


全国高等院校建筑环境与设备工程专业统编教材

State-compiled Textbooks for Building Environment and Facilities Engineering Profession

Construction and Installation Techniques of Building Facilities

建筑设备施工与安装技术

主编 李联友 主审 陈忠海

 清华大学出版社
www.hustpas.com



全国高等院校建筑环境与设备工程专业统编教材

建筑设备施工与安装技术

Construction and Installation Techniques of Building Facilities

丛书审定委员会

付祥钊 张旭 李永安 李安桂 李德英

沈恒根 陈振乾 周孝清 徐向荣

华中科技大学出版社

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备施工与安装技术/李联友 主编.

—武汉:华中科技大学出版社,2009年8月

ISBN 978-7-5609-5387-8

I. 建… II. 李… III. ①房屋建筑设备-工程施工 ②房屋建筑设备-设备安装
IV. TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 084015 号

建筑设备施工与安装技术

李联友 主编

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

地 址:武汉市武昌珞喻路 1037 号(邮编:430074)

出 版 人:阮海洪

责任编辑:王与娟

封面设计:张 璐

责任监印:张正林

录 排:北京大有图文信息有限公司

印 刷:河北省昌黎县第一印刷厂

开 本:850mm×1065mm 1/16

印 张:19.5

字 数:382 千字

版 次:2009 年 8 月第 1 版

印 次:2009 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5609-5387-8/TU·639

定 价:35.00 元

投稿热线:(022)60262226/60262227/60262228 邮箱:87896633@163.com

销售电话:(022)60266190,60266192,60266193,(022)60266199(兼传真)

网 址:www.hustpas.com;www.hustp.com

(凡购本书,如有缺页、脱页,请向本社发行部调换)

全国高等院校建筑环境与设备工程专业统编教材 丛书审定委员会

主任委员：

付祥钊 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会副主任委员

副主任委员：

李安桂 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

委 员：(按姓氏笔画排序)

付祥钊 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会副主任委员

张 旭 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

李永安 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

李安桂 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

李德英 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

沈恒根 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

陈振乾 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

周孝清 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

徐向荣 教授 建筑环境与设备工程专业指导委员会委员

总 序

地球上本没有建筑,人类创造了建筑;地球上本没有城市,人类构建了城市。建筑扩大了人类的生存地域,延长了人类的个体寿命;城市增强了人类的交流合作,加快了人类社会的发展。建筑和城市是人类最伟大的工程创造,彰显着人类文明进步的历史。建筑和城市的出现,将原来单纯一统的地球环境分割为三个不同的层次。第一层次为自然环境,其性状和变化由自然力量决定;第二层次为城市环境,其性状和变化由自然力量和人类行为共同决定;第三层次为建筑环境,其性状和变化由人为决定。自然力量恪守着自然的规律,人类行为充满着人类的欲望。工程师必须协调好二者之间的关系。

由于城市物质文化活动的高效益,人们越来越多地聚集于城市。发达国家的城市人口已达全国人口的70%左右;中国正在加快城市化进程,实际上的城市人口很快将超过50%。现代社会,人类大多数活动在建筑内开展。城市居民一生中约有90%的时间在建筑环境中度过。为了提高生产水平,保护生态环境,包括农业在内的现代生产过程也越来越多地从自然环境转移进建筑环境。建筑环境已成为现代人类社会生存发展的主要空间。

建筑环境必须与自然环境保持良好的空气、水、能源等生态循环,才能支撑人类的生存发展。但是,随着城市规模越来越大,几百万、上千万人口的城市不断形成,城市面积由几十平方公里扩展到几百平方公里、上千平方公里,一些庞大的城市正在积聚成群,笼罩一方,建筑环境已被城市环境包围,远离自然。建筑自身规模的膨胀更加猛烈,几十万、上百万平方米的单体建筑已不鲜见,内外空间网络关联异常复杂。目前建筑环境有两方面问题亟待解决:一方面,通过城市环境,建立和保持建筑环境与自然环境的良性生态循环是人类的一个难题;另一方面,建筑环境在为人类生存发展提供条件的同时,消耗了大量能源,能耗已占社会总能耗的1/3左右,在全球能源紧缺、地球温室效应日渐显著的严峻形势下,提高建筑能源利用效率是人类的又一个重大课题。

满足社会需求,解决上述课题,必须依靠工程。工程是人类改造物质世界活动的总称,建筑环境与设备工程是其中之一。工程的出发点是为了人类更好地生存发展。工程的基本问题是能否改变世界和怎样改变世界。工程以价值定向,以使用价值作为基本的评价标准。建筑环境与设备工程的根本任务是:遵循自然规律,调控建筑环境,满足当代人生活与生产的需求;同时节约能源,善待自然,维护后代生存发展的条件。

进行工程活动的基本社会角色是工程师。工程师需要通过专业教育奠定基础。建筑环境与设备工程专业人才培养的基本类型是建筑环境与设备工程师。工程创造自然界原本没有的事物,其本质特点是创造性的。工程过程包括策划、实施和使用三个阶段,其核心是创造或建造。策划、运筹、决策、操作、运行与管理等工程活动,离不开科学技术,更需要工程创造能力。从事工程活动与科学活动所需要的智能是不一样的。科学活动主要通过概念、理论和论证等实现从具体到一般的理论抽象,需要发现规律的智能;工程活动则更强调实践性,通过策划决策、计划实施、运行使用实现从一般到具体的实践综合,需要的是制定、执行标准规范的运作智能。这就决定了建筑环境与设备工程专业的人才培养模式和教学方法不同于培养科学家的理科专业,教材也不同于理科教材。

建筑环境与设备工程专业的前身——供热、供燃气及通风工程专业,源于前苏联(1928年创建于俄罗斯大学),我国创建于1952年。到1958年,仅有8所高校设立该本科专业。该专业创建之初没有教材。1963年,在当时的“建工部”领导下,成立了“全国高等学校供热、供燃气及通风专业教材编审委员会”,组织编审全国统编教材。“文革”后这套统编教材得到完善,在专业技术与体系构成上呈现出强烈的共性特征,满足了我国计划经济时代、专业大一统的教学需求。在我国供热、供燃气及通风空调工程界,现在的专业技术骨干绝大多数是学这套教材毕业的。该套教材的历史作用不可磨灭。

进入21世纪,建筑环境与设备工程专业教育出现了以下重大变化。

1. 20世纪末,人类社会发展和面临的能源环境形势,将建筑环境与设备工程这个原本鲜为人知的小小配套专业,推向了社会舞台的中心地带,建筑环境与设备专业的社会服务面空前扩大。

2. 新旧世纪之交,我国转入市场经济体制,毕业生由统一分配转为自谋职业,就业类型越来越多样化。地区和行业的需求差异增大,用人单位对毕业生的知识能力与素质要求各不相同。该专业教育的社会需求特征发生了本质性的改变。

3. 该专业的科学基础不断加深和拓展,技术日益丰富和多样,工程活动的内涵和形式发生了显著变化。

4. 强烈的社会需求,使该专业显示出良好的发展前景,广阔的就业领域,刺激了该专业教育的快速扩展。目前全国已有150多所高校设立该本科专业,每年招生人数已达1万以上,而且还在继续增加。这1万多名入学新生,分属“985”、“211”和一般本科院校等多个层次的学校,在认知特性、学习方法、读书习惯上都有较大差异。

在这样的背景下,对于该工程专业教育而言,特色比统一更重要。各校都在努力办出自己的特色,培养学生的个性,以满足不同的社会需求。学校的特色不同,自然对教材有不同的要求。若不是为了应试,即使同一学校的学生,也会选择不同的教材。多样性的人才培养,呼唤多样性的教材。时代已经变化,全国继续使用同一套统编教材,已经不适宜了,该专业教材建设必须创新、必须开拓。结合1998年的专

业调整并总结跨世纪的教育教学改革成果,高校建筑环境与设备工程专业教学指导委员会组织编写了一套推荐教材,由中国建筑工业出版社出版;同时,重庆大学出版社组织编写了一套系列教材;随后机械工业出版社等也先后组织成套编写该专业教材。

在国家“十五”“十一五”教材建设规划的推动下,各出版社出版教材的理念开放,境界明显提升。华中科技大学出版社在市场调研的基础上,组织编写的这套针对二、三类本科院校的系列教材,力求突出实用性、适用性和前沿性。教材竞争力的核心是质量与特色,教材竞争的结果必然是优胜劣汰,这对广大师生而言,是件大好事。希望该专业的教材建设由此呈现和保持百家争鸣的局面。

教材不是给教师作讲稿的,而是给学生学习的,企望编写者能面向学生编写教材,深入研究学生的认知特点。我们的学生从小就开始学科学,现在才开始学工程,其学习和思维的方式适应理科,而把握工程的内在联系和外部制约,建立工程概念则较为困难。在学习该专业时,往往形成专业内容不系统、欠理论、具体技术和工程方法只能死记硬背的印象。编写该专业教材,在完善教材自身的知识体系的同时,更要引导学生转换这种思维方法,学会综合应用;掌握工程原理,考虑全局。对现代工程教学的深入思考,对该专业教学体系的整体把握,丰富的教学经验和工程实践经验,是实现这一目标的基本条件。这样编写出来的教材一定会有特色,必将受到学生的欢迎。期盼华中科技大学出版社组织编写的这套教材,能使学生们说,“这是让我茅塞顿开的教材!”

借此机会,谨向教材的编审和编辑们表示敬意。

付祥钊

2009.6.30 于重大园

前 言

高等工科院校培养的专业人才,要求理论与实践相结合,具有科研、设计、施工和运行管理等多方面的知识和技能,以满足国家建设事业的需要。根据这一培养目标,建筑环境与设备工程专业开设建筑设备施工与安装技术课程。它是建筑环境与设备工程专业一门必修的实践性较强的专业课,旨在通过理论联系实际的教学,使学生比较系统地了解本专业所涉及的主要施工安装技术和方法,增加常用工具和设备的实际知识,加强和促进理论与实践的结合,为学生以后从事工程设计、施工、经营管理和科研工作打下基础。

随着建筑设备施工技术的发展,新材料、新设备不断投入使用,一批新的施工规范和施工技术也相继颁布实施。为了使读者能系统地掌握更多先进的安装工程施工技术方面的知识,编者根据多年的教学经验和工程实践经验,编写了本书。全书依据教学大纲要求,主要介绍了建筑设备施工过程中的常用工程材料,管件的加工和连接方法,各种建筑设备系统管道和锅炉、制冷设备的施工安装工艺等内容。本书注重理论与实践的有机结合,同时对近年来出现的新材料、新工艺及新的施工安装要求进行了介绍,使得本书内容丰富、翔实、实用性强。

全书由河北建筑工程学院李联友主编,河北建筑工程学院陈忠海主审。全书共分14章,其中第11章、第12章由河南城建学院杨师斌编写,其余内容由李联友编写。全书由李联友统稿。

本书在编写过程中得到了许多资深设计、施工单位的专业技术人员的指导,在此向他们表示诚挚的谢意。本书在编写过程中引用了许多文献资料(数据、图表等),谨向有关文献的作者表示衷心的感谢。由于编者的学术水平和工程经验有限,书中难免有错误和不足之处,敬请读者批评指正。

编者

2009年7月

内 容 提 要

本书根据全国高等学校建筑环境与设备工程专业指导委员会编制的建筑设备施工技术教学大纲的基本要求,本着简明、适用和紧密联系实际工程的原则,系统地介绍了建筑设备施工与安装技术及相关的施工工艺方法。全书主要包括了建筑室内外供热、通风空调、制冷、锅炉、建筑室内外给水排水、燃气管道及相关设备施工安装等内容;同时,还介绍了施工安装中常用材料和管件的加工、连接和工艺方法及管道和设备的防腐、保温技术和方法等。为加强本书的实用性,本书还增添了建筑设备识图方面的内容,为学生毕业后更好更快地适应岗位打下基础。

本书全面系统地阐述了安装工程施工技术方面的知识,深入浅出地介绍了建筑设备施工的安装要点和技术规范,并在内容安排和章节处理上进行了整合,同时提供了大量的图表和技术数据,使其具有很好的实用性和可操作性。本书可作为普通高等院校建筑环境与设备工程专业的教学用书,也可作为建筑设备安装企业工程技术人员培训教材和施工时的技术参考用书。

目 录

第 1 章 绪 论	(1)
1.1 建筑设备施工与安装技术的发展简述	(1)
1.2 建筑设备施工与安装技术的种类	(1)
【思考题】	(2)
第 2 章 常用材料	(3)
2.1 管材和附件	(3)
2.2 板材和型钢	(20)
2.3 阀门和法兰	(38)
2.4 防腐和绝热材料	(51)
【思考题】	(52)
第 3 章 管道加工与连接	(53)
3.1 调直与切断	(53)
3.2 管螺纹加工	(57)
3.3 钢管冷弯加工	(59)
3.4 管道的连接方法与质量要求	(61)
【思考题】	(67)
第 4 章 室内供暖、供热水系统安装	(68)
4.1 室内供暖系统的安装	(68)
4.2 低温热水地板辐射供暖系统的安装	(75)
4.3 供热水系统的安装	(80)
【思考题】	(87)
第 5 章 室内给水排水系统安装	(88)
5.1 室内给水管道和附件安装	(88)
5.2 室内排水管道和附件安装	(101)
【思考题】	(112)

第 6 章 室内燃气系统安装	(113)
6.1 燃气管道安装	(113)
6.2 试压和吹洗	(122)
【思考题】	(124)
第 7 章 室外热力管网安装	(125)
7.1 室外热力管道的安装	(125)
7.2 室外热力管道试压和清洗	(139)
【思考题】	(141)
第 8 章 室外给水排水管道安装	(142)
8.1 室外给水管道安装	(142)
8.2 室外排水管道安装	(149)
【思考题】	(155)
第 9 章 室外燃气管网安装	(156)
9.1 室外燃气管道的连接	(156)
9.2 室外燃气管道附件安装	(162)
9.3 室外燃气管道的试压	(166)
【思考题】	(168)
第 10 章 通风空调系统安装	(169)
10.1 风管的制作和安装	(169)
10.2 风管部件、配件安装	(180)
10.3 通风空调系统设备安装	(184)
10.4 通风空调系统调试	(198)
【思考题】	(200)
第 11 章 制冷系统设备安装	(201)
11.1 概述	(201)
11.2 压缩机的安装	(202)
11.3 冷凝器的安装	(206)
11.4 蒸发器的安装	(210)
11.5 其他辅助设备的安装	(211)
11.6 制冷系统试运行	(218)
【思考题】	(220)

第 12 章 锅炉及附属设备的安装	(221)
12.1 锅炉本体的安装	(221)
12.2 锅炉安全附件的安装	(230)
12.3 锅炉本体水压试验与系统试运转	(232)
【思考题】	(236)
第 13 章 管道及设备的防腐与保温	(237)
13.1 管道的防腐与保温	(237)
13.2 管道附件保温	(247)
13.3 设备保温	(250)
【思考题】	(251)
第 14 章 建筑设备的识图	(252)
14.1 水暖施工图的识图	(252)
14.2 空调通风系统施工图的识图	(276)
【思考题】	(290)
附录一	(291)
附录二	(296)
参考文献	(299)

第 1 章 绪 论

1.1 建筑设备施工与安装技术的发展简述

建筑设备施工安装技术是一门新兴的安装技术,它的兴起和发展大致经历了三个阶段,即 1949 年之前和 1949—1978 年,最后是 1978 年之后三阶段。其最终的发展动力都离不开经济的发展和社会的进步。

新中国建立之前,暖通空调没有形成专门学科,安装也不成行业,采暖通风设施只是一些旧式的传统装置,并附属于土木建筑工程之中。在这些建筑物中采暖通风的设施和技术掌握在外国人手中,而我国安装技术极为落后,停留于手工业作坊式的安装和维修水平。

新中国成立之后,开始了大规模的经济建设,优先发展重工业,有计划地进行工业基础的建设。自 1952 年起在高等学校开设建筑设备专业(后改称“供热、供燃气、通风及空气调节”专业),于 1953 年成立第一个“卫生设备安装公司”。此后,为适应经济建设的发展,各专业部和很多省市相继成立“工业设备安装公司”。这一切为暖通空调专业科学技术的发展奠定了物质基础。为了确保工程质量和产品质量,我国从 1955 年起制定了各种工程、材料、机械设备等产品的质量标准、通用规格、设计规范和施工验收规范,其中由国家批准颁发的称为国家标准(简称国标,代号为“GB”),各部颁发的为部颁标准(如原冶金工业部的代号为“YB”,原机械工业部的代号为“JB”)。这些“标准”和“规范”是法令性的文件,所有安装企业和其他企事业单位、工程技术人员和工人都必须严格遵守这些技术法规。

1978 年,我国实行改革开放后,加速了国民经济的高速发展,也带来了施工安装技术的大发展。从国外引进先进技术,安装企业经学习、吸收、消化、掌握后推广应用。施工器具小型轻便和配套成龙,安装部件或构件的定型生产和商品化,现场制作及手工操作逐渐被工厂化、机械化代替,建筑设备安装工程实现了工厂化和预制装配化施工,大大缩短了施工周期。21 世纪,随着改革的深入,科教兴国战略的实施,自主创新的新技术、新工艺、新方法等的不断涌现,我国建筑环境与设备工程技术及其施工安装技术将会有更大的进步和发展。

1.2 建筑设备施工与安装技术的种类

《建筑设备施工与安装技术》这门课程主要学习本专业及相近专业所涉及的建

筑设备系统的施工安装。建筑设备系统主要包括:供热、供燃气、通风与空调、锅炉、制冷、给水排水等建筑设备系统。随着经济的发展和人民生活水平的不断提高,国民经济的各个行业各个部门都离不开建筑设备系统的应用。建筑设备系统具体包括以下几个方面。

① 满足生产和工艺过程要求,保证产品质量要求而设置的供热、恒温、恒湿和洁净等建筑设备系统。

② 创造良好的生产环境,改善劳动条件要求而设置的隔热、防暑降温、采暖、除尘排毒等建筑设备系统。

③ 改善文化娱乐环境和改进食品储藏要求而设置的供暖与冷库等建筑设备系统。

④ 保证科学实验的各种要求或模拟自然环境要求而设置的人工气候的建筑设备系统。

⑤ 发展旅游事业、完善宾馆的服务设施要求设置的空调和热水供应等建筑设备系统。

⑥ 为使小区住宅的居民舒适、便利而设置的热热水供应、供暖、燃气供应和给水排水及中水等建筑设备系统。

⑦ 适应经济发展,改善生活和工作环境的要求而设置的集中供热、区域供冷和燃气供应等建筑设备系统。

⑧ 保护居住环境,加强环境保护要求而设置的太阳能供热、水源和地源热泵等建筑设备系统。

国民经济的建设和发展离不开建筑设备系统,它也是基本建设项目的主要内容之一。施工安装技术水平的高低、施工质量的好坏、施工组织及经济管理水平是否先进,直接关系到工业的生产能力、产品质量以及工程的投资效益,关系着建设项目的经济效益,关系着人民生活水平的高低。这就要求从事建筑设备施工安装与经济管理的科技人员,在具有专业理论知识的基础上,还应具有实践技能,不断发展和提高施工安装技术水平和经济管理水平,以适应国民经济高速发展的需要。

【思考题】

1-1 建筑设备施工与安装技术的种类有哪些?

1-2 建筑设备施工与安装技术的发展趋势是什么?

第 2 章 常用材料

2.1 管材和附件

2.1.1 管道和附件的通用标准

1. 公称通径

公称通径是管道及其附件工程标准化的主要内容。公称通径是国家为保证管子和附件通用性和互换性而制定的通用标准,是对有缝钢管和螺纹连接管子附件的标称,又称公称直径、公称口径,它的主要作用是将同一规格的管子和附件相互连接,使其具有普遍通用性。对于阀门等管子附件和内螺纹管子配件,公称通径等于其内径;对于有缝钢管,公称通径既不是管子内径,也不是管子外径,只是管子的名义直径。公称通径相同的管子外径相同,但因工作压力不同而选用不同的壁厚,所以其内径有可能不同。公称通径用 DN 表示。如 $DN100$ 表示公称通径为 100 mm 的管子。无缝钢管用外径 ϕ 和壁厚 δ 表示,如 $\phi 155 \times 4.5$ 表示外径 155 mm、壁厚 4.5 mm 的管子。我国现行的管子和管子附件的公称通径系列见表 2-1。

表 2-1 管子和管子附件的公称通径(GB/T 1047—2005)

	公称通径系列/mm							
DN	6	32	125	400	900	1600	2800	4000
	8	40	150	450	1000	1800	3000	
	10	50	200	500	1100	2000	3200	
	15	65	250	600	1200	2200	3400	
	20	80	300	700	1400	2400	3600	
	25	100	350	800	1500	2600	3800	

2. 公称压力、试验压力、工作压力

公称压力是管子和管子附件在介质温度(200℃)下所能承受的压力允许值,是强度方面的标准。公称压力用符号 PN 表示,符号后的数值表示公称压力值,如 $PN1.0$ 表示公称压力为 1 MPa。

试验压力是在常温下检验管子或管子附件机械强度和严密性的压力标准。试验压力一般情况取 1.5~2 倍公称压力值,公称压力大时取下限,公称压力小时取上

限。试验压力用符号 P_s 表示。

工作压力是指管子内有流体介质时实际可承受的压力。因为管材的机械强度会随着温度的提高而降低,所以当管子内介质的温度不同时,管子所能承受的压力也不同。工作压力用符号 P_t 表示,“ t ”为介质最高温度值 1/10 的整数值。例如 P_{25} 表示管子在介质温度为 250 °C 时的允许工作压力。

公称压力是管子及附件在标准状态下的强度标准,在选用管子时可直接作为比较的依据。大多数情况下,制品在标准状态下的耐压强度接近于常温下的耐压强度,公称压力十分接近常温下材料的耐压强度。一般情况下,可根据系统输送介质参数按公称压力直接选择管子及附件,无需再进行强度计算。当介质工作温度超过 200 °C 时,管子及附件会因温度升高引起强度降低,选用时应考虑管子及附件必须满足系统正常运行和试验压力的要求。公称压力、试验压力、工作压力之间的关系见表 2-2。

表 2-2 碳素钢管和附件公称压力、试验压力与工作压力之间的关系

公称压力 PN/MPa	试验压力 (用低于 100°C 的水) P_s/MPa	介质工作温度/°C						
		≤200	250	300	350	400	420	450
		最大工作压力 P/MPa						
		P_{20}	P_{25}	P_{30}	P_{35}	P_{40}	P_{42}	P_{45}
0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.07	0.06	0.06	0.05
0.25	0.4	0.25	0.23	0.2	0.18	0.16	0.14	0.11
0.4	0.6	0.4	0.37	0.33	0.29	0.26	0.23	0.18
0.6	0.9	0.6	0.55	0.5	0.44	0.38	0.35	0.27
1.0	1.5	1.0	0.92	0.82	0.73	0.64	0.58	0.45
1.6	2.4	1.6	1.5	1.3	1.2	1.0	0.9	0.7
2.5	3.8	2.5	2.3	2.0	1.8	1.6	1.4	1.1
4.0	6.0	4.0	3.7	3.3	3.0	2.8	2.3	1.8
6.4	9.6	6.4	5.9	5.2	4.3	4.1	3.7	2.9
10.0	15.0	10.0	9.2	8.2	7.3	6.4	5.8	4.5

2.1.2 管材的种类和规格

金属管材在建筑设备安装工程中占有很大的比例,在安装前应当对其质量特性和规格种类进行了解,建筑设备安装中常用的金属管材从质量方面应具备以下基本要求。

- ① 具有一定的机械强度和刚度。
- ② 管壁厚度均匀,材质密实。
- ③ 内外表面平整光滑,内表面粗糙度小。

- ④ 化学性能和热稳定性好。
⑤ 材料可塑性好,易于煨弯、切削。

实际工程中选择管材时,针对工程的需要对以上要求各有侧重;除此之外,还应考虑价格、货源等方面因素。建筑设备安装工程中常用的金属管材有黑色金属管材(钢管)、不锈钢管材、有色金属管材及非金属管材等。

1. 碳素钢管

因为碳素钢管机械性能好、加工方便,能承受较高的压力和耐较高的温度,可以用来输送冷热水、蒸汽、燃气、氧气、乙炔、压缩空气等介质,且易于取材,是设备安装工程中最常用的管材。但碳素钢管遇酸或在潮湿环境中容易发生腐蚀,导致管材原有的机械性能降低,所以工程上使用碳素钢管时一般要做防腐处理或采用镀锌管材。常见的碳素钢管有无缝钢管、焊接钢管、铸铁管三种。

(1) 无缝钢管。

无缝钢采用碳素钢或合金钢冷拔(轧)或热轧(挤压、扩)制成。其外径和壁厚应符合表 2-3 的规定。同一规格的无缝钢管有多种壁厚,以满足不同的压力需要,所以无缝钢管不用公称口径表示,而用外径×壁厚表示。无缝钢管规格多、耐压力高、韧性强、成品管段长,多用在锅炉房、热力站、制冷站、供热外网和高层建筑的冷、热水等高压系统中。一般工作压力在 0.6~1.57 MPa 时都采用无缝钢管。

安装工程中采用的无缝钢管应有质量证明书,并提供机械性能参数。优质碳素管还应提供材料的化学成分;外观检查不得有裂缝、凹坑、鼓包、辗皮及壁厚不均等缺陷。

除了常用的输送流体用无缝钢管外,还有锅炉无缝钢管、石油裂化用无缝钢管等专用无缝钢管。无缝钢管一般不用螺纹连接而多采用焊接连接。

表 2-3 常用无缝钢管规格(GB/T 17395—1998)(节选)

外径/mm			壁厚/mm									
系列 1	系列 2	系列 3	1.0	1.2	1.4	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2(2.3)	2.5(2.6)	2.8
			单位长度理论质量/(kg/m)									
		30	0.715	0.852	0.987	1.05	1.12	1.25	1.38	1.51	1.70	1.88
	32(31.8)		0.765	0.911	1.056	1.13	1.20	1.34	1.48	1.62	1.82	2.02
34(33.7)			0.814	0.971	1.125	1.20	1.28	1.43	1.58	1.72	1.94	2.15
		35	0.838	1.000	1.160	1.24	1.32	1.47	1.63	1.78	2.00	2.22
	38		0.912	1.089	1.26	1.35	1.44	1.61	1.78	1.94	2.19	2.43
	40		0.962	1.148	1.33	1.42	1.52	1.69	1.87	2.05	2.31	2.57
42(42.4)			1.01	1.21	1.40	1.50	1.60	1.79	1.97	2.16	2.44	2.71
		45(44.5)	1.09	1.30	1.51	1.61	1.71	1.92	2.12	2.32	2.62	2.91
48(48.3)			1.16	1.39	1.61	1.72	1.83	2.05	2.27	2.48	2.81	3.12