



核电厂

通用机械设备概述

田传久 主 编

中国核工业集团公司 编



中国原子能出版传媒有限公司

图书在版编目(CIP)数据

核电厂通用机械设备概述/田传久主编. —北京:

中国原子能出版传媒有限公司, 2010. 9

核电厂新员工入厂培训系列教材

ISBN 978-7-5022-5042-3

I. ①核… II. ①田… III. ①核电站—机械设备—技术培训—教材 IV. ①TM623. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 182778 号

内 容 简 介

本教材是中核集团核电培训系列教材之一。

本教材以压水堆核电厂建设、运行、管理为目标,侧重介绍了核电厂核岛工艺(一回路)系统、常规岛工艺(二回路)系统及其各辅助系统中大量使用的各类通用机械设备,如各类阀门、泵与风机、换热设备、核承压容器等设备的基础理论,基本原理、基本结构、性能和运行中的基本问题;也对核电厂专用叶轮泵、换热设备有选择地进行了介绍。在第六章还补充了有关核电厂核岛机械、电气设备安全分级的相关内容。

本教材适合核电厂非运行维修类人员及核电建设,监理类新职工岗前基础理论培训使用。也可作为核电厂运行维修人员岗前培训教材或参考教材。

核电厂通用机械设备概述

出版发行 中国原子能出版传媒有限公司(北京市海淀区阜成路 43 号 100048)

责任编辑 张 琳

技术编辑 丁怀兰 王亚翠

责任印制 潘玉玲

印 刷 保定市中华美凯印刷有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 14.5 字 数 360 千字

版 次 2011 年 5 月第 1 版 2011 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5022-5042-3 定 价 70.00 元

网址: <http://www.aep.com.cn>

E-mail: atomep123@126.com

发行电话: 010-68452845

版权所有 侵权必究

中国核工业集团公司 核电培训教材编审委员会

总 编 孙 勤
副 总 编 余剑锋 叶奇蓁

编辑委员会

主 任	陈 桦					
副 主 任	程慧平	孙习康	张 涛			
委 员	仲卫东	刘志勇	马明泽	戚屯锋	邹正宇	
	顾颖宾	商幼明	缪亚民	赵 云	葛政法	
	周建虎	李苏甲	杨树录	李和香	段光荣	

执行编委

谢 波	马寅军	王晓波	叶丹萌	莫银良
高小林	鲁忆迅	唐锡文	吴向东	蔡黎勇
修卫彬	刘 朔	肖 武	刘玉山	

编委会办公室

姜福明	朱 黎	张红军	吴国安	程建秀
黄 芳	戴 兵	廖昌斌	方朝霞	沈 阳
宫育锋	章 超	丁怀兰	王亚翠	

核电厂新员工基础理论培训教材

编辑部

名誉主任 王乃彦

主任 李和香

副主任 肖武 李济民

顾问 (按姓氏拼音顺序排列)

李文琰 罗璋琳 浦胜娣 邵向业 郑福裕

编者 (按姓氏拼音顺序排列)

陈树明 丁云峰 郝老迷 李永章 刘惠枫
浦胜娣 阮於珍 苏淑娟 田传久 夏延龄
于宏 章超 张松梅 赵郁森 郑福裕

本册主编 田传久

本册校审 刘耕国

本册统审 (按姓氏拼音顺序排列)

陈梁 付卫彬

总 序

核工业作为国家高科技战略性产业,是国家安全的重要基石、重要的清洁能源供应,以及综合国力和大国地位的重要标志。

1978 年以来,我国核工业第二次创业。中国核工业集团公司走出了一条以我为主发展民族核电的成功道路。在长期的核电设计、建造、运行和管理过程中,积累了丰富的实践和理论经验,在与国际同行合作过程中,实现了技术和管理与国际先进水平相接轨,取得了骄人的业绩。

中国核工业集团公司在三十多年的核电建设中,经历了起步、小批量建设、快速发展三个阶段。我国先后建成了秦山、大亚湾、田湾三大核电基地,实现了我国大陆核电“零”的突破、国产化的重大跨越、核电管理与国际接轨,走出了一条以我为主,发展民族核电的成功之路。在最近几年中,发展尤为迅猛。截至 2008 年底,核电运行机组 11 台,装机容量 907.82 万千瓦,全部稳定运行,态势良好。

进入 21 世纪,党中央、国务院和中央军委对核工业发展高度重视、极为关怀,对核工业做出了新的战略决策。胡锦涛总书记指出:“无论从促进经济社会发展看,还是从保障国家安全看,我们都必须切实把我国核事业发展好。”发展核电是优化能源结构、保障能源安全、满足经济社会发展需求的重要途径。2007 年 10 月,国务院正式颁布了《核电中长期发展规划(2005—2020 年)》。核电进入了快速、规模化、跨越式发展的新阶段。

在中国核电大发展之际,中国核工业集团公司继续以“核安全是核工业的生命线”的核安全文化理念和“透明、坦诚和开放”的企业管理心态,以推动核电又好又快又安全发展为己任,为加速培养核电发展所需的各类人才,组织核电领域专家,全面系统地对核电设计、工程建造、电站调试、生产准备和生产运营等各阶段的知识进行了梳理,构造了有逻辑性、系统性的核电知识体系,形成了覆盖核电各阶段的核电工程培训系列教材。

这套教材作为培养核电人才的重要工具,是国内目前第一套专业化、体系化、公开出版的核电人才培养系列教材,有助于开展培训工作,提高培训质量、节约培训成本,夯实核电发展基础。它集中了全集团的优势,突出高起点、实用性强,是集团化、专业化运作的又一次实践。是中国核工业 50 余年知识管理的积淀,是中国核工业 10 万人多年总结和实践经验的结晶。

21 世纪是“以人为本”的知识经济时代,拥有足够的优秀人才是企业持续发展的重要基础。中国核工业集团公司愿以这套教材为核电发展开路,为业界理论探讨、实践交流提供参考。

我们要继续以科学发展观为指导,认真贯彻落实党中央、国务院的指示精神,积极推进核电产业发展。特别是要把总结核电建设经验作为一项长期的工作来抓,不断更新和完善人才教育培训体系。

核电培训系列教材可广泛用于核电厂人员培训,也可用于核电管理者的学习工具书,对于有针对性地解决核电厂生产实践和管理问题具有重要的参考价值。

中国核工业集团公司总经理

A handwritten signature in black ink, appearing to read '孙强' (Sun Qiang), the General Manager of CNNC.

2009 年 9 月 9 日

前 言

《核电厂通用机械设备概述》是根据中国核工业集团公司核电培训教材编审委员会 2009 年初制定的核电厂新员工(非操纵人员)基础理论培训教材编写计划的基本要求,按照编审委员会专家组审定的《核电厂通用机械设备概述》教材编写大纲,在广泛听取核电厂专家意见,并结合多年核电培训教学实践经验的基础上编写的。本教材是中国核工业集团公司统编的核电培训教材中《核电厂新员工入厂培训系列教材》之一。

本书是在《核电厂通用机械设备》教材内容的基础上根据核电厂建造运行管理的需要对内容进行了适当简化压缩并增加了部分适用内容,重新编排而成。考虑培训对象所学专业较分散、核电基础及工程知识较薄弱、进厂后可能从事非操纵人员的各种工作岗位的特点,教材内容以新员工核电工程基础理论培训为目标,侧重介绍核电厂核岛工艺(一回路)系统、常规岛工艺(二回路)系统及其各辅助系统中大量使用的各类通用机械设备,如各类阀门、泵与风机、换热设备、核承压容器的基础理论,基本原理、基本结构、性能和运行中的基本问题;也对核电厂常用叶轮泵、风机、换热设备有选择地进行了介绍。最后还根据核电运行单位的要求补充了有关核电厂核岛机械设备安全分级的相关内容。教材内容力求简明易懂,附图力求清晰。通过培训学习,力求使学员对核电厂有一个初步的认识。

本书共有六章。第一章主要介绍各类阀门(驱动型阀门和自动阀门)及阀门驱动装置的动作原理、结构特征及适用范围;第二章、第三章分别介绍各类泵和风机的基础理论、基本结构和特性,并重点对核电厂一回路主循环泵作了介绍;第四章介绍各类换热设备,并对核电厂蒸汽发生器、加热器等作了适用性介绍;第五章简要介绍了压力容器设计、使用中的各种问题及容器的试验和检查;第六章简要介绍了核电厂核岛机械设备安全分级的相关内容。第一、二、四章是本书的重点内容。

《核电厂通用机械设备概述》适合核电厂非运行维修类人员及核电建设,监理类新职工岗前基础理论培训使用。也可作为核电厂运行维修人员岗前培训

教材或参考教材。为使学员能较好地理解主要教学内容,在每一章后都留有复习思考题。

本书在中国核工业集团公司的领导和支持下,编写过程中得到核工业研究生部、原子能出版社等有关方面的大力支持和帮助,定稿前经过了核工业研究生部组织的内审和中核集团核电培训教材编委会组织的外审。中国原子能科学研究院刘耕国同志、秦山核电有限公司陈梁同志和核电秦山联营有限公司付卫彬同志对初稿进行了认真的审阅并提出宝贵的修改意见,在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限,有不妥之处恳请读者批评指正。

·主编

2009年12月

目 录

第一章 阀 门

1.1 核电厂常用阀门分类	1
1.1.1 阀门的分类方法	1
1.1.2 阀门的型号表示方法	3
1.1.3 阀门的基本参数	3
1.2 驱动型阀门	4
1.2.1 闸阀	5
1.2.2 蝶阀	8
1.2.3 截止阀	10
1.2.4 隔膜阀	13
1.2.5 旋塞阀	14
1.2.6 球阀	15
1.2.7 调节阀	16
1.2.8 阀门的密封	21
1.3 自动型阀门	24
1.3.1 止回阀	24
1.3.2 安全阀	27
1.3.3 减压阀	34
1.4 阀门常见故障及消除方法	38
1.5 阀门驱动	40
1.5.1 概述	40
1.5.2 阀门驱动的基本类型	41
1.5.3 阀门电动驱动装置	41
1.5.4 气动驱动装置	49
1.5.5 阀门电动、气动驱动装置常见故障及消除方法	53
复习思考题	55

第二章 泵

2.1 泵的功能、分类及在核电厂的应用	56
2.1.1 泵在核电厂中的应用	56
2.1.2 泵的功能、分类和应用范围	57
2.2 泵的工作原理及主要功能部件	58
2.2.1 泵的工作原理	58
2.2.2 叶片泵的主要部件	60
2.3 叶片泵的叶轮理论及特性	68
2.3.1 叶片泵的叶轮理论	68
2.3.2 叶片式泵的主要性能参数与特性曲线	73
2.3.3 相似理论在叶轮泵中的应用	77
2.4 其他叶轮泵简介	80
2.4.1 屏蔽泵	80
2.4.2 旋涡泵	84
2.5 离心泵的运行	85
2.5.1 离心泵的汽蚀现象及防治措施	85
2.5.2 泵轴向力及其平衡	90
2.5.3 管路特性曲线与泵的工作点	91
2.5.4 离心泵的流量调节	92
2.5.5 离心泵的小流量管线与阀门	93
2.5.6 泵与风机的联合工作特性	93
2.6 核电厂常用叶轮泵结构简介(供学习参考)	96
2.7 容积式泵	101
2.7.1 往复式泵	101
2.7.2 回转式容积泵	103
2.8 其他类型的泵	105
2.8.1 射流泵	105
2.8.2 液环泵	107
2.9 泵的启动要求及常见故障处理	110
2.9.1 泵的启动要求	110
2.9.2 泵常见故障及处理方法	111
复习思考题	112

第三章 风 机

3.1 风机的分类	113
3.2 通风机的原理及主要部件	114
3.2.1 通风机的原理	114
3.2.2 通风机的主要部件	114
3.3 通风机的基本理论和特性	119
3.3.1 通风机基本理论	119
3.3.2 通风机性能的相似换算(相似定律)	119
3.3.3 通风机的比转速(n_s)	119
3.4 通风机的主要参数及性能曲线	121
3.4.1 通风机的主要参数及其测定	121
3.4.2 通风机的性能曲线	124
3.5 鼓风机与压缩机	126
3.5.1 罗茨鼓风机	126
3.5.2 压缩机	128
3.6 通风机的运行	132
3.6.1 通风机的运行方式	132
3.6.2 通风机的调节	132
3.6.3 通风机的启动与运行	134
复习思考题	135

第四章 换 热 器

4.1 换热器的用途和结构类型	136
4.1.1 换热器的用途	136
4.1.2 换热器的分类	136
4.1.3 主要换热器的结构形式	138
4.1.4 学习换热器应掌握的几个专业术语	141
4.2 管壳式换热器的类型及结构	142
4.2.1 管壳式换热器结构类型	142
4.2.2 管壳式换热器的组成	144
4.2.3 管壳式换热器主要结构件	144

4.3 换热器传热的基本方式及热力设计	149
4.3.1 换热器传热的基本方式	149
4.3.2 换热器的传热过程	150
4.3.3 管壳式换热器传热计算	151
4.3.4 换热器流程顺序选择	151
4.3.5 介质流速和允许压降选择	152
4.3.6 流径选择	153
4.4 核电厂主要换热设备简介	153
4.4.1 蒸汽发生器	153
4.4.2 高压加热器	156
4.4.3 凝汽器(冷凝器)	157
4.4.4 核电厂几种主要换热设备比较	158
4.5 换热器运行中的主要问题	159
4.5.1 热冲击对换热器的影响	159
4.5.2 换热设备的温度控制	162
4.5.3 蒸汽发生器传热管破损的监测与维护	163
4.5.4 换热器中的污垢与除垢方法	166
复习思考题	167

第五章 压力容器

5.1 压力容器概论	168
5.1.1 压力容器的分类	168
5.1.2 压力容器基本术语	169
5.1.3 压力容器的设计准则	169
5.2 钢制压力容器	171
5.2.1 钢制压力容器的常规设计	171
5.2.2 钢制压力容器的分析设计	174
5.3 压力容器的法兰连接	179
5.3.1 法兰连接件的组成和密封原理	179
5.3.2 法兰的结构与类型	179
5.3.3 法兰连接的密封	180
5.4 容器支座	182
5.4.1 卧式容器支座	182

5.4.2 立式容器支座	183
5.5 压力容器材料	184
5.5.1 常规压力容器材料	184
5.5.2 压水堆压力容器材料	184
5.6 压力容器的超压泄放装置	187
5.6.1 超压泄放装置功能和基本要求	187
5.6.2 安全阀	187
5.6.3 爆破片装置	187
5.6.4 爆破片装置与安全阀组合使用装置	188
5.6.5 超压泄放装置的设置规定	188
5.7 压力容器的试验	189
5.7.1 压力试验	189
5.7.2 气密性试验	190
5.8 压力容器的在役检验	191
5.8.1 检验目的和检验项目	191
5.8.2 压力容器在役检验方法	192
复习思考题	194

第六章 设备安全分级

6.1 引言	195
6.2 设备的安全分级	195
6.2.1 机械设备的安全分级	195
6.2.2 电气设备的安全分级	196
6.2.3 设备的抗震分类	197
6.2.4 设备设计、制造、检验质量等级	198
6.2.5 质保分级	199
6.3 压水堆核岛机械设备和电气设备分级简表(供学习参考) ...	199
复习思考题	201
附录一 阀门型号表示方法	202
附录二 阀门密封副的结构	207
附录三 核级阀门	212
参考文献	216

第一章 阀门

1.1 核电厂常用阀门分类

阀门是流体输送系统中用来改变通路截面和介质流动方向,控制输送介质流动的一种控制部件,它具有截断截流、调节、导流、防止逆流、稳压、分流或溢流泄压等功能。

在核电厂一回路(反应堆冷却剂回路)系统、二回路(蒸汽回路)系统、循环冷却水系统及其各种核辅助系统和非核辅助系统中,阀门是应用最为广泛的通用机械设备。据初步统计,一座核电站就装有近万台各种类型的阀门,它们在系统中执行各种不同的控制功能,因此,核电站选用的阀门种类就很多,功能也各异。

阀门在核工业和其他工业部门都使用非常广泛,种类也很多,目前对阀门的分类方法也各种各样,现介绍几种常用分类方法。

1.1.1 阀门的分类方法

(一) 按阀门的动作方式分为 2 类

A. 驱动型阀门:借助手动、电动、液力或气力来操纵阀门阀瓣启闭的阀门。

闸阀、截止阀、蝶阀、球阀、旋塞阀、节流阀、调节阀等。

B. 自动阀门:依靠介质(液体、空气、蒸汽)本身的能力而自行动作的阀门。

安全阀、减压阀、止回阀、蒸汽疏水阀等。

(二) 按阀门的功能分为如下 6 类

(1) 用于截断、节流的有:闸阀、截止阀、蝶阀、隔膜阀、球阀、针形阀、旋塞阀等;

(2) 用于压力和流量调节的有:减压阀、减压调节阀、排放减压阀、调节阀;

(3) 用于单向保护的有:止回阀、断流阀;

(4) 用于超压保护的有:安全阀、安全排放阀;

(5) 用于分离介质,阻汽排水的有:疏水阀(热动力式疏水阀、热静力式疏水阀、机械式疏水阀)等;

(6) 用来改变介质流动方向的有:三通阀、分配阀、滑阀等。

(三) 按关闭件的结构特征分类

(1) 截止形:关闭件沿着阀座中心移动实现开阀、关阀功能。如图 1-1-1 所示。截止阀即为截止形阀门;

(2) 闸门形:关闭件沿着垂直阀座中心移动实现开阀、关阀功能。如图 1-1-2 所示。闸阀即为闸门形阀门;

(3) 旋塞和球形:关闭件为柱塞或球形,围绕本身的中心线旋转实现开阀、关阀功能。如图 1-1-3 所示。旋塞阀和球阀即为该类型阀门;

(4) 旋启形:关闭件围绕阀座外的旋转中心旋转实现开阀、关阀功能。如图 1-1-4 所示。旋启形止回阀即为该类型阀门;



(5) 蝶形:关闭件为一蝶形圆盘,围绕阀座内的轴旋转实现开阀、关阀功能。如图 1-1-5 所示。蝶阀即为该类阀门;

(6) 滑阀形:关闭件在垂直于流体出口通道的方向滑动实现开、关的功能。如图 1-1-6 所示。滑阀即为该类型的阀门。

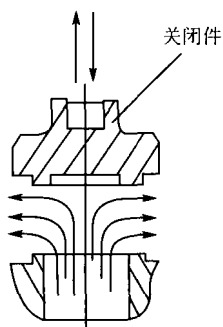


图 1-1-1 截止形

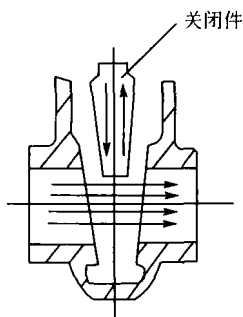


图 1-1-2 闸门形

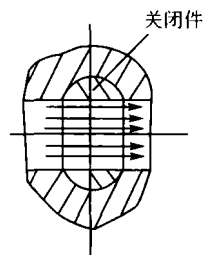


图 1-1-3 旋塞和球形

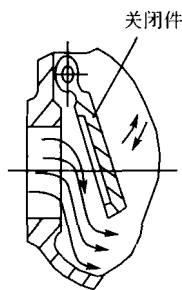


图 1-1-4 旋启形

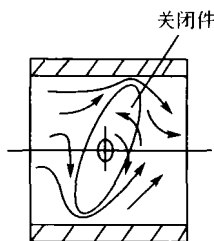


图 1-1-5 蝶形

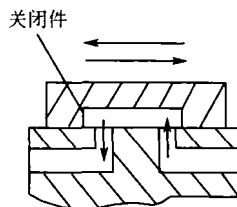


图 1-1-6 滑阀形

(四) 按阀门公称压力分类

- (1) 真空阀:公称压力低于标准大气压,即绝对压力 $<0.1 \text{ MPa}$;
- (2) 低压阀:公称压力 $\leq 1.6 \text{ MPa}$;
- (3) 中压阀:公称压力为 $2.5 \sim 6.4 \text{ MPa}$;
- (4) 高压阀:公称压力为 $10 \sim 80.0 \text{ MPa}$;
- (5) 超高压阀:公称压力 $\geq 100.0 \text{ MPa}$ 。

(五) 按阀门的公称通径分类

- (1) 小口径阀门:公称通径 $\leq 40 \text{ mm}$;
- (2) 中口径阀门:公称通径为 $50 \sim 300 \text{ mm}$;
- (3) 大口径阀门:公称通径为 $350 \sim 1\,200 \text{ mm}$;
- (4) 特大口径阀门:公称通径 $\geq 1\,400 \text{ mm}$ 。

(六) 按介质工作温度分类

- (1) 超低温阀: $t < -100 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- (2) 低温阀: $-100 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq t \leq -40 \text{ }^{\circ}\text{C}$;

- (3) 常温阀： $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\leq t\leq 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- (4) 中温阀： $120\text{ }^{\circ}\text{C}\leq t\leq 450\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- (5) 高温阀： $t>450\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

1.1.2 阀门的型号表示方法

为便于使用者选择,识别各种类型的阀门,必须对各种类型的阀门有一个统一的型号表示方法或编制方法。我国机械工业部于 1975 年在 1962 年颁布的《阀门型号编制方法》老部标准的基础上又以 JB/T308—1975《阀门型号编制方法》颁布新部颁标准。该标准适用于工业管道的闸阀、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、疏水阀等基本类型的阀门。

核工业系统也为核电厂使用的核级阀门制订了《压水堆核电厂阀门型号编制方法》标准(EJ/T1022.10—96)。

按照 JB/T308—2004 的规定和上述核级阀门型号编制方法的具体内容参见附录一。
关于核级阀门可参见附录三。

1.1.3 阀门的基本参数

(1) 公称通径

公称通径是指阀门与管道连接处通道的名义直径,用 DN 表示。它表示阀门规格的大小。公称通径系列见表(1-1-1)。

表 1-1-1 阀门公称通径系列										(单位:mm)	
3	6	10	15	20	25	40	50	65	80	100	125
150	200	250	300	350	400	450	500	600	800	900	1 000
1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	2 800	3 000		

(2) 公称压力

公称压力是指与阀门及管件的机械强度有关的设计给定压力,用 PN 表示。如表1-1-2所示。

表 1-1-2 阀门公称压力系列										(单位:MPa)
0.05	0.1	0.25	0.4	0.6	0.8	1.0	1.6	2.0	2.5	
4.0	5.0	6.3	10.0	15.0	16.0	20.0	25.0	28.0	32.0	
42.0	50.0	63.0	80.0	100.0	125.0	160.0	200.0	250.0	335.0	

(3) 压力-温度等级

阀门及管件的最大允许工作压力随工作温度的升高而降低。压力-温度等级是阀门及管件设计和选用的基准。

不同材质的阀门及管件在不同工作温度下的最大允许工作压力各不相同。



碳钢阀门的工作压力见表 1-1-3。

表 1-1-3 碳钢阀门的工作压力

公称压力/ MPa	介质工作温度/℃						
	至 200	250	300	350	400	425	450
	最大工作压力 p /MPa						
	P_{20}	P_{25}	P_{30}	P_{35}	P_{40}	P_{45}	P_{50}
0.10	0.10	0.10	0.10	0.07	0.06	0.06	0.05
0.25	0.25	0.23	0.20	0.18	0.16	0.14	0.11
0.40	0.40	0.37	0.33	0.29	0.26	0.23	0.18
0.60	0.60	0.55	0.50	0.44	0.38	0.35	0.27
1.00	1.00	0.92	0.82	0.73	0.64	0.58	0.45
1.60	1.60	1.50	1.30	1.20	1.00	0.90	0.70
2.50	2.50	2.30	2.00	1.80	1.60	1.40	1.10
4.00	4.00	3.70	3.30	3.00	2.80	2.30	1.80
6.40	6.40	5.90	5.20	4.70	4.10	3.70	2.90
10.0	10.0	9.20	8.20	7.30	6.40	5.80	4.50
16.0	16.0	14.7	13.1	11.7	10.2	9.30	7.20
20.0	20.0	18.4	16.4	14.6	12.8	11.6	9.00
25.0	25.0	23.0	20.5	18.2	16.0	14.5	11.2
32.0	32.0	29.4	26.2	23.4	20.5	18.5	14.4
40.0	40.0	36.8	32.8	29.2	25.6	23.2	18.0
50.0	50.0	46.0	41.0	36.5	32.0	29.0	22.5

铸铁阀门、不锈钢阀门、铬钼钢阀门、铜制阀门的工作压力可查阅相关手册。

(4) 阀门的结构长度

阀门的结构长度是指阀门与管道连接的两个端面之间的距离。是选用阀门和安装的重要参数。用字母 L 表示,其单位为 mm。

阀门的结构长度对用户的维修有直接的影响,特别是在已经固定的管线上,要使用同类型、同公称压力、同规格的阀门能够互换,为此,结构长度必须是标准的。

我国机械工业部 1959 年就制订了有关阀门结构长度的标准。1989 年国家技术监督局颁布了新的阀门结构长度国家标准(GB/T12221—1989)。2005 年对 1989 年的结构长度标准又进行了修订,修订后的国标 GB/T12221—2005《金属阀门结构长度》包括了不同连接方式的结构长度系列。可供查阅。

1.2 驱动型阀门

借助外部作用力如手动、电动、液动或气动力来操纵阀门的阀瓣启闭从而实现阀门的