

李联友 主编

建筑设备安装工程 施工技术手册

■ BUILDING EQUIPMENT
INSTALLATION ENGINEERING
CONSTRUCTION TECHNIQUE



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

建筑设备安装工程 施工技术手册

李联友 主编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书系统地介绍了建筑设备施工安装技术和方法工艺,包括建筑室内外供热、通风空调、制冷、锅炉、建筑室内外给水排水、燃气管道以及设备的安装等。同时,本书还介绍了施工安装中常用材料和管件的加工、连接和工艺方法以及管道和设备的防腐、保温技术和方法等。

本书提供了大量的图表和技术数据,略去了一些原理性介绍,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新的整合,使其具有很好的实用性和可操作性。本书可作为高等学校相关专业工程技术人员的培训教材和施工时的技术参考书,也可作为相关院校建筑环境与设备工程专业的参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑设备安装工程施工技术手册/李联友编. —北京:
中国电力出版社, 2006. 10
ISBN 7 - 5083 - 4728 - 5

I. 建... II. 李... III. 房屋建筑设备-建筑安装工程-工程施工-技术手册 IV. TU8 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 101847 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑: 黄肖 责任印制: 陈焊彬 责任校对: 罗凤贤

北京同江印刷厂印刷·各地新华书店经售

2007 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16·18 印张·439 千字

定价: 38.00 元

版权专有 翻印必究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换
本社购书热线电话 (010 - 88386685)

前 言

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实践经验，编写了本书。本书主要介绍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设备的施工安装工艺。

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、新工艺以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。

全书由李联友主编，同时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，使本书的内容更加合理、完善、实用，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。蔡英霞、和王继军同志参加了资料整理、文字录入等工作。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

目 录

前言

第 1 章 建筑设备安装基本知识	1
1.1 管道安装基本知识	1
1.2 水暖施工安装常用机具	22
1.3 水暖工程常用器具及设备	30
1.4 通风空调工程常用材料	45
1.5 通风空调工程常用加工方法和工具	61
第 2 章 供暖工程的施工工艺	69
2.1 室内供暖系统及附件安装	69
2.2 室外供热管道及附件安装	85
第 3 章 室内给排水工程安装工艺	99
3.1 室内金属给水管道及附件安装	99
3.2 室内非金属给水管道及附件	103
3.3 室内金属排水管道及附件安装	110
3.4 室内非金属排水管道及附件安装	115
第 4 章 室外给排水管道安装	119
4.1 室外给水管道安装	119
4.2 室外排水管道安装	125
第 5 章 室内外燃气管道安装	131
5.1 室内燃气管道安装	131
5.2 室外燃气管网安装	139
第 6 章 室内水暖设备安装	150
6.1 水泵的安装	150
6.2 箱、罐类的安装	155
6.3 卫生器具及配件安装	159
第 7 章 集中供热设备的安装	168
7.1 散装供热锅炉安装	168



7.2	整体供热锅炉安装	178
7.3	换热站主要设备安装	183
7.4	辅助设备管道安装	184
7.5	安全附件安装	189
7.6	锅炉水压试验及试运转	192
第 8 章	空调通风工程安装	196
8.1	室内风管、部件及配件的制作与安装	196
8.2	通风空调系统设备安装	210
第 9 章	制冷系统机房的安装	223
9.1	制冷机组的安装	223
9.2	制冷管道及阀门安装	230
第 10 章	通风空调和制冷系统试运转及调试	235
10.1	通风空调系统的试运转及调试	235
10.2	制冷系统的试运转及调试	236
第 11 章	供热通风空调系统的防腐及保温	239
11.1	管道的防腐及保温	239
11.2	管道附件保温	247
11.3	设备保温	249
附录	251
参考文献	280

第 1 章

建筑设备安装基本知识

1.1 管道安装基本知识

1.1.1 管道及其附件的通用标准

1.1.1.1 公称口径

公称口径是管道及其附件工程标准化的主要内容，公称口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，公称口径等于其内径；对于有缝钢管，公称口径既不是管子内径，也不是管子外径，只是管子的名义直径。公称口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，所以其内径可能不同。公称口径用 DN 表示。如 DN100 表示公称口径为 100mm 的管子。无缝钢管用外径 φ 和壁厚 δ 表示，如 $\varphi 150 \times 4.5$ 表示外径 150mm、壁厚 4.5mm 的管子。我国现行的管子和管子附件的公称口径系列见表 1.1-1。

表 1.1-1

管子和管子附件的公称口径

(mm)

		公称口径系列						
DN	8	40	150	350	800	1400	2400	3600
	10	50	175	400	900	1500	2600	3800
	15	65	200	450	1000	1600	2800	4000
	20	80	225	500	1100	1800	3000	
	25	100	250	600	1200	2000	3200	
	32	125	300	700	1300	2200	3400	

1.1.1.2 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 1.0MPa。

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。例如 p_{25} 表示管子 在介质温度为 250℃ 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做为比较的依据。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，无须再进行强度计算。当介质工作温度超过 200℃ 时，管子及附件的选择应考虑因温度升高引起的强度降低，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 1.1-2。

表 1.1-2 碳素钢管和附件公称压力、试验压力与工作压力的关系

公称压力 PN/MPa	试验压力 (用低于 100℃ 的水) p_s /MPa	介质工作温度/℃						
		≤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_{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

1.1.2 常用管材

建筑设备安装中常用的管材从质量方面应具备以下基本要求：

- (1) 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，还要考虑价格、货源等方面因素。建筑设备安装工程中常用的管材有黑色金属管材（钢管）、有色金属及不锈钢管材、非金属管材等。

1.1.2.1 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，降低管材原有的机械性能，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。常见碳素钢管有无缝钢管、焊接钢管、铸铁管 3 种。

(1) 无缝钢管。

无缝钢管采用碳素钢或合金钢采用冷拔或热轧制成。冷拔管外径从 5~219mm，壁厚 0.5~14mm，管长 1.5~9m；热轧管外径从 32~530mm，壁厚 2.5~24mm，管长为 3~12.5m。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通径表示，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 0.6~1.57MPa 时都采用无缝钢管。常用无缝钢管规格见表 1.1-3。

表 1.1-3

常用热轧无缝钢管规格

(mm)

外径	壁厚	外径	壁厚	外径	壁厚	外径	壁厚
32	2.5~8	76	3~19	152	4.5~36	377	9~75
38	2.5~8	83	3.5~19	159	4.5~36	402	9~75
42	2.5~10	89	3.5~24	168	5~45	406	9~75
45	2.5~10	95	3.5~24	180	5~45	450	9~75
50	2.5~10	102	3.5~24	194	5~45	(465)	9~75
54	3~11	108	4~28	203	6~50	480	9~75
57	3~13	114	4~28	216	6~50	500	9~75
60	3~14	121	4~28	245	6.5~50	530	9~75
63.5	3~14	127	4~30	273	6.5~50	(550)	9~75
68	3~16	133	4~32	299	7.5~75	560	9~24
70	3~16	140	4.5~36	325	7.5~75	600	9~24
73	3~19	146	4.5~36	351	8~75	630	9~24
				壁厚系列 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10, 11.12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, (24), 25, (26), 28, 30.32, (34), (35), 36, (38), 40, (42), (45), (48), 50, 56, 60, 63, (65), 70, 75			

注：1. 《结构用无缝钢管》(GB 8162—1987)，《输送流体用无缝钢管》(GB 8166—1987)。

2. 括号内尺寸不推荐使用。钢管通常长度为 3~12m。

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。优质碳塑管还应提供材料化学成分。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。

(2) 焊接钢管。

焊接钢管也称为有缝钢管，包括普通焊接钢管、钢板直缝卷焊钢管、螺旋缝焊接钢管



等。普通焊接钢管因常用于室内给排水、采暖和燃气工程中，故也称为水燃气管。

普通焊接钢管由碳素钢或低合金钢焊接而成，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，也叫镀锌管。镀锌管抗锈蚀性能好，常用于生活饮用和热水系统中。常用的低压流体输送焊接钢管规格 DN6~DN150，适用于 0~140℃ 工作压力较低的流体输送。规格系列见表 1.1-4，其中普通管可承受 1.96MPa 的水压试验，加厚管能承受 2.94MPa 的水压试验。焊接钢管两端有带螺纹和不带螺纹两种。两端带螺纹的管长 6~9m，供货时带一个管接头；不带螺纹的管长 4~12m。焊接钢管以公称通径标称。

表 1.1-4 低压流体输送焊接、镀锌焊接钢管规格 (GB3091—1993、GB3092—1993)

公称通径/mm	外径/mm	一般管		加厚管	
		壁厚/mm	理论重量/(kg/m)	壁厚/mm	理论重量/(kg/mm)
8	13.5	2.25	0.62	2.75	0.73
10	17	2.25	0.82	2.75	0.97
15	21.3	2.75	11.26	3.25	11.45
20	26.8	2.75	1.63	3.50	2.01
25	33.5	3.25	2.42	4.00	2.91
32	42.3	3.25	3.13	4.00	3.78
40	48	3.50	3.84	4.25	4.58
50	60	3.50	4.88	4.50	6.16
65	75.5	3.75	6.64	4.50	7.88
80	88.5	4.00	8.34	4.75	9.81
100	114	4.00	10.85	5.00	13.44
125	140	4.50	15.04	5.50	18.24
150	165	4.50	17.81	5.50	21.63

注：表中理论重量为黑铁管重量，镀锌管比黑铁管重 3%~6%；轻型管壁厚比一般管壁厚 0.75mm，不带螺纹，宜焊接。

钢板直缝卷焊钢管规格为 DN50~DN2000mm，壁厚 3~16mm，管长 6~10m。每种规格也有两种壁厚，适用于公称压力 ≤1.6MPa 的工作范围，一般用在室外热水和蒸汽等管道中。

螺旋缝焊接钢管规格 DN219~DN720，管长 8~18m，壁厚 7~10mm，同一规格有多种壁厚。其公称压力一般不大于 2.0MPa，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，镀锌钢管镀锌层应完整均匀。焊接钢管可用焊接或螺纹连接，镀锌钢管一般不用焊接。

(3) 铸铁管。

铸铁管优点是耐腐蚀，经久耐用；缺点是质脆，焊接、套螺纹、煨弯困难，承压能力低，不能承受较大动荷载，多用于腐蚀性介质和给排水工程中。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4m、5m和6m等几种，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1.1-5。按制造工艺分为砂型离心铸铁管和连续铸造铸铁管。砂型离心铸铁管壁厚较薄，按壁厚不同分为P级和G级，其规格见表1.1-6。

表 1.1-5 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	
		DH≥500	DH≤450
低压直管	0.49	1.0	1.5
普压直管及管件	0.75	11.5	2.0
高压直管	1.0	2.0	2.5
高压管件	1.0	2.1	2.3

表 1.1-6 砂型离心铸铁管规格

公称通径 /mm	外径 /mm	内径/mm		壁厚/mm		每米重量/kg		承口重量 /kg	有效长度 /kg
		P	G	P	G	P	G		
200	220.0	204.4	200.0	8.8	10.0	42.0	415	163	5
250	271.6	252.6	250.0	9.5	10.8	56.3	63.7	21.3	5
300	322.8	302.8	300.0	10.0	111.4	70.8	80.3	26.1	5.6
350	374.0	352.4	350.0	10.8	12.0	88.7	98.3	32.6	6
400	425.6	402.6	400.0	11.5	12.8	107.7	119.5	39.0	6
450	476.8	452.4	450.0	12.0	13.4	126.2	140.5	46.8	6
500	528.0	502.4	500.0	12.8	14.0	149.2	162.8	52.7	6
600	630.8	602.4	599.6	14.2	15.6	198.0	217.1	68.8	6
700	733.0	702.0	698.8	15.5	17.1	251.6	276.9	86.0	6
800	836.0	802.6	799.0	16.8	18.5	311.3	342.1	109.0	6
900	939.0	902.6	899.0	18.2	20.0	379.1	415.7	156.0	6
1000	1041.0	1000	955.8	20.5	22.6	473.2	520.6	173.0	6

注：总重量=每米重量×有效长度+承口重量。

排水铸铁管为非承压管材，壁厚为5~7mm，公称直径为50~600mm，管长1.5m，一般采用承插式连接，用内径表示。

1.1.2.2 合金管及有色金属管

(1) 合金钢管。

合金钢管是在碳素钢中加入锰(Mn)、硅(Si)、钒(V)、钨(Wu)、钛(Ti)、铌(Nb)等元素制成的钢管，加入这些元素能加强钢材的强度或耐热性。合金元素的质量分数小于5%的为低合金钢，合金元素的质量分数在5%~10%的为中合金钢，合金元素的质量分数大于10%的为高合金钢。合金钢管多用在加热炉、锅炉耐热管和过热器等场合。



连接可采用电焊和气焊，焊后要对焊口进行热处理。合金钢管一般为无缝钢管，规格同碳素无缝钢管。

(2) 不锈钢管。

不锈钢是为了增强耐腐蚀性，在碳素钢中加入铬 (Cr)、镍 (Ni)、锰 (Mn)、硅 (Si)、钼 (Mo)、铌 (Nb)、钛 (Ti) 等元素形成的一种合金钢。根据含铬量不同，不锈钢分为铁素体不锈钢、马氏不锈钢和奥氏不锈钢。铁素体不锈钢难以焊接，马氏不锈钢几乎不能焊接，奥氏不锈钢具有良好的可焊性。不锈钢管多用在石油、化工、医药、食品等工业中。不锈钢无缝钢管规格见表 1.1-7。

表 1.1-7 不锈钢无缝钢管常用规格 (GB2270—1980) (mm)

外径	壁厚	外径	壁厚	外径	壁厚
热轧 (挤压) 钢管		热轧 (挤压) 钢管		冷拔 (轧) 钢管	
54	4.5~10	273	15~35	35, 36, 38	0.5~7.0
56	4.5~11	299	15~30	40	0.5~7.0
57.60	4.5~18	325, 351	15~28	42	0.5~7.5
63, 65	4.5~18	365	15~25	46, 48	0.5~8.5
68, 70, 73	5~18	377	15~24	50, 51	0.5~9.0
75, 76, 80	5~18	402	15~22	53	0.5~9.5
83, 85, 89	5~18	426	15~20	54, 56, 57	0.5~10
90, 95	5~18	450	15~18	60, 63, 65	0.5~10
100, 102	5~19	480	15	68	0.5~10
108	5~22	冷拔 (轧) 钢管		70, 73, 75	2.5~10
114	5~26	6, 7, 8	0.5~2.0	76	2.5~10
121	5~30	9, 10, 11	0.5~2.5	80, 83, 85	2.5~15
127	5~15	12, 13	0.5~3.0	89	2.5~15
133	5~34	14, 15	0.5~3.5	90, 95, 100	3.0~15
140, 146	5~35	16, 17	0.5~4.0	102, 108	3.5~15
152, 159	5~38	18, 19, 20	0.5~4.5	114, 127	3.5~15
168, 180	7~40	21, 22, 23	0.5~5.0	133	3.5~15
194, 200	7~40	24	0.5~5.5	140	3.5~20
219	7~40	25, 27	0.5~6.0	146, 159	3.5~21
225	7~45	28	0.5~6.5	168, 180	4.5~21
250	20~45	30, 32, 34	0.5~7.0	194, 200	4.5~21
壁厚系列	热轧: 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 25, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 45				
	冷拔: 0.5, 0.6, 0.8, 1.0, 1.2, 1.4, 1.5, 1.6, 2.0, 2.2, 2.5, 2.8, 3.0, 3.2, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 5.5, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 8.0, 8.5, 9.0, 9.5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21				

注: 钢管通常长度: 热轧 1.5~10m; 热挤压 ≥1m; 冷拔 (轧): 壁厚 0.5~1mm, 长度 1~7m; 壁厚 >1mm, 长度 1.5~8m。

(3) 铝管及铝合金管。

铝是一种活泼的金属，但钝化性很强，表面易生成一层具有保护性的氧化膜，故有较高的化学稳定性，是一种良好的耐蚀材料。铝的纯度越高，其化学耐蚀性越强。为了改变铝的性能，常在铝中加入其他元素，如铜、镁、锰、锌等，就构成了铝合金。铝合金大大提高了铝的强度和硬度。

在低温状态下 ($0\sim 196^{\circ}\text{C}$)，铝的强度和机械性能仍然良好，所以可用于液化装置、深冷设备和低温管道。

铝制设备及管道不易污染产品，因此，铝管广泛应用于食品工业中。

铝管是由铝及铝合金经过拉制和挤压而成的管材，使用最高温度为 150°C ，公称压力不超过 0.588MPa 。常用 12、13、14、15 牌号的工业铝制造，加工方法为拉制或挤压成型。铝及铝合金管有较好的耐腐蚀性能，常用于输送浓硝酸、脂肪酸、丙酮、苯类等液体，也可用输送硫化氢、二氧化碳等气体，但不能用于输送碱和氯离子的化合物。薄壁管由冷拉或冷压制，供应长度为 $1\sim 6\text{m}$ ；厚壁管由挤压制成，最小供应长度为 300mm 。铝及铝合金管规格（外径，单位“mm”）有 11、14、18、25、32、38、45、60、75、90、110、120、185 等几种，壁厚 $0.5\sim 32.5\text{mm}$ 。铝合金管由铝镁、铝锰体系组成。其特点是耐腐蚀性、抛旋光性高，塑性和强度提高。纯铝管可焊性好，铝合金管焊接稍难，多采用氩弧焊接。铝管用外径 \times 壁厚表示。常用铝及铝合金管材的规格及机械性能见表 1.1-8 和表 1.1-9。

表 1.1-8

铝及铝合金冷拉圆管

(mm)

外 径	壁 厚	外 径	壁 厚
6	0.5~1.0	26, 27, 28, 30, 32, 34	0.75~5.0
7	0.5~1.5	36, 38, 40, 42, 45, 48	0.75~5.0
8, 9	0.5~2.0	50, 52, 55, 58, 60	0.75~5.0
10, 11	0.5~2.5	65, 70, 75	1.5~5.0
12, 14, 15	0.5~3.0	80, 85, 90, 95	2.0~5.0
16, 18	0.5~3.5	100, 105, 110	2.5~5.0
20	0.5~4.0	115	3.0~5.0
22, 24, 25	0.5~5.0	120	3.5~5.0
壁厚系列	0.5, 0.75, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0		

表 1.1-9

铝及铝合金热挤压圆管

(mm)

外 径	壁 厚	外 径	壁 厚
25	3~5	105	7.5~32.5
28	3~6	110, 115, 120, 125, 130	10~32.5
30, 32	3~7.5	135, 140, 145, 150, 155	10~32.5
34, 36, 38	3~10	160, 165, 170, 175,	10~32.5
40, 42	3~12.5	180, 185	10~40
45, 48, 50	3~15	190, 195	10~50
		200	

续表 1.1-9

外 径	壁 厚	外 径	壁 厚
52, 55, 58	5~15	205, 210, 215, 220, 225	12.5~50
50, 62	5~17.5	230, 235, 240, 245, 250	12.5~50
65, 70	7.5~20	260, 270, 280, 290, 300	15~50
75, 80	7.5~22.5	310, 320, 330, 340, 350	15~50
85, 90	7.5~25	360, 370, 380, 390, 400	17.5~50
95	7.5~27.5	410, 420, 430, 440, 450	17.5~50
100	7.5~30	460, 470, 480, 490, 500	20~50
壁厚系列	3, 4, 5, 6, 7, 7.5, 8, 9, 10, 12.5, 15, 17.5, 20, 22.5, 25, 27.5, 30, 32.5, 35, 40, 45, 50		

(4) 铜管。

常用铜管有纯铜管和黄铜管（铜合金等），纯铜管主要由 12、13、T4、TUP（脱氧铜）制造，黄铜管主要由 H62、H68、HPb59-1 等牌号的黄铜制造。铜及铜合金管可用于制氧、制冷、空调、高纯水设备、制药等管道，也可用于现代高档次建筑的给水、热水供应管道等。铜管规格用外径乘壁厚表示。拉制铜管、挤制铜管的规格见 GB 1527—1987《拉制铜管》（表 1.1-10）、GB 1528—1987《挤制铜管》（表 1.1-11）、拉制黄铜管、挤制黄铜管的规格见 GB 1529—1987《拉制黄铜管规格》（表 1.1-12）、GB 1530—1987《挤制黄铜管》（表 1.1-13），拉制无缝铜水管和铜气管见国家标准 GB/T18033—2000。根据制造方式分，铜管有拉制铜管和挤制铜管，一般中、低压采用拉制管。此外根据材料不同铜管可分为纯铜管、黄铜管和青铜管。因为铜的导热性能好，纯铜管和黄铜管多用于热交换设备中。青铜管主要用于制造耐磨、耐腐蚀和高强度的管件或弹簧管。铜管连接可采用焊接、胀接、法兰连接和螺纹连接等。焊接应严格按照焊接工艺要求进行，否则极易产生气泡和裂纹。因为有良好的延展性，铜管也常采用胀接和法兰翻边连接；厚壁铜管可采用螺纹连接，铜管用外径×壁厚表示。

表 1.1-10

拉制铜管

(mm)

外 径	壁 厚
3, 4, 5, 6, 7	0.5~2.0
8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	0.5~3.5
16, 17, 18, 19, 20	1.0~4.5
21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	1.0~5.0
31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	1.0~5.0
41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50	1.0~6.0
52, 54, 55, 56, 58, 60	1.0~6.0
62, 64, 65, 66, 68, 70, 72, 74, 75, 76, 78, 80	1.5~10.0
82, 84, 85, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100	1.5~10.0
105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150	2.0~10.0

续表 1.1-10

外 径	壁 厚
155, 160, 165, 170, 175, 180, 185, 190, 195, 200	2.5~10.0
210, 220, 230, 240, 250	3.0~7.0
260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360	3.5~5.0
壁厚系列	0.5, 0.75, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0, 10.0

表 1.1-11

挤制铜管

(mm)

外 径	壁 厚
30, 32, 34, 36	5, 6
38, 40, 42, 44, 45	5~10
50, 55, 60	5, 7.5, 10~17.5
65, 70	5, 7.5, 10~20
75, 80	7, 7.5, 9~25
85, 90, 95, 100, 105	7.5, 10~30
110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160	10~30
165, 170, 175, 180, 185, 190, 195, 200, 210, 220	10~30
230, 240, 250, 260, 270, 280	10~15, 20, 25, 30
290, 300	20, 25, 30
壁厚系列	5, 6, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 10, 12.5, 15, 17.5, 20, 22.5, 25, 27.5, 30

表 1.1-12

拉制黄铜管

(mm)

外 径	壁 厚
3, 4, 5, 6, 7	0.5~1.0
8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	0.5~3.5
17, 18, 19	0.5~4.5
20, 21, 22, 23	1.0~6.0
24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	1.0~4.0, 5.0~7.0
31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	1.0~3.0, 4.0~7.0, 10.0
42, 44, 45, 46, 48, 50	1.0~4.0, 5.0~7.0
52, 54, 55, 56, 58, 60	1.0, 2.0~6.0
62, 64	2.0, 3.0~4.0, 7.0
65	3.5~10.0
66, 68, 70	2.0, 3.0~4.0, 7.0
72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90	2.0~3.0, 4.0, 7.0
92, 94, 96, 98, 100	2.0, 3.0~4.0, 8.0
102, 104, 106, 108, 110, 112, 114, 116	2.0~4.0, 5.0~6.0, 10.0
118, 120, 122, 124, 126, 128, 130	2.0~4.0, 5.0~7.0, 10.0
132, 134, 136, 138, 140	2.0~3.5, 5.0~7.0, 10.0



续表 1.1-12

外 径	壁 厚
142, 144, 146, 148, 150	2.0~3.5, 5.0~7.0, 10.0
152, 154, 156, 158, 160	3.0~5.0
165, 170, 175, 180	3.0~4.0, 5.0, 10.0
185, 190, 195, 200	3.0~4.0, 5.0, 7.0, 10.0
壁厚系列	0.5, 0.75, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, 10.0

表 1.1-13

挤制黄铜管

(mm)

外 径	壁 厚
21, 22	1.5~2.5
23, 24, 25, 26	1.5~4.0
27, 28, 29	2.5~5.0
30, 31, 32, 33	2.5~6.0
34, 35, 36, 37	3.0~6.0, 7.0
38, 39, 40, 42, 44	3.0, 4.0, 5.0, 6.0
45, 46, 48	3.0~4.0, 5.0~6.5, 7.5, 9.0
50, 52, 54, 55	3.0~4.0, 5.0, 6.0, 7.5, 10, 12.5, 15
56, 58, 60	4.0~5.0, 6.5, 7.5, 10, 12.5, 15
62, 64, 65, 68, 70	4.0, 5.0, 6.5, 7.5~12.5, 15
72, 74, 75, 78, 80	4.0, 5.0, 6.5~12.5, 15~20
85, 90	7.5, 10, 12.5, 15~25
95, 100	7.5, 10, 12.5, 15~30
105, 110, 115, 120	5.0, 7.5, 10, 12.5~30
125, 130, 135, 140	7.5, 10, 12.5~30
145, 150	10, 12.5, 15~30
155, 160	10, 12.5, 15~30, 37.5
165, 170	10, 12.5, 15~30
175, 180	12.5, 15~30
185, 190, 195, 200	12.5, 15~42.5
205, 210, 215, 220	12.5, 15~42.5
225, 230, 235, 240, 245, 250	15, 20, 25, 30, 35, 40
255, 260, 265, 270, 275, 280	15, 20, 25, 30, 35, 40
壁厚系列	1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 3.5, 4.0, 4.5, 5.0, 6.0, 6.5, 7.0, 7.5, 9.0, 10, 11.5, 12, 12.5, 14, 15, 17.5, 20, 22.5, 25, 27.5, 30, 32.5, 35, 37.5, 40, 42.5

(5) 铅管。

铅是一种银灰色金属，硬度小、密度大、熔点低、可塑性好、电阻率大、易挥发，具



有良好的可焊性和耐蚀性, 阻止各种射线的能力很强。铅的强度较低, 在铅中加入适量的铋, 不但能增加铅的硬度, 而且还能提高铅的强度。但如果加入的铋过多, 又会使铅变脆, 而且也会削弱铅的耐腐蚀性和可焊性。铅有毒, 不能用于食品工业的管道与设备, 也不能用作输送生活饮用水的管材。由于铅的强度和熔点较低, 而且随着温度的升高, 强度降低极为显著, 因此, 铅制的设备及管道不能超过 200°C , 温度高于 140°C 时, 不宜在压力下使用。铅的硬度较低, 不耐磨, 因此铅管不宜输送有固体颗粒、悬浮液体的介质。铅管主要用来输送硫酸、盐酸、砷酸、磷酸等酸, 但不能用来输送硝酸、有机酸和碱类溶液, 纯铅管的规格见国家标准 GB 1472—1988, 铅铋合金管见国家标准 GB 1472—1988。铅管分纯铅管(软铅管)和铅合金管(硬铅管)两种。铅管内径为 $16\sim 20\text{mm}$, 壁厚 $3\sim 10\text{mm}$, 主要用来输送 140°C 以下的酸液。铅管标称用内径 \times 外径表示, 其规格见表 1.1-14。

表 1.1-14

铅及铅铋合金管

(mm)

内 径	壁 厚
纯 管 管	
5, 6, 8, 10, 13, 16, 20	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12
25, 30, 35, (38), 40, 45, 50	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12
55, 60, 65, 70, 75, 80, 90, 100	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12
110	5, 6, 7, 8, 9, 10, 12
125, 150	6, 7, 8, 9, 10, 12
180, 200, 230	8, 9, 10, 12
铅 铋 合 金 管	
10, 15, 17, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50	3, 4, 5, 6, (7), 8, (9), 10, 12, 14
55, 60, 65, 70	4, 5, 6, (7), 8, (9), 10, 12, 14
75, 80, 90, 100	5, 6, (7), 8, (9), 10, 12, 14
110	6, (7), 8, (9), 10, 12, 14
125, 150	(7), 8, (9), 10, 12, 14
180, 200	8, (9), 10, 12, 14

1.1.2.3 非金属管材

非金属管材可大致分为陶土、水泥材质的管材和塑料管材。前者耐腐蚀、价格低廉, 一般作为大尺寸管子, 用在不承受压力的室外排水系统中。塑料管材主要包括聚氯乙烯系列管、聚烯烃系列管、钢(铝)塑复合管、ABS、玻璃钢管材等。塑料管材具有重量轻、耐腐蚀、表面光滑、安装方便、价格低廉等优点。它是新兴的材料, 在建筑设备安装工程中逐渐被广泛应用于给水、排水、热水和燃气管道中。

适用于给水和热水的管材主要有: 聚丁乙烯-1管、交联聚乙烯管、改性聚丙烯管和铝塑复合管; 排水管道以硬聚氯乙烯管为主; 燃气管道多用中密度聚乙烯管。

(1) 聚乙烯管 (PE-RT)。

聚乙烯管重量轻、柔韧性好、管材长、管道接口少, 系统完整性好; 材质无度, 无结垢层、不滋生细菌; 抗防腐, 使用寿命长。工程常用的聚乙烯管有中密度和高密度两种。