

看 图 学 技 术

机 电 安 装 工 程

汪 硕 主 编

JIDIAN ANZHUANG GONGCHENG

013038539

TU85-64
05

看图学技术

机电安装工程

汪 硕 主编



中国铁道出版社

2013年·北京



北航

C1646579

TU85-64
05

002880810

内 容 提 要

本书共分五章:建筑管道工程、建筑电气工程、智能建筑工程、通风与空调工程、电梯工程。

本书根据最新的国家标准、规范编写,内容丰富,层次清晰,图文并茂,通俗易懂。可供从事建筑工程施工技术人员使用,也可作为大专院校相关专业的辅导用书。

图书在版编目(CIP)数据

机电安装工程/汪硕主编. —北京:中国铁道出版社,2013.3
(看图学技术)
ISBN 978-7-113-15918-4

I. ①机… II. ①汪… III. ①机电设备—建筑安装—图解
IV. ①TU85-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 318861 号

书 名: 看图学技术
 机电安装工程
作 者: 汪 硕

策划编辑:江新锡 陈小刚
责任编辑:冯海燕 电话:010-51873371
封面设计:郑春鹏
责任校对:孙 玫
责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)
网 址:<http://www.tdpress.com>
印 刷:北京华正印刷有限公司
版 次:2013年3月第1版 2013年3月第1次印刷
开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:15.5 字数:387 千
书 号:ISBN 978-7-113-15918-4
定 价:38.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部联系调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

前言

随着我国经济的快速发展,工程建设已成为当今最具有活力的一个行业。纵观全国,数以万计的高楼拔地而起;纵横交错的公路网、铁路网不断的延伸、完善,有力地推动着国民经济持续快速健康增长。

当前,建设工程的规模日益扩大,种类日益繁多,呈现出蓬勃发展的势头。对于整个建设行业来说,提高施工人员的技术水平和专业技能,可以有效地提高产品质量和社会效益。对于施工人员来说,提高自身的专业素质,特别是一些高技术含量的操作水平,可以大大提升劳动生产效率、降低劳动强度、加快工程进度、减少安全事故。因此,提高广大施工人员的专业技术水平,已成为当今建设行业的重中之重。

为了帮助工程技术人员,尤其是刚刚参加工作的施工人员系统地、快速地学习和掌握施工技术,我们组织编写了《看图学技术》丛书。本丛书共分为五分册,即《公路工程》、《铁路工程》、《土建工程》、《机电安装工程》、《装饰装修工程》。本丛书的最大特点是图文并茂、言简意赅。对于一些重难点,我们避免用繁琐的文字叙述,而是采用了直观、形象的图例进行讲解。

本丛书的编写人员主要有汪硕、孙昕、乔魁元、张海鹰、尚晓峰、张婧芳、栾海明、王林海、孙占红、宋迎迎、武旭日、张正南、李芳芳、孙培祥、张学宏、王双敏、王文慧、彭美丽、李仲杰、乔芳芳、张凌、魏文彪、白二堂、贾玉梅、王凤宝、曹永刚、张蒙等。

由于我们水平有限,加之编写时间仓促,书中的错误和疏漏在所难免,敬请广大读者不吝赐教和指正!

编者
2013年3月

目 录

第一章 建筑管道工程	1
第一节 建筑给水系统安装工程	1
第二节 建筑排水系统安装工程	23
第三节 建筑采暖及热水系统安装工程	33
第二章 建筑电气工程	50
第一节 变压器、箱式变电所安装工程	50
第二节 布线系统安装工程	60
第三节 用电设备电气部分安装工程	105
第三章 智能建筑工程	125
第一节 建筑设备监控/楼宇自控系统安装工程	125
第二节 火灾自动报警及消防联动系统安装工程	132
第三节 综合布线系统安装工程	141
第四章 通风与空调工程	162
第一节 组合式空调机组与新风机组安装工程	162
第二节 通风机安装工程	165
第三节 空调制冷管道安装工程	176
第四节 空调水系统管道安装工程	195
第五章 电梯工程	206
第一节 电力驱动的曳引式或强制式电梯安装工程	206
第二节 液压电梯安装工程	226
第三节 自动扶梯、自动人行道安装工程	235
参考文献	241

第一章 建筑管道工程

第一节 建筑给水系统安装工程

一、室内金属给水管道及配件安装 工程

(一)施工机具

1. 施工机具及工具

(1)机具:电动套丝机、砂轮锯、台钻、电锤、角磨机、电钻、电焊机、试压泵等。

(2)工具:套丝板、管钳、压力钳、锯子、锤子、扳手、链钳、扳弯器、捻凿、断管器、水平尺、线坠、钢卷尺、压力表、卡尺等。

2. 主要施工机具设备选用要求

(1)电动套丝机。电动套丝机用于管子的切断、内口倒角、管子和圆钢套丝,如图 1-1 所示,性能和规格见表 1-1。

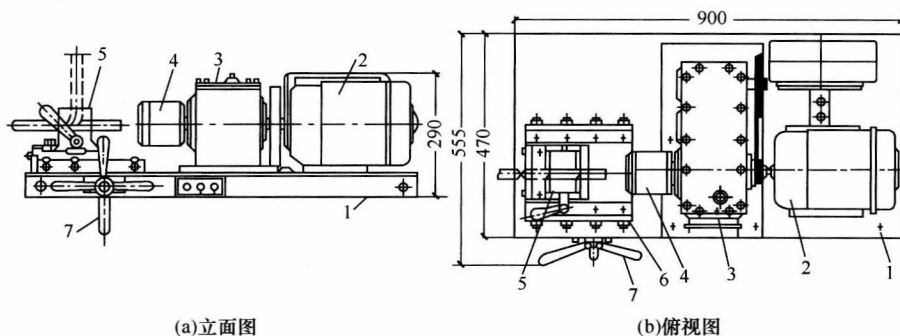


图 1-1 电动套丝机(单位:mm)

1—机架;2—电动机;3—减速器;4—联合切割工作头;5—管子夹持管;6—移动支架;7—手轮

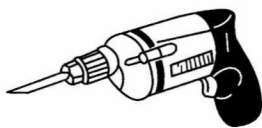
表 1-1 电动套丝机技术性能和规格

技术性能	规 格		
切割螺纹的类型	圆柱形,圆锥形	圆柱形,圆锥形	圆柱形,圆锥形
切割螺纹的直径(mm)	14~74	14~74	14~89
切割螺纹的最大螺距(mm)	2.5	2.5	2.5
切割螺纹的最大长度(mm)	200	200	100
主轴转速变形	4	4	—
主轴每分钟转数(r/min)	32,57,66,107	78,115,178,263	20

续上表

技术性能	规格		
切割螺纹工作头内孔直径(mm)	79	79	95
主轴通孔直径(mm)	46	46	95
管子夹固方式	手动紧固	风动紧固	手动紧固
风缸内的压缩空气压力(MPa)	—	0.4~0.45	—
管子夹持力(N)	—	10	170
电动机功率(kW)	2.2	2.3	1
外形尺寸(mm)	1 425×790×1 150	1 560×750×1 160	800×450×850
质量(kg)	780	750	65

(2)电钻。用途:在建筑上用来在钢材、铝材、木材、墙上钻孔。现场无电源或离电源较远时可用充电电钻,狭窄处可用角电钻,电钻的外形如图 1-2 所示,规格见表 1-2。



(a)小型电钻



(b)大型电钻



(c)充电式电钻

图 1-2 电钻

表 1-2 电钻规格(以加工钢材为例)

手电钻	最大钻孔(mm)	6	6	6	10	10	13	19	13	
	额定电压(V)	36	110	220(单相)						
	额定功率(W)	190	190	220~250	325~270	431	390~460	640~740	1 000	
	最大钻孔(mm)	13.0		19.0	23.0		32.0		38	49
	额定电压(V)	380(三相)								
	额定功率(W)	270		400	500		800/900	870	890	
充电电钻	最大钻孔(mm)	10			10		充电角电钻	10		
	充电时间(h)	1			1			1		
	额定电压(V)	7.2			9.6			7.2		

(3)电焊机。电焊机是利用正负两极在瞬间短路时产生的高温电弧来熔化电焊条上的焊料和被焊材料,来达到使它们结合的目的,如图 1-3 所示,其结构十分简单,就是一个大功率的变压器。

电焊机一般按输出电源种类可分为两种:一种是交流电焊机;另一种是直流电焊机,是利用电感的原理做成的。电感量在接通和断开时会产生巨大的电压变化。

电焊机的安全操作规程:

1) 使用前,应检查并确认初、次级线接线正确,输入电压符合电焊机的铭牌规定。接通电源后,严禁接触初级线路的带电部分。

2) 次级抽头连接铜板应压紧,接线柱应有垫圈。合闸前,应详细检查接线螺帽、螺栓及其他部件并确认齐全、无松动或损坏。

3) 多台电焊机集中使用时,应分接在三相电源网络上,使三相负载平衡。多台电焊机的接地装置应分别由接地处引接,不得串联。

4) 移动电焊机时,应切断电源,不得用拖拉电缆的方法移动电焊机。当焊接中突然停电时,应立即切断电源。

5) 野外作业时,电焊机应放在避雨、通风较好的地方。

6) 焊接时,不允许用铁板的搭接代替电焊机的搭铁。

7) 电焊机外壳,必须有良好的接零或接地保护,其电源的装拆应由电工进行。电焊机的一次与二次绕组之间,绕组与铁芯之间,绕组、引线与外壳之间,绝缘电阻均不得低于 0.5 M 。

8) 电焊机应放在防雨和通风良好的地方,焊接现场不准堆放易燃、易爆物品,使用电焊机必须按规定穿戴防护用品。

9) 交流弧焊机一次电源线长度应不大于 5 m ,电焊机二次线电缆长度应不大于 30 m 。

10) 焊钳与把线必须绝缘良好、连接牢固,更换焊条应戴手套。在潮湿地点工作时,应站在绝缘橡胶板或木板上。

11) 严禁在带压力的容器或管道上施焊,焊接带电的设备必须先切断电源。

12) 焊接贮存过易燃、易爆、有毒物品的容器或管道,必须先将其清除干净,并将所有孔口打开。

13) 在密闭金属容器内施焊时,容器必须可靠接地、通风良好,并应有去人监护。严禁向容器内输入氧气。

14) 焊接预热工件时,应有石棉布或挡板等隔热措施。

(4) 试压泵。试压泵有手动(图 1-4)和电动(图 1-5)两种,主要技术参数见表 1-3 和表 1-4,主要用来进行压力试验。

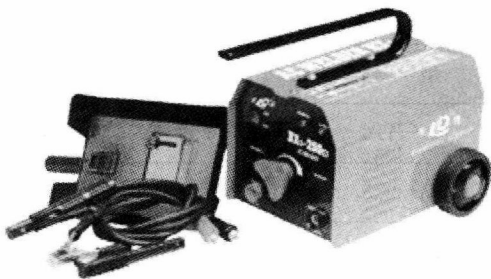


图 1-3 电焊机

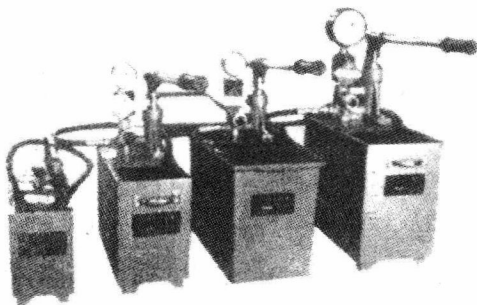


图 1-4 手动试压泵

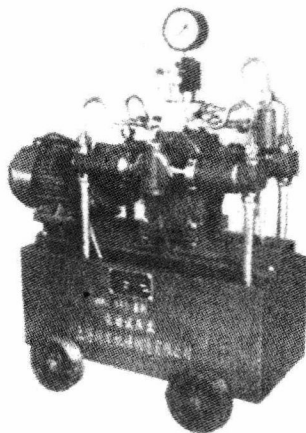


图 1-5 弯管制作电动试压泵

表 1-3 手动试压泵主要技术参数

型 号	压力(MPa)	流量(mL/次)	型 号	压力(MPa)	流量(mL/次)
SB-1.6	1.6	32	SB-10	10	38
SB-2.5	2.5	32	SB-16	16	46
SB-4.0	4.0	32	2SB-25	25	6(高)/40(低)
SB-6.3	6.3	45	2SB-40	40	6(高)/40(低)

表 1-4 电动试压泵主要技术参数

型 号	工作压力(MPa)	高压流量(L/h)	电压(V)	电机功率(kW)
4DSB-2.5	2.5	760	380	1.5
4DSB-4.0	4.0	610	380	1.5
4DSB-6.0	6.0	557	380	1.5
4DSB-10	10	507	380	1.5
4DSB-16	16	474	380	1.5
4DSB-25	25	449	380	1.5
4DSB-40	40	450	380	1.5
4DSB-60	60	440	380	1.5
4DSB-80	80	432	380	1.5

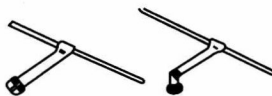
(5)套丝板。如图 1-6 所示。



(a)圆板牙扳手



(b)圆板牙



(c)特殊套扳手

图 1-6 套丝板

(二)施工工艺

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,确定管道支吊架位置。

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确定,当设计没有具体要求时可根据管道系统的材质、工作压力、温度、安装位置等情况确定管道连接方式,见表 1-5。

表 1-5 管材、连接方式、切割机具选用表

管材选用	连接方式	切割机具
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
镀锌钢管(热浸镀锌、电镀)	(DN≤100 mm)螺纹连接 (DN>100 mm)沟槽式连接或法兰连接	锯子、切割机或氧乙炔焊
焊接钢管	螺纹连接或焊接	锯子、切割机或氧乙炔焊
无缝钢管	焊接、螺纹连接(较少用)	切割机或氧乙炔焊
螺旋钢管	焊接	氧乙炔焊
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、锯子
铝塑复合管	卡套式连接	专用管剪、管道割刀
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
给水硬聚氯乙烯管(PVC-U)	胶粘剂粘结	细齿锯、割刀、专用断管机
给水用聚丙烯(PP-R)管	热熔接	切管器
铜管	焊接或专用接头	钢锯、砂轮锯
不锈钢管	焊接或专用接头	专用钢锯、专用机械切割机
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管材采用不同的工具,见表 1-5。

2)碳素钢管宜采用机械方法切割。当采用氧乙炔焊切割时,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)断管见表 1-6。

表 1-6 断 管

项 目	内 容
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
用锯子断管	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,焊缝应避免受拉(压)区。

4) 弯制钢管弯曲半径应符合表 1-7 的规定。

表 1-7 弯制钢管弯曲半径表

弯管	弯曲半径
热弯	应不小于管道外径的 3.5 倍
冷弯	应不小于管道外径的 4 倍
焊接弯头	应不小于管道外径的 1.5 倍
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 $500^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$; 铜合金管加热温度范围为 $600^{\circ}\text{C} \sim 700^{\circ}\text{C}$ 。

7) 弯管质量应符合下列规定: 不得有裂纹(目测或依据设计文件规定); 不得存在过烧、分层等缺陷; 不宜有皱纹; 测量弯管任一截面上的最大外径与最小外径差, 见表 1-8; 各类金属管道的弯管, 管端中心偏差值 Δ 不得超过 3 mm/m , 当直管长度 L 大于 3 m 时, 其偏差不得超过 10 mm 。

表 1-8 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) 管道支吊架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; 铰制要圆滑均匀。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 $3 \sim 5 \text{ mm}$ 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、吊架的最大间距见表 1-9。

表 1-9 钢管管道支架、吊架最大间距

公称直径(mm)		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
支架、吊架 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最大间距见表 1-10。

表 1-10 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
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
	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

(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。应按设计图纸要求及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)。

① 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。

② 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。

③ 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) 型钢托架安装(以实心砖墙为例)。

① 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。

② 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。

③ 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)。

① 在双立管位置中心的墙上画好卡位印记。

②按印记剔直径 60 mm 左右、深度不少于 80 mm 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 60 mm 左右、深度 100~120 mm 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. 引入管安装

引入管安装分为直接埋地和地沟敷设两种形式。埋地敷设通常埋深在当地冰冻线以下;大孔性土地区应地沟敷设。引入管穿过建筑物基础时,应预留孔洞,其直径比引入管管径大 100~200 mm,且保证上部有不少于 100 mm 的净空高度。

引入管穿过砖墙基础的做法如图 1-7 所示;穿过混凝土基础的做法如图 1-8 所示。

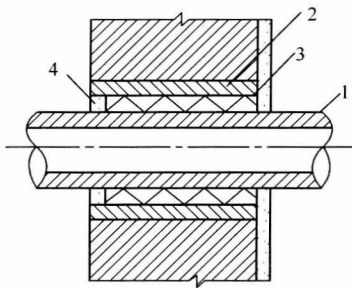


图 1-7 引入管穿过砖墙基础的做法

1—引入管;2—套管;3—石棉水泥捻口;4—石棉绳

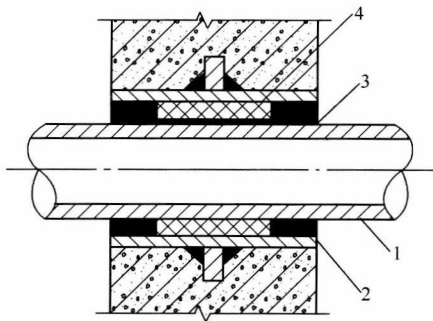


图 1-8 引入管穿过混凝土基础的做法

1—引入管;2—套管;3—石棉绳;4—水泥砂浆

5. 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 1 mm,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、水胶比为 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 48 h。

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) 给水铸铁管管件如图 1-9 所示, 给水铸造铁管与镀锌钢管的连接方法如图 1-10 所示。

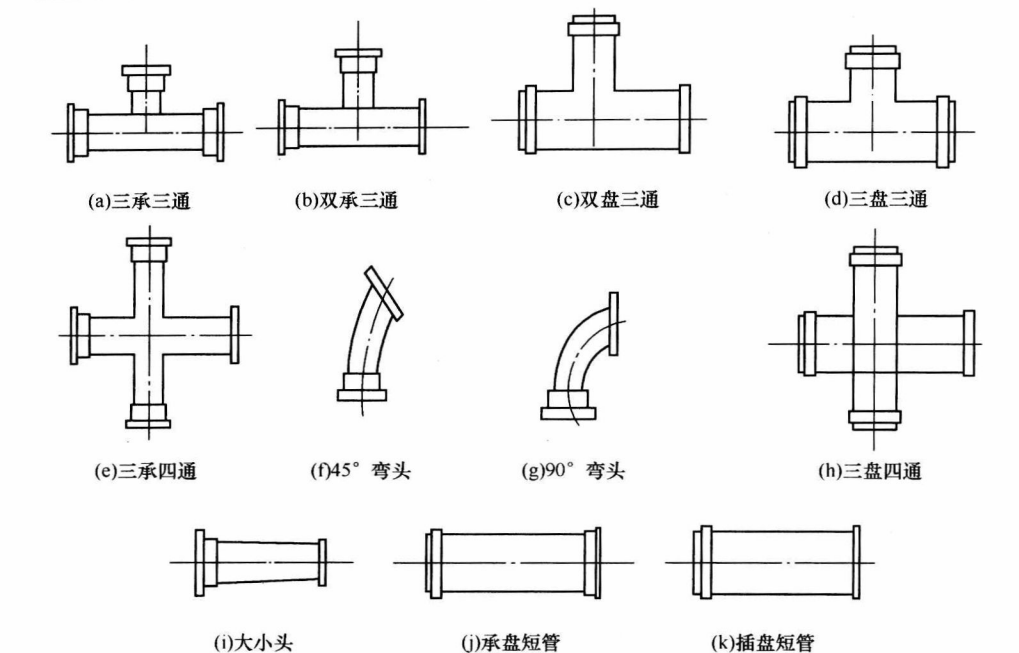


图 1-9 给水铸铁管管件

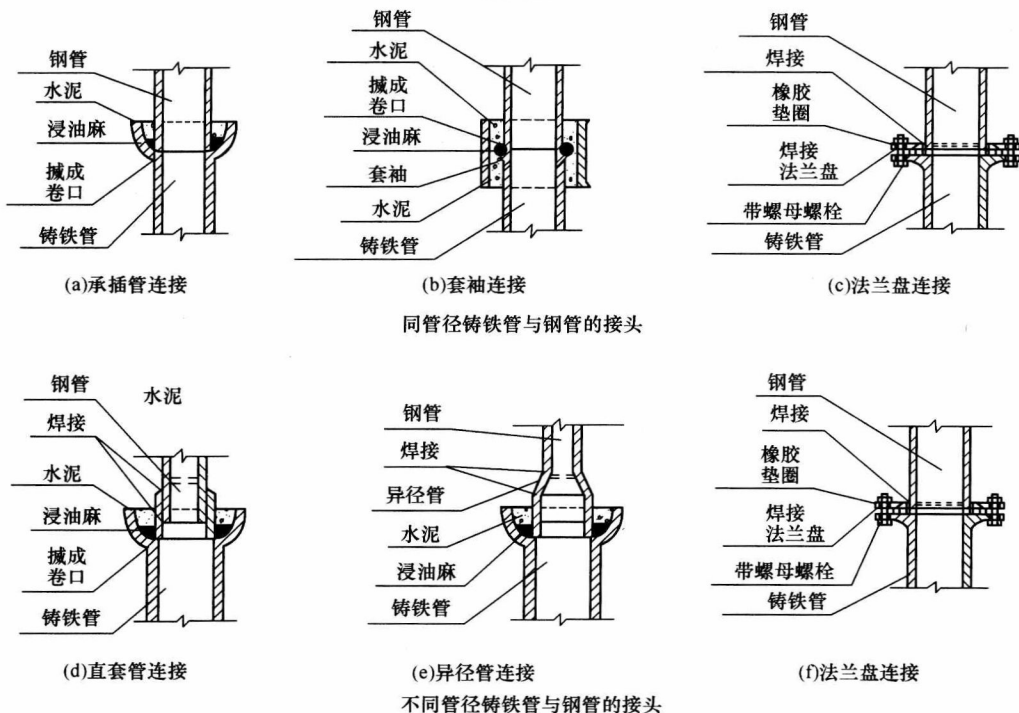


图 1-10 给水铸铁管与镀锌钢管连接方法

(2) 给水镀锌管道安装。安装时一般从总入口开始操作, 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 100 mm 宜用螺纹法兰连接,若管径大于 100 mm 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应做好防腐。

(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 108 mm 的管道,热调法适用于外径大于 108 mm 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,见表 1-11。

表 1-11 薄厚壁铜管连接形式

连接形式	内 容
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 $D=28$ mm 时,插接长度为 $(1.2 \sim 1.5)D$,当铜管与铜合金管或铜合金管与铜合金管间焊接时,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 200 mm 裸铜管,焊接完成后复原覆塑层。钎焊后的管件必须及时进行清洗,除去残留的熔剂和熔渣
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
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 1~2 s
螺纹连接、沟槽连接和法兰连接	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

6. 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 1-12。

表 1-12 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

7. 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:深度等于管道公称外径 $DN+20\text{ mm}$;宽度为管道公称外径 $DN+(40\sim60\text{ mm})$ 。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道公称外径 $DN+20\text{ mm}$,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,孔洞内径宜为管道公称外径 $DN+50\text{ mm}$ 。

(5)支管管外皮距墙面(装饰面)应留有操作空间。

8. 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,检查其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应与介质的流向一致,这样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,拧紧时,必须用扳手咬牢拧入管道一端的六棱体上,以保证阀体不致被拧变形或损坏。

11)管道和阀门安装的允许偏差应符合表 1-13 的规定。

表 1-13 管道和阀门安装的允许偏差

项 目				允许偏差(mm)
水平管道 纵横方向 弯曲	镀锌钢管	每 1 m	管径≤100 mm	1
			管径>100 mm	1
		全长 25 m 以上	管径≤100 mm	≤13
			管径>100 mm	≤25
	铜管	每 1 m		1
		全长 25 m 以上		≤25
	给水铸铁管	每 1 m		2
		全长 25 m 以上		≤25
立管垂直度	镀锌钢管	每 1 m		3
		全长 25 m 以上		≤8
	铜管	每 1 m		3
		全长 25 m 以上		≤8
	给水铸铁管	每 1 m		3
		全长 25 m 以上		≤10
成排管段和成排阀门		在同一平面上间距		3

(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) 水表安装到管道上以前,应先除去管道中的污物(用水冲洗),以免造成水表堵塞。

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 30 mm,水表中心距另一墙面(端面)的距离为 450~500 mm,安装高度为 600~1 200 mm。水表前后直管段长度大于 300 mm 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 20~25 mm。

9. 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