

高等专科学校试用教材

暖通工程施工技术

许富昌 主编

江苏工业学院图书馆
藏书章

中国建筑工业出版社

高等专科学校试用教材

暖通工程施工技术

许富昌 主编

中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

图书在版编目(CIP)数据

暖通工程施工技术/许富昌主编. —北京:中国建筑工业出版社,1997.2

高等专科学校试用教材

ISBN 7-112-03181-8

I. 暖… II. 许… III. ①建筑-采暖-施工技术-高等学校:专科学校-教材

②建筑-通风-施工技术-高等学校:专科学校-教材 IV. TU83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 03739 号

本书为高等院校供热通风与空调工程专业专科“施工技术”试用教材。

本教材强调了施工课的“工程技术”知识体系特色,全书以专业施工应用技术为主线,着重从实际和理论两个方面阐述了包括供热与空调工程、给水排水工程等建筑设备工程的施工安装知识,系统地介绍了我国 40 多年的施工经验和施工技术进步成果,充实了改革开放以来引进的国外先进技术和新工艺新产品,内容广泛、适用。

本书亦可作为建筑设备安装企业的技术培训教材,并可供有关设计和施工安装单位的工程技术人员参考。

高等专科学校试用教材

暖通工程施工技术

许富昌 主编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:18½ 字数:444 千字

1997 年 12 月第一版 1997 年 12 月第一次印刷

印数:1—5000 册 定价:15.20 元

ISBN 7-112-03181-8

TU·2450(8321)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

目 录

第一章 绪论	1
一、施工安装在国民经济中的地位和作用	1
二、供热空调工程施工技术发展概况	1
三、供热空调工程的技术标准和规范	2
四、本课程的学习任务和内容	5
第二章 管材及管子附件	6
第一节 金属管材、附件及其应用	6
一、管材及其附件的通用标准	6
二、钢管材的品种规格和选用	9
三、钢制管件的种类和应用	14
四、常用的型材	16
第二节 金属材料在施工中的检验	21
一、材料的拉伸试验	21
二、材料的硬度试验	22
三、管子的弯曲试验	23
四、管子的压扁试验	23
五、管子的扩口、翻边试验	23
六、管子的水压试验	24
第三节 阀门及其选用	24
一、常用的阀门种类和分类	25
二、阀门的选用	28
三、特定功能阀门的种类和选用	29
第三章 管道加工、连接	44
第一节 管道的加工准备工作	44
一、管道测绘	44
二、管子调直	45
三、管子的划线、下料	48
第二节 管子切断	48
一、对切口质量要求	48

二、管子切断方法	48
第三节 弯管加工	53
一、焊接弯头	53
二、折皱弯头	54
三、光滑弯曲弯头	56
第四节 管子、管件的接口连接	67
一、管子、管件的螺纹连接	67
二、法兰连接	69
三、焊接连接	76
第五节 管子、管件衬里	88
一、对衬里橡胶的要求	89
二、衬里操作加工	89
三、衬里管道的质量检验	90
四、衬里管道的安装	90
第四章 供热管道及设备安装	91
第一节 室内采暖系统安装	91
一、室内采暖管道安装	91
二、室内采暖设备及器具安装	98
三、室内采暖系统的试压、清洗与试运行	101
第二节 室外供热管道安装	103
一、室外地下敷设供热管道安装	103
二、室外架空敷设管道安装	106
三、室外供热管网设备和附属器具安装	108
四、室外供热管网试压与验收	114
第五章 锅炉及附属设备安装	116
第一节 锅炉安装用起重基本知识	116
一、起重索具	117
二、起重机具	118
第二节 锅炉本体结构安装	123
一、基础验收与划线	123
二、钢架安装	125
三、锅筒与集箱安装	127
四、受热面管子安装	131
五、尾部受热面安装	134

六、炉排安装	135
第三节 锅炉安全附件安装	137
一、压力表安装	137
二、水位计安装	137
三、安全阀安装	138
四、高低水位警报器安装	138
第四节 锅炉的水压试验	139
一、试压前的准备工作	139
二、水压试验方法	139
三、水压试验要求	140
第五节 锅炉附属设备安装	140
一、输煤设备安装	140
二、除灰设备安装	141
三、分汽缸安装	142
第六节 烘炉与煮炉	142
一、烘炉	142
二、煮炉	143
第七节 严密性试验及试运转	144
一、蒸汽严密性试验	144
二、锅炉房系统的试运转	144
第六章 通风空调系统的安装	146
第一节 风管常用材料及连接方式	146
一、常用材料	146
二、金属薄板的连接方式	147
第二节 风管及管件的加工制作	151
一、金属风管	152
二、风管下料	154
三、风管连接及法兰制作	158
四、玻璃钢风管与法兰	161
五、硬聚氯乙烯风管	162
六、柔性连接管的制作及安装	162
七、风管的加固	163
第三节 通风空调系统风管的安装	164
一、风管安装	164

二、常用阀门的安装	168
第四节 通风空调系统设备安装	170
一、网状过滤器安装	170
二、铺垫式过滤器	170
三、金属网格浸油过滤器	171
四、自动浸油过滤器	171
五、高效过滤器	171
六、卷绕式过滤器	172
七、袋式过滤器	172
八、空气热交换器安装	172
九、消声器安装	172
十、喷淋室	173
十一、风机盘管和诱导器安装	174
十二、空调机组安装	175
十三、通风机安装	176
第五节 空气洁净系统的制做与安装	177
一、加工制作现场的清洁要求	177
二、洁净系统的制作安装	177
三、安装高效过滤器应注意的事项	178
第六节 通风空调系统的调试运行	178
一、准备工作	178
二、单机试运转	179
三、无生产负荷的联合试运转	179
四、竣工验收	180
第七章 制冷设备安装	181
第一节 概述	181
第二节 设备安装	181
一、活塞式制冷机组安装	181
二、溴化锂吸收式制冷机组安装	189
三、螺杆冷水机组安装	189
四、直燃式溴化锂冷温水机组安装	190
第三节 制冷管道及阀门的安装	195
一、常用管材	195
二、管道与阀门清洗	196

三、制冷管道安装 196

四、制冷阀门安装 196

第四节 制冷系统试验及试运转 198

一、单机试运转 198

二、系统试运转 198

第八章 给水排水工程 201

第一节 给排水工程常用材料 201

一、铸铁管 201

二、塑料管 205

三、非金属给排水管材及管件 209

第二节 室内给水系统安装 211

一、室内给水系统的分类和组成 211

二、室内给水系统安装 214

三、塑料管道的施工安装 214

第三节 室内排水系统安装 220

一、室内排水系统的分类和组成 220

二、室内排水管道安装 221

三、卫生器具安装 225

第四节 庭院给排水管道安装 228

一、土方工程 228

二、室外给水管道安装 245

三、室外排水管道安装 255

第九章 防腐与绝缘工程 259

第一节 供热通风空调工程的防腐 259

一、腐蚀的机理和分类 259

二、材料的耐腐蚀性能指标和分级 260

第二节 油漆涂料的种类和应用 261

一、油漆涂料的分类和型号表示方法 261

二、油漆涂料的防腐原理和应用 262

第三节 油漆涂料施工 266

一、钢材表面的去污除锈 266

二、油漆涂刷施工 270

三、油漆涂层质量等级标准 273

第四节 埋地管道的防腐施工 273

一、埋地管道的防腐等级 273

二、沥青防腐结构材料 274

三、沥青防腐层施工 275

四、沥青防腐层的质量检验 276

第五节 暖通空调工程的绝热 277

一、绝热的概念和意义 277

二、绝热材料的种类和应用 277

三、绝热层的施工 278

主要参考书目 284

第一章 绪 论

一、施工安装在国民经济中的地位和作用

“施工技术”是供热通风空调工程专业一门必修的实践性较强的专业课,主要学习本专业的施工安装技术,随着生产力的发展科技进步和人民生活水平的提高,国民经济的各个领域,如:采矿、冶金、机械、化工、电子、航天、交通、轻纺和商业旅游等都离不开供热通风与空调技术的应用。它主要反映在以下几个方面:

1. 满足生产和工艺过程要求,保障产品质量,要求供热、恒温、恒湿和洁净的设施;
2. 创造良好生产环境,改善劳动条件,要求采暖、防暑降温、除尘排毒等设施;
3. 改善文化娱乐、交通旅游和生活居住环境,要求采暖热水供应和空调等设施;
4. 保障科学研究实验,模拟自然环境,要求人工气候条件等设施;
5. 适应改革开放,改善投资环境,要求集中供热和燃气供应等城市建设基础设施。

总之,各行各业,衣、食、住、行都离不开供热通风及空调工程设施,因此,它在国民经济建设中占有重要地位,成为基本建设项目的重要组成部分。它必须经过施工安装才能形成工程设施,为生产和生活服务。而施工安装技术水平的高低和施工质量的好坏又直接影响着设施的作用发挥和工程的投资效益。这就要求我们从事供热通风和空调工程的科技工作者,具有较高的专业理论知识和实践技能,不断地发展和提高本专业的施工技术水平,以适应国民经济高速发展的需要。

二、供热空调工程施工技术发展概况

供热通风与空调工程在旧中国没有专业人员及施工队伍,更谈不上建立专门的学科,少量的管道安装附属于土木工程之中。新中国成立后,随着国民经济恢复和基本建设的发展,在高等院校设立了供热通风及空调工程专业,开办了供热空调工程设备器材制造厂,在建筑施工行业中组建了安装工程公司,从而使我国的供热通风及空调工程科学技术从无到有并走上成长壮大的道路。为满足第一个五年计划和第二个五年计划建设工作的需要,国家从1955年起,开始制定了包括暖通空调工程在内的各种技术质量标准和设计施工等规范,为暖通空调工程技术发展制定了技术标准,经过工程建设实践并不断完善和发展,到70年代,逐渐形成了具有我国自己特色的暖通空调工程技术体系。施工技术得到了长足发展,施工机械化水平大大提高,以暖通空调工程中的管道安装为例,除锈、调直、切断、弯曲加工……等各施工工序,都实现了机械化或半机械化生产。现代化焊接工艺如:自动焊、电渣焊、气体保护焊、高频焊…等全都用到施工作业中。火焰弯管机、中频弯管机的研制成功,衬胶、衬塑等各种衬里技术的实施,X-光机和超声等无损检验技术的应用,使暖通空调工程施工安装发展到高温、高压、真空和高科技领域。一些省、市级的大型安装企业,都有附属的加工厂或预制厂,实现了暖通空调工程的工厂化和预制装配化施工,工程施工工期大大缩短,质量大大提高。我们依靠自己的力量1959年建成人民大会堂空调工程、北京市集中供热工程、以及航天、电子等高科技领域中的超净恒温等工程。这些工程,无论是其投资规模或是其技术

复杂程度,都堪称世界一流,这些工程的建成和投产运行,说明我们暖通空调专业的施工技术水平,正在向世界先进水平迈进。

改革开放,促进了我国国民经济的全面高速发展,也带来了我国暖通空调技术的高速全面发展。近几年,在我国北方各大、中城市和经济发达地区的一些县城、乡镇,都开始推广集中供热站,在民用大型公共建筑中,普遍设置了集中空调系统。现在暖通空调设备器材生产厂,如:锅炉制造厂、制冷机制造厂、散热器制造厂、空调器制造厂等象雨后春笋遍布全国。有的已发展成为跨地区跨行业的集团公司或跨国企业公司,产品销往世界各地。与此相应的施工作业内容在拓宽、施工技术复杂程度在深化,各种层次的暖通空调工程安装队伍分别承担着各种不同规模的安装工程。如国家重点工程的安装任务、引进工程的安装任务,城镇安装工程,以及国外的安装工程。具有一定规模的安装企业达三百余家,安装专业有数百万技术精湛的职工,这是现代化建设胜利的保证。

三、供热空调工程的技术标准和规范

根据多年来的工程实践,安装工程以管道施工安装为中心,并对管道进行了如下的分类和分级:

(一) 管道的工程分类

1. 按介质的压力通常分为:

- (1)低压管道, $PN < 1.6\text{MPa}$;
- (2)中压管道, $1.6 < PN < 6.4\text{MPa}$;
- (3)高压管道, $6.4 < PN < 10\text{MPa}$;
- (4)超高压管道, $20 < PN < 10\text{MPa}$ 。

2. 按介质的温度分类:

- (1)低温管道,工作温度 $< -40^{\circ}\text{C}$;
- (2)常温管道,工作温度 $-40 \sim 120^{\circ}\text{C}$;
- (3)中温管道,工作温度 $120 \sim 450^{\circ}\text{C}$;
- (4)高温管道,工作温度 $> 450^{\circ}\text{C}$ 。

3. 按介质的性质分类:

- (1)汽、水、气介质管道,如蒸汽、水、空气、燃气管道;
- (2)腐蚀性介质管道,如酸碱盐溶液和汽体管道;
- (3)化学危险性介质管道,如易燃、易爆及毒气管道;
- (4)易凝固、沉淀介质管道,如重油、胶体输送管道。

4. 按管道的材质分类:

- (1)普通碳素结构钢管道;
- (2)优质碳素结构钢管道;
- (3)低合金钢管道;
- (4)不锈钢管道。

(二) 管道的工程分级

1. 一级管道工程,指工作压力 $> 6.4\text{MPa}$ 或工作温度低温 $-140 \sim -45^{\circ}\text{C}$ 或高温 $> 450^{\circ}\text{C}$ 的管道;

2. 二级管道工程,指工作压力 $4 \sim 6.4\text{MPa}$ 或工作温度低温 $-45^{\circ}\text{C} \sim -30^{\circ}\text{C}$ 或高温

350~450℃的管道；

3. 三级管道工程,指工作压力 1.6~4.0MPa 或工作温度低温 -30~-20℃ 或高温 200~350℃ 的管道；

4. 四级管道工程,指工作压力 ≤ 1.6 MPa,工作温度于 -20~200℃ 的管道。

除上述一般的分类和分级方法外,有些特殊性质的管道有其特定的分类和分级方法,如煤气管道和热力管道的分类和分级方法如下：

(一) 煤气管道的分级

1. 低压煤气管道,工作压力 ≤ 5 kPa；

2. 中压煤气管道,工作压力 5kPa~0.1MPa；

3. 高压煤气管道,工作压力 0.1MPa~0.3MPa；

4. 超高压煤气管道,工作压力 1MPa~6.0MPa。

(二) 热力管道的分类和分级

1. 蒸汽管道

(1) 低压蒸汽管道,工作压力 ≤ 1.6 MPa；

(2) 高压蒸汽管道,工作压力 > 1.6 MPa。

2. 热水管道

(1) 低压热水管道,工作压力 ≤ 1.6 MPa；

(2) 高压热水管道,工作压力 1.6~4MPa。

与暖通空调工程施工技术的发展要求相适应,施工技术标准和设计施工规范也得到多次修订和完善。自 1955 年起建筑工程部首先统一制定出我国建筑工程各专业的施工技术标准和设计施工规范以来,随着基本建设迅速发展,到 70 年代,各产业部根据本系统工程建设实践的需要,分别制定出适应本系统工程建设需要的技术标准和规范,大大丰富和完善了我国基本建设工作的技术政策,并促进了基本建设战线的发展和技术进步。但随着我国经济体制改革带来由计划经济向市场经济的转变,建筑市场也迅速的打破了过去按地区按行业承建工程的封闭机制,使得原有适用于各特定部门或系统的技术标准和规范,已不完全适应当前基本建设发展的需要。由建设部及其他专业部负责制定的有关暖通空调工程方面的技术标准和规范有如下数种：

1. 《采暖通风与空气调节制图标准》(GBJ114—88)；

2. 《采暖通风与空气调节设计规范》(GBJ19—87)；

3. 《锅炉房设计规范》(GB50041—92)；

4. 《城市热力网设计规范》(CJJ31—90)；

5. 《采暖与卫生工程施工及验收规范》(GBJ242—82)；

6. 《通风与空调工程施工及验收规范》(GBJ243—82)；

7. 《制冷设备安装工程施工及验收规范》(GBJ66—84)；

8. 《城市供热管网工程施工及验收规范》(CJJ28—89)；

9. 《工业管道工程施工及验收规范》(GBJ238—82)；

10. 《机械设备安装施工及验收规范》(TJ231(五)—78)；

11. 《建筑给水排水设计规范》(GBJ15—88)；

12. 《室外给水排水和煤气热力工程抗震设计规范》(TJ32—78)；

- 13.《室外煤气热力工程抗震检验标准》(GBJ44—82);
- 14.《建筑采暖卫生与煤气工程质量检验评定标准》(GBJ302—88);
- 15.《通风与空调工程质量检验评定标准》(GBJ304—88);
- 16.《通风设备工程质量检验评定标准》(TJ325—75)。

还有其它一些有关的技术标准和规范,这里不再一一列举。

上述专业技术标准和规范在工程建设中贯彻实施和应用,构成了具有我国特色、符合我国国情的暖通空调工程应用技术体系。学习和掌握这一技术体系,是一个从事暖通空调工程事业的科技人才必须具备的基本知识之一,研究和完善这一技术体系是我们专业工程技术人员责无旁贷的任务。除此之外,我们已经看到对外开放,已使我国的暖通空调技术与国际市场接轨并融为一体,一些外国的暖通空调设备器材开始大量进入我国,我国的产品也在逐步出口国外,抓住机遇,开创国际暖通空调技术市场,已成为落在新一代暖通空调科技工作者的光荣使命。为此,进一步学习和熟悉有关国家的技术标准和规范,亦成为我们将来工作中必要的学习内容之一。例如附录表一是苏联工业管道的分类和表二是一些西方国家的管道压力分级,供参考(数据可能过时),见表 1-1,表 1-2。

苏联工业管道分类 表 1-1

组号	输送介质名称	I 类		II 类		III 类		IV 类		V 类	
		p (MPa)	t (℃)	p (MPa)	t (℃)	p (MPa)	t (℃)	p (MPa)	t (℃)	p (MPa)	t (℃)
A	有毒介质; 剧毒介质,发烟酸 类 其它有毒介质	任意 >1.8	-70~700 -70~700	<1.6	-70~350						
B	燃气及活性气体 易燃及可燃液体	任意	350~700	2.5~6.4	250~350 -70~0	1.6~2.5	120~250 -70~0	<1.6	-70~120		
B	过热蒸汽	任意	450~610	≤3.9	>350~ ~450	≤2.2	>250 ~350	>0.07 ~1.6	>115 ~250		
		>3.9	≤450	>2.2 ~3.9	≤350	>1.6 ~3.9	≤225				
Г	热水与饱和蒸汽	>8	>115	>3.9 ~8	>115	>1.6 ~3.9	>115	≤1.6	>115		
Д	非可燃液体蒸汽 惰性气体	任意	450~700	6.4~10	350~450 及 -70~0	2.5~6.4	250~350 及 -70~0	<2.5	120~250 及 -70~0	<1.6	0~120

主要西方国家管道压力分级 表 1-2

国别	标准 代号	单位																			
日本	JIS	kg/cm ²		2		5		10		16	20		30		40		63		100		
美国	USAS (ASA)	1b/in ²		25			125		150	250			300		400	600		900	1500		
英国	BS	1b/in ²		30	50		100		150	250			350		450	600		900			
德国	DIN	kg/an ²	1	2.5		6		10		16		25	32		40		64		100	160	
法国	NF	kg/cm ²	1	2.5	4	8	8	10	12.5	16	20	25		32	40		64	80	100	125	160
苏联	ГОСТ	kg/cm ²	1	2.5	4	6		10		16		25			40		64		100		160

四、本课程的学习任务和内容

“施工技术”是一门应用技术,特点是实践性强,主要讲授施工过程中的工程技术问题。而施工过程也是把暖通空调专业科学技术转化为“生产力”的实施过程,从这个意义上讲“施工技术”是一门更生动、更活跃、更鲜明的应用技术课程。

施工安装过程与其它社会物质生产过程一样,是通过一定形式的劳动生产过程实现的,是劳动对象、生产机具和劳动者这三个要素相互作用的过程。因此,“施工技术”不是一门单一技术,而是一门知识面广和多种学科交叉的综合技术。它要研究施工生产过程中的安全作业,又要研究施工机具的技术性能和使用条件,更主要的是研究工程材料选用和加工、制作、安装、工艺。这就要求一个暖通空调工程技术人员,要学习多门类的基础理论知识和应用技术知识,如流体力学、热工学、制图学和金属工艺学等基础理论知识;如工程测量学、安装工艺学以及起重、焊接……等安装技术知识;还有仪器仪表、工况控制、参数检测等运行操作知识。上述这些知识,有的超出了“施工技术”这门课的讲授内容,或由于课时限制不可能面面俱到的讲授。编入教材中的内容,是“施工技术”入门知识,是同学们毕业后从事工程设计、施工和生产运行管理工作基本实践知识,要全面胜任工程师的技术业务工作,还需要在今后的工作实践中进一步学习。

鉴于上述情况,根据教学大纲要求,本教材只讲授“施工技术”方面的知识,属于施工组织与概预算方面的知识,将另作一门课程讲授。“施工技术”包括绪论共九章,主要讲授内容为:工程材料及其加工工艺;供热工程安装;通风空调工程安装;给排水工程安装;防腐与绝热工程施工等。

第二章 管材及管子附件

施工材料一般占工程造价的 70% 左右,因此对工程材料应用的是否合理、加工工艺是否正确、直接关系工程质量和投资效益。本章就材料的品种、规格、技术性能检验及其正确选用问题进行简要阐述。

第一节 金属管材、附件及其应用

管道一般由管子和附件组成,称谓通用材料。为便于生产、设计、施工和建设等单位进行工程建设,国家于 1959 年正式批准了管子及其附件的统一技术标准,即:公称通径标准(GB1047—70);公称压力标准(GB1048—70),并于 1961 年 5 月 1 日全面贯彻实施。现行的各种管材及管件的技术标准,均依该两项标准为基准编制。

一、管材及其附件的通用标准

(一)公称通径

制定公称通径的目的,是使管道安装连接时,接口保持一致,具有通用性和互换性。我国现行管材及其附件的公称通径标准,按(GB1047—70)规定如下表,见表 2-1。

管材公称通径(单位 mm)

表 2-1

1	8	40	150	350	800	1400	2400	3600
2	10	50	175	400	900	1500	2600	3800
3	15	65	200	450	1000	1600	2800	4000
4	20	80	225	500	1100	1800	3000	
5	25	100	250	600	1200	2000	3200	
6	32	125	300	700	1300	2200	3400	

公称通径从 1~4000mm 共分 51 个级别,其中 15、20、40、50、65、80、100、125、150、200、250、300、400、500、600、700 等 18 个规格是工程上常用的公称通径规格。管材及其管件的实际生产制造规格如下:

(1)阀门等附件,其公称通径等于其实际内径;

(2)内螺纹管件,公称通径等于其内径;

(3)各种管材,公称通径既不等于其实际内径,也不等于其实际外径,只是个名义直径。但无论管材的实际内径和外径的数值是多少,只要其公称通径相同,就可用相同公称通径的管件相连接,具有通用性和互换性。

公称通径我国曾用符号 D_g 表示(国际用 DN),符号后面用数字注明公称通径的数值,如公称通径为 125mm 的管材,表示为 $DN125$ 。

(二)公称压力

1. 公称压力

工程上所用的管材足以在一定介质温度条件下(200℃)承受介质压力的允许值,作为管材的耐压强度标准,称为“公称压力”,用符号 PN 表示。我国管材公称压力的分级,根据 GB1048—70 规定,共有 26 个级别:0.5、1、2.5、4、6、10、16、25、40、64、80、100、130、160、200、250、320、400、500、640、800、1000、1250、1600、2000、2500 等,其中:2.5、4、6、10、16、25、40、64、100、160、200、320 等 12 个级别是工程上常用的公称压力级,也是常温下的工作压力。

2. 试验压力

管材出厂前,为检验其机械强度和严密性能,一般以压力试验来确定,用来进行压力试验的压力标准,称为试验压力,以符号 P_s 表示。试验压力一般为公称压力的 1.5~2 倍,是在常温条件下制定的检验管材机械强度和严密性的标准。一般按(GB1048—70)规定的数值检验,也可根据下式计算取值:

$$P_s = \frac{200S \cdot R}{D_w - 2S} \text{ (MPa)} \quad (2-1)$$

式中 S ——管材壁厚(mm);

R ——允许应力(MPa);

D_w ——管材外径(mm)。

3. 工作压力

管材不但承受介质的压力作用,同时还承受介质的温度作用。材料在不同温度条件下具有不同的机械强度,因而其允许承受的介质工作压力是随介质温度不同而不同的。根据介质温度确定管材承受压力的强度标准,称为工作压力,以符号 P_t 表示, t 用介质温度数值的 1/10 整数,例如 P_{20} , P_{30} ... 分别表示管材在介质温度为 200℃, 300℃ 时允许的工作压力。

对于碳素钢管材,工程上将其工作温度应用范围 0~450℃ 分为 8 级,每级的公称压力与工作压力的换算对应关系如下:

I 级温度 0~20℃, 工作压力 = 1.20 × 公称压力;

II 级温度 20~200℃, 工作压力 = 1.0 × 公称压力;

III 级温度 200~250℃, 工作压力 = 0.92 × 公称压力;

IV 级温度 250~300℃, 工作压力 = 0.82 × 公称压力;

V 级温度 300~350℃, 工作压力 = 0.73 × 公称压力;

VI 级温度 350~400℃, 工作压力 = 0.64 × 公称压力;

VII 级温度 400~425℃, 工作压力 = 0.58 × 公称压力;

VIII 级温度 425~450℃, 工作压力 = 0.45 × 公称压力。

碳素钢和低合金钢的公称压力、工作温度、工作压力、试验压力之间的关系根据(JB74—59)规定如下表(2-2)。

(三)管螺纹

管螺纹是管道采用丝扣连接的通用螺纹,有冶金部标准(YB25—57)和化工部标准(TY8100—50)两种,前者用于一般工业与民用管道螺纹连接,后者用于高压化工管道螺纹连接。

管螺纹按其构造形式,分为圆柱形管螺纹和圆锥形管螺纹两种: