

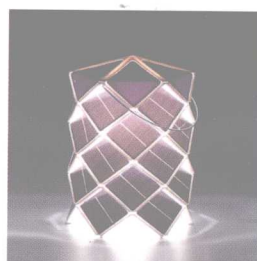
JIANZHU SHUINUANDIAN

SHIGONG JISHU YU SHILI

刘东辉 韩莹 陈宝全 等编著

建筑水暖电

施工技术与实例



化学工业出版社

JIANZHU SHUINUANDIAN

SHIGONG JISHU YU SHILI

刘东辉 韩莹 陈宝全 等编著

建筑水暖电

施工技术与实例



化学工业出版社

·北京·

ISBN 7-122-03111-1

定价：48.00元

本书针对建筑给排水、暖通、空调和电气施工中的关键技术、措施和质量控制等重要环节及常见问题,根据最新的行业标准、规范、法规,结合工程实践经验编写而成,反映了建筑水、暖、电施工中的新技术、新工艺、新材料、新方法。本书适于建筑专业技术人员参考使用,也可供大专院校建筑等专业作为实践教材使用,还可供相关技术人员作为辅助用书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑水暖电施工技术与实例/刘东辉,韩莹,陈宝全等编著. —北京:化学工业出版社,2008.9
ISBN 978-7-122-03563-9

I. 建… II. ①刘…②韩…③陈… III. ①给排水系统-建筑安装工程-工程施工②采暖设备-建筑安装工程-工程施工③电气设备-建筑安装工程-工程施工
IV. TU821 TU83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 127702 号

责任编辑:朱彤
责任校对:周梦华

文字编辑:张燕文
装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)
印装:化学工业出版社印刷厂
787mm×1092mm 1/16 印张21¼ 字数526千字 2009年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:48.00元

版权所有 违者必究

前 言

随着中国经济的蓬勃发展,建筑行业已经成为国民经济发展的重要领域之一。建筑给排水、采暖、通风、空调和电气工程在建筑施工中占有十分重要的地位,建筑安装技术的要求越来越高,对从事安装的技术人员和施工人员的要求也在不断提高。随着社会的进步和行业的发展,建筑给排水、采暖、通风、空调和电气工程施工技术正在不断取得进展,新技术、新材料、新工艺不断涌现,为了满足读者要求和行业最新需要特组织编写本书。

本书针对建筑设备给排水、暖通、空调和电气施工中的关键技术、措施和质量控制等重要环节以及常见问题,依据最新颁布的行业标准、规范、法规,结合工程实践经验进行编写,力求反映我国建筑水、暖、电施工新技术、新方法、新材料、新工艺。本书主要为广大建筑行业水、暖、电技术人员提供了一本较为系统且具备理论与工程实践、法规和规范相结合的指导用书,可供建筑设备专业技术人员自学使用和参考,也可供大专院校建筑设备等专业师生作为教材辅导书使用。

本书共分7章,河北理工大学地震研究中心的刘东辉、韩莹参与了本书的主要编写工作,唐山学院的陈宝全、邱平也参加有关章节的编写和校对工作。本书在编写中还得到了唐山市房屋建筑总公司王俊旭总工程师的热情帮助和指导,在此表示诚挚的感谢。

由于编写时间仓促,作者水平有限,书中疏漏在所难免,敬请广大读者批评、指正。

编 者
2008年9月

目 录

第1章 室内外给排水施工	1
1.1 给排水工程常用材料	1
1.2 管材及其附件的通用标准	1
1.3 管材分类	2
1.3.1 各类常用管材	3
1.3.2 常用阀门	16
1.4 室内给水系统安装	19
1.4.1 室内给水管道安装	19
1.4.2 室内给水设备安装	25
1.5 室内排水管道安装	33
1.5.1 施工准备	33
1.5.2 操作工艺	34
1.5.3 质量标准	36
1.5.4 成品保护	37
1.5.5 应注意的质量问题	37
1.5.6 应具备的质量记录	38
1.6 卫生器具的安装	38
1.6.1 施工准备	38
1.6.2 操作工艺	39
1.6.3 质量标准	45
1.6.4 成品保护	46
1.6.5 应注意的质量问题	46
1.6.6 应具备的质量记录	47
1.7 室外给水管道施工	47
1.7.1 施工准备	47
1.7.2 操作工艺	48
1.7.3 质量标准	51
1.7.4 成品保护	53
1.7.5 应注意的质量问题	53
1.7.6 应具备的质量记录	53
1.8 室外排水管道施工	53
1.8.1 施工准备	53
1.8.2 操作工艺	54
1.8.3 质量标准	63
1.8.4 成品保护	63

1.8.5	应注意的质量问题	64
1.8.6	应具备的质量记录	64
第2章	采暖工程施工	65
2.1	采暖工程常用材料	65
2.1.1	管材分类	65
2.1.2	常用阀门和仪表	67
2.2	室外热力管道施工	69
2.2.1	施工准备	69
2.2.2	操作工艺	70
2.2.3	质量标准	72
2.2.4	成品保护	74
2.2.5	应注意的质量问题	74
2.2.6	应具备的质量记录	74
2.3	室内采暖管道施工	75
2.3.1	施工准备	75
2.3.2	操作工艺	75
2.3.3	质量标准	77
2.3.4	成品保护	79
2.3.5	应注意的质量问题	79
2.3.6	应具备的质量记录	79
2.4	室内蒸汽管道及附属装置安装	79
2.4.1	施工准备	79
2.4.2	操作工艺	80
2.4.3	质量标准	84
2.4.4	成品保护	85
2.4.5	应注意的质量问题	85
2.4.6	应具备的质量记录	86
2.5	室内散热器组对与安装	86
2.5.1	施工准备	86
2.5.2	操作工艺	87
2.5.3	质量标准	91
2.5.4	成品保护	92
2.5.5	应注意的质量问题	93
2.5.6	应具备的质量记录	93
2.6	低温热水地板辐射供暖施工	93
2.6.1	施工准备	93
2.6.2	操作工艺	95
2.6.3	质量标准	97
2.6.4	成品保护	97
2.6.5	应注意的质量问题	98

2.6.6 应具备的质量记录	99
第3章 通风空调施工	100
3.1 通风工程常用管材	100
3.1.1 金属风管材料	100
3.1.2 非金属风管材料	101
3.2 通风空调系统安装	102
3.2.1 金属风管制作	102
3.2.2 非金属风管制作及安装	109
3.2.3 风管及部件安装	111
3.2.4 消声器制作与安装	121
3.2.5 通风机安装	125
3.2.6 风机盘管及诱导器安装	128
3.2.7 空气处理室安装	130
3.2.8 除尘器制作与安装	134
3.2.9 制冷管道安装	136
3.2.10 空调水系统管道安装	141
3.3 通风与空调系统调试	149
3.3.1 施工准备	149
3.3.2 操作工艺	150
3.3.3 质量标准	153
3.3.4 成品保护	153
3.3.5 应注意的质量问题	153
3.3.6 应具备的质量记录	154
第4章 水暖空调管道与设备的防腐和保温	155
4.1 水暖管道及构筑物的防腐	155
4.1.1 施工准备	155
4.1.2 操作工艺	155
4.1.3 质量标准	157
4.1.4 成品保护	158
4.1.5 应注意的质量问题	158
4.1.6 应具备的质量记录	158
4.2 水暖管道及设备保温	158
4.2.1 施工准备	158
4.2.2 操作工艺	159
4.2.3 质量标准	160
4.2.4 成品保护	160
4.2.5 应注意的质量问题	160
4.2.6 应具备的质量记录	161
4.3 通风与空调工程的防腐与绝热	161
4.3.1 施工准备	161

4.3.2	操作工艺	162
4.3.3	质量标准	166
4.3.4	成品保护	169
4.3.5	应注意的质量问题	169
4.3.6	应具备的质量记录	170
第5章	电气变配电所及相关设施的施工	171
5.1	变配电所概述	171
5.1.1	变配电所所址和形式选择	171
5.1.2	变配电所的布置要求	172
5.2	电力变压器安装	173
5.2.1	电力变压器在室内安装的一般要求	173
5.2.2	露天安装的变压器、户外箱式变电站和杆上变电所的一般要求	174
5.2.3	电力变压器的安装	175
5.3	箱式变电所安装	183
5.3.1	施工准备	183
5.3.2	施工工艺	184
5.3.3	质量标准	186
5.3.4	成品保护	186
5.3.5	应注意的质量问题	186
5.3.6	应具备的质量记录	187
5.4	成套配电柜、配电屏及动力配电箱安装	187
5.4.1	高压配电柜室内布置	187
5.4.2	低压配电屏在室内布置	188
5.4.3	成套配电柜、配电屏及动力配电箱安装工艺	188
5.5	封闭插接母线安装	193
5.5.1	施工准备	193
5.5.2	施工工艺	193
5.5.3	质量标准	195
5.5.4	成品保护	195
5.5.5	应注意的质量问题	195
5.5.6	应具备的质量记录	196
5.6	硬母线安装	196
5.6.1	施工准备	196
5.6.2	施工工艺	197
5.6.3	质量标准	203
5.6.4	成品保护	204
5.6.5	应注意的质量问题	204
5.6.6	应具备的质量记录	205
5.7	电缆敷设	205
5.7.1	电缆线路	205

5.7.2 10kV 及以下电缆施工 (敷设) 工艺	211
第 6 章 建筑物电气线路及照明等相关设施的施工	216
6.1 屋内、外布线	216
6.1.1 屋内、外布线的一般要求	216
6.1.2 硬质阻燃管明敷	217
6.1.3 硬质阻燃管暗敷	221
6.1.4 钢管敷设	226
6.1.5 管内穿绝缘导线安装	233
6.1.6 塑料护套线配线安装	239
6.1.7 金属线槽配线安装	241
6.1.8 塑料线槽配线安装	247
6.2 灯具、吊扇安装	250
6.2.1 施工准备	250
6.2.2 施工工艺	251
6.2.3 质量标准	255
6.2.4 成品保护	256
6.2.5 应注意的质量问题	256
6.2.6 应具备的质量记录	256
6.3 开关、插座安装	257
6.3.1 施工准备	257
6.3.2 施工工艺	257
6.3.3 质量标准	259
6.3.4 成品保护	260
6.3.5 应注意的质量问题	260
6.3.6 应具备的质量记录	260
6.4 配电箱 (盘) 安装	260
6.4.1 施工准备	260
6.4.2 施工工艺	261
6.4.3 质量标准	264
6.4.4 成品保护	264
6.4.5 应注意的质量问题	264
6.4.6 应具备的质量记录	265
6.5 防雷及接地装置安装	265
6.5.1 施工准备	265
6.5.2 施工工艺	266
6.5.3 质量标准	273
6.5.4 成品保护	274
6.5.5 应注意的质量问题	275
6.5.6 应具备的质量记录	276
6.6 电梯电气设备安装	276

6.6.1	施工准备	276
6.6.2	操作工艺	276
6.6.3	质量要求	280
6.6.4	成品保护	281
6.6.5	应注意的质量问题	281
6.7	综合布线系统安装	282
6.7.1	施工准备	282
6.7.2	操作工艺	283
6.7.3	质量标准	289
6.7.4	成品保护	293
6.7.5	应注意的质量问题	293
6.7.6	应具备的质量记录	294
第7章	建筑水暖电工程施工实例	295
7.1	实例一	295
7.1.1	给排水工程	295
7.1.2	电气工程	299
7.2	实例二	314
7.2.1	工程概况、特点	314
7.2.2	施工部署	316
7.2.3	施工准备及工作计划	316
7.2.4	主要施工工序	316
7.2.5	施工配合	317
7.2.6	主要分部分项施工方法	317
7.2.7	技术组织措施	325
7.2.8	质量保证措施	327
参考文献		329

第 1 章 室内外给排水施工

室内外给排水管道的施工安装,即按照施工图、施工验收规范和质量检验评定标准的要求,将室内外给排水系统中的设备与管道连接,以满足生产和生活用水的需求。其施工安装应分别按照《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》(GB 50242—2002)。

1.1 给排水工程常用材料

在给排水的施工安装工程中,管道的施工是其中不可缺少的组成部分,本节就管道施工中所使用的管材、附件、阀门及辅助材料进行简要论述。

1.2 管材及其附件的通用标准

(1) 公称直径(公称通径)

公称直径是为了设计、制造、安装和维修方便而人为规定的管材、管件规格的标准直径,是一种名义直径(或称呼直径),即各种管子与管道附件的通用口径,制定公称直径的目的,是使管道安装连接时,接口保持一致,具有通用性和互换性。公称直径用符号 DN 表示,其后注明尺寸,单位为 mm ,也可以用英制单位 in 表示。例如 $DN20$,即公称直径为 $20mm$ 的管材或是直通、三通、弯头、水阀、龙头等。公称直径在若干情况下与制造接合端的内径相似或者相等,但在一般情况下,大多数制品其公称直径既不等于实际外径也不等于实际内径,而是与内径相近的一个整数。按《管道元件的公称通径》(GB/T 1047—2005)规定,公称通径从 $1\sim 4000mm$ 共分 51 个级别,其中 $15mm$ 、 $20mm$ 、 $25mm$ 、 $32mm$ 、 $40mm$ 、 $50mm$ 、 $65mm$ 、 $80mm$ 、 $100mm$ 、 $125mm$ 、 $150mm$ 、 $200mm$ 等规格是工程上常用的公称通径规格。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,所以其内径可能不同。

公称直径用于有缝钢管、铸铁管和混凝土管,而无缝钢管则采用管子外径乘以壁厚的表示方法,如 $\phi 73 \times 4.0mm$ 。

当管道工程中采用英制表示方法时,我国通常习惯称呼 $1/8in$ 为一分,依此类推 $1/16in$ 为半分, $3/16in$ 为一分半, $1/4in$ 为二分, $1/2in$ 为四分, $5/8in$ 为五分, $7/8in$ 为七分, $15/16in$ 为七分半。 $1in=25.4mm$ 。

管子及管子附件的公称直径见表 1-1。

(2) 公称压力、试验压力和工作压力

公称压力是管子和附件在强度方面的标准。同一种材料,随着温度的升高,它的强度会降低,因此,以管材在某一温度下所允许承受的压力作为耐压强度标准,该温度称为基准温度。管材在基准温度下的耐压强度即为公称压力,用符号 PN 表示。例如 $PN2.5$,表示公称压力为 $2.5MPa$ 。

表 1-1 管子及管子附件的公称直径

公称直径 DN /mm	相当的管螺纹 /in	公称直径 DN/mm	相当的管 螺纹/in	公称直径 DN /mm	相当的管螺纹 /in	公称直径 DN/mm	相当的管 螺纹/in
8	1/4	32	1¼	80	3	200	8
10	3/8	40	1½	100	4	225	9
15	1/2	50	2	125	5	250	10
20	3/4	65	2½	150	6	300	12
25	1			175	7		

试验压力是在常温下检验管子和附件机械强度及严密性能的压力标准，用符号 p_s 表示。

工作压力是指管内流动介质的工作压力，用符号 p_t 表示， t 为介质最高温度 1/10 的整数。例如， p_{20} 中的“20”表示介质最高温度为 200℃。

由于同一种材料在不同的工作温度下，最大允许承受压力不同，通常将 0~450℃ 的工作温度分为八级，其工作温度与最大工作压力的关系见表 1-2。

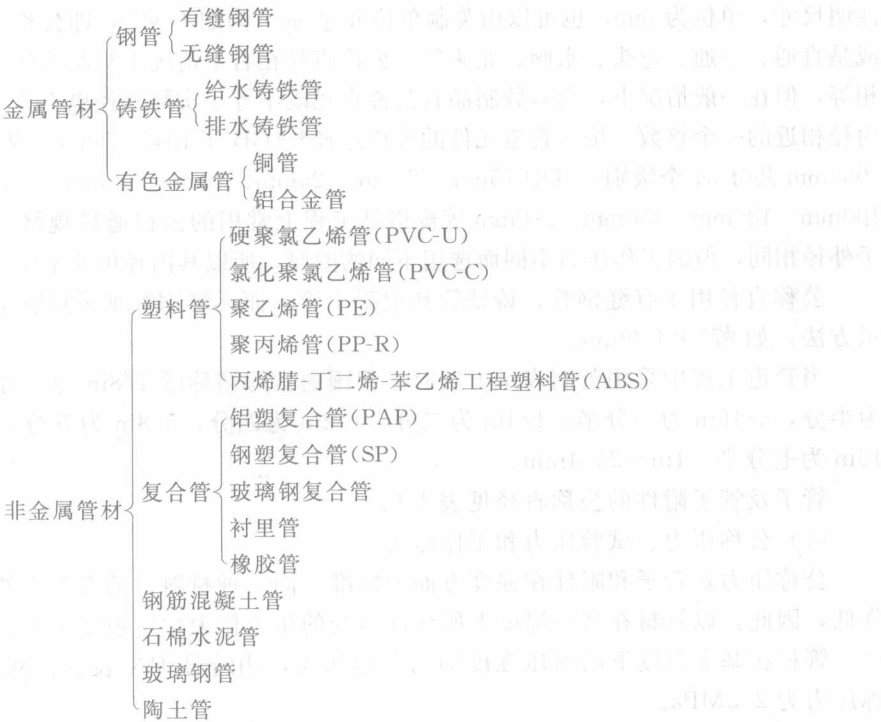
表 1-2 工作温度与最大工作压力的关系

工作温度	工作压力	工作温度	工作压力
I 级为 0~20℃	1.2×公称压力	V 级为 300~350℃	0.73×公称压力
II 级为 20~200℃	1.0×公称压力	VI 级为 350~400℃	0.64×公称压力
III 级为 200~250℃	0.92×公称压力	VII 级为 400~425℃	0.58×公称压力
IV 级为 250~300℃	0.82×公称压力	VIII 级为 425~450℃	0.45×公称压力

所以，在常温下，公称压力大于或等于工作压力。

1.3 管材分类

根据管子的材质不同，管材可以分为金属管材和非金属管材两类：



1.3.1 各类常用管材

1.3.1.1 钢管

钢管的机械强度最好,可以承受高的内外压力,管身的可焊性便于制造各种管件,特别能适应地形复杂及要求较高的管道。钢管有焊接钢管和无缝钢管。

(1) 焊接钢管

焊接钢管分为直焊钢管和螺旋缝焊钢管。直焊钢管又分为普通直焊钢管和不锈钢焊接钢管;螺旋缝焊钢管分为自动埋弧焊接钢管和高频焊接钢管。

焊接钢管制造工艺简单,能承受一定的压力,一般用于给水、消防、采暖、燃气等管道系统,所以过去称其为水煤气管。根据是否镀锌,焊接钢管又分为不镀锌管(也称黑铁管)和镀锌管(也称白铁管)。根据镀锌钢管的镀锌工艺不同,分为热镀锌钢管和冷镀锌钢管,常用于生活饮用水系统、生活冷热水供应系统和消防喷淋系统。但是随着我国给水管材品种的多样化、卫生标准的提高,沿用了近三十多年的不镀锌钢管(黑铁管),包括曾经被视为提高建筑标准档次象征之一的镀锌钢管,由于其耐腐蚀性不好,自2000年6月1日起,已在城镇新住宅中,禁止使用冷镀锌钢管用于室内给水管道,并根据当地实际情况逐步限时禁止使用热镀锌钢管,故现在镀锌钢管已经被多数省份部分淘汰。

低压流体输送用焊接钢管与镀锌焊接钢管有普通钢管和加厚钢管之别,具体规格即理论质量见表1-3。对焊接钢管来讲,管壁加厚,其承压能力随之适当提高。

表 1-3 焊管及镀锌管质量 (按 GB/T 3091—2001 标准执行)

规 格			焊 管				镀锌管
公称直径/mm	公称直径/in	公称外径/mm	普通管		加厚管		
			壁厚/mm	理论质量 /(kg/m)	壁厚/mm	理论质量 /(kg/m)	
DN15	1/2	21.3	2.8	1.28	3.5	1.54	1.357
DN20	3/4	26.9	2.8	1.66	3.5	2.02	1.76
DN25	1	33.7	3.2	2.41	4.0	2.93	2.554
DN32	1¼	42.4	3.5	3.36	4.0	3.79	3.56
DN40	1½	48.3	3.5	3.87	4.5	4.86	4.10
DN50	2	60.3	3.8	5.29	4.5	6.19	5.607
DN65	2½	76.1	4.0	7.11	4.5	7.95	7.536
DN80	3	88.9	4.0	8.38	5.0	10.35	8.88
DN100	4	114.3	4.0	10.88	5.0	13.48	11.53
DN125	5	140.0	4.5	15.04	5.5	18.20	15.942
DN150	6	168.3	4.5	18.18	6.0	24.02	19.27

注:1. 表中的公称直径系近似内径的名义尺寸,不表示公称外径减去两个壁厚所得的内径。

2. 公称外径小于或等于168.3mm的钢管试验水压的压力值为3MPa。

目前国外已普遍使用承插式焊接接口的钢管,是传统钢管的第二代产品,它把传统钢管的对接焊缝接口改为搭接焊缝接口,提高了接口焊缝的质量,使环向焊缝减少应力集中,大大减轻了管道发生爆漏的倾向。

(2) 无缝钢管

无缝钢管具有强度高,内表面光滑、水力条件好的特点,适用于高压供热系统和高层建

筑的冷、热水管，即通常工作压力在 0.6MPa 以上的管道。其按制作方法分为热轧管和冷轧（拔）管，其精度分为普通和高级两种，订货和验收时应予注意。热轧无缝管外径一般大于 32mm，壁厚 2.5~75mm；冷轧无缝钢管外径可以到 6mm，壁厚可到 0.25mm；薄壁管外径可到 5mm，壁厚小于 0.25mm。冷轧无缝钢管比热轧无缝钢管尺寸精度高。冷轧（拔）管的 最大公称直径为 200mm，热轧管最大公称直径为 600mm。在管道工程中，管径超过 57mm 时，常选用热轧管，管径小于 57mm 时常用冷轧（拔）管。无缝钢管还有不锈钢无缝钢管。不锈钢无缝钢管分为热轧、热挤压不锈钢无缝钢管和冷轧（拔）不锈钢无缝钢管两种。热轧无缝钢管的规格见表 1-4。

表 1-4 热轧无缝钢管规格

外径/mm	壁 厚/mm								
	2.5	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5
	理论质量/(kg/m) (设钢的密度为 $7.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)								
32	1.82	2.15	2.46	2.76	3.05	3.33	3.59	3.85	4.09
38	2.19	2.59	2.98	3.35	3.72	4.07	4.41	4.73	5.05
42	2.44	2.89	3.32	3.75	4.16	4.56	4.95	5.33	5.69
45	2.62	3.11	3.58	4.04	4.49	4.93	5.36	5.77	6.17
50	2.93	3.48	4.01	4.54	5.05	5.55	6.04	6.51	6.97
54	—	3.77	4.36	4.93	5.49	6.04	6.58	7.10	7.61
57	—	3.99	4.62	5.23	5.83	6.41	6.99	7.55	8.09
60	—	4.22	4.88	5.52	6.16	6.80	7.39	7.99	8.58
63.5	—	4.48	5.18	5.87	6.55	7.21	7.87	8.51	9.14
68	—	4.81	5.57	6.31	7.05	7.77	8.48	9.17	9.86
70	—	4.96	5.74	6.51	7.27	8.01	8.75	9.47	10.18
73	—	5.18	6.00	6.81	7.60	8.38	9.16	9.91	10.66
76	—	5.40	6.26	7.10	7.93	8.75	9.56	10.36	11.14
83	—	—	6.86	7.79	8.71	9.62	10.51	11.39	12.26
89	—	—	7.38	8.38	9.38	10.36	11.33	12.28	13.22
95	—	—	7.90	8.98	10.04	11.10	12.14	13.17	14.19
102	—	—	8.50	9.67	10.82	11.96	13.09	14.21	15.31
108	—	—	—	10.26	11.49	12.70	13.90	15.09	16.27
114	—	—	—	10.85	12.15	13.44	14.72	15.98	17.23
121	—	—	—	11.54	12.93	14.30	15.67	17.02	18.35
127	—	—	—	12.13	13.59	15.04	16.48	17.90	19.32
133	—	—	—	12.73	14.26	15.78	17.29	18.79	20.28
140	—	—	—	—	15.04	16.65	18.24	19.83	21.40
146	—	—	—	—	15.70	17.39	19.06	20.72	22.36
152	—	—	—	—	16.37	18.13	19.87	21.60	23.32
159	—	—	—	—	17.15	18.99	20.82	22.64	24.45
168	—	—	—	—	—	20.10	22.04	23.97	25.89
180	—	—	—	—	—	—	—	25.75	27.81
194	—	—	—	—	—	(23.31)	—	27.82	30.05
219	—	—	—	—	—	—	—	31.52	34.06
245	—	—	—	—	—	—	—	—	38.23
273	—	—	—	—	—	—	—	—	42.72
299	—	—	—	—	—	—	—	—	—
325	—	—	—	—	—	—	—	—	—
351	—	—	—	—	—	—	—	—	—
377	—	—	—	—	—	—	—	—	—
402	—	—	—	—	—	—	—	—	—
426	—	—	—	—	—	—	—	—	—

续表

外径/mm	壁 厚/mm								
	7	7.5	8	8.5	9	9.5	10	11	12
	理论质量/(kg/m) (设钢的密度为 $7.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$)								
32	4.32	4.53	4.74	—	—	—	—	—	—
38	5.35	5.64	5.92	—	—	—	—	—	—
42	6.04	6.38	6.71	7.02	7.32	7.60	7.88	—	—
45	6.56	6.94	7.30	7.65	7.99	8.32	8.63	—	—
50	7.42	7.86	8.29	8.70	9.10	9.49	9.86	—	—
54	8.11	8.60	9.08	9.54	9.99	10.43	10.85	11.67	—
57	8.63	9.16	9.67	10.17	10.65	11.13	11.59	12.48	13.32
60	9.15	9.71	10.26	10.80	11.32	11.83	12.33	13.29	14.21
63.5	9.75	10.36	10.95	11.53	12.10	12.65	13.19	14.24	15.24
68	10.53	11.19	11.84	12.47	13.10	13.71	14.30	15.46	16.57
70	10.88	11.56	12.23	12.89	13.54	14.17	14.80	16.01	17.17
73	11.39	12.11	12.82	13.52	14.21	14.88	15.54	16.82	18.05
76	11.91	12.67	13.42	14.15	14.87	15.58	16.28	17.63	18.94
83	13.12	13.96	14.80	15.62	16.42	17.22	18.00	19.53	21.02
89	14.15	15.07	15.98	16.87	17.76	18.63	19.48	21.16	22.79
95	15.19	16.18	17.16	18.13	19.09	20.03	20.96	22.79	24.56
102	16.40	17.48	18.55	19.60	20.64	21.67	22.69	24.69	26.53
108	17.43	18.59	19.73	20.86	21.97	23.08	24.17	26.31	28.41
114	18.47	19.70	20.91	22.12	23.31	24.48	25.65	27.94	30.19
121	19.68	20.99	22.29	23.58	24.86	26.12	27.37	29.84	32.26
127	20.71	22.10	23.48	24.84	26.19	27.53	28.85	31.47	34.03
133	21.75	23.21	24.66	26.10	27.52	28.93	30.33	33.10	35.81
140	22.96	24.51	26.04	27.57	29.08	30.57	32.06	34.99	37.88
146	23.99	25.62	27.23	28.82	30.41	31.98	33.54	36.62	39.66
152	25.03	26.73	28.41	30.08	31.74	33.39	35.02	38.25	41.43
159	26.24	28.02	29.79	31.55	33.29	35.03	36.75	40.15	43.50
168	27.79	29.69	31.57	33.43	35.29	37.13	38.97	42.59	46.17
180	29.87	31.91	33.93	35.95	37.95	39.95	41.92	45.85	49.72
194	32.28	34.50	36.70	38.89	41.06	43.23	45.38	49.64	53.86
219	36.60	36.16	38.47	40.77	43.05	45.33	47.59	52.08	56.52
245	41.09	39.12	41.63	44.12	46.61	49.08	51.54	56.43	61.26
273	45.92	43.85	46.76	49.56	52.38	55.17	57.95	63.48	68.95
299	—	49.10	52.28	55.45	58.60	61.73	64.86	71.07	77.24
325	—	53.91	62.54	66.35	70.14	73.92	77.68	85.18	92.63
351	—	58.74	67.67	71.80	75.91	80.01	84.10	92.23	100.32
377	—	—	—	—	81.68	86.10	90.51	99.29	108.02
402	—	—	—	—	87.21	91.95	96.67	106.06	115.41
426	—	—	—	—	92.55	97.57	102.59	112.58	122.52

无缝钢管通常长度：热轧钢管为3~12m；冷轧（拔）钢管3~10.5m。无缝钢管弯曲度：壁厚小于或等于15mm的，不得大于1.5mm/m；壁厚大于15mm的，不得大于2.0mm/m。内外表面不得有裂缝、凹坑、折叠、结疤、发纹和壁厚不均等缺陷。

(3) 钢制管件

钢制及可锻铸铁管件、钢管以螺纹连接时，若工作压力较高（但在1.6MPa以内），可采用钢制管件。钢制管件用碳素钢制成，俗称熟铁管件。它的可焊性能好，可用于需要焊接

的地方,如钢制管箍常用于锅炉或水箱等钢制设备。

普通钢管件经过镀锌处理后成为镀锌管件,用于室内生活给水系统的管道中。由于管道系统除了直通部分外还有分支、转弯和变径的地方,因此需要使用不同的管件。管件按照用途可分为以下几种。

- ① 用于直管道连接处:管箍(又称管接头或内丝)、对丝。
- ② 用于管道分支连接处:三通、四通。
- ③ 用于改变管道方向处:90°弯头、45°弯头。
- ④ 用于节点碰头连接处:锁紧螺母(也称根母)、活接头(俗称由任)、带螺纹法兰盘。
- ⑤ 用于管子变径处:补心(也称内外丝)、异径管箍(俗称大小头)。
- ⑥ 用于管子堵口处:丝堵。

连接管件如图 1-1 所示。

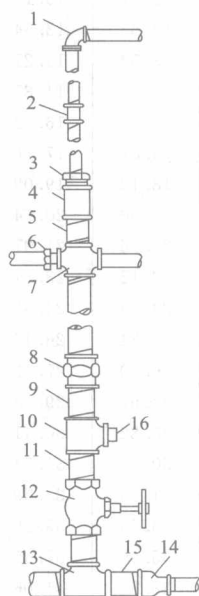


图 1-1 管螺纹连接管件

1—弯头; 2—管箍; 3, 6—补心; 4, 10—异径三通; 5, 9, 11, 15—内管箍; 7—异径四通; 8—活接头; 12—阀门; 13—等径三通; 14—异径管箍; 16—丝堵

管件的三通还分为等径和异径两种,用于管件分支和汇合处;四通也有等径和异径之分,用于管道十字形分支处。管件的规格均以公称直径标称。等径管件规格可以用一个数值表示,也可以用几个数值表示。例如,规格为 50mm 的等径三通可以写为“50”,也可写为“50×50×50”。异径管件的规格通常用两个管径数值表示,前面的数值表示大管径,后面的数值表示小管径。例如:异径三通“50×40”;异径管“65×32”。各种管件的组合规格见表 1-5。

1.3.1.2 铸铁管和管件

铸铁管根据用途可以分为给水铸铁管和排水铸铁管,根据接口方式可分为承插铸铁管及柔性接口铸铁管。给水铸铁管又可根据承压不同分为高、中、低压铸铁管。

表 1-5 管件规格

mm

管箍	异径管箍	三通	异径三通	90°弯头	45°弯头
16	20×16	16	25×20 32×20 40×20	16	20
20	25×20 32×20 40×20	20	32×25 40×25 50×25	20	25
25	32×25 40×25 50×25	25	40×32 50×32 63×32	25	32
32	40×32 50×32 63×32	32	50×40 63×40 75×40	32	
40	50×40 63×40 75×40	40	63×50 75×50	40	
50	63×50 75×50	50	75×63	50	
63	75×63	63	90×75	63	
75	95×75	75	110×90	75	
90	110×90	90		90	

(1) 给水铸铁管

给水铸铁管具有较高的承压能力、耐腐蚀性和价格便宜等特点，管内壁涂沥青后较光滑，因而被大量用于外部给水管上。但是它的缺点是质硬而脆、重量大、施工困难。

铸铁管管径以公称直径表示，公称直径从 $DN75 \sim DN1500$ 。给水铸铁管直径在 350mm 以下，其管长为 5m；直径为 400~1000mm，其管长为 6m。工作压力为：低压管 0.45MPa；中压管 0.75MPa；高压管 1.0MPa。

给水铸铁管按制造材质不同分为给水灰口铸铁管和给水球墨铸铁管两种。由于同给水灰口铸铁管比较起来，给水球墨铸铁管具有强度高、韧性大、密闭性能佳、耐腐蚀能力强、安装施工方便等优点，给水球墨铸铁管已经成为给水灰口铸铁管的替代产品。给水灰口铸铁管过去通常称为给水铸铁管，给水灰口铸铁管按铸造方式不同分为砂型离心铸铁直管和连续铸铁立管，砂型离心铸铁直管按壁厚分为 P 和 G 两级，连续铸铁立管按壁厚分为 LA、A 和 B 三级。给水球墨铸铁管按接口方式不同分为 K 型机械式柔性接口管和 T 形承插式柔性接口管。据已有经验，综合比较给水球墨铸铁管承压、防腐等功能以及管材造价、开挖施工、维护等各种费用，实际建设选用管径在 $DN200 \sim DN800$ 其优势比较突出。

(2) 给水铸铁管件

给水铸铁管件材质同铸铁管，分为灰口铸铁和球墨铸铁，连接方式分为承插式接口和法兰式接口。承插式接口又分为柔性接口和刚性接口。

常用的灰口铸铁管件有弯管、丁字管、渐缩管、乙字管和短管。

常用的球墨铸铁管件有 90°双承弯管、45°双承弯管、双承渐缩管、全承三通和双承单盘丁字管。

(3) 排水铸铁管

排水铸铁管与给水铸铁管不同，它是用普通铸铁采用金属型浇铸而成，其内表面比较粗糙，因此承压能力差，质脆，但具有耐腐蚀性好、使用寿命长等优点，适用于室内的污水管

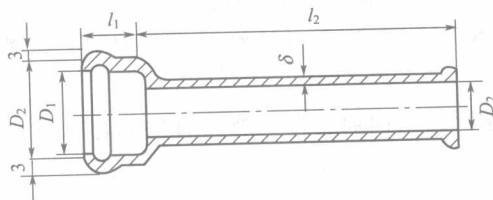


图 1-2 排水铸铁管