



中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定

主 编 刘大字

水暖通风空调安装实习

SHUINUANTONGFENGKONGTIAOANZHUANGSHIXI

建筑设备安装专业

中国建材工业出版社

1153770

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定
全国建设行业中等职业教育推荐教材

水暖通风空调安装实习

(建筑设备安装专业)

主 编	刘大宇
责任主审	李德英
审 稿	张宪吉
	许 让

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

水暖通风空调安装实习/刘大宇主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2002
中等职业教育国家规划教材. 建筑设备安装专业
ISBN 7-112-05418-4

I. 水... II. 刘... III. ①建筑安装工程—采暖设备—专业学校—教材②建筑安装工程—通风设备—专业学校—教材③建筑安装工程—空气调节设备—专业学校—教材 IV. TU83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 095236 号

本书介绍建筑设备安装中的给水排水工程、通风与空调工程、采暖工程的技能训练必备知识、实际操作程序、安装技术要求、机具量具调节使用方法、材料准备及其节约措施、课题训练目标及其评价检测体系等。内容包括: 常用管材与管件识别; 给排水管道安装工艺; 常用阀门安装; 水泵、水箱、水表安装; 卫生器具(设备)安装; 管道支架、补偿器安装; 风管及其配件制作安装; 通风机与空调机组安装; 供热设备安装; 管道及设备防腐、保温; 防结露、防振和隔噪; 给水排水、采暖、通风与空调工程施工质量验收规范; 室内消防管道; 灭火设备安装; 各类风口、一般风阀及配件制作; 制冷设备安装与布置等 14 个课题。

本书作为中等职业学校建筑设备安装专业及相关专业的教学用书, 也可作为建筑设备安装工程不同层次的岗位培训教材, 亦可作为工程技术人员的参考用书。

中等职业教育国家规划教材
全国中等职业教育教材审定委员会审定
全国建设行业中等职业教育推荐教材

水暖通风空调安装实习

(建筑设备安装专业)

主 编 刘大宇

责任主审 李德英

审 稿 张宪吉

许 让

*

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

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 24 字数: 583 千字

2003 年 6 月第一版 2003 年 6 月第一次印刷

印数: 1—2,000 册 定价: 29.00 元

ISBN 7-112-05418-4

TU·4742(11032)

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)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成〔2001〕1 号）的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2002 年 10 月

前 言

2001 年底, 中等职业建筑设备安装专业教学改革整体方案已获教育部和建设部论证通过。主干专业课程教学大纲编制工作已基本完成, 课题项目组拟定将《安装工程识图与制图》、《建筑概论》、《水暖通风空调基础知识》、《建筑给排水工程》、《暖通与空调工程》、《建筑电气工程》、《建筑智能技术》、《安装工程预算与组织管理》、《水暖通风空调安装实习》、《电工与电气设备安装实习》等 10 门专业主干课程列入教材开发计划, 组织编写出版。

《水暖通风空调安装实习》是建筑设备安装的给排水工程, 通风与空调工程, 采暖工程等主要技能训练课。其任务是通过专业技能训练, 使学生掌握水暖通风空调安装实践的基本知识和操作技能, 提高思想素质和科学文化素质, 形成从事给排水、通风与空调、采暖设备安装施工的综合职业能力。

本课程教学内容随着素质教育全面深入开展做出了相应调整, 生产实践中的新技术, 新工艺、新材料、新方法不断推陈出新。实践性教学模块的强化, 增强新教材的特色。贯彻教育部《关于全面推进素质教育深化中等职业教育的意见》坚持以全面素质为基础, 以能力本位的教育教学指导思想。教学内容为实现培养目标服务培养学生的实践能力、职业道德、创新精神, 及时反映了生产实践中的新知识、新技术、新工艺和新方法; 在教学内容的安排上具有较大的灵活性, 不同地区学校可依据区域的实际情况和生产技术的发展不均衡性作相应的调整或更新。教材编写基本上遵循了下列编写原则: (1) 科学技术教育与人文教育相整合的原则; (2) 理论联系实际的原则; (3) 超前与适应相匹配的原则; (4) 及时反映新工艺、新技术、新材料、新知识的原则; (5) 突出培养职业适应、动手操作、技术创新之原则。教材体例结构主要采用了训练课题的形式。全书共包括 14 个课题, 每个课题均涵盖: (1) 基础知识 (准备); (2) 技能训练目标; (3) 安全操作程序; (4) 检测评价等。

本书由南京职教中心刘大宇主编, 参编的有田华, 袁发崇, 何桂英; 广东建设职业技术学院邹劲松, 胡亮, 杨永峰。

本书由南京职教中心李柏年主审。

本教材在编写中, 建设部人事劳动教育司有关领导给予了积极有力的支持, 并作了大量组织协调工作。建设部中专建筑机电与设备安装专业指导委员会相关领导专家给予了大力支持和指导。南京职教中心与广东建设职业技术学院等校院领导给予了全力支持和关注。在此, 一并致以衷心的感谢。

面向新世纪, 跨世纪教材的编写是一次全新的尝试, 加之编者水平有限, 编写时间仓促, 书中定有不少缺陷和错误, 切盼各位专家和读者批评指正。

目 录

课题一 常用管材和管件识别	1
一、公称通径和公称压力	1
二、管子的理论重量计算方法	4
三、管材和管件	5
四、辅助材料	30
五、技能训练	31
复习思考题	32
课题二 给排水管道安装工艺	33
一、管道的承插连接	33
二、室外给水铸铁管的安装	35
三、室外排水管道安装	36
四、室内给水管道安装	38
五、室内排水管道安装	42
六、技能训练	48
复习思考题	60
课题三 常用阀门安装	62
一、阀门种类	62
二、阀门安装	74
三、技能训练	80
复习思考题	81
课题四 水泵、水箱、水表安装	82
一、水泵的安装	82
二、水箱安装	94
三、水表安装	99
四、技能训练	103
复习思考题	105
课题五 卫生器具(设备)安装	106
一、常用卫生器具材质和功能要求	106
二、卫生器具安装的基本知识	115
三、技能训练	118
复习思考题	127
课题六 管道支架、补偿器安装	128
一、管架形式	128
二、管道支架的选用	132

三、管道支架的安装·····	134
四、管道支架、吊架的安装验收·····	140
五、补偿器的安装·····	141
六、技能训练·····	145
复习思考题·····	147
课题七 风管及其配件制作 ·····	148
一、常用材料·····	148
二、风管加工的基本操作技术·····	150
三、板厚处理·····	159
四、型钢构件展开长度计算·····	164
五、风管的加工、加固与连接·····	176
六、技能训练·····	188
复习思考题·····	192
课题八 通风、空调风管与设备安装 ·····	193
一、通风系统管道安装·····	193
二、通风机安装·····	203
三、空调设备安装·····	209
四、空调机·····	212
五、通风空调系统的试压与验收·····	216
六、技能训练·····	221
复习思考题·····	224
课题九 采暖系统安装 ·····	225
一、室内采暖管道安装·····	225
二、散热器安装·····	234
三、技能训练·····	240
复习思考题·····	242
课题十 管道的除锈、脱脂、防腐与绝热 ·····	244
一、管道的除锈与脱脂·····	244
二、技能训练·····	248
三、管道的防腐与绝热·····	251
四、技能训练·····	266
复习思考题·····	267
课题十一 建筑给水、排水、采暖、通风与空调工程施工质量验收规范（摘录） ·····	268
一、室内给水系统安装·····	268
二、室内排水系统安装·····	271
三、室内采暖系统安装·····	275
四、风管系统安装·····	280
五、空调制冷系统安装·····	284
复习思考题·····	288

课题十二 室内消防管道、灭火设备安装.....	300
一、普通消防给水管道系统安装.....	300
二、自动喷水灭火系统.....	311
三、技能训练.....	320
复习思考题.....	322
课题十三 各类风口、一般风阀及配件制作.....	323
一、风口加工.....	323
二、风阀加工.....	326
三、风帽加工.....	327
四、消声器加工.....	328
五、除尘器加工.....	330
六、技能训练.....	332
复习思考题.....	333
课题十四 制冷设备安装与布置.....	334
一、制冷设备安装.....	334
二、制冷管道及阀门的安装.....	337
三、压缩机的拆洗及试运行.....	338
四、系统试验和试运行.....	341
五、冷却塔的安裝.....	343
六、制冷机房设备的布置.....	345
七、技能训练.....	348
复习思考题.....	349
附录.....	350
附录 1 全国通用通风管件图表.....	350
附录 2 通风管法兰图表.....	350
附录 3 通风管弯头系列图表.....	351
附录 4 型钢尺寸简表.....	352
附录 5 常用资料.....	354
参考文献.....	376

课题一 常用管材和管件识别

施工材料一般占工程造价的 70% 左右,因此在工程中材料应用的是否合理、加工工艺是否正确直接关系着工程质量和投资效益。本课题就建筑设备安装工程中常用管材及其管件的品种、规格、技术性能和正确选用问题进行简要阐述。

一、公称通径和公称压力

(一) 各类标准及其代号

管材和管件是管道工程中用以连接各类设备和系统的最主要大量的材料,为便于生产、设计、施工和建设等单位进行工程建设,国家和有关部门对管材、管件的生产和安装制定了统一的技术标准,使之标准化、系列化。我国于 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,均以该两项标准为基准编制。标准化、系列化的施行使管道工程中的管材和管件实现了互换性和通用性。随着社会化大生产的发展,标准化已经有了国际组织,使管材和管件的互换性和通用性服务于国际之间的技术交流和技木合作,促进了全球经济的发展。

在我国,目前通用的国家颁发的国家标准、中央各部委颁发的行业标准、各专业局颁发的局颁标准和一些大型骨干企业颁发的仅限于企业内部通用的企业标准。为了使用和交流的方便,每种技术标准都用标准代号表示。统一格式的标准代号由标准类别代号、标准顺序号和颁发年号三部分组成,如 GB/T1047—1995。标准类别一般为其标准汉语拼音字母首位拼音字母的缩写,如 GB 国家标准、GB/T 推荐性国家标准。

(二) 公称通径

为了便于管道工程施工,就必须使管子、管件、法兰、阀门等部件的尺寸统一起来以便于连接,这一统一尺寸叫公称通径(或称公称直径),用符号 DN 表示,单位为 mm。在机械行业中,尺寸数字的基本单位为 mm(毫米),所以,除特殊情况外,尺寸数字后面的单位都不必写出。例如表示公称直径 150mm 的管子或管件,即写成 $DN150$ 。

公称通径又叫名义直径或名义内径。从管子规格上可见,不同品种的无缝钢管和焊接钢管(螺旋缝焊接钢管、钢板直缝钢管)只要是同一个公称直径,其外径是一样的,管壁厚度不同只是改变内径。并可发现在一般情况下管子或管件的內径接近或等于公称直径。如 $DN125$ 的无缝钢管用“外径×壁厚”表示,有以下规格: 133×4 、 133×5 、 133×6 、 133×7 ,其外径均为 133,而内径分别为 125、123、121、119, $DN125$ 的焊接钢管如 133×3.5 ,外径也是 133。要特别指出的是镀锌焊接钢管的外径比同一公称直径的无缝钢管、焊接钢管外径要大一些,如 $DN125$ 的镀锌焊接钢管的外径为 139.7mm。这是因为镀锌焊接钢管一般用螺纹连接,要在管子上套丝,显然无缝钢管是不能套丝的,但当其外径与焊

接钢管相等或接近时，也可以套丝。另外 DN125 的法兰内孔直径是 133，所以镀锌焊接钢管也不能用标准法兰进行焊接，镀锌焊接钢管要接法兰时，要用丝接法兰。管道及管件的公称通径系列见表 1-1，其中 15、20、25、32、40、50、65、80、100、125、150、200、250、300、350、400、450、500 (mm) 等 18 个规格是管道工程中最常用的公称通径。管材及管件的公称通径见表 1-1。

管道及管件的公称通径 (mm)

(GB/T1047—1995)

表 1-1

3	32	125	300	475	700	1050	1400
6	40	150	325	500	750	1100	1450
8	50	175	350	525	800	1150	1500
10	65	200	375	550	850	1200	1600
15	80	225	400	575	900	1250	1800
20	90	250	425	600	950	1300	2000
25	100	275	450	650	1000	1350	2200

(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，公称通径即不等于其实际内径，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。

由于历史的原因，管道工程中管子与管件以前一直使用英制标准，而且目前仍广泛使用，它们之间的基本换算是 1 英寸 = 25.4mm，通用的书写方式把 1 英寸写成 1"。如公称通径 DN150 也可写成 DN6"；DN2½" 在公制中以 DN65 表示。水暖工程上常用镀锌焊接钢管及附件管螺纹与其相当的公称直径见表 1-2。

管螺纹 (英寸) 与其相当的公称直径

表 1-2

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	50	2
10	3/8	65	2½
15	1/2	80	3
20	3/4	100	4
25	1	125	5
32	1¼	150	6
40	1½	200	8

注：in (英寸) 是非法定计量单位； $\frac{1}{2}$ in = 12.7mm， $\frac{3}{4}$ in = 19.05mm。

(三) 公称压力、试验压力、工作压力

管子和管件在使用过程中受到介质温度和压力的共同作用，同一材料在不同温度条件下机械强度是不同的，一般情况下，温度升高，强度会降低。为了便于生产、方便选用，将管子及附件按所受压力等级制定了统一规格，工程上常以基准温度下制件所允许承受的工作压力作为该制件的耐压强度标准，称为公称压力，用符号 PN 表示，后面的数字表示公称压力数值，单位为 MPa。管子及管件的公称压力从 0.05MPa 到 335MPa 分成 30 个等级。给排水工程常用的有 0.1、0.25、0.4、0.6、0.8、1.0、1.6、2.0、2.5 等 9 个等级。

管道工程将 1.6MPa 以下压力的定为“低压”，1.6MPa 至 10MPa 为“中压”，10MPa 以上为“高压”。

除了公称压力以外，工程上还有两个重要的压力指标，即试验压力和工作压力。试验压力是为了保证管子及管件的质量，检验其机械强度及严密性能，在出厂前根据设计试验压力标准必须进行的压力试验所定的压力值，用符号 P_s 表示，一般为公称压力的 1.5 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。

最大工作压力是实际运行中允许的最大压力值。这个压力值与温度有关。由于钢、铸铁等材料的机械性能（许用应力）随着温度升高而下降，因此最大压力值也随着介质温度升高而下降。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。在给排水工程中一般介质温度都在 120℃ 以下，其最大工作压力值就等于其公称压力。工作压力用符号 P 表示，右下角附加的数字是输送介质的最高温度除以 10 所得的整数部分，后面的数字表示工作压力数值。例如介质最高温度 300℃、工作压力 10MPa，用 $P_{30}10\text{MPa}$ 表示；介质最高温度 425℃、工作压力 10MPa，用 $P_{42}10\text{MPa}$ 表示。

试验压力、公称压力、工作压力之间的关系是： $P_s > PN \geq P$ ，这是保证系统安全运行的重要条件。在以后的学习中将逐步加深对各种压力值的理解。

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）钢管及附件的公称压力、试验压力、最大工作压力值见表 1-3，铸铁管、铜管的公称压力、试验压力、最大工作压力见表 1-4。

（碳素钢）钢制品公称压力、试验压力、最大工作压力值 表 1-3

公称压力 (MPa)	试验压力 (MPa)	最大工作压力 (MPa)			
		介质工作温度 (℃)			
		至 200	250	300	350
0.1	0.2	0.1	0.09	0.08	0.07
0.25	0.4	0.25	0.23	0.21	0.18
0.4	0.6	0.4	0.37	0.33	0.29
0.6	0.9	0.6	0.55	0.50	0.44
1.0	1.5	1.0	0.92	0.82	0.73
1.6	2.4	1.6	1.5	1.3	1.2
2.5	3.8	2.5	2.3	2.0	1.8

【例 1-1】 已知管内水蒸气的工作压力为 1.3MPa，工作温度为 194℃，现有一对公称压力为 1.6MPa 的用 20 号碳素钢制造的法兰，试问该法兰能否安装在这一热力管道上？

【解】 由表 1-3 查出，公称压力为 1.6MPa 的 20 号钢法兰，当用于介质温度 194℃ 时（查 200℃ 这一项），其最大工作压力仍能承受 1.6MPa，而该管道的工作压力为 1.3MPa，因此这对法兰能安装在这条热力管道上。

铸铁制品、铜制品的公称压力、试验压力、最大工作压力

表 1-4

公称压力 (MPa)	试验压力 (MPa)	最大工作压力 (MPa)					
		灰铸铁和可锻铸铁			黄铜、紫铜管		
		介质工作温度 (℃)					
		至 120	200	250	至 120	200	250
0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.07
0.25	0.4	0.25	0.25	0.2	0.25	0.20	0.17
0.4	0.6	0.4	0.38	0.36	0.4	0.32	0.27
0.6	0.9	0.6	0.55	0.5	0.6	0.50	0.4
1.0	1.5	1.0	0.9	0.8	1.0	0.80	0.7
1.6	2.4	1.6	1.5	1.4	1.6	1.30	1.1
2.5	3.8	2.5	2.3	2.1	2.5	2.0	1.7

【例 1-2】 已知管内饱和蒸汽的工作压力为 1MPa，工作温度为 183℃，如在这条热力管道上安装一个铸铁阀门，试问应选用多大公称压力的阀门？

【解】 因为介质工作温度为 183℃，所以应查表 1-4 介质最高工作温度 200℃ 一项；介质工作压力为 1MPa，所以应查最大工作压力 1.5MPa 这一项；对于所要查的温度和压力确定后，即可查到这条热力管道上应选用公称压力为 1.6MPa 的铸铁阀门。

二、管子的理论重量计算方法

管子的理论重量是将管子的体积乘以管子材质的密度。理论重量虽然与实际重量之间有一定的误差（如管子厚度不均匀，尺寸误差，锈蚀等都会造成误差的出现）。但是，计算理论重量对于估算工程造价和运输工作量都有其应用价值。一般碳素钢的密度为 7.85g/cm³。

管子理论重量的计算公式为：

$$\text{管子理论重量} = \text{管子环状截面积} \times \text{长度} \times \text{密度}$$

这里计算出的理论重量为焊接钢管（未镀锌前）的数值，镀锌后的理论质量增加 3%~6%。理论重量计算公式如下：

$$\text{焊接钢管：} P = 0.02466S (D - S)$$

$$\text{镀锌焊接钢管：} P = C [0.02466S (D - S)]$$

式中 P ——理论重量 (kg/m)；

D ——外径 (mm)；

S ——公称壁厚 (mm)；

C ——镀锌钢管比焊接钢管增加的重量系数，取 1.03~1.06。

特别要注意的是，式中三项因素的单位，因为我们习惯以毫米表示管子的内径、外

径，即式中第一项—管子环状截面积，算出来是平方毫米；而式中第二项管子长度工程中多用米（m）来称呼；式中第三项密度单位是克/厘米³（g/cm³），在应用中，首先要把三项单位统一后再进行运算。

三、管 材 和 管 件

管材根据材质和制造工艺的不同有很多品种，按管子的材质分类，有钢管、铸铁管、有色金属管、非金属管；按制造方法分类可分为无缝管、有缝管、铸造管。无缝钢管习惯上用外径和壁厚以公制毫米为单位表示其规格，卷缝钢管的规格表示与无缝钢管相同。只有低压流体输送用焊接钢管，俗称水、煤气输送管和铸铁管，旧习惯用英制单位表示。现用公称直径（公制）表示其规格。

（一）低压流体输送用焊接钢管及管件

1. 低压流体输送用焊接钢管

室内给水系统中常用的钢管是低压流体输送用焊接钢管，一般用普通碳素钢制造 Q195、Q215A、Q235A、Q235F 及优质碳素结构钢 10 号、20 号制成。机械性能稳定，具有良好的冷、热加工性能，在常温下可直接进行电、气焊，具有良好的可焊性。

低压流体输送用镀锌焊接钢管，俗称水煤气管、焊接钢管。钢管在表面镀锌前俗称黑铁管，镀锌后称为白铁管或镀锌钢管。适用于输送水、取暖蒸汽、热水、煤气、空气、油等一般较低压力流体。管材依壁厚分为普通钢管和加厚钢管。普通管的工作压力为 1.0MPa，加厚管的工作压力为 1.6MPa。钢管按管子端部带螺纹与否分为不带螺纹钢管（光管）和带螺纹钢管。低压流体输送用焊接钢管、镀锌焊接钢管规格见表 1-5。

低压流体输送用焊接钢管、镀锌焊接钢管规格

表 1-5

公称通径		外 径		普通钢管		加厚钢管				镀锌钢管比黑铁管增加的重量系数 C	
mm	in	公称尺寸 (mm)	允许 偏差	壁 厚		理论 重量 (kg/m)	壁 厚		理论 重量 (kg/m)	普通 钢管	加厚 钢管
				公称尺寸 (mm)	允许 偏差		公称尺寸 (mm)	允许 偏差			
6	1/8	10.0	± 0.50mm	2.00	±12% -15%	0.39	2.50	±12% -15%	0.46	1.064	1.059
8	1/4	13.5		2.25		0.62	2.75		0.73	1.056	1.046
10	3/8	17.0		2.25		0.82	2.75		0.97	1.056	1.046
15	1/2	21.3		2.75		1.26	3.25		1.45	1.047	1.039
20	3/4	26.8		2.75		1.63	3.50		2.01	1.046	1.039
25	1	33.5		3.25		2.42	4.00		2.91	1.039	1.032
32	1¼	42.3	±1%	3.25	±12% -15%	3.13	4.00	±12% -15%	3.78	1.039	1.032
40	1½	48.0		3.50		3.84	4.25		4.58	1.036	1.030
50	2	60.0		3.50		4.88	4.50		6.16	1.036	1.028
65	2½	75.5		3.75		6.64	4.50		7.88	1.034	1.028
80	3	88.5		4.00		8.34	4.75		9.81	1.032	1.027
100	4	114.0		4.00		10.85	5.00		13.44	1.032	1.026
125	5	140.0		4.00		13.42	5.50		18.24	1.028	1.023
150	6	165.0		4.50		17.81	5.50		21.63	1.028	1.023

镀锌钢管的重量比黑铁管增加的重量就是镀锌层重量，一般可乘以重量系数 C（见表 1-5），也可根据需方要求确定镀锌层厚度并求出重量。镀锌钢管可作镀锌层的重量测定，

其平均值应不小于 $500\text{g}/\text{m}^2$ ，其中任何一个式样不得小于 $480\text{g}/\text{m}^2$ 。镀锌钢管的内外表面应有完整的镀锌层，不得有未镀上锌的黑斑和气泡存在，允许有不大的粗糙面和局部的锌瘤存在。钢管应能承受的水压试验压力为：普通钢管 2.5MPa ，加厚钢管 3.0MPa 。镀锌钢管的通常长度为 $4\sim 9\text{m}$ ，黑管的通常长度为 $4\sim 10\text{m}$ ，在订货和验收时应按《低压流体输送用镀锌焊接钢管》(GB/T3091)、《低压流体输送用焊接钢管》(GB/T3092) 国家标准进行。

黑、白铁管，材质性软，易于套丝、切削、锯断。黑铁管还可以焊接。白铁管由于焊接时锌层熔化，容易锈蚀，影响使用寿命，所以一般不得焊接。

低压流体输送用焊接钢管其规格用公称通径表示，其最大公称通径为 150mm (6")。

不带螺纹的黑铁管与规格接近的无缝钢管在外观上很相似，施工现场堆放材料时应特别注意分开，一旦混淆应当从管内壁是否有焊缝来识别。

2. 水煤气输送焊接钢管管件

水煤气输送管管件是由可锻铸铁 (KTH300—06) 铸造并经加工内外螺纹后而成的，用于管道接头连接用。一般管件内外表面除螺纹外均镀锌，不镀锌的用于黑铁管连接。管件的公称压力均为 1.6MPa 。管件的规格是用与其相连接的管子公称直径规格表示。同径管件指管件各方向所连接的管子公称直径相同，异径管件是指管件各方向连接管子的公称直径不完全相同。管件上的螺纹除锁紧螺母及通丝外接头必须采用圆柱管螺纹外，一般都采用圆锥管螺纹。

(1) 钢制及可锻铸铁管接头：如图 1-1，钢制管接头俗称熟铁管箍，可以焊接，主要用于焊接在设备上的管接头，也可以用来连接两根公称通径相同的管子。如图 1-1 (a) 所示，其规格见表 1-6。使用的公称压力为 2MPa ，可用圆钢或无缝钢管车制而成。

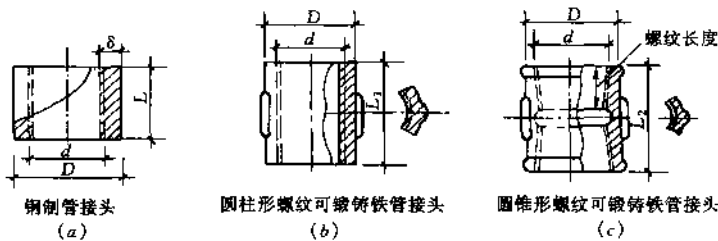


图 1-1 钢制及可锻铸铁管接头

钢制及可锻铸铁管接头规格

表 1-6

公称直径 DN		钢制管接头			可锻铸铁管接头				
		L (mm)	δ (mm)	重量 (kg/个)	D (mm)	圆柱形螺纹		圆锥形螺纹	
(mm)	(in)					L_1 (mm)	公称压力 (MPa)	L_2 (mm)	公称压力 (MPa)
15	1/2	35	5	0.066	27	34	1.6	38	1.6
20	3/4	40	5	0.11	35	38	1.6	42	1.6
25	1	45	6	0.21	42	42	1.6	48	1.6
32	1 1/4	50	6	0.27	54	43	1.6	52	1.6
40	1 1/2	50	7	0.45	57	52	1.6	56	1.6
50	2	60	7	0.63	70	56	1.0	60	1.0
70	2 1/2	65	8	1.1	88	64	1.0	66	1.0
80	3	70	8	1.3	101	70	1.0		
100	4	85	10	2.2	128	84	1.0		

(2) 可锻铸铁螺纹管接头：管接头俗称束结，也叫管箍。分圆柱形（通丝的）和圆锥形（不通丝的）两种，主要用来连接两根直径相同的管子。通丝的管接头常与锁紧螺母和短管子配合，用于经常需要装拆的管路上，如图 1-1 (b)、(c) 所示，其规格同见表 1-6。

(3) 活接头：活接头俗称由任，作用与管接头相同，但比管接头拆装方便，多用于经常需要装拆的管路上。

(4) 三通、四通：供由直管中接出垂直支管用，有等径、异径之分。异径三通包括中小及中大三通，当支管的公称直径小于直管的管子公称直径时用中小三通；当支管的公称直径大于直管的公称直径时用中大三通。

(5) 弯头：用于管道转弯处，按转向角度分，有 90°弯头和 45°弯头两种，90°弯头又称正弯，用于连接两根公称直径相同的管子，使管路作 90°转弯，45°弯头又称直弯，用于连接两根公称直径相同的管子，使管路作 45°转弯；按连接管段是否变径又可分为等径弯头和异径弯头，异径弯头又称大小弯，用于连接两根公称直径不相同的管子并使管路作 90°转弯。

(6) 外方堵头：又称丝堵或管塞，用于堵塞管配件的端头或堵塞管道预留管口。

(7) 外接头：又称对丝、双头外螺丝、短接，用于连接距离很短的两个公称直径相同的内螺纹管件或阀门。

(8) 锁紧螺母：又称根母，用于锁紧外丝用，常与长丝、管箍配套使用，可代替活接头。

(9) 内外螺纹管接头：又叫做补心，用于直线管路变径处。与异径管箍的不同点在于它的一端是外螺纹，另一端是内螺纹，外螺纹一端通过带有内螺纹的管配件与大管径管子连接，内螺纹一端则直接与小管径管子连接。

(10) 异径管箍：又称为大小头、异径管接头，用来连接两根公称直径不通的直线管子使管路直径缩小或放大。

同径可锻管件构造、规格、重量见图 1-2、表 1-7、表 1-8。

异径可锻管件构造、规格见图 1-3、表 1-9。

同径可锻铸铁管件规格

表 1-7

公称 直径 DN (mm)	连接管 螺纹 d (in)	内螺纹 长度 (mm)	L	b	R	L ₁	L ₂	S	C	L ₃	S ₁	H	S ₂	L ₄
15	1/2	11	26	45	32	20	48	46	52.5	22	12	10	32	46
20	3/4	12.5	31	55	42	23	54	50	57	26	17	11	36	50
25	1	14	35	72	52	27	59	65	70	30	19	13	46	58
32	1 1/4	16	42	90	70	31	64	70	75	33	22	14	55	62
40	1 1/2	18	48	105	80	35	69	80	86	37	24	14	60	66
50	2	19	55	130	100	38	77	95	102	40	27	15	75	71
65	2 1/2	22	65	165	130	45	85	115	123.5	46	32	18	95	80
80	3	24	74	190	155	50	94	130	139.5	51	36	21	105	87
100	4	28	90	245	205	60	108	170	183	57	41	24	135	98

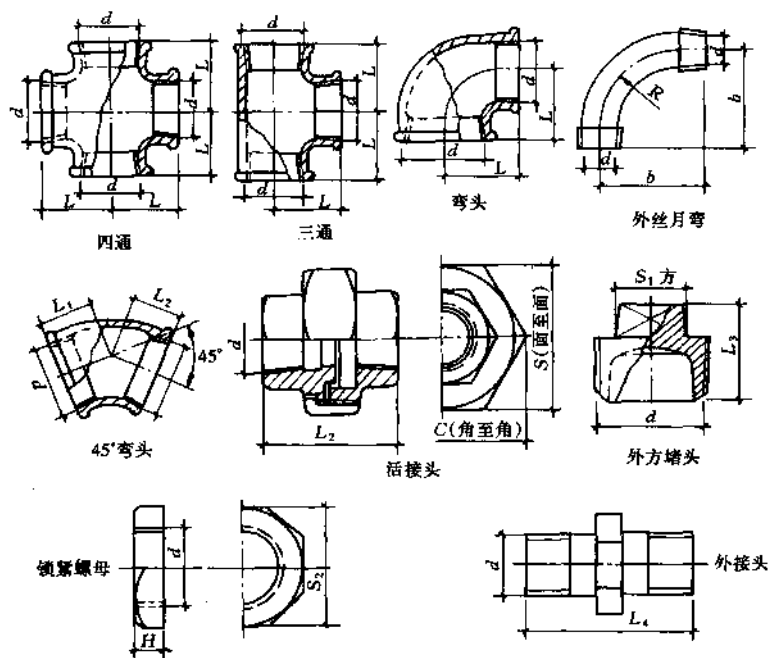


图 1-2 同径可锻铸铁管件构造

同径可锻铸铁管件重量 (kg/个)

表 1-8

公称直径 DN (mm)	90° 弯头	外丝 月弯	45° 弯头	三通	四通	管堵	外接头	锁紧螺母	活接头	
									螺母角数	重量
15	0.074		0.096	0.091	0.19	0.02	0.054	0.039	6	0.25
20	0.112	0.140	0.134	0.158	0.255	0.046	0.083	0.046	6	0.32
25	0.163	0.264	0.171	0.239	0.38	0.07	0.124	0.091	8	0.38
32	0.267	0.405	0.320	0.374	0.606	0.125	0.186	0.103	8	0.65
40	0.399	0.726	0.468	0.537	0.9		0.258	0.131	8	0.75
50	0.579	1.26	0.742	0.812	1.29	0.227	0.386	0.192	8	1.31
65	0.928		1.14	1.23	2.01		0.571		8	1.87
80	1.35		1.69	1.78			0.855		8	2.47
100	2.15		2.65	2.32			1.15		8	4.96

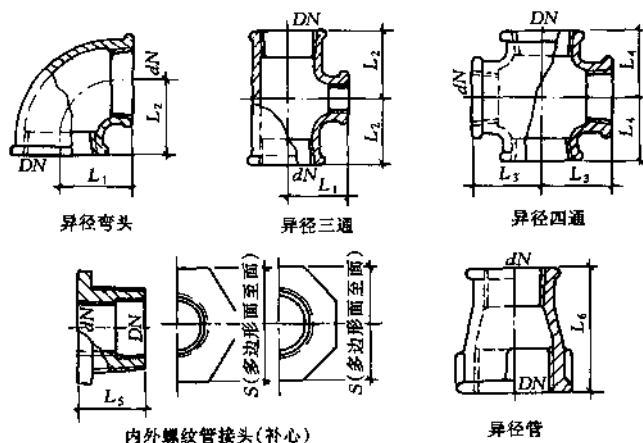


图 1-3 异径可锻铸铁管件构造

异径可锻铸铁管件规格

表 1-9

公称直径 DN×dN (mm)	异径弯头及三通				管子补心				异径管		异径四通	
	L ₁	L ₂	弯头重量 (kg/个)	三通重量 (kg/个)	L ₅	S	角数	重量 (kg/个)	L ₆	重量 (kg/个)	L ₃	L ₄
20×15	29	28.5	0.138	0.136	28	30	6	0.06	40	0.089	30	29
25×15	32.5	29	0.201	0.25	32	36	6	0.1	45	0.104	33	32
25×20	34.5	31.5	0.22	0.262	32	36	6	0.091	45	0.113	35	34
32×15	37	31.5	0.165	0.262	35	46	6	0.201	50	0.152	38	34
32×20	39	34	0.268	0.264	35	46	6	0.108	50	0.158	40	38
32×25	39.5	37.5	0.31	0.456	35	46	6	0.19	50	0.175	42	40
40×15	40.5	34	0.22	0.464	38	55	6	0.29	55	0.212	42	35
40×20	42.5	36.5	0.265	0.511	38	55	6	0.279	55	0.212	43	38
40×25	43	40	0.388	0.588	38	55	6	0.254	55	0.215	45	41
40×32	45.5	44.5	0.471	0.664	38	55	6	0.204	55	0.24	48	45
50×15					40	65	6	0.408	60		48	38
50×20	48.5	37.5		0.702	40	65	6	0.405	60		49	41
50×25	49	41	0.37	0.816	40	65	6	0.387	60	0.325	51	44
50×32	51.5	45.5	0.425	0.91	40	65	6	0.371	60	0.31	54	46
50×40	54	49	0.732	0.988	40	65	6	0.292	60	0.356	56	52
70×15					45	80	8				57	41
70×20					45	80	8				59	44
70×25	57	43		1.12	45	80	8				61	46
70×32	59.5	47.5			45	80	8		65		62	53
70×40	62	51			45	80	8		65		63	55
70×50	63	57		1.42	45	80	8		65		65	60
80×15					50	95	8				65	43
80×20					50	95	8				66	47
80×25	63.5	45.5			50	95	8				68	51
80×32	66	50			50	95	8				70	55
80×40	68.5	53.5			50	95	8		75		71	57
80×50	69.5	59.5		1.32	50	95	8		75		72	62
80×70	71.5	67.5			50	95	8		75		75	72
100×25					55	120	8				83	57
100×32	78.5	53.5			55	120	8				86	61
100×40	81	57			55	120	8				86	63
100×50	82	63		1.79	55	120	8		85		87	69
100×70	84	71			55	120	8		85		90	78
100×80	86.5	77.5			55	120	8		85		91	83

(二) 无缝钢管及管件

1. 输送流体用无缝钢管

输送流体用无缝钢管常简称为无缝钢管，分为热轧管和冷拔（轧）管两种，用普通碳素钢、优质碳素钢制造。与低压流体输送用焊接钢管相比，无缝钢管具有强度高，可承受较大内压力，内表面光滑，水力条件好等优点，用于生活给水管道要专门镀锌。冷拔管受加工条件限制最大公称直径为 150mm，热轧管最大公称直径可达 600mm。常用无缝钢管规格见表 1-10。钢管外径和壁厚允许一定偏差，并分出普通级和较高级两类，订货和验收时应予注意。钢管的通常长度规定为：热轧钢管 3~12m、冷拔（轧）钢管 2~10.5m。