

建筑工程 技术交底记录手册

北京土木建筑学会 主编

机电安装工程

JIANZHU GONGCHENG JISHU JIAODI JILU SHOUC



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

建筑工程技术交底记录手册

机电安装工程

北京土木建筑学会 主编



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

本书按照《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)系列标准对于分部(子分部)、分项工程的划分,遵循“结合实际、强化管理、过程控制、合理分类”的指导原则组织编写,涵盖了建筑工程中分项工程施工技术交底和“四新”技术(新材料、新产品、新技术、新工艺)的交底。书的主要内容包括建筑给水系统安装工程、建筑排水系统安装工程、建筑采暖及热水系统安装工程、通风与空调系统安装工程、建筑电气安装工程、智能建筑工程等子分部工程包含的分项工程的技术交底。

本书是建筑工程项目各级工程技术人员、施工操作人员、工程监理人员、建设工程监督人员等的必备工具书,也可作为大中专院校相关专业及建筑施工企业职工培训教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

机电安装工程/北京土木建筑学会主编. —北京:中国电力出版社,2008

(建筑工程技术交底记录手册)

ISBN 978-7-5083-7145-0

I. 机… II. 北… III. 机电设备—建筑安装工程—工程施工—技术手册
IV. TU85—62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 050556 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:朱翠霞 电话:010—58383245 E-mail:wei_cuixia@cepp.com.cn

责任印制:陈汉兵 责任校对:朱丽芳

北京同江印刷厂印刷·各地新华书店经售

2009 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16 开本·26 印张·650 千字

定价:52.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

本社购书热线电话(010—88386685)

编委会名单

主编单位:北京土木建筑学会

顾问:吴松勤 张元勃 王庆生 王振生 刘小军

张维德 郭成铭 艾永祥 熊爱华 彭爱京

主编:李孟杰 张瑞军

副主编:许文锋 艾宗宇 梁娜

编委:(以姓氏笔划排序)

马春燕 王伟鸣 王哲 王鸿鹏 刘永泽

吴斌中 李三牛 李小军 李小欣 李广全

李洪涛 李涛 杜健 杨国 邹宏雷

单冰辉 胡行山 胡毅军 赵志宏 郭笑冰

程依华 董艳洁 薛浩然

前 言

建筑工程施工技术资料是城建档案的重要组成部分,同时是建筑工程进行竣工验收和竣工核定的必备条件,不仅全面反映了建筑工程质量状况,也是对工程进行检查验收、管理、使用、维修、改建、扩建的重要依据。“建筑工程技术交底记录”作为建筑工程施工技术资料的重要组成部分之一,它等同于施工企业管理标准中的作业指导书,是保证工程施工符合设计要求和规范、质量标准及操作工艺标准规定,用以具体指导施工活动的操作性技术文件。它由项目技术负责人组织,专业工长和(或)专业技术负责人具体编写,经项目技术负责人审批后,由专业工长和(或)专业技术负责人向施工班组长及全体施工作业人员交底。

技术交底编制应严格执行工程建设程序,坚持合理的施工程序、施工顺序和施工工艺,符合设计要求,满足材料、机具、人员等资源和施工条件要求,并贯彻执行施工组织设计、施工方案和企业技术部门的有关规定和要求,严格按照施工技术标准、施工组织设计和施工方案确定的原则和方法编写,并针对班组施工操作进行细化。技术交底记录包括施工准备、施工工艺、质量验收要求、成品保护、应注意的质量问题和环境保护、职业健康安全措施等六个方面的要素。技术交底应力求做到:主要项目齐全,内容具体明确、符合规范、重点突出、表述准确、取值有据,必要时辅以图示,对工程施工能起到指导作用,具有针对性、指导性和可操作性。

为此,北京土木建筑学会组织专家和具有丰富经验的施工技术人员,编写了这套《建筑工程技术交底记录手册》丛书,共分为《建筑地基与基础工程》、《主体结构工程》、《建筑装饰装修工程》和《机电安装工程》四个分册。丛书按照《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)系列标准对于分部(子分部)、分项工程的划分,遵循“结合实际、强化管理、过程控制、合理分类”的指导原则组织编写,涵盖了建筑工程中分项工程施工技术交底和“四新”技术(新材料、新产品、新技术、新工艺)的交底。丛书具有以下特点:

1. 全面性。内容全面,包括施工准备、施工工艺、质量标准(智能建筑工程中为“系统检测”、“竣工验收”)、成品保护、应注意的质量问题、环境、职业健康安全管理措施等内容。考虑到技术交底的实施与管理紧密相关,我们将部分质量、环境、职业健康安全的管理内容融入其中,意在使管理与技术协同进步。
2. 针对性。针对工程的特点,运用现代建筑施工管理原理,积极推广行之有效的科技成果,提高劳动生产率,保证工程质量、安全生产、保护环境、文明施工。
3. 可操作性。工艺流程严格按施工工序编写,操作工艺既简明扼要又突出技术和质量控制环节,满足材料、机具、人员等资源和施工条件要求,同时可在编制施工组织设计、施工方案时直接引用。
4. 知识性。在编写中,对“四新”技术(新材料、新产品、新技术、新工艺)尽量进行了较全面的介绍,淘汰已经落后的、不常用的施工工艺和方法。
5. 规范性。丛书严格按照技术交底记录应包含的内容组织编写,形式统一,查找方便。

本书主要内容包括建筑给水系统安装工程、建筑排水系统安装工程、建筑采暖及热水系统安装工程、通风与空调系统安装工程、建筑电气安装工程、智能建筑工程等子分部工程包含的分项工程的技术交底。内容翔实、语言简洁、重点突出,具有较强的指导作用和使用价值,是建筑工程项目各级工程技术人员、施工操作人员、工程监理人员、建设工程监督人员等的必备工具书,也可作为大中院校相关专业及建筑施工企业职工培训教材使用,有助于提高建筑施工企业工程技术人员整体素质及业务水平。

由于时间紧迫,工作量大,加之水平所限,书中内容难免会有疏漏和错误,恳请读者和业内专家批评指正。

编 者

目 录

前言

第 1 章 建筑给水系统安装工程	1
1.1 室内金属给水管道及配件安装工程	1
1.2 室内塑料复合给水管道及配件安装工程	13
1.3 塑料给水管道(PP-R)安装工程	25
1.4 室内给水设备安装工程	31
第 2 章 建筑排水系统安装工程	37
2.1 室内金属排水管道及配件安装工程	37
2.2 非金属排水管道安装工程	42
2.3 金属雨水管道安装工程	48
2.4 非金属雨水管道安装工程	53
2.5 室外金属排水管道安装工程	57
2.6 室外非金属排水管道安装工程	63
2.7 卫生设备安装工程	68
2.8 卫生设备配件安装工程	74
第 3 章 建筑采暖及热水系统安装工程	78
3.1 室内热水管道及配件安装工程	78
3.2 室内热水辅助设备安装工程	85
3.3 太阳能热水系统安装工程	88
3.4 采暖管道及配件安装工程	94
3.5 散热器安装工程	104
3.6 低温热水地板辐射采暖系统安装工程	112
第 4 章 通风与空调系统安装工程	122
4.1 金属风管制作工程	122
4.2 金属风管及部件安装工程	145
4.3 双面铝箔复合风管制作与安装工程	156
4.4 组合式空调机组与新风机组安装工程	162
4.5 通风机安装工程	165
4.6 风机盘管安装工程	171
4.7 空调制冷系统安装工程	174
4.8 空调水系统管道与设备安装工程	184
4.9 通风与空调系统调试工程	203
第 5 章 建筑电气安装工程	216
5.1 变压器、箱式变电所安装工程	216
5.2 成套配电柜、控制柜(屏、台)安装工程	227

5.3	硬母线安装工程	236
5.4	封闭母线、插接式母线、裸母线安装工程	248
5.5	电缆桥架安装、电缆敷设工程	260
5.6	低压电动机、电加热器及电动执行机构安装工程	278
5.7	电线、电缆导管敷设及配线工程	285
5.8	电线、电缆线槽敷设及配线工程	310
5.9	电气照明安装工程	320
5.10	防雷接地	338
第6章	智能建筑工程	357
6.1	建筑设备监控/楼宇自控系统安装工程	357
6.2	火灾自动报警及消防联动系统安装工程	367
6.3	综合布线系统安装工程	378
6.4	住宅(小区)智能化系统安装工程	403
参考文献		410

第1章 建筑给水系统安装工程



1.1 室内金属给水管道及配件安装工程

适用于建筑工程中室内金属给水管道(包括给水铸铁管和镀锌碳素钢管)及配件安装工程。

1.1.1 施工准备

1. 技术准备

- (1)已做好图纸会审及设计交底。
- (2)根据图纸会审、设计交底,编制施工方案并经审批。
- (3)根据工程进度要求,及时绘制加工图,提出加工计划。
- (4)已校核管道、预埋件的规格、数量、坐标、标高准确无误。
- (5)生活给水系统所涉及的金属管及管件材料必须达到生活饮用水卫生标准,应检查其相关证明文件。

2. 材料要求

(1)主材:给水铸铁管、镀锌钢管、焊接钢管、无缝钢管、铜管等及相配套管件,其规格、型号应符合设计要求,应有质量证明文件。

1)铸铁给水管及管件的规格应符合设计压力要求,管壁薄厚均匀,内外光滑整洁,不得有砂眼、裂纹、毛刺和疙瘩;承插口的内外径及管件应造型规矩,管内外表面的防腐涂层应整洁均匀,附着牢固。

2)镀锌碳素钢管及管件的规格种类应符合设计要求,管壁内外镀锌均匀,无锈蚀、无飞刺。管件无偏扣、乱扣,螺纹不全或角度不准等现象。

(2)辅材:三通、弯头、异径管、水表、阀门等,其规格、型号符合要求并有出厂合格证。其中,水表应经质量监督检验和计量机构检验合格,表壳铸造规矩,无砂眼、裂纹,表玻璃无损坏,铅封完整;阀门的阀体铸造规矩,表面光洁,无裂纹、开关灵活,关闭严密,填料密封完好无渗漏,手轮无损坏。

3. 机具设备

- (1)机具:套丝机、砂轮锯、台钻、电锤、角磨机、手电钻、电焊机、试压泵等。
- (2)工具:套丝板、管钳、压力钳、手锯、手锤、扳手、链钳、煨弯器、捻凿、断管器、水平尺、线坠、钢卷尺、压力表、卡尺等。

4. 作业条件

(1)埋地敷设的管沟其坐标、标高、坡度等已达到设计要求;基础已做了处理,并达到施工强度要求。

(2)预留的孔洞、套管、沟槽已预检合格。

(3)暗装管道应在地沟或吊顶未封闭前进行安装。

(4)明装干管安装应在结构验收后进行;沿管线安装位置的杂物应清理干净。

(5)立管安装宜与主体结构施工穿插进行。每层均应有准确的标高线,暗装竖井管道应把竖井内杂物清除干净,并有防坠落安全措施。

(6) 嵌入墙内管道应在墙体砌筑完毕、墙面未装修前进行。管道在楼(地)坪面层内直埋时应与土建专业配合。

1.1.2 施工工艺

1. 施工工艺流程

测量放线→预制加工→支架、吊架制作安装→干管安装→立管安装→支管安装→阀门及水表等附件安装→填堵孔洞→管道试压→管道防腐和保温→管道冲洗、通水→管道消毒。

2. 施工要点

(1) 测量放线。根据施工图纸进行测量放线,在实际安装的结构位置做好标记,确定管道支架架位置。

(2) 预制加工。

1) 按设计图纸画出管道分路、管径、变径、预留管口及阀门位置等施工草图,按标记分段量出实际安装的准确尺寸,记录在施工草图上,然后按草图测得的尺寸预制组装。

2) 管道的连接方式一般按设计要求,当设计没有具体要求时可根据管道系统不同的材质、不同的工作压力、不同的温度、不同的安装位置的等情况确定管道连接方式,参见表 1-1。

表 1-1 管材、连接方式、切割机具选用表

序号	管 材 选 用	连 接 方 式	切 割 机 具
1	给水铸铁管	水泥捻口或橡胶圈接口	管道截断器或砂轮切割机
2	镀锌钢管(热浸镀锌、电镀)	(DN≤100mm)螺纹连接 (DN>100mm)沟槽式连接或法兰连接	手锯、切割机或氧乙炔火焰
3	焊接钢管	螺纹连接或焊接	手锯、切割机或氧乙炔火焰
4	无缝钢管	焊接、螺纹连接(较少用)	切割机或氧乙炔火焰
5	螺旋钢管	焊接	氧乙炔火焰
6	钢塑复合管(衬塑钢管、涂塑钢管)	螺纹、法兰、沟槽式连接	锯床、盘锯、手锯
7	铝塑复合管	卡套式连接	专用管剪、管道割刀
8	超薄壁不锈钢塑料复合管	螺纹紧固、螺栓紧固、承插连接、低温钎焊、 胶接	手工割刀、专用机械切割机
9	给水硬聚氯乙烯(PVC-U)	胶粘剂粘结	细齿锯、割刀、专用断管机
10	给水用聚丙烯(PP-R)管	热熔接	切管器
11	铜管	焊接或专用接头	钢锯、砂轮锯
12	不锈钢管	焊接或专用接头	专用钢锯、专用机械切割机
13	阀门、水表等附件、管件与管道连接	螺纹连接、法兰连接	

3) 管道切割。

① 管道截断根据不同的材质采用不同的工具,见表 1-1。

② 碳素钢管宜采用机械方法切割。当采用氧乙炔火焰切割时,必须保证尺寸正确和表面平整。

③ 不锈钢管宜采用机械方法或等离子方法切割。不锈钢管用砂轮切割或修磨时,应使用专用砂轮片。

④ 断管。根据现场测绘草图,在选好的管材上划线,按线断管。管道切断前应移植原有标记。

a. 用砂轮锯断管,应将管材放在砂轮锯卡钳上,对准划线卡牢,进行断管。断管时用力要均匀,不要用力过猛。断管后要将管口断面的铁膜、毛刺清除干净。

b. 用手锯断管,应将管材固定在台虎钳的压力钳内,将锯条对准划线,双手推锯,锯条要保持与管的轴线垂直,推拉锯用力要均匀,锯口要锯到底,不准将未切完的管道扭断或折断,以防管口断面变形。

4) 弯管。

①根据管道材质和管径的不同,弯管制作分为冷弯和热弯。

②弯管宜采用壁厚为正公差的管道制作。

③有缝钢管制作弯管时,焊缝应避开受拉(压)区。

④弯制钢管,弯曲半径应符合下列规定:

a. 热弯:应不小于管道外径的 3.5 倍。

b. 冷弯:应不小于管道外径的 4 倍。

c. 焊接弯头:应不小于管道外径的 1.5 倍。

d. 冲压弯头:应不小于管道外径。

⑤钢管应在其材料特性允许范围内冷弯或热弯。

⑥加热制作弯管时,铜管加热温度范围为 $500 \sim 600^{\circ}\text{C}$;铜合金管加热温度范围为 $600 \sim 700^{\circ}\text{C}$ 。

⑦弯管质量应符合下列规定:

a. 不得有裂纹(目测或依据设计文件规定)。

b. 不得存在过烧、分层等缺陷。

c. 不宜有皱纹。

d. 测量弯管任一截面上的最大外径与最小外径差,应符合表 1-2 的规定。

e. 各类金属管道的弯管,管端中心偏差值 Δ 不得超过 3mm/m ,当直管长度 L 大于 3m 时,其偏差不得超过 10mm 。

表 1-2

弯管最大外径与最小外径之差

管子类别	最大外径与最小外径之差
钢管	为制作弯管前管道外径的 8%
铜管	为制作弯管前管道外径的 9%
铜合金管	为制作弯管前管道外径的 8%

(3) 支架、吊架制作安装。

1) 支吊架的制作。

①管道支吊应按照设计图纸要求选用材料制作,其加工尺寸、型号、精度及焊接均应符合设计要求。

②下料前,先将型钢调直。下料时应采用砂轮切割机切割型钢。大型型钢在现场用气割切断时,应将切口用砂轮将氧化层磨光,切口表面应垂直。

③用台钻钻孔,不得使用氧-乙炔焰吹割孔;煨制要圆滑均匀。各种支吊架要无毛刺、豁口、漏焊等缺陷,支架制作或安装后要及时刷漆防腐。

2) 管道支、吊、托架的安装,应符合下列规定:

①位置正确,埋设应平整牢固。

- ②固定支架与管道接触应紧密,固定应牢靠。
- ③滑动支架灵活,滑托与滑槽两侧间应留有 3~5mm 的间隙,纵向移动量应符合设计要求。
- ④无热伸长管道的吊架、吊杆应垂直安装。
- ⑤有热伸长管道的吊架、吊杆应向热膨胀的反方向偏移。
- ⑥固定在建筑结构上的管道支、吊架不得影响结构的安装。
- 3)管道及管道支墩(座),严禁敷设在冻土或未经处理的松土层上。
- 4)管道的支、吊架安装应平整牢固,其间距应符合如下规定:
 - ①钢管水平安装的支架、吊架的间距不应大于表 1-3 的规定。

表 1-3 钢管管道支架最大间距

公称直径/mm		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
支架最大间距/m	保温管	2	2.5	2.5	2.5	3	3	4	4	4.5	6	7	7	8	8.5
	不保温管	2.5	3	3.5	4	4.5	5	6	6	6.5	7	8	9.5	11	12

- ②铜管垂直或水平安装的支架间距应符合表 1-4 的规定。

表 1-4 铜管管道支架最大间距

公称直径/mm		15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150	200
支架最大间距/m	垂直管	1.8	2.4	2.4	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5	3.5	3.5	4.0	4.0
	水平管	1.2	1.8	1.8	2.4	2.4	2.4	3.0	3.0	3.0	3.0	3.5	3.5

5) 支、吊、托架的安装。

- ①管道支、吊、托架安装时应及时进行固定和调整工作。
- ②安装支、吊架的位置、标高应准确、间距应合理。应按设计图纸要求、有关标准图规定进行安装。
- ③管道不允许位移时,应设置固定支架。必须严格安装在设计规定的位置上,并使管道牢固地固定在支架上。
- ④埋入墙内的支架,焊接到预埋件上的支架,用射钉安装的支架,用膨胀螺栓固定安装的支架,都应遵照设计图纸要求进行安装。

⑤型钢吊架安装(以实心砖墙为例)。

a. 按设计图纸和规范要求,测定好吊卡位置和标高,找好坡度,将吊架孔洞剔好,将已预制好的型钢吊架放在洞内,复查好吊孔距沟边尺寸,用水冲净洞内砖碴灰面,再用 C20 细石混凝土或 M20 水泥砂浆填入洞内,塞紧抹平。

b. 用 22 号钢丝或小线在型钢下表面吊孔中心位置拉直绷紧,把中间型钢吊架依次栽好。

c. 按设计要求的管道标高、坡度结合吊卡间距、管径大小、吊卡中心计算每根吊棍长度并进行预制加工,待安装管道时使用。

⑥型钢托吊安装(以实心砖墙为例)。

a. 安装托架前,按设计标高计算出两端的管底高度,在墙上或沟壁上放出坡线,或按土建施工的水平线,上下量出需要的高度,按间距画出托架位置标记,剔凿全部墙洞。

b. 用水冲净两端孔洞,将 C20 细石混凝土或 M20 水泥砂浆填入洞深的 1/2,再将预制好的型钢托架插入洞内,用碎石塞住,校正卡孔的距墙尺寸和托架高度,将托架载平,用水泥砂浆将孔

洞填实抹平,然后在卡孔中心位置拉线,依次把中间托架栽好。

c. U形活动卡架一头套螺纹,在型钢托架上下各安一个螺母;U形固定卡架两头套螺纹,各安一个螺母,靠紧型钢在管道上焊两块止动钢板。

⑦双立管卡安装(以实心砖墙为例)。

a. 在双立管位置中心的墙上画好卡位印记。

b. 按印记剔直径60mm左右、深度不少于80mm的洞,用水冲净洞内杂物,将M50水泥砂浆填入洞深的1/2,将预制好 $\phi 10 \times 170$ 带燕尾的单头丝棍插入洞内,用碎石卡牢找正,上好管卡后再用水泥砂浆填塞抹平。

⑧立支单管卡安装:先将位置找好,在墙上画好印记,剔直径60mm左右、深度100~120mm的洞,卡子距地高度和安装工艺与立管卡相同。

⑨在没有预留孔、洞和预埋件的混凝土构件上,可以选用射钉或膨胀螺栓安装支架,但不宜安装推力较大的固定支架。

⑩膨胀螺栓安装支架,有不带钻和带钻两种,常用规格为M8、M10、M12等。

⑪当安装并列管道时,应注意使管道间距排列标准化。支架标高须使管道安装后的标高与设计相符。

(4)干管安装。

1)给水铸铁管道安装。

①清扫管膛并除掉承口内侧、插口外侧端头的防腐材料及污物,承口排列朝来水方向顺序排列,连接的对口间隙应不小于1mm,找平找直后,固定管道。管道拐弯和始端处应固定,防止捻口时轴向移动,所有管口随时封堵好。

②水泥接口时,将油麻绳拧成麻花状,用麻纤捻入承口内,承口周围间隙应保持均匀,一般捻口两圈半,约为承口深度的1/3。将油麻捻实后进行捻灰(水泥强度等级为32.5级、水灰比为1:9),用捻凿将灰填入承口,随填随捣,直至将承口打满,承口捻完后应用湿土覆盖或用麻绳等物缠住接口进行养护,并定时浇水,一般养护48h。

③青铅接口时,应将接口处水痕擦拭干净,在承口油麻打实后,用定型卡箍或包有胶泥的麻绳紧贴承口,缝隙用胶泥抹严,用化铅锅加热铅锭至500℃左右(液面呈紫红色),铅口位于上方,应单独设置排气孔,将熔铅缓慢灌入承口内,排出空气。对于大管径管道灌铅速度可适当加快,以防熔铅中途凝固。每个铅口应一次灌满,凝固后立即拆除卡箍或泥模,用捻凿将铅口打实。

④给水铸铁管与镀锌钢管连接时,应按图1-1所示的几种方法安装。

2)给水镀锌管道安装。安装时一般从总进出口开始操作,总进口端头加好临时丝堵以备试压用。把预制完的管道运到安装部位按编号依次排开。

①螺纹连接。管道缠好生料带或抹上铅油缠好麻,用管钳按编号依次上紧,螺纹外露2~3扣,安装完后找直、找正,复核甩口的位置、方向及变径无误,清除麻头,做好防腐,所有管口要做好临时封堵。

②管道法兰连接。管径小于或等于100mm宜用螺纹法兰连接,若管径大于100mm应采用焊接法兰连接,二次镀锌。安装时法兰盘的连接螺栓直径、长度应符合规范要求,紧固法兰螺栓时要对称拧紧,紧固好的螺栓外露螺纹应为2~3扣。法兰盘连接衬垫,一般给水管(冷水)采用橡胶垫,生活热水管道采用耐热橡胶垫,垫片要与管径同心,不得多垫。

③沟槽连接。胶圈安装前除去管口端密封处的泥砂和污物,胶圈套在一根管的一端,然后将另一根钢管的一端与该管口对齐、同轴,两端距离要求留有一定的间隙,再移动胶圈,使胶圈与两

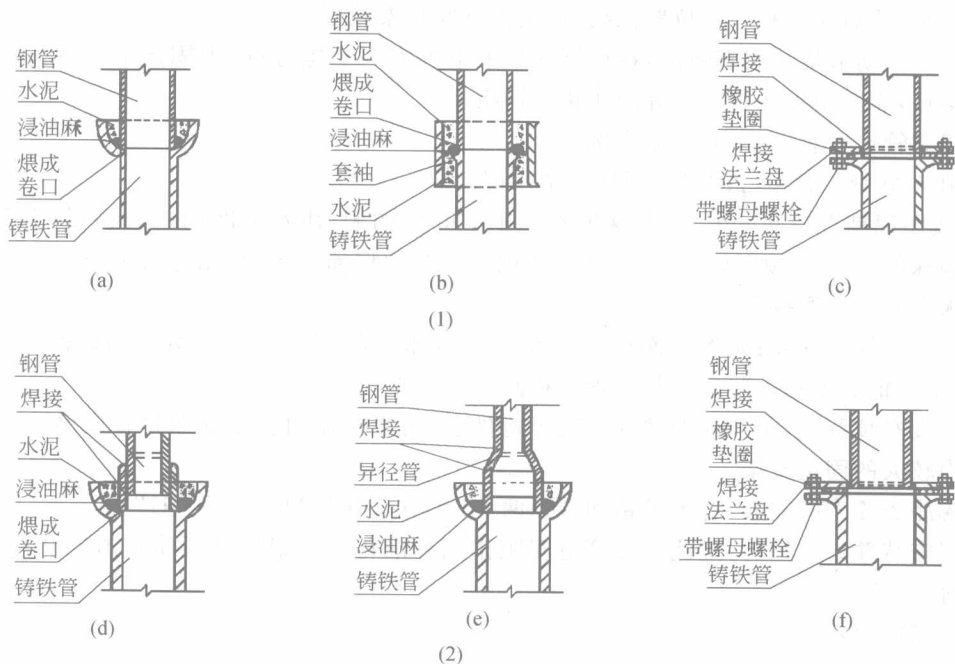


图 1-1 给水铸铁管与镀锌钢管连接方法

(1)同管径铸铁管与钢管的接头;(2)不同管径铸铁管与钢管的接头

(a)承插管连接;(b)套袖连接;(c)法兰盘连接;(d)直套管连接;(e)异径管连接;(f)法兰盘连接

侧钢管的沟槽距离相等。胶圈外表面涂上专用润滑剂或肥皂水,将两瓣卡箍卧进沟槽内,再穿入螺栓,并均匀地拧紧螺母。

④螺纹外露及管道镀锌表面损伤部分做好防腐。

3) 铜管安装。

①安装前先对管道进行调直,冷调法适用于外径小于等于 108mm 的管道,热调法适用于外径大于 108mm 的管道。调直后不应有凹陷、破损等现象。

②当用铜管直接弯制弯头时,可按管道的实际走向预先弯制成所需弯曲半径的弯头,多根管道平行敷设时,要排列整齐,管间距要一致,整齐美观。

③薄壁铜管可采用承插式钎焊接口、卡套式接口和压接式接口;厚壁铜管可采用螺纹接口、沟槽式接口、法兰式接口。

a. 钎焊连接:钎焊强度低,一般焊口采用插接形式。插接长度为管壁厚的 6~8 倍,管道外径 $D=28\text{mm}$ 时,插接长度为 $(1.2\sim 1.5)D$,当铜管与铜合金管件或铜合金管件与铜合金管件间焊接时,应在铜合金管件焊接处使用助焊剂,并在焊接完成后清除管外壁的残余熔剂。覆塑铜管焊接时应剥出不少于 200mm 裸铜管,焊接完成后复原覆塑层。钎焊后的管件必须及时清洗,除去残留的熔剂和熔渣。

b. 卡套式连接:管口断面应垂直平整,且应使用专用工具将其整圆或扩口,安装时应使用专用扳手,严禁使用管钳旋紧螺母。

c. 压接式接口:应用专用压接工具,管材插入管件的过程中,密封圈不得扭曲变形,压接时卡钳端面应与管件轴线垂直,达到规定压力时延时 1~2s。

d. 螺纹连接、沟槽连接和法兰连接方法同镀锌钢管。黄铜配件与附件螺纹连接时,宜采用聚四氟乙烯带,法兰连接时垫片可采用耐热橡胶板或铜垫片。

(5)立管安装。

1)立管明装:每层从上至下统一吊线安装卡件,将预制好的立管按编号分层排开,顺序安装,对好调直时的印记,校核甩口的高度、方向是否正确。外露螺纹和镀锌层破坏处刷好防锈漆,支管甩口均加好临时封堵。立管阀门安装的朝向应便于操作和维修。安装完后用线坠吊直找正,配合土建堵好楼板洞。

2)立管暗装:竖井内立管安装的卡件应按设计和规范要求设置。安装在墙内的立管宜在结构施工中预留管槽,立管安装时吊直找正,用卡件固定,支管的甩口应明露并做好临时封堵。

3)立管管外皮距墙面(装饰面)间距见表 1-5。

表 1-5 立管管外皮距墙面(装饰面)间距

管径/mm	32 以下	32~50	75~100	125~150
间距/mm	20~25	25~30	30~50	60

(6)支管安装。

1)支管明管:安装前应配合土建正确预留孔洞和预埋套管。支管如装有水表应先装上连接管,试压、冲洗合格后在交工前拆下连接管,安装水表。

2)管道嵌墙、直埋敷设时,宜在砌墙时预留凹槽。凹槽尺寸为:深度等于公称外径 $DN+20\text{mm}$;宽度为公称外径 $DN+(40\sim60\text{mm})$ 。凹槽表面必须平整,不得有尖角等突出物,管道安装、固定、试压合格后,凹槽用 M7.5 水泥砂浆填补密实。若在墙上凿槽,应先确定墙体强度,强度不足或墙体不允许凿槽时不得凿槽,只能在墙面上固定敷设后用 M7.5 水泥砂浆抹平或加贴侧砖加厚墙体。

3)管道在楼(地)坪面层内直埋时,预留的管槽深度不应小于管外径公称外径 $DN+20\text{mm}$,管槽宽度宜为管外径公称外径 $DN+40\text{mm}$ 。管道安装、固定、试压合格后,管槽用与地坪层相同强度等级的水泥砂浆填补密实。

4)管道穿墙时可预留孔洞,墙管或孔洞内径宜为管外径公称外径 $DN+50\text{mm}$ 。

5)支管管外皮距墙面(装饰面)留有操作空间。

(7)阀门及水表等附件安装。

1)阀门安装。

①安装前应仔细检查,核对阀门的型号、规格是否符合设计要求。

②根据阀门的型号和出厂说明书,检查它们是否可以在所要求的条件下应用,并且按设计和规范规定进行试压,请甲方或监理验收并填写试验记录。

③检查填料及压盖螺栓,必须有足够的节余量,并要检查阀杆是否转动灵活,有无卡涩现象和歪斜情况。法兰和螺栓连接的阀门应加以关闭。

④不合格的阀门不准安装。

⑤阀门在安装时应根据管道介质流向确定其安装方向。

⑥安装一般的截止阀时,使介质自阀盘下面流向上面,简称“低进高出”。安装闸阀、旋塞时,允许介质从任意一端流入流出。

⑦安装止回阀时,必须特别注意阀体上箭头指向与介质的流向相一致,才能保证阀盘能自由开启。对于升降式止回阀,应保证阀盘中心线与水平面相互垂直。对于旋启式止回阀,应保证其

摇板的旋转枢轴装成水平。

⑧安装杠杆式安全阀和减压阀时,必须使阀盘中心线与水平面互相垂直,发现斜倾时应予以校正。

⑨安装法兰阀门时,应保证两法兰端面相互平行和同心。尤其是安装铸铁等材质较脆弱的阀门时,应避免因强力连接或受力不均引起的损坏。拧螺栓应对称或十字交叉进行。

⑩螺纹阀门应保证螺纹完整无缺,并按不同介质要求涂以密封填料物,拧紧时,必须用扳手咬牢拧入管道一端的六棱体上,以保证阀体不致拧变形或损坏。

⑪阀门安装的允许偏差应符合表 1-7 的规定。

2) 水表安装。

①水表应安装在查看方便、不受暴晒、不受污染和不易损坏的地方,引入管上的水表装在室外水表井、地下室或专用的房间内。

②水表装到管道上以前,应先除去管道中的污物(用水冲洗),以免水表造成堵塞。

③水表应水平安装,并使水表外壳上的箭头方向与水流方向一致,切勿装反。水表前后应装设阀门。

④对于不允许停水或设有消防管道的建筑,还应设旁通管道。此时水表后侧要装止回阀,旁通管上的阀门应设有铅封。

⑤为了保证水表计量准确,水表前面应装有大于水表口径 10 倍的直管段,水表前面的阀门在水表使用时全部打开。

⑥家庭独用小水表,明装于每户进水总管上,水表前应有阀门,水表外壳距墙面不得大于 30mm,水表中心距另一墙面(端面)的距离为 450~500mm,安装高度为 600~1200mm。水表前后直管段长度大于 300mm 时,其超出管应用弯头引靠到墙面,沿墙面敷设,管中心距离墙面 20~25mm。

(8) 填堵孔洞。

1) 管道安装完毕后,必须及时用不低于结构强度等级的混凝土或水泥砂浆把孔洞堵严、抹平。为了不致因堵洞而将管道移位,造成立管不垂直,应派专人配合土建堵孔洞。

2) 堵楼板孔洞宜用定型模具或用木板支搭牢固后,往洞内浇水湿润,再用 C20 以上的细石混凝土或 M5 水泥砂浆填平捣实,不许向洞内塞砖头、杂物。

3) 有防水要求的楼板,孔洞处填料应予以养护,待其强度满足规定以后,应对该部位进行围水试验。围水高度不低于 30mm,围水时间为 24h。

(9) 管道试压。

1) 室内给水管道的水压试验必须符合设计要求。当设计未注明时,各种材质的给水管道系统试验压力均为工作压力的 1.5 倍,但不得小于 0.6MPa。

2) 管道试压一般分单项试压和系统试压两种。单项试压是在干管敷设完后或隐蔽部位的管道安装完毕按设计和规范要求进行水压试验。

系统试压是在全部干、立、支管安装完毕,按设计或规范要求进行水压试验。

3) 管道水压试验应符合下列规定:

①水压试验之前,管道应固定牢固,接头须明露。支管不宜连通卫生设备配水件。

②加压宜用手压泵,泵和测量压力的压力表应装设在管道系统的底部最低点(不在最低点时应折算几何高差的压力值),压力表精度为 0.01MPa,量程为试压值的 1.5 倍。

③管道注满水后,排出管内空气,封堵各排气出口,进行严密性检查。

④缓慢升压,升至规定试验压力,10min内压力降不得超过0.02MPa,然后降至工作压力检查,压力应不降,且不渗、不漏。

⑤直埋在地坪面层和墙体内部的管道,分段进行水压试验,试验合格后土建方可继续施工(水压工作必须在面层浇筑或封闭前进行)。

(10)管道防腐和保温。

1)管道防腐。

①设备安装前必须做好防腐处理。

②管道水压试验合格后进行焊口防腐处理。如未进行水压试验,留出焊口位置。

③涂抹式防腐施工时,操作人员用力要均匀地从管道一端到另一端顺序涂刷。

④喷涂法防腐时,应调整好喷嘴与涂件表面的距离,喷涂要均匀。

⑤明装管道防腐采用一道防锈漆,两道面漆。防锈漆要在管道安装前涂刷,待竣工前再进行面漆的涂刷。

⑥暗装管道防腐采用两道防锈漆。第二道防锈漆的涂刷必须在第一道防锈漆充分干燥后方可进行。

⑦潮湿房间内明装管道防腐采用两道防锈漆、两道面漆。

⑧穿混凝土结构的管道套管内壁刷两道防锈漆,外壁不刷漆。穿砖结构的套管内外壁均应刷两道防锈漆。

⑨直埋于地下的钢制管道外壁的防腐层做法可按表1-6中的规定施工。

表 1-6

直埋管道外壁的防腐层做法

防腐层层次 (从金属表面算起)	防腐层种类		
	正常防腐层	加强防腐层	特强防腐层
1	冷底子油	冷底子油	冷底子油
2	沥青玛蹄脂	沥青玛蹄脂	沥青玛蹄脂
3	牛皮纸	防水卷材	防水卷材
4		沥青玛蹄脂	沥青玛蹄脂
5		沥青玛蹄脂	沥青玛蹄脂
6		牛皮纸	防水卷材
7			沥青玛蹄脂
8			沥青玛蹄脂
9			牛皮纸
防腐层最小厚度/mm	3	6	9

注:最下层的沥青玛蹄脂分两层敷设时,每层厚度为1.5~2mm。

2)管道保温。

①给水管道明装、暗装的保温有三种形式:管道防冻保温、管道防热损失保温、管道防结露保温。保温材质及厚度应按设计要求执行,质量应达到国家规定标准。

②管道保温应在水压试验合格后进行,如需先保温或预先做保温层,应将管道连接处和焊缝留出,待水压试验合格后,再将连接处保温。

③管道法兰、阀门等应按设计要求保温。

(11)管道冲洗、通水试验。

1)管道系统的冲洗应在管道试压结束后,交付使用前进行。管道冲洗进水口及排水口应选择适当位置,并能保证管道系统内的杂物冲洗干净为宜。排水管截面积不应小于被冲洗管道截面的60%,排水管应接至排水井或排水沟内。冲洗时,以系统内可能达到的最大压力和流量进行,直到出口处的水色和透明度与入口处目测一致达到生活饮用水标准。冲洗洁净后办理验收手续。

2)系统冲洗完毕后应进行通水试验,按给水系统的1/3配水点同时开放,各排水点通畅,接口处无渗漏。

(12)管道消毒。

1)管道冲洗、通水后,将管道内的水放空,各配水点与配水件连接后,进行管道消毒,向管道系统内灌注消毒溶液,浸泡24h以上。消毒结束后,放空管道内的消毒液,再用生活饮用水冲洗管道,至各末端配水件出水水质经水质部门检验合格为止。

2)管道消毒完后打开进水阀向管道供水,打开配水点龙头适当放水,在管网最远点取水样,经卫生监督部门检验合格后方可交付使用。

1.1.3 质量验收要求

1. 质量检验标准

(1)主控项目。

1)室内给水管道的水压试验必须符合设计要求,当设计未注明时,给水管道系统试验压力均为工作压力的1.5倍,但不得小于0.6MPa。

检验方法:给水管道系统在试验压力下观测10min,压力降不应大于0.02MPa,然后降到工作压力做外观检查,应不渗、不漏。

2)给水系统交付使用前必须进行通水试验,并作好记录。

检验方法:观察和开启阀门、水嘴等放水。

3)给水系统管道在交付使用前必须冲洗和消毒,经水质部门检验合格后交付验收。

检验方法:检查有关部门提供的检测报告。

4)室内直埋给水管道应做防腐处理。埋地管道防腐层材质和结构应符合设计要求。

检验方法:观察或局部解剖检查。

(2)一般项目。

1)给水引入管和排水排出管的水平净距不得小于1m。室内给水与排水管道平行敷设时,两管间的最小水平净距不得小于0.5m;交叉敷设时,垂直净距不得小于0.15m。给水管应敷在排水管上面,若给水管必须敷在排水管的下面时,给水管应加套管,其长度不得小于排水管道管径的3倍。

检验方法:尺量检查。

2)管道及管件焊接的焊缝表面质量应符合下列要求:

①焊缝外形尺寸应符合图纸和工艺文件的规定,焊缝高度不得低于母材表面,焊缝与母材应圆滑过渡。

②焊缝及热影响区表面应无裂纹、未熔合、未焊透、夹渣、弧坑和气孔等缺陷。

检验方法:观察检查。

3)给水水平管道安装应有0.2%~0.5%的坡度坡向泄水装置。

检验方法:水平尺和尺量检查。

4)给水管道和阀门安装的允许偏差应符合表1-7的规定。