

化工工人技术理论培训教材



阀 门

化学工业部人事教育司
化学工业部教育培训中心

组织编写

化学工业出版社

化工工人技术等级培训教材



阀 门

化学工业部人事教育司

组织编写

化学工业部教育培训中心

化学工业出版社

化工工人技术理论培训教材

阀 门

化学工业部人事教育司 组织编写
化学工业部教育培训中心

化学工业出版社

· 北 京 ·

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

阀门/化学工业部人事教育司,化学工业部教育培训中心组织编写. —北京:化学工业出版社,1997

化工工人技术理论培训教材

ISBN 7-5025-1826-6

I. 阀… II. ①化… ②化… III. 化工设备-阀门-技术培训-教材 IV. TQ055.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 02947 号

化工工人技术理论培训教材

阀门

化学工业部人事教育司 组织编写
化学工业部教育培训中心

责任编辑:周国庆

责任校对:顾淑云

封面设计:于兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

三河科教印刷包装集团印刷

三河科教印刷包装集团装订

*

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 2 字数 58 千字
1997 年 3 月第 1 版 1997 年 3 月北京第 1 次印刷

印数:1—5 000

ISBN 7-5025-1826-6/G · 468

定 价:4.50 元

版权所有 盗印必究

凡购买化工版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

前 言

为了适应化工系统工人技术等级培训的需要,提高工人的技术理论水平和实际操作技能,我们依据《中华人民共和国工人技术等级标准》和《化工系统工人技术理论培训教学计划和教学大纲》的要求,组织有关人员编写了这套培训教材。

在教材编审过程中,遵循了“坚持标准,结合实际,立足现状,着眼发展,体现特点,突出技能,结构合理,内容精炼,深浅适度”的指导思想,以“等级标准”为依据,以“计划和大纲”为蓝图,从有利于教师教学和方便工人自学出发,力求教材内容能适应化工生产技术和现代化生产工人培训的要求。

按照《中华人民共和国工人技术等级标准》规定的化工行业 168 个生产工种的有关内容,在编制教学计划和划定大纲时,在充分理解等级标准的基础上,吸取了国外职业教育的成功经验,对不同工种、不同等级工人围绕技能所要求掌握的技术理论知识进行分析和分解,作为理论教学的基本单位,称之为“单元”。在计划和大纲中,168 个工种按五个专业大类(及公共课)将不同等级的全部理论教学内容分解为 301 个教学单元。为了方便各单位开展培训教学活动,把教学计划中一些联系较为密切的“单元”合在一起,分成 112 册出版。合订后的全套教材包括以下六部分。

无机化工类单元教材共 25 册:《流体力学基础》、《管路的布置与计算》、《物料输送》、《气相非均一系分离》、《液相非均一系分离》、《物料混合》、《固体流态化与应用》、《加热与冷却》、《蒸发》、《结晶》、《浸取与干燥》、《制冷》、《焙烧与工业炉》、《粉碎与筛分》、《电渗析》、《吸附分离》、《离子交换》、《常见的无机化学反应》、《电解及其设备》、《物料衡算与热量衡算》、《合成氨造气》、《合成氨变换》、《合成氨净化》、《合成氨压缩》和《氨的合成》。

有机化工类单元教材共 7 册:《吸收》、《蒸馏》、《萃取》、《有机化学反应(一)》、《有机化学反应(二)》、《有机化学反应(三)》和《化学反应器》。

化工检修类单元教材共 43 册:《电镀》、《腐蚀与防护》、《机械传动及零件》、《液压传动与气动》、《金属材料热处理知识》、《机械制造工艺基础》、《化工检修常用机具》、《工程力学基础》、《测量与误差》、《公差与配合》、《化工机器与设备安装》、《化工压力容器》、《展开与放样》、《化工管路安装与维修》、《钳工操作技术》、《装配和修理》、《钢材矫正与成型》、《电工材料及工具》、《焊工操作技术》、《焊接工艺》、《阀门》、《化工用泵》、《风机》、《压缩机》、《化工分析仪表(一)》、《化工分析仪表(二)》、《化工测量仪表》、《电动单元组合仪表》、《化工自动化》、《集散系统》、《仪表维修工识图与制图》、《仪表常见故障分析与处理》、《过程分析仪表》、《化工检修钳工工艺学》、《化工检修铆工工艺学》、《化工检修管工工艺学》、《化工检修焊工工艺学》、《化工防腐橡胶衬里》、《化工防腐金属喷涂》、《化工防腐金属铅焊》、《化工防腐砖板衬里》、《化工防腐塑料》以及《化工防腐玻璃钢》。

化工分析类单元教材 6 册:《化学分析的一般知识及基本操作》、《化学分析》、《电化学分析》、《仪器分析》、《化验室基本知识》和《有机定量分析》。

橡胶加工类单元教材共 11 册:《橡胶、配合剂与胶料配方知识》、《再生胶制作机理、工艺及质量检验》、《橡胶加工基本工艺》、《轮胎制造工艺方法》、《力车胎制造工艺方法》、《胶管制造工艺方法》、《胶带制造工艺方法》、《橡胶工业制品制造工艺方法》、《胶鞋制造工艺方法》、《胶乳制品制造工艺方法》和《炭黑制造工艺方法》。

另外还有公共课及管理课类单元教材共 20 册:《电工常识》、《电工基础》、《电子学一般常识》、《电子技术基础》、《机械识图》、《机械制图》、《化工管路识图》、《工艺流程与装备布置图》、《工厂照明与动力线路》、《电气识图与控制》、《电机基础及维修》、《工厂电气设备》、《工厂电气技术》、《安全与防护》、《三废处理与环境保护》、《化工计量常识》、《计算机应用基础知识》、《化工应用文书写作》、《标准化基础知识》和《化工生

产管理知识》。

按照“单元”体系组织编写工人培训教材,尚是一种尝试,由于我们经验不足和教材编审时间的限制,部分教材在体系的合理性、内容的先进性、知识的连贯性和深广度的准确性等方面还不尽如人意,为此建议:

一、各单位在组织教学过程中,应按不同等级的培训对象,根据相应的教学计划和教学大纲的具体要求,以“单元”为单位安排教学。

二、工人技术理论的教学应与操作技能的培训结合起来。技术理论的教学活动除应联系本单位生产实际外,还应联系培训对象的文化基础、工作经历等实际情况,制订相应的教学方案,确定相应的教学内容,以提高教学的针对性和教学效率。

三、在教学过程中发现教材中存在的问题,可及时与我们联系,也可与教材的编者或出版单位联系,使教材中的问题得到及时更正,以利教学。

本套教材的组织编写,得到全国化工职工教育战线各方面同志的积极支持和帮助,在此谨向他们表示感谢。

化学工业部人事教育司

化学工业部教育培训中心

1996年3月

目 录

阀门(检 042)	1
第一章 阀门的种类、基本参数及型号表示方法	2
第一节 阀门的分类	2
第二节 阀门的基本参数	3
第三节 阀门型号的表示方法	4
第二章 通用阀门及常见故障	13
第一节 闸阀	13
第二节 截止阀	20
第三节 旋塞阀	24
第四节 球阀	27
第五节 蝶阀	31
第六节 隔膜阀	33
第七节 止回阀	35
第八节 节流阀	38
第九节 安全阀	40
第十节 减压阀	46
第十一节 疏水阀	49
复习题	56
参考文献	57

阀 门

(检 042)

吉化公司电石厂	贾桂芹	编
吉林化工学校	刘纯厚	审

第一章 阀门的种类、基本参数 及型号表示方法

阀门是化工等装置中不可缺少的部分。使用不同种类的阀门,可起到控制流体的压力、流向、流量;也可起到截断或沟通管路、引出支路、降压、汽水分离等作用。化工厂中使用的阀门种类多,数量大,因此出故障的可能性也就大,这将影响装置的运行及安全。化工生产中的流体介质多是腐蚀性强、有毒或易燃易爆的,当阀门泄漏时,不仅浪费介质和能量,而且也常造成对环境的污染,甚至引发事故,因此掌握有关阀门的结构原理、适用范围及故障维修知识,使每一种阀门尽可能长期可靠地工作,对从事化工生产的人员是有益的。

随着科学技术的进步,特别是新材料的出现,一些新结构的阀门已投入使用,它们性能好,寿命长,可满足生产发展的需要。

第一节 阀门的分类

阀门是管道或机器设备上起调节和控制流量、流动方向、压力等作用的装置,种类很多,分类如下。

一、按用途分

(1) 截断阀类 主要用于截断或接通介质流。包括闸阀、截止阀、隔膜阀、旋塞阀、球阀、蝶阀等。

(2) 调节阀类 主要用于调节介质的流量、压力等。包括调节阀、节流阀、减压阀等。

(3) 止回阀类 用于阻止介质倒流。包括各种结构的止回阀。

(4) 分流阀类 用于分配、分离或混合介质。包括各种结构的分配阀和疏水阀等。

(5) 安全阀类 用于超压安全保护。包括各种类型的安全阀。

二、按压力分

- (1) 真空阀 $PN < 0.101325 \text{ MPa}$ (标准大气压)。
- (2) 低压阀 $PN \leq 1.6 \text{ MPa}$ 。
- (3) 中压阀 $PN = 2.5 \sim 6.4 \text{ MPa}$ 。
- (4) 高压阀 $PN = 10 \sim 80 \text{ MPa}$ 。
- (5) 超高压阀 $PN \geq 100 \text{ MPa}$ 。

三、按工作温度分

- (1) 高温阀 $t > 450^\circ\text{C}$ 。
- (2) 中温阀 $120^\circ\text{C} < t \leq 450^\circ\text{C}$ 。
- (3) 常温阀 $-30^\circ\text{C} \leq t \leq 120^\circ\text{C}$ 。
- (4) 低温阀 $t \leq -30^\circ\text{C}$ (化工生产中 $t \leq -20^\circ\text{C}$ 时已为低温)。

四、其它分类方法

阀门按阀体材料分为铸铁阀、铸钢阀、锻钢阀、硬聚四氯乙烯阀、陶瓷阀等;按驱动方式分为手动阀、电动阀、气动阀、液动阀等;按使用部门特点分为水暖用阀、电站用阀等。

第二节 阀门的基本参数

阀门参数是表明阀门性能的量。基本参数有公称通径和公称压力。

一、公称通径

公称通径指阀门与管道连接处通道的名义直径,用 DN 表示。多数情况下 DN 即连接处通道的实际直径。公称通径是人为规定的,目的是使管子、管路附件(包括阀门)尺寸统一,便于设计、制造、安装和修理。不同类型的阀门有不同的公称通径范围,详见各种阀门参数表。阀门公称通径有的也称为公称直径。

二、公称压力

公称压力是阀门名义上能承受的压力,用 PN 表示。公称压力也是人为规定的,其目的是与公称通径的规定相一致的。由于阀门的材质不同,操作温度不同,阀门实际所能承受的最大工作压力将低于公称压力。优质碳素钢制件公称压力和能承受的最大工作压力的关系列于

表 1-1 中。

表 1-1 优质碳素钢制件公称压力与最大工作压力的关系

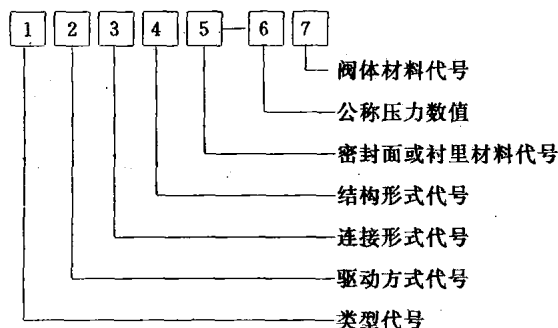
温度等级	温度范围, °C	最大工作压力	温度等级	温度范围, °C	最大工作压力
1	0~200	PN	7	351~375	$0.67PN$
2	201~250	$0.92PN$	8	376~400	$0.64PN$
3	251~275	$0.86PN$	9	401~425	$0.55PN$
4	276~300	$0.81PN$	10	426~435	$0.50PN$
5	301~325	$0.75PN$	11	436~450	$0.45PN$
6	326~350	$0.71PN$			

其它材料的公称压力与最大工作压力关系可从相应资料中查取。

公称压力的数值是阀门型号中的一项内容,位于型号中横线后,即型号中的第六单元,但对手轮、手柄、扳手驱动的阀及安全阀、减压阀、疏水阀、低温阀等除外。型号中的压力单位是工程大气压。

第三节 阀门型号的表示方法

阀门型号由七个单元组成,各单元代表的意义及位置如下:



在第五与第六单元之间用一横线连接。

第一单元表示类型,称为类型代号,用汉语拼音字母表示,见表 1-2。

表 1-2 阀门类型代号

类 型	代 号	类 型	代 号
闸 阀	Z	旋塞阀	X
截止阀	J	止回阀	H
节流阀	L	安全阀	A
球 阀	Q	减压阀	Y
蝶 阀	D	疏水阀	S
隔膜阀	G		

第二单元表示驱动方式,称为驱动方式代号,用一位阿拉伯数字表示,见表 1-3。

表 1-3 阀门驱动方式代号

驱 动 方 式	代 号	驱 动 方 式	代 号
电 磁 动	0	伞 齿 轮	5
电磁-液动	1	气 动	6
电-液动	2	液 动	7
蜗 轮	3	气-液动	8
正 齿 轮	4	电 动	9

对于使用手轮、手柄和扳手驱动的阀门以及安全阀、减压阀、疏水阀,省略本单元代号,故表 1-3 内无规定。对于气动或液动的阀,常闭式用 6B、7B 表示,常开式用 6K、7K 表示。

第三单元为连接形式代号,表示阀门与管道或设备接口的连接形式,用一位阿拉伯数字表示,见表 1-4。

表 1-4 阀门连接形式代号

连接形式	代 号	连接形式	代 号
内螺纹	1	焊 接	6
外螺纹	2	对 夹	7
法 兰	3	卡 箍	8
法 兰	4	卡 套	9
法 兰	5		

法兰连接代号 3 仅用于双弹簧安全阀。法兰连接代号 5 仅用于杠杆式安全阀。单弹簧安全阀及其它类别阀门,系法兰连接时采用代号 4。焊接连结包括对焊和承插焊。

第四单元表示阀门的结构形式,称为结构形式代号,用一位阿拉伯数字表示。由于阀门种类多,以及同类型阀门结构形式差别的多样性,10 个不同的一位阿拉伯数码不能与各种结构形式一一对应,因而对不同类型的阀门,同一位阿拉伯数码(代号)所代表的结构意义可不相同,详见表 1-5~1-14。

表 1-5 闸阀结构形式代号

闸 阀 结 构 形 式				代 号
明 杆	楔 式	弹 簧 闸 板		0
		刚 性	单 闸 板	1
	双 闸 板		2	
	单 闸 板		3	
	双 闸 板		4	
	单 闸 板		5	
	双 闸 板		6	
	暗杆楔式			

表 1-6 截止阀和节流阀结构形式代号

截止阀和节流阀结构形式		代 号
直通式		1
角 式		4
直流式		5
平 衡	直通式	6
	直角式	7

表 1-7 球阀结构形式代号

球 阀 结 构 形 式			代 号
浮 动	直 通 式		1
	L 形	三通式	4
	T 形		5
固 定	直通式		7

表 1-8 蝶阀结构形式代号

蝶 阀 结 构 形 式	代 号
杠 杆 式	0
垂 直 板 式	1
斜 板 式	3

表 1-9 隔膜阀结构形式代号

隔 膜 阀 结 构 形 式	代 号
屋脊式	1
截止式	3
闸板式	7

表 1-10 旋塞阀结构形式代号

旋 塞 阀 结 构 形 式		代 号
填料式	直通式	3
	T形三通式	4
	四通式	5
油封式	直通式	7
	T形三通式	8

表 1-11 止回阀结构形式代号

止 回 阀 结 构 形 式		代 号
升 降	直通式	1
	立式	2
旋 启	单瓣式	4
	多瓣式	5
	双瓣式	6

表 1-12 安全阀结构形式代号

安 全 阀 结 构 形 式				代 号
弹 簧 式	封 闭	带散热片	全启式	0
		微启式		1
		全启式		2
		带扳手	双联弹簧微启式	3
			全启式	4
			微启式	7
	不 封 闭		全启式	8
		微启式	5	
		带控制机构	全启式	6
脉 冲 式				9

注:如为杠杆式安全阀,在类型代号前加汉语拼音字母G,未规定结构形式数字代号。

表 1-13 减压阀结构形式代号

减 压 阀 结 构 形 式	代 号
薄 膜 式	1
弹簧薄膜式	2
活 塞 式	3
波 纹 管 式	4
杠 杆 式	5

表 1-14 疏水阀结构形式代号

疏 水 阀 结 构 形 式	代 号
浮球式	1
钟形浮子式	5
脉冲式	8
热动力式	9
双金属片式	7

第五单元表示阀门的阀座密封面材料或衬里阀的衬里材料,其代号用汉语拼音字母表示,见表 1-15。

表 1-15 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	渗 氮 钢	D
橡 胶	X	硬 质 合 金	Y
尼 龙 塑 料	N	衬 胶	J
氟 塑 料	F	衬 铅	Q
锡基轴承合金(巴氏合金)	B	搪 瓷	C
合 金 钢	H	渗 硼 钢	P