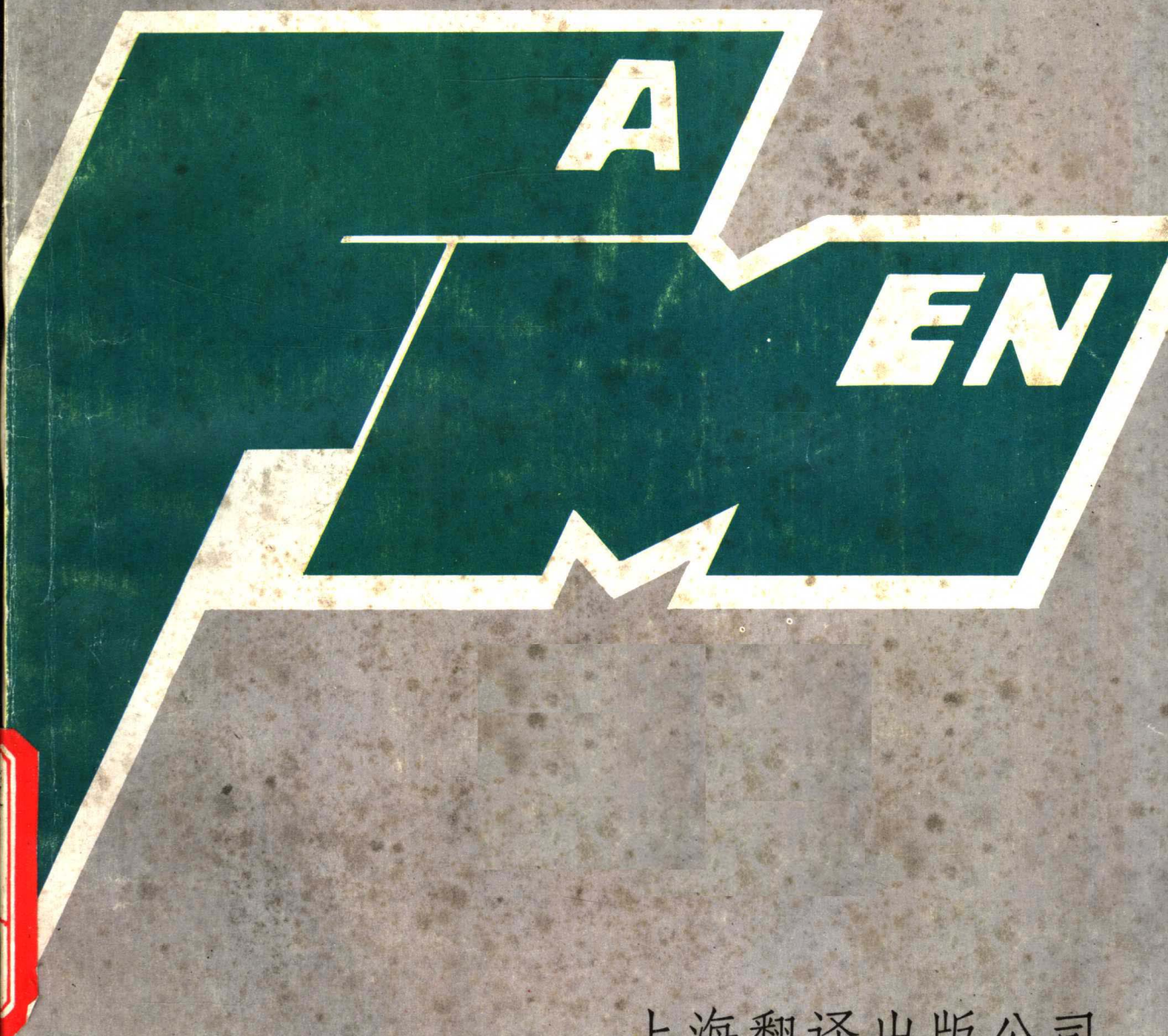


阀门



上海翻译出版公司

门 阀

张 为 人 编 写

上 海 翻 译 出 版 公 司

一 九 八 六 年 十 二 月

责任编辑：杜晓庄
封面设计：陶烈哉

门

张为人 编写

上海翻译出版公司出版
(武定西路1251弄20号)

新华书店上海发行所发行 上海东方印刷厂印刷

开本：787×1902 1/16 插页：4 印张：6.5 字数：145千字

1987年4月第一版 1987年4月第一次印刷

印量 1—6,000

统一书号：15311·6 定价：2.60元

编 写 说 明

本书介绍有关阀门的发展历史、基本结构、工作原理和使用保养方法等知识，内容结合具体产品与生产单位。

本书以有关厂商的管理干部、供销人员、中级技术人员以及新进人员的读者为主要对象，也可作有关职业学校、职工学校、技工学校和中专等学校师生的参考读物。

全书在编写过程中 受到许多厂家的支持和关心，尤其是傅光仁、贺增华、叶季楠、俞建明、倪平、刘敬东、刘明山、吴顺海、留今越和沈凤笙等同志为本书提供了详尽的资料或论文，对此表示衷心的感谢。

编 者

一九八六年十二月

目 录

第一章 阀门的一般知识	1
第一节 阀门的发展简史.....	1
第二节 阀门的基本参数.....	3
第三节 阀门的分类.....	4
第四节 阀门的选择.....	5
第二章 常用阀门介绍	9
第一节 旋塞阀.....	9
第二节 球阀.....	11
第三节 蝶阀.....	14
第四节 截止阀.....	17
第五节 闸阀.....	21
第六节 隔膜阀.....	26
第七节 止回阀.....	27
第八节 疏水阀.....	31
第九节 安全阀.....	34
第十节 节流阀和减压阀.....	39
第三章 阀门的填料	43
第四章 阀门的性能试验	47
第五章 我国部分阀门产品	49
第一节 阀门产品型号的编制方法.....	49
第二节 闸阀及其维修.....	54
第三节 安全阀及其维修.....	64
第四节 球阀及其维修.....	67
第五节 波纹管截止阀及其维修.....	70
第六节 换向阀和分流阀及其安装维修.....	73
第七节 气体阀门.....	79
第六章 液压管接头	93
第一节 卡套式管接头.....	93
第二节 Q/ZB275 系列快速接头	96

第一章

阀门的一般知识

第一节 阀门的发展简史

阀门作为流体管路的控制装置,是随着管路的产生而产生的。阀门的最基本的功能是接通或切断管路介质的流通。利用阀门可以改变管路中的介质流动方向、调节介质的压力和流量以及保护管路系统的安全运行。

人类认识和使用阀门,已有长久的历史。我们知道,尼罗河是古埃及文明的摇篮。然而,这条源于南方的河流,每年都把大水泛滥到沿河两岸的土地上。虽然大水过后,留下沃土,却也破坏了庄稼和房屋。古代埃及人民为了防止尼罗河的一再泛滥,常年挖渠疏通水道。如何控制水流的分配呢?他们用木头做出了可旋转的塞子,这就是早期的旋塞阀。由于它结构简单,使用方便,只需转过四分之一圈就能完成开关动作,所以它是最早被人们用来控制管路流体的设备。

古代罗马工人,很早就学会了使用金属,他们对于阀门也有贡献,至今留下不少文物。

我国古代人民,在长期的生产实践中,也很早使用了阀门。如云南、四川两省,远离滨海,交通十分不便,因此海盐内运是很困难的,但这两省的地下却蕴藏有大量的盐。离河不远的石山上,大多可以造井取盐,而盐井的圆周不过几寸大小,具体的开采方法在明末科学家宋应星所编著的《天工开物》中,有详尽的记载:

“井及泉后,择美竹长丈者,凿净其中节,留底不去。其喉下安消息,吸水入筒”。

文中“消息”即指机关、机括,这里可以理解为单向阀门(俗名叫“皮钱”)。阀门安装在竹筒的下端,当竹筒沉入井底时,阀门受到卤水向上的压力而开启;当竹筒提升时,阀门受到筒内卤水的重力下压而关闭。利用它再加上桔槔(一种简易杠杆)或辘轳等工具,就能把卤水源源不断地汲上来,如图 1-1-1 所示。

人类使用阀门虽有近四千年的历史,但长期来受到当时的生产条件限制,所以阀门的结构、性能和使用范围,都无多大变化。直



图 1-1-1

到十八世纪英国发明家詹姆斯·瓦特(James Watt, 1736~1819年)对当时已经出现的原始蒸汽机作了大量的改进后,蒸汽机的热效率才大大提高,工作的稳定性和可靠性也得到了加强,于是蒸汽机很快就在工业部门得到广泛使用。由于蒸汽机用的是高温、高压蒸汽,所以对锅炉的要求提高了,旋塞阀难以继续使用,人们必须寻求新的阀门。当时(1795~1800年)螺旋切削车床已被广泛应用。所以一种新的——螺旋升降式截止阀就应运而生。显然,阀门大量地应用于工业,是从瓦特发明蒸汽机开始的。

二十世纪四十年代,火力发电站迅速发展,锅炉的参数进一步提高。近二十年来,石油、化工、核电站、各种低温工程和海底采油更以空前的规模迅猛发展,对阀门的性能,要求更高了;对阀门的产量,需求更大了。

回顾阀门的发展过程,展望未来,我们可以看出:阀门的工作条件,如工作温度正向超高温(3430℃)和超低温(-270℃)两个方向发展。工作压力正向超高真空(1×10^{-10} 毫米汞柱)和超高压(14600大气压)两个方向发展。由于通过阀门介质的种类比前多了,还要求阀门具有耐腐蚀性。其工作介质的流速有超过音速11倍的。启闭速度(即阀门完成一次开启或关闭动作所需要的时间),国外最快可达千分之五或千分之一秒。对于阀门的口径,有大至9750毫米的,也有小至1毫米的。阀门的材料,从铸铁、碳素钢,发展到钛及钛合金钢等,另有高强耐腐蚀高合金钢、低温钢和耐热钢等特种钢。阀门的传动方式,从手动发展到电动、气动、液动以及程控、数控、遥控、自控等。阀门的加工工艺(注)已从普通的机床到流水线、可调可变自动线和专用夹具、专用机床等。为了便于生产、安装、替代,阀门的品种规格正向标准化、通用化、系列化发展。

综上所述,阀门的发展趋向是:高参数,高性能,高寿命,阀门材料的高强度、耐腐蚀,填料或垫片材料的高耐磨、高润滑和高强耐腐蚀性,口径的大型化或微型化,传动方式的多样化、联动化(如气液联动、电液联动等),阀门种类、规格的标准化、通用化、系列化和国际化。

为了达到上述目的,各国阀门工业主要在阀门结构,材料(如阀体、阀座材料、密封材料)和传动方式三个方面加以改进。

以上介绍的是通用阀门(或称工业管道阀门)的一般发展情况。对于液压系统用阀,解放后,我国也作了很大的努力。五十年代初,引进了中低压液压元件生产技术,并独立自主地设计了公称压力为25公斤力/厘米²和63公斤力/厘米²的中低压液压阀系列。以后,很快形成生产能力。

六十年代初,又从日本引进了公称压力为210公斤力/厘米²的中高压液压阀系列,及全部加工制造和试验的设备。

1968年我国设计了第一套公称压力为320公斤力/厘米²的高压液压阀系列图纸,到目前已形成相当规模的生产能力,并在全国各行业中得到广泛使用。

为了进一步提高阀门的质量,扩大品种和赶超国际先进水平,1973年我国再次组织各生产单位、科研单位和大专院校,制定了公称压力为320公斤力/厘米²的高压液压阀新系列图纸。这个新系列,除了增补许多新品种,还使安装连接尺寸与国际相应标准得到了统一。目前,新系列中部分产品已通过定型。

〈注〉 工艺——劳动者利用生产工具对原材料、半成品进行加工或处理(如量测、切削、钻孔、热处理、检验等),最后使之成为产品的方法。是人类在劳动生产中积累起来并经过总结的操作技术经验。

解放三十多年来,我国的阀门制造工艺的水平也有了很大的提高。第一个五年计划期间,我国已能制造多种类型的阀门,但制造工艺水平不高,阀门的耐压性能,密封性能,动作性能和材料的热稳定性、耐腐蚀性等都较差,工厂的生产设备多数采用普通万能机床,阀门的检测方法也较简单。现在,经过广大科技人员和工人的努力,我国已能自行设计和生产适应各种需要的阀门。生产阀门的专业厂,也从解放初的几家,发展到今天的近百家。一些新技术和新设备正在许多厂家推广使用,如自动化程度较高的组合机床、专用机床和自动线,还有专用夹具、通用夹具都得到了普遍的应用。为了发展阀门新品种,我国还组织了许多阀门联合设计组,使我国逐步摆脱了单纯仿制外国同类产品的落后局面,革新了工艺,培养了人才,扩大了阀门品种,实现了阀门产品的系列化。

另外,我国目前已拥有真空、超高压、超低温、高温等阀门的检测手段,并建立了相应的阀门性能测试基地和试验研究中心,这就有力地保证了我国对阀门产品的研究和进一步提高质量的需要。

第二节 阀门的基本参数

阀门的最基本的参数是:公称通径(即阀门规格的大小)、公称压力(即工作压力的范围)和适用介质。

1. 公称通径。代号为 DN 。单位:毫米。

阀门的公称通径指阀门进出口的名义尺寸(即指定的尺寸),它与进出口的实际尺寸一般是有差别的。如公称通径为32毫米的溢流阀,进出口的实际尺寸是 $\phi 28$ 毫米。造成这一差别的原因是公称通径仅仅用来确定阀门规格的大小,而进出口的实际尺寸还受设计参数或结构特点的影响。一般说来,“名义尺寸”是用来表示零件或材料等大小(依照规定的尺寸系列)所用的近似尺寸。例如1英寸水管,内外径都略大于1英寸。

毫米和英寸的换算关系如下:

$$1 \text{ 毫米} = 0.03937 \text{ 英寸}$$

$$1 \text{ 英寸} = 25.4 \text{ 毫米}$$

对于公称通径的数值,国家已有明确规定,即“管子和管路附件的公称通径”(GB 1047-70),见表 1-2-1。

表 1-2-1 阀门的公称通径系列

公称通径 DN (毫米)	3	6	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	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000		

注 1. 斜体字为阀门公称通径的基本系列,应优先选用;

2. 带括号()者仅用于特殊阀门。

2. 公称压力,代号为 PN 。单位:公斤力/厘米²

阀门的公称压力指阀门在额定工作状态下的名义压力。它的单位各个国家有些不同,我国常用公斤力/厘米² (kgf/cm^2),也有用大气压 (atm) 表示的。由于世界各国的技术交流和贸易往来越来越频繁,大家趋向于使用国际单位制 (SI 制),即帕斯卡 (Pa),它们的换算关系如下:

$$1 \text{ 帕} = 1 \text{ 牛/米}^2$$

$$1 \text{ 巴} = 10^5 \text{ 帕}$$

$$1 \text{ 巴} = 1.01972 \text{ 公斤力/厘米}^2$$

$$1 \text{ 公斤力/厘米}^2 = 0.98066 \text{ 巴}$$

有些国家采用英制单位,它们的换算关系是:

$$1 \text{ 公斤力/厘米}^2 = 14.223 \text{ 磅/英寸}^2 \quad 1 \text{ 磅/英寸}^2 = 0.0703 \text{ 公斤力/厘米}^2$$

对于公称压力的数值,国家已有明确规定,即“管子和管路附件的公称压力和试验压力”(GB 1048-70),见表 1-2-2。

表 1-2-2 阀门的公称压力系列

公称压力 P_N (公斤力/厘米 ²)	1	2.5	4	6	10	16	25	40	64	100
	160	200	250	320	400	500	640	800	1000	

注: 其中斜体字为阀门公称压力的常用数值,应优先选用。

3. 适用介质

由于工业阀门广泛地应用于石油化工,天然气的开采、输送,金属冶炼,火力、水力、核能发电等部门,通过管道阀门的介质有气体(如空气、蒸气、氨气、氮气、氢气等),液体(如水、油类、酸碱类等),其中一些具有极强的腐蚀性,另一些具有强辐射(如核电站),因此阀门材料的选择,必须考虑上述因素。

第三节 阀门的分类

阀门在工农业生产中有着广泛的应用,各种场合的使用要求往往不同。据统计,一个现代化的石油化工联合企业,使用的各类阀门达上万台。所以阀门的种类繁多,性能各异,并有许多新品种不断出现。同时有些阀门在构造上差别不大,所以虽有不少分类方法,仍难把它们一一严格划分清楚,下面介绍几种常用的阀门分类方法。

1. 按阀门结构特征分

这种分类方法主要是依据阀门启闭件的形状和运动方式来划分的。我们知道,阀门零件按其运动情况分静止零件和运动零件两大类。启闭件属运动零件。改变它与阀座间的相对位置,即能达到切断、接通或调节介质的目的。阀门种类繁多,启闭件的形状也各不相同,有平面形、圆盘形、圆柱形、球形等。根据它们的作用和外形,被叫做:闸板、阀瓣、塞子、球塞等。

(1) 闸门形——启闭件移动方向与阀座中心线垂直(图 1-3-1a)。

(2) 旋塞形——启闭件是锥塞或球,围绕本身的中心线旋转(图 1-3-1b)。

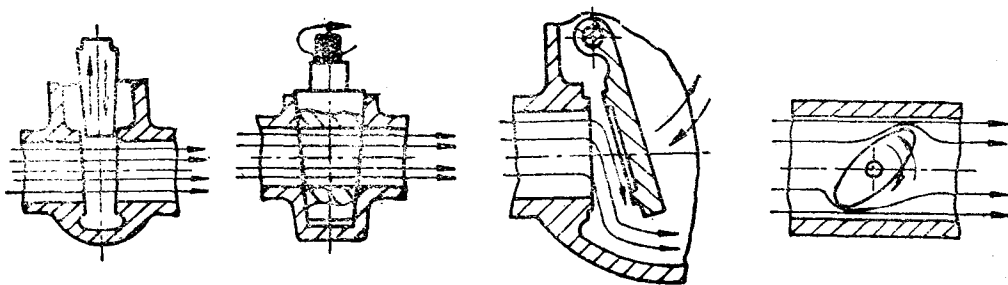


图 1-3-1a 闸门形

图 1-3-1b 旋塞形

图 1-3-1c 旋启形

图 1-3-1d 蝶形

- (3) 旋启形——启闭件围绕阀座外的轴线旋转(图 1-3-1c)。
- (4) 蝶形——启闭件是圆盘,它围绕阀座内的轴线旋转(图 1-3-1d)。
- (5) 截门形——启闭件沿阀座中心线移动。
- 2. 按阀门与管路连接的数目分
 - (1) 两通阀。(2) 多通阀。
- 3. 按用途分
 - (1) 通断类——用来切断或接通管路介质。如截止阀、闸阀、球阀、旋塞阀等。
 - (2) 调节类——用来调节介质的压力或流量。如减压阀、节流阀、蝶阀等。
 - (3) 分流类——用来改变介质的流向,起分配、分离或混合介质的作用。如三通球阀、三通旋塞阀、三通截止阀、多路换向阀等。
 - (4) 止回类——只允许介质单向流动。如止回阀。
 - (5) 安全类——用来防止容器内介质压力过高,自动排放多余介质。如安全阀。
- 4. 按传动方式分有手动、电动、气动、液动、自动(如安全阀利用介质压力自动打开阀瓣)等。
- 5. 按介质温度分有普通阀门、高温阀门、耐热阀门、低温阀门、深冷阀门、超低温阀门等。
- 6. 按介质压力分有真空阀、低压阀、中压阀、高压阀、超高压阀等。
- 7. 按公称通径分有小口径阀门 ($DN < 40$ 毫米)、中口径阀门 ($DN 50 \sim 300$ 毫米)、大口径阀门 ($DN 350 \sim 1200$ 毫米)、特大口径阀门 ($DN \geq 1400$ 毫米)。
- 8. 按材质分有铸铁阀、碳钢阀、不锈钢阀和塑料阀等。

第四节 阀门的选择

选择一个合适的阀门,对于保证设备、管道正常工作是很重要的。怎样选择一个合适的阀门呢?首先应按工程设备的功能要求确定阀门的大类(如选择闸阀、止回阀或安全阀等),然后考虑所选阀门的基本参数(公称压力、公称通径和适用介质)是否符合管路介质的压力、流量、种类等的要求。另外,还应根据安装位置、周围环境选择适当的阀门与管路的连接形式和连接尺寸及驱动方式。当然阀门的密封性能,启闭速度,动作灵敏度等性能和阀门的寿命、造价也应根据需要加以考虑。

下面我们举例说明。

为了保护设备(如锅炉)安全,避免因超压而爆炸,我们可以选用安全阀。如果某工程管道中所输送的介质不允许有倒流现象,那么,我们可以考虑选用止回阀。但止回阀种类也很多,有升降式止回阀、旋启式止回阀、蝶式止回阀、底阀等,它们的结构、性能都有区别,应按需选择。如在水泵吸水管路上安装止回阀,那么,对于不能自吸或没有真空泵抽气引水的水泵,可选用底阀,且安装在水泵吸水管的末端。然后根据三个基本参数(其中公称压力是最主要的参数)选择合适的阀门。

应该注意的是:公称压力是指阀门在基准温度下允许的最大工作压力。当实际工作温度超过基准温度时,阀门原来允许的最大工作压力便有所降低,因此选用时,必须引起重视。如铜合金制阀门,若相对基准温度 (120°C) 的公称压力为 4 公斤力/厘米²,当工作

温度升到 200℃ 时,其实际最大工作压力降为 3.2 公斤力/厘米²,当工作温度升到 250℃ 时,其实际最大工作压力进一步降到 2.7 公斤力/厘米²。其他如灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁阀门,钢制阀门等也有这种情况,可参照表 1-4-1、表 1-4-2、表 1-4-3 的说明。

阀门的内部结构、启闭件的动作特点和进出口通道的取向,通常在设计时已考虑到阀门在管路上的安装位置的需要,如升降式止回阀有直通式和立式两种。当阀门安装在水

表 1-4-1 灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁阀门温度压力表

材 料		基准温度 (℃)	工 作 温 度 (℃)				
HT20-40、HT25-47		120	200	250	300		
KT30-6		120	200	250	300	350	400
QT40-17		120	200	250	300	350	400
公称压力 P_N (公斤力/厘米 ²)	强度试验压力 P_s (公斤力/厘米 ²)	最大工作压力 P_t 最大 (公斤力/厘米 ²)					
1	2	1	1	1	1	0.8	0.7
2.5	4	2.5	2.5	2	2	1.2	1.6
4	6	4	3.6	3.4	3.2	3	2.8
6	9	6	5.5	5	5	4.5	4.2
10	15	10	9	8	8	7.5	7
16	24	16	15	14	13	12	10
25	38	25	23	21	20	18	16
40	60	40	36	34	32	30	28

- 注: 1. 当工作温度为表中温度级之中间值时,可采用内插法决定最大工作压力;
2. 当阀门的主要零件有采用塑料、橡胶等非金属材料或机械性能低于表中的材料时,不能使用本表;
3. 灰铸铁阀门不能用于公称压力 P_N 25~41 公斤力/厘米² (冷冻用氮阀除外) 的阀门。

表 1-4-2 铜合金制阀门温度压力表

公称压力 P_N (公斤力/厘米 ²)	强度试验压力 P_s (公斤力/厘米 ²)	基准温度 (℃)	工 作 温 度 (℃)	
		120	200	250
		最大工作压力 P_t 最大 (公斤力/厘米 ²)		
1	2	1	1	0.7
2.5	4	2.5	2	1.7
4	6	4	3.2	2.7
6	9	6	5	4
10	15	10	8	7
16	24	16	13	11
25	38	25	20	17
40	60	40	32	27
64	96	64		
100	150	100		
160	240	160		
200	300	200		
250	380	250		

- 注: 1. 当工作温度为表中温度级的中间值时,可采用内插法决定最大工作压力;
2. 当阀门的主要零件有采用塑料、橡胶等非金属材料时,不能使用本表;
3. 当青铜的强度变化曲线与碳钢相似时,允许采用碳钢的温度压力表。

表 1-3-4 钢制阀门的温度压力表

钢 号		基准温度 (°C)	工 作 温 度 (°C)													
10. 20. 25 ZG20 I, ZG25 I		200	250	300	350	400	425	435	445	455						
15CrMo ZG20CrMo		200	320	450	490	500	510	515	525	535	545					
12Cr1MoV 15Cr1Mo1V ZG20CrMoV ZG15Cr1Mo1V		200	320	450	510	520	530	540	550	560	570					
1 Cr5Mo 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	
公称压力 P_N (公斤力/厘米 ²)	强度试验压力 P_s (公斤力/厘米 ²)	最大工作压力 P_t 最大 (公斤力/厘米 ²)														
1	2	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	—	—	—	—	—	—	—
2.5	4	2.5	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.6
4	6	4.0	3.6	3.2	2.8	2.5	2.2	2.0	1.8	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9
6	9	6.0	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	1.4
10	15	1.0	9.0	8.0	7.0	6.4	5.6	5.0	4.5	4.0	3.6	3.2	2.8	2.5	2.2	2.2
16	24	16	14	12.5	11	10	9.0	8.0	7.0	6.4	5.6	5.0	4.5	4.0	3.6	3.6
25	38	25	22	20	18	16	14	12.5	11	10	9.0	8.0	7.0	6.4	5.6	5.6
40	60	40	36	32	28	25	22	20	18	16	14	12.5	11	10	9.0	9.0
64	96	64	56	50	45	40	36	32	28	25	22	20	18	16	14	14
100	150	100	90	80	71	64	56	50	45	40	36	32	28	25	22	22
160	240	160	140	125	112	100	90	80	71	64	56	50	45	40	36	36
200	300	200	180	160	140	125	112	100	90	80	71	64	56	50	45	45
250	380	250	225	200	180	160	140	125	112	100	90	80	71	64	56	56
320	480	320	280	250	225	200	180	160	140	125	112	100	90	80	71	71
400	560	400	360	320	280	250	225	200	180	160	140	125	112	100	90	90
500	700	500	450	400	360	320	280	250	225	200	180	160	140	125	112	112
640	900	640	560	500	450	400	360	320	280	250	225	200	180	160	140	140
800	1100	800	710	640	560	500	450	400	360	320	280	250	225	200	180	180
1000	1300	1000	900	800	710	640	560	500	450	400	360	320	280	250	220	220

注 1. 当工作温度为表中温度级之中间值时,可采用内插法决定最大工作压力;

2. 当阀门的主要零件有采用塑料、橡胶等非金属或机械性能和温度极限低于表中的材料时,不能使用本表。

平管路上时,一般选用直通式;当阀门安装在垂直管路上时,一般选用立式。

对于阀门与管路的连接形式和连接尺寸,设计时也考虑到了实际的安装需要。

阀门与管路的连接形式,常用的有:螺纹连接(包括外螺纹连接和内螺纹连接两种)。

法兰连接和卡套连接。这三种连接形式是可拆卸的，另有焊接连接是不可拆卸的。其中**卡套连接**是近期发展起来的一种新型连接形式，它具有使用方便、性能可靠等特点。

上述各种连接形式各有长处，可根据需要选择。对于低压、小口径阀门，可选用**螺纹连接**；对于高压、大口径阀门可选用**法兰连接**；对于小口径锻造阀门，可选用**卡套连接**；对于不需经常拆卸的阀门，则可选用**焊接连接**，这种连接具有极好的密封性。

传动方式也是选用阀门时应加注意的一个因素。如闸阀类，就有多种传动方式：**手动、齿轮（伞齿轮、正齿轮等）、气动、电动等**。究竟选用何种传动方式，取决于实际工作情况。加启闭阀门所需的力矩较小，可采用手轮、手柄，用人力直接驱动。如启闭阀门所需的力矩较大，则可选用**齿轮传动**，以达到省力的目的。对于远距离操纵或提高系统的自动化程度，那么选用**电力传动**最为理想。当然考虑到电力传动装置构造复杂，造价又贵，所以**手动**仍是阀门的最基本的传动方式。

另外，经常收集国内外阀门的新品种信息，建立有关的档案资料，对选择质优价廉的阀门，进一步提高设备的经济效益也是很重要的。

第二章

常用阀门介绍

我国常用阀门编有类型代号的有十一种，即闸阀、截止阀、节流阀、球阀、蝶阀、隔膜阀、旋塞阀、止回阀、安全阀、减压阀和疏水阀。按阀门的用途和启闭件的动作特点，可将上述阀门分成三大类。见表 2-0-1。

表 2-0-1 通用 阀 门

截 断 类			自 动 类			调 节 类	
闸 阀	旋塞阀	蝶 阀	止回阀	安全阀	疏水阀	节流阀	减压阀
截止阀	球 阀	隔膜阀					

上述分类，仅就其主要方面加以区别。如蝶阀，有一类也可作调节用。再如减压阀，就其启闭件的传动方式也可属自动类。

国外阀门按性能和结构大致分为十五种，除上述十一种外，尚有柱塞阀、胶管阀、截止止回阀和调节阀四种，约上万个规格。随着各类成套设备的工艺流程不断革新，阀门材料、密封面材料、填料和垫料材料的新品种不断出现，阀门的品种，近十多年来也有不少增加。如紧急切断阀、快速开关阀、防火阀、止回球阀、泄压阀等。

下面对几种常用阀门作一简单介绍。

第 一 节 旋 塞 阀

旋塞阀是人类最早用来截流的一种阀门，过去被称作旋塞。

最简单的旋塞阀仅有阀体和塞子两部分组成，如图 2-1-1 所示。阀体呈锥形，铸造而成，内有进、出口通道和容纳塞子的锥形空腔。塞子亦为锥形，是旋塞阀的启闭件，内有截面成长方形的介质通道，它的轴线与阀体通道中心线相垂直，并可绕自身轴线转动。

转塞阀具有结构简单、重量轻、使用方便（塞子只需转过四分之一圈，就能开启或切断介质流动）、启闭迅速、介质流动方向可任意选择、阀门安装位置灵活（或水平或垂直）等优点。缺点是密封面呈锥形，且面积较大，故加工困难，使用中也易磨损，从而造成介质泄漏。

为了防止介质的泄漏，塞子与阀体必须紧密接触，密封面必

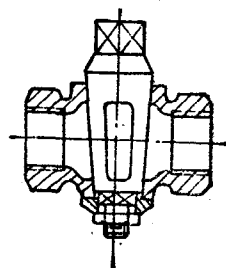


图 2-1-1

质光滑。对于密封面要求高的旋塞阀,通常增加填料和填料压盖,如填料式旋塞阀。有的旋塞阀在填件压盖与塞子间嵌入一个起预紧作用的压紧弹簧,并将塞子倒置入阀体内,即塞子大端朝下,利用介质压力将塞子与阀体压得更紧,如自密封式旋塞阀即属这种类型。另外,油封式旋塞阀可向阀内注油,使阀体与塞子间形成一层薄薄的油膜,也能加强阀门的密封性能。

旋塞阀根据其进、出口通道的个数可分为直通旋塞阀、三通旋塞阀 (如图 2-1-2 所示)、四通旋塞阀 (如图 2-1-3 所示) 几种。直通旋塞阀只有两个进出口通道,主要用来截流,有时也用作调节介质流量和压力。三通、四通旋塞阀分别有三个、四个进出口通道,用来分配介质和改变介质流向。

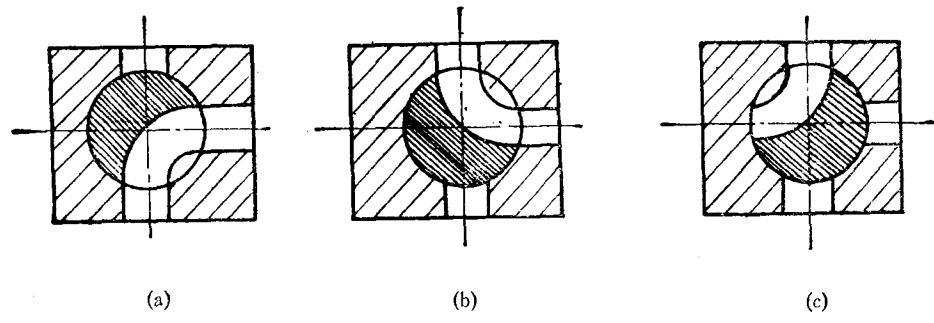


图 2-1-2 三通旋塞阀

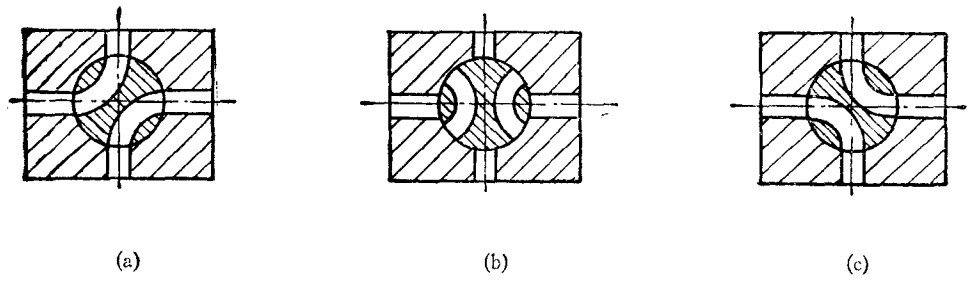


图 2-1-3 四通旋塞阀

我国生产的旋塞阀的参数范围,见表 2-1-1。

表 2-1-1 旋塞阀的参数范围

公称通径 DN (毫米)	公称压力 PN (公斤力/厘米 ²)	工作温度 t (℃)	适用介质
15~150	6~16	≤100	水 油品

有的旋塞阀其适用温度超过 100℃, 达到 580℃。

国产旋塞阀的型号、参数等可参照第一机械工业部部标准 (JB 312-75) 的规定, 详见表 2-1-2。

表 2-1-2 旋塞阀性能参数 (JB312-75)

名 称	型 号	公称压力 PN (公斤力/厘米 ²)	适用介质	适用温度 ≤(℃)	公称通径 DN (毫米)
旋塞阀	X43W-6	6	油 品	100	100~150
T形三通式旋塞阀	X44W-6				25~100
内螺纹旋塞阀	X13W-10T	10	水		15~50
内螺纹旋塞阀	X13W-10		油 品		15~50
内螺纹旋塞阀	X13T-10		水		15~50
旋塞阀	X43W-10		油 品		25~30
旋塞阀	X43T-10		水		25~80
油封 T 形三通式旋塞阀	X48W-10		油 品		25~100
油封旋塞阀	X47W-16	16			25~150
旋塞阀	X43W-16I			含砂油品	580

本标准适用于公称压力 $PN6\sim16$ 公斤力/厘米², 公称通径 $DN15\sim150$ 毫米工业管道的旋塞阀。

旋塞阀的公称通径共有十一个规格, 见表 2-1-3。

表 2-1-3 旋塞阀的公称通径的规格

公称通径 DN (毫米)	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
----------------	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----

表 2-1-2 中公称通径第一栏“100~150”即指 100、125、150 三种规格。

第 二 节 球 阀

球阀最初是在十九世纪八十年代由美国设计制造的。由于它的启闭件是一个球塞, 按当时的技术水平, 还难以达到较高的精度和光洁度, 另外阀门材料与使用要求不相适应, 故长期来球阀发展缓慢。有些国家把引进的球阀看作一种特殊阀门, 仅在少数地方使用。1950 年前后, 由于新型高分子材料的出现和金属加工技术的发展, 才使球阀成为近年来发展最快的阀门品种之一。

球阀是在旋塞阀的基础上发展起来的, 主要由阀体、球塞、填料压盖和密封圈等部分组成, 如图 2-2-1 所示。

阀体内腔成球形, 安置球体和密封圈, 两侧开有进出口通道。球塞是球阀的启闭件, 亦呈球形, 内有通道, 通道截面为圆形。当球阀开启时, 球塞通道、阀体进出口通道和两侧管道便直线相通。由于它们的截面积相等, 相

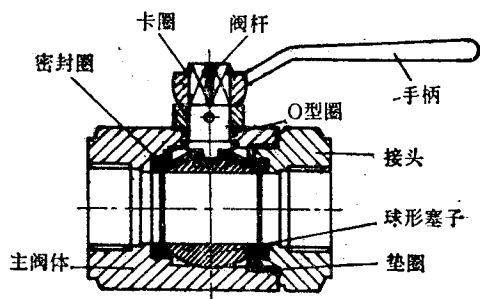


图 2-2-1 球 阀

当于一段管道,故介质流过时,所受阻力很小。

阀体通道有两个或多个。如果阀体的两个通道是直通的,叫直通球阀,用作介质的截断和开启。如果阀体有三个通道,叫做三通球阀。有四个、五个通道,叫做四通球阀、五通球阀,统称为多通球阀,一般用来改变介质的流向和进行介质分配。

球阀的密封件主要由密封圈和阀座组成。我国密封圈常采用尼龙和塑料等材料制成。为了提高球阀的密封性能,特别是在流通高压介质的口径管道上使用,球体的上下两端应固定在阀体内,使它只能绕轴转动,不能水平移动。这样,介质的压力,大部分被固定球体的轴承分担,从而减少了密封圈的磨损,延长了球阀的使用寿命。同时,采用弹性浮动阀座,这种阀座能产生推力,使密封圈和球塞表面压紧。所以弹性阀座的应用,不仅解决了球阀在低压下的密封问题,而且提高了球阀的密封性能。

球塞的另一种安装形式是使球塞能在阀体内浮动。这种球阀是靠介质的压力,将球塞推向一侧的密封圈上,从而达到密封。当介质压力很大时,显然阀门的启闭力矩也增大,故这种球阀通常用在小口径、低压管道上。

近几十年来,由于石油、天然气工业发展迅速,用来输送天然气、原油或石油产品的长输管线也有了迅猛的发展。一百多年前,美国铺设了世界上第一条输油管线,全长仅九公里。到目前为止,全世界已经铺设的各类管线总长已达二百五十多万公里。由于球阀具有良好的密封性能,全开时对介质流通阻力小,启闭迅速,操作易自动化,结构较简单,可制成大口径,又易于清洗等优点,它已成为管线用阀的主要品种之一。欧、美许多国家和苏联,常把球阀用在输气管线上。随着管径的不断扩大,目前除已铺设管径为 1620 毫米的大型长输管线外,还在建设管径为 2500 毫米的大型长输管线,因此管线阀门的通径也必须作相应的增大。

球阀不仅用在民用工业上,还用在现代核工业和宇航工业上。由于这些部门的设备,其中一部分向着大型化、高参数化、自动化、成套化的方向发展,与此有关的阀门自然也向大型化、高参数化方向发展。如球阀的最大通径已达到 3050 毫米,最高压力为 703 公斤力/厘米²,重量达到 184 吨(不包括传动装置)。

球阀的品种也越来越多,如防火球阀、塑料球阀、玻璃球阀、高温高压球阀、低温球阀等。在结构上,球阀也有不少变化,如将球塞做成半球形或开个 V 形缺口,以适应不同性能要求。还有将球塞做成两个半球,再用键和圆环锁住,便于维修。

国产球阀的参数范围见表 2-2-1。

表 2-2-1 球阀的参数范围

公称通径 DN (毫米)	公称压力 PN (公斤力/厘米 ²)	工作温度 t (℃)	适 用 介 质
10~700	16~320	≤150	油品 水 硝酸类 醋酸类 天然气

我国球阀的型号和参数可参照第一机械工业部部标准 (JB1683-75) 的规定,详见表 2-2-2。