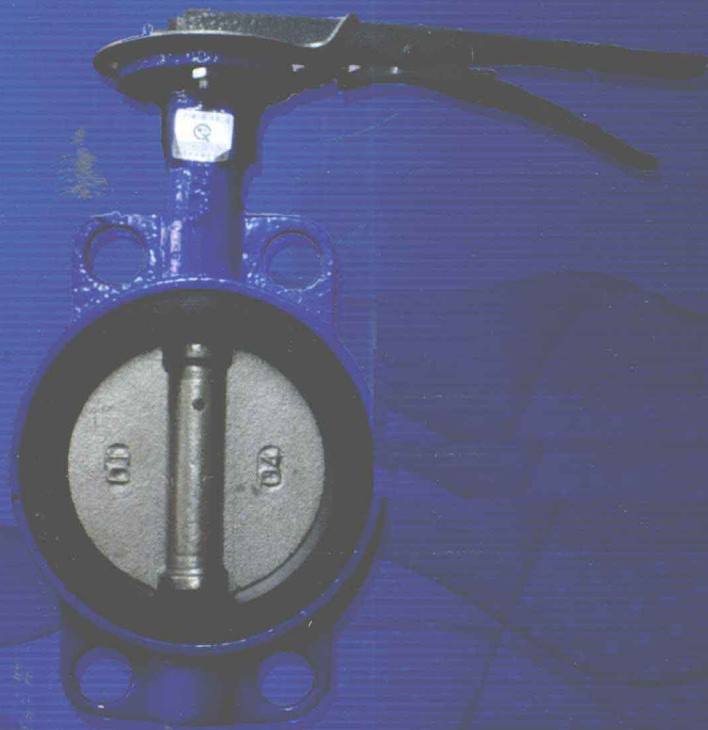


阀门设计技术系列丛书

蝶阀设计技术 及图册

朱培元 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



阀门设计技术系列丛书

蝶阀设计技术及图册

朱培元 等编著



机械工业出版社

阀门在国民经济各个行业中均有着广泛的应用。本书摒弃阀门设计的理论基础,直接从阀门设计的实际入手,因此具有很强的借鉴意义。书中所列阀门产品均系作者实际设计过或参与过的项目,其性能在应用中得到了检验。

本书适合从事阀门设计的工程技术人员阅读,也可供阀门专业的学生参考。

图书在版编目(CIP)数据

蝶阀设计技术及图册/朱培元等编著. —北京:机械工业出版社,2011.12
(阀门设计技术系列丛书)

ISBN 978-7-111-36190-9

I. ①蝶… II. ①朱… III. ①蝶阀—机械设计 IV. ①TH134

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第214074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:曲彩云 责任编辑:曲彩云 刘本明 版式设计:霍永明

责任校对:张晓蓉 封面设计:路恩中 责任印制:乔宇

三河市国英印务有限公司印刷

2012年1月第1版第1次印刷

184mm×260mm·16.25印张·420千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-36190-9

定价:39.00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

策划编辑(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

《蝶阀设计技术及图册》编委会

编委会主任委员 陈普庆

委 员 王松松 牛海军 杨清强 徐中亮

顾京朝 赵连娣 蒋绍斌 朱培元

前 言

阀门在国民经济各个部门中有着广泛的应用。在日常自来水、天然气的管道输送系统中，在石油、天然气、煤炭和矿石的开采、提炼加工系统中，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，在船舶、车辆、飞机以及各种运动机械的流体系统中，都大量地使用阀门。此外，在国防和航天等技术领域也使用着各种特殊性能的阀门。因此，阀门与人们的日常生活、生产均有着密切的联系。

笔者在阀门行业工作已有四十余年，设计过种类繁多的阀门，所设计的产品曾获得过部级科技进步二等奖、三等奖，还多次获得所在企业的科技进步特等奖。在工作过程中，笔者积累了较为丰富的经验，将其集结成册，以期对年轻的阀门设计人员有所帮助。

书中所列阀门产品均系作者实际设计过或参与过的项目，其性能都在实际应用中得到了检验。

本书的出版得到了郑州阀门厂王松松、牛海军两位工程师的鼎力相助，得到了河南省荥阳市中小企业局蒋绍斌局长的指导，还得到了郑州阀门厂陈普庆董事长、河南中方阀业有限公司杨清强董事长、中核苏阀科技实业股份有限公司水道事业部顾京朝总经理、苏州悦达阀门有限公司徐中亮董事长、温州新海阀门有限公司金云和董事长、天津市合力阀门制造有限公司金良超董事长、郑州阀门厂赵连梯、张军和陈建峰副总经理等不少业内朋友的支持和帮助，在此一并表示感谢。

书中内容不能面面俱到，错误也在所难免，恳请读者指正。

朱培元

目 录

前言

第一章 设计须知	1
第一节 概述	1
第二节 标准	1
第三节 型号编制及材料	2
第四节 主要结构形式	4
第五节 设计要求	5
第六节 公称压力与压力温度等级	7
第七节 流阻系数	9
第八节 使用寿命	10
第九节 电动装置	11
第十节 检验与试验	13
第二章 蝶阀设计计算	15
第一节 概述	15
第二节 设计计算	15
一、压力升值计算	15
二、铸钢阀体最小壁厚计算	16
三、球墨铸铁阀体最小壁厚计算	16
四、蝶板厚度计算（一）	16
五、蝶板厚度计算（二）	16
六、阀杆扭应力校核	17
七、蝶阀阀杆力矩计算	17
第三节 密封的必需比压	17
第三章 设计说明	18
第一节 中线蝶阀说明	18
一、300D371X-10Q 中线衬胶对夹式蝶阀设计说明	18
二、100D71X-10Q 中线镶胶圈对夹蝶阀设计说明	18
三、橡胶硬度与关闭压缩量及力矩的关系	18
第二节 2400D341X-10Q 双偏心软密封蝶阀说明	19
一、设计说明	19
二、阀体密封面金属电弧喷涂	24
三、阀门内外防腐蚀粉末静电喷涂	36
第三节 800D341H-10Q 自来水用双向金属密封蝶阀说明	38
一、设计说明	38
二、蝶板密封圈	39
第四节 3200D341H-2.5C 金属密封蝶阀设计说明	41

一、概述	41
二、阀体	41
三、蝶板	42
四、阀杆及轴套	45
第五节 24"SPD341H-300LbC 三偏心蝶阀设计说明	46
一、概述	46
二、阀体	47
三、蝶板	47
四、密封圈	48
五、阀杆	48
第六节 1000KD41H-2.5C 快速关闭蝶阀设计说明	51
第四章 设计图册	53
第一节 中线蝶阀	53
一、300D371X-10Q 中线衬胶对夹蝶阀	53
二、100D71X-10Q 中线镶胶圈对夹蝶阀	65
三、280DB 蝶阀手柄	75
四、112DX 蝶板球面铣削装置	75
第二节 2400D341X-10Q 法兰式软密封蝶阀	93
第三节 800D341H-10Q 双向自来水用金属密封蝶阀	109
第四节 3200D341H-2.5C 金属密封蝶阀	123
第五节 全金属密封蝶阀	153
一、24"SPD341H-300LbC 全金属密封蝶阀	153
二、DN600-50-V 阀体车床夹具	169
三、DN600-60-M 蝶板密封圈车床夹具	169
第六节 1000KD41H-2.5C 快速切断蝶阀	175
一、1000KD41H-2.5C 蝶阀	175
二、126KK 快关装置	189
三、100ZN 阻尼液压缸	196
四、100YG 主液压缸	203
五、60SJ 锁紧机构	209
附录	220
附录 A SY/T 0442—2010 《钢质管道熔结环氧粉末内涂层技术标准》(摘要)	220
附录 B SY/T 0315—2005 《钢质管道单层熔结环氧粉末外涂层技术规范》(摘要)	222
附录 C ANSI/AWWA C504—2006 《橡胶密封蝶阀》	224
附录 D ANSI/AWWA C550—2005 《自来水用阀内部保护环氧涂层技术要求》 (关于阀门和水龙头的内部保护环氧涂层部分)	237
附录 E API 609—2004 《凸耳对夹和对夹式蝶阀》	239
附录 F MSS SP-68—1997 《偏心结构高压蝶阀》	249

第一章 设计须知

第一节 概述

蝶阀在我国起步较晚。20世纪70年代初,我国开始生产橡胶密封蝶阀,到80年代末才生产金属密封蝶阀。蝶阀具有结构简单、高度低、自重轻、启闭迅速、能做成特大通径(如6m)等优点,需要时还可用于调节流量,这是其他阀种无法比拟的。

以前最常用的是闸阀,其不足之处是结构高度太大。暗杆结构的高度约为公称通径的3倍,明杆结构的高度约为公称通径的4倍,这样的高度对用户而言过于庞大。球阀虽然在各阀种中流阻系数最小,但其自重和结构长度太大。球阀中球的直径是公称通径的1.5倍,如一台1m通径的球阀,其球的直径就达1.5m。要制造1.5m直径的球,保持其精度十分困难,价格很高。目前国内最大也只能做到1m通径,因加工设备等原因,也无法再扩大了。至于截止阀,其流阻系数大是个不利因素,并且这种阀门大多用在支路管线上,通径都很小,国内最大通径也只能做到400mm。

目前国内蝶阀生产厂家很多。普通的中线蝶阀因社会发展需要,生产量也有很大的提高。

随着我国城市化进程的加快,自来水和煤气管道上的用阀量在大幅攀升。另外,蝶阀的出口量也在逐年上升。蝶阀除了量的上升,技术含量也在大幅上升。当年很神秘的三偏心蝶阀,今天已成为很普通的阀门了,各种快关、快开、耐高温、耐腐蚀的蝶阀在不断设计和制造出来。近年来,随着社会的发展,中高压蝶阀所占的比例有很大的提高。

第二节 标准

1. 中国国家标准

GB/T 12238—2008《法兰和对夹连接弹性密封蝶阀》

2. 中国机械行业标准

JB/T 8527—1997《金属密封蝶阀》

JB/T 8863—2004《蝶阀 静压寿命试验规程》

JB/T 5296—1991《通用阀门 流量系数和流阻系数的试验方法》

3. 美国水行业协会标准

ANSI/AWWA C504—2006《橡胶密封蝶阀》

4. 美国石油学会标准

API 609—2004《凸耳式与对夹式蝶阀》

5. 美国阀门和管件制造厂标准化协会标准

MSS SP-67—2002《蝶阀》

MSS SP-68—1997《偏心结构高压蝶阀》

国外阀门标准很多,只取在设计中经常参考或应用的。所列三份机械行业标准,也是蝶阀设计中十分必要的标准。

第三节 型号编制及材料

型号编制对阀门生产厂家而言就是图号编制，十分重要。从图号中能看出阀门的类型、通径、公称压力，也能知道主体材料、密封材料及驱动方式。型号是企业产品设计、生产、销售等的主要依据，也是客户订货的依据。阀门型号的组成及代号见表 1-1。阀门常用材料见表 1-2。

表 1-1 阀门型号的组成及代号

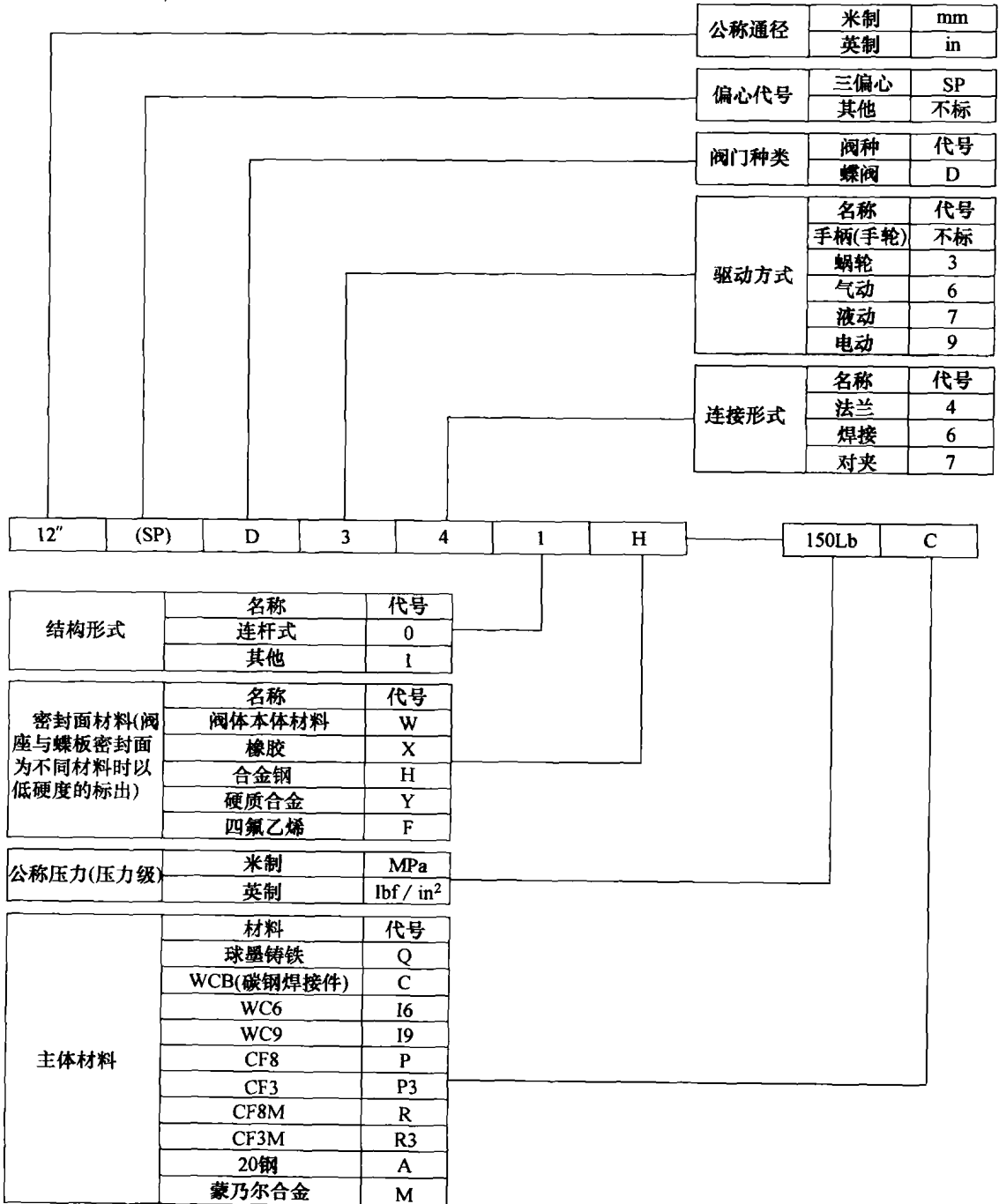


表 1-2 阀门常用材料

零件名称	材 料	
	名 称	牌 号
阀体、蝶板	普通碳素钢	Q235A
	低合金结构钢板	16Mn
	优质碳素钢	20、25
	铸钢	WCA、WCB、WCC
	球墨铸铁	QT450-10、QT500-7
	不锈钢	ZG20Cr13、ZG12Cr18Ni9Ti
	奥氏体铸钢	CF8、CF8M、CF3、CF3M
阀杆	碳素钢	35
	铬镍钛不锈钢	14Cr17Ni2、304、304L、316、316L
阀座、蝶板的密封面 或密封圈	不锈钢板	12Cr13、20Cr13
		304、304L、316、316L
	不锈钢管	304、304L、316、316L
	堆焊不锈钢焊条	EDCoCr-A、EDCoCr-B
		EO-19-10Nb-16(132)
		EO-23-13-XX
钴铬钨合金	TDCoCr1-X、TDCoCr2-X	
	粉 201、粉 202	
橡胶	NBR(丁腈橡胶)、EPDM(二元乙丙橡胶)、FPM(三元乙丙橡胶)	
端盖、填料压盖	球墨铸铁	QT450-10、QT500-7
	普通碳素钢	Q235A
	低合金结构钢板	16Mn
	优质碳素钢	25、35、45
轴套	聚四氟乙烯	SFT-1、SFT-2、SFT-3
	5-5-5 锡青铜	ZCuSn5Pb5Zn5
	9-2 铝青铜	ZCuAl9Mn2
	40-2 锰黄铜	ZCuZn40Mn2
	9-4-4-2 铝青铜	ZCuAl9Fe4Ni4Mn2
	奥氏体钢	奥氏体合金内孔粉 201、粉 202
连接销	优质碳素钢	35、45
	铬不锈钢	12Cr13、20Cr13
	奥氏体钢	304、304L、316、316L
螺栓、螺母	优质碳素钢	25、35
	合金结构钢	30CrMo
	奥氏体钢	304、304L、316、316L
弹簧	弹簧钢	50CrVA、30W4Cr2VA
	不锈钢丝	12Cr18Ni9
垫片	石棉橡胶板	XB200、XB350、XB450
	金属平垫片	304、304L、316、316L
	铜(软钢)包石墨垫片	
	钢带-石棉缠绕垫片	

零件名称	材 料	
	名 称	牌 号
填料	柔性石棉盘根	
	四氟乙烯编织填料	
	石墨石棉绳	
	柔性石墨带	
	碳纤维纺织带	
手轮、手柄	球墨铸铁	QT400-15、QT450-10、QT500-7
	无缝钢管	20、25
	碳钢	Q235A
	铸钢	WCA、WCB、WCC
O形密封圈	橡胶	NBR(丁腈橡胶)、EPDM(二元乙丙橡胶)、FPM(三元乙丙橡胶)

在本书中, 根据需要对型号作了一些改变, 增加了公称通径及偏心代号。对中线或多偏心蝶阀的结构形式代号未作改动, 仍保持为1。对三偏心全金属密封蝶阀在公称通径与蝶阀代号D之间增加SP两个汉语拼音字母。

第四节 主要结构形式

各行各业都要用蝶阀, 但它们对其性能要求有所不同。蝶阀按本身结构形式可分为三种, 即中线蝶阀、偏心蝶阀和连杆型蝶阀。

1. 中线蝶阀 (见图 1-1)

图 1-1 所示为典型的中线蝶阀, 结构简单、制造方便、造价低廉、销量巨大。阀体和蝶板材料多为球墨铸铁, 内衬为橡胶, 大多数采用对夹式连接方式。阀杆可采用一整根长的, 也可采用两根断开的, 主要用在水管上, 如果用在化工行业必须进行防腐处理, 可在橡胶内壁涂一层厚 0.5~1mm 的四氟乙烯。四氟乙烯无弹性且易冷流, 但其衬里的橡胶有较好的密封性能。

2. 偏心蝶阀 (见图 1-2)

图 1-2 所示为三偏心蝶阀, 是典型的偏心蝶阀结构。所谓偏心, 是就阀杆中心偏离阀体密封面的位置而言。单偏心就是阀杆中心后移一段距离, 离开阀体密封面。双偏心指阀杆中心离开阀体密封面, 且离开阀体流道中心线。双偏心结构是蝶阀中常用的结构。与单偏心结构相比, 双偏心结构在阀门全开时, 蝶板密封面是脱离阀体上密封面的, 这样双方密封面都没有压迫, 保证了密封面的密封性能, 也延长了阀门的使用寿命。当然, 双偏心的结构较单偏心结构会增加一些启闭转矩。三偏心结构是指除了双偏心, 阀座密封面锥角不在阀体流道中心线上。这种结构的最大优点是密封面能实现与闸阀一样金属面对面的密封,

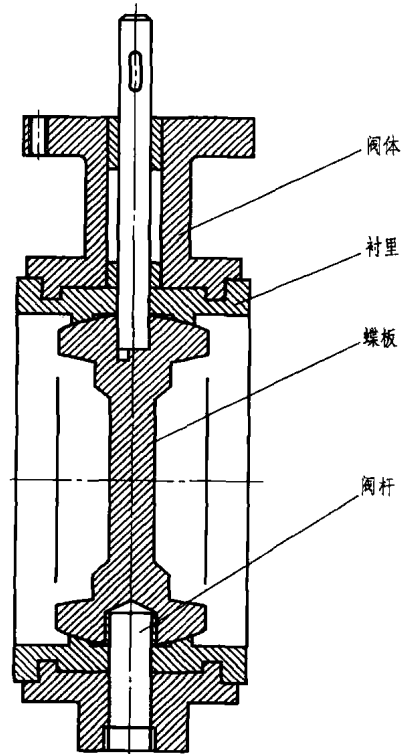


图 1-1 中线蝶阀

所以能耐高温和高压。双偏心金属密封是线性密封，并且总有一面是弹性薄壁，无法耐高温和高压。温度太高薄壁刚性减小，弹性降低，达不到密封要求。

3. 连杆型蝶阀（见图 1-3）

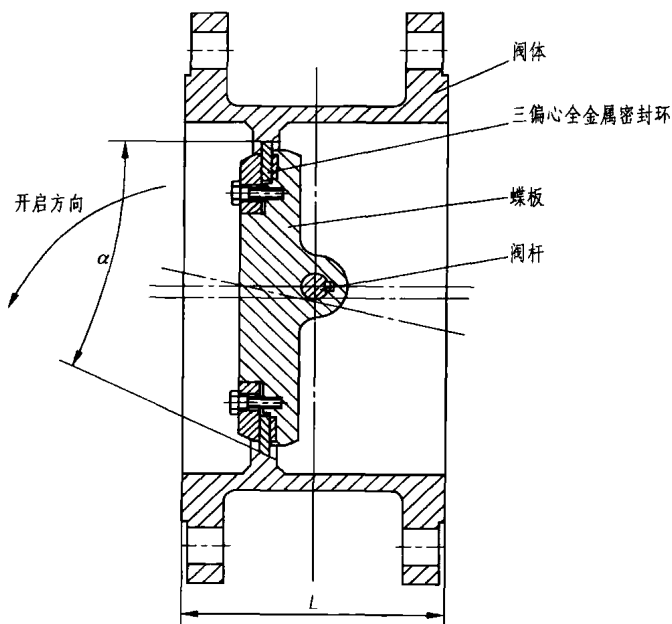


图 1-2 偏心蝶阀

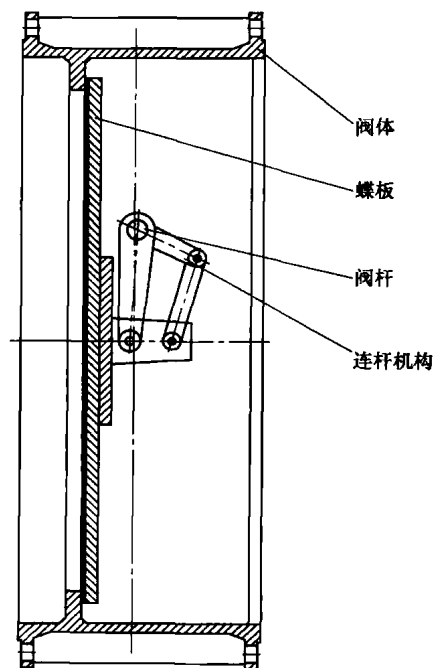


图 1-3 连杆型蝶阀

图 1-3 所示为连杆型蝶阀。从图中可以看出，蝶板就如截止阀那样盖在阀体密封面上，密封性能十分可靠，在高温下也不会出现密封环与阀体阀座膨胀不一而卡死的情况，但其不足是无法适应高压。因其阀杆转动中心离阀体中心即离蝶板后柄距离较远，其转矩很大。在低压高温状况下工作时，这种结构有很大的优越性。

第五节 设计要求

阀门的设计应依据相关标准。设计人员必须十分熟悉这些标准，一些重要数据不能有差异，否则无法通过验收。如用户要求按国外某标准设计，则也按该标准进行验收。表 1-3 ~ 表 1-5 摘自 GB/T 12238—2008 和 GB/T 12221—2005，设计时可以参考。

法兰是阀体的重要组成部分，种类繁多。法兰尽管很重要，但与阀门设计关联不大，下面列出一些法兰标准号以方便查寻。

钢制管法兰 GB/T 9113

铸钢管法兰 JB/T 79

石油化工钢制管法兰 SH 3406

钢制管法兰 HG/T 20592

管法兰及法兰 ASME/ANSI B16.5a

铸铁法兰尺寸 ANSI B16.1、B16.2

大口径钢制法兰尺寸 ASME B16.47

钢制管法兰 API 6A

法兰的结构形式 DIN 2543

法兰的结构形式及尺寸 JIS B2210

钢制法兰 NFE 29—211

标准法兰 BS 4504

阀门的结构长度也是阀门设计的一个重要参数，国外部分的内容太多，无法录出，可参阅杨源泉主编的《阀门设计手册》（机械工业出版社出版）第6章第2节的有关内容。

表 1-3 阀座流道的最小尺寸（摘自 GB/T 12238—2008）（单位：mm）

公称通径 DN	阀座流道的最小尺寸	公称通径 DN	阀座流道的最小尺寸
50	44	1000	970
65	55	1200	1160
80	69	1400	1360
100	88	1600	1560
125	117	1800	1760
150	138	2000	1960
200	185	2200	2140
250	230	2400	2340
300	275	2600	2540
350	321	2800	2740
400	371	3000	2940
450	432	3200	3120
500	472	3400	3320
600	575	3600	3520
700	670	3800	3720
800	770	4000	3920
900	870		

表 1-4 双法兰连接蝶阀和双法兰连接蝶式止回阀结构长度（摘自 GB/T 12221—2005）

（单位：mm）

公称通径 DN	公称压力 PN/MPa		公称通径 DN	公称压力 PN/MPa	
	≤2.0	≤2.5		≤2.0	≤2.5
	结构长度			结构长度	
	短	长		短	长
40	106	140	700	292	430
50	108	150	800	318	470
65	112	170	900	330	510
80	114	180	1000	410	550
100	127	190	1200	470	630
125	140	200	1400	530	710
150	140	210	1600	600	790
200	152	230	1800	670	870
250	165	250	2000	760	950
300	178	270	2200	800	1000
350	190	290	2400	850	1100
400	216	310	2600	900	1200
450	222	330	2800	950	1300
500	229	350	3000	1000	1400
600	267	390	基本系列	13	14

表 1-5 对夹式蝶阀和对夹式蝶式止回阀结构长度 (摘自 GB/T 12221—2005) (单位: mm)

公称通径 DN	公称压力 PN/MPa			
	≤2.5			≤4.0
	短	中	长	
40	33	—	33	—
50	43		43	
65	46		46	
80		49	64	49
100	52	56		56
125	56	64	70	64
150		70	76	70
200	60	71	89	71
250	68	76	114	76
300	78	83		83
350		92	127	127
400	102	102	140	140
450	114	114	152	160
500	127	127		170
600	154	154	178	200
700	165	—	229	—
800	190		241	
900	203	200	300	—
1000	216	—		
1200	254	276	360	
1400	279	—	390	
1600	318		440	
1800	356	—	490	
2000	406	—	540	
基本系列	J1	J2	J3	J2/J4

第六节 公称压力与压力温度等级

公称压力是指一台阀门在基准温度下能承受工作压力的圆整数值。通常所讲的 16 公斤、100 公斤, 实际上是 16kgf/cm²、100kgf/cm², 采用法定单位后应写为 1.6MPa、10MPa, 但在阀门铸件上标志为 16 或 100。

压力温度等级就是经常讲的温压曲线, 即在某个温度下允许的最高工作压力。每种金属随着温度的升高, 其抗拉强度、屈服强度和硬度都会下降, 阀门同样如此。

通常阀门的基准温度为 -10~40℃。如果工作温度上升, 其许用工作压力将下降。常用材料的压力-温度额定值见表 1-6。球墨铸铁法兰的压力-温度等级见表 1-7。

表 1-6 常用材料压力-温度额定值 (摘自 ASME B16.34)

温度/℃	工作压力/MPa															
	WCB 压力-温度额定值				WC9 压力-温度额定值				CF8 压力-温度额定值				CF8M 压力-温度额定值			
	15	30	60	90	15	30	60	90	15	30	60	90	15	30	60	90
-29~38	1.96	5.11	10.21	15.32	2.0	5.17	10.34	15.51	1.9	4.96	9.92	14.89	1.9	4.96	9.93	14.89
50	1.92	5.01	10.02	15.02	1.92	5.12	10.24	15.36	1.84	4.78	9.57	14.35	1.84	4.81	9.63	14.44
100	1.77	4.64	9.28	13.91	1.77	4.9	9.81	14.71	1.57	4.09	8.18	12.26	1.62	4.22	8.44	12.66
150	1.58	4.52	9.05	13.57	1.58	4.66	9.33	13.9	1.39	3.63	7.27	10.09	1.48	3.85	7.7	11.55
200	1.4	4.38	8.75	13.15	1.4	4.48	8.97	13.45	1.26	3.28	6.55	9.83	1.37	3.77	7.13	10.7

(续)

温度/℃	工作压力/MPa															
	WCB 压力-温度额定值				WC9 压力-温度额定值				CF8 压力-温度额定值				CF8M 压力-温度额定值			
	15	30	60	90	15	30	60	90	15	30	60	90	15	30	60	90
250	1.21	4.17	8.34	12.52	12.1	4.42	8.84	13.2	1.17	3.05	6.11	9.16	1.21	3.34	6.68	10.02
300	1.02	3.87	7.75	11.62	10.2	4.24	8.49	12.73	1.02	2.91	5.81	8.72	1.02	3.16	6.33	9.49
350	0.84	3.7	7.39	11.09	8.4	4.02	8.05	12.07	0.84	2.81	5.61	8.42	0.84	3.04	6.08	9.13
375	0.74	3.65	7.29	10.94	7.4	3.88	7.76	11.64	0.74	2.78	5.55	8.33	0.74	2.97	5.94	8.91
400	0.65	3.45	6.9	10.35	6.5	3.66	7.32	10.98	0.65	2.75	5.49	8.24	0.65	2.91	5.82	8.73
425	0.56	2.88	5.75	8.63	5.6	3.51	7.02	10.05	0.56	2.72	5.43	8.15	0.56	2.87	5.73	8.6
450	0.47	2	4.01	6.01	4.7	3.38	6.76	10.14	0.47	2.69	5.37	8.06	0.47	2.81	5.62	8.42
475	0.37	1.35	2.71	4.06	3.7	3.17	6.33	9.5	0.37	2.66	5.31	7.97	0.37	2.74	5.47	8.21
500	0.28	0.88	1.76	2.64	2.8	2.78	5.56	8.34	0.28	2.61	5.21	7.82	0.28	2.68	5.37	8.05
525	0.19	0.52	1.04	1.55	1.9	2.19	4.38	6.58	0.19	2.39	4.78	7.16	0.19	2.58	5.13	7.74
540	0.13	0.33	0.65	0.98												
550					0.13	1.64	3.27	4.91	0.13	2.18	4.36	6.54	0.13	2.5	4.99	7.49
575					0.13	1.17	2.34	3.51	0.13	2.01	4.01	6.02	0.13	2.41	4.82	7.23
600					0.13	0.76	1.53	2.29	0.13	1.67	3.34	5.01	0.13	2.14	4.29	6.43
625									0.13	1.31	2.62	3.93	0.13	1.83	3.65	5.48
650									0.13	1.05	2.1	3.16	0.13	1.41	2.82	4.24
675									0.13	0.78	1.55	2.33	0.13	1.26	2.53	3.79
700									0.13	0.6	1.2	1.79	0.13	0.99	1.99	2.98
725									0.13	0.46	0.93	1.39	0.13	0.77	1.54	2.31
750									0.13	0.37	0.73	1.1	0.13	0.59	1.0	1.76
775									0.13	0.28	0.56	0.84	0.13	0.46	0.91	1.37
800									0.13	0.21	0.41	0.62	0.13	0.35	0.7	1.05
备注	允许使用,但不推荐长时间使用温度超过 425℃				仅适用于对焊连接阀门,法兰连接阀门的温度限额为 540℃											

表 1-7 球墨铸铁法兰压力-温度等级 (摘自 GB/T 17241.7—1998)

公称压力 PN /MPa (bar)	法兰材料	工作温度/℃							
		-10~40	120	150	200	250	300	350	
		最大允许工作压力/MPa (bar)							
1.0 (10)	QT400-18 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)		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)	
2.0 (20)		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)		2.50 (25.0)	2.50 (25.0)	2.38 (23.8)	2.25 (22.5)	2.00 (20.0)	1.75 (17.5)	1.38 (13.8)	
4.0 (40)		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)		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)	
1.0 (10)		QT400-15	1.00 (10.0)	1.00 (10.0)	0.97 (9.7)	0.92 (9.2)	0.87 (8.7)	0.80 (8.0)	0.70 (7.0)
1.6 (16)			1.60 (16.0)	1.60 (16.0)	1.55 (15.5)	1.47 (14.7)	1.39 (13.9)	1.28 (12.8)	1.12 (11.2)
2.0 (20)			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)
2.5 (25)			2.50 (25.0)	2.50 (25.0)	2.43 (24.3)	2.30 (23.0)	2.18 (21.8)	2.00 (20.0)	1.75 (17.5)
4.0 (40)	4.00 (40.0)		4.00 (40.0)	3.88 (38.8)	3.68 (36.8)	3.48 (34.8)	3.20 (32.0)	2.80 (28.0)	
5.0 (50)	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)	

注: QT600-3 使用温度限制在 120℃ 以下。

第七节 流阻系数

蝶阀的流阻系数是个很重要的参数。不少用户要求生产厂家提供此数据，以确定主动力源的功率。这个数据设计时无法计算出来，因多种因素的影响，同一通径同一压力级，因阀杆安装位置不同、蝶板形状不同，都会得出不同数值，哪怕铸件内表面的粗糙度不同也会影响此数值。表 1-8 提供的数据仅供参考。

表 1-8 蝶阀的流量系数 C 及流阻系数 K

公称通径 DN/mm	公称压力 PN/MPa			
	≤16		20, 25	
	C	K	C	K
40	50	1.64	40	2.56
50	85	1.33	65	2.37
65	150	1.27	120	1.98
80	250	1.05	200	1.64
100	400	1.00	300	1.78
125	650	0.92	450	1.93
150	1000	0.81	800	1.26
200	1900	0.71	1500	1.14
250	3100	0.65	2500	1.00
300	4700	0.59	3600	1.00
350	6700	0.53	5400	0.82
400	9000	0.51	7000	0.84
450	11500	0.50	9500	0.73
500	14000	0.50	12000	0.69
600	21000	0.47	18000	0.64
700	30000	0.43	25000	0.61
800	41000	0.39	35000	0.53
900	53000	0.37	46000	0.50
1000	67000	0.35	58000	0.48
1200	100000	0.33	87000	0.44

图 1-4 所示为流阻系数测量装置，可参阅 JB/T 5296—1991 《通用阀门 流量系数和流阻系数的试验方法》。

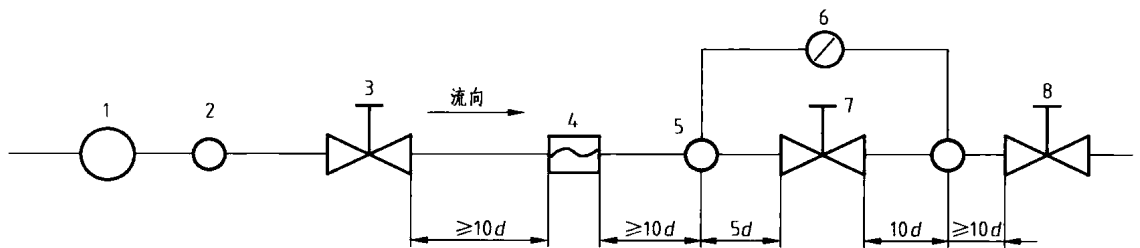


图 1-4 流阻系数测量装置

- 1—可控水源 2—温度计 3—节流阀 4—流量计 5—取压孔
6—压差测量装置 7—试验阀 8—调节阀

用此装置测出阀门前后压差，根据下式计算即能得出所需数据：

$$K = \frac{2\Delta p}{\rho v^2}$$

$$C = Q \sqrt{\frac{\rho}{\Delta p}}$$

$$C = A \sqrt{\frac{2}{K}}$$

式中 Q ——流量 (m^3/s)；

K ——流阻系数；

C ——流量系数 (m^2)；

Δp ——阀门的前后压差 (Pa)；

ρ ——介质的密度 (kg/m^3)，水的密度为 $1 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ ；

v ——流速 (m/s)；

A ——流道截面积 (m^2)。

第八节 使用寿命

阀门的使用寿命关系重大。如阀门使用寿命得不到保证，轻则造成经济损失，重则影响人的生命安全。

球墨铸铁的自来水用蝶阀，如采用橡胶密封，使用寿命应保证不少于 20 年；如采用金属密封，使用寿命则应更长。

用在化工等行业的阀门，使用中主要是克服冲蚀和各种腐蚀。设计时，材料和壁厚的选择都应十分注意。各种酸碱在不同温度下对相应材料的年腐蚀率可查阅杨源泉主编的《阀门设计手册》。

阀门的寿命试验即阀门启闭次数的试验，在常温下进行，用公称压力的水作为介质，循环操作阀门，直到其失去性能无法操作为止，试验内容包括密封面泄露、阀杆和轴套损坏、填料盖处泄露，也包括阀门启闭驱动装置在内的配套零部件的损坏。蝶阀的“启”指蝶板呈 90° 全打开状态，“闭”是指蝶板呈密封状态，这一启一闭蝶板旋转 90° 为 1 次寿命。表 1-9 列出了蝶阀寿命试验质量等级。蝶阀如每月操作超过一次，推荐使用全金属密封面。

表 1-9 蝶阀寿命试验质量等级

考核项目				质量等级		
				合格品	一等品	优等品
静压寿命 试验次数 \geq	金属密封	DN/mm	≤ 150	—	3000	6000
			200 ~ 400	—	2500	4000
			450 ~ 600	—	2000	3000
			700 ~ 900	—	1000	2000
	弹性密封		≤ 150	—	30000	45000
			200 ~ 400	—	25000	40000
			450 ~ 600	—	20000	35000
			700 ~ 900	—	15000	30000