

实用阀门设计手册

第3版



陆培文 主编

SHIYONG FAMEN SHEJI SHOUCHE

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

实用阀门设计手册

第3版

陆培文 主编

机械工业出版社

本手册是《实用阀门设计手册》第3版，共分10章。其主要介绍阀门基础知识，典型阀门结构、配合精度、表面粗糙度和设计标准，设计计算数据，阀门材料，阀门的设计与计算，阀门结构要素，阀门零部件，阀门驱动装置，设计数据，阀门的检验和试验等。

本手册全面更新了国内外现行相关设计标准和数据，对阀门设计、制造人员提供了最新的参考依据和便查数据，是一本行业参考性和针对性很强的参考书。

本手册可供阀门设计、制造、安装、使用与维修人员，以及设备配套、销售人员和大专院校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

实用阀门设计手册/陆培文主编.—3版.—北京：机械工业出版社，2012.7

ISBN 978-7-111-38999-6

I. 实… II. 陆… III. ①阀门—设计—技术手册 IV. ①TH134-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 143664 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：王 欣 张 媛

封面设计：赵颖喆 责任印制：乔 宇

北京机工印刷厂印刷 (三河市胜利装订厂装订)

2012 年 10 月第 3 版第 1 次印刷

184mm×260mm·118.75 印张·16 插页·3689 千字

0 001—3 000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-38999-6

定价：339.00 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

编辑热线：(010)88379782

社服务中心：(010)88361066 网络服务

销售一部：(010)68326294 门户网：<http://www.cmpbook.com>

销售二部：(010)88379649 教材网：<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线：(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

《实用阀门设计手册》(第3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	王汉洲	陈金普	张晓东
	宁道俊	张维龙	吴光华
	罗全福	王先文	杨忠义
	彭张平	赵全	刘德银
	李伟	刘联园	张安清
	谢建聪	于昭江	沈上光

《实用阀门设计手册》(第3版)编写人员

主 编	陆培文		
编写人员	孙晓霞	张晓忠	宁丹枫
	陆兴华	陈蜀光	邱晓来
	寇国清	李国华	郑祖辉
	赵军	李伟	余金亮
	张崇彪	郝文明	王军华
	黄光禹	汪春臣	吴光忠
	卓金堤	胡增洪	范全军
	张雄飞	彭建宏	刘联园
	陈雪锋	章培	罗维明
	杨京生	潘海龙	
主 审	杜兆年	李名章	

第3版前言

《实用阀门设计手册》第2版自2007年8月出版发行以来，深受广大读者的欢迎。但随着时间的推移，国际标准化组织及世界各国及我国的阀门标准在不断地修订，书中引用标准有些已被新颁布的标准替代，其内容及设计要求和制造要求也随阀门使用中的问题，在不断改进和更新。特别是欧洲诸国已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。美国部分阀门标准也逐步在向国际标准化组织（ISO）靠拢，所有基础标准如法兰、结构长度、压力-温度额定值等都改为以米制为主、以吋制为辅的共存版本。由于世界核电、石油、天然气等能源工业的发展，对阀门产品的材料和性能的要求越来越高。因此，新标准的制定在阀门的设计、材料性能、焊接、热处理、质量要求、试验与检验方面有新的和更高的要求。同时，由于对阀门的性能要求及试验方法的改变，使阀门的设计与计算方法也要相应的改变。另外，随着我国改革开放的深入发展，国内生产的阀门已和国际市场的阀门接轨，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，就越需要及时了解和掌握国外阀门品种和质量的情况，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2版的出版发行已经四年多了，故需进行全面修订，以适应阀门产品的质量要求、市场要求与科技的发展，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，进行全面修订，使全部内容更符合标准要求。修订面达全书篇幅的3/5以上，修订工作过程历时18个月，引用的各国的阀门标准文献资料以2011年为止。

第二，对阀门通用部分计算式和阀门专用部分计算式按阀门标准的要求进行了全面的修正。

第三，对计算数据根据标准的修订进行了全面的修正。

第四，对连接法兰、焊接端，结构长度，压力-温度额定值根据标准的变化进行了全面的修正。

第五，对配合精度和表面粗糙度根据标准要求和多年来的实际生产情况进行了修正。

第六，根据标准要求对材料品种和力学性能及材料化学元素质量分数、热处理规范进行了全面修正。

第七，对阀门的试验和检验按新的标准要求进行了全面修正。

第八，增添新的内容。例如，新增BS EN 12516：2000《工业阀门壳体强度设计—第2部分：钢制阀门壳体计算方法》中的最小壁厚计算，阀盖的厚度计算、内压自紧阀盖的计算；全焊接球阀考虑焊缝强度有效系数的壁厚计算；俄罗斯闸阀、截止阀、止回阀的结构长度；欧洲标准的阀门用材料及各种材料的压力-温度额定值等。

第九，删去了一些内容。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2版中查阅。

我们在修改过程中，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3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大力支持。参加此次修订、审核、外文翻译及校对等工作的，主要有北京阀门研究所于宝萍高级工程师、保一集团有限公司张臣明、四川法拉特不锈钢铸造有限公司李伟、温州豪利达球阀有限公司项焕乐、五洲阀门有限公司王玉燕、科福龙阀门集团有限公司陈晓丽、北京高中压阀门有限公司赵秋平、环球阀门集团有限公司袁俊峰工程师、上海增欣机电设备制造有限公司姚建国高级工程师、天津富赛克流体控制设备有限公司岳志颖工程师，自贡第一高中压阀门有限公司刘联园工程师、北京市阀门总厂（集团）有限公司郭宝、孙东洋、李芳、刘张等，北京八达兆泉科贸有限公司赵军高级工程师、温州耐密特阀门有限公司潘海波工程师、上海科科阀门有限公司张大辉工程师，上海凯工阀门有限公司张雄飞工程师在此次编写过程中提供了大量的技术文献。在此一并表示感谢。

现在本手册第3版和广大读者见面了。由于各国标准不断更新，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。虽然经过近一年半的努力，仍然有某些不足之处，或者存在若干错误，恳切广大读者批评指正。

编者

2012年7月

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版的出版发行已经四年多了，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；上海长征泵阀有限公司的胡德森工程师；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。

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和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3版前言

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
1.1.4 按结构特征分类	2
1.1.5 按结构原理分类	3
1.2 阀门术语	6
1.2.1 阀门分类术语	6
1.2.2 阀门结构与零部件术语	14
1.2.3 阀门性能及其他术语	21
1.3 阀门型号编制方法	29
1.3.1 一般工业用阀门型号编制方法	29
1.3.2 真空阀门型号编制方法	32
1.3.3 调节阀型号编制方法	33
1.3.4 调压器型号编制方法	34
1.3.5 电站阀门型号编制方法	35
1.4 阀门标志和识别涂漆	38
1.4.1 阀门的标志	38
1.4.2 阀门的识别涂漆	40
1.5 阀门常用标准代号	41
1.5.1 我国标准代号	41
1.5.2 国外主要标准代号	41
1.6 阀门中的流通能力和压力损失	41
1.6.1 阀门的流量系数	41
1.6.2 阀门的流阻系数	56
1.7 阀门参数	60
1.7.1 公称尺寸 DN	60
1.7.2 公称压力 PN	60
1.7.3 压力-温度额定值	61
1.7.4 阀门的结构长度	67
1.7.5 连接法兰	160
1.7.6 其他连接端	498

第2章 典型阀门结构、配合精度、表面粗糙度和设计标准	516
----------------------------	-----

2.1 典型阀门结构和设计标准	516
2.1.1 闸阀	516
2.1.2 截止阀	532
2.1.3 止回阀	546
2.1.4 球阀	555
2.1.5 旋塞阀	567
2.1.6 蝶阀	572
2.1.7 隔膜阀和管夹阀	584
2.1.8 柱塞阀	587
2.1.9 安全阀	592
2.1.10 减压阀	604
2.1.11 蒸汽疏水阀	608
2.1.12 真空阀	616
2.1.13 调节阀	623
2.2 主要阀类的配合精度和表面粗糙度	632
2.2.1 闸阀	632
2.2.2 截止阀	637
2.2.3 止回阀	645
2.2.4 柱塞阀	647
2.2.5 球阀	647
2.2.6 旋塞阀	657
2.2.7 蝶阀	658
2.2.8 隔膜阀	658
2.2.9 减压阀	669
2.2.10 安全阀	674
2.2.11 蒸汽疏水阀	674
2.2.12 调节阀	686
第3章 设计计算数据	690
3.1 阀门管件温度压力分级表	690
3.2 铸造阀门管件用材料的力学性能	693
3.3 铸造阀门管件用材料的许用应力	695
3.4 锻造阀门管件用材料的力学性能	697
3.5 锻造阀门管件用材料的许用应力	699
3.6 阀杆材料的力学性能	701
3.7 阀杆材料的许用应力	703
3.8 螺栓、螺钉材料的力学性能	705
3.9 各种材料的联接螺栓、螺钉许用应力和许用载荷	709

3.10 美国 ASME 标准规定材料的 许用应力	729	第 4 章 阀门材料	787
3.10.1 铸铁的许用应力	729	4.1 壳体材料	787
3.10.2 碳素钢和合金钢的许用应力	730	4.1.1 壳体常用材料的标准及牌号 对照	787
3.10.3 高合金钢的许用应力	734	4.1.2 材料的压力-温度额定值	798
3.10.4 镍基合金和有色金属的许用 应力	748	4.1.3 壳体常用材料的使用温度范围	958
3.11 欧洲 EN12516.2—2004 标准规定 材料的许用应用	756	4.1.4 壳体常用材料的化学成分和力 学性能	962
3.11.1 铸钢件的许用应力	756	4.2 内件材料	1025
3.11.2 带材或板材的许用应力	756	4.2.1 常用内件材料	1025
3.11.3 锻钢件的许用应力	758	4.2.2 常用内件材料的耐磨损、耐 擦伤性能	1030
3.12 中国 GB150 标准规定材料的许用 应力	759	4.2.3 内件材料的使用温度	1030
3.12.1 钢板的许用应力	759	4.2.4 常用密封面材料的适用介质	1031
3.12.2 钢管的许用应力	763	4.3 紧固件材料	1031
3.12.3 锻件的许用应力	765	4.3.1 紧固件材料的标准和使用方法	1031
3.12.4 螺柱材料的许用应力	767	4.3.2 紧固件材料的选用	1034
3.13 密封的必需比压	769	4.3.3 常用紧固件材料的化学成分及 力学性能	1036
3.14 密封材料的许用比压	770	4.3.4 常用紧固件材料的标准及牌号 对照	1040
3.15 无石棉填料的系数	771	4.4 填料和垫片	1044
3.16 梯形螺纹的摩擦因数与半径	771	4.4.1 填料	1044
3.17 梯形螺纹计算参数	773	4.4.2 垫片	1049
3.18 细牙普通螺纹计算参数	775	4.4.3 填料、垫片组合选用举例	1054
3.19 各种材料的螺纹许用应力	777	4.5 阀门密封面常用堆焊、喷焊材料	1056
3.20 阀杆支撑形式影响系数	778	4.5.1 堆焊焊丝的选用	1056
3.21 各种材料的临界细长比	779	4.5.2 喷焊焊粉的选用	1056
3.22 各种材料常温时的临界许用 压应力	780	4.5.3 焊条电弧焊堆焊用焊条	1056
3.23 垫片挤压的有效宽度 B_N 的计算	780	4.5.4 有色金属焊条及焊丝	1062
3.24 垫片的计算参数	782	4.5.5 铸铁电焊条	1067
3.25 法兰连接零件之间的温度差	783	4.5.6 熔剂及气焊粉	1068
3.26 阀门管件计算中的各种摩擦 因数	783	4.6 耐腐蚀材料的选择	1068
3.27 椭圆阀体 $b/a < 0.4$ 的校正系数	784	4.6.1 耐腐蚀金属材料的选择	1068
3.28 锥形顶盖的应力系数	784	4.6.2 耐腐蚀非金属材料的选择	1093
3.29 平封头的计算参数	784	4.7 通用阀门材料的选用	1099
3.30 圆板应力系数值	785	4.7.1 灰铸铁制阀门材料的选用	1099
3.31 系数 n 值	785	4.7.2 可锻铸铁制阀门材料的选用	1100
3.32 形状系数 K 值	785	4.7.3 球墨铸铁制阀门材料的选用	1101
3.33 安全阀的关闭压力、开启压力 和排放压力	785	4.7.4 铜合金制阀门材料的选用	1102
3.34 闸阀阀杆轴向力计算系数	786	4.7.5 钛合金制阀门材料的选用	1102
3.35 法兰用螺栓上的拧紧力矩推荐 值	786	4.7.6 碳素钢制阀门材料的选用	1103
		4.7.7 高温钢制阀门材料的选用	1104
		4.7.8 低温钢制阀门材料的选用	1104
		4.7.9 不锈钢耐酸钢制阀门材料的选用	1106

第 5 章 阀门的设计与计算	1107	5.5 阀门的结构设计	1368
5.1 阀门计算符号	1107	5.5.1 阀门设计程序	1368
5.1.1 计算符号、名称和单位	1107	5.5.2 阀体的结构设计	1369
5.1.2 计算零件、部位总分类及代号	1107	5.5.3 阀体与阀盖的连接形式	1383
5.2 阀门通用部分典型计算项目	1111	5.5.4 常见阀盖的结构型式	1386
5.2.1 闸阀	1111	5.5.5 闸阀密封副的结构型式	1387
5.2.2 截止阀	1116	5.5.6 截止阀密封副的结构型式	1393
5.2.3 止回阀	1119	5.5.7 止回阀密封副的结构型式	1400
5.2.4 球阀	1123	5.5.8 球阀密封副的结构	1403
5.2.5 旋塞阀	1130	5.5.9 旋塞阀密封副的结构	1410
5.2.6 柱塞阀	1135	5.5.10 蝶阀密封副的结构型式	1413
5.2.7 蝶阀	1142	5.5.11 安全阀关闭件的密封结构及 特点	1416
5.2.8 隔膜阀	1146	5.5.12 低温阀的设计	1416
5.2.9 蒸汽疏水阀	1149	第 6 章 阀门结构要素	1424
5.2.10 安全阀	1159	6.1 阀杆头部尺寸	1424
5.2.11 减压阀	1163	6.2 上密封座尺寸	1424
5.2.12 调节阀	1170	6.3 锥形密封面尺寸	1425
5.3 阀门通用部分计算式	1174	6.4 阀体铜密封面尺寸	1425
5.3.1 阀体壁厚计算式	1174	6.5 闸板和阀瓣铜密封面尺寸	1426
5.3.2 阀体与阀盖连接的计算	1186	6.6 楔式闸阀阀体、闸板导轨和导轨 槽尺寸	1426
5.3.3 钢制中法兰的强度计算	1191	6.7 楔式闸阀阀体密封面间距和楔角 尺寸	1429
5.3.4 阀盖厚度的计算	1207	6.8 楔式闸板密封面尺寸	1431
5.3.5 支架的计算	1234	6.9 氨阀阀体密封面尺寸	1433
5.3.6 阀杆强度核算计算式	1241	6.10 承插焊连接和配管端部尺寸	1433
5.3.7 密封面、密封环上总作用力 及计算比压	1265	6.11 外螺纹联接端部尺寸	1434
5.3.8 闸阀闸板及截止阀阀瓣厚度 计算式	1272	6.12 卡套连接端部尺寸	1434
5.3.9 支架与驱动装置连接盘处强 度验算	1277	6.13 板体尺寸	1435
5.3.10 填料箱装置计算式	1277	6.14 闸板或阀瓣 T 形槽尺寸	1435
5.3.11 阀杆螺母螺纹的强度计算	1280	6.15 填料函尺寸	1437
5.3.12 滚动轴承的选择及手轮直 径的确定	1282	6.16 阀杆端部尺寸	1440
5.3.13 弹簧的计算	1291	6.17 阀瓣与阀杆连接槽尺寸	1444
5.4 阀门专用部分计算式	1315	6.18 PN2500 管子端部	1445
5.4.1 旋塞阀	1315	6.19 PN2500 带颈接头	1446
5.4.2 球阀	1316	6.20 PN2500 凹穴接头	1446
5.4.3 蝶阀	1317	6.21 PN2500 管道管接头	1447
5.4.4 隔膜阀	1320	6.22 PN2500 带颈管接头	1447
5.4.5 蒸汽疏水阀临界开启时力 平衡方程计算式	1320	6.23 PN2500 凹穴接头	1448
5.4.6 安全阀	1325	6.24 PN2500 管子法兰	1448
5.4.7 减压阀	1337	6.25 PN2500 带蒸汽加热夹套管子法兰	1449
5.4.8 调节阀	1348	6.26 PN2500 带颈接头法兰	1449
		6.27 PN2500 带颈接头和带蒸汽加热夹 套管子法兰	1450

6.28 PN2500 三通、四通法兰	1451	7.12.1 中压接头组件	1477
第7章 阀门零部件	1452	7.12.2 高压接头组件	1478
7.1 扳手、手柄和手轮 (JB/T 93—2008) ...	1452	7.13 卡套、卡套螺母 (JB/T 1757—	
7.1.1 扳手	1452	2008)	1479
7.1.2 手柄	1452	7.13.1 卡套	1479
7.1.3 伞形手轮	1452	7.13.2 卡套螺母	1479
7.1.4 平行手轮	1455	7.14 轴套 (JB/T 1759—2010)	1480
7.2 螺母、螺栓和螺塞 (JB/T 1700—		7.15 高压管子、管件和阀门端部尺寸	
2008)	1458	(JB/T 2768—2010)	1480
7.2.1 锁紧螺母	1458	7.15.1 外螺纹连接的管件和阀门端部 ...	1480
7.2.2 压套螺母	1459	7.15.2 螺纹法兰连接的管子、管件和	
7.2.3 T型螺栓	1459	阀门端部	1480
7.2.4 六角螺塞	1461	7.16 高压螺纹法兰 (JB/T 2769—2008)	1481
7.3 阀杆螺母 (JB/T 1701—2010)	1461	7.17 高压盲板 (JB/T 2772—2008)	1482
7.3.1 A型阀杆螺母	1461	7.18 高压透镜垫 (JB/T 2776—2010)	1483
7.3.2 B型阀杆螺母	1461	7.18.1 高压有孔透镜垫	1483
7.3.3 C型阀杆螺母	1462	7.18.2 无孔透镜垫	1484
7.3.4 D型阀杆螺母	1463	7.19 隔环 (JB/T 5208—2008)	1485
7.3.5 E型阀杆螺母	1463	7.20 上密封座	1486
7.3.6 F型阀杆螺母	1464	7.21 闸阀阀座	1486
7.3.7 G型阀杆螺母	1465	7.22 活节螺栓	1487
7.4 轴承压盖 (JB/T 1702—2008)	1465	7.23 双头螺柱	1488
7.4.1 A型轴承压盖	1465	7.23.1 双头螺柱 ($b_m = 1d$)	1488
7.4.2 B型轴承压盖	1466	7.23.2 双头螺柱 ($b_m = 1.25d$)	1491
7.5 衬套 (JB/T 1703—2008)	1466	7.23.3 等长双头螺柱	1495
7.6 填料压盖、填料压套和填料压板		7.24 圆螺母	1497
(JB/T 1708—2010)	1466	7.24.1 小圆螺母	1497
7.6.1 填料压盖	1466	7.24.2 圆螺母	1499
7.6.2 填料压套	1466	7.25 PN2500 锥面垫、锥面盲垫	1500
7.6.3 填料压板	1469	7.26 PN2500 螺套	1501
7.7 填料和填料垫 (JB/T 1712—2008) ...	1470	7.27 PN2500 内外螺母	1501
7.7.1 柔性石墨填料	1470	7.28 PN2500 接头螺母	1502
7.7.2 塑料填料	1470	7.29 PN2500 外螺母	1502
7.7.3 填料垫	1471	7.30 PN2500 内外螺套	1503
7.8 垫片和止动垫圈 (JB/T 1718—2008) ...	1472	7.31 PN2500 定位环	1503
7.8.1 垫片	1472	7.32 PN2500 螺纹法兰	1504
7.8.2 止动垫圈	1473	7.33 PN2500 双头螺柱	1504
7.8.3 螺塞垫	1473	7.34 PN2500 阶端双头螺柱	1505
7.9 阀瓣盖和对开环 (JB/T 1726—		7.35 PN2500 螺母	1506
2008)	1474	7.36 PN2500 异径管	1506
7.9.1 阀瓣盖	1474	7.37 PN2500 异径接头	1507
7.9.2 对开圆环	1474	7.38 PN2500 等径三通、等径四通	1508
7.10 顶心 (JB/T 1741—2008)	1475	7.39 PN2500 异径三通、异径四通	1509
7.11 氨阀阀瓣 (JB/T 1749—2008)	1475	7.40 PN2500 弯管	1511
7.12 接头组件 (JB/T 1754—2008)	1477	第8章 阀门驱动装置	1512

8.1 阀门驱动装置的选择	1512	8.8 阀门液动装置	1630
8.1.1 阀门驱动方式的分类	1512	8.8.1 阀门液动装置的特点	1630
8.1.2 各类驱动装置的特点	1512	8.8.2 液动与气动装置的性能比较	1630
8.1.3 阀门驱动方式的选择	1512	8.8.3 阀门液动装置的构成	1630
8.1.4 阀门驱动装置的连接	1513	第9章 设计数据	1632
8.2 阀门手动装置	1520	9.1 公称尺寸与流道直径	1632
8.2.1 手轮	1520	9.1.1 中国数据	1632
8.2.2 远距离操纵手动装置	1521	9.1.2 美国数据	1632
8.2.3 齿轮传动手动装置	1522	9.1.3 英国数据	1634
8.3 阀门电动装置	1522	9.1.4 日本数据	1634
8.3.1 电动装置的分类	1522	9.1.5 参考数据	1634
8.3.2 型号编制方法	1523	9.2 壳体最小壁厚	1638
8.3.3 电动装置的选择及安装连接 方式	1523	9.2.1 中国数据	1638
8.3.4 阀门电动装置的结构	1539	9.2.2 美国数据	1645
8.3.5 阀门电动装置对阀门的控制 功能及电气控制线路	1552	9.2.3 英国数据	1649
8.3.6 电磁驱动	1557	9.2.4 日本数据	1649
8.3.7 阀门电动装置的质量分级	1557	9.3 阀杆直径和填料函尺寸	1652
8.4 防护型阀门电动装置	1557	9.3.1 阀杆直径	1652
8.4.1 隔爆型阀门电动装置	1557	9.3.2 填料函尺寸	1659
8.4.2 户外型阀门电动装置	1564	9.4 常用紧固件尺寸	1664
8.4.3 防辐射型阀门电动装置	1565	9.4.1 螺纹	1664
8.5 阀门电动装置的选择	1566	9.4.2 螺栓和螺柱	1706
8.5.1 选用电动阀门应考虑的问题	1566	9.4.3 螺母	1717
8.5.2 阀门电动装置的选择方法	1567	9.4.4 垫圈及挡圈	1721
8.5.3 阀门电动装置专用电动机技术 参数	1568	9.5 美制螺纹常用紧固件	1725
8.5.4 阀门电动装置主要技术参数	1568	9.5.1 螺栓	1725
8.5.5 阀门电动装置电气控制原理	1568	9.5.2 螺柱	1725
8.6 国外主要阀门电动装置	1593	9.5.3 螺母	1730
8.6.1 伯纳德阀门电动装置	1593	第10章 阀门的检验和试验	1733
8.6.2 比菲阀门电动装置	1607	10.1 阀门的检查和试验项目	1733
8.6.3 罗托克阀门电动装置	1620	10.2 阀门的检查	1735
8.6.4 利密托克阀门电动装置	1624	10.2.1 阀门铸件和锻件的检查	1735
8.7 阀门气动装置	1626	10.2.2 阀门的主要尺寸检查	1737
8.7.1 阀门气动驱动装置的使用条件	1626	10.3 阀门的压力试验	1740
8.7.2 阀门气动驱动装置的分类和结 构特点	1626	10.3.1 阀门的壳体试验	1741
8.7.3 典型的气动驱动装置及气路 系统	1627	10.3.2 阀门的上密封试验	1745
8.7.4 各类气动驱动装置的结构特点	1627	10.3.3 阀门的密封试验	1745
8.7.5 气动驱动装置主要零件材料及 其加工精度	1627	10.4 安全阀的试验	1754
8.7.6 气动驱动装置的设计计算	1627	10.4.1 仪表校准	1754
		10.4.2 测量方法	1754
		10.4.3 实行校正的状况	1757
		10.4.4 介质成分	1757
		10.4.5 试验安装要求	1757
		10.4.6 试验程序	1757

10.4.7	计算结果	1765	10.8.6	阀门逸散性国际标准、国外 先进标准及国家标准对比	1824
10.4.8	试验汇总报告	1766	10.9	阀门产品抽样和等级评定	1826
10.4.9	在用试验及工作台上定压 试验	1767	10.9.1	阀门产品抽样的方法	1826
10.4.10	试验报告表	1770	10.9.2	阀门产品等级的评定方法	1826
10.4.11	安全阀的壳体试验	1784	附录	1827
10.4.12	安全阀的密封性能试验	1785	附录 A	国内外阀门标准目录	1827
10.5	减压阀的试验	1786	附录 B	常用计量单位换算表	1848
10.5.1	减压阀的壳体试验	1786	附录 C	引进装置常用材料中, 各国钢 号材料牌号的近似对照表	1851
10.5.2	减压阀的性能试验	1786	附录 D	允许组合的异种金属	1855
10.6	蒸汽疏水阀的试验	1791	附录 E	与管道连接形式的测量基准	1856
10.6.1	蒸汽疏水阀的壳体试验	1791	附录 F	司太立耐热耐磨硬质合金的物理- 力学性能	1856
10.6.2	蒸汽疏水阀的性能试验	1791	附录 G	司太立耐热耐磨硬质合金的化学 成分和用途	1857
10.7	特种阀门的试验	1796	附录 H	司太立耐热耐磨硬质合金 No1、 No6 的耐蚀性	1859
10.7.1	真空阀门的试验	1796	附录 I	阀门涂漆工艺规程	1860
10.7.2	低温阀的试验	1803	附录 J	三角函数 (0° ~ 90°)	1871
10.8	阀门的其他试验	1806	附录 K	阀门压力试验设备	1875
10.8.1	阀门的寿命试验	1806	参考文献	1883
10.8.2	阀门的流量试验	1812			
10.8.3	阀门的火灾型式试验	1816			
10.8.4	阀门的防静电试验	1821			
10.8.5	阀门的逸散性试验	1821			

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DN10000、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°C 的超低温到 1430°C 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 借动手动、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、减温减压装置等。

(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，三通或四通球阀及各种类型的疏水阀等。

(5) 安全阀类 用于超压安全保护，通过排放多余介质防止压力超过规定数值。

(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、试验堵阀等。

1.1.3 按主要技术参数分类

1.1.3.1 按公称尺寸 DN 分类

(1) 小口径阀门 公称尺寸 $\leq DN40$ 的阀门。

(2) 中口径阀门 公称尺寸 $DN50 \sim DN300$ 的阀门。

(3) 大口径阀门 公称尺寸 $DN350 \sim DN1200$ 的阀门。

(4) 特大口径阀门 公称尺寸 $\geq DN1400$ 的阀门。

1.1.3.2 按公称压力 PN 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 $\leq PN16$ 的阀门。

(3) 中压阀 公称压力 $PN25 \sim PN63$ 的阀门。

(4) 高压阀 公称压力 $PN100 \sim PN800$ 的阀门。

(5) 超高压阀 公称压力 $\geq PN1000$ 的阀门。

1.1.3.3 按介质工作温度分类

(1) 高温阀 $t > 450^\circ\text{C}$ 的阀门。

(2) 中温阀 $120^\circ\text{C} \leq t \leq 450^\circ\text{C}$ 的阀门。

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

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

(5) 超低温阀 $t < -100^\circ\text{C}$ 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。