

阀门的使用与维修技术

王训钜 编著



湖北科学技术出版社

阀门的使用与维修技术

王训钜 编著

湖北科学技术出版社出版 新华书店湖北发行所发行

湖北孝感报社印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 18.75印张 460,000字

1985年10月第1版 1985年10月第1次印刷

印数：1—10,000

统一书号：15304·107 定价：3.95元

前 言

《阀门的使用与维修技术》一书，是作者根据多年从事阀门技术工作的体会，在自编的讲义基础上，进一步增补了最新的资料数据撰写成的。书中列举了大量阀门使用与阀门维修方面的实例，较系统地介绍了这方面的实用技术，以此希望在当前有关阀门技术图书较缺的情况下，作点微薄贡献。

众所周知，阀门应用极为广泛。比如一个中等石油化工厂就使用阀门上万只，一座普通的现代居民楼也使用阀门近千只。在星罗棋布的管道中，各种阀门犹如分兵把守各道关口，各司其责，不停地调节、控制生产和生活的全过程。

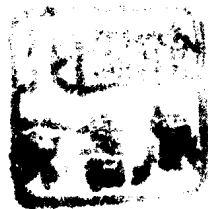
当前在各种工矿企业、公共设施和安装施工的工程中，不同程度地存在着阀门的选用及操作不当的问题，修理工艺不配套、维修水平较低的现象普遍存在。据不完全统计，阀门的静密封点的泄漏占整个静密封点的百分之五十以上，阀门的内漏比静密封点的泄漏更为严重，从而造成许多事故，损失十分惊人。由此可见，正确使用和维修阀门非常重要。本书正是为读者讲解了如何减少阀门的“跑、冒、滴、漏”；如何提高阀门的使用寿命；如何防止各种事故发生等问题。从而在提高产品质量，降低物料消耗，节约能源，防止环境污染及设备腐蚀等方面，都将起到积极作用，必然也就增大了经济效益。

本书文字通俗易懂，可作阀门使用、维修人员工作用书，也可作为这方面的培训教材及设备管理人员和工程技术人员阅读和参考。

本书在编著过程中，得到了湖北省石油学会、武汉石油化工厂、湖北高中压阀门厂等单位领导大力支持，湖北省图书馆提供了大量资料。并承蒙湖北机械研究所刘忠同高级工程师和华中工学院席宏作副教授的指导。此外，杨德远、曾庆财、李慕军、张启志、张导华等工程师为本书提出了许多宝贵意见；樊福生、胡瑞生、马玉珍等同志也给以大力帮助，在此一并致以衷心的感谢。由于作者水平所限，加以编写经验不足，书中难免有谬误之处，希望广大读者批评指正。

作 者

1985年7月



目 录

第一章 阀门的使用与维修基础知识

第一节 概述	(1)
第二节 阀门的分类	(2)
第三节 阀门的基本参数	(3)
第四节 阀门型号的编制	(7)
第五节 阀门的构造和用途	(9)
第六节 阀门的识别	(25)

第二章 阀门的拆卸与装配

第一节 修理场地的管理	(31)
第二节 阀门的拆装设备和工具	(33)
第三节 阀门连接件的拆卸和装配	(36)
第四节 通用阀件的拆卸和装配	(40)
第五节 垫片的拆卸与安装	(47)
第六节 填料的拆卸与安装	(53)
第七节 阀门的组装	(59)

第三章 阀体和阀盖的修理

第一节 阀体和阀盖破损的修理	(65)
第二节 静密封面的修理	(72)
第三节 连接处的修理	(76)
第四节 支架的修理	(79)
第五节 阀门的改制	(82)

第四章 密封面的修理

第一节 密封面材料的选用和它的结构形式	(84)
第二节 研磨工艺及研磨机构	(90)
第三节 平面密封面的研磨	(99)
第四节 锥面密封面的研磨	(105)
第五节 圆柱体密封面的研磨和衍磨	(110)
第六节 圆弧密封面的研磨和衍磨	(113)
第七节 密封圈的修复	(116)
第八节 密封圈的更换	(120)
第九节 密封面的手工堆焊	(127)

第五章 传动装置的修理

第一节 手动装置的修理	(134)
第二节 齿轮和蜗轮传动装置的修理	(137)
第三节 气动和液动装置的修理	(139)
第四节 电动装置的修理和调试	(142)

第六章 垫片及填料装置的制作和修理	
第一节 垫片和填料的种类及选用	(146)
第二节 垫片的制作和修理	(157)
第三节 填料的制作	(171)
第四节 填料装置的制作和修理	(175)
第七章 阀杆(轴)及其连接件的修理	
第一节 阀杆及其连接件使用材料和连接形式	(178)
第二节 阀杆螺母的修理	(179)
第三节 阀杆和轴的矫直	(186)
第四节 阀杆和轴的修理	(189)
第五节 轴承的修理	(194)
第六节 关闭件的修理	(196)
第八章 自动阀门元件的修理	
第一节 弹簧的制作和修理	(200)
第二节 薄壳自动元件的修理	(207)
第三节 重力自动元件的修理	(209)
第四节 其他自动元件的修理	(212)
第九章 紧固件及其他阀件的修理和制作	
第一节 螺纹紧固件的修理和制作	(216)
第二节 其他紧固件的制作和修理	(219)
第三节 阀门标志的制作和修理	(221)
第十章 阀门的使用和维护	
第一节 阀门的选用	(225)
第二节 阀门的安装	(234)
第三节 阀门的操作	(239)
第四节 阀门的维护	(242)
第五节 阀门的防腐保护	(244)
第六节 阀门的保温	(248)
第十一章 阀门的运转维修	
第一节 阀体阀盖堵漏修理及注意事项	(253)
第二节 填料和垫片处带压修理	(255)
第三节 阀杆螺母带压修理	(259)
第四节 密封面现场的修理	(261)
第十二章 阀门常见故障的预防及排除方法	
第一节 阀门通用件常见故障的预防及排除方法	(264)
第二节 他动阀门常见故障的预防及排除方法	(269)
第三节 自动阀门常见故障的预防及排除方法	(272)
第十三章 阀门质量检验与整理	
第一节 阀门质量的检验	(277)
第二节 阀门的试压	(282)
第三节 阀门的油漆和整理	(293)

第一章 阀门的使用与维修基础知识

第一节 概 述

用来开启、关闭或控制设备和管道中介质流动的机械装置，总称为阀门。

阀门的品类繁多，在各式各样的设备和管道中，用它来截断或接通介质；用它来控制介质的流动，达到调压、节流、改变流向、混合介质的目的；用它自身的原理和介质的特性，达到排水阻汽的目的；用它来排放设备和管道中多余介质，达到安全的目的。

随着科学技术的发展，阀门的作用越来越广泛。日常生活中，如供水排水、采暖通风，以致煮饭炒菜，都离不开阀门。阀门的用途决不止局限在我们的生活上，更重要的它与现代工业、现代农业、现代国防、现代科学技术息息相关。单从现代工业而言，它在管道输送、石油、化工、发电、冶金、煤炭、造船、机械、轻工、制药、原子能以及宇宙航行等部门中都得到广泛应用。

阀门是随着人类科学技术的发展而发展的，是随着人们的需要而不断提高的。在我国阀门的应用已有悠久的历史，早在四千多年前，就用竹子作输水管道，用木头削成圆锥体当塞子，塞在竹管中，这是最原始的节流装置。比古罗马把旋塞用在输水管道上要早两千多年。

工业用阀诞生在蒸汽机发明之后，特别是近20多年来，石油、化工、电站、冶金、造船、原子工业以及宇航的需要，给阀门提出了更高的要求，于是出现了工作温度为 -270°C 的深冷阀，工作温度为 1200°C 以上的超高温阀，工作压力达14600个大气压的超高压阀，以及一阀多用的多用阀。

随着现代工业的不断发展，阀门的需求量不断增长，一个现代化的石油化工厂就有上万只各式各样的阀门，它们似网中结，象电路中的开关，星罗棋布的遍及全厂，不停的开启、关闭和调节全生产过程。值得重视的是：工厂中“跑、冒、滴、漏”的现象，多发生在阀门上，而由此引起的火灾、中毒、烫伤、质量低劣、能源浪费、设备腐蚀、物料消耗增加、环境污染和停产事故是屡见不鲜，给工厂安全生产、文明生产带来了不可挽回的损失。

特别是一些易燃易爆、有毒、剧毒、强腐蚀、放射性的介质以及航天等非常重要的部位上的阀门，是严禁阀门泄漏的，泄漏将会造成恶性事故。例如：核反应堆上的阀门要求使用数十年仍然完好不漏，因为一旦放射性物质溢出，就会污染环境和伤害人体；石油液化气和高温油品一旦喷出，就会容易引起火灾；烧碱和硫酸之类腐蚀物资一旦溅出，就会使人烧伤残废，腐蚀设备；氟、氢氰酸和光气等剧毒物资一旦冲出，便会致人于死地；超高压的介质一旦射出，速度极高，好比子弹，促以击毙致死。

综上所述，对从事阀门操作的工人，从事阀门维修的工人以及工程技术人员，提出了新的、严格的要求，以适应现代化工业的生产管理。合理选用，正确操作，精心维护，高水平的修理阀门，把阀门的“跑、冒、滴、漏”现象降低到最低限度。

因此,认真研究和总结在各种技术领域中长期累积的阀门使用及维修的知识和经验十分必要,本书即以此为目的写成,希望它能为祖国的“四化”作出贡献。

第二节 阀门的分类

阀门按其特性,可分九大类。

一、按关闭件动力的来源分

1. 自动阀门:依靠介质自身的力量,自动操作的阀门。如安全阀、减压阀、疏水阀、止回阀等。

2. 他动阀门:依靠手动、电动、气动和液动等外力来操作的阀门。如闸阀、截止阀、旋塞阀、球阀、蝶阀、隔膜阀、节流阀等。

二、按不同用途分

1. 切断用:用来切断或接通管道介质。如闸阀、截止阀、球阀等。

2. 止回用:用来防止介质倒流。如止回阀(底阀)。

3. 分配用:用来改变介质的流向,起分配作用。如三通球阀、三通旋塞阀、分配阀。

4. 调节用:用来调节介质的压力和流量。如减压阀、调节阀等。

5. 安全用:用来排除多余介质,防止压力超过规定值。如安全阀、事故阀等。

6. 排水阻气用:用来排除凝结水,保存蒸汽。如疏水阀。

三、按不同公称压力分

1. 真空阀:工作压力 < 1 公斤力/厘米²(760mm汞柱高)的阀门。

2. 低压阀:公称压力 ≤ 16 公斤力/厘米²的阀门。

3. 中压阀:公称压力25—64公斤力/厘米²阀门。

4. 高压阀:公称压力100—800公斤力/厘米²的阀门。

5. 超高压阀:公称压力 ≥ 1000 公斤力/厘米²的阀门。

四、按介质工作温度分

1. 常温阀:用于介质工作温度 -40°C — 120°C 的阀门。

2. 中温阀:用于介质工作温度 $> 120^{\circ}\text{C}$ — 450°C 的阀门。

3. 高温阀:用于介质工作温度 $> 450^{\circ}\text{C}$ 的阀门。

4. 低温阀:用于介质工作温度 $< -40^{\circ}\text{C}$ — -150°C 的阀门。

5. 超低温阀:用于介质工作温度 $< -150^{\circ}\text{C}$ 的阀门。

按阀门的介质工作温度划分,目前尚无统一规定,还有其他分法。

五、按不同公称通径分

1. 小口径阀门:公称通径小于40毫米的阀门。

2. 中口径阀门:公称通径50—300毫米的阀门。

3. 大口径阀门:公称通径350—1200毫米的阀门。

4. 特大口径阀门:公称通径 ≥ 1400 毫米的阀门。

六、按结构特征分

1. 截门形:关闭件沿着阀座中心线转动的。

2. 闸阀形：关闭件沿着垂直于阀座中心线移动的。
3. 旋塞形：关闭件是柱塞或球，围绕自身中心线旋转的。
4. 蝶形：关闭件是圆盘，围绕阀座内的轴旋转的。
5. 旋启形：关闭件围绕阀座外的轴旋转的。
6. 滑阀形：关闭件在垂直于通道的方向滑动的。

七、按操作方法分

1. 手动阀：借助手轮、手柄、杠杆、链轮由人力来操纵的。
2. 气动阀：借助压缩空气来操纵的。
3. 液动阀：借助水、油等液体的压力来操纵的。
4. 电动阀：借助电动机、电磁等电力来操纵的。

还可以由两种不同的操纵形式的组合，分为气——液动阀、电——液动阀等。

八、按连接方法分

1. 螺纹连接阀门：阀体带有内螺纹或外螺纹，与管道螺纹连接的。
2. 法兰连接阀门：阀体带有法兰、与管道法兰连接的。
3. 焊接连接阀门：阀体带有焊接坡口，与管道焊接连接的。
4. 夹箍连接阀门：阀体带有夹口，与管道夹箍连接的。
5. 卡套连接阀门：与管道采用卡套连接的阀门。

九、按阀体的材料分

1. 金属阀门：其阀体等零件由金属材料制成的。如习惯所称的铁阀、钢阀、铜阀、合金阀等。

2. 非金属阀门：其阀体等零件不是由金属材料制成的。如习惯所称的塑料阀，玻璃阀、陶瓷阀、搪瓷阀、玻璃钢阀等。

第三节 阀门的基本参数

综合目前世界生产的阀门技术参数来看，阀门的口径从小至1毫米到大至9750毫米；阀门的工作压力从超高真空 1×10^{-10} 毫米汞柱到超高压14600个大气压；阀门的工作温度从超低温 -270°C 到超高温 1200°C ，甚至到 3430°C ；阀门的介质流速超音速11倍；阀门一次开关时间快到千分之一~五秒；阀门的渗漏量竟到 $1 \times 10^{-10} \text{CC/秒}$ ，这意味渗漏量300年后不到1CC。以上举例，经过人们的努力，还会有所突破。

下面分述一下阀门的公称通径、公称压力、工作压力与工作温度互相关系以及阀门适用介质。其中一些基本参数已有国家标准和部标准。

一、阀门的公称通径

阀门进出口通道的名义直径叫做阀门的公称通径。用Dg表示（试行国标用DN表示），单位为毫米（mm）。

阀门的公称通径在国家标准GB1074—70中作了规定。阀门的公称通径系列如表1—1。

在通常情况下，阀门的公称通径与实际通径是一致的，在高压化工、石油上用的锻造阀门存在着公称通径与实际通径不太一致的现象。

表 1—1

阀门的公称通径系列 (mm)

<u>3</u>	<u>6</u>	<u>10</u>	<u>15</u>	<u>20</u>	<u>25</u>	<u>32</u>	<u>40</u>	<u>50</u>	<u>65</u>
<u>80</u>	<u>100</u>	125	<u>150</u>	(175)	<u>200</u>	(225)	<u>250</u>	<u>300</u>	<u>350</u>
<u>400</u>	<u>450</u>	<u>500</u>	<u>600</u>	700	<u>800</u>	900	<u>1000</u>	<u>1200</u>	<u>1400</u>
<u>1600</u>	1800	<u>2000</u>	2200	<u>2400</u>	2600	2800	<u>3000</u>		

注：1. 带“—”应优先选用；2. 带括号者仅用于特殊阀门。

二、阀门的公称压力

阀门的名义压力叫做阀门的公称压力。用Pg表示（试行国标用PN表示，压力单位为巴），单位为公斤力/厘米²（kgf/cm²）。阀门上如标注Pg16，表示此阀门公称压力为16公斤力/厘米²。

阀门的公称压力在国家标准GB1048—70中作了规定。阀门的公称压力系列如表 1—2。

表 1—2

阀门的公称压力系列 (kgf/cm²)

<u>1</u>	<u>2.5</u>	<u>4</u>	<u>6</u>	<u>10</u>	<u>16</u>	<u>25</u>	<u>40</u>	<u>64</u>	<u>100</u>
<u>160</u>	200	250	<u>320</u>	400	500	640	800	1000	

注：带“—”为常用数值，应优先选用。

阀门的实际耐压能力，往往比阀门公称压力大得多，这是设计时考虑了安全系数的缘故。在阀门的强度耐压试验时，按规定允许超过公称压力外，在阀门的工作状态下，是严禁超压工作的，一般选用小于公称压力值。

三、阀门的工作压力与工作温度的关系

阀门在工作状态下的压力称为阀门的工作压力，它与阀门的材质和介质工作温度有关。用P表示，P字右下角的数字为介质最高温度除以10的商整数。如P₄₂表示阀门介质最高温度为425°C时的工作压力。

阀门的工作温度和相应的最大工作压力变化表简称温压表。见表 1—3、4、5。

应用举例：一只40公斤力/厘米²的碳钢阀门在介质工作温度为425°C的管道上，它的最大工作压力是多少呢？首先查出表 1—3 中碳钢栏，找出工作温度为425°C一格往下看，再查公称压力栏中的40公斤力/厘米²一格往下看，两格交叉处的数字便是这只碳钢阀门的最大工作压力 P₄₂22公斤力/厘米²。

四、阀门的适用介质

阀门的适用介质是阀门设计和选用要考虑的因素。如何掌握“阀门的适用介质”请多查阅阀门样本和防腐手册以及阀门的使用和维护一章。

表 1—3

钢 制 阀 门 温 度 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、 ZG15Cr1MoV	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	
Pg kgf/cm ²	最大工作压力 kgf/cm ²														
1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5							
2.5	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	
4	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	
6	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	
10	10	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	
16	16	14	12.5	11	10	9.0	8.0	7.0	6.4	5.6	5.0	4.5	4.0	3.6	
25	25	22	20	18	16	14	12.5	11	10	9.0	8.0	7.0	6.4	5.6	
40	40	36	32	28	25	22	20	18	16	14	12.5	11	10	9.0	
64	64	56	50	45	40	36	32	28	25	22	20	18	16	14	
100	100	90	80	71	64	56	50	45	40	36	32	28	25	22	
160	160	140	125	112	100	90	80	71	64	56	50	45	40	36	
200	200	180	160	140	125	112	100	90	80	71	64	56	50	45	
250	250	225	200	180	160	140	125	112	100	90	80	71	64	56	
320	320	280	250	225	200	180	160	140	125	112	100	90	80	71	
400	400	360	320	280	250	225	200	180	160	140	125	112	100	90	
500	500	450	400	360	320	280	250	225	200	180	160	140	125	112	
640	640	560	500	450	400	360	320	280	250	225	200	180	160	140	
800	800	710	640	560	500	450	400	360	320	280	250	225	200	180	
1000	1000	900	800	710	640	560	500	450	400	360	320	280	250	220	

表 1—4

灰铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁阀门温压表

材 料	基准温度 °C	工 作 温 度 °C				
HT20—40 HT25—47	120	200	250	300		
KT30—6	120	200	250	300	350	400
QT40—17	120	200	250	300	350	400
Pg kgf/cm ²	最大工作压力 kgf/cm ²					
1	1	1	1	1	0.8	0.7
2.5	2.5	2.5	2	2	1.9	1.6
4	4	3.6	3.4	3.2	3.0	2.8
6	6	5.5	5	5	4.2	4.2
10	10	9	8	8	7.5	7
16	16	15	14	13	12	10
25	25	23	21	20	18	16
40	40	36	34	32	30	28

表 1—5

铜合金阀门温压表

Pg kgf/cm ²	基准温度 °C	工作温度 °C	
	120	200	250
	最大工作压力 kgf/cm ²		
1		1	0.7
2.5	2.5	2	1.7
4	4	3.2	2.7
6	6	5	4
10	10	8	7
16	16	13	11
25	25	20	17
40	40	32	27
64	64		

注：1. 当工作温度为表 1—3、4、5 中温度级之中间值时，可用内插法决定最大工作压力。

2. 当阀门的主要零件采用非金属材料或机械性能和温度极限低于表 1—3、1—4、1—5 中的材料时，不能使用上述表 1—3、1—4、1—5。

3. 对表 1—3 中未列钢种可采用计算方法确定： $P_{tmax} = \frac{[\sigma]'}{[\sigma]^{200}} P_g$ kgf/cm² $[\sigma]^{200}$ —200°C 时的材料许用应力值， $[\sigma]'$ —计算温度时的材料许用应力值。

4. 灰铸铁阀门不能用于 Pg 25—40 公斤力/厘米²（冷冻用氨阀例外）

5. 当青铜的强度变化曲线与碳钢相似时，允许应用碳钢的温压关系。

第四节 阀门型号的编制

阀门的种类繁多,需要有一个阀门型号的统一编制方法,以利使用者根据型号,选用阀门。

我国第一机械工业部颁发了JB308—75标准,规定了《阀门型号编制方法》。它适用工业管道用的闸阀、截止阀、节流阀、疏水阀、减压阀等类产品。

一、阀门的型号由七个单元组成:

类型代号	传动方式 代 号	连接形式 代 号	结构型式 代 号	阀座密封 面或衬里 材料代号	公称压力 数 值	阀体材料 代 号
------	-------------	-------------	-------------	----------------------	-------------	-------------

二、阀门类别代号(用汉语拼音字母来表示)和阀门结构形式代号(用阿拉伯数字表示)。见表1—6

三、阀门的传动方式和连接形式的代号(用阿拉伯数字表示)。见表1—7。

传动方式中省略了手轮、手柄、扳手和自动阀门的代号。为了区别气动或液动中常开式和常闭式两种方式,常开式用6 K、7 K表示,常闭式用6 B、7 B表示。气动带手动的阀门,用6 S表示。防爆电动的,用9 B表示。

四、阀座密封面或衬里材料的代号(用汉语拼音字母表示)。见表1—8。

阀座密封面直接由阀体加工出来的,用代号“W”表示。阀座和关闭件密封面材料不同时,除隔膜阀外,用低硬度材料代号表示。

五、型号中的公称压力数值:它在横杠之后,按表1—2中规定的数值来的,其公称压力的单位:公斤力/厘米²,并不标注。

六、阀体材料的代号(用汉语拼音字母表示)。见表1—9。

公称压力 ≤ 16 公斤力/厘米²的灰铸铁阀和 ≥ 25 公斤力/厘米²的碳素钢阀及工作温度 $t > 530^{\circ}\text{C}$ 的电站阀均省略本代号。

七、应用举例

某阀门的铭牌上写着:“Z 945 T—2.5”,根据上述的阀门型号的编制方法,就知道这阀门是电动机传动、法兰连接、暗杆楔式单闸板、阀座密封面材料为铜合金、公称压力2.5公斤力/厘米²、阀体材料为灰铸铁的闸阀。

又如“J 21W—40R”,用以上方法得知:手动、外螺纹连接、直通式、阀座密封面由阀体直接加工的、公称压力40公斤力/厘米²、阀体材料为Cr18Ni12Mo2Ti制成的截止阀。

倒过来看,知道一只球阀是手动、内螺纹连接、浮动直通式、阀座密封面材料为氟塑料,公称压力16公斤力/厘米²、阀体材料为铸铁的,不难查出此阀的型号为:Q 11 F—16。

初学者可以根据平时工作中接触阀门,对照阀门型号的编制方法,多反复查对几遍,久之则能熟练地掌握和运用了。

现行阀门的型号的编制方法,只表示了阀门的基本型号和常用材料,不可能包罗万象,新技术和新材料的出现,不可能一下将新的阀种和新的材料编进去,有一个不断补充和改进的过程。如新型夹管阀,就没有纳入编制里去。

表 1—6

阀门类别和结构形式代号

结构 代号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
闸 阀	明杆楔式 弹性闸板	明杆楔式 单闸板	明杆楔式 双闸板	明杆平行 式单闸板	明杆平行 式双闸板	暗杆楔式 单闸板	暗杆楔式 双闸板			
截 止 流 阀		直通式			角 式	直流式	平 衡 直通式	平衡角式		
旋 塞 阀				填 料 直通式	填料 T 形 三通式	填 料 四通式		油 封 直通式	油封 T 型 三通式	
球 阀		浮 动 直通式			浮动 L 形 三通式	浮动 T 形 三通式		固 定 直通式		
蝶 阀	杠 杆 式	垂直板式		斜板式						
隔 膜 阀		屋脊式		截止式				闸板式		
止 回 阀		升 降 直通式	升降立式		旋 启 单瓣式	旋 启 多瓣式	旋 启 双瓣式			
安 全 阀	封闭带散 热片全启 式	封闭带散 热片微启 式	封闭带散 热片全启 式	不封闭带 扳手双联 微启式	封闭带扳 手全启式	不封闭带 控制机构 微启式	不封闭带 控制机构 全启式	不封闭带 扳手微启 式	不封闭带 扳手全启 式	脉冲式 (先导 式)
疏 水 阀		浮球式				钟 形 浮子式		双金属 片式	脉冲式	热动力 式
减 压 阀		薄膜式	弹 簧 薄膜式	活塞式	波纹管式	杠 杆 式				

注：1、杠杆式安全阀在类型代号前加“G”汉语拼音字母。2、低温、保温（带加热套）和波纹管阀门，在阀门类型代号前面分别加上“D”，“B”，“W”等汉语拼音字母。

表 1—7

阀门的传动方式和连接形式代号

传 动 方 式	连 接 形 式	代 号	传 动 方 式	连 接 形 式	代 号
电 磁 动		0	伞 齿 轮		5
电磁—液动	内 螺 纹	1	气 动	焊 接	6
电—液动	外 螺 纹	2	液 动	对 夹	7
蜗 轮		3	气—液动	卡 箍	8
正 齿 轮	法 兰	4	电 动	卡 套	9

表 1—8

阀座密封面或衬里材料代号

阀座密封面或衬里材料	代 号	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	氟 塑 料	F	衬 胶	J
橡 胶	X	合 金 钢	H	衬 铅	Q
尼 龙 塑 料	N	渗 氮 钢	D	搪 瓷	C
锡基轴承合金(巴氏合金)	B	硬 质 合 金	Y	渗 硼 钢	P

表 1—9

阀 体 材 料 代 号

阀 体 材 料	代 号	阀 体 材 料	代 号
HT25—47	Z	Cr5Mo	I
KT30—6	K	1Cr18Ni9Ti	P
QT40—15	Q	Cr18Ni12Mo2Ti	R
H62	T	12Cr1MoV	V
ZG25 I	C		

第五节 阀门的构造和用途

上述内容,已给阀门基本类型画了一个轮廓,使我们对阀门有一个初步的了解,但对阀门使用者和维修者来说,还是很不够的。为了更好的使用和维修阀门,必须象“解剖麻雀”那样了解、掌握常用阀门的构造和用途。

一、闸阀(Z)

闸板在阀杆的带动下,沿阀座密封面作相对运动而达到开闭目的的阀门叫做闸阀。

1. 闸阀的特点和用途:

闸阀具有许多优点:密封性能比截止阀好,流体阻力小,开闭较省力,全开时密封面受介质冲蚀小,不受介质流向的限制,具有双向流,结构长度较小,适用范围广。

同时,闸阀也有缺点:外形尺寸高,开启需要一定的空间,开闭时间长,在开闭时密封面容易冲蚀和擦伤,两个密封副给加工和维修带来了困难。

闸阀一般用于口径Dg15—1800毫米的管道和设备上,它的用量在各类阀门中首屈一指。闸阀主要作切断用,不允许作节流用。

2. 闸阀的构造:

闸阀的构造,如图 1—1 所示,它由下面主要零件组成。

阀体: 闸阀的主体,是安装阀盖、安放阀座,连接管道的重要零件。

阀盖: 它与阀体形成耐压空腔、上面有填料函(箱),它还与支架和压盖相连接。

支架: 支承阀杆和传动装置的零件。有的支架与阀盖成一整体,有的无支架。

阀杆: 它与阀杆螺母或传动装置直接相接,其中间与填料形成密封副,能传递扭力,起

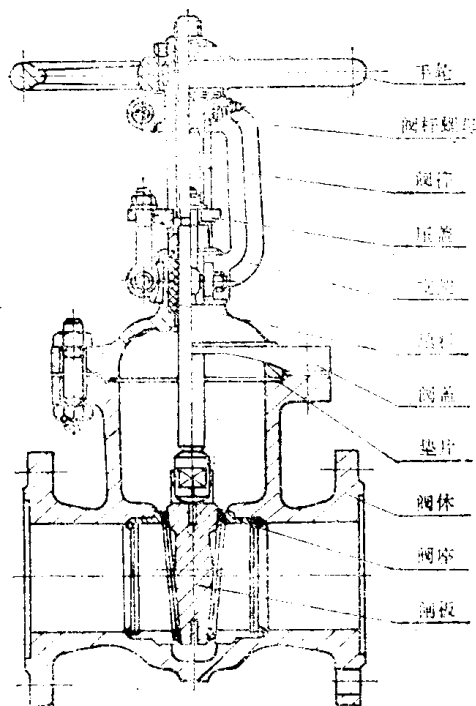


图 1—1 闸阀的构造

3. 闸阀的类别：根据阀杆上面螺纹位置分为两大类。

(1) 明杆闸阀：阀杆的升降是通过在阀盖或支架上的阀杆螺母旋转来实现的。如图 1—1 所示。这种结构对阀杆润滑有利，闸板开度清楚，阀杆螺母不受介质的腐蚀，使用广泛。但它在开启时需要一定的空间，螺纹容易沾上灰尘，加快螺纹的磨损。

(2) 暗杆闸阀：闸板的升降是靠旋转阀杆来带动闸板上的阀杆螺母实现的。见图 1—2。这种结构唯一优点是开启时阀杆的高度保持不变，适于大口径和操作空间受限制的闸阀。但它开启程度难以控制，需要增加指示器；阀杆螺纹与介质接触，容易腐蚀。

根据闸板结构形式可以分两大类。

(1) 平行式闸板：密封面与通道中心线垂直，且与阀杆的轴线平行。它分为平行式单闸板和双闸板两种。平行式单闸板，密封性能差，用的少。使用普遍的是平行式双闸板，见图 1—3。它与阀座密封面有效密封，是靠两平行闸板中间的顶锥撑开达到的。顶锥分上顶锥和下顶锥。也有平行式闸板的密封是靠两平行闸板中间的弹簧或带有其他机构来实现的。

(2) 楔式闸板：密封面与阀杆的轴线对称成一角度，两密封面成楔式，见图 1—4 所示。密封面倾斜度有 $2^{\circ}52'$ 、 $3^{\circ}30'$ 、 5° 、 8° 和 10° 等种。常见的闸板为 5° 。

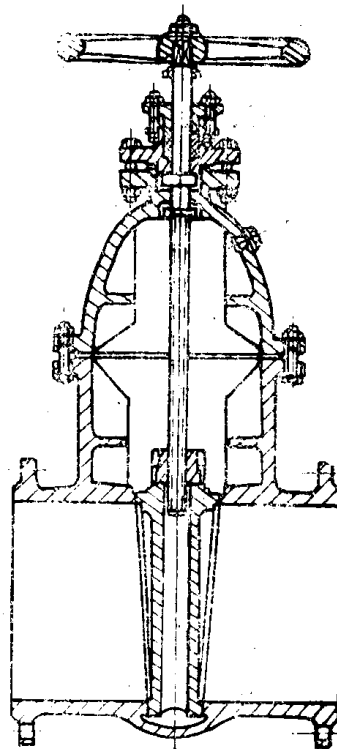


图 1—2 暗杆闸阀

着开闭闸板的作用。阀杆分为明杆和暗杆两类。

阀杆螺母：它与阀杆成螺纹副。也是传递扭力的零件。

手轮：它是传动装置中的一种形式。传动装置是直接电力、气力、液力和人力传给阀杆的一种机构。

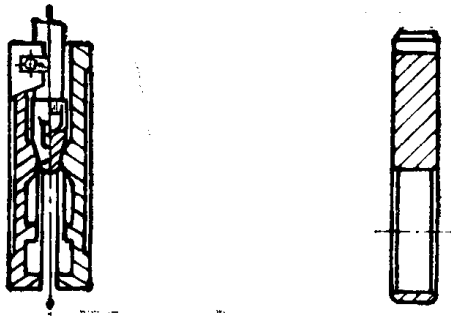
填料：在填料函内通过压盖能够在阀盖和阀杆间起密封作用的材料。

填料压盖：通过压盖螺栓或压套螺母，能够压紧填料的一种零件。

垫片：在静密封面上能起密封作用的材料。

阀座：用镶嵌等工艺将密封圈固定在阀体上与闸板成密封副的零件。有的密封圈是用堆焊或用阀体本体直接加工出来的。

闸板：其两侧具有两个密封面，能开闭闸阀通道的零件，也称为关闭件。它可分为楔式和平行式；单闸板和双闸板。



a 双闸板

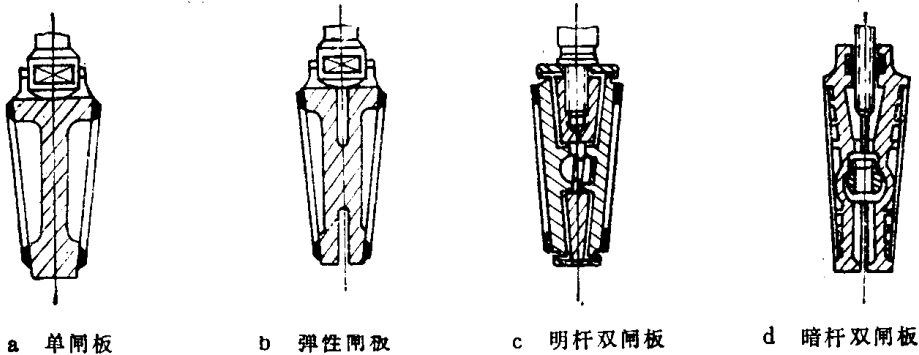
b 单闸板

图 1—3 平行式

楔式闸阀中，又分为单闸板和双闸板。弹性闸板实质上是楔式单闸板的特殊形式，它的中间有一道沟槽，起着弹性作用，补偿制造中给密封面带来的微量误差，密封性好。

楔式双闸板是通过连接件将两闸板绞接一起并能在一定范围内调换倾斜度，因此密封面角度精度要求不高，也不容易被卡死，即使密封面磨损了，可加垫补偿，这点单闸板、弹性闸板难以做到。但它结构复杂些，不如单闸板耐结焦。

楔式闸阀加工和维修比平行式闸阀难些，但耐温、耐压性能比平行式闸阀好。



a 单闸板

b 弹性闸板

c 明杆双闸板

d 暗杆双闸板

图 1—4 楔式

二、截止阀（J）和节流阀（L）

阀瓣在阀杆的带动下，沿阀座密封面的轴线作升降运动而达到开闭目的的阀门叫做截止阀。也叫做球形阀、切断阀、截门等。

通过阀瓣改变通道截面积而达到调节流量和压力的阀门叫做节流阀。也叫做针形阀。

1. 截止阀和节流阀的特点和用途：

截止阀与闸阀相比有这些特点：开启高度小；关闭时间比闸阀短；结构高度矮，但结构长度比闸阀长；构造较简单，只有一个密封面，便于制造和维修，成本比闸阀低；在开闭过程中，密封面间的摩擦力比闸阀小，但密封性能较差；与闸阀相比，它可粗略的作调节流量用，但它开启高度不如明杆闸阀好掌握。另外截止阀流阻比闸阀、球阀、旋塞阀大，不适于用带颗粒、粘度较大、易结焦的介质。

截止阀的使用极为普遍，用量也很大。主要作切断管道介质用。由于它的结构长度长，开闭力大，限制了它的公称通径的增大，口径在Dg200毫米以下。有的Dg200毫米的截止阀为了减低开闭力，在阀瓣中间开有一个平衡上下压力的装置，这装置与旁通阀起一样的作用。

节流阀的节流性能比截止阀好，因结构的限制，调节精度不高，故不能作调节阀使用。流体通过阀座与阀瓣之间速度很高，易冲蚀密封面，不能象截止阀作切断介质用。

节流阀主要作调节流量和压力用。

2. 截止阀和节流阀的构造:

截止阀和节流阀的构造基本一样,所不同的是节流阀的阀瓣下有起节流作用的凸起物,为了调节方便,比截止阀多了一个开度指示器。

图1—5为常见的截止阀的构造图,零件的形状与闸阀的零件有所不同,但其作用一样,这里就不重复叙述了。

截止阀的阀瓣有平面和锥面等密封形式。节流阀瓣见图1—6。有圆锥形,用的普遍,适用于较小口径的节流阀;窗形适用于较大口径的节流阀;沟形常用在深冷装置中。

截止阀有各种传动形式,而节流阀大多数用于手动传动,也有电动传动的。

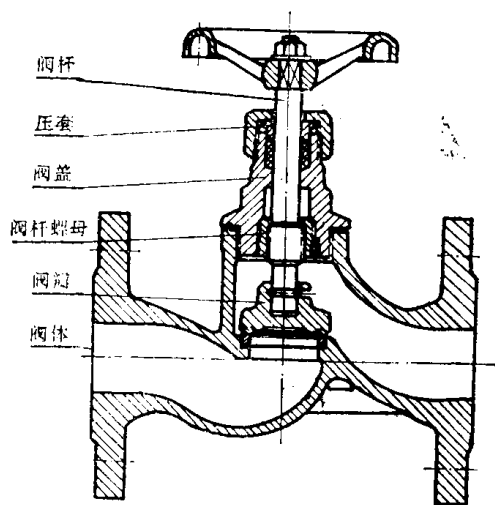
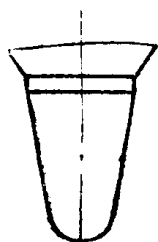
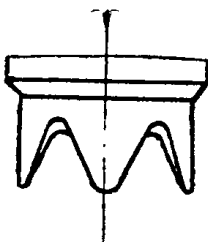


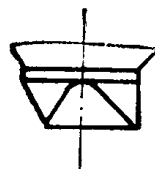
图1—5 截止阀的构造



a 圆锥形



b 窗形



c 沟形

图1—6 节流阀阀瓣

3. 截止阀和节流阀的类别:

它们的结构形式按阀杆螺纹的位置分为外螺纹和内螺纹式。外螺纹式(图1—7)的阀

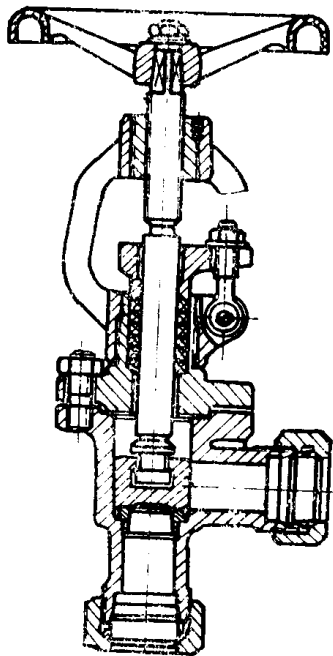


图1—7 角式截止阀

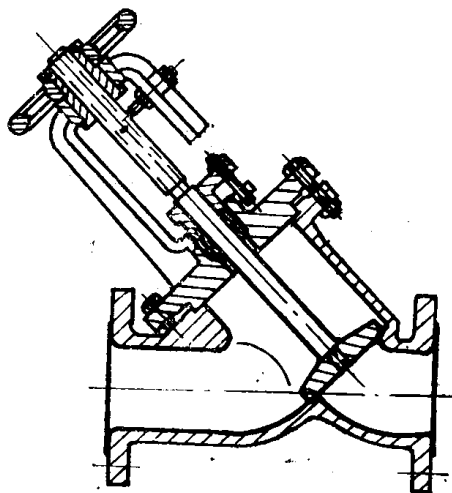


图1—8 直流式截止阀