重量计）。

4）建议涂装道数：1～2道、干膜厚度100μm，在混凝土表面无底漆时干膜厚度以250μm左右为宜。

5）前道配套用漆：H06-4环氧富锌底漆，842环氧云铁底漆。

6）表面处理：上道漆的漆膜干燥并清除漆膜上所有污渍。

（6）通风量 1kg油漆或稀释剂（每1min内最小通风量m^3/min）。

1）油漆：

产品编号	达到爆炸极限下限（LEL）的10%/m^3	达到安全卫生要求（TLV）/m^3
09-17	53	883
09-18	46	766
09-19	50	828
09-20	47	786
09-21	41	684
09-22	41	684
09-23	44	741
09-24	41	689
09-25	41	691
09-26	44	740
09-27	47	787
09-29	55	924
09-30	49	817
09-31	63	1047
09-32	50	828

2）稀释剂：达到爆炸极限的下限（LEL）的10% 210m^3。
达到安全卫生要求（TLV）3500m^3。

8. Intergard400油漆

（1）简介

1）类型：是一种双组分厚浆型环氧树脂漆，含有云母氧化铁颜料，以增强耐腐蚀性能，提高老化后的复涂性能。

2）特性：本产品在低于5℃的温度条件下无法充分固化，为了获得最佳性能，固化时的环境温度应高于10℃。

表面温度必须至少高于露点温度3℃。

暴露在大气环境中会发生粉化和退色，但对防腐蚀性能没影响。

含有大量云母氯化铁的产品往往形成颜色较深的漆膜。因此，有些颜色需要涂覆两层才能使颜色均匀。

本产品常常用作现场最后涂覆之前的“运输保护层”，为了缩短涂覆间隔，务必避免涂覆过厚，而且由于含有云母氧化铁颜料，较粗糙的表面纹理中可能存在杂质，这些杂质也应彻底清理掉。

3）用途：这种防腐蚀原浆型底漆、中间漆或面漆，可以在高性能涂料配套方案中提供极强的防护作用，适合腐蚀性的环境，如海上设施、化工厂、石化厂、电站等。

4）颜色及外观：天然氧化铁色、银灰色、淡灰色、哑光。

（2）施工参数

1）密度：1.56～1.68kg/L。

2）干膜厚度：100～150μm。

3）湿膜厚度：167～250μm。

4）理论用量：在干膜厚125μm条件下，5.2m^2/L。

5）闪点：基料（A组分）25℃；
固化剂（B组分）31℃
混合后：25℃。

（3）干燥时间及覆涂时间间隔

底材温度/℃	表面干燥时间/h	实干/h	覆涂最小间隔/h	覆涂最大间隔
10	6	24	24	无限制
15	4	16	20	无限制
25	2	8	12	无限制
40	1	5	8	无限制

（4）涂装方法

1）无气喷涂：喷嘴直径：0.48～1.63mm；
喷嘴处油漆压力不低于17.6MPa。

2）空气喷涂：推荐使用喷枪。

3）刷涂：仅限于小范围，典型厚度50～75μm。

4）滚涂：仅限于小范围，典型厚度50～75μm。

9. Interthan 990 油漆

（1）简介

1）类型：聚胺脂漆，是一种双组分丙烯聚胺脂涂料，长期覆涂性极佳。

2）特性：

a. 本产品必须用推荐的International稀释剂稀释，如果使用其他稀释剂，尤其是含乙醇的稀释剂，会严重影响涂层的固化。

b. 底材温度低于5℃时，不能涂覆。

c. 在封闭的空间内使用Interthan 990时，必须确保良好的通风。

d. 涂覆过程中或刚刚涂装完表面就发生水汽凝结，会使表面失去光泽。膜质变差。

e. 风化或老化后重涂时，务必彻底清理原有涂层，去除表面污渍，如油渍、盐晶、道路烟尘等，然后再重涂Interthane990油漆。

3）用途：本产品可用于新结构的涂覆和原有结构的维修保养，适合多种环境，包括海上设施、化工和石化厂、桥梁、纸浆厂与造纸厂、发电厂等。

4）颜色和光泽：可制成多种颜色，光泽高光。

（2）施工参数

1）体积固体粉含量：57%±3%。

2）干膜厚度：50～75μm。

3）湿膜厚度：88～132μm。

4）理论涂布率：在上述固体粉和干膜厚50μm的条件下，11.4m^2/L。

5）闪点：基料（A组分）34℃；
固化剂（B组分）49℃；
混合后：35℃。

6）密度：1.2kg/L。

7）溶剂含量：390g/L。

（3）表面处理：所有待涂覆的表面均应清洁、干燥、无污染。涂漆之前所有表面均应根据ISO8504：1992标准进行判定和处理。

（4）干燥时间和覆涂间隔时间

底材温度/℃	表面干燥时间/h	实干/h	涂覆最小间隔/h	涂覆最大间隔
5	5	24	24	无限制

（续）

底材温度/℃	表面干燥时间/h	实干/h	涂覆最小间隔/h	涂覆最大间隔
15	2.5	10	10	无限制
25	1.5	6	6	无限制
40	1	3	3	无限制

（5）涂装方法

1）无气喷涂：喷嘴直径：0.33～0.45mm；
喷嘴处油漆压力不低于15.5MPa。

2）空气喷涂：推荐使用喷枪。

3）刷涂：典型厚度40～50μm。

4）滚涂：典型厚度40～50μm。

10. E06-1（704）无机硅酸锌防锈底漆

（1）简介

1）类型：由烷基硅酸脂、锌粉、颜料、助剂和醇类溶剂等组成的双组分防锈底漆。

2）特性：

a. 锌粉具有阴极保护作用，防锈性能优异。

b. 干燥快、只需1h即能搬运、码放。

c. 具有优异的耐热性、漆膜可经受400℃的高温，并且具有优良的低温固化性能。

d. 具有优良的耐油性及中性有机溶剂的性能。

e. 具有优异的耐冲击性能，优良的耐磨性和中等的柔韧性。能与大部分油漆体系配套。

3）用途：主要应用于海上平台、码头钢柱、矿井钢铁支架、桥梁、大型钢铁结构作高性能防锈漆用。

4）颜色及外观：灰色无光泽。

（2）施工参数

1）密度：约1.85g/cm^3（混合后）。

2）配比：甲∶乙=3∶1（重量比）。

3）干膜厚度：70μm。

4）湿膜厚度：170μm。

5）闪点：甲组分—13℃、乙组分—13℃。

6）干燥时间：25℃情况下；
表面干燥：≤1h；实干≤24h。

（3）覆涂间隔：最短涂装间隔在8h以上，涂漆前以布蘸107稀释剂擦拭E06-1（704）漆膜表面以确定是确完全固化，如有锌粉溶解在布上，表示漆膜尚未完全固化，还不能进行二道漆的涂装，须继续干燥，在相对湿度低于72%时，可在漆膜上晒水，以促进漆膜固化；干燥至布上无色（不容解）为止，表示漆膜固化，方可进行下道漆的涂装，最长涂装间隔时间无限制，但在复涂前必须清除锌盐。

（4）底材表面处理及底材施工温度

1）钢材喷砂处理至 Sa2.5 级，表面粗糙度 30～70μm。

2）底材温度可在 -20～+50℃的气温下进行施工。

3）底材温度过高时（≥40℃）必须用喷枪进行施工，但底材温度不得超过 60℃。

4）底材温度须高于露点温度 3℃以上。

（5）涂装方法

1）无气喷涂：稀释剂：107 稀释剂；
稀释量：0%～10%（以油漆重量计）；
喷嘴直径：0.4～0.5mm；
喷出压力：15.0MPa。

2）空气喷涂：稀释剂：107 稀释剂；
稀释量：0%～5%（以油漆重量计）。

3）通风量：1kg 油漆或稀释剂（m^3/min）。

油漆：达到爆炸极限下限（TEL）的 10% $53m^3$。
达到安全卫生要求（TLV）$3815m^3$。

稀释剂：达到爆炸极限下限（LEL）的 10% $210m^3$；
达到安全卫生要求（TLV）$14000m^3$。

11. 通用油漆喷涂厚度

对于阀门非加工面的涂漆厚度建议第一层涂环氧富锌防锈漆 30μm，第二层涂环氧云铁防锈漆 20μm，第三层涂环氧面漆干膜厚度 25μm。

Ⅰ.4 涂装注意事项

1）油漆混合后，超过可使用时间的油漆禁止使用。

2）喷漆用的压缩空气必须经过除油除水；在高于露点温度 3℃以上，相对湿度在 80%以下方可进行涂装施工。

3）涂装工具使用完毕后，应用稀释剂及时清洗干净，以避免固化后不易清理。

4）严格遵守国家相关规定的安全注意事项。

Ⅰ.5 检验

1）表面检验：所有表面必须无灰尘和氯化物。

2）目测检查：油漆涂层要连续平整、统一色泽、不起泡、无小孔、无刮痕或任何不规则。

3）油漆涂层厚度检测：湿膜厚度检测时，每批阀门需做三组厚度测量，每组测量含阀上四个点的数值，四个点读数的平均值须与所述油漆涂层厚度的最小值一致，且每个读数不得小于最小厚度的 75%；干膜厚度检测需用无损检测仪，测量仪需每 8h 校准一次。

4）附着力检测：先用刀片在油漆涂层上划两个 15mm 的刀口，两个刀口须穿过油漆到钢材表面，且呈约 30 度的“X”形状，在用刀片刮起交叉处的油漆涂层直到钢材表面，如果剥掉交叉处的油漆超过“X”临界线（“X”临界线应为 2mm，除非需方另有说明）或剥落的薄片易碎，都视为测试失败。涂层表面呈蜂巢状致使油漆涂层附着力下降视为不合格。

5）阀门产品油漆质量检验抽样按 GB/T 2828 一般检查水平。

6）涂漆检验人员应每天填好“油漆检验记录表”。

天气条件计算数据（附表 I-1）

附表 I-1 天气条件计算数据表

实际温度/℃ \ 干湿温差/℃	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
	相对湿度(%)/露点温度/℃														
-5.5	95/-6	83/-8	72/-10	61/-12	50/-14	40/-17	29/-21	19/-26	8/-34	—	—	—	—	—	—
-5.0	95/-6	84/-7	73/-9	63/-11	52/-13	42/-16	31/-19	21/-24	11/-31	—	—	—	—	—	—
-4.5	96/-5	85/-7	74/-8	64/-10	53/-13	43/-15	33/-18	23/-22	13/-28	4/-41	—	—	—	—	—
-4.0	96/-5	86/-6	75/-8	65/-10	55/-12	45/-14	35/-17	25/-21	16/-26	6/-36	—	—	—	—	—
-3.5	97/-4	86/-5	76/-7	66/-9	56/-11	47/-13	37/-16	28/-20	18/-24	9/-32	—	—	—	—	—

（续）

实际温度/℃ \ 干湿温差/℃ / 相对湿度(%)/露点温度/℃	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
-3.0	97/-3	87/-5	77/-6	67/-8	58/-10	48/-12	39/-15	30/-18	20/-23	11/-29	—	—	—	—	—
-2.5	98/-3	88/-4	78/-6	68/-8	59/-9	50/-12	41/-14	32/-17	23/-21	14/-27	3/-37	—	—	—	—
-2.0	98/-2	88/-4	79/-5	70/-7	60/-9	51/-11	42/-13	33/-16	25/-20	16/-24	5/-32	—	—	—	—
-1.5	99/-2	89/-3	80/-5	71/-6	62/-8	53/-10	44/-12	35/-15	27/-18	18/-23	8/-29	—	—	—	—
-1.0	99/-1	90/-3	81/-4	72/-6	63/-7	54/-9	46/-11	37/-14	29/-17	21/-21	10/-26	—	—	—	—
-0.5	100/-1	90/-2	81/-3	73/-5	64/-7	56/-8	47/-10	39/-13	31/-16	23/-19	13/-24	—	—	—	—
0	100/0	91/-1	82/-3	74/-4	65/-6	57/-8	49/-10	41/-12	33/-15	25/-18	17/-22	—	—	—	—
0.5	100/0	91/-1	83/-3	75/-4	66/-5	58/-7	50/-8	42/-11	34/-13	27/-18	19/-20	—	—	—	—
1.0	100/1	91/0	83/-2	75/-3	68/-4	60/-6	52/-8	44/-10	36/-12	29/-15	21/-19	—	—	—	—
1.5	100/1	92/0	83/-1	75/-2	69/-4	61/-5	53/-7	45/-9	38/-11	31/-14	23/-17	—	—	—	—
2.0	100/2	92/1	84/-1	76/-2	68/-3	62/-5	54/-6	47/-8	40/-10	32/-13	25/-16	—	—	—	—
2.5	100/2	92/1	84/0	76/-1	68/-3	61/-4	54/-6	47/-7	40/-9	33/-12	27/-15	—	—	—	—
3.0	100/3	92/2	84/1	77/-1	69/-2	62/-4	54/-5	48/-7	41/-9	34/-11	28/-14	22/-17	—	—	—
3.5	100/3	92/2	85/1	77/0	70/-2	62/-3	55/-5	48/-6	41/-8	35/-10	29/-13	24/-16	—	—	—
4.0	100/4	92/3	85/2	78/0	70/-1	63/-2	56/-4	49/-6	42/-8	36/-9	30/-12	26/-15	—	—	—
4.5	100/4	93/3	85/2	78/1	71/0	64/-2	57/-3	50/-5	44/-7	37/-9	31/-11	26/-14	—	—	—
5.0	100/5	93/4	86/3	79/2	72/0	65/-1	58/-3	51/-4	45/-6	38/-8	32/-10	27/-13	21/-16	—	—
5.5	100/5	93/4	86/3	79/2	72/1	65/-1	59/-2	52/-4	46/-5	40/-7	33/-9	27/-12	22/-15	16/-18	—

（续）

实际温度/℃ \ 干湿温差/℃ 相对湿度(%)/露点温度/℃	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
6.0	100/6	93/5	86/4	79/3	73/1	66/0	60/-1	53/-3	47/-5	41/-6	35/-8	29/-11	23/-14	17/-17	—
6.5	100/6	93/5	86/4	80/3	73/2	67/1	60/-1	54/-2	48/-4	42/-5	36/-8	30/-10	24/-15	18/-16	—
7.0	100/7	93/6	87/5	80/4	74/3	67/1	61/0	55/-1	49/-3	43/-5	37/-7	31/-9	26/-11	20/-14	14/-18
7.5	100/7	93/6	87/5	81/4	74/3	68/2	62/1	56/-1	50/-2	44/-4	38/-6	33/-8	27/-10	22/-13	16/-17
8.0	100/8	94/7	87/6	81/5	75/4	69/3	63/1	57/0	51/-2	45/-3	40/-5	34/-7	29/-9	23/-12	18/-15
8.5	100/8	94/7	87/6	81/5	75/4	69/3	63/2	58/1	52/-1	46/-2	41/-4	35/-6	30/-8	25/-11	19/-14
9.0	100/9	94/8	88/7	82/6	76/5	70/4	64/3	58/1	53/0	47/-2	42/-3	36/-5	31/-7	26/-10	21/-12
9.5	100/9	94/9	88/8	82/7	76/5	70/4	65/3	59/2	54/1	48/-1	43/-3	38/-4	32/-6	27/-8	22/-11
10.0	100/10	94/9	88/8	82/7	77/6	71/5	65/4	60/3	54/1	49/0	44/-2	39/-3	34/-5	28/-7	24/-10
10.5	100/10	94/10	88/9	83/8	77/7	71/5	66/4	61/3	55/2	50/0	45/-1	40/-3	35/-4	30/-6	25/-9
11.0	100/11	94/10	88/9	83/8	77/7	72/6	66/5	61/4	56/3	51/1	46/0	41/-2	36/-4	31/-5	26/-8
11.5	100/11	94/11	89/10	83/9	78/8	72/7	67/6	62/4	57/3	52/2	47/0	42/-1	37/-3	32/-5	28/-7
12.0	100/12	94/11	89/10	83/9	78/8	73/7	68/6	63/5	57/4	53/3	48/1	43/0	38/-2	34/-4	29/-6
12.5	100/12	94/12	89/11	84/10	78/9	73/8	68/7	63/6	58/4	53/3	49/2	44/0	39/-1	35/-3	30/-5
13.0	100/13	95/12	89/11	84/10	79/9	74/8	69/7	64/6	59/5	54/4	49/3	45/1	40/0	36/-2	31/-4
13.5	100/13	95/13	89/12	84/11	79/10	74/9	69/8	64/7	60/6	55/5	50/3	46/2	41/1	37/-1	32/-3
14.0	100/14	95/13	90/12	84/11	79/10	74/9	70/8	65/7	60/6	56/5	51/4	46/3	42/1	38/0	33/-2
14.5	100/14	95/14	90/13	85/12	80/11	75/10	70/9	65/8	61/7	56/6	52/5	47/3	43/2	39/1	35/-1

（续）

实际温度/℃ \ 干湿温差/℃ / 相对湿度(%)/露点温度/℃	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
15.0	100/15	95/14	90/13	85/12	80/12	75/11	71/10	66/9	61/8	57/6	52/5	48/4	44/3	40/1	35/0
15.5	100/15	95/15	90/14	85/13	80/12	76/11	71/10	66/9	62/8	58/7	52/6	49/5	45/3	41/2	37/1
16.0	100/16	95/15	90/14	85/13	81/13	76/12	71/11	67/10	62/9	58/8	54/7	50/5	46/4	41/3	37/1
16.5	100/16	95/16	90/15	86/14	81/13	76/12	72/11	67/10	63/9	59/9	55/7	50/6	46/5	42/4	39/2
17.0	100/17	95/16	90/15	86/15	81/14	77/13	72/12	68/11	64/10	59/9	55/8	51/7	47/6	43/4	39/3
17.5	100/17	95/17	91/16	86/15	81/14	77/13	73/12	68/12	64/11	60/10	56/9	52/7	48/6	44/5	40/4
18.0	100/18	95/17	91/16	86/16	82/15	77/14	73/13	69/12	65/11	60/10	56/9	52/8	49/7	45/6	41/5
18.5	100/18	95/18	91/17	86/16	82/15	78/14	73/14	69/13	65/12	61/11	57/10	53/9	49/8	46/6	42/5
19.0	100/19	95/18	91/17	86/17	82/16	78/15	74/14	70/13	65/12	61/11	58/10	54/9	50/8	46/7	43/6
19.5	100/19	95/19	91/18	87/17	82/16	78/16	74/15	70/14	66/13	62/12	58/11	54/10	51/9	47/8	43/7
20.0	100/20	96/19	91/18	87/18	83/17	78/16	74/15	70/14	66/13	62/13	59/12	55/11	51/10	48/9	44/7
20.5	100/20	96/20	91/19	87/18	83/17	79/17	75/16	71/15	67/14	63/13	59/12	56/11	52/10	48/9	45/8
21.0	100/21	96/20	91/19	87/19	83/18	79/17	75/16	71/16	67/15	63/14	60/13	56/12	52/11	49/10	45/9
21.5	100/21	96/21	91/20	87/19	83/18	79/18	75/17	71/16	68/15	64/14	60/13	57/12	53/11	50/10	45/9
22.0	100/22	96/21	92/21	87/20	83/19	79/18	76/17	72/17	69/16	64/15	61/14	57/13	54/12	50/11	47/10
22.5	100/22	96/22	92/21	88/20	84/20	80/19	76/18	72/17	69/16	65/15	61/15	58/14	54/13	51/12	47/11
23.0	100/23	96/22	92/22	88/21	84/20	80/19	76/19	72/18	69/17	65/16	62/16	58/14	55/13	51/12	48/11
23.5	100/23	96/23	92/22	88/21	84/21	80/20	76/19	73/18	69/17	65/17	62/16	59/15	55/14	52/13	49/11

（续）

实际温度/℃ \ 干湿温差/℃ 相对湿度(%)/露点温度/℃	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
24.0	100/24	96/23	92/23	88/22	84/21	80/20	77/20	73/19	69/18	66/17	62/16	59/15	56/15	52/14	49/13
24.5	100/24	96/24	92/23	88/22	84/22	81/21	77/20	73/19	70/19	66/18	63/17	60/16	56/15	53/14	50/13
25.0	100/25	96/24	92/24	88/23	84/22	81/21	77/21	74/20	70/19	67/18	63/17	60/17	57/16	54/15	50/14
25.5	100/25	96/25	92/24	88/23	85/23	81/22	77/21	74/20	70/20	67/19	64/18	60/17	57/16	54/15	51/15
26.0	100/25	96/25	92/25	88/24	85/23	81/22	78/22	74/21	71/20	67/19	64/19	61/18	58/17	55/16	51/15
26.5	100/26	96/26	92/25	89/24	85/24	81/23	78/22	74/22	71/21	68/20	64/19	61/18	58/18	55/17	52/16
27.0	100/27	96/26	92/25	89/25	85/24	82/24	78/23	75/22	71/21	68/21	65/20	62/19	58/18	56/17	52/16
27.5	100/27	96/27	92/26	89/25	85/25	82/24	78/23	75/23	72/22	68/21	66/20	62/20	59/19	56/18	53/17
28.0	100/28	96/27	93/27	89/26	85/25	82/25	79/24	75/23	72/22	69/22	66/21	62/20	59/19	56/18	53/18
28.5	100/28	96/28	93/27	89/26	85/25	82/25	79/24	75/24	72/23	69/22	66/21	63/21	60/20	57/19	54/18
29.0	100/29	96/28	93/28	89/27	86/26	82/26	79/25	76/24	72/23	69/23	66/22	63/21	60/20	57/20	54/19
29.5	100/29	96/29	93/28	89/27	86/27	82/26	79/25	76/25	73/24	70/23	66/23	63/22	61/21	58/20	55/19
30.0	100/30	96/29	93/29	89/28	86/27	83/27	79/25	76/25	73/25	70/24	67/23	64/22	61/22	58/21	56/20
30.5	100/30	96/30	93/29	90/29	86/28	83/27	79/25	76/25	73/25	70/24	67/24	64/23	61/22	58/21	56/21
31.0	100/31	96/30	93/30	90/29	86/28	83/28	80/27	77/26	73/26	70/25	67/24	64/23	62/23	59/22	56/21
31.5	100/31	96/31	93/30	90/30	86/29	83/28	80/28	77/27	74/26	71/25	68/25	65/24	62/23	59/23	56/22
32.0	100/32	97/31	93/31	90/30	86/29	83/29	80/28	77/27	74/27	71/26	68/25	65/25	62/24	60/23	57/23
32.5	100/32	97/32	93/31	90/31	86/30	84/30	80/29	77/28	74/27	71/26	68/25	67/25	63/24	60/24	57/23

（续）

实际温度/℃ \ 干湿温差/℃ / 相对湿度(%)/露点温度/℃	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0
33.0	100/33	97/32	93/32	90/31	86/30	84/30	80/29	77/28	74/27	72/27	68/26	67/26	63/25	61/24	58/23
34.0	100/34	97/33	93/33	90/32	87/31	84/31	81/30	78/29	75/29	72/29	69/27	67/27	64/26	61/25	58/25
35.0	100/35	97/34	93/34	90/33	87/32	84/32	81/31	78/31	75/30	72/30	70/29	67/29	64/27	61/26	58/25
36.0	100/36	97/35	94/35	90/34	87/33	84/33	81/32	78/32	76/31	73/30	70/30	67/29	65/29	62/29	60/27
37.0	100/37	97/36	94/35	91/35	87/35	85/34	82/33	79/33	76/32	73/31	70/31	68/30	65/29	63/29	60/28
38.0	100/38	97/37	94/37	91/36	88/36	86/35	82/34	79/34	76/33	74/32	71/32	68/31	66/30	63/30	61/29
39.0	100/39	97/38	94/38	91/37	88/37	86/36	82/35	79/35	77/34	74/33	71/33	69/32	66/31	64/31	61/30
40.0	100/40	97/39	94/39	91/38	88/38	86/37	82/36	80/36	77/35	74/34	71/34	69/33	67/32	64/33	62/30

参考文献

[1] 洪勉成,等. 阀门设计计算手册[M]. 北京:中国标准出版社,1994.

[2] 杨源泉. 阀门设计手册[M]. 北京:机械工业出版社,1992.

[3] 铸铁バルブ编纂委员会. 铸铁阀门[M]. 周烨,李坤英,译. 北京:机械工业出版社,1993.

[4] 陆培文,等. 阀门选用手册[M]. 北京:机械工业出版社,2001.

[5] 孙晓霞. 实用阀门技术问答[M]. 北京:中国标准出版社,2001.

[6] 陆培文. 国内外阀门新结构[M]. 北京:中国标准出版社,1997.

[7] 中井多喜雄. 蒸汽疏水阀[M]. 李坤英,译. 北京:机械工业出版社,1989.

[8] 冠国清. 阀门电动装置选用手册[M]. 天津:天津科学技术出版社,1997.

[9] 林慧国,林钢,吴静雯. 袖珍世界钢号手册[M]. 3版. 北京:机械工业出版社,2005.

[10] 成大光. 机械设计手册[M]. 北京:化学工业出版社,2005.

[11] 陆培文. 调节阀实用技术[M]. 北京:机械工业出版社,2005.