



装修



水电工技能速成

阳鸿钧 等编著

一点通



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



装修水电工技能速成一点通

阳鸿钧 等编著



机械工业出版社

本书主要讲述了装修基础、水电技能工具仪表仪器、水电技能材料、家装水电技能、公装水电技能、弱电智能等内容。

本书简明扼要、通俗易懂、图文并茂，适用性、实用性、针对性强，是快速掌握家装水电知识与实际操作技能的一本读物。

本书适合装饰水电工、物业水电工、相关院校师生、家装工程监理人员、公装工程水电工、给排水技术人员、新农村家装建设人员等阅读与参考。

图书在版编目（CIP）数据

装修水电工技能速成一点通/阳鸿钧等编著. —北京：机械工业出版社，2017.7

ISBN 978-7-111-57142-1

I. ①装… II. ①阳… III. ①房屋建筑设备-给排水系统-建筑安装②房屋建筑设备-电气设备-建筑安装 IV. ①TU82②TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 141289 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：付承桂 责任编辑：赵玲丽 责任校对：张 征

封面设计：路恩中 责任印制：李 昂

北京宝昌彩色印刷有限公司印刷

2017 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.75 印张·509 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-57142-1

定价：55.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

010-88379203

封面无防伪标均为盗版

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

前 言



为了使读者朋友，快速掌握家装与公装水电技能，以及能够独当一面从业实干，完胜装修水电工作，作者编写了本书。本书具有简明扼要、通俗易懂、图文并茂，适用性、实用性、针对性强的特点。

本书共由6章和附录组成，其中各章的特点如下：

第1章主要讲述了装修基础与概述，具体讲述了饮用水、城市供水、农村供水、电与电路、电阻与阻抗等内容。

第2章主要讲述了工具仪表仪器，具体包括PVC管子割刀、管子钳、PPR热熔工具、美工刀、手工锯、冲击电钻、水电开槽机等内容。

第3章主要讲述了水电材料，具体包括PVC水管、UPVC管、PPR水管与配件、阀门、PVC电工套管、PVC线槽、断路器、配电箱、MIDI线材、HDMI线缆等内容。

第4章主要讲述了家装水电有关知识与技能，具体包括家装给水系统、排水系统、雨水与落水系统、电路暗线敷设的要求、明装技能等内容。

第5章主要讲述了公装水电有关知识与技能，具体包括公装与家装水电技能的比较、灭火系统、消防系统、采暖工程、通风与空调工程、游泳池系统、公装领域的要求等内容。

第6章主要讲述了弱电智能有关知识与技能，具体包括家庭控制器、网络、音响与背景音乐、电话通信电缆、广播系统、综合布线等内容。

附录主要介绍了某市建筑供水一户一表、二次供水技术导则（节选），某市城市供用水管理辦法（节选）等要求与规范。这些要求与规范是实际工作中需要注意与掌握的知识与要求。

本书在编写中参考了相关人士的相关技术资料，因最初原始来源不详，故没有一一列出参考文献，特别是参考有关标准与规范，在此特意说明以及表达谢意。

本书适合装饰水电工、物业水电工、相关院校师生、家装工程监理人员、公装工程水电工、给排水技术人员、新农村家装建设人员等阅读与参考。

本书由阳鸿钧、许小菊、阳红艳、阳红珍、许四一、任亚俊、阳苟妹、阳梅开、任杰、许满菊、许秋菊、许应菊、唐忠良、曾丞林、周小华、毛彩云、单冬梅、陈永、王山、李德、黄清、欧小宝、平英、张晓红、阳许倩、阳育杰、罗小伍、欧凤祥、唐许静等人员参加编写。

由于时间有限，书中不足之处，敬请批评、指正。

编 者

目 录



前 言

第 1 章 装修基础一点通 1

1.1 水 1

1.1.1 概述 1

1.1.2 饮用水 2

1.1.3 城市供水 6

1.1.4 农村供水 7

1.2 电 7

1.2.1 电与电路 7

1.2.2 电流 8

1.2.3 电压 8

1.2.4 电阻与阻抗 9

1.2.5 欧姆定律 10

1.2.6 电压、电位与电动势、电功率的特点 10

1.2.7 功率电流速算数据 10

1.2.8 单相交流电路 10

1.2.9 三相交流电路 11

1.3 公装 11

1.3.1 机动车车库建筑规模 11

1.3.2 旅馆建筑 12

第 2 章 工具仪表仪器一点通 14

2.1 管工工具与仪表仪器 14

2.1.1 PPR 剪刀 14

2.1.2 PVC 管子割刀 15

2.1.3 玻璃胶 15

2.1.4 管子钳 16

2.1.5 金属管子割刀 17

2.1.6 PPR 热熔工具 17

2.1.7 密封胶枪 17

2.1.8 墙孔铤 18

2.1.9 多功能锤子 19

2.1.10 手动试压泵 19

2.2 电工工具与仪表仪器 21

2.2.1 美工刀 21

2.2.2 试电笔 21

2.2.3 螺钉旋具 22

2.2.4 尖嘴钳 23

2.2.5 剥线钳 23

2.2.6 钢丝钳 23

2.2.7 扳手 24

2.2.8 锤子 25

2.2.9 手工锯 25

2.2.10 电钻 26

2.2.11 冲击电钻 27

2.2.12 电锤 29

2.2.13 石材切割机 32

2.2.14 开槽机 33

2.3 仪表准确度等级与弱电类工具 34

2.3.1 仪表准确度等级的分类与要求 34

2.3.2 电烙铁 34

2.3.3 热风枪 35

2.3.4 剥线钳 36

2.3.5 网线钳与网线测线器 36

第 3 章 材料一点通 38

3.1 水材料 38

3.1.1 PVC 水管 38

3.1.2 UPVC 管 39

3.1.3 PPR 水管与配件 40

3.1.4 PPR 管卡 43

3.1.5 连接软管 44

3.1.6 内丝	44	注意事项	97
3.1.7 下水器	46	4.1.2 给水排水有关术语	98
3.1.8 雨水斗	46	4.1.3 卫生洁具进水口离地、离墙的 尺寸	99
3.1.9 阀门	47	4.1.4 卫生间给水排水图例	100
3.1.10 家用增压泵	49	4.2 给水	101
3.2 电工用材	51	4.2.1 给水概述	101
3.2.1 电线	51	4.2.2 管道	102
3.2.2 PVC 电工套管	52	4.2.3 PPR 管的安装	105
3.2.3 PVC 线槽	53	4.2.4 水龙头	107
3.2.4 开关插座	53	4.2.5 三角阀	112
3.2.5 断路器	56	4.2.6 面盆	113
3.2.6 灯具	59	4.2.7 浴缸	117
3.2.7 配电箱	62	4.3 排水	120
3.2.8 家居电器与设备	62	4.3.1 排水概述	120
3.3 弱电用材	64	4.3.2 管材与附件	121
3.3.1 电视线	64	4.3.3 安装概述	122
3.3.2 电话线	66	4.3.4 铸铁排水管	125
3.3.3 网络线	68	4.3.5 塑料排水管的概述	126
3.3.4 音响音乐线	70	4.3.6 铺设 UPVC 管道基础	126
3.3.5 光纤	72	4.3.7 PVC 的加工、粘接	128
3.3.6 音视频线	72	4.3.8 UPVC 排水管整体安装	128
3.3.7 MIDI 线材	74	4.3.9 UPVC 管伸缩节的安装	128
3.3.8 HDMI 线缆	74	4.3.10 UPVC 排水立管简易消能装置 与清扫口检查口安装	128
3.3.9 安防线材	75	4.3.11 UPVC 排水管最大支承间距	128
3.3.10 家居多媒体箱	76	4.3.12 UPVC 防火套管的安装	128
3.3.11 RS-232 接口引脚定义	77	4.3.13 PVC 同层排水系统	128
3.3.12 VGA 接口引脚定义	78	4.3.14 模块化同层排水和节水系统	134
3.3.13 HDMI 接口	78	4.3.15 排水管的噪声	134
3.3.14 模数化插座	78	4.3.16 面盆下水器的安装	135
3.3.15 弱电插座	79	4.3.17 不锈钢下水管防臭安装	136
3.3.16 弱电开关	79	4.3.18 地漏	136
3.3.17 探测器的选择	81	4.3.19 小便斗与小便器	137
3.3.18 扬声器	83	4.3.20 蹲便器	139
3.3.19 音箱	86	4.3.21 座便器	140
3.3.20 天线	90	4.4 雨水与落水	143
3.3.21 无线路由器	93	4.4.1 雨水与落水管	143
3.4 其他	95	4.4.2 雨水管的有关安装项目	144
3.4.1 材料的电阻率	95	4.4.3 雨水/落水槽的作用	146
3.4.2 耐火材料	95	4.5 家装电工技能	147
3.4.3 拉线盒、分线盒的类型与规格	95	4.5.1 家装电工技能注意事项	147
第 4 章 家装一点通	97	4.5.2 导线的绝缘剥削	148
4.1 家装水(管)工技能概述	97		
4.1.1 家装有水及相关的设施的一些			

4.5.3	导线连接	148	5.10	箱体装置	241
4.5.4	接线压接与端头	153	5.10.1	概述	241
4.5.5	导线的焊接	154	5.10.2	电能计量箱	241
4.5.6	导线绝缘的恢复与处理	155	5.10.3	配电箱	243
4.5.7	室内配线施工要求	156	5.10.4	插座箱	246
4.5.8	暗装概述	167	5.10.5	电源分线箱	246
4.5.9	明装概述	187	5.11	灯具与照明	246
第5章	工装一点通	201	5.12	其他	249
5.1	工装与家装水电技能的比较	201	5.12.1	低压电器防护等级	249
5.2	灭火系统	201	5.12.2	双电源转换装置类型	250
5.2.1	概述	201	5.12.3	常见电动水阀执行器接线	250
5.2.2	要求	201	5.12.4	常见电动风阀执行器接线	251
5.2.3	水灭火系统施工程序	204	第6章	弱电智能一点通	253
5.3	消防	204	6.1	家居弱电智能	253
5.3.1	概述	204	6.1.1	家装弱电与智能化的概述	253
5.3.2	要求	204	6.1.2	家庭控制器	255
5.4	采暖工程	209	6.1.3	弱配电箱	256
5.4.1	概述	209	6.1.4	电话	259
5.4.2	要求	209	6.1.5	电视	263
5.5	通风与空调工程	215	6.1.6	网络	270
5.5.1	概述	215	6.1.7	音响与背景音乐	274
5.5.2	要求	215	6.1.8	智能家居	288
5.6	游泳池系统	221	6.2	工装	298
5.6.1	概述	221	6.2.1	概述	298
5.6.2	要求	222	6.2.2	电话通信电缆	301
5.7	工装领域的要求	223	6.2.3	广播系统	302
5.7.1	工装照明标准值	223	6.2.4	综合布线	304
5.7.2	酒店	224	6.3	其他	310
5.8	防雷与接地	225	附录		313
5.8.1	概述	225	附录 A	某市建筑供水一户一表、二次供水技术导则(节选)	313
5.8.2	要求	227	附录 B	某市城市供用水管理办法(节选)	321
5.8.3	安装	231	参考文献		326
5.9	桥架	239			
5.9.1	概述	239			
5.9.2	要求	240			

第1章



装修基础一点通

1.1 水

1.1.1 概述

水是由氢、氧两种元素组成的无机物。纯净水不导电，但是自然界纯水（纯净水）是非常罕见的。水大多是酸、碱、盐等物质的溶液。自然界的水与自来水一般是混合物，具有导电性。

分子间的空隙，固体间空隙最小，液体其次，气体最大。热胀冷缩就是指分子间距在受热时变大，表现为“胀”；在遇冷时变小，表现为“缩”。

其实，水是一种特殊的物质。水是地表上唯一一种三态并存的物质。固态的水叫做冰，气态的水叫做水蒸气。一般情况下，多数物体遵守热胀冷缩，也就是对于同一物体，固体的密度应比液体大。但是，水是相反的。也就是说，水变成冰后，体积反而增大。因此，寒冷的季节，需要注意家中水管可能存在爆管现象。

在标准大气压下，水的沸点为 100°C 。因此，对于流通热水的管子、设备等均需要具有一定的耐热性。一些金属在常温或者在高温下能够与水发生反应，其中，显著的就是与铁的反应，生成铁锈。因此，家装中尽量不要使用铁制管件、管材。

水压的单位有 Pa、kPa、MPa 等。常用 MPa，其中文为兆帕斯卡，常读做兆帕。一些水压的单位的的关系如下：

$$1 \text{ 标准大气压} = 0.1 \text{ MPa} = 760 \text{ mmHg (毫米汞柱)}$$

$$1 \text{ MPa} = 10 \text{ 标准大气压} = 10.3323 \text{ kgf/cm}^2$$

$$1 \text{ kPa} = 1 \times 10^3 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ MPa} = 1 \times 10^6 \text{ Pa}$$

1 公斤压力是通俗的叫法，量纲是 1 kg/cm^2 。1kg 压力换算到水柱高度，一般是 10m 水柱产生的压力。

公斤压力与兆帕斯卡（MPa）间的大概关系如下：

$$1 \text{ kg 水压} \approx 0.1 \text{ MPa}$$

$$6 \text{ kg 水压} \approx 0.6 \text{ MPa}$$

$$8 \text{ kg 水压} \approx 0.8 \text{ MPa}$$

水管的耐压是指压强，以前的压强单位一般用 kgf/cm^2 。现在，一般用 Pa 或 MPa 来表示。 kgf/cm^2 表示每平方厘米承受的压力为 1kg 力。

一般自来水水压是 0.7kg 左右。根据自来水供水规范，水龙头水一般认为是 $0.1\text{MPa}=10\text{m}$ 。国家规定的管网末梢供压是 0.14MPa ，直观地说， 0.1MPa 就相当于一个标准大气压，管网末梢供压是 0.14MPa ，也就相当于水龙头离供水塔（池、箱）有 14m 的高度。

另外，1MPa 与扬程关系大概如下：

$$1\text{MPa} \approx 100\text{m 扬程}$$

1.1.2 饮用水

1. 供水常见的术语和定义（见表 1-1）

表 1-1 供水常见的术语和定义

名称	说 明
常规指标	能反映生活饮用水水质基本状况的水质指标
二次供水	集中式供水在入户之前经再度贮存、加压和消毒或深度处理,通过管道或容器输送给用户的供水方式
非常规指标	根据地区、时间或特殊情况需要的生活饮用水水质指标
分散式供水	用户直接从水源取水,未经任何设施或仅有简易设施的供水方式
集中式供水	自水源集中取水,通过输配水管网送到用户或者公共取水点的供水方式,包括自建设施供水。为用户提供日常饮用水的供水站和为公共场所、居民社区提供的分质供水也属于集中式供水
农村小型集中式供水	日供水在 1000m^3 以下(或供水人口在 1 万人以下)的农村集中式供水
生活饮用水	供人生活的饮水和生活用水

2. 生活饮用水水质的要求

- 1) 生活饮用水中放射性物质不得危害人体健康。
- 2) 生活饮用水的感官性状良好。
- 3) 生活饮用水应经消毒处理。
- 4) 生活饮用水中不得含有病原微生物。
- 5) 生活饮用水中化学物质不得危害人体健康。
- 6) 生活饮用水水质需要符合表 1-2 和表 1-3 的卫生要求。集中式供水出厂水中消毒剂限值、出厂水和管网末梢水中消毒剂余量均应符合表 1-4 的要求。

表 1-2 水质常规指标及限值

指 标	限 值
微生物指标①	
总大肠菌群/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)	不得检出
耐热大肠菌群/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)	不得检出
大肠埃希氏菌/(MPN/100mL 或 CFU/100mL)	不得检出
菌落总数/(CFU/mL)	100
毒理指标	
砷/(mg/L)	0.01
镉/(mg/L)	0.005
铬/(六价)/(mg/L)	0.05

(续)

指 标	限 值
毒理指标	
铅/(mg/L)	0.01
汞/(mg/L)	0.001
硒/(mg/L)	0.01
氰化物/(mg/L)	0.05
氟化物/(mg/L)	1.0
硝酸盐(以N计)/(mg/L)	10(地下水源限制时为20)
三氯甲烷/(mg/L)	0.06
四氯化碳/(mg/L)	0.002
溴酸盐(使用臭氧时)/(mg/L)	0.01
甲醛(使用臭氧时)/(mg/L)	0.9
亚氯酸盐(使用二氧化氯消毒时)/(mg/L)	0.7
氯酸盐(使用复合二氧化氯消毒时)/(mg/L)	0.7
感官性状和一般化学指标	
色度(铂钴色度单位)	15
浑浊度(NTU-散射浊度单位)	1(水源与净水技术条件限制时为3)
臭和味	无异臭、异味
肉眼可见物	无
pH(pH单位)	不小于6.5且不大于8.5
铝/(mg/L)	0.2
铁/(mg/L)	0.3
锰/(mg/L)	0.1
铜/(mg/L)	1.0
锌/(mg/L)	1.0
氯化物/(mg/L)	250
硫酸盐/(mg/L)	250
溶解性总固体/(mg/L)	1000
总硬度(以CaCO ₃ 计)/(mg/L)	450
耗氧量(CODMn法,以O ₂ 计)/(mg/L) 此即为高锰酸盐指数	3(水源限制,原水耗氧量>6mg/L时为5)
挥发酚类(以苯酚计)/(mg/L)	0.002
阴离子合成洗涤剂/(mg/L)	0.3
放射性指标②	
总α放射性/(Bq/L)	0.5指导值
总β放射性/(Bq/L)	1指导值

① MPN表示最可能数;CFU表示菌落形成单位。当水样检出总大肠菌群时,应进一步检验大肠埃希氏菌或耐热大肠菌群;水样未检出总大肠菌群,不必检验大肠埃希氏菌或耐热大肠菌群。

② 放射性指标超过指导值,应进行核素分析和评价,判定能否饮用。

表 1-3 水质非常规指标及限值

指 标	限 值
微生物指标	
贾第鞭毛虫/(个/10L)	<1
隐孢子虫/(个/10L)	<1
毒理指标	
锑/(mg/L)	0.005
钡/(mg/L)	0.7
铍/(mg/L)	0.002
硼/(mg/L)	0.5
钼/(mg/L)	0.07
镍/(mg/L)	0.02
银/(mg/L)	0.05
铊/(mg/L)	0.0001
氯化氰(以CN ⁻ 计)/(mg/L)	0.07
一氯二溴甲烷/(mg/L)	0.1
二氯一溴甲烷/(mg/L)	0.06
二氯乙酸/(mg/L)	0.05
1,2-二氯乙烷/(mg/L)	0.03
二氯甲烷(mg/L)	0.02
三卤甲烷(三氯甲烷、一氯二溴甲烷、二氯一溴甲烷、三溴甲烷的总和)	该类化合物中各种化合物的实测浓度与其各自限值的比值之和不超过1
1,1,1-三氯乙烷/(mg/L)	2
三氯乙酸/(mg/L)	0.1
三氯乙醛/(mg/L)	0.01
2,4,6-三氯酚/(mg/L)	0.2
三溴甲烷/(mg/L)	0.1
七氯/(mg/L)	0.0004
马拉硫磷/(mg/L)	0.25
五氯酚/(mg/L)	0.009
六六六/(总量,mg/L)	0.005
六氯苯/(mg/L)	0.001
乐果/(mg/L)	0.08
对硫磷/(mg/L)	0.003
灭草松/(mg/L)	0.3
甲基对硫磷/(mg/L)	0.02
百菌清/(mg/L)	0.01
呋喃丹/(mg/L)	0.007
林丹/(mg/L)	0.002
毒死蜱/(mg/L)	0.03
草甘膦/(mg/L)	0.7
敌敌畏/(mg/L)	0.001

(续)

指 标	限 值
毒理指标	
莠去津/(mg/L)	0.002
溴氰菊酯/(mg/L)	0.02
2,4-滴/(mg/L)	0.03
滴滴涕/(mg/L)	0.001
乙苯/(mg/L)	0.3
二甲苯/(mg/L)	0.5
1,1-二氯乙烯/(mg/L)	0.03
1,2-二氯乙烯/(mg/L)	0.05
1,2-二氯苯/(mg/L)	1
1,4-二氯苯/(mg/L)	0.3
三氯乙烯/(mg/L)	0.07
三氯苯(总量)/(mg/L)	0.02
六氯丁二烯/(mg/L)	0.0006
丙烯酰胺/(mg/L)	0.0005
四氯乙烯/(mg/L)	0.04
甲苯/(mg/L)	0.7
邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯/(mg/L)	0.008
环氧氯丙烷/(mg/L)	0.0004
苯/(mg/L)	0.01
苯乙烯/(mg/L)	0.02
苯并(a)芘/(mg/L)	0.00001
氯乙烯/(mg/L)	0.005
氯苯/(mg/L)	0.3
微囊藻毒素-LR/(mg/L)	0.001
感官性状和一般化学指标	
氨氮/(以N计)/(mg/L)	0.5
硫化物/(mg/L)	0.02
钠/(mg/L)	200

表 1-4 饮用水中消毒剂常规指标及要求

消毒剂名称	与水接触时间	出厂水中限值	出厂水中余量	管网末梢水中余量
氯气及游离氯制剂(游离氯)/(mg/L)	至少 30min	4	≥0.3	≥0.05
一氯胺(总氯)/(mg/L)	至少 120min	3	≥0.5	≥0.05
臭氧(O ₃)/(mg/L)	至少 12min	0.3		0.02 如加氯,总氯≥0.05
二氧化氯(ClO ₂)/(mg/L)	至少 30min	0.8	≥0.1	≥0.02

7) 农村小型集中式供水和分散式供水的水质因条件限制,部分指标可暂按照表 1-5 执行,其余指标仍按表 1-2、表 1-3 和表 1-4 执行。

8) 当发生影响水质的突发性公共事件时,经市级以上人民政府批准,感官性状和一般化学指标可适当放宽。

表 1-5 农村小型集中式供水和分散式供水部分水质指标及限值

指 标	限 值
微生物指标	
菌落总数/(CFU/mL)	500
毒理指标	
砷/(mg/L)	0.05
氟化物/(mg/L)	1.2
硝酸盐/(以 N 计)/(mg/L)	20
感官性状和一般化学指标	
色度(铂钴色度单位)	20
浑浊度(NTU-散射浊度单位)	3(水源与净水技术条件限制时为 5)
pH(pH 单位)	不小于 6.5 且不大于 9.5
溶解性总固体/(mg/L)	1500
总硬度(以 CaCO ₃ 计)/(mg/L)	550
耗氧量(CODMn 法,以 O ₂ 计)/(mg/L)	5
铁/(mg/L)	0.5
锰/(mg/L)	0.3
氯化物(mg/L)	300
硫酸盐(mg/L)	300

3. 水质检测与水质监测

(1) 供水单位的水质检测 供水单位的水质检测,需要符合以下要求:

1) 供水单位的水质非常规指标选择由当地县级以上供水行政主管部门和卫生行政部门协商确定。

2) 城市集中式供水单位水质检测的采样点选择、检验项目和频率、合格率计算按照 CJ/T 206—2005 或相关标准执行。

3) 村镇集中式供水单位水质检测的采样点选择、检验项目和频率、合格率计算按照 SL 308—2004 或相关标准执行。

4) 供水单位水质检测结果应定期报送当地卫生行政部门,报送水质检测结果的内容和办法由当地供水行政主管部门和卫生行政部门商定。

5) 当饮用水水质发生异常时应及时报告当地供水行政主管部门和卫生行政部门。

(2) 卫生监督的水质监测 卫生监督的水质监测,需要符合以下要求:

1) 各级卫生行政部门,需要根据实际需要定期对各类供水单位的供水水质进行卫生监督、监测。

2) 当发生影响水质的突发性公共事件时,由县级以上卫生行政部门根据需要确定饮用水监督、监测方案。

3) 卫生监督的水质监测范围、项目、频率由当地市级以上卫生行政部门确定。

1.1.3 城市供水

城市供水是指城市公共供水与自建设施供水。公共供水是指城市自来水企业以公共供水

管道及其附属设施向单位、居民的生活、生产和其他各项建设提供用水。自建设施供水是指城市的用水单位以其自行建设的供水管道及其附属设施向本单位的生活、生产和其他各项建设提供用水。

装修供水，需要了解城市供水条例、城市供用水管理办法等有关要求，具体一些要求可以参见附录。

装修时，涉及城市供水，主要与接驳城市供水有关，以及接驳城市供水需要遵守的一些规章与要求。

城市供水系统流程图例如图 1-1 所示。

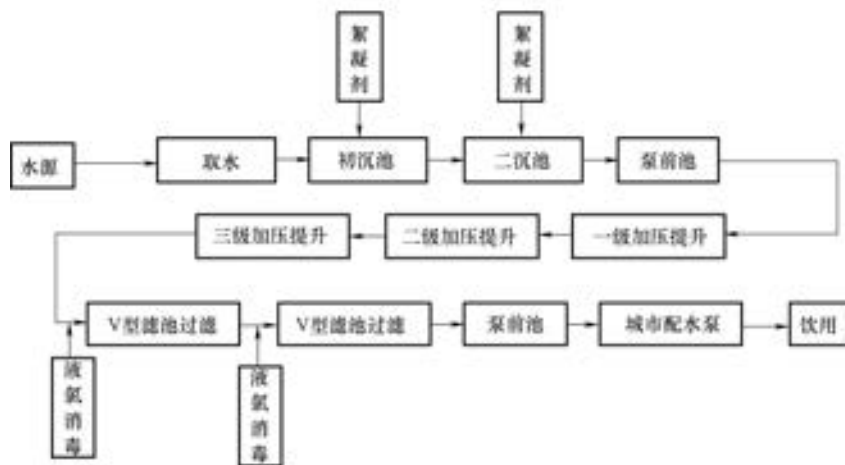


图 1-1 城市供水系统流程图例

1.1.4 农村供水

农村供水的方式有多种形式，有采用集体方式的自来水供水，也有采用自家水井供水的方式。其中，采用自家水井供水的方式，应先进行检测，可以直接取样，检测合格才能够饮用。否则，可能需要沉淀净化、消毒等相关处理，才能够作为饮用水。

农村自家水井供水的自来水方式图例如图 1-2 所示。

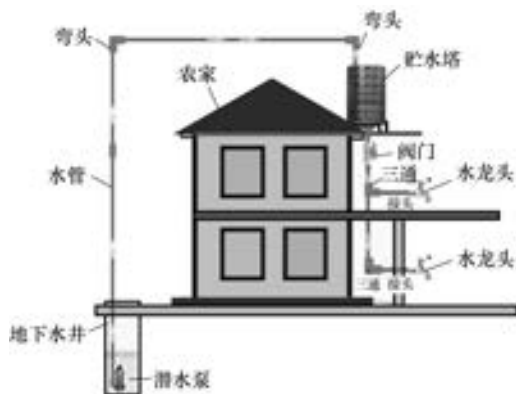


图 1-2 农村自家水井供水的自来水方式图例

1.2 电

1.2.1 电与电路

电有直流电与交流电之分，其对应的电路有直流电路与交流电路之分。

直流电路就是直流电流通过的途径，其主要由电源、负载、连接导线、开关等组成。交流电路就是交流电流通过的途径。交流电是指其电动势、电压、电流的大小与方向均随时间

按一定规律做周期性变化的电。

直流电路图例如图 1-3 所示。

家庭家居用的市电就是交流电。我国的民用电是交流电 220V，而商用动力电一般是交流电 380V。

交流电可以转换为直流电，图例如图 1-4 所示。



图 1-3 直流电路图例

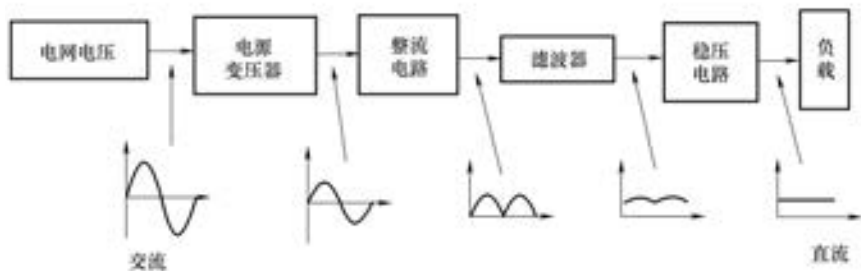


图 1-4 交流电可以转换为直流电

1.2.2 电流

电流的形成就是导体中的自由电子在电场力的作用下做有规则的定向运动而形成的。直流电流、交流电流的大小均用电流强度来表示，其数值等于单位时间内通过导体截面的电荷量。电流强度（用字母 I 表示）的单位是安或者安培，用字母 A 表示。电流常用单位有千安（kA）、安（A）、毫安（mA）、微安（ μA ），它们之间的关系如下：

$$1\text{kA} = 10^3\text{A} \quad 1\text{A} = 10^3\text{mA} \quad 1\text{mA} = 10^3\mu\text{A}$$

交流电流（交流电）——大小与方向均随时间发生周期性变化的电流。生活民用电一般是交流 220V 电源。交流电压、交流电流统称为交流电。

直流电流（直流电）——方向不随时间发生改变的电流。生活中使用的可移动外置式电源提供的电流一般是直流电。例如手电筒的干电池、手机的锂电池等。

电流可以采用电流表或者其他仪表仪器检测观察到。检测电流的仪表常见的有电流表、万用表等。

电流表的图例如图 1-5 所示。电流表有交流电流表、直流电流表之分。



图 1-5 电流表的图例

1.2.3 电压

物体带电后具有一定的电位，在电路中任意两点间的电位差，称为该两点的电压。大小与方向均不随时间变化的电压叫直流电压。电压的大小与方向都随时间改变的电压叫交流电。

电压的单位是伏特，用字母 V 表示，常用的单位有千伏（kV）、伏（V）、毫伏（mV）、微伏（ μV ）。它们之间的关系如下：

$$1\text{kV} = 10^3\text{V} \quad 1\text{V} = 10^3\text{mV} \quad 1\text{mV} = 10^3\mu\text{V}$$

家庭用电使用的市电是交流电压，电压数值一般大约 220V。电压可以采用电压表或者其他仪表仪器检测观察到。检测电压的仪表常见的有电压表、万用表等。

电压表的图例如图 1-6 所示。电压表有交流电压表、直流电压表之分。

一些电压的数值如下：

电视信号在天线上感应的电压——大约 0.1mV。

维持人体生物电流的电压——大约 1.2mV。

碱性电池标称电压——大约 1.5V。

电子手表用氧化银电池两极间的电压——大约 1.5V。

一节铅蓄电池电压——大约 2V。

手持移动电话的电池两极间的电压——大约 3.7V。

对人体安全的电压——一般不高于 36V。

家庭电路的电压——大约 220V。

动力电路电压——大约 380V。

无轨电车电源的电压——大约 550~600V。

电视机显像管的工作电压——大约 10kV 以上。

列车上方电网电压——大约 25000V。

发生闪电的云层间电压——可达 1000kV。

1.2.4 电阻与阻抗

自由电子在物体中移动受到其他电子的阻碍，对于该种导电所表现的能力就叫电阻。电阻的单位有： $M\Omega$ （兆欧）、 $k\Omega$ （千欧）、 Ω （欧）、 $m\Omega$ （毫欧）、 $\mu\Omega$ （微欧）。它们间的换算关系如下：

$$1M\Omega = 1000k\Omega$$

$$1k\Omega = 1000\Omega$$

$$1\Omega = 1000m\Omega$$

$$1m\Omega = 1000\mu\Omega$$

阻抗就是电阻加电抗，也就是阻抗=电阻+电抗。交流电路中，除电阻之外，还有电感、电容等多有阻碍电流的作用，一般将阻止交流电流作用的部分，总称为阻抗。在直流电领域中，物体对电流阻碍的作用叫做电阻。交流电的领域中，电容、电感阻碍电流的流动，这种作用称为电抗。电容在电路中对交流电所起的阻碍作用称为容抗，电感在电路中对交流电所起的阻碍作用称为感抗。

人体也有阻抗，也就是人体阻抗。人体阻抗是确定、限制人体电流的参数之一。人体阻抗是包括皮肤、肌肉、血液、细胞组织与其结合部在内的含有电阻与电容的阻抗。

人皮肤沾水、有汗、损伤、表面沾有导电性粉尘等，都会使人体阻抗降低。接触压力增加，接触面积增大，也会使人体阻抗降低。



图 1-6 电压表的图例

女子的人体阻抗比男子的小，青年人的比中年人的小，儿童的比成人的小。遭受突然的生理刺激时，人体阻抗也可能明显降低。

1.2.5 欧姆定律

欧姆定律是表示电压、电流、电阻三者关系的基本定律。部分电路欧姆定律为：电路中通过电阻的电流，与电阻两端所加的电压成正比，与电阻成反比。部分电路欧姆定律图解如图 1-7 所示。

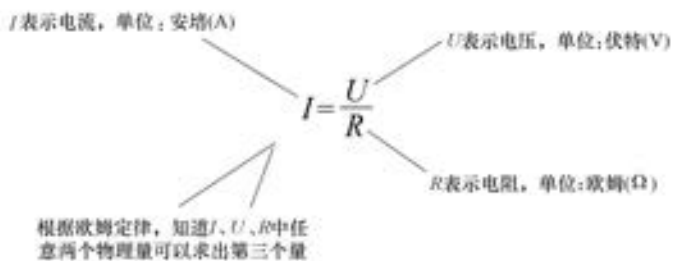


图 1-7 部分电路欧姆定律图解

1.2.6 电压、电位与电动势、电功率的特点

电压、电位与电动势、电功率的特点如下：

- 1) 电路中两点间的电压——单位正电荷由点 1 移到点 2 电场力所做的功。
- 2) 电位差——电路中 1、2 两点间的电压等于 1、2 两点的电位差。
- 3) 电动势——电动势是衡量外力，即非静电力做功能力的物理量。外力克服电场力把单位正电荷从电源的负极搬运到正极所做的功就是电源的电动势。

4) 电动势的实际方向——电动势的实际方向与电压实际方向相反，也就是由负极指向正极。

5) 电功率——单位时间内电路元件吸收或输出的电能叫做电功率，一般用 P 表示。电功率的单位为瓦 (W)。

1.2.7 功率电流速算数据

三相电机功率电流速算数据：每 1kW 功率，对应 2A 电流。

三相电热设备功率电流速算数据：每 1kW 功率，对应 2A 电流。

单相 220V 功率电流速算数据：每 1kW 功率，对应 4.5A 电流。

单相 380V 功率电流速算数据：每 1kW 功率，对应 2A 电流。

1.2.8 单相交流电路

家用电，一般是单相电 220V，也就是市电家用电路是单相交流电路。单相交流电的产生是发电机线圈在磁场中运动旋转，旋转方向切割磁力线产生的感应电动势。

正弦交流电就是指电路中的电流、电压、电势的大小均随着时间按正弦函数规律变化。该种大小与方向均随时间做周期性变化的电流叫做交变电流，也就是交流。正弦交流电图例如图 1-8 所示。

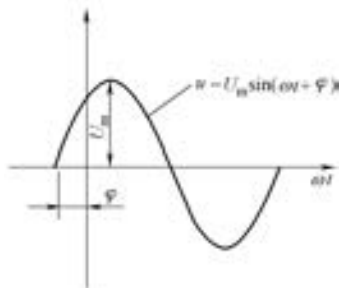


图 1-8 正弦交流电图例

远距离输电时，一般通过升高电压减少线路损耗。使用

时，再通过降压变压器把高压变为低压。这样，在使用时既有利于安全，又能够降低对设备的绝缘要求。

另外，交流电动机比直流电机构造简单、维护简便，并且交流电又可通过整流设备将交流电变换为直流电。因此，输电时，一般直接输送的是交流电。

单相正弦交流电一般有相线与零线供用电消费连接，图例如图 1-9 所示。

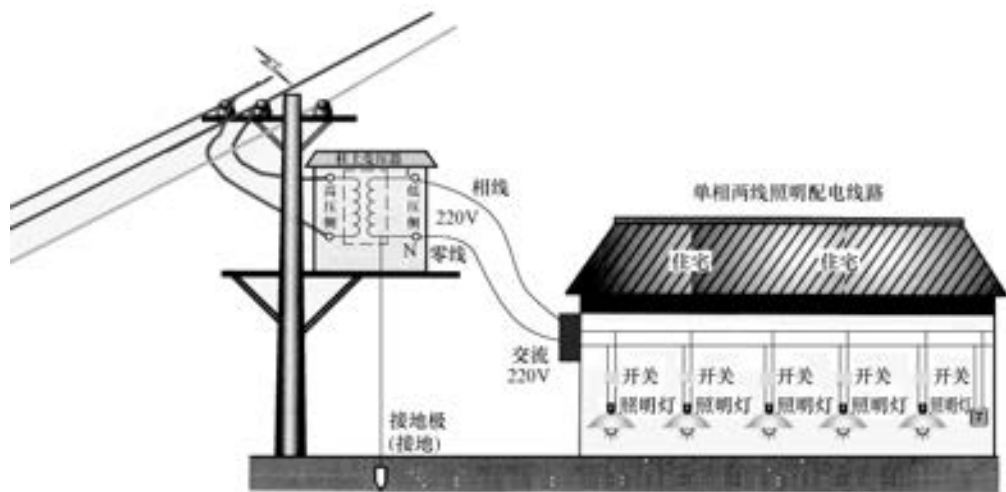


图 1-9 相线与零线的连接

1.2.9 三相交流电路

三相交流电就是发电机的磁场里有三个互成角度的线圈同时转动，电路里就产生三个相位依次互差 120° 的交变电动势。三相交流电每一单相称为一相。

三相正弦交流电图例如图 1-10 所示。

三相电源就是以三相发电机作为电源。

三相电路就是以三相电源供电的电路。

相电压就是电源每一相（端线与零线间）的电压。

相电流就是各相电源中的电流，即流过每一相线圈的电流。

线电压就是端线间的电压，即相线与相线间的电压。

线电流就是端线或相线中的电流。

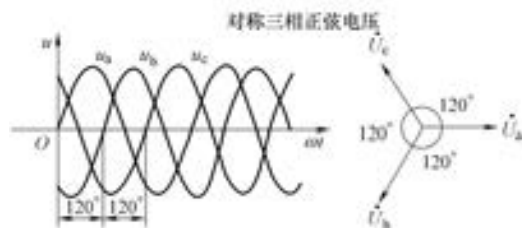


图 1-10 三相正弦交流电图例

1.3 公装

1.3.1 机动车车库建筑规模

机动车车库建筑规模，根据停车当量数划分为特大型、大型、中型、小型。非机动车库，根据按停车当量数划分为大型、中型、小型。

车库建筑规模及停车当量数，需要符合表 1-6 的规定。

表 1-6 车库建筑规模及停车当量数

类型	当量数	规模			
		特大型	大型	中型	小型
	机动车库停车当量数	>1000	301~1000	51~300	≤50
	非机动车库停车当量数	—	>500	251~500	≤250

1.3.2 旅馆建筑

(1) 旅馆建筑客房净面积要求, 不小于表 1-7 规格。

表 1-7 旅馆建筑客房净面积要求

旅馆建筑等级	一级	二级	三级	四级	五级
单人床间	—	8	9	10	12
双床或双人床间	12	12	14	16	20
多床间(按每床计)	每床不小于 4				—

注: 客房净面积是指除客房阳台、卫生间和门内出入口小走道(门廊)以外的房间内面积(公寓式旅馆建筑的客房除外)。

(2) 旅馆建筑客房间、附属卫生间的要求 不应小于表 1-8 的规定。

表 1-8 旅馆建筑客房间、附属卫生间的规定

旅馆建筑等级	一级	二级	三级	四级	五级
净面积/m ²	2.5	3	3	4	5
占客房总数百分比(%)		50	100	100	100
卫生器具/件	2		3		

注: 1. 2 件指大便器、洗面盆。

2. 3 件指大便器、洗面盆、浴盆或淋浴间(开放式卫生间除外)。

(3) 旅馆建筑集中公共卫生间与浴室的要求, 不附设卫生间的客房, 应设置集中的公共卫生间和浴室, 并应符合下列规定, 具体见表 1-9。

表 1-9 旅馆建筑集中公共卫生间与浴室的要求

设备(设施)	数量	要求
公共卫生间	男女至少各一间	宜每层设置
大便器	每 9 人 1 个	男女比例宜按不大于 2:3
小便器或 0.6m 长小便槽	每 12 人 1 个	
浴盆或淋浴间	每 9 人 1 个	
洗面盆或盥洗槽龙头	每 1 个大便器配置 1 个, 每 5 个小便器增设 1 个	
清洁池	每层 1 个	宜单独设置清洁间

注: 上述设施大便器男女比例宜按 2:3 设置, 若男女比例有变化需做相应调整; 其余按男女 1:1 比例配置。

(4) 旅馆建筑公共部分卫生间洁具数量的要求(见表 1-10)。

表 1-10 旅馆建筑公共部分卫生间洁具数量的要求

房间名称	男		女
	大便器	小便器	大便器
门厅(大堂)	每 150 人配 1 个, 超过 300 人, 每增加 300 人增设 1 个	每 100 人配 1 个	每 75 人配 1 个, 超过 300 人, 每增加 150 人增设 1 个
各种餐厅(含咖啡厅, 酒吧等)	每 100 人配 1 个; 超过 400 人, 每增加 250 人增设 1 个	每 50 人配 1 个	每 50 人配 1 个; 超过 400 人, 每增加 250 人增设 1 个
宴会厅、多功能厅、会议室	每 100 人配 1 个, 超过 400 人, 每增加 200 人增设 1 个	每 40 人配 1 个	每 40 人配 1 个, 超过 400 人, 每增加 100 人增设 1 个

注: 1. 本表假定男、女各为 50%, 当性别比例不同时进行调整。

2. 四、五级旅馆建筑可按实际情况酌情增加。

3. 门厅(大堂)和餐厅兼顾使用时, 洁具数量可按餐厅配置, 不必叠加。

第 2 章



工具仪表仪器一点通

2.1 管工工具与仪表仪器

2.1.1 PPR 剪刀

PPR 剪刀就是能够剪断 PPR 管的工具，一般而言 PPR 剪刀最大能剪 PPR32 规格的管子。大于 PPR32 规格的管子的切断，一般需要割刀等工具。

PPR 剪刀有的还可以剪 PVC 管、铝塑管。PPR 剪刀与 PPR 割刀功能是一样的。如果没有专用 PPR 剪刀，应急情况可以采用砂轮机、手工锯来切断。

PPR 剪刀的外形结构如图 2-1 所示。



图 2-1 PPR 剪刀的外形结构

2.1.2 PVC 管子割刀

PVC 管子割刀是用于割断 PVC 管子的一种工具。PVC 管子割刀存在最大切割直径，因此，选择时需要注意选择适合的最大切割直径。一般情况选择最大切割直径 42mm 即可。有的 PVC 管子割刀适用范围广泛，例如可以切割 PVC 外，还可以切割 PP-R、PU、PE 等管材。有的 PVC 管子割刀只能够用于 PVC 管的切割。

PVC 管子割刀操作方法：

- 1) 选择适合管子尺寸的割刀，注意管子外径不能超出对应割刀的切割范围。
- 2) 切割时，先在需要切割的长度做好标记。
- 3) 然后将管子放入刀架，并且标记对准刀片，下压手柄直到刀片挤压住管子且保证刀片与管子呈 90°。
- 4) 一手握住管子，一手下压割刀手柄，利用杠杆原理对管子进行挤压式切割，直到切割完成。

5) 切割完后，对切口整洁，使其无明显毛刺。

使用 PVC 管子割刀的一些方法与注意事项如下：

- 1) 切割时，需要一切到位。如果断断续续切到位，则可能切得的切口不整齐。
- 2) 切管时，需要注意刀口与管子垂直。管子需要放平稳，尤其是切长管子时，管子放平稳更为重要。
- 3) 如果经验不足，为防止切切口不整齐，则可以先划好线，再把刀口切口对准好线切割即可。

4) 冬天天气冷使用 PVC 管子割刀时，需要将管材用热水浸泡一下，再进行切割，这样避免管材破裂。

5) 如果没有 PVC/PPR 管子刀，而又需要切割 PVC/PPR 管，则应急切割，可以借助手工锯、砂轮机进行切割。

PVC 管子割刀外形结构如图 2-2 所示。



图 2-2 PVC 管子割刀外形结构

2.1.3 玻璃胶

玻璃胶是一种家庭常用的粘合剂，将各种玻璃、陶瓷与其他基材进行粘接与密封的材料。玻璃胶如图 2-3 所示。

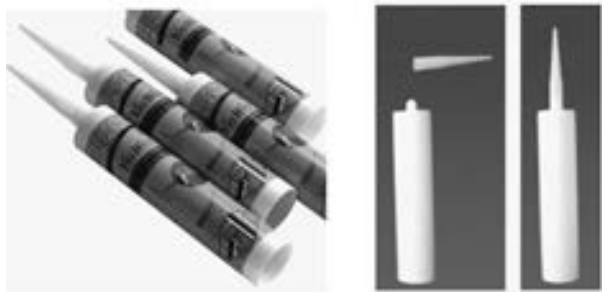


图 2-3 玻璃胶

玻璃胶使用方法：用打胶枪将玻璃胶从胶瓶内打出，并且可以用抹刀或木片修整其表面。使用玻璃胶的一些安全须知如下：

- 1) 直接接触未固化的密封胶将刺激皮肤和眼睛。
- 2) 使用时，需要戴适合的手套。
- 3) 一旦触及眼部或皮肤，应立即用水冲洗。如果不良反应加剧，应立即就医。
- 4) 避免孩童接触玻璃胶。
- 5) 过度暴露于固化时散发的气体环境中会刺激眼、鼻、喉。
- 6) 需要避免接触皮肤。

2.1.4 管子钳

管钳是管件连接时，用来紧固或松动的一种工具，也就是说管子钳可以用来拧紧或拧松束节、管螺母，转动金属管或其他圆柱形工件。其外形有多种类型。

管钳是用钳口的锥度增加转矩，通常锥度在 $3^{\circ}\sim 8^{\circ}$ ，咬紧管状物。自动适应不同的管径，自动适应钳口对管施加应力而引起的塑性变形。

使用时，管子钳是通过滚花螺栓调整浮动卡爪，以适合不同管径，在钳口闭合时可自动卡紧。管子钳规格是指管钳合口时整体长度。管子钳一些规格见表 2-1。

表 2-1 管子钳一些规格

规格	基本尺寸	偏差	最大夹持管径/mm
6in ^①	150mm	$\pm 3\%$	20
8in	200 mm	$\pm 3\%$	25
10in	250 mm	$\pm 3\%$	30
12in	300 mm	$\pm 4\%$	40
14in	350 mm	$\pm 4\%$	50
18in	450 mm	$\pm 4\%$	60
24in	600 mm	$\pm 5\%$	75
36in	900 mm	$\pm 5\%$	85
48in	1200 mm	$\pm 5\%$	110

① 1in = 25.4mm。

管子钳，根据其承载能力，可以分为重级、普通级。根据重量，可以分为加重型、重型、轻型。根据款式，可以分为英式、西班牙式、偏斜式、美式、德式、链条、鹰嘴双柄管子钳等。根据柄部材质，可以分为铝合金管子钳、玛钢管子钳、铸钢管子钳、球铁管子钳等。

管子钳使用的一些注意事项如下：

- 1) 要选择合适规格的管子钳。
- 2) 管子钳钳头开口要等于工件的直径。
- 3) 管子钳管钳牙与调节环要保持清洁。
- 4) 管子钳钳头要卡紧工件后再用力扳，防止打滑伤人。
- 5) 用加力杆时长度要适当，不能用力过猛或超过管钳允许强度。

- 6) 不能夹持温度超过 300℃ 的工件。
- 7) 一般管子钳不能作为锤头使用。

2.1.5 金属管子割刀

金属管子割刀是用于割断金属管子的一种工具。使用金属管子割刀时要正确操作，其不得做敲击工具使用。管子割断后，需要除掉管道上的毛刺。

管子割刀结构如图 2-4 所示。



图 2-4 管子割刀结构

管子割刀的规格见表 2-2。

表 2-2 管子割刀的规格

规格(刀型(号))	割管范围/mm	割轮直径/mm	滚轮直径/mm
2	3~50	32	27
3	25~75	40	32
4	50~100	45	38
6	100~150	45	38

使用管子割刀前的要求如下：

- 1) 需要根据所切割管子的直径选择合适的割刀；
- 2) 需要检查割刀、刀片与丝杠的完好情况，并且割刀没有裂痕；
- 3) 需要清理管子，并且将所割管材用压力钳夹持牢靠，以及量出切割长度，作好记录。

使用管子割刀的方法如图 2-5 所示。

2.1.6 PPR 热熔工具

PPR 热熔器又叫做 PPR 焊接机。PPR 热熔工具有电子型 PPR 热熔器、调温型 PPR 热熔器、双温双控型 PPR 热熔器、20~32 的 PPR 热熔器、20~63 的 PPR 热熔器等种类。

PPR 热熔工具如图 2-6 所示。

PPR 热熔工具加热温度一般是大约 260℃，功率常见的有 700W、800W 等。选择 PPR 热熔工具模头的方法：应选择中心眼处理不能粗糙，进口漆在模头上覆盖要完全，固定模头螺钉不容易脱落的模头。

2.1.7 密封胶枪

密封胶枪可以用于玻璃胶、免钉胶等的挤压打胶。密封胶枪如图 2-7 所示。

框架式密封胶枪的使用方法如图 2-8 所示。

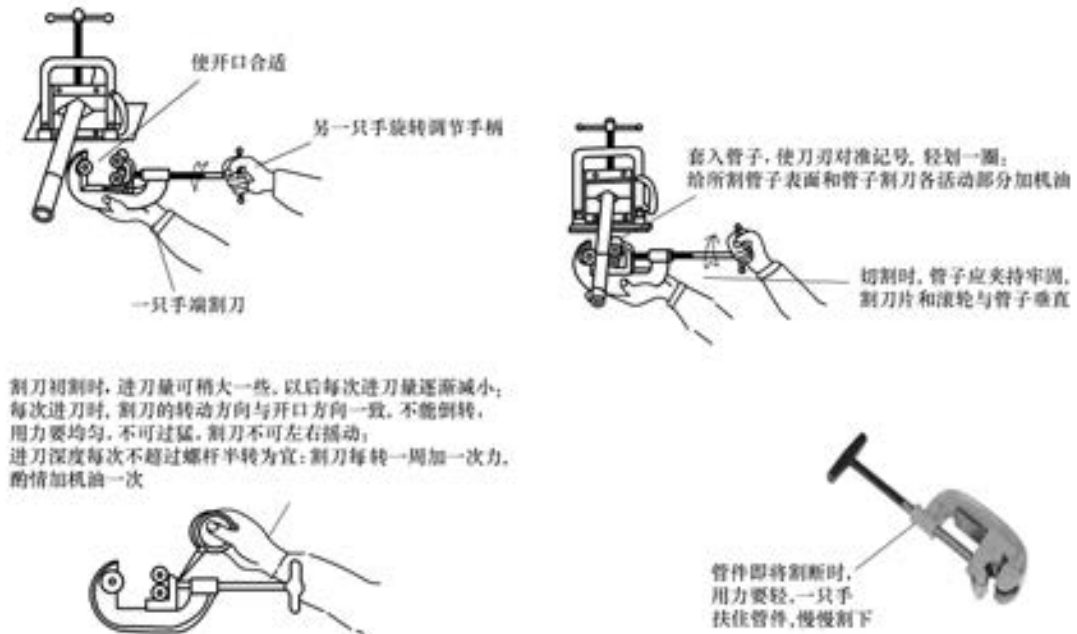


图 2-5 使用管子割刀的方法



图 2-6 PPR 热熔工具



图 2-7 密封胶枪

2.1.8 墙孔錐

墙孔錐的种类：墙孔錐有圆榫錐、小扁錐、大扁錐、长錐等不同种类，它们的特点如下：

- 1) 大扁錐：用来錐打角钢支架和撑架等的埋入孔穴。

2) 长鑿：圆钢长鑿用来鑿打混凝土墙上通孔。钢管长鑿用来鑿打砖墙上通孔。

3) 圆棒鑿：用来鑿打混凝土结构的木榫孔。

4) 小扁鑿：用来鑿打砖墙上的木榫孔。

墙孔鑿外形如图 2-9 所示。

使用墙孔鑿的一些注意事项如下：

1) 使用墙孔鑿时，要不断转动鑿身，以及经常拔离建筑面，使孔内灰沙、石屑及时排出，避免鑿身堵塞在建筑物内。

2) 凿削时，操作中凿削方向不得有人，以免误伤。



图 2-8 框架式密封胶枪的使用方法

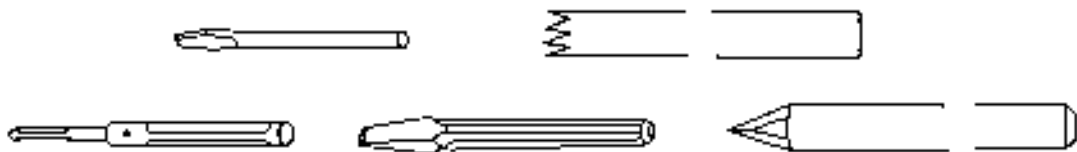


图 2-9 墙孔鑿外形

3) 使用鑿子时，不得用力过猛。

4) 鑿子有卷边毛刺或有裂纹缺陷时，必须磨掉。

5) 凿削时，凿子、鑿子或扁铲不宜握得过紧。

2.1.9 多功能锤子

多功能锤子集射钉枪、管钳子、活扳手、螺钉旋具、夹子、铁钳子、钉锤等多种功能于一身，它们的特点如下：

- 1) 可以用来当螺钉旋具用。
- 2) 可以用来当活动扳手用。
- 3) 可以当做老虎钳，剪 8 号以下铁丝、铁钉。
- 4) 能在硬物上打眼或瓷砖上打眼装线。
- 5) 可以当管钳子用。
- 6) 可做不锈钢锤使用。
- 7) 可以用来卷沿。
- 8) 可以用来拔取断钉。
- 9) 可以用来拔带帽钉。

说明：不同的多功能锤子，具体特点存在差异。

多功能锤子与单功能锤子的图例如图 2-10 所示。

2.1.10 手动试压泵

手动试压泵简称试压泵，其与电动试压泵的主要差异，就是手动试压泵可以通过人工操作达到增压的目的。电动试压泵则是通过电力带动达到增压的目的。一般家装试压，采用手动试压泵居多。



图 2-10 多功能锤子与单功能锤子的图例

PPR 试压泵有 25kg PPR 试压泵、40kg PPR 试压泵。正常自来水水压有的为 0.3MPa 高层住宅有的为 0.4MPa。家装水管试压一般增压到 0.6~1.0MPa（自来水 0.1MPa 为 1kg 压力）。

PPR 试压泵的操作步骤如下：

- 1) 软管与主机间、止回阀上、泄压阀里一般需要垫圈。
- 2) 把冷、热水管用软管连接在一起，从而使冷热水形成一个圈，也就是成为一根管。
- 3) 所有水管通路全部堵好后，才可以试压。测压前要关闭进水总管的阀门。
- 4) 测压时，摇动千斤顶的压杆直到压力表的指针指向 0.9~1.0 左右，也就是说现在的压力是正常水压的 3 倍。

5) 保持该压力值一定时间。不同水管测压时间不一样，PPR、铝塑 PPR、钢塑 PPR 等焊接管为 30min。

6) 试压时，需要逐个检查接头、内丝接头、堵头等都不能有渗水。龙头等接口处不能有漏水现象。

7) 试压泵在规定的时间内表针没有丝毫的下降或者下降幅度小于 0.1 的，说明水管管路是好的，也说明试压泵是正常的。

8) 有的试压泵压下去会自动弹上来，需要用手压住。

使用手动试压泵的一些方法与注意事项如下：

1) 使用试压泵前，需要详细检查各部件连接处是否拧紧，压力表是否正常，进出水管是否安装好，以及泵工作介质是否符合要求。

2) 试压完毕后，应先松开放水阀，使压力下降，以免压力表损坏。

3) 试压泵不用时，应放尽泵内的水，吸进少量机油，防止锈蚀。

4) 一般手动试压泵不宜在有酸碱、腐蚀性物质的工作场合使用。

5) 为提高试压效率，可先将被测试容器或设备先注满水，然后接试压泵的出水管。

6) 试压过程中，如果发现有任何细微的渗水现象，则需要立即停止工作进行检查与修理，严禁在渗水情况下继续加大压力。

手动试压泵图例如图 2-11 所示。



图 2-11 手动试压泵图例

2.2 电工工具与仪表仪器

2.2.1 美工刀

美工刀正常使用时，通常只使用刀尖部分。其主要功能为切割、雕饰、打点等。由于刀身很脆，使用时不能伸出过长的刀身。

美工刀刀身的硬度、耐久性因刀身质地不同而异。刀柄的选用，可以根据手型来挑选。

很多美工刀为了方便折断，都会在折线工艺上做处理，但是这些处理对于惯用左手的人来说，可能会存在危险，使用时需要多加小心。

美工刀刀片锋利，使用时需要小心使用。美工刀不得放置潮湿环境中，以及幼儿易取的地方。

美工刀与刻刀的区别为：刻刀刀锋短，刀身厚，锋利坚固特别适合于雕刻各种坚硬材质。美工刀刀锋长，刀尖为斜口，刀身薄，可用于雕刻、裁切比较松软单薄的材料。

美工刀在电工中应用，可以作为电线的绝缘层剥离。

2.2.2 试电笔

试电笔也叫做测电笔、电笔。其是用来测试电线中是否带电的一种工具。试电笔由笔尖金属体、电阻、氖管、笔身、小窗、弹簧、笔尾金属体等组成，如图 2-12 所示。当试电笔测试带电体时，只要带电体、电笔与人体、大地构成通路，以及带电体与大地间的电位差超过一定数值，试电笔中的氖管就会发光。

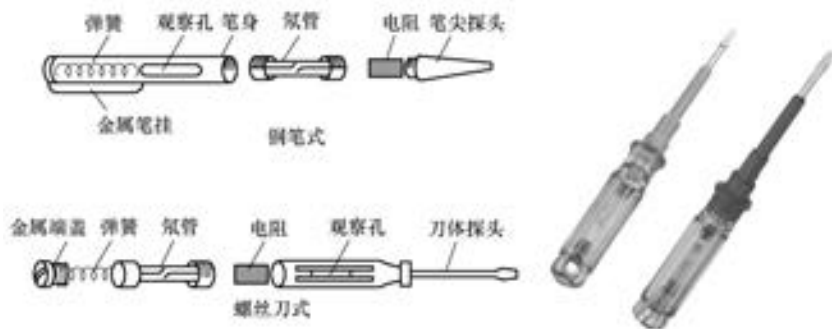


图 2-12 试电笔

试电笔还有数显电笔，有的数显测电笔可以适用于直接检测 12~250V 的交/直流电电压，间接检测交流电的零线、相线与断电，还可以测量不带电导体的通断。数显电笔如图 2-13 所示。

数显电笔，其实是弱电测电笔。弱电测电笔一般测试电压为 6~24V。

低压试电笔测试电压的范围通常在 60~500V 间。测试时如果氖泡发光，说明导线有电，或者为通路的相线。

高压测电笔，一般用于 10kV 及以上项目作业时用。



图 2-13 数显电笔

另外,根据接触方式,测电笔可以分为接触式试电笔、感应式试电笔:

1) 接触式试电笔——通过接触带电体,获得电信号的检测工具。一般形状有一字螺钉旋具式、钢笔式等。

2) 感应式试电笔——一般采用感应式测试,无需物理接触,即可检查控制线、导体、插座上的电压,沿导线检查断路位置等情况。

2.2.3 螺钉旋具

螺钉旋具是一种用来拧转螺钉以迫使其就位的一种工具。螺钉旋具分为一字螺钉旋具、十字螺钉旋具。螺钉旋具的外形如图 2-14 所示。



图 2-14 螺钉旋具的外形

一字螺钉旋具、主要用于旋紧或松开头部开一字槽的螺钉。一字螺钉旋具的工作部分一般用碳素工具钢制成,以及经淬火处理。一字螺钉旋具有由木柄、刀体、刃口等组成。其规格以刀体部分的长度表示,常用的规格有 100mm、150mm、200mm、300mm 等几种。一字螺钉旋具的型号表示为刀头宽度×刀杆。例如 2mm×75mm,则表示刀头宽度为 2mm,杆长为 75mm (非全长)。使用一字螺钉旋具时,需要根据螺钉沟槽的宽度选用相应的规格。

十字螺钉旋具又称十字槽螺钉旋具。其主要用于旋紧或松开头部带十字槽的螺钉。十字螺钉旋具的型号表示为刀头大小×刀杆。例如 2×75mm,则表示刀头为 2 号,金属杆长为 75mm (非全长)。一些厂家用 PH2 来表示 2 号 (其他的规格依此类推,例如 PH1 来表示 1 号)。也可以用刀杆的粗细来估计刀头的大小。0、1、2、3 号对应的金属杆粗细大致是 3.0mm、5.0mm、6.0mm、8.0mm,使用十字螺钉旋具时,需要根据螺钉沟槽的宽度选用相应的规格。

弯头螺钉旋具,可以用于空间受到限制的螺钉头。

一些螺钉旋具的使用方法如下:

1) 短螺钉旋具的使用——短螺钉旋具多用松紧电气装置接线桩上的小螺钉,使用时可用大拇指、中指夹住握柄,用食指顶住柄的末端捻旋。

2) 较长螺钉旋具的使用——可用右手压紧并转动手柄,左手握住螺钉旋具的中间,不得放在螺钉旋具的周围,以防刀头滑脱将手划伤。

3) 长螺钉旋具的使用——长螺钉旋具多用来松紧较大的螺钉。使用时,除大拇指、食指、中指夹住握柄外,手掌还要顶住柄的末端,以防止旋转时滑脱。

使用螺钉旋具的一些注意点如下:

1) 根据旋紧或松开的螺钉旋具螺钉头部的槽宽、槽形,选择适当的螺钉旋具。不能够用较小的螺钉旋具去旋拧较大的螺钉。

2) 不可以用锤击螺钉旋具手把柄端部的方法撬开缝隙,或者剔除金属毛刺、其他的物体。

3) 螺钉旋具的刀口损坏、变钝时, 需要随时修磨。用砂轮磨时要用冷水冷却, 无法修补的螺钉旋具, 例如刀口损坏严重、变形、手把柄都裂开或损坏的, 则需要报废。

4) 不要用螺钉旋具旋紧或松开握在手中工件上的螺钉, 应将工件夹固在夹具内, 以防伤人。

2.2.4 尖嘴钳

尖嘴钳又叫做修口钳、尖头钳、尖咀钳。尖嘴钳的头部尖细, 其适应于狭小的工作空间或带电操作低压电气设备。尖嘴钳也可用来剪断细小的金属丝、线径较细的单股与多股线以及给单股导线接头弯圈、剥塑料绝缘层等作用。

尖嘴钳的外形如图 2-15 所示。



图 2-15 尖嘴钳的外形

尖嘴钳是由尖头、刀口、钳柄等组成。尖嘴钳钳柄上一般套有额定电压 500V 的绝缘套管。

一般用右手操作尖嘴钳, 使用时握住尖嘴钳的两个手柄, 开始夹持或剪切工作。不用尖嘴钳时, 需要在其表面涂上润滑防锈油, 以免生锈或支点发涩。

另外, 使用时注意刀口不要对向自己, 并且使用完后, 需要放回原处, 以及放置在儿童不易接处的地方, 以免受到伤害。

2.2.5 剥线钳

剥线钳是用来剥削截面积 6mm^2 以下塑料或橡胶绝缘导线绝缘层的一种工具。其一般是由钳口、手柄等部分组成。剥线钳常见的规格有全长 140mm、160 mm、180 mm。

剥线钳的外形如图 2-16 所示。

使用剥线钳的方法与注意事项如下:

1) 根据缆线的粗细型号, 选择相应的剥线刀口的孔径。

2) 剥线时, 首先将准备好的电缆放在剥线工具的刀刃中间, 并且选择好要剥线的长度。然后握住剥线工具手柄, 将电缆夹住, 缓缓用力使电缆外表皮慢慢剥落。然后松开工具手柄, 取出电缆线, 这时电缆金属整齐露出外面, 其余绝缘塑料应完好无损。

3) 剥线钳不可剪切过硬物品。

2.2.6 钢丝钳

钢丝钳又称为钳子、花腮钳、克丝钳、老虎钳。钢丝钳的用途是夹持或折断金属薄板、切断金属丝(导线)等作用。

钢丝钳的长度常见的有 160mm、180mm、200mm 等。钢丝钳的外形如图 2-17 所示。



图 2-16 剥线钳的外形



图 2-17 钢丝钳的外形

钢丝钳的使用方法与注意事项如下：

- 1) 根据不同用途，选用不同规格的钢丝钳。
- 2) 钢丝钳不能当做锤子使用。
- 3) 使用钢丝钳前，需要检查绝缘柄的绝缘是否完好。如果绝缘损坏，进行带电作业时非常危险，可能引发触电事故。
- 4) 使用钢丝钳要量力而行，不可以超负荷使用。
- 5) 不要在钢丝钳切不断的情况下扭动钳子，以免钢丝钳崩牙与损坏。
- 6) 使用钢丝钳过程中不要将绝缘手柄碰伤、损伤或烧伤，以及需要注意防潮。
- 7) 为防止生锈，钳轴要经常加油。
- 8) 无论钢丝、铁丝、铜线，只要钢丝钳能留下咬痕，再用钳子前口的齿夹紧钢丝，轻地上抬或者下压钢丝，即可掰断钢丝。
- 9) 带电操作时，手与钢丝钳的金属部分保持 2cm 以上的距离。
- 10) 用钢丝钳剪切带电导线时，不要用刀口同时剪切相线与零线，以免发生短路故障。

2.2.7 扳手

扳手的种类很多，例如呆扳手、梅花扳手等。一些扳手的特点如下：

活动扳手——活动扳手的开口尺寸能够在一定的范围内任意调整，其使用场合与呆扳手相同，只是活动扳手操作起来不太灵活。活动扳手的规格常以最大开口宽度（mm）来表示。

扭力扳手——扭力扳手是一种可读出所施转矩大小的专用工具，其规格常以最大可测转矩来划分的，常用的有 294N·m、490N·m 两种。扭力扳手除可以用来控制螺纹件旋紧力矩外，还可以用来测量旋转件的起动转矩。

套筒扳手——套筒扳手的材料、环孔形状与梅花扳手基本相同，其适用于拆装位置狭窄或需要一定转矩的螺栓或螺母。套筒扳手主要由套筒头、手柄、棘轮手柄、快速摇柄、接头、接杆等组成。常用套筒扳手的规格为 10~32mm。

呆扳手——其开口的中心平面与本体中心平面成 15°角，这样既能适应人手的操作方向，又可以降低对操作空间的要求。呆扳手的规格常以两端开口的宽度 S（mm）来表示的。

梅花扳手——梅花扳手两端是环状的，环的内孔由两个正六边形互相同心错转 30°而成。使用梅花扳手时，扳动 30°后，即可以换位再套。梅花扳手可以适用于狭窄场合下操作，与呆扳手相比，梅花扳手强度高，使用时不易滑脱。但套上、取下不方便。梅花扳手的规格常以闭口尺寸 S（mm）来表示的。

内六角扳手——内六角扳手是用来拆装内六角螺栓（螺塞）用的，其规格常以六角形

对边尺寸 S 表示。

扳手类工具的使用方法与注意事项如下：

1) 所选用的扳手的开口尺寸需要与螺栓或螺母的尺寸相符合。如果扳手开口过大，则容易滑脱，以及损伤螺栓的六角。

2) 普通扳手是按人手的力量来设计的，遇到较紧的螺纹件时，不能用锤击打扳手。除套筒扳手外，其他扳手都不能套装加力杆，以防损坏扳手、螺纹连接件。各类扳手的一般选用原则，优先选用套筒扳手，再次为呆扳手，最后选活动扳手。

3) 为防止扳手损坏、滑脱，需要使拉力作用在开口较厚的一边，这样以防开口出现“八”字形，损坏螺母、扳手。

4) 选择扳手类工具，需要注意扳手公英制的选择。

2.2.8 锤子

锤子是敲打物体使其移动或变形的一种工具。锤子最常用的功能是敲钉子、矫正物件、敲开物件。锤子有各式各样的形式，常见的形式是一柄把手与顶部。顶部的一面是平坦的以便敲击，另一面则是锤头。锤头的形状有多种类型。

锤子中的常见手锤的使用方法与注意事项如下：

1) 使用手锤前时，需要仔细检查锤头、锤把是否楔塞牢固。

2) 使用手锤时，挥锤的方法有手腕挥、小臂挥、大臂挥三种。手腕挥锤只有手腕动，锤击力小，但具有准、快、省力等特点。大臂挥是大臂与小臂一起运动，具有锤击力最大等特点。

3) 使用手锤时，握锤应握住锤把后部。

锤子的外形如图 2-18 所示。



图 2-18 锤子的外形

2.2.9 手工锯

手工锯有框锯、刀锯、钢丝锯等种类。电工常见的手钢锯由框架、锯条组成，其外形如图 2-19 所示。

使用手钢锯的一些方法与注意事项如下：

1) 使用手钢锯前，需要将锯条安装好，注意锯条的锯齿斜向方向朝向锯的前进方向。再将锯条用锯弓上的蝴蝶扣拧紧。注意锯条拧紧的松紧度要适当，如果拧得过松，使用过程中容易产生扭曲。如果拧得过紧，则使用过程中容易崩断。

2) 使用钢锯时，应在锯条上涂抹一层机油，这样可以增加锯条运行时的润滑性。

3) 起锯压力要轻，动作要慢，推锯要稳。运锯要向前，推时要用力，往回拉时不要用力。



图 2-19 手钢锯

力，锯口要由短逐渐变长。

4) 切锯圆管道时，需要先锯透一段管壁，再转动管子，以及沿管壁继续锯割，这样避免锯条被管壁夹住。

2.2.10 电钻

电钻是一种用于在诸如金属、塑料、木材等各种材料上钻孔的工具，其是一种装有钻夹头用来钻孔的一种旋转工具。

电钻常见型号与类型见表 2-3。

表 2-3 电钻常见型号与类型

依据	分 类
常见型号规格	6A、10A、13A、16A、23A 等
电源相数	单相电钻、三相电钻等
电钻的基本参数与用途	A 类电钻(普通电钻)——主要用于普通钢材的钻孔以及塑料与其他材料的钻孔,具有较高的钻削生产率,适用于一般体力劳动者 B 类电钻(重型电钻)——B 类电钻的额定输出功率与转矩比 A 类电钻大。B 类电钻主要用于优质钢材以及各种钢材的钻孔。B 类电钻可以施加较大的轴向力。 C 类电钻(轻型电钻)——C 类电钻的额定输出功率与转矩比 A 类电钻小。C 类电钻主要用于有色金属、铸铁、塑料等材料的钻孔。C 类电钻可以施加较小的轴向力
手电钻的类型	单速手电钻、双速手电钻、多速手电钻、电子调速手电钻等
选用的电动机的型式	交直流两用串激电钻(即单相串激电钻)、三相工频电钻、三相中频电钻、直流永磁电动机(适宜于野外作业)等
钻头最大直径	4mm、6mm、8mm、10mm、13mm、16mm、19mm、23mm、32mm、38mm、49mm 等

使用手电钻的一些注意事项如下:

- 1) 操作者必须遵守安全操作规程，不得违章作业。以及保持工作区域的清洁。
- 2) 工作时要穿工作服。面部朝上作业时，要戴上防护面罩。在生铁铸件上钻孔要戴好防护眼镜，以保护眼睛。
- 3) 电钻使用前，确认电钻上开关接通锁扣状态，否则插头插入电源插座时电钻将出其不意地立刻转动，从而可能招致人员伤害危险。
- 4) 使用前，检查电钻机身安装螺钉紧固情况，如果发现螺钉松了，需要立即重新拧紧，否则会导致电钻故障。
- 5) 电钻使用前，先空转 1min，以检查传动部分是否运转正常。
- 6) 电钻使用前，选择好附件。
- 7) 如果橡皮软线中有接地线，则需要牢固地接在机壳上。
- 8) 不要在雨中，过度潮湿或有可燃性液体、气体的地方使用电钻。
- 9) 手电钻适合对金属、木材、塑料等很小力的材料上钻孔作业，手电钻没有冲击功能，因此，手电钻不能钻墙。
- 10) 钻头夹持器要妥善安装。
- 11) 电钻必须保持清洁、畅通，需要经常清除尘埃、油污，并且注意防止铁屑等杂物进入电钻内而损坏零件。
- 12) 手电钻钻孔时，不宜用力过大、过猛，以防止手电钻过载。
- 13) 手电钻转速明显降低时，应立即把稳手电钻，以减少施加的压力。如果突然停止

转动时，必须立即切断手电钻的电源。

14) 安装钻头时，不得用锤子或其他金属制品物件敲击手电钻。

15) 手拿手电钻时，必须握持工具的手柄，不要一边拉软导线，一边搬动手电钻，需要防止软导线擦破、割破、被轧坏等现象。

16) 电源线要远离热源、油和尖锐的物体，电源线损坏时要及时更换，不要与裸露的导体接触以防电击。

17) 如果作业场所在远离电源的地点，需延伸线缆时，需要使用容量足够、安装合格的延伸线缆。延伸线缆如通过人行过道或高架应做好防止线缆被碾压损坏的措施。

18) 较小的工件在被钻孔前，必须先固定牢固，这样才能保证钻孔时使工件不随钻头旋转，保证作业者的安全。

19) 钻孔时，对不同的钻孔直径需要选择相应的电钻规格，以充分发挥各规格电钻的性能，避免不必要的过载与损坏电钻的可能。

20) 操作时应用杠杆加压，不准用身体直接压在上面。

21) 操作时，需要先起动后接触工件，钻头垂直顶在工件上、工件要垫平垫实，钻斜孔要防止滑钻。

钻孔时要避开混凝土钢筋。

22) 现在的手电钻一般都有调速功能，小的钻头用高转速，手上的压力要小一点，否则钻头容易断。

23) 3mm 以上的钻头要用低转速、大压力，如果用高转速会使钻头发红，导致没有钢性。

24) 用 12mm 以上的手持电钻钻孔时，需要使用有侧柄的手枪钻。

25) 钻较大孔眼时，预先用小钻头钻穿，然后再使用大钻头钻孔。在金属材料上钻孔，应首先在被钻位置处冲打上洋冲眼。

26) 站在梯子上工作或高处作业需要做好高处坠落措施。

27) 电钻不用时要放在干燥，以及小孩接触不到的地方。更换配件时，需要将电源断开后再装。

28) 长时间在金属上进行钻孔时可采取一定的冷却措施，以保持钻头的锋利。

29) 钻头钝了，需要及时打磨钻头，要始终保持钻头的锋利。

30) 钻孔时产生的钻屑严禁用手直接清理，应用专用工具清屑。作业时钻头处在灼热状态，需要注意灼伤肌肤。

2.2.11 冲击电钻

冲击电钻也称做电动冲击钻。冲击电钻是设计用于在混凝土、砖石及类似材料上钻孔的一种工具。它的外形结构与电钻相似，但有一个装在内部的冲击机构，在轴向外力的作用下使旋转输出主轴产生轴向冲击运动。它有一个使冲击机构不动作的附属装置，以作普通电钻使用。

冲击电钻的规格一般以最大钻孔直径来表示，具体的规格见表 2-4。

冲击电钻有齿形冲击电钻、钢球冲击电钻。家装常用钻头规格有 4mm、6mm、8mm、10mm 直径的钻头，可以打膨胀螺钉的孔。

使用冲击电钻的一些注意事项如下：

表 2-4 冲击电钻的规格

用途	规格
用作钻混凝土	13mm、20mm 等几种
用作钻钢材时	8mm、10mm、13mm、20mm、25mm 等几种
用作木材钻孔	最大孔径可达 40mm

- 1) 冲击电钻不宜在空气中含有易燃、易爆成分的场所使用。
- 2) 接通电源前，不要将开关置于接通并自锁位置。另外，使用手电钻冲击电钻需要安装漏电保护器。
- 3) 接通电源后再启动开关。
- 4) 作业时，需要掌握好冲击电钻手柄。
- 5) 打孔时，先将钻头抵在工作表面，然后开动冲击电钻。注意用力要适度，避免晃动。如果转速急剧下降，则需要减少用力，防止电机过载。
- 6) 不要在雨中、潮湿场所和其他危险场所使用工具。
- 7) 使用前，需要检查冲击电钻是否完好，电源线是否没有破损，电源线与机体接触处是否有橡胶护套。如果异常，则不能使用。
- 8) 根据额定电压接好电源，选择好合适钻头，调节好按钮。
- 9) 钻孔前，先打中心点，避免钻头打滑偏离中心。这样可以引导钻头在正确的位置上。也可以在先在钻孔处贴上自粘纸，以防钻头打滑。
- 10) 冲击电钻为 40% 断续工作制，因此，不得长时间连续使用冲击电钻。
- 11) 作业孔径在 25mm 以上时，需要有稳固的作业平台，并且周围需要设护栏。
- 12) 打孔时，严禁用木杠加压操作冲击电钻。
- 13) 钻孔时，需要注意避开混凝土中的钢筋。
- 14) 冲击钻工作时，有的工具在钻头夹头处有个调节旋钮，该旋钮可以调节钻头。
- 15) 冲击电钻为双重绝缘设计，使用时不需要采用保护接地（接零），使用单相二极插头即可。使用冲击电钻时，可以不戴绝缘手套或穿绝缘鞋。因此，需要特别注意保护橡胶套电缆。
- 16) 手提冲击钻时，必须握住冲击钻手柄。移动冲击钻时不能拖拉橡胶套电缆。冲击钻橡胶套电缆不能让车轮轧碾、足踏，并且要防止鼠咬。
- 17) 使用冲击钻时，开启电源开关，需要使冲击电钻空转 1min 左右以检查传动部分与冲击结构转动是否灵活。待冲击电钻正常运转后，才能够进行钻孔、打洞。
- 18) 当冲击电钻用于在金属材料上钻孔时，需将锤钻调节开关打到标有钻的位置上。当冲击电钻用于混凝土构件、预制板、瓷面砖、砖墙等建筑构件上钻孔、打洞时，需将锤钻调节开关打到标有锤的位置上。
- 19) 使用时需戴护目镜。
- 20) 使用时，有不正常的杂音需要停止使用。使用时，如果发现转速突然下降，需要立即放松压力。
- 21) 钻孔时突然刹停，应立即切断电源。
- 22) 移动冲击电钻时，必须握持手柄，不能拖拉电源线，防止擦破电源线绝缘层。

23) 钻头使用后,应立即检查有无破损,钝化等不良情形,如果有,需要研磨、修整、更换。

24) 使用时要注意防止铁屑、沙土等杂物进入电钻内部。

25) 冲击电钻的塑料外壳要妥善保护,不能碰裂,不能与汽油及其他腐蚀溶剂接触。

26) 冲击电钻内的滚珠轴承与减速齿轮的润滑脂应经常保持清洁,注意添换。

27) 冲击电钻使用完毕,需要将其外壳清洁干净,将橡胶套电缆盘好,放置在干燥通风的场所保管。

28) 需要长时间作业时,才按下开关自锁按钮。

29) 存放钻头需要对号入座,以便取用方便。

30) 钻通孔时,当钻头即将钻透一瞬间,扭力最大,此时需较轻压力慢进刀,以免钻头因受力过大而扭断。

31) 钻孔时,需要充分使用切削,并且注意排屑。钻交叉孔时,需要先钻大直径孔,再钻小直径孔。

32) 冲击电钻的冲击力是借助于操作者的轴向进给压力而产生的,因此,需要根据冲击电钻规格的大小而给予适当的压力。

33) 使用直径 25mm 以上的冲击电钻时,作业场地周围需要设护栏,在地面 4m 以上操作应有固定平台。

34) 在建筑制品上冲钻成孔时,必须用镶有硬质合金的冲击钻头。为保持钻头锋利,使用一段时间后必须对钻头进行修磨。

35) 冲击电钻钻头的尾部形状有直柄(直径不大于 13mm)与三棱形,无论何种形式,钻头插入钻夹头后均需要用钻夹头钥匙轮流插入三个钥匙定位孔中用力锁紧。

36) 操作时应将钻头垂直于工作面,并避开钢筋、硬石块。操作过程中不时将钻头从钻孔中抽出以清除灰尘。为使冲击电钻能正常使用,要经常进行维护保养。

37) 在室外或高空作业时,不要任意延长电缆线。

2.2.12 电锤

电锤主要是用来在大理石、混凝土、人造石料、天然石料及类似材料上钻孔的一种用电类工具,它具有内装冲击机构,进行冲击带旋转作业的一种锤类工具,也就是说电锤是利用特殊机械装置将电动机的旋转运动变为钻头的冲击带旋转运动的一种电动工具。电锤可以通过调节机构实现仅旋转或仅冲击的作业。

选择电锤的方法、要点如下:

1. 选择两用电锤

如果购买电锤只是为了在对混凝土钻孔,不需要其他的任何功能,则可以选择单用电锤。如果考虑以后可能会需要使用电钻功能,则应选择电锤、电钻两用电锤。如果考虑以后可能会需要使用电镐功能,则需要选择电锤、电镐两用电锤。

2. 根据钻头来选择

1) 电锤无论功率大小都可以换上相同规格的打穿墙洞的钻头,只是功率过小,会造成电锤损坏。

2) 电锤有翼钻头,可用于打墙,例如孔径过大,可选装扩眼器。

3) 电锤无翼钻头,可用来钻木材与金属。

4) 打空调穿墙眼一般用有翼钻头加扩眼器。

5) 如果是长期从事打穿墙孔工作,则需要选择水钻。这样眼孔整齐、工作量小,但需要注意:水钻不好控制,需要专业人员操作。

3. 经验法选择电锤

选择电锤时,首先需要确定经常钻孔的直径大小 D ,再用钻孔的直径 D 除以0.618得到的数值 D_1 ,这个 D_1 就作为最大钻孔直径来选择电锤。

例如,经常钻孔的直径为14mm左右(也就是钻孔的直径大小 D),再用14除以0.618等于22.6,那么,选择22mm的电锤即可。

4. 根据作业性质、对象和成孔直径来选择

用电锤在混凝土建筑物上凿孔,一般会使用金属膨胀螺栓,为此,可以根据成孔直径来选择电锤:

1) 成孔直径在12~18mm间,可以选用16mm、18mm规格的电锤。

2) 成孔直径在18~26mm间,可以选用22mm、26mm规格的电锤。

3) 成孔直径在26~32mm间,可以选用38mm规格的电锤。

另外,选择电锤还需要考虑作业性质、对象:

1) 在混凝土构件上进行扩孔作业时,需要选用大规格的电锤。

2) 在混凝土构件表面进行打毛、开槽等作业,需要选用大规格的电锤,具体如下:

① 在2级配混凝土上凿孔时,需要根据凿孔的直径来选用相应规格的电锤。

② 在3级配或3级配以上的混凝土上凿孔时,根据电锤规格需要大于凿孔的直径来选择。

③ 瓷砖、红砖、轻质混凝土上使用电锤凿孔时,需要选用16mm、18mm等规格的电锤。

说明:大规格的电锤质量较重,打孔速度与效率都高一些。

3) 一些不是很坚硬的材料上作业,可以选择小规格的电锤。

说明:小规格的电锤输出功率小、冲击功小、冲击频率高,能使成孔圆整、光洁。

4) 电锤的冲击力远大于普通冲击钻,因此,要求穿墙的作业需要选择电锤。

5. 根据操作环境来选择

根据操作环境来选择电锤:

1) 用于爬高与向上凿孔作业时,尽量选择小规格的电锤。

2) 用于地面、侧面凿孔作业时,尽量选择大规格的电锤。

6. 根据功率来选择

如果家用,一般选购200W功率的电锤即可。

使用电锤的一些注意事项如下:

1. 防护

1) 电锤操作者需要戴好防护眼镜。当面部朝上作业时,需要戴上防护面罩。

2) 长期作业后,钻头处在灼热状态,更换钻头时需要注意。

3) 长期作业时,要塞好耳塞,以减轻噪声的影响。

2. 使用前的一些注意事项

1) 确认现场所接电源与电锤铭牌是否相符,是否接有漏电保护器。电源电压不应超过

电锤铭牌上所规定电压的 $\pm 10\%$ 方可使用,并且电压稳定。

2) 相关监督人员在场。

3) 检查电锤外壳、手柄、紧固螺钉、橡胶件、防尘罩、钻头、保护接地线等是否正常。

4) 如果作业场所在远离电源的地点,需延伸线缆时,必须使用容量足够的合格的延伸线缆,并且有一定的保护措施。

5) 确认所采用的电锤符合钻的孔的要求。

6) 钻头与夹持器要适配,并且妥善安装。

7) 安装或拆卸钻头前,必须关闭工具的电源开关并拔下插头。

8) 安装钻头前,需要清洁钻头杆,并且涂上钻头油脂。

9) 电锤的电源插头插入前,一定要确认开关板机开动正常,并且要松释后退回到关位置。

10) 确认电锤上开关是否切断,如果电源开关接通,则插头插入电源插座时电动工具将出其不意地立刻转动,从而可能招致一些危险。

11) 钻凿墙壁、天花板、地板时,需要先确认有无埋设电缆、管道等。

12) 新机或者长时间不使用的电锤,使用前,需要空转预热 $1\sim 2\text{min}$,使润滑油重新均匀分布在机械传动的各个部件,从而减少内部机件的磨损。

13) 作业孔径在 25mm 以上时,需要有一个稳固的作业平台,并且周围需要设护栏。

14) 使用前空转 $30\sim 40\text{s}$,检查传动是否灵活,火花是否正常。

3. 使用的一些注意事项

1) 站在梯子上工作或高处作业需要做好高处坠落措施。

2) 在高处作业时,要充分注意下面的物体和行人安全,必要时设警戒标志。

3) 机具转动时,不得撒手不管,以免造成危险。

4) 作业时需要使用侧柄,双手操作,以防止堵转时反作用力扭伤胳膊。

5) 电锤在凿孔时,需要将电锤钻头顶住作业面后再起动手操作。

6) 使用电锤打孔时,电锤必须垂直于工作面。不允许电锤在孔内左右摆动,以免扭坏电锤、钻头。

7) 起动手电锤时,只须扣动扳机开关即可。增加对扳机开关的压力时,工具速度就会增加,松释扳机开关就可关闭工具。连续操作,扣动扳机然后推进扳机锁钮。如要在锁定位置停止工具,就将扳机开关扣到底,然后再松开。

8) 在混凝土、砖石等材料钻孔时,压下旋钮插销,将动作模式切换按钮旋转到标记处。并且使用锥柄硬质合金(碳化钨合金)钻头。

9) 在木材金属和塑料材料上钻孔时,压下旋钮插销,将动作模式切换按钮旋转到标记处。并且使用麻花钻或木钻头。

10) 电锤负载运转时,不要旋转动作模式切换按钮,以免损坏电锤。

11) 为避免模式切换机械装置磨损过快,要确保动作模式切换按钮处在任意一个动作模式选定位置上。

12) 不要对电锤太用力,一般轻压即可,严禁用木杠加压。

13) 将电锤保持在目标位置,注意防止其滑离钻孔。

14) 在凿深孔时, 需要注意电锤钻的排屑情况: 及时将电锤钻退出, 反复掘进, 不要猛进, 以防止出屑困难造成电锤钻发热磨损与降低凿孔效率。

15) 当孔被碎片、碎块堵塞时, 不要进一步施加压力。而是需要立刻使工具空转, 然后将钻头从孔中拨出一部分。这样重复操作几次, 就可以将孔内碎片、碎块清理掉, 以及恢复正常钻入。

16) 电锤为 40% 断续工作制, 不得长时间连续使用。

17) 电锤作业振动大, 对周边构筑物有一定程度的破坏作用。

18) 作业中需要注意音响、温升, 发现异常需要立即停机检查。

19) 作业时间过长, 电锤温升超过 60℃ 时, 需要停机, 自然冷却后才能再作业。

20) 作业中, 不得用手触摸钻头等, 发现其磨钝、破损等情况, 需要立即停机或更换, 然后才能够继续进行作业。

21) 电锤向下凿孔时, 只需双手分别紧握手柄和辅助手柄, 利用其自重进给, 不需施加轴向压力。向其他方向凿孔时, 只需稍微施加轴向压力即可, 如果用力过大, 会影响凿孔速度, 影响电锤及电锤钻使用寿命。

22) 对成孔深度有要求的凿孔作业, 可以装上定位杆, 调整好钻孔深度, 然后旋紧紧固螺母。

23) 电锤冲击力明显不足时, 需要及时更换冲击环, 以免把活塞撞坏。

24) 每次使用完电锤后, 需要使用空压机对机体外部及内部进行清洁。

2.2.13 石材切割机

石材切割机主要用于天然或人造的花岗岩、大理石及类似材料等石料板材、瓷砖、混凝土、石膏等材料的切割, 其广泛应用于地面、墙面石材装修工程施工中。

使用电动石材切割机需要注意的事项如下:

1) 工作前, 穿好工作服、带好放目镜, 如果是女性操作工人一定要把头发挽起带上工作帽。如果在操作过程中会引起灰尘, 可以带上口罩或者是面罩。

2) 石材切割机作业前, 需要检查金刚石切割片有无裂纹、缺口、折弯等异常现象, 如果发现有异常情况, 需要更换新的切割片后, 才能够使用。

3) 工作前, 要调整好电源闸刀的开关与锯片的松紧程度, 护罩和安全挡板一定要在操作前做好严格的检查。

4) 检查石材切割机的外壳、手柄、电缆插头、防护罩、插座、锯片、电源延长线等应没有裂缝与破损。

5) 操作台一定要牢固, 夜间工作时得有充足的光线。

6) 严禁在机器起动机时, 有人站在其面前。

7) 不能起身探过和跨过切割机。

8) 要会正确地使用具体种类的石材切割机。

9) 在工作时, 一定要严格按照石材切割机规定的标准进行操作。

10) 切割机使用时, 不得试图切锯未加紧的小零件。

11) 开始切割前, 需要确定切割锯片已达全速运转后, 方可进行切割作业。

12) 为了使切割作业容易进行, 以及延长刀具寿命, 不使切割场所灰尘飞扬, 切割时需要加水进行。

13) 安装切割片时,要确认切割片表面上所示的箭头方向与切割机护罩所示方向一致,并且一定要牢牢拧紧螺栓。

14) 不得用石材切割机来切割金属材料,否则,会使金刚石锯片的使用寿命大大缩短。

15) 当使用给水时,要特别小心不能让水进入电动机内,否则将可能导致触电。

16) 不可用手接触切割机旋转的部件。

17) 手指要时刻避开锯片,任何的马虎大意都将带来严重的人身伤害。

18) 防止意外突然起动,将石材切割机插头插入电源插座前,其开关应处在断开的位置,移动切割机时,手不可放在开关上,以免突然起动。

19) 石材切割机使用时,应根据不同的材质,掌握合适的推进速度,在切割混凝土板时如遇钢筋应放慢推进速度。

20) 操作时应握紧切割机把手,将切割机底板置于工件上方而不使其有任何接触,试着空载转几圈,等到确保不会有任何危险后才开始运作,即可起动切割机获得全速运行,沿着工件表面向前移动工具,保持其水平、直线缓慢而匀速前进,直至切割结束。

21) 切割快完成时,更要放慢推进速度。

22) 石材切割机切割深度的调节是由调节深度尺来实现的。调整时,先旋松深度尺上的蝶形螺母并上下移动底板,确定所需切割深度后,拧紧蝶形螺母以固定底板。

23) 瓷片切割机作业时,需要防止杂物、泥尘混入电动机内,并且随时观察机壳温度,如果机壳温度过高及产生电刷火花时,需要立即停机检查处理。

24) 瓷片切割机切割过程中用力要均匀适当,推进刀片时不得用力过猛。当发生刀片卡死时,需要立即停机,慢慢退出刀片。重新对正后,才可再切割。

25) 有的石材切割机仅适合切割符合要求的石材。绝对不允许用蛮力切割石材,电机的运转速度最佳时,才可进行切割。

26) 在切割机没有停止运行时,要紧握,不得松手。

27) 如果切割机产生异常的反应,均需要立刻停止运作,待检修合格后才能够使用。例如切割机转速急剧下降或停止转动,切割机电动机出现换向器火花过大及环火现象,切割锯片出现强烈抖动或摆动现象,机壳出现温度过高现象等,需要待查明原因,经检修正常后才能继续使用。

2.2.14 开槽机

开槽机的种类有水电开槽机、墙壁开槽机、马路开槽机、金属开槽机、陶瓷开槽机等。金属开槽机一般就是平时称的切割机。一般称呼的开槽机主要指水电开槽机、墙壁开槽机、马路开槽机。

墙壁开槽机是砖墙表面、地面铣沟槽用的一种电动工具。墙壁开槽机是常用的水电开槽机。墙壁开槽机包括砖墙开槽机、混凝土开槽机。墙壁开槽机现已发展到第6代。

使用水电开槽机的一些注意事项如下:

1) 作业时,需要戴上安全护目镜,以及需要将吸尘器连接好。

2) 不要将手指或者其他物品插入水电开槽机的任何开口地方,以免造成人身伤害。

3) 当水电开槽机刀具不锋利时,可以拆下来,因为,有的刀具可以用砂轮机将其磨锋利。

4) 在有电缆线、煤气管线、天然气管线、自来水管道的墙体上作业时,需要注意

避开。

- 5) 使用时, 需要将前滚轮上的视向线对准开槽线。
- 6) 开槽中, 一般尽量以平稳的速度将水电开槽机向前移动。
- 7) 如果电机开始发热, 则需要停止切割, 让水电开槽机冷却后, 再重新开始工作。
- 8) 开槽完毕后, 刀具变得很热, 因此, 取下刀具前, 需要让刀具冷却。

2.3 仪表准确度等级与弱电类工具

2.3.1 仪表准确度等级的分类与要求

仪表的准确度反映仪表的基本误差范围。根据仪表准确度等级分类, 可以分为7级, 具体见表2-5。

表 2-5 仪表准确度等级的分类

仪表的准确度等级	0.1	0.2	0.5	1.0	1.5	2.5'	5.0
基本误差(%)	±0.1	±0.2	±0.5	±1.0	±1.5	±2.5	±5.0

检测仪表准确度的等级要求如下:

- 1) 发电机、发电机-变压器组、主变压器、馈电线路等重要电力设备、回路的交流仪表, 综合准确度不应低于1.5级。
- 2) 直流回路的仪表, 综合准确度不应低于1.5级。
- 3) 接于变送器的二次侧仪表, 准确度不应低于1.0级。
- 4) 对于一般的频率测量, 宜采用测量范围为45~55Hz的指针式频率表, 测量基本误差的绝对值不应大于0.25Hz。
- 5) 监视电力系统频率的频率表应采用测量范围为45~55Hz的数字频率表, 测量基本误差的绝对值不应大于0.02Hz。

2.3.2 电烙铁

电烙铁是溶解锡进行焊接的一种工具, 其一般分为外热式电烙铁、内热式电烙铁。

外热式电烙铁, 一般由烙铁头、烙铁芯、外壳、木柄、电源引线、插头等部分组成。外热式电烙铁常用的规格有25W、45W、75W、100W等, 功率越大, 烙铁头的温度越高。

内热式电烙铁, 一般由手柄、连接杆、弹簧夹、烙铁芯、烙铁头等组成。内热式电烙铁的常用规格有20W、50W等。

20W内热式电烙铁就相当于40W左右的外热式电烙铁。

恒温电烙铁头内装有带磁铁式的温度控制器, 控制通电时间而实现温控。

调温式电烙铁附加有一个功率控制器, 使用时可以改变供电的输入功率, 可调温度范围为100~400℃。调温式电烙铁的最大功率是60W。

吸锡电烙铁是将活塞式吸锡器与电烙铁融为一体的拆焊工具。

音频接插头的焊接, 一般选择30W的电烙铁。如果选择电烙铁的功率过低, 则不易熔化焊锡丝。如果选择电烙铁的功率过高, 则容易烫坏接插头内部的塑胶绝缘材料。焊锡丝一般选用含锡量在67%以上的, 并且选择带松香的焊锡丝。焊接时, 使用松香或焊锡膏做为助焊剂。

常见的电烙铁电源、功率与温度参考数值如下：

220V——30W——420℃。

220V——40W——450℃。

220V——60W——460℃。

使用电烙铁的一些注意事项如下：

- 1) 新电烙铁使用前需要上锡，具体方法是：首先将电烙铁烧热，待刚能熔化焊锡时，涂上助焊剂，然后用焊锡均匀地涂在烙铁头上，使烙铁头均匀地吃上一层锡。
- 2) 电烙铁应放在烙铁架上。
- 3) 焊接时间不宜过长，以免烫坏元件，必要时可用镊子夹住相关引脚帮助散热。
- 4) 掌握好电烙铁的温度，当在烙铁上加松香冒出柔顺的白烟，而又不“吱吱”作响时为焊接最佳状态。
- 5) 焊点需要呈正弦波峰形状，表面需要光亮圆滑、无锡刺、锡量适中。
- 6) 电烙铁需要可靠接地，或断电后利用余热焊接。
- 7) 当烙铁头上有黑色氧化层时，可以用砂布擦去，然后通电，以及立即上锡。
- 8) 电烙铁的温度由实际使用决定，以焊接一个锡点 4s 最为合适。平时观察烙铁头，当其发紫时，则说明其温度设置过高。
- 9) 焊接大的组件脚，温度不要超过 380℃，只可以增大烙铁功率。
- 10) 焊接咪头、蜂鸣器等，需要用含银锡丝，并且温度一般在 270~290℃。

2.3.3 热风枪

热风枪主要用途见表 2-6。

表 2-6 热风枪的主要用途

名称	说 明
焊锡	焊锡(60%锡/40%铅),也适应银焊接或熔点 400℃的焊接
成型	1)用于聚氯乙烯、聚丙烯的成型,使用温度一般约为 300℃ 2)用于高温塑胶 3)连接聚氧脂塑胶管 4)木材定型:将浸湿后的木材,用热风枪吹干成型
烘干	1)快速烘干胶水 2)烘干加装于建筑物内的隔声体或封口处
起漆	1)铲除旧有的油漆及厚油漆或亮漆 2)起漆及清除墙上的泥灰
热收管	1)用于 PE 热缩管、PVC 热缩管、带胶双壁热缩管的连接及收缩 2)用于聚氯乙烯管子的热收缩 3)用于电线终端、热缩套管/膜等的热收缩
预热	用于小型金属预热,以及松弛紧固件,机器体的预热
粘结剂的处理	1)加速胶水挥发作用 2)加速粘贴过程,缩短粘贴物装置时间 3)粘贴物上的条纹可以热烫平 4)可以清除粘贴物
解冻	1)输水管的解冻 2)结霜或结冰物的解冻

2.3.4 剥线钳

一些剥线钳的特点与应用见表 2-7。

表 2-7 一些剥线钳的特点与应用

名称	特点与应用
轻便剥线钳	轻便剥线钳的结构与外形如下图所示。轻便剥线钳剥线范围为 0.6mm、0.8mm、1.0mm、1.3mm、1.6mm、2.0mm、2.6mm 等,其磨齿旁边一般标有尺寸
多功能剥线工具	多功能剥线工具的使用一般首先是把刀口调整好,然后剥线。不同的线有不同的剥线方法: 同轴电缆——同轴电缆可以利用两把刀片一次完成护套、芯线的剥离 综合布线 4 对电缆——用微调六角扳手推出压柄轴销,卸去压柄推出刀片轴销,即可按需要调节刀口间距,芯线刀片上有半圆缺口为 1.2mm,可以剥离铜芯直径 1mm 的 75Ω 同轴电缆和其他电缆。选择好电缆外径选择合适的线径选择块缺口,配合调节刀口微调螺钉,确保剥除护套而不伤及电缆绝缘单线的绝缘层和屏蔽层

2.3.5 网线钳与网线测线器

1. 网线钳

网线钳又叫做网络端子钳、网络钳等。网线钳是用来卡住 BNC 连接器外套与基座的一种工具,也就是压接网线或电话线和水晶头的一种工具。

网线钳,根据功能,可以分为单用钳、两用钳、三用钳。其中,单用钳可以分为:

4P 钳——可压接 4 芯线:电话接入线。4P:4 Pin 即 4 针。

6P 钳——可压接 6 芯线:电话话筒线 RJ11。RJ11 为 Registered Jack11 的缩写。

8P 钳——可压接 8 芯线:网线 RJ45。

两用钳是单用钳的一些组合,例如 4P+6P,或 4P+8P,或 6P+8P。

三用钳也是单用钳的综合组合,例如 4P+6P+8P。

2. 网线测线器

一款网线测线器的功能见表 2-8。

表 2-8 一款网线测线器的功能

项目	说明
测试	对双绞线 1、2、3、4、5、6、7、8、G 线对逐根(对)测试,以及可区分判定哪一根(对)错线、短路、开路
开关	开关 ON 为正常测试速度 S 为慢速测试速度 M 为手动档
双绞线测试	打开电源,将网线插头分别插入主测试器和远程测试器,主机指示灯从 1 到 G 逐个顺序闪亮,图例如下: 主测试器: 1—2—3—4—5—6—7—8—G 远程测试器:1—2—3—4—5—6—7—8—G(RJ45) 1—2—3—4—5—6----- (RJ12) 1—2—3—4----- (RJ11) 如果接线不正常,则会显示如下: 1)当有几条线不通,则几条线都不亮。当网线少于 2 根线连通时,灯都不亮 2)当有一根网线断路,例如 2 号线,则主测试仪与远程测试端 2 号灯饰都不亮 3)当两头网线乱序,例如 2、4 线乱序,则显示的情况如下: 主测试器不变:1—2—3—4—5—6—7—8—G 远程测试端为:1—4—3—2—5—6—7—8—G 4)如果网线有 2 根短路时,则主测试器显示不亮,远程测试端显示短路的两根线灯都微亮。如果有 3 根以上(含 3 根)短路时,则所有短路的几条线号的灯都不亮

一款网线测线器的使用方法见表 2-9。

表 2-9 一款网线测线器的使用方法

项目	说 明
综述	1) 首先将网线两端的水晶头分别插入主测试仪与远程测试端的 RJ45 端口 2) 然后将开关拨到 ON 挡(S 为慢速挡), 这时主测试仪与远程测试端的指示头应该逐个闪亮
直通连线的测试	测试直通连线时, 主测试仪的指示灯应从 1 到 8 逐个顺序闪亮。远程测试端的指示灯也应从 1 到 8 逐个顺序闪亮。如果是这种现象, 则说明直通线的连通性没问题。否则, 说明线的连通性有问题
导线断路测试的现象	1) 如果 1 到 6 根导线存在断路时, 则主测试仪与远程测试端的对应线号的指示灯都不亮, 其他的灯仍然可以逐个闪亮 2) 如果 7 根或 8 根导线存在断路时, 则主测试仪与远程测试端的指示灯全都不亮
交错线连线的测试	1) 测试交错连线时, 主测试仪的指示灯应从 1 到 8 逐个顺序闪亮。远程测试端的指示灯应按着 3、6、1、4、5、2、7、8 的顺序逐个闪亮。如果是这种现象, 则说明交错连线连通性没问题。否则, 说明线的交错连线有问题 2) 如果网线两端的线序不正确时, 主测试仪的指示灯仍然从 1 到 8 逐个闪亮, 只是远程测试端的指示灯将按着与主测试端连通的线号的顺序逐个闪亮
导线短路测试的现象	1) 如果有两根导线短路时, 主测试仪的指示灯仍然从 1 到 8 的顺序逐个闪亮, 远程测试端两根短路线所对应的指示灯将被同时点亮, 其他的指示灯仍按正常的顺序逐个闪亮 2) 如果有三根或三根以上的导线短路时, 主测试仪的指示灯仍然从 1 到 8 逐个顺序闪亮, 远程测试端的所有短路线对应的指示灯都不亮

第 3 章



材料一点通

3.1 水材料

3.1.1 PVC 水管

PVC 排水管主要是以 PVC 树脂粉为主体，另外，还有硬脂酸钙、硬脂酸、三盐、二盐、石蜡、钙粉、聚乙烯、钛白粉、蜡以及其他助剂等组成。

聚氯乙烯 PVC 管是指未加或加少量增塑剂的聚氯乙烯管。PVC 一般分为 I 型、II 型、III 型，它们的名称如下：

I 型——普通硬质聚氯乙烯。

II 型——添加改性剂的 UPVC 管。

III 型——具有良好的耐热性能的氯化 PVC 管材。

PVC 管的优点如下：

- 1) 不溶于石油、矿物油等非极性溶剂，能耐一般的酸、碱侵蚀。
- 2) 有良好的自熄性能。
- 3) 产品重量轻，施工容易。
- 4) 产品规格最多，管材直径从 DN20~DN750，全塑管件直径从 DN20~DN200，直径 DN200 以上的管材也有金属管件、塑钢管件可供连接。
- 5) 内径光滑，降低输水能耗。
- 6) 符合饮用水卫生指标，已达到自来水生饮的严格要求。
- 7) 售价比镀锌管便宜 30%，比球墨铸铁管材便宜 40%。

PVC 管的缺点如下：

- 1) 不宜用于热水管道。
- 2) 可作生活用水供水管。
- 3) 不宜作为直接饮用水供水管。
- 4) 受冲击时易脆裂。
- 5) 某些低质的 UPVC 管，生产中加入了增塑剂，其可以造成介质污染，且大大缩短了 UPVC 管的老化期。

3.1.2 UPVC 管

UPVC 管就是硬 PVC。UPVC 就是氯乙烯单体经聚合反应而制成的无定形热塑性树脂加一定的添加剂, 或者除了用添加剂外, 还采用与其他树脂进行共混改性的办法组成的管材。

UPVC 管是一种塑料管, 接口处一般用胶粘连接。UPVC 管具有抗冻差、耐热性差、承压差、熔体黏度大、易分解特点。因此, UPVC 管不可以作为热水管, 也不宜作为冷水管。一般适用于电线管道、排污管道。

UPVC 排水管管材和管件物理力学性能见表 3-1。

表 3-1 UPVC 排水管管材和管件物理力学性能

类别	项 目	指 标	
		优等品	合格品
管 件	维卡软化温度	$\geq 77^{\circ}\text{C}$	$\geq 70^{\circ}\text{C}$
	烘箱试验	无气泡剥离现象	无气泡剥离现象
	坠落试验	无破裂	无破裂
管 材	拉伸屈服强度	$\geq 43\text{MPa}$	$\geq 40\text{MPa}$
	断裂伸长率	$\geq 80\%$	$\geq 80\%$
	维卡软化温度	$\geq 79^{\circ}\text{C}$	$\geq 79^{\circ}\text{C}$
	扁平试验	无破裂	无破裂
	落锤冲击试验(20℃)	TIR $\leq 10\%$	9/10 通过
	落锤冲击试验(0℃)	TIR $\leq 5\%$	9/10 通过
	纵向回缩率	$\leq 5.0\%$	$\leq 9.0\%$

给水 UPVC 管管材外径和壁厚见表 3-2。

表 3-2 给水 UPVC 管管材外径和壁厚

公称外径/mm	壁厚(公称压力)/mm				
	0.6MPa	0.8MPa	1.0MPa	1.25MPa	1.6MPa
20					2.0
25					2.0
32				2.0	2.4
40			2.0	2.4	3.0
50		2.0	2.4	3.0	3.7
63	2.0	2.5	3.0	3.8	4.7
75	2.2	2.9	3.6	4.5	5.6
90	2.7	3.5	4.3	5.4	6.7
110	3.2	3.9	4.8	5.7	7.2
125	3.7	4.4	5.4	6.0	7.4
140	4.1	4.9	6.1	6.7	8.3
160	4.7	5.6	7.0	7.7	9.5
180	5.3	6.3	7.8	8.6	10.7

(续)

公称外径/mm	壁厚(公称压力)/mm				
	0.6MPa	0.8MPa	1.0MPa	1.25MPa	1.6MPa
200	5.9	7.3	8.7	9.6	11.9
225	6.6	7.9	9.8	10.8	13.4
250	7.3	8.8	10.9	11.9	14.8
280	8.2	9.8	12.2	13.4	16.6
315	9.2	11.0	13.7	15.0	18.7
355	9.4	12.5	14.8	16.9	21.1
400	10.6	14.0	15.3	19.1	23.7
450	12.0	15.8	17.2	21.5	26.7
500	13.3	16.8	19.1	23.9	29.7
560	14.9	17.2	21.4	26.7	
800	21.2	24.8	30.6		

排水 UPVC 管管材外径和壁厚见表 3-3。

表 3-3 排水 UPVC 管管材外径和壁厚

公称外径/mm	平均外径/极限偏差/mm	壁厚/mm		长度 L/mm	
		基本尺寸	极限尺寸	基本尺寸	极限偏差
40	+0.3/0	2.0	+0.4	4000/6000	±10
50	+0.3/0	2.0	+0.4		
75	+0.3/0	2.3	+0.4		
90	+0.3/0	3.2	+0.6		
110	+0.4/0	3.2	+0.6		
125	+0.4/0	3.2	+0.6		
160	+0.5/0	4.0	+0.6		

说明：上表仅供参考。

UPVC 建筑用排水用消音管材见表 3-4。

表 3-4 UPVC 建筑用排水用消音管材

公称外径/mm	平均外径偏差/mm	壁厚及偏差/mm	长度/m
75	+0.3 0	2.3+0.4 0	4 或 6
110	+0.4 0	3.2+0.6 0	4 或 6
160	+0.5 0	4.0+0.6 0	4 或 6

3.1.3 PPR 水管与配件

PPR 是英文无规共聚聚丙烯 (Polypropylene-Random) 的简称, 俗称三型聚丙烯。PPR 管是采用无规共聚聚丙烯经挤出成为管材, 注塑成为管件; PPR 采用气相共聚工艺使 5% 左

右 PE 在 PP 的分子链中随机地均匀聚合（无规共聚）而成为新一代管道材料。它具有较好的抗冲击性能、长期蠕变等性能。

PPR 管主要应用领域如下：

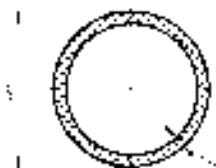
- 1) 建筑物的冷热水系统。
- 2) 建筑物内的采暖系统。
- 3) 可直接饮用的纯净水供水系统。
- 4) 输送或排放化学介质等工业用管道系统。
- 5) 中央空调系统。

PPR 管材的公称外径与壁厚以及允许偏差见表 3-5。

表 3-5 PPR 管材的公称外径与壁厚以及允许偏差

(单位：mm)

公称外径 dn		壁厚(en)									
		管系列(S)									
		S5		S4		S3.2		S2.5		S2	
		壁厚尺寸及偏差									
20	+0.3 0	2.0	+0.3 0	2.3	+0.4 0	2.8	+0.4 0	3.4	+0.5 0	4.1	0.6 0
25	+0.3 0	2.3	+0.4 0	2.8	+0.4 0	3.5	+0.5 0	4.2	+0.6 0	5.1	+0.7 0
32	+0.3 0	2.9	+0.4 0	3.6	+0.5 0	4.4	+0.6 0	5.4	+0.7 0	6.5	+0.8 0
40	+0.4 0	3.7	+0.5 0	4.5	+0.6 0	5.5	+0.7 0	6.7	+0.8 0	8.1	+1.0 0
50	+0.5 0	4.6	+0.6 0	5.6	+0.7 0	6.9	+0.8 0	8.3	+1.0 0	10.1	+1.2 0
63	+0.6 0	5.8	+0.7 0	7.1	+0.9 0	8.6	+1.0 0	10.5	+1.2 0	12.7	+1.4 0
75	+0.7 0	6.8	+0.8 0	8.4	+1.0 0	10.3	+1.2 0	12.5	+1.4 0	15.1	+1.7 0
90	+0.9 0	8.2	+1.0 0	10.1	+1.2 0	12.3	+1.4 0	15.0	+1.6 0	18.1	+2.0 0
110	+1.0 0	10.0	+1.1 0	12.3	+1.4 0	15.1	+1.7 0	18.3	+2.0 0	22.1	+2.4 0



PPR 管的优劣判断见表 3-6。

常见 PPR 冷热水管件（配件）的功能与特点见表 3-7。

表 3-6 PPR 管的优劣判断

方法	优 质	劣 质
看	优质的 PPR 水管色泽柔亮并有油质感。优质管采用 100% 进口 PPR 原料,外表光滑,标识齐全,配件上也有防伪标识	劣质的 PPR 水管由于混入了劣质塑料甚至是石灰粉,其色泽不自然,切口断面干涩无油质感,所以感觉像加入了粉笔灰
拉丝	首先把少许 PPR 材料熔化,然后用铁钳夹住拉丝,质量好的丝长	首先把少许 PPR 材料熔化,然后用铁钳夹住拉丝,劣质管丝短,容易拉断
摸	优质 PPR 水管的内外壁光滑,无凹凸裂纹	劣质 PPR 水管内壁粗糙有凹凸感
捏	PPR 管具有相当的硬度,捏不会变形	随便一捏变形的管则为劣质管
热胀冷缩	热胀冷缩符合要求	水温下就被软化
韧性	好的 PPR 管韧性好,可轻松弯成一圈不断裂	劣质管较脆,一弯即断
烧	优质的 PPR 原料是一种烃链化合物,在火苗温度高于 800℃ 以上,理想燃烧情况下并有充足的氧气条件下,燃烧时只有二氧化碳和水蒸气释放,燃烧时应该是没有任何异味,残渣	劣质的 PPR 水管由于混入劣质塑料、其他杂质,燃烧时会有异味和残渣
使用寿命	优质产品质保 50 年	劣质产品仅 5~6 年
闻	好的管材没有气味	差的管材有怪味
砸	砸 PPR 管时,“回弹性”好	容易砸碎
掂	优质 PPR 水管用手掂掂份量要比劣质 PPR 水管重一些。由于优质 PPR 金属管件大多数具有三道以上防水渗漏沟槽的铜件(铜含量要大于 58%),其铜件尺寸较长,厚度也较厚	劣质 PPR 水管要比优质的轻一些
灰渣	取少许 PPR 材料点燃,烧熔滴在白纸上:像蜡一样,色泽呈半透明状	取少许 PPR 材料点燃,待烧熔后再看灰渣:劣质的 PPR 灰渣多

表 3-7 常见 PPR 冷热水管件(配件)的功能与特点

名称	说 明
三通	三通又叫做正三通,三通就是连接三根 PPR 水管
弯头	PPR 水管均是直的管子。弯头主要用于当管子需要拐弯的连接处。弯头是水管工中用得最多的一种弯头。具体所需要的数量一般是管子米数减掉 30。弯头可以分为 90° 弯头、45° 弯头
直接	直接又叫做套管、管套接头。当水管直通长度不够时,连接两根管子或者加长管子就用直接。直接是连接 2 路水路
PPR 球阀	PPR 球阀要采用热熔接头类型的
绕曲管	绕曲管又叫做过桥。当两路独立的水路交叉,需要其中一路绕一个弯,这样可以避免互相影响
异径直接	异径直接是两头的规格不同的直接,即连接管径不同的两根水管的连接件。异径直接也就是大小头
异径三通	异径三通是指两头的规格相同,单一端头规格不相同的三通
管卡	管卡是用来把管子固定在槽里或墙上的一种配件
截至阀/球阀	主要起到启闭水流动
内丝	内丝就是具有内螺纹的配件,有龙头、水表、软管等地方一般需要用内丝。内丝具有弯头内丝、直接内丝、三通内丝
外丝	外丝就是具有外螺纹的配件,例如有的热水器连接需要外丝。外丝具有弯头外丝、直接外丝、三通外丝
堵头	堵头又叫做管堵、闷头,堵头就是装龙头之前,堵住水路的。如果有管子经常不用的话,建议用不锈钢堵头堵住内丝口。另外,装堵头要缠上生料带,否则会漏水。堵头是配合内螺纹使用的
堵帽	堵帽是配合外螺纹使用的

说明：PPR 冷热水管件（配件）规格型号与管径有关，常用的有 20、25、32 等。PPR 的尺寸是以外径来算的，常标 DE××；以内径来算的，常标 DN××。

一些常见 PPR 冷热水管件（配件）如图 3-1 所示。



图 3-1 一些常见 PPR 冷热水管件（配件）

3.1.4 PPR 管卡

PPR 管卡主要是起到固定、支撑 PPR 管的作用。特别是 PPR 热水明装会受热后下垂或者因长度过长下垂，因此，需要采用管卡固定好。

管卡的分类：管卡可以分为带锁扣式管卡、普通管卡、U 形管卡等类型。规格 25mm（6 分）的管卡用来固定 25mm 的 PPR 管，20mm（4 分）的管卡用来固定 20mm 的 PPR 管，32mm（1 寸）的管卡用来固定 32mm 的 PPR 管。

如果用大规格的管卡来固定比其匹配小规格的管，则可以通过在管卡位置增添扩大填充物来达到可以固定的效果。如果是大管径小管卡，则会损坏管卡。

PPR 管卡的图例如图 3-2 所示。



图 3-2 PPR 管卡的图例

3.1.5 连接软管

1. 连接软管的概述

连接软管是一类具有一定软度的连接水管。连接软管主要分为双头 20mm（4 分）连接管、单头连接软管、淋浴软管等。常见的水管如图 3-3 所示。



图 3-3 常见的水管

双头 20mm（4 分）连接管主要用于双孔龙头进水、热水器、马桶等。单头连接软管主要用于冷热单孔龙头、厨房龙头的进水。双头软管的应用：一般做为冷热水角阀、单冷面盆厨房龙头、双把双孔面盆龙头、单把双孔面盆龙头、家装电热水器等连接；用在热水器与角阀间的连接管进水管（需两根），用在马桶与角阀间的连接管进水管等。淋浴软管长一般是 1.5m，双头 20mm（4 分）标准管，并且一般与三角阀搭配使用，其安装辅料有生料带等。双头软管工作温度一般是小于 90℃。

连接软管又可以分为不锈钢编织软管、不锈钢波纹硬管。热水器上一般使用波纹硬管，龙头等地方一般用编织软管。连接软管根据尺寸可以分为 30cm、40cm、50cm、60cm 等。如果长度不够可以用双外丝接头连接加长。

2. 软水管好坏的判断

软水管好坏的判断方法见表 3-8。

3. 一些软水管的特点与应用

一些软水管的特点与应用见表 3-9。

3.1.6 内丝

内丝就是丝扣在管子的内壁。也就是说内丝相当于螺钉的螺母，外丝相当于螺钉的螺杆，那一圈圈的螺纹在管外。

表 3-8 软水管好坏的判断方法

项目	说 明
区分材质	软水管主要有不锈钢材质、铝镁合金丝。不锈钢丝的拉力大于铝镁合金丝,不锈钢丝耐腐蚀性好,不易氧化。判断是不锈钢材质还是铝镁合金丝的方法如下:摩擦不锈钢编织软管表面,手不会变黑。如果摩擦铝镁合金丝软管表面,手会变成灰的。不锈钢软水管表面颜色黑亮,铝镁合金丝软水管表面颜色苍白暗亮
鼻闻软水管水口处是否发出刺鼻气味	管内含胶量越高刺鼻性越好,拉力爆破等性能也加强
看软水管的编织效果	如果编织不跳丝、丝不断、不叠丝、密度高则说明编织越好。编织软管密度高低可以通过看每股丝间的空隙与丝径

表 3-9 一些软水管的特点与应用

名称	特 点
不锈钢波纹管	<p>不锈钢波纹管的一些特点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 不锈钢波纹管又叫做不锈钢波纹防爆管 2) 不锈钢波纹管常见的规格有 4 分口径(20mm 内丝)等。6 分波纹管主要适用于连接总进水处的水处理设备,例如中央净水机、太阳能热水器、增压泵、前置过滤器、软水机、燃气热水器等 3) 不锈钢波纹管一般适用温度为$-10\sim 100^{\circ}\text{C}$ 4) 不锈钢波纹管具有安装时可适度弯曲、硬度高、耐高压、外观亮、耐腐蚀、抗低温、抗高温等特点性能 5) 不锈钢波纹管适合于马桶进水管、双孔台盆龙头进水管、热水器等进水配套使用 6) 不锈钢波纹管避免了普通软管橡胶内管老化的现象,橡胶管老化后易爆裂 <p>使用不锈钢波纹管的方法与要点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 根据安装需要,调整波纹管的长度 2) 根据具体位置,弯曲波纹管管体 3) 把两端螺母旋入连接丝口,调整管体,使之成为最佳形态 4) 安装顺序为:检查外观、密封圈安装、密封检查、通水试用 5) 安装前需要关闭水源阀门 6) 不得用尖锐金属等硬物挤压、冲击、碰撞不锈钢波纹管管体 7) 不锈钢波纹管不要接近火源,防止密封圈变形失效 8) 通水试用时,需要仔细观察螺母连接处,管体是否渗漏
水龙头进水软管	<p>水龙头进水软管的一些特点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 水龙头进水软管一般采用不锈钢丝编织软管 2) 水龙头进水软管长度有 30cm、50cm、60cm、70cm 等 3) 冷、热水龙头安装一般需要 2 根进水软管 4) 冷、热水厨房水龙头常用的进水软管有不锈钢丝编织软管等 5) 水龙头进水软管常见的口径为 4 分(通用)管。双头软管是用在热水器与角阀间的连接管进水管,或者用在马桶与角阀间的连接管进水管。冷水热水面盆水龙头、单冷水龙头也用该双头软管。
花洒软管	花洒软管的一些特点如下:有的花洒软管有超弹性,可以防止拉断,伸缩自如。花洒软管接口有的为全铜螺母,有的为镀锌产品。常见接口为 4in 国标通用口

内丝的图例如图 3-4 所示。

根据角度,内丝可以分为 45° 、 90° 、 60° 等角度弯头。根据材料,内丝可以分为铸铁内丝、不锈钢内丝、合金钢内丝、可锻铸铁内丝、碳钢内丝、有色金属内丝、塑料内丝等。

有的水龙头丝口很短的,内丝出来再少点水龙头可能就拧不上了。这时可以利用内外丝来补救。如果内丝出来多了,则水龙头丝口外露很多,不美观。总之,陷进去好办,突出来麻烦。



图 3-4 内丝的图例

内丝的安装效果，其实需要管道工与泥工配合好。泥工作业时，需要对内丝弯头固定，并且考虑尺寸，以及需要固定成什么样。但是，作为管道工也应该了解这一装饰作业的特点。

说明：内丝外接的壁很薄容易开裂造成漏水点，因此，尽量选择加厚类型的内丝外接。

外丝与内丝的区别：外丝就相当于螺钉的螺杆，也是那一圈圈的螺纹在外面。内丝相当于螺钉的螺母，螺纹是在其里面的。外丝的图例如图 3-5 所示。



图 3-5 外丝的图例

3.1.7 下水器

脸盆下水器常见的有提拉式下水器、按压式下水器、翻转式下水器、漏式下水器等类型。一些下水器的特点如图 3-6 所示。

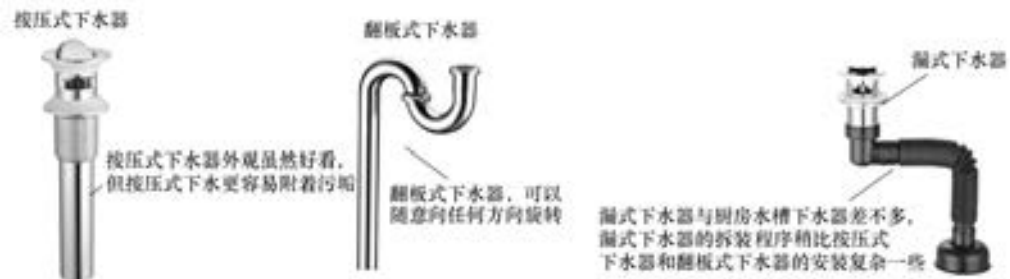


图 3-6 一些下水器的特点

不锈钢加厚下水器，有的加厚 2mm，适用于台上盆、洗手盆、脸盆、玻璃盆等，规格有翻板不带溢水口、弹跳不带溢水口、翻板有溢水口。

说明：玻璃盆下水，需要选择不带溢水口的下水器。

脸盆下水器的安装如图 3-7 所示。

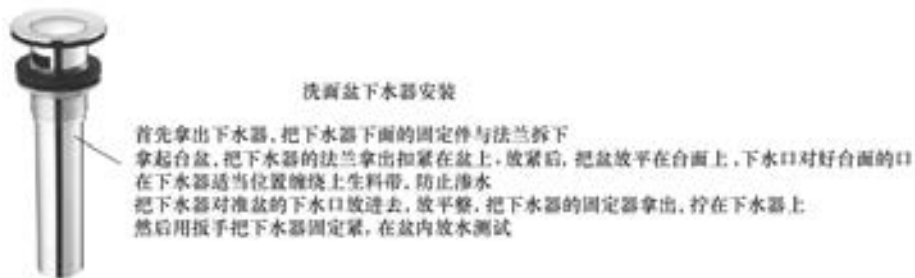


图 3-7 脸盆下水器的安装

现在，市场上有的面盆与下水器是配套出售的，不同的面盆下水口径大小不一致。因此，在需要更换脸盆下水器时，需要注意下水器的规格型号。

3.1.8 雨水斗

1. 87 型雨水斗的选用

87 型雨水斗的选用见表 3-10。

2. 虹吸式雨水斗的选用

虹吸式雨水斗的选用见表 3-11。

表 3-10 87 型雨水斗的选用

雨水斗类型	87 型雨水斗		
规格 DN	75(80)	100	150
额定泄流量/(L/s)	6.0	12.0	26.0
斗前水深/mm	—	—	—

表 3-11 虹吸式雨水斗的选用

雨水斗类型	虹吸式雨水斗				
尾管直径 De	56	90	110	125	160
额定泄流量/(L/s)	12	25	45	60	100
斗前水深/mm	35	55	80	85	105

3.1.9 阀门

1. 阀门的种类

阀门是流体输送系统中的控制部件，具有截止、防止逆流、稳压、调节、导流、分流、溢流泄压等功能。

阀门的一些种类见表 3-12。

表 3-12 阀门的一些种类

依 据	种 类
阀体材料	非金属材料阀门——例如陶瓷阀门、玻璃钢阀门、塑料阀门 金属阀体衬里阀门——例如衬氟阀门、衬胶阀门、衬里阀门、衬铅阀门、衬搪瓷阀门 金属材料阀门——例如碳钢阀门、铸钢阀门、不锈钢阀门、合金钢阀门、铸铁阀门、钛合金阀门、蒙乃尔合金阀门、铜合金阀门、铝合金阀门、铅合金阀门
结构特性	1) 滑阀形 2) 屋脊形 3) 管夹形 4) 截门形——关闭件沿着阀座中心线移动 5) 闸门形——关闭件沿着垂直于阀座的中心线移动 6) 旋启形——关闭件围绕阀座外的一个轴旋转 7) 球形或旋塞形——关闭件是柱塞或球，围绕本身的中心线旋转 8) 蝶形——关闭件是圆盘，围绕阀座内的轴旋转
用途与作用	截断阀类——主要用于截断或接通介质流。包括闸阀、截止阀、隔膜阀、球阀、旋塞阀、蝶阀、柱塞阀、球塞阀、针型仪表阀等 调节阀类——主要用于调节介质的压力或流量，包括调节阀、节流阀、减压阀等 止回阀类——用于阻止介质倒流，包括各种结构的止回阀 阻气排水用阀——留存气体，排除凝结水，包括疏水阀等 分流阀类——用于分离、分配或混合介质，包括各种结构的分配阀和疏水阀等 安全阀类——用于介质超压时的安全保护，包括各种类型的安全阀 分配用阀——用来改变介质的流向，起分配作用，包括三通旋塞、三通截止阀等
动力	1) 自动阀门——依靠介质自身的力量进行动作的阀门，例如止回阀、减压阀、疏水阀、安全阀等 2) 驱动阀门——依靠人力、电力、液力、气力等外力进行操纵的阀门，例如手动、电动、液动、气动、电液联动、气液联动等
连接方法	1) 螺纹连接阀门——阀体带有内螺纹或外螺纹，与管道螺纹连接 2) 法兰连接阀门——阀体带有法兰，与管道法兰连接 3) 焊接连接阀门——阀体带有焊接坡口，与管道焊接连接 4) 卡箍连接阀门——阀体带有夹口，与管道夹箍连接 5) 卡套连接阀门——与管道采用卡套连接 6) 对夹连接阀门——用螺栓直接将阀门及两头管道穿夹在一起的连接形式

(续)

依 据	种 类
操纵方法	1) 手动阀门——借助手轮、手柄、杠杆、链轮、齿轮、蜗轮等,由人力来操纵的阀门 2) 电动阀门——借助电力来操纵的阀门 3) 气动阀门——借助压缩空气来操纵的阀门 4) 液动阀门——借助水、油等液体,传递外力来操纵的阀门
结构种类	蝶阀——用于开启或关闭管道内的介质,也可以作调节阀用 球阀、闸阀、旋塞阀、截止阀——用于开启或关闭管道的介质流动 止回阀(包括底阀)——用于自动防止管道内的介质倒流 节流阀——用于调节管道介质的流量 安全阀——用于锅炉、容器设备及管道上,当介质压力超过规定数值时,能自动排除过剩介质压力,保证生产运行安全 减压阀——用于自动降低管道及设备内介质压力 疏水阀——用于蒸汽管道上自动排除冷凝水,防止蒸汽损失或泄漏
介质温度	高温阀——大于 450°C 的阀门 中温阀—— $120^{\circ}\text{C} \leq t \leq 450^{\circ}\text{C}$ 的阀门 常温阀—— $-40^{\circ}\text{C} \leq t \leq 120^{\circ}\text{C}$ 的阀门 低温阀—— $-100^{\circ}\text{C} \leq t \leq -40^{\circ}\text{C}$ 的阀门 超低温阀——小于 -100°C 的阀门
压力	真空阀——工作压力低于标准大气压的阀门 低压阀——公称压力 P_N 小于 1.6MPa 的阀门 超高压阀——公称压力 P_N 大于 100MPa 的阀门 中压阀——公称压力 P_N $2.5 \sim 6.4\text{MPa}$ 的阀门 高压阀——公称压力 P_N $10.0 \sim 80.0\text{MPa}$ 的阀门
公称通径	小通径阀门——公称通径 $\text{DN} \leq 40\text{mm}$ 的阀门 中通径阀门——公称通径 DN 为 $50 \sim 300\text{mm}$ 的阀门 大通径阀门——公称通径 DN 为 $350 \sim 1200\text{mm}$ 的阀门 特大通径阀门——公称通径 $\text{DN} \geq 1400\text{mm}$ 的阀门

一些阀门的安装注意事项如下:

- 1) 减压阀,需要直立安装在水平管道上,各个方向都不要倾斜。
- 2) 升降式止回阀,安装时,需要保证其阀瓣垂直,以便升降灵活。
- 3) 旋启式止回阀,安装时,需要保证其销轴水平,以便旋启灵活。
- 4) 明杆闸阀,不要安装在地下,以免潮湿而腐蚀外露的阀杆。
- 5) 截止阀、节流阀、减压阀、止回阀等阀门都具有方向性。如果装倒装反,节流阀会影响使用效果与寿命。减压阀根本不起作用。止回阀甚至会造成危险。
- 6) 一般阀门,在阀体上有方向标志。如果没有,需要根据阀门的工作原理,正确识别。
- 7) 截止阀的阀腔左右不对称,流体要让其由下而上通过阀口,这样流体阻力小。
- 8) 阀门安装的位置,必须方便于操作。
- 9) 闸阀不要倒装(即手轮向下),否则会使介质长期留存在阀盖空间,容易腐蚀阀杆。
- 10) 最好阀门手轮与胸口取齐(一般离操作地坪 1.2m),这样,开闭阀门比较省劲。
- 11) 落地阀门手轮要朝上,不要倾斜,以免操作别扭。
- 12) 靠墙体靠设备的阀门,需要留出操作人员站立余地。

2. PPR 阀

常见的 PPR 阀有 PPR 暗阀、PPR 全铜双活接球阀、截止阀等，它们的特点与应用见表 3-13。

表 3-13 PPR 阀的特点与应用

名称	特点与应用
PPR 暗阀	 <p>连接口径 G 1/2 G 1/2</p> <p>标有水流指示箭头。安装时要正确</p> <p>适用环境 自来水管道与洗脸龙头、热水器、马桶等</p>
PPR 全铜双活接球阀	<p>PPR 全铜双活接球阀的特点:PPR 全铜双活接球阀就是其可以与 PPR 管直接熔接,并且该球阀两端为活动连接的,也就是可以拆卸,安装</p>  <p>活接</p>
截止阀	<p>进口截止阀就是安装在进水管中,这样在需要截止室内管路时,只需要关断截止阀即可,从而不影响前面水路或者不受截止阀前面水路的影响</p> <p>进口截止阀的箭头标志:进口截止阀的安装需要注意截止阀上的箭头,也就是水的流向需要与箭头一样</p> 

3.1.10 家用增压泵

1. 概述

增压泵就是用来增压的泵,其主要用于有热水器的增压用、公寓最上层水压不足的加

压、太阳能自动增压、高楼低水压、桑拿浴、洗浴等加压用、反渗透净水器增压用等。

一般所说的管道增压泵是指安装在管路上输送液体的泵，不局限于指某一类或形式的泵，可以是立式泵，也可以是卧式泵。

增压泵的选型，注意的参数为流量、扬程、材质、介质比重等。水泵有最高扬程流量、额定扬程流量的标注方法。市场上大多数水泵，是以最高扬程流量来标注的。增压泵在工作时，扬程为零时流量最大，到了最高扬程时流量为零。增压泵有个特性，就是当管道流量跟不上水泵的流量，或者超过水泵的流量时，增压效果不明显。

水泵选型需根据现场的管路长短、管径大小、弯头多少、热水器容量、热水器类型、喷头出水量等来决定。

承压式电热水器，由于其装置特殊，需要选用出水量稍大的水泵。

造成低水压的原因有管道老化、锈蚀、管道堵塞、90°弯头过多等引起的，因此，需要在选购水泵前，需要排查水压偏低的原因，避免盲目购买水泵。

家用增压泵主要是用于家庭建筑、设备的增水压。家用增压泵的类型有热水自吸家用增压泵、全自动家用增压泵、自吸式家用自动增压泵，不同的家用增压泵，特点与应用范围存在差异。

2. 热水自吸家用增压泵参数

如果输送的介质是热水，则可以选择 HM 型等自来水增压泵。

热水自吸家用增压泵参数见表 3-14。

表 3-14 热水自吸家用增压泵参数

型号	额定功率 /W	额定电压 /V	最大流量 /(L/min)	转速 /(r/min)	频率 /Hz	配管口径 /mm	最高扬程 /m	最大吸程 /m
HM-122A	125	220	15	2860	50	25	25	9
HM-250A	250	220	32	2860	50	25	32	9
HM-300A	300	220	32	2860	50	25	30	9
HM-370A	370	220	30	2860	50	25	35	9
HM-450A	450	220	35	2860	50	25	40	9
HM-550A	550	220	37	2860	50	25	40	9
HM-750A	750	220	40	2860	50	25	45	9
HM-900A	900	220	60	2860	50	40	50	9
HM-1100A	1100	220	60	2860	50	40	50	9
HM-400A	400	220	250	2860	50	40	15	6
HM-1300A	1300	220	300	2860	50	40	21	6

3. 全自动家用增压泵参数

自动家用增压泵主要适应与单户供水增压用。如果家庭户内自来水压力太低使用热水器不能正常出水时，该种情况就需要使用全自动家用增压泵。

家用增压泵通常是 15mm 内径的管径，因此，可以选择家用增压泵 15WG8-10 型、15WG10-12 型等种类。

全自动家用增压泵参数见表 3-15。

表 3-15 全自动家用增压泵参数

规格	进出口径 /mm	额定流量 /m	额定扬程 /m	最大流量 /(L/min)	最高扬程 /m	频率 /Hz	电机功率 /W	电源电压 /V	转速 /(r/min)	连接管 路尺寸
15WG8-10	15	0.48	10	15	12	50	80	220~	2800	G1/2"
15WG10-12	15	0.6	12	10	12	50	120	220~	2800	G1/2"

4. 自吸式家用自动增压泵参数

别墅家用水管径在 20~40mm 间时, 可以选用家用增压泵 20GZ0.5-14、20GZ0.8-15、25GZ1.2-25、40GZ1.2-25 等种类 (型号前面数字代表口径 mm)。

自吸式家用自动增压泵参数见表 3-16。

表 3-16 自吸式家用自动增压泵参数

型号	功率 /W	电压 /V	频率 /Hz	转速 /(r/min)	最大流量 /(L/min)	额定流量 /(L/min)	毛重 /kg	进出水口 径/mm	最高扬程 /m	额定扬程 /m
20GZ0.5-14	180	220-240	50	2860	25	8	20	20	22	14
20GZ0.8-15	370	220-240	50	2860	30	12	21	20	30	15
25GZ1.2-25	550	220-240	50	2860	46	20	31	25	45	25
40GZ1.2-25	750	220-240	50	2860	46	20	39	40	50	25

3.2 电工用材

3.2.1 电线

电线的种类有很多, 有 BLV 型聚氯乙烯绝缘电线、BV 型聚氯乙烯绝缘导线、护套线等。其中 BV 型聚氯乙烯绝缘导线的规格见表 3-17, BLV 型聚氯乙烯绝缘电线的规格见表 3-18。

表 3-17 BV 型聚氯乙烯绝缘导线的规格

导线截面积/mm ²	线芯结构		绝缘厚度/mm	最大外径/mm
	股数	单芯直径/mm		
2.5	1	1.78	0.8	3.9
4	1	2.25	0.8	4.4
6	1	2.76	0.8	4.9
10	7	1.53	1.0	7.0
16	7	1.70	1.0	8.0
25	7	2.14	1.2	10.0
35	7	2.52	1.2	11.5
50	19	1.78	1.4	13.0
70	19	2.14	1.4	15.0
95	19	2.52	1.6	17.5
120	37	2.03	1.6	19.0
150	37	2.25	1.8	21.0
185	37	2.52	2.0	23.0

注: 现场抽检线芯直径误差不大于标称直径的 1%; 绝缘厚度不小于表中的规定。

表 3-18 BLV 型聚氯乙烯绝缘电线的规格

线芯标称截面积/mm ²	线芯结构		绝缘厚度/mm	电线最大外径/mm	额定电压/V
	根数	直径/mm			
1.5	1	38	7	3.3	450/750
2.5	1	1.78	0.8	3.9	
4	1	2.25	0.8	4.4	
6	1	2.76	0.8	4.9	
10	7	1.35	1.0	7.0	
16	7	1.70	1.0	8.0	
25	7	2.14	1.2	10.0	
35	7	2.52	1.2	11.5	
50	19	1.78	1.4	13.0	
70	19	2.14	1.4	15.0	
95	19	2.52	1.6	17.5	
120	37	2.03	1.6	19.0	
150	37	2.25	1.8	21.0	
185	37	2.52	2.0	23.5	

家装铜芯电线的选择见表 3-19。

表 3-19 家装铜芯电线的选择

电器或者线路	电线/mm ²	电器或者线路	电线/mm ²
开关用线	2.5	超过 7000W 电器	6
一般空调	4	照明线路	1.5 或者 2.5
大功率的柜机	6	插座线路	2.5
热水器	6	空调线路(柜机)	4
普通插座	2.5 或 4	进户线	大于或等于 10
2000W 以内电器	2.5	保护地线	2.5
超过 2000W 电器	4	空调挂机	2.5、4

3.2.2 PVC 电工套管

电工塑料套管是以塑料材料制成的用于 2000V 或 1000V 以下的工业及民用建筑中电线、电缆的保护套管。电工塑料套管俗称电线套管、穿线管。根据材质可以分为硬质塑料套管、半硬质塑料套管、波纹塑料套管。根据用途可以分为建筑用绝缘电工套管及配件、电气安装用导管。

PVC 电工套管主要是用于保护穿入其中的导线。选择 PVC 电线管一定要选择电工专用阻燃的 PVC 管，并且管壁厚度不能够太薄。

建筑用 PVC 电工套管管材外径和壁厚见表 3-20。

表 3-20 建筑用 PVC 电工套管管材外径和壁厚

公称外径	平均外径的偏差/mm	最小内径/mm		厚度/mm	
				最大	允许差
PVC16	-0.3	轻型	13.7	1.15	-0.3
		中型	13.0	1.50	
		重型	12.2	1.90	
PVC20	-0.3	中型	16.9	1.55	-0.3
		重型	15.8	2.10	
PVC25	-0.4	中型	21.4	1.80	-0.3
		重型	20.6	2.20	

(续)

公称外径	平均外径的偏差/mm	最小内径/mm		厚度/mm	
				最大	允许差
PVC32	-0.4	轻型	28.6	1.70	-0.3
		中型	27.8	2.10	
		重型	26.6	2.70	
PVC40	-0.4	轻型	35.8	2.10	-0.3
		中型	35.8	2.30	
		重型	34.4	2.80	

使用硬质聚氯乙烯 (UPVC) 材料的一些要求:

- 1) 硬质聚氯乙烯管材所用粘结剂尽量应用同一厂家配套的产品, 应与卫生洁具连接相适宜。
- 2) 硬质聚氯乙烯管材、管件、防火套管应使用合格的产品。
- 3) 硬质聚氯乙烯管材、管件管壁厚度符合相关标准且薄厚均匀, 色泽一致。
- 4) 硬质聚氯乙烯管材、管件内外表层应光滑、无气泡、无裂纹。
- 5) 硬质聚氯乙烯管材直段挠度应不小于 1%, 管件造型应规矩、光滑、无毛刺, 承口应有度, 与管材外径插口配套。
- 6) 硬质聚氯乙烯粘结剂、卡架、型钢、圆钢、镀锌螺栓需要符合相关要求以及满足使用要求。

UPVC 穿线管 (交通道路用穿线管) 见表 3-21。

表 3-21 UPVC 穿线管 (交通道路用穿线管)

公称外径/mm	公称内径/mm	
	中型	重型
75	70.7	67.7
90	84.0	81.4
99		90.0
110	102.6	98.8
160	149.6	145.0

3.2.3 PVC 线槽

PVC 线槽主要用于塑料线槽配线工艺。PVC 线槽, 一般由槽底、槽盖、附件组成, 它是由难燃型硬聚氯乙烯工程塑料挤压成型。选用塑料线槽时, 需要根据设计要求选择型号、规格相应的产品。塑料线槽内外需要光滑无棱刺, 不应有扭曲、翘边等变形现象。塑料线槽敷设场所的环境温度不得低于 -15°C , 其氧指数不应低于 27%。

PVC 线槽的应用图例如图 3-8 所示。

一些 PVC 线槽的规格见表 3-22。

3.2.4 开关插座

墙壁开关的组成构件, 常见的有: 面板、基座、滑杆、边框、接线柱组件、内按键 (桥梁)、触点、荧光条、翘板、动触片、压簧等。

墙壁开关的边框、面板具有多种款式、颜色, 应用时, 可以针对装修风格来选择。

开关的类别见表 3-23。

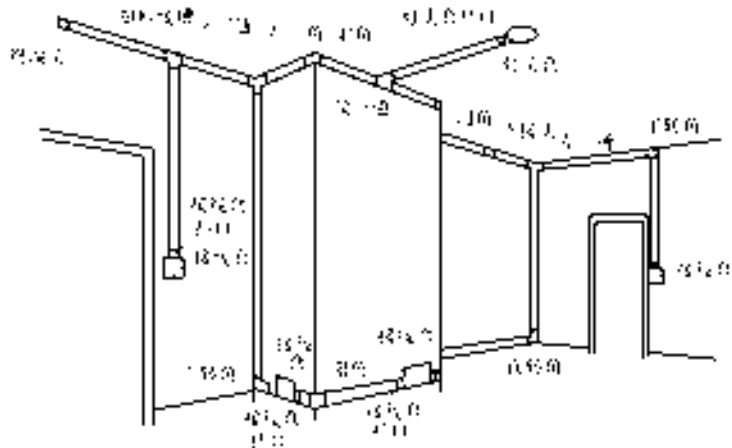


图 3-8 PVC 线槽的应用图例

表 3-22 PVC 线槽的规格

编号	规格/宽×高	编号	规格/宽×高	编号	规格/宽×高
ET2010A	20×10A	ET1010	10×10	ET6030	60×30
ET2010B	20×10B	ET1510	15×10	ET6040	60×40
ET2414A	24×14A	ET1616	16×16	ET6060	60×60
ET2414B	24×14B	ET2516	25×16	ET7550	75×50
ET3919A	39×19A	ET2525	25×25	ET7575	75×75
ET3919B	39×19B	ET4016	40×16	ET8040	80×40
ET5922A	59×22A	ET4025	40×25	ET8050	80×50
ET5922B	59×22B	ET4030	40×30	ET8080	80×80
ET9927A	99×27A	ET4040	40×40	ET10050	100×50
ET9927B	99×27B	ET5025	50×25	ET10060	100×60
ET9940A	99×40A	ET5040	50×40	ET100100	100×100
ET9940B	99×40B	ET5050	50×50		

- 注：1. PVC 线槽颜色一般为白色。
 2. PVC 线槽标致长度一般为 2m/条 或 2.9m/条。
 3. PVC 线槽其他颜色和长度，一般是根据要求定做的。

表 3-23 开关的类别

依据	类别
面板规格	86 系列开关、120 系列开关、118 系列开关
连接方式	单极开关、双极开关、双控开关、双控换向开关
应用	大跷板门铃开关、无级调光开关、电帘开关
额定电流	10A、16A 等
保护等级	普通 IPX0、防溅开关 IPX4、防喷开关 IPX5
起动方式	拉线开关、旋转开关、翘板开关、按钮开关、倒扳开关
安装方式	明装开关、暗装开关
颜色	白色、金色、银色

一些开关的作用见表 3-24。

表 3-24 一些开关的作用

名 称	说 明
按键式延时开关	以按动面板的按键的方式,来点亮灯,并延时一定时间后断开的开关
插卡取电开关	插卡取电插座依靠插入卡片或其他遮光物接通电路,取出后延时一定时间断电的开关
触摸式延时开关	以手指触摸面板的金属片的方式,来点亮灯,并延时一定时间后断开的开关
红外人体感应延时开关	在一定的光照度下,以人体内发出的特定红外光来触发工作,并延时一定时间断开的开关
空调风机开关	用于控制中央空调末端风机设备的开关
声光控延时开关	控制电路利用光敏和声敏传感元件所产生的微弱电信号来控制晶闸管的导通,并延时关断,从而控制灯的亮灭
双极开关	双极开关就是控制两个支路的开关。双极开关最简单的形式就是双极开关可同时接通或断开电路两个电极的一种开关 双极开关可以用于同时切断相线与中线,因此,也称双断开关或双刀开关
双极双路开关	双极双路开关就是可以分别控制两个电路中的各自两极的一种开关。通过两个电路各自两极的交叉跳线,可转换电路电流方向的一种开关 双极双路开关操作区有的只有一个按键,接线区有 6 个接线端子 双极双路开关有双断、异地双断、换向、在两个双路开关配合下由一个该开关组成三点控制、在两个双路开关配合下由多个该开关组成多点控制等 多点控制一般用于有许多进口、出口的长廊的照明控制
双路开关	双路开关可分别接通或断开两个电路的一种双路开关。拨动开关就是一种双路开关 双路开关接线区一般有三个接线端子 双路开关主要用于两个不同的点联合控制同一负载
音量调节开关	具有一定的电阻与功率调节范围。一般用于以定压输出的背景音乐的音量调节
带消防接口延时开关	带消防接口延时开关与普通延时开关的不同点就是多了一个消防电源备用端子,紧急情况下,消防备用电源接通后,灯保持长亮
单级开关	单级开关就是控制一个支路的开关,也就是一个翘板的开关。单级开关分为小按钮开关、大跷板开关。单级开关有接入、输出两个接线端子
电铃开关	可以控制电铃的振铃。其是一种在动作后,通过机械装置能自动恢复到初始状态的瞬动式的开关
调光开关	通过机械式电位器调节晶闸管的导通角来调节负载两端的电压,从而实现灯光亮度的调节
调速开关	通过机械式电位器调节晶闸管的导通角来调节负载两端的电压,从而实现调节电机速度的目的

常见开关插座的规格见表 3-25。

表 3-25 常见开关插座的规格

类 型	外形尺寸	安装孔心距尺寸
86 型	(长度) 86mm × (宽度) 86mm	60mm
120 型(竖装)	(宽度) 73mm × (高度) 120mm	88mm
118 型(横装)	(宽度) 118mm × (高度) 70mm	88mm(不包括非规格的型号)

一些插座的实际外形见表 3-26。

表 3-26 一些插座的实际外形

名称	图例	名称	图例	名称	图例
连体二、三极插座		单相六位插座		三、二、三极插座	
单相三极插座		单相二极扁圆两用插座		单相二极及三极插座	
三相四线插座		万能二、三极插座		单相二位三极扁圆带开关插座*	
方形万能插座*		圆形万能插座*		带开关圆脚插座(小三圆)*	

注：带*为非中国国家标准插座。

3.2.5 断路器

1. 概述

断路器又叫做低压断路器。断路器的原理是：当工作电流超过额定电流、短路、失压等情况下，自动切断电路。断路器的负载有配电线路、电动机、家用与类似家用（照明、家用电器等）三大类，对应的断路器分别有配电保护型、电动机保护型、家用及类似家用保护型的断路器。

另外，配电型断路器可以分为有 A 类、B 类。A 类为非选择型，B 类为选择型。家用与类似场所用断路器的过载脱扣特性见表 3-27。

表 3-27 家用与类似场所用断路器的过载脱扣特性

脱扣器型式	断路器脱扣器额定电流 I_n	通过电流	规定时间(脱扣或不脱扣极限时间)	预期结果
B、C、D	≤ 63	$1.13I_n$	$\geq 1h$	不脱扣
B、C、D	> 63	$1.13I_n$	$\geq 2h$	不脱扣
B、C、D	≤ 63	$1.45I_n$	$< 1h$	脱扣
B、C、D	> 63	$1.45I_n$	$< 2h$	脱扣
B、C、D	≤ 32	$2.55I_n$	$1 \sim 60s$	脱扣

(续)

脱扣器型式	断路器脱扣器额定电流 I_n	通过电流	规定时间(脱扣或不脱扣极限时间)	预期结果
B、C、D	>32	$2.55I_n$	1~120s	脱扣
B	所有值	$3I_n$	≥ 0.1 s	不脱扣
C	所有值	$5I_n$	≥ 0.1 s	不脱扣
D	所有值	$10I_n$	≥ 0.1 s	不脱扣
B	所有值	$5I_n$	<0.1 s	脱扣
C	所有值	$10I_n$	<0.1 s	脱扣
D	所有值	$50I_n$	<0.1 s	脱扣

注: B、C、D型是瞬时脱扣器的类型,其中B型脱扣电流 $>3\sim 5I_n$,C型脱扣电流 $>5\sim 10I_n$,D型脱扣电流 $>10\sim 50I_n$ 。

两室一厅选择断路器的类型与应用见表 3-28。

表 3-28 两室一厅选择断路器的类型与应用

型 号	用途
2P 40A 带漏电	总开关用
DPN 16A	照明用
DPN 16A	卧室空调插座用
DPN 20A	客厅/卧室插座用
DPN 20A	厨房插座用
DPN 20A	卫生间插座用
DPN 20A	客厅柜式空调用

2. 一些断路器的特点

DZ47LE 系列漏电断路器的型号见表 3-29。

表 3-29 DZ47LE 系列漏电断路器的型号

项 目	型 号
常见的一些型号	DZ47le-32、DZ47le-32/1P、DZ47LE-32/2P、DZ47LE-32/3P、DZ47LE-32/3P+N、DZ47LE-32/4P、DZ47LE-32(1-6A)、DZ47le-32/1p(10-32A)、DZ47le-32/C10、DZ47LE-32/C16、DZ47le-32/C20、DZ47LE-32/C32、DZ47le-63、DZ47le-63/1P、DZ47LE-63/2P、DZ47LE-63/3P、DZ47LE-63/3P+N、DZ47LE-63/4P、DZ47LE-63(1-6A)、DZ47le-63(10-32A)、DZ47LE-63(32-63A)、DZ47le-63/C10、DZ47LE-63/C16、DZ47le-63/C20、DZ47LE-63/C32、DZ47LE-63/C50、DZ47LE-63/C63 等

DZ47LE 系列漏电断路器电流分断时间见表 3-30。

表 3-30 DZ47LE 系列漏电断路器电流分断时间

类别	$I_{\Delta n}/\text{mA}$	I_n/A	最大(剩余电流)分断时间/s			
			$I_{\Delta n}$	$2I_{\Delta n}$	$5I_{\Delta n}$	250mA
间接接触	>30	任何值	0.2	0.1	0.04	—
直接接触	≤ 30	任何值	0.1	0.1	—	0.04

DZ47LE 系列漏电断路器技术参数见表 3-31。

表 3-31 DZ47LE 系列漏电断路器技术参数

壳架等级 额定电流 I_{nm}/A	极数	加中 中性线	额定电流 I_n/A	额定剩余 动作电流 $I_{\Delta n}/\text{mA}$	额定剩余 不动作电流 $I_{\Delta no}/\text{mA}$	额定极限短路分断能力			额定剩余接 通分断能力 $I_{\Delta m}/\text{A}$	过电流瞬 时脱扣 器类型
						电压 /V	分断电流 /A	$\cos\varphi$		
32	1	N	6、10、 16、20、 25、32	30	15	230	4500	0.8	2000	B C D

(续)

壳架等级 额定电流 I_{nm}/A	极数	加中 中性线	额定电流 I_n/A	额定剩余 动作电流 $I_{\Delta n}/mA$	额定剩余 不动作电流 $I_{\Delta no}/mA$	额定极限短路分断能力			额定剩余接 通分断能力 $I_{\Delta m}/A$	过电流瞬 时脱扣 器类型
						电压 /V	分断电流 /A	$\cos\varphi$		
63	1	N	6、10、 16、20、 25、32	30、50、 100、300	15、25 50、150	230	6000	0.7	2000	B C D
	2									
	3									
	3	N								
	4									
63	1	N	40 50 63	30、50、 100、300	15、25 50、150	230	4000	0.8	2000	B C D
	2									
	3									
	3	N								
	4									

DZ47LE 系列漏电断路器过电流脱扣器保护特性见表 3-32。

表 3-32 DZ47LE 系列漏电断路器过电流脱扣器保护特性

脱扣器	脱扣器额定电流 I_n/A	试验电流 I/I_n	脱扣时间 t	起始状态	预期结果	环境温度	
B、C、D	≤ 63	1.13	$\geq 1h$	冷态	不脱扣	30~35℃	
		1.45	$< 1h$	热态	脱扣		
	≤ 32	2.55	$1s < t < 60s$	冷态	不脱扣		
			$1s < t < 120s$				
> 32	所有值	$\geq 0.1s$	冷态				不脱扣
B							
C							
D							
B		$< 0.1s$		冷态	脱扣		
C							
D							

DZ47-63 小型断路器主要参数及技术性能见表 3-33。

表 3-33 DZ47-63 小型断路器主要参数及技术性能

项 目	参数及技术性能
按额定电流 I_n 分	1、2、3、4、5、6、10、15、16、20、25、32、40、50、60A 等
按极数分	单极 1P 二极 2P 三极 3P 四极 4P
断路器常见的型号	C 型多用于照明保护, D 型多用于电机保护
按断路器瞬时脱扣器的型式分	C 型 ($5I_n \sim 10I_n$) D 型 ($10I_n \sim 16I_n$)
机械电气寿命	电气寿命: 不低于 4000 次 机械寿命: 不低于 10000 次

DZ47-63 断路器过电流脱扣器保护特性见表 3-34。

表 3-34 DZ47-63 断路器过电流脱扣器保护特性

脱扣器类型	脱扣器额定电流 I_n/A	I/I_n	脱扣时间 t	起始状态	起始状态
B、C、D	≤ 63	1.13	$t \leq 1h$ 不脱扣	冷态	30~50℃
		1.45	$t < 1h$ 脱扣	热态	
	≤ 32	2.55	$1s < t < 60s$ 脱扣	冷态	
			$1s < t < 120s$ 脱扣	冷态	
B	所有值	3	$\leq 0.1s$ 不脱扣	冷态	
C		5			
D		10			
B		5	< 0.1 脱扣	冷态	
C		10			
D		20			

DZ47-100 高分断微型断路器的型号与主要技术参数见表 3-35。

表 3-35 DZ47-100 高分断微型断路器的型号与主要技术参数

项 目	型号、参数
常见的一些型号	DZ47-100/1P (63-100A)、DZ47-100/2P (63-100A)、DZ47-100/3P (63-100A)、DZ47-100/4P (63-100A)、DZ47-125/1P、DZ47-125/2P、DZ47-125/3P、DZ47-125/4P
常见断路器的额定工作电压	50Hz, 230V/400V
额定分断能力	$I_{cn} = 10000A, I_{cs} = 7500A$
断路器的额定电流	63A、80A、100A 等
断路器的极数	单极、二极、三极、四极等

DZ47-100 高分断微型断路器过电流脱扣特性见表 3-36。

表 3-36 DZ47-100 高分断微型断路器过电流脱扣特性

额定电流/A	极数	电压/V	额定极限短路分断能力		瞬时脱扣器脱扣电流范围
			分断电流/A	$\cos\varphi$	
6、10、16、20、25、32、40	1P	230	6000	0.65~0.7	$3I_n \sim 5I_n$ (B型) $5I_n \sim 10I_n$ (C型) $10I_n \sim 20I_n$ (D型)
	2P, 3P, 4P	400	6000		
50、63	1P	230	4500	0.75~0.8	
	2P, 3P, 4P	400	4500		

3.2.6 灯具

1. 概述

照明灯具可以分为室内灯具、户外灯具两大类。其中室内灯具又可以分为商业照明、办公照明、家居照明。户外灯又可以分为投光灯、路灯、高天棚灯、隧道灯、庭院灯、草坪灯、埋地灯、水下灯等。商业照明可以分为格栅射灯、射灯、筒灯、天花灯、壁灯等。办公照明可以分为格栅灯盘、照明支架、应急照明。家居照明可以分为欧式灯、吸顶灯、水晶灯、花灯、台灯及落地灯、羊皮灯及布罩灯、镜前灯、工作灯、厨卫灯、低压灯、客房灯、蜡烛灯、黄沙玻璃灯等。

不同灯具光源的技术指标（以某一公司的灯具间的比较）见表 3-37。

表 3-37 灯具光源的技术指标

光源种类	光通量/lm	色温/K	寿命/h	光效(lm/W)	显色指数/Ra
白炽灯(60W)	625	2700	1000	10	100
高压汞灯(400W)	22000	3800	12000	55	>40
普通荧光灯(36W)	2500	3000/4000/5000/6500	12000	69	>75
三基色荧光灯(36W)	3200	3000/4000/5000/6500	12000	90	88
e-Hf 高效荧光灯	4700	3000/5000/6700	18000	104	84
紧凑型荧光灯(13W)	900	2700/4000/6700	10000	69	88
金属卤化物灯(400W)	36000	4000	9000	90	>60
高压钠灯(400W)	48000	2000	12000	120	>20

不同灯具光源的种类与特点见表 3-38。

表 3-38 不同灯具光源的种类与特点

类 型		功率/W	特 点
荧光灯	白色	20~200 (7~22)	效率高,寿命长,可以用于商店的一般照明。强调黄、白系统的色彩,但是红色系统不适合
	日光色	20~200(7~22)	以冷色光使商品看出鲜明的美,玻璃器的照明,强调背色系统
	高级光色	20~110(7~22)	显色性良好,效率不太高。重视色彩、花纹的照明
	白炽灯泡色	20~40 (7~22)	可获得和灯泡光色相同的柔和感,与灯泡混合照明有失调感觉
	色评价用	20~40	显色性极高,因效率低,故不适用于一般照明
高强度气体放电灯	荧光汞灯	40~400	寿命长、比较便宜,适用于不重视显色性的照明
	金属卤化物灯	50~400	效率高,显色性也大致和白色荧光灯相同。用于高亮度的一般照明
	高显色型金属卤化物灯	50~400	显色优良,效率不太高,适用于重视色彩、花纹的照明
	卤化物灯泡(单端灯头)	20~250	非常小型,寿命长,配光控制方便,需要注意热处理
	卤化物灯泡(双端灯头)	500~1500	效率高,寿命长,需要注意热处理。可以用于中高顶棚的照明用
白炽灯	一般照明用灯泡	20~100	小型而便宜,效率低。可以适用于吊灯、下投式灯
	球形灯泡	20~100	小型而简单。可以作装饰照明,较一般形式寿命长
	反射型聚光灯泡	20~100	小型,局部照明。寿命较短,辐射较多
	屏蔽光束型聚光灯泡	20~100	小型,局部照明。寿命较短,较热线遮断型约亮 10%
	屏蔽光束型聚光灯泡(红外线遮断型)	20~100	小型,可以得到集光型配光,辐射热(红外线)非常少

2. 不同领域的要求

住宅照度的要求见表 3-39。

表 3-39 住宅照度的要求

功能间	照度的要求
厨房、卫生间	标准为 20-30-50lx 三挡,实际应增加为 75-100-150lx 三挡为宜
庭院照明	夜晚能辨别出花草色调,平均照度一般为 20-50lx 为宜,景点、重点花木需要增加效果照明

(续)

功能间	照度的要求
客厅	一般活动时分为 20-30-50lx 三挡,实际应提高为 100-150-200lx 三挡装灯,平均为 75lx 为宜
卧室	标准要求为 20-30-50lx 三挡,实际应提高为 50-100-150lx 三挡,平均照度 75lx 为宜。床头台灯供阅读需要用 300lx 为宜

3. 室内灯具的类型 (见表 3-40)

表 3-40 室内灯具的类型

名称	下半球(光通比%)	上半球(光通比%)
半间接型	40~10	60~90
间接型	10~0	90~100
直接型	100~90	0~10
半直接型	90~60	10~40
直接-间接均匀扩散型	60~40	40~60

4. 夜景照明常见光源技术指标 (见表 3-41)

表 3-41 夜景照明常见光源技术指标

灯具类型	光效/(lm/W)	显色指数/Ra	色温/K	额定寿命/h
冷阴极荧光灯	30~40	>80	2700~10000 彩色	>20000
发光二极管(LED)	80~130	>80	2700~7000	≥30000
无极荧光灯(电磁感应灯)	60~80	75~80	2700~6500	>60000
三基色荧光灯	>90	80~96	2700~6500	12000~15000
紧凑型荧光灯	40~65	>80	2700~6500	5000~8000
金属卤化物灯	75~95	65~92	3000~5600	9000~15000
高压钠灯	80~130	23~25	1700~2500	>20000

5. 国外商业照明照度标准值 (见表 3-42)

表 3-42 国外商业照明照度标准值

(单位: lx)

场所	CIE 标准	德国	英国
百货商店	—	500	500
超级市场	500~750	750	500(垂直照度)
橱窗	900	1000	—
大型商业中心	500~750	—	—
其他任何地段	300~500	—	—

6. 舞台照明负荷计算需要系数 (见表 3-43)

表 3-43 舞台照明负荷计算需要系数

舞台照明总负荷/kW	需要系数/lx	舞台照明总负荷/kW	需要系数/lx
50 及以下	1.00	200 以上至 500	0.50
50 以上至 100	0.75	500 以上至 1000	0.40
100 以上至 200	0.60	超过 1000	0.25~0.30

7. 花园酒店常见灯具 (见表 3-44)

表 3-44 花园酒店常见灯具

名称	规格型号(举例)	安装位置
喷泉射灯	50W(12V)黄绿红三色	池底
嵌地灯	50W 白色毛玻璃面	
台阶侧壁灯	18W 白色	
庭院灯	250W 钠灯	
庭院路灯	200W 钠灯	3m
投光灯	100W	
照树灯	100W 白色	树底
步行灯柱	150W 钠灯暖黄色	
草坪灯	70W 金卤灯	
出挑式柱壁灯	26W 暖黄色	底距地 2.2m
方型侧壁灯	100W 暖黄色	
广场照明灯	400W 钠灯暖黄色	

3.2.7 配电箱

现在家居电路一般需要根据装修设计重新布置一个配电箱。该配电箱一般选择铁壳或者塑壳的,大小需要考虑箱内回路数量与预留开关数量。

家居配电箱分强电配电箱与弱电配电箱。这里介绍的配电箱是指强电配电箱。强电配电箱如图 3-9 所示。



图 3-9 强电配电箱

配电箱的规格有 12 位、16 位、20 位、24 位等。一位等于一个 1P 断路器或一个 DPN 断路器的宽度(大约 18mm)。配电箱的安装风格见表 3-45。

配电箱的具体标注规律如图 3-10 所示。

3.2.8 家居电器与设备

家居电器与设备种类多,不同类型的电器与设备又可以分为不同的种类。其中,一些家

居电器功率见表 3-46。

表 3-45 配电箱的安装风格

类 型	说 明
淡化隐藏	通过在面板贴上与周边墙面款式一样的壁纸,或刷上与周边墙面颜色一样的漆,来淡化配电箱的视觉效果
实物遮挡	通过挂画、隔板等实物来遮挡配电箱
造型隐藏	将配电箱外露部分巧妙地融合在造型中

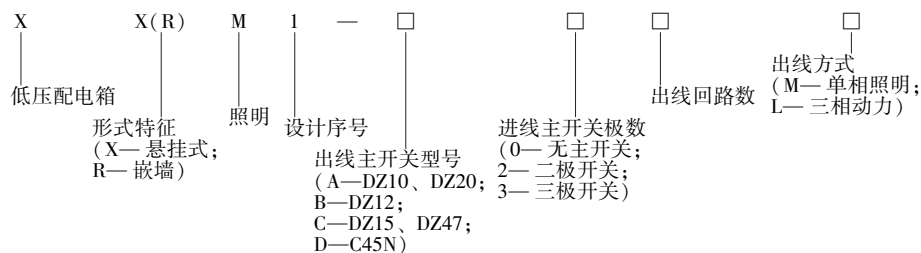


图 3-10 照明配电箱的具体标注规律

表 3-46 家居电器功率

电器	一般功率/W	电器	一般功率/W
电水壶	1200	电扇	100
电熨斗	750	电视机	200
电吹风	500	电暖气	1600~2000
电饭煲	500	电热淋浴器	1200
电炉	1000	电热水器	1000
电脑	200	吊扇大型	150
台扇(14寸)	52	吊扇小型	75
台扇(16寸)	66	家用电冰箱	65~130
微波炉	1000	空调	1000
吸尘器	400~850	理发吹风机	450
音响器材	100	录像机	80
抽油烟机	140	手电筒	0.5
窗式空调机	800~1300	双缸家用洗衣机	380
单缸家用洗衣机	230		

不同的电器,对插座、开关的要求有所不同:

- 1) 一般而言,超过 1kW 的家用电器,在家中就算耗电大的电器。
- 2) 超过 2kW 的电器,家装中一般要采用单独的插座与开关,线缆一般是多股缆线,并且安装专用控制开关。
- 3) 超过 4kW 的电器,一般需要考虑连接到三相动力电线的情况,并且插头是采用四眼大号方插头。

3.3 弱电用材

3.3.1 电视线

电视线，也叫做电视连接线、闭路电视线、电视信号线。其是传输视频信号的一种电缆，电视线也可以用作监控系统的信号传输。

家居电视线，需要考虑两套：一套闭路有线电视线，一套卫星接收电视线。

同轴电缆线是一般 RCA 接头最常使用的线材，75Ω 的同轴电缆线也是 S/PDIF 数字式信号使用的线材。家居电视线用的就是同轴电缆。

物理发泡聚乙烯绝缘同轴电缆型号与名称见表 3-47，电缆的结构尺寸见表 3-48。

表 3-47 物理发泡聚乙烯绝缘同轴电缆型号和名称

型 号	名 称
SYWV-75-5-I SYWV-75-7-I SYWV-75-9-I SYWV-75-5 SYWV-75-7 SYWV-75-9	有线电视系统物理发泡聚乙烯绝缘、聚氯乙烯护套同轴电缆
SYWY-75-7-I SYWY-75-9-I SYWY-75-7 SYWY-75-9	有线电视系统物理发泡聚乙烯绝缘、聚乙烯护套同轴电缆
SYWLY-75-9-I SYWLY-75-12-I SYWLY-75-13-I SYWLY-75-9 SYWLY-75-12 SYWLY-75-13	有线电视系统物理发泡聚乙烯绝缘、铝管外导体、聚乙烯护套同轴电缆

注：SYWV-75-5-I、SYWV-75-7-I、SYWV-75-9-I、SYWY-75-7-I、SYWY-75-9-I、SYWLY-75-9-I、SYWLY-75-12-I、SYWLY-75-13-I 为 I 类电缆。

表 3-48 电缆的结构尺寸

(单位：mm)

项目	内导体	绝缘	外导体	护套			
	说明	物理发泡聚乙烯	铝塑复合膜和镀锡圆铜线或铝合金线编织编织线 标称直径,0.12~0.18 编织密度 $\leq 45^\circ$ 填充系数 ≥ 0.42 铝管厚度 ≥ 0.35	聚氯乙烯或聚乙烯			
技术要求	直径			直径	直径	厚度	直径
型号	SYWV-75-5-I SYWV-75-5	最小	0.98	4.60		0.69	6.9
		标称	1.00	4.80		0.88	7.2
		最大	1.02	5.00	5.8		
SYWV-75-7-I SYWY-75-7-I SYWV-75-7 SYWY-75-7	最小	1.64	7.00			0.85	10.0
	标称	1.66	7.25			1.05	10.3
	最大	1.68	7.50		8.3		10.6

(续)

型号	项目	内导体	绝缘	外导体	护套	
	说明	单根圆铜线 或铜包铝线 或铜包钢线	物理发泡聚乙烯	铝塑复合膜和镀锡圆铜 线或铝合金线编织编织线 标称直径,0.12~0.18 编织密度 $\leq 45^\circ$ 填充系数 ≥ 0.42 铝管厚度 ≥ 0.35	聚氯乙烯 或聚乙烯	
	技术要求	直径	直径	直径	厚度	直径
SYWV-75-9-I SYWY-75-9-I SYWLY-75-9-I SYWV-75-9 SYWY-75-9 SYWLY-75-9	最小	2.12	8.75		0.90	12.0
	标称	2.15	9.00		1.15	12.3
	最大	2.18	9.25	10.3		12.6
SYWLY-75-12-I SYWLY-75-12	最小	2.74	11.20		1.00	14.8
	标称	2.77	11.50		1.30	15.1
	最大	2.80	11.80	12.8		15.4
SYWLY-75-13-I SYWLY-75-13	最小	3.12	12.78		1.00	15.53
	标称	3.15	13.03		1.30	15.78
	最大	3.18	13.28	13.83		16.03

闭路电视监控系统可以采用 SYV 同轴电缆, SYV 同轴电缆的特点见表 3-49。

表 3-49 SYV 同轴电缆的特点

型号	波阻抗/ Ω	30Hz 时衰减不小于/(dB/m)	电容不大于/(pF/m)
SYV-75-2	75 \pm 5	0.186	76
SYV-75-3	75 \pm 3	0.122	76
SYV-75-5-1	75 \pm 3	0.706	76
SYV-75-5-2	75 \pm 3	0.0785	76
SYV-75-7	75 \pm 3	0.0510	76
SYV-75-9	75 \pm 3	0.0369	76
SYV-75-12	75 \pm 3	0.0344	76
SYV-75-15	75 \pm 3	0.0274	76
SYV-75-17	75 \pm 3	0.0244	76
SYV-75-23-1	75 \pm 3	0.0200	76
SYV-75-23-2	75 \pm 3	0.0161	76
SYV-75-33-1	75 \pm 3	0.0164	76
SYV-75-33-2	75 \pm 3	0.0124	76

电视电缆的选择见表 3-50。

一般型号的识读: SYV75-X

X——代表绝缘外径 3mm/5mm, 数字越大, 线径越粗。

S——代表同轴射频电缆。

Y——代表聚乙烯。

V——代表聚氯乙烯。

表 3-50 电视电缆的选择

电缆型号	成品外径 /mm	最小弯曲半径 /mm	重量 /(kg/km)	衰减常数/(dB/km)		用途
				200MHz	800MHz	
SYV-75-5-1	7.1	71	76.6	190	360	分支线
SYV-75-9	12.4	124	212.6	104	222	分配干线
SYV-75-12	15	150	301.6	96.8	207	室外干线
SYV-75-15	19	190	445	79.3	120	室外干线
SYKV-75-5	7.1	35.5	57.6	105	223	分支线
SYKV-75-7	10.2	51	98.6	71	152	分支线
SYKV-75-9	12.4	124	114.7	57	145	分配干线
SYKV-75-12	15	150	183.3	47	104	室外干线

75——代表特征阻抗。视频线分：75-3 能正常工作的传输距离为 100m。75-5 能正常工作的传输距离为 300m。75-7 能正常工作的传输距离为 500~800m。75-9 能正常工作的传输距离为 1000~1500m。

有线电视同轴电缆主要用于有线电视信号的传输，如果用于传输数字电视信号时会有一定的损耗。数字电视同轴电缆主要用于数字电视信号的传输应用，也能够传输有线电视信号。

电视线的鉴别方法见表 3-51。

表 3-51 电视线的鉴别方法

项 目	说 明
包裹铜芯的 白色发泡层	有线电视线的核心技术是包裹铜芯的白色发泡层,其承担着屏蔽杂波信号的主要任务。有的采用注氮发泡聚乙烯(PE),发泡率要高且均匀。鉴别方法如下: 用手——捏、掐,发泡优良的坚硬光滑,发泡差的一捏就扁 眼睛——看颜色,发泡白色纯净的,为优质聚乙烯。发泡差的颜色发暗,有细小的孔
看外护套	看外护套,鉴别方法如下: 好电视线,采用优质聚氯乙烯,用手是撕不动的 差电视线往往用低档或回收材料,用手可以轻易撕开
看电视信号的好坏	看电视信号的好坏,鉴别方法如下: 有些较差的电视频率达不到 1000MHz,因此接收到的节目频道数量可能会少于实际播出的数量,以及很多节目频道无法达到清晰的显示结果 无氧铜双屏蔽高清有线电视线 75-5、SYWV-75-5 <CU> 64B 广电网络高清数字电视专用线属于好电视线
检查铜芯	检查铜芯,鉴别方法如下: 看粗细——线径国际一般为 1mm 看铜的颜色——铜纯度越高,铜色越亮
看屏蔽网	看屏蔽网,鉴别方法如下: 一般家用,采用双屏蔽线即可,好的双屏蔽线编织网要紧密,覆盖完全 差的双屏蔽线,线剥开外护套,可以看到结构松散,达不到所标称的 96 编或 128 编

3.3.2 电话线

电话线就是用于实现打电话用的线。电话线有 2 芯电话线、4 芯电话线等种类。家庭里

一般用 2 芯电话线。

2 芯电话线、4 芯电话线，线径分别有 0.4mm、0.5mm，若干地区有 0.8mm 和 1.0mm。电话线导体材料，分为铜包钢、铜包铝、全铜等，其中，全铜的导体效果最好。

电话线连接时，一般需要用专用的 RJ11 电话水晶头，插在标准的电话连接模块里。

电话与组线箱安装也可以采用 HYA 电缆，HYA 电缆的特点见表 3-52。

表 3-52 HYA 电缆的特点

型号及规格	电缆外径/mm	重量/(kg/km)
HYA10×2×0.5	10	119
HYA20×2×0.5	13	179
HYA30×2×0.5	14	238
HYA50×2×0.5	17	357
HYA100×2×0.5	22	640
HYA200×2×0.5	30	1176
HYA300×2×0.5	36	1667
HYA400×2×0.5	41	2217
HYA600×2×0.5	48	3229
HYA1200×2×0.5	66	6190

HBVY 电话线的规格特点见表 3-53。

表 3-53 HBVY 电话线的规格特点

名称	型号规格	导体直径/mm	绝缘直径/mm	屏蔽
电话通信电缆(室内)	HBVY-J2×0.5	0.50	0.91	无
电话通信电缆(室内)	HBVY-J2×0.45	0.45	0.88	无
电话通信电缆(室内)	HBVY-4×0.5	0.50	0.91	无
电话通信电缆(室内)	HBVY-4×0.45	0.45	0.88	无

一般型号的识读：HYV2×1/0.4 CCS

HYV——代表电话线的英文型号。

2——代表为 2 芯的。

1/0.4 CCS——代表单支 0.4mm 直径的铜包钢导体。

一般型号的识读：HYV4×1/0.5BC

HYV——代表电话线的英文型号。

4——代表为 4 芯的。

1/0.5 BC——代表单支 0.5 mm 直径的纯铜导体。

一般型号的识读：HSYV 2×2×0.5

S——代表是双绞的。

2×2——代表是 2 对（4 芯）双绞的。

0.5——代表是单支 0.5mm 直径的导体。

双绞电话线对比普通的平行电话线，主要作用在于传输速度更高、功率损耗更低。

现在,由于移动电话的发展,因此,采用有线电话的较少了。为此,可以不考虑使用电话线。如果考虑,则可以采用多敷设一根网线来代替电话线。这样,既可以用做电话线,也可以用做网线。

市内电话电缆的选择见表 3-54。

表 3-54 市内电话电缆的选择

HYT 电话电缆规格	成品外径 /mm	重量 / (kg/km)	HYT 电话电缆规格	成品外径 /mm	重量 / (kg/km)
10×2×0.5	11	119	20×2×0.4	12	134
20×2×0.5	13	179	30×2×0.4	13	179
30×2×0.5	14	238	50×2×0.4	14	253
50×2×0.5	17	357	100×2×0.4	18	417
100×2×0.5	22	640	200×2×0.4	24	774
200×2×0.5	30	1176	300×2×0.4	28	1131
300×2×0.5	36	1667	400×2×0.4	33	1458
400×2×0.5	41	2217	600×2×0.4	41	2143
600×2×0.5	48	3229	1200×2×0.4	56	4077
1200×2×0.5	66	6190	1800×2×0.4	66	5967
10×2×0.4	10	91	2400×2×0.4	76	800

HYV 电话通信电缆规格见表 3-55。

表 3-55 HYV 电话通信电缆规格

名称	型号规格	外径 /mm
四芯室内电话通信电缆	HYV 4×0.4	3.2
四芯室内电话通信电缆	HYV 4×0.5	3.5
四芯屏蔽室内电话通信电缆	HYVP 4×0.4	4.0
四芯屏蔽室内电话通信电缆	HYVP 4×0.5	4.0
二芯室内电话通信电缆	HYV 2×0.4	2.8
二芯室内电话通信电缆	HYV 2×0.5	3.1

电话通信电缆常采用低频通信电缆电线实芯导体聚氯乙烯绝缘酰胺外皮局用配线的规格见表 3-56。

表 3-56 实芯导体聚氯乙烯绝缘酰胺外皮局用配线的规格

型式	导体标称直径/mm																			
	0.4					0.5					0.6					0.8				
HJVN	单芯线	对线组	三线组	四线组	五线组	单芯线	对线组	三线组	四线组	五线组	单芯线	对线组	三线组	四线组	五线组	单芯线	对线组	三线组	四线组	五线组

3.3.3 网络线

局域网 (LAN) 是构成高速信息网的基本单位,将局部区域内的智能大厦、建筑物、

基层单位、每个家庭接上信息高速公路，能够实现与国内外互联网交流信息。

标准要求数字通信电缆的导体需采用电工软圆铜线，实芯导体直径见表 3-57。

表 3-57 数字通信电缆的实芯导体直径

线缆类别	导体直径/mm
5 类线 (CAT. 5)	0.5
超 5 类线 (CAT. 5e)	0.5 或 0.52
6 类线 (CAT. 6)	0.6

综合布线铜缆分级与类别见表 3-58。

表 3-58 铜缆布线系统的分级与类别

系统分级	支持频率带宽/Hz	支持应用器件	
		电缆	连接硬件
A	100k	—	—
B	1M	—	—
C	16M	3 类	3 类
D	100M	5/5e 类	5/5e 类
E	250M	6 类	6 类
F	600M	7 类	7 类

注：3 类、5/5e 类（超 5 类）、6 类、7 类布线系统应能支持向下兼容的应用。

常见的网络线，就是计算机术语中的双绞线。其是连接电脑网卡、调制解调器或者路由器或交换机的电缆线。双绞线是由相互按一定规律扭绞合在一起的，每根线加绝缘层并有色标来标记的一种弱电用线材。

电话线传输的信号是调制的信号，计算机的网卡不能够识别。因此，需要由调制解调器转换成计算机网卡能够直接识别的信号。为此，调制解调器需要连接电话线作为信号进线，一端连接网络线作为信号出线。另外，把网络线敷设于穿线管、电线槽、天花板、地板隔层间，从而可以使系统支持语音、数据、文字、图像、视频等多种应用。

一般网络线导体越粗，传输的有效距离就越远。

家居网络线用于家庭宽带网络的连接应用，内部一般为 8 根线。家居常用的网络线有 5 类、超 5 类两种。网线到房间基本都要左绕右绕，尽量在线管里能够拉动，并且至少预留一根备用的。

网络线的有效传输距离是 100m。但是，实际情况下，不同材质的网络线的传输距离有所不同，具体的一些网络线的特点见表 3-59。

表 3-59 具体的一些网络线的特点

名 称	特 点
铜包钢网线	也就是平常说的四铁四铝网线。其里面的线芯是两条的铜包铝，两条是铜包铁。该类网线，一般只能用在普通的网络情况下，并且最好布线在 80m 以内
铜包铝网线	该类网线一般以普通铝为材质，外层的无氧铜层，并不饱满。该类网线传输距离大约为 100m

(续)

名 称	特 点
铜包银网线	该类网线一般是用进口铝作为主材料,外层是一层饱满的无氧铜层。该类网线一般用在普通的网络下,在单一的网络环境下,能传输大约为 160~180m
全铜网线	该类网线也叫做青铜网线、铜包铜网线。该类网线主材料是回炉铜,外层镀一层无氧铜。由于铜的纯度不高,该类网线一般传输距离大约为 80~100m
无氧铜网线	该类网线主要材料是纯度很高的铜,为优质网线。该类网线一般可以传输到大约 100~120m

100Ω 电缆最高传输频率分类如下:

3 类电缆——16MHz。

5 类电缆——100MHz。

5e 类电缆——150MHz。

6 类电缆——250MHz。

选择网络线可以采用网络分析仪来检查,从而可以根据检测的结果来选择。另外,也可以采用以下方法来选择:

- 1) 选择网络线,一般选择超 5 类。
- 2) 看网络线的外皮,如果一撕就破,则肯定是质量差的。
- 3) 如果网络线手感太软,说明里面芯线太细,则需要谨慎选择。
- 4) 看网络线 4 对线的绕接是否正确,一般的 4 对电缆的绕接程度是不一样的。

双绞线图例如图 3-11 所示。



图 3-11 双绞线图例

使用时,需要注意双绞线对电磁干扰存在敏感性甚至失效的可能,其对绞完整性是很重要的因素。因此,安装中,需要保持完好。另外,实际应用中,需要注意双绞线电缆有张力的最大、最小弯曲半径的严格的要求。

3.3.4 音响音乐线

音频线主要在家庭影院、背景音乐系统中应用。音频线在客厅里的应用,主要用于把家庭影院中激光 CD 机、DVD 等的输出信号,送到功率放大器的信号输入端子的连接。

音响线也就是音箱线。音响线主要用于客厅里家庭影院中功率放大器、音箱间的连接。

音箱线流通的电流信号远大于一些视频线与音频线。因为，其通过的信号幅度大，因此，该类线往往没有屏蔽层。

音箱线图例如图 3-12 所示。

通常认为，背景音乐在导线上的损失（插入损耗）在 0.5dB 以下是可以容忍的。从功放输出到音箱的电路中，扬声器的阻抗，导线的长度，导线的粗细都很重要。

选择音响信号传输线缆的方法与要点见表 3-60。

背景音乐线可以选择标准 $2 \times 0.3\text{mm}^2$ 线的 RVS 双绞线、RVB 平行线等。

环绕音响线，可以选择标准 100 ~ 300 芯无氧铜线。

背景音乐线线材的判断方法见表 3-61。



图 3-12 音箱线图例

表 3-60 选择音响信号传输线缆的方法与要点

类 型	说 明
数字音频电缆	常用数字音频电缆可以使用与模拟音频相同的接插件。用模拟电缆来代用数字电缆，也能够将信号传出，但是会影响传输的质量。数字音频信号是工作频率很高的脉冲数据流，为了精确地传输信号，电缆必须与发送和接收设备相匹配，始端到终端电缆的阻抗必须保持统一标准
模拟音频电缆	模拟电缆无论长度多少，在电缆各点上，阻抗是 600Ω ，模拟设备在电平匹配时输入输出阻抗小于 600Ω 也不会影响模拟音频的音质。模拟音频电缆可以分为传声器线缆、传输线路电缆、音箱电缆。模拟与数字设备上应用的电缆在外观上略有不同，细心观察可以分辨出来

表 3-61 背景音乐线线材的判断方法

类 型	判 断 方 法
质量差的或者假冒的线材	质量差的，或者假冒的线材，一般是采用普通铜质细导线作导体材料的
发烧级线材	发烧级线材，一般是采用较高纯度的 ES-OCC（无氧单结晶体铜）或 OFEC（无氧电解铜）制成导体铜丝，具有手感柔韧、抗拉、抗折的特点

高保真广播音响系统连接线规格及电气参数见表 3-62。

表 3-62 高保真广播音响系统连接线规格及电气参数

型号规格	导体绞合芯数/直径/mm	70℃时最小绝缘电阻 /($M\Omega \cdot km$)	20℃时最大导体电阻 /(Ω/km)
ETB $2 \times 2.0\text{mm}^2$	400 芯 /0.08		9.75
ETB $2 \times 2.5\text{mm}^2$	500 芯 /0.08	0.008	7.80
ETB $2 \times 3.0\text{mm}^2$	600 芯 /0.08		6.50
ETB $2 \times 0.5\text{mm}^2$	100 芯 /0.08	0.012	39.0
ETB $2 \times 0.75\text{mm}^2$	150 芯 /0.08	0.011	26.0
ETB $2 \times 1.0\text{mm}^2$	200 芯 /0.08	0.010	19.5
ETB $2 \times 1.5\text{mm}^2$	300 芯 /0.08	0.009	13.3

3.3.5 光纤

光纤是许多 CD、MD、网络等常使用的传输线材。光纤分为单模光纤、多模光纤等种类，它们的特点见表 3-63。

表 3-63 光纤的特点

名称	说明
单模光纤 SMF	单模光纤只传输主模,也就是说光线只沿光纤的内芯进行传输。由于完全避免了模式色散,使得单模光纤的传输频带很宽。单模光纤能量损耗小,不会产生色散。单模光纤使用的光波长为 1310nm 或 1550nm。单模光纤大多需要激光二极管作为光源。单模光纤适用于大容量,长距离的光纤通信。单模光纤常见的规格为 8/125 μm 、9/125 μm (常用)、10/125 μm 等
多模光纤 MMF	多模光纤就是在一定的工作波长下(850nm/1300nm),有多个模式在光纤中传输。由于色散或像差,因此,多模光纤的传输性能较差、频带较窄、传输容量也比较小、距离比较短、有色散。发光二极管可作为多模光纤的光源。多模光纤常见的规格为 50/125 μm 、62.5/125 μm (常用)、100/140 μm 、200/230 μm 等

单模光纤、多模光纤的辨别方法见表 3-64。

表 3-64 单模光纤、多模光纤的辨别方法

依据	解说
颜色	黄色的代表单模 橙色的代表多模
外套标识	50/125, 62.5/125 为多模,并且可能标有 mm 9/125(g652)为单模,并且可能标有 sm
光纤磨制端头	在放大镜下可辨别,多模呈同心圆 单模中间有一黑点
熔接机熔接时从屏上可辨别	多模纤中间没白条 单模中间有一白条

光纤图例如图 3-13 所示。

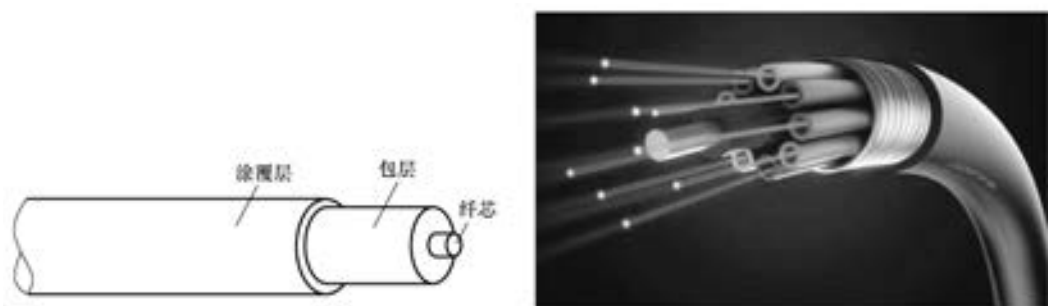


图 3-13 光纤图例

3.3.6 音视频线

视频线就是用来传输视频信号的,用来传输视频基带模拟信号的一种同轴电缆。视频线一般有 75 Ω 、50 Ω 两个阻抗。视频线按照粗细,可以分为-3、-5、-7、-9 等型号。视频线根据材质的不同,又可以分为 SYV、SYWV 等种类。

SYV 是指实芯聚乙烯绝缘的同轴电缆,国标代号是射频电缆。SYWV 是指聚乙烯物理发

泡绝缘的同轴电缆，国标代号是射频电缆。

SYV 电缆的规格见表 3-65。

表 3-65 SYV 电缆的规格

型号	内导体 标称直径/mm	编织根数/直径/mm	外径/mm
SYV-75-3	1/0.50	TC 96/0.10	5.0
	7/0.18	BC 96/0.12	
SYV-75-5	1/0.80	BC 96/0.10	7.0
	16/0.20		
SYV-75-5	1/0.80	BC 128/0.10	7.0
	16/0.20		
	1/0.80		
SYV-75-7	1/1.20	BC 144/0.10	9.8

射频电缆的结构图例如图 3-14 所示。

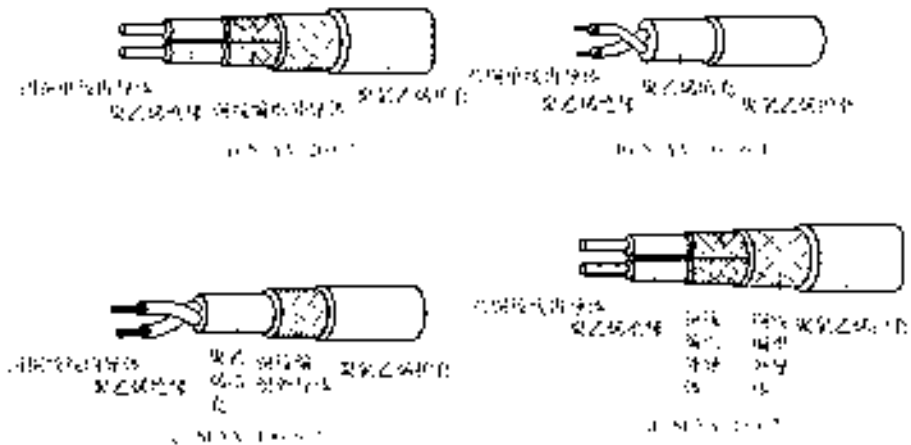


图 3-14 射频电缆的结构图例

视频线可以选择标准 AV 影音共享线。视频线的类型有多种，其中，还有一种电源视频一体线。

音频连接线，简称音频线。其是用来传输电声信号或数据的线。广义而言，音频线有电信号与光信号之分。音频电信号缆主要传输形式有平衡、非平衡。根据信号，又分为模拟、数字。根据信号强度，又分为前级、后级等。

由于音响设备可以由多个单件组合而成，因此线缆可以由音频电缆与连接头两部分组成。

常见的音频电信号缆（连接头）有以下几类：

RCA（俗称莲花头音频线）——非平衡、模拟数字。

XLR（俗称卡农头音频线）——平衡/非平衡、模拟数字。

AES/EBUTRS JACKS（俗称大三）——平衡/非平衡、模拟。

TS JACKS (俗称大二)——非平衡、模拟。

BNC (Q9)——数字。

BANABA PLUG (香蕉插头)——后级输出音箱线、模拟。

SPEAKON (音箱插头)——后级输出音箱线、模拟。

RJ45 (水晶头)——数字。

音视频线主要用于家庭视听系统的应用。音视频线一般是三根线并在一起，一根细的为左声道屏蔽线，一根细的为右声道屏蔽线，一根粗的为视频图像屏蔽线。

音视频线图例如图 3-15 所示。

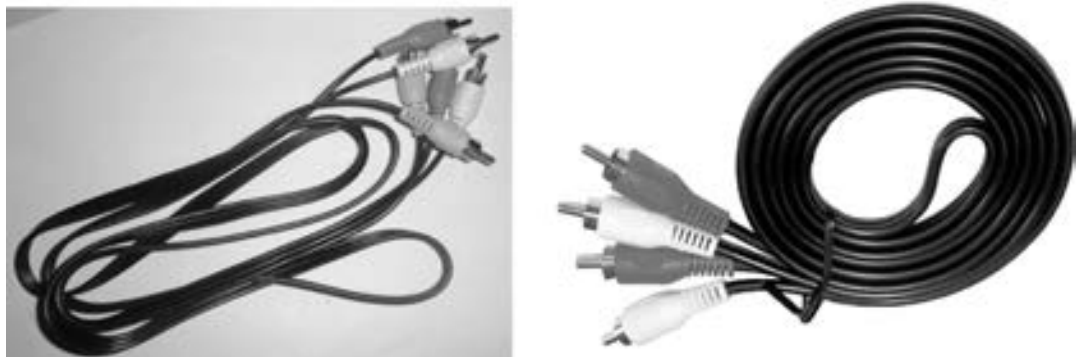


图 3-15 音视频线图例

3.3.7 MIDI 线材

MIDI 是 Musical Instrument Digital Interface (乐器数字接口) 的缩写。它规定了电子乐器与计算机间进行连接的硬件、数据通信协议，已成为电脑音乐的代名词。MIDI 线材是使用在 MIDI 应用上的线材，常用五芯线来传送有关 MIDI 上的信息。

MIDI 线材图例如图 3-16 所示。

3.3.8 HDMI 线缆

HDMI 是高清晰多媒体接口，其是 High Definition Multimedia Interface 的缩写。

HDMI 线缆是高清晰多媒体接口线的缩写，其能够高品质地传输未经压缩的高清视频、多声道音频数据，同时无需在信号传送前进行数/模，或者模/数转换，从而保证最高质量的影音信号传送。HDMI 线缆最高数据传输速度为 5Gbit/s，最远可传输 30m。

一个 1080p 的视频与一个 8 声道的音频信号需求少于 4Gbit/s。因此，HDMI 线可以足够应付一个 1080p 的视频与一个 8 声道的音频信号。

HDMI 可以支持 EDID、DDC2B。因此，具有 HDMI 的设备具有的即插即用的特点，信号源与显示设备间会自动进行协商，自动选择最合适的视频/音频格式。

也就是说，HDMI 不仅可以满足目前最高画质 1080p 的分辨率，还能够支持 DVD Audio 等最先进的数字音频格式，支持 8 声道 96kHz 或立体声 192kHz 数码音频传送，而且只用一



图 3-16 MIDI 线材图例

条 HDMI 线连接，免除数字音频接线。

根据电气结构、物理形状的区别，HDMI 接口可以分为 Type A、Type B、Type C、Type D 等类型。每种类型的接口，可以分别由用于设备端的插座与线材端的插头组成，使用 5V 低电压驱动，阻抗都是 100Ω 。其中，A 型是标准的 19 针 HDMI 接口，普及率最高。B 型接口尺寸稍大，有 29 个引脚，可以提供双 TMDS 传输通道。因此，B 型接口支持更高的数据传输率与 Dual-Link DVI 连接。C 型接口与 A 型接口性能一致，只是体积较小，更适合紧凑型便携设备使用。D 型是最新的一个接口模式，其主要是应用在移动手机与部分平板电脑上。

HDMI 线缆图例如图 3-17 所示。

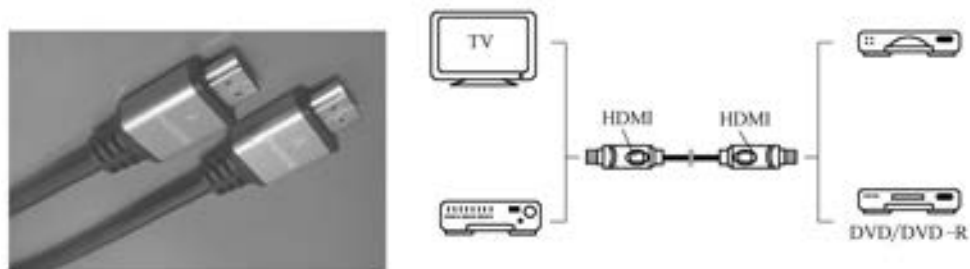


图 3-17 HDMI 线缆图例

现在的 HDMI 基本都是成品线，接头与屏蔽环都很粗，因此，需要错开穿大套线管，并且转弯绝对不能够太弯，并且要考虑好长度不能够超过要求。

有的 HDMI 线采用镀金接口，目前，有的品质较好的 HDMI 线采用了 24K 镀金，这样可以有效解决插头多次插拨后接触不良的问题，避免信号丢失等现象。

HDMI 线比较脆弱，埋线时，可以埋两条线以上做为备用，同时，一定要与强电的电线隔离。

选择 HDMI 线时，需要先确认 HDMI 线的版本，HDMI 线的版本，常见的有 1.3 和 1.4 两个版本。要注意 HDMI 线不是越长越好，以及 HDMI 接口的类型。

HDMI 标准还在不断发展中，HDMI 1.2A 版标准已经正式启用，能够支持到 30/36/48 bit 的颜色，达到真实的 10 亿色表现能力，以及支持多声道环绕声伴音系统 DTS HD 和 True HD。1.2A 版 HDMI 还向下兼容现有的 HDMI 接口，以及开始向小型数码设备、PC 显卡上发展。

3.3.9 安防线材

安防工程项目中，用于传输视频信号、控制信号，以及其他数据信息的线材统称为安防线材。其中，一些线材的类型如下：

安防连接线可以分为三芯线、四芯线、五芯线、六芯线等。

安防 DC 电源线可以分为一拖二、一拖三、一拖四、一拖八、一拖十等。

半球线可以分为三芯半球、四芯半球、五芯半球等。

延长线主要有 RCA+DC 公对 RCA+DC 母、延长线 BNC+DC 公对 BNC+DC 母、延长线 2RCA+DC 公对 2RCA+DC 母、延长线 BNC+RCA+DC 公对 BNC+RCA+DC 母。

OSD 菜单线主要有六芯、十一芯等。

安防线材图例如图 3-18 所示。

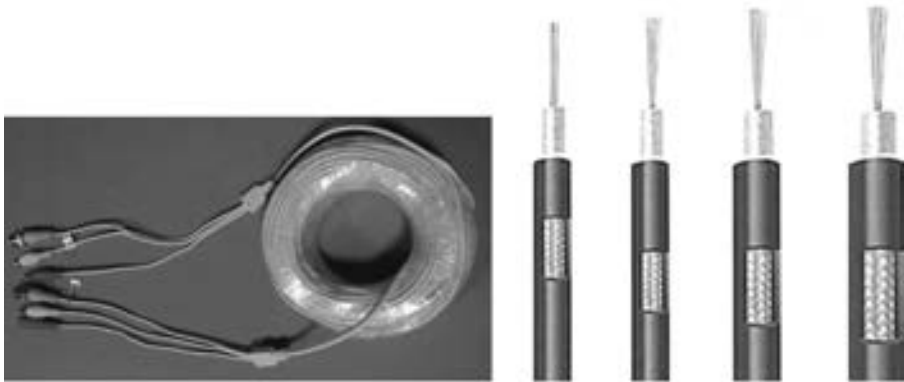


图 3-18 安防线材图例

3.3.10 家居多媒体箱

家居多媒体箱又叫做弱电箱、家居布线箱等。其是较弱电压线路的集中箱，一般用于现代家居装修中，对网线、电话线、电脑的显示器、USB 线、电视的 VGA、天线等进行集中管理的设备。

家居多媒体箱结构图例如图 3-19 所示。

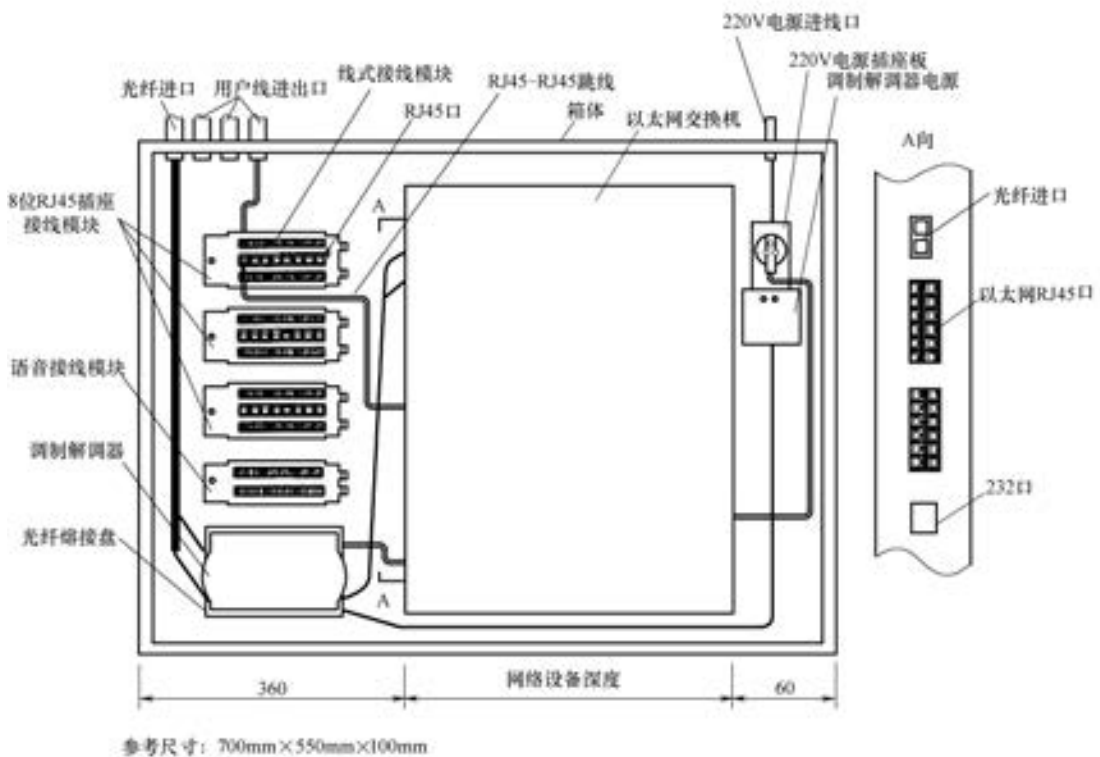


图 3-19 家居多媒体箱结构图例

弱电箱与强电箱是有差异的，强电箱主要是控制 220V 照明与电器、插座线路的。市面上，家居多媒体箱的尺寸有：

整体尺寸(宽×高×深):300mm×260mm×105mm

整体尺寸(宽×高×深):300mm×260mm×92mm

箱尺寸(宽×高×深):272mm×230mm×90mm

3.3.11 RS-232 接口引脚定义

RS-232 接口符合美国电子工业联盟 (EIA) 制定的串行数据通信的接口标准，原始编号为 EIA-RS-232，简称 232，RS232。

RS-232 接口有 DB9、DB25 之分。RS-232 接口引脚定义见表 3-66。

表 3-66 RS-232 接口引脚定义

25 芯	9 芯	信号方向来自	缩写	描述名
2	3	PC	TXD	发送数据
3	2	调制解调器	RXD	接收数据
4	7	PC	RTS	请求发送
5	8	调制解调器	CTS	允许发送
6	6	调制解调器	DSR	通信设备准备好
7	5		GND	信号地
8	1	调制解调器	CD	载波检测
20	4	PC	DTR	数据终端准备好
22	9	调制解调器	RI	响铃指示器

RS-232 接口图例如图 3-20 所示。

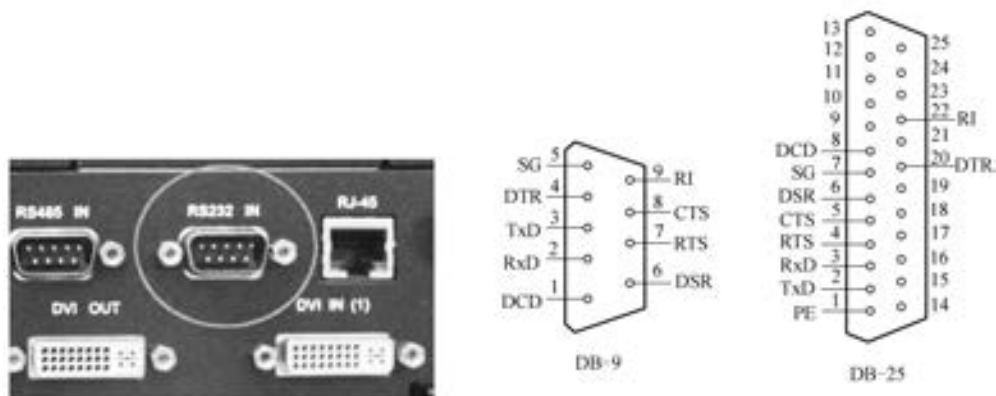


图 3-20 RS-232 接口图例

RS-232 接口间的转换图例如图 3-21 所示。

3.3.12 VGA 接口引脚定义

VGA 接口共有 15 针，分成 3 排，每排 5 个孔，显卡上应用最为广泛的接口类型，绝大多数显卡都带有此种接口。

VGA 接口传输红、绿、蓝模拟信号以及同步信号（水平和垂直信号）。VGA 接口引脚定义见表 3-67。

VGA 接口图例如图 3-22 所示。

3.3.13 HDMI 接口

HDMI 接口是一种数字化视频/音频接口，其是适合影像传输的专用型数字化接口，其可同时传送音频、影像信号。

HDMI 接口图例如图 3-23 所示。注意，HDMI 的接口有标准口、迷你口之分。

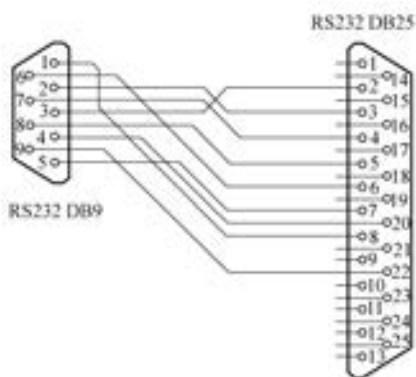


图 3-21 RS-232 接口间的转换图例

表 3-67 VGA 接口引脚定义

引脚号	对应信号	对应焊接	引脚号	对应信号	对应焊接
1	红基色端	红线的芯线	9	保留端	
2	绿基色端	绿线的芯线	10	数字地端	黑线
3	蓝基色端	蓝线的芯线	11	地址码端	棕线
4	地址码端	ID Bit	12	地址码端	
5	自测试端		13	行同步端	黄线
6	红地端	红线的屏蔽线	14	场同步端	白线
7	绿地端	绿线的屏蔽线	15	地址码端	
8	蓝地端	蓝线的屏蔽线			

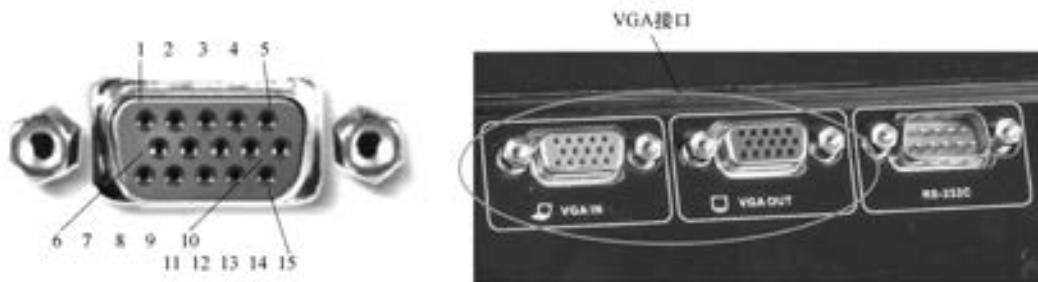


图 3-22 VGA 接口图例

3.3.14 模数化插座

模数化插座可以采用轨道安装，其适用于终端组合电器，也可以用于其他成套电器中，对用电设备进行插接。

模数化插座图例如图 3-24 所示。

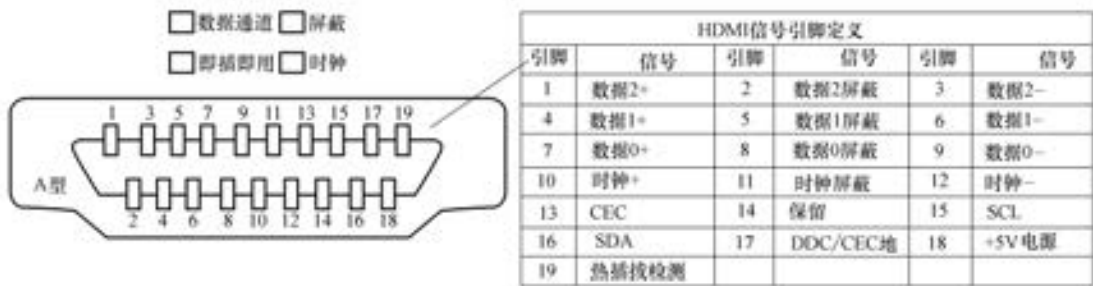


图 3-23 HDMI 接口图例

一些模数化插座技术参数见表 3-68。

3.3.15 弱电插座

弱电插座主要包括电视插座、音响插座、电话插座等。一些弱电插座外形见表 3-69。

3.3.16 弱电开关

1. 声光开关

声光开关的一些技术性能如下：

1) 工作电压——一般装修中选择交流 160~250V、AC200~250V 即可，选择的电压范围宽，更能够适应电源电压的波动。一般装修中频率选择 50~60Hz 即可。

2) 静态功耗——一般装修中选择数值较小的。数值小，意味着更省电。



图 3-24 模数化插座图例

表 3-68 一些模数化插座技术参数

极数	额定工作电压/V	额定熔断短路电流/A
单相二线	250	500
单相三线	220	380
三相四线	10	16、25

3) 负载范围——例如有 $\leq 60\text{W}$ 。







4) 光控范围——例如有 $< 1\text{Lx} \sim 4\text{Lx} <$ 。

5) 延时时间——例如有 60s。

6) 温度范围——一般装修中选择能够适应春、夏、秋、冬环境中使用，以及电气元件出现的最大温度。例如有的选择 $-25 \sim 45^\circ\text{C}$ 。

- 7) 声控范围——例如可以选择 $\geq 65\text{dB} \pm 5\text{dB}$ 。
- 8) 型号种类——例如有二线、三线、带应急强启功能等。

表 3-69 一些弱电插座外形

名称	图 例	名称	图 例
电视插座		电话插座	
电话加电 脑插座		电视加电 脑插座	
双联有线 电视插座		音响插座	

声光开关图例如图 3-25 所示。

2. 遥控开关

遥控开关的一些主要参数如下：

1) 遥控开关有单开、单关、全开、全关等不同控制功能的开关类型。以及还有一些类型：86 型红外遥控开关 4 路、2 路 86 型无线遥控开关、1 路 86 型无线遥控开关、3 路 86 型无线遥控开关、1 拖 4 无线遥控开关、1 拖 3 无线遥控开关、1 拖 2 无线遥控开关、单路遥控开关、独立型 3 路遥控开关、2 路遥控开关、4 路智能遥控开关等。

2) 干扰性，例如有的每个面板需要相隔 2m 以上，才不会受干扰。

3) 遥控开关的工作电压，一般选择交流电压 220V 附近的，频率一般选择 50Hz 即可。

4) 遥控开关的每路负载功率，可以是白炽灯（例如 $< 1500\text{W}$ ），也可以是节能灯（例如 $< 400\text{W}$ ）。

3. 其他

其他一些弱电开关图例见表 3-70。



图 3-25 声光开关图例

3.3.18 扬声器

扬声器又是一种十分常用的电声换能器件。扬声器的种类如下:

- 1) 根据声波辐射——可以分为直射式扬声器(纸盆扬声器)、反射式扬声器(号筒扬声器)。
- 2) 根据频率特性——可以分为低音扬声器、中音扬声器、高音扬声器、全音域扬声器。
- 3) 根据用途——可以分为监听扬声器、主声扬声器、补声扬声器、巡回演出扬声器、影院扬声器等。
- 4) 根据外形——可以分为圆锥形扬声器、球顶形扬声器、号角形扬声器。
- 5) 根据能量转换原理——可以分为电动式扬声器(即动圈式扬声器)、静电式扬声器(即电容式扬声器)、电磁式扬声器(即舌簧式扬声器)、压电式扬声器(即晶体式扬声器)等。

一些扬声器的特点见表 3-72。

表 3-72 一些扬声器的特点

名 称	说 明
纸盆式扬声器	纸盆式扬声器又称为动圈式扬声器,它是一种低音扬声器。其一般由三部分组成:振动系统、磁路系统、辅助系统。纸盆扬声器工作原理如下:当功率放大器输出的音频电流通过音圈时,由于磁场与音圈的相互作用,音圈会产生运动,会随信号振动,这样通过振动系统实现电声的转换 纸盆扬声器纸盆面积越大越有利于声辐射,通常低音纸盆口径为 20~30cm,高音纸盆口径在 10cm 以下 电动式扬声器应用最广泛,它又可以分为盆式、号筒式、球顶形三种 纸盆扬声器结构简单、低音丰满、音质柔和、频带宽,但效率较低
号筒式扬声器	号筒式扬声器是一种高音扬声器,由振动系统、号筒构成。号筒式扬声器的振动系统的振膜不是纸盆,而是一球形膜片。振膜的振动通过号筒向空气中辐射声波。号筒式扬声器的频率高、音量大,常用于室外及广场扩声
补声扬声器	补声扬声器一般放在侧后方,主要弥补主声的不足
巡回演出扬声器	巡回演出扬声器具有大功率、移动方便等特点
影院扬声器	影院扬声器一般适应数码技术,具有语言清晰、穿透力强等特点
12 寸以上大口径扬声器	一般的 12 寸以上大口径扬声器单元,低音特性好,失真不大,但超过 1.5kHz 的信号,表现就很差
1~2 寸的高音扬声器	1~2 寸的高音扬声器单元重放 3kHz 以上的信号性能很好,但无法重放中音、低音信号
专业扩声用扬声器	专业扩声用扬声器多用于各种类型的室内外演出,主要是向广大观众或听众播放音乐、歌曲等节目。专业扩声用扬声器要选用功率大、频带宽、失真小、灵敏度高的扬声器,高频单元一般选用号角式扬声器。中、低频单元多选用纸盆扬声器,大型剧场使用声柱扬声器
球顶形扬声器	球顶形扬声器是一种高音扬声器
高音扬声器	高音扬声器是只能够重放音频中的高频成分的扬声器。其通常采用口径较小的扬声器
中音扬声器	中音扬声器适用频域在 500Hz~5kHz 的中频音发音的号筒型或锥型扬声器
低音扬声器	低音扬声器专为重放 500Hz 以下低音信号的扬声器。低音通常分为中低音频段(100~500Hz)、低音频段(40~150Hz)、超低音频段(20~50Hz)
全音域扬声器	全音域扬声器是指一个扬声器单元能重放全音域的声音。该类扬声器一般频率范围控制在中低音到高音范围,低音频段的下限大于 100Hz。该类扬声器常使用在电视机、录音机等民用设备中

(续)

名 称	说 明
监听扬声器	<p>监听扬声器是供调音人员来评价音色质量的扬声器。监听扬声器要求频响宽、失真低、指向性好、功率大、动态范围大、抗过载。监听扬声器分为供调控人员及演奏人员监听用、供演奏人员监听用的扬声器。</p> <p>供调控人员及演奏人员监听用——及时发现节目声音出现的问题并加以调整、处理。这类扬声器保真度要高,瞬态特性要好,能够真实反映原声信号的质量。供调控人员及演奏人员监听用扬声器多选择扩散型组合的音箱</p> <p>供演奏人员监听用的扬声器——供演奏人员监听用的扬声器多使用小型扬声器。这类扬声器指向性要强、中高音特性好,以保证返回的声音信号有较高的清晰度,并防止演奏现场声反馈</p>
主声扬声器	主声扬声器是面对观众、辐射全场的一种扬声器

扬声器的图例如图 3-26 所示。



图 3-26 扬声器的图例

扬声器技术特性见表 3-73~表 3-75。

表 3-73 几种恒指向性号筒扬声器的技术特性

标称覆盖角 (-6dB)水平角 ×垂直角	指向性 因数 Q (平均值)	号筒下 限频率 /Hz	最低推荐分 频点/Hz	灵敏度级 1W, 1m /dB	喉部直径 /mm	外形尺寸/mm 高×宽×长	重量 /kg
90°×40°	12.3	300	500	112	41	790×790×827	18
60°×40°	19.8	300	500	113	41	805×770×849	17
40°×20°	47.6	200	500	115	41	805×850×1550	23
90°×40°	10.7	400	800	110	41	320×500×274	9
60°×40°	19.0	400	800	112	41	320×500×274	9
40°×20°	45.2	630	800	113	41	270×500×470	7.5

表 3-74 几种高频驱动器的技术特性

喉部直径 /mm	标称阻抗 /Ω	功率承受能力/W		灵敏度级 1W, 1m /dB	频率范围 /Hz	最低推荐 分频频率 /Hz	振膜材料	直径 /mm	厚度 /mm	重量 /kg
		粉红噪声	节目信号							
41	16	35	70	108	500~15000	500	铝合金箔	235	80	10
41	16	50	100	108	500~15000	500	钛合金箔	235	80	10
22	8	25	50	104	800~18000	800	钛合金箔	155	55	3.7

表 3-75 几种低频扬声器箱的技术特性

扬声器单元的数量及直径/mm	标称阻抗/ Ω	额定功率/W	灵敏度级 1W, 1m/dB	频率范围/Hz	推荐分频频率/Hz	外形尺寸/mm 高×宽×厚	重量/kg
1× ϕ 400	8	100	98	40~2000	500	767×512×478	40
2× ϕ 400	8	200	101	40~2000	500	1060×660×470	65
1× ϕ 500	8	200	95	25~2000	200	1060×660×470	60

扬声器传输电缆允许距离见表 3-76。

表 3-76 扬声器传输电缆允许距离

电缆规格		不同扬声器总功率允许的最大线缆长度/m			
二线制	三线制	30W	60W	120W	240W
2×0.5mm ²	3×0.5mm ²	400	200	100	50
2×0.75mm ²	3×0.75mm ²	600	300	150	75
2×1.0mm ²	3×1.0mm ²	800	400	200	100
2×1.2mm ²	3×1.2mm ²	1000	500	250	125
2×1.5mm ²	3×1.5mm ²	1300	650	325	165
2×2.5mm ²	3×2.5mm ²	—	1100	550	280

注：此表电缆参考选用 RVS 或 (RVS+RV)。

单只扬声器扩声面积见表 3-77。

表 3-77 单只扬声器扩声面积

型号	规格	名称	扩声面积	备注
ZTY-1	3W	天花板扬声器	40~70m ²	吊顶安装
ZTY-2	5W	天花板扬声器	60~110m ²	较高吊顶安装
ZQY	3W	球形扬声器	30~60m ²	吊顶、无吊顶安装
	5W	球形扬声器	50~100m ²	特殊装饰效果の場合
ZYX-1A	3W	音箱	40~70m ²	壁挂
ZYX-1	5W	音箱	60~110m ²	壁挂
ZSZ-1	30W	草地扬声器	80~120m ²	室外座装
ZMZ-1	20W	草地扬声器	60~100m ²	室外座装

注：扬声器安装高度 3m 以内。

家居扬声器摆放位置与使用的一些要求见表 3-78。

表 3-78 家居扬声器摆放位置与使用的一些要求

项 目	说 明
反射	地毯、窗帘、软家具会吸收中频、高频的声音,因此,这是扬声器适宜的环境。大而空旷的区域就会产生硬反射,可能导致语音含糊不清。音染、声音的通透性会败坏。房间产生的反射大致类似于电视屏幕上出现的重影
房间尺寸	避免正方形或者是长度正好是宽度两倍的长方形房间,因为,会产生不必要的共振
过载	长时间大功率播放可能导致扬声器单元和/或功放机过载
家具	家具可能会产生振动,并因此带来杂音
线材	用线材尽量短,并且确保所有连接干净,未被氧化
主箱	主箱一般对称放在听音者前方,两只主箱间的距离大约是与听音者间距离的 80%。也就是主箱与听音者间的角度为 45°
煲机	首次使用时,扬声器单元需要 50~100h 才可煲出最佳声音。这段时间,扬声器也许可以正常使用
不要紧贴	不可以把扬声器单元与低音反射孔朝向地板、墙面放置
低频放大	扬声器放在靠墙的位置或者是地板上,低频会被放大,有时可能引起模糊的声音重放。如果扬声器是放在靠近角落的地方,这样的放大就更加明显。但是,有时这种放大又是需要的。因此,有些构造的扬声器刻意设计成靠墙摆放式
低音炮摆放位置	低音炮在房间的摆放位置影响系统的整体频响、声压级别。房间对于低频区域的影响非常强烈。低音炮摆放位置还影响主箱、低音炮间的相位差。把低音炮放在房间角落通常可以获得更加线性化的频响

3.3.19 音箱

音箱是可将音频信号变换为声音的一种设备。音箱的发声部件是扬声器,音箱的箱体主要是为了防止扬声器振膜正面与反面的声波信号直接形成回路,造成仅有波长很小的高中频声音可以传播出来,其他的声音信号被叠加抵消掉了。音箱箱内障板、倒相管、共振腔等,主要是为了在低频频段对一定波长的声音信号进行增强,以及进一步减少大气压力对声音还原的影响。

音箱的性能指标见表 3-79。

表 3-79 音箱的性能指标

名 称	说 明
立体声分离度	立体声分离度是指双声道间互相不干扰信号的能力、程度,也即隔离程度。一般用一条通道内的信号电平与泄漏到另一通道中去的电平之差表示。如果立体声分离度差,则立体感将被削弱。欧洲广播联盟规定的调频立体声广播的立体声分离度为 >25dB,实际上能做到 40dB 以上。国际电工委员会规定的立体声分离度的最低指标,1kHz 时大于等于 40dB,实际以达到大于 60dB 为好
立体声通道平衡	立体声通道平衡是指左、右通道增益的差别。一般以左、右通道输出电平间最大差值来表示。如果不平衡过大,立体声声像位置将产生偏离。该指标应小于 1dB

(续)

名称	说明
灵敏度	灵敏度的大小反映了音箱的推动的难易程度,灵敏度最好在 87dB 以上,这样的音箱比较好推动,对功放的要求也不太高。音箱的灵敏度每差 3dB,输出的声压就相差一倍,一般以 87dB 为中灵敏度,84dB 以下为低灵敏度,90dB 以上为高灵敏度。灵敏度的提高是以增加失真度为代价的。灵敏度虽然是音箱的一个指标,但是它与音箱的音质音色无关
频率范围	频率范围是指音响系统能够重放的最低有效回放频率与最高有效回放频率间的范围
频率响应	频率响应是指将一个以恒电压输出的音频信号与系统相连接时,音箱产生的声压随频率的变化而发生增大或衰减、相位随频率而发生变化的现象,这种声压和相位与频率的相关联的变化关系称为频率响应。一般要求频响越宽越好,但是也必须平坦的,至少在两端的衰减不超过 3dB 才有意义
失真度	失真度有谐波失真、互调失真、瞬态失真之分: 1) 谐波失真是指声音回放中增加了原信号没有的高次谐波成分而导致的失真 2) 互调失真影响到的主要是声音的音调方面 3) 瞬态失真是因为扬声器具有一定的惯性质量存在,盆体的振动无法跟上瞬间变化的电信号的振动而导致的原信号与回放音色间存在的差异 4) 普通多媒体音箱的失真度以小于 0.5% 为宜,通常低音炮的失真度普遍较大,小于 5% 就可以接受
响度	声音的强弱称为强度,它由气压迅速变化的振幅大小决定。人耳对强度的主观感觉与客观的实际强度不一致。一般把对于强弱的主观感觉称为响度,其单位为 dB。人耳的听觉频率为 20Hz~20kHz,这个频段叫音频、声频。无论声压高低,人耳对 3~5kHz 频率的声音最为敏感。多数人对信号声级突变 3dB 以下时是感觉不出来的,因此,对音响系统常以 3dB 作为允许的频率响应曲线变化范围
信噪比	信噪比是指音箱回放的正常声音信号与无信号时噪声信号的比值,其单位用 dB 表示。信噪比数值越高,噪声越小。信噪比低时,小信号输入时噪声严重。一般信噪比低于 80dB 的音箱不建议选择。信噪比低于 70 dB 的低音炮不建议选择。国际电工委员会对信噪比的最低要求如下: 1) CD 机的信噪比可达 90dB 以上,高档的可达 110dB 以上 2) 收音头调频立体声为 50dB,实际上达到 70dB 以上为佳 3) 普通磁带录音座为 56dB,经杜比降噪后信噪比有很大提高 4) 前置放大器 ≥ 63 dB,后级放大器 ≥ 86 dB,合并式放大器 ≥ 63 dB。合并式放大器信噪比的最佳值应 >90 dB
音调	音调是指具有特定,并且通常是稳定的音高信号,也就是声音听起来调子高低的程度。音调与频率、声音强度有关。频率高的声音,人耳的反应是音调高,频率低的声音,人耳的反应是音调低。音调随频率的变化基本上呈对数关系
音色	音色对声音音质的感觉,也是一种声音区别于另一种声音的特征品质。音色不但取决于基频,而且与基频成整数倍的谐波密切相关
音效技术	音效技术现在较为常见的有 SRS、APX、Spatializer 3D、Q-SOUND、Virtual Dolby、Ymersion 等几种。对于多媒体音箱来说,SRS、BBE 两种技术比较容易实现,效果也好,能有效提高音箱的表现能力

(续)

名 称	说 明
阻抗	<p>阻抗是指音箱在频率为 1kHz 时呈现的电阻值,通常是 4Ω 或 8Ω,也有 5Ω、6Ω、10Ω 等。音箱的输入阻抗高于 16Ω 为高阻抗,低于 8Ω 的为低阻抗,音箱的标准阻抗是 8Ω。音箱的阻抗是随工作频率的改变而改变的,通常在低频段低,高频段高。音箱的理想状态是随工作频率的变化越小越好</p> <p>在功放与输出功率相同的情况下,低阻抗的音箱可以获得较大的输出功率,但是阻抗太低了又会造成欠阻尼、低音劣化等现象</p>
阻尼系数	<p>阻尼系数是指放大器的额定负载阻抗与功率放大器实际阻抗的比值。阻尼系数大表示功率放大器的输出电阻小,阻尼系数是放大器在信号消失后控制扬声器锥体运动的能力。一般希望功率放大器的输出阻抗小、阻尼系数大为好。阻尼系数一般在几十到几百间,优质专业功率放大器的阻尼系数可高达 200 以上</p>
承受功率	<p>音箱铭牌上标注的多少瓦到多少瓦的字样含义是:前面的数值是指推动该音箱的最起码连续功率,只有达到这一功率,音箱才进入最佳状态。后面的数字是指音箱所能承受的最大功率,超过该功率就可能烧毁音箱单元</p>
等响度控制	<p>等响度控制主要作用是低音量时提升高频、低频声。等响度控制一般为 8dB 或 10dB</p>
动态范围	<p>不失真表现的最大音量与最小音量的分贝数就是动态范围</p>
功率	<p>功率决定音箱所能发出的最大声强。音箱功率有两种标注方法:额定功率、瞬间峰值功率。音箱的功率主要由功率放大器芯片的功率与电源变压器的功率决定。普通家庭用户的 20m² 左右的房间,真正意义上的 60W 功率音箱足够了,但功放的储备功率越大越好,最好为实际输出功率的 2 倍以上</p>
可扩展性	<p>可扩展性是指音箱是否支持多声道同时输入,是否有接无源环绕音箱的输出接口,是否有 USB 输入功能等</p>

音箱的种类见表 3-80,单声道到环绕立体声的特点见表 3-81。

表 3-80 音箱的种类

名 称	说 明
密闭式音箱	<p>密闭式音箱把音箱封闭起来,在面板上只留扬声器口,减少声反射。使扬声器前后的声不会产生干涉,改善低频特性,同时丰富中、高音</p>
倒相式音箱	<p>倒相式音箱在扬声器面板上开一个口或插入一根倒相管,使箱内的弹性空气与管内空气发生共振,使产生 180° 倒相。纸盆振动时,前后声波相叠加,增加低频辐射</p>
声柱音箱	<p>声柱音箱是一种特殊音箱,在柱体内以直线排列一定数量的扬声器,形成同轴辐射声的扬声器系统。声柱音箱常用于大型剧场,用金属板材或木料制成一个长方形的柱状体</p>
木质音箱、塑料音箱	<p>木质音箱、塑料音箱是根据箱体的材质来分的种类</p>
钛膜球顶音箱、软球顶音箱	<p>钛膜球顶音箱、软球顶音箱是根据高音单元材质来分的种类</p>
纸盆音箱、防弹布纺织盆音箱、羊毛编织盆音箱、聚丙烯盆音箱	<p>纸盆音箱、防弹布纺织盆音箱、羊毛编织盆音箱、聚丙烯盆音箱是根据低音单元材质来分的种类</p>
被动式音箱	<p>被动式音箱就是需要外置一台放大器驱动才能够工作</p>
主动式有源音箱	<p>主动式有源音箱就是自身内置电子分频器与放大器的一种音箱</p>

(续)

名 称	说 明
偶极环绕音箱	偶极环绕音箱发声方式通常都采用双面发声方式,主要是通过反射声波来营造出环绕声效果
左右声道主音箱 (20Hz~20kHz)	左右声道主音箱在重放过程中起主导作用,其在重放时主要是反映欣赏者正面声场的大小与深度,并表现重放声场中左前、右前的声场信号。AV系统中重放具有杜比解码的故事片时,左、右声道主音箱是表现其背景音乐。因此,一般家居左右声道主音箱要求摆位与电视机的高度相等
中置音箱(40~20k)	中置音箱在重放过程中主要是表现人物的对白、处于中间的声音。一般家居中置音箱放置于电视机的上面。中置音箱有一低音与双低音两种,一低音的一般需要竖放,双低音的一般需要横放
环绕音箱(40~10k)	环绕音箱主要是表现重放场后方的声音。环绕音箱摆放的高度一般是高于听者70cm的位置。有了环绕音箱才能够体现出声场对欣赏者的包围感,尤其是播放战争片时,飞机从后面飞向前面时,通过环绕音箱的表现,可以使欣赏者有一种身临其境的感受
超重低音音箱(50~150)	重放大动态信号、故事片中出现高潮时,有了超重低音音箱的重放,可以使欣赏者体会到一种排山倒海的气势。低音无方向性,因此,超重低音音箱可以随便摆。家居超重低音音箱一般放置于主声道与环绕音箱间
敞开式音箱	敞开式音箱是由障板与共鸣腔组合而成,盖面上有许多孔眼
声阻尼式音箱	声阻尼式音箱是在音箱的开口孔道内,装有许多玻璃石等声阻材料以此来降低箱内的共振频率,改善音箱的低频特性

表 3-81 单声道到环绕立体声的特点

名 称	说 明
单声道	单声道是比较原始的声音复制形式,属于早期的声道。通过两个扬声器回放单声道信息时,可以明显感觉到声音是从两个音箱中间传递到耳朵里。单声道缺乏位置感
立体声	单声道缺乏对声音的位置定位,立体声具有位置感。立体声,可以使听众清晰地分辨出各种乐器来自的方向,增加音乐的想象力、临场感受
准立体声	准立体声是在录制声音时,采用单声道。放音时,采用立体声,或者单声道
四声道环绕	三维音效的主旨是为人们带来一个虚拟的声音环境,通过特殊的 HRTF 技术营造 一个趋于真实的声场,从而获得更好的游戏听觉效果、声场定位 四声道环绕有 4 个发音点:前左、前右、后左、后右,听众被包围在该中间(4.0 声道音箱系统)。如果,在此基础上增加一个低音音箱,从而加强对低频信号的回放处理,这就是 4.1 声道音箱系统 四声道系统可以为听众带来来自多个不同方向的声音环绕,从而获得身临各种不同环境的听觉感受
5.1 声道	5.1 声道属于一种声音录制压缩格式。杜比 AC-3(Dolby Digital)、DTS 等均以 5.1 声音系统为技术蓝本的 5.1 声音系统来源于 4.1 环绕,不同之处在于 5.1 声音系统增加了一个中置单元。该中置单元负责传送低于 80Hz 的声音信号,其在欣赏影片时有利于加强人声,从而把对话集中在整个声场的中部,也就是增加了整体效果
7.1 声道	7.1 声道是在 5.1 的基础上,增加了中左、中右两个发音点,从而更加达到完美的境界

一些壁挂音箱的参数见表 3-82。

表 3-82 一些壁挂音箱的参数

参数 \ 型号	CS310	CS430	CS440	CS450FH
额定功率	3W/6W	3W/6W	3W/6W	3W/6W
额定电压/V	100	100	100	100
阻抗/kΩ	3.3/1.7	3.3/1.7	3.3/1.7	3.3/1.7
频响	90Hz~16kHz	150Hz~12kHz	150Hz~12kHz	150Hz~12kHz
灵敏度	90dB	92dB	92dB	92dB
尺寸/mm	178×139	200×280	200×280	200×240
扬声器单元	6.5in ^① 口径全频扬声器	6.5in口径全频扬声器	6.5in口径全频扬声器	6.5in口径全频扬声器
安装方式	悬挂明装	悬挂明装	悬挂明装	悬挂明装
面罩类型	塑料网罩	金属网罩	金属网罩	金属网罩(铝)

① 1in (英寸)=2.54cm。

家庭影院系统的前置主音箱，一般为立式音箱，有的使用书架式音箱、落地式音箱。具体情况，需要根据视听室面积大小、功放功率大小、个人爱好来决定。一般情况的选择如下：

视听室在 15m² 以下的，可以选用中型书架音箱。

视听室低于 10m² 的，可以选用小型书架箱。

视听室大于 15m² 的房间，可以选用中型书架音箱或落地箱。

选择家居音箱的方法与要点见表 3-83。

表 3-83 选择家居音箱的方法与要点

项 目	说 明
从声压的角度来选择	音箱的功率、声压级一定要与背景音乐系统的参数相合，要与所安装的区域面积大小相合，要考虑整个系统的布局，才能达到最好的效果
从性能特征来选择	家庭主要播放轻音乐的目的
从安装的角度来选择	家庭卧室与洗手间安装的音箱，后者需要防水的功能。有吊顶的房间与没吊顶的场所，对音箱的安装也不同
装饰环境的角度来选择	背景音乐设计需要与装饰设计结合在一起

功放与音箱的匹配，需要做到以下几点：

- 1) 音箱功率等于功放的额定功率，在电子管功放中常用。
- 2) 音箱功率大于功放功率，俗称小马拉大车，仅限家庭用。
- 3) 功放功率大于音响功率，在专业音响系统中常用。并且，常规情况下，专业功放的功率比音箱功率大 2/3 即可。

3.3.20 天线

天线是一种变换器，其能够把传输线上传播的导行波，变换成在无界媒介中传播的电磁波，或者进行相反的变换。天线的类型如下：

- 1) 根据工作性质，可以分为发射天线、接收天线。
- 2) 根据用途，可以分为通信天线、电视天线、广播天线、雷达天线等。

3) 根据方向性, 可以分为全向天线、定向天线等。

4) 根据工作波长, 可以分为超长波天线、长波天线、中波天线、短波天线、超短波天线、微波天线等。

家装涉及的天线主要是新农村家装涉及到的电视天线。一些室外天线图例如图 3-27 所示。

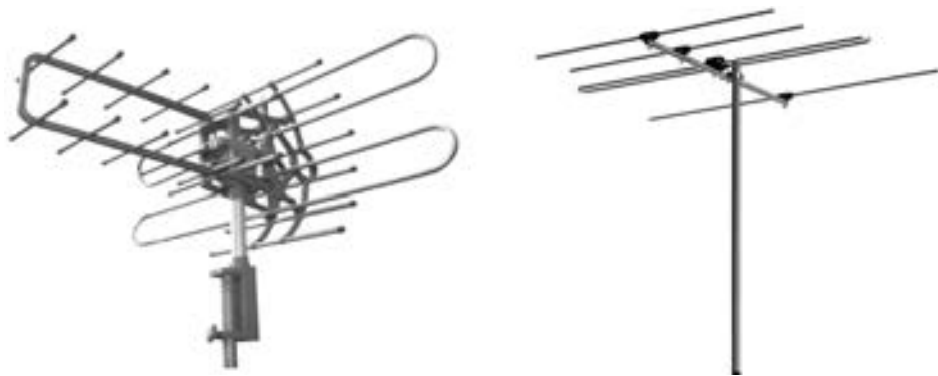


图 3-27 天线图例

一些天线的特点如下: 天线不同振子的增益见表 3-84、CATV 共用天线的特性要求见表 3-85、卫星天线室外单元电性能要求见表 3-86、卫星天线室内单元电性能要求见表 3-87。

表 3-84 不同振子数目的天线可达到的增益值

种类	振子总数	反射体数	引向体数	可达到的增益值	
				倍数	分贝/dB
对称振子	1	0	0	1.64	2.15
2 单元天线	2	1(0)	0(1)	2~2.8	3~4.5
3 单元天线	3	1	1	4~6.3	6~8
4 单元天线	4	1	2	5~10	7~10
5 单元天线	5	1	5	7.9~12.6	9~11
6 单元天线	6	1	4	10~15.9	10~12
7 单元天线	7	1	5	11.2~17.8	10.5~12.5
8 单元天线	8	1	6	12.6~20	11~13
9 单元天线	9	1	7	14.1~22.4	11.8~13.5
10 单元天线	10	1	8	15.9~25.1	12~14
双层 5 单元天线	5×2	1×2	3×2	15.9~25.1	12~14

表 3-85 CATV 共用天线的特性要求

种类		频道	半功率角/°	前后比/dB	增益/dB	驻波比
频带	振子数					
VHF 宽频段	3	1~5 6~12	70 以下	9 以上	2.5~5	2.0 以下
	5	1~5 6~12	65 以下	10 以上	3~7	2.0 以下
	8	6~12	55 以下	12 以上	4~8	2.0 以下

(续)

种类		频道	半功率角/°	前后比/dB	增益/dB	驻波比
频带	振子数					
VHF 单频道专用	3	低频道	70 以下	9.5 以上	5 以上	2.0 以下
	5	低频道	65 以下	10.5 以上	6 以上	2.0 以下
	8	高频道	55 以下	12 以上	9.5 以上	2.0 以下
UHF 低频道	20 以上	13~24	45 以下	15	12 以上	2.0 以下
UHF 高频道	20 以上	25~68	45 以下	15	12 以上	2.0 以下

表 3-86 卫星天线室外单元电性能要求

技术参数	要求	备注
一本振标称频率	(5170±2) MHz	
一本振频率稳定度	≤7.7×10 ⁻⁴	-25~-55℃
输入饱和电平	≥-60dBm	1dB 压缩点时的输入电平
镜像干扰抑制比	≥50dB	
输入口回波损耗	≥7dB	
输出口回波损耗	≥10dB	
多载波互调比	≥40dB	频率间隔 4MHz, 电平-70dBm
增益稳定性	≤0.2dB/h	
输出频率范围	970~1470MHz	
工作频段	3.7~4.2GHz	
振幅/频率特性	≤3.5dB	通带内功率增益起伏 峰—峰值, 带宽 500MHz
带内任意接收频道内增益波动	≤1dB	通带内功率增益起伏 峰—峰值, 带宽 36MHz
功率增益	(60±5) dB	
噪声温度	≤30K	20~25℃

表 3-87 卫星天线室内单元的主要电性能要求

参 数	要 求		单 位
	专 业 型	普 及 型	
工作频段	970~1470	970~1470	MHz
预选频道数	≥24	≥24	个
输入电平范围	-60~-30	-60~-30	dBm
噪声系数	≤15	≤15	dB
二本振频率稳定度	±0.5(对 5~40℃)	±0.5(5~40℃)	MHz
中频滤波器 3dB 带宽	27	27	MHz
静态门限值	≤8	≤8	dB
连续随机杂波信噪比	≥35.5(加重不加数值)	≥33	dB
电源干扰信噪比	≥40	≥40	dB
视频频率响应	0.5~5MHz(≤±0.75dB) 6MHz(≤+0.75,-3dB)	0.5~4.8MHz(±1dB) 5MHz(+1,-3dB)	dB

(续)

参 数	要 求		单 位
	专 业 型	普 及 型	
亮度/色度增益不等(ΔK)	± 10	± 15	%
亮度/色度时延不等($\Delta\tau$)	± 50	± 80	ns
微分增益失真(DG)	± 10	± 12	%
微分相位失真(DP)	± 5	± 8	度
视频回波损耗	≥ 26	≥ 23	dB
伴音副载频可调范围	5~8.5 可调	5~8.5 可调	MHz
伴音频带	0.04~15($\leq +0.5, -3\text{dB}$)	0.08~10($\leq +0.5, -3\text{dB}$)	kHz
伴音谐波失真	≤ 2	≤ 2.5	%
伴音信噪比(S/N)	≥ 50.5 (有效值未加数)	≥ 48 (有效值未加数)	dB

3.3.21 无线路由器

无线路由器可以将家中墙上接出的宽带网络信号,通过天线转发给附近的无线网络设备,例如笔记本电脑、支持无线局域网(WiFi)的手机、所有带有无线局域网(WiFi)功能的设备。可见,无线路由器相当于一个转发器。无线路由器的图例如图3-28所示。无线路由器的应用图例如图3-29所示。

目前,无线路由器一般只能支持15~20个以内的设备同时在线使用,以及部分无线路



图 3-28 无线路由器的图例



图 3-29 无线路由器的应用图例

由器的信号范围达到了 300m,一般的无线路由器信号范围为半径 50m。

无线路由器的一些相关参数见表 3-88。

表 3-88 无线路由器的一些相关参数

名称	说明
频率范围	无线路由器也属于射频(RF)系统,需要工作在一定的频率范围内,才能够与其他设备相互通信,该频率范围也就是无线路由器的工作频段。不同的产品采用不同的网络标准,因此,采用的工作频段也不一样。目前,无线路由器主要遵循 IEEE802.11b、IEEE802.11a、IEEE802.11g 等标准
网关 GSN	GGSN8 即 Gateway GSN,网关 GSN,其主要是起网关的作用。GGSN 可以与多种不同的数据网络连接。GGSN 可以把 GSM 网中的 GPRS 分组数据包进行协议转换,从而可以把这些分组数据包传送到远端的 TCP/IP 或 X.25 网络
网络标准	网络协议就是网络中传递、管理信息的一些规范。计算机间的相互通信,需要共同遵守一定的规则,这些规则就是网络协议。各种无线设备互通信息而制定的规则,也就是无线网络协议标准。 目前,常用的无线网络标准有美国 IEEE 所制定的 802.11 标准(包括 802.11a、802.11b 及 802.11g 等标准)、蓝牙(Bluetooth)标准、HomeRF(家庭网络)标准等
有效工作距离	根据 IEEE802.11 标准,一般无线路由器所能覆盖的最大距离通常为 300m,具体,还与环境的开放与否有关。设备不加外接天线的情况下,视野所及之处大约 300m。如果属于半开放性空间,或有隔离物的区域,则传输大约为 35~50m。如果借助于外接天线(做连接),则传输距离则可以达到 30~50km 甚至更远(与天线本身的增益有关)
QoS 支持	QoS 即 Quality of Service,也就是服务质量。QoS 是网络的一种安全机制,是用来解决网络延迟与阻塞等问题的一种技术。现在的路由器,一般均支持 QoS
WAP 协议	WAP 即 Wireless Application Protocol,也就是无线应用协议。WAP 的作用是在无线移动通信与互联网间架设一座桥梁。WAP 通常称为 WAP 网关
WDS	WDS 即 Wireless Distribution System,也就是无线分布式系统。在家庭应用方面,WDS 的功能是充当无线网络的中继器,通过在无线路由器上开启 WDS 功能,让其可以延伸扩展无线信号,从而覆盖更广更大的范围

选择路由器的一些方法见表 3-89。

表 3-89 选择路由器的一些方法

项目	说明
LAN 端口数量	LAN 口,也就是局域网端口。因为,家庭电脑数量不可能太多,因此,局域网端口数量只要能够满足需求即可
WAN 端口数量	WAN 端口,也就是宽带网端口。WAN 端口是用来与 Internet 连接的广域网接口。通常,家庭宽带网络中 WAN 端口,都接入小区宽带 LAN 接口,或接调制解调器等。一般家庭宽带用户对网络要求不是很高,因此,路由器的 WAN 端口一般只需要一个即可
带宽分配方式	需要了解路由器 LAN 端口的带宽分配方式。有的家用路由器实际上是采用了集线器的共享带宽分配方式,也就是在局域网内部的所有计算机共同分享该 10/100Mbit/s 的带宽,而不是路由器的独享带宽分配方式

(续)

项目	说 明
功能适用	很多宽带路由器都提供了防火墙、动态 DNS、网站过滤、DMZ、网络打印机等功能。其中,有的功能对于家庭宽带用户来说比较实用。但是,有些功能对于一般家庭宽带用户来说却很难用上。为此,选择适用功能的路由器
使用方便	选择具有提供 Web 界面管理的,对于家庭用户来说配置或维护方面存在方便的,并且,应选择具有全中文界面的路由器

3.4 其他

3.4.1 材料的电阻率

电阻率是用来表示各种物质电阻特性的物理量。某种物质所制成的元件的电阻与横截面积的乘积与长度的比值叫做这种物质的电阻率。

电阻率与导体的长度、横截面积等因素无关,是导体材料本身的电学性质,由导体的材料决定的。

电阻率在国际单位制中的单位是 $\Omega \cdot \text{m}$ 。常用的单位还有 $\Omega \cdot \text{cm}$ 。几种材料的电阻率(20℃)见表 3-90。

表 3-90 几种材料的电阻率 (20℃)

材料名称	电阻率 $\rho/\Omega \cdot \text{m}$	电阻温度系数 $\alpha/(1/^\circ\text{C})$
康铜	48×10^{-8}	0.000005
铝	2.8×10^{-8}	0.0042
锰铜	44×10^{-8}	0.000006
碳	1.0×10^{-5}	-0.0005
铁	9.8×10^{-8}	0.0062
铜	1.7×10^{-8}	0.004
钨	5.5×10^{-8}	0.0044
银	1.6×10^{-8}	0.0046

3.4.2 耐火材料

耐火材料是耐火度不低于 1580℃ 的一类无机非金属材料。耐火度是指耐火材料锥形体试样在没有荷重情况下,抵抗高温作用而不软化熔倒的摄氏温度。

根据制造方法,耐火材料可以分为:不烧成制品、烧成制品、不定形耐火材料等。

根据材料化学属性,可以分为:酸性耐火材料、中性耐火材料、碱性耐火材料等。

耐火材料,根据耐火度划分的依据数据如下:

- 1) 普通耐火材料: 1580~1770℃。
- 2) 高级耐火材料: 1770~2000℃。
- 3) 特级耐火材料: >2000℃。

3.4.3 拉线盒、分线盒的类型与规格

拉线盒、分线盒主要便于接线、分线等作用。拉线盒、分线盒的类型与规格如图 3-30 所示。

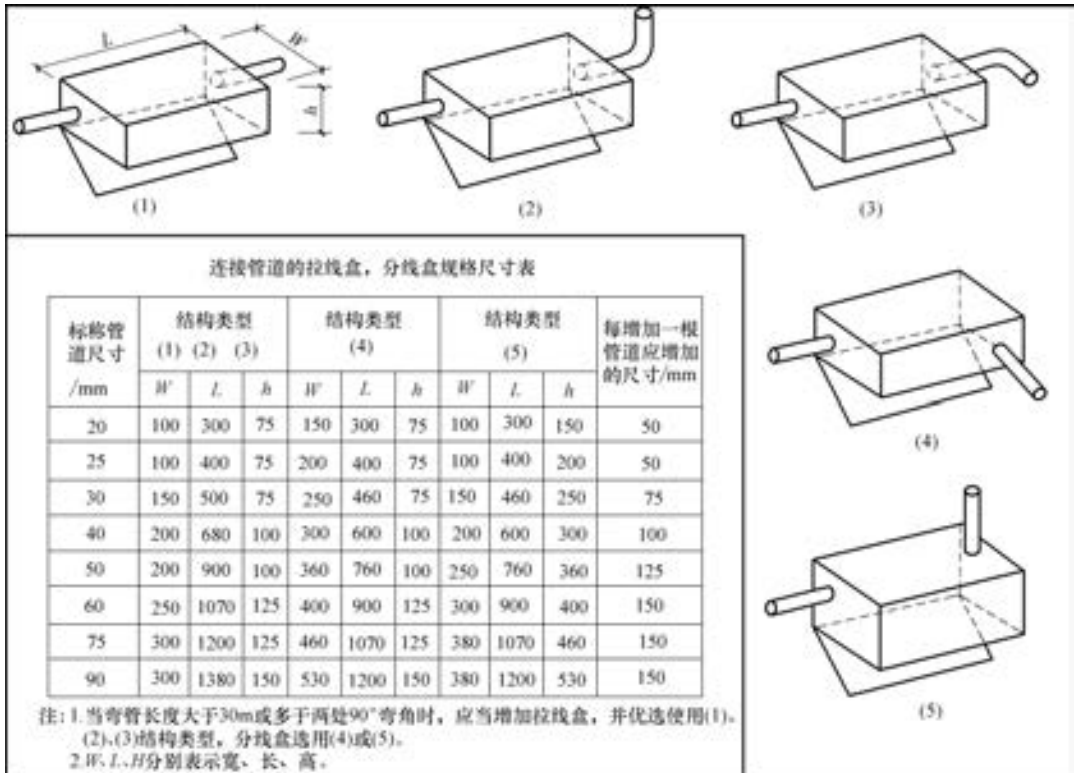


图 3-30 拉线盒、分线盒的类型与规格

第4章



家装一点通

4.1 家装水（管）工技能概述

4.1.1 家装有关水及相关设施的一些注意事项

家装有关水（管）方面的技能占家装水电技能相当大的比例，家装有关水及相关设施的一些注意事项如下：

- 1) 水槽上方要装灯。
- 2) 地漏最好位于砖的一边，如果在砖的中间无论砖怎么样倾斜，地漏都不会是最低点。
- 3) 卫生间地漏的位置一定要先想好，量好尺寸。
- 4) 洗手间的淋浴外还是要做隔断。
- 5) 如果地漏原来开发商已经装了那种防臭的“碗”，千万别取出来。
- 6) 水管加压测试时间至少在 30min 以上，最好 1h。
- 7) 水电改造要计划好，开槽要直线。
- 8) 防水一定要做好，并且一定要试水。
- 9) 在安装橱柜前一定要确认水路是否正常。
- 10) 餐厅也可以安排气扇，这样吃火锅或做烧烤时就不会弄脏厅屋的天花板。
- 11) 抽油烟机与热水器的排气孔要预先打好。装修前一定要选好抽油烟机、炉具、热水器等，以确定打孔的大小。
- 12) 脸盆尽量选择陶瓷盆，玻璃盆难搞卫生。
- 13) 台下盆比台上盆秀气，好看，好打扫。
- 14) 配台下盆水龙头要注意，考虑到盆边厚度，水龙头嘴要长一些。
- 15) 菜盆水龙头一定要用能用手背开关的，那种必须用手指开关的不容易保持干净，手上有油的时候转动起来也有困难。
- 16) 装洗手盆时要考虑好和镜子、放刷牙杯的架子、毛巾架的相对位置。
- 17) 在洗衣房里做了一个洗衣池，用来手洗一些东西。
- 18) 阳台上设计一个洗污水的水槽。
- 19) 买镜子时考虑一下镜前灯的位置，如果暂时不想装镜前灯，镜子的大小要能遮住

为镜前灯预留的线是最好的。

20) 放洗衣机的阳台上做个小柜,方便放一些如洗衣粉之内的杂物。

21) 一定要盯着楼上做防水,不然楼上往下滴水,伤的是自己。

22) 改水路前就要考虑好将来所装的洗脸盆的大样。

23) 卫生间可钉点钉勾用来挂点东西。

24) 卫生间可以设计一个小橱放衣服,再也不用担心洗澡忘了拿干净的衣服。

25) 卫生间有一个可以拔出来洗头的水龙头。

26) 卫厨地砖贴好后没干前最好量一下水平,看最低点是不是地漏处,要不等干了后再测量就晚了。

27) 洗手间的淋浴房一定要尺寸够大,用透明玻璃,在里面冲凉不会显得狭促。

28) 卫生间地面瓷片贴好后就试水,如果流水比较缓慢就立即返工。

29) 买马桶一定要量好安装马桶的孔距。

30) 卫生间电热水器,以一双级开关带一插为宜。

4.1.2 给水排水有关术语

家装有关水(管)方面的技能,其实就是涉及给水排水有关的技能。家装有关水(管)方面的技能图例如图4-1所示。给水排水有关术语见表4-1。



图4-1 家装有关水(管)方面的技能图例

表4-1 给水排水有关术语

名称	说明
建筑中水系统	以建筑物的冷却水、沐浴排水、盥洗排水、洗衣排水等为水源,经过物理、化学方法的工艺处理,用于厕所冲洗便器、绿化、洗车、道路浇洒、空调冷却、水景等的供水系统为建筑中水系统
卫生器具	用来满足人们日常生活中各种卫生要求,收集、排放生活、生产中的污水、废水的设备
阻火圈	由阻燃膨胀剂制成的,套在硬塑料排水管外壁可在发生火灾时将管道封堵,防止火势蔓延的套圈
额定工作压力	指锅炉及压力容器出厂时所标定的最高允许工作压力
管道配件	管道与管道或管道与设备连接用的各种零、配件的统称
辅助设备	建筑给水、排水及采暖系统中,为满足用户的各种使用功能和提高运行质量而设置的各种设备
给水配件	在给水、热水供应系统中,用以调节、分配水量和水压,关断、改变水流方向的各种管件、阀门、水嘴的统称
给水系统	通过管道及辅助设备,按照建筑物、用户的生产、生活、消防的需要,有组织的输送到用水地点的网络

(续)

名称	说明
固定支架	限制管道在支撑点处发生径向和轴向位移的管道支架
卡套式连接	由带锁紧螺母和螺扣管件组成的专用接头而进行管道连接的一种连接形式
排水系统	通过管道及辅助设备,把屋面雨水、生活和生产过程所产生的污水、废水及时排放出去的网络
热水供应系统	为满足人们在生活、生产过程中对水温的某些特定要求而由管道及辅助设备组成的输送热水的网络
试验压力	管道、容器或设备进行耐压强度、气密性试验规定所要达到的压力

4.1.3 卫生洁具进水口离地、离墙的尺寸

无论是暗装给水排水技能,还是明装给水排水技能,均会涉及卫生洁具进水口离地、离墙等有关尺寸,具体的一些卫生洁具进水口离地、离墙的尺寸见表4-2。

表 4-2 卫生洁具进水口离地、离墙的尺寸

洁具名称	离地距离/mm	冷热进水口间距/mm	进出水口突出瓷砖的长度/mm
洗菜池	450~500	150	0
洗脸盆	450~500	150	0
混合龙头	800~1000	150	-5
拖把龙头	600		0
热水器	1400	150	0
冲洗阀	800~1000		0
座便器	150~250		0
洗衣机	1100~1200		0

注:上表为实际参考高度。

卫生洁具离墙的尺寸图例如图4-2所示。



图 4-2 卫生洁具离墙的尺寸图例

4.1.4 卫生间给水排水图例

卫生间给水排水图例如图 4-3 所示。

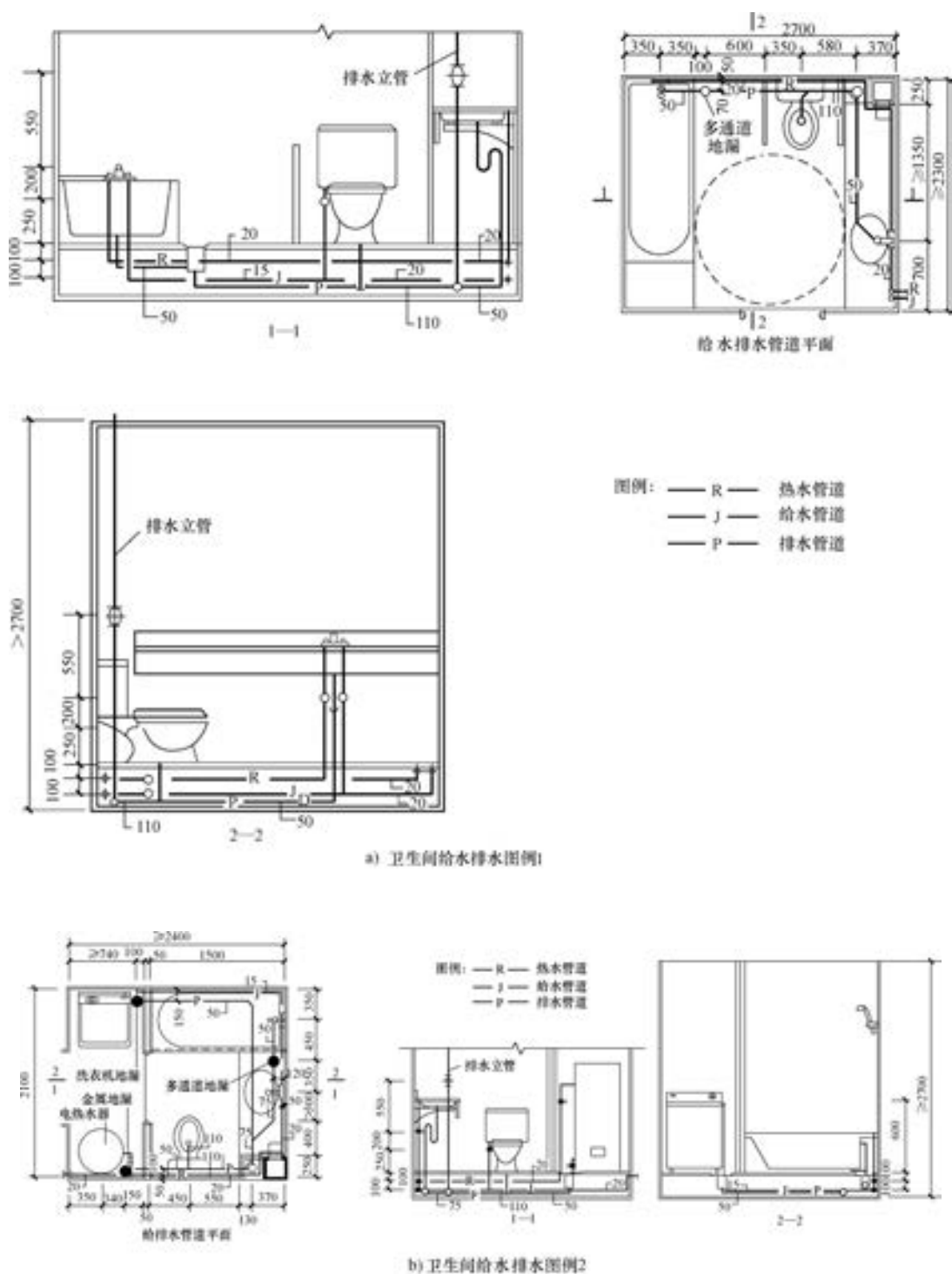


图 4-3 卫生间给水排水图例

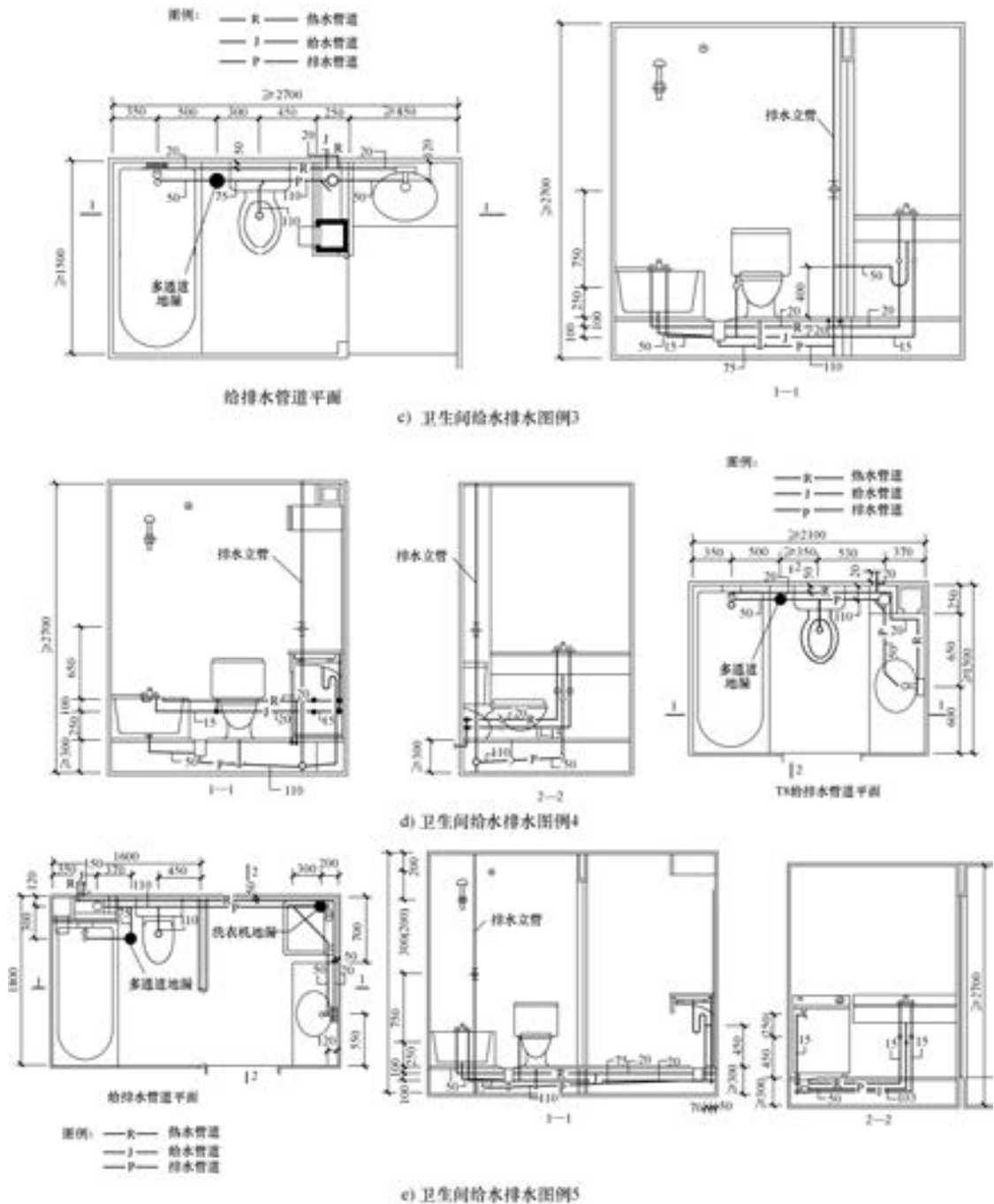


图 4-3 卫生间给水排水图例 (续)

4.2 给水

4.2.1 给水概述

给水就是供生活饮用、应用的水。室内给水排水系统，就是居住建筑内部生活、生产用

的冷水、热水供应与污水排放的工程设施。其中，给水系统是自室外给水管网取水，靠水压作用，经配水管网，以各种方式将水分配给室内各个用水点。室内给水系统，根据其用途，可以分为生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统等。其中，生活给水系统主要供家庭、机关、学校、部队、旅馆等居住建筑、公共建筑、工业企业内部的饮用、烹饪、盥洗、洗涤等用水。家装室内给水系统，主要是指供家庭室内给水系统。

室内给水系统的组成见表 4-3。

表 4-3 室内给水系统的组成

名称	说 明
引入管	引入管是把室内管道与室外管网连接起来,一般是在其与室外管网连接处设阀门井
水表节点	水表节点包括水表及其前后的阀门、旁通阀、泄水装置等。设置在引入管段的阀门井内,用于计量室内给水系统的总用水量
室内管道	室内管道包括水平、垂直干管、立管、水平支管、立支管等,用于室内用水的输送、分配
给水附件	给水附件包括阀门、水嘴、过滤器等
升压、贮水设备	外网不能满足建筑物水压、水量要求时,需要设置水泵、水箱、气压装置、水塔等升压、贮水设备
室内消防设备	根据建筑物的防火要求及规定,需要设置消防给水系统时,设置消火栓灭火系统或装设自动喷水灭火系统
给水局部处理设备	建筑物所在地点的水质不符合要求,高级宾馆、涉外建筑给水水质要求超出我国现行标准的情况下,需要设置给水深处理设备,局部进行给水深处理

室内给水系统的给水方式见表 4-4。

表 4-4 室内给水系统的给水方式

方式	说 明
高位水箱供水	如果室外给水管网中的水压周期性地不足,则可以采用高位水箱供水方式
气压罐供水	如果室外给水管网中的水压经常不足而室内又不能够设置高位水箱,则可以采用气压罐供水方式。 气压罐供水是用水泵自吸水池吸水送入充满压缩空气的密闭罐内,然后靠压缩空气的压力,向各用水点供水
室外给水管网直接供水	如果室外给水管网,能够保证最不利点的卫生器具和用水设备连续工作所需要的水压、水量,则可以直接用作室内生活或生产给水系统的水源
水泵连续运转供水	现代一些高层建筑,多采用吸水池贮水,用自动化装置控制水泵与保持管内水压
由加压水泵、高位水箱供水	如果室外给水管网的水压经常不足,以及用水量很不均匀,则必须用水泵加压,以及由水箱调节储存。为了防止用水泵直接从室外管网吸水,影响相邻建筑的正常供水,则一般需要设吸水池

4.2.2 管道

室内冷水与热水供应,最常用的管材有钢管、铸铁管、塑料管,也就是室内给水管道有钢管、铸铁管、塑料管等,其中以 PPR 管为目前最普及。

PPR 管的外形如图 4-4 所示。PPR 管的连接与功能实现往往还需要 PPR 管附件,一些 PPR 管附件外形如图 4-5 所示。

一般的一根 PPR 管长度为 4m,因此,PPR 管的连接,以及 PPR 管附件的存在,则会涉及到 PPR 的熔接。PPR 管与 PPR 管附件的图例如图 4-6 所示。PPR 的熔接方法见表 4-5。

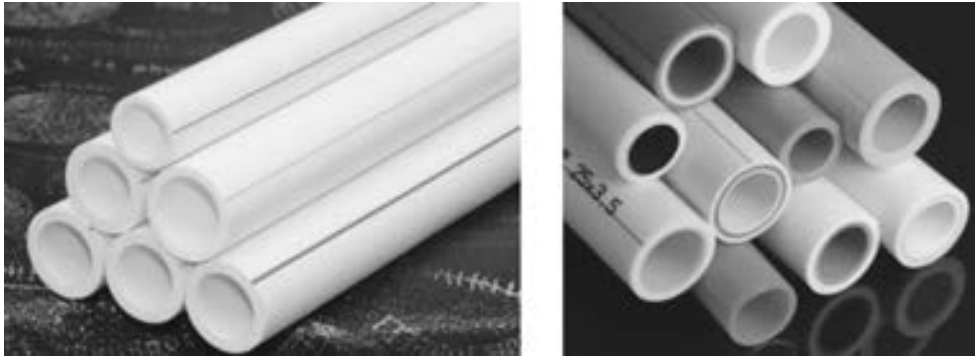


图 4-4 PPR 管的外形



图 4-5 一些 PPR 管附件外形



图 4-6 PPR 管与 PPR 管附件的图例

表 4-5 PPR 的熔接方法

步骤	项目	图解与说明
步骤 1	安装前的准备	<ol style="list-style-type: none"> 1) 需要准备熔接机、直尺、剪刀、记号笔、清洁毛巾等 2) 检查管材、管件的规格尺寸是否符合要求 3) 熔接机需要有可靠的安全措施 4) 安装好熔接头,并且检查其规格要正确,连接要牢固可靠。安全合格后可以通电 5) 一般熔接机红色指示灯亮表示正在加温,绿色指示灯亮表示可以熔接 6) 一般家装不推荐使用埋地暗敷方式,一般采用嵌墙或嵌埋天花板暗敷方式

(续)

步骤	项目	图解与说明
步骤 2	清洁管材、管件熔接表面	 <ol style="list-style-type: none"> 1) 熔接前需要清洁管材熔接表面、管件承口表面 2) 管材端口在一般情况下,需要切除 2~3cm,如果有细微裂纹需要剪除 4~5cm
步骤 3	管材熔接深度划线	 <p>熔接前,需要在管材表面划出一段沿管材纵向长度不小于最小承插深度的圆周标线</p>
步骤 4	熔接加热	 <ol style="list-style-type: none"> 1) 首先将管材、管件均速地推进熔接模套与模芯,并且管材推进深度为到标志线,管件推进深度为到承口断面与模芯终止端面平齐即可 2) 管材、管件推进中,不能有旋转、倾斜等不正确的现象 3) 加热时间需要根据规定执行,一般冬天需要延长加热时间 50%
步骤 5	对接插入、调整	 <ol style="list-style-type: none"> 1) 对接插入时,速度尽量快,以防止表面过早硬化 2) 对接插入时,允许不大于 5° 的角度调整
步骤 6	定型、冷却	 <ol style="list-style-type: none"> 1) 在允许调整时间过后,管材与管间,需要保持相对静止,不允许再有任何相对移位 2) 熔接的冷却,需要采用自然冷却方式进行,严禁使用水、冰等冷却物强行冷却
步骤 7	管道试压	<ol style="list-style-type: none"> 1) 管道安装完毕后,需要在常温状态下,在规定的时间内试压 2) 试压前,需要在管道的最高点安装排气口,只有当管道内的气体完全排放完毕后,才能够试压 3) 一般冷水管验收压力为系统工作压力的 1.5 倍,压力下降不允许大于 6% 4) 有的需要先进行逐段试压,然后各区段合格后再进行总管网试压 5) 试压用的管堵属于试压用。试压完毕后,需要更换金属管堵

热熔 PPR 管有关的时间要求见表 4-6。

表 4-6 热熔 PPR 管有关的时间要求

管材外径/mm	熔接深度/mm	加热时间/s	插接时间/s	冷却时间/s
20	14	5	4	2
25	15	7	4	2
32	16.5	8	6	4
40	18	12	6	4
50	20	18	6	4
63	24	24	8	6
75	26	30	10	8
90	32	40	10	8
110	38.5	50	15	10
160	56	80	20	15

注：在室外有风的地方作业时，加热时间延长 50%。

PPR 管在安装施工中的一些注意事项如下：

1) 不同品牌的 PPR 管热熔系数不一样，不推荐两种品牌的水管连接。

2) 正确选择管道总体使用系数即安全系数 C ：

一般场合长期连续使用温度 $<70^{\circ}\text{C}$ ，可选 $C=1.25$ 。

重要场合长期连续使用温度 $\geq 70^{\circ}\text{C}$ ，并有可能较长时间在更高温度运行，可选 $C=1.5$ 。

3) 用于冷水 $\leq 40^{\circ}\text{C}$ 的系统，选用 PN1.0~1.6MPa 管材、管件。

4) 用于热水系统选用 \geq PN2.0MPa 管材、管件。

5) 暗敷后要标出管道位置，以免二次装修破坏管道。

6) PPR 管 5°C 以下存在一定低温脆性，冬季施工要注意。

7) 切管时要用锋利刀具缓慢切割为适宜。

8) 对已安装的管道不能重压、敲击，必要时对易受外力部位复盖保护物。

9) 钢塑管件的管件的壁厚应不小于同规格管材壁厚。

10) PPR 管较金属管硬度低、刚性差，搬运、施工中应加以保护，避免不适当外力造成机械损伤。

11) PPR 管明敷或非直埋暗敷布管时，必须按规定安装支架、吊架。

12) PPR 管长期受紫外线照射容易老化降解，安装在户外或阳光直射处必须包扎深色防护层。

13) PPR 管除了与金属管、用水器连接使用带螺纹嵌件或法兰等机械连接方式外，其余均应采用热熔连接，使管道一体化，没有渗漏点。

14) PPR 管的线膨胀系数较大，在明装或非直埋暗敷布管时必须采取防止管道膨胀变形的措施。

15) 管道安装后在封管（直埋）、覆盖装饰层（非直埋暗敷）前必须试压。

16) 冷水管试压压力为系统工作压力的 1.5 倍，但不得小于 10MPa。

17) 热水管试验压力为工作压力的 2 倍，但不得小于 1.5MPa。

4.2.3 PPR 管的安装

建筑物埋地引入 PPR 管与室内埋地 PPR 管敷设的一些要求如下：

1) 室内地坪 ± 0.00 以下 PPR 管道铺设需要分两段进行：首先进行地坪 ± 0.00 以下到基

础墙外壁段的铺设，待土建施工结束后，然后进行户外连接管的铺设。

2) PPR 管道在穿基础墙时，应设置金属套管。套管与基础墙预留孔上方的净空高度，无规定时不应小于 100mm。

3) 室内埋地管道的埋置深度不宜小于 300mm。

4) 室内地坪以下 PPR 管道铺设应在土建工程回填土夯实后，重新开挖进行。严禁在回填土前或未经夯实的土层中铺设。

5) 铺设 PPR 管道的沟底应平整，不得有突出的坚硬物体。土壤的颗粒径不宜大于 12mm，必要时可以铺 100mm 厚的砂垫层。

6) PPR 管道出地坪处应设置护管，其高度应高出地坪 100mm。

7) 埋地 PPR 管道回填时，管的周围回填土不得夹杂坚硬物直接与管壁接触。需要先用砂土或颗粒径不大于 12mm 的土壤回填至管顶上侧 300mm 处，经夯实后方可回填原土。

PPR 暗装的一些技能图例如图 4-7 所示。

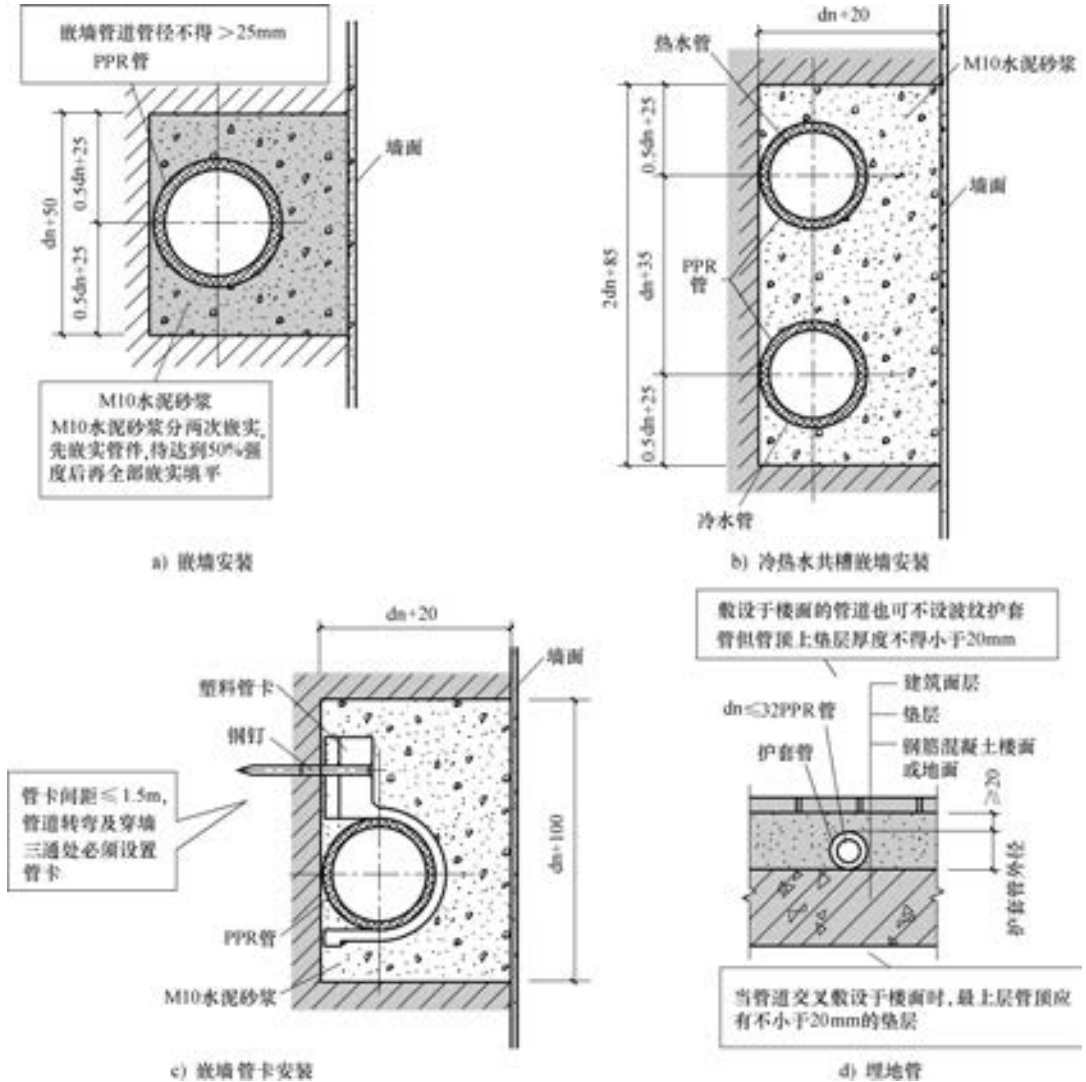


图 4-7 PPR 暗装的一些技能图例

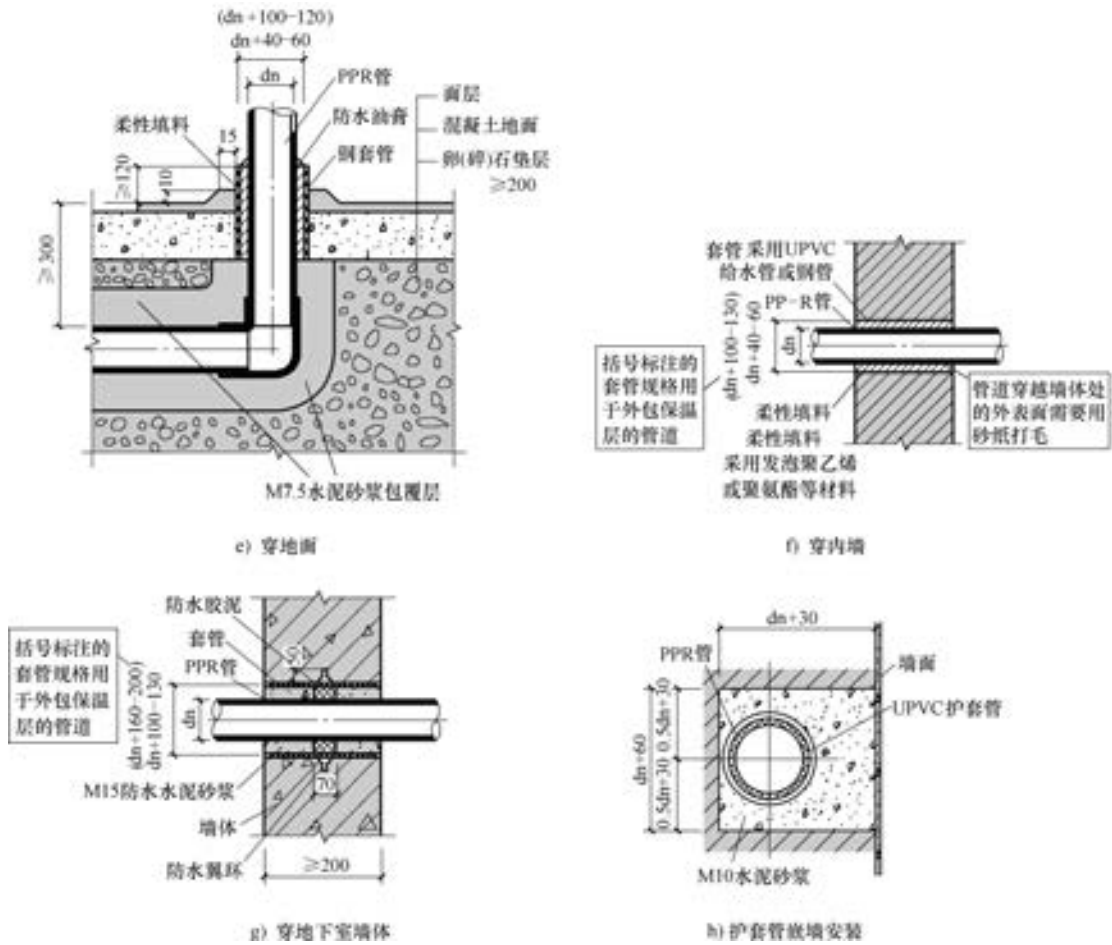


图 4-7 PPR 暗装的一些技能图例 (续)

给水管道经济流速见表 4-7。

表 4-7 给水管道经济流速参考数值

管道系统形式	管径/mm	流速/(m/s)
室外长距离管道	当管径大于 500 时	1~1.5
	当管径小于 500 时	0.5~1
水泵出口管	当管径小于 250 时	1.5~2
	当管径等于或大于 250 时	2.0~2.5
水泵吸水管	当管径小于 250 时	1.0~1.2
	当管径等于或大于 250 时	1.2~1.6
住宅一般管道		1.5~2.0

4.2.4 水龙头

1. 概述

水龙头，也就是水阀。其是用来控制水流的大小开关，具有节水的功效。水龙头的更新换代速度非常快，从老式铸铁工艺发展到电镀旋钮式的，又发展到不锈钢单温单控水龙头、不锈钢双温双控龙头、厨房半自动龙头等。

水龙头的种类见表 4-8。

表 4-8 水龙头的种类

依据	种 类
材料	铸铁、全塑、黄铜、SUS304 不锈钢、锌合金材料水龙头、高分子复合材料水龙头等
阀芯	橡胶芯(慢开阀芯)、陶瓷阀芯(快开阀芯)、不锈钢阀芯等
功能	面盆水龙头、浴缸水龙头、淋浴水龙头、厨房水槽水龙头、电热水龙头等
结构	单联式水龙头、双联式水龙头、三联式水龙头等
开启方式	螺旋式水龙头、扳手式水龙头、抬启式水龙头、感应式水龙头等

一些水龙头的外形图例如图 4-8 所示。



图 4-8 一些水龙头的外形图例

一些水龙头的使用方法见表 4-9。

浴盆与淋浴水龙头见表 4-10。

浴缸淋浴水龙头的种类见表 4-11。

表 4-9 一些水龙头的使用方法

名称	说 明
暗装水龙头	<ol style="list-style-type: none"> 1) 向上提起拉帽,手握花洒出水,向下按下拉帽则出水嘴出水 2) 向上提起把手,水龙头出水,反之,则水龙头关闭 3) 水龙头处于开启状态时,向左转动把手,调节热水。向右转动把手,调节冷水
浴缸淋浴水龙头	<ol style="list-style-type: none"> 1) 向上提起拉帽,手握花洒出水,向下按下拉帽则出水嘴出水 2) 向上提起把手,水龙头出水,反之,则水龙头关闭 3) 水龙头处于开启状态时,向左转动把手,调节热水。向右转动把手,调节冷水 4) 花洒架可前后摆动 360°,调节花洒出水方向
挂墙式厨房水龙头	<ol style="list-style-type: none"> 1) 向上提起把手,水龙头出水,反之,则水龙头关闭 2) 水龙头处于开启状态时,向左转动把手,调节热水。向右转动把手,调节冷水 3) 出水管可左右摆动 120°,调节出水方向
挂墙式淋浴水龙头	<ol style="list-style-type: none"> 1) 向上提起把手,水龙头出水,反之,则水龙头关闭 2) 水龙头处于开启状态时,向左转动把手,调节热水。向右转动把手,调节冷水 3) 花洒架可前后摆动 360°,调节花洒出水方向

表 4-10 浴盆与淋浴水龙头有关术语和分类

名称	说 明
根据启闭控制部件数量分类	水龙头根据启闭控制部件数量分为单柄水龙头、双柄水龙头
根据控制供水管路的数量分类	水龙头根据控制供水管路的数量分为单控水龙头、双控水龙头
根据密封材料分类	水龙头根据密封材料分为陶瓷水龙头、其他水龙头
根据使用功能分类	水龙头根据使用功能分为浴盆水龙头、淋浴水龙头

表 4-11 浴缸淋浴水龙头的种类

名称	说 明
根据功能	浴缸淋浴水龙头根据功能可以分为浴缸水龙头、淋浴水龙头
根据控制类型	浴缸淋浴水龙头根据控制类型可以分为单把双控水龙头、双把双控水龙头、恒温控制水龙头
根据花洒支架类型	浴缸淋浴水龙头根据花洒支架类型可以分为固定支座水龙头、带升降水龙头、固定可旋转水龙头

一些具体浴缸与淋浴水龙头的特点见表 4-12。

表 4-12 一些具体浴缸与淋浴水龙头的特点

名称	说 明
单把双控水龙头	单把双控水龙头主要是指使用一个龙头阀门来控制冷水、热水,调节沐浴时的水温
双把双控水龙头	双把双控水龙头主要是指冷水、热水分成两个不同的水龙头阀门来控制
恒温控制水龙头	恒温控制水龙头是通过设定温度,水龙头自行控制水温。当温度高于恒温控制水龙头设定的温度时,恒温阀会阻止热水器出水,待温度降低时,热水器又会自动点燃
固定支座型水龙头	固定支座型水龙头就是整个花洒固定在一个支座上,不能够调整花洒的高度或者方向
带升降型水龙头	带升降型水龙头就是花洒固定在一个杆子上,可以通过上、下移动来调整花洒的位置
固定可旋转型水龙头	固定可旋转型水龙头就是花洒固定在一个支点上,可以固定花洒,也可以调整高度与方向

浴缸淋浴水龙头选择方法见表 4-13。

表 4-13 浴缸淋浴水龙头选择方法

项目	说 明
看外表	好的水龙头表面镀铬光亮,即表面越光滑越亮说明质量越好
转把柄	好的水龙头在转动把手时,水龙头与开关间没有过度的间隙,开关轻松无阻不打滑。劣质的水龙头间隙大受阻感也大
听声音	好的水龙头是整体浇铸铜,敲打起来声音沉闷。如果声音很脆,可能采用的是不锈钢材料,质量就要差一些
识标记	如果标识分辨不清,说明水龙头可能是低劣的

2. 水龙头安装概述

水龙头安装概述见表 4-14。

表 4-14 水龙头安装概述

项目	说 明
水龙头安装的一些注意事项	<p>水龙头安装的一些注意事项如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 水龙头的工作压力为 $0.5 \sim 6 \text{kgf/cm}^2$, 则推荐压力一般为 $2 \sim 5 \text{kgf/cm}^2$ 2) 在墙上钻任何孔时,需要确保在准备钻孔的地方没有隐蔽的管道、电缆 3) 淋浴时,需要先将切换阀切换到手握花洒档位,以免烫伤 4) 在安装、更换、拆卸水龙头前,一定要先清理管道内污垢,然后断开水源,再打开水龙头释放水压 5) PVC 管道需要待胶水干固后再安装水龙头


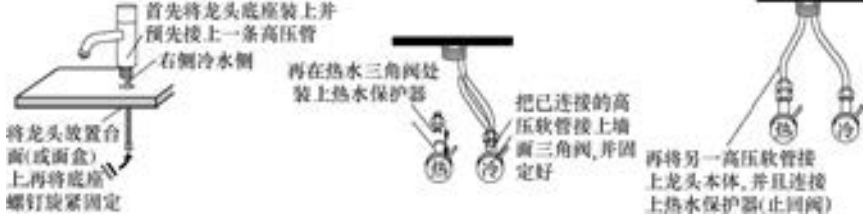
(续)

项目	说明
水龙头安装的一些注意事项	6) 易冻地区需要采取防冻措施 7) 浴室需要在装修清洁完成后,才能安装水龙头 8) 需要备足一些常用配件,以便以后检修
安装暗装水龙头的方法与主要步骤	1) 安装前,确认是否在墙内预埋了管道 2) 确认预埋了管道后,将止水垫片放入阀体进水孔处,利用活接头将进水管道与阀体相连接。连接时,需要在活接头上缠适量生料带 3) 再将上、下水管连接好 4) 再将墙盖套在出水弯管上 5) 再将出水弯管缠上适量生料带旋入上水管接头中 6) 再将出水接管缠适量生料带旋入下水管接头 7) 再将出水嘴旋在出水接管上 8) 再将装饰面板套在阀体上 9) 再用螺丝将装饰面板固定在阀体上 10) 再用一字螺钉旋具将手柄装在阀芯杆上 11) 再将止水垫片放入出水喷头中 12) 然后将出水喷头旋在出水弯管上

3. 菜盆水龙头的安装步骤与注意事项

菜盆水龙头的安装步骤与注意事项见表 4-15。

表 4-15 菜盆水龙头的安装步骤与注意事项

项目	说明
安装步骤	1) 清查配件是否全,菜盆水龙头主要配件如下图所示  <p>龙头主体 底座 热水保护器(止回阀) 高压软管×2</p> 2) 首先将进水管穿过塑料拼帽、垫片、台面安装孔、螺纹管后旋入水龙头底部进水孔中旋紧 3) 螺纹接管旋入水龙头底部后,再放进台面安装孔中,同时将塑料拼帽旋入螺纹接管锁紧 4) 进水管连接到三角阀,分别连接进水的冷水、热水  <p>首先将龙头底座装上并预先接上一条高压管 右侧冷水侧 再将龙头放置台面(或面盆)上,再将底座螺钉旋紧固定 再在热水三角阀处装上热水保护器 把已连接的高压软管接上墙面三角阀,并固定好 再将另一高压软管接上龙头本体,并且连接上热水保护器(止回阀)</p> 5) 完成后,打开水源检测连接处是否有泄漏现象 6) 无泄漏时,可以打开水龙头手柄检查出水。如果出水正常即安装完成
注意事项	1) 不得拆卸水龙头主体 2) 安装水龙头前,需要清除预埋水管内的杂质、污泥 3) 安装后,需要检查连接处的连接紧密性 4) 注意压力、温度是否符合要求 5) 安装时,不能损害水龙头

4. 其他水龙头的安装

其他水龙头的安装见表 4-16。

表 4-16 其他水龙头的安装

名称	说明
洗衣机水龙头	<p>洗衣机水龙头的安装方法如下:洗衣机水龙头的安装只能高于或者持平洗衣机进水孔。尽管有软管做衔接,如果水龙头安装位置低于进水孔,会导致水压变小,影响正常使用</p> 
全自动洗衣机水龙头	<p>如果是洗衣机专用龙头,需要将有四颗螺钉的那部分拆除不要,余下部分有一个可上下活动的环,将环向后拉住不放,然后将管套套进专用水龙头后放开环即可</p>
淋浴水龙头	<p>单把冷热淋浴水龙头尺寸两孔距离一般是 15cm。另外,采用铜弯脚均可以调整一定的距离</p>  <p>浴盆与淋浴水龙头冷、热水标志的特点如下</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 浴盆与淋浴水龙头冷、热水标志应清晰,蓝色(或 C 或 COLD 或冷字)表示冷水,红色(或 H 或 HOT 或热字)表示热水 2) 双控水龙头冷水标志在右,热水标志在左 3) 浴盆与淋浴水龙头连接要牢固 4) 浴盆与淋浴水龙头轮式手柄水龙头逆时针方向转动为开启,顺时针方向转动为关闭 <p>挂墙式淋浴水龙头安装方法与主要步骤如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 安装前需要将进水管道内的污物清理干净,左、右冷热水进水管中心距为 150mm,进水管接头应与墙面垂直且高度一致 2) 再将左、右两只进水弯脚旋入左、右进水管上。为了防止渗漏,则在旋入前缠绕适量的生料带 3) 再将平脚盘旋入进水弯脚,扣住墙面为止 4) 再将主体组连同橡胶垫片一起与左、右两个进水弯脚对齐 5) 再用扳手将六角螺母锁紧 6) 然后调节进水弯脚将龙头主体组调到水平 7) 然后将花洒软管六角螺母端旋合在主体底部螺纹上,旋合程度要适当,以拧紧后无渗漏为准,不要过度拧紧 8) 然后将花洒支架用锁紧螺钉固定在墙面的适当高度 9) 然后将花洒软管圆锥端与手握花洒的螺纹拧紧,不要过于用力拧紧 10) 然后将花洒放置在花洒支架上即可
浴缸水龙头	<p>安装浴缸水龙头的一些要点如下:浴缸配套常用的水龙头有:冷热水混合龙头、冷热水分别供水、三联混合水龙头(也就是冷热水混合供水再加软管淋浴装置)。三联混合水龙头安装时需要注意冷水管、热水管的孔距、伸出墙面的位置,安装好后应使护口盘能够正好紧贴墙面</p> <p>热水给水管安装时需要采用具有保温性能的管材,并尽可能缩短管子长度以减少热损失</p>

(续)

名称	说 明
面盆水龙头	<p>面盆水龙头安装方法与主要步骤如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 确认所购龙头安装尺寸与预埋进水管道的安装尺寸相匹配。安装水龙头前需要清除管道内污物,并且开启水源冲洗管道。主体连接冷、热水管一定要注意左接热水,右接冷水。一般面盆水龙头适用水压:0.05~0.6MPa,推荐水压:0.2~0.5MPa。水龙头使用介质温度不能大于90℃。双把双孔与单把双孔面盆水龙头安装孔距一般为102mm。进水口管径为20mm,单把单孔面盆安装孔距为34mm,进水口管径为20mm 2) 再将防滑垫片套在进水脚上,紧贴在主体组底部 3) 再将主体组放入面盆孔内 4) 再将橡胶垫片、锁紧螺母套在固定螺杆上 5) 再调节主体组方向,使水龙头出水嘴位置对正面盆正中 6) 然后将锁紧螺母锁紧,注意不要用力过大 7) 将进水软管与主体组进水脚进行旋合,保证进水软管与进水脚接合紧密无渗漏即可

4.2.5 三角阀

三角阀又叫角阀、折角水阀、角形阀、安全阀、止水阀、八字阀。采用三角阀的目的是因为管道在三角阀处成90°的拐角形状。

三角阀的阀体一般有进水口、水量控制口、出水口三个口。现在的三角阀在不断的改进,尽管还是三个口,但也有不是角形的角阀。

三角阀的外形如图4-9所示。



图4-9 三角阀的外形

三角阀有冷、热两种,并且以蓝、红标志区分。三角阀主要作用如下:

- 1) 转接内外出水口。
- 2) 水压大,三角阀可以调节关小一点,也就是能够控制水压。
- 3) 检修时显身手,即三角阀可以起开关作用,如果水龙头漏水等现象发生,可以把三角阀关掉,从而可以不必关水管总阀。
- 4) 三角阀可以起到一定的装饰搭配作用。
- 5) 单独控制。热天到了,不想让水龙头出热水了,把控制热水的三角阀关掉即可。
- 6) 保护水龙头软管。
- 7) 角阀是承压部件,必要时可以关闭,有利于在安装水龙头时进行调试工作。

家装三角阀的使用量如下:

- 1) 马桶(带水箱的蹲便器)需要1只三角阀,即冷水三角阀;

2) 面盆龙头需要 2 只三角阀, 即冷水和热水三角阀;

3) 菜盆龙头需要 2 只三角阀, 即冷水和热水三角阀;

4) 热水器需要 2 只三角阀, 即冷水和热水三角阀。

说明: 洗衣机、拖布池、淋浴水龙头都不需安装三角阀。

安装三角阀的方法如图 4-10 所示。

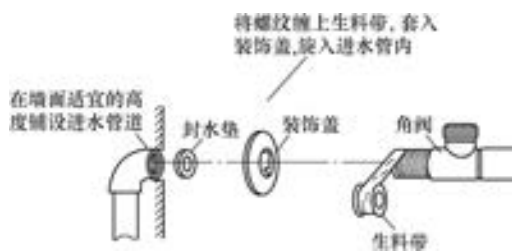


图 4-10 安装三角阀的方法

4.2.6 面盆

1. 台式洗面盆

台式洗面盆是以洗面盆为主体结构的梳妆台, 有洗面、化妆等多种用途。台式洗面盆的台面一般采用大理石或人造大理石制作, 也可以在水泥台面上铺贴釉面砖等。

台式洗面盆的种类有陶瓷台板的台式洗面盆。台式洗面盆又可以分为台上式洗面盆、台下式洗面盆。其中, 台上式洗面盆的安装方法就是将洗面盆周围端部露在化妆台的上面。台下式洗面盆就是将洗面盆周围端部隐蔽起来。台下式洗面盆是在托架式或立柱式洗面盆的基础上, 在化妆台面上挖出洗面盆形状的孔, 然后将洗面盆安装在化妆台面下用托架固定, 洗面盆与台面接触处用建筑密封胶或者玻璃胶勾缝。

台式洗面盆的水龙头可以安装在洗面盆上, 也可以安装在台面上。安装在台面上时, 台面的相应位置应打好配件的安装孔。因此, 安装前必须精确测量、准确定位。

台式洗面盆外形如图 4-11 所示。



图 4-11 台式洗面盆外形

2. 角式洗面盆

角式洗面盆就是能够安装在墙角的一种洗面器, 其平面形状是三角形。角式洗面盆一般适合小型卫生间使用。

角式洗面盆的安装方法: 将洗面盆上缘两侧各有的 2~3 个安装孔, 用螺钉直接固定在墙中预埋木砖上或膨胀尼龙塞上。然后就是安装上、下水管道配件。

角式洗面盆外形如图 4-12 所示。



图 4-12 角式洗面盆外形

3. 立柱盆

立柱盆是一种洁具，其是在地面上以直立式状态呈现，置于卫生间内用于洗脸，洗手的一种瓷盆。根据不同的材质，立柱盆可以分为陶瓷立柱盆、玻璃立柱盆。

立柱盆外形如图 4-13 所示。



图 4-13 立柱盆外形

安装立柱盆常用的工具如下：扳手、水平尺、冲击电钻、螺钉旋具、卷尺、锤子、记号笔等。安装立柱盆常用材料有生料带、角阀、软管、玻璃胶、膨胀螺栓等。

立柱式洗面盆与悬挂式、托架式洗面器相比，具有立柱来支撑洗面器的重量。因此，立柱式洗面盆的洗面器可以大一些，一般在 60cm 以上。立柱式洗面盆一般适合于较大卫生间的使用。立柱式洗面盆安装要点见表 4-17。

表 4-17 立柱式洗面盆安装要点

项目	说 明
配件的安装	<p>1) 立柱式洗面盆的给水配件品种繁多,规格也不尽相同,例如有单孔、双孔、三孔、手轮式开启、手柄式开启等</p> <p>2) 立柱式洗面盆一般采用冷水、热水混合水龙头,而不采用单冷或单热水龙头,或者冷、热两只水龙头。因此,安装时需要将混合水龙头装牢在洗面器上后,冷水管、热水管要分别接到冷、热水混合阀的进水口上,并且用锁紧螺母锁紧</p> <p>3) 立柱式洗面盆一般配置提拉式排水阀。提拉式排水阀工作特点:提拉杆提起,通过垂直连杆、水平连杆将阀瓣放下,停止排水。提拉杆放下,阀瓣顶开,排去污水。安装时需要注意各连杆间相对位置的调整</p>
立柱式洗面盆的安装	<p>立柱式洗面盆的一些安装特点:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 首先根据排水管中心在墙面上画好竖线 2) 然后将立柱中心对准竖线放正,将洗面盆放在立柱上,使洗面器中心线正好对准墙上竖线 3) 放平找正后在墙上画好洗面盆固定孔的位置 4) 然后在墙上钻孔,再将膨胀螺栓塞入墙面内 5) 然后在地面安装立柱的位置铺好白灰膏,之后将立柱放在上面 6) 然后将洗面器安装孔套在膨胀螺栓上加上胶垫,拧紧螺母 7) 然后将洗面盆找平,立柱找直 8) 然后将立柱与洗面盆及立柱与地面接触处用白水泥勾缝抹光,洗面盆与墙面接触处用建筑密封胶勾缝抹严。或者涂抹玻璃胶也可以

(续)

项目	说 明
安装立柱盆的一些注意事项	安装立柱盆的一些注意事项如下: 1) 安装前,首先应完成墙地砖施工,预留进水管、排污管 2) 立柱洗面盆需要安装在坚硬平整的墙面上,并注意排污口与进水端头的位置 3) 立柱洗面盆安装孔可以用膨胀螺钉紧固,注意不要太紧 4) 使用时,不能够将杂物投入盆内,以免堵塞下水部分 5) 安装、使用时避免撞击立柱盆

4. 菜盆、槽盆

菜盆就是厨房中每天用来洗菜、洗水果、洗碗用的盆子。

槽盆,也就是厨房水槽、厨盆。根据材料,可以分钢板珐琅、陶瓷、人造石、不锈钢、亚克力、结晶石水槽、铸铁搪瓷等。根据款式,可以分单盆、大小双盆、双盆、异形双盆等。水槽不同材质的一些特点见表 4-18。

表 4-18 水槽不同材质的一些特点

水槽类型	水槽材质	优 势	缺 点
人造结晶石水槽	石英石与树脂混合	材质硬度高并具有良好的吸音能力,能够把洗刷餐具时产生的噪声减到最低,很强的抗腐蚀性,形状可塑性强,色彩多样	安装难度高,价格昂贵,易吸水吸油,易被染色
不锈钢水槽	不锈钢	材料具有良好的弱弹性,坚韧、耐磨,耐高温,抗生锈,防氧化,不吸油和水,不藏垢和易清洗,安装方便,密封性强,不易渗水	无颜色选择,形状可塑性不强
铸铁珐琅水槽	铸铁内芯	坚实、高强度抗压,多种颜色选择,造型艺术感强,易于清洁	过于厚实和笨重,材质容易受损,安装不方便,材质无弹性,器皿易受损

不用石材的一些特点见表 4-19。S/S 钢的种类型与特点见表 4-20。

水槽盆的特点见表 4-21。

表 4-19 不用石材的一些特点

石材类型	分类(主要成分)	优 势	缺 点
天然石材	大理石(碳酸盐类的岩石)	硬度高、耐磨,材质有天然纹路,耐用年限为 150 年	具有放射性物质,材质渗透性强,耐污性差易染色,花样和色泽不够丰富
天然石材	花岗岩(长石/石英/云母)	材质硬度大,耐磨、耐火及耐侵蚀,耐用年限为 200 年	手感冰冷、材质强度低、成型差,具有放射性物质
人造石材	人造复合石材(不饱和聚脂树脂)	成本低,耐冲击性、抗划痕性要好,形状可塑性强,色彩可任意调配,吸水率相对较低	易形成表面的气泡和麻面,材质纹路自然性不足,材质具有渗透性、会染色、温度变化后易变形
人造石材	花岗岩(天然石英)	颜色多样性、光泽佳、色泽鲜艳、不吸水、耐侵蚀和不退色、坚固耐用,易于清洗和保养,质地坚硬、耐磨损,材质不被轻易染色	加工成本高、生产工艺复杂

表 4-20 S/S 钢的种类与特点

S/S 钢种类型	主要成分质量分数		优势	用途
	铬	镍		
普通不锈钢	12%	6%	耐腐蚀性较好,耐高温氧化及强度高,易清洁、不结垢、不吸油	工业用、家用
202	17%	6%	抗磁性优,材质硬度高,耐磨性能好	工业用、家用
304	18%	9%	耐腐蚀性、耐热性、低温强度和机械特性、高质密度、拉伸和弯曲等加工性好	工业用、家用、医疗用品
Franke 304DDQ	18%	9%	深冲性极佳,材质拉伸大,良好的耐腐蚀性、耐热性、低温强度和机械特性、冲压弯曲等热加工性好,无热处理硬化现象,光洁度佳	医用、食用级别

表 4-21 水槽盆的特点

项目	说 明
安装方式	可以分为槽盆台下盆、台上盆、1 个大水槽 1 个小水槽、1 个大水槽半个小水槽、台面盆、2 个大水槽半个小水槽、翼板带溢水孔盆、有翼板盆、无翼板盆、单水槽等
表面处理	可以分为丝光、花岗岩、精密细纹等
槽体种类	可以分为 300×340(左)/420×380(右)、420×380/420×380、240×380/480×380、300×380/420×380、280×340/380×340 等
水槽的结构	翼板、面板、下水孔下水孔、水龙头孔、盆、溢流孔、挡水边等
标准附件	下水器(Waste kit)、水龙头(Tap)、皂液器(Soap dispenser)、排水管(Drainer kit)、安装夹(Clip)等
制作工艺	可以分为一体拉伸水槽(一体拉伸)、焊接水槽(由两个一体成型的单盆对焊,由两个一体成型的单盆和一块面板焊接)

水槽一方面要尺寸足够,以满足使用时的需求。同时还要考虑占据橱柜的空间以及在厨房中相对于准备区和烹饪区的位置布局。水槽外形见表 4-22。

表 4-22 水槽外形

项目	说 明
长方形	长方形水槽的内部空间能最大限度地被使用,水槽款式丰富,其还容易与可移动的沥水篮、案板搭配使用
异形水槽	在保证使用功能性的同时,可以更加合理利用空间。异形水槽也分为单槽、双槽
圆形	圆形水槽是通过线条的变化能够为厨房增加一份灵动,但是圆形的内部使用空间相对方形水槽来说较小。圆形水槽常见的有单盆、双盆

水槽盆外形如图 4-14 所示。

菜盆不锈钢下水管安装的主要步骤与要点如下:

- 1) 打开螺母。
- 2) 插入管子,套上密封圈,再插入下水管。
- 3) 拧紧螺母。
- 4) 将排水口插入下水管道。

说明:安装台盆下水器 32mm 管子通用万向软管长度一般是 70cm。



图 4-14 水槽盆外形

菜盆下水管安装图例如图 4-15 所示。

4.2.7 浴缸

浴缸是卫生间洁具中最大的器件。浴缸形状多，但是以长方形浴缸为常见。有的浴缸带裙边、防滑底、溢水口、带靠手或扶手，还有按摩健身浴缸具有多个喷嘴自动调节喷出水流和气泡，使浴缸中浴液成旋流运动状态，对人体穴位进行水流按摩，达到健身的目的。

一般浴缸都是按照三面靠墙设计，一些现代高档浴缸有四面不靠墙设计。家居卫生间的浴缸一般至少两面靠墙。如果居室卫生间放置浴缸的角上有一根铸铁或者塑料排水管，则可以考虑选用缺角浴缸或用亚克力、玻璃钢等复合材料制成的浴缸，将有铸铁或者塑料排水管位置的角锯去，这样可以充分利用空间。

浴缸图例如图 4-16 所示。

浴缸，还有一种智能浴缸与亚克力浴缸。智能浴缸具有一定的智能功能，例如有的具有按摩功能、音乐功能、电视功能等。智能浴缸的分类如下：

- 1) 根据材质可以分为亚克力浴缸、钢板浴缸、铸铁浴缸、木质浴缸等。
- 2) 根据安装方式可以分为嵌入式浴缸、带裙边靠墙浴缸、独立式浴缸。



图 4-15 菜盆下水管安装图例



图 4-16 浴缸图例

3) 根据功能可以分为普通浴缸、按摩浴缸。

4) 从裙边上可以分为无裙边缸、有裙边缸。

亚克力浴缸，主要是要了解什么是亚克力。亚克力是 Acrylic 谐音，化学名称为甲基丙

稀酸甲脂。它是一种经久耐用富有弹性的材料,具有表面光滑、色泽美观、造型多变、保温性好、清洗方便的特点。

选择亚克力浴缸需要注意其背面不能有固化不良、毛刺、缺损、分层、浸渍不良等现象;外表面不能有固化不良、裂纹、缺损、小孔、皱纹、气泡。

不同浴缸的特点见表 4-23。

表 4-23 不同浴缸的特点

名 称	概 述	优 点	缺 点
亚克力浴缸	使用人造有机材料制造	重量轻,搬运安装方便,加工方便,造型丰富,价格便宜,保温性好,可以随时随地进行抛光翻新	耐高温能力差,不能经受太大的压力,不耐碰撞,表面容易被硬物弄花,长时间使用后表面会发黄
钢板浴缸	由整块厚度约为 2mm 的浴缸专用钢板经冲压成型,表面再经搪瓷处理而成	耐磨、耐热、耐压,安装方便,质地相对轻巧	保温效果差,注水噪声大,造型较单调,不能进行后续加工
铸铁浴缸	采用铸铁制造,表面覆搪瓷	耐磨、耐热、耐压、耐用,注水噪声小,便于清洁	价格高,分量重,安装与运输难
木质浴缸	选用木质硬,密度大,防腐性能好的材质(如云杉、橡木、松木、香柏木等)制作而成。市场上实木浴桶的材质以香柏木的最为常见	充分浸润身体,保温性强,缸体较深,容易清洗,不带静电,环保天然	价格较高,需保养维护,易变形漏水

选购浴缸的主要步骤如下:

- 1) 测量卫生间的安装尺寸,确认浴缸的安装方式以及功能。
- 2) 确认所需购买浴缸的材质与种类。
- 3) 确认产品的厚度与大小。如果浴室面积较小,可以选择 1200mm、1350mm、1500mm 浴缸或淋浴房;如果浴室面积大,可选择 1700mm 浴缸;如果浴室面积足够大,可以安装高档按摩浴缸、双人用浴缸。
- 4) 检查产品质量以及是否有异味。
- 5) 检查配件以及安装是否到位。
- 6) 确认功能与售后情况。

安装浴缸主体的一些方法与要点如下:

- 1) 首先要在浴缸缸下地面做防水层,一般是 1:3 的防水水泥砂浆。
- 2) 在浴缸安放位置处沿浴缸横向砌两道砖支座,砖支座上面要根据浴缸底面形状抹成曲面,使浴缸安上砖支座后能平稳。砖支座的高度应使浴缸安装好以后的上边缘至地面距离达到所要的要求。
- 3) 浴缸放在砖支座上,上缘需要采用水平尺找平。
- 4) 在浴缸临时空边,用砖立砌裙边(带裙边的浴缸则不需要),裙边外侧用 1:0.3:3 水泥石灰砂浆打底,然后用 1:0.3:2 水泥石灰砂浆抹面,然后粘贴表面装饰材料。
- 5) 在靠近排水阀处的裙边上留一个检修门,检修门一般不得小于 200mm×160mm。

安装浴缸排水阀的一些要点如下:

1) 排水阀可以采用铜质排水阀或塑料排水阀,直径一般选择为 30~38mm 的。存水弯公称直径一般选择 DN50mm。

2) 排水阀安装时,首先将溢水管、弯头、三通等进行预装配,待量好后截取所需各管的长度、类型。

3) 将排水阀装在相应的排水孔上,排水阀下端与浴缸排水的三通相接,排水三通另两端分别与浴缸溢水口、存水弯相接。存水弯与排水管相接。

4) 各管道连接处需要做好密封处理,保证不漏水。

4.3 排水

4.3.1 排水概述

排水系统就是指排水的收集、输送、水质的处理与排放等设施以一定方式组合成的总体。排水系统,根据所接纳的污水水类型不同,可以分为生活污水管道系统、工业废水管道系统、屋面雨水管道系统等。

室内排水系统是将室内人们在日常生活、工业生产中使用过的水分别汇集起来,直接或经过局部处理后,及时排入室外污水管道。为了排除屋面的雨、雪水,有时需要设置室内雨水道,以及把雨水排入室外雨水道或合流制的下水道。

建筑室内排水系统主要由卫生器具、排水管道系统、通气管系统、清通设备等部分组成,它们的特点见表 4-24。另外,排水管道系统,一般由器具排水管、排水横支管、排水立管、排出管等组成。

表 4-24 室内排水系统的部分组成特点

名称	特点
排出管	排出管是用来收集一根或几根立管排出的污水,以及将其排到室外排水管网中去。排出管是室内排水立管与室外排水检查井间的连接管段,其管径不得小于其连接的最大立管管径
排水横支管	排水横支管的作用是将器具排水管都送来的污水转输到立管中去。排水横支管需要具有一定的坡度,并且坡向立管
排水立管	排水立管是用来收集其上所接的各横支管排来的污水,然后再排到排出管
器具排水管	器具排水管是指连接卫生洁具与排水横支管间的短管。除了座便器外,其他的器具排水管均应需要设水封装置
清通设备	为了疏通排水管道,在室内排水系统中,一般均需设置清扫口、检查口、检查井等清通设备
通气管系统	通气管的作用是把管道内产生的有害气体排到大气中,以免影响室内的环境卫生,减轻废水、废气对管道的腐蚀,以及在排水时向管内补给空气,减轻立管内的气压变化幅度,防止洁具的水封受到破坏。通气管系统的管径不得小于其并排连接的最大立管管径
卫生器具	卫生器具又称为卫生洁具、卫生设备,其是供水,以及接受、排出污水或污物的容器或装置。卫生器具是建筑内部排水系统的起点,也是用来满足日常生活、生产过程中各种卫生要求,收集、排除污水的一种设备

室内排水系统图例如图 4-17 所示。室内生活污水排水系统的组成见表 4-25。

根据污水的性质、污染程度,结合室外排水系统与污水处理、综合利用情况,设置室内排水系统。一般民用建筑的室内排水系统的类型如下:

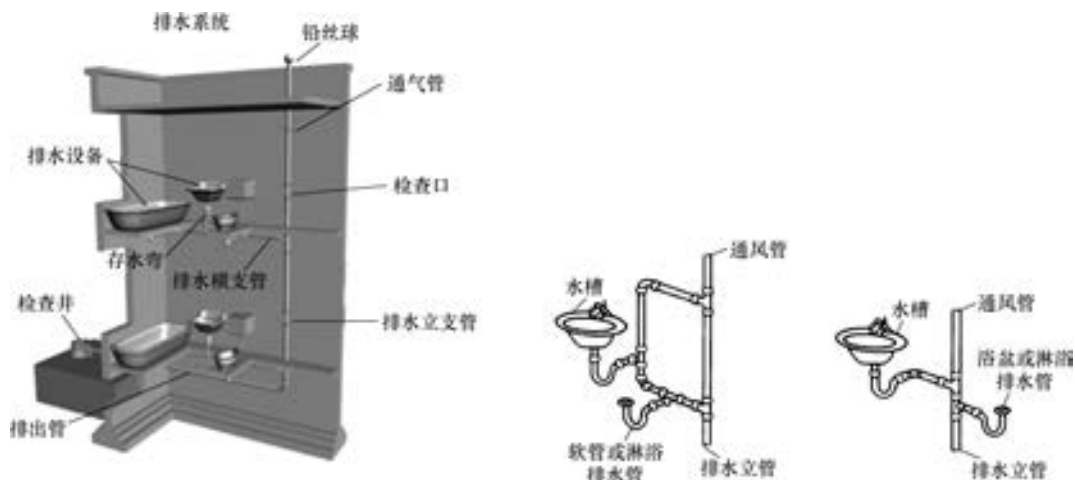


图 4-17 室内排水系统图例

表 4-25 室内生活污水排水系统的组成

名称	说明
卫生器具	卫生器具,一般为陶瓷制品。建筑物内卫生间设置各种卫生器具数量,需要根据卫生标准、有关的建筑设计规范来确定。卫生器具包括便器、面盆等用水设备。要求卫生器具的内表面光滑,不渗水,耐腐蚀,便于清洁卫生
排水管系统	排水管系统包括排水立管、横管、支管等。排水管系统主要作用是将污水快速地排出到室外。其中的排水立管的作用是将各层横管的污水收集并排到排出管,其一般设置在墙角明装,特殊要求也可以采用管槽、管井暗装。排水横管是指连接卫生器具排水管的水平管段,它具有一定的坡度。排水横管的主要作用是将各排水支管的污水收集后排到排水立管。排水支管是连接卫生器具排出口到排水横管部分的管段。排出管是指排水立管与室外第一座检查井间相连接的管段
通气装置	通气装置的主要作用是使排水管道与大气相通,从而将排水管道中的臭气、有害气体排放到大气中,以减小管内气压,防止存水弯的水封被破坏,使管道内水流畅通。通气装置包括透气管、排气管、透气帽,其中排气管又称辅助通气管,其是设在最高层卫生器具以上并伸出到屋顶的一段立管
排水管网附件	排水管网附件包括存水弯、地漏等
清通装置	清通装置包括清扫口、检查口等装置。它是用来疏通排水管道,保证管路畅通的作用
检查井	检查井的主要作用是接收排水立管或排出管排出的污(废)水。检查井一般是用砖砌筑或预制成型的一种构筑物

- 1) 合流制——即生活污水与雨水合在一起排除。
- 2) 分流制——即生活污水与雨水分别排除;或粪便污水、洗涤废水及雨水分别排除。

4.3.2 管材与附件

排水系统常见的管材有 UPVC 管、铸铁管、钢管、陶土管、石棉水泥管、混凝土管、钢筋混凝土管、硬聚氯乙烯管 (UPVC)、聚乙烯管 (PE)、聚丙烯管 (PP)、聚丁烯管 (PB)、苯乙烯管 (ABS 工程塑料)、玻璃钢夹砂管等种类。

目前,排水工程中一般禁止使用刚性连接铸铁管道,家装中一般采用硬聚氯乙烯管 (UPVC)。UPVC 是指未加增塑剂的聚氯乙烯管。UPVC 管材和管件的连接方式一般采用承

插口粘接。

常见排水管如图 4-18 所示。排水管图例如图 4-19 所示。

UPVC 管的连接,不但涉及 UPVC 管,也涉及 PPR 管附件。一些排水系统附件见表 4-26。

排水系统一些附件图例如图 4-20 所示。



图 4-18 常见排水管



图 4-19 排水管图例

表 4-26 一些排水系统附件

名称	说明
清扫口	一般装于横管,尤其是各层横支管连接卫生器具较多时,横管长度超过一定长度时,横支管起点应装置清扫口
地漏	通常装在地面须经常清洗或地面有水需排泄处,地漏水封高度不能低于 50mm
存水弯	存水弯的作用是在其内形成一定高度的水封,通常为 50~100mm,阻止排水系统中的有毒有害气体、虫类进入室内,保证室内的环境卫生 为了防止排水管道中的臭气由卫生器具等的排水口进入室内,在排水口以下或器具构造内设存水弯。即在每次冲洗器具以后,在袋状弯管内存留一部分水,形成一般为深 50mm 的水封,防止臭气漏出
检查口	一般装于立管,供立管或立管与横支管连接处有异物堵塞时清掏用,多层或高层建筑的排水立管上每隔一层就应装一个,检查口间距不大于 10m。检查口设置高度一般从地面至检查口中心 1m 为宜

4.3.3 安装概述

排水改造、安装的工序如下:预制加工→管道安装→固定→通水试验→管口封堵,主要步骤的特点见表 4-27。

室内排水立管的选择:

1) 高层公寓转换层以上的污废水管道,可以选用硬聚氯乙烯(UPVC)内螺旋排水管材,也可以选用柔性接口铸铁排水管;转换层及地下室,一般选用柔性接口铸铁排水管。

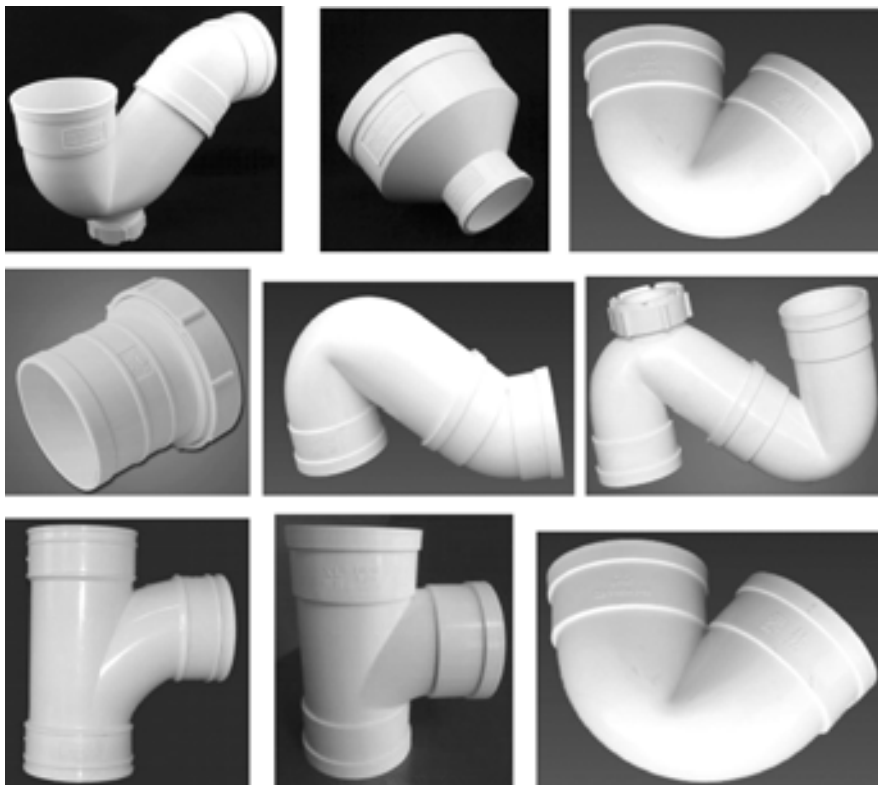


图 4-20 排水系统附件图例

表 4-27 主要步骤的特点

项目	说 明
预制加工	根据所要安装的洁具排水要求,以及结合实际情况,量好各管道尺寸,然后进行断管。断管的断口需要平齐,断口内外的飞刺需要剔除
管道安装	如果是整体排水改造,则首先需要做干管,然后做支管。正式安装前,需要进行试插,试插合格后,用棉布将插口部位的水分、灰尘擦拭干净,再涂胶粘接(即用力垂直插入),插入粘接时,将插口稍作转动,以有利于粘结剂分布均匀,待 30~60s 粘接牢固即可。并且在粘牢后立即将溢出的粘结剂擦拭干净
管道固定	如果管道埋在地面,则按坡向坡度开槽,以及用水泥沙浆夯实。如果管道采用托吊安装时,则按坡向做好吊架安装
通水试验	管道安装后需要进行通水试验,以检测是否存在渗漏现象
管口封堵	确认都合格后,可以将所有的管口进行“伞”式封闭

2) 别墅、多层公寓的污废水管道一般可以选用硬聚氯乙烯(UPVC)平壁排水管材;对排水噪声要求较高时,可以选择硬聚氯乙烯(UPVC)内螺旋或柔性接口铸铁排水管材。

3) 雨水立管一般选择硬聚氯乙烯(UPVC)排水管材(国标),高层公寓也可以选用高密度聚乙烯(HDPE)管和热镀锌钢管,暗敷雨水管道一般选用热镀锌钢管。虹吸式雨水系统一般选用高密度聚乙烯(HDPE)管或热镀锌钢管。

室外埋地排水管道范围包括室外的污废水管道、雨水排水管道。室外埋地排水管道安装部位,主要有室外道路、绿化带等地下埋设等。室外埋地排水管道管材规格涉及到各种规

格。室外埋地排水管道管材要求：具有较好的水力性能，刚性好，抗沉降，抗振耐压，强度高，耐腐蚀，耐老化，内壁光滑，不易阻塞，流通量大，安装维护方便等。

室外埋地排水管道为重力流无压管道，主要是承受泥土等外压荷载。可以选用的排水管材主要有：

1) 钢筋混凝土排水管：一般用于管径 $>500\text{mm}$ 的排水管道。

2) 硬聚氯乙烯（UPVC）平壁管：管壁截面是均质实芯的，管壁截面积相等的管材。这种管材承受内压外压的性能都很好，可以用于管径 $\leq 200\text{mm}$ 的出墙排水管道。

3) 硬聚氯乙烯（UPVC）双壁波纹管、高密度聚乙烯（HDPE）双壁波纹管：管壁截面积为双壁结构，内壁的表面光滑，外壁为等距排列的空芯环肋结构。该种管材采用橡胶密封圈承插式接口，一般可用于管径 $\leq 500\text{mm}$ 的排水管道，环刚度不应小于 8kN/m^2 ；绿化带下敷设的管道也可以选择环刚度 6kN/m^2 的排水管道。

4) 硬聚氯乙烯（UPVC）环肋加筋管：内壁光滑，外壁带有等距排列的T型环肋，这种管材既减薄了管壁厚度，又增大了管材的刚度，提高了管材承受外荷载的能力。该种管材采用橡胶密封圈承插式接口，施工安装方便。一般可以用于管径 $\leq 500\text{mm}$ 的排水管道，环刚度不小应 8kN/m^2 ；绿化带下敷设的管道也可以选择环刚度 6kN/m^2 的排水管道。

5) 高密度聚乙烯（HDPE）螺旋缠绕管：该材料属于新一代塑料管材，由带有等距排列的T型肋的带材通过螺旋卷管机卷成不同直径的管材。该种管材的特点是重量轻、刚性好、耐腐蚀，流通能力大，适合于管径 $>500\text{mm}$ 的排水管道。

PVC的应用要求如下：

1) 立管每层装伸缩节一只，用以补偿逆流管的热胀冷缩。

2) 三通安装时，需要注意顺水方向，便于安装横管时自然形成坡度。

3) 立管每层高在 3m 内，需要考虑设管箍一只。横管则每隔 0.6m 时装吊卡一只。

4) 排水管道敷设需要有一定的坡度。

5) 排水立管需要设伸顶通气管，并且顶端需要设通气帽。如果无条件设置通气管时，需要设置补气阀。

6) 伸顶通气管高出不上人屋面（含隔热层）不得小于 0.3m ，并且大于最大积雪厚度。

7) 在经常有活动的屋面，通气管伸出屋面不得小于 2m 。

8) 伸顶通气管管径不宜小于排水立管管径。

9) 通气立管与排水立管需要隔层相连，连接方法应优先采用H管。并且H管与通气立管的连接点需要高出卫生器具边缘 150mm 。

10) 连接多支立管的横向截流管需要采用弹性密封圈连接管道，采用该连接方法可以不设伸缩节，但是需要将承口牢固固定，以及管路系统折角转弯处需要设置防推脱支承。

11) 伸缩节承口需要迎水流方向。

12) 立管活动支承当管径 $dn \leq 50\text{mm}$ 为 1.2m ，管径 $dn > 75\text{mm}$ 为 2m ，管道每层至少需要设有一管卡。

13) 立管穿楼板处需要做固定支承，其余管段固定支承距不宜大于 4m 。

14) 立管转为横干管时，需要在转角部位采用带支座增强型大弯弯管，立管底部弯头处需要固定牢固。

15) 管径大于或等于 110mm 的明装管道，穿越管道井壁、管窿时，需要在穿越部位安

装长度不小于 300mm 防火套管或阻火圈。

4.3.4 铸铁排水管

铸铁排水管的安装方法与要点见表 4-28。

表 4-28 铸铁排水管的安装方法与要点

名称	说 明
排水横管安装	<p>排水横管一般需要底层在地下埋设,楼板下吊设。排水横管安装的要点与一些注意事项:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 安装时,先测量要安装的横管尺寸 2) 再在地面进行预制 3) 再将吊卡装在楼板上,并且调整好吊卡高度 4) 再开始吊管。吊装时要将横管上的三通口或弯头的方向及坡度调好 5) 吊卡收紧,打麻、捻口后,将横管固定于立管上,并把管口堵好 6) 横管上吊卡间距不得大于 2m 7) 横管与立管的连接和横管与横管的连接,一般采用 45°三通或四通、90°斜三通。一般不采用正四通、90°正三通连接
排水支立管安装	<p>排水支立管安装的要点与一些注意事项:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 安装前,检查附件、规格型号、预留孔洞位置、尺寸是否符合要求 2) 配制支管时,需要根据卫生器具的种类、数量、尺寸来进行 3) 地漏一般需要低于地面 5~10mm,坐式大便器落水处的铸铁管一般要高出地面 10mm
管道连接	<p>管道连接的要点与一些注意事项:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 排水铸铁承插接口根据实际情况采用石棉水泥、纯水泥、沥青马蹄脂等作填料 2) 接口做好后需要进行养护 3) 柔性排水铸铁管可以采用橡胶压盖用螺栓紧固 4) 排水系统安装后,需要试漏的灌水试验
排出管安装	<p>排出管一般埋地或地沟敷设。埋地管道的管沟需要底面平整,无突出的坚硬物。排出管的埋设深度、坡度需要符合要求</p> <p>排出管与立管相连一般采用两个 45°弯头或弯曲半径不小于 4 倍管径的 90°弯头。排出管与横管及横管与立管相连,一般采用 45°三通或 45°四通和 90°斜三通或 90°斜四通</p>
立管安装	<p>排水立管一般设在最脏、杂质最多的排水点附近。其安装方式有明敷方式、暗敷方式。排水立管的安装需要在固定支架或支承件设置后进行。一般先将管段吊正,再将管端插口平直插入承口中。安装完后把立管固定</p> <p>立管安装时应一些注意事项</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 立管底部的弯管处需要设支墩或采取固定措施 2) 铸铁管的固定间距不大于 3m,层高小于或等于 4m 时,立管可安设一个固定件 3) 立管上需要设检查口,每隔一层需要设置一个。在最低层与卫生器具的最高层也必须设置 4) 检查口中心距地或者楼面距离一般 1m,并高于该层卫生器具上边缘 150mm 5) 立管安装时,注意将三通口的方向对准横管方向,三通口与楼板的间距一般大于 250mm,但不得大于 300mm 6) 检查口的朝向需要便于检修 7) 检查口盖的垫片一般选用厚度不小于 3mm 的橡胶片 8) 透气管的安装不得与风管、烟道相连接 9) 透气管高出屋面不得小于 300mm 10) 经常上人的平屋面上,透气管需要高出屋面 2m 11) 透气管出口 4m 内有门窗者,需要高出门窗顶 600mm 或引向无门窗一侧 12) 透气管为了把下水管网中有害气体排到大气中,需要保证管网中不产生负压破坏卫生设备的水封设置

4.3.5 塑料排水管的概述

目前,塑料排水管主要是 PVC、UPVC 等水管,其中 UPVC 排水管施工需要注意的一些问题如下:

1) UPVC 螺旋管排水系统为了保证螺旋管水流螺旋状下落,立管不能与其他立管连通,因此必须采取独立的单立管排水系统。

2) 与螺旋管配套使用的侧面进水专用三通或四通管件,属于螺母挤压胶圈密封滑动接头,一般允许伸缩滑动的距离均在常规施工和使用阶段的温差范围内,根据 UPVC 管线膨胀系统,允许管长为 4m,即无论是立管还是横支管,只要管段在 4m 以内,均不要再另设伸缩节。

3) 排水出户管的布置对排水系统的设计流量有影响。立管与排出管连接要用异径弯头,出户管应比立管大一号管径,出户管尽可能通畅地将污水排出室外,中间不设弯头或乙字管。

4) 较细的排水出户管及出户管上增加的管件会使管内的压力分布发生不利的变化,减少允许流量值并且在以后使用过程中易发生座便器排水不畅的现象。

5) 埋地的排出管施工中由于室内地坪以下管道铺设未在回填土夯实以后进行。造成回填土夯实以后虽在夯实前灌水实验合格,但使用后管道接口开裂变形渗漏。另外,隐蔽管道时左右侧及上部未用砂子覆盖,造成尖硬物体或石块等直接碰触管外壁,导致管壁损伤变形或渗漏。

6) 地漏的顶面标高应低于地面 5~10mm,地漏水封深度不得小于 50mm。

7) 室内明设 UPVC 螺旋管道安装需要在土建墙面粉饰完成后连续进行。如果与装修同步进行,需要在 UPVC 螺旋管安装后及时用塑料布缠绕保护,以及加强施工中对 UPVC 螺旋管道的成品保护,严禁在管道上攀登、系安全绳、搭脚手板、用作支撑或借作它用。

8) 在某些高层建筑中,为了加强螺旋管排水系统立管底部的抗水流冲击能力,转向弯头与排出管使用了柔性排水铸铁管。施工时,需要将插入铸铁管承口的塑料管的外壁打毛,增加与嵌缝的填料的磨擦力、紧固力。

9) UPVC 螺旋管采用螺母挤压胶圈密封接头,该种接头是一种滑动接头,可以起伸缩的作用,因此需要根据规程考虑管子插入后适当的预留间隙。以免预留间隙过大或过小,随季节温度变化,管道变形引起渗漏。

10) 伸出屋面的通气管,因受室内外温差影响及暴风雨袭击,经常出现通气管管周与屋面防水层或隔热层的结合部产生伸缩裂缝,导致屋面渗漏。防止的方法就是在屋面通气管周围做高出顶层 150~200mm 的阻水圈。

11) 硬质聚氯乙烯塑料排水横管固定件的间距见表 4-29。

表 4-29 硬质聚氯乙烯塑料排水横管固定件的间距

公称直径/mm	50	75	100
支架间距/mm	0.6	0.8	1.0

4.3.6 铺设 UPVC 管道基础

铺设 UPVC 管道基础的方法如下:

1) 为保证管底与基础紧密接触并控制管道的轴线高程、坡度,UPVC 管道仍应做垫层基础。

2) 一般土质常只做一层 0.1m 厚的砂垫层即可。软土地基, 并且当槽底处在地下水以下时, 需要铺一层砂砾或碎石, 厚度不小于 0.15m, 碎石粒径为 5~40mm, 上面再铺一层厚度不小于 0.05m 的砂垫层。

3) 承插口管安装时需要将插口顺水流方向, 承口逆水流方向由下游向上游依次安装。

4) 管材的长短可用手锯切割, 但需要保持断面垂直平整不得损坏。

5) 小口径管的安装可用人力, 在管端设木挡板用撬棍使被安装的管子对准轴线插入承口。

6) 直径 $DN > 400\text{mm}$ 的管子可用手搬葫芦等工具, 但不得用施工机械强行推顶管子就位。

7) 管道接口以橡胶圈接口居多, 但需要注意橡胶圈的断面型式和密封效果。

8) 圆型胶圈的密封效果欠佳, 并且变形阻力小又能防止滚动。异形橡胶圈的密封效果则比较好。

9) 基础在承插口连接部位需要先留出凹槽便于安放承口, 安装后随即用砂回填。

10) 管底与基础相接的腋角, 必须用粗砂或中砂填实, 紧紧包住管底的部位, 形成有效支承。

11) 管道安装一般均采用人工安装, 槽深大于 3m 或管径 $DN > 400\text{mm}$ 的管材可用非金属绳索向槽内吊送管材。

12) 普通的粘接口仅适用 $DN110\text{mm}$ 以下的管材。

13) 对在坑塘、软土地带, 为减少管道与检查井的不均匀沉降, 可以用一根不大于 2m 的短管与检查井连接, 下面再与整根长的管子连接, 使检查井与管道的沉降差形成平缓过渡。

14) 沟槽回填柔性管是按管土共同工作来承受荷载, 沟槽回填材料和回填的密实程度对管道的变形和承载能力有很大影响。

15) 回填土的变形模量越大, 压实程度越高, 则管道的变形越小, 承载能力越大。

16) 沟槽回填除应遵照管道工程的要求外, 还需要根据 UPVC 管的特点采取相应的必要的措施。

17) 管道安装完毕应立即回填, 不宜久停再回填。

18) 从管底到管顶以上 0.4m 范围内的回填材料必须严格控制。可采用碎石屑、砂砾、中砂粗砂或开挖出的良质土。

19) 管道位于车行道下, 并且铺设后即修筑路面时, 应考虑沟槽回填沉降对路面结构的影响, 管底到管顶 0.4m 范围内须用中、粗砂或石屑分层回填夯实。回填的压实系数从管底到管顶范围应大于或等于 95%; 对管顶以上 0.4m 范围内应大于 80%; 其他部位应大于或等于 90%。雨季施工还应注意防止沟槽积水, 管道漂浮。

20) 肋式卷绕管需要使用生产厂特制的管接头、粘结剂以确保接口质量。

21) 管道与检查井的连接一般采用柔性接口, 可采用承插管件连接。也可采用预制混凝土套环连接, 将混凝土套环砌在检查井内壁内, 套环内壁与管材间用橡胶圈密封, 形成柔性连接。

22) 水泥砂浆与 UPVC 的结合性能不好, 不宜将管材或管件直接砌筑在检查井壁内。可采用中介层做法, 即在 UPVC 管外表面均匀的涂一层塑料粘合剂, 紧接着在上面撒一层干燥的粗砂, 固化 20min 后即形成表面粗糙的中介层, 砌入检查井内可保证与水泥砂浆的良好

结合。

4.3.7 PVC 的加工、粘接

PVC 的加工、粘接见表 4-30。

表 4-30 PVC 的加工、粘接

项目	说 明
管材的加工	当管材的长度量取决定后,可以用手工钢锯、圆锯片、锯床割锯等工具来切断 PVC 管。切断 PVC 管时,需要两端切口保持平整,并且用蝴蝶锉除去毛边以及倒角,注意倒角不能够过大
管材、管件的粘接	<p>管材、管件的粘接主要步骤如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 粘接前,需要进行试组装,并且清洗插入管的管端外表约 50mm 长度与管件承接口内壁 2) 然后涂有丙酮的棉纱擦洗一次 3) 再在两者粘合面上用毛刷均匀地涂上一层粘合剂,不得漏涂 4) 涂毕即旋转到理想的组合角度,把管材插入管件的承接口,用木槌敲击,使管材全部插入承口 5) 2min 内不能拆开或转换方向 6) 及时擦去接合处挤出的粘胶,保持管道清洁

4.3.8 UPVC 排水管整体安装

UPVC 排水管整体安装图例如图 4-21 所示。

4.3.9 UPVC 管伸缩节的安装

UPVC 管伸缩节的安装图例如图 4-22 所示。

4.3.10 UPVC 排水立管简易消能装置与清扫口检查口安装

UPVC 排水立管清扫口、检查口的一些安装要求如下:

- 1) 横管水流转角小于 135° 时,需要在横主管上设检查口或清扫口。
- 2) 公共建筑内连接 4 个或 4 个以上大便器的横管需要设清扫口。
- 3) 排水立管在楼层转弯处,需要设置检查口或清扫口。
- 4) 排水立管的底层与最高层需要设立管检查口,检查口中心离地大约 1m。
- 5) 立管每隔 6 层需要设检查口。

UPVC 排水立管简易消能装置与清扫口检查口安装图例如图 4-23 所示。

4.3.11 UPVC 排水管最大支承间距

UPVC 排水管最大支承间距图例如图 4-24 所示。

4.3.12 UPVC 防火套管的安装

UPVC 防火套管的安装图例如图 4-25 所示。

4.3.13 PVC 同层排水系统

同层就是指同一层或本层。住宅排水管道同层布置就是住宅的污水、排水横管宜设在本层套内,也就是指卫生间内卫生器具排水管(包括排污横管、水支管)均不穿越楼板进入他户。

国内同层排水技术,根据排水横管不同、敷设位置、管件不同,可以分为如下类型:

- 1) 墙体隐蔽式同层排水系统——主要特点是座便器的冲洗水箱、给水排水管道,均隐蔽在墙体内部。
- 2) 排水集水器同层排水系统——主要特点是在楼板架空层内设置排水集水器,卫生器具排水管均接入排水集水器后集中排放。



图 4-21 UPVC 排水管整体安装

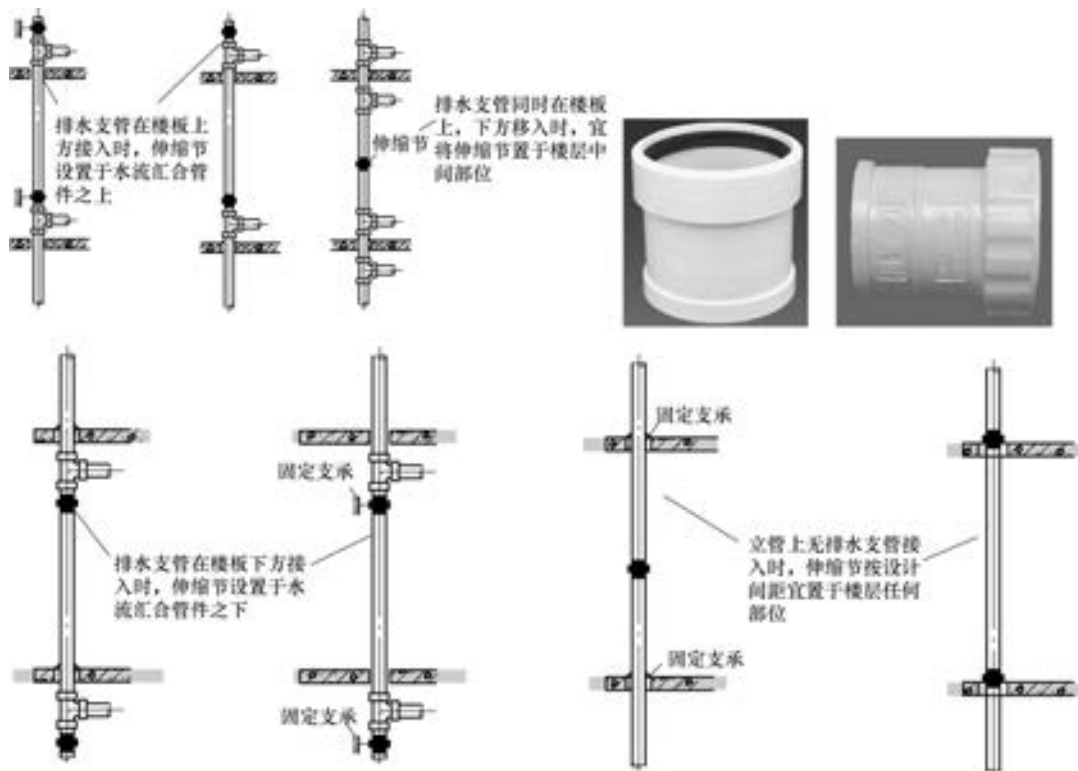


图 4-22 UPVC 管伸缩节的安装图例

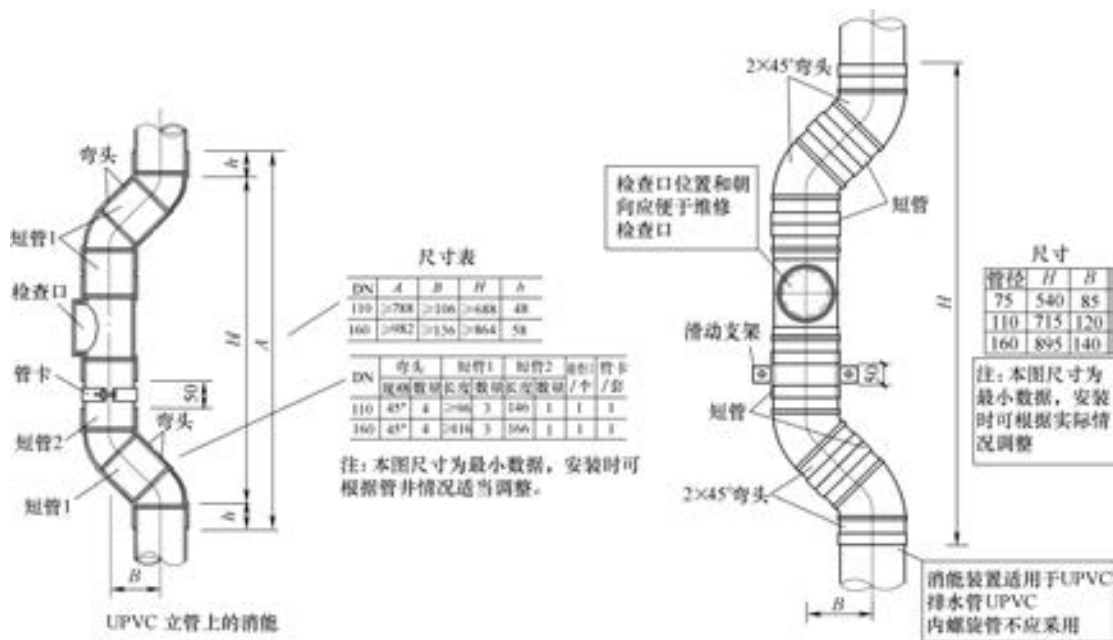


图 4-23 UPVC 排水立管简易消能装置与清扫口检查口安装图例

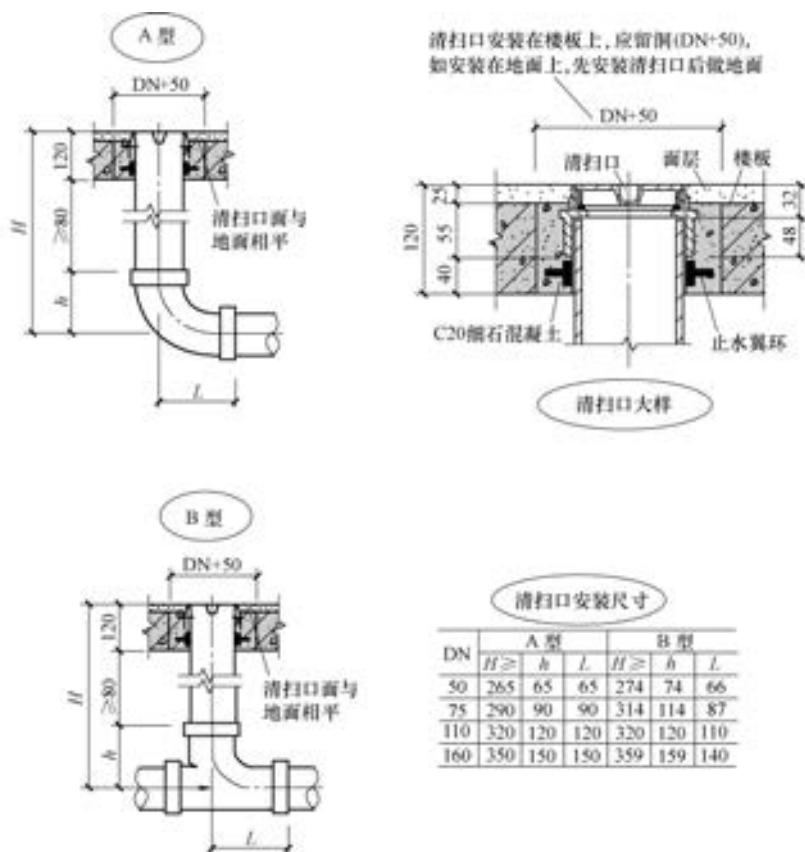


图 4-23 UPVC 排水立管简易消能装置与清扫口检查口安装图例 (续)

3) 国内常用同层排水系统——同层排水系统分为降板法、卫生间地面局部提高法等类型。

家居同层排水系统图例如图 4-26 所示。

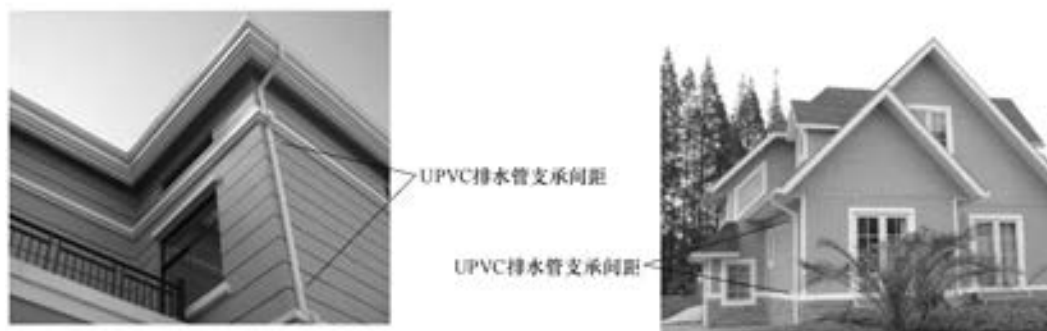
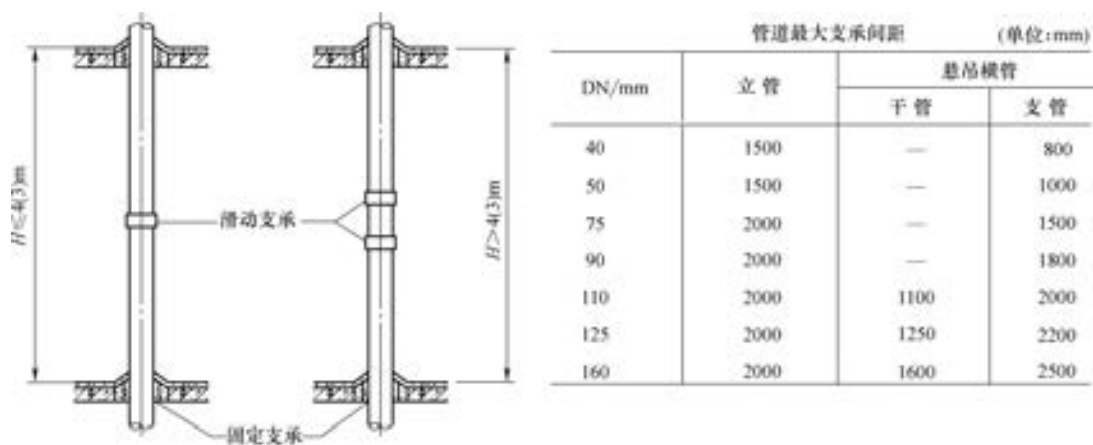


图 4-24 UPVC 排水管最大支承间距图例

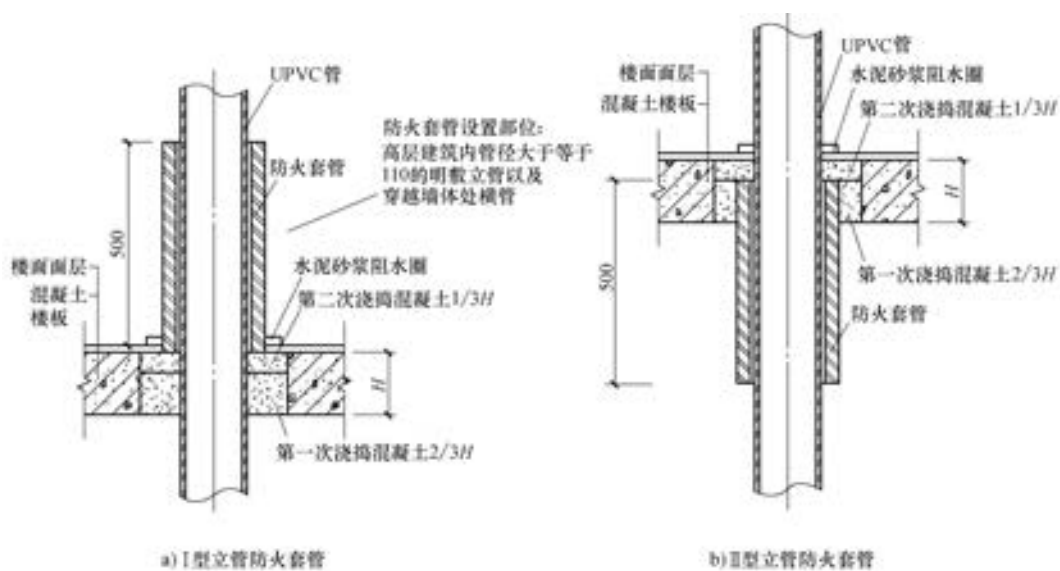
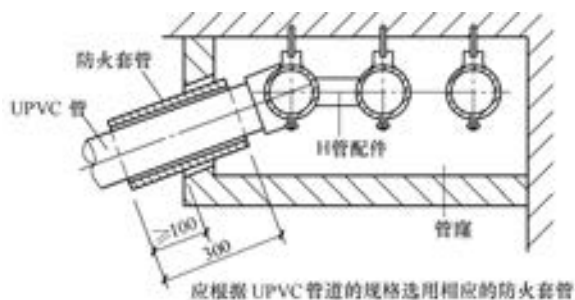


图 4-25 UPVC 防火套管的安装图例



c) 横管防火套管

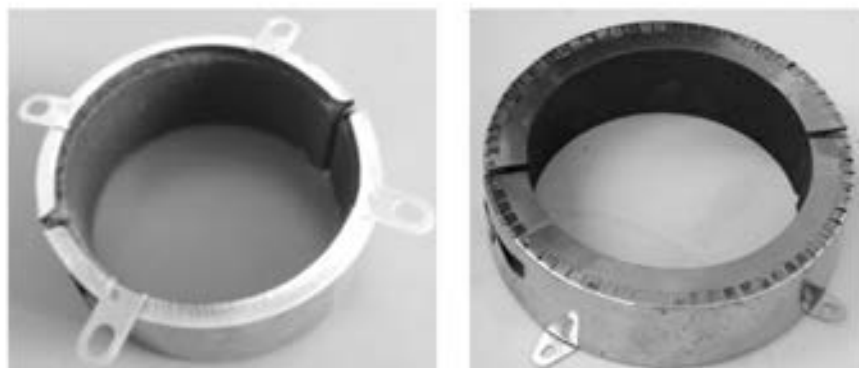


图 4-25 UPVC 防火套管的安装图例 (续)

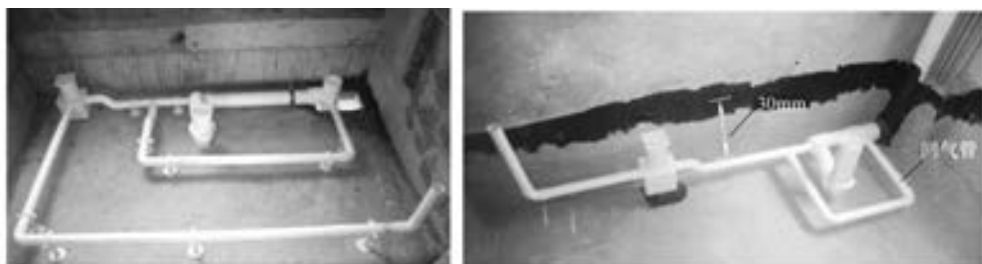


图 4-26 家居同层排水系统图例

PVC 同层排水系统的一些类型的特点如下:

1) 假墙同层排水系统——假墙同层排水系统的卫生间洁具后方砌一堵假墙, 从而形成

一定宽度布置管道的专用空间，排水支管不穿越楼板，在假墙内敷设、安装，以及在同一楼层内与主管相连接。墙排水方式一般要求卫生洁具选用悬挂式洗脸盆、后排水式座便器。该方式的特点有：卫生器具的选择余地比较小，地漏难设置，穿墙管件多，不好解决卫生间的地表排水，管道维修比较困难，投资大等。

2) 垫层式同层排水系统——垫层式同层排水系统需要垫高卫生间的地面。该方式容易产生“内水外溢”，在老房改造中不得已的情况下偶尔采用，新工程由于其费工费料，增加楼体的承载负荷，影响美观，一般不采用。

3) 降板式同层排水系统——降板式同层排水系统的卫生间结构楼板（局部）下沉300mm作为管道敷设空间。其特点：P形弯清扫口形同虚设无法检修，排水管道采用管件管段现场粘接，管道安装质量无法保证，回填炉渣过程易对安装的管道造成破坏等。

几种同层排水系统的图例比较如图4-27所示。

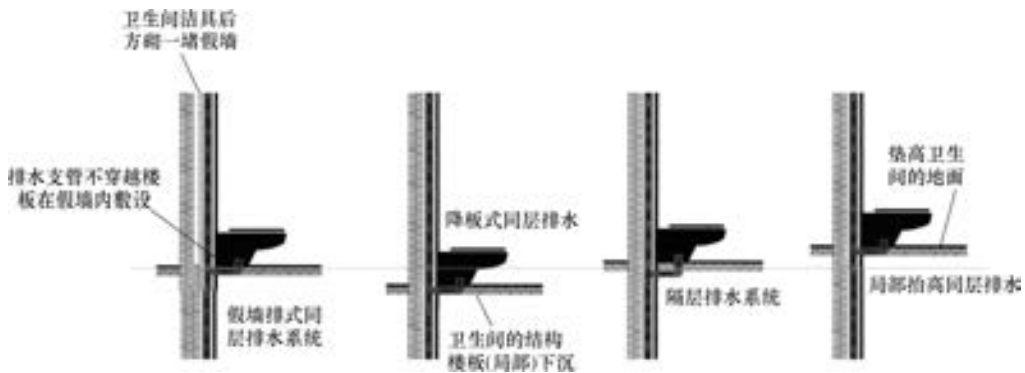


图4-27 几种同层排水系统的图例比较

4.3.14 模块化同层排水和节水系统

模块化同层排水和节水系统内部由废水回收、污水分流排放、自动溢流、清洗排空、水质处理5个独立模块组成，5大模块在自动控制下替代了常规的排水系统，实现了同层排水、智能节水、自动清洗三大功能。

模块化同层排水和节水系统广泛适用于新建、改建住宅、宾馆、宿舍、学校、办公楼等具有室内排水功能的建筑物。

模块化同层排水即节水系统的节水的分析如图4-28所示。

4.3.15 排水管道的噪声

排水管道的噪声的一些特点、排除方法等如下：

- 1) 普通UPVC管道的排水噪声比铸铁排水管高约10dB。
- 2) 不同的 $\Phi 110\text{mm}$ 管材噪声不同：UPVC管有58dB噪声；铸铁管有46.5dB噪声；超级静音排水管有45dB噪声。
- 3) 排水立管靠近卧室、客厅，现浇楼板的隔音效果较差，能够感觉到排水管道的噪声。因此，卫生器具布置时要考虑使排水立管远离客厅、卧室。
- 4) 可以选择芯层发泡UPVC管道、UPVC螺旋管、超级静音排水管，它们有明显降低噪声的性能。
- 5) 为减轻底层噪声，在底层立管的抱卡内侧还可以垫入一些毡子、橡皮垫子以适当收

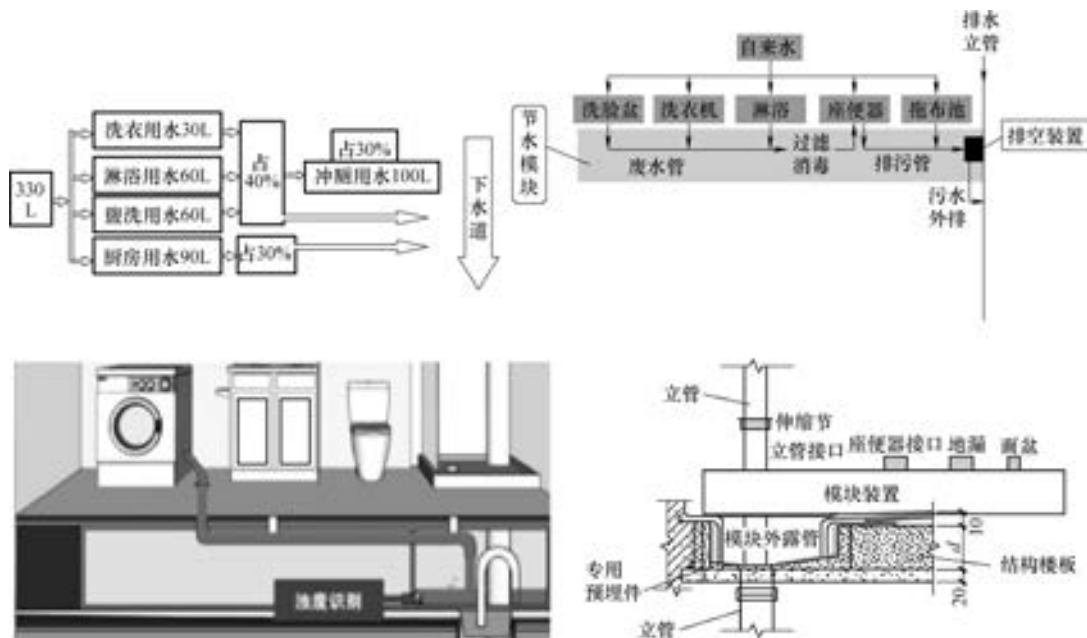


图 4-28 模块化同层排水即节水系统的节水的分析

紧，这样可以消除部分管道的空鸣声。

6) 施工时要注意立管与底层排出管交接处的要求：弯头要用两只 45° 弯头连接，立管底部需要设支墩以防沉降。塑料管支墩必须位于立管轴线下端，并且将整个弯头部分包裹起来，使立管中的水流落在实处。

4.3.16 面盆下水器的安装

面盆下水器的一些类型如图 4-29 所示，下面以带溢水孔的弹跳下水器为例（如图 4-30 所示）进行介绍，其他下水器的安装步骤与要点与此类似：

- 1) 把下水器下面的固定件与法兰拆下。
- 2) 把下水器的法兰扣紧在盆上。
- 3) 法兰放紧后，把盆放平在台面上，下水口对好台面的口。
- 4) 在下水器适当位置缠绕上生料带，防止渗水。
- 5) 把下水器对准盆的下水口。



图 4-29 面盆下水器的一些类型



图 4-30 安装面盆下水器

- 6) 把下水器对准盆的下水口放进去。
- 7) 把下水器对准盆的下水口, 放平整。
- 8) 把下水器的固定器拿出, 拧在下水器上。
- 9) 用扳手把下水器固定紧。
- 10) 在盆内放水测试。

4.3.17 不锈钢下水管防臭安装

不锈钢下水管防臭安装的方法如下:

- 1) 拿出可以弯曲的下水管, 然后把下水管用力弯曲 (有波纹的地方)。
- 2) 然后把水管弯的方向再弯下, 弄出 S 形弯, 达到防臭效果。
- 3) 感觉弯成的幅度适合时即可。
- 4) 然后用泡沫片包在管子底下。
- 5) 再用胶水固定泡沫。
- 6) 把下水管的固定口螺纹松掉套在下水器上, 然后把下水管套上螺纹固定。
- 7) 再用玻璃胶把下水管与地上的排水管口密封即可。

4.3.18 地漏

地漏是连接排水管道系统与室内地面的重要接口, 是地面与排水管道系统连接的排水器具, 也是住宅中排水系统的重要部件。

地漏有排水、防臭、防反溢、防堵塞、美观、防爬虫、防病菌滋生, 易清理以及接手盆下水软管、洗衣机排水管等功能。

地漏的材质有 PVC、锌合金、陶瓷、铸铝等, 一些地漏的材质的特点见表 4-31。

表 4-31 一些地漏的材质的特点

名称	说明
PVC	具有价格便宜、易受温度影响发生变形、耐划伤、冲击性较差等特点
不锈钢	具有价格适中、美观、耐用等特点
工程塑料	具有使用寿命长、高档、价格较贵等特点
黄铜	具有质重、高档、表面可做电镀处理等特点
陶瓷	具有价格便宜、耐腐蚀、不耐冲击等特点
铜合金	具有价格适中、实用性强等特点
锌合金	具有价格便宜、极易腐蚀等特点
铸铝	具有价格中档、重量轻、较粗糙等特点
铸铁	具有价格便宜、容易生锈、不美观、不易清理等特点

一些地漏外形如图 4-31 所示。



图 4-31 一些地漏外形

家装需要安装地漏的地方有淋浴区、浴缸、洗衣机、墩布池、手盆与洗菜盆的下水管等排水用的下水管道。地漏安装需要平正、牢固，安装于地面最低处，并低于该处地面 5~10mm。

4.3.19 小便斗与小便器

小便斗是男士专用的一种便器，是一种装在卫生间墙上的固定物。小便斗，一般是由粘土或其他无机物质经混练、成型、高温烧制而成。

小便斗的分类如下：

- 1) 根据结构可以分为——冲落式小便斗、虹吸式小便斗。
- 2) 根据排污方式可以分为——后排式小便斗、下排式小便斗。
- 3) 根据冲水方式可以分为——普通型小便斗（冲水阀与小便斗是分开的）、连体型小便斗（感应小便冲水阀已先行安装在小便斗内）、无水小便斗。
- 4) 根据安装方式可以分为——落地式小便斗、挂墙式小便斗。
- 5) 根据进水方式可以分为——上进水型小便斗、后进水型小便斗。

一些小便斗的外形如图 4-32 所示。

选购小便斗的主要步骤见表 4-32。



图 4-32 一些小便斗的外形

表 4-32 选购小便斗的主要步骤

步骤	说明
第一步	明确小便斗排污管道是后排污的还是下排污的,管道带不带存水弯。如果管道带有存水弯,则不要选择带有虹吸功能的小便斗
第二步	根据进水方式、安装方式、冲水方式、排污方式、结构选择相应的小便斗
第三步	检查产品,选择尺寸适合安装的小便斗
第四步	如果选择的是普通型小便斗,还需要选购相应的小便冲水阀
第五步	注意选择售后有保证的产品

常见小便斗规格有关数据如下：

- 1) 冲洗阀的小便器进水口中心到完成墙的距离应不小于 60mm。
- 2) 水封深度，所有带整体存水弯卫生陶瓷的水封深度不得小于 50mm。
- 3) 任何部位的坯体厚度需要不小于 6mm。

小便斗的安装方法与要点见表 4-33。

表 4-33 小便斗的安装方法与要点

名称	安装方法与要点
壁挂式小便斗	<ol style="list-style-type: none"> 1) 壁挂式小便斗,可以分为地排水小便斗、墙排水小便斗 2) 壁挂式小便斗的常见配件有螺钉、装饰帽、胶圈、小便斗挂钩等 3) 地排水的安装需要注意排水口的高度 4) 墙排水的小便斗需要注意排水口的高度,最好是做墙砖前,根据小便斗的尺寸来预留进出水口
落地式小便斗	<ol style="list-style-type: none"> 1) 落地式小便斗一定要在做管道时,先确定排水管到墙砖位置的安装,精确尺寸 2) 在确认尺寸正确的情况下,先把密封圈套紧下水管道口,防止小便斗漏水 3) 用密封胶涂在小便斗橡皮圈与密封圈的接口处,并把小便斗稳定放在安装处,通过水平尺确定小便斗水平安装后,在小便斗底部和上部及左右侧划上线 4) 然后通过计算,确认小便斗的后部的安装位置,以及打孔且用专用配件固定牢 5) 安装后部配件后,在小便斗与靠墙和靠地的缝隙涂上密封胶 6) 然后安装好进水管后,再试水

地排污、墙排污小便器安装常用工具有扳手、螺钉旋具、卷尺、冲击电钻、锤子、记号笔等。地排污、墙排污小便器的安装常用材料有生料带、玻璃胶、角阀、软管、膨胀螺栓等。地排污、墙排污小便器的安装主要步骤如下：

- 1) 首先以小便器排污口中心引垂直线作为中心线。
- 2) 再用卷尺测量出挂式小便器挂槽孔的中心距离。
- 3) 保证小便器便槽的上边缘离地约 530~600mm 的高度上，在两侧安装挂片处用铅笔作好标记。
- 4) 再用冲击电钻钻孔，然后将膨胀螺栓放入孔内卡紧，在把挂片安装在墙上。
- 5) 安装小便器以及小便器的进水装置。
- 6) 将冲洗阀的出水端接入小便器上面的进水孔内。
- 7) 试冲水，看是否正常。

具体一些小便器的安装方法如下：

1) 墙排污型小便器（P 型）——首先将小便器的去水铜座、胶垫安装在便器排污孔上，然后在便器的靠墙面涂上一层玻璃胶，再对准安装好的挂片，同时调节便器的排污口与下水管道入口对齐，然后轻压便器的两侧，再用玻璃胶密封便器与墙面的缝隙处。

2) 地排污型小便器（S 型）——首先在小便器的靠墙面涂上一层玻璃胶，再将小便器挂在挂片上，并且调整适当位置，然后轻压便器的两侧，再将排水管一端接在小便器的排污口处，另一端接入下水管道内，然后用玻璃胶密封接合处。

安装地排污、墙排污小便器的一些注意事项如下：

- 1) 安装前，需要完成墙地砖施工，预留进水管、预留排污管。
- 2) 小便器需要安装在坚硬平整的墙面上，并且注意排污口与进水端头的位置要正确。
- 3) 尺寸需要以实物为准。

- 4) 使用时, 不要将杂物投入便槽, 以免堵塞下水部分。
- 5) 安装、使用小便器时需要避免猛力撞击。
- 6) 感应式小便器工作压力一般 $\geq 0.3\text{MPa}$ 。

4.3.20 蹲便器

蹲便器就是指使用时以人体取蹲式为特点的一种便器。蹲便器根据功用可以分为防臭型、普通型、虹吸式、冲落式, 根据进排水冲水方式可以分为后进前出式、后进后出式。根据有无存水弯(结构)可以分为带存水弯、不带存水弯。根据有无遮挡, 可以分为无遮挡蹲便器、有遮挡蹲便器。

选择蹲便器的方法如下:

1) 防臭型、普通型的选择——如果是改造设施, 原房屋排水系统排污口没有相应的防臭设置, 则应选择安装带有存水弯的防臭型蹲便器。如果原房屋排水系统在安装蹲便器的排污口处设置了存水弯, 则可以选择普通型蹲便器。

2) 后进前排型、后进后排型的选择——如果地面排污口到墙面距离为 35cm 以内, 则一般选择安装后排型蹲便器。如果地面排污口到墙面距离 65cm 以内, 则一般选择前排型蹲便器。

一些蹲便器的外形如图 4-33 所示。



图 4-33 一些蹲便器的外形

安装蹲便器的一些要点如下:

- 1) 蹲便器的排污口与落水管的预留口均需要涂上粘结剂或者胶泥。
- 2) 蹲便器的排污口与落水管的预留口需要接驳好, 并且校正好蹲便器的位置。
- 3) 如果砌砖固定蹲便器, 则需要预留填碎石的缺口。
- 4) 与蹲便器相配合安装的冲水阀分手压式冲水阀、脚踏式冲水阀。根据选择的阀种安装好。
- 5) 与蹲便器相配合安装的水箱, 水箱安装高度距离便器水圈 1.8m, 水压要求 0.14~0.55MPa 为宜。
- 6) 待粘结剂干后, 才能够往蹲便器内试冲水。
- 7) 填入碎石土后, 用砖封闭缺口。最后在砖外面批水泥砂浆(水泥:砂=1:3), 然后贴上瓷砖。
- 8) 蹲便器内试冲水时, 需要观察接口是否漏水。
- 9) 只要试验合格后, 才能够在地面与蹲便器间填入碎石土。需要注意严禁填入水泥混凝土。

蹲便器常见推荐尺寸如下:

- 1) 进水口中心到完成墙的距离, 应不小于 60mm。
- 2) 任何部位的坯体厚度, 应不小于 6mm。
- 3) 所有带整体存水弯卫生陶瓷的水封深度, 不得小于 50mm。
- 4) 成人型蹲便器推荐尺寸为长 610mm、宽 455mm。
- 5) 幼儿型蹲便器推荐尺寸为长 480mm、宽 400mm。

4.3.21 座便器

座便器, 俗称为马桶。座便器(马桶)的种类如下:

1) 座便器根据水箱与底座的连接、结构方式, 可以分为连体座便器、分体座便器。连体座便器又可以分为高水箱、低水箱两种。其中, 低水箱连体座便器对用户家的水压有比较高的要求, 用户家的水压不能低于 2kg。

2) 根据排水方式, 可以分为横排(墙排)式座便器、底排(下排)式座便器。

3) 根据排水系统冲水功能, 座便器冲水方式可以分为冲落式座便器、虹吸式座便器。其中, 虹吸式座便器又分为普通虹吸式座便器、漩涡虹吸式座便器、喷射虹吸式座便器、喷射漩涡虹吸式座便器。冲落式座便器又可以分为后排式座便器、下排式座便器。虹吸式座便器都为下排式座便器。

4) 根据座便器的孔距可以分为 30cm 座便器、40cm 座便器、50cm 座便器。

5) 根据使用功能可以分为普通座便器、智能型座便器、节水型座便器。节水型座便器根据有关规定, 产品每次冲洗周期大便冲洗用水量不大于 6L。当水压为 0.3Pa 时, 大便冲洗用产品一次冲水量为 6L 或 8L, 小便冲洗用产品一次冲水量 2~4L (如人为分两段冲洗, 则为第一段与第二段之和), 冲洗时间为 3~10s。

6) 根据安装方式可以分为落地式座便器、挂墙式座便器。

一些座便器的特点见表 4-34。

表 4-34 一些座便器的特点

项目	说 明
连体式座便器	连体式座便器是水箱与底座相连, 具有造型美观、坚固、清洁容易, 适合较小卫生间使用等特点
分体式座便器	分体式座便器是水箱与底座分开的, 具有安装困难、实用性好、体积比较小、搬运比较方便、生产比较容易、价钱相对便宜等特点
横排水座便器	横排水座便器的出水口要与横排水口的高度相等(或者略高一些), 这样才能够保证污水的流畅
中下水座便器	下水口的中心到水箱后面墙体的距离为 30cm 的座便器为中下水座便器
后下水座便器	下水口的中心到水箱后面墙体的距离 20~25cm 的座便器为后下水座便器
前下水座便器	下水口中心到水箱后面墙体的距离在 40cm 以上的座便器为前下水座便器
冲落式座便器	冲落式座便器是依靠有效水量以最快速度、最大流量, 封盖污物并且把污物排出。如果没有设置管道水封选择冲落式座便器则不容易防臭。冲落式用水较多。冲落式的水封比虹吸低, 水封的面积也比较小。冲落式的管道内径比较大, 一般都在 7cm 以上
虹吸座便器	虹吸座便器是指在大气压的情况下, 迅速形成液体高度差, 使液体从受压力大的高水位流向压力小的低水位, 并且充满污管边, 产生虹吸现象, 直到液体全部排出, 虹吸式用水较少, 虹吸的管道内径国家标准要求 4.1cm 以上 1) 普通虹吸式——当洗净面的水达到一定量时, 产生虹吸现象, 将脏物通过管道抽吸出去 2) 喷射虹吸式——其比普通虹吸在水封底部多了一个底辅冲孔, 一部分的水将通过喷射管道产生一个推动力, 使虹吸效果更好, 更省水

(续)

项目	说 明
虹吸座便器	3) 漩涡虹吸式——其也叫静音虹吸,洗净面一般不对称,一边高一边低,水箱一般都比较矮。冲水的时候,噪声比较小,但需要的冲水量比较多 4) 喷射漩涡虹吸式——其比漩涡虹吸式多了一个底辅冲孔,该种款式最省水、结构比较复杂、容易出故障
挂墙式排污方式座便器	挂墙式排污方式座便器一般都是后排冲落式结构,并且需要预埋水箱与铁架,承重能力相对较弱,可以消除卫生死角

一些座便器的外形如图 4-34 所示。



图 4-34 一些座便器的外形

座便器便器盖、水件的分类如下:

1) 便器盖根据材质可以分为 PP、脲醛、实木等。根据使用功能可以分为普通型盖板、缓冲盖板、智能盖板。

2) 水件根据按压方式可以分为正压式水件、侧压式水件。根据冲水功能可以分为一段式水件、两段式水件。

带存水弯的不能选择虹吸式的座便器。判断座便器管道带不带存水弯的方法如下:

1) 第一种管道外露的,只要看管道的结构就很清楚了。

2) 第二种管道封在水泥里,可以拿根铁丝捅一下。如果没有弯管,铁丝可以完全捅进去,有存水弯,捅到一定长度铁丝就会受阻。

选择座便器的方法见表 4-35。

表 4-35 选择座便器的方法

项目	说 明
瓷质	一般的优质座便器的瓷釉厚度均匀,色泽纯正,没有脱釉现象,没有较大或较多的针眼,摸起来没有明显的凹凸感,釉面应该光洁、顺滑、无起泡、色泽饱和
坯泥	坯泥的用料、厚度对坐厕的质量、稳固性有十分的重要性
冲水方式	座便器主要是虹吸式的,排水量小。直冲虹吸式座便器有直冲、虹吸两者的优点。节水型用水量为 6L 以下
看出水口	卫生间的出水口有下排水、横排水之分。选择时,需要测量好下水口中心到水箱后面墙体的距离。这是因为每套房子都有不同的座便器安装孔距
水箱配置	应选择具有注水噪声低,坚固耐用,经得起水的长期浸泡而不腐蚀、不起水垢的座便器水箱
下水道	如果座便器的下水道粗糙的话,则以后容易造成遗挂现象
售后	选择有售后保证的产品
变形大小	将瓷件放在平整的平台上,各方向活动检查是否平稳匀称,安装面及瓷件表面边缘是否平正,安装孔是否均匀圆滑

(续)

项目	说 明
手轻轻敲击座便器	挑选座便器时,可以用手轻轻敲击座便器,如果敲击的声音是沙哑声、不清脆响亮,则这样的座便器很可能有内裂或产品没有烧熟
吸水率	无裂纹高温烧制的座便器吸水率低,不容易吸进污水,产生异味。有些中低档的座便器吸水率高,当吸进污水后易发出难闻气味,并且很难清洗。时间久了,还会发生龟裂、漏水等现象
坑距	排污口中心点到墙壁的距离一般分为 200mm、300mm、400mm 等规格
盖板	座便盖板如果是依照人体工程学原理设计的,则舒适安全,如果采用高分子材料的,则强度高,耐老化

选购座便器的主要步骤如下:

- 1) 第 1 步——弄清楚家里的排污管道是后排污还是下排污,管道带不带存水弯的。
- 2) 第 2 步——测量坑距。
- 3) 第 3 步——选择座便器的种类。
- 4) 第 4 步——了解座便器便盖、水件的材质、性能。
- 5) 第 5 步——了解座便器的冲水量。
- 6) 第 6 步——检查产品外观与配件。

座便器安装常用工具有扳手、卷尺、冲击电钻、水平尺、螺钉旋具、锤子、记号笔等。座便器安装常用材料有生料带、软管、密封圈、玻璃胶、角阀、膨胀螺栓等。

座便器安装主要步骤如下:

- 1) 将座便器排污口与下水管道入口对齐摆正好座便器。并且在安装孔处作好标记,移开座便器在标记处钻孔放入膨胀螺栓。
- 2) 安装座便器水箱配件及盖板。
- 3) 连接水箱、座便器底座。
- 4) 在排污口连接处及座便器底面边缘涂抹玻璃胶,将密封圈套在排污口上。
- 5) 对准排污口与膨胀螺栓将座便器固定在地上。
- 6) 在装饰帽内涂抹玻璃胶将之卡在螺栓上。
- 7) 安装三角阀并放水冲出进水管内的残渣。
- 8) 用软水管连接三角阀与座便器进水阀。
- 9) 试冲水,以检验是否正常。

安装座便器的方法如下:

1) 首先要明确安装座便器的孔距是 30cm,还是 40cm、50cm。在没有贴瓷砖前需要测量出其净孔距,也就是座便器排水孔中心到原墙的距离减去墙面所贴瓷砖的厚度。如果孔距不理想,则可以选用移位器进行调整。

2) 安装移位器时,移位器周围敷水泥砂浆后需要作防水涂料处理,并且蓄水观察,看是否渗漏。如果渗漏,需要处理好。

3) 如果排水管突出地面,则需要将其锯平,再用干抹布或卫生纸将座便器所在地面、座便器底边抹干净。

4) 安装座便器时,需要小心慎重,轻拿轻放,具体操作步骤如下:

- ① 首先将水箱盖取下放好。
- ② 然后将座便器出水口对准地面排水口并且调整好位置。

③ 确认放好后用铅笔沿座便器底边轻画一圈。

④ 然后将座便器移到干净位置，根据划线在边缘均匀打上一层玻璃胶。玻璃胶没有完全变干前不得沾水以及移动座便器。

⑤ 如果座便器配有密封圈，则将密封圈放于地面排水口，再将座便器对准位置轻放于地面上，将溢出的玻璃胶抹干净。然后连接好进水。

⑥ 把水箱盖放上，并装好其他配件即可。

座便器安装的一些注意事项如下：

- 1) 安装前，需要完成墙地砖施工，预留进水管，预留排污管。
- 2) 安装尺寸需要以实物为准。
- 3) 座便器的排污口需要对准下水管道入口，并且在结合处涂抹玻璃胶或油泥，以确保污水不能够溢出管外。
- 4) 低水箱座便器工作压力一般 $\geq 0.4\text{MPa}$ 。
- 5) 安装座便器时必须核对预留排污管距墙的距离是否与所购座便器的排水距相符。
- 6) 座便器需要安装在坚硬平整的地面上，并且与座便器连接的排污管不能够设置存水弯。
- 7) 座便器安装孔需要用膨胀螺栓紧固时，不能够太紧，以防破损。
- 8) 严禁用水泥砂浆安装座便器，一般采用玻璃胶。
- 9) 一般禁止在 0°C 以下的环境中使用。
- 10) 安装、使用时避免重力撞击陶瓷。
- 11) 使用时，不得向座便器内投入新闻纸等易堵塞的物质。
- 12) 座便器排污口安装距如下：下排式座便器排污口安装距（从下水管中心到毛坯墙墙面的距离）分为305mm、400mm、200mm。后排式座便器排污口安装距（从下水管中心到地面距离）分为100mm、180mm。

4.4 雨水与落水

4.4.1 雨水与落水管

普通建筑物的雨水管，一般采用UPVC加筋管胶圈接口、PVC雨水管、PVC硬塑料管。

建筑物室外雨水管可以采用钢筋混凝土管道承插胶圈接口、采用高密度聚乙烯双壁波纹管承插胶圈接口。

建筑物雨水UPVC加筋管管道需要内外表面光滑，无气泡、无裂纹，管壁厚薄均匀，色泽一致。管件造型需要规矩、光滑，无毛刺。承口需要有稍度，并与插口配套。

屋面雨水排水、空调凝结水排水用硬聚氯乙烯管材选用见表4-36。

表 4-36 屋面雨水排水、空调凝结水排水用硬聚氯乙烯管材选用

建筑类别、建筑高度及管道敷设场所	实壁加厚管(S11.2)	实壁建筑排水管	双层轴向中孔排水管	雨落水管
多层住宅室外敷设	—	√	—	√
50m以下高层建筑室外敷设	—	√	—	√

(续)

建筑类别、建筑高度及管道敷设场所	实壁加厚管(S11.2)	实壁建筑排水管	双层轴向中孔排水管	雨水管
50m以下高层建筑室内敷设	√	√	√	—
50m及50m以上高层建筑室内敷设	√	—	—	—
工业建筑车间悬吊管	√	—	—	—
空调凝结水排水管(室外敷设)	—	√	—	√

注：外墙敷设雨水管或其他硬聚氯乙烯管材应具有耐候性，生产原材料中应添加抗老化剂。

雨水排水管道的最小坡度见表 4-37。

表 4-37 雨水排水管道的最小坡度参考值

管径/mm	最小坡度/(‰)	管径/mm	最小坡度/(‰)
50	20	125	6
75	15	150	5
100	8	200~400	4

4.4.2 雨水管的有关安装项目

雨水管的有关安装项目见表 4-38。

表 4-38 雨水管的有关安装项目

项目	说 明
雨水管安装工艺流程	雨水管安装工艺流程如下：找线定位→安装→固定。雨水管安装作业的条件如下： 1) 屋面找平层施工已经完成，经检查验收合格 2) 建筑物雨水管处装饰工程已经完成，具备做雨水管的条件 3) 能够确保安装水落口等的操作安全
雨水管的安装方法	雨水管的安装方法如下： 1) 安装雨水管，一般随外沿抹灰架子由上往下进行，每个结头处安装一个伸缩节，防止雨水管损坏后维修 2) 雨水管安装时，可以先在水落口处吊线坠弹出雨水管沿墙的位置线，然后根据雨水管每节长度，预量出固定卡位置。一般间距为 1200mm，设在下面一节管的上端，卧卡子用水泥砂浆固定，一般要求不得打入木塞固定与固定在木塞上
雨水管安装的一些注意点	雨水管安装的一些注意点如下： 1) 出现雨水管安装不直，则可能是安装卡箍时未认真找正。正确的操作，弹好线，侧向应控制距墙的距离，目测顺直 2) 雨水管高于找平层，造成层面积水，则需要操作正确，以及保证防水层的坡度要求 3) 雨水管变形缝固定不牢，则可能是木塞用圆钉或木螺钉固定造成的。固定点一般严禁下木塞。雨水管卡箍一般采用塞水泥砂浆固定，其他安装可以采用射钉或螺栓
UPVC 管胶圈接口安装注意点	UPVC 管胶圈接口安装注意点如下： 1) 接口与胶圈的检查：接口表面需要光滑、平整、无凹陷、无异常变形。胶圈需要有较好的弹性，无严重变形 2) 切断与倒角：当管材需要切断时，先按需要长度划线，用细齿锯切割，并且注意切断面要平整，以及应与管子的轴线相垂直。然后用中号板锉均匀倒角。注意胶圈密封接口的表面不需要打毛 3) 清理接口和胶圈：需要清除加工面的碎屑，再用干净的干布擦拭连接表面，彻底清除尘土、水分。表面有油污时，需要蘸丙酮擦拭，以除去油污

(续)

项目	说 明
UPVC 管 胶圈接口 安装注意点	<p>4) 划线:根据不同管径、配件承口的深度,在管子插入端用笔划出插入深度的标记线。不同管径的插入深度不同</p> <p>5) 插入:将橡胶圈捋顺后,置于承口的沟槽内。在承口端涂布肥皂水,用力插入承口内,直到达到标记线位置</p> <p>6) 采用托吊管安装时,需要根据设计坐标、标高、坡向做好托、吊架。施工条件具备时,将预制加工好的管段,根据编号运到安装部位进行安装</p> <p>7) 安装立管需装伸缩节,伸缩节安装需要符合设计要求</p> <p>8) 管道安装完后,需要做灌水试验。灌水高度必须到每根立管上部的雨水斗。出口用充气橡胶堵封闭,达到不渗漏,水位不下降为合格</p>
雨水管质量 与施工要求	<p>雨水管质量与施工要求如下:</p> <p>1) 雨水管存放需要平整,横、竖分层码放</p> <p>2) 雨水管安装前,需要对雨水斗采取措施,不使雨水斗的排水浇墙,造成墙面污染</p> <p>3) 雨水管安装现场,需要严格遵守现场安全生产管理制度,严禁盲目施工</p> <p>4) 雨水管安装现场,外脚手架必须确保安全</p> <p>5) 雨水管安装现场,施工时必须正确使用安全用品,特别是安全带,必须高挂低用</p> <p>6) 雨水管安装现场,施工期间严禁抛扔工具、垃圾,以确保施工安全</p> <p>7) 雨水管的质量需要符合设计要求,表面无空鼓气泡现象,颜色一致</p> <p>8) 雨水管的安装必须牢固,固定方法、间距需要符合规范要求</p> <p>9) 雨水管排水要通畅,不漏水</p> <p>10) 雨水管的连接口需要紧密,承插方向、长度、排水口距散水的高度,正面、侧面视为顺直,变折角应为钝角,每节雨水管必须有一个管箍固定</p>

雨水塑料排水管道的最小管径和横管的最小设计坡度见表 4-39。

表 4-39 雨水塑料排水管道的最小管径和横管的最小设计坡度

管道类型	最小管径 dn/mm	横管最小设计坡度‰
雨落水管(圆形或矩形)	75(75×50)	—
层面雨水排水立管	110	—
重力流悬吊排水管、埋地排水管	110	10
建筑物周围雨水接户管	200	3
小区道路下干管、支管	160	1.5
小区道路 13 号雨水口的连接管	160	10

屋面雨水重力流圆形排水立管的最大泄水量见表 4-40。

表 4-40 屋面雨水重力流圆形排水立管的最大泄水量

公称外径 dn/mm	管径×壁厚/mm	最大泄水量/(L/s)	管径×壁厚/mm	最大泄水量/(L/s)
75	75×2.3	4.5	—	—
110	110×3.2	12.8	—	—
125	125×3.7	18.3	—	—
160	160×4.0	35.5	160×4.7	34.7
200	200×4.9	64.6	200×5.9	62.8
250	250×6.2	117.0	250×7.3	114.1
315	315×7.7	217.0	315×9.2	211.0

雨水斗的最大泄流量，需要根据雨水斗的特性，以及结合屋面排水条件等情况来确定，具体根据表 4-41 来选用。

表 4-41 雨水斗的最大泄流量

雨水斗规格/mm	50	75	100	125	150
重力流雨水斗泄流量/(L/s)	—	5.6	10	—	23
87 型雨水斗泄流量/(L/s)	—	6.0	12	—	26

4.4.3 雨水/落水槽的作用

如果没有雨水槽，则地面上就会因雨滴而形成水沟或积水，影响进出住宅。另外，对建筑物周围基座也会造成损伤，以及飞溅起来的水滴直接沾在建筑物的外墙上，也破坏了建筑物的美观。

天沟也叫做挑檐、檐沟、檐槽、落水槽、雨水槽、屋面天沟、落水天沟、成品天沟、屋面排水系统等。天沟是指建筑物屋面两跨间的下凹部分。天沟分为内天沟、外天沟。内天沟是指在外墙以内的天沟，一般有女儿墙。外天沟是挑出外墙的天沟，一般没女儿墙。

屋面排水分为有组织排水、无组织排水（自由排水）。有组织排水一般是把雨水集到天沟内再由雨水管排下。

选择时，需要考虑到大斜坡屋面雨水可能会从天沟中冲出，也可以相应增大天沟的尺寸。

天沟尺寸一般是根据屋面汇水面积确定，5in K 型天沟可以供一般家庭房屋使用。6in K 型天沟一般用于大型的建筑物屋面。5in K 型的天沟一般配用 50mm×80mm 的落水管。半圆的天沟一般要比 K 型的天沟要大 1in，以便保证和 K 型同等的雨水容量。

一些天沟系统图例如图 4-35 所示。

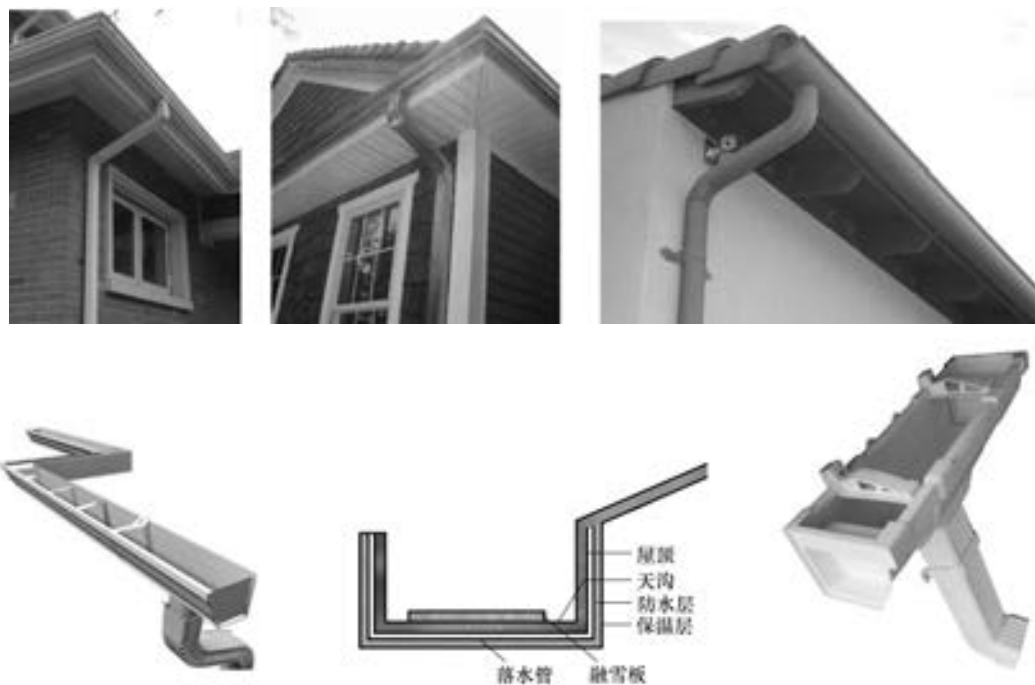


图 4-35 一些天沟系统图例

4.5 家装电工技能

4.5.1 家装电工技能注意事项

家装有关电与电设施的一些注意事项如下：

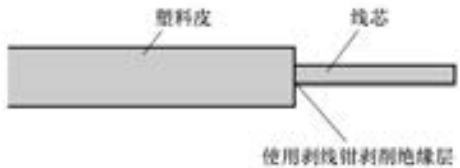

- 1) 燃气灶上方一定高度要考虑装灯。
 - 2) 买灯具一般选用玻璃、不锈钢、铜、木制（架子）的。一般不要买铁上镀层的、铁上漆的，这些易掉色。
 - 3) 地面如果装地板，则地面一般均要重新做水泥层抹平。因此，地面敷设的线管需要根据具体情况来开槽。
 - 4) 客厅尽量多装一些电源插座。
 - 5) 客厅的灯光盏数不宜过多，一般以简洁为好。
 - 6) 鞋柜边可以留一个插座，用来插烘鞋的电器。
 - 7) 切菜的地方可以安一盏小灯。
 - 8) 卧室的顶灯最好是双控的，省得大冬天躺在床上，再起来关灯。
 - 9) 插座的位置一定要算好——高度、间隔均符合要求。
 - 10) 只需要在过道拐角处各装一盏灯，既明亮又有效果即可。
 - 11) 装灯时，如果没考虑餐桌摆放位置，则会出现灯不在餐桌正中的现象。
 - 12) 安装漏电保护器、断路器的分线盒不能够省，而且不要放在室外，要放在室内。
 - 13) 在线槽上的水泥表面批腻子之前表面要处理好，对于不结实的表面需要用清洁球处理合适。
 - 14) 可以考虑采用安全的金属地插座，平时与地面齐平，脚一踩就可以把插座弹出来。金属地插座适合大客厅或者安在饭厅餐桌的下面，为火锅用的插座。
 - 15) 安装灯带有人认为是认为不实用，装修完了只有客人来了开一下，因此有人建议不如不设计。
 - 16) 电视背景墙一定多设计几个插座，以免摆上电器发现插座不够用。
- 水电改造的一些注意事项如下：
- 1) 水电改造需要明确电路改造所用的电线、开关、插座、灯具的品牌与具体规格。因为，不同的品牌、规格，成本有差异。
 - 2) 注意新埋线与换线的价格是不一样的。
 - 3) 烟道的阀门装回去之前，一定要擦干净，以保证阀片能够开关自如，并且能够开到最大，否则影响油烟机的排烟效果。
 - 4) 房屋里的开关、插座的高度基本要处于同一水平位置，特殊的插座例外，例如空调、冰箱及其他特殊要求的。
 - 5) 走线前，一定要想好空调的位置，并且将电源尽量移近空调，以免装完空调后，还看到一段电源线外露。
 - 6) 电路改造，需要事先确定全屋的灯具装的地方，以便确定开关、插座的位置。
 - 7) 主要家具如沙发、衣柜、餐桌椅、橱柜等最好也要提前确定，以免影响线路的布局。

- 8) 电路改造中的相线、零线的颜色应尽量一致。
- 9) 插座线可以用 4.0mm^2 的多股铜线，照明线用 2.5mm^2 的多股铜线。
- 10) 室内照明线路每一单相分支回路的电流一般严禁超过 10A。
- 11) 室内照明线路每一单相所接灯头数不宜超过 25 个，但花灯、彩灯、多管荧光灯除外。
- 12) 照明吊灯内布线需要用三通、四通接线盒。
- 13) 由接线盒引入灯具的绝缘导线，需要采用黄蜡套管或金属软管等保护导线，不应裸露在外。

4.5.2 导线的绝缘剥削

导线的连接，首先要把绝缘导线的绝缘剥削，绝缘导线剥削绝缘的方法见表 4-42。


表 4-42 绝缘导线剥削绝缘的方法

名称	说明
单层剥法	<p>不允许采用电工刀转圈剥削绝缘层,应使用剥线钳,图例如下:</p> 
斜削法	<p>用电工刀以 45° 角倾斜切入绝缘层,当接近线芯时应停止用力,接着使刀面的倾斜角度改为 15° 左右,沿着线芯表面向前端部推出,再把残存的绝缘层剥离线芯,用刀口插入背部以 45° 角削断</p>
分段剥法	<p>分段剥法一般适用于多层绝缘导线剥削。先用电工刀削去外层编织层,并且留有约 15mm 的绝缘台,线芯长度随结线方法、要求的机械强度而定,如下图所示:</p> 

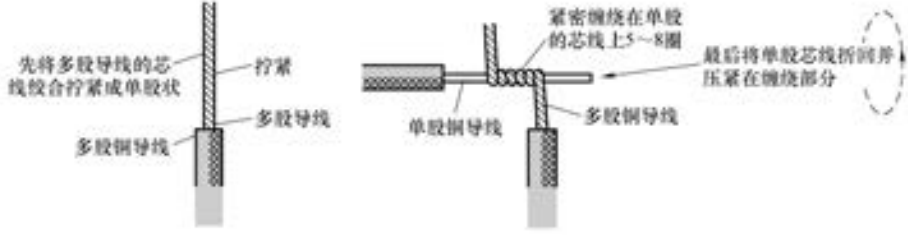
4.5.3 导线连接

铜芯导线的连接方法见表 4-43。

表 4-43 铜芯导线的连接方法

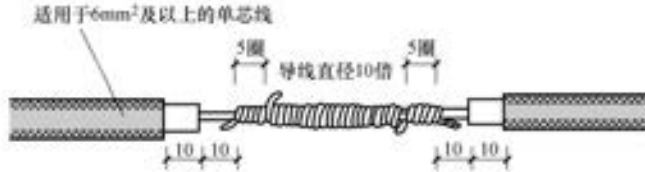
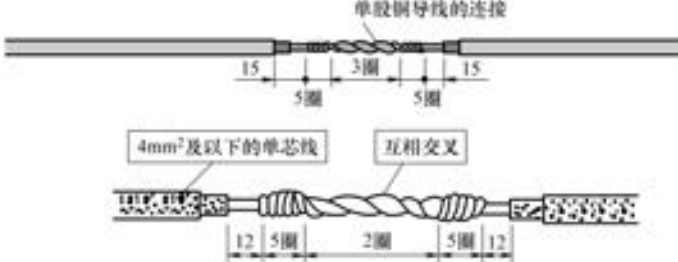
名称	说明
不同线径单股导线的连接方法	<p>不同线径单股导线的连接方法如下:首先将多股导线的芯线绞合拧紧成单股状,再将细导线的芯线在粗导线的芯线上紧密缠绕 5~8 圈,然后将粗导线芯线的线头折回压紧在缠绕层上,再用细导线芯线在其上继续缠绕 3~4 圈后,剪去多余部分即可</p> 

(续)

名称	说 明
不同线径单股导线的连接方法	
单股芯线绞接法	<p>单股芯线绞接法是将已剥除绝缘层并去掉氧化层的两根线头呈“×”形相交，然后互相绞合2~3圈，再扳直两个线头的自由端，然后将每根线自由端在对边的线芯上紧密缠绕到线芯直径的6~8倍长，然后将多余的线头剪去，再修理好切口毛刺即可</p>

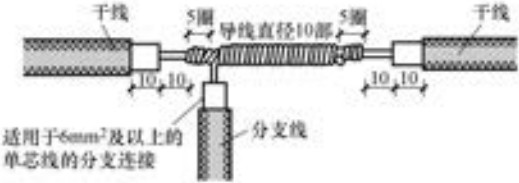
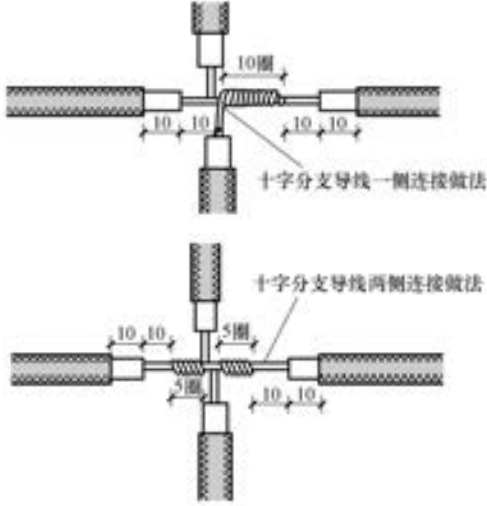
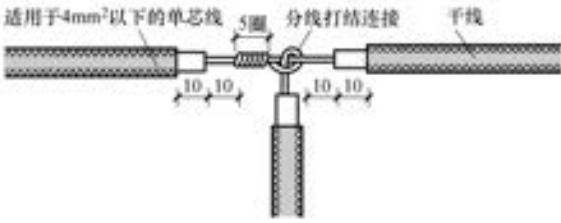
单芯铜导线的直线连接见表 4-44。

表 4-44 单芯铜导线的直线连接

名称	说 明
缠绕卷法	<p>缠绕卷法分加辅助线、不加辅助线两种。缠绕卷法适用于 6mm^2 及以上的单芯线的直线连接。具体操作如下：将两线相互并合，加辅助线后用绑线在并合部位向两端缠绕，其长度为导线直径 10 倍，再将两线芯端头折回，在此向外单独缠绕 5 圈，并且与辅助线捻绞 2 圈，然后将余线剪掉，如下图所示：</p> 
绞接法	<p>绞接法适用于 4mm^2 及以下的单芯线连接。具体操作方法：将两线互相交叉，再同时把两芯互绞两圈后，将两个线芯在另一个芯线上缠绕 5 圈，然后剪掉余头，如下图所示：</p> 

单芯铜线的分支连接的方法见表 4-45。

表 4-45 单芯铜线的分支连接的方法

方法	说 明
缠卷法	<p>缠卷法适用于 6mm^2 及以上的单芯线的分支连接。具体操作要点如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 将分支线折成 90° 紧靠干线 2) 公卷的长度为导线直径的 10 倍, 单卷缠绕 5 圈后剪断余下线头即可, 见图所示 
十字分支导线连接做法	<p>十字分支导线连接做法见下图所示</p> 
绞接法	<p>绞接法适用于 4mm^2 以下的单芯线。绞接法具体操作方法如下: 首先用分支线路的导线往干线上交叉, 再打好一个圈结以防止脱落, 然后再密绕 5 圈。缠绕完后, 剪去余线。分线打结连接的具体作法见图所示:</p>  <p>单股铜芯线的 T 形连接, 也可以用绞接法。具体操作方法如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 先除去绝缘层与氧化层的线头与干线剥削处的芯线十字相交, 支路芯线根部需要留出 3~5mm 裸线 2) 然后顺时针方向将支路芯线在干路芯线上紧密缠绕 6~8 圈 3) 剪去多余线头, 再修整好毛刺 <p>截面积较小的单股铜芯线, 也可以用 T 形连接。具体操作方法如下</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 先把支路芯线线头与干路芯线十字相交, 支路芯线根部需要留出 3~5mm 裸线, 把支路芯线在干线上缠绕成结状 2) 再把支路芯线拉紧扳直并紧密缠绕在干路芯线上, 保证缠绕为芯线直径的 8~10 倍

(续)

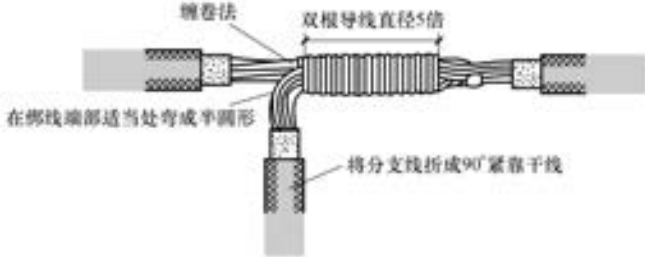
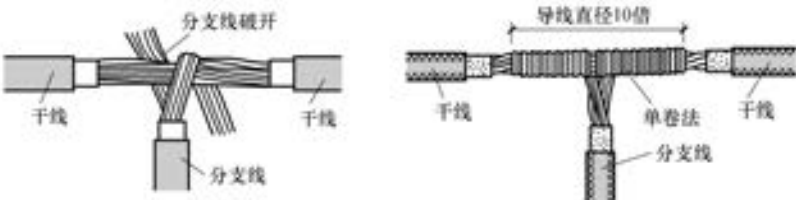
方法	说 明
绞接法	<p>小截面分线连接</p> <p>5圈 10 10</p> <p>10 10</p> <p>十字相交</p> <p>顺时针方向将支路芯线在干路芯线上紧密缠绕6~8圈</p>

多芯铜导线分支连接的方法与要点见表 4-46。

表 4-46 多芯铜导线分支连接的方法与要点

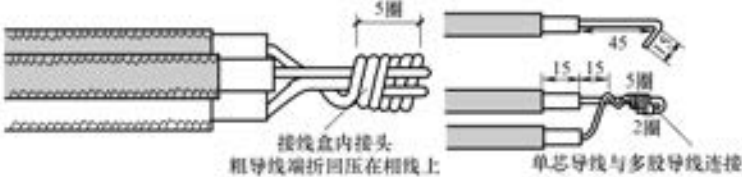

名称	说 明
复卷法	<p>复卷法的操作要点如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 将支线端破开劈成两半后与干线连接处中央相交 2) 将支线向干线两侧分别紧密缠绕后，余线按阶梯形剪断，长度为导线直径的 10 倍，如下图所示： <p>干线</p> <p>复卷搭接</p> <p>复卷法</p> <p>双根导线直径10倍</p> <p>15 15</p> <p>15 15</p> <p>3圈 3圈</p> <p>适用于多芯软导线的连接</p>
缠卷法	<p>缠卷法的操作要点如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 将支线折成 90° 紧靠干线 2) 在绑线端部适当处弯成半圆形 3) 将绑线短端弯成与半圆形成 90° 角，并与连接线靠紧，用较长的一端缠绕，其长度应为导线结合处直径 5 倍 4) 再将绑线两端捻绞 2 圈，剪掉余线，如下图所示：

(续)

名称	说 明
缠卷法	
单卷法	<p>单卷法的操作要点如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 将分支线破开(或劈开两半) 2) 根部折成 90°紧靠干线 3) 用分支线其中的一根在干线上缠圈, 缠绕 3~5 圈后剪断 4) 再用另一根线芯继续缠绕 3~5 圈后剪断 5) 按此方法直至连接到双根导线直径的 5 倍时为止, 应保证各剪断处在同一直线上, 如下图所示: 

铜导线在接线盒内的连接方法见表 4-47。

表 4-47 铜导线在接线盒内的连接方法

类型	说 明
不同直径导线接头的连接	<p>不同直径导线接头的连接：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 如果是单芯的(导线截面积小于 2.5mm^2)或多芯软线时,则需要先进行涮锡处理 2) 再将细线在粗线上距离绝缘层 15mm 处交叉,并将线端部向粗导线(单芯)端缠绕 5~7 圈 3) 然后将粗导线端折回压在细线上,如下图所示: 
单芯线并接头的连接	<p>单芯线并接头的连接方法如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 把导线绝缘台并齐合拢 2) 在距绝缘台约 12mm 处用其中一根线芯在其连接端缠绕 5~7 圈后剪断 3) 然后把余头并齐折回压在缠绕线上,如下图所示: 

1. 同一方向的导线的连接

同一方向导线的连接的方法与要点如下:

1) 单股导线时, 可以将一根导线的芯线紧密缠绕另一根导线的芯线上, 再接另外一个线头折回压紧即可。

2) 多股导线时, 可将两根导线的芯线相互交叉, 然后绞合拧紧即可。

3) 单股导线对多股导线的连接, 可将多股导线的芯线紧密缠绕在单股导线的芯线上, 然后将单股芯线的线头折回压紧即可。连接图例如图 4-36 所示。

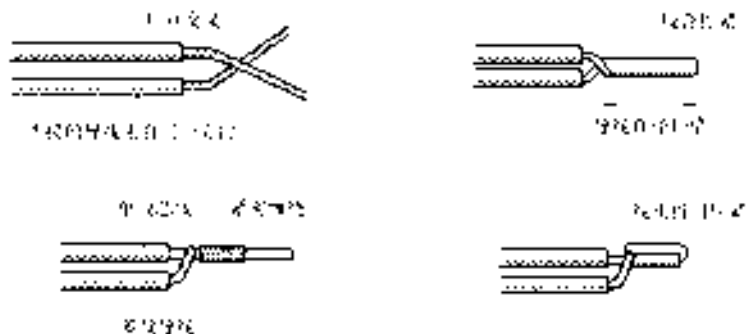


图 4-36 连接图例

2. 多芯铜线的直接连接

多芯铜导线直接连接的方法可以采用单卷法, 具体操作方法如下:

1) 先用细砂布将线芯表面的氧化膜除去。

2) 将两线芯导线的接合处的中心线剪掉 2/3。

3) 将外侧线芯做成伞状张开, 相互交错叉成一体。

4) 将已张开的线端合成一体。

5) 取任意一侧的两根相邻的线芯, 在接合处中央交叉, 用其中的一根线芯做为绑线, 在导线上缠绕 5~7 圈。

6) 再用另一根线芯与绑线相绞后把原来的绑线压住上面继续按上述方法缠绕, 其长度为导线直径的 10 倍。

7) 最后缠卷的线端与一条线捻绞 2 圈后剪断。

8) 另一侧的导线依次进行。注意应把线芯相绞处排列在一条直线上, 如图 4-37 所示。

4.5.4 接线压接与端头

多股导线(铜线或铝线)可以采用与导线同材质、规格相应的接线端子来压接, 具体的操作方法与要点如下:

1) 削去导线的绝缘层时, 不要碰伤线芯。

2) 清除套管、接线端子孔内的氧化膜。

3) 将线芯紧紧地绞在一起。

4) 然后将线芯插入, 再用压接钳压紧。

5) 导线外露部分应小于 1~2mm, 如图 4-38 所示。

单芯导线盘圈压接的方法与要点如下:

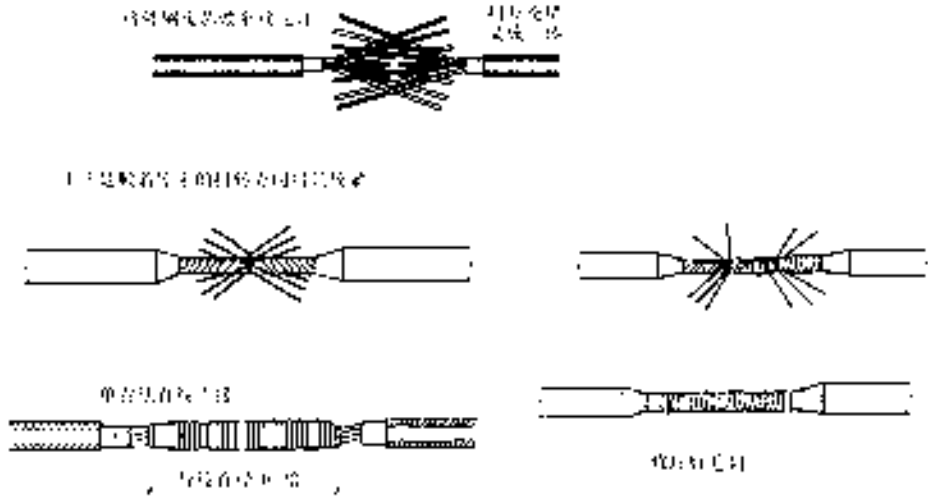


图 4-37 直接连接多芯铜线

- 1) 用一字或十字螺钉压接时，导线需要顺着螺钉旋进方向紧绕一圈后再紧固。
- 2) 不允许反圈压接。
- 3) 盘圈开口不宜大于 2mm。
- 4) 压接后外露线芯的长度不宜超过 1~2mm，如图 4-39 所示。

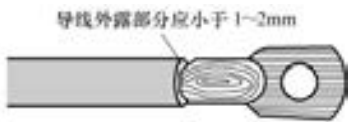


图 4-38 导线外露部分应小于 1~2mm



图 4-39 单芯导线盘圈

多股铜芯软线用螺钉压接的方法与要点如下：

1) 多股铜芯软线用螺钉压接时，先将软线芯作成单眼圈状，然后涮锡，再将其压平，然后用螺钉加垫紧牢固，如图 4-40 所示。

2) 压接后外露线芯的长度不宜超过 1~2mm。

导线与针孔式接线桩连接的方法与要点如下：

- 1) 把要连接的导线的线芯插入接线桩头针孔内。
- 2) 导线裸露出针孔 1~2mm。
- 3) 针孔大于导线直径 1 倍时，需要折回头插入压接，如图 4-41 所示。



图 4-40 多股铜芯软线单眼圈

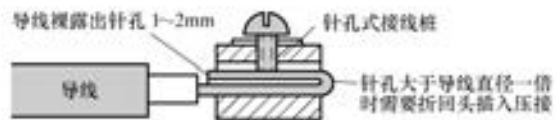


图 4-41 导线与针孔式接线桩连接

4.5.5 导线的焊接

铜导线的接头一般要用锡焊牢，其目的是防止接头锈蚀、松动，增加机械强度，提高导

电性能等作用。

铜导线的焊接方法见表 4-48。

表 4-48 铜导线的焊接方法

类型	说 明
电烙铁加焊	电烙铁加焊就是导线连接处用电烙铁进行锡焊。电烙铁加焊适用于线径较小的导线的连接及用其他工具焊接困难的场所
喷灯加热 (或用电炉加热)	喷灯加热(或用电炉加热)是将焊锡放在锡勺(或锡锅)内,再用喷灯(或电炉)加热,等焊锡熔化后即可进行焊接。喷灯加热(或用电炉加热)在加热时需要掌握好温度,并且焊接完后必须用布将焊接处的焊剂、其他污物擦净

导线焊接的图例如图 4-42 所示。



图 4-42 导线焊接的图例

4.5.6 导线绝缘的恢复与处理

发现导线绝缘层破损或完成导线连接后,一定要恢复导线的绝缘,并且要求恢复后的绝缘强度不应低于原有绝缘层。导线绝缘的恢复与处理所用材料,通常是黄蜡带、涤纶薄膜带、黑胶带等。

导线绝缘恢复包扎的方法与要点如下:

1) 先用橡胶(或粘塑料)绝缘带从导线接头处始端的完好绝缘层开始,缠绕 1~2 个绝缘带幅宽度,再以半幅宽度重叠进行缠绕。包扎过程中尽可能的收紧绝缘带。在绝缘层上缠绕 1~2 圈后,再进行回缠。包扎后应呈枣核形。

2) 采用橡胶绝缘带包扎时,需要将其拉长 2 倍后再进行缠绕。再用黑胶布包扎,包扎时要衔接好,以半幅宽度边压边进行缠绕,同时在包扎过程中收紧胶布,导线接头处两端应用黑胶布封严密,如图 4-43 所示。

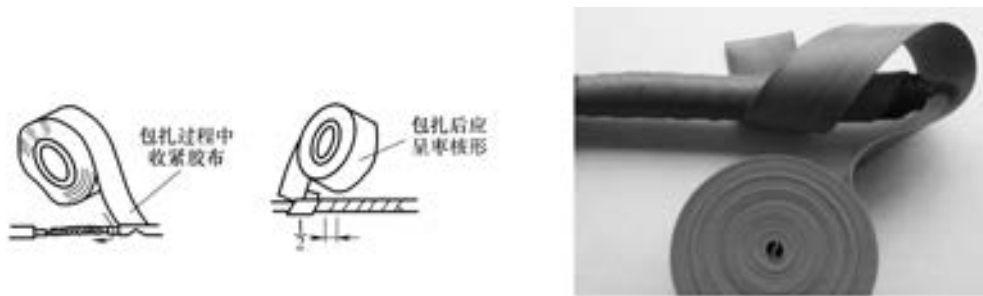


图 4-43 绝缘带包扎



图 4-43 绝缘带包扎 (续)

T 字分支接头的绝缘处理方法如下：走一个 T 字形来回，使每根导线上都包缠两层绝缘胶带，每根导线都需要包缠到完好绝缘层的两倍胶带宽度处。图例如图 4-44 所示。

十字分支接头的绝缘处理方法如下：走一个十字形来回，使每根导线上都包缠两层绝缘胶带，每根导线都需要包缠到完好绝缘层的两倍胶带宽度处。图例如图 4-45 所示。



图 4-44 T 字分支接头绝缘处理

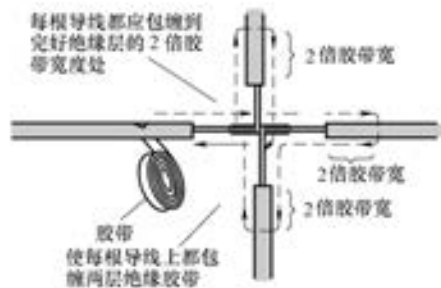


图 4-45 十字分支接头绝缘处理

4.5.7 室内配线施工要求

室内配线施工的一些要求如下：

- 1) 总的要求是安全可靠、安装牢固、便于维护、布置整齐合理。
- 2) 电线的额定电压需要大于线路的工作电压。
- 3) 导线的截面积规格需要满足供电电流、机械强度等条件。
- 4) 暗管在墙体内严禁交叉，严禁没有接线盒跳槽，严禁倾斜走。
- 5) 线管转弯处需要用弯管器将线管冷弯。
- 6) 布线布管时，同一槽内线管如果超过 2 根，管与管间需要留 $\geq 15\text{mm}$ 的间缝。
- 7) 管内导线的截面积需要小于线管截面积的 40%。
- 8) 单根 PVC 管内走线不得超过 3 根。
- 9) 绝缘导线在空心板内敷设时，导线穿入前，需要将板孔内积水杂物清理干净。
- 10) 导线穿入套管时，不得损伤导线的保护层。

- 11) 混凝土上布线可以用黄蜡套管,其他地方一般不得使用黄蜡套管(除吊顶外)。
- 12) 使用导线的额定电流必须大于线路的工作电流。
- 13) 导线必须分色:蓝色为零线,黄绿双色线为地线,红色为相线。
- 14) 导线的绝缘需要符合安装方式、敷设环境。
- 15) 管内的导线不允许出现接头。
- 16) 配线时尽量减少导线接头。
- 17) 接头需要在接线盒内。
- 18) 导线的连接或分支处不应受到机械力的作用。
- 19) 室内配电管线与其他管道、设备应保留足够的距离。
- 20) 管与器件连接时,插入深度要为2cm。
- 21) 管与底盒连接时,必须在管口套锁扣。
- 22) 等离子挂式电视机需要在电视机屏幕后以及下边底盒间预埋一根 $\phi 75\text{mm}$ 的线管,屏后及下边底盒出口处各做一个底盒。
- 23) 电话线安装后,必须用万用表进行通路试验以保畅通。
- 24) 所有弱电原有底盒尽量保留。
- 25) 室内网线一般采用放射线接线,并需在总进线点设立接线盒,每个网点需放射线布线,在离网络总接头底盒处500mm预留电源。
- 26) 导线在单个底盒内留线长度需要大于150mm,小于200mm。
- 27) 导线在两个插座或多个插座并排的地方,不宜开断,应根据实际长度留线。
- 28) 强电布线布管后,必须用绝缘电阻表摇测,确认其地对地阻大于 $0.5\text{M}\Omega$ 以上。
- 29) 弱电导线与强电导线严禁共槽共管,线槽与线槽间距需要 $\geq 500\text{mm}$ 。
- 30) 室内弱电线路一般采用放射式接线,在弱电箱内或弱电箱旁预留电源。
- 31) 有线电视线在分支处必须用分支器连接。

1. 功能间电路

功能间电路的设计方法与要点见表4-49。

表4-49 功能间电路的设计方法与要点

名称	设计方法与要点
餐厅电路	家装餐厅电路设计的方法与要点如下: 1) 餐厅布线一般需要4支路线:电源线、照明线、空调线、电视线 2) 空调需要根据要求预留接口 3) 餐厅需要预留电视接口、网络接口、音响接口、电话接口 4) 电源线需要预留2~3个电源接线口 5) 灯光照明最好选用暖色光源,开关一般选在门内侧
厨房电路	家装厨房电路设计的方法与要点如下: 1) 厨房布线一般需要4支路线:电源线、照明线、电话线、背景音乐线 2) 电源线一般需要选用 4mm^2 线 3) 根据要求在不同部位预留好电源接口,并且要有富余的电源接口,供以后增添设备用 4) 电源接口距地不得低于50cm,以免受潮发生短路 5) 照明灯光的开关,一般安装在厨房门的外侧 6) 炉台侧面布置一组多用插座,以供排气扇用 7) 切菜台上方位置一般需要均匀布置4组五孔插座 8) 厨房插座要选用带开关的防溅保护型插座,容量一般选择10A/250V即可 9) 厨房插座底边距地一般为1.2~1.4m

(续)

名称	设计方法与要点
厨房电路	10) 厨房设计一个电话机,方便使用 11) 厨房的家用电器主要有电冰箱、电饭煲、排气扇、消毒柜、电热水器、电烤箱、微波炉、洗碗机、壁挂式电话机、抽油烟机、食品加工机等设备。并且,要考虑厨房设备的更新 12) 根据厨房布置大样图,确定好污水池、炉台、切菜台的位置,才有利于厨房电路的设计
客厅电路	家装客厅电路设计的方法与要点如下: 1) 客厅布线需要考虑多支路线,具体包括电源线、照明线、空调线、电视线、电话线、电脑线、对讲器或门铃线、报警线、家庭影院、背景音乐等 2) 客厅各线终端预留分布包括电视柜上方预留电源插座、电视插座、电脑线终端插座、空调线终端插座(16A的面板)、照明线开关、音响(音箱、DVD机、功放机)、电暖炉、落地台灯 3) 客厅其他墙上,需要根据情况来布置1~2个多用插座,作为备用 4) 客厅的插座容量的选择要求壁挂式空调机需要用10A三孔插座,柜式空调机需要用15A三孔插座,其他一般电器可以选择10A的多用插座 5) 客厅需要考虑家庭影院线 6) 彩电、音响的对面墙如果是沙发、茶几,则该部位需要设一个电话插座,一般是沙发边沿处需要预留电话线口 7) 单头或吸顶灯,可以采用单联开关 8) 多头吊灯,可以在吊灯上安装灯光分控器,从而可以调节亮度 9) 客厅如果需要摆放冰箱、饮水机、加湿器等设备,则需要根据摆放位置预留电源口 10) 客厅弱电插座确定,相应的强电插座就相应确定了
书房电路	家装书房电路设计的方法与要点如下: 1) 书房布线一般有8支线路:电源线、照明线、电视线、电话线、电脑线、空调线、报警线、背景音乐线 2) 书房内一般有写字台、电脑台,在台面上方一般要装电源线、电脑线、电话线、电视终端接口。有的在写字台、电脑下方装电源插口 3) 书房的布局一般是把书桌摆在窗前,因此,窗前端一边需要布置有线电视插座、宽带插座、电话插座、电视电源插座以及电源多用插座(供电脑、传真机、打印机电源) 4) 窗前的侧面墙上需要布置一个壁挂式空调机插座 5) 多头照明灯一般需要增加分控器,开关可以安装在书房门内侧 6) 报警线一般在顶部需要预留接线口 7) 书房是学习的地方,也可以兼作健身锻炼用、享受音乐用。因此,除了主要家用电器如电脑、电话、打印机、传真机、空调机、台灯外,还有一些健身器具、音乐设备等
卫生间电路	家装卫生间电路设计的方法与要点如下: 1) 卫生间布线一般有5支线路:电源线、照明线、电话线、电视线、背景音乐线 2) 卫生间照明灯光、镜灯开关,一般放在门外侧 3) 排气扇一般选择10A多用插座即可 4) 电热水器一般选择16A三孔插座即可 5) 插座尽量远离淋浴器,并且采用防溅型插座 6) 在相对干燥的地方预留一个电话接口,最好选在座便器左右为宜 7) 电话接口需要注意选择防水型的 8) 电话机插座底边距地一般为1.4m 9) 电源线一般选用4mm ² 线 10) 考虑电热水器、电加热器等大电流设备,电源线接口最好安装在不易受到水浸泡的部位。可以设计在电热水器上侧,或在吊顶上侧 11) 浴霸开关一般放在室内
卧室电路	家装卧室电路设计的方法与要点如下: 1) 卧室布线一般需要8支线路——空调线、电视线、电源线、照明线、电话线、报警线、背景音乐线、视频共享线 2) 卧室主要的家用电器有:电话、电视、空调机、落地台灯、床头台灯、落地风扇、电热毯等 3) 考虑卧室插座布置的关键是确定床的位置 4) 卧室需要预留的各线终端: ① 梳妆台上方需要预留电源线接口

(续)

名称	设计方法与要点
卧室电路	②梳妆镜上方需要有反射灯光,因此,在电线盒旁加装一个开关 ③床头柜的上方需要预留电源线接口、电话线接口 ④一般双人床都是摆在房间中央,一头靠墙。双人床宽一般是 1.5m、1.8m。双床头柜需要在两个床头柜上方分别预留电源线接口、电话线接口。床头两边需要采用多用电源插座 5)卧室采用地板下远红外取暖,电源线与开关调节器必须选择 6mm ² 铜线与所需电压相匹配的开关 6)卧室地板取暖的温控调节器不可用普通照明开关控制 7)报警线在顶部位置需要预留线口 8)卧室需要预留视频共享端口、背景音乐线口 9)普通插座选择 10A 五孔多用插座即可 10)写字台、电脑桌上方或者底下需要安装电源线、电视线、电脑线、电话线接口 11)照明灯光可以采用单头灯、吸顶灯 12)照明灯光采用多头灯,则需要加装分控器。开关一般需要采用双控开关,一个安装在卧室门外侧,另一个安装在床头柜上侧或床边易操作的部位 13)空调线终端接口需要预留,空调电源插座底边距地为 1.8m,一般选择 10A 三孔插座即可
洗涤间电路	家装洗涤间电路设计的方法与要点如下: 1)洗涤间是人们洗脸、刷牙、梳头、洗衣的地方,比较潮湿,因此,插座需要采用防潮湿的 2)插座底边距地一般 1.4m,容量一般选择 10A 的即可 3)洗涤间主要家用电器有洗衣机、电吹风等 4)需要根据给排水的设计确定好洗衣机、洗脸盆的位置,然后根据它们的位置各布置一个多用防溅型插座
阳台电路	家装阳台电路设计的方法与要点如下: 1)阳台布线一般需要 4 支线:电源线、照明线、网络线、背景音乐电视线 2)电源线终端需要预留 1~2 个接口 3)预想坐在阳台上上网、听音乐、看电视,因此,需要考虑网络线、背景音乐电视线的布设 4)阳台一般装 10A 多用插座即可 5)阳台底边距地一般 1.4m 6)阳台照明灯光一般设在不影响晾衣物的墙壁上或暗装在挡板下方 7)阳台照明灯光开关一般装在与阳台门相连的室内,不应安装在阳台内 8)阳台主要设备是吸尘器,因此,需要安装供其使用的插座
走廊、门厅电路	家装走廊、门厅电路设计的方法与要点如下: 1)走廊、门厅布线一般需要 2 支路线:电源线、照明线 2)走廊、门厅也可以考虑人体感应灯,可以实现人来灯亮、人走灯灭 3)电源终端接口需要预留 1~2 个 4)灯光需要根据走廊长度、面积来定。如果走廊狭窄,只能安装顶灯、透光玻璃顶。如果走廊较宽可以考虑安装顶灯、壁灯

2. 开关与插座

(1) 概述

开关是指一个可以使电路开路、使电流中断或使其流到其他电路的设备。开关的种类很多,家居常用的是墙壁开关。

开关的图例如图 4-46 所示。

家居墙壁开关安装的有关规定如下:

- 1) 安装在同一建筑物、构筑物内的开关一般需要采用同一系列的产品。
- 2) 开关的位置需要与灯位相对应。
- 3) 同一单位的工程所用跷板开关的开、关方向需要一致。
- 4) 相线需要经开关控制。



图 4-46 开关的图例

5) 开关安装的位置需要便于操作, 开关边缘距门框的距离一般为 $0.15 \sim 0.2\text{m}$; 如果没有特殊要求, 扳把开关下底距地面高度一般为 1.3m 。

6) 任何场所的窗、镜箱、吊柜上方、管道背后, 单扇门后均不应装有控制灯具的开关。

7) 家居开关安装高度一般离地 1.4m , 并且处于同一高度, 相差不能超过 5mm 。

8) 暗装开关时, 需要将开关盒根据要求埋在墙内。埋设时, 可以用水泥砂浆填充, 并且注意埋设平正、盒口面应与墙的粉刷层平面一致。

9) 先接线再安装开关面板。

10) 安装开关面板时需要注意方向与指示。面板上有指示灯的, 指示灯一般在上面。

11) 开关面板上有产品标记、跷板上有英文字母的不能装反。

12) 开关明装, 首先需要采用塑料膨胀螺栓或缠有铁丝的弹簧螺钉将木台固定在墙上, 固定木台用螺钉的长度约为木台厚度的 $2 \sim 2.5$ 倍, 然后在木台上安装开关。木台厚度一般不小于 10mm 。

13) 开关明装, 也可以采用塑料膨胀螺栓直接在墙壁上打孔安装, 不需要木台。

14) 相邻的开关开关柄, 其接通与断开电源的位置需要一致。一般安装成功后, 开关往上扳是电路接通, 往下扳是电路切断。

15) 家居门旁边的开关一般安装在门右边, 不能在门背后。

16) 家居几个开关并排安装或多位开关, 需要将控制电器位置与各开关功能件位置相对应, 例如最左边的开关应设计控制相对最左边的电器。

17) 家居靠墙、书桌、床头柜上方 0.5m 高度可以安装必要的开关, 便于用户不用起身也可控制室内电器。

18) 家居厨房、卫生间、露台, 开关尽可能不靠近用水区域安装。如果靠近用水区域, 则需要增设开关防溅盒。

19) 家居厨房灶台上方一定位置, 不能安装开关。

20) 安装卫生间浴霸开关, 需要多留几公分的位置, 因为该开关一般比灯的开关大一圈。

21) 民用住宅严禁装设床头开关。

22) 多尘潮湿场所与户外需要选用防水瓷质拉线开关或加装保护箱。

23) 易燃易爆场所, 开关需要采用防爆型的。

24) 开关跷板上部顶端有压制条纹或红色标志的应朝上安装。

25) 开关跷板或面板上无任何标志的, 需要装成跷板下部按下时, 开关应处在合闸位置。跷板上部按下时应处在断开位置。

插座是指有一个或一个以上电路接线可插入的座, 通过它可插入各种接线。插座的种类很多, 家居常用的是墙壁插座。

插座的图例如图 4-47 所示。



图 4-47 插座的图例

(2) 插座安装

插座安装的有关规定如下:

- 1) 插座安装的高度需要符合相关的规定, 当没有规定时, 需要符合常规的要求。
- 2) 易燃、易爆气体及粉尘的场所需要装设专用插座。
- 3) 电源插座的布置需要根据室内家用电器与家具的规划位置进行, 并且与装修风格配合。
- 4) 家居电源插座需要安装在不少于两个对称墙面上, 每个墙面两个电源插座间水平距离不宜超过 2.5~3m, 距端墙的距离不宜超过 0.6m。
- 5) 洗衣机专用插座距地面 1.6m 处安装, 最好带指示灯与开关的。
- 6) 空调器需要采用专用带开关电源插座。
- 7) 分体式空调器电源插座需要根据出线管预留洞位置距地面 1.8m 处设置。
- 8) 窗式空调器电源插座需要在窗口旁距地面 1.4m 处设置。
- 9) 柜式空调器电源插座需要在相应位置距地面 0.3m 处设置。柜式空调器需要预留 16A 电源插座。
- 10) 暗装用插座距地面一般不应低于 0.3m。
- 11) 特殊场所暗装插座一般不应小于 0.15m。
- 12) 儿童活动场所需要采用安全插座。如果采用普通插座时, 其安装高度不应低于 1.8m。
- 13) 插座上方有暖气管时, 其间距应需要大于 0.2m。下方有暖气管时, 其间距应需要大于 0.3m。
- 14) 为避免交流电源对电视信号的干扰, 电视馈线线管、插座与交流电源线管、插座间需要有 0.5m 以上的距离。
- 15) 落地插座需要有牢固可靠的保护盖板。
- 16) 潮湿场所, 需要采用密封良好的防水防潮插座。

17) 设有有线电视终端盒、电脑插座的房间, 在有线电视终端盒、电脑插座旁至少需要设置两个五孔组合电源插座, 并且电源插座距有线电视终端盒、电脑插座的水平距离不少于 0.3m。

18) 客厅插座需要根据装修布置图布置插座, 并且保证每个主要墙面都有电源插座。如果墙面长度超过 3.6m, 需要增加插座数量, 墙面长度小于 3m, 电源插座可在墙面中间位置设置。

19) 客厅有线电视终端盒、电脑插座旁需要有电源插座, 并且也需要空调器电源插座。

20) 客厅可以采用带开关的电源插座。

21) 厨房需要根据装修的布置, 在不同的位置、高度设置多处电源插座, 以满足不同电炊具设备的需要。

22) 厨房抽油烟机插座, 一般距地面 1.8~2m。

23) 厨房内设置电冰箱时需要设专用的插座, 距地 0.3~1.5m。

24) 阳台需要设置单相组合电源的插座, 一般需要距地面 0.3m。

25) 单人卧室可以只设电脑用电源插座。

26) 书房除放置书柜的墙面外, 需要保证两个主要墙面均设有组合的电源插座, 并且设有空调器电源插座、电脑电源插座。

27) 单相两孔插座有横装、竖装两种。

28) 横装时, 面对插座的右极接相线, 左极接零线。

29) 竖装时, 面对插座的上极接相线, 下极接零线。

30) 单相三孔及三相四孔的接地或接零线均在上方。

31) 交、直流或不同电压的插座安装在同一场所时, 需要有明显的区别, 并且其插头与插座要配套, 均不能互相代用。

32) 接线时, 先将盒内甩出的导线留出 15~20cm 的维修长度, 然后削去绝缘层, 再将线芯接到插座的接线柱上。

33) 配电回路中的各种导线连接, 均不得在插座的端子处以套接压线方式连接其他支路。

34) 家居露台插座距地一般在 1.4m 以上, 并且尽可能避开阳光、雨水所及范围。

35) 暗装插座时, 需要将插座盒根据要求埋在墙内。

36) 先接线再安装插座面板。

37) 插座明装, 首先需要采用塑料膨胀螺栓或缠有铁丝的弹簧螺钉将木台固定在墙上, 固定木台用螺钉的长度约为木台厚度的 2~2.5 倍, 然后在木台上安装开关。木台厚度一般不小于 10 mm。

38) 厨房电热水器需要选用 16A 带开关三线插座, 并且在热水器右侧距地 1.4~1.5m 安装, 注意不要将插座设在电热器上方。

39) 厨房其他电炊具的电源插座在吊柜下方或操作台上方, 插座需要采用带电源指示灯与开关的。

40) 插座明装, 也可以采用塑料膨胀螺栓直接在墙壁上打孔安装, 不需要木台。

41) 不同电源或电压的插座应有明显区别。

42) 卫生间内严禁在潮湿处 (如淋浴区、澡盆附近) 设置电源插座, 其他区域设置的

电源插座需要采用防溅式。

43) 卫生间有外窗时, 需要在外窗旁预留排气扇接线盒或插座, 由于排气风道一般在淋浴区或澡盆附近, 所以接线盒或插座应距地面 2.2m 以上。

44) 在盥洗台镜旁设置美容用的剃须用电源插座, 距地面 1.5~1.6m 安装。

45) 卧室床端靠墙时床的两侧需要设置组合的电源插座, 并且有空调器电源插座。

46) 卧室有线电视终端盒、电脑插座旁需要设有两组组合的电源插座。

47) 距淋浴区、澡盆外沿 0.6m 外预留电热水器插座、洁身器用电源插座。

48) 在盥洗台镜旁设置美容用的(如剃须)电源插座应选择带开关与指示灯的插座。

49) 卧室需要保证两个主要对称墙面均有组合的电源插座。

(3) 开关插座高度(高差)

家居开关插座常见高度(高差)见表 4-50。

表 4-50 家居开关插座常见高度(高差)

项 目	高 度
拉线开关距地面高度	2~3m
拉线开关距顶板距离(层高小于 3m 时)	不小于 100mm
拉线开关相邻间距	不小于 20mm
明装插座离地面安装高度	1.3~1.5m
洗衣机的插座距地面	120~150cm
一般暗装插座离地面	0.3m
一般开关距地	1.4m
电视墙插座	1.1m
电源开关离地面	一般在 120~135cm 间
接线开关距门口	150~200mm
开关、插座距门口	15~20cm
开关边缘距门框边缘的距离	0.15~0.2m
空调、排气扇等的插座距地面	190~200cm
欧式脱排位置	一般适宜于纵坐标定在离地 220cm, 横坐标可根据吸油烟机本身左右长度的中间来考虑
视听设备、台灯、接线板等的墙上插座	一般距地面 30cm
同一室内的电源、电话、电视等插座面板应在同一水平标高上, 高差要求	应小于 5mm
扳把开关距地面的高度	1.4m
扳把开关距门口	150~200mm
厨房功能插座离地高	110cm
电冰箱的插座距地面	150~180cm

(4) 开关安装方式

开关安装方式, 主要是暗装与明装。暗装时, 开关需要选择暗装开关。明装时, 开关需要选择明装开关。

明装与暗装的装修效果比较如图 4-48 所示。

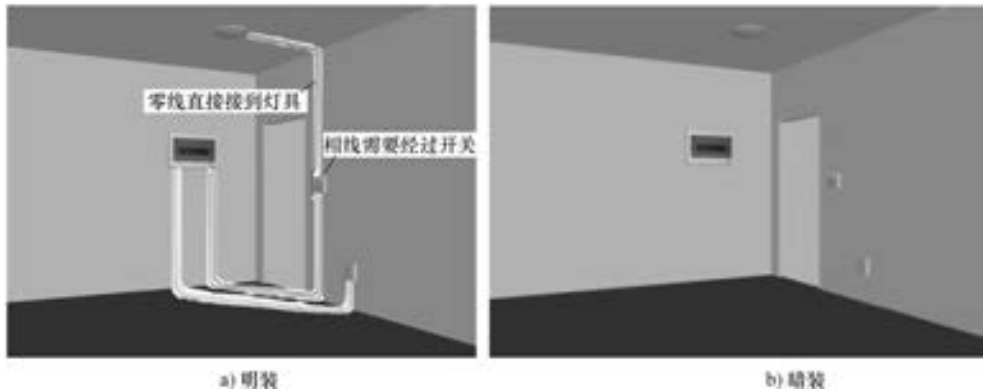


图 4-48 明装与暗装的装修效果比较

(5) 开关处的穿线与接线

穿线到开关处，一般需要 2 根线：相线入线、相线出线。一般开关的相线入线与配电箱相应照明回路主线是联通的，也就是说开关的相线入线是连接在配电箱相应照明回路主线的。而开关的相线出线则与需要控制的灯具的相线相连。灯具的所有零线均与配电箱相应照明回路主线中的零线相连，开关处不需要引入引出零线。

开关处的穿线与接线如图 4-49 所示。

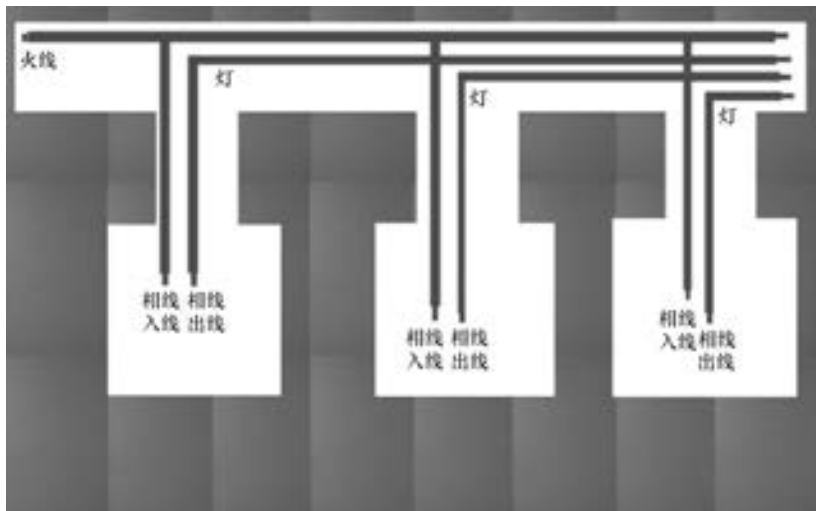


图 4-49 开关处的穿线与接线

3. 灯具

(1) 概述

灯具是指能够透光、分配、改变光源光分布的一种器具。灯具包括除光源外所有用于固定、保护光源所需的全部零部件，以及与电源连接所必需的线路附件。

灯具可以分为室内灯具、室外灯具等种类。室内灯具安装的一些要求如下：

1) 灯具安装的工艺流程为：定位→打孔或开孔→接线→固定件稳固→装灯罩。

2) 直接装在顶棚、墙面的灯具，可以确定打孔的具体点，再用铅笔作记号，然后用电锤打孔。电锤打好孔后，可以将胶塞敲进或将膨胀螺钉固定，并且将固定灯架的固定件稳固装上。

- 3) 吊链式灯具的灯线不受拉力，灯线的长度必须超过吊链的长度，灯线与吊链可以编结在一起。
 - 4) 同一室内、同一场所成排安装的灯具，需要先定位，后安装，中心偏差需要 $\leq 2\text{mm}$ 。
 - 5) 灯具组装需要合理、牢固。
 - 6) 导线接头需要牢固、平整。
 - 7) 嵌入式灯具，根据其定位，在相应的位置开孔，再接线、固定。
 - 8) 灯具安装前，需要检查验收灯具。
 - 9) 采用钢管作灯具吊杆时，钢管直径不应小于 10mm ，管壁厚度不应小于 1.5mm 。
 - 10) 嵌入式灯具需要固定在专设的框架上，导线在灯盒内应预留余地。
 - 11) 嵌入式灯的边框需要紧贴顶棚面且完全遮盖灯孔，不得有露光现象。
 - 12) 圆形嵌入式灯具开孔宜用锯齿型开孔器。
 - 13) 矩形嵌入式灯具的边框需要与顶棚的装饰直线平行，其偏差需要 $\leq 2\text{mm}$ 。
 - 14) 荧光灯管组合的开启式灯具，灯管排列要整齐，其金属或塑料的间隔片不应有扭曲与缺陷。
 - 15) 玻璃灯具在固定其玻璃时，接触玻璃处需要用橡皮垫子，并且螺钉不能拧得过紧。
 - 16) 镜前灯一般要安装在距地 1.8m 左右，镜子旁边需要预留插座。
 - 17) 当灯具重量大于 2kg 时，需要采用膨胀螺栓固定。
 - 18) 灯带的剪断只能以整米断口。
 - 19) 射灯应配备相应的变压器，当安装空间狭窄或用 $\phi 40\text{mm}$ 的灯架时，需要选用迷你型变压器。
 - 20) 安装射灯时需要检查灯杯、灯珠的电压是否符合要求。
- 一些灯具的图例如图 4-50 所示。



图 4-50 一些灯具的图例

(2) 荧光灯

荧光灯在真空的玻璃管里装有水银，两端各有一个灯丝做电极，管的内壁涂有荧光粉。国内荧光灯的长度参考数值见表 4-51。

表 4-51 国内荧光灯的长度参考数值

型号	管外直径 Φ	管长度/mm	配两边灯头尺寸/mm
T10-2400	30	2396	2398
T10-1800	30	1796	1798
T10-1500	30	1496	1498
T10-1200	30	1196	1198
T10-900	30	892	894
T10-600	30	586(563 现在长度)	588
T9-1500	26	1494	1498
T9-1200	26	1194	1198
T9-900	26	890	894
T9-600	26	584	588
T8-1500	24	1494	1498
T8-1200	24	1194	1198
T8-900	24	890(880 现在长度)	894
T8-600	24	584(574 现在长度)	588
T8-450	24	433	437
T8-350	24	327	331
T6-1500	19	1492	1498
T6-1200	19	1192	1198

目标荧光灯基本尺寸：

T8-0.6 米——578mm±1mm（带灯头长度）。

T8-1.2 米——1195mm±1mm（带灯头长度）。

欧标荧光灯基本尺寸：

T8-0.6 米——588mm±1mm（带灯头长度）。

T8-0.9 米——894mm±1mm（带灯头长度）。

T8-1.2 米——1198mm±1mm（带灯头长度）。

T8-1.5 米——1498mm±1mm（带灯头长度）。

一些荧光灯的图例如图 4-51 所示。

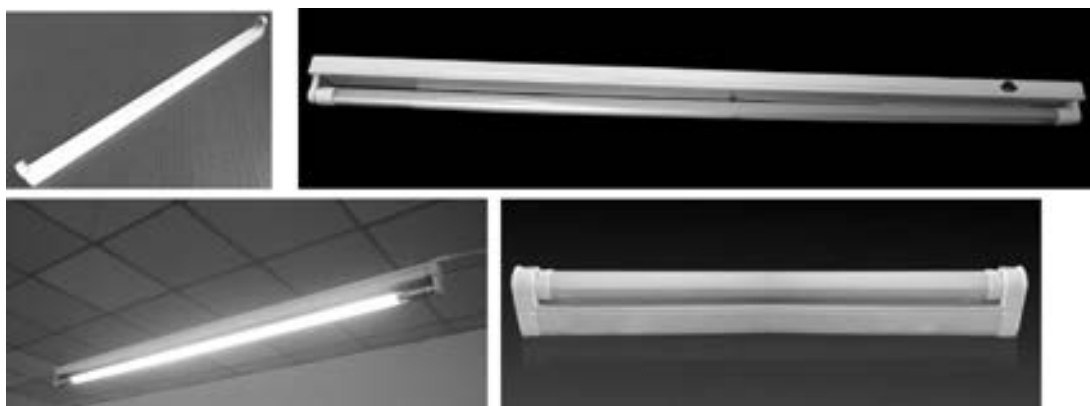


图 4-51 一些荧光灯的图例

安装荧光灯的方法、步骤与要点见表 4-52。

表 4-52 安装荧光灯的方法、步骤与要点

种类	说明
吊链荧光灯的安装	<p>吊链荧光灯的安装主要步骤如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 根据灯具的安装高度,将全部吊链编好 2) 把吊链挂在灯箱挂钩上,并且在建筑物顶棚上安装好塑料(木)台 3) 将导线依顺序编叉在吊链内,并引入灯箱 4) 在灯箱的进线孔处应套上软塑料管以保护导线,压入灯箱内的端子板(瓷接头)内 5) 将灯具导线、灯头盒中甩出的电源线连接,并用粘塑料带、黑胶布分层包扎紧密 6) 理顺接头扣于法兰盘内,法兰盘的中心应与塑料(木)台的中心对正,用木螺钉拧牢固 7) 将灯具的反光板用机螺钉固定在灯箱上,并且调整好灯脚 8) 将灯管装好即可
吸顶荧光灯的安装	<p>吸顶荧光灯的安装主要步骤如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 根据要求确定出荧光灯的位置 2) 将荧光灯贴紧建筑物表面,荧光灯的灯箱需要完全遮盖住灯头盒 3) 对着灯头盒的位置打好进线孔 4) 然后将电源线甩入灯箱,在进线孔处应套上塑料管以保护导线 5) 找好灯头盒螺孔的位置,在灯箱的底板上用电钻打好孔,用机螺钉拧牢固,在灯箱的另一端应使用胀管螺栓加以固定 6) 如果荧光灯是安装在吊顶上的,应该用自攻螺钉将灯箱固定在龙骨上。灯箱固定好后,再将电源线压入灯箱内的端子上 7) 把灯具的反光板固定在灯箱上,以及将灯箱调整顺直 8) 把荧光灯管装好即可

4.5.8 暗装概述

暗装就是管道敷设在地下、天花板下、吊顶中、墙壁里,或在管井、管槽、管沟中隐蔽敷设的一种方式。

家装暗装图例如图 4-52 所示。

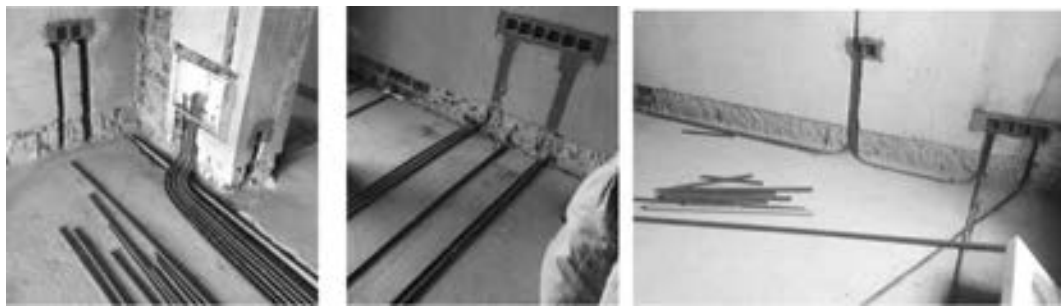


图 4-52 家装暗装图例

1. 用电进户

家装强电暗装施工前,需要首先了解用电进户的具体路径,也就是首先需要了解装修场地用电进户线路,才能够以该进户点为基础实现户内线路的布局与安装。

用电进户线路节点一般是在电表处,如图 4-53 所示。一般物业电表之前(包括用电表)是由电力部门负责完成。装修水电工工作线路范围是从电表引出线开始到装修场地整个线路。

有的房屋,由于建筑商在楼盘建设时已经把集中电表箱与家庭强电配电箱连接到户。如



图 4-53 用电进户线路节点

果，集中电表箱与家庭强电配电箱的电线符合需要，则装修场地的线路就可以以强电配电箱的引进为接点进行线路敷设安装。

有的房屋，没有采用集中电表箱，而是采用单独电表箱。如果建筑商在房屋建设时已经申请安装了电表箱，则装修水电工工作线路范围是从用电表引出线开始到装修场地整个线路。如果建筑商在房屋建设时申请安装的电表箱以及相关线路不符合装修要求，或者没有安装电表箱，则需要向相关电力部门申请解决，装修水电工不得擅自动手解决。

进户线是为用户用电提供电能来源，家庭用电一般由户外低压电力网提供，电压为 220V。从户外的低压电网引进室内的进户线有 3 根或者 2 根，其中有一根在室外就与大地相连，叫零线（N 线，蓝色）；另一根叫端线，也就是常称的相线（L 线，红色）。还有一根，叫保护接地线（PE 线，黄绿色），它是通过三极插座，与用电装置的金属外壳相连接，用以保护人身安全。

进户三线相线、零线、地线图例如图 4-54 所示。

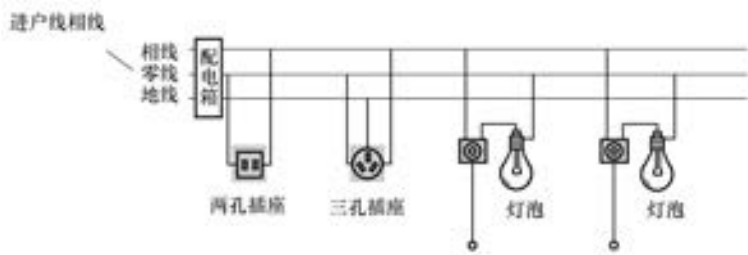


图 4-54 进户三线相线、零线、地线图例

2. 电表箱到强电配电箱间的连接

家庭用电表箱到强电配电箱间的连接一般采用电线连接。如果输电导线越粗，则允许通过的最大电流就越大。

现在家庭电路中使用的用电器越来越多，意味着总功率 P 也越来越大，而家庭电路中电压 U 是一定的（即固定为 220V）。因此，根据 $I=P/U$ 可得，总功率 P 越大总电流 I 也就越大。如果电表箱到强电配电箱间的连接电线太细，则可能会引起火灾等事故。铜芯线电流密度一般环境下可取 $4\sim 5\text{A}/\text{mm}^2$ 。

有的房屋在建设时，已经把家庭用电电表箱到强电配电箱间用电线连接好了，如果位置

适合、电线适合,则不需要另外布线了,采用原线路即可。如果不适合,则需要重新布线。电表箱到强电配电箱间的连接图例如图 4-55 所示。

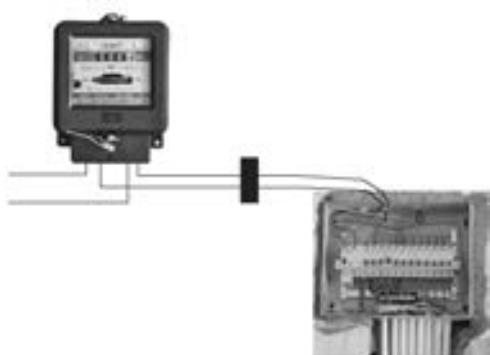


图 4-55 电表箱到强电配电箱间的连接图例

3. 电路改造施工程序

家装电路改造施工程序一般为:施工人员对照设计图样与业主、设计师确定定位点→施工现场成品保护→确定线路走向与弹好线→根据弹线开线管槽→开线盒孔→清理渣土→电管、线盒固定→穿好钢丝拉线→连接各种强电线线头与包好线头→封闭电槽→对强电进行验收测试。

电线、电缆连接、穿塑料管暗敷设管内穿绝缘导线的主要程序如图 4-56 所示。

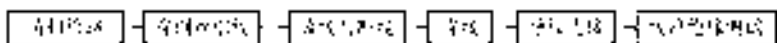


图 4-56 电线暗敷的主要程序

电线暗敷的一些主要程序的特点见表 4-53。

表 4-53 电线暗敷的一些主要程序的特点

名称	说明
清扫管路	在管路中吹入压缩空气将残留的灰土、水分除去
穿钢丝引线	将头部弯成封闭的圆圈状的 $\phi 1.2 \sim 2.0 \text{mm}$ 的钢丝,由管的一端逐渐地送入管中,直到另一端露头为止。如果遇到钢丝滞留在管路中间不能到达管的另一端,则可用手转动钢丝
放线及断线	1) 接线盒、开关盒、插座盒、灯头盒内的导线的预留长度一般为 15cm 2) 出户导线的预留长度一般为 1.5m 3) 共用导线在分支处,可不剪断导线而直接穿过

4. 电路暗线敷设的要求

电路暗线敷设的一些要求如下:

- 1) 暗线敷设需要配管。
- 2) 管内应无毛刺,管口应平整。
- 3) 金属电线保护管、暗盒外观不应有折扁、裂缝等异常现象。
- 4) 电源线与插座、电视线与插座的水平间距不应小于 500mm, 电线交叉点必须呈 90° 直角,避免斜面串扰。

- 5) 电源线与信号线不得穿入同一根管内。
- 6) 穿入配管导线的接头需要设在暗盒内, 接头搭接需要牢固, 绝缘带包缠需要均匀紧密。
- 7) 塑料电线保护管、暗盒必须采用阻燃型产品, 外观不得有破损、变形等异常现象。
- 8) 电线与暖气、热水、煤气管间的平行距离不应小于 300mm, 交叉距离不应小于 100mm。
- 9) 导线间、导线对地间电阻必须大于 0.5MΩ。
- 10) 吊顶内不允许有明露的导线。
- 11) 管线长度超过 15m 或有两个直角弯时, 需要增设拉线盒。
- 12) 电源线配线时, 所用导线截面积需要满足用电设备的最大输出功率。
- 13) 同一回路电线需要穿入同一根管内, 但管内总根数不需要超过 8 根, 电线总截面积 (包括绝缘外皮) 不应超过管内截面积的 40%。

5. 暗装配电箱的固定与连接

配电箱主要用于合理的分配电能, 方便对电路的开关操作。安装配电箱就涉及到配电箱的固定。

固定暗装配电箱的一些方法与要点如下:

- 1) 根据预留孔洞尺寸, 找好箱体的标高、水平安装尺寸。
- 2) 将箱体固定好。
- 3) 用水泥砂浆填实周边, 并且抹平齐。
- 4) 水泥砂浆凝固后, 再安装盘面等。
- 5) 安装盘面要求平整, 周边间隙均匀对称, 贴门平正不歪斜。
- 6) 配电箱安装螺钉要垂直, 受力均匀。

暗装配电箱的图例如图 4-57 所示。

配电箱的线路连接, 需要根据设计的路数来接, 也就是每一路就是三线相线、零线、地线, 或者二线相线、零线。配电箱的线路连接图例如图 4-58 所示。

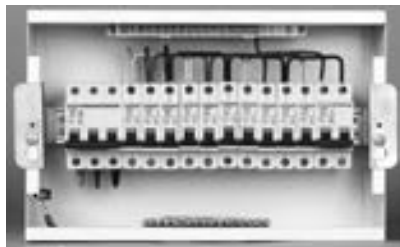


图 4-57 暗装配电箱的图例

6. PVC 塑料管暗敷

常见的塑料管暗敷, 就是 PVC 塑料管暗敷。硬质阻燃型塑料管 (PVC) 暗敷材料的一些要求见表 4-54。

表 4-54 硬质阻燃型塑料管 (PVC) 暗敷材料的一些要求

名称	说 明
阻燃 (PVC) 塑料管	所使用的阻燃型 (PVC) 塑料管需要材质均能阻燃、耐冲击, 氧指数不应低于 27% 的阻燃指标, 并且是合格的管材。阻燃塑料管外壁应有间距不大于 1m 的连续阻燃标记, 管里外应光滑, 没有凸棱、凹陷、针孔、气泡, 管壁厚度需要均匀一致
附件	所用阻燃塑料管附件必须使用配套的阻燃型塑料制品。阻燃塑料灯头盒、开关盒、接线盒需要外观整齐, 开孔齐全, 没有劈裂损坏等异常现象
辅助材料	铁丝需要采用镀锌铁丝, 粘结剂需要采用专用粘结剂

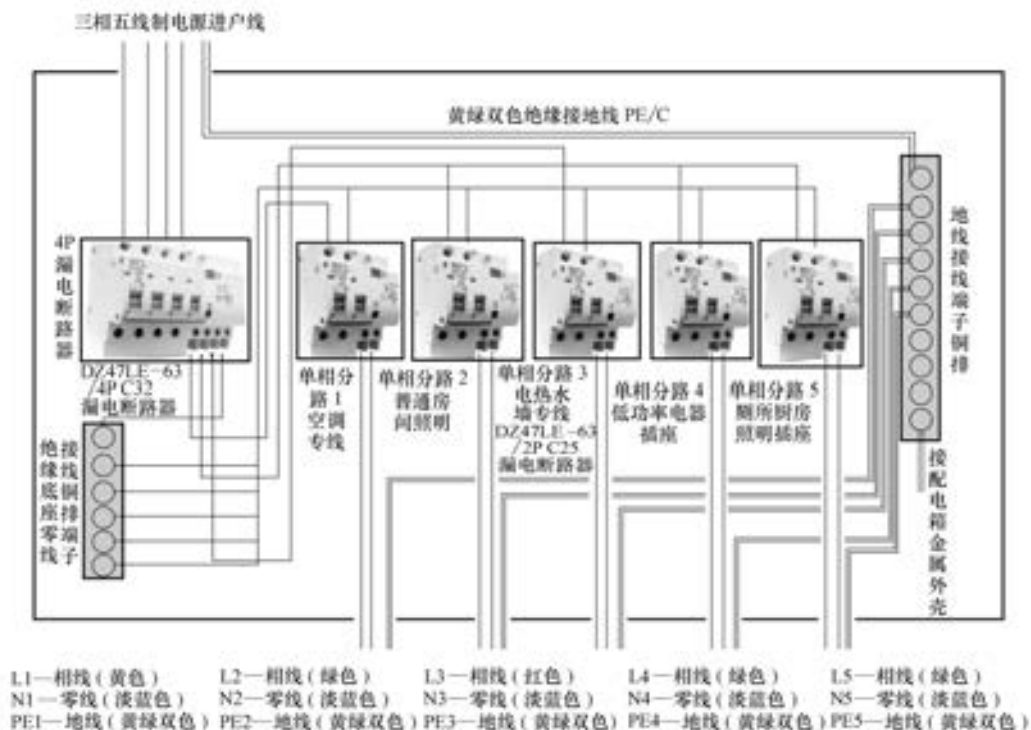


图 4-58 配电箱的线路连接图例

塑料管暗敷主要的步骤包括弹线定位、加工管弯、预埋盒/箱、PVC 暗敷管路连接、扫管穿带线等，其中，硬质阻燃塑料管（PVC）暗敷弹线定位的方法与要点如下：

- 1) 根据要求确定盒、箱位置，并进行弹线定位。
- 2) 根据弹出的水平线用水平尺测量出盒、箱的准确位置，并且标出尺寸。
- 3) 根据灯位要求进行测量，并且标注出灯头盒的准确位置、尺寸。
- 4) 根据要求，在砖墙、石膏孔板墙、泡沫混凝土墙等，需要预埋开关盒的位置，进行测量，确定开关盒准确位置、尺寸。

硬质阻燃塑料管（PVC）暗敷加工管弯可以采用冷煨法、热煨法。具体操作要点与方法见表 4-55。

表 4-55 加工管弯

名称	操作要点与方法
热煨法	用电炉子、热风机等加热均匀，烘烤管子的煨弯处，待管被加热到可随意弯曲时，立即将管子放在木板上，固定管子一头，逐步煨出所需管弯度，然后用湿布抹擦使弯曲部位冷却定型。注意：煨弯管时不得烤伤 PVC 管，不得使 PVC 管变色，不得使 PVC 管破裂等异常现象
冷煨法	冷煨法适合管径在 25mm 及以下的管子。冷煨 PVC 前需要断管：小管径可以用剪管器断管，大管径可以用钢锯断管，并且断口需要锉平、铣光。冷煨法可以采用膝盖煨弯，使用手扳弯管器煨弯，具体操作要点如下： 1) 使用手扳弯管器煨弯——将管子插入配套的弯管器，手扳煨出所需弯度即可 2) 用膝盖煨弯——将弯管弹簧插入 PVC 管内需要煨弯处，两手抓牢管子两头，顶在膝盖上，用手扳，逐步煨出所需弯度。然后抽出弯管即可

硬质阻燃塑料管（PVC）暗敷预埋盒、箱的有关操作方法与要点如下：

- 1) 盒、箱固定需要平正牢固，灰浆饱满，收口平整。
- 2) 根据要求、规定确定好盒、箱的预留具体位置。一般要求土建砌体时预留进入盒、箱的管子，并且将管子甩在盒、箱预留孔外，管端头堵好，等最后一管一孔地进入盒、箱隐埋。
- 3) 也可以剔洞预埋盒、箱，再接短管。
- 4) 在其他场所预埋盒、箱的操作方法与要点见表 4-56。

表 4-56 预埋盒、箱的操作方法与要点

类型	说 明
滑模板混凝土墙预埋盒、箱	<ol style="list-style-type: none"> 1) 预留盒、箱孔洞，采取下盒套、箱套，再等滑模板过后再拆除盒套或箱套，同时预埋盒或箱体 2) 用螺钉将盒、箱固定在扁铁上，再将扁铁焊在钢筋上，或直接用穿筋盒固定在钢筋上，并根据墙厚度焊好支撑钢筋，使盒口平面与墙体平面平齐
顶板预埋灯头盒	<ol style="list-style-type: none"> 1) 圆孔板预埋灯头盒。根据要求注出灯位的位置尺寸，再打孔，然后由下向上剔洞，洞口下小上大。然后将盒子配上相应的固定体放入洞中，并且固定好吊板，等配管后用高标号水泥砂浆埋牢 2) 现浇混凝土楼板安装吊扇、花灯、吊装灯具超过 3kg 时，需要预埋吊钩或螺栓
组合钢模板、大模板混凝土墙预埋盒、箱	<ol style="list-style-type: none"> 1) 模板上打孔，用螺钉将盒、箱固定在模板上。拆模前及时将固定盒、箱的螺钉拆除 2) 利用穿筋盒，直接固定在钢筋上，并根据墙体厚度焊好支撑钢筋，使盒口或箱口与墙体平面平齐

硬质阻燃塑料管（PVC）暗敷管路连接的方法与要点见表 4-57。

表 4-57 PVC 暗敷管路连接的方法与要点

项目	说 明
管路垂直或水平敷设	<p>管路垂直或水平敷设时的操作要点如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 每隔 1m 距离需要安装一个固定点 2) 弯曲部位主尖以圆弧中心点为始点距两端 300~500mm 处需要安装固定点
管进盒、箱	<p>管进盒、箱的操作要点如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 一管一孔 2) 先接端接头，然后用内锁母固定在盒、箱上
管路连接需要使用套箍连接（包括端接头接管）	<p>管路连接需要使用套箍连接，具体操作要点如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 首先用小刷子沾配套的塑料管粘结剂 2) 然后均匀涂抹在管外壁上 3) 再将管子插入套箍，管口需要到位 4) 粘接剂粘接后 1min 内不能够移位

硬质阻燃塑料管（PVC）暗敷管路的操作方法与要点见表 4-58。

表 4-58 PVC 暗敷管路的操作方法与要点

项目	说 明
现浇混凝土楼板管路暗敷	<p>现浇混凝土楼板管路暗敷操作方法与要点如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 根据建筑物内房间四周墙的厚度，弹十字线确定灯头盒的位置 2) 再将端接头、内锁母固定在盒子的管孔上 3) 使用顶帽护口堵好管口，堵好盒口，并且将盒子固定好 4) 管路需要敷设在弓筋的下面底筋的上面 5) 管路每隔 1m 用镀锌铁丝绑扎牢 6) 引向隔断墙的管子，可使用管帽预留管口，拆模后取出管帽再接管即可

(续)

项目	说 明
预制薄型混凝土模板管路暗敷	<p>预制薄型混凝土模板管路暗敷的操作方法与要点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 确定好灯头盒尺寸位置 2) 用电锤在板上面打孔 3) 再在板下面扩孔,孔大小比盒子外口略大一些 4) 安装、固定好高桩盒 5) 利用内锁母把管固定在盒子孔处 6) 用水泥砂浆把高桩盒埋好 7) 敷设管路 8) 注意管路保护层不得小于 80mm
预制圆孔板内管路暗敷	<p>预制圆孔板内管路暗敷的操作方法与要点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 需要及时配合土建吊装圆孔板时,敷设管路 2) 吊装圆孔板时,及时找好灯位位置尺寸,打好灯位盒孔 3) 敷设管路,管子可以从圆孔板板孔内一端穿入到灯头盒处 4) 将管固定在灯头盒上 5) 将盒子放好位置,并且用水泥砂浆固定好盒子
灰土层内管路暗敷	<p>灰土层内管路暗敷的操作方法与要点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 灰土层夯实后进行挖管路槽 2) 敷设管路 3) 管路上面用混凝土砂浆埋护,厚度不宜小于 80mm
现浇混凝土墙板内管路暗敷	<p>现浇混凝土墙板内管路暗敷操作方法与要点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 管路需要敷设在两层钢筋中间 2) 管进盒、箱时需要煨成叉弯 3) 管路每隔 1m 处需要用镀锌铁丝绑扎牢,弯曲部位根据要求固定 4) 往上引管不宜过长,以能煨弯为准。向墙外引管可使用管帽预留管口,待拆模后取出管帽再接管
滑升模板敷设管路暗敷	<p>滑升模板暗敷管路操作方法与要点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 灯位管可先引到相应墙内 2) 滑模过后支好顶板,再敷设管到灯位

硬质阻燃型塑料管 (PVC) 暗敷扫管穿带线的操作方法与要点如下:

- 1) 现浇混凝土结构的墙、楼板暗敷的 PVC 需要及时扫管。
- 2) 砖混结构墙体,在抹灰前需要进行扫管。
- 3) 经过扫管,确认管路畅通可以及时穿好带线。
- 4) 穿好带线后,需要将管口、盒口、箱口堵好。
- 5) 加强配管保护,防止二次堵塞管路。
7. 塑料阻燃可挠 (波纹) 管敷设

目前,家居装饰采用塑料阻燃可挠 (波纹) 管敷设不多见,一些临时性装饰,可以采用。塑料阻燃可挠 (波纹) 管敷设对材料的一些要求见表 4-59。

表 4-59 塑料阻燃可挠 (波纹) 管敷设对材料的一些要求

名称	说 明
塑料盒	开关盒、插座盒、灯头盒、接线盒等塑料盒均需要选择外观整齐、敲落孔齐全、无劈裂等异常现象
管箍、管卡头	管箍、管卡头、护口需要选择使用配套的阻燃塑料的制品
镀锌材料	扁钢、圆钢、木螺钉、机螺钉、铅丝等需要选择镀锌材料的

(续)

名称	说 明
塑料阻燃可挠(波纹)管、附件	塑料阻燃可挠(波纹)管及其附件必须选择由阻燃处理的材料制成的,其管外壁应有间距不大于1m的连续阻燃标记与合格证。管壁厚度需要均匀,没有裂缝、孔洞、气泡、变形等现象
配电箱	一般选择成套的配电箱,箱壳为钢板制造的需要有防腐措施

塑料阻燃可挠(波纹)管管路连接的方法与要点见表4-60。

表4-60 塑料阻燃可挠(波纹)管管路连接的方法与要点

项目	说 明
串接连接	将波纹管直接穿过盒子的两个管孔,不断管。待拆除模板,清理盒子后将管切断,管口处在穿线前装好护口
管卡头连接	一般波纹管有配套的管卡头,可用于管与盒、箱的连接
管与管的连接	一般波纹管有配套的管箍用于管的连接,连接管的对口需要处于管箍的中心

8. 钢管敷设

目前,家居装饰采用钢管敷设不多见,一些公装,常采用,家装布管可以参考。钢管敷设施工材料的一些要求见表4-61。

表4-61 钢管敷设施工材料的一些要求

名称	说 明
镀锌钢管	镀锌钢管需要壁厚均匀,焊缝均匀,没有劈裂、砂眼、棱刺、凹扁等异常现象
管箍	管箍可以使用通丝管箍。镀锌层完整,没有剥落,没有劈裂,两端光滑没有毛刺
护口	护口有的用于薄管,有的用于厚管。护口需要完整无损
螺钉、胀管螺栓、螺栓、螺母、垫圈	胀管螺栓、螺母、螺栓、螺钉、垫圈等需要采用镀锌件
面板	面板的规格与所用的盒配套,外形完整,颜色均匀一致
锁紧螺母	锁紧螺母外形完好,螺扣清晰
铁制灯头盒、开关盒、接线盒	铁制灯头盒、开关盒、接线盒等的金属板厚度需要小于1.2mm,镀锌层没有剥落,敲落孔完整无缺,没有变形开焊,面板安装孔与地线焊接脚齐全
圆钢、扁钢、角钢	圆钢、扁钢、角钢等材质需要符合有关要求,镀锌层完整无损

钢管敷设施工暗管敷设的一些基本要求如下:

- 1) 敷设于多尘、潮湿场所的电线管路,管口、管子连接处均需要作密封处理。
- 2) 进入落地式配电箱的电线管路,排列需要整齐,管口应高出基础面不小于50mm。
- 3) 埋入地下的电线管路不宜穿过设备基础,在穿过建筑物基础时,需要加保护管。
- 4) 暗配的电线管路需要沿最近的路线敷设并应减少弯曲:埋入墙或混凝土内的箱子,离表面的净距不应小于15mm。

钢管敷设施工暗管敷设钢管煨弯可以采用冷煨法、热煨法,具体操作见表4-62。

表4-62 煨法

名称	说 明
冷煨法	1)一般管径为20mm及其以下时,用手扳煨管器;将管子插入煨管器,逐步煨出所需弯度 2)管径为25mm及其以上时,使用液压煨管器;将管子放入模具,然后扳动煨管器,煨出所需弯度

(续)

名称	说 明
热煨法	1) 堵住管子一端,将干砂子灌入管内,用手锤敲打,直至砂子灌实 2) 再将另一端管口堵住放在火上转动加热,烧红后煨成所需弯度,随煨弯随冷却 3) 要求:弯扁程度不应大于管外径的 1/10;埋设于地下或混凝土楼板内时不应小于管外径的 10 倍;暗配管时弯曲半径不应小于管外径的 6 倍

钢管敷设施工暗管敷设管子套螺纹可以采用套螺纹板、套管机进行,具体操作要点如下:

- 1) 根据管外径选择相应板牙。
- 2) 将管子用台虎钳或龙门压架钳紧牢固。
- 3) 再把绞板套在管端,均匀用力,随套随浇切削液,螺扣应不乱不过长,消除渣屑,螺扣应干净清晰。

4) 管径直径在 20mm 及其以下时,需要分二极套成。

5) 管径直径在 25mm 及其以上时,需要分三板套成。

钢管敷设施工暗管敷设稳注盒、箱的方法与要点如下:

- 1) 稳注盒、箱的灰浆要饱满、平整牢固。
- 2) 现制混凝土板墙固定盒、箱需要加支铁固定。盒、箱底距外墙面小于 3cm 时,需要加金属网固定,然后抹灰,以防空裂。
- 3) 盒、箱安装要求见表 4-63 所示。

表 4-63 盒、箱安装要求

项目	要求	允许偏差/mm
盒子固定	垂直	3
盒子固定	垂直	3
盒、箱口与墙面	平齐	最大凹进深度 10mm
盒、箱水平、垂直位置	正确	10(砖墙)、30(大模板)
盒箱 1m 内相邻标高	一致	2

钢管敷设施工暗管管与管连接的一些要求如下:

- 1) 连接管口需要锉光滑、平整,接头需要牢固紧密。
- 2) 管路垂直敷设时,根据导线截面积安装接线盒距离:
 - ① 50mm² 及以下接线盒距离为 30m。
 - ② 70~95mm² 时接线盒距离为 20m。
 - ③ 120~240mm² 时接线盒距离为 18m。
- 3) 管径 25mm 及以上钢管,可以采用管箍连接或套管焊接。
- 4) 管径 20mm 及以下钢管与各种管径电线管,需要用管箍连接。
- 5) 电线管路与其他管道最小距离见表 4-64。
- 6) 管路超过一定长度,需要加装接线盒:
 - ① 无弯时 45m 加装接线盒。
 - ② 有一个弯时 30m 加装接线盒。

表 4-64 电线管路与其他管道最小距离

项目	绝缘导线明配线最小距离/mm	穿管配线最小距离/mm
通风、上下水压压缩空气管——平行	200	100
蒸汽管——交叉	300	300
蒸汽管——平行	1000 (500)	1000 (500)
暖、热水管——交叉	100	100
暖、热水管——平行	300 (200)	300 (200)
通风、上下水压压缩空气管——交叉	100	50

注：表内有括号者为在管道下边的数据。

③ 有二个弯时 20m 加装接线盒。

有三个子弯时 12m 加装接线盒。

9. 划线开槽

线路暗装，往往需要划线开槽。划线开槽的基础就是设备点间需要多少根电线、什么样的电线，然后把电线放在一根线管里面，如果放入的电线超过线管 1/4 横截面，则需要用 2 根或者两根以上线管来放电线。各线管放入的电线尽量是同组、同回路的。线管里面的电线数量、种类、去向与来源确定后，就是要确定线管本身怎样安放才合理合情。

线管安放需要横平竖直，满足最短路径、大弧度、走地等要求。

除了考虑线管的开槽外，还要考虑电器设备是否需要开槽开孔。

开槽的一些要求如下：

1) 开槽前，需要根据施工图样、业主设计师的意愿、现场的特点与要求，对墙面、地面进行测量，然后划线，确定走线的具体位置。

2) 常用划线的工具有卷尺、直木条铅笔。

3) 开槽的工具有电锤、切割机、水电开槽机等。

4) 开槽与预埋管线时，要横平竖直。

5) 墙壁上尽量不要开横槽，如必须开，横槽长度尽量小于 1.5m。

6) 电线开槽时，特别注意转弯处、连接处要宽一些、深一些，或者槽子整体均以转弯处、连接处为标准进行施工。

7) 开槽时要注意防尘。

8) 开槽方法有多种。其中，可以在切割机勾勒出需要切除的部分后，再用冲击钻或者凿子进行细凿，达到容纳线管与线盒需要的深度。

9) PVC 管道开槽深度为管下去要 1~1.5 公分[⊖]砂浆保护层。

开槽的图例如图 4-59 所示。

10. 暗装布管

布管就是安放 PVC 管，而安放 PVC 管需要根据开的线槽来安放。因此，安放 PVC 管时，涉及到 PVC 管的弯曲、连接、剪断等操作。

电线管弯曲的常规操作步骤如下：先用一根略小于 PVC 管内径的电线管专用弯管弹簧插到管里面，当该弹簧插到需要弯曲的位置时，再慢慢将管折弯到想要折成的角度，然后取出弹簧。

⊖ 1 公分=1cm。



图 4-59 开槽的图例

PVC 管的连接，一般采用 PVC 胶胶接。PVC 管的剪断，一般采用 PVC 剪断钳来操作。

如果采用先布管，后穿线的活线工艺，则电线管弯曲应采取大弧度大弯为好，这样有利于穿线。

采用大弧度大弯布管一般是可以在地面直接敷设、顶上直接敷设，而不需要开槽的情况下应用居多。如果开槽敷设，则需要把握好弧度大弯的范围与要求。

布管的图例如图 4-60 所示。

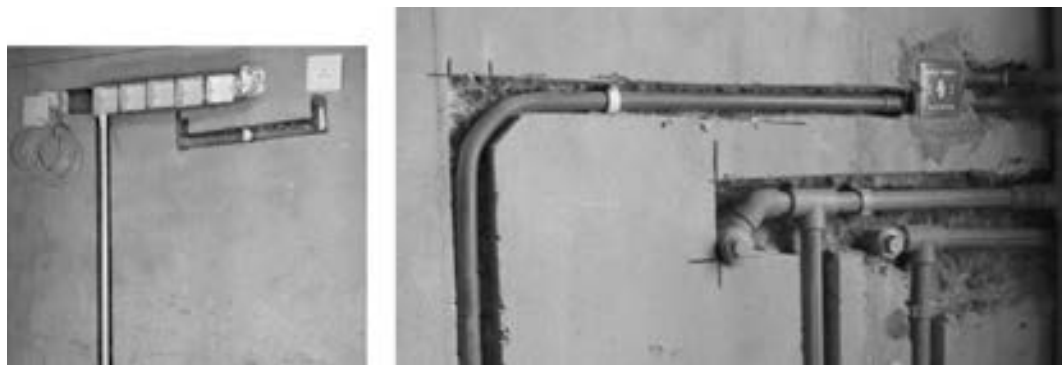


图 4-60 布管的图例

11. 暗装管内穿绝缘导线、穿带线

管内穿绝缘导线，需要注意有的线不能同穿同一根管，一般是穿同一回路的线。另外，有的工艺要求管内穿带线，有的没有这方面的要求。

管内穿绝缘导线穿带线的要求与操作要点如下：

1) 穿带线的目的就是检查管路是否畅通，管路走向是否符合要求，盒箱的位置是否符合要求。

2) 管路较长、转弯较多时，可以在敷设管路的同时将带线一并穿好。

3) 阻燃塑料波纹管的管壁呈波纹状，带线的端头需要弯成圆形。

4) 带线一般采用 $\phi 1.2 \sim 2.0\text{mm}$ 的铁丝，具体操作如下：先将铁丝的一端弯成不封口的圆圈，然后利用穿线器将带线穿入管路内，在管路的两端均应留有 $10 \sim 15\text{cm}$ 的余量。

管内穿绝缘导线图例如图 4-61 所示。

12. 暗盒的概述

底盒是固定开关、插座面板的一种盒子，其主要起到连接电线，各种电器线路的过渡，

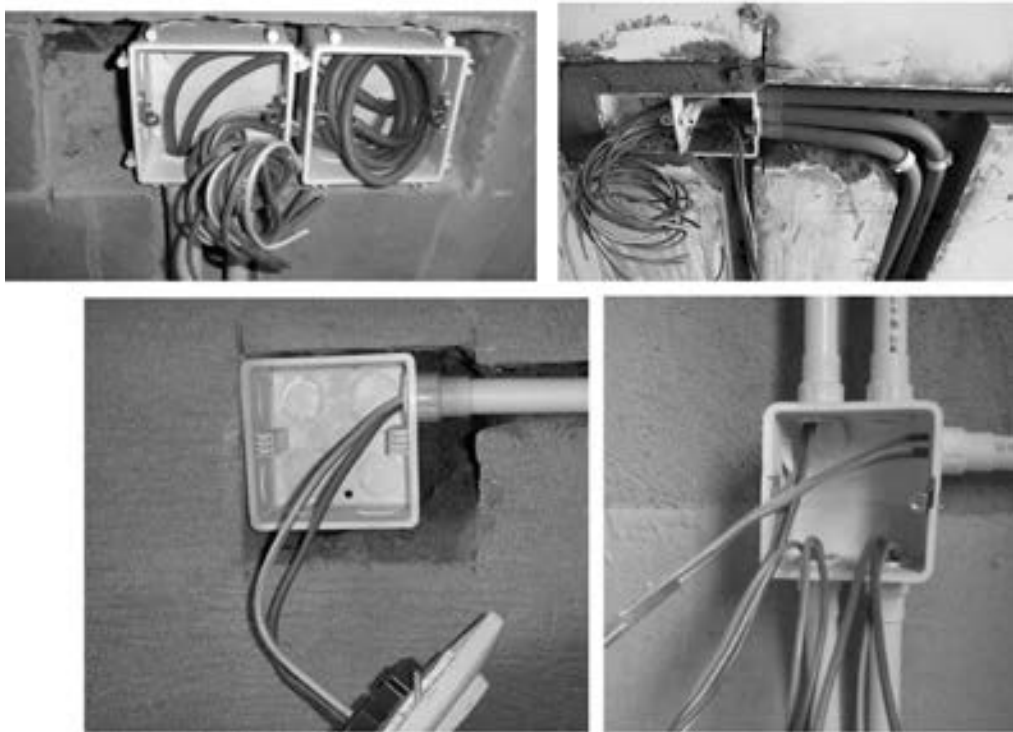


图 4-61 管内穿绝缘导线图例

保护线路安全等作用。

暗装中，底盒就是暗盒，暗盒就是暗埋的盒子。如果底盒上不固定开关、插座面板，而是空白面板，盒子里只实现电线的连接，则底盒就是接线盒。

明装中，开关、插座、接线盒需要的盒子，一般是明盒。

常用的接线暗盒有 86 型、120 型、八角暗盒，以及其他特殊作用的暗盒。

接线暗盒根据制造材质可以分为金属材质暗盒、PVC 材质暗盒等。

一些暗盒的特点见表 4-65。

表 4-65 一些暗盒的特点

名称	说明
八角型暗盒	八角型暗盒通常用于建筑灯头线路的驳接过渡使用。有 8 个“角”，所以叫做八角盒
特殊暗盒	特殊作用暗盒主要用于线路的过渡连接。另外，还有一些生产厂家特制的专用暗盒也属于特殊暗盒
86 型	86 型暗盒的尺寸约 80mm×80mm，面板尺寸约 86mm×86mm。其是使用的最多的一种接线暗盒，因此，暗盒 86 型也叫做通用暗盒。86 型面板还分单盒、多联盒（由两个及两个以上单盒组合）
120 型	120 型接线暗盒分为 120/60 型与 120/120 型。120/60 型暗盒尺寸约为 114mm×54mm，面板尺寸约为 120mm×60mm 120/120 型暗盒尺寸约为 114mm×114mm。面板尺寸约为 120mm×120mm

一些暗盒的外形图例如图 4-62 所示。

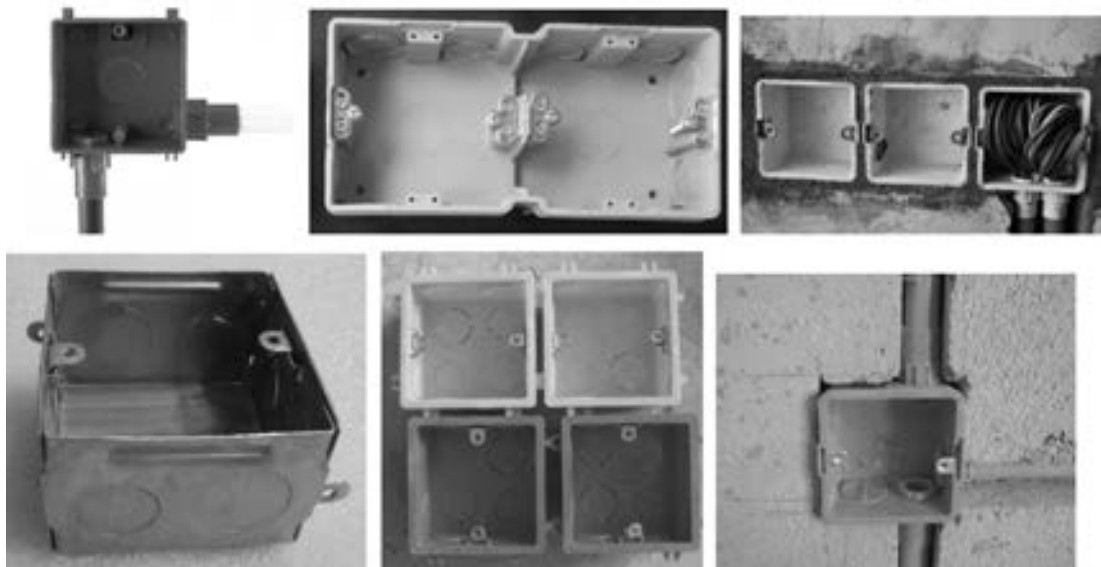


图 4-62 一些暗盒的外形图例

13. 暗盒的选择

选择暗盒的一些方法与要点如下：

1) 选择暗盒一定要选择通用的暗盒，这样可以与大多面板相吻合。如果选择非通用的，则后面工作可能会遇到一些麻烦。

2) 选择暗盒尽量选择带螺钉防堵塞功能的，如果选择带螺钉防堵塞功能的，那么安装面板时，就会顺利一些。因为，没有带螺钉防堵塞功能的暗盒，在墙面粉刷时，水泥块等可能会粘到螺钉孔里，造成堵塞。

3) 选择暗盒尽量选择深度深一些的暗盒，因为深度深的暗盒可以预留的线长一些，有利于安装面板时顺利进行，而不会遇到螺钉旋具旋转没有空间、螺钉看不到，或者一个开关安装上几十分钟，甚至个把小时等问题。

4) 市场上很多暗盒多会比标准的严格一些，功能特点周全一些，对于安装来说有时候尺寸不是完全统一的，因此，可以安装前确定具体的暗盒，然后根据尺寸开暗盒孔。

5) 金属材质的暗盒具有可以接地，能防火，硬度好等特点。PVC 材质的暗盒具有绝缘性好等特点。因此，需要根据实际情况来选择暗盒的材质类型。

6) 选择暗盒尽量选择带微调面板上下或者左右距离的暗盒，这样，可以避免尺寸误差带来安装困难或者可以弥补粉刷、瓷砖铺贴配合的缝隙不对。

7) 选择暗盒尽量选择四周以及底部具有敲落孔的暗盒，并且至少具有 2 种口径。这样安装暗盒时，就不需要考虑这方面考虑那方面。

8) 选择暗盒尽量选择具有连接扣的暗盒，这样可以为连接多个暗盒时达到“拿来就用”，如果，没有连接扣的暗盒，需要连接多个暗盒时，则必须考虑它们间的距离，这样面板安装才会顺利进行。

14. 暗盒的安装与使用、连接

暗盒的安装与使用见表 4-66。

表 4-66 暗盒的安装与使用

项目	说 明
暗盒的使用	<p>暗盒的使用一些注意点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 不同材质的接线暗盒不宜进行混合使用 2) 暗盒电线需要预留一定的长度,以能够在暗盒中留 2 圈即可 3) 暗盒需要与选择的开关、插座面板配套 4) 所有线盒、暗盒(开关、插座、灯具等的暗盒)必须安装牢固、端正 5) 暗盒的深度只要框的表面与墙壁面平整即可 6) 暗盒上的水泥块需要清理干净,特别是安装螺钉的孔需要清理干净,以免影响面板安装 7) 暗盒里的线管穿入口需要装锁扣。因此,线管槽的深浅最好要根据暗盒穿入口的高度来考虑,这样可以避免线管影响面板的安装 8) 使用中,尽量不破坏暗盒的结构。因为暗盒结构的破坏会容易导致预埋的盒体变形,从而对面板的安装造成不良影响 9) 同时穿管、穿线施工时,需要注意暗盒的预留孔对电线等造成的损伤 10) 暗盒电线头袒露,不利于安全,并且带电的线头外露有可能造成火灾或触电事故。因此,水电改造时的线盒的线头需要做好必要的保护
暗盒的安装	<p>暗盒的安装的主要步骤:了解暗盒安装的一些要求→选择好暗盒→定好暗盒的位置→根据暗盒大小开孔→穿好管→调整与固定暗盒</p> <p>根据选择好的暗盒尺寸+1cm 进行开孔,并且开孔需要与布管的管槽连通,并且管盒连通后能够稳妥安装好,这就需要开孔时,把暗盒连管的敲落孔对应好连管的位置,并且考虑锁口的厚度对暗盒孔的要求</p> <p>孔开好之后,把暗盒的线管穿好。然后把暗盒放在孔内部。如果发现可以,则把暗盒拿出来,再用矿泉水瓶装满水,然后在瓶盖上打一个小孔,再把瓶盖对准洞,手挤压瓶即可有水喷出来浇灌安装洞。然后把暗盒放入孔内固定好</p> <p>预埋暗盒的垂直度判断可以借助绳子捆住螺钉旋具、扳手等进行判断</p> <p>预埋暗盒的固定,需要分 2 步进行,即初步固定、完全固定。初步固定就是首先单点固定四周几点,以便固定后,也能够调整水平度、垂直度、深度。单点固定可以采用小水泥块、小鹅卵石、小砖块等物体卡住暗盒四角位置</p> <p>水平度、垂直度、深度达到要求后,才可以完全固定。暗盒固定后,即可穿线</p>
多个暗盒的连接	<p>多个暗盒的安装方法与单一暗盒的安装方法基本一样,主要差异是由于多个暗盒的连接带来的一些差异;多个暗盒的安装需要考虑整体性与协调性</p> <p>多个暗盒同时排列连接使用,需要考虑暗盒间的距离能够装得下面板,以及面板间没有缝隙</p>

多个暗盒的连接图例如图 4-63 所示。

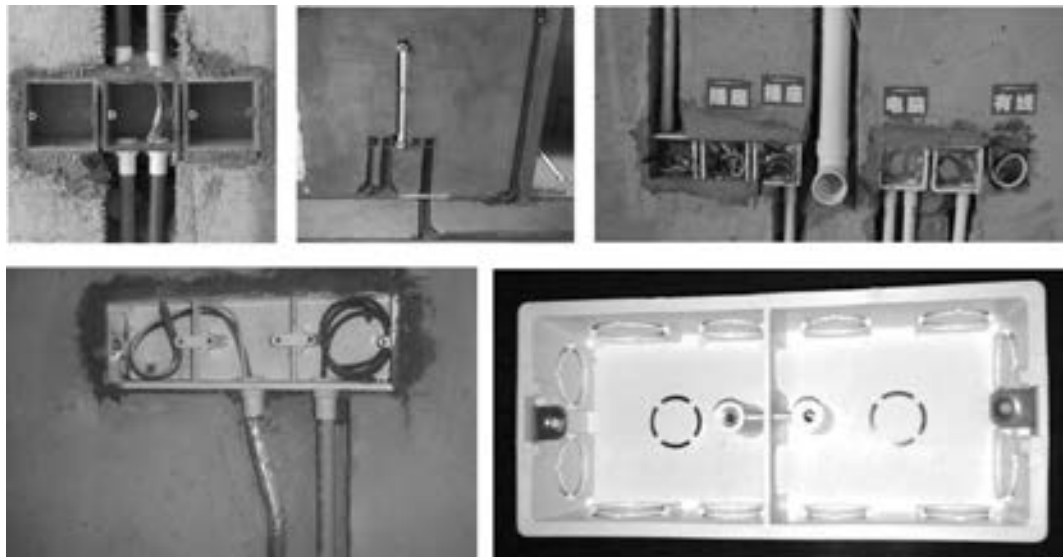


图 4-63 多个暗盒的连接图例

15. 暗装浴霸开关与其连线

浴霸是通过特制的防水红外线热波管和换气扇的巧妙组合将浴室的取暖、红外线理疗、浴室换气、装饰等多种功能结合于一体的浴用小家电。浴霸的种类较多，一些浴霸图例如图 4-64 所示。



图 4-64 一些浴霸图例

家居水电涉及浴霸，主要是涉及浴霸开关的连线与布管，浴霸开关的连线与布管图例如图 4-65 所示。

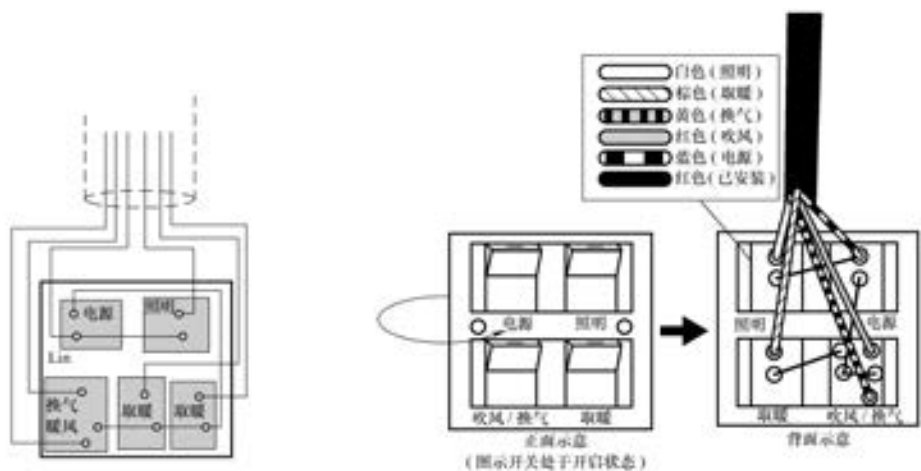


图 4-65 浴霸开关的连线与布管图例

浴霸开关的特点：浴霸总开关需要控制相线，因此，需要引 1 根相线到浴霸总开关。照明灯泡的开关控制也是控制相线，因此，无须再从外部接相线，可以直接从浴霸开关的总开关上引接相线，然后从灯泡开关另一端引出一根线到浴霸接线板上。灯暖的控制，其实也是控制相线。灯暖开关一般受到浴霸开关中的总开关控制，因此，灯暖开关的相线引接是从总开关的次端连接的，然后灯暖开关的另一端引出一根线到浴霸接线板上。如果是多盏灯暖，则灯暖开关从总开关的次端引接来的相线可以作为多盏灯暖开关的原端串接线，灯暖开关的另一端引出一根线到浴霸接线板上。

由于浴霸种类多，具体浴霸开关的连接会有所差异，具体情况，还需要针对具体的浴霸来安装操作。如果没有具体的浴霸的安装资料，则可以借鉴其他浴霸的安装资料，进行变通理解、应用。一些供参考的浴霸开关与连线图见表 4-67。

表 4-67 一些浴霸开关与连线图

名称	开关与连线图
奥普浴霸	<p> K 开关 L 火线 C 电容 N 零线 PE 接地 M 电机 1—风暖 2—风暖 3—吹风 4—灯暖 5—电源 </p> <p>四灯三合一</p> <p>双暖壁挂式</p> <p>二灯三合一</p> <p>四灯二合一</p>
樱花浴霸 SCB-707	
樱花浴霸 SCB-715、716、7507、7508	

(续)

名称	开关与连线图
樱花浴霸 SCB-720G、7551、7552	
樱花浴霸 SCB-7681	
樱花浴霸 SCB-7860A	
樱花浴霸 SCB-7881	

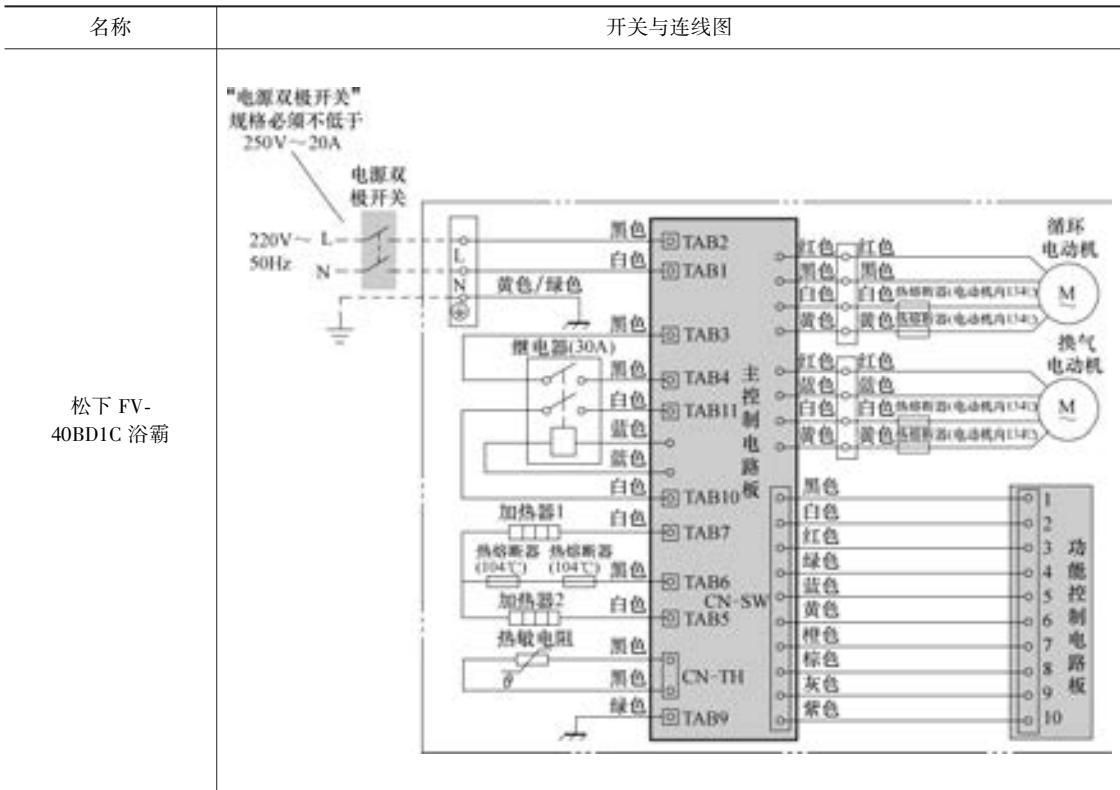
(续)

名称	开关与连线图
樱花浴霸 SCB-708、7501、88B212	
樱花浴霸 SCB-755	
樱花浴霸 SCB-763	
樱花浴霸壁挂式浴霸 SCB-7032、88B703	

(续)

名称	开关与连线图
樱花浴霸壁 挂式浴霸 SCB-7132	
樱花浴霸壁挂式 浴霸 SCB-7232	
松下 FV- 30BU1C 浴霸	<p>“电源双极开关”规格必须不低于250V~15A</p>

(续)



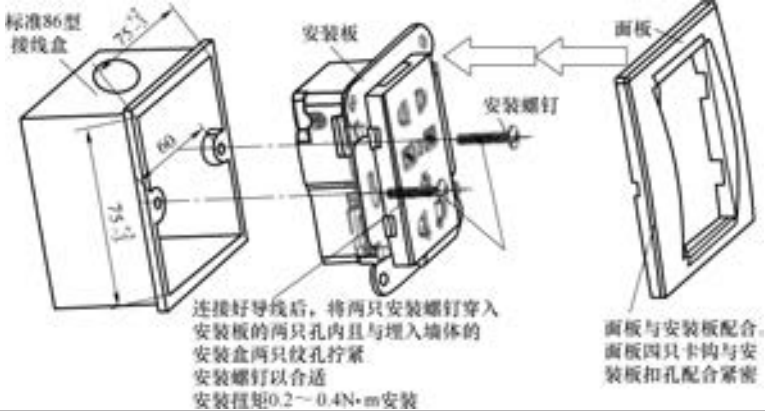
16. 暗装漏电保护插座的安装

一般漏电保护插座使用标准 86 型接线盒，可直接暗装。一些漏电保护插座安装的特点与要求如下：使用标准 86 型接线盒，接线盒深度需在 50mm 以上，漏电保护插座的相关参考尺寸与安装图解见表 4-68。

表 4-68 漏电保护插座的相关参考尺寸与安装图解



(续)

项目	说 明
漏电保护插座的安装图解	

4.5.9 明装概述

明装就是电管道在室内沿墙、梁、柱、天花板下、地板旁暴露敷设的一种方式。明装图例如图 4-66 所示。



图 4-66 明装图例

室内各种明配线需要垂直与水平敷设，并且要求横平竖直，其偏差应符合表 4-69 的规定。一般导线水平高度距地不应小于 2.5m，垂直敷设不应低于 1.8m，否则需要加管槽保护。

表 4-69 室内明配线的允许偏差

种类	水平允许偏差/mm	垂直允许偏差/mm
瓷夹配线	5	5
瓷柱或瓷瓶配线	10	5
塑料护套线配线	5	5
槽板配线	5	5

室内配线工程施工中，电气线路与管道的最小距离需要符合表 4-70 的规定。

表 4-70 电气线路与管道间最小距离

名称	配线方式	穿管配线/mm	绝缘导线明配线/mm
暖气管、热水管	平行管道上	300	300
	平行管道下	200	200
	交叉	100	100
通风、给排水及压缩空气管	平行	100	200
	交叉	50	100
蒸汽管	平行管道上	1000	1000
	平行管道下	500	500
	交叉	300	300

注：1. 对蒸汽管道，当在管外包隔热层后，上下平行距离可减到 200mm。

2. 暖气管、热水管需要设隔热层。

1. 塑料线槽明装概述

目前，塑料线槽明装，主要是指 PVC 线槽的明装。PVC 线槽的图例如图 4-67 所示。

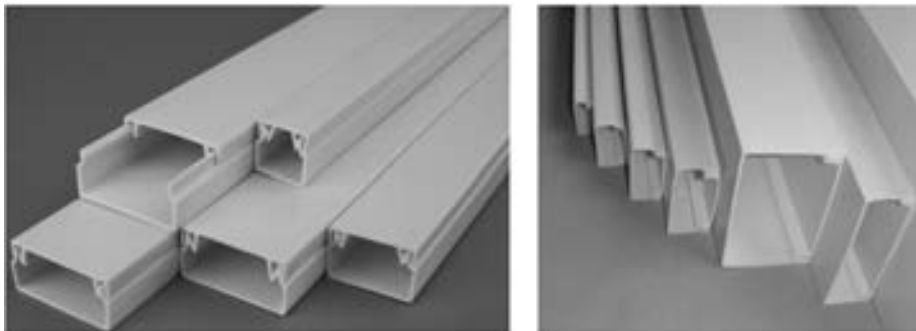


图 4-67 PVC 线槽的图例

塑料线槽配线材料的一些要求见表 4-71。

2. 塑料线槽明装流程与流程规定要求

塑料线槽配线的工艺流程如图 4-68 所示。

表 4-71 塑料线槽配线材料的一些要求

名称	说 明
绝缘导线	绝缘导线的型号、规格需要符合设计要求。线槽内敷设导线的线芯最小允许截面积:铜导线为 1.0mm^2 、铝导线为 2.5mm^2
螺旋接线钮	螺旋接线钮需要根据导线截面积与导线根数,选择相应型号的加强型绝缘钢壳螺旋接线钮
木砖	木砖是用木材制成梯形,使用时需要做防腐处理
塑料线槽	塑料线槽由槽底、槽盖、附件组成,它是由难燃型硬聚氯乙烯工程塑料挤压成型。选用塑料线槽时,需要根据设计要求选择型号、规格相应的产品。塑料线槽内外需要光滑无棱刺,不应有扭曲、翘边等变形现象。塑料线槽敷设场所的环境温度不得低于 -15°C ,其氧指数不应低于 27%
塑料胀管	塑料胀管选用时,其规格需要与被紧固的电气器具荷重相对应,并且选择相同型号的圆头机螺钉与垫圈配合使用
套管	套管可以分为铜套管、铝套管、铜过渡套管。套管选用时需要采用与导线规格相应的同材质套管
镀锌材料	选择金属材料时,需要选用经过镀锌处理的圆钢、角钢、扁钢、螺栓、螺钉、螺母、垫圈、弹簧垫圈等。非镀锌金属材料需进行除锈、防腐处理
辅助材料	辅助材料包括钻头、焊锡、调合漆、防锈漆、焊剂、电焊条、氧气、乙炔气、橡胶绝缘带、粘塑料绝缘带、黑胶布、石膏等
接线端子 (接线鼻子)	接线端子(接线鼻子)选用时需要根据导线的根数、总截面积来选用相应规格的接线端子



图 4-68 塑料线槽配线的工艺流程

塑料线槽明装一些流程规定要求见表 4-72。

表 4-72 塑料线槽明装一些流程规定要求

项目	说 明
塑料线槽配线弹线定位	<p>塑料线槽配线弹线定位需要符合的一些规定以下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 线槽配线在穿过楼板、墙壁时,需要用保护管,并且穿楼板处必须用钢管保护,其保护高度距地面不应低于 1.8m。装设开关的地方保护管可引到开关的位置 2) 过变形缝时需要做补偿处理 3) 弹线时不应弄脏建筑物表面 4) 弹线定位的方法如下: <ol style="list-style-type: none"> ① 先确定进户线、盒、箱等电气器具固定点的位置 ② 从始端到终端,先干线后支线,找好水平、垂直线 ③ 用粉线袋在线路中心弹线 ④ 用笔画出加档位置 ⑤ 细查木砖是否齐全,位置是否正确 ⑥ 在固定点位置进行钻孔,埋入塑料胀管或伞形螺栓
塑料线槽配线在木砖上固定线槽	<p>塑料线槽配线在木砖上固定线槽的方法与要点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 可以配合土建结构施工时预埋的木砖进行 2) 砖墙剔洞后再埋木砖,梯形木砖较大的一面需要朝洞里,外表面与建筑物的表面需要平齐,然后用水泥砂浆抹平,凝固后,再把线槽底板用木螺钉固定在木砖上

(续)

项目	说 明
塑料胀管固定线槽	<p>塑料胀管固定线槽的方法与要点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 混凝土墙、砖墙可以采用塑料胀管固定塑料线槽 2) 根据胀管直径与长度选择钻头,在标出的固定点位置上钻孔 3) 钻孔不应歪斜、豁口,需要垂直钻好孔后,将孔内残存的杂物清静,再用木锤把塑料胀管垂直敲入孔中,与建筑物表面平齐即可,然后用石膏将缝隙填实抹平 4) 用半圆头木螺钉加垫圈将线槽底板固定在塑料胀管上,紧贴建筑物表面 5) 固定槽底板时,需要先固定两端,再固定中间,同时找正线槽底板,做到横平竖直以及沿建筑物形状表面进行敷设
伞形螺栓固定线槽	<p>伞形螺栓固定线槽的方法与要点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 石膏板墙或其他护板上可以用伞形螺栓固定塑料线槽 2) 根据弹线定位的标记,找好固定点位置,然后把线槽的底板横平竖直地紧贴建筑物的表面,再钻好孔,再将伞形螺栓的两伞叶掐紧合拢插入孔中,等合拢伞叶自行张开后,再用螺母紧固即可 3) 露出线槽内的部分需要加套塑料管 4) 固定线槽时,需要先固定两端,再固定中间
连接线槽	<p>连接线槽的方法与要点如下。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 线槽分支接头,线槽附件需要采用相同材质的产品 2) 线槽及附件连接处需要严密平整,没有缝隙 3) 槽底、槽盖与各种附件相对接时需要固定牢固 4) 槽底与槽盖直线段对接的要求如下: <ol style="list-style-type: none"> ① 槽底固定点间距需要不小于 500mm ② 盖板需要不小于 300mm ③ 底板离终点 50mm 及盖板离终端点 30mm 处均需要固定 ④ 槽底对接缝与槽盖对接缝需要错开,并且不小于 100mm ⑤ 三线槽的槽底需要用双钉固定
线槽各附件的安装	<p>线槽各附件安装的一些要求如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 盒子均需要两点固定 2) 接线盒、灯头盒需要采用相应的插口连接 3) 线路分支接头处需要采用相应的接线箱 4) 各种附件角、转角、三通等固定点不应少于两点(卡装式除外) 5) 线槽的终端需要采用终端头封堵
塑料线槽槽内放线	<p>塑料线槽槽内放线的方法与要点如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 放线时,需要用布清除槽内的污物 2) 然后将导线放开,捋顺后盘成大圈,置于放线架上,从始端到终端(先干线后支线)边放边整理 3) 放线时导线需要顺直,不得有挤压、背扣、扭线、受损等异常现象 4) 从室外引进室内的导线在进行入墙内一段,需要用橡胶绝缘导线 5) 导线穿墙保护管的外侧需要有防水的措施 6) 绑扎导线时需要采用尼龙绑扎带,不允许采用金属丝进行绑扎 7) 接线盒处的导线需要预留长度不超过 150mm 8) 线槽内不允许出现接头 9) 导线接头需要放在接线盒内

3. 明装塑料线槽各种附件的安装

塑料线槽各种附件安装的一些要求如下：

1) 盒子均需要两点固定，各种附件角、转角、三通等固定点不应少于两点（卡装式除外）。

2) 在线路分支接头处需要采用相应接线箱。

3) 接线盒、灯头盒需要采用相应插口连接。

4) 线槽的终端需要采用终端头封堵。

塑料线槽各种附件安装图例如图 4-69 所示。

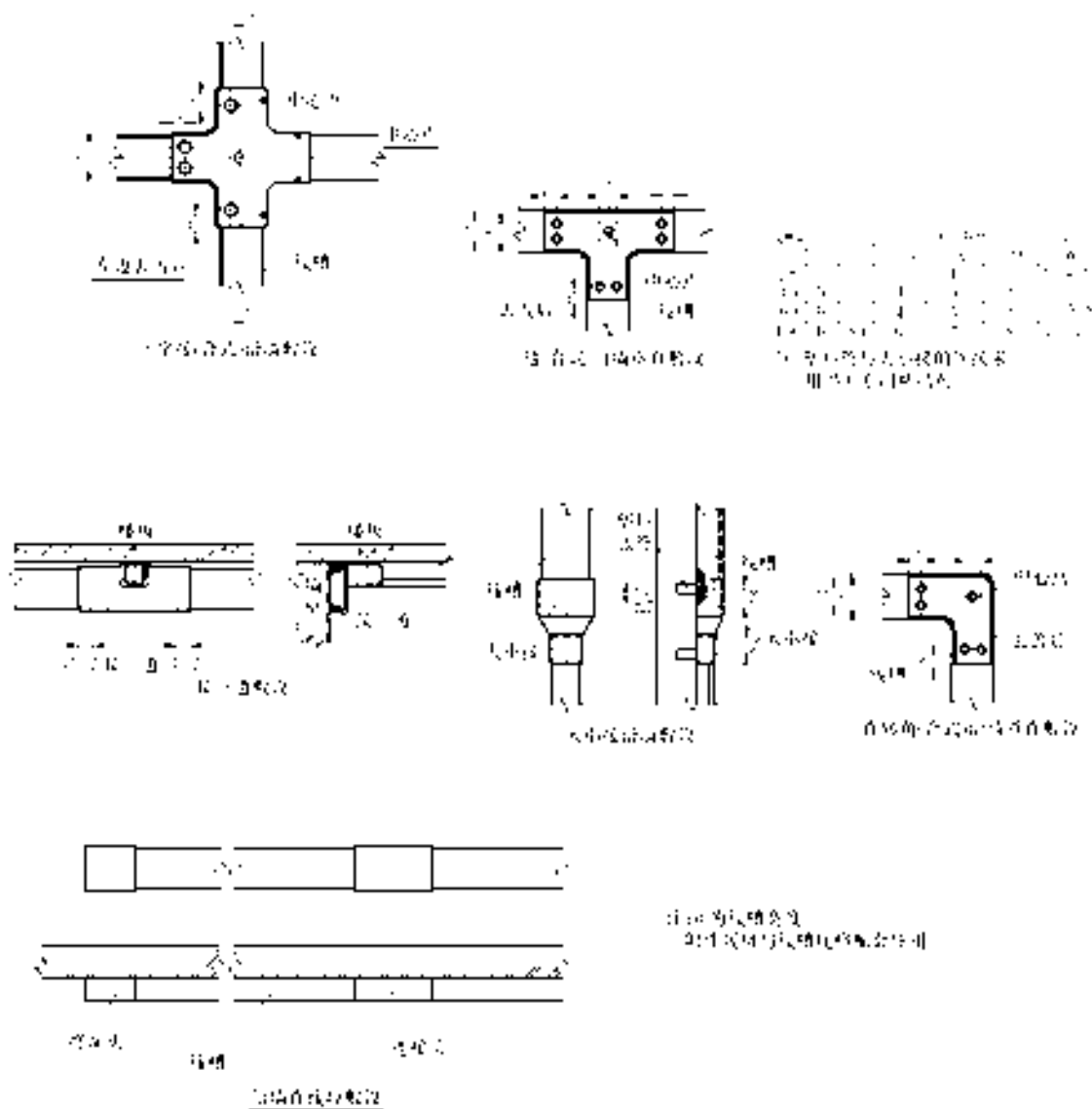


图 4-69 塑料线槽各种附件安装图例

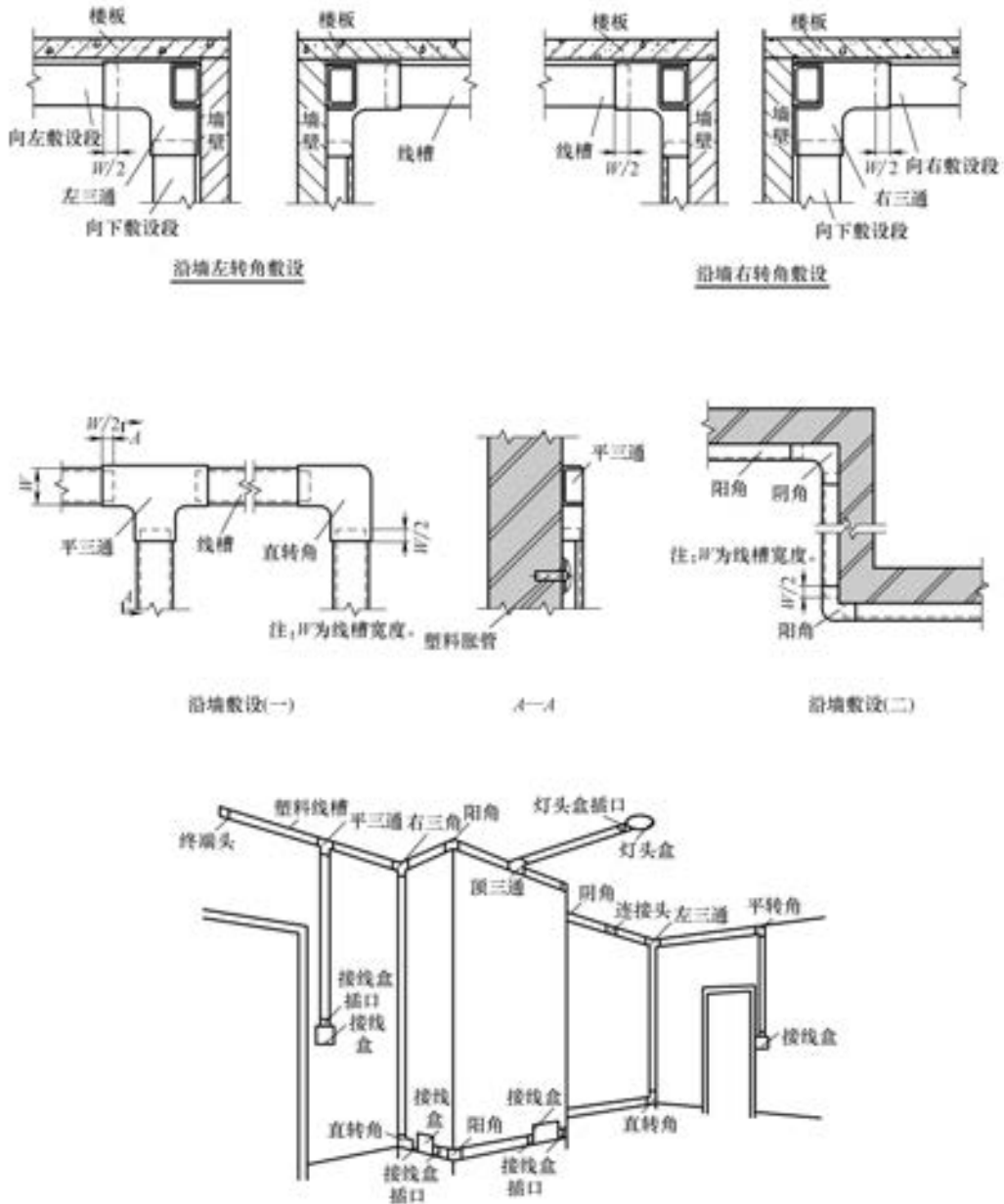


图 4-69 塑料线槽各种附件安装图例 (续)

4. 明装塑料线槽不带附件的安装

塑料线槽不带附件的安装就是避免需要连接、安装附件带来的麻烦,通过对塑料线槽的相关改造,从而也能够达到连接、安装附件的功能。

塑料线槽不带附件的安装图例如图 4-70 所示。

5. 塑料管 (PVC) 明敷概述

塑料管 (PVC) 明敷就是利用 PVC 电工套管明敷的一种方式, PVC 电工套管图例如图 4-71 所示。

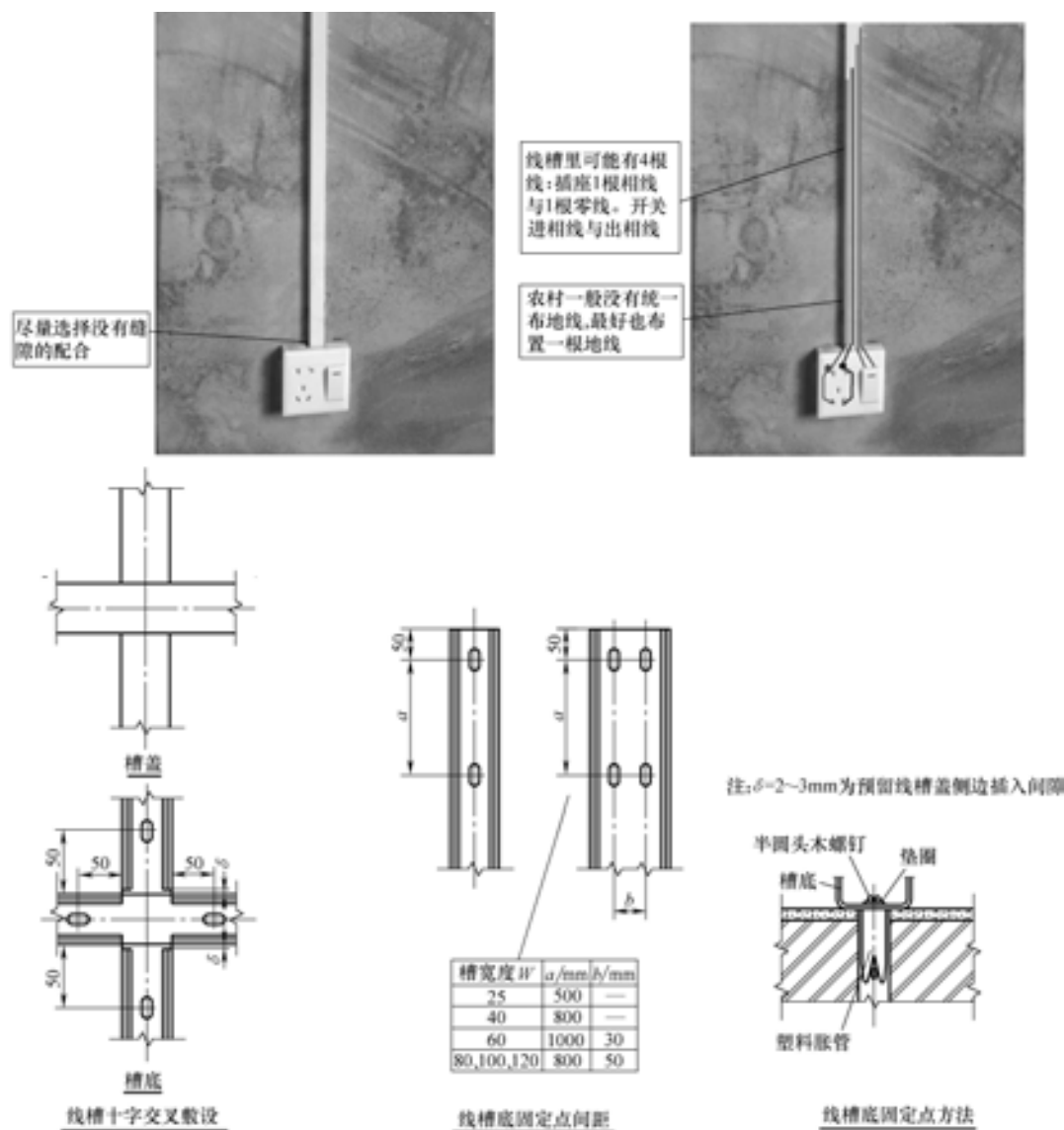


图 4-70 塑料线槽不带附件的安装图例

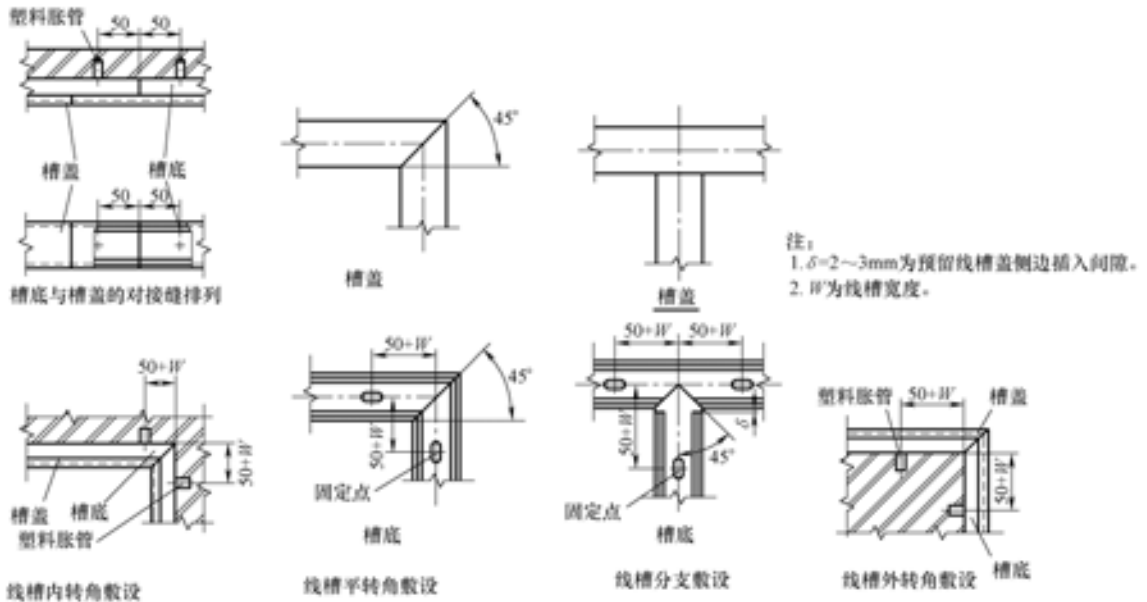


图 4-70 塑料线槽不带附件的安装图例 (续)

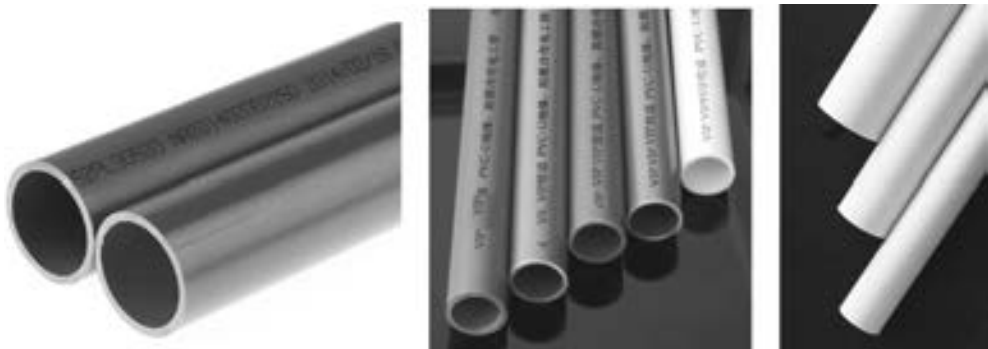


图 4-71 PVC 电工套管

明敷设硬质阻燃塑料管 (PVC) 材料的一些要求见表 4-73。

表 4-73 明敷设硬质阻燃塑料管 (PVC) 材料的一些要求

名称	说 明
阻燃型(PVC)塑料管	所使用的阻燃型(PVC)塑料管的材质均应具有阻燃、耐冲击性能,其氧指数不应低于27%的阻燃指标。阻燃型塑料管外壁需要有间距不大于1m的连续阻燃标记。阻燃型塑料管的管里外需要光滑,没有凸棱、凹陷、针孔、气泡等现象。阻燃型塑料管内外径尺寸符合相应要求与标准,管壁厚度应均匀一致
阻燃型塑料管附件、明配阻燃型塑料制品	所用阻燃型塑料管附件、明配阻燃型塑料制品(例如各种灯头盒、开关盒、接线盒、插座盒、管箍等)需要使用配套的阻燃型塑料制品
粘合剂	粘合剂必须使用与阻燃型塑料管配套的产品,并且粘合剂必须在使用限期内使用,不得使用失效或者过期的粘合剂

明敷硬质阻燃塑料管（PVC）管路敷设的一些要求如下：

- 1) 配管、支架、吊架需要安装平直、牢固，排列整齐。
- 2) 弯曲半径与弯扁度符合相关规范、规定。
- 3) 管子弯曲处，需要没有明显折皱、凹扁等异常现象。

4) 直管每隔 30m 需要加装补偿装置，补偿装置接头的大头与直管套入，并且粘牢，PVC 另一端管套上节头，并且粘牢。然后将节头一端插入卡环中，节头可在卡环内滑动。

5) PVC 管引出地面一段，可以使用一节钢管引出，但需制做合适的过渡专用接箍，并把钢管接箍埋在混凝土中，钢管外壳做接地或接零保护。

6) 补偿装置安装示意图，如图 4-72 所示。

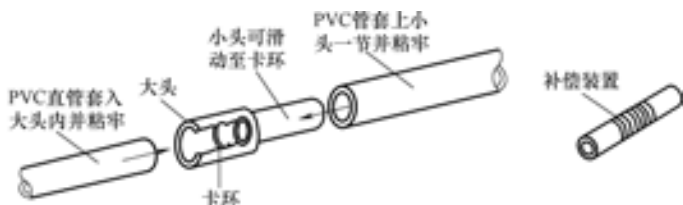


图 4-72 补偿装置安装示意图

6. 明装塑料管（PVC）预制管弯与管路固定

明敷设硬质阻燃塑料（PVC）小管可以使用剪管器断管。明敷设硬质阻燃塑料大管径的 PVC 可以使用钢锯锯断。小管大管断口后均需要将管口锉平齐。明敷设硬质阻燃塑料管预制管弯可以采用冷煨法、热煨法，具体见表 4-74。

表 4-74 明敷设硬质阻燃塑料管预制管弯

名称	说明
手扳弯管器	使用手扳弯管器煨弯的操作方法如下： 1) 将管子插入配套的弯管器内 2) 手扳一次煨出所需的弯度
弯簧	将弯簧插入 PVC 管内需要煨弯处，然后两手抓住弯簧两端头，再用膝盖顶在被弯处，然后用手扳 PVC 管，逐步煨出所需弯度。然后抽出弯簧，当弯曲较长管时，可将弯簧用铁丝或尼龙线拴牢上一端，待煨完弯后抽出即可
热煨法	用电炉子、热风机等加热均匀，烘烤管子的煨弯处，待管被加热到可随意弯曲时，立即将管子放在木板上，固定管子一头，逐步煨出所需管弯度，然后用湿布抹擦使弯曲部位冷却定型。注意：煨弯管时不得烤伤 PVC 管，不得使 PVC 管变色，不得使 PVC 管破裂等异常现象

明敷设硬质阻燃塑料管（PVC）管路固定的方法见表 4-75。

表 4-75 明敷设硬质阻燃塑料管（PVC）管路固定的方法

名称	说明
稳注法	随土建砌砖墙，将支架固定好
预埋铁件焊接法	随土建施工，根据测定位置预埋铁件。拆模后，将支架、吊架焊在预埋铁件上即可
胀管法	先在墙上打孔，然后将胀管插入孔内，再用螺钉（栓）固定
抱箍法	根据测定位置，遇到梁柱时，可以用抱箍将支架、吊架固定好
木砖法	用木螺钉直接固定在预埋木砖上
剔注法	根据测量位置，剔出墙洞，然后用水把洞内浇湿，再将合好的高标号砂浆填入洞内，填满后，再将支架、吊架、螺栓插入洞内，并且校正埋入深度与平直，正确后，将洞口抹平即可

注：无论采用哪种固定方法，均需要先固定两端支架、吊架，然后拉直线固定中间的支架、吊架。

明敷设硬质阻燃塑料管 (PVC) 时, 支架、吊架、敷设在墙上的管卡的固定点与盒、箱边缘的距离为 150~300mm, 管路中间的距离见表 4-76 所示。

表 4-76 管路中间固定点间距 (单位: mm)

安装方式	支架			允许偏差
	间 距			
	管径 20	管径 25~40	管径 50	
垂直	1000	1500	2000	30
水平	800	1200	1500	30

明敷设硬质阻燃塑料管 (PVC) 配线与管道间最小距离见表 4-77。

表 4-77 明敷设硬质阻燃塑料管 (PVC) 配线与管道间最小距离

管 道 名 称	穿管配线最小距离/mm	绝缘导线明配线最小距离/mm
通风、上下水压缩空气——平行	100	200
通风、上下水压缩空气——交叉	50	100
蒸汽管——平行	100(500)	100(500)
蒸汽管——交叉	300	300
暖、热水管——平行	300(200)	300(200)
暖、热水管——交叉	100	100

注: 1. 有括号的为在管道下边的数据。

2. 达不到表中距离时, 需要采取下列措施: 蒸汽管: 在管外包隔热层后, 上下平行净距可减到 200mm。交叉距离需要考虑便于维修, 但管线周围温度应经常在 35℃ 以下; 暖、热水管: 包隔热层。

明配的导管需要排列整齐, 固定点间距均匀、安装牢固。终端弯头中点, 柜台箱盘等边缘的距离 150~500mm 范围内需要安装管卡, 中间直线段管卡间的最大距离的规定见表 4-78。

表 4-78 中间直线段管卡间的最大距离的规定

方式	导管种类	15~20 导管 直径/mm	25~32 导 管直径/mm	32~40 导管 直径/mm	50~65 导管 直径/mm	65 以上导 管直径/mm
沿墙明敷	刚性绝缘导管	1.0m	1.5m	1.5m	2.0m	2.0m

7. 明装塑料管 (PVC) 连接要求

明敷设硬质阻燃塑料管 (PVC) 管路连接的一些要求如下:

- 1) PVC 管口需要平整、光滑, 图例如图 4-73 所示。
- 2) PVC 管与管间采用套管连接时, 套管长度宜为管外径的 1.5~3 倍; 管与管的对口需要位于套管中处对平齐。
- 3) PVC 管与器件连接时, 插入深度宜为管外径的 1.1~1.8 倍。
- 4) PVC 管与管、管与盒 (箱) 等器件需要采用插入法连接, 连接处结合面需要涂专用粘合剂, 接口需要牢固密封。

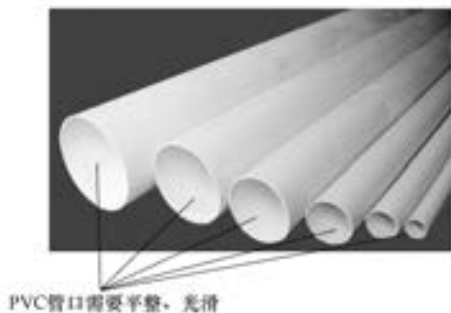


图 4-73 PVC 管口需要平整、光滑的图例

8. 明装 PVC 管与接线盒

明敷设硬质阻燃塑料管 (PVC) 时, 如果管路较长时, 需要加接线盒, 具体要求如下:

- 1) 管路无弯时, 30m 需要加接线盒。
- 2) 管路有一个弯时, 20m 需要加接线盒。
- 3) 管路有二个弯时, 15m 需要加接线盒。
- 4) 管路有三个弯时, 8m 需要加接线盒。
- 5) 如果无法加装接线盒时, 需要将管直径加大一号 (级别)。

明敷设硬质阻燃塑料管 (PVC) 管入盒连接的一些要求如下:

- 1) PVC 管路入盒、入箱一般需要采用端接头与内锁母连接。
- 2) PVC 管路入盒、入箱连接要求平正、牢固。

3) PVC 向上立管管口可以采用端帽护口, 防止异物堵塞管路, 图例如图 4-74 所示。



图 4-74 PVC 管路入盒连接

明盒的固定, 可以采用塑料胀管与螺钉来实现, 塑料胀管与螺钉图例如图 4-75 所示。

9. 配电箱 (盘) 的明装

配电箱 (盘) 是常见的电气设备, 配电箱 (盘) 安装材料的一些要求见表 4-79。



图 4-75 塑料胀管与螺钉图例

表 4-79 配电箱(盘)安装材料的一些要求

名称	说 明
木制配电箱(盘)	需要刷防腐涂料,刷防火涂料,木制板盘面厚度不应小于 20mm
塑料配电箱(盘)	箱体需要具有一定的机械强度,周边平整没有损伤,塑料二层底板厚离不应小于 8mm
铁制配电箱(盘)	箱体需要具有一定的机械强度,周边平整没有损伤,油漆没有脱落等异常现象,箱内各器具安装牢固,导线排列整齐,压接牢固。另外,二层底板厚度不小于 1.5mm,并且不得采用阻燃塑料板做二层底板
角钢、扁铁、铁皮、机螺钉等	角钢、扁铁、铁皮、机螺钉、木螺钉、螺栓、垫圈、圆钉等一般需要采用镀锌材料的
绝缘导线	导线的型号规格需要符合要求

配电箱(盘)图例如图 4-76 所示。

柜、屏、台、盘的安装工艺流程如图 4-77 所示。

固定明装配电箱(盘)的方法与要点见表 4-80。



图 4-76 配电箱（盘）图例



图 4-77 安装工艺流程

表 4-80 固定明装配电箱（盘）的方法与要点

名称	说 明
金属膨胀螺栓固定配电箱（盘）	<ol style="list-style-type: none"> 1) 采用金属膨胀螺栓可以在混凝土墙、砖墙上固定配电箱（盘） 2) 安装时，需要先弹线定位，再用电钻或冲击钻钻孔，再将金属膨胀螺栓的胀管部分埋入墙内，然后把配电箱（盘）利用螺栓固定
铁架固定配电箱（盘）	<ol style="list-style-type: none"> 1) 把角钢调直，量尺寸，画锯口线，锯断煨弯，钻孔位，焊接好 2) 煨弯时需要找正，埋注端需要做成燕尾，并且要除锈、刷防锈漆 3) 用标高用水泥砂浆将铁架燕尾端埋注牢固 4) 水泥砂浆凝固后，才能够进行配电箱（盘）的安装

固定明装配电箱（盘）的图例如图 4-78 所示。

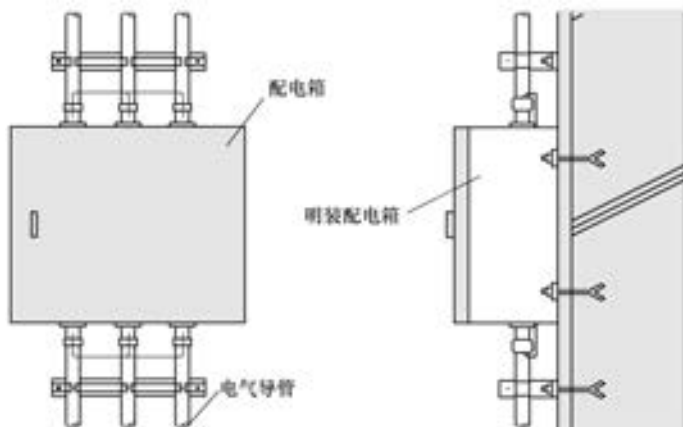


图 4-78 固定明装配电箱（盘）的图例

10. 等电位连接

总等电位连接图例如图 4-79 所示。明装与暗装的差异就在于等电位连接线是隐蔽，还是外露。

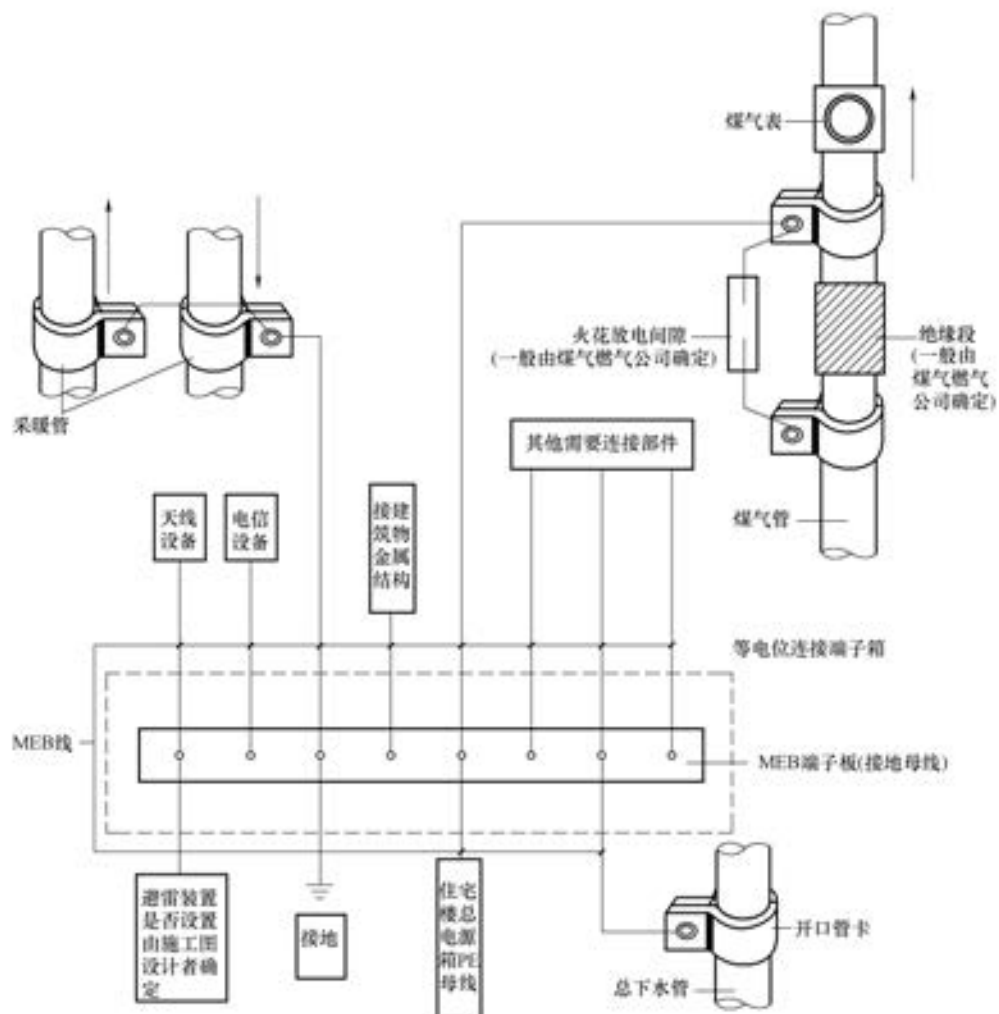


图 4-79 总等电位连接图例

明装等电位连接线图例如图 4-80 所示，暗装等电位连接线图例如图 4-81 所示。



图 4-80 明装等电位连接线



图 4-81 暗装等电位连接线

第5章



公装一点通

5.1 公装与家装水电技能的比较

在公装与家装水电技能中，有些通用技能、基础知识是一样的，可以互相借鉴。

公装与家装水电技能中，主要的差异在于公装涉及的一些水电项目在家装中没有采用。这与公装涉及公共场所、商业场所有关，而家装主要涉及家居私人空间。

公共场所、商业场所往往人流量大、商业气息浓，因此，水电规模较大，并且往往需要具备灭火系统、消防系统、监控系统等。

5.2 灭火系统

5.2.1 概述

公装中，常见的灭火系统为自动喷水灭火系统。自动喷水灭火系统一般是由洒水喷头、报警阀组、水流报警装置（水流指示器或压力开关）、管道、供水设施等组成。

自动喷水灭火系统，根据采用的喷头不同，可以分为采用闭式洒水喷头的闭式系统、采用开式洒水喷头的开式系统。

湿式系统一般是由湿式报警阀组、闭式喷头、水流指示器、控制阀门、末端试水装置、管道、供水设施等组成。湿式系统的系统管道内充满有压水，一旦发生火灾，喷头动作后立即喷水。

干式系统是准工作状态时配水管道内充满用于启动系统的有压气体的闭式系统。

开式系统是采用开式洒水喷头的自动喷水灭火系统，包括雨淋系统、水幕系统等。

自动喷水灭火系统如图 5-1 所示。

自动喷水灭火系统图例如图 5-2 所示。

5.2.2 要求

自动喷水灭火系统管网与系统组件安装，机械三通连接时，需要检查机械三通与孔洞的间隙，各部位需要均匀，然后紧固到位。机械三通开孔间距不应小于 500mm，机



图 5-1 自动喷水灭火系统

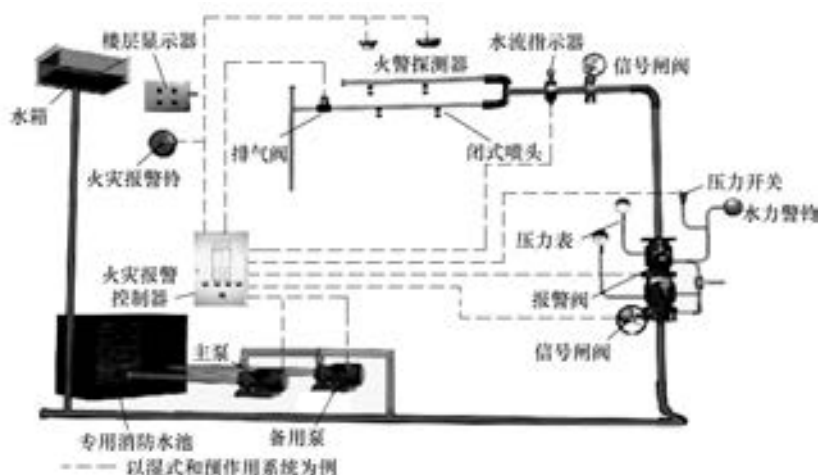


图 5-2 自动喷水灭火系统图例

械四通开孔间距不应小于 1000mm。

自动喷水灭火系统机械三通、机械四通连接时，支管的口径需要满足表 5-1 的规定。

表 5-1 采用支管接头（机械三通、机械四通）时支管的最大允许管径

主管直径 DN/mm	50	65	80	100	125	150	200	250
支管直径 DN——机械三通/mm	25	40	40	65	80	100	100	100
支管直径 DN——机械四通/mm	—	32	40	50	65	80	100	100

自动喷水灭火系统管道的中心线与梁、柱、楼板的最小距离见表 5-2。

表 5-2 管道的中心线与梁、柱、楼板的最小距离

公称直径/mm	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200
距离/mm	40	40	50	60	70	80	100	125	150	200

自动喷水灭火系统管道支架或吊架之间的距离见表 5-3。

表 5-3 管道支架或吊架间的距离

公称直径/mm	25	32	40	50	70	80	100	125	150	200	250	300
距离/m	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0	6.0	6.5	7.0	8.0	9.5	11.0	12.0

自动喷水灭火系统喷头溅水盘高于梁底、通风管道腹面的最大垂直距离（边墙型喷头，与障碍物垂直）见表 5-4。

表 5-4 自动喷水灭火系统喷头溅水盘高于梁底、通风管道腹面的最大垂直距离（边墙型喷头，与障碍物垂直）

喷头与梁、通风管道、排管、桥架的水平距离 a /mm	喷头溅水盘高于梁底、通风管道、排管、桥架腹面的最大垂直距离 b /mm
$a < 1200$	不允许
$1200 \leq a < 1500$	25

(续)

喷头与梁、通风管道、排管、 桥架的水平距离 a/mm	喷头溅水盘高于梁底、通风管道、排管、 桥架腹面的最大垂直距离 b/mm
$1500 \leq a < 1800$	80
$1800 \leq a < 2100$	150
$2100 \leq a < 2400$	230
$a \geq 2400$	360

自动喷水灭火系统喷头溅水盘高于梁底、通风管道腹面的最大垂直距离（扩大覆盖面直立与下垂喷头）见表 5-5。

表 5-5 自动喷水灭火系统喷头溅水盘高于梁底、通风管道腹面的最大垂直距离（扩大覆盖面直立与下垂喷头）

喷头与梁、通风管道、排管、 桥架的水平距离 a/mm	喷头溅水盘高于梁底、通风管道、排管、 桥架腹面的最大垂直距离 b/mm
$a < 450$	0
$450 \leq a < 900$	25
$900 \leq a < 1350$	125
$1350 \leq a < 1800$	180
$1800 \leq a < 2250$	280
$a \geq 2250$	360

自动喷水灭火系统喷头溅水盘高于梁底、通风管道腹面的最大垂直距离见表 5-6。

表 5-6 喷头溅水盘高于梁底、通风管道腹面的最大垂直距离（直立与下垂喷头）

喷头与梁、通风管道、排管、 桥架的水平距离 a/mm	喷头溅水盘高于梁底、通风管道、排管、 桥架腹面的最大垂直距离 b/mm
$a < 300$	0
$300 \leq a < 600$	90
$600 \leq a < 900$	190
$900 \leq a < 1200$	300
$1200 \leq a < 1500$	420
$a \geq 1500$	460

自动喷水灭火系统喷头溅水盘高于梁底、通风管道腹面的最大垂直距离（边墙型喷头，与障碍物平行）见表 5-7。

表 5-7 自动喷水灭火系统喷头溅水盘高于梁底、通风管道腹面的最大垂直距离（边墙型喷头，与障碍物平行）

喷头与梁、通风管道、排管、 桥架的水平距离 a/mm	喷头溅水盘高于梁底、通风管道、排管、 桥架腹面的最大垂直距离 b/mm
$a < 150$	25
$150 \leq a < 450$	80

(续)

喷头与梁、通风管道、排管、 桥架的水平距离 a/mm	喷头溅水盘高于梁底、通风管道、排管、 桥架腹面的最大垂直距离 b/mm
$450 \leq a < 750$	150
$750 \leq a < 1050$	200
$1050 \leq a < 1350$	250
$1350 \leq a < 1650$	320
$1650 \leq a < 1950$	380
$1950 \leq a < 2250$	440

5.2.3 水灭火系统施工程序

水灭火系统施工程序见表 5-8。

表 5-8 水灭火系统施工程序

项 目	施 工 程 序
消防水泵(或稳压泵)施工程序	施工准备→基础施工→泵体安装→吸水管路安装→压水管路安装→单机调试
消火栓系统施工程序	施工准备→干管安装→支管安装→箱体稳固→附件安装→管道调试压→冲洗→系统调试
自动喷水灭火系统施工程序	施工准备→干管安装→报警阀安装→立管安装→洒分层干、支管安装→喷洒头支管安装与调试→管道冲洗→减压装置安装→报警阀配件及其他组件安装→喷洒头安装→系统通水调试

5.3 消防

5.3.1 概述

消防工程系统包括：消防水系统、火灾自动报警系统、气体灭火系统、防排烟系统、应急疏散系统、消防通信系统、消防广播系统、泡沫灭火系统、防火分隔设施（防火门、防火卷帘）等。其中，火灾自动报警系统的基本模式见表 5-9。

表 5-9 火灾自动报警系统的基本模式

名 称	说 明
集中报警系统	适用于高层的宾馆、商务楼、综合楼等建筑使用
控制中心报警系统	适用于大型建筑群,超高层建筑,可对建筑中的消防设备实现联动控制和手动控制
区域报警系统	适用于小型建筑等单独使用

5.3.2 要求

消防工程施工要求见表 5-10。

消防电气线路安装的一些要求如下：

1) 消防广播线，需要单独穿管敷设，不能与其他弱电线管共管，并且线路不宜过长，导线不能过细。

表 5-10 消防工程施工要求

名称	说 明
防烟排烟系统	1) 防排烟系统的柔性短管、密封垫料的制作材料,必须采用不燃材料 2) 防火风管的本体、框架、固定材料,必须为不燃材料,并且耐火等级应符合设计要求 3) 风管系统安装完成后,需要进行严密性检验
火灾探测器	1) 宽度小于 3m 的内走道顶棚上,设置探测器时,宜居中布置 2) 感温探测器的安装间距不应超过 10m 3) 感烟探测器的安装间距不应超过 15m 4) 火灾探测器到墙壁、梁边的水平距离不应小于 0.5m 5) 火灾探测器周围 0.5m 内不应有遮挡物 6) 火灾探测器到空调送风口边的水平距离不应小于 1.5m 7) 到多孔送风口的水平距离不应小于 0.5m 8) 探测器宜水平安装,当必须倾斜安装时,倾斜角不应大于 45° 9) 在各种带式输送装置上敷设时,需要敷设在装置的过热点附近 10) 可燃气体探测器安装时,安装位置需要根据探测气体密度确定 11) 探测器的确认灯,需要面向便于人员观察的主要入口方向 12) 缆式线型感温火灾探测器在电缆桥架、变压器等设备上安装时,需要采用接触式布置
控制设备	控制器的主电源应直接与消防电源连接,严禁使用电源插头
室内消火栓系统	1) 管径大于 100mm 的镀锌钢管,需要采用法兰或卡套式专用管件连接 2) 管径小于或等于 100mm 的镀锌钢管,需要采用螺纹连接 3) 室内消火栓安装完成后,需要取屋顶层试验消火栓和取首层两处消火栓做试射试验,达到有关要求为合格
室外消火栓 灭火系统	消防水泵接合器、消火栓的位置标志需要明显,栓口的位置需要便于操作

2) 火灾自动报警线,需要穿入金属管内或金属线槽中,并且严禁与动力、照明、交流线、视频线、广播线等穿入同一线管内。

3) 从接线盒等处引到探测器底座、控制设备、扬声器的线路,一般需要采用金属软管保护,并且长度不应大于 2m。

4) 消防电气线路安装图例如图 5-3 所示。

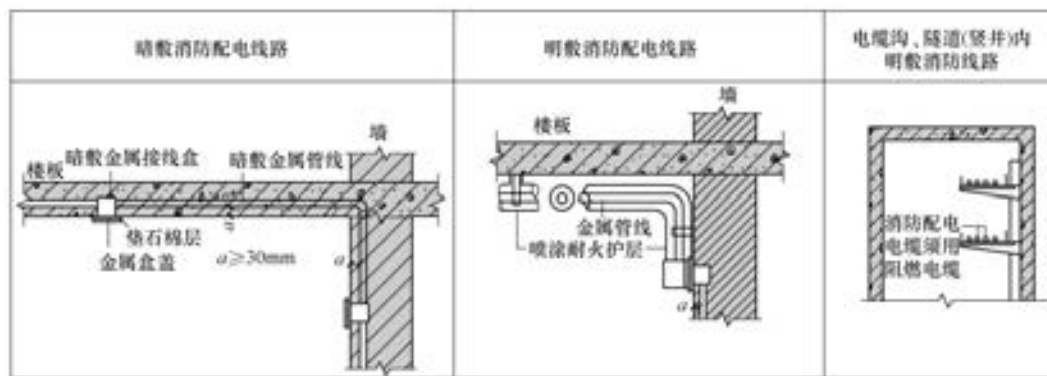


图 5-3 消防电气线路安装图例

手动报警按钮、消防电话插座、紧急启动停止按钮、探测器安装图例如图 5-4 所示。

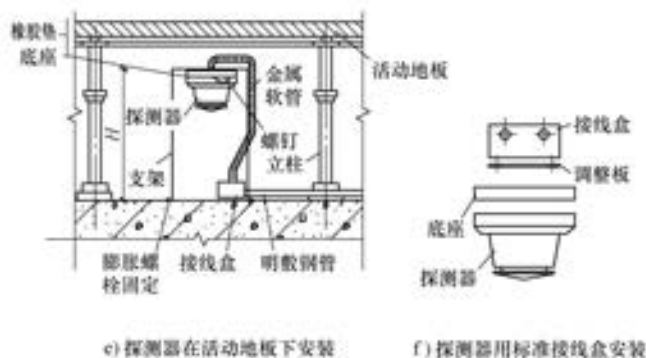
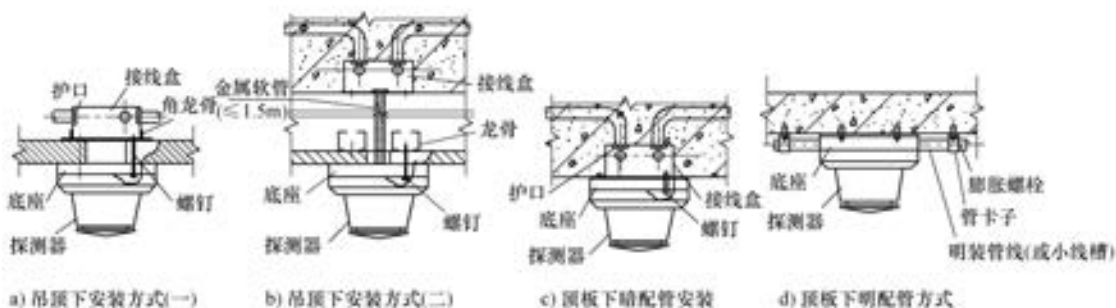
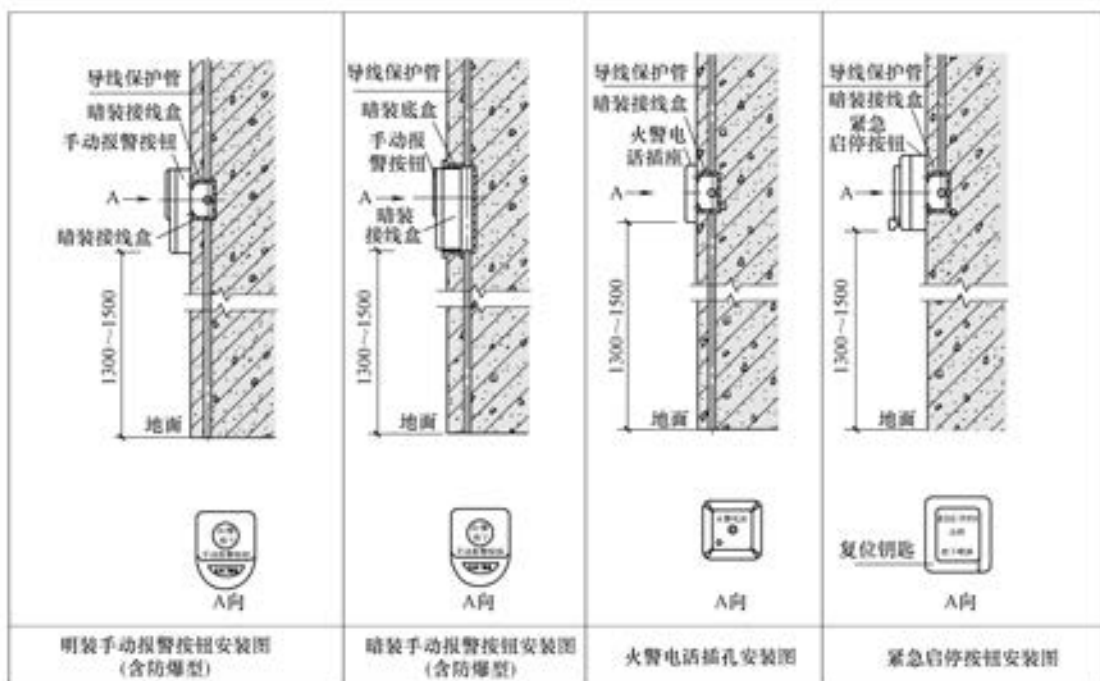


图 5-4 手动报警按钮、消防电话插座、紧急启动停止按钮、探测器安装图例

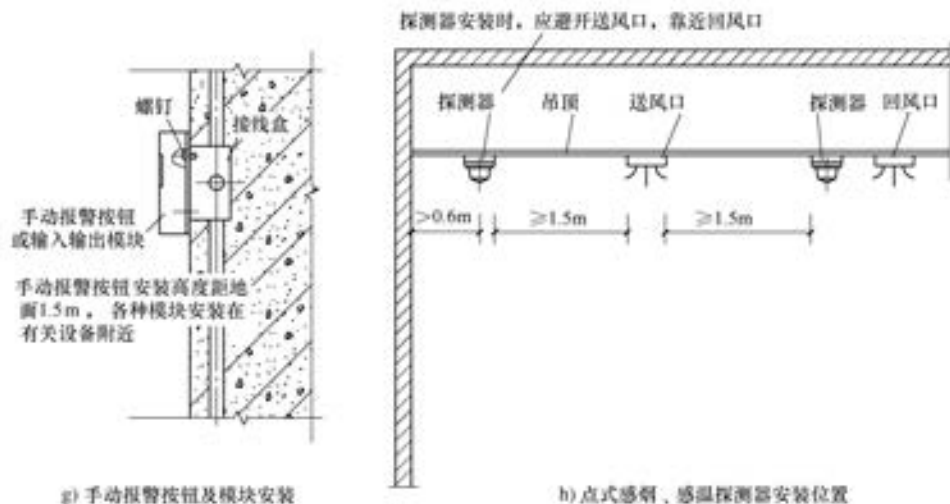


图 5-4 手动报警按钮、消防电话插座、紧急启动停止按钮、探测器安装图例 (续)

警报器的安装图例如图 5-5 所示。壁挂警报器的安装图例如图 5-6 所示。

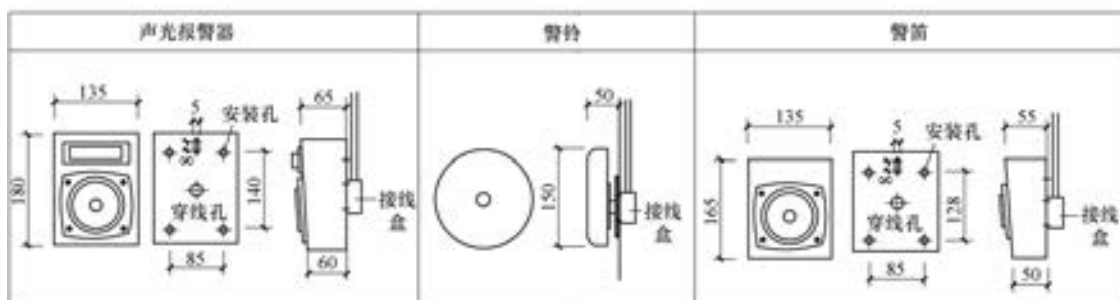


图 5-5 警报器的安装图例

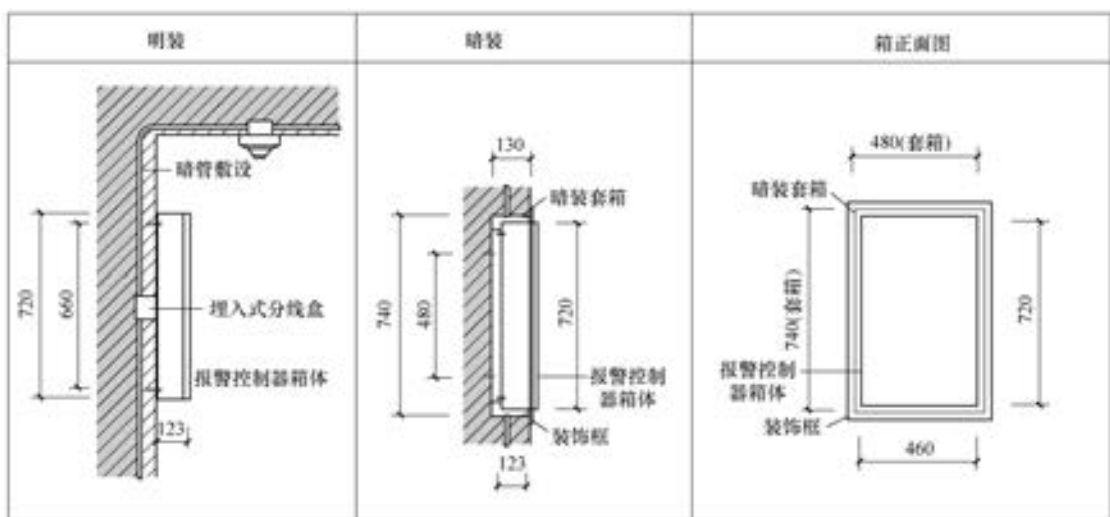


图 5-6 壁挂警报器的安装图例

消火栓起泵按钮的安装图例如图 5-7 所示。风道与墙内防烟阀控制装置的安装图例如图 5-8 所示。

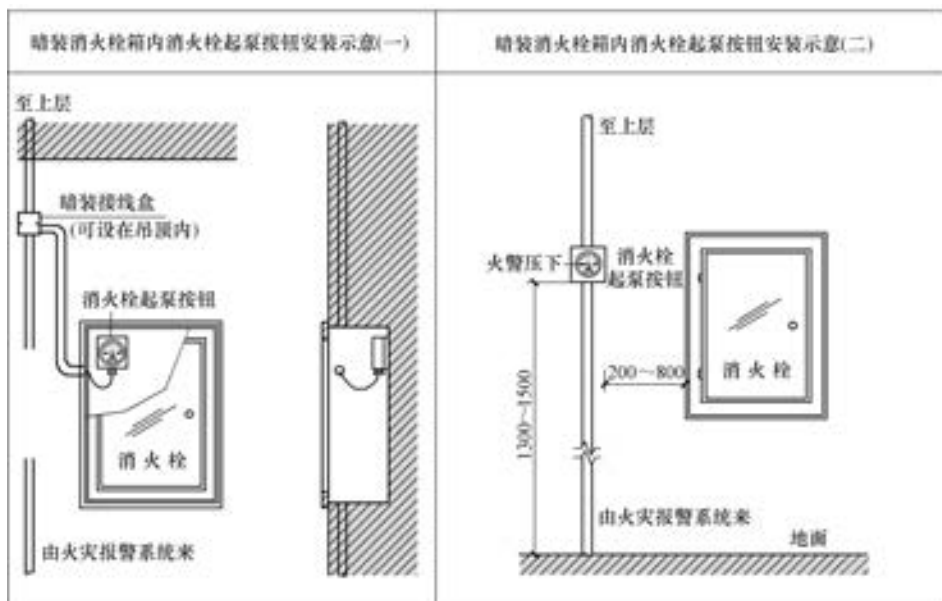


图 5-7 消火栓起泵按钮的安装图例

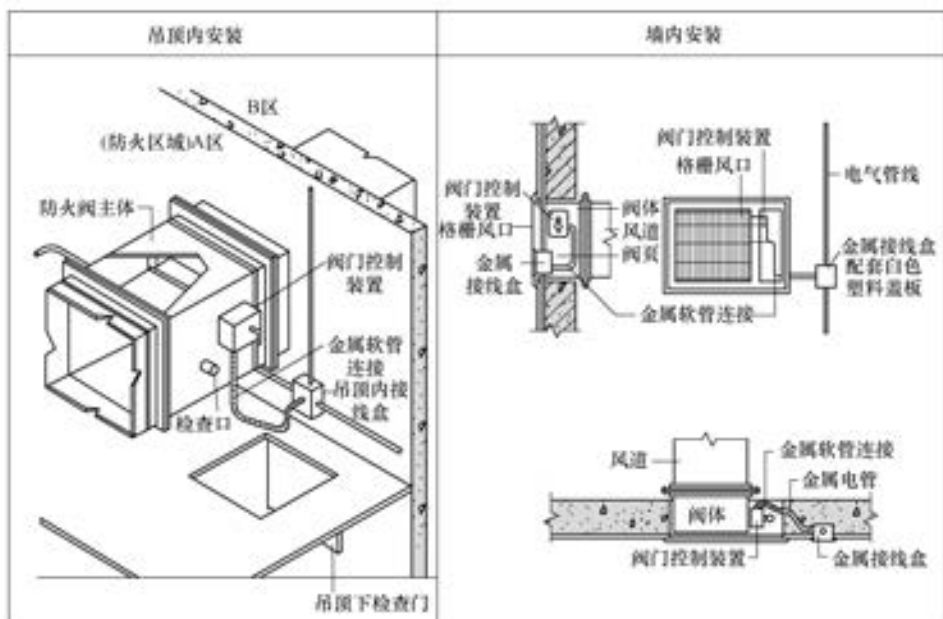


图 5-8 风道与墙内防烟阀控制装置的安装图例

室外地上式消火栓安装图例如图 5-9 所示。

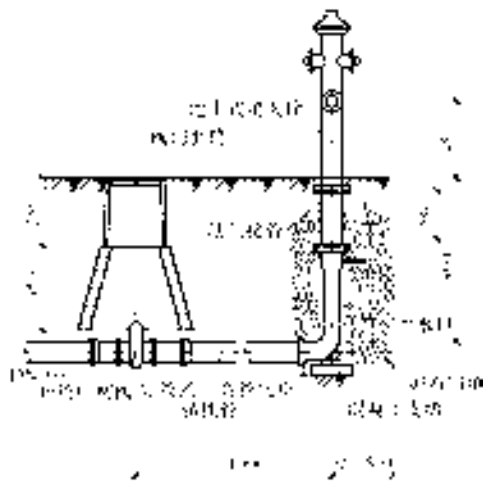


图 5-9 室外地上式消火栓安装图例

5.4 采暖工程

5.4.1 概述

采暖工程，广义而言，是指为人们生产、生活及其他活动提供热能的系统工程。狭义而言，其是指在建筑工程内安装的用于冬季取暖用的管道、设备及热源设备、设施的统称。

5.4.2 要求

1. 耐高温聚乙烯管（PE-RT）的规格（见表 5-11）

表 5-11 耐高温聚乙烯管的规格

公称 外径/mm	允许误差 /mm	管 系 列					
		S5		S4		S3.2	
		公称壁厚/mm					
		基本尺寸	允许偏差	基本尺寸	允许偏差	基本尺寸	允许偏差
12	+0.3	1.3	+0.4	1.4	+0.4	1.8	+0.4
16	+0.3	1.5	+0.4	1.8	+0.4	2.2	+0.4
20	+0.3	1.9	+0.4	2.3	+0.5	2.8	+0.5
25	+0.3	2.3	+0.5	2.8	+0.5	3.5	+0.6
32	+0.3	2.9	+0.5	3.6	+0.6	4.4	+0.7

2. 热水供应管道、阀门安装的允许偏差（见表 5-12）

3. 热水供应系统管道、设备保温的允许偏差与方法

热水供应系统管道需要保温（除浴室内明装管道外），保温材料、厚度、保护壳等，需要符合有关规定。保温层厚度、表面平整度的允许偏差需要符合表 5-13 的规定。

表 5-12 热水供应管道、阀门安装的允许偏差

项 目			允许偏差/mm	方法
水平管道纵横方向弯曲	钢管	每料 全长 25m 以上	1 ≤25	水平尺、直线、 拉线、尺量
	塑料复合管	每料 全长 25m 以上	1.5 ≤25	
立管垂直度	钢管	每料 5m 以上	3 ≤8	吊线、尺量
	塑料复合管	每料 5m 以上	2 ≤8	
成排管段、成排阀门		在同一平面上间距	3	尺量

表 5-13 保温层厚度、表面平整度的允许偏差与方法

项目		允许偏差/mm	方法
厚度		+0.1δ -0.05δ	用钢针刺入
表面平整度	卷材	5	2m 靠尺、楔型塞尺
	涂抹	10	

注：δ为保温层厚度。

4. 采暖工程组对后的散热器平直度允许偏差（见表 5-14）

表 5-14 采暖工程组对后的散热器平直度允许偏差

检验方法	散热器类型	片 数	允许偏差/mm
拉线和尺量	长翼型	2~4	4
		5~7	6
	铸铁片式 钢制片式	3~15	4
		16~25	6

5. 采暖工程散热器支架与托架的数量（见表 5-15）

表 5-15 采暖工程散热器支架与托架的数量

检验方法	散热器型式	安装方式	每组片数	上部托钩 或卡架数	下部托钩 或卡架数	合计
现场 清点 检查	长翼型	挂墙	2~4	1	2	3
			5	2	2	4
			6	2	3	5
			7	2	4	6
	柱型 柱翼型	挂墙	3~8	1	2	3
			9~12	1	3	4
			13~16	2	4	6
			17~20	2	5	7
	柱型 柱翼型	带足落地	21~25	2	6	8
			3~8	1	—	1
			8~12	1	—	1
			13~16	2	—	2
			17~20	2	—	2
			21~25	2	—	2

6. 采暖工程散热器安装允许偏差 (见表 5-16)

表 5-16 采暖工程散热器安装允许偏差

项 目	允许偏差/mm	检验方法
散热器背面与墙内表面距离	3	尺量
与窗中心线或设计定位尺寸	20	
散热器垂直度	3	吊线和尺量

7. 暖卫设备及管道安装管子螺纹长度尺寸 (见表 5-17)

表 5-17 暖卫设备及管道安装管子螺纹长度尺寸

公称直径		普通丝头		长丝(连接备用)		短丝(连接阀类用)	
/mm	in ^①	长度/mm	螺纹数	长度/mm	螺纹数	长度/mm	螺纹数
15	1/2	14	8	50	28	12.0	6.5
20	3/4	16	9	55	30	13.5	7.5
25	1	18	8	60	26	15.0	6.5
32	1½	20	9			17.0	7.5
40	1½	22	10			19.0	8.0
50	2	24	11			21.0	9.0
70	2½	27	12				
80	3	30	13				
100	4	33	14				

注: 螺纹长度均包括螺尾在内。

① 1in=0.0254m。

8. 暖卫设备及管道安装管钳适用范围

根据配装管件的管径大小选用适当的管钳。暖卫设备及管道安装管钳适用范围见表 5-18。

表 5-18 暖卫设备及管道安装管钳适用范围

名 称	规 格	适用范围	
		公称直径/mm	英制/in
管钳	12 英寸	15~20	2/1~3/4
	14 英寸	20~25	3/4~1
	18 英寸	32~50	1¼~2
	24 英寸	50~80	2~3
	36 英寸	80~100	3~4

9. 锅炉及辅助设备基础的允许偏差与方法 (见表 5-19)

表 5-19 锅炉及辅助设备基础的允许偏差与方法

项 目	允许偏差/mm	方 法
基础坐标位置	20	经纬仪、拉线、尺量
基础各不同平面的标高	0,-20	水准仪、拉线、尺量
基础平面外形尺寸	20	尺量
凸台上平面尺寸	0,-20	
凹穴尺寸	+20,0	

(续)

项 目		允许偏差/mm	方 法
基础上平面水平度	每 米	5	水平仪(水平尺)、 楔形塞尺
	全 长	10	
竖向偏差	每 米	5	经纬仪、吊线、尺量
	全 高	10	
预埋地脚螺栓	标高(顶端)	+20,0	水准仪、拉线、尺量
	中心距(根部)	2	
预留地脚螺栓孔	中心位置	10	尺量
	深 度	-20,0	
	孔壁垂直度	10	吊线、尺量
预埋活动地脚螺栓锚板	中心位置	5	拉线、尺量
	标 高	+20,0	
	水平度(带槽锚板)	5	水平尺、楔形塞尺
	水平度(带螺纹孔锚板)	2	

10. 热水供应辅助设备安装的允许偏差 (见表 5-20)

表 5-20 热水供应辅助设备安装的允许偏差

项 目		允许偏差/mm	方 法	
静置设备	坐标	15	经纬仪、拉线、尺量	
	标高	±5	水准仪、拉线、尺量	
	垂直度(每米)	5	吊线、尺量	
离心式水泵	立式泵体垂直度(每米)	0.1	水平尺、塞尺	
	卧式泵体垂直度(每米)	0.1	水平尺、塞尺	
	联轴器同心度	轴向倾斜(每米)	0.8	在联轴器互相垂直的四个位置上用水准 仪、百分表、测微螺钉、塞尺检查
		径向位移	0.1	

11. 太阳能热水器安装的允许偏差 (见表 5-21)

表 5-21 太阳能热水器安装的允许偏差

项 目		允许偏差	方 法
板式直管太阳能热水器	标高	±20°	尺量
	固定安装朝向	不大于 15°	分度仪

12. 明装热水供暖入口装置 (见图 5-10)

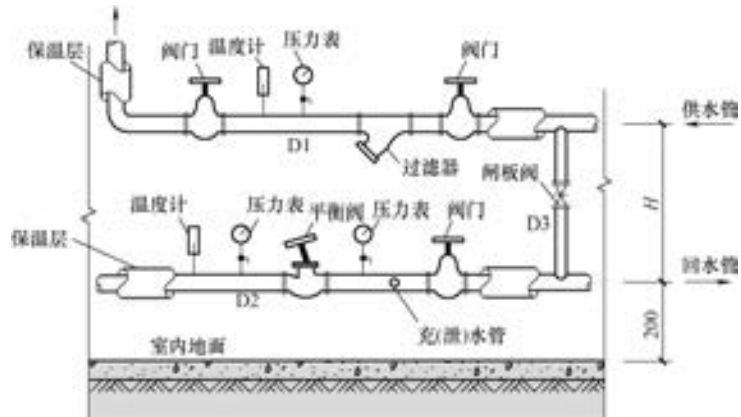


图 5-10 明装热水供暖入口装置图例

13. 带热量表热水供暖入口装置 (见图 5-11)

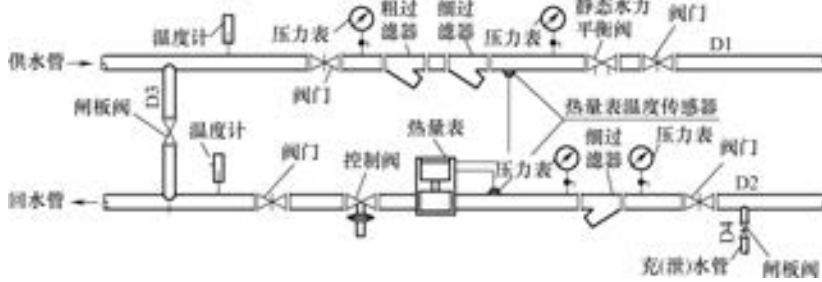


图 5-11 带热量表热水供暖入口装置图例

14. 蒸汽双截止阀减压入口装置 (见图 5-12)

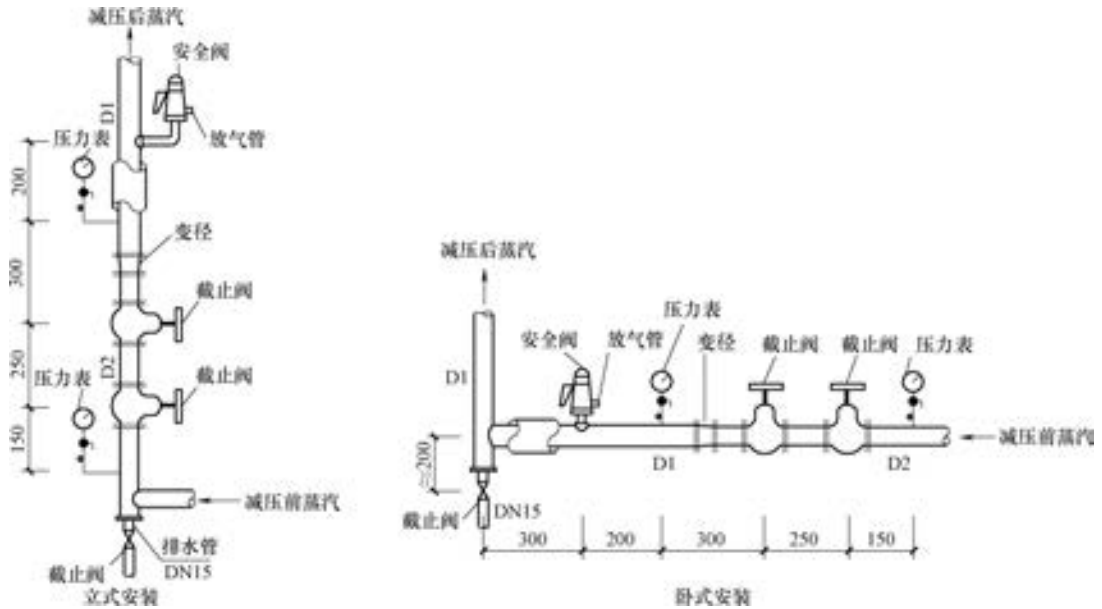


图 5-12 蒸汽双截止阀减压入口装置图例

15. 加热管布置形式 (见图 5-13)

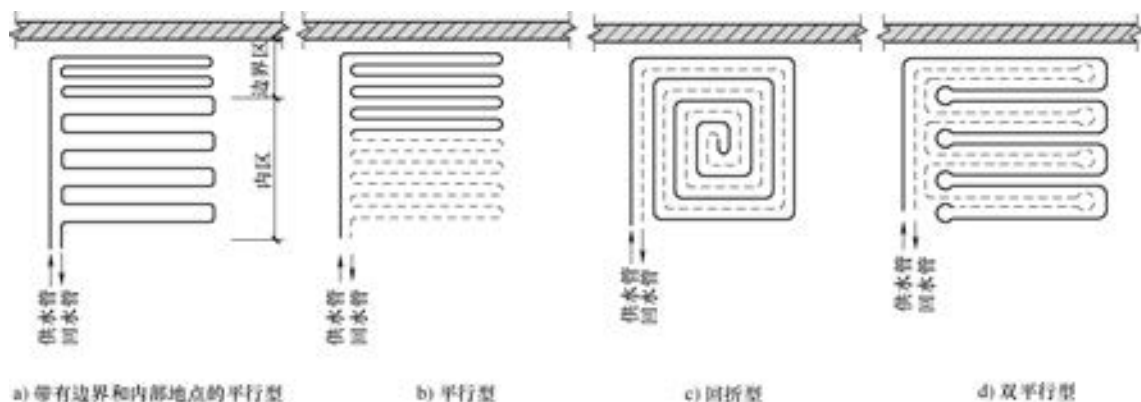


图 5-13 加热管布置形式图例

16. 温控方式 (见图 5-14)



图 5-14 温控方式图例

17. 塑料管固定方式 (见图 5-15)

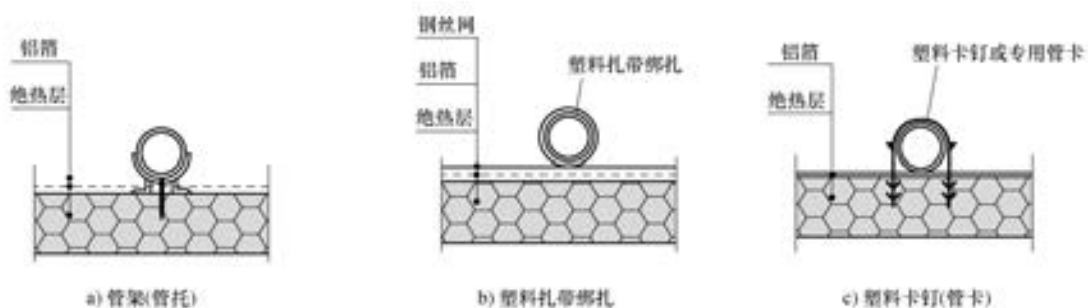


图 5-15 塑料管固定方式图例

5.5 通风与空调工程

5.5.1 概述

通风空调工程包括送排风系统、防尘系统、空调系统、防排烟系统、净化空气系统、制冷设备系统、空调水系统等。

根据通风系统的功能和性质，可以分为一般通风、事故通风、消防通风、工业通风、人防通风等。根据通风的范围，可以分为全面通风、局部通风。根据通风动力，可以分为自然通风、使用机械动力进行有组织的机械通风。

空调系统，根据集中系统处理的空气来源，可以分为直流式、封闭式、混合式。根据风管中空气流速，可以分为低速系统、高速系统。根据空气处理设备的设置，可以分为半集中系统、全分散系统、集中式空调系统。根据室内空调负荷所用的介质，可以分为全空气、全水、空气-水、制冷剂系统。

空调系统低速系统与高速系统的判断如下：

- 1) 低速系统——民用建筑主风管风速 $<10\text{m/s}$ ，工业建筑主风管风速 $<15\text{m/s}$ 。
- 2) 高速系统——民用建筑主风管风速 $>12\text{m/s}$ ，工业建筑主风管风速 $>15\text{m/s}$ 。

风管系统，根据工作压力，可以分为低压系统、中压系统、高压系统。根据形状，可以分为矩形风管、椭圆形风管、圆形风管等。

风管系统的低压系统、中压系统、高压系统的判断如下：

- 1) 低压系统： $P \leq 500\text{Pa}$ 。
- 2) 中压系统： $500\text{Pa} < P \leq 1500\text{Pa}$ 。
- 3) 高压系统： $P > 1500\text{Pa}$ 。

5.5.2 要求

1. 通风与空调工程中，低压系统无机玻璃钢风管玻璃纤维布厚度与层数（见表 5-22）

表 5-22 通风与空调工程中，低压系统无机玻璃钢风管玻璃纤维布厚度与层数

圆形风管直径 D 或矩形风管长边 b/mm	风管管体玻璃纤维布厚度/ mm		风管法兰玻璃纤维布厚度/ mm	
	0.3	0.4	0.3	0.4
	玻璃布层数			
$D(b) \leq 300$	5	4	8	7
$300 < D(b) \leq 500$	7	5	10	8
$500 < D(b) \leq 1000$	8	6	13	9
$1000 < D(b) \leq 1500$	9	7	14	10
$1500 < D(b) \leq 2000$	12	8	16	14
$D(b) > 2000$	14	9	20	16

2. 通风与空调工程矩形风管的允许漏风量（见表 5-23）

表 5-23 通风与空调工程矩形风管的允许漏风量

项 目	矩形风管的允许漏风量
低压系统风管	$Q_L \leq 0.1056P^{0.65}$
中压系统风管	$Q_M \leq 0.0352P^{0.65}$
高压系统风管	$Q_H \leq 0.0117P^{0.65}$

注： Q_L 、 Q_M 、 Q_H ——系统风管在相应工作压力下，单位面积风管单位时间内的允许漏风量 [$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$]；
 P ——风管系统的工作压力 (Pa)。

3. 通风与空调工程金属圆形风管法兰及螺栓规格 (见表 5-24)

表 5-24 通风与空调工程金属圆形风管法兰及螺栓规格

风管直径 D/mm	法兰材料规格/ mm		螺栓规格/ mm
	扁 钢	角 钢	
$D \leq 140$	20×4	—	M6
$140 < D \leq 280$	25×4	—	M6
$280 < D \leq 630$	—	25×3	M6
$630 < D \leq 1250$	—	30×4	M8
$1250 < D \leq 2000$	—	40×4	M8

4. 通风与空调工程金属矩形风管法兰及螺栓规格 (见表 5-25)

表 5-25 通风与空调工程金属矩形风管法兰及螺栓规格

风管长边尺寸 b/mm	法兰材料规格(角钢)/ mm	螺栓规格/ mm
$b \leq 630$	25×3	M6
$630 < b \leq 1500$	30×3	M8
$1500 < b \leq 2500$	40×4	M8
$2500 < b \leq 4000$	50×5	M10

5. 通风与空调工程硬聚氯乙烯圆形风管法兰规格 (见表 5-26)

表 5-26 通风与空调工程硬聚氯乙烯圆形风管法兰规格

风管直径 D/mm	材料规格/ mm	(宽×厚)/ mm	连接螺栓、风管直径 D/mm	材料规格/ mm	(宽×厚)/ mm
$D \leq 180$	35×6	M6	$800 < D \leq 1400$	45×12	M10
$180 < D \leq 400$	35×8	M8	$1400 < D \leq 1600$	50×15	M10
$400 < D \leq 500$	35×10	M8	$1600 < D \leq 2000$	60×15	M10
$500 < D \leq 800$	40×10	M8	$D > 2000$	根据设计	根据设计

6. 通风与空调工程硬聚氯乙烯矩形风管法兰规格 (见表 5-27)

表 5-27 通风与空调工程硬聚氯乙烯矩形风管法兰规格

风管边长 b/mm	材料规格/ mm	(宽×厚)/ mm	连接螺栓、风管边长 b/mm	材料规格/ mm	(宽×厚)/ mm
$b \leq 160$	35×6	M6	$800 < b \leq 1250$	45×12	M10
$160 < b \leq 400$	35×8	M8	$1250 < b \leq 1600$	50×15	M10
$400 < b \leq 500$	35×10	M8	$1600 < b \leq 2000$	60×18	M10
$500 < b \leq 800$	40×10	M10	$b > 2000$	根据设计	根据设计

7. 通风与空调工程有机、无机玻璃钢风管法兰规格 (见表 5-28)

表 5-28 通风与空调工程有机、无机玻璃钢风管法兰规格

风管直径 D/mm	风管边长 b/mm	材料规格(宽×厚)/mm
$D(b) \leq 400$	30×4	M8
$400 < D(b) \leq 1000$	40×6	M8
$1000 < D(b) \leq 2000$	50×8	M10

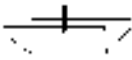

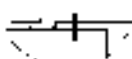


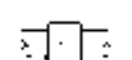
8. 通风与空调工程圆形弯管曲率半径和最少节数 (见表 5-29)

表 5-29 通风与空调工程圆形弯管曲率半径和最少节数

弯管直径 D/mm	曲率半径 R	弯管角度和最少节数							
		90°		60°		45°		30°	
		中节	端节	中节	端节	中节	端节	中节	端节
80~220	$\geq 1.5D$	2	2	1	2	1	2	—	2
220~450	$D \sim 1.5D$	3	2	2	2	1	2	—	2
450~800	$D \sim 1.5D$	4	2	2	2	1	2	1	2
800~1400	D	5	2	3	2	2	2	1	2
1400~2000	D	8	2	5	2	3	2	2	2


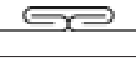

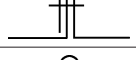
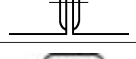
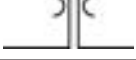



9. 通风与空调工程圆形风管无法兰连接形式接口要求 (见表 5-30)

表 5-30 通风与空调工程圆形风管无法兰连接形式接口要求

无法兰连接形式	附件板厚/mm	接口要求	使用范围
承插连接 	—	插入深度 $\geq 30\text{mm}$, 有密封要求	低压风管直径 $< 700\text{mm}$
带加强筋承插 	—	插入深度 $\geq 20\text{mm}$, 有密封要求	中、低压风管
角钢加固承插 	—	插入深度 $\geq 20\text{mm}$, 有密封要求	中、低压风管
芯管连接 	\geq 管板厚	插入深度 $\geq 20\text{mm}$, 有密封要求	中、低压风管
立筋抱箍连接 	\geq 管板厚	翻边与楞筋匹配一致, 紧固严密	中、低压风管
抱箍连接 	\geq 管板厚	对口尽量靠近不重叠, 抱箍应居中	中、低压风管宽度 $\geq 100\text{mm}$

10. 通风与空调工程矩形风管无法兰连接形式附件板厚 (见表 5-31)

表 5-31 通风与空调工程矩形风管无法兰连接形式附件板厚

无法兰连接形式		附件板厚/mm	使用范围
S形插条		≥ 0.7	低压风管单独使用连接处必须有固定措施
C形插条		≥ 0.7	中、低压风管
立插条		≥ 0.7	中、低压风管
立咬口		≥ 0.7	中、低压风管
包边立咬口		≥ 0.7	中、低压风管
薄钢板法兰插条		≥ 1.0	中、低压风管
薄钢板法兰弹簧夹		≥ 1.0	中、低压风管
直角形平插条		≥ 0.7	低压风管
立联合角形插条		≥ 0.8	低压风管

注：薄钢板法兰风管也可采用铆接法兰条连接的方法。

11. 通风与空调工程圆形风管的芯管连接 (表 5-32)

表 5-32 通风与空调工程圆形风管的芯管连接

风管直径 D/mm	芯管长度 l/mm	自攻螺钉或抽芯 铆钉数量/个	外径允许偏差/mm	
			圆管	芯管
120	120	3×2	-1~0	-3~-4
300	160	4×2		
400	200	4×2	-2~0	-4~-5
700	200	6×2		
900	200	8×2		
1000	200	8×2		



12. 空调计算机控制 (见图 5-16)

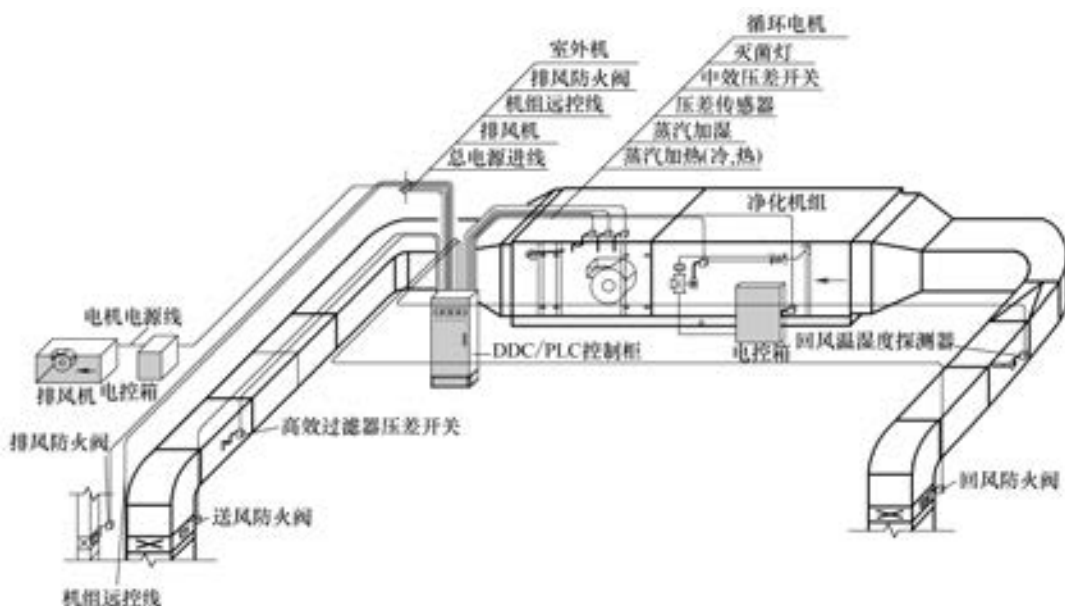


图 5-16 空调计算机控制图例

13. 风管、配件、部件的制作与安装要求 (见表 5-33)

表 5-33 风管、配件、部件的制作与安装要求

项 目	要 求
风管、配件、部件的制作	<ol style="list-style-type: none"> 1) 金属风管板材的拼接方式有咬口连接、铆接、焊接连接等 2) 金属风管一般板厚为小于等于 1.2mm 的板材,一般采用咬口连接 3) 防排烟系统防火风管的板材厚度,需要根据高压系统的规定来选择 4) 风管,需要根据其形状、断面尺寸、长度、系统工作压力等,按规范要求来采取加固措施
风管、配件、部件的安装	<ol style="list-style-type: none"> 1) 支吊架的型钢及其开孔,需要采用机械加工,不得采用电气焊切割 2) 风管安装,一般先上层后下层,先主管后支管,先立管后水平管 3) 风管穿过需要封闭的防火防爆楼板或墙体时,一般需要的钢板厚度不小于 1.6mm 的预埋管或防护套管,风管与防护套管间需要采用不燃且对人体无害的柔性材料来封堵 4) 风口、风阀、检查门、自动控制机构处,不宜设置支吊架 5) 风管内严禁其他管线穿越 6) 固定室外立管的拉索,严禁与避雷针、避雷网相连 7) 风管系统安装完毕,需要根据系统类别来进行严密性试验,以主干管为主

14. 空调机组出风口连接方法 (见图 5-17)

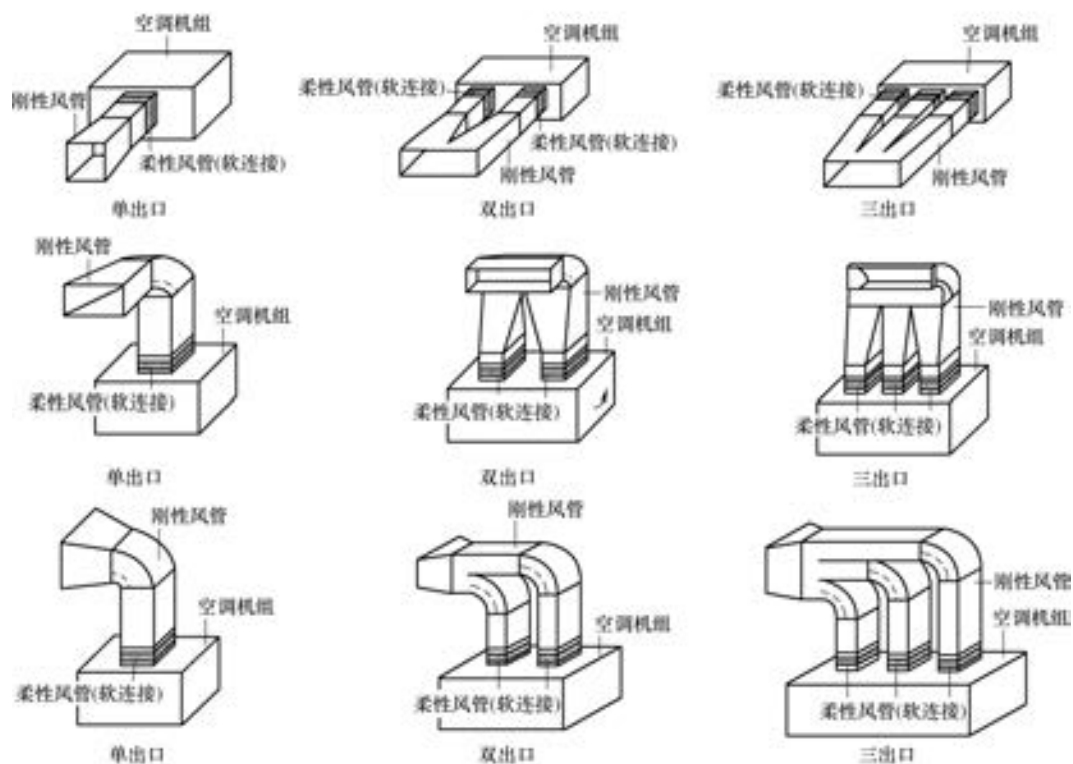


图 5-17 空调机组出风口连接方法图例

15. 风机盘管控制原理 (见图 5-18)

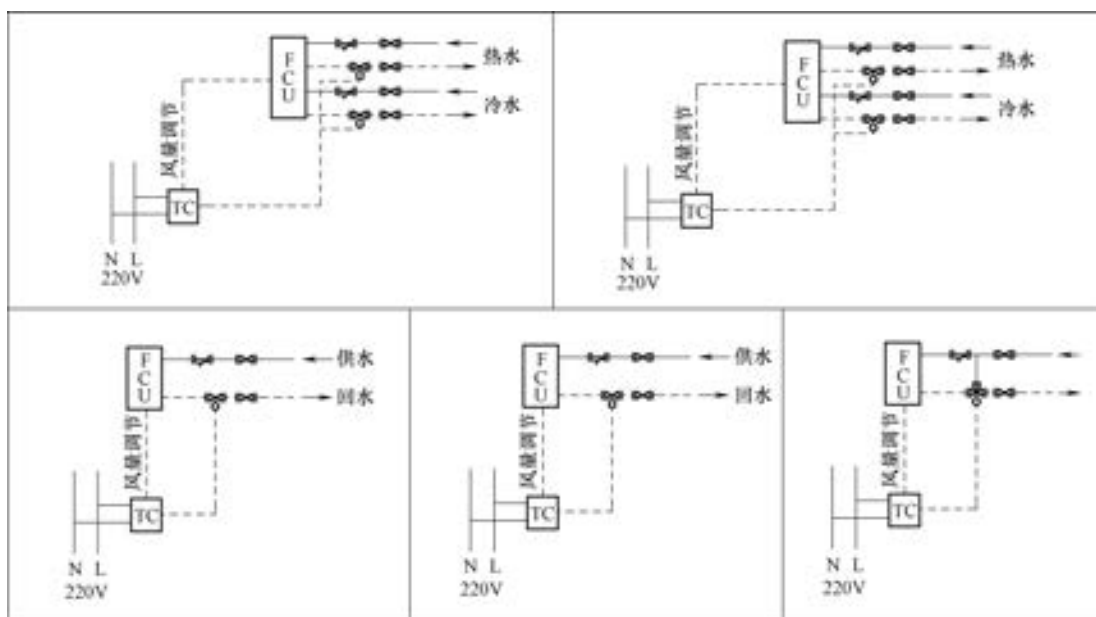


图 5-18 风机盘管控制原理图例

5.6 游泳池系统

5.6.1 概述

公装中，常见的的项目之一有游泳池系统。游泳池系统图例如图 5-19 所示。游泳池常见的系统有循环过滤系统、循环过滤模式、加温恒温系统、消毒系统等。



图 5-19 游泳池系统图例

游泳池系统，根据使用性质可以分为比赛游泳池、训练游泳池、跳水游泳池、儿童游泳池、幼儿嬉水池等。一些游泳池的平面尺寸、水深，见表 5-34。

表 5-34 游泳池的平面尺寸、水深

游泳池类别	水深/m		池长度/m	池宽度/m
	最浅端	最深端		
比赛游泳池	1.8~2.0	2.0~2.2	50	21~25
水球游泳池	≥2.0	≥2.0		
花样游泳池	≥3.0	≥3.0		21~25
跳水游泳池	跳板(台)高度	水深		
	0.5	≥1.8	12	12
	1.0	≥3.0	17	17
	3.0	≥3.5	21	21
	5.0	≥3.8	21	21
	7.5	≥4.5	25	21、25
	10.0	≥5.0	25	21、25
训练游泳池				
运动员用	1.4~1.6	1.6~1.8	50	21、25
成人用	1.2~1.4	1.4~1.6	50、33.3	21、25
中学生用	≤1.2	≤1.4	50、33.3	21、25
公共游泳池	1.8~2.0	2.0~2.2	50、25	25、21、12.5、10
儿童游泳池	1.6~0.8	1.0~1.2	平面和尺寸视具体情况定	
幼儿嬉水池	0.3~0.4	0.4~0.6		

5.6.2 要求

1. 游泳池系统安装工艺中管道穿墙、板预留洞槽尺寸 (见表 5-35)

表 5-35 管道穿墙、板预留洞槽尺寸

管径/mm	预留洞直径/mm	预留槽宽×深/mm
≤32	100	130×130
40~63	150	150×130
75~110	200	180×180

2. 游泳池系统安装工艺中设备基础尺寸和位置允许偏差 (见表 5-36)

表 5-36 设备基础尺寸和位置允许偏差

项 次	允许偏差/mm		检验方法
	国标、行标	企标	
坐标	±20	±15	水准仪或拉线、尺量
标高	-20	-18	水准仪或拉线、尺量
基础外形尺寸	±20	±15	尺量
基础的水平度 每米 全长	5	3	水平尺和塞尺检查
	10	8	
预埋地脚螺栓孔中心位置 深度 孔壁铅垂度	±10	±8	尺量、水平尺和塞尺检查
	+20	+18	
	10	8	

3. 游泳池系统安装工艺中箱、罐安装允许偏差 (见表 5-37)

表 5-37 箱、罐安装允许偏差

项 目	允 许 偏 差
标高	±5mm
水平度或垂直度	1/1000L 或 1/1000H 但不大于 10mm (L:长度;H:高度)
中心线位移	5mm

4. 游泳池系统安装工艺中加氯管道的试压要求 (见表 5-38)

表 5-38 加氯管道的试压要求

管道型式	试压要求		要 求
	压强/MPa	稳压时间/h	
输送氯气的管道	0.8	24	不得漏气
输送液氯的管道	4	24	不得漏气

5. 游泳池系统安装工艺中人工游泳池水质卫生标准 (见表 5-39)

表 5-39 人工游泳池水质卫生标准

项 目	标 准
pH 值	6.5~8.5
浑浊度	<5 度,或站在游泳池两岸能看清水深 1.5m 处
耗氧量	<6mg/L
尿素	<2.5mg/L

(续)

项 目	标 准
余氯	游离余氯 0.4~0.6mg/L;化合性余氯大于 1.0mg/L
细菌总数	<1000 个/mL
总大肠菌数	<18 个/L
有害物质	参照《工业企业设计卫生标准》 TJ 36 中地面水水质卫生标准执行

5.7 公装领域的要求

5.7.1 公装照明标准值

1. 办公建筑照明标准值 (见表 5-40)

表 5-40 办公建筑照明标准值

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值/lx	UGR	Ra
普通办公室	0.75m 水平面	300	19	80
高档办公室	0.75m 水平面	500	19	80
会议室	0.75m 水平面	300	19	80
接待室、前台	0.75m 水平面	300	—	80
营业厅	0.75m 水平面	300	22	80
设计室	实际工作面	500	19	80
文件整理、复印、发行室	0.75m 水平面	300	—	80
资料、档案室	0.75m 水平面	200	—	80

2. 商业建筑照明标准值 (见表 5-41)

表 5-41 商业建筑照明标准值

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值/lx	UGR	Ra
一般商店营业厅	0.75m 水平面	300	22	80
高档商店营业厅	0.75m 水平面	500	22	80
一般超市营业厅	0.75m 水平面	300	22	80
高档超市营业厅	0.75m 水平面	500	22	80
收款台	台面	500	—	80

3. 展览馆展厅照明标准值 (见表 5-42)

表 5-42 展览馆展厅照明标准值

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值/lx	UGR	Ra
一般展厅	地 面	200	22	80
高档展厅	地 面	300	22	80

注：高于 6m 的展厅 Ra 可降低到 60。

4. 其他公用场所照明标准值 (见表 5-43)

表 5-43 公用场所照明标准值

房间或场所	参考平面及其高度	照度标准值/lx	UGR	Ra
门厅(普通)	地面	100	—	60
门厅(高档)	地面	200	—	80
走廊、流动区域(普通)	地面	50	—	60
走廊、流动区域(高档)	地面	100	—	80
楼梯、平台(普通)	地面	30	—	60
楼梯、平台(高档)	地面	75	—	80
自动扶梯	地面	150	—	60
厕所、盥洗室、浴室(普通)	地面	75	—	60
厕所、盥洗室、浴室(高档)	地面	150	—	80
电梯前厅(普通)	地面	75	—	60
电梯前厅(高档)	地面	150	—	80
休息室	地面	100	22	80
储藏室、仓库	地面	100	—	60
车库(停车间)	地面	75	28	60
车库(检修间)	地面	200	25	60

5.7.2 酒店

1. 酒店常见绝缘导线允许穿管根数及相应最小管径 (见表 5-44)

表 5-44 酒店常见绝缘导线允许穿管根数及相应最小管径

导线截面积 /mm ²	二根导线			三根导线			四根导线			五根导线			六根导线		
	TC	SC	PC	TC	SC	PC	TC	SC	PC	TC	SC	PC	TC	SC	PC
2.5	16	15	20	16	15	20	20	15	20	20	15	20	25	20	20
4	20	15	20	20	15	20	20	20	20	20	20	20	25	20	25
6	25	20	20	25	20	20	25	20	20	25	25	25	25	25	25
10	25	20	25	25	25	25	32	25	32	32	32	32	32	32	40
16	32	25	25	32	25	32	40	32	40	40	32	40	40	40	40
25	40	32	32	40	32	40	40	40	40	50	40	50	50	40	50
35	40	32	40	40	40	40	40	40	50	50	50	50	50	50	63
50	50	40	40	50	50	50	50	50	63	64	50	63	64	50	63

注: TC 表示电线管; SC 表示水煤气钢管; PC 表示硬塑料管。

2. 酒店 2.5mm² 导线穿管标准 (见表 5-45)表 5-45 酒店 2.5mm² 导线穿管标准

导线 型号 规格	ZRBV-500 2.5mm ² (BV-500 2.5mm ²)	NHBV-500 2.5mm ²
导线根数	2~5	2~3
镀锌钢管	G15	G15
紧定式镀锌电线管	JDG20	JDG20
镀锌电线管	TC20	TC20
难燃 PVC 电线管	PC20	PC20
备注	超 8 根加管	超 6 根加管

3. 客房照明与灯具的选择 (见图 5-20)

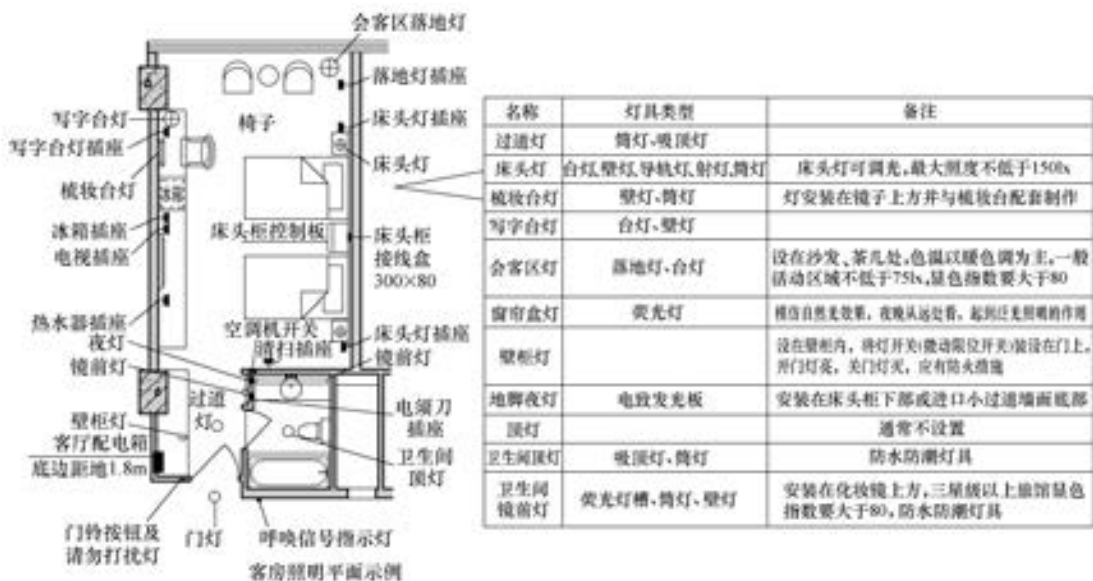


图 5-20 客房照明与灯具的选择

5.8 防雷与接地

5.8.1 概述

接地是指电力系统、电气装置的中性点、电气设备的外露导电部分与装置外导电部分,经由导体与大地相连。接地可以分为工作接地、防雷接地、保护接地,具体的一些特点见表 5-46。

表 5-46 工作接地、防雷接地与保护接地的特点

名称	说 明
保护接地	保护接地是为了防止设备因绝缘损坏带电,而危及人身安全所设的一种接地。保护接地只是在设备绝缘损坏的情况下才会有电流流过,其数值可以在较大范围内变动
防雷接地	防雷接地是为了消除过电压危险而设的一种接地。防雷接地只是在雷电冲击的作用下才会有电流流过,流过防雷接地电极的雷电流幅值可达数十至上百千安培,一般持续时间也很短
工作接地	工作接地就是由电力系统运行需要而设置的。工作接地在正常情况下,会有只是几安培到几十安培的不平衡电流长期流过接地电极。系统发生接地故障时,会有上千安培的工作电流流过接地电极,然而该电流会被继电保护装置在 0.05~0.1s 内切除

防雷接地就是防止因雷击而造成损害的一种防护措施。防雷接地装置常见的部分概念见表 5-47。防雷接地图例如图 5-21 所示。

表 5-47 防雷接地装置常见的部分概念

名 称	说 明
接地电阻	接地电阻是接地体或自然接地体的对地电阻的总和
接地体(极)	接地体是埋入土中,并且直接与大地接触的金属导体

(续)

名称	说明
接地网	由垂直与水平接地体组成的具有泄流、均压作用的一种网状接地装置
接地线	电气设备、杆塔的接地端子与接地体或零线连接用的正常情况下不载流的金属导体
接地装置	接地装置是接地线、接地体的总称
雷电接受装置	直接或间接接受雷电的金属杆(接闪器),包括避雷针、避雷带(网)、架空地线、避雷器等
引下线	用于将雷电流从接闪器传导到接地装置的导体

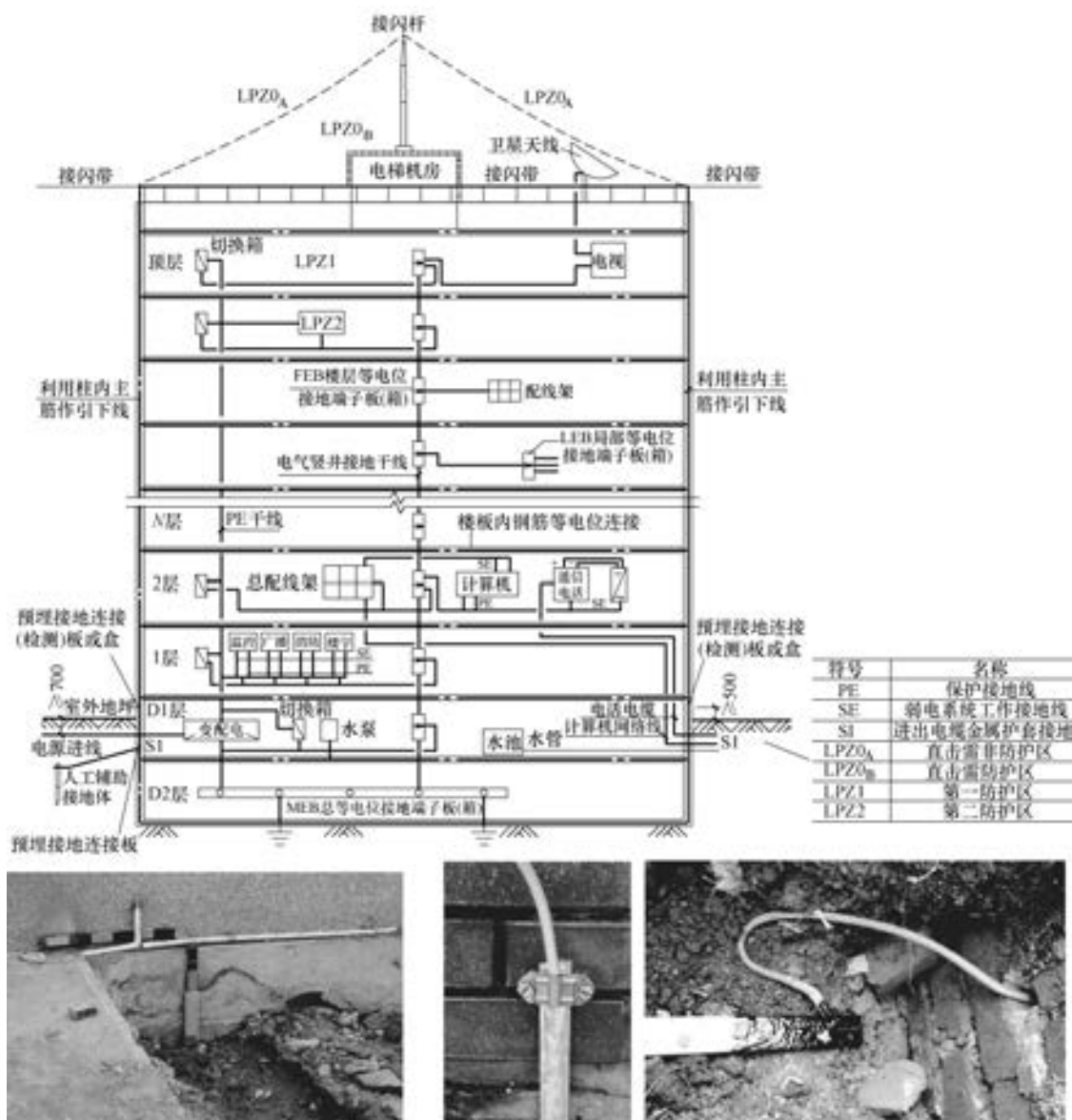


图 5-21 防雷接地图例

5.8.2 要求

1. 常用接闪器材料规格 (见表 5-48)

表 5-48 常用接闪器材料规格

接闪器类别	所用材料	所用材料规格
接闪带、接闪网	圆钢	截面积 $\geq 50\text{mm}^2$ 直径 $\geq 8\text{mm}$
	扁钢	截面积 $\geq 50\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 2.5\text{mm}$
独立烟囱顶上接闪环	圆钢	直径 $\geq 12\text{mm}$
	扁钢	截面积 $\geq 100\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 4\text{mm}$
架空接闪线、接闪网	热镀锌钢绞线或铜绞线	截面积 $\geq 50\text{mm}^2$
接闪杆杆长 $< 1\text{m}$	圆钢	直径 $\geq 12\text{mm}$
	钢管	直径 $\geq 20\text{mm}$
接闪杆杆长 $1\sim 2\text{m}$	圆钢	直径 $\geq 16\text{mm}$
	钢管	直径 $\geq 25\text{mm}$
独立烟囱顶上的杆	圆钢	直径 $\geq 20\text{mm}$
	钢管	直径 $\geq 40\text{mm}$
利用金属屋面作为接闪器 (除第一类防雷建筑物外)	金属板下面 无易燃物品	铅板厚度 $\geq 2\text{mm}$
		不锈钢、热镀锌钢、钛和铜板厚度 $\geq 0.5\text{mm}$
		铝板厚度 $\geq 0.65\text{mm}$
	金属板下面有易燃物品	锌板厚度 $\geq 0.7\text{mm}$
		不锈钢、热镀锌钢、钛和铜板厚度 $\geq 4\text{mm}$
		铜板厚度 $\geq 5\text{mm}$
	铝板厚度 $\geq 7\text{mm}$	
钢筋混凝土屋面	钢筋或圆钢	当仅为一根时,直径 $\geq 10\text{mm}$

2. 常见下引线材料规格 (见表 5-49)。

表 5-49 常见下引线材料规格

类别	所用材料	所用材料规格	说 明
明敷	圆钢	截面积 $\geq 50\text{mm}^2$ 直径 $\geq 8\text{mm}$	采用热镀锌材料 优先采用圆钢
	扁钢	截面积 $\geq 50\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 2.5\text{mm}$	
暗敷	圆钢	直径 $\geq 10\text{mm}$	采用热镀锌材料
	扁钢	截面积 $\geq 80\text{mm}^2$	
独立烟囱上的引下线	圆钢	直径 $\geq 12\text{mm}$	采用热镀锌材料
	扁钢	截面积 $\geq 100\text{mm}^2$ 厚度 $\geq 4\text{mm}$	
柱子钢筋做引下线	钢筋或圆钢	直径 $\geq 10\text{mm}$	

3. 常见接地体材料、结构、最小尺寸要求 (见表 5-50)

表 5-50 常见接地体材料、结构、最小尺寸要求

材料	结构	最小尺寸			说 明
		垂直接地体最小直径/mm	水平接地体最小截面积或直径	接地板最小尺寸/mm	
铜	铜绞线	—	50mm ²	—	每股直径 1.7mm
	单根圆铜	—	50mm ²	—	直径 8mm
	单根扁铜	—	50mm ²	—	厚度 2mm
	单根圆铜	15	—	—	—
	铜管	20	—	—	壁厚 2mm
	整块铜板	—	—	500×500	厚度 2mm
	网格铜板	—	—	600×600	各网格边截面积 25mm×2mm, 网格网边总长度不少于 4.8m
钢	热镀锌圆钢	14	78mm ²	—	—
	热镀锌钢管	20	—	—	壁厚 2mm
	热镀锌扁钢	—	90mm ²	—	厚度 3mm
	热镀锌钢板	—	—	500×500	厚度 3mm
	热镀锌网格钢板	—	—	600×600	各网格边截面积 30mm×3mm, 网格网边总长度不少于 4.8m
钢	镀铜圆钢	14	—	—	径向镀铜层至少 250μm, 铜纯度 99.9%
	裸圆钢	14	78mm ²	—	—
	裸扁钢或热镀锌扁钢	—	90mm ²	—	厚度 3mm
	热镀锌钢绞线	—	70mm ²	—	每股直径 1.7mm
	热镀锌角钢	50×50×3	—	—	—
	镀铜圆钢	—	50mm ²	—	径向镀铜层至少 250μm, 铜纯度 99.9%
不锈钢	圆形导体	16	78mm ²	—	—
	扁形导体	—	100mm ²	—	厚度 2mm

注: 1. 截面积允许误差为-3%。

2. 镀锌层需要光滑连贯、无焊剂斑点, 以及镀锌层至少圆钢镀层厚度 22.7g/m², 扁钢 32.4g/m²。

3. 热镀锌前螺纹, 应先加工好。

4. 铜需要与钢结合良好。

5. 不锈钢中铬大于等于 16%, 镍大于等于 5%, 钼大于等于 2%, 碳小于等于 0.08%。

6. 不同截面的型钢, 其截面积不小于 290mm², 最小厚度 3mm, 例如可用 50mm×50mm×3mm 的角钢做垂直接地体。

7. 铜绞线、单根圆铜、单根扁铜, 也可以采用镀锡。

8. 裸圆钢、裸扁钢、钢绞线作为接地体时, 只有在完全埋在混凝土中时, 才允许采用。

9. 裸扁钢、热镀锌扁钢、热镀锌钢绞线, 只适用于与建筑物内的钢筋或钢结构每隔 5m 的连接。

4. 接地体最小允许规格 (见表 5-51)

表 5-51 接地体最小允许规格

所用材料	地下所用材料规格		地上所用材料规格	
	交流电流回路	直流电流回路	室内	室外
圆钢	直径 10mm	直径 12mm	直径 6mm	直径 8mm
扁钢	截面积 100mm ² 厚度 4mm	截面积 100mm ² 厚度 6mm	截面积 60mm ² 厚度 3mm	截面积 100mm ² 厚度 4mm
角钢	厚度 4mm	厚度 6mm	厚度 2mm	厚度 2.5mm
钢管	管壁厚 3.5mm	管壁厚 4.5mm	管壁厚 2.5mm	管壁厚 2.5mm

5. 防雷接地项目与接地电阻 (见表 5-52)

表 5-52 防雷接地项目与接地电阻

接地项目名称	冲击接地电阻/ Ω	接地项目名称	冲击接地电阻/ Ω
第一类防雷建筑物的接地装置	$R \leq 10$	水塔的防雷接地	$R \leq 30$
第二类防雷建筑物的接地装置	$R \leq 10$	烟囱的防雷接地	$R \leq 30$
第三类防雷建筑物的接地装置	$R \leq 30$	微波站、电视台的天线塔防雷接地	$R \leq 5$
独立接闪杆, 架空接闪线或网接地装置	$R \leq 10$	微波站、电视台的机房防雷接地	$R \leq 1$
电涌保护器、电缆金属外皮、钢管和绝缘子铁脚、金具等应连在一起接地	$R \leq 30$	卫星地面站的防雷接地	$R \leq 1$
		广播发射台天线塔防雷接地装置	$R \leq 0.5$
户外架空金属管道的防雷接地	$R \leq 30$	广播发射台发射机房防雷接地装置	$R \leq 10$
露天可燃气体储气柜(罐)的防雷接地	$R \leq 30$	雷达试验调试场防雷接地	$R \leq 1$
露天油罐的防雷接地	$R \leq 10$	雷达站天线与雷达主机工作接地共用接地体	$R \leq 1$

6. 电气设备接地项目与接地电阻 (见表 5-53)。

表 5-53 电气设备接地项目与接地电阻

接地项目名称	接地电阻/ Ω	接地项目名称	接地电阻/ Ω
100kVA 及以上变压器(发电机)	$R \leq 4$	3~10kV 线路在居民区的水泥电杆接地装置	$R \leq 30$
100kVA 及以上变压器供电线路的重复接地	$R \leq 10$	低压电力设备接地装置	$R \leq 4$
100kVA 及以下变压器(发电机)	$R \leq 10$	电子设备接地	$R \leq 4$
100kVA 及以下变压器供电线路的重复接地	$R \leq 30$	电子设备与防雷接地系统共用接地体	$R \leq 1$
高、低压电气设备的联合接地	$R \leq 4$	电子计算机安全接地	$R \leq 4$
电流、电压互感器二次绕组接地	$R \leq 10$	医疗用电气设备接地	$R \leq 4$
架空引入线绝缘子铁脚接地	$R \leq 20$	静电屏蔽体的接地	$R \leq 4$
装在变电所与母线连接的避雷器接地	$R \leq 10$	电气试验设备接地	$R \leq 4$
配电线路零线每一重复接地装置	$R \leq 10$	电梯设备专用接地装置	$R \leq 4$
3~10kV 变、配电所高低压共用接地装置	$R \leq 4$		

7. 弱电系统接地电阻 (见表 5-54)

表 5-54 弱电系统接地电阻

项目名称	接地形式	规模或容量	接地电阻/ Ω
调度电话站	专用接地装置	直流供电	$R < 15$
		交流单相负荷供电: $\leq 0.5\text{kW}$	$R < 10$
		交流单相负荷供电: $> 0.5\text{kW}$	$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$
程控交换机	专用接地装置		$R < 5$
	共用接地装置		$R < 1$
综合布线 (屏蔽)系统	专用接地装置		$R < 4$
	接地电位差	$< 1\text{V}(\text{rms})$	$R < 1$
	共用接地装置		$R < 1$
天线系统	专用接地装置		$R \leq 4$
	共用接地装置		$R \leq 1$
BAS 等系统	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$
火灾自动报警系统	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$
有线广播系统	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$
闭路电视系统	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$
保安监视系统	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$
计算机管理系统	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$
扩声对讲及同声传译	专用接地装置		$R < 4$
	共用接地装置		$R < 1$

8. 接地装置的材料最小允许规格、尺寸 (见表 5-55)

表 5-55 接地装置的材料最小允许规格、尺寸

种类、规格及单位	敷设位置及使用类别				
	地 上		地 下		
	室内	室外	交流电流回路	直流电流回路	
圆钢直径/mm	6	8	10	12	
扁钢	截面积/ mm^2	60	100	100	100
	厚度/mm	3	4	4	6
角钢厚度/mm	2	2.5	4	6	
钢管管壁厚度/mm	2.5	2.5	3.5	4.5	

5.8.3 安装

1. 引下线与接地线在混凝土结构上的安装 (见图 5-22)

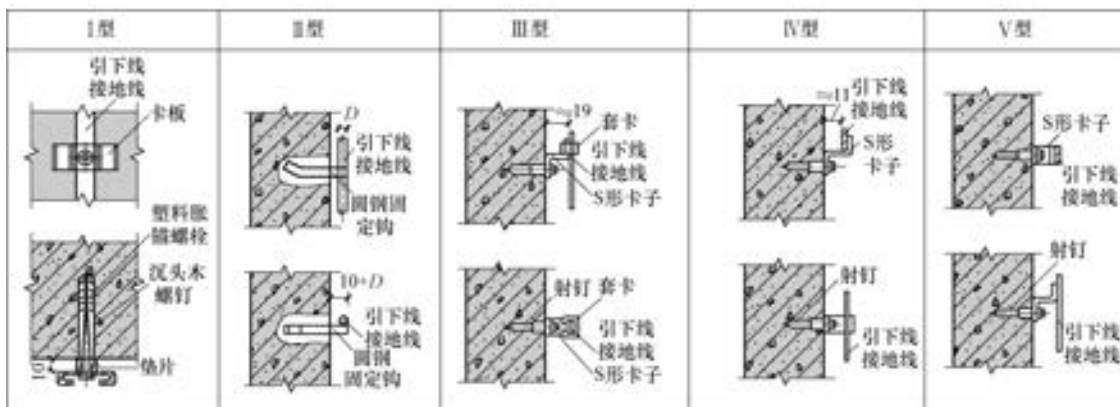


图 5-22 引下线与接地线在混凝土结构上的安装

2. 引下线与接地线在砖木结构上的安装 (见图 5-23)

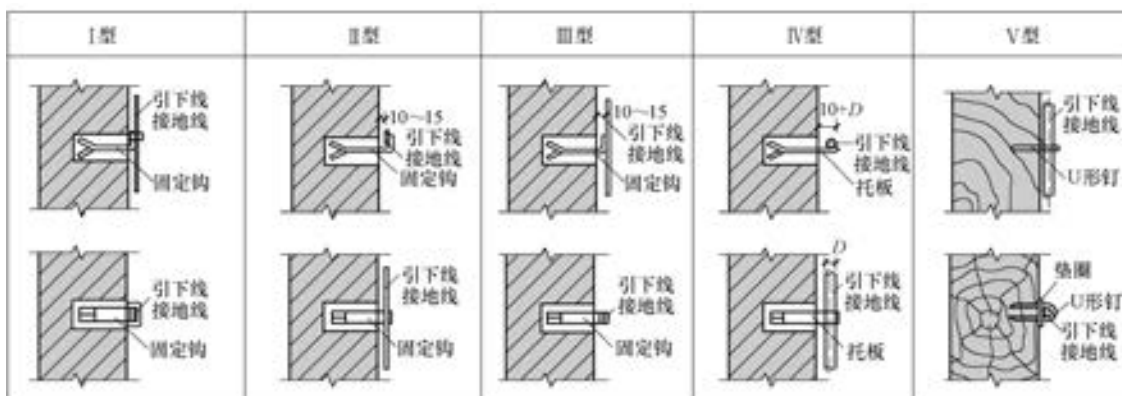


图 5-23 引下线与接地线在砖木结构上的安装

3. 引下线与接地线在粉刷层内的安装 (见图 5-24)

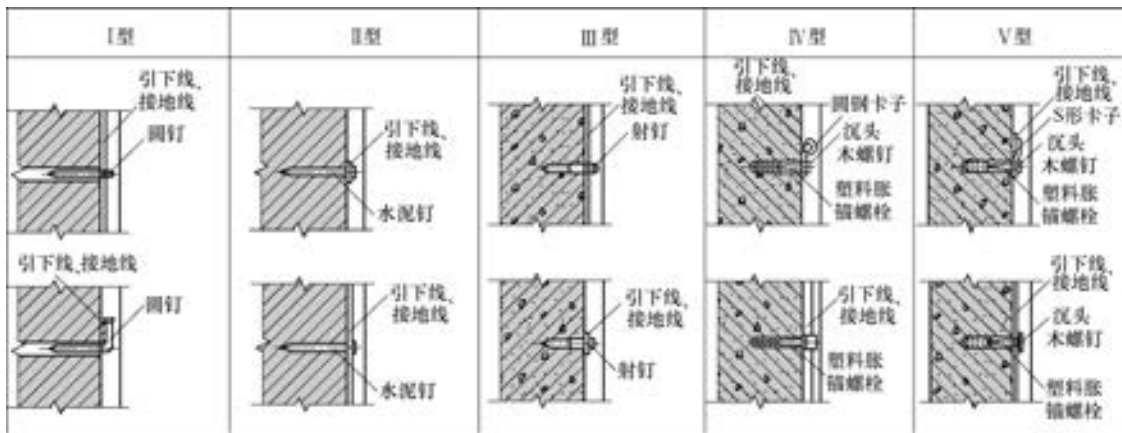


图 5-24 引下线与接地线在粉刷层内的安装

4. 接闪带与引下线的固定安装 (见图 5-25)

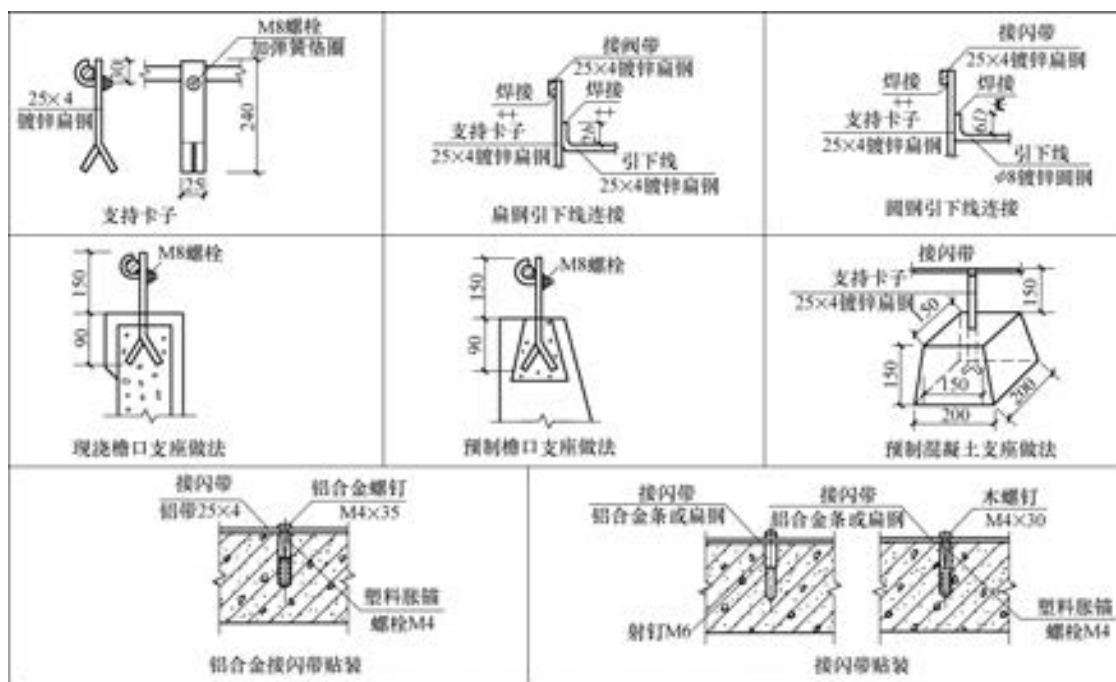


图 5-25 接闪带与引下线的固定安装

5. 接地线连接器的安装 (见图 5-26)

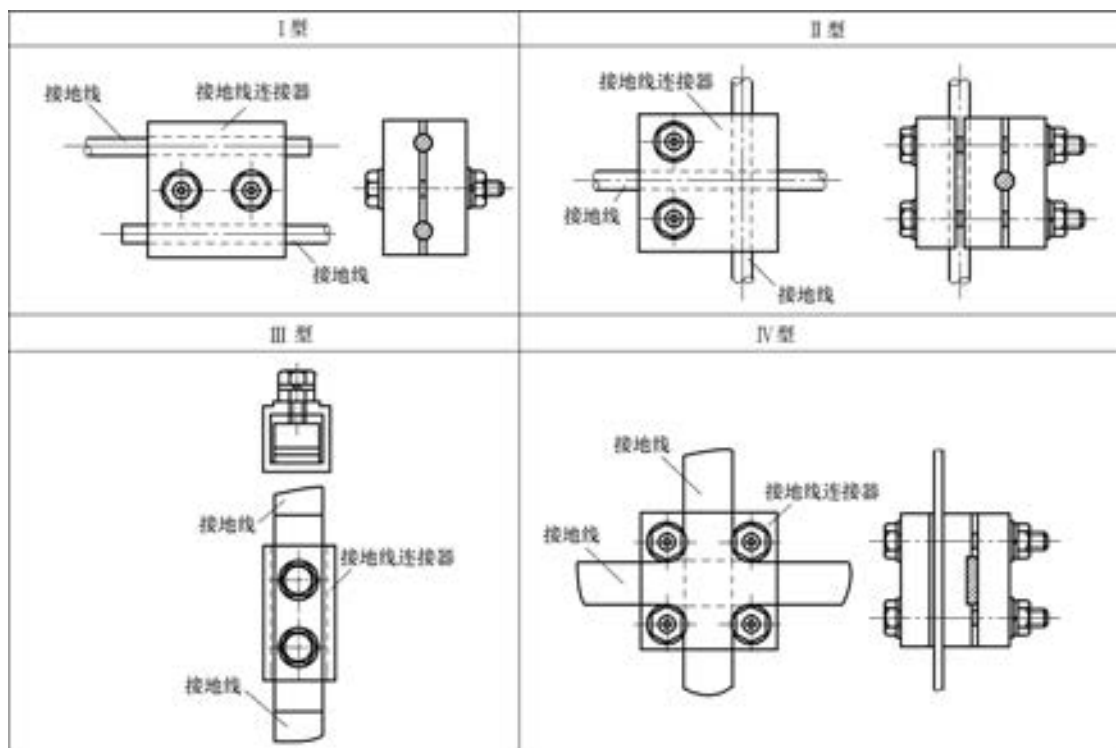


图 5-26 接地线连接器安装

6. 接地线在混凝土与钢筋的安装 (见图 5-27)

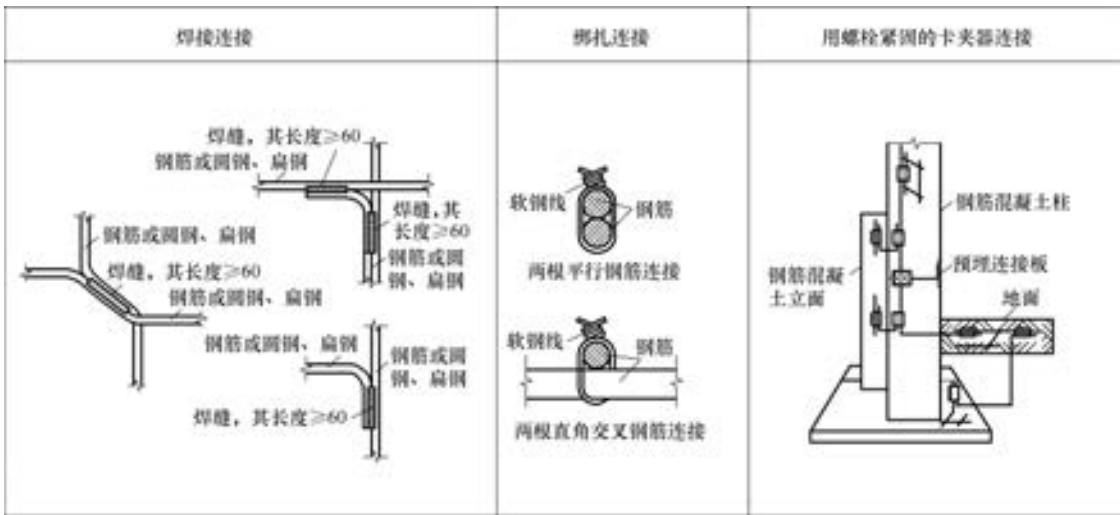


图 5-27 接地线在混凝土与钢筋的安装

7. 接地线的火泥熔焊连接 (见图 5-28)

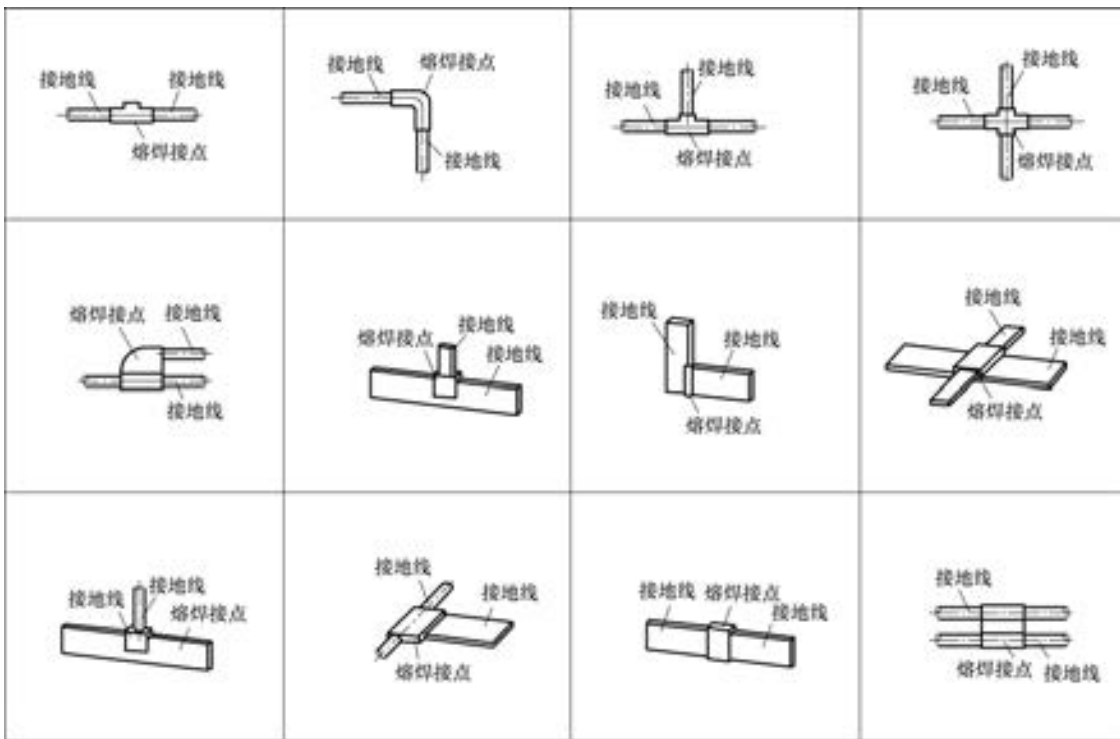


图 5-28 接地线的火泥熔焊连接图例

8. 接地线混凝土与钢筋的连接 (见图 5-29)

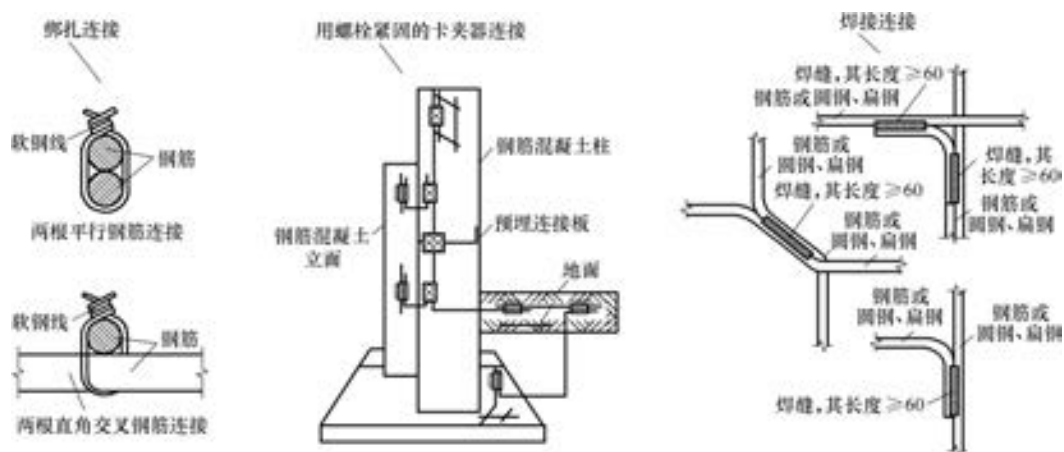


图 5-29 接地线混凝土与钢筋的连接图例

9. 室内接地线与室外交地线的连接 (见图 5-30)

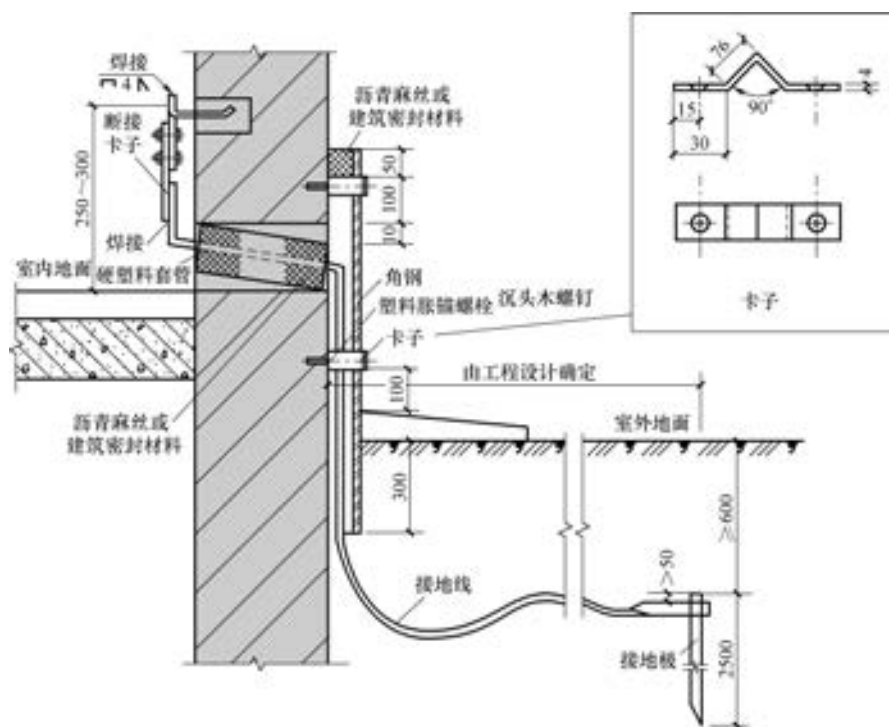


图 5-30 室内接地线与室外交地线的连接图例

10. 屋顶透气管、防雷装置的安装 (见图 5-31)

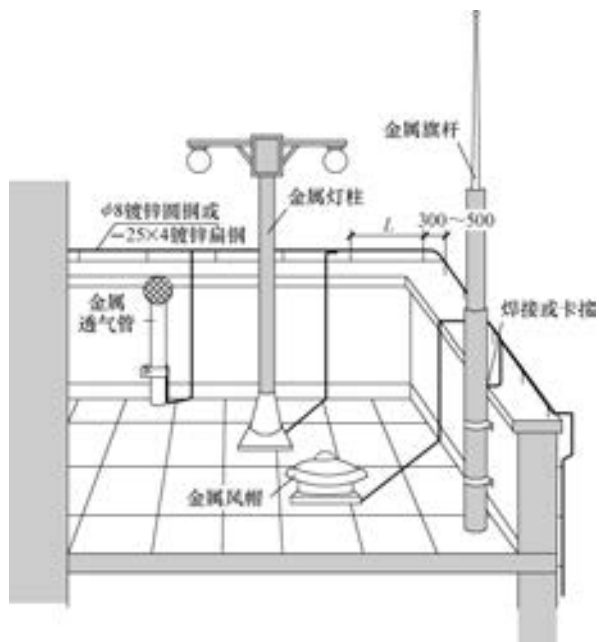


图 5-31 屋顶透气管、防雷装置安装图例

11. 金属灯杆的防雷接地装置的安装 (见图 5-32)

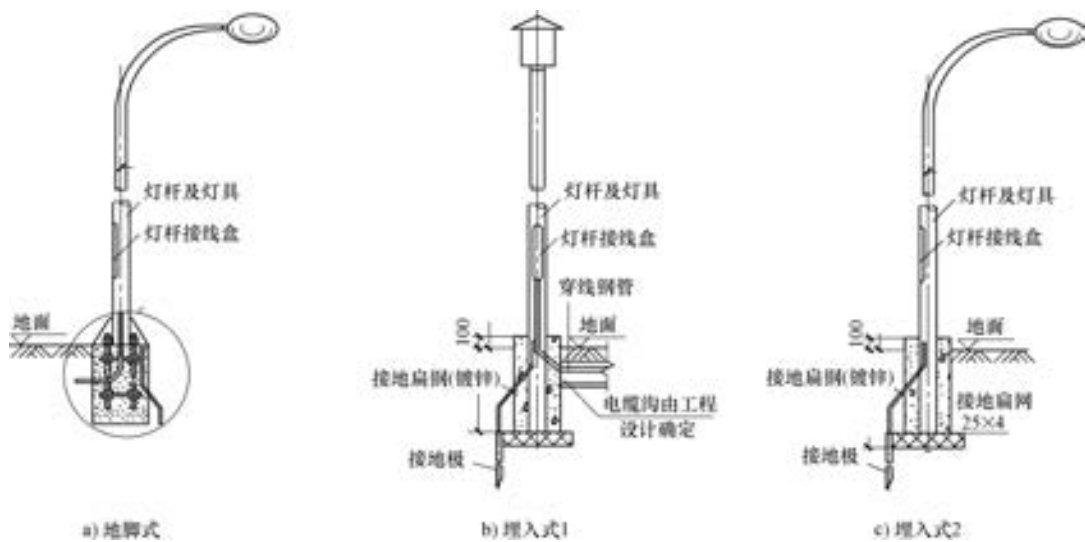


图 5-32 金属灯杆的防雷接地装置安装图例

12. 暗装断接卡子盒的安装 (见图 5-33)

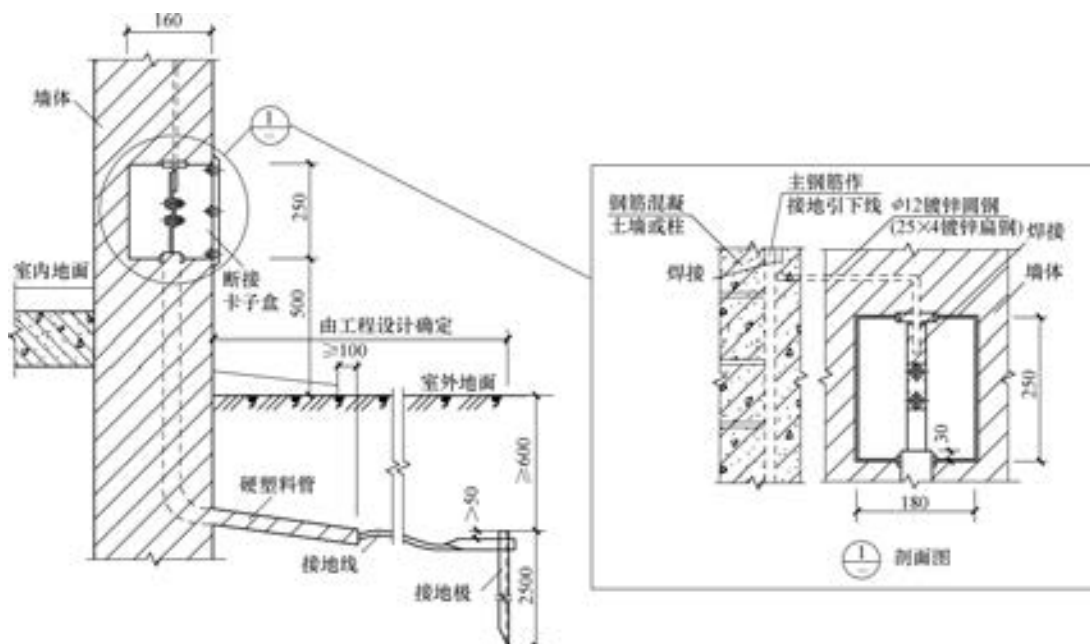


图 5-33 暗装断接卡子盒的安装图例

13. 钢管垂直接地体的埋地安装 (见图 5-34)

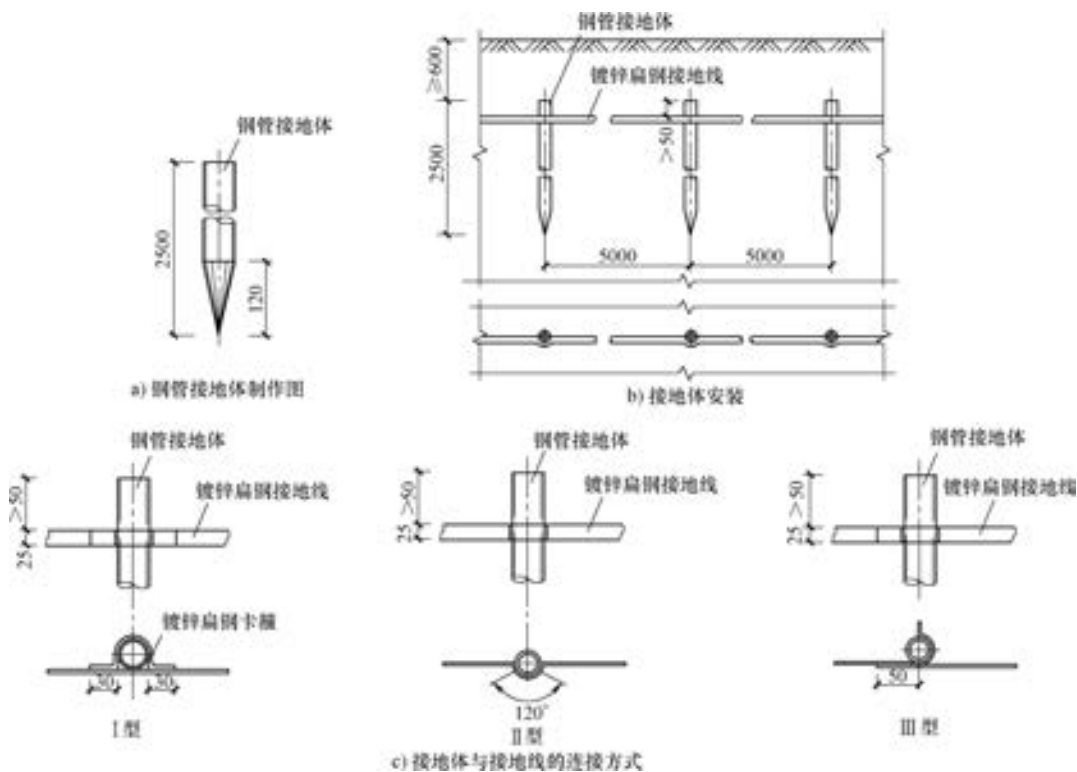


图 5-34 钢管垂直接地体埋地安装图例

14. 角钢垂直接地体的埋地安装 (见图 5-35)

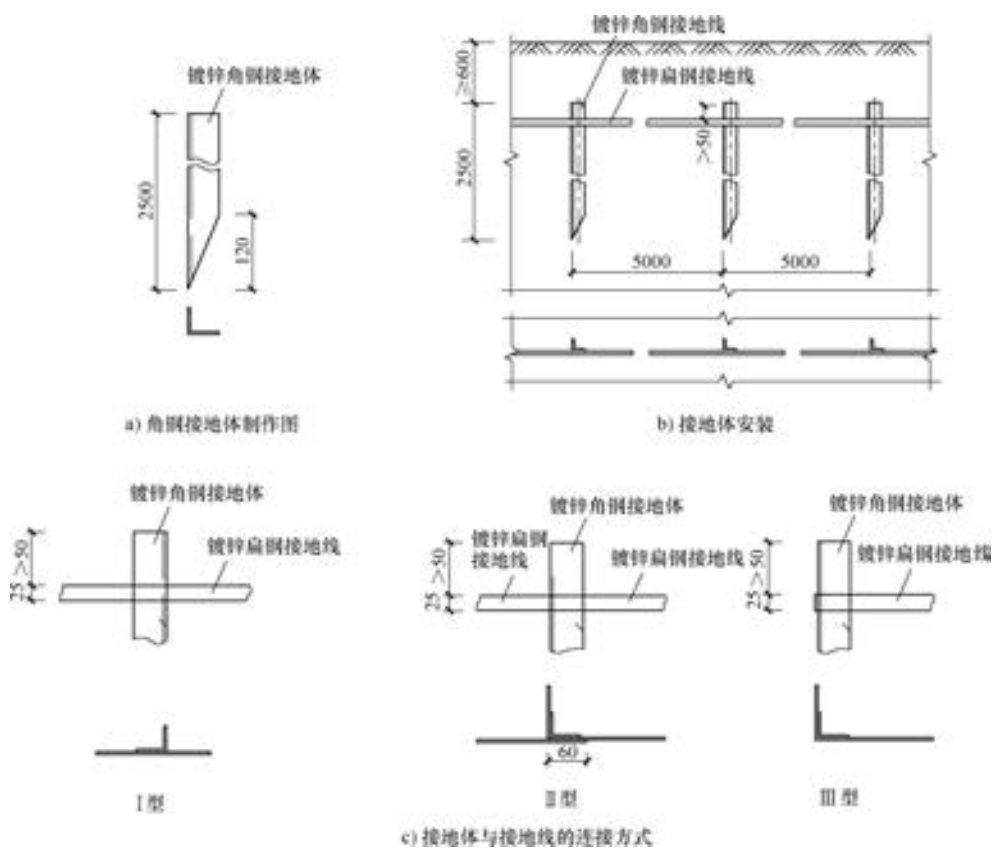


图 5-35 角钢垂直接地体埋地安装图例

15. 圆钢垂直接地体的埋地安装 (见图 5-36)

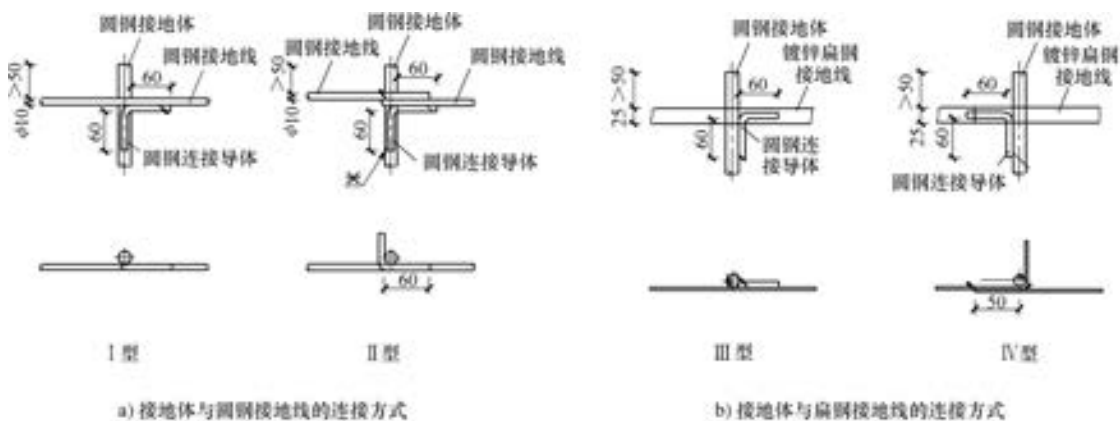


图 5-36 圆钢垂直接地体埋地安装图例

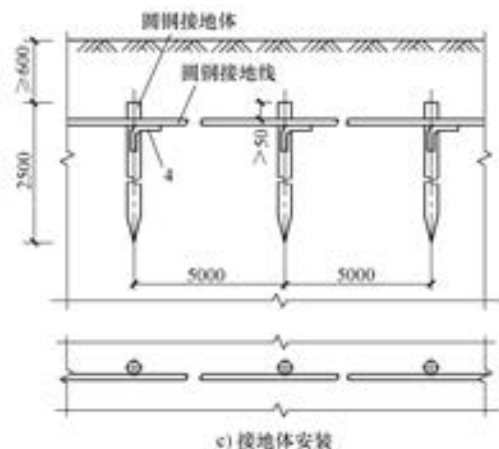


图 5-36 圆钢垂直接地体埋地安装图例 (续)

16. 带形水平接地体的埋地安装 (见图 5-37)

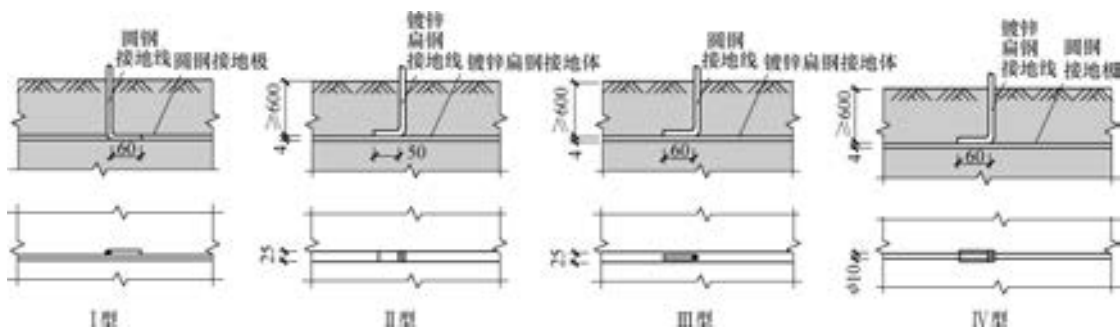


图 5-37 带形水平接地体埋地安装图例

17. 采用化学降阻剂垂直接地体的埋地安装 (见图 5-38)

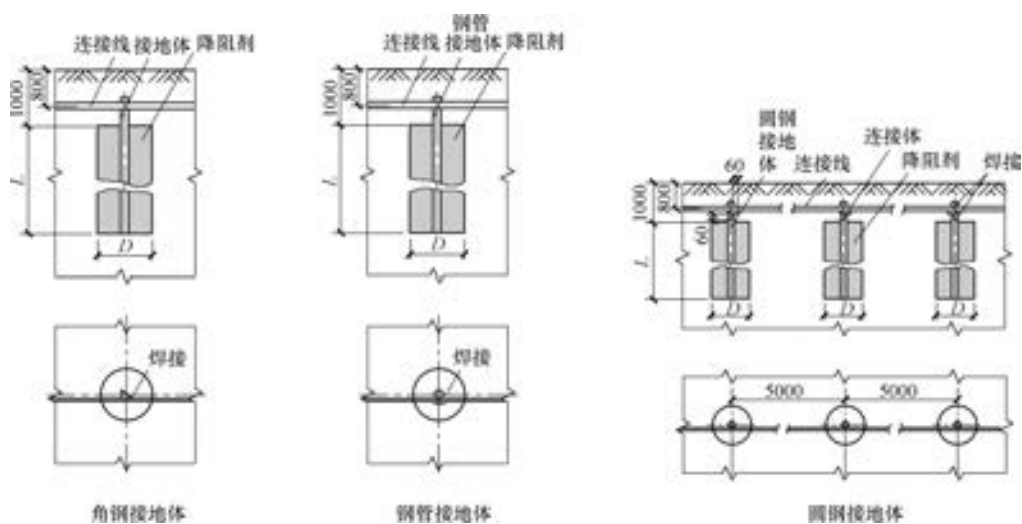


图 5-38 采用化学降阻剂垂直接地体埋地安装图例

18. 采用化学降阻剂水平接地体的埋地安装 (见图 5-39)

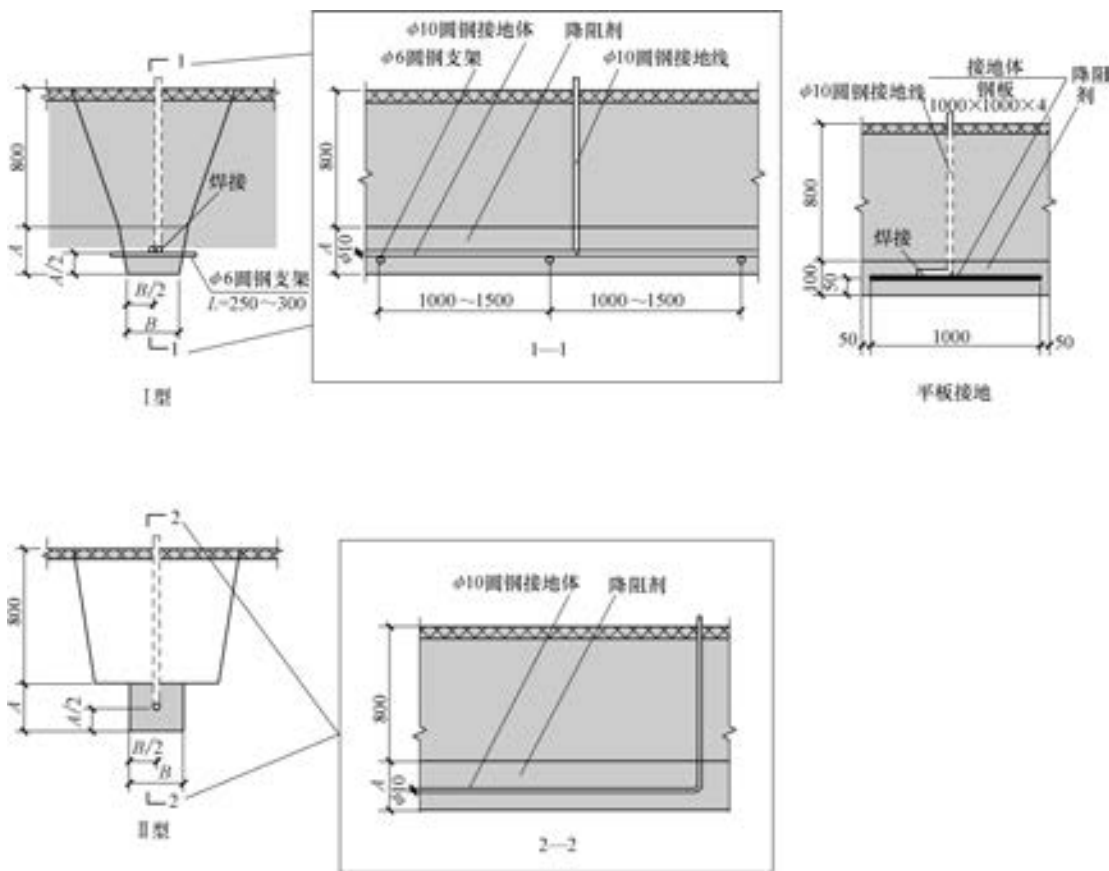


图 5-39 采用化学降阻剂水平接地体埋地安装图例

5.9 桥架

5.9.1 概述

桥架可以分为槽式、托盘式、梯架式、网格式等结构。其一般由支架、托臂、安装附件等组成。桥架可以独立架设,也可以附设在各种建(构)筑物、管廊支架上。

桥架图例如图 5-40 所示。

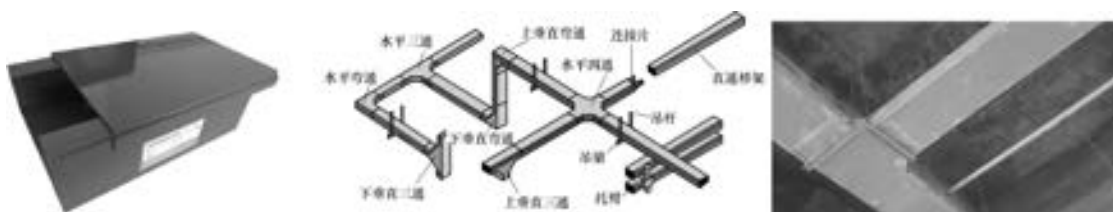


图 5-40 桥架图例

选用桥架的主要步骤为:

- 1) 首先确定桥架的宽度、层数、支撑点的型式、间距、电缆在各层桥架上的分布。

- 2) 然后计算每层电缆的均布荷载, 初步确定桥架的型号、规格。
- 3) 然后根据最大的电缆总均布荷载值, 来验算桥架的强度, 验算公式如下:

$$Q_{\text{使用}} = q_1 + q_2$$

式中 q_1 ——电缆的均布荷载 (kN/m^2), 均布荷载是托盘、梯架、电缆槽的荷载;

q_2 ——考虑电缆敷设或检修时, 人的重量等效的均布荷载 (kN/m^2)。人的重量一般根据 90kg 来计算。

4) 需要考虑挠度。重负区, 需要考虑减小挠度, 一般最大挠度与跨距之比 1/250 ~ 1/150 为宜。

5.9.2 要求

1. 电缆桥架安装与桥架内电缆敷设电缆最小允许弯曲半径 (见表 5-56)

表 5-56 电缆桥架安装与桥架内电缆敷设电缆最小允许弯曲半径

电缆种类	最小允许弯曲半径	电缆种类	最小允许弯曲半径
无铅包钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆	10D	交联聚氯乙烯绝缘电力电缆	15D
有钢铠护套的橡皮绝缘电力电缆	20D	多芯控制电缆	10D
聚氯乙烯绝缘电力电缆	10D		

注: D 为电缆外径。

2. 电缆桥架支架的间距 (见表 5-57)

表 5-57 电缆桥架支架的间距

项 目	要 求
水平安装	1.5~3m
垂直安装	不大于 2m

3. 电缆桥架敷设与管道的最小净距 (见表 5-58)

表 5-58 电缆桥架敷设与管道的最小净距

管道类别	平行净距/m	交叉净距/m
一般工艺管道	0.4	0.3
易燃易爆气体管道	0.5	0.5
热力管道	有保温层	0.3
	无保温层	0.5

4. 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设, 电缆固定点的间距 (见表 5-59)

表 5-59 电缆桥架安装和桥架内电缆敷设电缆固定点的间距

电缆种类	固定点的间距/mm	
电力电缆	全塑型	1000
	除全塑型外的电缆	1500
控制电缆	1000	

5. 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设, 电缆支架层间最小允许距离 (见表 5-60)

表 5-60 电缆支架层间最小允许距离

电缆种类	支架层间最小距离/mm
控制电缆	120
10kV 及以下电力电缆	150~200

6. 电缆沟内和电缆竖井内电缆敷设, 电缆支持点间距 (见表 5-61)

表 5-61 电缆支持点间距

电缆种类		敷设方式/mm	
		水平	垂直
电力电缆	全塑型	400	1000
	除全塑型外的电缆	800	1500
控制电缆		800	1000

5.10 箱体装置

5.10.1 概述

箱体装置主要包括配电箱 (动力箱、照明箱)、电能计量箱、插座箱等, 不同的箱体装置有不同的安装要求与方法。有些箱体装置, 属于落地设备。落地设备地面固定图例如图 5-41 所示。

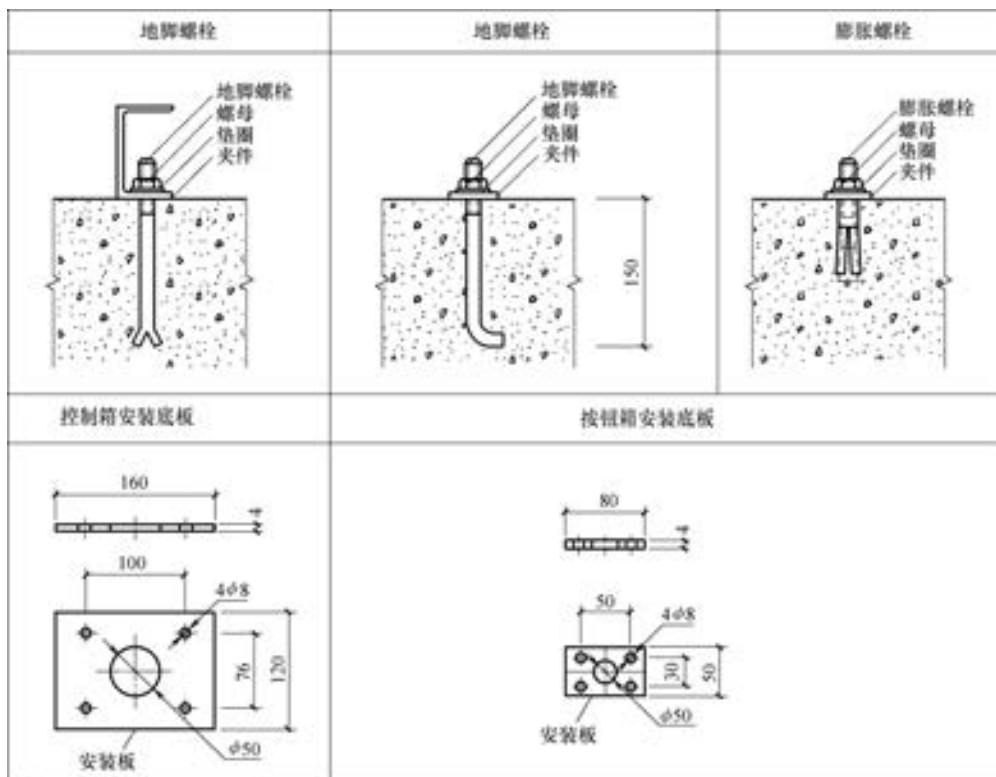


图 5-41 落地设备地面固定图例

5.10.2 电能计量箱

电能计量箱的主要特征是对电进行计量, 有的电能计量箱还把断路器、导电板等均固定在箱体内。一些电能计量箱的箱体材料见表 5-62。

表 5-62 一些电能计量箱的箱体材料

表箱种类	安装场所	材料种类	材料厚度/mm
非金属计量箱	户内	阻燃 ABS	3.0~4.0
金属计量箱	户内	冷轧钢板	1.5~2.0
		铝合金板	2.0~2.5
	户外	不锈钢板	1.0~2.0
		铝合金板	2.0~2.5

电能计量箱，可以分为单电表箱、多位电表箱。其中，单电表箱结构与接线如图 5-42 所示，多位电表箱结构与接线如图 5-43 所示。

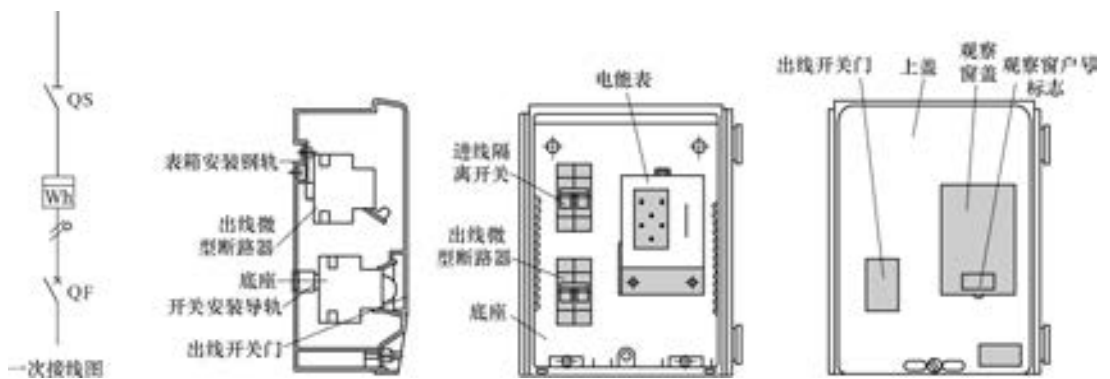


图 5-42 单电表箱结构与接线

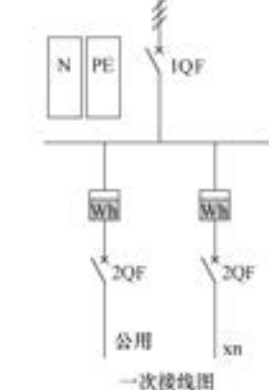
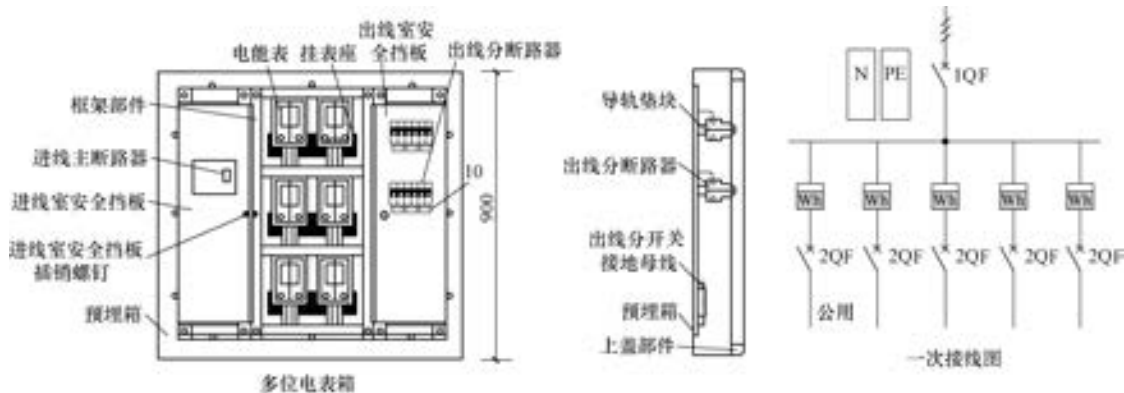


图 5-43 多位电表箱一次接线图

5.10.3 配电箱

配电箱分为动力配电箱、照明配电箱。动力配电箱是配电箱的一种，是配电系统的末级设备，是按电气接线要求将开关设备、测量仪表、保护电器、辅助设备组装在封闭或半封闭金属柜中或屏幅上，构成配电装置。

1. 动力配电箱

动力配电箱的结构图例如图 5-44 所示。

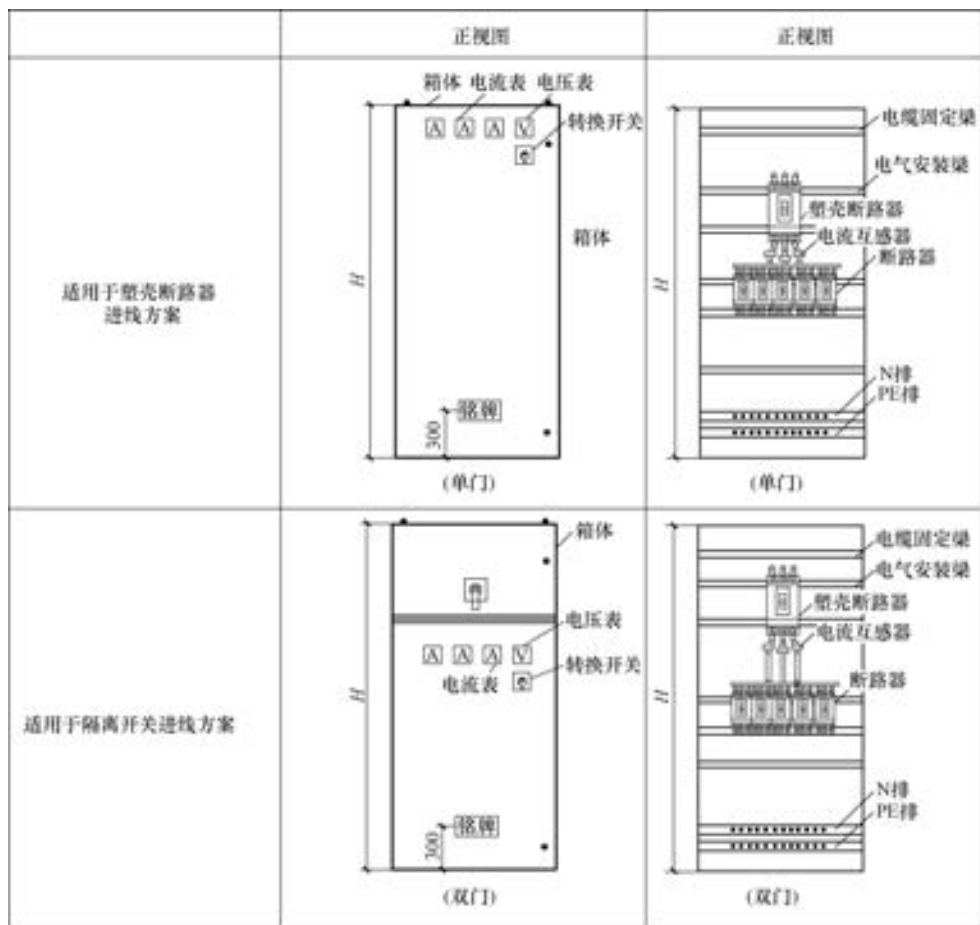


图 5-44 动力配电箱的结构图例

动力配电箱安装要求如下：

- 1) 触电危险性小的生产场所、办公室，可安装开启式的配电板。
- 2) 触电危险性大或作业环境较差的加工车间、锅炉房、木工房等场所，需要安装封闭式箱柜。
- 3) 配电箱需要选择不可燃材料制作。
- 4) 保护线连接需要可靠。
- 5) 柜（箱）以外不得有裸带电体外露。
- 6) 有导电性粉尘或产生易燃易爆气体的危险作业场所，必须安装密闭式或防爆型的电

气设施。

7) 配电箱各电气元件、仪表、开关、线路应排列整齐, 安装牢固, 操作方便。

8) 落地安装的柜(箱)底面, 需要高出地面 50~100mm。操作手柄中心高度一般为 1.2~1.5m; 柜(箱)前方 0.8~1.2m 的范围内无障碍物。

动力配电箱落地安装的图例如图 5-45 所示。

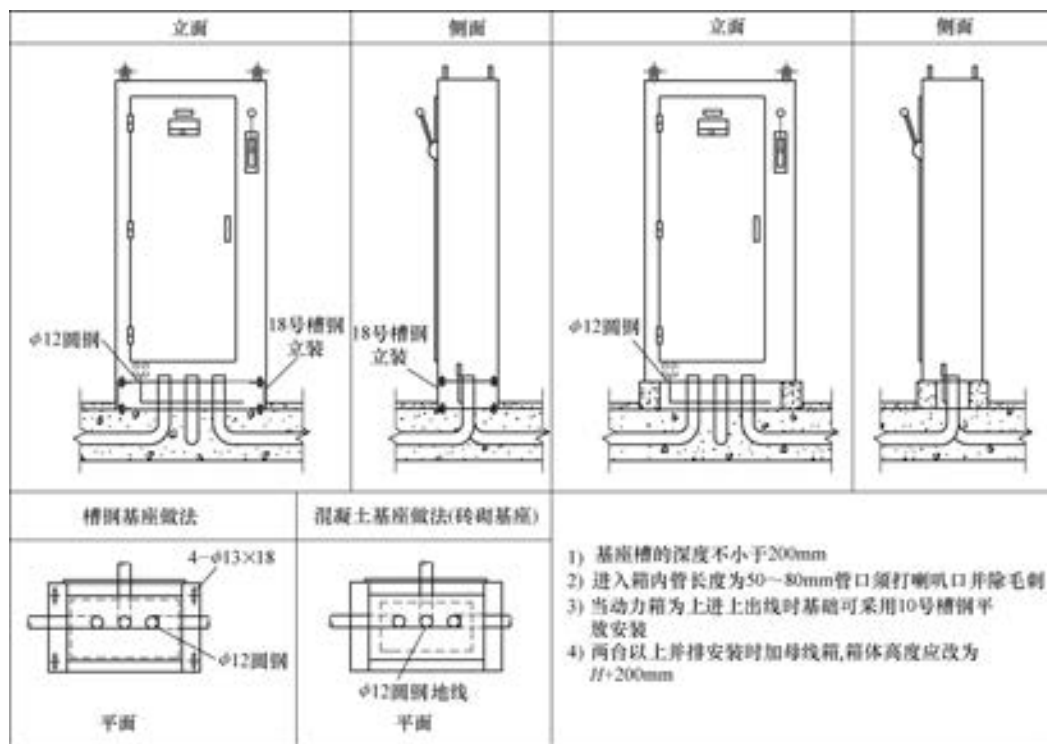


图 5-45 动力配电箱落地安装的图例

配电箱电源母线分相颜色见表 5-63。

表 5-63 配电箱电源母线分相颜色

相序	色标	母线安装位置		
		垂直安装	水平安装	引下线
L1	黄	上	后(内)	左
L2	绿	中	中	中
L3	红	下	前(外)	右
N	淡蓝	最下	最外	最右
PE	绿/黄			

2. 照明配电箱

照明配电箱设备是在低压供电系统末端负责完成电能控制、保护、转换、分配的一种设备。照明配电箱设备主要由电线、隔离开关、断路器、箱体等组成。照明配电箱设备结构如图 5-46 所示。应急照明箱接线如图 5-47 所示。

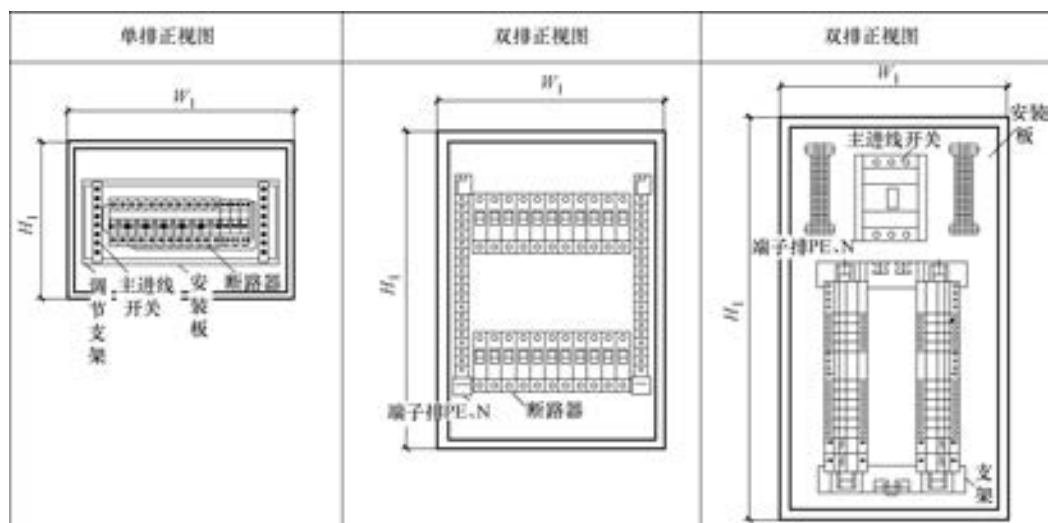


图 5-46 照明配电箱设备结构

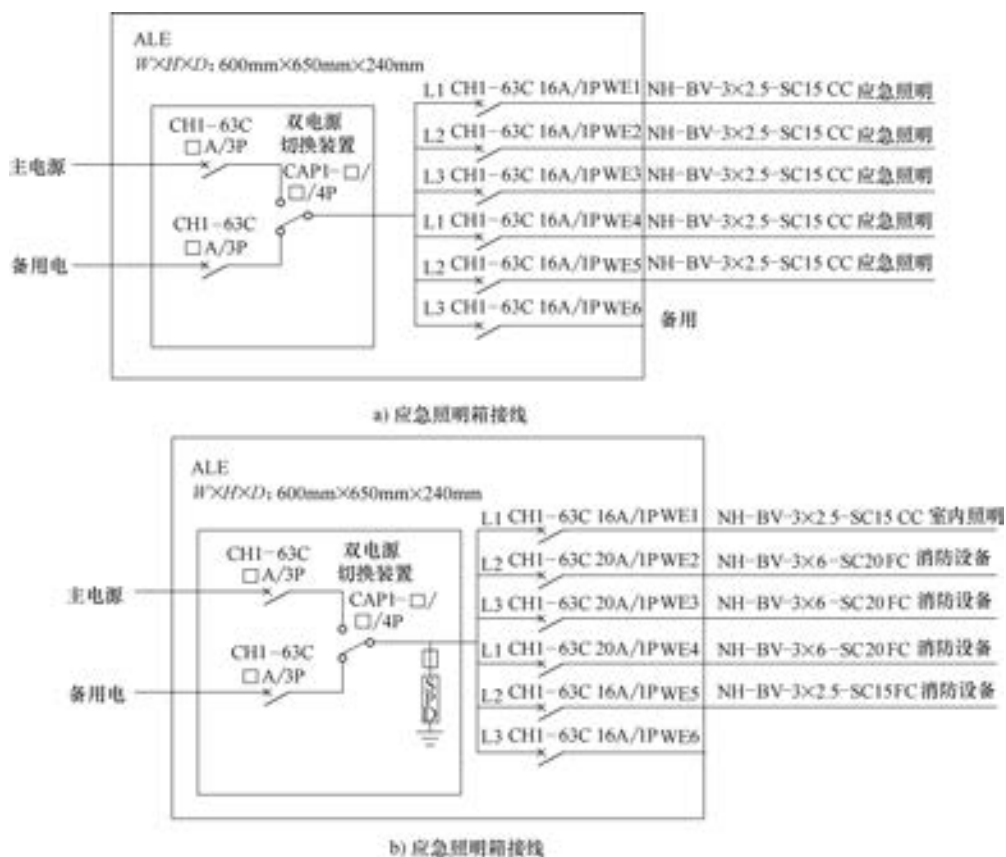


图 5-47 应急照明箱接线

5.10.4 插座箱

插座箱主要是集成了多个插座，便于电气的连接。插座箱的结构如图 5-48 所示。

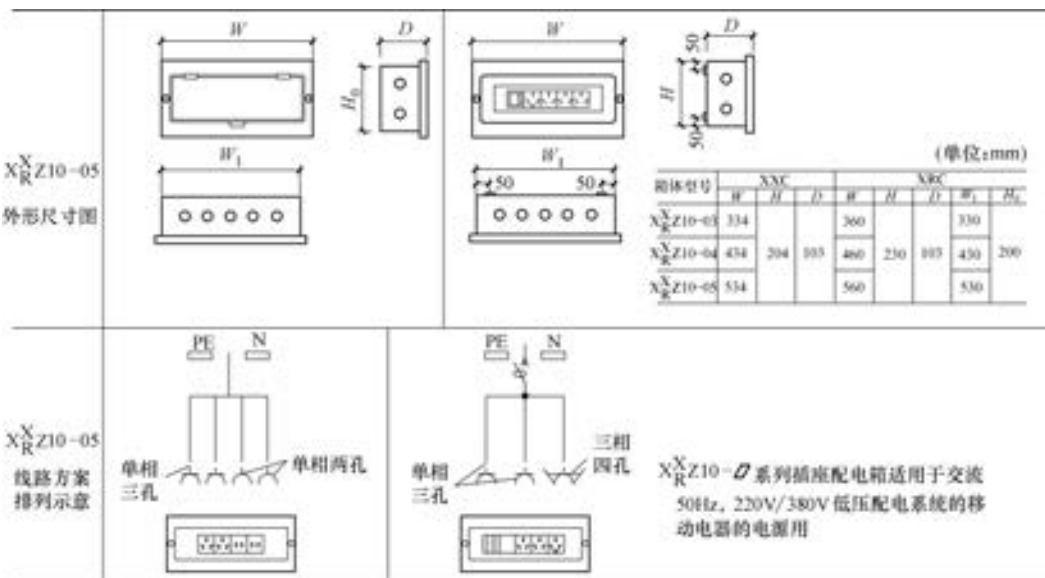


图 5-48 插座箱的结构

5.10.5 电源分线箱

电源分线箱主要是对电源进行分线，不同的电源分线箱结构与接线有差异，电源分线箱图例如图 5-49 所示。

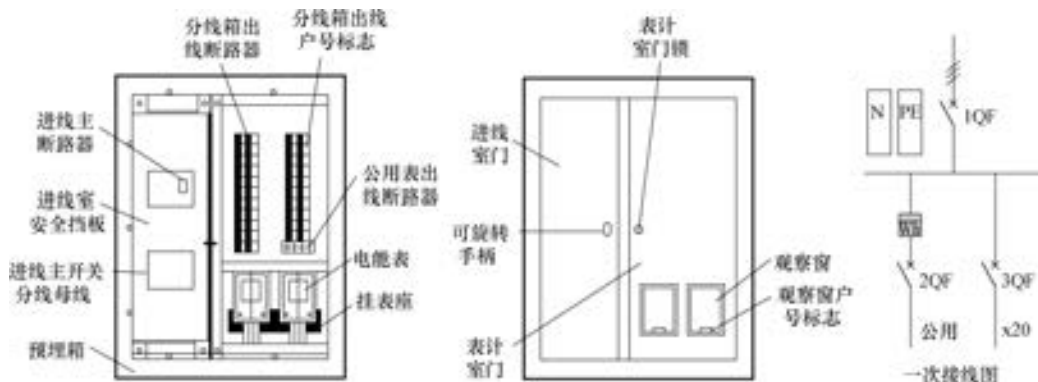


图 5-49 电源分线箱图例

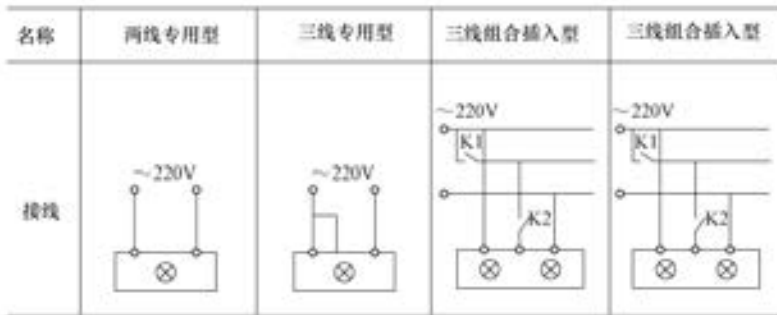
5.11 灯具与照明

一些灯具与照明的图解见表 5-64。

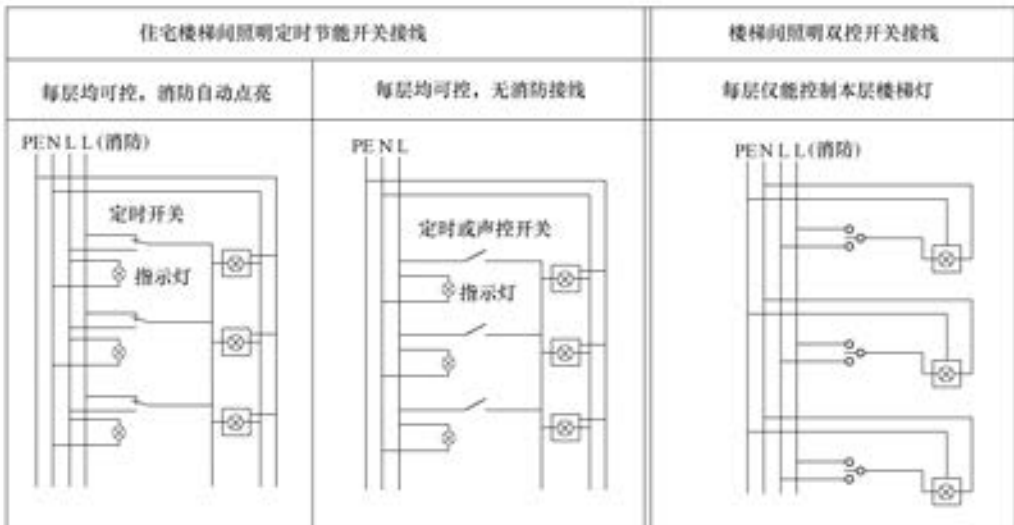
表 5-64 一些灯具与照明的图解

名称

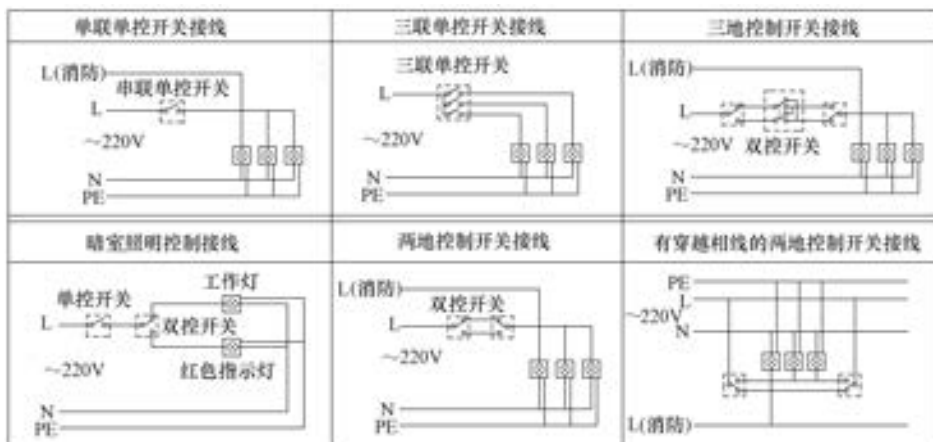
图 解



应急照明灯接线



楼梯间照明接线



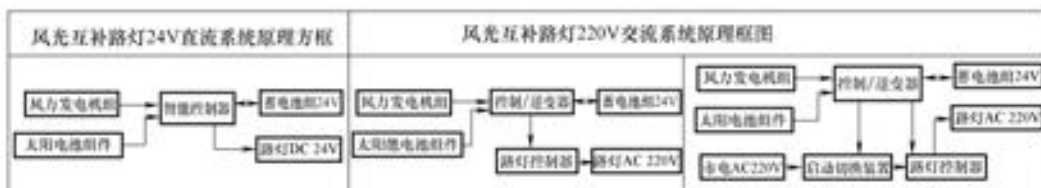
常见照明控制线

(续)

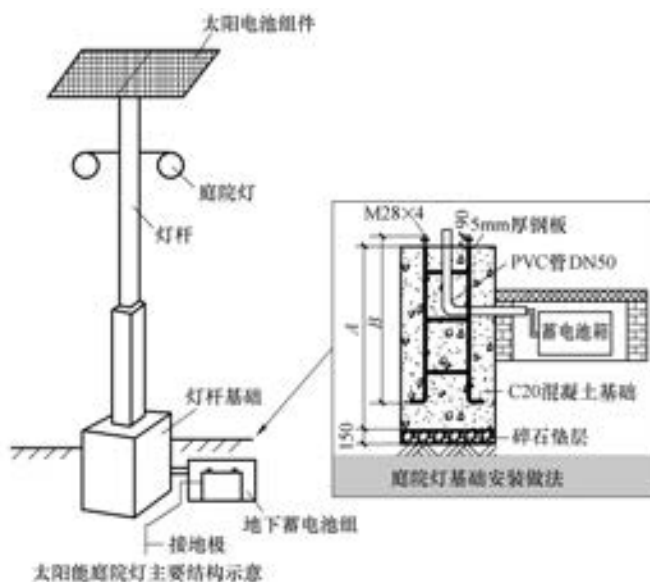
名称

图 解

风光互补路灯安装



太阳能庭院灯的安装

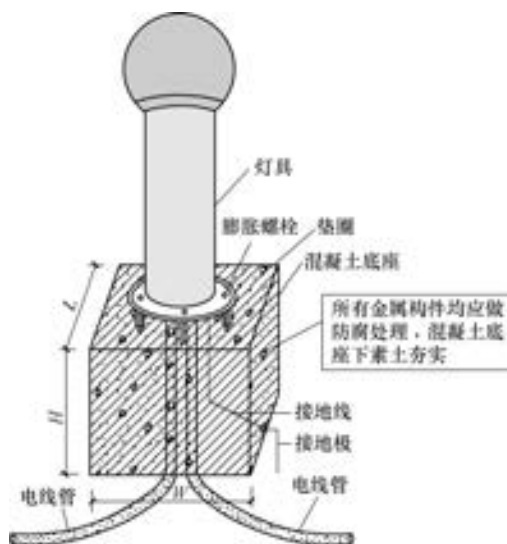


(续)

名称

图 解

室外草坪灯的安装



5.12 其他

5.12.1 低压电器防护等级 (见表 5-65)

表 5-65 低压电器防护等级

外壳防护等级由表征字母 IP 和附加在后面的两个表征数字组成。第一个数字表示防止固体异物进入壳内或触及壳内带电或运动部分的程度;第二个数字表示防止液体进入壳内的程度

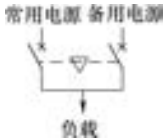
低压电器外壳防护等级

第一表征数字及含义		第二表征数字及含义								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
		无防护	防滴	15°防滴	防淋水	防溅水	防喷水	防海浪	防浸水影响	防潜水影响
0	无防护	IP00								
1	防护大于 50mm 的固体异物	IP10	IP11	IP12						
2	防护大于 12mm 的固体异物	IP20	IP21	IP22	IP23					
3	防护大于 2.5mm 的固体异物	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34				
4	防护大于 1mm 的固体异物	IP40	IP41	IP42	IP43	IP44				
5	防尘	IP50				IP54	IP55			
6	尘密	IP60					IP65	IP66	IP67	IP68

注:如只需单独标志一种防护型的等级时,则被略去的数字位置以 X 补充,如 IP3X 或 IP5X。

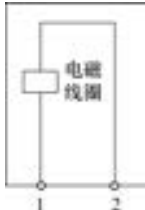
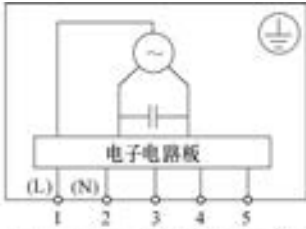
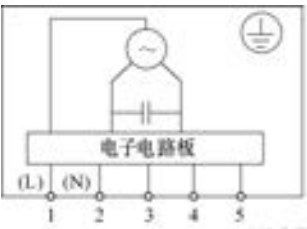
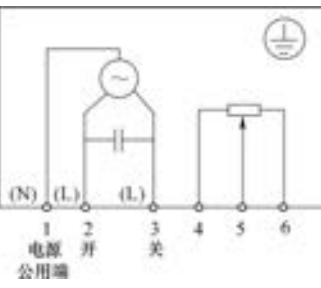
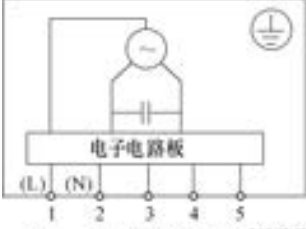
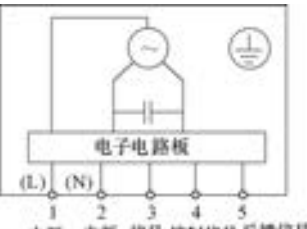
5.12.2 双电源转换装置类型 (见表 5-66)

表 5-66 双电源转换装置类型

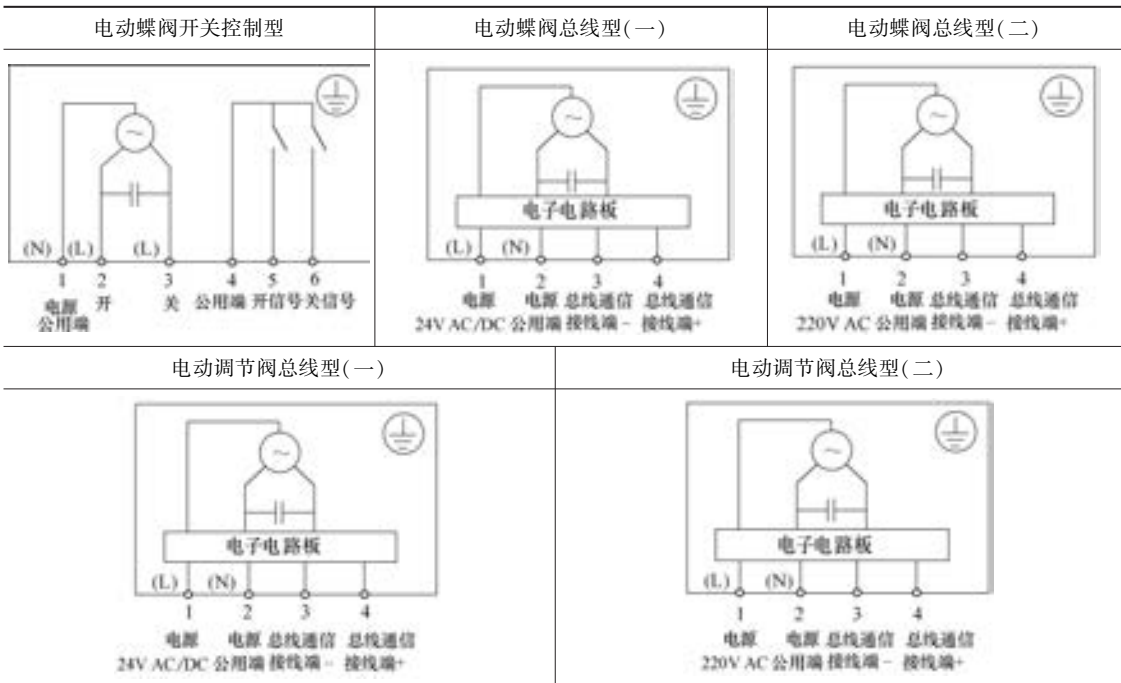
双电源自动转换装置类型	PC 级:不带过载保护	CB 级:带短路过载保护
主接线方式		
主执行元件	负荷(隔离)开关	断路器
主要组成元件	负荷(隔离)开关及联锁装置,微处理控制器	断路器及联锁装置、微处理控制器
主要用途	适用于新建、扩建及改建工程中重要负荷的双电源自动转换(例如消防用电设备、应急照明系统等)	
共有功能	双电源自动转换开关集开关、逻辑控制于一体,具有对常用电源和备用电源的三相电压、频率进行检测、判断处理,并将处理结果通过延时后驱动电动操作机构进行电源转换。两路电源开关之间设有电气及机械互锁,具有启动、紧急情况下手动等功能	

5.12.3 常见电动水阀执行器接线 (见表 5-67)

表 5-67 常见电动水阀执行器接线

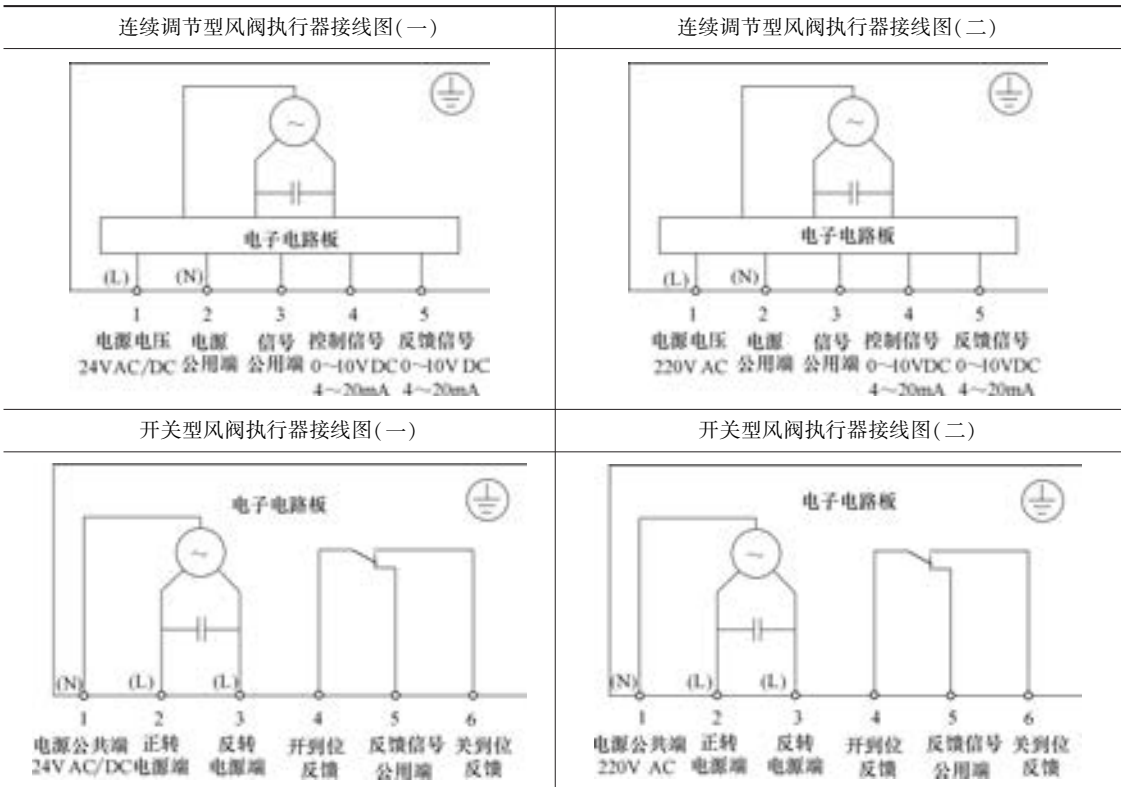
电磁阀	电动调节阀比例调节型(一)	电动调节阀比例调节型(二)
	 电源 电源 信号 控制信号 反馈信号 24V AC/DC 公用端 公用端 0~10VDC 0~10VDC 0~20mA 0~20mA	 电源 电源 信号 控制信号 反馈信号 220V AC 公用端 公用端 0~10VDC 0~10VDC 0~20mA 0~20mA
电动调节阀增量控制型, 有 2kΩ 反馈信号	电动蝶阀调节控制型(一)	电动蝶阀调节控制型(二)
 电源 开 关 公用端	 电源 电源 信号 控制信号 反馈信号 24V AC 公用端 公用端 0~10VDC 0~10VDC 4~20mA 4~20mA	 电源 电源 信号 控制信号 反馈信号 220V AC 公用端 公用端 0~10VDC 0~10VDC 4~20mA 4~20mA

(续)



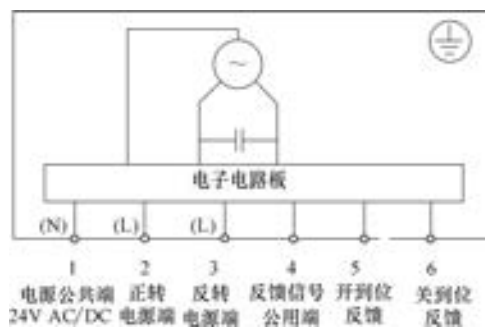
5.12.4 常见电动风阀执行器接线 (见表 5-68)

表 5-68 常见电动风阀执行器接线

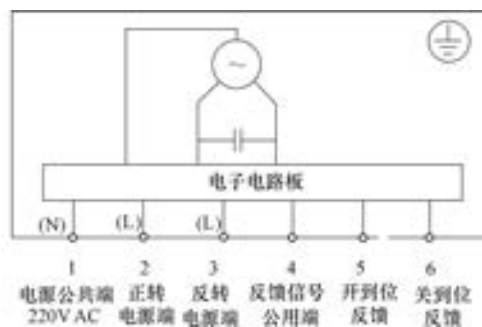


(续)

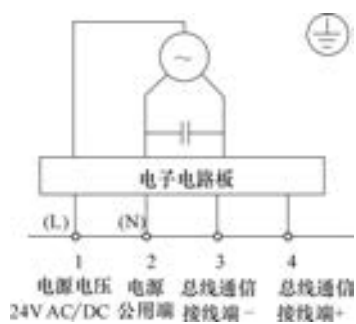
三位浮点型风阀执行器接线图(一)



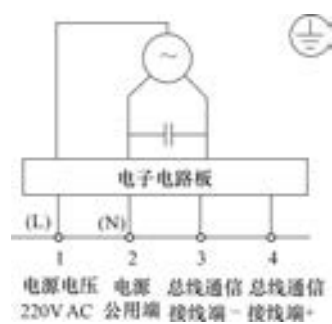
三位浮点型风阀执行器接线图(二)



智能总线型风阀执行器接线图(一)



智能总线型风阀执行器接线图(二)



第6章



弱电智能一点通

6.1 家居弱电智能

6.1.1 家装弱电与智能化的概述

1. 要求

家装弱电与智能化的一些要求如下：

- 1) 选择家用弱电综合布线箱时，需要考虑以后的升级。
- 2) 家装弱电施工规范主要步骤：定位（确定线路终端点位、弱电箱位置）→确定走线并开槽→布管穿线封槽。
- 3) 装修前，用相应专业仪表测试其他线缆的通断。
- 4) 安装信息插座前，需要确认所有装修工作完成以及核对信息口编号是否正确。
- 5) 装修前，用万用表测试有线电视线、音视频线、音响线的通断。
- 6) 装修前，用网络测试仪测试网线、电话线的通断。
- 7) 弱电开槽的原则：路线最短原则，不破坏原有强电原则，不破坏防水原则等。
- 8) 测量出从配线箱到各点位端的长度，以便确定各点位用线长度。
- 9) 弱电开槽深度：如果选择 16mm 的 PVC 管，则开槽深度为 20mm。如果选择 20mm 的 PVC 管，则开槽深度为 25mm。
- 10) 弱电线槽外观要求：横平竖直、大小均匀。
- 11) 信息插座安装在墙体上时，一般距离地面 30cm。
- 12) 如果弱电的墙插的出线位置可以遮挡，则布线时可以多预留一些长度，直接接入设备。这样可以减少信号的损耗。
- 13) 所有信息插座根据标准要求，可以进行卡接。
- 14) 目前 HDMI 已经成为主流数字高清端子，但是在铺设入墙的视频线缆时，还是需要考虑日后的升级需要。
- 15) 穿线管需要选择内径较大的 PVC 管，弯头部分采用窝弯而不是 90°直弯，同时内部提前穿入一根铁丝或钢丝绳，以便换线需要。
- 16) 一般有线电视分频器都没有放大功能。
- 17) 卫星电视的预埋线最好事先询问有关卫星电视公司，以免布线错误。

- 18) 控制箱电视模块：由电视分配器组成，可以分别转接几台电视。
- 19) 控制箱 AV 音视频模块：该模块可将几路 DVD、电视机顶盒、卫星电视解码器的图像与声音分配到每一个有电视的房间以达到共享。每个终端可以自由控制输入信号。
- 20) 控制箱电话模块：电话进线，可以连接几个不同的接点。
- 21) 控制箱红外遥控：该功能可以在家里的几个不同的房间实现对客厅的 DVD、机顶盒、卫星电视的遥控。
- 22) 控制箱家用局域网：可以实现多台电脑上网，以及适配网络电视。
- 23) 弱电布线常见的器材：一分多的 AV 信号分配模块、电话多路分配器、网络交换机、有线电视多路分配器、卫星信号二路分配器、卫星信号放大器、背景音乐切换面板及控制器、红牙接收、发射面板、红牙主机等。
- 24) 卫星接收天线解决方法：在阳台预置卫星天线接口，再通过卫星信号分配器将信号分配到各个房间。如果需要收看卫星电视，则需要在房间设置卫星电视接收器。或者把卫星信号混入房内的有线电视信号里，然后做有线布线，即通过有线收看卫星电视。
- 25) 内置式布线箱位置的确定：根据具体型号确定管线的进入。
- 26) 外置式布线箱位置的确定：根据具体型号尺寸标注固定孔位置。
- 27) 确定好标签，以及两端分别贴上。
- 28) 管内线的横截面积不得超过管的横截面积的 80%。
- 29) 前左环绕音箱、前右环绕音箱、中置音箱、超重低音音箱都可以摆放在同一面墙壁前面，则可以不用埋线。要埋线的，一般有后环绕音箱。
- 30) 标准 5.1 声道，需要使用一对前左前右环绕、一只中置、一只超重低音、一对后左后右环绕，共 6 只音箱。因此，采用标准 5.1 声道时，需要多设一组后环绕的喇叭线，以备升级。
- 31) 超重低音不是摆在聆听者前面墙的，一般需要埋线。
- 32) 卫星电视信号线最好直接接到接收器上，不要用接线面板，以防信号衰减。
- 33) 有些射频调制器质量不好，会对其他频道的有线电视产生干扰。
- 34) 数字电视机顶盒共享：共享电视机顶盒需要采用 AV 布线，需要配合能够红外控制。
- 35) 二分配器是无源器材，单向传输，不会干扰到邻居。
- 36) 弱电暗盒高度一般与原强电插座一致，背景音乐调音开关的高度需要与原强电开关的高度一致。如果多个暗盒在一起，则暗盒间的距离至少为 10mm。
- 37) 内嵌式布线箱位置的确定：在所采用弱电布线箱尺寸上宽、高各增加 10mm，在深度方向上减少 10mm。
- 38) 埋线的引出部分，要预留足够的长度。
- 39) 没有用得上的扬声器线的外露部分，可用安装白板盒的方式，将线收藏。
- 40) 音频线缆的铺设主要为环绕声道音箱准备。线缆选择正规品牌入门级线缆也可以。
- 41) 功放一般放在客厅（或者卧室）里，音频线需要连接到卫生间、厨房的吸顶音箱上。
- 42) 家装音箱可以选择 35~2kHz、50W 汽车音箱替代普通音箱。但是，需要注意汽车音箱的安装方式与吸顶音箱安装方式是不同的。

43) 如果对音响要求不高,则音响布线不复杂,只要确定好电视机与音响的摆位,然后将环绕音箱的线预先埋在墙里,两头用接线柱接出即可,一路声道只需用两个柱,两个环绕音箱四个即可。主音箱、中置音箱、超重低音一般都是放在正面,不需要埋线。

44) 音箱线一般选择透明的多股铜芯线,高级发烧线选择无氧铜的线,一般芯越多越好。

45) 家装音箱可以都用有源音箱。因此,音频线需要布线,以及需要设置带开关的电源插座。

46) 除了考虑 PC、平板电脑、手机使用网络外,也需要考虑一些家用电器也支持网络功能。例如多数平板电视、AV 功放等具备网络接口。因此,布置网线时需要考虑给 PC 预留端口,也要考虑为电视机、功放、高清播放机、PS3/XBOX 等设备预留网络端口。

47) 铺装音频线缆时需要注意线缆的方向,以及尽量保证每一根线缆的长度相等。

48) 一般 AV 布线的分量线可以用三根普通视频线加上音频线,一般在 8~10m 内信号传输的衰减可以不计。

49) 使用家庭影院时不敢开太大声音,以免影响周围邻居。因此,需要进行隔音处理。

50) AV 线中的视频线的要求比音响线要高一些。

51) S 端子线材随距离衰减较大,因此,长距离传输不推荐使用 S 端子线材。

52) 音响线与 AV 线线的结构是不同的,AV 线有屏蔽结构,音响线没有屏蔽结构。

2. 家居信息点的设置

家居信息点的设置见表 6-1。

表 6-1 家居信息点的设置

功能间	信息点的设置
书房	有线电视一个、AV 输出口一个、电话一门、宽带两门、VGA 口两个等
卫生间	电话一门、背景音乐一个等
阳台	宽带一个、背景音乐一个等
主人房	有线电视一个、液晶电视一个、电话一门、宽带一门、AV 输出口一个、VGA 口一个、红牙接收一个等
主卫	电话一门、背景音乐一个等
餐厅	宽带一个、背景音乐一个等
厨房	电话一门、背景音乐一个等
儿童房	有线电视一个、AV 输出口一个、电话一门、宽带一门、红牙接收一个等
客厅	液晶电视一个、有线电视一门、卫星电视一门、电话一门、宽带一门、卫星电视宽带一门、AV 输入口一组、环绕音响一对、红牙发射一个、VGA 口一个等

6.1.2 家庭控制器

1. 家庭控制器的组成

家庭控制器的组成图例如图 6-1 所示。

2. 家庭控制器与室内设备的连接方式

家庭控制器与室内设备的连接方式图例如图 6-2 所示。

3. 家庭智能控制器与室内设备的连接方式

家庭智能控制器与室内设备的连接方式图例如图 6-3 所示。

4. 家庭控制器的安装

家庭控制器的安装图例如图 6-4 所示。



图 6-1 家庭控制器的组成图例

5. 保护管进家庭控制器的安装

保护管进家庭控制器的安装图例如图 6-5 所示。

6.1.3 弱配电箱

弱配电箱就是较弱电压线路的集中箱，一般家居装修中的网线、电话线、USB 线、电视的 VGA、天线等都可以放置其中。



图 6-2 家庭控制器与室内设备的连接方式

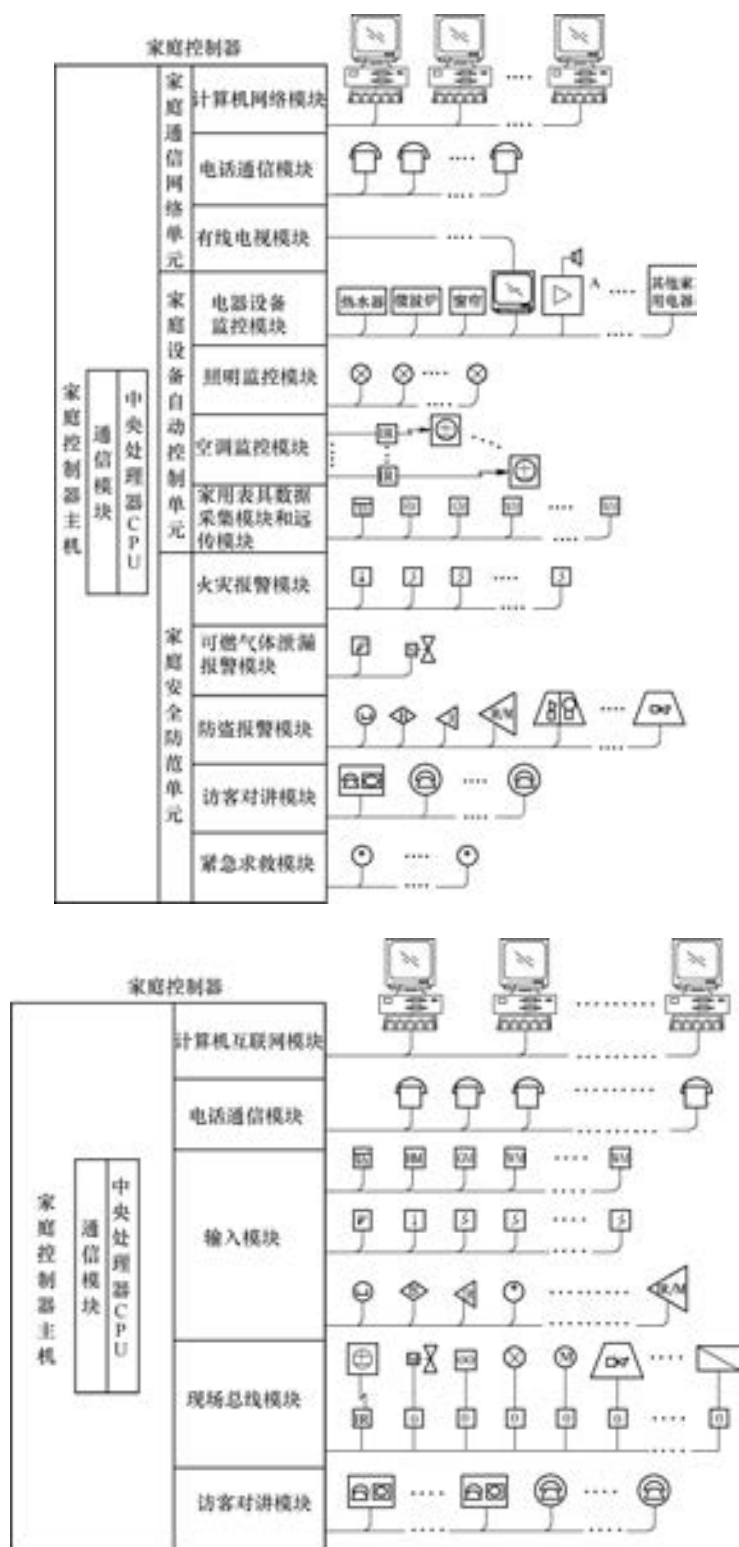


图 6-2 家庭控制器与室内设备的连接方式 (续)

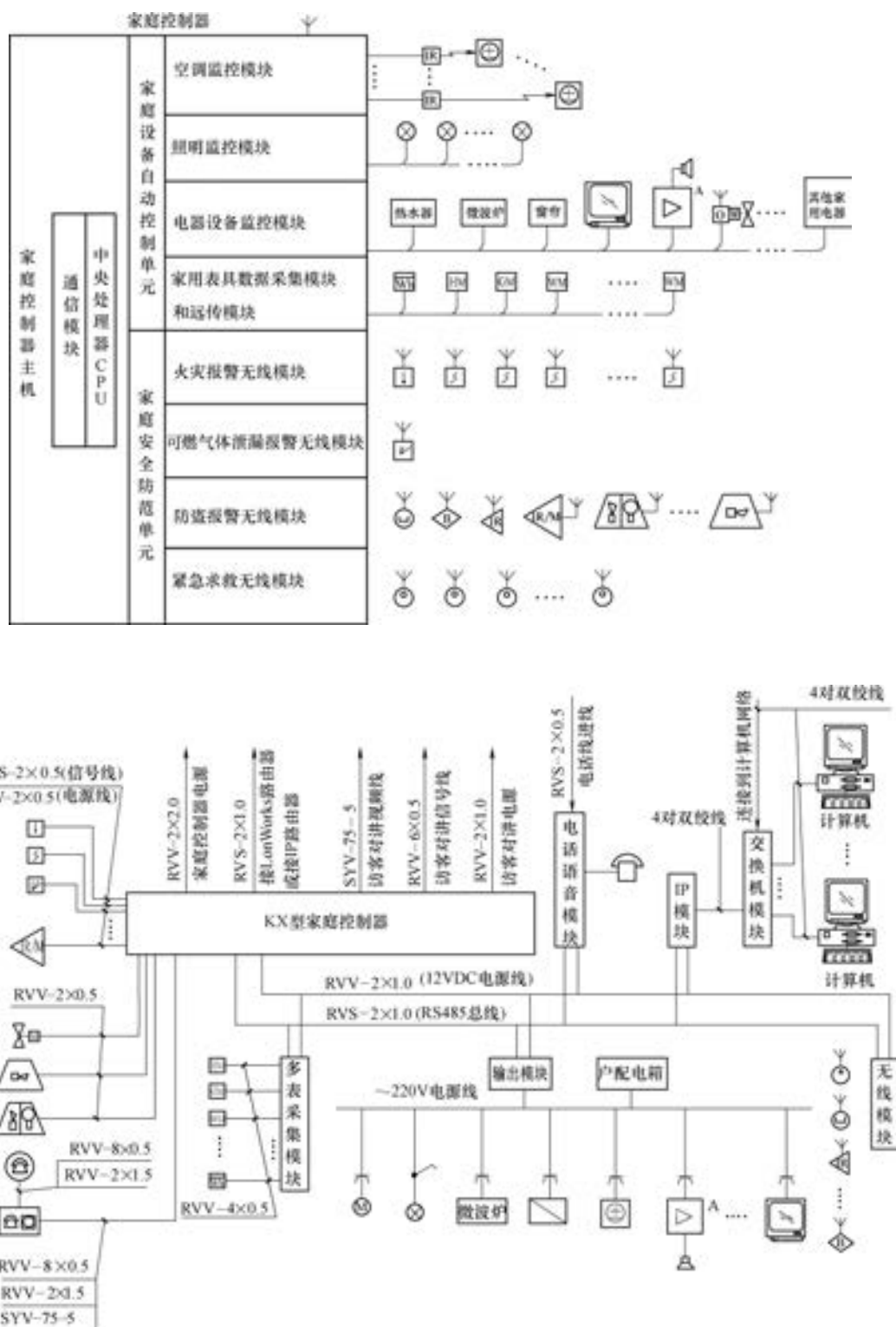


图 6-2 家庭控制器与室内设备的连接方式 (续)

如果没有设置弱配电箱，则布局的弱电线会非常乱，显得不和谐，以及影响清理。

了解弱配电箱的布置，有利于从弱电源头进行弱电改造与后续布线布管工作的顺利进行。目前新建的房子，房屋开发商一般把弱配电箱引入到了室内，图例如图 6-6 所示。

6.1.4 电话

以前家居电话的设计，一般是在每个房子里预留 1 个电话接口即可。随着移动电话的广泛使用，家庭使用的座机越来越少，基本上用移动电话代替了有线电话。因此，家居电话线，可以不布局，但是需要考虑好移动电话的充电插座与放置地方。

另外，目前新建的房子，房屋开发商一般把电话线引入到了室内，图例如图 6-7 所示。如果不重新布局有线电话网，也需要保留该引入的电话盒。因为，可以利用有线电话进行网络线布局。当然，有的新建的房子，房屋开发商已经把网络线引入到了室内。

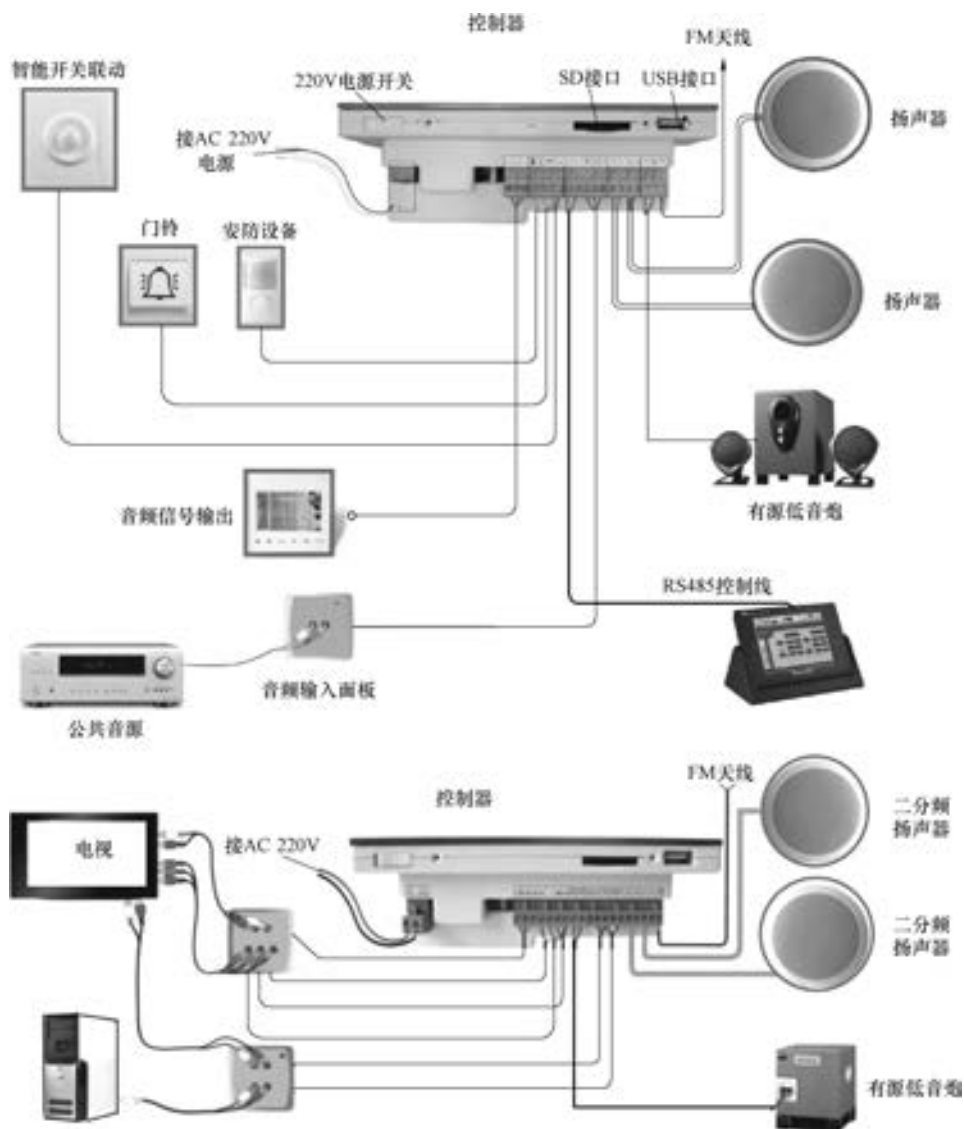


图 6-3 家庭智能控制器与室内设备的连接方式图例

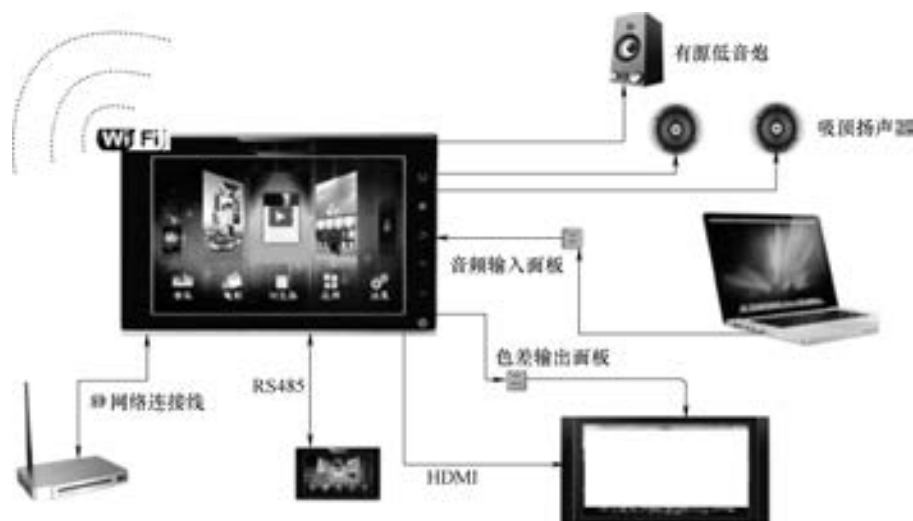


图 6-3 家庭智能控制器与室内设备的连接方式图例 (续)

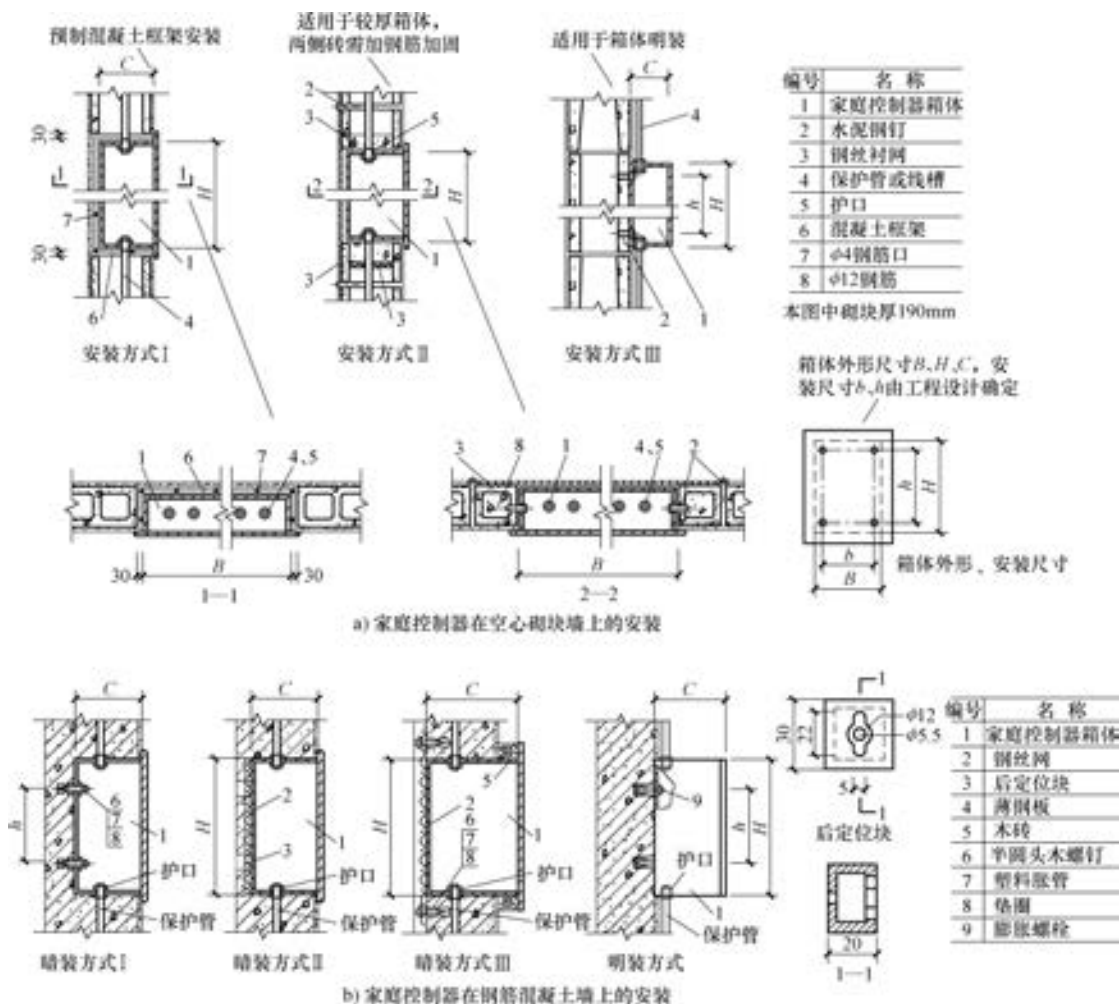


图 6-4 家庭控制器的安装图例

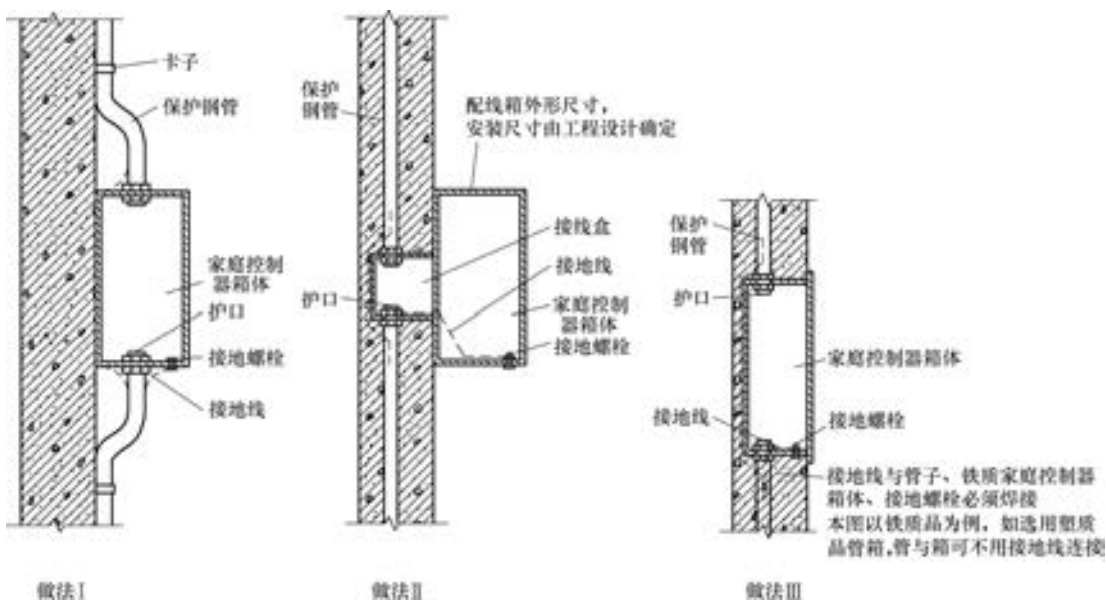


图 6-5 保护管进家庭控制器的安装图例

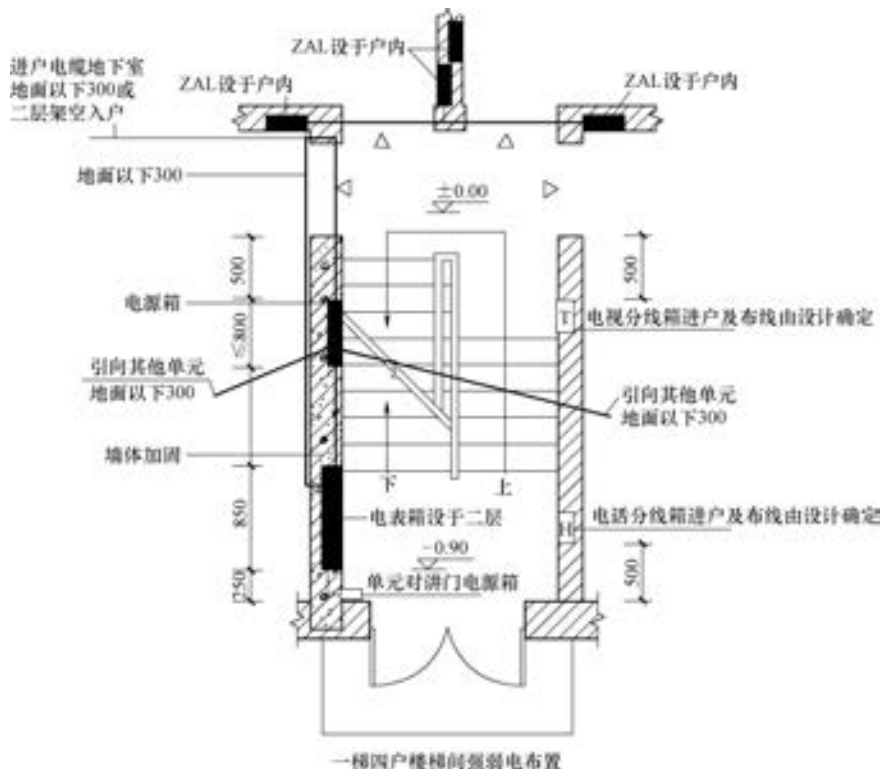
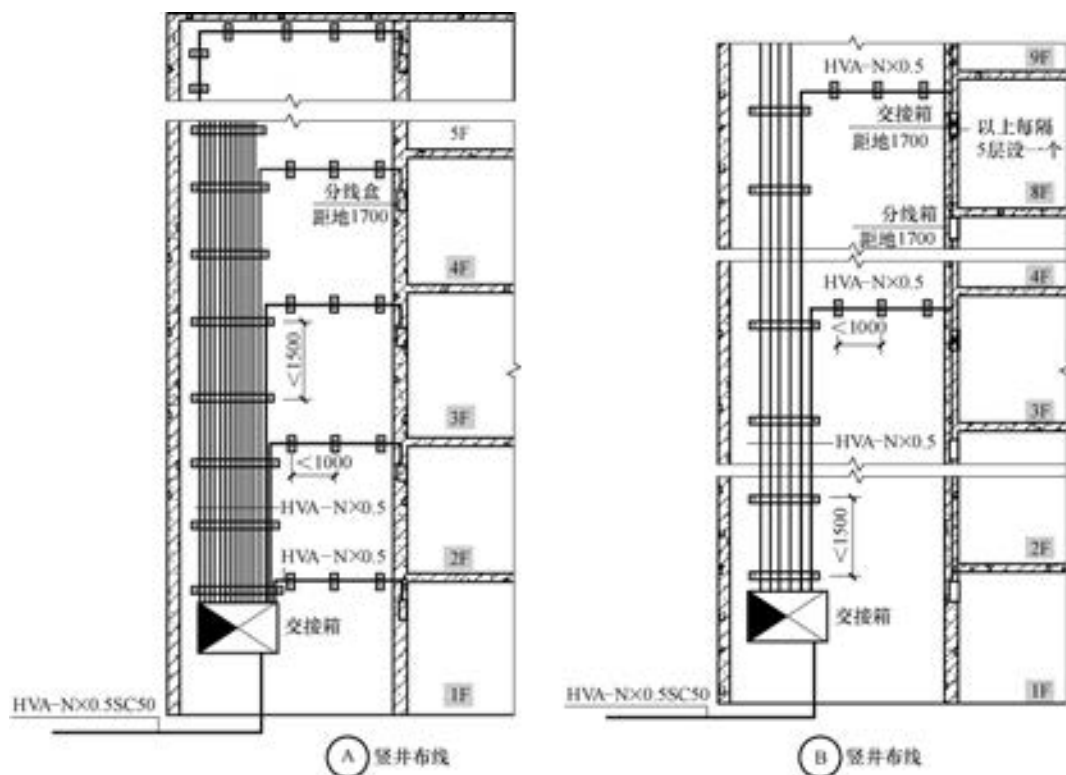


图 6-6 新建的房子一般把弱配电箱引入到了室内

- 注: 1. 本平面适合于一梯四户带地下室单元 18 只装以下的电表箱的安装。
 2. 电话、电视箱盒及管线的敷设由设计确定。
 3. 强电进户可分为地下电缆敷设或架空进户, 具体由设计确定。



高层住宅竖井电话电缆布线

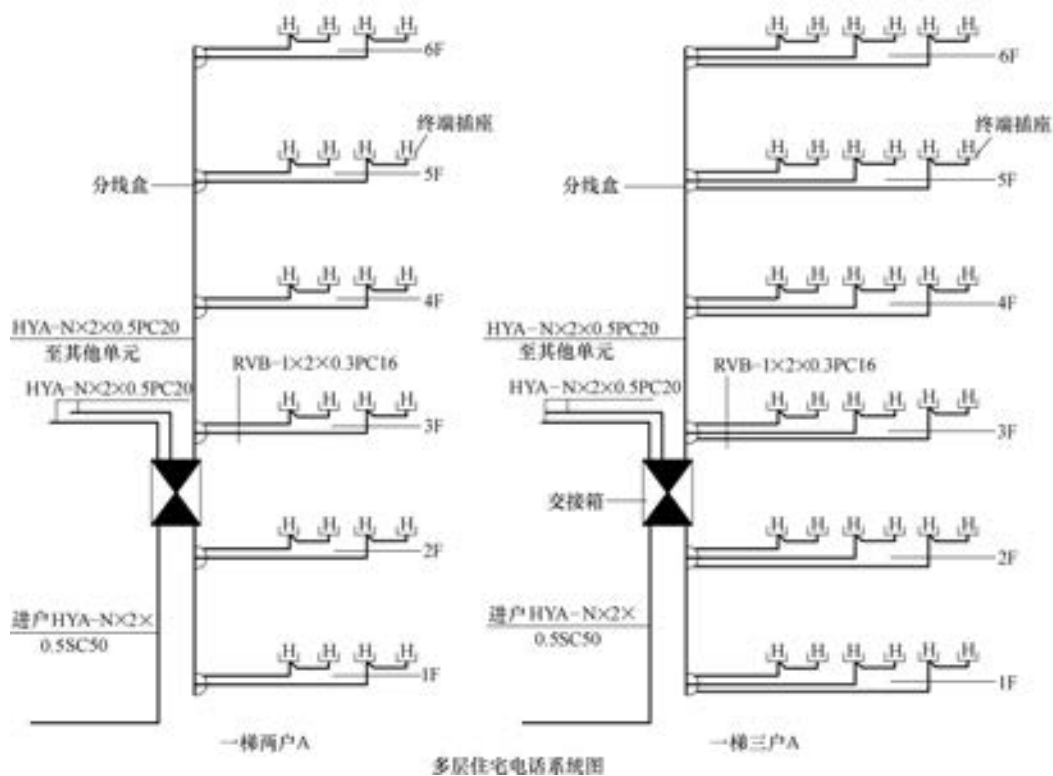


图 6-7 房屋开发商一般把电话线引入到了室内

6.1.5 电视

1. 有线电视分配模式

不同的建筑，其有线电视分配模式不同，对于公装水电工，需要认真了解公装有有线电视的具体分配模式，对于家居水电工，则需要了解家居有线电视的引入点与引入的有线电视线路、信号的特点与要求。

一些有线电视分配模式图例如图 6-8 所示。

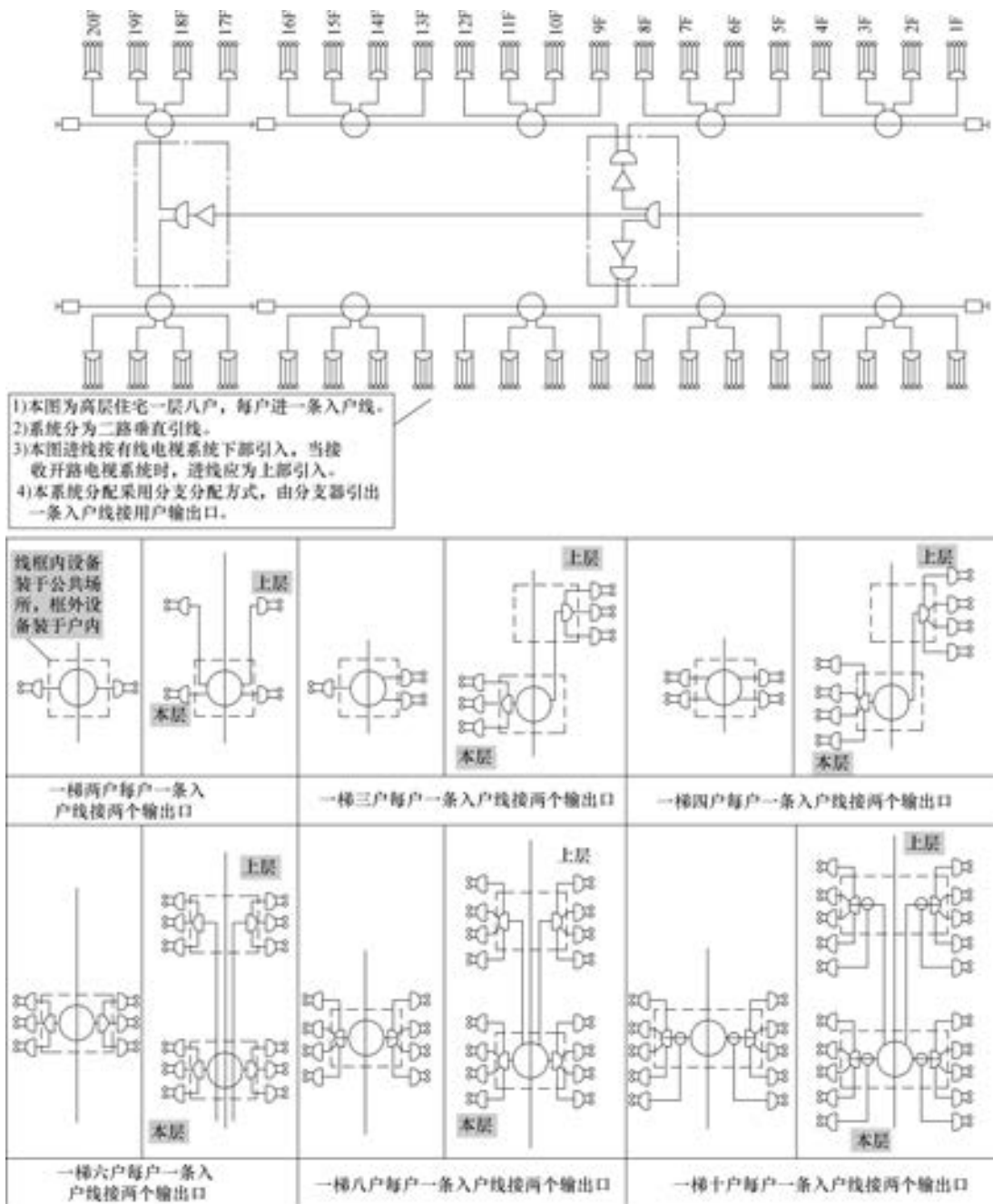
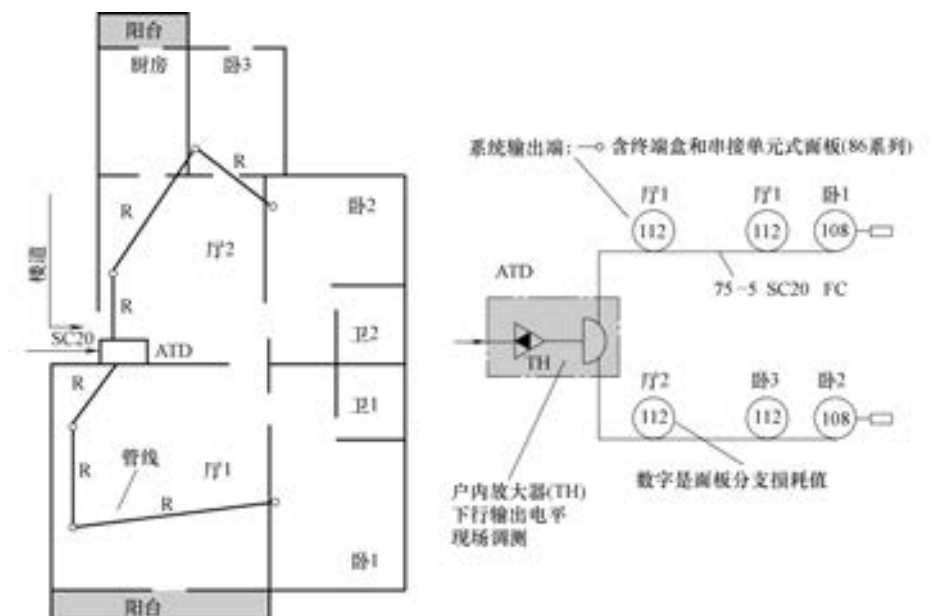


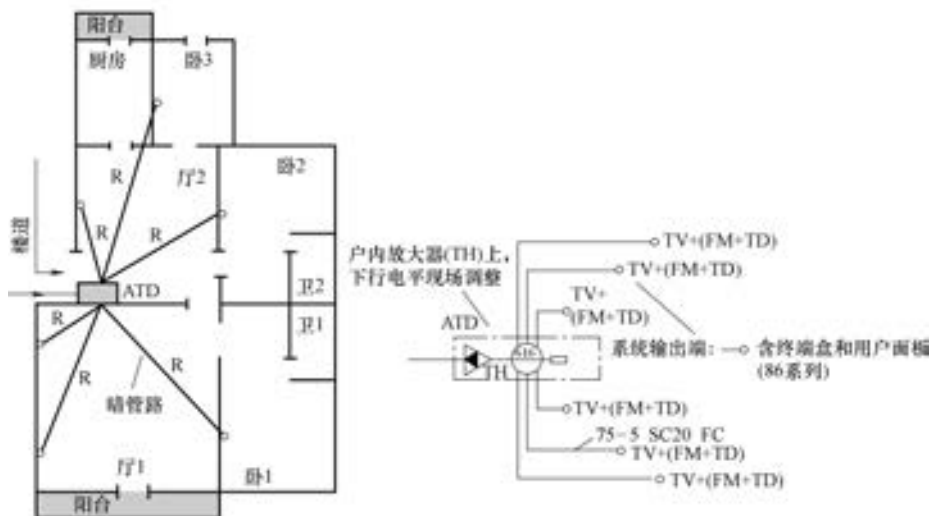
图 6-8 一些有线电视分配模式图例

2. 家居电视网络的布局

家居电视网络的布局可以分为树枝形布局、星形布局，具体的特点如图 6-9 所示。



a) 家居电视网络树枝形布局



b) 家居电视网络星形布局

图 6-9 家居电视网络的布局

3. 有线电视用户终端盒的接线方法 (见图 6-10)

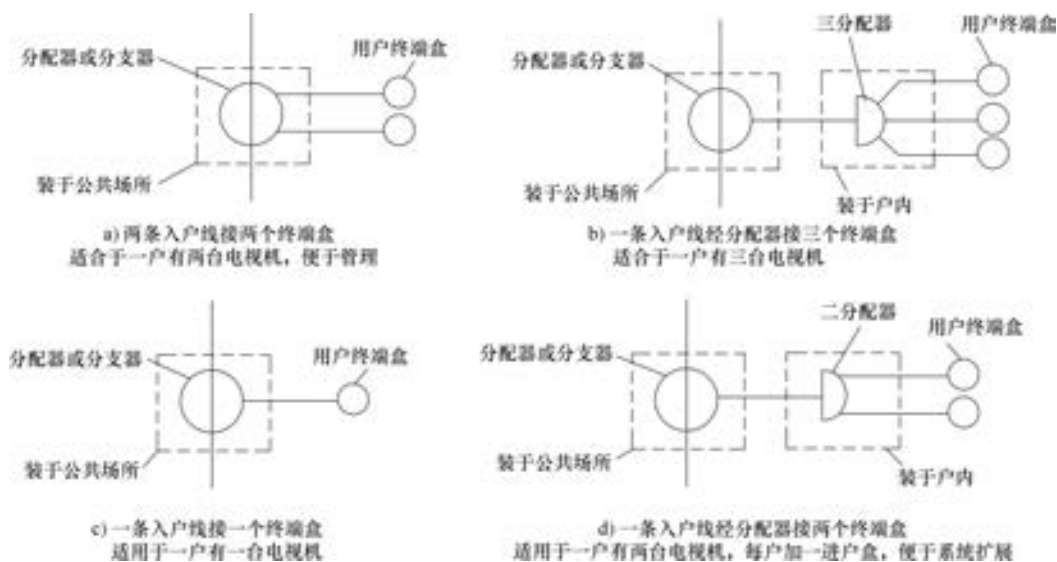


图 6-10 有线电视用户终端盒的接线方法图例

4. 家居有线电视串接单元结构 (见图 6-11)

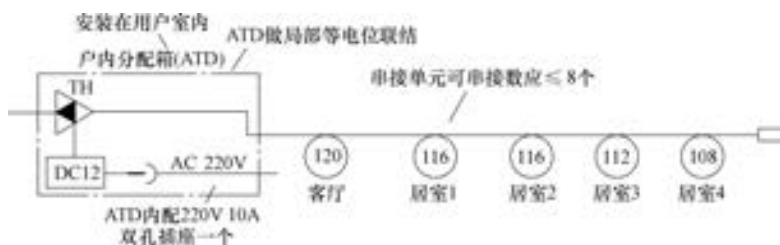


图 6-11 家居有线电视串接单元结构

5. 家居有线电视分支器的结构 (见图 6-12)

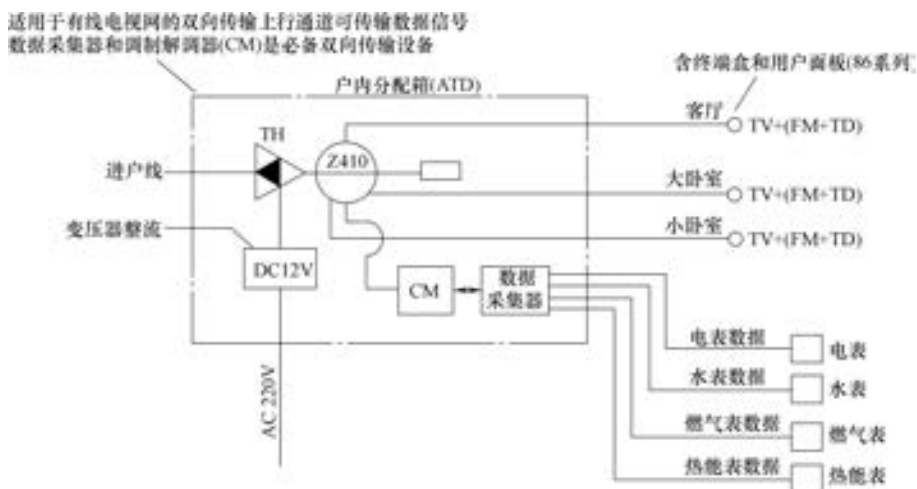


图 6-12 家居有线电视分支器的结构

6. 家居有线电视的布管布槽

家居有线电视的暗装，一般是布暗管，暗穿电视线。家居有线电视的明装，一般是布明线槽，槽里穿电视线。

家居有线电视的安装有关方法与注意点如下：

- 1) 家居有线电视的安装时，需要选择具有入网许可证的正规厂家生产的合格产品。
- 2) 家居有线电视线缆要求外皮光滑，手感饱满、柔韧。
- 3) 家庭有线电视进户接入点位置，一般在门厅处设置一综合配线箱，该接入箱尺寸规格建议不小于 $4\text{cm}\times 30\text{cm}\times 15\text{cm}$ （长 \times 宽 \times 高），以便能容纳有线电视分配器、小信号放大器、电缆调制解调器、交换机或路由器等设备。
- 4) 有线电视信息插座，一般采用专业的双隔离终端盒，以及注意终端盒内电缆不能过分弯曲。
- 5) 有线电视电缆两端，需要标明标识，一一对应，以便安装、检修。
- 6) 有线电视电缆布线完毕后，需要做线路测试，以保证其连通性。
- 7) 家庭有线电视综合配线箱内必须预留电源插座，以及具备一定的通风散热条件。
- 8) 有线电视入户线进入配线箱后，通过分配器输出多路电视信号。
- 9) 有线电视同轴电缆与宽带五类线，可以同管敷设，但是管内不得有任何接头。
- 10) 配线箱、终端盒内的各种电缆，需要留有一定的余量，以备调整或重新连接。
- 11) 城市居民住房规格不一，电视信号的电平存在差异。一般普通平房的系统用户电平相对高一些。楼房的高层用户电平较低，则可适当提高一些。
- 12) 电视要求的输入电平与电视机的灵敏度、干扰情况等有关。用户设计电平，一般在 $68\text{dB}\pm 5\text{dB}$ 范围内。
- 13) 有线电视进户线，一般由用户会客室进入。
- 14) 一个用户盒要接两台以上电视机，则需要考虑阻抗匹配，两台电视机间要有一定的隔离度。
- 15) 如果进行暗线布设时，没有使用套管保护，馈线抹在墙内，则会使馈线与墙壁的分布电容变大，使电视信号损失过多，图像清晰度降低。
- 16) 有线电视信号是沿着馈线直线传播的，馈线布设时对角度要求不能折成 90° ，否则有线电视信号会造成合波反射，不能收看。
- 17) 需要确保用户盒终端的质量。
- 18) 在需要放置电视机的地方，需要保证有线电视同轴电缆的到达，并配置有线电视插座。
- 19) 室内布线，可以采用星形集中分配方式，配线箱到客厅、主卧、次卧、书房等各信息点，需要分别单独布放有线电视同轴电缆。
- 20) 布线时，需要注意线缆的完好性，不能够采用人工对接方式延长线路。
- 21) 室内线缆暗装，需要穿套 PVC 管保护，并且 PVC 管内径应不小于电缆直径的 1.5 倍。
- 22) 布线时，有线电视电缆切不可与电源线同管敷设，并且需要保持 20cm 以上间距，以免产生电源干扰。
- 23) 明装家居有线电视时，同一设置，有不同的线槽布局，但是需要注意线槽布局的

美观、性能，图例如图 6-13 所示。

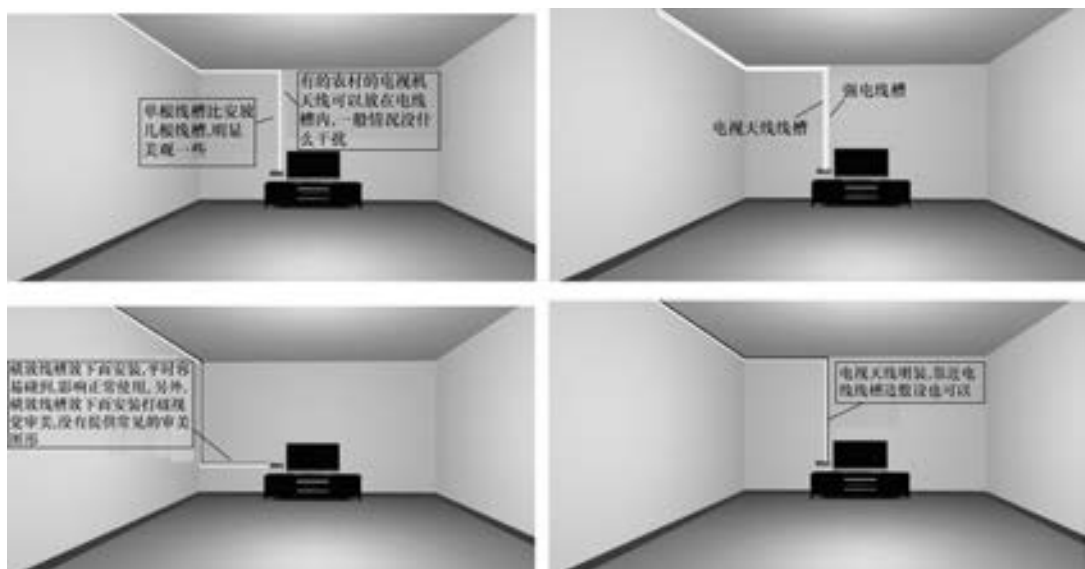


图 6-13 需要注意线槽布局的美观、性能

7. 家居电视终端接线盒在实墙中的安装 (见图 6-14)

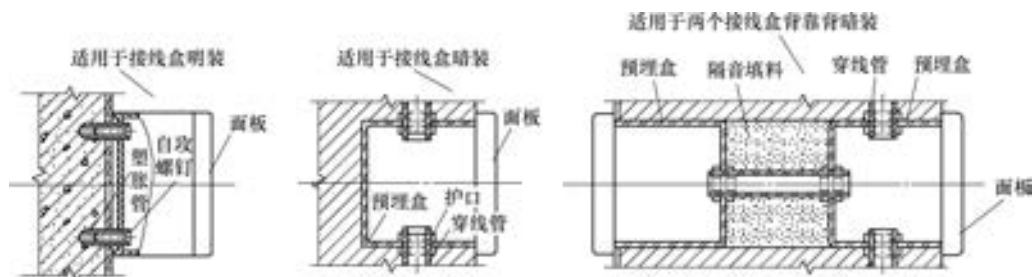


图 6-14 家居电视终端接线盒在实墙中的安装

8. 电视常见接口连接

有的进口宽频电视插座与现在电视连接线不匹配，则需要用转换器来转换。选择电视插座的要点与方法如下：

- 1) 电视插座需要配合正确的电视插头。电视频有普通电视频、高清电视频。
- 2) 普通电视插座一般是插入式，是用于有线信号的连接。普通电视插座只可接有线电视。
- 3) 网络电视插座是螺旋的，一般用于数字信号，与电视机无关。网络电视插座里面有转换接头。
- 4) 电视插座后座需要选择同轴连接的端子，即 F 头宽频电视插座，以便达到屏蔽抗干扰的作用。

5) 如果有线电视网没有特殊要求，则宽频与普通型插座是通用的。

电视常见接口连接图例如图 6-15 所示。

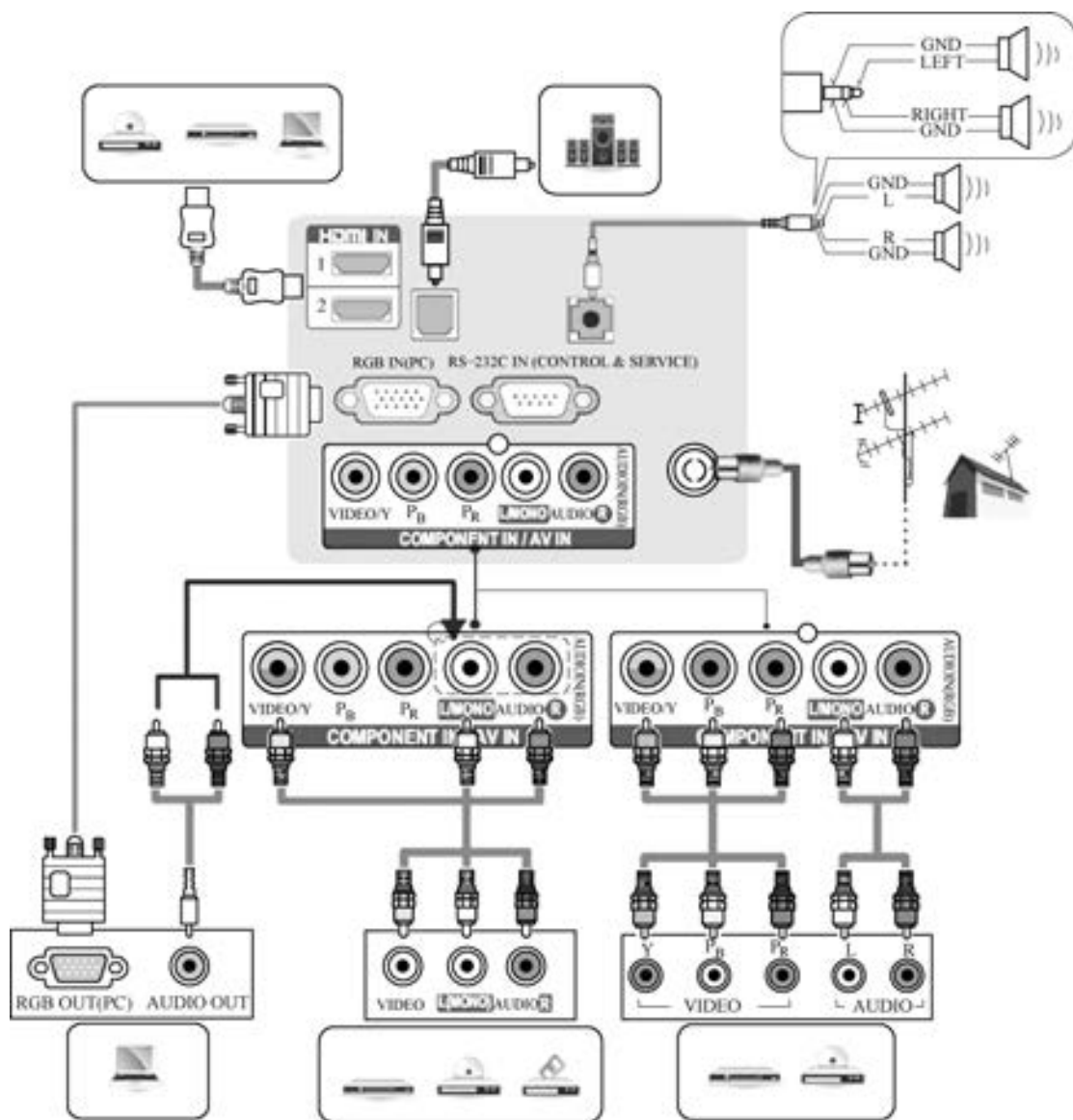
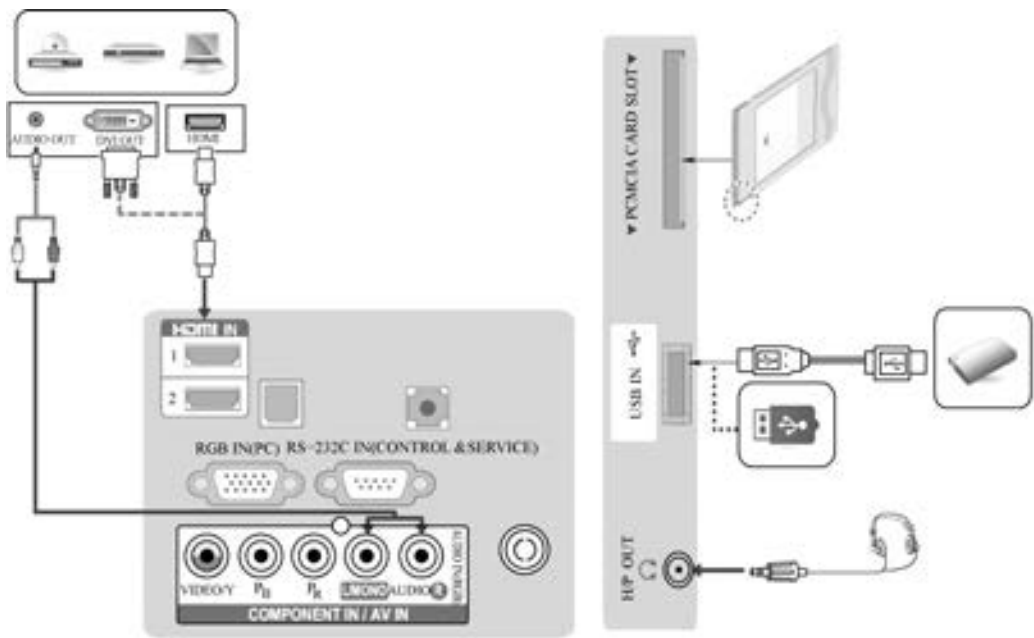
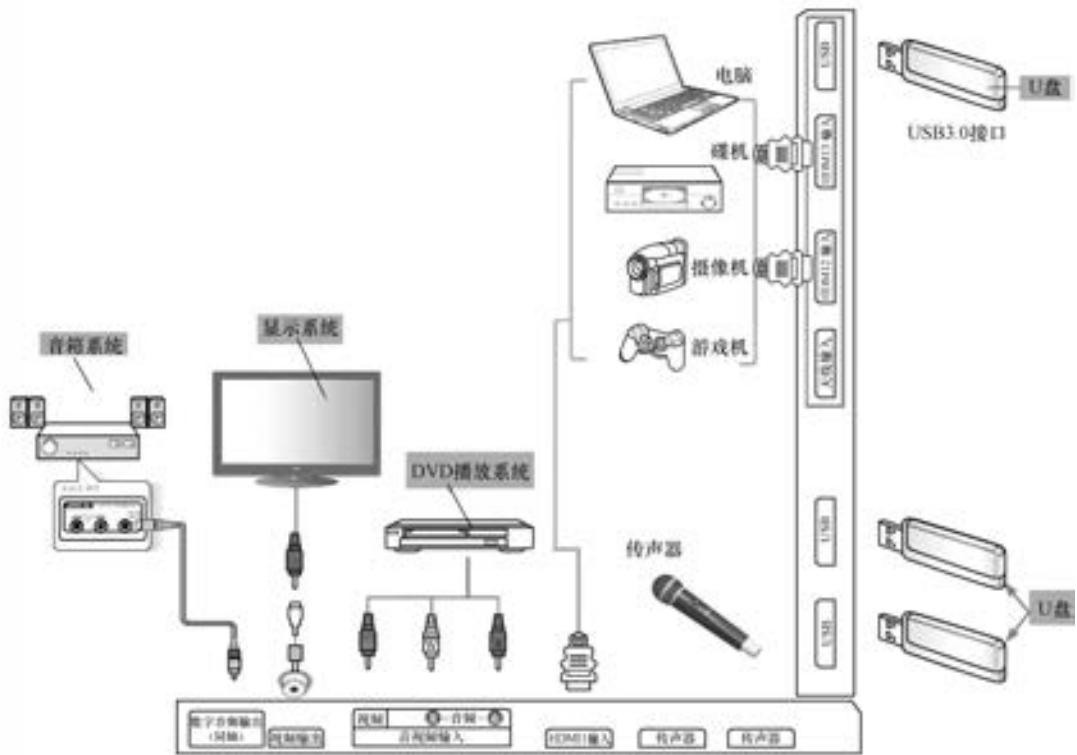


图 6-15 电视常见接口连接图例



a) 电视1常见接口连接



b) 电视2常见接口连接

图 6-15 电视常见接口连接图例 (续)

9. 电视天线的连接 (见图 6-16)

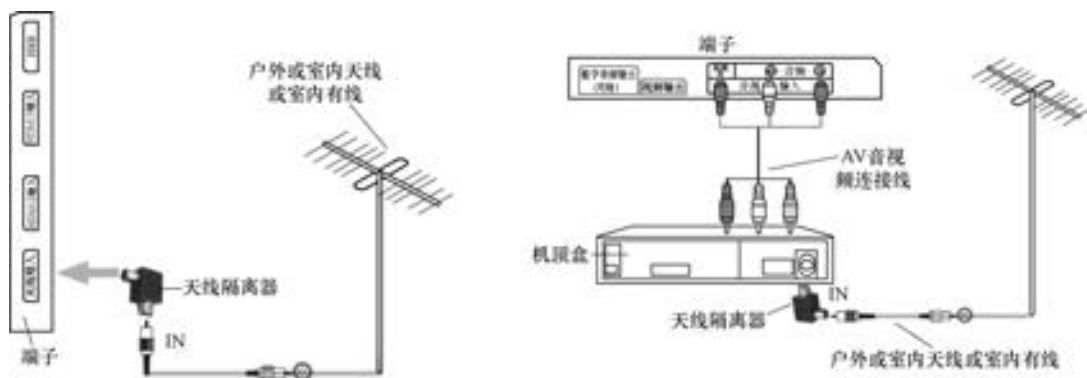


图 6-16 电视天线的连接图例

10. 网络电视的网络连接 (见图 6-17)



图 6-17 网络电视的网络连接图例

6.1.6 网络

1. 家装网络布线的要求

1) 装修前, 需要对房屋装修进行规划。目前, 商品房交付前, 一般已经把宽带网络接口接入房屋内的一个弱电箱中。装修规划时, 就是需要在各个房间规划出一个网线接口, 然后连接到预留的弱电箱中。一般弱电箱, 需要放置至少一个五口路由器、一个调制解调器、

一个插座，以及连接到弱电箱中的若干个网线接头。如果商品房交付时的弱电箱不符合装修要求，则需要重新设计，更换弱电箱。

装修前，需要对房屋装修进行规划图例如图 6-18 所示。

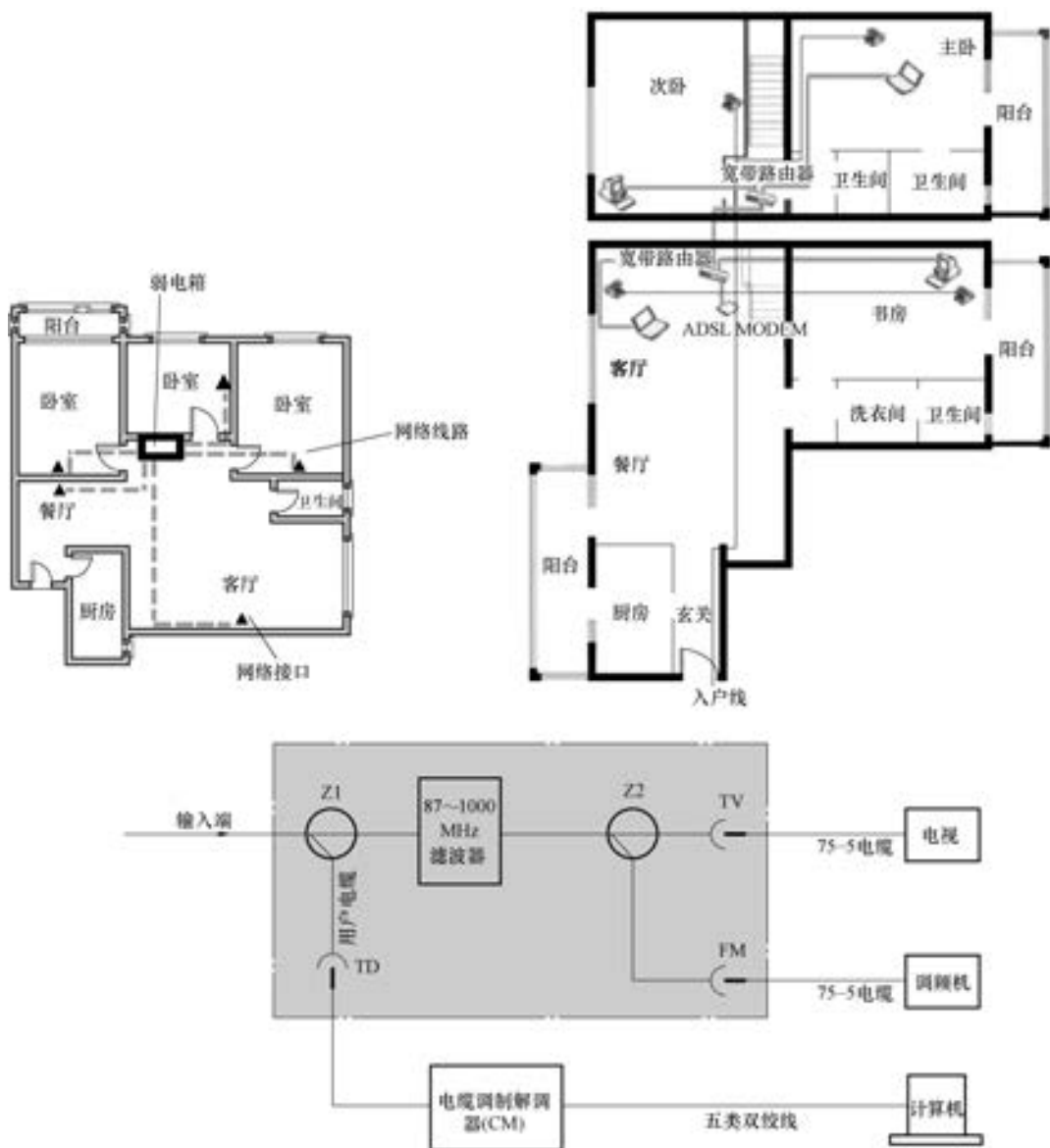


图 6-18 装修前，需要对房屋装修进行规划图例

2) 目前，家庭装修，基本上都会架设一个 WiFi，以便在房屋中的各处都能够使用无线网络。因此，需要根据房屋的结构，寻找一个基本能够辐射房屋所有角落的地方增加一个网线接口，作为 WiFi 的架设点。如果房屋比较大，则需要考虑架设多个 WiFi，使得各个 WiFi 的覆盖范围相加能够覆盖整个房屋。

3) 规划好各个房间的接口位置后，就可以布设网线等工作。

4) 网线接入完成后，需要对网络进行调试。

5) 网线安装时, 需要避开强电线。弱电信号属于低压电信号, 抗干扰性能较差。国家标准规定, 电源线及插座与电视线、插座的水平间距不应小于 50cm。

6) 注意网线的防潮措施。

7) 网线插座下边线距地面 30cm 左右为宜。

8) 一般而言, 弱电线常常在房顶、地板下布线, 因此, 为了防潮、更换方便, 弱电线的外面都需要加上牢固的套管, 以及加上套管前, 需要检查线是否存在断路或短路异常现象。

9) 考虑家庭生活的发展与需要, 一般客厅、每个卧室都要预留埋设网络线插孔各 1~2 个, 并且要分布在不同墙面, 以便于电器摆设位置的变化。

10) 随着网络与信息时代的到来, 一个家庭多机上网, 是很平常的事。为了保证各种线的对接质量, 以及方便维修, 最好对家中网络线设计一个集中控制单元。具体根据网络线进室的位置, 选择门厅、过道、书房上方等某个地方。

11) 家装网络弱电箱需要预留 220V 电源。

12) 电视机下方需要预留网线接口。

13) 户型中心位置设置网线接口。如果家庭中有房间无信号, 则可以用无线路由器桥接或者是调制解调器来解决问题。

14) 选择好网线的质量。如果不懂网线的挑选, 通常情况同一粗细情况下的网线, 越硬质量越好。

15) 实际环境中, 不只是强电线才能够对数据线造成干扰。照明用的荧光灯、电机、能够产生电场或磁场干扰的相关设备, 均可以给网线传输数据带来影响。为此, 布线时, 需要确保网线远离这些干扰源所在的区域。

16) 网线一般采用双绞线(非屏蔽双绞线)模式。如果非屏蔽网线与电线平行, 则会出现磁场干扰问题, 会导致所传输数据中出现大量重复、乱码类信息的情况。

17) 开始布线前, 需要确认实现连接的距离、范围。

18) 使用普通双绞线进行典型以太网布线, 在千兆网络中的距离限制为 100m。

19) 需要对网线进行有效管理。

2. 有线网络

有线网络就是需要利用双绞线连接, 才能够实现通信。有线网络的连接图例如图 6-19 所示。

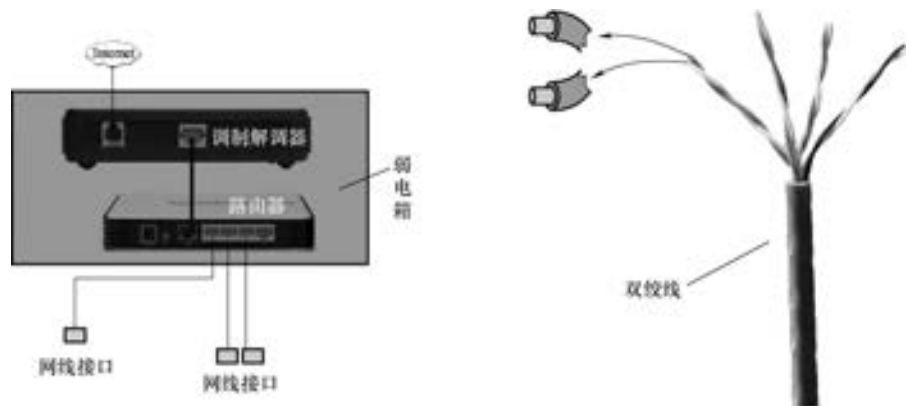


图 6-19 有线网络的连接图例

RJ45 接头的连接图例如图 6-20 所示。

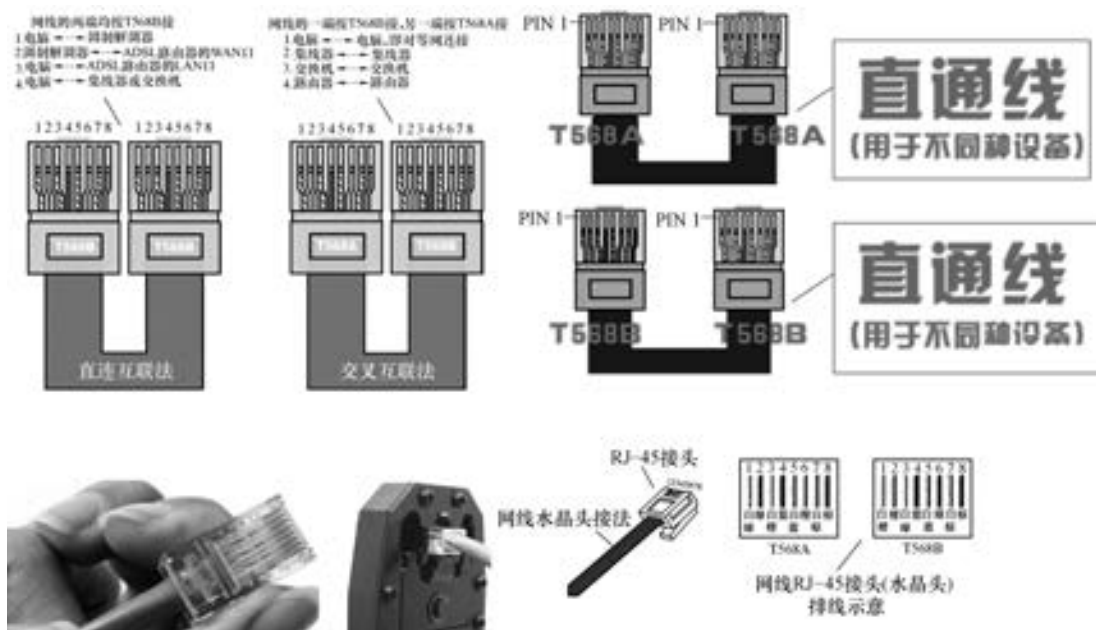


图 6-20 RJ45 接头的连接图例

3. 无线网络

(1) 概述 无线网络是采用无线通信技术实现的网络。无线网络既包括允许用户建立远距离无线连接的全球语音、数据网络，也包括为近距离无线连接进行优化的红外线技术及射频技术，与有线网络的用途类似，最大的不同在于传输媒介的不同。无线网络是利用无线电技术取代网线。

常见网络标准特点见表 6-2。

表 6-2 常见网络标准特点

名称	特点
IEEE802.11a	使用 5GHz 频段,传输速度 54Mbit/s,与 802.11b 不兼容
IEEE 802.11b	使用 2.4GHz 频段,传输速度 11Mbit/s。IEEE802.11b 标准定义了两种机理来提供无线 LAN 的访问控制与保密:服务配置标识符(SSID)、有线等效保密(WEP)。还有一种加密的机制是通过透明运行在无线 LAN 上的虚拟专网(VPN)来进行的
IEEE802.11g	使用 2.4GHz 频段,传输速度主要有 54Mbit/s、108Mbit/s,可向下兼容 802.11b
IEEE802.11n 草案	使用 2.4GHz 频段,传输速度可达 300Mbit/s。目前,IEEE802.11b 最常用,但 IEEE802.11g 更具下一代标准的实力
SSID	无线 LAN 中经常用到的一个特性是称为 SSID 的命名编号,其提供了低级别上的访问控制。SSID 通常是无线 LAN 子系统中设备的网络名称
WEP	IEEE802.11b 标准规定了一种称为有线等效保密,或称为 WEP 的可选加密方案,其提供了确保无线 LAN 数据流的机制

WiFi 是一种允许电子设备连接到一个无线局域网(WLAN)的技术,通常使用 2.4G UHF 或 5G SHF ISM 射频频段。WiFi 连接到无线局域网通常是有密码保护的,但也可以是开

放的，这样就允许任何在 WLAN 范围内的设备可以连接上。

目前，WiFi 是改善基于 IEEE 802.11 标准的无线网路产品间的互通性。家居采用无线网络，主要是把从小区或者楼盘引到户内的网络线，接上无线宽带路由器，然后正确设置即可。

一般无线宽带路由器需要有两孔的电源插座，为此，需要在无线宽带路由器边，需要安装一个 5 孔（2+3 孔）的电源插座。

无线宽带路由器需要明装，但是，其有关线路可以隐蔽起来。另外，许多无线宽带路由器也支持有线连接。为此，家居网络布线，需要也布一套有线网络。有线网络与无线网络的接驳处可以为无线宽带路由器。

为了隐蔽无线宽带路由器等相关的电源线、网络导线，因此，需要设计一个接线箱，以便隐蔽导线。

家居无线网络的实现图例如图 6-21 所示。

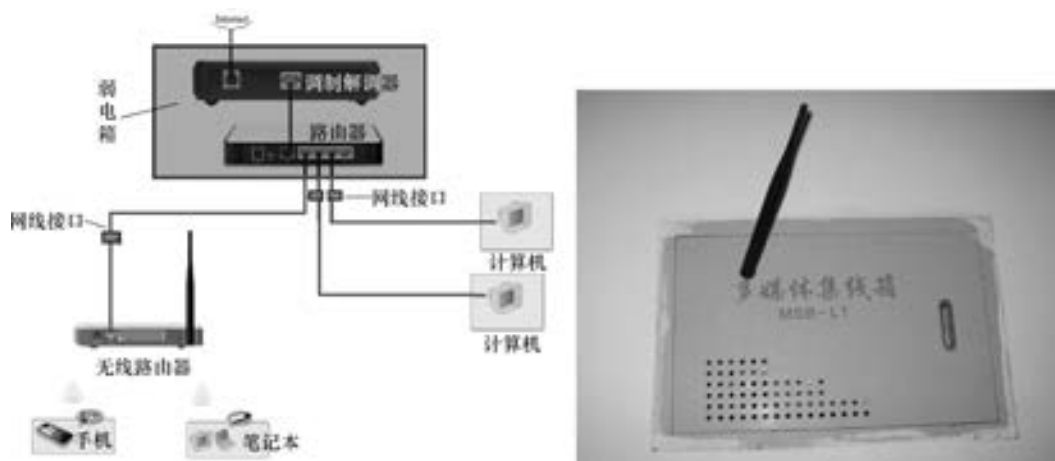


图 6-21 家居无线网络的实现图例

(2) 无线宽带路由器的设置 进行无线连接前，有的无线宽带路由器需要确保无线网卡已经正确安装驱动程序，并且能够正常使用。有的无线宽带路由器连接步骤如下：连接网络→连接电源→连接设备→检查指示灯。

无线宽带路由器的设置见表 6-3。

(3) 无线宽带路由器的 Web 浏览器的配置工具 有的无线连接路由器，提供基于 Web 浏览器的配置工具。利用 Web 浏览器连接互联网的举例见表 6-4。

6.1.7 音响与背景音乐

1. 概述

声音是用来传递信息最方便的方式之一，它是通过一定介质传播的一种连续的机械波。物理学上叫做声波。声波可用一条随时间变化的连续曲线表示。

声音的三要素指的是音调、音强、音色，它们的特点如下：

- 1) 音调——人们感觉到的声音高低，与声波的频率有关。
- 2) 音强——人耳感觉到的声音大小，与声波的振幅有关，又叫做响度。

表 6-3 无线宽带路由器的设置

项目	图 例
使用电脑设置无线宽带路由器的举例	<p>1 打开浏览器</p> <p>2 输入管理域名tpllogin.cn</p> <p>3 以宽带拨号上网为例</p> <p>4 点击“确定”等待配置完成</p>
使用手机设置无线宽带路由器的举例	<p>1 使用手机连接路由器的无线信号，无线名称可在路由器的标贴上查找</p> <p>2 路由器会给手机推送配置页面或消息通知，或者可以打开浏览器访问</p> <p>3 此处以宽带拨号上网为例</p>



(续)

项目	图 例
使用手机设置无线宽带路由器的举例	

表 6-4 无线宽带路由器的 Web 浏览器的配置工具

项目	说明与图例
进入登录界面	<p>打开网页浏览器, 在浏览器的地址栏中输入路由器的 IP 地址: 192.168.1.1, 进入登录界面, 如下图所示的界面:</p> <p>为保护设备安全, 务必设置管理员密码, 点击确认按钮, 确认提交前请记住并妥善保管管理密码。后续配置设备时需使用该密码, 进入配置页面, 如遗忘, 只能恢复出厂设置, 重新设置设备的所有参数。</p>

(续)

项目	说明与图例
设置向导页面	<p>登录界面后按“确认”按钮后进入设置向导页面,如下图所示的界面:</p> 
有关项目的特点	<ol style="list-style-type: none"> 1) 让路由器自动选择上网方式(推荐)——选择该选项后,路由器会自动判断上网类型,然后跳到相应上网方式的设置页面。为了保证路由器能够准确判断上网类型,需要保证路由器已正确连接 2) PPPoE(ADSL 虚拟拨号)——如果上网方式为 PPPoE,即 ADSL 虚拟拨号方式,ISP 会提供上网账号和口令 3) 动态 IP(以太网宽带,自动从网络服务商获取 IP 地址)——如果上网方式为动态 IP,则可以自动从网络服务商获取 IP 地址,点击下一步转到进行无线参数的设置 4) 静态 IP(以太网宽带,网络服务商提供固定 IP 地址)——如果上网方式为静态 IP,网络服务商提供 IP 地址参数
静态 IP 界面	<p>静态 IP 界面,如下图所示的界面:</p> 

(续)

项目

说明与图例

静态
IP
界面

启动路由器并成功登录路由器管理页面后, 将会显示路由器的管理界面。可进行相应的功能设置, 具体可以根据菜单项与含义进行即可。启动和登录、设置菜单如下图所示的界面:

启动和
登录、
设置
菜单
界面

3) 音色——人们感觉到的声音音质，与声波的波形形状有关。

声音根据频率可分为次声（低于 20Hz）、超声（高于 20kHz）、可听声（即音频，频率范围是 20Hz~20kHz）。

音频媒体的分类如下：

1) 根据用途——分为语音、音乐、效果声。

2) 根据处理的角度——分为波形音频、MIDI 音频。

3) 根据声音的质量——分为数字激光唱盘质量（20Hz~20kHz）、调频无线电广播质量（20Hz~15kHz）、调幅无线电广播质量（50Hz~7kHz）、电话质量（200Hz~3400Hz）。

不同频率对音色的影响见表 6-5。

表 6-5 不同频率对音色的影响

名 称	说 明
16~20kHz 频率	这段频率范围对于人耳的听觉器官来说,已经听不到了。但是,人可以通过人体、头骨、颅骨将感受到的 16~20kHz 频率的声波传递给大脑的听觉脑区,因而,也感受到这个声波的存在。该段频率影响音色的韵味、色彩、感情味。如果这段频率过强,则给人一种宇宙声的感觉,一种神秘莫测的感觉,一种不稳定的感觉。这段频率在音色当中强度很小。如果音响系统的频率响应范围达不到这个频率范围,那么音色的韵味将会失落
12~16kHz 频率	人耳可以听到的高频率声波,是音色最富于表现力的部分,是一些高音乐器、高音打击乐器的高频泛音频段。例如镲、铃、铃鼓、沙锤、铜刷、三角铁等打击乐器的高频泛音,可给人一种“金光四射”的感觉,强烈地表现了各种乐器的个性。如果这段频率成分过强,音色会产生“毛刺”般尖噪、刺耳的高频噪声。如果该段频率成分不足,则音色将会失掉色彩,失去个性
10~12kHz 频率	该段是高音木管乐器的、高音铜管乐器的高频泛音频段,例如长笛、双簧管、小号、短笛等。如果该段频率过强,则会产生尖噪、刺耳的感觉。如果该段频率缺乏,则音色将会失去光泽,失去个性
8~10kHz 频率	该段频率非常明显,影响音色的清晰度、透明度。如果该段频率成分过多,音色则变得尖锐。如果该段频率成分缺少,音色则变得平平淡淡
6~8kHz 频率	该段频率影响音色的明亮度、清晰度,这是人耳听觉敏感的频率。如果该段频率成分过强,则音色显得齿音严重。如果该段频率成分缺少,则音色会变得暗淡
5~6kHz 频率	该段频率最影响语音的清晰度、可懂度。如果该段频率成分过强,则音色变得锋利,易使人产生听觉上的疲劳感。如果该段频率成分不足,则音色显得含糊不清
4~5kHz 频率	该段频率对乐器的表面响度有影响。如果该段频率成分幅度大了,乐器的响度就会提高。如果该段频率强度提高了,则会使人感觉乐器与人耳的距离变近了。如果该段频率强度变小了,会使人听觉感到这种乐器与人耳的距离变远了
3~4kHz 频率	该段频率的穿透力很强。如果该段频率成分过强,则会产生咳嗽的感觉
2~3kHz 频率	该段频率是影响声音明亮度最敏感的频段。如果该段频率成分过强,音色就会显得呆板、发硬、不自然。如果该段频率成分丰富,则音色的明亮度会增强。如果该段频率幅度不足,则音色将会变得朦朦胧胧
1~2kHz 频率	该段频率范围通透感明显,顺畅感强。如果该段频率过强,音色则有跳跃感。如果该段频率缺乏,音色则松散且音色脱节
800~1kHz 频率	该段频率幅度影响音色的力度。如果该段频率过多,则会产生喉音感。如果音色中的喉音成分过多,则会失掉语音的个性、失掉音色美感。如果该段频率丰满,音色会显得强劲有力。如果该段频率不足,音色将会显得松弛
500~800Hz 频率	该段频率是人声的基音频率区域,是一个重要的频率范围。如果该段频率过强,语音就会产生一种向前凸出的感觉,使语音产生一种提前进入人耳的听觉感受。如果该段频率丰满,人声的轮廓明朗,整体感好。如果该段频率幅度不足,语音会产生一种收缩感

(续)

名 称	说 明
300~500Hz 频率	该段频率是语音的主要音区频率。如果该段频率幅度过强,音色会变得单调。这段频率的幅度丰满,语音有力度。如果这段频率幅度不足,声音会显得空洞、不坚实
150~300Hz 频率	该段频率影响声音的力度,尤其是男声声音的力度。该段频率是男声声音的低频基音频率,同时也是乐音中和弦的根音频率。如果该段频率成分过强,声音会变得生硬而不自然,且没有特色。如果该段频率成分缺乏,音色会显得发软、发飘,语音则会变得软绵绵
100~150Hz 频率	该段频率影响音色的丰满度。如果该段频率成分缺少,音色会变得单薄、苍白。如果该段频率成分过强,音色将会显得浑浊,语音的清晰度变差。如果该段频率成分增强,就会产生一种房间共鸣的空间感、混厚感
60~100Hz 频率	该段频率影响声音的混厚感,是低音的基音区。如果该段频率过强,音色会出现低频共振声,有轰鸣声的感觉。如果该段频率很丰满,音色会显得厚实、混厚感强。如果该段频率不足,音色会变得无力
20~60Hz 频率	该段频率影响音色的空间感。如果该段频率过强,会产生一种“嗡嗡”的低频共振的声音,严重地影响了语音的清晰度、可懂度。该段频率是房间或厅堂的谐振频率。如果该段频率缺乏,音色会变得空虚。如果该段频率表现的充分,会使人产生一种置身于大厅之中的感受

另外,声音的频谱分成三个频段,高频段(7kHz以上)、中频段(500Hz~7kHz)、低频段(500Hz以下)。中频段还可分为中低频段(500Hz~4kHz)、中高频段(2~7kHz)。下面根据该分类方法介绍各个频段的谱特性对音质的影响,具体见表6-6。

表 6-6 各个频段的谱特性对音质的影响

频段	说 明
低频	<ol style="list-style-type: none"> 1) 声音的低频成分多,录放系统低频响应(200Hz以下)有提升——声音有气魄、厚实、有力、丰满 2) 声音的低频成分过多,录放系统的频率响应的低频过分提升——声音浑浊、沉重、有“隆隆”声 3) 声音的低频成分适中,录放系统的低频频率响应平直扩展——声音丰满、有气魄、浑厚、低沉、坚实、有力,可能有“隆隆”声 4) 声音的低频成分少,录放系统的低频响应有衰减——声音可能比较干净、单薄无力
中频	<ol style="list-style-type: none"> 1) 声音的中频成分多,录放系统的中频响应有提升——声音清晰、透亮、有力、活跃 2) 声音的中频成分少,录放系统的中频响应有衰减——声音圆润、柔和、松散(500~1kHz)、沉重(5kHz)、浑浊(5kHz),动态不出来 3) 声音的中频成分过多,录放系统的中频响应过分提升——声音动态不出来,浑浊,有号角声、鸣声(500~800Hz)、电话声(1kHz)。声音硬(2~4kHz)、刺耳(2~5kHz),有金属声(3~5kHz)、“啞啞”音(4~7kHz) 4) 声音的中频成分适中,录放系统的中频响应平直——声音圆滑、悦耳、自然、中性、和谐,有音乐性但声音可能无活力
高频	<ol style="list-style-type: none"> 1) 声音的高频成分多,录放系统高频响应有提升——声音清晰、明亮、锐利 2) 声音的高频成分少,录放系统高频响应有衰减——声音动态不出来,沉重,浑浊,圆润,柔和,丰满。声音枯燥,受限制,放不开,有遥远感 3) 声音的高频成分过多,录放系统高频响应过分提升——声音刺耳,有“啞啞”音,轮廓过分清楚,呆板,缺乏弹性,有弦乐噪声 4) 声音的高频成分适中,录放系统的高频响应平直扩展——声音开阔、活跃、透明、清晰、自然、圆滑,可能细节过分清楚
整个音频段	<ol style="list-style-type: none"> 1) 录放系统的频响有深谷——声音不协调 2) 整个频响的频带窄——声音单薄、无力、平淡 3) 在整个音频范围内各频率成分均匀,录放系统的总体频率响度应平直——声音自然、清晰、圆滑、透明、和谐、无染色、柔和、有音乐味、清脆 4) 声音的某些频率成分多,另一些频率又少,或录放系统频响多峰多谷——声音粗糙、刺耳、有染色

家居背景音乐点位见表 6-7。

表 6-7 背景音乐点位表

房间	说明
客厅	一般情况下不打开家庭影院系统,在沙发四周安装吸顶扬声器,客厅开关位置安装控制面板
书房	一般在书桌两侧各安装一个扬声器,达到最佳立体声效果
卧室	一般在床头两侧各安装一个扬声器,达到最佳立体声效果,床头便于控制的墙壁安装控制面板
主卫	一般在卫生间并联两个扬声器,墙壁并联一个控制面板(安装在防水盒内)
主卧	一般在床头与床尾两侧各安装一个扬声器,达到最佳立体声效果,床头便于控制的墙壁安装控制面板
餐厅	一般在餐桌四周各安装一个扬声器,达到环绕立体声音乐效果。控制面板一般安装在餐桌旁边墙壁,便于控制
茶室	一般在茶桌四周安装扬声器,控制面板一般安装在便于控制的位置
车库	一般两侧各安装一个扬声器
过道	一般安装两个扬声器
户外花园	一般安装两个防水扬声器,控制面板一般安装在门口
健身房	一般在健身器材周围安装四个扬声器

背景音乐点位图例如图 6-22 所示。

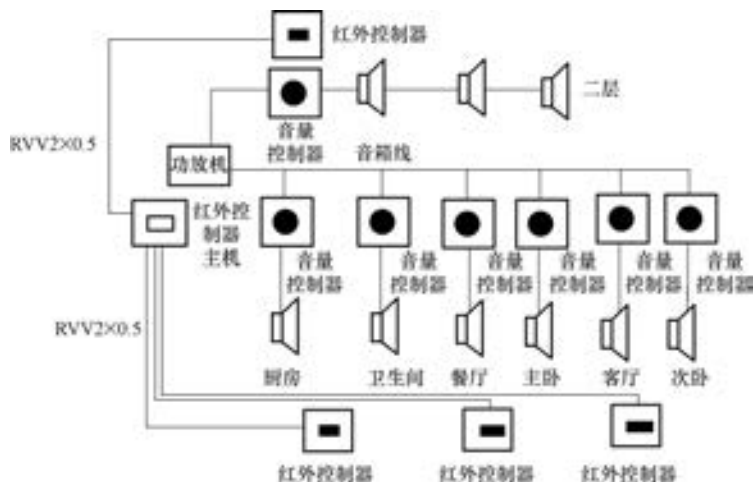


图 6-22 背景音乐点位图例

背景音乐安装的一些方法与要求如下：

- 1) 背景音乐系统布线有的采用星形连接，有的采用树形连接等不同的类型。
- 2) 背景音乐系统的中心是控制主机。
- 3) 背景音乐系统布线主要包括控制网线、音箱线。
- 4) DVD 与智能主机尽量摆在一起，红外控制器与主机间一般不需要布线。
- 5) 智能液晶控制面板的控制线的接线顺序一定要与控制主机的接线顺序对应起来。
- 6) 为了保证立体声效果，安装扬声器时需要考虑人在房间的活动特点。例如，卧室一般将扬声器安装在床头两侧；书房一般将扬声器安装在书桌两侧；餐厅考虑将扬声器安装在餐桌两侧。
- 7) 一般情况下，扬声器间的距离保持在层高的 1.5 倍左右就有比较好的立体声效果。
- 8) 智能控制主机需要选择合适的安装位置，以保证布线的方便、美观。

9) 正确选择背景音乐系统线。高保真广播音响系统连接线主要用于功放与音响设备间的音频信号传输布线,适用于公共广播、会议室、大厅、背景音乐、舞台音响、卡拉 OK 系统和家庭多媒体系统等音响工程。高保真广播音响系统连接线的一些规格见表 6-8。

表 6-8 高保真广播音响系统连接线的一些规格

型号规格	导体绞合芯数/直径 mm	20℃时最大导体电阻 /(Ω /km)	70℃时最小绝缘电阻 /($M\Omega \cdot km$)	包装
ETB 2×0.5mm ²	100 芯/0.08	39.0	0.012	100m/卷
ETB 2×0.75 mm ²	150 芯/0.08	26.0	0.011	
ETB 2×1.0 mm ²	200 芯/0.08	19.5	0.010	
ETB 2×1.5 mm ²	300 芯/0.08	13.3	0.009	
ETB 2×2.5 mm ²	500 芯/0.08	7.80	0.008	

2. 家庭背景音乐系统主机的常见接口

家庭背景音乐系统主机的常见接口,具体见表 6-9。

表 6-9 家庭背景音乐系统主机的常见接口

名称	说明
AM 天线接口	内置音源 FM/AM 设备的 AM 频段电台天线接口
Fm 天线接口	内置音源 FM/AM 设备的 FM 频段电台天线接口
Ir 接口	配合 AUX 接口,可以实现设备对接入 AUX 接口音源设备的曲目选择、暂停、播放等功能
RS-232 接口	可以实现有关 RS-232 接口的连接
USB 接口	提供 USB 接口,可以用作接入存储 MP3 格式的音频文件、存储 avi\wmv\wma\mpeg-4 格式的音/视频文件
保险座	内置保险管,电流过载,保护设备不受损坏
辅助输入(AUX)	该辅助输入接口可接入其他辅助音源
控制信号线接口(REMOTE)	控制信号接口可以接入音量控制器,以控制与之对应的输出(OUT)口选择音源曲目,以及调节相应输出区域的输出音量和高低音大小
视频输出(VIDEO)	视频信号输出接口,设备光盘播放机可读取视频信号,并且输出视频信号
音频信号输出接口(OUT)	音频节目信号(音乐)输出接口,一般有多个,例如 OUT1:2×50W、8 Ω ;OUT2~OUT8:2×15W、8 Ω

3. 材料与设备

(1) 6.35 转卡侬母头 6.35 转卡侬母头需要接触紧密良好,令信号高保真传输到设备中。6.35 转卡侬母头适用于传声器、音响器材、调音台、周边器材连接音频信号。

6.35 转卡侬母头有关线材、接头如图 6-23 所示。

(2) 音视频直插模块 音视频直插模块适用于 DVD 与电视机、投影仪间的连接,也可以根据用途自定义。音视频直插模块使用范围为(左右道)立体声音频传输。音视频直插模块外框,不同的音视频直插模块搭配不同的外框。

色差直插式模块如图 6-24 所示。



图 6-23 6.35 转卡侬母头有关线材、接头

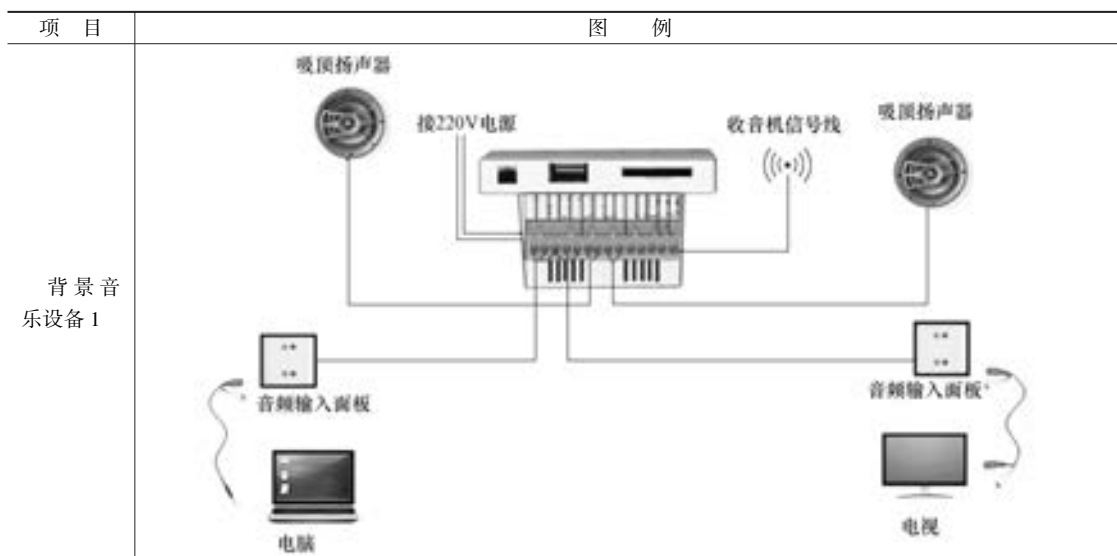


图 6-24 色差直插式模块

4. 安装与连接

(1) 背景音乐设备的接线 一些背景音乐设备的接线见表 6-10。

表 6-10 一些背景音乐设备的接线

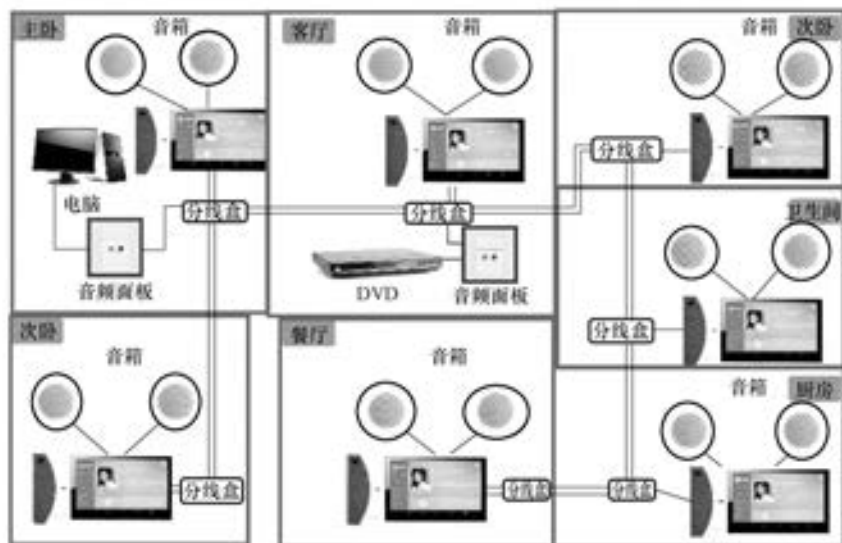


(续)

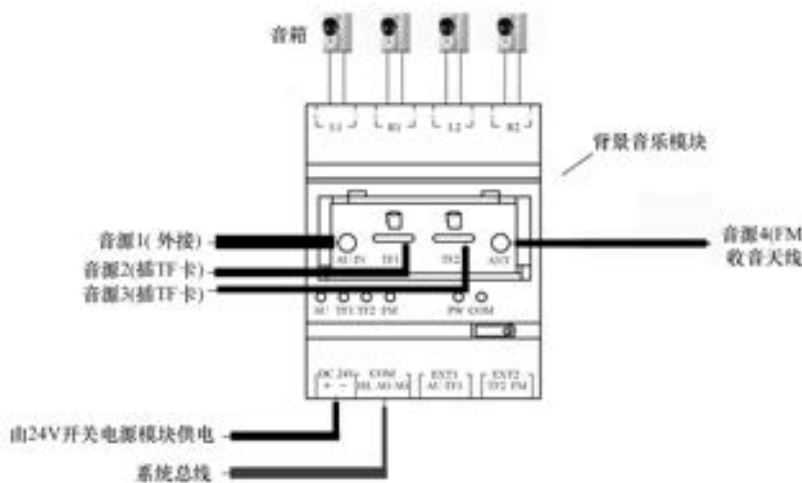
项目

图例

背景音
乐设备 2



背景音
乐设备 3

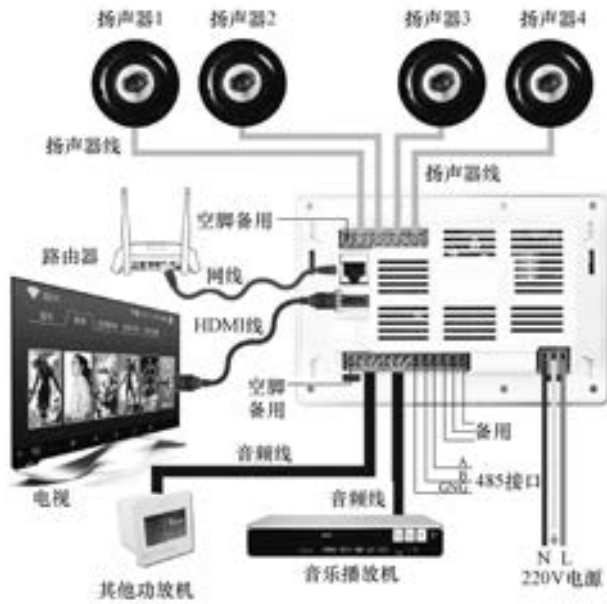


(续)

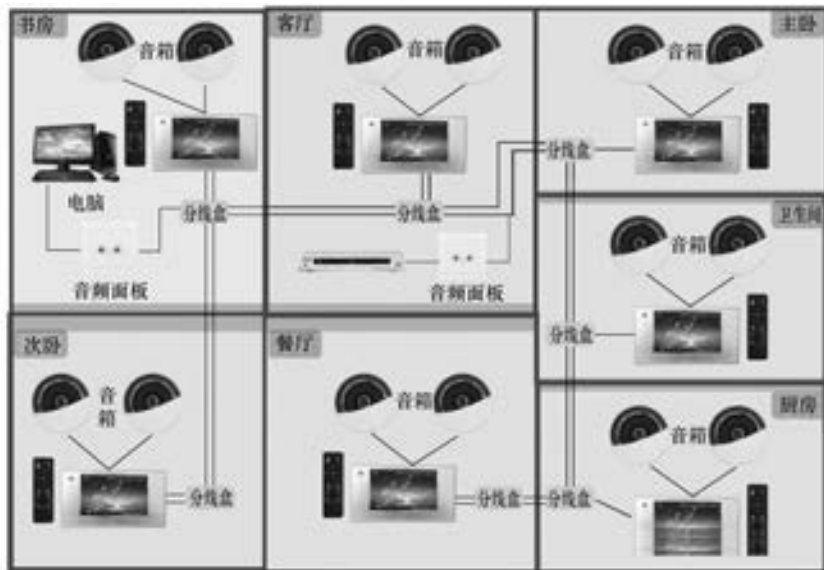
项目

图例

背景音乐设备4

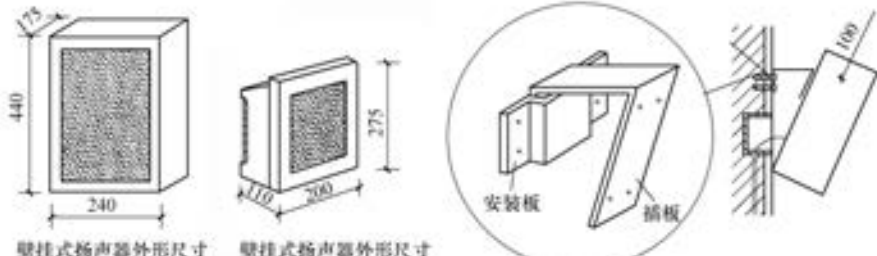
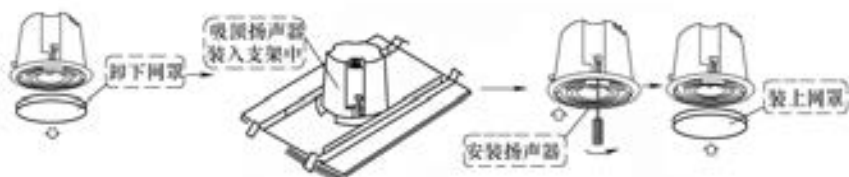
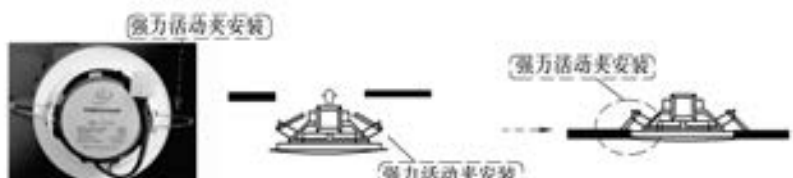
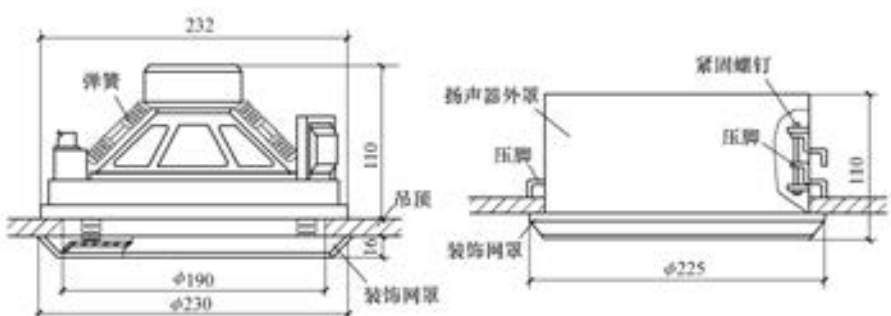


背景音乐设备5



(2) 扬声器的安装 扬声器的安装方法与要点见表 6-11。

表 6-11 扬声器的安装方法与要点

类 型	安装方法与要点
墙挂扬 声器的 安装	 <p>壁挂式扬声器外形尺寸 壁挂式扬声器外形尺寸</p>
吸顶扬 声器的 安装	
吸顶扬 声器的活 动夹、弹 片夹安 装	
吸顶扬 声器的压 脚安 装	

(3) 音箱的摆放 音箱的摆放见表 6-12。

表 6-12 音箱的摆放

类 型	音箱的摆放
前中置 音箱	<div data-bbox="613 354 873 511" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="613 517 915 615" data-label="Text"> <p>中置扬声器可放在电视机的上面，下面或顶部。如放在电视机下面，确保扬声器不以任何方式承受电视机的重量</p> </div> <p data-bbox="277 648 1247 707">前中置音箱能够加强荧屏中的动作与对白的定位感，从而使声音听起来像由画面中发出。前中置音箱尽可能靠近荧屏的垂直中心线，从而保证对白的精确与可靠重现</p>
超重低 音音箱	<div data-bbox="481 795 1013 1164" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="299 1187 1198 1211">一般而言,将超重低音音箱安装在图例所示的前墙角或墙的 1/3 处,这样可以获得较好的低音效果</p>
左右前 置音箱	<div data-bbox="473 1321 1044 1648" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="277 1673 1247 1732">左右前置音箱可以放在电视机附近,也就是不会产生画面干扰的地方。左前与右前音箱的定位需要处于面对聆听者,并且与耳部高度齐平位置的地方,以及需要与电视机相隔距离一致</p>

(4) 音箱的连接 音箱的联机需要注意极性,也就是正极端子(+)只能与正极端子(+)连接,负极端子(-)只能与负极端子(-)连接。如果音箱连接不正确,会出现声音不同步或声音失真的现象,以及造成正负极短路,也会对DVD/AV接收器造成损害。

音箱的连接图例如图6-25所示。

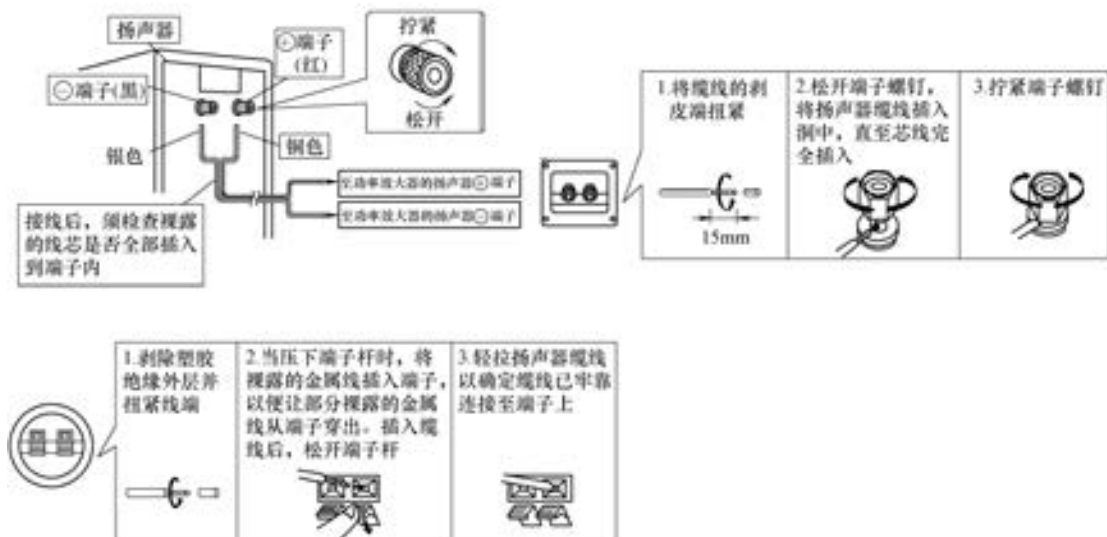


图 6-25 音箱的连接图例

6.1.8 智能家居

1. 智能家居系统与功能间控制

智能家居系统,又叫做智能住宅,家庭自动化、电子家庭、数字家园、家庭网络、网络家居、智能家庭/建筑、数码家庭、数码家居等称法与智能家居系统基本相近。

智能家居系统是利用先进的计算机技术、网络通信技术、综合布线技术、医疗电子技术,根据人体工程学原理,融合个性需求,将与家居生活有关的窗帘控制、煤气阀控制、信息家电、地板采暖、健康保健、安防、灯光控制、场景联动、卫生防疫、安防保安等有机地结合在一起,然后通过网络化综合智能控制、管理,从而实现以人为本的全新家居生活体验。

住宅建筑智能化系统配置见表6-13。

表 6-13 住宅建筑智能化系统配置

智能化系统		非超高层住宅建筑	超高层住宅建筑
信息化应用系统	公共服务系统	○	○
	智能卡应用系统	○	○
	物业管理系统	○	●
智能化集成系统	智能化信息集成(平台)系统	○	○
	集成信息应用系统	○	○

(续)

智能化系统		非超高层住宅建筑	超高层住宅建筑	
信息设施系统	信息接入系统	●	●	
	布线系统	●	●	
	移动通信室内信号覆盖系统	●	●	
	无线对讲系统	◎	◎	
	信息网络系统	●	●	
	有线电视系统	●	●	
	公共广播系统	◎	◎	
	信息导引及发布系统	◎	◎	
建筑设备管理系统	建筑设备监控系统	◎	◎	
	建筑能效监管系统	○	○	
公共安全系统	火灾自动报警系统	按国家现行有关标准进行配置		
	安全技术防范系统			入侵报警系统
				视频安防监控系统
				出入口控制系统
				电子巡查系统
				访客对讲系统
停车库(场)管理系统	◎	◎		
机房工程	信息接入机房	●	●	
	有线电视前端机房	●	●	
	信息设施系统总配线机房	●	●	
	智能化总控室	●	●	
	消防控制室	◎	●	
	安防监控中心	●	●	
	智能化设备间(弱电间)	●	●	

注：1. 超高层住宅建筑：建筑高度为 100m 或 35 层及以上的住宅建筑。

2. ●—应配置；◎—宜配置；○—可配置。

智能家居的一些系统特点见表 6-14。

表 6-14 智能家居的一些系统特点

名称	说明
家电智能控制系统	传统电器以个体形式存在,智能电器控制系统是把所有能控制的电器组成一个管理系统,用户可用遥控、场景、定时、电话、互联网远程、电脑等多种控制方式实现电器的智能管理与控制
家庭局域网系统	掌控网络,管理数字住宅,实现客厅、主卧、餐厅、小孩房、阳台能够实现同时上网与电脑资源共享
事件定时管理系统	一个事件管理模块总共可以设置多个事件,可以将每天、每月、一年的各种事件设置进去,充分满足用户的实际需求

(续)

名称	说明
卫星电视共享系统	全宅卫星电视信号共享,可以在视听室、吧台、主卧、客厅等处实现卫星电视信号的共享
一键情景控制系统	一键实现各种情景灯光、电器组合效果。可以用遥控器、智能开关、电脑等实现“回/离家、会客/影院、就餐、起夜”等多种一键式自定义不同数量灯光及电器开关状态以及不同灯光亮度的组合的场景效果
有线电视共享系统	实现全宅有线电视信号的共享
智能无线遥控系统	一个遥控器可以实现对所有灯光、电器、安防的各种智能遥控以及一键式场景控制
智能照明控制系统	智能照明控制系统可以实现对灯光遥控开关、调光、一键式场景、灯光全开全关等控制,并且可以用遥控、场景、定时、电话、互联网远程、电脑等多种控制方式实现控制功能,从而达到智能照明的节能、环保、舒适、方便的功能
互联网远程监控	通过互联网都可随时了解家里灯、电器的开关状态,以及随时根据需求更改系统配置,定时管理事件,修改报警电话号码,远程售后服务等功能
电动窗帘控制系统	对家里的窗帘进行智能控制、管理,可以用遥控、定时等多种智能控制方式实现对全宅窗帘的开关、停止等控制
电话远程控制系统	无论在哪里,只要一个电话就可以随时实现对住宅内所有灯及各种电器的远程控制,离家时,忘记关灯或电器,打个电话就可实现全关等功能
电脑全宅管理系统	通过功能强大的电脑软件可以实现对整个数字住宅系统的本地、互联网远程配置、监控、操作、维护、系统备份、系统还原等功能,从而实现用电脑对灯光系统、安防系统、电器系统、音视频共享系统等各大系统的智能管理、监控
防盗报警门禁系统	对家庭人身、财产等安全进行实时监控。对发生入室盗窃、火灾、煤气泄漏、紧急求助,自动拨打用户设定的电话
全宅背景音乐系统	每个房间都可以独立听音乐,切换音源,调节音量大小而互不干扰,有的音视频数字交换机内置 MP3、FM 调频立体声收音机功能
全宅视频共享系统	音视频信号源可以实现多房间共享,实现全宅音视频电源开关,音视频播放源切换,音量调节,并且配置了网络监控及可视门铃,可实现每个房间的电视监控到相应的视频图像

智能家居分类的中英文对照见表 6-15。

表 6-15 智能家居分类的中英文对照

中 文	英 文
控制主机(集中控制器)	Smarthome Control Center
视频监控	Cameras and Surveillance
防盗报警	Home Alarm System
电锁门禁	Door Locks & Access Control
智能遮阳(电动窗帘)	Intelligent Sunshading System/Electric Curtain
暖通空调系统	Thermostats & HVAC Controls
太阳能与节能设备	Solar & Energy Savers
家庭网络	Home Networking
厨卫电视系统	Kitchen TV & Bathroom Built-In TV System
运动与健康监测	Exercise and Health Monitoring
花草自动浇灌	Automatic Watering Circuit
宠物照看与动物管制	Pet Care & Pest Control
智能照明系统	Intelligent Lighting System(ILS)
电器控制系统	Electrical Apparatus Control System(EACS)
家庭背景音乐	Whole Home Audio(WHA)
家庭影院系统	Speakers, A/V & Home Theater
对讲系统	Video Door Phone(VDP)
自动抄表	Automatic Meter Reading System(AMR)
智能家居软件	Smarthome Software
家居布线系统	Cable & Structured Wiring

智能家居系统图例如图 6-26 所示。

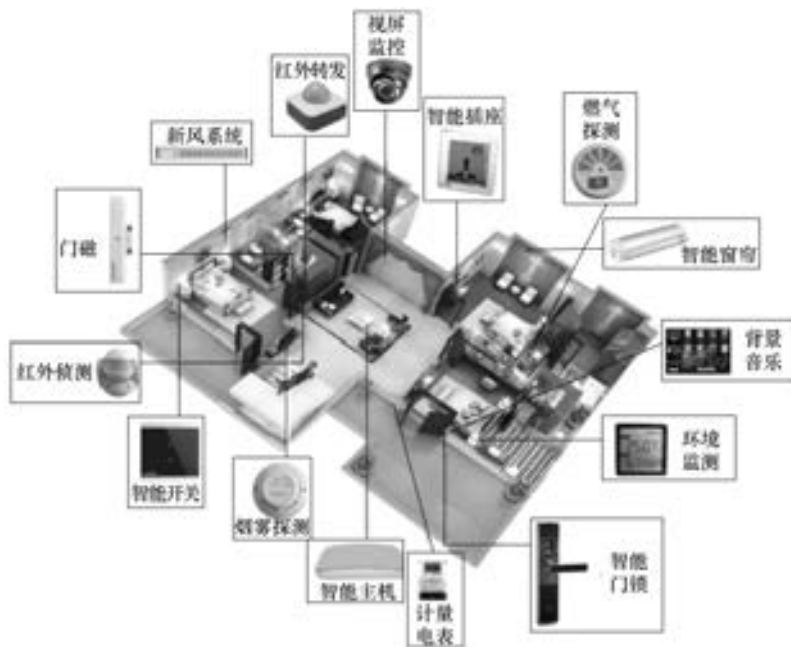


图 6-26 智能家居系统图例

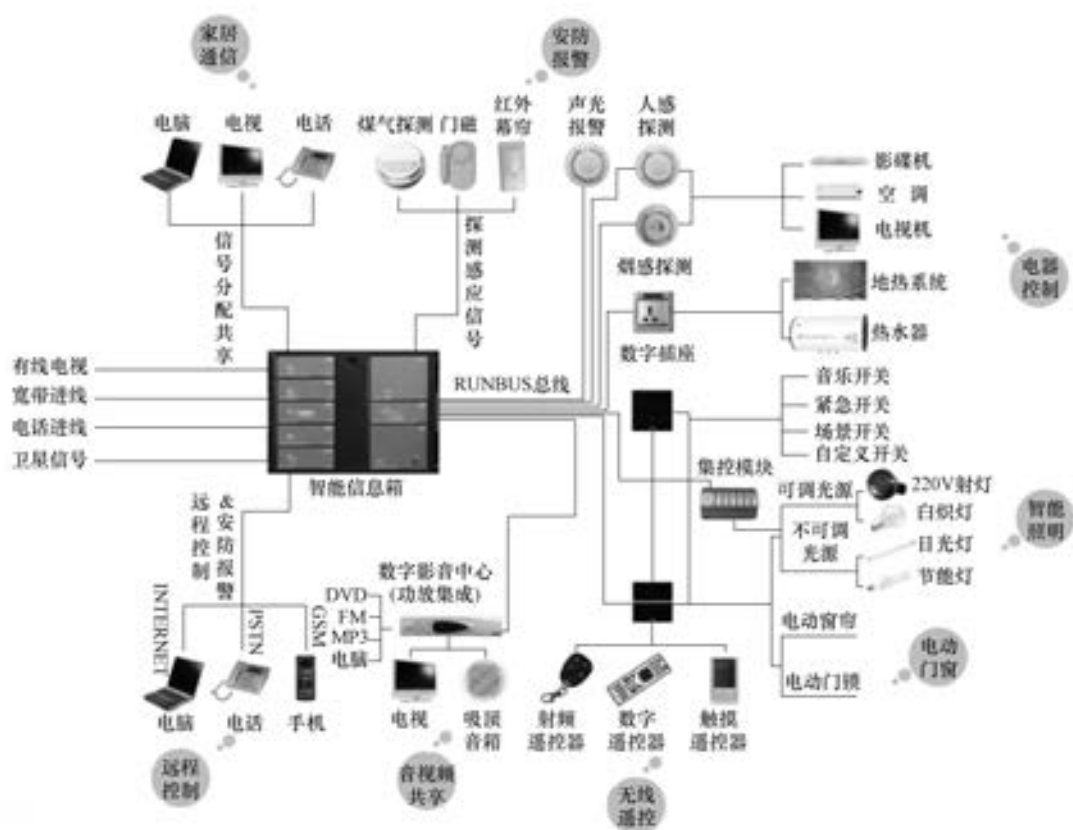


图 6-26 智能家居系统图例 (续)

2. 智能家居布线、设备的安装与要求

智能家居布线、设备的安装与要求见表 6-16。

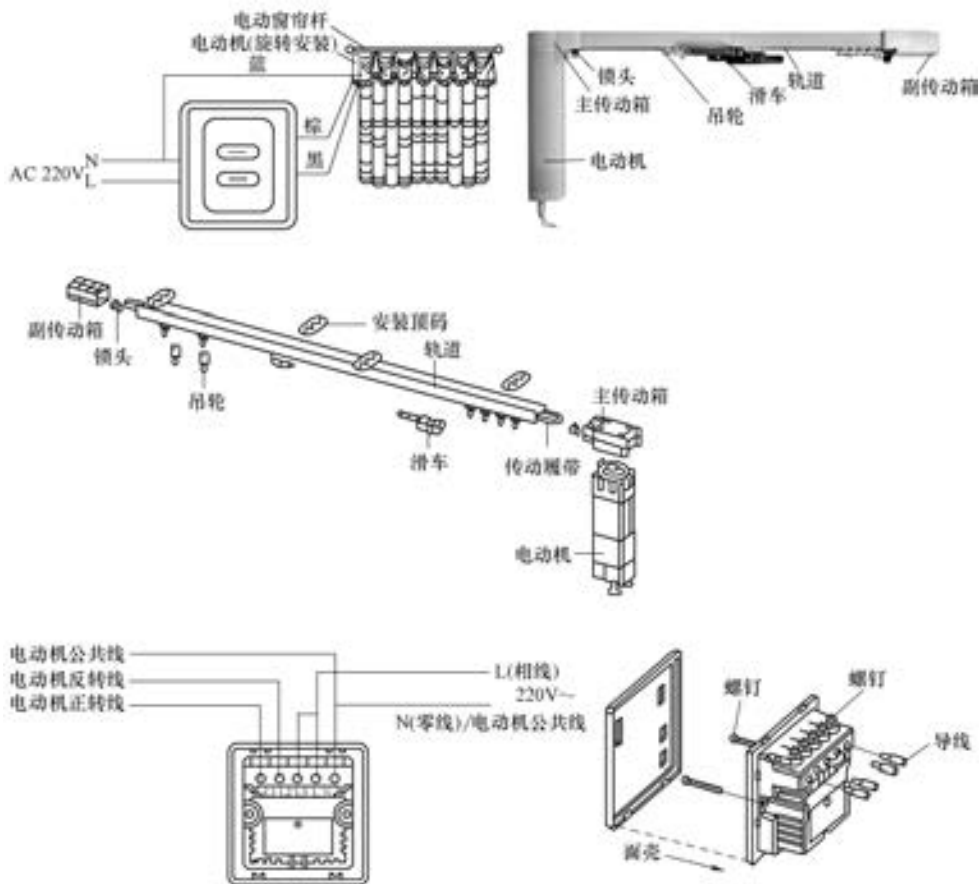
表 6-16 智能家居布线、设备的安装与要求

项 目	说 明																		
TCP-IP 转 8 口 485 网络转换器	<p style="text-align: center;">RS-422/485引脚定义 四位接线端子</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Terminal No./端子</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS-485</td> <td>4B+</td> <td>4B-</td> <td>N/C</td> <td>GND</td> <td>GND</td> <td>N/C</td> <td>N/C</td> <td>N/C</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">10/100M以太网的连接</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>UT-681以太网口连接交换机或HUB采用1对1连接线</p> <p>UT-681以太网口连接PC网卡采用交叉连接线</p> </div> </div>	Terminal No./端子	1	2	3	4	5	6	7	8	RS-485	4B+	4B-	N/C	GND	GND	N/C	N/C	N/C
Terminal No./端子	1	2	3	4	5	6	7	8											
RS-485	4B+	4B-	N/C	GND	GND	N/C	N/C	N/C											
彩信眼	<p style="text-align: center;">有效探测距离: 6m 有效探测角度: 70° 最佳安装位置: 距地面2.2m以上, 与门形成30°以上角度, 避免正对着空调、电暖气等有空气对流强的区域</p> <p>彩信眼的固定方式: 首先选择合适的安装位置安装, 然后调整好镜头, 使监控区域在镜头的拍摄范围内。安装时, 需要避免将镜头正对强烈光源。另外, 还需要选择 GSM 网络信号接收良好的位置安装</p>																		

(续)

项目	说明
----	----

窗帘控制

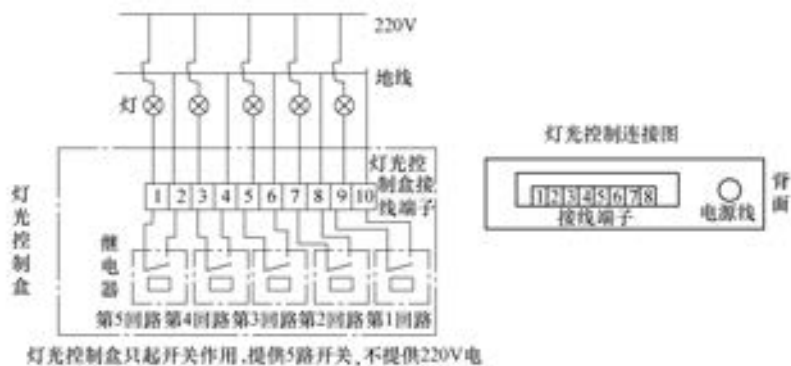


智能窗帘控制器接线安装方法

窗帘控制器的固定方式如下:

- 1) 微型窗帘控制器: 将微型电动窗帘控制器放在 86 标准暗盒中, 再把开关固定在开关盒上
- 2) 水晶面板的控制: 打开水晶面板, 再用螺钉固定在标准 86 暗盒上, 然后安装上水晶面板即可

灯光控制模块



无线智能灯光控制模块根据灯光布线特点分为零线相线布线、单相布线等种类。为适应这两种布线方式, 因此, 有两种无线智能灯光控制模块, 即零相方式无线智能灯光控制模块(其必须工作在零相布线系统中)。另外一种为单相方式无线智能灯光控制模块(其能够工作在零相或者单相布线系统中)

(续)

项 目	说 明
光缆 芯线终 端	1) 采用光纤连接盒对光缆芯线接续、保护 2) 光纤连接盒可以分为固定、抽屉两种方式 3) 连接盒中光纤需要能够得到足够的弯曲半径 4) 连接盒面板需要有标志 5) 光纤接续损耗值需要符合有关规定、要求 6) 光纤熔接、机械连接处需要加以保护、固定。可以使用连接器以便于光纤的跳接 7) 跳线软纤的活动连接器在插入适配器前需要清洁,所插位置需要符合要求
红外 探测器	<div data-bbox="448 519 1050 803" data-label="Diagram"> </div> <p>避免在温度变化过大的环境下使用</p> <p>先用螺钉将探测器方向支架固定在墙壁上,再将探测器挂上。建议安装距离地面高度为1.8~2m,同时探测器应与墙面成6~15°夹角</p> <p>2m</p> <p>2m 4m 6m 8m 9m</p> <p>检测范围</p> <p>安装红外探测器的一些方法与注意事项如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 一些无线红外探测器安装时,无需任何接线工作,在墙壁上固定好基座后再将无线红外探测器安装上即可 2) 红外探测器需要远离空调、冰箱、火炉等空气温度变化敏感的地方 3) 红外探测器与被探测区域间不能隔家具、大型盆景、玻璃等其他物体 4) 红外线热释电传感器对人体的敏感程度、人的运动方向有很大的关系;红外线热释电传感器对于径向移动反应不灵敏,对于横切方向移动最为敏感。因此,选择合适的安装位置是避免红外探头误报的注意事项之一
接线 盒在空 心砌块 墙上的 暗装	<div data-bbox="251 1029 1190 1764" data-label="Diagram"> <p>木衬板</p> <p>混凝土</p> <p>底座</p> <p>面板</p> <p>保护或线槽</p> <p>钢丝衬网</p> <p>暗装方式I</p> <p>保护或线槽</p> <p>混凝土</p> <p>底座</p> <p>面板</p> <p>护口</p> <p>保护或线槽</p> <p>钢丝衬网</p> <p>暗装方式II</p> <p>预埋保护管</p> <p>50</p> <p>在90mm隔墙上的安装</p> <p>管线敷设I</p> <p>在空心砌块为190mm上的安装</p> <p>管线敷设II</p> <p>1-1</p> <p>电线管在小砌块墙上敷设时严禁打洞</p> <p>面板</p> <p>底座</p> </div>

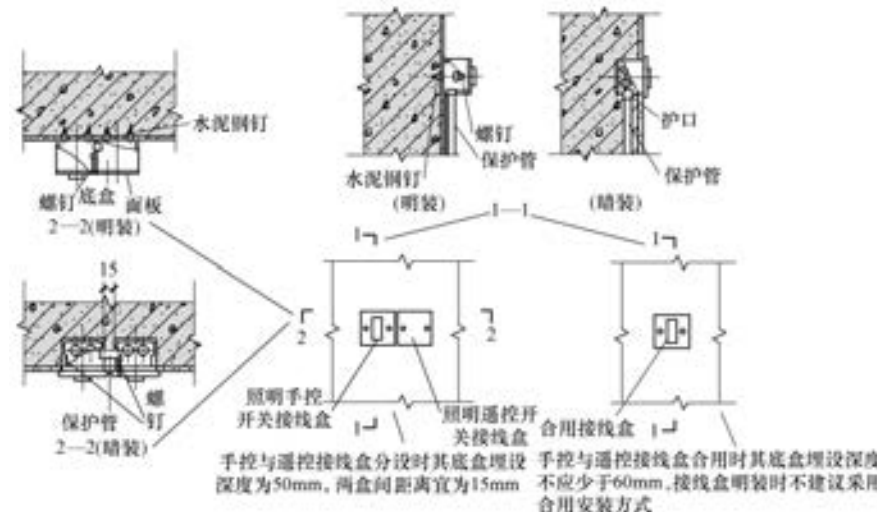
(续)

项目	说明
空调 控制器与电 源插座接 线盒的安 装	<p style="text-align: center;">具有红外遥控功能的空调机控制器接线盒应安装在空调机的对面,且中间不应有遮挡物体</p> <p style="text-align: center;"> 壁挂式空调机电源插座距地 1.8m, 柜式空调机电源插座距在 0.3m </p> <p style="text-align: center;"> 壁挂式空调机控制器接线盒距地 1.8m, 柜式空调机控制接线盒距地 1.2~1.4m </p>
线缆 终端	<ol style="list-style-type: none"> 1) 线缆在终端前,必须检查标签颜色、数字含义 2) 剥除护套均不得刮伤绝缘层,需要使用专用工具剥除 3) 线缆中间不得产生接头现象 4) 对绞电缆与插接件连接需要认准线号、线位色标,不得颠倒、错接 5) 线缆终端处必须卡接牢固,接触良好 6) 终端每对对绞线需要尽量保持扭绞状态,非扭绞长度对于 5 类线不应大于 13mm;4 类线不大于 25mm 7) 屏蔽对绞电缆的屏蔽层应与插接件终端处屏蔽罩可靠接触,线缆屏蔽层与插接件屏蔽罩接触长度不宜小于 100mm 8) 对绞线在信息插座(RJ45)相连时,必须按色标、线对顺序进行卡接 9) 对绞电缆与 RJ45 信息插座的卡接端子连接时,需要根据先近后远,先后后上的顺序进行卡接 10) 智能产品有的选择水晶头插接的方式与通信总线连接,总线水晶头可以根据相同的标准宽带网线(568B 方式)排列线序制作
网络 摄像机	<ol style="list-style-type: none"> 1—电源插孔, DV12V、1.0A 2—系统状态指示灯。闪烁表示系统运行正常 3—报警输出端 A、B 4—报警输入端 5—报警输入接地端 6—RS485 接口正、负端 7—复位键 8—电源指示灯。常亮表示系统电源正常 9—MINI USB 接口 10—系统开关; SW 1 位不拨下; 正常启动拨到 ON 位置; 应急启动 SW 2 位不拨下; 正常启动 拨到 ON 位置; 系统参数初始化 11—RJ45 网络接口; 黄灯常亮指示网络连接正常, 绿灯闪烁指示网络数据状态 1—天线接口 2—无线局域网数据传输指示灯 3—无线局域网连接状态指示灯 4—报警输出端 A、B 5—报警输入端 6—报警输入接地端 7—RS485 接口正、负端 8—电源插孔, DC12V、1.0A 9—复位键 10—电源指示灯, 常亮表示系统电源正常 11—系统状态指示灯, 闪烁表示系统运行正常 12—系统开关; SW 1 位不拨下; 正常启动, 拨到 ON 位置; 应急启动, SW 2 位不拨下; 正常启动, 拨到 ON 位置; 系统参数初始化 13—RJ45 网络接口; 黄灯常亮指示网络连接正常, 绿灯闪烁指示网络数据状态 <p>一些网络摄像机的固定方式: 有的网络摄像机终端机壳的上面有一个标准的摄像机安装固定座, 因此, 选择好安装位置后, 进行固定安装即可。如果安装在室外, 需要考虑加装防水外罩与防雷设备</p>

(续)

项 目	说 明
无线 门磁	<div data-bbox="380 313 1099 613" style="text-align: center;"> </div> <p>无线门磁动点一般安装固定在门上,发射点一般固定在门框对应的位置即可。但是,需要注意以下一些事项:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 无线发射器与磁块需要相互对准、相互平行,间距不大于 15mm 2) 如果所安装的门窗形状特殊,不便于安装门磁,则需要制作安装基架,以满足安装要求 3) 安装的位置要正确 4) 尽量缩短无线发射传感器与主机间的距离,减少与主机间的钢筋混凝土墙、电器等干扰体 5) 无线发射器安装的位置需要在避免雨水、潮湿的地方 6) 安装好后,需要把接收天线拉出 7) 天线的方向尽量向主机的方向
无线 烟雾感 应器	<div data-bbox="270 1040 1159 1305" style="text-align: center;"> </div> <p>安装无线烟雾感应器的一些方法与注意事项如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 安装烟雾感应器时,需要避免在气流速度大,有大量粉尘、水雾滞留或可能发生无烟火灾的场所 2) 选择合适的安装区域安装烟雾感应器 3) 不要把无线烟雾感应报警器安装在超出 10~50℃ 的温度,或者比较潮湿的地方 4) 无线烟雾感应器一般距离地面 3m 内安装,房间较大的情况下考虑分散布置探头,保证清洁无尘 5) 烟雾感应器理想的安装位置有别墅、家居、商铺、写字楼、仓库、车库等地方 6) 烟雾感应器如果安装在走廊,走廊与墙的距离不应超过 4m,两个相邻探测器不应超过 8m 7) 烟雾感应器如果安装在墙上,第一个探测器需要与天花板有最小 15cm、最大 30cm 的距离,两个相邻探测器最少应相隔 60cm 8) 有的烟雾感应器的安装可以用两颗膨胀螺钉将安装支架的背面固定在墙面 9) 有的烟雾感应器是一种密闭型装置,不允许打开 10) 避免把烟雾感应器安装在太接近门口、窗户、风扇等地方,一般较快的流通气流可能影响探测器的正常工作

(续)

项 目	说 明
信息 插座安 装	1) 安装在活动地板、地面上时,需要固定在接线盒内 2) 插座面板有直立和水平等形式,根据实际情况来选择 3) 接线盒盖可以开启,并且需要防水、防尘 4) 接线盒盖面需要与地面平齐 5) 安装在墙体上,需要高出地面 300mm。如果地面采用活动地板时,应加上活动地板内净高尺寸 6) 信息插座底座的固定方法根据施工现场条件而决定,可以采用扩张螺钉、射钉等方式 7) 固定螺钉需要拧紧,不应产生松动等异常现象 8) 信息插座需要有标签,以颜色、图形、文字表示所接终端设备的类型 9) 预埋盒一般是标准 86 底盒,预埋盒有的要求底深为 45mm 10) 预埋盒安装要求横平竖直,盒口与墙面齐平,盒口安装高度要求不得突出墙面 11) 预埋盒线路敷设完成后,需要进行线路校验,避免线路出现中间断路或短路现象
照明 手控与 遥控接 线盒的 安装	 <p>照明手控开关与遥控开关接线盒分设</p> <p>照明手控开关与遥控开关接线盒合用</p> <p>手控与遥控接线盒分设时其底座埋设深度为50mm,两盒间距离宜为15mm</p> <p>手控与遥控接线盒合用时其底座埋设深度不应少于60mm,接线盒明装时不建议采用合用安装方式</p>

6.2 公装

6.2.1 概述

公装,也就是公共建筑装饰装修。公装与家装不同,家装主要是家庭居住空间的装修,公装主要是商业场所、公共建筑的装修。公装很大程度上取决于设计所创造的商业价值,追求的是让客户通过设计、装修美化获得利润的最大化。

不同公共建筑、商业场所所配置的智能化系统不同,其中,通用办公建筑智能化系统配置见表 6-17。

表 6-17 通用办公建筑智能化系统配置

智能化系统		普通办公建筑	商务办公建筑
信息设施 系统	用户电话交换系统	○	○
	无线对讲系统	○	○
	信息网络系统	●	●

(续)

智能化系统		普通办公建筑	商务办公建筑	
信息设施系统	有线电视系统	●	●	
	卫星电视接收系统	○	◎	
	公共广播系统	●	●	
	会议系统	●	●	
	信息导引及发布系统	●	●	
	时钟系统	○	◎	
建筑设备管理系统	建筑设备监控系统	●	●	
	建筑能效监管系统	◎	◎	
公共安全系统	火灾自动报警系统	按国家现行有关标准进行配置		
	安全技术防范系统			入侵报警系统
				视频安防监控系统
				出入口控制系统
				电子巡查系统
				访客对讲系统
	停车库(场)管理系统	◎	●	
	安全防范综合管理(平台)系统	◎	●	
应急响应系统	○	◎		
机房工程	信息接入机房	●	●	
	有线电视前端机房	●	●	
	信息设施系统总配线机房	●	●	
	智能化总控室	●	●	
信息化应用系统	公共服务系统	●	●	
	智能卡应用系统	●	●	
	物业管理系统	●	●	
	信息设施运行管理系统	◎	●	
	信息安全管理系统	◎	●	
	通用业务系统	基本业务办公系统	按国家现行有关标准进行配置	
专业业务系统	专用办公系统			
智能化集成系统	智能化信息集成(平台)系统	◎	●	
	集成信息应用系统	◎	●	
信息设施系统	信息接入系统	●	●	
	布线系统	●	●	
	移动通信室内信号覆盖系统	●	●	
机房工程	信息网络机房	◎	●	
	用户电话交换机房	◎	◎	
	消防控制室	●	●	

(续)

智能化系统		普通办公建筑	商务办公建筑
机房工程	安防监控中心	●	●
	应急响应中心	○	◎
	智能化设备间(弱电间)	●	●
	机房安全系统	按国家现行有关标准进行配置	
	机房综合管理系统	○	◎

注: ●—应配置; ◎—宜配置; ○—可配置。

商店建筑智能化系统配置见表 6-18。

表 6-18 商店建筑智能化系统配置

智能化系统			小型商店	中型商店	大型商店
信息化应用系统	公共服务系统		◎	●	●
	智能卡应用系统		●	●	●
	物业管理系统		◎	●	●
	信息设施运行管理系统		○	◎	●
	信息安全管理系统		◎	●	●
	通用业务系统	基本业务办公系统	按国家现行有关标准进行配置		
	专业业务系统	商店经营业务系统			
智能化集成系统	智能化信息集成(平台)系统		○	◎	●
	集成信息应用系统		○	◎	●
信息设施系统	信息接入系统		●	●	●
	布线系统		●	●	●
	移动通信室内信号覆盖系统		●	●	●
	用户电话交换系统		◎	●	●
	无线对讲系统		◎	●	●
	信息网络系统		●	●	●
	有线电视系统		●	●	●
信息设施系统	公共广播系统		●	●	●
	会议系统		○	◎	●
	信息导引及发布系统		●	●	●
建筑设备管理系统	建筑设备监控系统		◎	●	●
	建筑能效监管系统		○	◎	●
公共安全系统	火灾自动报警系统		按国家现行有关标准进行配置		
	安全技术防范系统	入侵报警系统			
		视频安防监控系统			
		出入口控制系统			
		电子巡查系统			
	停车库(场)管理系统	◎	◎	●	
安全防范综合管理(平台)系统		○	◎	●	
应急响应系统		○	◎	●	

(续)

智能化系统		小型商店	中型商店	大型商店
机房工程	信息接入机房	●	●	●
	有线电视前端机房	●	●	●
	信息设施系统总配线机房	●	●	●
	智能化总控室	●	●	●
	信息网络机房	◎	●	●
	用户电话交换机房	◎	●	●
	消防控制室	●	●	●
	安防监控中心	●	●	●
	应急响应中心	○	◎	●
	智能化设备间(弱电间)	●	●	●
	机房安全系统	按国家现行有关标准进行配置		
	机房综合管理系统	○	◎	●

注：●—应配置；◎—宜配置；○—可配置。

6.2.2 电话通信电缆

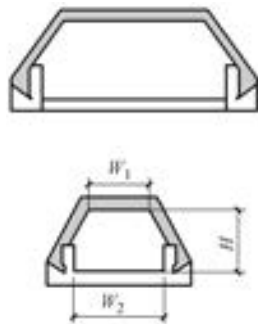
有些公装的室内电话通信电缆安装与家装电话通信电缆安装差不多，只是公装的往往要复杂一些。公装用电话通信电缆见表 6-19。

表 6-19 公装用电话通信电缆

全塑电话电缆 HYV-2×0.5	对数	5	10	15	20	25	30	40	50	80	100	150	200	300	400
	外径/mm	9	11	12	13	14	15	17	19	23	25	31	35	41	47
截面积 /mm ²	64	95	113	133	154	177	227	284	415	491	755	962	1320	1735	

有一种电话线槽是采用硬质 PVC（灰色）料制成，由槽底及槽盖组成，配附双面胶。工作温度为-25~70℃。使用时，首先将地板擦拭干净，再将底槽双面胶撕开，黏贴固定于地板上，随后装入电线，盖上槽盖即可。

明装用电话线槽规格如图 6-27 所示。



型号	内宽 W_1	内宽 W_2	内高 H	电线容量 以 0.8mm 计算
TC-1	8	8	5	1 条
TC-2	11	12	7	2 条
TC-3	13	14	8	3~4 条
TC-4	14	17	12	4~7 条
TC-5	12	17	15	7~9 条
TC-6	12	20	17	10~15 条
TC-8	32	37	17	30~40 条

图 6-27 明装用电话线槽规格

6.2.3 广播系统

1. 概述

广播系统是通信与广播相融合的新概念多媒体移动广播服务系统。广播系统可以分为室外广播系统、室内广播系统、公共广播系统等。

广播系统图例如图 6-28 所示。

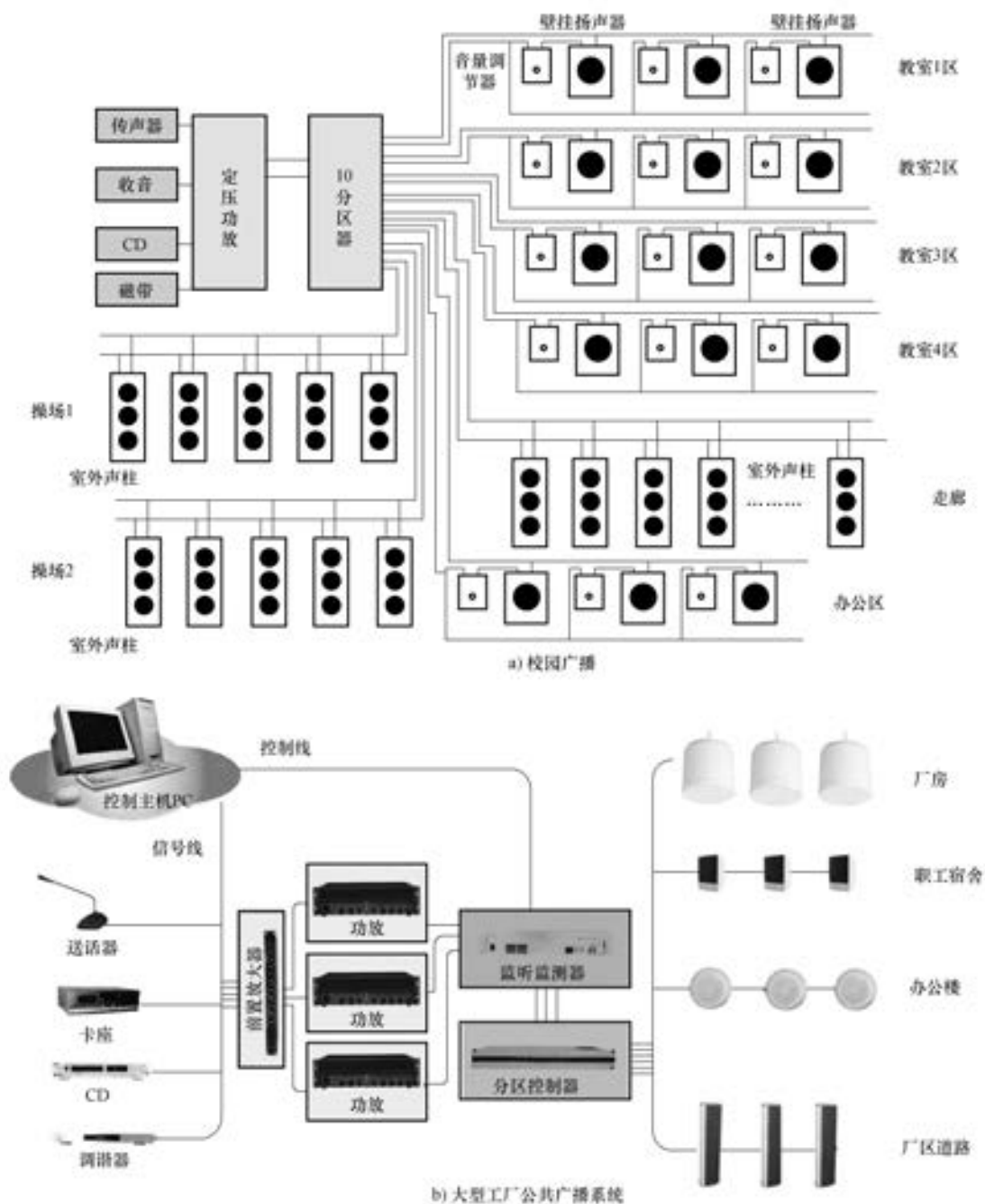


图 6-28 广播系统图例

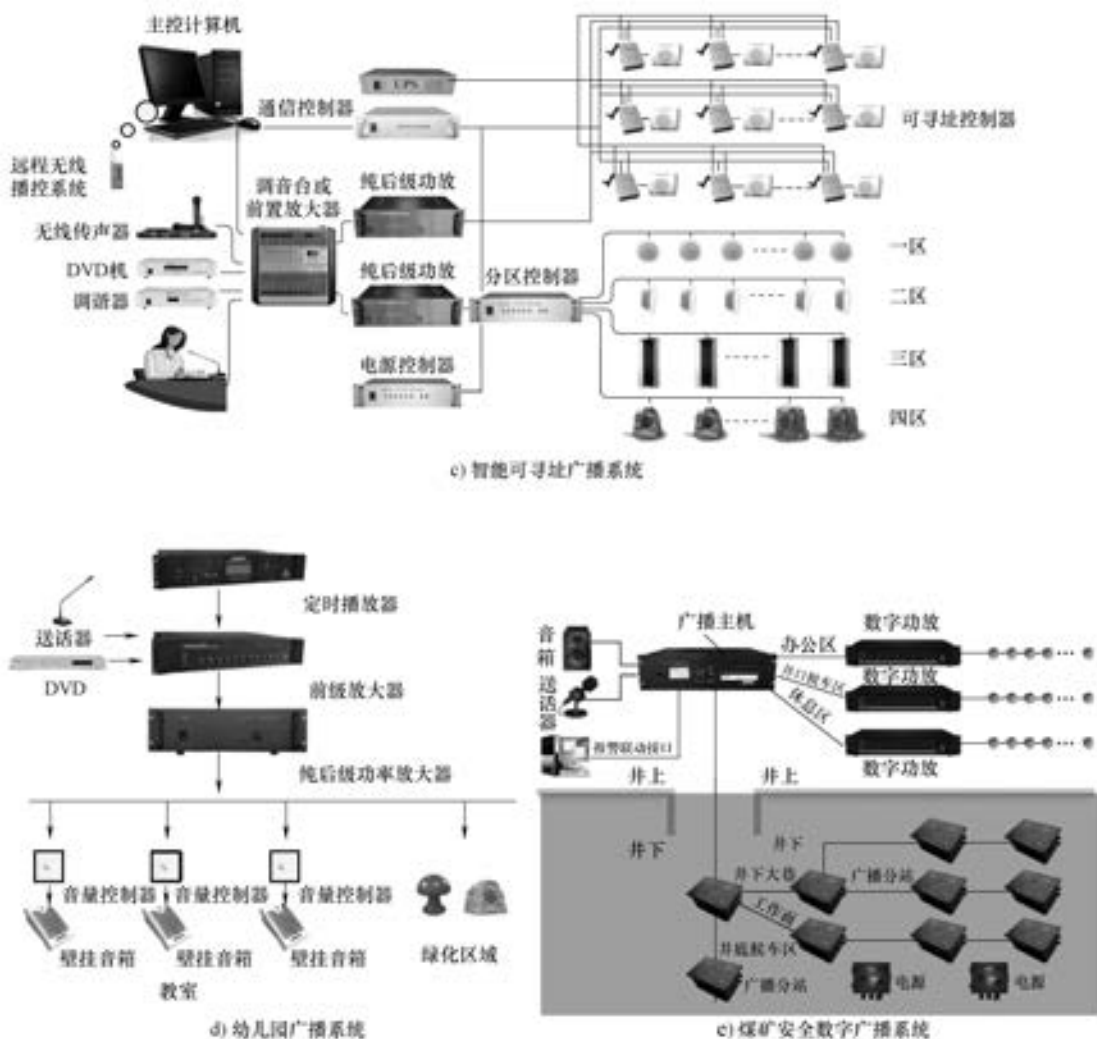


图 6-28 广播系统图例 (续)

2. 广播系统安装工艺常见的电线电缆的规格

广播系统安装工艺常见的电线电缆的规格见表 6-20。

表 6-20 广播系统安装工艺常见的电线电缆的规格

导线规格	铜丝股数	导线截面积/ mm^2	每根导线每 1000m 的电阻值/ Ω
	每股铜丝线径/mm		
	12/0.15	0.2	7.5
	16/0.15	0.2	6
	23/0.15	0.4	4
	40/0.15	0.7	2.2
	40/0.193	1.14	1.5

3. 广播系统安装工艺机柜安装允许偏差

广播系统安装工艺机柜安装允许偏差见表 6-21。

表 6-21 广播系统安装工艺机柜安装允许偏差

项 目	允许偏差		检查方法
	国标、行标	企标	
广播机柜安装的垂直偏差	$\leq 1.5‰$	$\leq 1.5‰$	尺量
并列广播机柜正面平面的前后偏差	$\leq 2\text{mm}$	$\leq 2\text{mm}$	尺量
两台机柜中间缝隙	$\leq 2\text{mm}$	$\leq 2\text{mm}$	尺量

6.2.4 综合布线

1. 概述

综合布线是一种模块化的、灵活性极高的建筑物内或建筑群间的信息传输通道。通过综合布线，可以使话音设备、数据设备、交换设备、各种控制设备与信息管理系统连接起来，同时也使这些设备与外部通信网络相连。

综合布线还包括建筑物外部网络或电信线路的连接点与应用系统设备间的所有线缆及相关的连接部件。

综合布线包括传输介质、相关连接硬件、电气保护设备等。这些部件可以用来构建各种子系统。

综合布线图例如图 6-29 所示。

2. 数字通信用实芯聚烯烃绝缘水平对绞电缆

数字通信用实芯聚烯烃绝缘水平对绞电缆设计相关参考值见表 6-22。

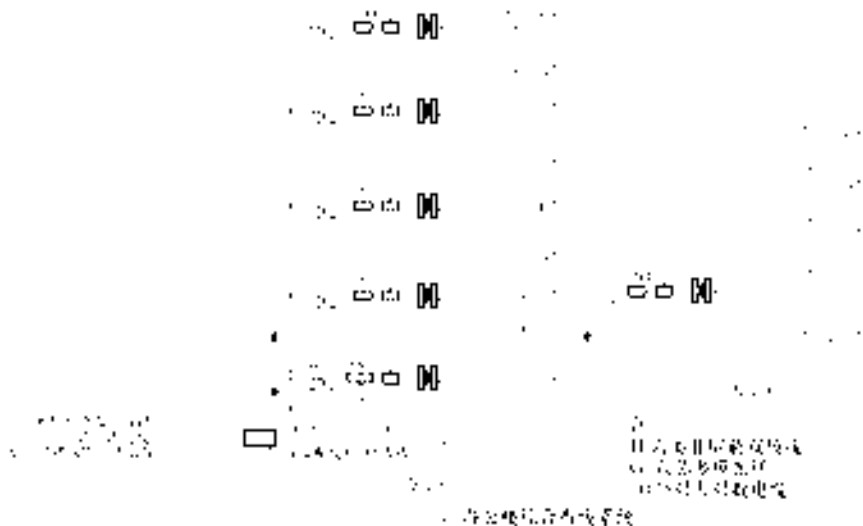


图 6-29 综合布线图例

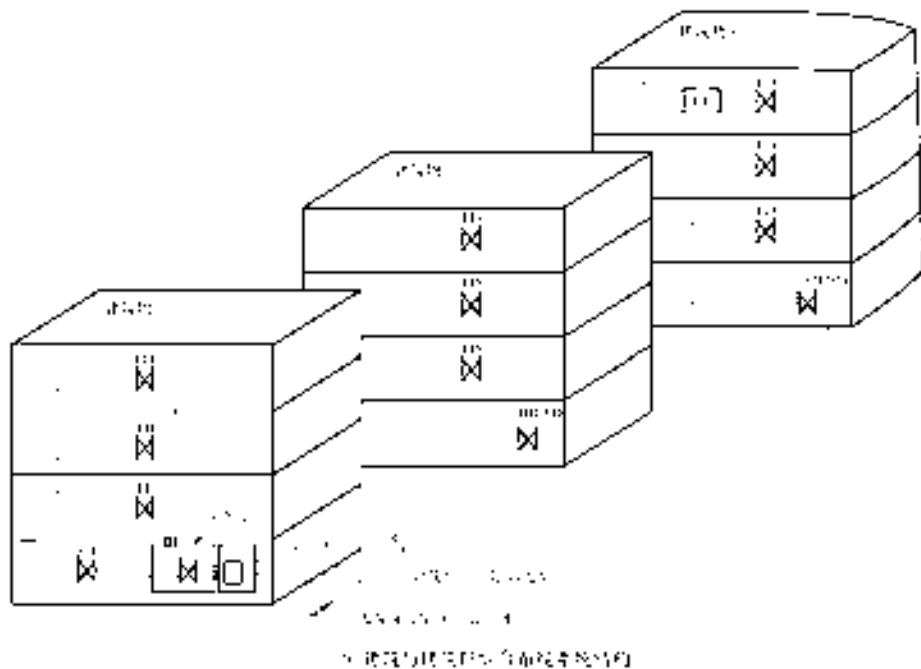


图 6-29 综合布线图例 (续)

表 6-22 数字通信用实芯聚烯烃绝缘水平对绞电缆设计相关参考值

衰减工程设计用参考值 (20℃): 100Ω 电缆的衰减

单位: (dB/100m)

电缆类别	3类	4类	5类	5e类	6类	
导线标称直径/mm	0.4 或 0.5	0.5	0.5	0.5	>0.5	
频率 /MHz	0.064	0.9	0.8	0.8	—	
	0.256	1.3	1.1	1.1	—	
	0.512	1.8	1.5	1.5	—	
	0.772	2.2	1.9	1.8	1.6	
	1	2.6	2.1	2.0	2.0	1.9
	4	5.6	4.3	4.1	4.1	3.7
	10	9.7	6.9	6.5	6.5	5.9
	16	13.1	8.9	8.2	8.2	7.5
	20	—	10.0	9.2	9.2	8.4
	31.25	—	—	11.7	11.7	10.6
	62.5	—	—	17.0	17.0	15.4
	100	—	—	22.0	22.0	19.8
	200	—	—	—	—	29.0
250	—	—	—	—	32.8	

近端串音衰减工程设计用参考值: 100Ω 电缆

单位: (dB/100m)

电缆类别		100Ω 电缆的近端串音衰减				
		3 类	4 类	5 类	5e 类	6 类
频率 /MHz	0.772	43	58	64	67	76
	1	41	56	62	65	74
	4	32	47	53	56	65
	10	26	41	47	50	59
	16	23	38	44	47	56
	20	—	37	43	46	55
	31.25	—	—	40	43	52
	62.5	—	—	35	38	47
	100	—	—	32	35	44
	200	—	—	—	—	40
	250	—	—	—	—	38

等电平远端串音衰减工程设计用参考值: 100Ω 电缆

单位: (dB/100m)

电缆类别		100Ω 电缆的等电平远端串音衰减				
		3 类	4 类	5 类	5e 类	6 类
频率 /MHz	1	39	55	61	64	68
	4	27	43	49	52	56
	10	19	35	41	44	48
	16	15	31	37	40	44
	20	—	29	35	38	42
	31.25	—	—	31	34	38
	62.5	—	—	25	28	32
	100	—	—	21	24	28
	200	—	—	—	—	22
	250	—	—	—	—	20

3. 要求

(1) 综合布线管道与电磁干扰源间的最小参考距离 (见表 6-23)

表 6-23 综合布线管道与电磁干扰源间的最小参考距离

干扰源	变压器及电动机	无线电发射设备	日光灯	无屏蔽的电力线或电力设备			无屏蔽的电力线或电力设备		
				<2kVA	2~5kVA	>5kVA	<2kVA	2~5kVA	>5kVA
最小间距/mm	1000	>1500	300	130	310	610	70	150	150
布线管道材质	—	—	—	非金属布线管道			金属布线管道		

(2) 综合布线系统施工工艺: 直埋光缆的埋深 (见表 6-24)

(3) 综合布线系统施工工艺: 电缆线槽与室内各种管道平行、交叉的最小净距 (见表 6-25)

表 6-24 直埋光缆的埋深

光缆敷设的地段或土质	埋设深度/m	备 注
市区、城镇的一般场地	≥1.2	不包括车行道
街坊内、人行道下	≥1.0	包括绿化地带
穿越铁路、道路	≥1.2	距轨底或路面
普通土质(硬土等)	≥1.2	
砂砾土质(半石质土等)	≥1.0	

表 6-25 电缆线槽与室内各种管道平行、交叉的最小净距

管线种类	平行净距/mm	垂直交叉净距/mm
避雷引下线	1000	300
保护地线	50	20
热力管(不包封)	500	500
热力管(包封)	300	300
给水管	150	20
煤气管	300	20
压缩空气管	150	50

(4) 综合布线系统施工工艺：对绞电缆与电力线路最小净距（见表 6-26）

表 6-26 对绞电缆与电力线路最小净距

条件	单位 范围	最小净距/mm		
		380V <2kVA	380V 2.5~5kVA	380V >5kVA
对绞电缆与电力电缆平行敷设		130	300	600
有一方在接地的金属线槽或钢管中		70	150	300
双方均在接地的金属线槽或钢管中		注	80	150

注：双方都在接地的金属线槽或钢管中，且平行长度小于 10m 时，最小间距可为 10mm，表中对绞电缆如采用屏蔽电缆时，最小净距可适当减小，并符合设计要求。

(5) 综合布线系统施工工艺：直埋光缆与其他管线、建筑物的最小净距（见表 6-27）

表 6-27 直埋光缆与其他管线、建筑物的最小净距

其他管线及建筑物名称及其状况		最小净距/m		备 注
		平行时	交叉时	
市话通信电缆管道边线 (不包括人孔或手孔)		0.75	0.25	—
非同沟敷设的直埋通信电缆		0.50	0.50	—
直埋电力电缆	电压小于 5kV	0.50	0.50	—
	电压大于 5kV	2.00	0.50	
给水管	管径<30cm	0.50	0.50	光缆采用钢管保护时,交叉时的 最小净距可降为 0.15m
	管径 30~50cm	1.00	0.50	
	管径>50cm	1.50	0.50	

(续)

其他管线及建筑物名称及其状况		最小净距/m		备 注
		平时	交叉时	
煤气管	压力小于 3kg/cm ²	1.00	0.50	同给水管备注
	压力 3~8kg/cm ²	2.00	0.50	
树木	灌木	0.75		—
	乔木	2.00		
高压石油、天然气管		10.00	0.50	同给水管备注
热力管或下水管		1.00	0.50	—
排水沟		0.80	0.50	—
建筑红线(或基础)		1.0	—	

(6) 综合布线系统施工工艺：楼层配线设备至大楼总接地体的距离 每一楼层的配线柜都应单独布线至接地体。接地导线截面积与距离远近、插座数量、专线条数、工作站数量(个)等有关,见表 6-28

表 6-28 楼层配线设备至大楼总接地体的距离

名 称	楼层配线设备至大楼总接地体的距离	
	≤30m	≤100m
信息点的数量	≤75	>75, ≤450
工作区的面积/mm ²	≤750	>750, ≤4500
绝缘铜导线的面积/mm ²	6~16	16~50

(7) 综合布线系统施工工艺：光纤连接类型 (见表 6-29)

表 6-29 光纤连接类型

连接类别	多模/dB		单模/dB	
	平均值	最大值	平均值	最大值
熔接	0.15	0.3	0.15	0.3

(8) 综合布线系统施工工艺：光缆的最大安装张力与最小安装半径 (见表 6-30)

表 6-30 光缆的最大安装张力与最小安装半径

光纤根数	张力/kg	半径/cm
4	45	5.08
6	56	7.60
12	67.5	7.62

(9) 电缆与设备安装要求 (见表 6-31)

表 6-31 电缆与设备安装要求

名 称	说 明
集线器(HUB)的安装	1) HUB 需要安装在干燥、干净的房间内 2) 插入 HUB 的电缆线,需要固定在托架或墙上,以防意外脱落 3) HUB 需要安装在固定的托架上 4) HUB 固定的托架一般距地面 500mm 以上

(续)

名称	说明
光纤电缆	<ol style="list-style-type: none"> 1) 光纤电缆铺设不得绞结 2) 光纤电缆弯角时,其曲率半径应大于 30cm 3) 光纤铺设需要有胀缩量,不可拉得太紧或太松 4) 光纤裸露在室外的部分,需要加保护钢管 5) 光纤穿在地下管道中时,需要加 PVC 管 6) 光缆室内走线,需要安装在线槽内
收发器的安装	<ol style="list-style-type: none"> 1) 选择好收发器 2) 用收发器安装专用工具,在粗缆上钻孔,钻孔时要钻在粗缆中间位置,要钻到底 3) 安装收发器连接器,收发器连接器上有三根针,其中中间一只为信号针,信号针两边各有一只接地针。信号针需要垂直插入粗缆上的孔中,上好固定螺栓 4) 用万用表测信号针、接地针间电阻,电阻值约为 25Ω。如果电阻无穷大,则可能是信号针与粗缆芯没接触上,或收发器连接器固定不紧,或钻孔时没有钻到底 5) 安装好收发器,固定好螺钉 6) 收发器要固定在墙上或托架上,不可悬挂在空中 7) 安装好收发器电缆
同轴粗缆	<ol style="list-style-type: none"> 1) 粗缆铺设,不应绞结、扭曲 2) 粗缆弯角半径应大于 30cm 3) 粗缆接头安装要牢靠,以防信号短路 4) 粗缆走线应在电缆槽内,以防电缆损坏 5) 同轴粗缆可安装在室外,但需要加防护措施 6) 埋入地下、沿墙走线的部分,需要外加钢管,以防意外损坏 7) 粗缆铺设拉线时,不可用力过猛,以防扭曲 8) 每一网络段的粗缆应小于 500m,数段粗缆可以用粗缆连接器连接使用,但总长度不可大于 500m,连接器不可太多 9) 每一网络段的粗缆两端一定要安装终端器,其中有一个终端器必须接地
同轴细缆	<ol style="list-style-type: none"> 1) 细缆铺设不应绞结 2) 细缆弯角半径需要大于 20cm 3) 两端一定要安装终端器,每段至少有一个终端器要接地 4) 同轴细缆一般不可安装在室外,安装在室外的部分应加装套管 5) 细缆接头安装需要牢靠,以防信号短路 6) 细缆走线需要在电缆槽内,以防电缆损坏 7) 细缆铺设时,不可用力拉扯,以防拉断
网卡安装	<ol style="list-style-type: none"> 1) 网卡安装,一般不要选计算机最边上的插槽,因为有的计算机最边上的插槽有机器框架,会影响网络电缆的拔插,给调试带来不便 2) 因网卡有外接线,则网卡一定要用螺钉在计算机的机架上固定好

(10) 综合布线系统施工工艺: 光缆挂钩程式按光缆外径选用 (见表 6-32)

表 6-32 光缆挂钩程式按光缆外径选用

光缆外径/mm	32 以上	25~32	19~24	13~18	12 以下
光缆挂钩程式	65	55	45	35	25

(11) 综合布线系统施工工艺: 架空光缆线路与建筑物、树木的最小间距 (见表 6-33)

表 6-33 架空光缆线路与建筑物、树木的最小间距

其他建筑物、树木名称	与架空光缆线路平时		与架空光缆线路交错时	
	垂直净距/m	备注	垂直净距/m	备注
市区街道	4.5	最低缆线到地面	5.5	最低缆线到地面
胡同(街坊中区内道路)	4.0	最低缆线到地面	5.0	最低缆线到地面
铁路	3.0	最低缆线到地面	7.0	最低缆线到地面
公路	3.0	最低缆线到地面	5.0	最低缆线到地面
土路	3.0	最低缆线到地面	4.5	最低缆线到地面
房屋建筑	—	—	距脊 0.5 距顶 1.0	最低缆线距屋脊 最低缆线距平顶
河流	—	—	1.0	最低缆线距最高水位时最高桅杆顶
市区树木	—	—	1.0	最低缆线到树枝顶
郊区树木	—	—	1.0	最低缆线到树枝顶
架空通信线路	—	—	0.6	一方最低缆线与另一方最高缆线间距

6.3 其他

其他公装一些特点见表 6-34。

表 6-34 其他公装一些特点

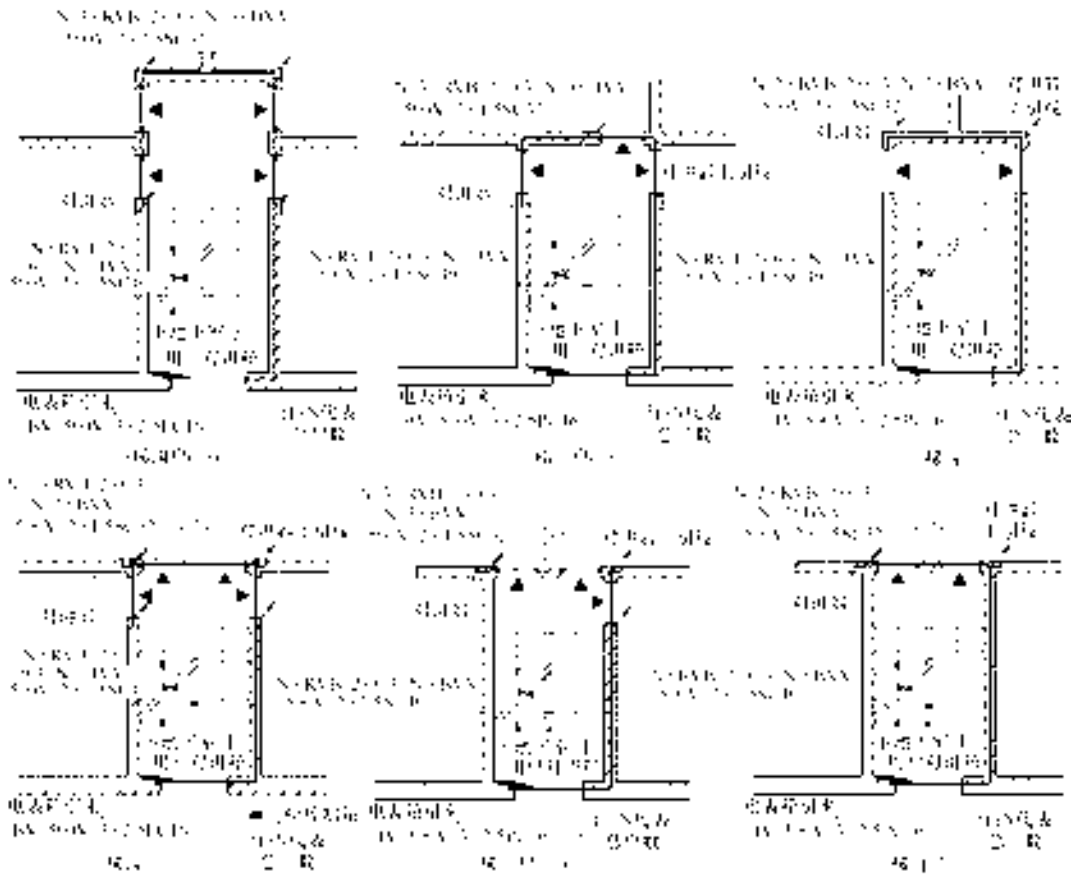
名称	图 解
视频安防监控系统的技能	<p>摄像头、解码器、传输线路、后端设备</p> <p>传输线路</p> <p>前端设备</p> <p>后端设备</p> <p>电源</p> <p>服务器、存储设备</p> <p>解码器、摄像头</p> <p>传输线路</p> <p>前端设备</p> <p>后端设备</p> <p>设备连接示意图：设备连接示意图，包括摄像头、解码器、传输线路、后端设备、电源、服务器、存储设备等。</p>

(续)

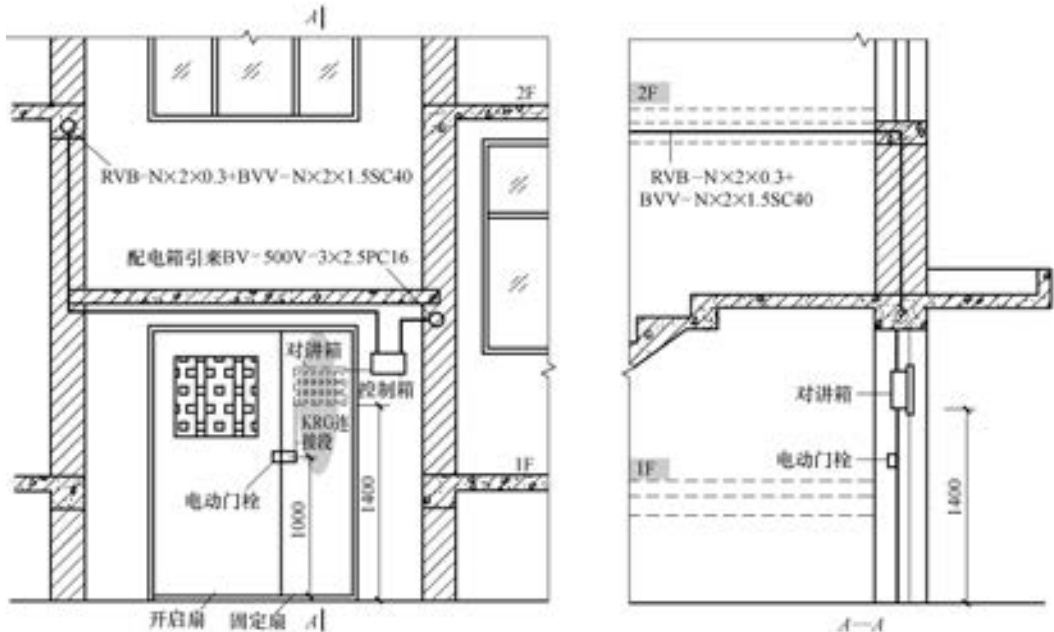
名称

图 解

单元电子对讲门布置



单元电子对讲门布置立面

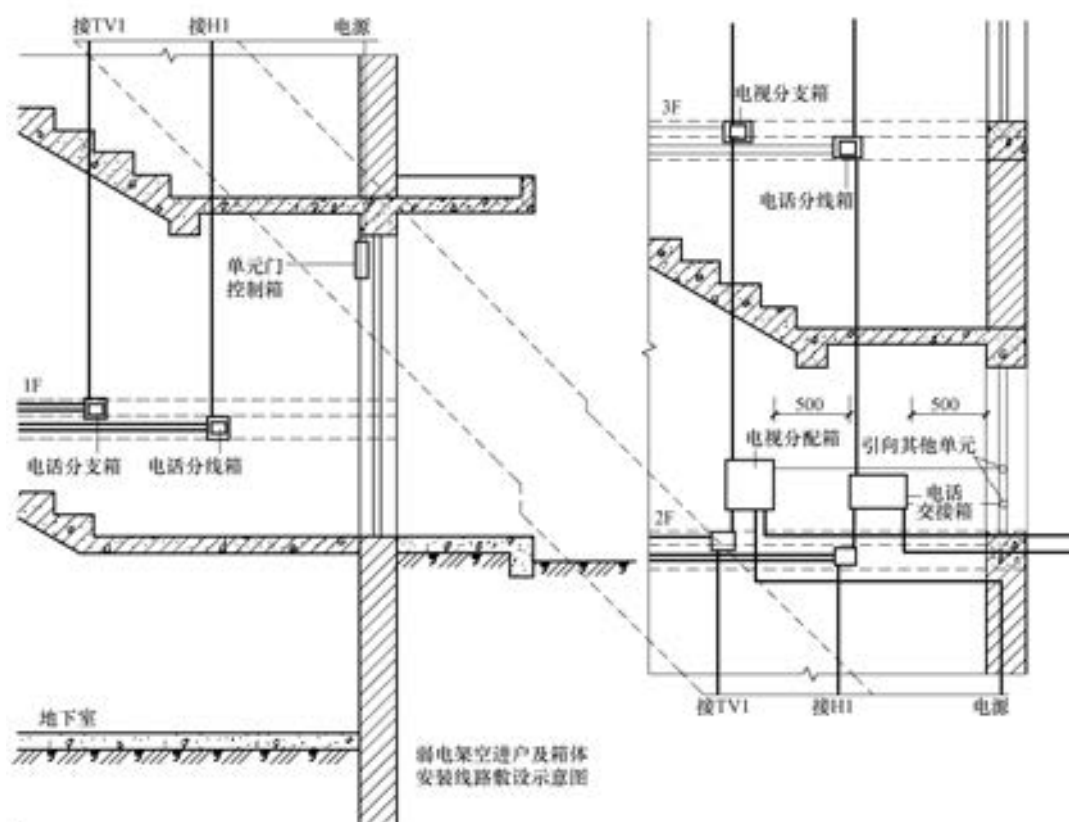


(续)

名称

图 解

楼梯间弱电与管路敷设情况

弱电架空进户及箱体
安装线路敷设示意图

附录



附录 A 某市建筑供水一户一表、二次供水技术导则（节选）

1.1 总则

1.1.1 本导则适用于 XX 市区行政区域下列新建、改（扩）建及建成建筑的“二次供水”和“一户一表”的设计、施工与验收。

- 1) 住宅；
- 2) 需要设置水表计量的公共建筑和工业建筑。

上述建筑的设计、施工及验收除执行本导则外，尚应符合国家现行有关标准和规范。

1.1.2 基本要求

供水系统的供水水质，应符合现行的国家《生活饮用水卫生标准》的要求。

供水设计应符合××市区供水专项规划及本导则要求。

供水设计方案应在规划设计审批前征求供水企业意见。

供水工程必须与主体工程同步设计、同步施工、同步交付使用。

1.1.3 涉水产品必须符合《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》的有关规定。

1.2 设计总要求

1.2.1 设计资质

供水工程必须由具有相应资质的单位进行设计。

1.2.2 系统设计

1. 当用户对水压、水量要求超过市政供水管网的供水能力时，应按《建筑给水排水设计规范》等现行国家标准的规定进行设计和建设二次供水设施。

2. 供应生活用水的加压设备、水箱（池）及管网等二次供水设施应独立设置，不应与非生活供水的加压设备、水箱（池）等合建。

3. 新建、扩建、改建的住宅应按照一户一结算水表，水表安装出户，供水企业抄表到户的原则设计。

4. 结算水表应在建筑物的首层或给水管道井（水表井）内集中设置，如遇公寓式酒店等无法集中设置的，应在户外镶嵌设置。

5. 二次供水范围内, 使用性质不同或水费单价不同的用水, 应分系统分表计量。
6. 小区楼群高度较高及地形高差较大时, 应采用分区加压的供水方式, 宜以 8 ~10 层为一个区, 各压力分区宜独立设加压供水系统。
7. 应以节能、环保、安全为原则, 根据实际情况, 通过经济技术比较, 合理选择下列二次加压供水方式:
 - 方式一: 市政供水管网——低位水池——工频泵——高位水池——用户。
 - 方式二: 市政供水管网——低位水池——变频泵——用户。
 - 方式三: 市政供水管网——管网叠压供水设备——用户。
8. 变频调速设备应采用高效节能供水设备。
9. 采用市政给水管网直接供水和二次加压供水设施加压供水两种方式联合供水的, 二次供水设施的运行不得影响直供管网供水。
10. 二次供水必须具有稳定、可靠的防倒流等防污染措施。
11. 倒流防止器应选择符合行业标准《双止回阀倒流防止器》行业标准的低阻力倒流防止器。
12. 二次供水系统改建的设计须考虑原有构(建)筑物的荷载及整体安全性。
13. 二次加压的系统应采取全自动控制, 并备有手动控制模式, 必须设有备用水泵。水泵应采用自灌式启动, 变频加压系统应加调节水罐。每台水泵的出水管应设闸阀、低噪声式防水锤止回阀、伸缩器(橡胶接头)、压力表, 总出水干管应设置总阀, 每台水泵的吸水管上必须装设闸阀。水泵与基座间应安装减振装置, 立式泵应用减振器。
14. 二次供水水质必须符合国家现行标准《生活饮用水卫生标准》的规定。

1.3 二次供水方式

1.3.1 一般规定

1. 二次供水应充分利用市政供水管网压力, 并依据市政供水管网条件, 综合考虑小区或建筑物类别、高度、使用标准、材料设备性能、维护管理、节约供水、能耗等因素, 经技术经济比较后合理选择二次供水方式。
2. 二次供水系统应具备运行远程监控的功能, 通信电缆及接口应埋设至指定位置。

1.3.2 高位水池(箱)供水

1. 当市政管网压力不能保证高位水池(箱)进水压力需求时, 应设增压设备。高位水池(箱)设置高度应满足最不利用水点水压要求。
2. 高位水池(箱)应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》的规定。

1.3.3 变频调速供水

1. 变频调速供水适用于每日用水时间长, 用水量变化频繁的场所。
2. 成套变频供水设备应具有如下功能:
 - (1) 自动调节水泵转数和软启动。定压给水时, 设定压力与实际压力的压差不得超过 0.01MPa。
 - (2) 水位控制。当水位降至设定停泵水位时, 自动停机; 当恢复至启泵水位时, 自动启动。
 - (3) 控制柜(箱)面板应有显示设定压力、实际压力、供电频率、故障等的窗口。
 - (4) 故障自检、报警、自动保护。对可恢复的故障应能自动或手动消警, 恢复正常

运行。

1.3.4 叠压式（无负压）供水

1. 叠压式（无负压）供水设备应符合《无负压管网增压稳流给水设备》、《箱式无负压供水设备》、《稳压补偿式无负压供水设备》的规定。

2. 叠压式（无负压）供水设备的使用条件应符合下列要求：

(1) 市政干管管径 \geq DN400mm 且压力 \geq 0.28MPa，供水量能够得到充分满足；

(2) 进水管直径应比供水干管直径小两级或两级以上，且不大于供水干管过水面积的 $1/3$ ，进水管流速宜 \leq 1.2m/s；

(3) 叠压式（无负压）供水设备的吸水管应设置低阻力管道倒流防止装置；

(4) 需征得供水部门同意后方可选择使用。

1.3.5 下列区域严禁采用叠压式（无负压）供水设备：

(1) 市政供水管网压力低于 0.28MPa；

(2) 由于水量不足导致的经常性停水；

(3) 市政供水干管的供水总量不能满足用水需求。

1.3.6 下列用户严禁采用叠压式（无负压）供水设备：

(1) 用水时间过于集中，瞬间用水量过大且无有效调储措施的用户（如学校集体宿舍、影院、体育场馆等）；

(2) 供水保证率要求高，不允许停水的用户；

(3) 对有毒物质、药品等危险化学品进行制造、加工、储存的工厂、研究单位和仓库等用户（含医院）。

1.3.7 叠压式（无负压）供水设备的要求

(1) 叠压式（无负压）供水设备的进水管应单独接自供水干管，宜从环状供水干管接入。

(2) 叠压式（无负压）供水设备进水管之间可设旁通管，旁通管应设阀门和止回阀。

(3) 用户采用无负压供水方式时应有供水企业或相关管理部门出具的当地供水管网基本参数（管径、水压等）资料。

(4) 叠压式（无负压）供水设备向管网供水时，应采用变频调速恒压运行；向高位水箱供水时，宜采用工频泵供水。

(5) 当叠压式（无负压）供水设备进口处的压力降至限定压力时，30s 内设备应自动停止运行，或减速运行，或转换至从水箱吸水。

1.3.8 严禁直接装泵抽水

严禁在供水管网上直接装泵抽水。

1.4 泵房及水泵

1.4.1 泵房

1. 泵房宜靠近加压负荷中心。新建泵房不应设在住宅主体建筑内，不宜设置在与居住用房相邻的楼层，无法满足上述要求贴近设置时，应增加隔声减振处理。

2. 水泵机组、管道及其附属设施，应采取有效减振防噪声措施。水泵机组的运行噪声应符合现行的国家《声环境质量标准》的要求。民用建筑物内设置的水泵机组，应设置在吸水池的侧面或下方，其运行的噪声应符合《民用建筑隔声设计规范》的规定。

3. 泵房宜采用独立结构型式，室内地面宜高于室外地面。因条件限制，不能独立设置的，可结合主体建筑设置，设计应采取防水淹、防振、隔噪的措施。
4. 泵房内不得放置无关设备、物品。与供水无关的排水管渠等不得穿越泵房。
5. 泵房内应预留足够空间，以满足水泵机组和相关设备安装及检修的要求。泵房室内布置应符合表附录 1-1 规定。

表附录 1-1 泵房室内间距要求

水泵机组外轮廓面与墙面间最小间距	1.0m
相邻水泵机组外轮廓面之间最小间距	0.6m
泵房主要通道最小宽度	1.2m

6. 泵房必须设置独立门，门的宽度必须满足最大设备搬运的出入要求，并设安全防控装置。
7. 泵房内应设置水池溢流、机组故障、水池人孔及泵房门被打开等异常情况的报警装置，报警信号自动接入供水调度中心。
8. 泵房设计时应充分考虑通风、采光、排水以及防止外界雨水、废水、污水等进入的措施。泵房设置在地下室时，每小时换气次数不少于 4 次。泵房内应设排水设施。
9. 水泵机组的基础应采用混凝土捣制，且要高出泵房地面不小于 0.1m，并设置防振装置。
10. 水泵出水管上应安装可曲挠橡胶接头、止回阀、阀门等；吸水管上应设可曲挠橡胶接头和阀门。
11. 压力传感器应安装在出水总管的振动小、水压平稳处。压力表量程选择应为工作压力的 1.5~2.0 倍。
12. 二次供水设施的配电系统应有可靠电源，宜采用双电源供电，且应引入到泵房内。必须安装独立计量电表。
13. 供水电控装置设计应符合国家对低压电器的规范要求，并应设置防水、防潮措施。
14. 二次供水设备必须同时具有自动和手动两种控制方式，其电机应有过载、短路、过电压、缺相、欠电压、过热等保护功能。
15. 泵房内电气设备和其他电气设施的底部应高出泵房地面不小于 0.3m。
16. 泵房内应设具有独立漏电保护开关和低压断路器，且有接地的配电箱一个，内设 380V 和 220V 电源接口各不少于一个。
17. 泵房必须按消防规范的要求配备灭火器等消防设施。
18. 泵房与外界相通的窗及孔洞必须设置防盗及防止小动物进入的网罩。
19. 泵房内必须设置用于存放记录水泵及其他设备运行情况的不锈钢记录箱。
20. 泵房内应设一冲洗龙头，并配备冲洗软管。

1.4.2 水泵

1. 系统水泵（组）的设计流量应按现行国家标准《建筑给水排水设计规范》的规定。
2. 应选用性能良好、可靠性高，且具有抑制高频噪声功能的不锈钢材质水泵机组（含调节罐）及其控制设备，并应满足《民用建筑节能设计标准》和《公共建筑节能设计标准》中有关节水、节能和环保要求。

3. 水泵机组必须采用自灌式起动,水泵(组)的选型和搭配需符合如下要求:

(1) 应选择 $Q-H$ 特性曲线无驼峰、比转数 n_s 适中(约为 100~200)、效率高、配备电机功率相对小的水泵;

(2) 应根据主泵高效区的流量范围与设计流量的变化范围之间的比例关系确定水泵组的数量,水泵组宜设二至四台主泵,并应设一台供水能力不小于最大一台主泵的备用泵;

(3) 恒压供水时宜采用同一型号主泵,变压供水时可采用不同型号的主泵;

(4) 多台泵组可采用单台变频,其余工频的方式运行,也可采用两台或多台变频的方式运行;

(5) 在设计流量变化范围内,各台主泵宜工作在高效区;

(6) 宜配置适用于小流量工况的水泵,其流量可为 $1/3 \sim 1/2$ 单台主泵的流量;

(7) 稳压罐的容积应按不小于最大时流量 1min 的水量确定,压力等级与系统工作压力相匹配。

1.5 水箱(池)及其水质保障

1.5.1 基本要求

1. 水箱(池)应符合国家现行标准《建筑给水排水设计规范》、《二次供水设施卫生规范》的有关规定,矩形给水箱参照现行国家标准图集《矩形给水箱》进行安装。

2. 水箱(池)容积小于等于 100m^3 应采用不锈钢水箱,大于 100m^3 时,优先采用不锈钢水箱。不锈钢水箱(池)材质应为 SUS304 或以上等级,焊接材料应与水箱同材质,焊缝应经过酸洗钝化等抗氧化处理。

3. 环境温度低于 4°C 时,水箱(池)应采取保温措施。

1.5.2 容积

1. 水箱(池)有效容积应根据生活用水调节量和安全贮水量等确定,生活用水调节量应按流入量和供出量的变化曲线经计算确定,安全贮水量应根据供水可靠程度及小区对供水的保证确定,资料不足时可按最高日用水量的 $15\% \sim 20\%$;建筑物内的生活用水箱(池)有效容积应按进水量和用水量的变化曲线经计算确定,资料不足时可按最高日用水量的 $20\% \sim 25\%$ 。

2. 生活用水高位水箱的容积应符合如下规定:

(1) 由城市给水管网夜间直接进水的高位水箱的生活用水调节容积,宜按照用水人数和最高日用水定额确定;

(2) 由水泵联动提升进水的水箱的生活用水调节容积,不宜小于最大用水时水量的 50% 。

3. 水箱(池)容积大于 30m^3 时,宜分为容积基本相等的两格,并宜设导流装置。

1.5.3 尺寸

1. 水箱(池)应设置人孔,圆型人孔直径不应小于 0.7m ,方型人孔每边长不应小于 0.6m ,水箱(池)人孔应设有带锁的密封盖,密封盖上应有凹槽并加设密封圈,人孔高出水箱(池)外顶不应小于 0.1m 。

2. 水箱(池)高度不宜超过 3m 。当水箱(池)高度大于 1.5m 时,水箱(池)内外应设置爬梯。水池内爬梯应采用食品级(SUS304)不锈钢材料,相邻两级踏步的间距不得大于 0.3m 。

3. 水箱（池）外壁与建筑本体结构墙面或其他池壁之间的净距，应满足施工或装配的需要，无管道的侧面，净距不宜小于 0.7m；安装有管道的侧面，净距不宜小于 1.0m，且管道外壁与建筑本体墙面之间的通道宽度不宜小于 0.6m；设有人孔的水箱（池）顶，顶板面与上面建筑本体板底的净空不应小于 0.8m；水箱（池）底部应架空，距地面不宜小于 0.6m。

1.5.4 配管

1. 水箱（池）配管材质应为 SUS304 或以上等级。

2. 水箱（池）宜优先选择顶部进水。未设置导流装置的，进水管与出水管应采取相对方向设置。进水管设浮球阀控制时宜安装 Y 型过滤器。

3. 出水管管底距水箱内底不应小于 0.1m。

4. 溢流管管径应大于进水管管径 1~2 级。

5. 泄水管应设在水箱（池）底部，保证能够排空，并装设防盗装置，不得与排水系统直接连接，管径应不小于 DN50。屋顶水箱的泄水管径，应考虑屋顶排水系统的排空能力（校核屋顶排水管管径是否满足屋顶水箱排空条件）。水箱（池）底部应有不小于 0.01 的坡度，坡向泄水管。

6. 进水管与出水管上应安装阀门，当利用城市给水管网压力直接进水时，应设置自动水位控制阀。当供水管道压力大于等于 0.2MPa 时，地下水池的进入管宜设置减压阀。当水箱（池）采用水泵加压进水时，应设置水箱（池）水位自动控制装置。当水泵供给多个水箱（池）进水时，应在水箱（池）进水管上装设电信号控制阀，由水位监控设备实现自动控制。电信号控制阀直径应与进水管管径相同。

7. 水箱（池）应安装水位溢流报警装置。

8. 当采用钢筋混凝土水箱（池）时，预埋套管应达到特强级内、外防腐标准。

1.5.5 水质保障

1. 生活饮用水箱（池）必须与其他用水的水箱（池）分开设置。

2. 埋地式生活饮用水储水池周围 10m 以内，严禁有化粪池、污水处理构筑物、渗水井、垃圾堆放点等污染源；周围 2m 以内严禁有污水管。

3. 建筑物内的钢筋混凝土生活饮用水水箱（池）体，必须采用独立结构型式，严禁利用建筑物的本体结构作为水箱（池）的壁板、底板及顶盖。水箱（池）材质、衬砌材料和内壁涂料，不得影响水质。生活饮用水水箱（池）与其他用水水箱（池）并列设置时，必须有各自独立的分隔墙，隔墙与隔墙之间必须有排水措施。

4. 建筑物内的生活饮用水水箱（池）应设在专用房间内。

5. 建筑物内设置生活饮用水水箱（池）的房间，其上方的房间严禁有厕所、浴室、盥洗室、厨房和污水处理间等。

6. 生活饮用水水箱（池）的构造和配管，必须符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》的规定。

7. 在二次供水管道设计中，应设计用于管道清洗、放水的阀门和防盗水的保护措施。

8. 当生活饮用水箱（池）的贮水 12h 内得不到更新时，必须采取水消毒处理措施。消毒方法可采用紫外线消毒、含氯消毒剂消毒或臭氧消毒剂等措施。

9. 水箱（池）在投入使用前，必须强制清洗消毒。

1.6 管材及配件

1.6.1 管材及配件的选择与标准

1. 生活用水给水系统采用的管材、配件应符合现行产品标准的要求。
2. 生活用水给水系统采用的管材、配件应作蓝色色标。
3. 高层建筑立管不得使用 PP-R、PE、PEX、UPVC 等给水塑料管。
4. 新建室外埋地给水管道应根据工程地质条件及安装环境采用符合国家标准的管材及配套管件，不同管径的管材及配件材料宜按表附录 1-2 确定。

表附录 1-2 不同管径室外埋地管道的管材及配件材料选用

管径/mm	选用管材及配件名称	相关标准
<DN100	★不锈钢给水管及配件	GB/T 12771—2008
	外镀锌内涂(衬)塑给水复合钢管及配件	CJ/T 120—2008
	内外涂环氧给水复合钢管及配件	CJ/T 120—2008
	钢网骨架 PE 复合管及配件	CJ/T 189—2007
100≤DN≤300	不锈钢给水管及配件	GB/T 12771—2008
	★球墨铸铁管及配件	GB/T 13295—2013
	钢网骨架 PE 复合管及配件	CJ/T 189—2007
300<DN≤1200	★球墨铸铁管及配件	GB/T 13295—2013
	螺旋焊或卷制直缝焊钢管及配件	GB 50268—2008

说明：★标记的产品为该管径产品中推荐的首选产品。

5. 给水立管管材及配件材料的选用宜按表附录 1-3 确定。

表附录 1-3 给水立管管材及配件材料的选用

管径/mm	选用管材及配件名称	相关标准
15≤DN≤300	★不锈钢给水管及配件	GB/T 12771—2008
	纯铜管及配件	JG/T 3031—1996
	内外涂环氧给水复合钢管及配件	CJ/T 120—2008
	外镀锌内涂(衬)塑给水复合钢管及配件	CJ/T 120—2008

说明：★标记的产品为该管径产品中推荐的首选产品。

6. 所有管材均须符合现行国家标准。

1.6.2 管道防腐

1. 钢管应选用环氧系防腐涂料防腐。管外壁采用环氧煤沥青涂料或环氧玻璃鳞片防腐涂料；管内壁采用水泥砂浆或无毒饮水仓涂料。环氧玻璃鳞片涂料质量指标和无毒饮水仓涂料质量指标参照《给水排水管道工程施工及验收规范》执行。

2. 钢管表面处理标准为 Sa2-Sa2.5 级（管内壁采用水泥砂浆衬涂防腐除外）。

3. 防腐等级按钢管安装位置选择：外露及埋地钢管均应按加强级防腐；过河、过车道钢管或采用顶管施工的管段按特强级防腐。防腐等级和涂料结构、防腐质量评定标准及钢管除锈防腐工艺参照《给水排水管道工程施工及验收规范》执行。

4. 钢管焊接口应做好内外防腐。

5. 其他金属管材防腐应满足现行国家及行业标准。

1.7 阀门

1.7.1 材质

1. 应选用关闭灵活、耐腐蚀、耐压、使用寿命长的阀门,可采用铜、不锈钢或阀体为球墨铸铁,阀杆、阀芯为不锈钢或铜材质的阀门。

2. 浮球阀的浮球、连接杆应为不锈钢或铜材质。

1.7.2 阀门的设置

1. 阀门的设置应符合现行国家规范要求。

2. 控制阀门设置

(1) 环状管段分段处;

(2) 从干管上接出的支管起始端;

(3) 水表前、后端;

(4) 自动排气阀、泄压阀、压力表等附件前端,减压阀与倒流防止器前、后端。

3. 自动排气阀设置

(1) 间歇式使用的给水管网的末端和最高点;

(2) 管网有明显起伏管段的峰点;

(3) 采用补气式气压给水设备供水的配水管网最高点;

(4) 减压阀出口端管道上升坡度的最高点和设有减压阀的供水系统立管顶端。

4. 减压阀应根据系统水压情况,按规范设置。

5. 止回阀适用于水表前和旁通管上,或二次加压设备后端,防止水体回流影响水表计量和加压设备。

6. 应在倒流防止器前设过滤器。

1.7.3 阀门及附件的标准和选择

1. 所有阀门及附件的质量及使用均应符合现行国家标准。

2. DN50(含)以下的阀门应符合以下规定

(1) 闸阀宜采用黄铜闸阀。入户水表前或表后应采用闸阀控制;

(2) 止回阀宜采用黄铜止回阀。宜采用旋启式或弹簧活塞式止回阀。或选用止回阀与黄铜闸阀一体设计的阀门;

(3) 截止阀宜采用黄铜截止阀;

(4) 机械水表前应安装锁闭型闸阀,宜采用磁性锁闭式黄铜闸阀;

(5) 球阀可用于入户水表的表后控制;

(6) 闸阀、止回阀、截止阀、球阀应符合现行国家标准《铁制和铜制螺纹连接阀门》的规定;

(7) 电磁阀应与智能型或集抄型水表系统配套使用,达到自动或远程控制阀门启闭的功能;

(8) 排气阀用于管道内气体排放,应符合现行国家标准《农用灌溉设备 灌溉阀 第4部分 进排气阀》的规定。

3. DN50以上的阀门应符合以下规定

(1) $80 \leq DN \leq 300$ 的管道控制阀门,应采用弹性软密封闸阀,球墨铸铁材质,并应符合现行国家标准《给排水用软密封闸阀》的规定。

(2) DN300 以上的管道控制阀门,或高层建筑室内管道的部分控制阀门,应采用蝶阀,球墨铸铁材质,并应符合现行国家标准《法兰和对夹连接弹性密封蝶阀》的规定;

(3) 倒流防止器应符合现行行业标准《双止回阀倒流防止器》及欧标或美标标准,并应选择水头损失小的产品。

4. 阀门喷涂应采用环氧树脂喷涂工艺。

1.7.4 阀门及附属设施的选用

1. 阀门的选用宜按表附录 1-4 确定。

表附录 1-4 阀门选用及技术要求

阀门直径/mm	阀门名称	技术要求
DN<80	★铜(或不锈钢)闸(球)阀	采用丝扣连接
80≤DN≤300	法兰式软密封闸阀	内喷塑防腐
DN>300	法兰式蝶阀	配备安装伸缩节或柔性接头

说明: 1. ★标记的产品为该类管径产品中推荐的首选产品。

2. 不宜采用伸缩节、蝶阀一体的伸缩蝶阀。

3. 不得在饮用水系统中采用 UPVC 材料的阀门。

2. 阀体材料不得采用灰口铸铁。

3. 阀杆应采用不锈钢杆或铜杆。

附录 B 某市城市供水管理办法 (节选)

第二条 本办法所称城市供水,是指城市公共供水、水利工程供水和自建设施供水。

城市公共供水,是指城市供水经营单位以公共供水管道及其附属设施向单位和居民的生活、生产和其他各项建设提供用水。

水利工程供水,是指城市水库等水利工程以专用管道及附属设施向单位和居民的生活、生产和其他各项建设提供用水。

自建设施供水,是指城市的用水单位以其自行建设的供水管道及附属设施向本单位的生活、生产和其他各项建设提供用水。

供水设施,是指公共供水、水利工程供水和自建设施供水单位所属的专用水库、水源井(井群)、输水管道、渠道、取水口、泵站、输配水管网、净(配)水厂、公用水站、专用供电及通信线路、消防栓、各类阀门、计量仪表等配套设施。

第三条 在本市行政区域内从事城市供水工作和使用城市供水,应当遵守本办法。

第四条 城市供水应遵循合理开发水源、优化配置水资源和计划用水、节约用水相结合的原则。

第七条 环保主管部门应当会同规划、建设、卫生和水主管部门共同划定饮用水水源保护区,由有关市、县人民政府提出划定方案,报省人民政府批准。

饮用水水源保护区内严禁修建任何可能危害水源水质的设施,严禁设置排污口及其他有碍水源水质的行为。

第八条 城市供水水质应当符合国家《城市供水水质标准》规定,饮用水水质应当达到国家《生活饮用水卫生标准》的相关要求。

第九条 城市供水经营单位和自建供水设施单位应当设置水质检测机构，建立、健全水质检测制度，并定期向社会公布检测结果。

发生突发性水质污染时，应按规定及时报告市、县人民政府及环保、卫生和水主管部门，启动供水安全应急预案。

第十条 城市供水工程（包括二次加压设施）的新建、改建、扩建应当按照城市供水发展规划及其年度建设计划进行，并按有关规定办理工程建设审批手续。

水源地和水厂的新建、扩建、改建，应当按照有关规定开展水资源论证、环境影响评价等工作。

第十二条 城市供水工程的设计、施工，应当委托持有相应资质证书的单位承担，并遵守国家有关技术标准和规范。禁止无证或者超越资质证书规定的经营范围承担城市供水工程的设计、施工任务。

第十三条 城市供水工程竣工后，建设单位应当按照国家规定组织验收；未经验收或者验收不合格的，不得投入使用。

第十四条 用于城市供水的新设备、新管网使用前或在旧设备、旧管网改造后，应当进行严格的清洗消毒，并经具有认证资质的水质检测机构检验合格后，方可投入使用。

第十五条 城市公共供水管网建设应当和城市建设同步，建成区内城市公共供水管网应当覆盖。

城市公共供水管网覆盖区域内，实行统一供水，禁止新建自备水源，已建的自备水源要有计划分期分批予以关闭。

第十六条 城市供水经营单位应当经建设主管部门资质审查合格，并经工商主管部门登记注册后，方可从事经营活动。

第十七条 城市供水经营单位和自建设施供水单位向居民供应生活用水的，应当取得卫生主管部门颁发的生活饮用水卫生许可证。

直接从事居民生活用水的供、管水人员，应当取得体检合格证和卫生知识培训合格证后方可上岗，并每年进行一次健康检查。

第十八条 城市供水经营单位要保证公共供水达到国家规定的压力标准，应当按规定在供水输配水管网上设立供水压力监测点，做好供水水压监测工作，确保水压符合国家标准。

第十九条 公共供水管网水压在达到国家标准的情况下仍不能满足用水需要，或在用水高峰期不能满足用水需要的，应当建设二次加压设施。

- （一）新建多层住宅建设单位应当同步建设二次加压设施；
- （二）已建多层住宅应当由业主委员会组织建设二次加压设施；
- （三）其他用户应当自行建设二次加压设施。

第二十条 多层住宅的二次加压设施建成后移交给城市供水经营单位，由城市供水经营单位负责维护和管理，保证其正常运行和所供水质达到国家标准。二次加压设施的运行和维护费用计入供水成本。

其他用户的二次加压设施自行维护和管理。

第二十一条 二次加压设施经审核批准后方可开工建设，任何单位或个人不得擅自在公共供水管网上建设二次加压设施。

第二十二条 二次加压设施维护单位应当根据水质情况组织对二次加压设施进行清洗消

毒，每半年不得少于一次。

二次加压设施清洗消毒完毕，经检测合格，方可投入使用。检测结果应当向用户公布。维护单位应当建立二次加压设施清洗消毒档案。

第二十三条 城市供水经营单位应当保持不间断供水。由于工程施工、设备维修等原因确需暂停供水或降压供水的，应当经建设主管部门批准，并提前二十四小时通知用水单位或个人。因发生灾害或紧急事故未能提前通知的，应当在抢修的同时通知用水单位或个人，尽快恢复正常供水，并报告建设主管部门。

第二十四条 城市供水应逐步推行一户一表、抄表到户、计量收费。新建居民住宅的水表应在户外设置。

第二十五条 用水单位或个人应当安装经质监部门认证合格的水表。用户如对水表计量准确度有异议，可申请质监部门校验。校验误差超过国家规定标准的，校验、拆装费由供水经营单位承担；校验符合国家规定标准的，校验、拆装费由提出申请的用户承担。当月水费计算应以水表计量误差值折算收费。

第二十六条 用户因使用不当造成水表损坏的，应及时通知供水经营单位进行维护或更换，费用由用户承担。

第二十七条 水表发生故障未影响用水或者由于用户责任造成无法抄表不能准确计量时，按照前三个月平均用水量计收水费。

第二十八条 同一用户的不同类别用水应分表计量，未分表计量的从高适用水价。

第二十九条 城市公用消防栓由消防部门使用。消防部门遇火警开启使用消防栓后，应当按月将启用位置、用水时间、用水量进行统计并通知供水经营单位。公用消防水费由当地财政承担。

用户专用消防栓平时铅封，遇火警可直接启封使用，但事后一周内应通知供水经营单位重新铅封。

第三十条 用水单位或个人立户、过户、改变用水性质、变更账号或终止使用，应当事先到城市供水经营单位办理有关手续。用户停水后需恢复供水者，应重新办理用水手续。

第三十一条 严禁用户擅自转供公共供水或私自改变批准的用水性质。

第三十二条 制定城市供水价格应遵循补偿成本、合理收益、节约用水、公平负担的原则。对特困户和特困企业应制定优惠政策，确保低收入家庭的基本生活用水。

第三十三条 城市供水价格由物价主管部门依照法定程序核定。制定城市供水价格，实行听证会制度和公告制度。

第三十四条 城市供水实行分类水价，根据使用性质可分为居民生活用水、行政事业用水、工业企业用水、商业企业用水、宾馆餐饮服务用水、特种行业用水等六类。各类水价之间的比价关系由物价主管部门会同建设主管部门结合本地实际情况确定。

城市供水应逐步实行定额用水、阶梯式水价。

第三十五条 公共供水设施的维护、管理责任，以用户在供水经营单位注册的立户水表为界，按下列规定划分：

- (一) 立户水表以外（含水表）的供水设施，由城市供水经营单位负责；
- (二) 立户水表以内的供水设施由用水单位或个人负责。

第三十六条 建设单位或施工单位在涉及公共供水设施的建设工程开工前，应向城市供

水经营单位查明地下供水管网情况。对影响公共供水设施安全的施工，应与城市供水经营单位商定保护措施，由施工单位负责实施并承担各项费用。因施工造成供水设施损坏或其他损失的，由施工单位或建设单位予以赔偿。

第三十七条 因工程建设确需改装、拆除、迁移或废弃公共供水设施的，建设单位应当报经规划和建设主管部门批准，由建设单位予以补偿，或待新建供水设施验收合格后，由建设单位向供水经营单位无偿移交。

第三十八条 城市供水管道附近不准修建任何建筑物和构筑物：

- (一) 200mm（含本数）以下口径供水管道两侧各 1m；
- (二) 200mm 以上口径供水管道两侧各 3m；
- (三) 水利工程供水管道两侧各 10m。

第三十九条 供水管道及其附属设施两侧 1.5m 以内，严禁堆放物料，种植乔木。在供水管道两侧埋设其他管道和地下设施时，应严格按照国家《室外给水设计规范》执行，不得损害供水管道及其附属设施。

第四十条 城市供水经营单位抢修公共设施，公安等有关部门应当予以协助，紧急情况下可先进入施工场地，然后及时补办有关手续。

第四十一条 城市供水经营单位应定期检查、维修供水设施，降低输水损失，保障其安全运行。

第四十二条 消防栓的建设应当符合规划和消防主管部门要求。公用消防栓由供水经营单位在供水管网施工时同步建设，专用消防栓由建设单位在建设工程施工时同步建设。

消防主管部门负责消防栓的监管，消防栓的日常维护可委托供水经营单位负责。消防栓的建设费和维护费应当从城市维护建设资金中列支。

第四十三条 绿化、环卫等专用水栓由使用单位建设、维护和管理。

第四十四条 在饮用水水源保护区内设置排污口的，由县级以上地方人民政府责令限期拆除、恢复原状；逾期不拆除、不恢复原状的，强制拆除、恢复原状，并根据《中华人民共和国水法》予以处罚。

第四十五条 城市供水经营单位或者自建设施供水经营单位有下列行为之一的，由建设主管部门责令改正，并可依据有关规定处以罚款；对负有直接责任的主管人员和其他直接责任人员，其所在单位或者上级机关可以给予行政处分：

- (一) 供水水质、水压不符合国家规定标准的；
- (二) 擅自停止供水或者未履行停水通知义务的；
- (三) 未按照规定检修供水设施或者在供水设施发生故障后未及时抢修的。

第四十六条 供水经营单位供应的饮用水不符合国家生活饮用水卫生标准的，由卫生主管部门责令限期改正，并可处以二百元以上五千元以下罚款；情节严重，导致或者可能导致传染病传播、流行的，没收违法所得，可以并处五万元以下罚款，已取得生活饮用水卫生许可证的，原发证部门可以依法暂扣或者吊销许可证，构成犯罪的，依法追究刑事责任。

第四十七条 违反本办法规定，有下列行为之一的，由建设主管部门责令停止违法行为，并可依据有关规定处以罚款；对负有直接责任的主管人员和其他直接责任人员，其所在单位或者上级机关可以给予行政处分：

- (一) 无证或者超越资质证书规定的经营范围进行城市供水工程的设计或者施工的；

(二) 未按国家规定的技术标准和规范进行城市供水工程的设计或者施工的;

(三) 违反城市供水发展规划及其年度建设计划兴建城市供水工程的。

第四十八条 违反本办法规定,有下列行为之一的,由建设主管部门责令限期改正,并可依据有关规定处以罚款:

(一) 未按规定缴纳水费的;

(二) 盗用或者转供城市公共供水的;

(三) 在规定的城市公共供水管道及其附属设施的安全保护范围内进行危害供水设施安全活动的;

(四) 擅自将自建设施供水管网系统与城市公共供水管网系统连接的;

(五) 产生或者使用有毒有害物质的单位将其生产用水管网系统与城市公共供水管网系统直接连接的;

(六) 在城市公共供水管道上直接装泵抽水的;

(七) 擅自拆除、改装或者迁移城市公共供水设施的。

有前款第(一)项、第(二)项、第(四)项、第(五)项、第(六)项、第(七)项所列行为之一,情节严重的,依照法定程序,可以在一定时间内停止供水。

第四十九条 建设工程施工危害城市公共供水设施的,由建设主管部门责令停止危害活动;造成损失的,由责任方依法赔偿损失;对负有直接责任的主管人员和其他直接责任人员,其所在单位或者上级机关可以给予行政处分。

第五十条 盗窃或损毁公共供水设施的,由公安机关依据《中华人民共和国治安管理处罚法》的规定予以处罚;构成犯罪的,依法追究刑事责任。

第五十四条 城市中水回用管理工作可参照本办法执行。

参 考 文 献

- [1] 阳鸿钧, 等. 家装电工现场通 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2014.
- [2] 阳鸿钧, 等. 水电工技能全程图解 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2014.
- [3] 阳鸿钧, 等. 装修水电工看图学招全能通 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2014.
- [4] 阳鸿钧, 等. 建筑电工 1000 个怎么办 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2015.
- [5] 阳鸿钧, 等. 装修水电技能速通速用很简单 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.
- [6] 阳鸿钧, 等. 家装水电工技能速成一点通 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2016.
- [7] 阳鸿钧, 等. 电工: 水·电·暖·气·安防与智能化技能全攻略 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2013.
- [8] 阳鸿钧, 等. 轻松搞定家装管工施工 [M]. 北京: 中国电力出版社, 2016.

地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037

电话服务

服务咨询热线：010-88361066

读者购书热线：010-68326294

010-88379203

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

金书网：www.golden-book.com

教育服务网：www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版



机械工业出版社微信公众号



E视界

传播电气内容 提升专业知识



科技电眼

关注电气行业动态 聚焦前沿科技

上架指导 工业技术/电工技术

ISBN 978-7-111-57142-1

策划编辑◎付承桂

ISBN 978-7-111-57142-1



9 787111 571421 >

定价：55.00元