

阀门设计技术系列丛书

截止阀

设计技术及图册

JIEZHIFA SHEJI JISHU JI TUCE

朱培元 王松松 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

阀门设计技术系列丛书

截止阀设计技术及图册

朱培元 王松松 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。本书直接从阀门设计的实际入手,具有很强的借鉴意义。书中阐述了截止阀设计标准、材料、结构、检测等必需的知识,精选了10套典型的截止阀设计图册。这些截止阀均系作者实际设计,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参考,也可供相关专业的学生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

截止阀设计技术及图册/朱培元等编著. —北京:机械工业出版社, 2015.7

ISBN 978-7-111-50948-6

I. ①截… II. ①朱… III. ①截止阀-设计-图集 IV. ①TH134-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第168268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 版式设计:霍永明

责任校对:闫玥红 封面设计:马精明 责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2015年10月第1版第1次印刷

184mm×260mm·23印张·599千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-50948-6

定价:69.00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

策划编辑:010-88379782

教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

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。

笔者从事阀门行业四十余年，申报过阀门国家发明专利和实用专利，起草过国家部颁阀门标准，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，笔者积累了一定的经验，将其集结成册，以期对年轻的阀门设计人员有所帮助。

截止阀是所有阀种中最为普遍的一种，随着时代的发展，结构也呈现出多样化。书中所列产品为笔者本人多年来的设计，其性能、质量在实际使用中得到了检验。

在本书的出版过程中，笔者得到了陈普庆、陈建峰、牛海军及冷伯荣的鼎力相助，得到了郑州阀门厂、郑州中方阀业有限公司的支持，还得到了郑州、苏州、温州、天津等地业内朋友的帮助，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 截止阀标准 1
- 第三节 型号编制及材料 2
- 第四节 截止阀各种结构设计要素 6
- 第五节 公称压力与压力温度等级 36
- 第六节 设计依据 42
- 第七节 截止阀使用寿命与寿命试验 50
- 第八节 电动装置 53
- 第九节 检验与试验 56

第二章 设计计算 73

- 第一节 概述 73
- 第二节 阀体壁厚计算及校核 73
- 第三节 中法兰的设计计算 76
- 第四节 高温高压截止阀中法兰自紧密封
计算 78
- 第五节 阀座密封面设计计算 84
- 第六节 阀杆的设计与计算 88
- 第七节 阀瓣设计与计算 97
- 第八节 截止阀支架设计与计算 100
- 第九节 阀杆螺母的计算 102
- 第十节 填料装置的计算 104
- 第十一节 滚动轴承的选择及手轮直径的
确定 109

第三章 截止阀零部件 112

- 第一节 伞形手轮 (JB/T 93—2008) 112
- 第二节 平形手轮 (JB/T 93—2008) 114
- 第三节 阀杆螺母 (JB/T 1701—2010) 117
- 第四节 锁紧螺母 (JB/T 1700—2008) 118
- 第五节 轴承压盖 (一)
(JB/T 1702—2008) 119
- 第六节 轴承压盖 (二)
(JB/T 1702—2008) 119
- 第七节 衬套 (JB/T 1703—2008) 120
- 第八节 填料压套 (一)
(JB/T 1708—2010) 120
- 第九节 填料压套 (二)

(JB/T 1708—2010) 121

- 第十节 填料压套 (三)
(JB/T 1708—2010) 122

- 第十一节 压套螺母
(JB/T 1700—2008) 122

- 第十二节 填料压盖
(JB/T 1708—2010) 123

- 第十三节 填料压板
(JB/T 1708—2010) 124

- 第十四节 阀杆螺母 (一)
(JB/T 1701—2010) 125

- 第十五节 阀杆螺母 (二)
(JB/T 1701—2010) 125

- 第十六节 T形螺栓
(JB/T 1700—2008) 126

- 第十七节 隔环
(JB/T 5208—2008) 128

- 第十八节 石棉填料
(JB/T 1712—2008) 128

- 第十九节 塑料填料
(JB/T 1712—2008) 129

- 第二十节 填料垫 (一)
(JB/T 1712—2008) 130

- 第二十一节 填料垫 (二)
(JB/T 1712—2008) 131

- 第二十二节 垫片 (一)
(JB/T 1718—2008) 132

- 第二十三节 垫片 (二)
(JB/T 1718—2008) 133

- 第二十四节 垫片 (三)
(JB/T 1718—2008) 135

- 第二十五节 垫片 (四)
(JB/T 1718—2008) 138

- 第二十六节 上密封座
(JB/T 5210—2010) 139

- 第二十七节 阀瓣盖
(JB/T 1726—2008) 140

- 第二十八节 对开圆环

	(JB/T 1726—2008)	141	第四节	100J47Y-160C 铸钢角式平衡型 截止阀设计说明	170
第二十九节	止退垫圈 (JB/T 1718—2008)	142	第五节	3/4"J611W-6P 气动截止阀设计 说明	172
第三十节	氨阀阀瓣 (JB/T 1749—2008)	142	第六节	125 × 200GJ41W-25R 夹套 Y 形 截止阀设计说明	174
第三十一节	接头 (JB/T 1754—2008)	144	第七节	50J944W-320P 电动锻钢角式 截止阀设计说明	175
第三十二节	接头螺母 (JB/T 1754—2008)	145	第八节	4" × 6"GJ41Y-300lbR 夹套铸钢 截止阀设计说明	176
第三十三节	卡套螺母 (JB/T 1757—2008)	145	第九节	8"J561Y-900lbC 对焊截止阀 设计说明	179
第三十四节	卡套 (JB/T 1757—2008)	146	第十节	50SJ41M-25R 不锈钢柱塞阀 设计说明	179
第三十五节	填料压环 (JB/T 1708—2010)	147	第五章	设计图册	181
第三十六节	接头垫 (JB/T 1754—2008)	147	第一节	400J41H-16C 铸钢截止阀	181
第三十七节	小型锻钢截止阀阀瓣推荐 尺寸	148	第二节	80J44H-320C 锻钢角式截止阀	200
第三十八节	PN ≤ 10MPa 铸钢截止阀阀瓣 推荐尺寸	149	第三节	20L21W-40P 锻钢外螺纹节流阀	215
第三十九节	短型阀瓣盖的推荐尺寸	149	第四节	100J47Y-160C 铸钢角式平衡型 截止阀	225
第四十节	长型阀瓣盖的推荐尺寸	150	第五节	3/4"J611W-6P 气动截止阀	242
第四十一节	阀杆头部尺寸	151	第六节	125 × 200GJ41W-25R 夹套 Y 形 截止阀	252
第四十二节	上密封座尺寸	152	第七节	50J944W-320P 电动锻钢角式 截止阀	273
第四十三节	锥形密封面尺寸	154	第八节	4" × 6"GJ41Y-300lbR 夹套铸钢 截止阀	287
第四十四节	阀体铜密封面尺寸	154	第九节	8"J561Y-900lbC 对焊截止阀	302
第四十五节	氨阀阀体密封面尺寸	155	第十节	50SJ41M-25R 不锈钢柱塞阀	322
第四十六节	填料函尺寸	156	附录		332
第四十七节	阀杆端部尺寸	160	附录一	GB/T 12233—2006《通用阀门 铁制截止阀与升降式止回阀》	332
第四十八节	阀瓣与阀杆连接槽尺寸	163	附录二	GB/T 12235—2007《石油、石化及 相关工业用钢制截止阀和升降式 止回阀》	339
第四章	设计说明	165	附录三	JB/T 7747—2010《针形截止阀》	357
第一节	400J41H-16C 铸钢截止阀设计 说明	165			
第二节	80J44H-320C 锻钢角式截止阀 设计说明	168			
第三节	20L21W-40P 锻钢外螺纹节流阀 设计说明	169			

第一章 设计须知

第一节 概 述

截止阀用途广泛,是所有阀门中密封最直接、最可靠的阀种。不少重要的管道都选用这种阀门,如石化加氢装置、核电站,以及一些航天系统中的管路。

此阀种的历史最为悠久,但也是近期发展最快的阀种。因为密封可靠,启闭行程短,阀杆上的压力直接压迫密封面,并且密封时密封面上没有摩擦,所以真空阀门都选用截止阀形式。

随着科技的发展,强腐蚀性介质越来越多,但高镍铬及稀有金属价格较高,一些阀门都采用内衬四氟乙烯层。内衬四氟乙烯这种结构采用截止阀形式是最适宜的,如闸阀、球阀等其他阀种因密封面的摩擦就不适合内衬。

一般场合截止阀和止回阀串连在管道上,用截止止回阀可替代这两个阀门,既节省了阀门和安装成本,也节省了安装空间。

关于截止阀的标准,常用的有国内的 GB/T 12233—2006《通用阀门 铁制截止阀与升降式止回阀》和 GB/T 12235—2007《石油、石化及相关工业用钢制截止阀和升降式止回阀》,以及英国的 BS 1873—1975《石油、石化及相关工业用法兰和对焊端钢制截止阀和截止止回阀》和 BS 5352—1981《石油、石化及相关工业用通径小于或等于 50mm 的钢制楔式闸阀、截止阀和止回阀》。

第二节 截止阀标准

1. 中国国家标准

GB/T 12233—2006《通用阀门 铁制截止阀与升降式止回阀》

GB/T 12235—2007《石油、石化及相关工业用钢制截止阀和升降式止回阀》

GB/T 587—2008《船用法兰青铜截止阀》

GB/T 588—2009《船用法兰青铜截止止回阀》

GB/T 590—2008《船用法兰铸铁截止阀》

GB/T 591—2008《船用法兰铸铁截止止回阀》

2. 中国机械行业标准

JB/T 7746—2006《紧凑型钢制阀门》

JB/T 7747—2010《针形截止阀》

JB/T 6446—2004《真空阀门》

JB/T 3595—2002《电站阀门 一般要求》

3. 英国国家标准

BS 1873—1975《石油、石化及相关工业用法兰和对焊端钢制截止阀及截止止回阀》

BS 5152—1974《一般用铸铁截止阀及截止止回阀》

BS 5352—1981《石油、石化及相关工业用通径小于或等于 50mm 的钢制楔式闸阀、截止阀和止回阀》

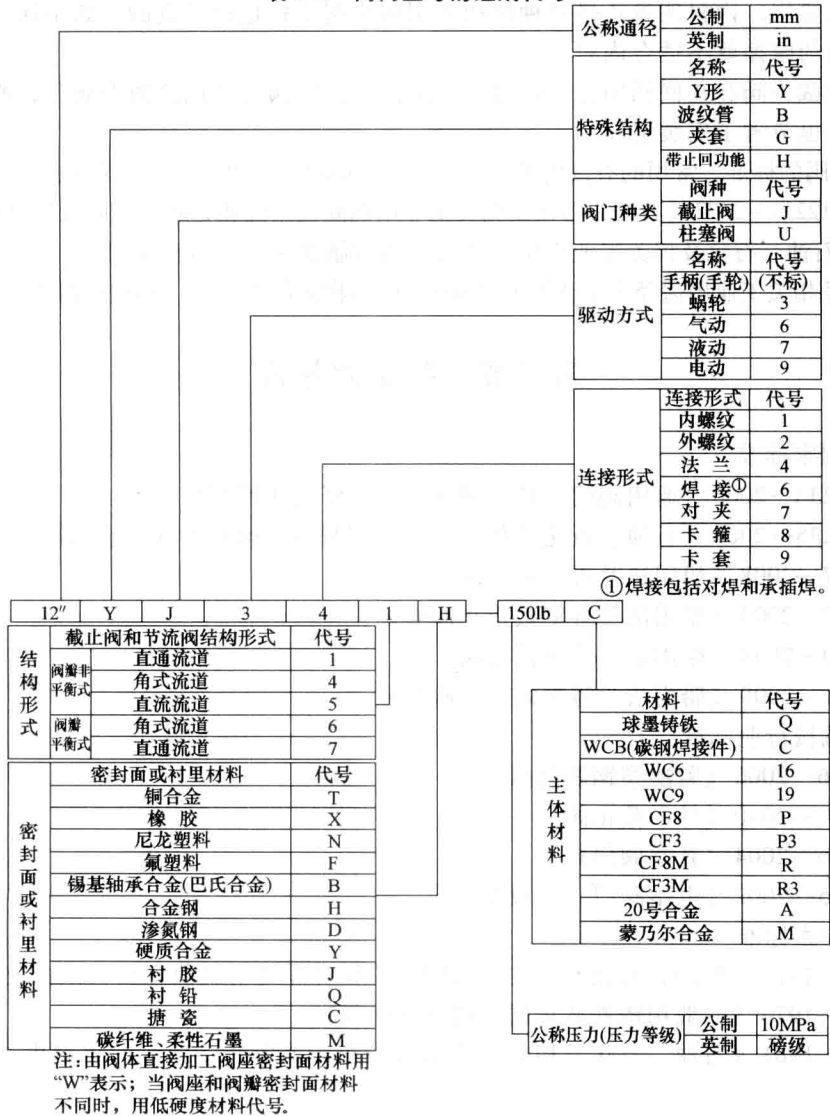
4. 德国国家标准
- DIN 3356—1982 第一部分《阀门一般要求》
- 第二部分《铸铁截止阀》
- 第三部分《合金钢截止阀》
- 第四部分《耐热钢截止阀》
- 第五部分《不锈钢截止阀》

5. 截止阀相关标准
- JB/T 8859—2004 《截止阀 静压寿命试验规程》

第三节 型号编制及材料

截止阀的型号即工作图号。其型号的编制方法，目前的标准是 JB/T 308 为使型号传达更多的信息，笔者在此基础上作了一些补充，见表 1-1。

表 1-1 阀门型号的组成代号



截止阀常用材料见表 1-2 ~ 表 1-6。

表 1-2 球墨铸铁制截止阀常用材料

零 件 名 称	材 料	
	名 称	牌 号
阀体、阀盖、阀瓣、支架	球墨铸铁	QT400-15、QT450-10、QT500-7
阀杆	铬不锈钢	12Cr13、20Cr13、30Cr13
	铝青铜	QA19-2、QA19-4
	锰黄铜	HMn58-2
阀座、阀瓣、密封面	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3
	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2
	铸锰黄铜	ZCuZn38Mn2Pb2
	不锈钢	12Cr13、20Cr13、12Cr18Ni9、12Cr18Ni9Ti
	喷焊铁基合金粉末	FFe 1 ~ 5
	聚四氟乙烯	SFB-1、SFB-2、SFB-3
		SFBN-1、SFBN-2、SFBN-3
	橡胶	—
阀杆螺母	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2
	铸锰黄铜	ZCuZn38Mn2Pb2
	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3
填料	聚四氟乙烯	SFT-1、SFT-2、SFT-3、SFT-4
	缓蚀石棉	—
	橡胶	—
	浸聚四氟乙烯石棉绳	—
	柔性石墨	—
手轮	可锻铸铁	KTH330-08、KTH350-10
	球墨铸铁	QT400-15、QT450-10

表 1-3 碳素钢制截止阀常用材料

零 件 名 称	材 料	
	名 称	牌 号
阀体、阀盖、阀座	碳素铸钢	WCA、WCB、WCC
启闭件、支架、法兰	优质碳素钢	20、25、30、35
摇杆、压紧螺母	低合金结构钢	16Mn
阀 杆	铬不锈钢	12Cr13、20Cr13、30Cr13
阀座、阀瓣、密封面	不锈钢	TDCr1a-x、TDCr1b-x
		12Cr13、20Cr13
		12Cr18Ni9Ti(奥 132)
		12Cr18Ni9Ti(奥 137)
	铬锰合金	
	铬锰合金和铬铝合金	

(续)

零件名称	材 料	
	名 称	牌 号
阀座、阀瓣、密封面	钴铬钨合金	TDCoCr1-x、TDCoCr2-x、TDCoCr3-x
		粉 201、粉 202
	喷焊铁基合金粉末	FFe-1、FFe-2、FFe-3、FFe-4、FFe-5
	聚四氟乙烯	SFB-1、SFB-2、SFB-3
		SFBN-1、SFBN-2、SFBN-3
阀杆螺母	铸铝青铜	ZCuA19Mn2、ZCuA19Fe4Ni4Mn2
	铸铝黄铜	ZCuZn25A16Fe3Mn3
螺柱、螺栓	优质碳素钢	25、35
	合金结构钢	30CrMo、35CrMo
螺母	优质碳素钢	35、45
垫片	不锈钢与石棉缠绕	12Cr13、XB450
		12Cr18Ni9、XB450
	波形垫	08
	橡胶石棉板	XB350、XB450
填料	聚四氟乙烯	SFT-1、SFT-2、SFT-3、SFT-4
	浸聚四氟乙烯石棉绳	—
	缓蚀石棉	—
	石墨石棉绳	—
	柔性石墨	—
手轮	可锻铸铁	KTH330-08、KTH350-10
	球墨铸铁	QT400-15、QT450-10
	碳钢	Q275
		WCC

表 1-4 高温钢制截止阀常用材料

零件名称	名称	牌号
阀体、阀盖、 阀瓣支架	铬钼铸钢	ZGCr5Mo、C5
	铬钼钒铸钢	ZG20CrMoV、ZG15Cr1Mo1V、WC6、WC9
	铬钼钢	12Cr5Mo
	铬钼钒钢	12CrMoV、12Cr1MoVA
阀 杆	铬硅钼钢	4Cr9Si2、4Cr10Si2Mo
	铬硅钒钢	25Cr2MoV、25Cr2Mo1V
阀座、阀瓣	铬镍硅合金	—
	铬镍硅钼合金	
密封面	钴铬钨合金	TDCoCr1-x、TDCoCr2-x、TDCoCr3-x
		粉 201、粉 202
阀杆螺母	铸铝青铜	ZCuA19Mn2、ZCuA19Fe4Ni4Mn2
	铸铝黄铜	ZCuZn25A16Fe3Mn3

(续)

零件名称	名称	牌号
双头螺栓	铬钼钒钢	25Cr2MoV、25Cr2Mo1V
螺 母	铬钼钢	30CrMo、35CrMo
垫 片	耐热钢板	06Cr19Ni10、12Cr18Ni9
填 料	柔性石墨	—
	石墨石棉绳	—
	耐高温石棉绳	—
手 轮	可锻铸铁	KTH330-08、KTH350-10
	球墨铸铁	QT400-15、QT450-10
	碳钢	A5
		WCC

表 1-5 低温钢制截止阀常用材料

零 件 名 称	材 料	
	名 称	牌 号
阀体、阀盖、阀瓣、支架	奥氏体不锈钢	ZG06Cr19Ni10、ZG12Cr18Ni9、CF8
		ZG06Cr19Ni10Ti、ZG12Cr18Ni9Ti
	奥氏体不锈钢	06Cr19Ni10、12Cr18Ni9
		06Cr19Ni10Ti、12Cr18Ni9Ti
阀杆	铬镍钢	12Cr17Ni2、12Cr18Ni9
	铬镍钛钢	12Cr18Ni9Ti
阀座、阀瓣、密封面	钴铬钨合金	TDCoCr1-X、TDCoCr2-X、TDCoCr3-X
		粉 201、粉 202
阀杆螺母	铸铝青铜	ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2
	铸铝黄铜	ZCuZn25Al6Fe3Mn3
双头螺柱	铬镍钢	12Cr17Ni2、12Cr18Ni9
	铬镍钛钢	12Cr18Ni9Ti
螺母	铬不锈钢	06Cr13、12Cr13、20Cr13
	铬镍钛钢	12Cr18Ni9Ti
	黄铜	ZCuZn40Pb2
垫片	纯铜	T2、T3
	纯铝	L2、L3
	蜡浸石棉橡胶板	—
填料	聚四氟乙烯	SFT-1、SFT2-2、SFT-3、SFT-4
	浸聚四氟乙烯石棉	—
	柔性石墨	—
手轮	可锻铸铁	KTH330-08、KTH350-10
	球墨铸铁	QT400-15、QT450-10
	碳钢	A5
		WCC

表 1-6 不锈钢耐酸钢制截止阀常用材料

零件名称	材 料		
	名 称		牌 号
阀体、阀盖、阀瓣、支架	耐硝酸	铬镍钛铸钢	ZG06Cr19Ni10Ti、ZG12Cr18Ni9Ti、CF8
		铬镍铸钢	ZG00Cr18Ni10、CF3
		铬镍钛钢	06Cr19Ni10Ti、12Cr18Ni9Ti、304
		铬镍钢	12Cr17Ni2、00Cr18Ni10、304L
		铬镍硅铝钛钢	14Cr18Ni11Si4AlTi
	耐醋酸和尿素	铬镍钼钛铸钢	ZG0Cr18Ni12Mo2Ti、CF8M
			ZG1Cr18Ni12Mo2Ti、CF8M
		铬镍钼钛钢	06Cr17Ni12Mo2Ti、1Cr18Ni12Mo2Ti、316
			06Cr17Ni12Mo2Ti、1Cr18Ni12Mo3Ti、316
		铬锰钼氮钢	0Cr17Mn13Mo2N
		铬锰钼钨氮钢	1Cr18Mn10Ni5Mo3N
阀杆	铬镍和铬镍钛钢		1Cr18Ni12Mo2Ti、12Cr18Ni9Ti
	铬镍钼钛钢		1Cr18Ni12Mo2Ti、1Cr18Ni12Mo3Ti
	铬锰钼氮钢		0Cr17Mn13Mo2N
阀座、阀瓣、密封面	钴铬钨合金		TDCoCr1-X、TDCoCr2-X、TDCoCr3-X
			粉 201、粉 202
	聚四氟乙烯		SFB-1、SFB-2、SFB-3
			SFBN-1、SFBN-2、SFBN-3
阀杆螺母	铸铝青铜		ZCuAl9Mn2、ZCuAl9Fe4Ni4Mn2
	铸铝黄铜		ZCuZn25Al6Fe3Mn3
双头螺栓	铬镍钢		12Cr17Ni2、12Cr18Ni9
螺母	铬和铬镍钢		06Cr13、12Cr13、20Cr13、12Cr18Ni9
垫片	耐酸钢板		06Cr19Ni10Ti、12Cr18Ni9Ti
			0Cr17Ni13Mo3Ti、1Cr17Ni13Mo2Ti
	聚四氟乙烯		SFB-1、SFB-2、SFB-3
	铬镍钢与耐酸石棉		—
填料	聚四氟乙烯		SFT-1、SFT2-2、SFT-3、SFT-4
	浸聚四氟乙烯石棉绳		—
	柔性石墨		—
手轮	可锻铸铁		KTH330-08、KTH350-10
	球墨铸铁		QT400-15、QT450-10
	碳钢		A5
			WCC

注：耐酸和尿素材料也可用于温度小于或等于 200℃ 的高压阀门。

第四节 截止阀各种结构设计要素

一、铸钢截止阀设计要素

一般通径≥40mm 的直通式截止阀，都采用铸钢件形式，并采用外阀杆螺母式结构，如图

1-1 所示。设计这种阀门必须按标准规定进行，但结构设计还必须注意到以下几个方面：

1. 阀门开启高度

阀门全开启时，阀门内各处的流通截面积不得小于通径面积。阀体设计时要保证前后通道的截面积，还应保证阀瓣全开时阀腔内流道的截面积。这个截面积与阀瓣的开启高度有关。如开启高度不够，此处的流通截面积肯定是不够的。这个开启高度必须保证不小于阀座通径的 1/4，阀座通径也就是这台阀门的通径。

为什么开启高度不得小于阀座通径的 1/4 呢？假设在阀座通道上方有一个圆柱体，这圆柱体上面被阀瓣挡住了，阀门全开时，介质只能从圆柱体四周流出，这个圆柱体的表面积不能小于阀座的流通面积。一个简单的公式如下：

$$\pi \left(\frac{d}{2} \right)^2 = \pi H D$$

式中 d ——阀座通径，按标准规定阀座通径应与阀体通径一致。

H ——阀门全开时，阀瓣底平面离开阀座上口平面的距离。

2. 阀体排放槽

阀体除了要有相应的阀瓣开启空间外，还必须有一个足够的四周空间。介质从阀座通道涌出后，向那个虚拟的圆柱体四周扩散，在阀瓣下游方只有一个出口，所以在阀瓣四周还必须有一个称之为排放槽的虚拟空间，如图 1-2 所示。图中 D 为阀体中腔直径， d 为阀瓣直径。介质一部分在阀瓣下部流向下游出口，还有相当大一部分涌向阀瓣四周和上方，再涌向出口，一般设计将排放槽的面积定为阀座的通道面积，就是说这个中腔面积是阀座通道面积加上阀瓣的水平面积。

设计时一般将阀体中腔直径设计成 $1.5d$ 。

3. 阀体前后流道

阀体流道的走向和截面形状多变，从进口到出口，尽量要大小均匀，这样介质流能减少紊流，减小流阻，减小对阀体的冲击，尤其要选准入口端流道半径的中心。因阀门结构长度不同，压力等级不同，此中心点无法用公式来计算，只能由设计人员根据经验来找出。

阀体出口端，也就是后端的流道设计也是很关键的。从图 1-1 可以看出，流道上边是一条直线，下边是一个圆弧。沿出口流道中线剖开，则流道上口与阀体中腔是相切的，即沿着中腔的内壁曲线下伸直到出口端法兰的通道口。

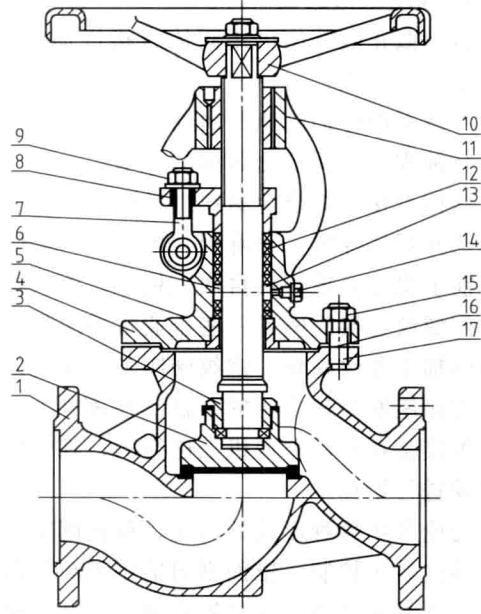


图 1-1 铸钢截止阀结构图

- 1—阀体 2—阀瓣 3—阀瓣盖 4—阀盖
5—上密封座 6—阀杆 7—活节螺栓 8—填料压盖
9、15—螺母 10—手轮 11—阀杆螺母 12—填料
13—带孔填料垫 14—螺塞 16—垫片 17—螺栓

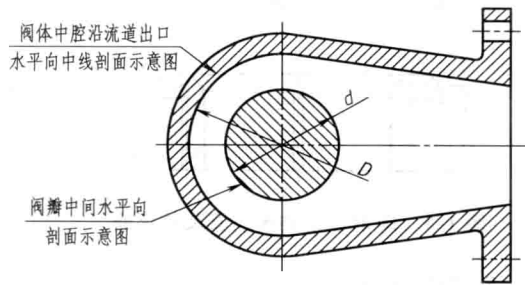


图 1-2 卧式升降式止回阀中腔沿水平向中线剖示图

出口端孔道与阀体中腔连接处的高度为阀门通径的 0.8 ~ 0.85 倍。

4. 阀座及密封面

铸钢截止阀阀座可用阀体直接机加工出来，或在阀体上堆焊各种合金材料，可用螺纹连接，也可以焊接。

不锈钢阀体的阀座密封面，直接在铸件本体上加工出来。铸件有可能会出现疏松或小孔，应进行补焊，以保证密封面的要求。

阀体直接堆焊合金材料也是可采用的工艺，如堆焊钴铬钨硬质合金材料，但必须把整个阀体预热并焊后保温，很麻烦。堆 Cr13 类材料不必预热，但发现堆焊缺陷要返工，并且阀体在堆焊前上机床，堆焊后再次上机床，两次机加工也费时费工。

用螺纹连接阀座是一些企业常采用的方法，把合格的螺纹阀座直接旋上阀体，十分方便。但阀体加工螺纹麻烦，螺纹阀座与阀体间的密封也较困难。

焊接座圈是最常用的方法。座圈机加工完毕后喷焊合金层，然后将此阀座圈焊接到阀体上。焊接是在自动喷焊机上进行的，堆焊层质量可靠。阀座圈焊上后，密封面会微量变形，所以必须进行精加工。

无论采用哪种形式的阀座，截止阀密封面总是采用平面密封或锥面密封。平面密封较为简单，并且易于控制。锥面密封适用于高压阀门，锥面较平面结构易于达到密封要求。

无论是平面密封还是锥面密封，都是阀瓣的密封面宽于阀座密封面，并且宽的密封面材料硬于窄密封面材料。如窄的材料硬度超过宽的材料，那宽的较软的密封面上就会有压痕，再次密封时可能就会泄漏。图 1-3 所示的阀体可用本体加工出密封面，如发现有影响密封的缺陷必须补焊后再精加工。图 1-4 所示的阀体可在上面直接堆焊所需合金层，如钴铬钨硬质合金，应进行预热并保温，如发现有影响密封的缺陷须返工。堆焊层经机加工后，纯合金层厚度必须不小于 2mm。图 1-5 所示的阀体可用螺纹阀座圈直接旋入。阀座圈上端反面要设计凸台，以利于研磨，阀体上的密封面也应设计凸台。图 1-6 所示的阀座圈采用与阀体相同的材料，阀体上加工有安放限位，上口设计有角焊函，焊接厚度为 5mm。阀座圈密封面喷焊层经机加工后纯合金层厚度 $\geq 2\text{mm}$ 。也可直接用密封面材料作焊接阀座圈。

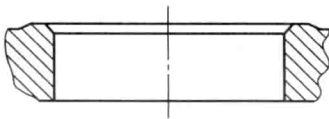


图 1-3 不锈钢阀体密封面

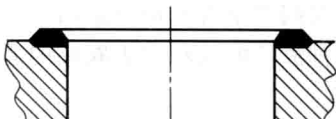


图 1-4 碳钢、合金钢阀体堆焊密封面

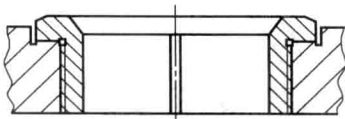


图 1-5 碳钢合金类阀体安装阀座圈

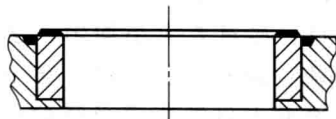


图 1-6 焊接阀座圈喷焊密封面

5. 介质流向

截止阀的标准 JB/T 12233 和 JB/T 12235 中没有标明介质在阀门中的流向，在英国标准 BS 1873 中也没有标明介质的流向，也就是说截止阀没有硬性规定阀体的进出口。但是一般铸钢截止阀中介质都是从阀座通孔向上流向阀瓣底面和四周，然后涌向出口端的，这个方向称为正

向。也有介质从阀瓣四周和下方流向阀座通孔，这个方向称为反向，这种情况下流阻系数会高一些，一般都不采用这种流向。反向流通的好处主要是密封可靠，除了阀杆的关闭力还有介质的压力都作用在阀瓣的背面。

正向和反向在阀门的设计上是有很大区别的。正向流动时，密封时是靠阀杆的顶力，阀杆要有足够的直径，介质顶阀瓣时阀杆不会弯曲，密封时不会发生泄漏。而反向流动时阀门打开，阀瓣提起来时，要保证阀杆凸面与阀瓣盖端面之间有足够的抗压强度而不会变形。尤其要保证阀瓣盖与阀瓣连接的普通螺纹有足够的强度，这段螺纹在阀瓣打开时极易破坏。

6. 安装方向不同阀瓣盖结构不同

截止阀的安装方向是十分重要的，因安装方向不同，阀门的设计也是不相同的。用在水平管道与垂直管道是阀瓣盖不同的两种设计。一般截止阀都用在水平管道上，操作手轮或其他驱动机构都是向上的。如果在倾斜管道上手轮没有向上安装，或用在垂直管道上，则密封性能会受到一定影响，尤其是对于锥面密封结构。在非正常位置安装时，可在阀瓣盖上作一些改动，大口径截止阀在阀瓣下面安装一根定位杆，阀座下方再加工一个定位孔，不会增加多少成本，订货时要交待清楚。具体如图 1-7 ~ 图 1-9 所示。图 1-7 所示为常规的用于水平管道，手轮或驱动装置朝上的铸钢截止阀上阀瓣盖与阀瓣结构。图 1-8 所示为小口径的用于非水平管道，或手轮与驱动装置处于非正常位置的长颈阀瓣盖与阀瓣结构。长颈阀瓣盖能克服阀瓣向一边倾斜。图 1-9 所示为用于大口径的非水平管道，或手轮与驱动装置处于非正常位置的阀瓣盖与阀瓣结构。

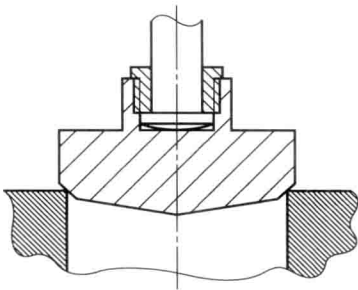


图 1-7 水平管道阀瓣盖与阀瓣结构示意图

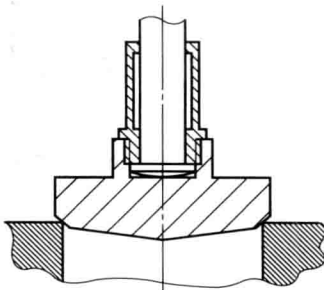


图 1-8 非水平管道阀瓣盖与阀瓣结构示意图

7. 铸钢截止阀阀体的另一种造型

国内生产和供应的截止阀阀体都是流道型的，进口从端法兰通道口通过弯曲的管道直通到阀座下方，出口是从阀体中空通过弯曲变形的管道通到出口端法兰口。国家机械行业标准 JB/T 12233 和 JB/T 12235 中的示图都是这种造型。

BS 1873 中给出的造型如图 1-10 所示，阀体是橄榄形的，中间阀座处是一块平板。这种阀门造型简洁，铸造方便，不易产生夹渣、气孔等缺陷，阀内每一处截面积能不小于通道截面积。这种造型的阀门流道大小变化太大，介质在其中多为紊流，流阻系数可能会大一些。

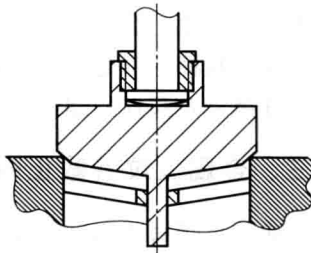


图 1-9 大口径的非水平管道阀瓣盖与阀瓣结构示意图

二、小口径锻钢节流阀设计要素

1. 锻钢直通式截止阀中腔高度和直径

小口径锻钢截止阀阀体中腔结构与铸钢的阀体基本相同，只不过锻钢阀体中腔全部为机加工。中腔的直径是阀座通径的 1.4 ~ 1.5 倍，太小会减小阀门的流通截面积。要保证锻钢截止阀的开启高度最小为阀座通径的 1/4，阀瓣形状的设计十分关键。阀瓣全开时，阀瓣的大外圆必须全部脱离阀体中腔出口孔的上沿。如图 1-11 所示，阀门全开时，A 线必须高于 B 点。

2. 锻钢节流阀的开启高度

要使开启高度高于截止阀，既要保证阀瓣大外圆脱离阀体出口孔，也要保证阀瓣下面的节流体下端脱离阀座通孔口。针形截止阀的设计也必须符合这个要点。节流阀阀瓣下的节流体与针形下垂体没有标准规定具体形状和尺寸，由设计人员自定。

3. 上螺纹与下螺纹阀杆螺母

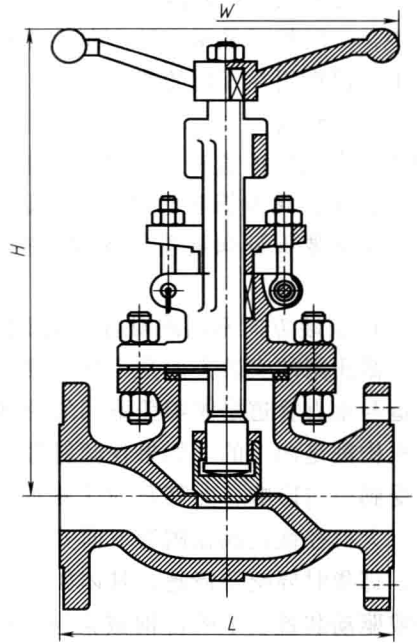


图 1-10 橄榄形阀体截止阀结构示意图

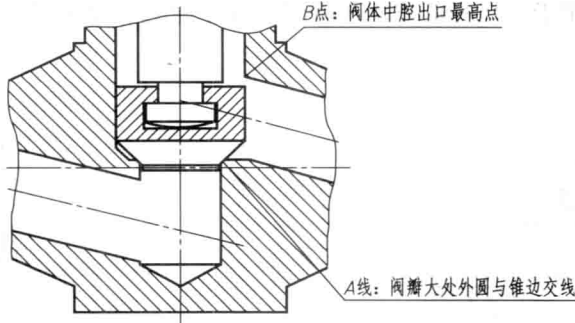


图 1-11 阀瓣的关闭位置

这种小口径锻钢阀的阀杆螺母有上螺纹和下螺纹两种（见图 1-12、图 1-13），一般设计都采用上螺纹的。上螺纹阀杆虽然暴露在外部空间，但外部的杂质不会随着阀杆光杆部分带入阀门介质之中，也不会将介质带到阀杆螺母之中而影响阀门的启闭。下螺纹阀杆螺母，阀门内的介质会流入阀杆螺母之中，如腐蚀性较强还会影响阀杆螺母的使用寿命。

阀杆螺母及阀杆的螺纹一般都采用梯形螺纹，不能采用普通螺纹。

三、金属波纹管截止阀设计要素

普通截止阀启闭阀杆升降时的密封仅靠填料来实现。填料密封因种种原因不是很可靠，常常会发生泄漏。现常用金属波纹管。阀杆处可实现零泄漏。因闸阀开启高度大，金属波纹管阀常常采用截止阀形式的。结构如图 1-14 所示。

一台好的波纹管截止阀，波纹管的选用十分重要。压力等级、材料、波纹管行程等必须十分正确。现在设计这种截止阀已较为方便了，可选用相应组合件，见表 1-7。

除了用现成的组件，也可自行焊接。图 1-15 所示的金属波纹管形状摘自 JB/T 10507—

2005 中，具体规格因各厂不同，可能有所差异。

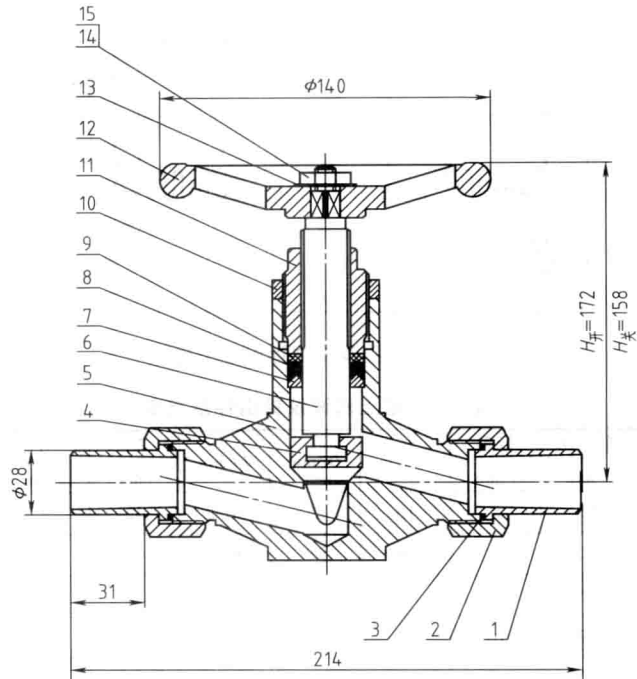


图 1-12 小口径锻钢节流阀上螺纹结构图

内螺纹 2、15—螺母 3—衬垫 4—阀瓣 5—阀体 6—阀杆 7—填料
8—中填料 9—上填料 10—锁紧螺母 11—阀杆螺母 12—手轮
13—铭牌 14—垫圈

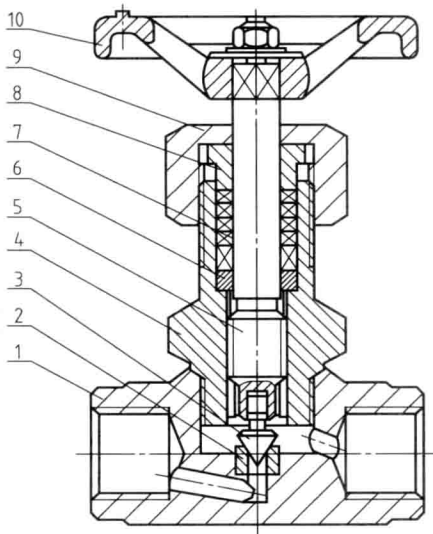


图 1-13 小口径锻钢针形阀下螺纹结构图

1—阀体 2—阀座 3、5—阀瓣 4—阀盖
6—填料垫 7—填料 8—填料压盖
9—压盖螺母 10—手轮

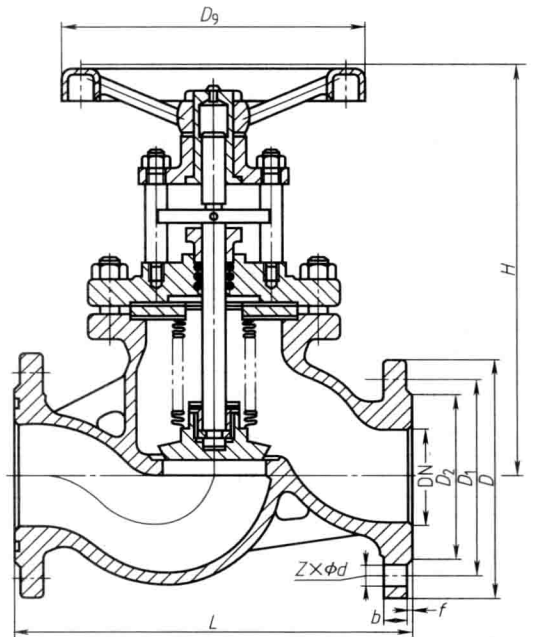


图 1-14 波纹管截止阀结构示意图