

第3版

# 阀门 选用手册

FAMEN XUANYONG SHOUCHE

陆培文 孙晓霞 杨炯良 主编



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



# 阀门选用手册

## 第3版

主 编 陆培文 孙晓霞 杨炯良

编写人员 王汉洲 张瑞忠 黄健民 程兴美 王正权  
 陆培文 孙晓霞 杨炯良 主编 刘维洲  
 陈 燕 袁永红 张翔宇 王志文 朱冠生  
 汪裕凯 李 彬 李 伟 律光照 南海军  
 李 翔 卓柱朝 许欣荣 杨海军

图书在版编目(CIP)数据

阀门选用手册(第3版) / 陆培文, 孙晓霞, 杨炯良主编. — 北京: 机械工业出版社, 2016.

ISBN 978-7-111-25211-1

I. ① 陆…

IV. ① TH134-62

中国版本图书馆

工业工程类

设计、计算、

工程、技术、

设计、计算、

工程、技术、

设计、计算、

工程、技术、

设计、计算、

工程、技术、



机械工业出版社

010-88379203 网 址: www.golden-book.com  
 010-88379204 机 工 官 网: www.cmpbook.com  
 010-88379205 机 工 官 网: www.cmpbook.com  
 010-88379206 机 工 官 网: www.cmpbook.com

本书是《阀门选用手册 第2版》(2009版)的修订版。

本书主要介绍了阀门选用所需的基础知识(如用途、分类、参数、型号编制等)、选用阀门的基本原则(如密封性、材质、流量等)、各种驱动阀门的选择(如闸阀、蝶阀、球阀、截止阀、旋塞阀、隔膜阀、核电阀)、各种自动阀门的选择(如安全阀、蒸汽疏水阀、减压阀、止回阀、调节阀、水力控制阀、油气管道关键阀)等,以及相关技术资料(如国内外现行标准、阀门垫片及填料参数、阀门材料化学及力学性能、阀门涂料等)。

本书可供阀门行业设计、配套、使用及购销人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

阀门选用手册/陆培文,孙晓霞,杨炯良主编.—3版.—北京:机械工业出版社,2016.1

ISBN 978-7-111-52219-5

I. ① 阀… II. ① 陆… ② 孙… ③ 杨… III. ① 阀门—技术手册  
IV. ① TH134-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第280592号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:沈红 责任编辑:沈红

版式设计:霍永明 责任校对:陈延翔 闫玥红

封面设计:马精明 责任印制:乔宇

保定市中华美凯印刷有限公司印刷

2016年6月第3版第1次印刷

184mm×260mm·66.75印张·10插页·1743千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-52219-5

定价:239.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com



## 第3版前言

《阀门选用手册》第2版自2009年7月出版发行以来,受到广大读者的欢迎,先后印刷4次,达10000余册。但随着时间的推移,各国的阀门基础标准、材料标准、产品标准和试验与检验标准都在不断修订,且有的产品标准和试验与检验标准变化很大,对阀门产品质量的要求也有很大提高;还有许多标准已被新颁布的标准替代,并在内容上有着不同程度的更新。如有些美国国家标准(ANSI)已过渡到美国机械工程师学会标准(ASME);美国石油学会标准(API)部分标准又从国际标准(ISO)独立出来;特别是德、英、法、意等欧洲国家现在已采用统一的欧洲标准(EN),以全新的面貌脱离本国旧的标准体系。同时,随着我国经济体制改革的不断深入,阀门行业很多国有阀门企业已改制为股份制企业和民营企业。阀门行业的结构有了较大变化,如江苏的阀门生产厂家已逐步超过温州的阀门生产厂家,且产品结构也有很大的提高。经过国家发改委及机械工业联合会的组织,阀门行业先后研发、生产了核电阀门、超超临界火电机组关键阀门、油气管道关键阀门、石油天然气工业输送系统管线阀门,并使其国产化,故产品品种增加许多。以往技术含量较高的阀门,现在许多国内企业都已能制造,并且能为石油和天然气的开采和输送、500~1000万t/a炼油厂、30~66万t/a乙烯装置、30~52万t/a化肥、300~1000MW火力发电、3万m<sup>3</sup>/a空分等大型装置配套生产阀门。我国社会主义市场经济越是发展壮大,就越需要及时了解和掌握国内外阀门品种的发展状况,尤其是世界各主要生产阀门国家和地区与阀门供需关系密切相关的标准变化情况。

鉴于上述国内、外形势的新变化,考虑到本手册第2版的出版发行已经六年多了,故需进行全面修订,以适应阀门市场与科技的发展,并进一步满足广大读者的需要。本手册增添的主要新内容有:对各类阀门的流量系数 $K_v$ 值进行修正;对各类阀门的启闭力矩值进行修正;油气管道关键阀门;调压装置——工作调压阀、监控调压阀、安全切断阀的选择;阀门的试验与检验标准ISO 5208:2008、API 598—2009、EN 12266-2:2012、MSS SP-61—2013、API 6A—2014、API 6D—2014、API 600—2015、IEC 60534、ANSI/FCI 70-2—2013对阀门壳体试验与密封性能的要求;给出了主要材料在不同压力级时的壳体试验压力与密封试验压力;给出了API 6A—2010、API 6D—2014、API 600—2015、API 623—2015、API 609—2009阀门产品的成品检验规范;增加了ISO 10497:2010阀门耐火试验规程;增加了ISO 15848-2:2010阀门逸散性检漏;增加核电用阀门及核动力系统对阀门的要求;增加了调节阀的性能曲线及如何选择调节阀等。另外,对一些内容作了删减,如已被新标准代替的旧标准;虽仍在沿用且变化不大,但考虑全书篇幅有限,此次删去后,仍可以从本手册第1、2版中查阅。

在修订过程中,参考了国内外几种优秀的有关工具书和相关的最新版本的标准,但在内容上仍然以引用各国的技术标准原文为主,因此未将标准目录一一列出。另外,对于某些存在疑问的数据,采用“宁缺勿滥”的严谨态度。此次修订,力求全书体例统一,但亦不强求绝对化,主要考虑以实用为主和以读者方便为主两个原则,采取以阀类为主来分节或分段。改变原书以介绍各厂产品的方法,这样更清晰,便于用户选用。

本版仍由陆培文高级工程师、孙晓霞高级工程师、杨炯良高级工程师主编,黄春来、吴奈勋参编。在修订过程中得到海内外专家与友人的热情支持和帮助。参与此次修订、审核、



汇编、外文翻译及校对工作的单位和个人有中核核电运行管理有限公司、浙江（杭州）万龙机械有限公司、成都迈可森流体控制设备有限公司、中国·保一集团有限公司、超达阀门集团股份有限公司、成都蜀封机电有限公司、四川卡巨贝森机械有限公司、天津贝特尔流体控制阀门有限公司、北京首高高压阀门制造有限公司、北京竺港阀业有限公司、浙江福瑞科流控制机械有限公司、沃福控制科技（杭州）有限公司、圣博莱阀门有限公司、威梯流体设备（上海）有限公司等，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，错误和不妥之处在所难免，真诚希望广大读者批评指正。

编者

## 第2版前言

《阀门选用手册》第1版自2001年4月出版发行以来,受到广大读者的欢迎,先后印刷四次,达10000余册。但随着时间的推移,各国的阀门基础标准、材料标准、产品标准和试验与检验标准在不断修订,有许多标准已被新颁布的标准替代,其内容有着不同程度的更新。有些美国国家标准已过渡到美国机械工程师学会标准;美国石油学会标准(API)部分已采用国际标准(ISO);特别是德、英、法等欧洲诸国正在逐步采用统一的欧共体标准(EN),以全新的面貌脱离本国旧的标准体系。另一方面,随着我国经济体制改革的不断深入,一些老的国有阀门企业,已逐步改制为股份制企业 and 民营企业。老的民营企业有较快的发展,改制成较大型的股份制企业 and 民营企业。产品结构有很大的提高,产品品种增加许多,过去技术含量较高的阀门,现在有许多企业都能制造。并能为石油和天然气的开采和输送、500~800万t/a炼油厂、30~45万t/a乙烯装置、30~52万t/a化肥、300~600MW火力发电、3万m<sup>3</sup>/a空分等大型装置配套生产阀门。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状况,尤其是世界各主要生产阀门国家与阀门供需关系密切相关的标准变化情况。

鉴于上述国内外的新变化,考虑到本手册第1版的出版发行已经六年多了,故需进行全面修订,以适应阀门市场与科技的发展,并进一步满足广大读者的需要。本手册修订面约达全书篇幅的4/5。增添的新内容有:新增各类阀门的流量系数 $K_v$ 值;各类阀门的启闭力矩;阀门的试验与检验标准ISO 5208:2008、API 598—2004、EN 12266.1:2003、MSS SP61—2003、API 6Aidt ISO 10423:1999、API 6Didt ISO 14313:2007、API 600idt ISO 10434、ASME B16.104idt FCI-70-2:2006对阀门壳体试验与密封性能的要求;给出了主要材料在不同压力级时的壳体试验压力与密封试验压力;给出了API 6A—2004、API 6D—2008、API 600—2009、API 609—2004阀门产品的成品检验规范;增加了ISO 10497:2005阀门耐火试验规程增加核电用阀门、调节阀以及水利控制阀的选择等。对一些内容作了删减。有些是属于已被新标准代替的旧标准;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,仍可以从本手册第1版中查阅。

在修订过程中,参考了国内外几种优秀的有关工具书和相关的最新版本的标准,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,因此未将标准目录一一列出。另外,对于某些存在疑问的数据,采取“宁缺勿滥”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读者方便为主两个原则,采取以阀类为主来分节或分段,改变原书以介绍各厂产品的方法,这样更清晰明了便于用户选用。

本版由陆培文高级工程师、孙晓霞高级工程师、杨炯良高级工程师主编。在修订过程中得到海内外专家与友人的热情支持和帮助。参与此次修订、审核、汇编、外文翻译及校对工作的单位和个人还有中国环球阀门集团吴光华、中国开维喜阀门集团林炳春、四川省自贡阀门厂蔡淡水、雷蒙德(北京)阀门制造有限公司付京华、保一集团有限公司张晓忠、浙江克里特阀门有限公司邹兴格、五洲阀门有限公司陈锦法,在此一并表示感谢。

# 第1版前言

5.12 美国机械工程师学会标准 ASME ..... 1039  
5.13 各种合金的高温硬度 ..... 1041  
5.14 耐太立耐热耐蚀合金的物理力学性能 ..... 1042  
5.15 阀门在国民经济各个部门中广泛地应用着。在石油、天然气、煤炭和矿石的开采、提炼加工和管道输送系统中，在化工产品、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，在城市和工业企业的给排水、供热和供气系统中，在冶金生产系统中，在船舶、车辆、飞机以及各种运动机械的流体系统中，在农田的排灌系统中，都大量地使用各种类型的阀门。此外，在国防和航天等新技术领域里，也使用着各种性能特殊的阀门。因此，阀门是我国实现四个现代化不可缺少的产品。它与生产建设、国防建设和人民生活都有着密切的联系。

5.16 阀门安装在各种管路系统中，用于控制流体的压力、流量和流向。由于流体的压力、流量、温度和物理化学性质的不同，对流体系统的控制要求和使用要求也不同，所以阀门的种类和品种规格非常多。因此，如何正确地选用阀门，是实现阀门的密封性能、强度性能、调节性能、动作性能和流通性能的关键所在。对大多数阀门来说，阀门密封问题是首要问题。由于密封性能差或密封寿命短而产生流体的外漏或内漏，会造成环境污染和经济损失；有毒有害的流体、腐蚀性流体、放射性流体和易燃易爆流体的泄漏有可能产生重大的经济损失，甚至造成人身伤亡。对于高中压气体阀门和安全阀等，阀门的安全可靠是非常重要的。因此，必须十分重视阀门的正确选用问题。

5.17 本书就是从选用阀门所需的基础知识入手，重点介绍阀门的密封性能、泄漏标准以及流体的相关性质，金属和非金属密封面以及垫片形式、填料种类，此外还对流经阀门的压力损失、流量系数等进行了系统说明。

5.18 本书还结合闸阀（楔式闸阀与平板闸阀）、截止阀、蝶阀、球阀、旋塞阀、隔膜阀、减压阀、安全阀、蒸汽疏水阀、止回阀等的密封原理和动作原理，以及适用场合，对各种阀类的选用原则进行了详细的说明。此外，还给出了各种阀类的产品样本，并推荐了部分生产厂家。这些厂家的产品，质量可靠，在阀门行业有一定知名度，用户可以放心选用本手册推荐的产品。

5.19 本书在编写过程中尽量考虑阀门选用者的需求，把可能用到的各种数据资料尽量提供清楚；在正文中无法提供的，则在相关技术资料中予以补充，力求全面。

5.20 在本手册编写过程中，得到许多单位领导及同志的指导和帮助。为本手册提供技术资料 and 协助出版工作的有，上海阀门厂黄光禹高级工程师，成都华西化工研究所李东林所长，成都乘风阀门有限责任公司丁琪总经理、史利民总工程师、蔡富东高级工程师，浙江方正阀门厂方存正厂长，浙江超达阀门有限公司王汉洲总经理，北京蝶阀厂周清厂长，上海耐莱斯—詹姆斯伯雷阀门有限责任公司宋永生高级工程师，北京八达高科技有限责任公司赵全总经理，江苏金湖机械厂汤学耕副总工程师，以及中国通用机械协会洪勉成高级工程师等，在此一并表示衷心的感谢。

5.21 由于编者水平有限，错误和不妥之处在所难免，真诚希望广大读者批评指正。

编者

2000年11月



# 目 录

- 第3版 前言
- 第2版 前言
- 第1版 前言

## 第1章 阀门的基础知识

- 1.1 概述 ..... 1
- 1.2 阀门的用途 ..... 1
- 1.3 阀门的分类 ..... 1
- 1.4 阀门的公称尺寸 ..... 7
- 1.5 阀门的压力 ..... 8
- 1.6 阀门的流量系数 ..... 27
- 1.7 阀门的操作力矩 ..... 41
- 1.8 推荐的法兰用螺栓上的  
拧紧力矩 ..... 56
- 1.9 阀门的结构长度及法兰尺寸 ..... 56
- 1.10 阀门型号编制方法和阀门的标志、  
涂漆 ..... 127
- 1.11 阀门的逸散性试验 ..... 149

## 第2章 选用阀门的基本原则

- 2.1 阀门的密封性能 ..... 154
- 2.2 阀门的类型 ..... 158
- 2.3 阀门端部的连接 ..... 159
- 2.4 阀门的材质 ..... 160
- 2.5 流经阀门的流量 ..... 165

## 第3章 各种驱动阀门的选择

- 3.1 闸阀 ..... 177
- 3.2 蝶阀 ..... 240
- 3.3 球阀 ..... 332
- 3.4 截止阀 ..... 399
- 3.5 旋塞阀 ..... 449
- 3.6 隔膜阀 ..... 471
- 3.7 核电站用阀门 ..... 493

## 第4章 各种自动阀门的选择

- 4.1 安全阀 ..... 541
- 4.2 蒸汽疏水阀 ..... 600
- 4.3 减压阀 ..... 677
- 4.4 止回阀 ..... 716
- 4.5 调节阀 ..... 798
- 4.6 水力控制阀 ..... 897
- 4.7 油气管道关键阀门——调压  
装置 ..... 932

## 第5章 相关技术资料

- 5.1 我国现行的阀门标准 ..... 955
- 5.2 我国阀门行业目前常用的国际标准和  
国外先进标准 ..... 962
- 5.3 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 ..... 984
- 5.4 常用计量单位换算 ..... 985
- 5.5 气体物理常数 ..... 988
- 5.6 各种标准碳钢（铸）压力-温度额  
定值对照曲线 ..... 989
- 5.7 引进装置中阀门常用垫片 ..... 990
- 5.8 引进装置中阀门常用填料 ..... 992
- 5.9 美国材料试验协会（ASTM）标准  
钢材化学成分（质量分数）及力学  
性能 ..... 994
- 5.10 日本国家标准（JIS）钢材、铸铁、  
铸铜化学成分（质量分数）及力学  
性能 ..... 1008
- 5.11 引进装置常用材料中各国钢号  
近似对照 ..... 1024

5.12 美国机械工程师学会标准 ASME B16.34—2013 压力-温度额定值 …	1032	5.18 氟树脂特性 ……………	1039
5.13 各种合金的高温硬度 ……………	1033	5.19 金属材料的耐蚀性 ……………	1041
5.14 司太立耐热耐磨硬质合金的物理 力学性能 ……………	1033	5.20 与管道连接形式的测定基准 ……	1046
5.15 司太立耐热耐磨硬质合金的化学 成分和用途 ……………	1034	5.21 填料的类别及特点 ……………	1047
5.16 天然橡胶及合成橡胶的性质 ……	1036	5.22 垫片的类别及特点 ……………	1048
5.17 司太立耐热耐磨硬质合金 No.1、 No.6 的耐蚀性 ……………	1038	5.23 喷涂技术及涂层特点 ……………	1050
		5.24 防锈油、剂的种类和用途 ……	1052
		5.25 防锈油、剂的选择基准 ……	1053
		5.26 主要防锈涂料 ……………	1054
		参考文献 ……………	1056

其品种和规格相当繁多。阀门可用于控制空气、水、蒸汽、各种腐蚀性介质、泥浆、油品、液态金属和放射性介质等各种类型流体的流动。阀门的公称尺寸从几毫米到仪表阀到 10m 的工业管路用阀。阀门的工作压力可从  $1.3 \times 10^{-2}$  MPa 到 1000MPa 的超高压。工作温度从  $-269^{\circ}\text{C}$  的超低温到  $1430^{\circ}\text{C}$  的高温。阀门的启闭可采用多种控制方式,如手动、电动、气动、液动、电气或电液联动及电液驱动等,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。

阀门的用途极为广泛。无论是工业、农业、国防、航天,还是交通运输、城市建设、人民生活等部门都需要大量的、各种类型的阀门。近年来,我国制造的各类阀门不仅用于国内,而且也大量出口,几乎世界各国都有我国制造的阀门。然而,随着阀门类型和品种规格的不断增长,如何选用阀门就成为广大用户迫在眉睫的问题。

## 1.2 阀门的用途

阀门是一种管路附件,它是用来改变管路断面和介质流动方向、控制输送介质流动的一种装置。具体来讲,阀门有以下几种用途。

- 1) 接通或截断管路中中介质,如闸阀、截止阀、球阀、旋塞阀、球阀、蝶阀等。
- 2) 调节、控制管路中介质的流量和压力,如节流阀、调节阀、减压阀、安全阀等。
- 3) 改变管路中介质流动的方向,如分配阀、三通旋塞、三通或四通球阀等。
- 4) 阻止管路中的介质倒流,如各种不同结构的止回阀、底阀等。
- 5) 分离介质,如各种不同结构的蒸汽疏水阀、空气疏水阀等。
- 6) 指示和调节液面高度,如液面指示器、液面调节器等。
- 7) 其他特殊用途,如温度调节阀、过液保护紧急切断阀等。

在上述的各种通用阀门中,用于控制和截断管路中介质流动的阀门,其使用数量约占全部阀门总数的 80%。

## 1.3 阀门的分类

阀门的种类繁多,随着各类成套设备工艺水平的不断改进,阀门的种类还在不断增加,但总的来说可分为两大类。

- 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、减压阀、止回阀、蒸汽疏水阀、空气疏水阀、紧急切断阀、调节阀、流量调节阀等。
- 2) 驱动阀门:借动手动、电力、液力或气力来操纵启闭的阀门。如闸阀、截止阀、节流

# 第 1 章 阀门的基础知识

## 1.1 概述

阀门是流体输送系统中的控制部件，具有截断、调节、导流、防止逆流、稳压、分流或溢流泄压等功能。

用于流体控制系统的阀门，从最简单的截止阀到极为复杂的自控系统中所用的各种阀门，其品种和规格相当繁多。阀门可用于控制空气、水、蒸汽、各种腐蚀性介质、泥浆、油品、液态金属和放射性介质等各种类型流体的流动。阀门的公称尺寸从几毫米的仪表阀到 10m 的工业管路用阀。阀门的工作压力可从  $1.3 \times 10^{-3}$  MPa 到 1000MPa 的超高压。工作温度从  $-269^{\circ}\text{C}$  的超低温到  $1430^{\circ}\text{C}$  的高温。阀门的启闭可采用多种控制方式，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。

阀门的用途极为广泛。无论是工业、农业、国防、航天，还是交通运输、城市建设、人民生活等部门都需要大量的、各种类型的阀门。近年来，我国制造的各类阀门不仅用于国内，而且也大量出口，几乎世界各国都有我国制造的阀门。然而，随着阀门类型和品种规格的不断增加，如何选用阀门就成为广大用户迫在眉捷的问题。

## 1.2 阀门的用途

阀门是一种管路附件。它是用来改变通路断面和介质流动方向，控制输送介质流动的一种装置。具体来讲，阀门有以下几种用途。

- 1) 接通或截断管路中的介质，如闸阀、截止阀、球阀、旋塞阀、隔膜阀、蝶阀等。
- 2) 调节、控制管路中介质的流量和压力，如节流阀、调节阀、减压阀、安全阀等。
- 3) 改变管路中介质流动的方向，如分配阀、三通旋塞、三通或四通球阀等。
- 4) 阻止管路中的介质倒流，如各种不同结构的止回阀、底阀等。
- 5) 分离介质，如各种不同结构的蒸汽疏水阀、空气疏水阀等。
- 6) 指示和调节液面高度，如液面指示器、液面调节器等。
- 7) 其他特殊用途，如温度调节阀、过流保护紧急切断阀等。

在上述的各种通用阀门中，用于接通和截断管路中介质流动的阀门，其使用数量约占全部阀门总数的 80%。

## 1.3 阀门的分类

阀门的种类繁多，随着各类成套设备工艺流程的不断改进，阀门的种类还在不断增加。但总的来说可分为两大类。

- 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、减压阀、止回阀、蒸汽疏水阀、空气疏水阀、紧急切断阀、调节阀、温度调节阀等。
- 2) 驱动阀门 借动手动、电力、液力或气力来操纵启闭的阀门。如闸阀、截止阀、节流



阀、调节阀、蝶阀、球阀、旋塞阀等。

阀门依靠自动或驱动机构使启闭件作升降、滑移、旋摆或回转运动，从而改变其流道面积的大小，以实现启闭、控制功能。

此外，阀门还有以下几种分类方法。

(1) 按结构特征 即根据关闭件相对于阀座的移动方向可分为：

- 1) 截门形：关闭件沿着阀座的中心线移动，如图 1-1 所示。
- 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。

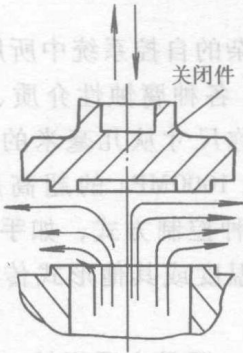


图 1-1 截门形

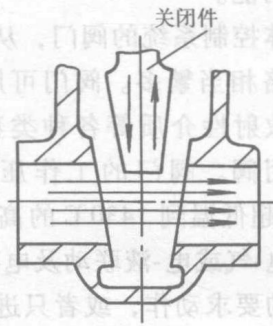


图 1-2 闸门形

- 3) 球形：关闭件是球体，围绕本身的轴线旋转，如图 1-3 所示。
- 4) 旋启形：关闭件围绕阀座外的轴线旋转，如图 1-4 所示。

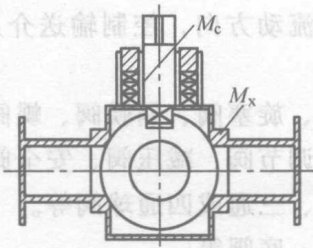


图 1-3 球形



图 1-4 旋启形

5) 蝶形：关闭件为一圆盘，围绕阀座内的轴线旋转（中心式）或阀座外的轴线旋转（偏心式），如图 1-5 所示。

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。

7) 旋塞形：关闭件是柱塞或锥塞，围绕本身的轴线旋转，如图 1-7 所示。

(2) 按阀门的用途不同 可分为：

1) 切断用：用来切断（或接通）管路中的介质，如闸阀、截止阀、球阀、旋塞阀、蝶阀等。

2) 止回用：用来防止介质倒流，如止回阀。

3) 调节用：用来调节管路中介质的压力和流量，如调节阀、减压阀、节流阀、蝶阀、V形开口球阀、平衡阀等。

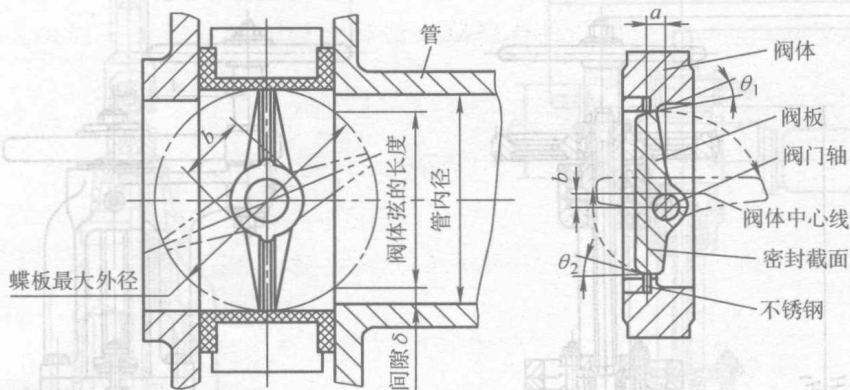


图 1-5 蝶形



图 1-6 滑阀形

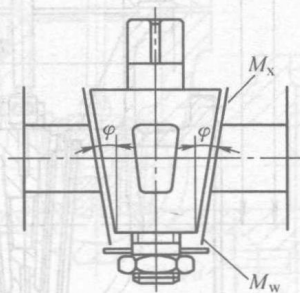


图 1-7 旋塞形

4) 分配用：用来改变管路中介质流动的方向，起分配介质的作用，如分配阀、三通或四通旋塞阀、三通或四通球阀等。

5) 安全用：用于超压安全保护，排放多余介质，防止压力超过规定数值，如安全阀、溢流阀等。

6) 其他特殊用途，如蒸汽疏水阀、空气疏水阀、排污阀、放空阀、呼吸阀、排渣阀、温度调节阀等。

(3) 按操纵方式 即根据启闭、调节时不同的操纵方法可分为：

1) 手动：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，可装有圆柱直齿轮、锥齿轮、蜗杆等减速装置。图 1-8 为手轮操纵的截止阀，图 1-9 为圆柱直齿轮传动的闸阀，图 1-10 为锥齿轮传动的截止阀，图 1-11 为蜗杆传动的球阀，图 1-12 为应用万向联轴器，可远距离操纵的闸阀。

2) 电动：用电动机、电磁或其他电气装置操纵的阀门。图 1-13 为电动闸阀，图 1-14 为电磁阀。

3) 液压或气压传动：借助液体（水、油等液体介质）或空气操纵的阀门，图 1-15 为气动球阀，图 1-16 为液动蝶阀。

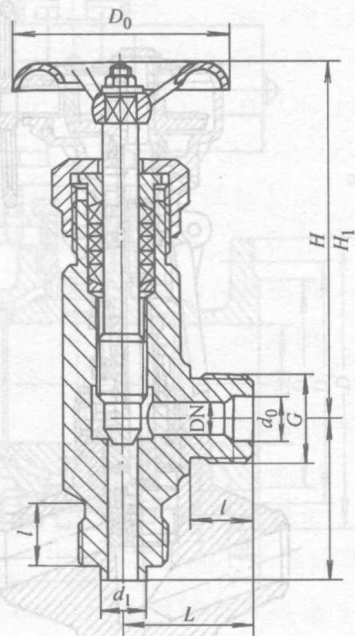


图 1-8 外螺纹连接手动截止阀

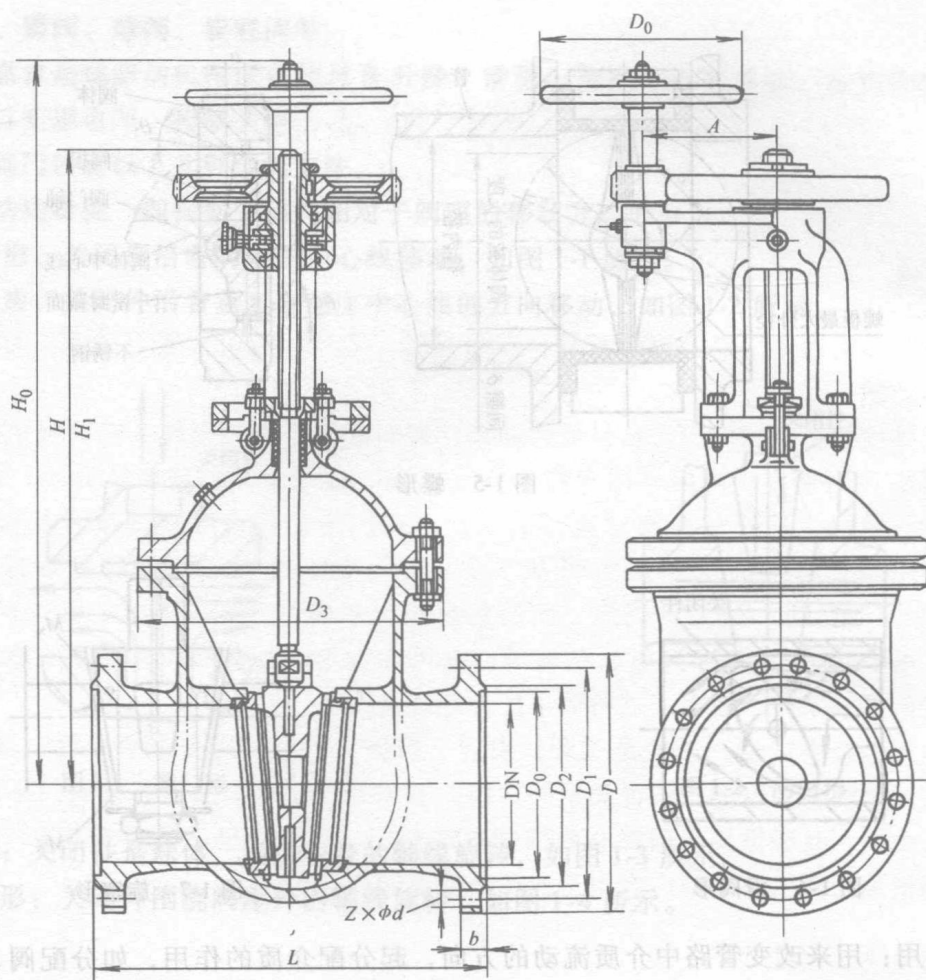


图 1-9 圆柱直齿轮传动的闸阀

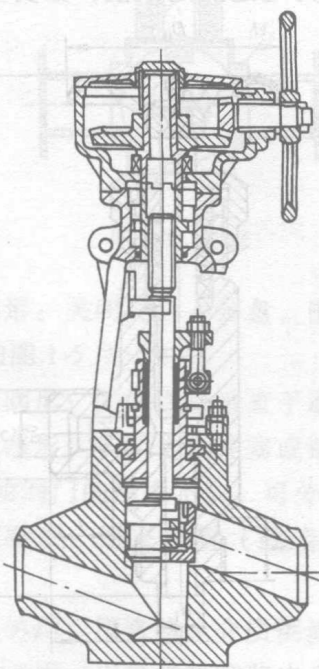


图 1-10 锥齿轮传动的截止阀

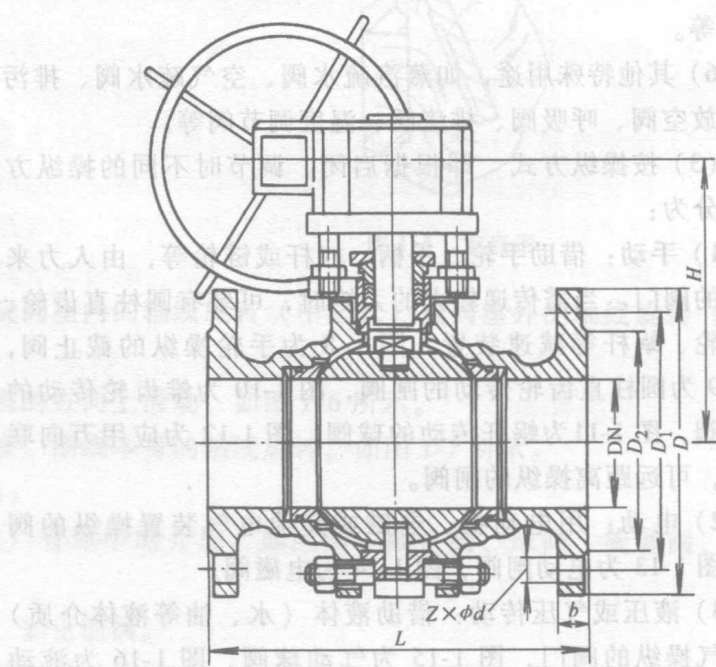


图 1-11 蜗杆传动的球阀



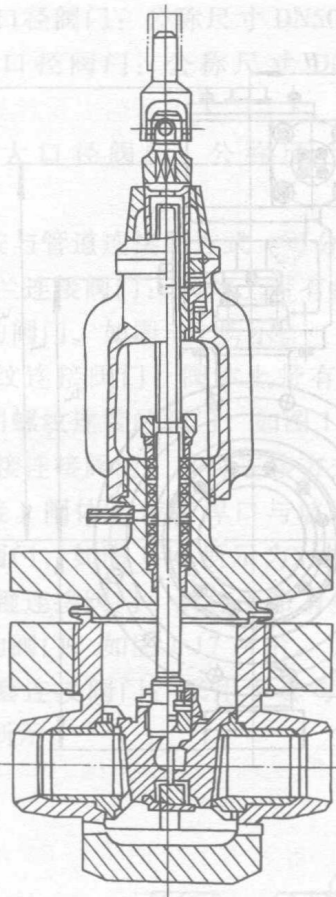


图 1-12 万向联轴器传动的闸阀

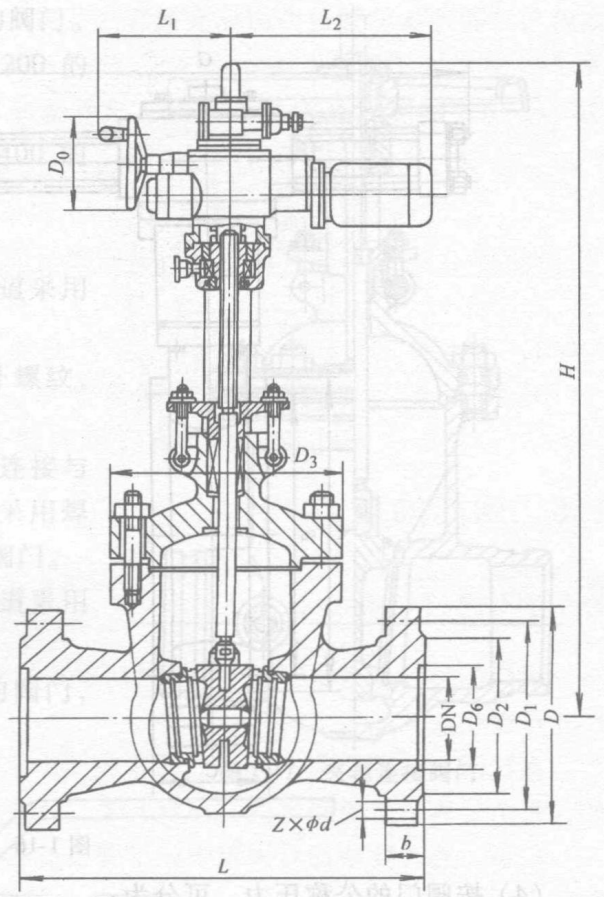


图 1-13 电动闸阀

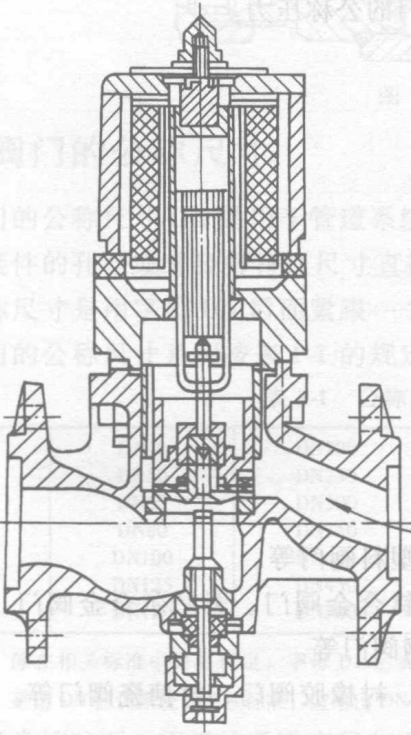


图 1-14 电磁阀

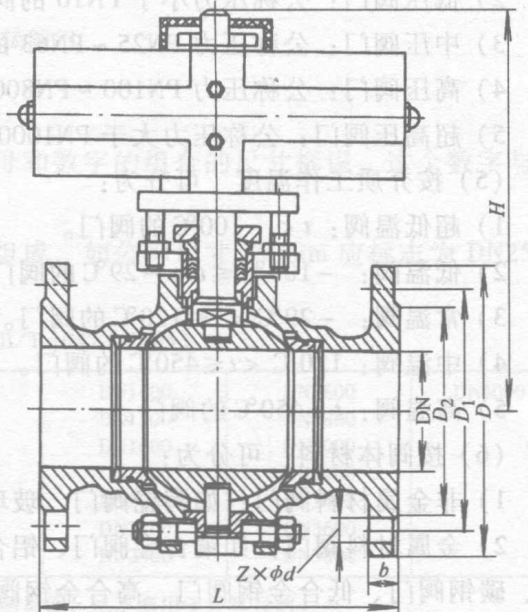


图 1-15 气动球阀

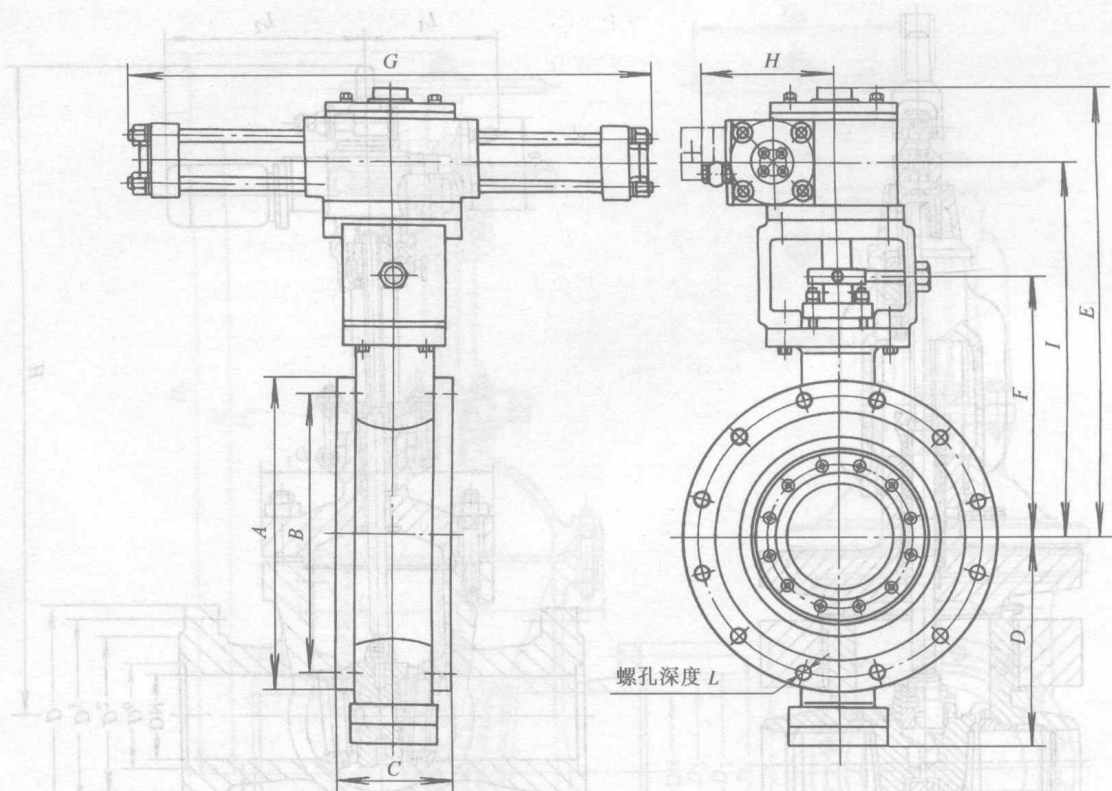


图 1-16 液动蝶阀

(4) 按阀门的公称压力 可分为:

1) 真空阀: 公称压力低于标准大气压的阀门。绝对压力小于 0.1MPa 的阀门, 习惯上常用毫米水柱 (mmH<sub>2</sub>O) 或毫米汞柱 (mmHg) 表示阀门的公称压力。

2) 低压阀门: 公称压力小于 PN16 的阀门。

3) 中压阀门: 公称压力 PN25 ~ PN63 的阀门。

4) 高压阀门: 公称压力 PN100 ~ PN800 的阀门。

5) 超高压阀门: 公称压力大于 PN1000 的阀门。

(5) 按介质工作温度 可分为:

1) 超低温阀:  $t < -100^{\circ}\text{C}$  的阀门。

2) 低温阀:  $-100^{\circ}\text{C} \leq t < -29^{\circ}\text{C}$  的阀门。

3) 常温阀:  $-29^{\circ}\text{C} < t \leq 120^{\circ}\text{C}$  的阀门。

4) 中温阀:  $120^{\circ}\text{C} < t \leq 450^{\circ}\text{C}$  的阀门。

5) 高温阀:  $t > 450^{\circ}\text{C}$  的阀门。

(6) 按阀体材料 可分为:

1) 非金属材料阀门: 如陶瓷阀门、玻璃钢阀门、塑料阀门等。

2) 金属材料阀门: 如铜合金阀门、铝合金阀门、钛合金阀门、蒙乃尔合金阀门、铸铁阀门、碳钢阀门、低合金钢阀门、高合金钢阀门、不锈钢阀门等。

3) 金属阀体衬里阀门: 如衬铅阀门、衬塑料阀门、衬橡胶阀门、衬搪瓷阀门等。

(7) 按公称尺寸 可分为:

1) 小口径阀门: 公称尺寸小于 DN40 的阀门。

2) 中口径阀门: 公称尺寸 DN50 ~ DN300 的阀门。

3) 大口径阀门: 公称尺寸 DN350 ~ DN1200 的阀门。

4) 特大口径阀门: 公称尺寸大于 DN1400 的阀门。

(8) 按与管道连接的方式 可分为:

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, 如图 1-9 所示。

2) 螺纹连接阀门: 阀体上带有内螺纹或外螺纹, 与管道采用螺纹连接的阀门, 如图 1-8 所示。

3) 焊接连接阀门: 该种连接方式分承插焊连接与对接焊连接。阀体上带有焊口与坡口, 与管道采用焊接连接的阀门, 如图 1-12 所示为对接焊连接的阀门。

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, 如图 1-17 所示。

5) 卡套连接阀门: 采用卡套与管道连接的阀门, 如图 1-18 所示。

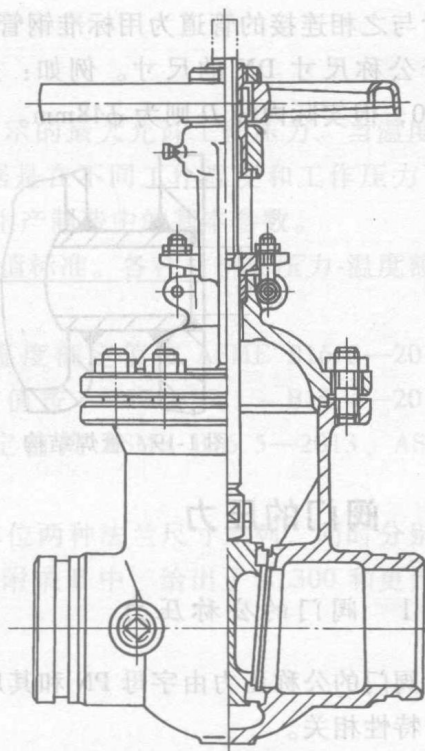


图 1-17 夹箍连接阀门

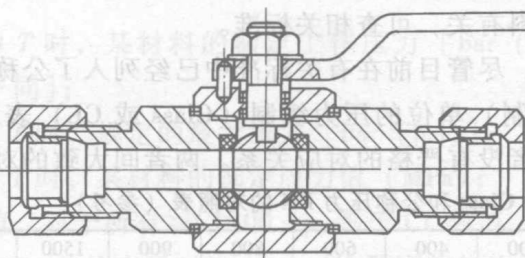


图 1-18 卡套连接阀门

## 1.4 阀门的公称尺寸

阀门的公称尺寸 DN 是用于管道系统元件的字母和数字的组的尺寸标识, 这个数字与端部的连接件的孔径或外径等特征尺寸直接相关。

公称尺寸是用字母 DN 后面紧跟一个整数数字组成, 如公称尺寸 250mm 应标志为 DN250。

阀门的公称尺寸系列按表 1-1 的规定。

表 1-1 公称尺寸系列 (GB/T 1047—2005)

DN6	DN40	DN200	DN600	DN1400	DN2600	DN4000
DN8	DN50	DN250	DN700	DN1500	DN2800	
DN10	DN65	DN300	DN800	DN1600	DN3000	
DN15	DN80	DN350	DN900	DN1800	DN3200	
DN20	DN100	DN400	DN1000	DN2000	DN3400	
DN25	DN125	DN450	DN1100	DN2200	DN3600	
DN32	DN150	DN500	DN1200	DN2400	DN3800	

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)。

在通常情况下, 阀门的通道直径与公称尺寸是不一样的, 通道直径尺寸与压力级有关, 通常压力级越高通道直径尺寸越小, 具体数值可查相关标准。但当阀体采用焊接结构 (图 1-19)



或者与之相连接的管道为用标准钢管法兰连接的情况下(图 1-20), 阀门的实际通道直径并不等于公称尺寸 DN 的尺寸。例如: 采用  $\phi 54\text{mm} \times 3\text{mm}$  的无缝钢管时, 阀门的公称尺寸为 DN50, 但实际内径  $D$  则为  $\phi 48\text{mm}$ 。这种情况在高压化工、石油用锻钢阀门上是比较普遍的。

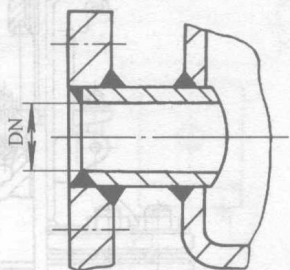


图 1-19 管焊结构

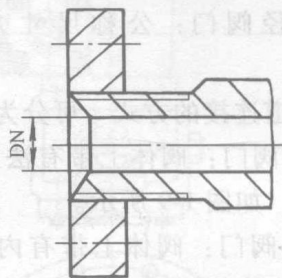


图 1-20 螺纹法兰

## 1.5 阀门的压力

### 1.5.1 阀门的公称压力

阀门的公称压力由字母 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, 通常按 GB/T 1048—2005 的规定。该公称压力数值是无量纲的, 每个公称压力的额定值与材料有关, 可查相关标准。

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 PN 的概念, 但实际应用中仍采用美国惯用(英制)单位的压力级制(Class 或 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参见表 1-2。

表 1-2 Class 和公称压力 PN 的对照表(参考)

Class	150	300	400	600	800	900	1500	2500	3500	4500
公称压力 PN	20	50	68	110	130	150	260	420	560	760

日本标准中使用一种“K”级制, 如 10K、20K、30K、45K 等, 这种压力级制的概念与美国惯用(英制)压力级制的概念相同, 但计量单位采用米制, “K”级制与“Class”之间的关系, 可参考表 1-3。

表 1-3 “K”与“Class”对照表(参考)

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

阀门的公称压力系列见表 1-4。

表 1-4 阀门的公称压力系列 (GB/T 1048—2005)

DIN 系列	ANSI 系列	DIN 系列	ANSI 系列
PN2.5	PN20	PN25	PN260
PN6	PN50	PN40	PN420
PN10	PN110	PN63	
PN16	PN150	PN100	

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。