

全国高等院校建筑环境与能源应用工程专业统编教材

State-compiled Textbooks for Building Environment and Energy Engineering Profession

Building Equipment Constructive Technology

建筑设备施工技术

主编 李联友

 华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>



全国高等院校建筑环境与能源应用工程专业统编教材

建筑设备施工技术

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

本书主编 李联友

本书编写委员会

李联友 杨师斌 刘仕宽 赵亮 张玉瑾 张宏喜 王一超

华中科技大学出版社
中国·武汉

内 容 提 要

本书系统地介绍了建筑设备安装和施工技术以及相关的施工工艺,主要内容涉及建筑室内外供热、通风空调、制冷、建筑室内外给水排水管道设备、燃气管道系统、消防系统、光伏发电系统以及相关设备的施工与安装等,内容翔实且全面。本书在介绍安装工程施工技术知识的同时,深入浅出地介绍了建筑安装施工的要点和技术规范的基础知识,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,具有很强的实用性和可操作性。

本书可作为建筑环境与能源应用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和施工维护人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备施工技术/李联友主编. —武汉:华中科技大学出版社,2020.5
全国高等院校建筑环境与能源应用工程专业统编教材
ISBN 978-7-5680-6035-6

I. ①建… II. ①李… III. ①房屋建筑设备-建筑安装-高等学校-教材 IV. ①TU8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 054114 号

建筑设备施工技术

李联友 主编

Jianzhu Shebei Shigong Jishu

策划编辑:周永华

责任编辑:周永华

封面设计:原色设计

责任校对:曾 婷

责任监印:朱 玢

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

电话:(027)81321913

武汉市东湖新技术开发区华工科技园

邮编:430223

录 排:华中科技大学惠友文印中心

印 刷:武汉科源印刷设计有限公司

开 本:850mm×1065mm 1/16

印 张:16.25

字 数:426千字

版 次:2020年5月第1版第1次印刷

定 价:49.80元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

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,实际城市人口很快就将超过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。如今,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。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重大课题;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(即现在的建筑环境与能源应用工程专业)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的人才培养模式和教学方法,其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,源于苏联(1928年创建于俄罗斯国立大学)。该专业在我国创建于1952年。到1958年,才只有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、供燃气及通风工程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。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。

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,建筑环境与设备工程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。每年1万多名入学新生,分属多个层次的学校,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,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,已经不合时宜。该专业教材建设必须创新、必须开拓。结合1998年的专业调整和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学科专业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;学习思维方式适应理科,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,往往造成专业内容不

系统,理论不扎实,具体技术和工程方法只能死记硬背。编写该专业教材,在完善教材自身的知识体系的同时,更要引导学生转换思维方法,学会综合,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

华中科技大学出版社

前 言

随着我国建筑行业的进一步发展,建筑安装施工技术水平也在不断地提升,新材料、新设备、新工艺和新方法不断涌现,为了帮助读者系统地掌握先进的安装工程施工技术知识,编者根据多年的教学经验和工程实践经验,编写了这本书。本书注重理论与实践的有机结合,对近年来出现的新材料、新工艺以及新的施工安装方法进行了介绍,并根据新标准及实际工程使用情况,对书中的部分内容及专业术语进行了调整和修改。同时,对书中涉及的技术规范进行了更新,使得本书内容更具实用性和操作性。

本书主要内容包括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,各种建筑设备如暖通空调、给排水管道、燃气、光伏发电和热力系统管道及附属器具安装,空调、制冷等各种设备及其防腐与保温的施工安装工艺。

本书由河北建筑工程学院的李联友教授主编,全书内容共分为 13 章,其中第 4 章由华北理工大学的刘仕宽老师编写,第 5 章第 3 节由河北建筑工程学院的王一超老师编写,第 6 章由河北建筑工程学院的张玉瑾老师编写,第 10 章由石家庄职业技术学院的赵亮老师编写,第 11 章由河南城建学院的杨师斌老师编写,第 12 章由河北建筑工程学院的张宏喜老师编写,其余内容全部由李联友教授编写,并由李联友教授承担全书的统稿工作。

本书在编写过程中得到了许多资深设计人员、施工单位的专业技术人员的指导,本行业的同仁也在本书编写过程中提出了一些宝贵的意见和建议,在此表示诚挚的谢意。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,书中难免有疏漏之处,恳请读者批评指正。

编者
2020 年 3 月

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 建筑设备施工技术的发展简述	(1)
1.2 建筑设备施工技术的种类	(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	(19)
2.3 阀门和法兰	(34)
2.4 防腐和绝热材料	(47)
【思考题】	(48)
第 3 章 管道加工与连接	(49)
3.1 调直与切断	(49)
3.2 管螺纹加工	(52)
3.3 钢管冷弯加工	(54)
3.4 管道的连接方法与质量要求	(56)
【思考题】	(61)
第 4 章 室内供暖、供热水系统安装	(62)
4.1 室内供暖系统的安装	(62)
4.2 低温热水地板辐射供暖系统的安装	(70)
4.3 供热水系统的安装	(75)
【思考题】	(79)
第 5 章 给排水及消防系统安装	(80)
5.1 室内给水管道和附件安装	(80)
5.2 室内排水管道和附件安装	(91)
5.3 室内消防系统概述	(100)

【思考题】	(110)
第 6 章 水暖卫生设备施工安装	(111)
6.1 水泵的安装	(111)
6.2 箱类罐类设备的安装	(116)
6.3 卫生器具及配件安装	(120)
【思考题】	(129)
第 7 章 室外热力管网安装	(130)
7.1 室外热力管道的安装	(130)
7.2 室外热力管道试压和清洗	(141)
【思考题】	(143)
第 8 章 室外给水排水管道安装	(144)
8.1 室外给水管道安装	(144)
8.2 室外排水管道安装	(150)
【思考题】	(156)
第 9 章 燃气系统安装	(157)
9.1 室内燃气管道安装	(157)
9.2 室内燃气系统试压和吹洗	(164)
9.3 室外燃气管道的连接	(166)
9.4 室外燃气管道附件安装	(172)
9.5 室外燃气管道的试压	(174)
【思考题】	(175)
第 10 章 通风空调系统安装	(176)
10.1 风管的制作和安装	(176)
10.2 风管部件、配件安装	(188)
10.3 通风空调系统设备安装	(192)
10.4 通风空调系统调试	(204)
【思考题】	(206)
第 11 章 制冷系统设备安装	(207)
11.1 概述	(207)
11.2 压缩机的安装	(208)
11.3 冷凝器的安装	(212)

11.4	蒸发器的安装	(215)
11.5	其他辅助设备的安装	(216)
11.6	制冷系统试运行	(222)
	【思考题】	(225)
第 12 章	光伏发电系统安装	(226)
12.1	光伏发电系统	(226)
12.2	施工步骤与主要的技术措施	(227)
12.3	光伏系统安装工程检测、调试和试运行	(232)
	【思考题】	(232)
第 13 章	管道及设备的防腐与保温	(233)
13.1	管道的防腐与保温	(233)
13.2	管道附件保温	(241)
13.3	设备保温	(244)
	【思考题】	(245)
参考文献	(247)

华中科技大学出版社

第 1 章 绪 论

1.1 建筑设备施工技术的发展简述

建筑设备施工技术的兴起和发展大致经历了三个阶段,即 1949 年之前、1949—1978 年、1978 年之后。其最终的发展都离不开经济的发展和社会的进步。

1949 年之前,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学科,相关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。

1949 年之后,中国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 年成立第一家卫生设备安装公司。此后,为适应经济建设的发展,各专业部门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、机械化生产代替,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,自主创新的新技术、新工艺、新方法等不断涌现,我国建筑环境与能源应用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 建筑设备施工技术的种类

“建筑设备施工技术”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知识。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) 为满足生产和工艺过程要求、保证产品质量而设置的供热、恒温、恒湿和洁净等建筑设备系统。

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

(3) 为改善文化娱乐环境和满足食品储藏要求而设置的供暖与冷库等建筑设备系统。

(4) 为满足科学试验的各种要求或模拟自然环境而设置的建筑设备系统。

(5) 为发展旅游事业、完善宾馆的服务设施而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感到舒适、便利而设置的热水供应、供暖、燃气供应和给水排水及中水等建筑设备系统。

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

(8) 为保护居住环境、加强环境保护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的主要内容之一。施工安装技术水平、施工质量、施工组织及经济管理水平,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。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 建筑设备施工技术的种类有哪些?

1-2 建筑设备施工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. 公称尺寸

公称尺寸是管道及其附件工程标准化的主要内容。公称尺寸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,公称尺寸等于其内径;对于有缝钢管,公称尺寸既不是管子内径,也不是管子外径,只是管子的名义直径。公称尺寸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。公称尺寸用 DN 表示。如 DN100 表示公称尺寸为 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尺寸系列见表 2-1。

表 2-1 管子和管子附件的公称尺寸系列(GB/T 1047—2019)

	公称尺寸系列/mm					
DN	6	80	500	1000	1800	2800
	8	100	550	1050	1900	2900
	10	125	600	1100	2000	3000
	15	150	650	1150	2100	3200
	20	200	700	1200	2200	3400
	25	250	750	1300	2300	3600
	32	300	800	1400	2400	3800
	40	350	850	1500	2500	4000
	50	400	900	1600	2600	
	65	450	950	1700	2700	

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 °C)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。试验压力一般情况下取 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,无须进行强度计算。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。碳素钢管和附件公称压力、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_t /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材料中占有很大的比例,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满足以下基本要求。

- (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) 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

源等方面的因素。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

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。

无缝钢管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尺寸表示,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。优质钢管还应提供材料的化学成分,外观检查不得有裂缝、凹坑、鼓包及壁厚不均等缺陷。

除了常用的输送流体用无缝钢管,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(节选自 GB/T 17395—2008)

外径/mm			壁厚/mm															
系列 1	系列 2	系列 3	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.80	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			0.292	0.364	0.435	0.576	0.715	0.852	0.987	1.05	1.12	1.25	1.38	1.51	1.70	1.68
	32(31.8)				0.312	0.388	0.465	0.616	0.765	0.911	1.06	1.13	1.20	1.34	1.48	1.62	1.82	2.02
34(33.7)					0.331	0.413	0.494	0.655	0.814	0.971	1.13	1.20	1.28	1.43	1.58	1.73	1.94	2.15
		35			0.341	0.425	0.509	0.675	0.838	1.00	1.16	1.24	1.32	1.47	1.63	1.78	2.00	2.22
	38				0.371	0.462	0.553	0.734	0.912	1.09	1.26	1.35	1.44	1.61	1.78	1.94	2.19	2.43
	40				0.391	0.487	0.583	0.773	0.962	1.15	1.33	1.42	1.52	1.70	1.87	2.05	2.31	2.57
42(42.4)									1.01	1.21	1.40	1.50	1.59	1.78	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	1.38	1.61	1.72	1.83	2.05	2.27	2.48	2.81	3.12
	51								1.23	1.47	1.71	1.83	1.95	2.18	2.42	2.65	2.99	3.33
		54							1.31	1.56	1.82	1.94	2.07	2.32	2.56	2.81	3.18	3.54
	57								1.38	1.65	1.92	2.05	2.19	2.45	2.71	2.97	3.36	3.74
60(60.3)									1.46	1.74	2.02	2.16	2.30	2.58	2.86	3.14	3.55	3.95

续表

外径/mm			壁厚/mm															
系列 1	系列 2	系列 3	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.80	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)															
	63(63.5)								1.53	1.83	2.13	2.28	2.42	2.72	3.01	3.30	3.73	4.16
	65								1.58	1.89	2.20	2.35	2.50	2.81	3.11	3.41	3.85	4.30
	68								1.65	1.98	2.30	2.46	2.62	2.94	3.26	3.57	4.04	4.50
	70								1.70	2.04	2.37	2.53	2.70	3.03	3.35	3.68	4.16	4.64
		73							1.78	2.12	2.47	2.64	2.82	3.16	3.50	3.84	4.35	4.85
	76(76.1)								1.85	2.21	2.58	2.76	2.94	3.29	3.65	4.00	4.53	5.05
	77										2.61	2.79	2.98	3.34	3.70	4.06	4.59	5.12
	80										2.71	2.90	3.09	3.47	3.85	4.22	4.78	5.33

(2) 焊接钢管。

焊接钢管也称“有缝钢管”，包括普通焊接钢管、钢板直缝卷焊钢管、螺旋缝焊接钢管等。普通焊接钢管常用于室内给水排水、采暖和燃气工程中。

普通焊接钢管由碳素钢或低合金钢焊接而成，按照制造工艺分为对焊、叠边焊和螺旋焊三种形式，按表面镀锌与否分为黑铁管和白铁管。黑铁管表面不镀锌；白铁管表面镀锌，也称“镀锌管”。镀锌管抗锈蚀性能好，常用于生活饮用水和热水系统中。常见的低压流体输送用焊接钢管规格为 DN6~DN200，适用于 0~140℃ 工作压力较低的流体输送。管端用螺纹和沟槽连接的钢管常用规格见表 2-4，其中普通管可承受 1.96 MPa 的水压试验，加厚管能承受 2.94 MPa 的水压试验。焊接钢管分两端带螺纹和不带螺纹两种。两端带螺纹的管长为 6~9 m，供货时带一个管接头；不带螺纹的管长为 4~12 m。焊接钢管以公称尺寸标称。

表 2-4 低压流体输送用焊接钢管常用规格 (GB/T 3091—2015)

单位: mm

公称口径 DN	外径 D	壁厚 t	
		普通钢管	加厚钢管
6	10.2	2.0	2.5
8	13.5	2.5	2.8
10	17.2	2.5	2.8
15	21.3	2.8	3.5
20	26.9	2.8	3.5
25	33.7	3.2	4.0
32	42.4	3.5	4.0

续表

公称口径 DN	外径 D	壁厚 t	
		普通钢管	加厚钢管
40	48.3	3.5	4.5
50	60.3	3.8	4.5
65	76.1	4.0	4.5
80	88.9	4.0	5.0
100	114.3	4.0	5.0
125	139.7	4.0	5.5
150	165.1	4.5	6.0
200	219.1	6.0	7.0

注：表中的公称口径是近似内径的名义尺寸，不表示外径减去两倍壁厚所得的内径。

钢板直缝卷焊钢管适用于公称压力不大于 1.6 MPa 的工作范围，一般用在室外热水和蒸汽管道中。

螺旋缝焊接钢管公称压力一般不大于 2.0 MPa，多用在蒸汽、凝结水、热水和燃气等室外大管径管道和长距离输送管道中。

焊接钢管检验标准与无缝钢管标准相同。焊缝应平直光滑，不得有开裂现象，镀锌钢管的镀锌层应完整均匀。焊接钢管可用焊接或螺纹连接，但镀锌钢管一般不用焊接连接。

(3) 铸铁管。

铸铁管的优点是耐腐蚀，经久耐用；缺点是质脆，焊接、套丝、煨弯困难，承压能力低，不能承受较大动荷载，多用于输送腐蚀性介质和给水排水工程中。建筑设备安装工程中常用的铸铁管采用灰铸铁铸造而成，分为给水铸铁管和排水铸铁管。

给水铸铁管管长有 4 m、5 m 和 6 m 三种，能承受一定的压力，按工作压力分为低压管、普压管和高压管。给水铸铁管的工作压力和试验压力见表 2-5，按制造工艺分为砂型离心铸铁管和连续铸铁管。连续铸铁管规格详见表 2-6。

表 2-5 给水铸铁管工作压力和试验压力

管型	工作压力 /MPa	试验压力/MPa	
		≥ 500	≤ 450
低压直管	0.49	1.0	1.5
普压直管及管件	0.75	1.5	2.0
高压直管	1.0	2.0	2.5
高压管件	1.0	2.1	2.3