



# 第2章

室内装饰隐蔽工程



### 模块概述:

室内装饰隐蔽工程是室内设计施工的重要组成部分,隐蔽工程就是在装修之后被隐蔽起来的工程。装修的隐蔽工程主要包括五个方面,即给排水工程、强弱电管线工程、地面墙面防水工程、墙体工程、顶棚吊装工程,其中以水电工程尤为重要。根据工序的安排,这些工程基本上都会被随后的工序所掩盖,问题不容易被及时地发现,但其质量的优劣直接关系到工程质量、人身安全和财产安全等诸多问题。



### 学习目标

通过本章的学习,要求能够掌握室内装饰隐蔽工程的具体内容、各工序施工中的材料选用、隐蔽工程的施工标准及隐蔽工程施工的基本构造形式。



### 教学重点

1. 给排水工程的基本构造方式与施工工艺。
2. 强弱电管线工程的构造方式与施工工艺。
3. 地面墙面防水工程的构造方式与施工工艺。



### 技能目标

1. 熟悉室内隐蔽工程的基本内容。
2. 了解室内隐蔽工程的材料选用。
3. 掌握室内隐蔽工程的施工工艺。
4. 熟悉隐蔽工程的验收标准。

**建议学时:** 4学时

## 2.1 概 述

室内装修施工完成后,无法从表面看到的已完成的施工项目统称为隐蔽工程(见图2-1和图2-2)。工程在隐蔽后,如果发生质量问题,还需重新覆盖,往往会造成施工项目蒙受巨大的损失。同时,隐蔽工程也会受到覆盖材料及周边环境的影响,由于看不到其材料本身的物



理变化,于是很难辨析工程后期的施工隐患,往往发生问题时已为时过晚。正是由于工程被覆盖的特性,工程完工后,很难检查其材料是否符合标准、施工是否规范,这就要求在施工过程中从材料、工艺、施工规范等方面强化工程质量,以减少隐蔽工程发生质量问题的可能性。



图2-1 上水管



图2-2 电线

## 2.2 给排水管路铺装工程

给排水管路铺装工程在室内装修中的重要性是不言而喻的。在现实的生活中,我们经常会遇到水管漏水、下水不畅、热水不热或水压不足等问题,让人头疼不已;有些人还会遇到“水漫金山”的大问题,不但自己损失惨重,还会引起邻里间不必要的纠纷。对于给排水管路铺装工程而言,防止水患、强化工程质量是最基本的标准。

现今居住者对于生活品质的要求逐渐提升,节能减排理念已成为整个社会的共识,这都对给排水管路铺装工程提出了更高的要求:优化给排水系统的工程布局,改进热水设备的系统化工程,强调环保节能型能源在水循环系统中的运用,创建室内健康的生活用水环境。

对于给排水管路铺装工程而言,强化工程设计、材料选用、施工工艺以及验收标准,是实现其合理化的基本保障。

### 2.2.1 给排水管路铺装工程的基本内容

在室内装修施工中,给排水管路铺装工程的施工内容相对简单,可以理解为对上水管路中的冷热水管及下水管路中的排污管和冷却水管的设计、改造和施工。具体细分包括:给排水管路流向及排布设计;给排水管路型号调整;给排水管路管材选用;对上下水接口位置、上水截止阀位置、上下水设备位置的设定。以上是给排水室内装修施工工程的基本内容,随



着系统化概念的催生,对于给排水路系统的认识也不断地扩展与延伸,以热水系统为例:单从能源转换方式上来看就有电热水器、单一燃气热水器、燃气壁挂炉热水系统、太阳能热水系统等多种热水处理方式,每种供水方式又根据使用空间大小和流量多少划分出不同的设备等级,甚至许多设备提供专有空间,使供热、供水、水源二次加工等多种功能融合一体。

这就要求设计及施工过程中应当及时了解所设计上下水系统的基本需求及其所安装的设备型号,针对所提供设备的型号和所选用设备的工作原理,有针对性地对给排水管道铺设方式进行调整。

### 2.2.2 给排水管路铺装工程的材料选用

#### 1. 常见给排水管路材料

##### 1) 铜管

铜管在发达国家得到了广泛的应用,欧洲、美国已使用了100多年,至今在供水系统中仍占主导地位。铜管被认为是一种“具有绿色面孔的红色金属”,它既没有金属材料的易锈蚀的缺点,也没有非金属材料的易污染元素,其焊接工艺安全、可靠、无毒。

##### 2) 不锈钢管

不锈钢管也是西方发达国家应用较多的一种供水管材。不锈钢管性能稳定,不易锈蚀,不产生二次污染,保证了用水的卫生。但不锈钢管材质坚韧,按照传统工艺,施工中攻丝、套丝都很困难,因此给安装施工增加了较大麻烦,同时其价格比较昂贵。

目前在市场上最常使用的有一种波纹不锈钢可绕性软管,较好地解决了不锈钢管安装难的问题,被广泛地用作室内冷热水管接口与固定水管阀门的连接部件。这种产品经特殊的热处理,可依据施工环境需要,做任何角度的弯曲设计,可绕性强,安装快捷方便。

##### 3) PVC及UPVC塑料管

由于塑料管(PVC),又称聚乙烯塑料管道,具有重量轻、耐腐蚀、水流阻力小、安装简便迅速、工程造价低等优点,已被国内外广泛使用。但塑料管不耐压、不耐热、不耐火,燃烧时会产生有毒气体,在高热、高压、近火的条件下难以使用,它的强度、线性以及极端地区的温差条件等,都制约了其适用范围。

目前塑料管的技术不断更新,出现了许多具有高科技含量的产品。如PEX管(交联聚乙烯管),其特点是可降低管材形变概率,提高管材冲击强度及耐低、高温能力。此外还有聚氯乙烯(UPVC)塑料供水管,这种新型管道材料具有较高的性价比,易于加工,具有良好的阻燃性、耐化学特性,安装方便,综合费用低,能够有效地解决热胀冷缩问题。

但塑料管材里多含有化学添加剂,如长期使用对人体有害,因此只有下水管或工业管路



才可以使用,其他类型管道不建议使用该类管材。

#### 4) PPR管

目前在施工过程中最为常见的冷热水管材是PPR管材,也是水路改造的首选材料。PPR管又叫作无规共聚聚丙烯管,由于其无毒、环保、质轻、耐压、耐腐蚀,加工性能优异,既可以用作冷水管,也可以用作热水管。

#### 5) 复合管

塑钢复合管以普通镀锌管为外层,内衬聚乙烯管,经复合而成。塑钢管结合了钢管的强度、刚度及塑料管的耐腐蚀、无污染、内壁光滑、水阻小等优点,是目前最常使用的管道之一。

铝塑复合管是国家大力推广以取代镀锌管的新型管材之一。这种管材是由聚乙烯(或交联聚乙烯)、热熔胶和铝材复合而成,具有良好的机械性能、抗腐蚀性能、抗老化性能、耐高温性能和卫生性能,使用寿命可达50年,是具有环保意识的新型绿色建筑材料。冷水管、热水管、暖气管道都可以使用该类管材,但长期作为热水管使用时会出现渗漏现象。

### 2. 给排水管路材料选用注意事项

(1) 施工前辨析原有空间管道材料材质,当前新建筑的给水管道以PPR管居多,辅以PB(聚丁烯)管、PE-RT(耐热聚乙烯)管、铜管、铝塑管和其他管道,老式建筑的给水管大多为镀锌管。

(2) 装修中禁止使用会对饮用水产生严重污染的含铅PVC管材及镀锌管材作为给水管路材料。

## 2.2.3 给排水管路铺装工程的施工工艺

### 1. 施工工序

- (1) 根据设计图纸与甲方确定具体施工点位。
- (2) 清理施工现场并对成品进行产品保护(见图2-3)。
- (3) 依据设计图示及确定的施工点对管线线路走向弹线。
- (4) 根据弹线位置需求对顶面安装管路固定卡件。
- (5) 根据管路走向需要在特定墙地面开槽(见图2-4)。
- (6) 清理施工作业面渣土。
- (7) 开槽处预置固定水管所用卡件预埋件并安装卡件。
- (8) 根据尺寸现场加工所需管材,墙顶面水管固定。
- (9) 检查各回路是否有误。
- (10) 对水路进行打压验收测试。



(11) 封闭。



图2-3 成品保护



图2-4 墙面开槽

## 2. 施工要求

- (1) 施工前需检查原有的管道是否畅通，然后再进行施工。
- (2) 应在施工前对原有排水管道临时封口，避免杂物进入管道。
- (3) 水路改造应遵循从顶部连接与布局的原则，这样方便后期维护，同时不必大幅提升地面，从而影响居住空间高度。
- (4) 冷热水管要遵循左侧热水、右侧冷水，上方热水、下方冷水的布局原则。
- (5) 给水管顶面应采用金属吊卡或水管专用吊件进行固定，冷水管卡间距不大于60cm，热水管卡间距不大于25cm。管外径在25mm以下给水管的安装，管道在转角、水表、水龙头或角阀及管道终端的100mm处应设管卡，管卡安装必须牢固。管道采用螺纹连接，在其连接处应有外露螺纹。安装完毕应及时用管卡固定，管材与管件或阀门之间不得有松动。
- (6) 水管墙面开槽深度要求：冷水管掩埋后尺寸应保证抹灰层大于1cm，热水管掩埋后尺寸应保证抹灰层大于1.5cm。
- (7) 掌握所安装设备的型号，按照需求提供给排水口位置及尺寸，防止由于操作失误而最终导致设备无法匹配安装的问题出现。
- (8) 应尽量按照分区及功能分配加装截止阀，方便日后维护。
- (9) 水路改造常用参考尺寸数据如下：
  - ① 淋浴混水器冷热水管中心间距150mm，距地面1000~1200mm；
  - ② 上翻盖洗衣机水口高度1200mm；
  - ③ 电热水器给水口高度应使用楼层高度减去热水器固定上方至顶部距离，再减去电热水器直径尺寸，再减去200mm；
  - ④ 水盆、菜盆给水口高度450~550mm；



- ⑤ 马桶给水口距地面200mm, 距马桶中心一般靠左250mm;
- ⑥ 墩布池给水口高出池本身200mm为宜。

### 3. 施工方法

(1) 布管方式: ①水管布局应做到横平竖直; ②墙面不许横向开槽, 以破坏原有墙体结构; ③应尽可能使水管由墙面向顶部延伸, 在空间顶棚内部对管路进行水路分配; ④分配后的管路按照出水口位置自上而下直线连接。

(2) 热熔管(PPR管件)施工方法: ①水管切割应采用专门的切割剪, 裁切的管口应保证干净平整, 剪切时断面应与水管中轴垂直; ②熔焊前, 应对水管焊接处进行清理, 并对所焊接水管的长度进行标记; ③应使用专业的熔焊机, 加温至260℃, 当指示灯变成绿色时, 开始焊接; ④将连接管与配件放进焊接机头, 加热管子的外表面及配件接口的内表面, 然后同时从机头处拔出并迅速将管子加热的端头插入已加热的配件接口, 插入时不能旋转管子, 插入后应静置冷却数分钟不动; ⑤将已熔焊连接好的管子安装就位。

### 4. 施工注意事项

(1) 在现在的家庭装修中, 给水管一般用PPR热熔管, 它的好处在于密封性好、施工快, 但是一定要注意的是, 熔焊时不能太急, 要根据不同品牌的管件掌握时间, 以免熔焊时间过长, 从而导致水管内部堵塞。

(2) 安装好的冷热水管管头的高度应在同一个水平面上, 以防安装后有角度偏差。

## 2.2.4 给排水管路铺装工程的验收

### 1. 基本要求

- (1) 给排水管材、管件的质量必须符合标准要求, 排水管应采用硬质PVC排水管材件。
- (2) 施工完成后再次检查管道是否畅通。给水管道应经通水检查, 新装的给水管道必须按有关规定进行加压试验, 应无渗漏, 检查合格后方可进入下道工序施工。
- (3) 安装的各种阀门位置应符合设计要求, 便于使用及维修。
- (4) 所有接头、阀门与管道连接处应严密, 不得有渗漏现象, 管道坡度应符合要求。
- (5) 各种管道不得改变管道的原有性质。

### 2. 验收方法

(1) 管道排列应符合设计要求, 管道安装应固定牢固, 无松动, 龙头、阀门安装平整, 开启灵活, 出水畅通, 水表运转正常。现实生活中一般采用目测和手感的方法验收。

(2) 管道与器具、管道与管道连接处均应无渗漏。采用通水的方法, 以及目测和手感的方



法检查有无渗漏。

(3) 采用加压测试的方法, 连接所有冷热水给水管。采用加压测试的方法, 连接所有冷热水给水管, 把管路内部充满水并关闭注水总阀门。用打压泵, 给封闭的水路打压, 测试压力应为实际使用时压力数值的1.5倍(约为0.8MPa), 确保30分钟之内水压掉压不超过0.05MPa, 并使用目测和手感的方法检查连接处有无渗漏。

(4) 水管安装不得靠近电源, 水管与燃气管的间距应不小于50mm, 用钢卷尺检查。

### 2.3 强弱电管线铺装工程

强弱电管线铺装工程是室内隐蔽工程中最为重要的一部分, 要求工程从设计到施工具有很高的专业性, 对其参与工程人员的资格认证也有着十分严格的国家标准。室内强弱电管线铺装工程不论是在公共室内空间装修工程中还是在居室室内空间装修工程中, 对其材料的选择、施工方法和施工细节都有着较为严格的施工要求(见图2-5)。强弱电工程的施工规范性直接关系到主体工程的用电安全, 更关系着公众利益及人们的安全。

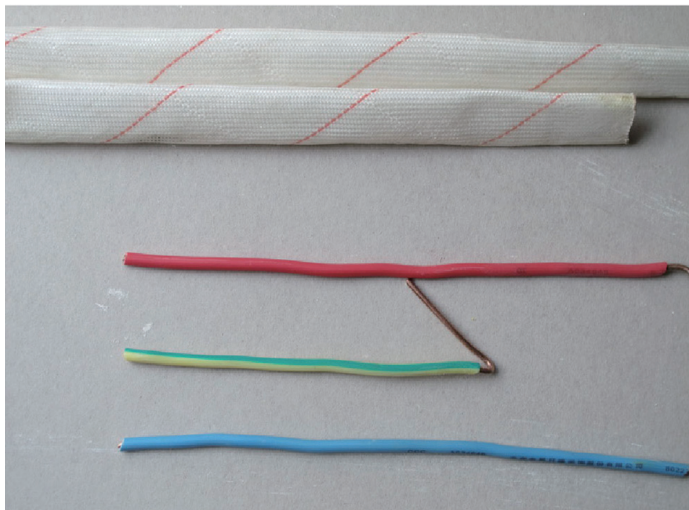


图2-5 2.5mm<sup>2</sup>铜线及软性套管

室内强弱电管线铺装工程的设计相对原有工程更为复杂, 系统性功能划分也更为清晰, 一方面体现着使用者对于现有功能的使用需求, 另一方面也强调着未来强弱电系统性的功能延伸。对于设计者而言, 了解强弱电管线铺装工程中的细节及施工要求是做好系统化设计的先决条件。

#### 2.3.1 强弱电管线铺装工程的基本内容

从概念上讲, 强电和弱电的主要区别是用途不同。强电是作为一种动力能源, 弱电是作

为一种信号电。

建筑及建筑群用电一般为交流220V、50Hz及以上的强电，主要向人们提供电力能源，将电能转换为其他能源，例如空调用电、照明用电、动力用电等。

弱电主要有两类，一类是国家规定的安全电压及控制电压等低电压电能，有交流与直流之分，交流36V以下，直流24V以下。如24V直流控制电源或应急照明灯等备用电源。另一类是指音频、视频线路、网络线路、电话线路等载有语音、图像、数据等信息的信息源，一般为直流32V以下。如电话、电脑和有线电视线路等信号输入电源。

一般情况下，弱电系统工程指第二类应用。它主要包括：①电视信号工程，如电视监控系统、有线电视；②通信工程，如电话；③智能消防工程；④扩声与音响工程，如小区中的背景音乐广播、建筑物中的背景音乐；⑤综合布线工程，主要用于计算机网络。

### 2.3.2 强弱电管线铺装工程的材料选用

#### 1. 强弱电套管材料

电线护套管，也称为绝缘套管，主要用于穿引电线和保护电路。套管使用材料往往对其绝缘能力、抗压能力、耐腐蚀性、重量、摩擦系数等方面有着特殊的要求。

室内施工所用电线护套管，按照电工材料一般分为以下几种：UPVC阻燃穿线套管、镀锌管穿线套管以及不锈钢波纹穿线套管(见图2-6)。



图2-6 电线护套管

#### 1) UPVC阻燃穿线套管

UPVC阻燃穿线套管是指以聚氯乙烯树脂为主要原料，加入其他添加剂经过挤压成型的用于2000V以下工业与建筑工程中的电线电缆保护平直导管。



UPVC阻燃穿线套管的特点如下：具有优良绝缘性能，能承受高电压而不被击穿，可以有效杜绝漏电、触电隐患；管体不导热，有效保护线路安全；能够离火自熄，避免火势沿管道蔓延；可承受来自外部较强的压力，适合明装或暗铺于混凝土内，不易受压变形；在低温条件下，用弹簧手工弯曲时，不易脆裂；具有优良的耐酸碱性能，不含增塑剂，防止虫鼠咬噬破坏线路；材质轻，截取方便，安装灵活，便于运输和施工操作，降低装潢成本。

UPVC阻燃穿线套管因具有轻质、阻燃、绝缘性好、安装使用方便快捷、卫生、无污染、价格低廉、使用寿命长等突出优点，近年来被广泛使用于居室装修和建筑工程水电安装中。除了动力线路和照明线路外，施工过程中所能涉及的网络线、电话线、报警线路等所有强、弱电线路均可使用UPVC阻燃穿线套管进行保护。

### 2) 镀锌管穿线套管

镀锌管穿线套管的主要成分为普通热轧焊管，采用电镀使锌黏附到焊管管壁的内外表面上。其普遍使用于公共建筑及室内装修工程之中，作为带电导体穿过或引入与其电位不同的墙壁或电气设备的金属外壳，具有价格低廉、质量相对较轻、便于安装、使用方便等优点。与传统PVC线管比较，金属线管具有抗冲击、强度高、不易变形、耐高温、抗腐蚀、防火性能出众等特点，由于金属线管本身材料的特性，故屏蔽性能和抗干扰性能良好，可用于通信、控制、网络综合布线等。此种材料也是当今施工标准化推广的重点工程用材，近几年已被广泛地应用于室内装修电路保护工程之中。

### 3) 不锈钢波纹穿线套管

不锈钢波纹穿线套管的材质为304不锈钢或301不锈钢，用作电线、电缆、自动化仪表信号的电线电缆保护管，规格从3mm到150mm不等。超小口径不锈钢波纹穿线套管(内径3~25mm)主要用于精密光学尺的传感器线路保护、工业传感器线路保护，具有良好的柔软性、耐蚀性、耐高温性、耐磨损性、抗拉性。

## 2. 室内强电电线材料

强电线材是家庭装修中不可或缺的基础建材，室内电路改造最常使用的线材按照软硬程度可分为软线与硬线，按照电线电芯材质可分为铜线与铝线，按照电线内部电路路数多少可分为单芯线与多芯线，按照电线外部表皮与线芯材料的组成形式可分为塑铜线与护套线。这些称谓与叫法我们在具体电路施工过程中会经常遇到。

### 1) 软线与硬线

软线与硬线是按照电线相对硬度进行区分的，一般我们把具有一根较粗金属电芯的电线称为硬线，把由多股铜丝绞在一起的单芯线或多芯线称为软线。硬线(BV)也称为聚氯乙烯绝缘铜芯硬线，主要用于供电、照明、插座、空调，适用于交流电压450/750V及以下动力装置、日用电器的仪表及电信设备用的电缆电线。硬线有一定的硬度，在折角、拉直方面会更



加方便一些。软线(BVR)也称为聚氯乙烯绝缘铜芯软线,适用于交流电压450/750V及以下动力装置、日用电器、仪表及电信设备用的电缆电线,如配电箱。软线相对硬线制作较复杂,高频电路软线比硬线所荷载的流量大。在强电路使用过程中,只要在电路荷载允许的条件下,软线、硬线均可用于供电、照明、插座、空调。

## 2) 铜线与铝线

施工过程中通常使用的电线有铜线和铝线两种,这两种不同线路的特点来自于本身材质的特性。其一,铜的导电和导热性能要更好一些,最大安全通电电流也比铝线高,使用寿命长。其二,铜线的电路损耗小,在使用过程中发热现象不严重;铝线的电路损耗略大,发热现象也比铜线严重。其三,铜线重,但是强度高;铝线重量轻,但是机械强度差,而且铝线在接驳线端极容易氧化,氧化后会出现温度升高、接触不良等情况,是引起故障(断电或断线)的多发点。但铜线相对于铝线成本较高、施工投入较大,由于这个原因,在施工中依然可以见到铝线的使用。

## 3) 单芯线与多芯线

我们可以按照单条线路或多条线路对于单芯线与多芯线进行区分理解。例如我们施工过程中所见到的不同颜色的塑铜线,线路分别代表地线、火线、零线,其承载着不同的功能,这时所使用的电线就称为单芯线。施工完毕后,往往会在墙面插座外部按照需要连接长度适宜的方便插板,连接插板的电线内部包含火线与地线两条线路,即被称为多芯线。

## 4) 塑铜线与护套线

塑铜线:一般是配合穿线管材使用的,多用于建筑装修施工中的隐蔽工程上。为区别不同功能的线路,设计出不同的表面颜色,一般多以红线代表火线、黄线代表地线、蓝线代表零线,但由于不同场合的施工和不同的条件要求,颜色的区分也不尽相同。

护套线:一种双层绝缘外皮的导线,它可用于露在墙体之外的明线施工,由于它的双层护套,使它的绝缘性能和防破损性能大大提高,但是散热性能相对塑铜线有所降低,所以不提倡将多路护套线捆扎在一起使用,那样会大大降低它的散热能力,时间过长会使电线老化,造成危害。

## 5) 塑铜线使用规格

室内工程中使用的电线多半为单股铜芯线,其截面面积主要有三种规格,分别是 $1.5\text{mm}^2$ 、 $2.5\text{mm}^2$ 和 $4\text{mm}^2$ ,另外还有 $6\text{mm}^2$ 规格的,但 $6\text{mm}^2$ 线主要用于进户主干线,在家装中几乎不用或用量很少。单股铜芯线是以铜线斜截面大小来对其规格划分的,这也决定了不同的斜截面所能承载的最大用电量有所不同,经测算: $1.0\text{mm}^2$ 塑铜线的最大通过电流量为20A, $1.5\text{mm}^2$ 塑铜线的最大通过电流量为25A, $2.5\text{mm}^2$ 塑铜线的最大通过电流量为34A, $4.0\text{mm}^2$ 塑铜线的最大通过电流量为44A, $6.0\text{mm}^2$ 塑铜线的最大通过电流量为58A。在实际应用中,应按照实际最高用电量对线路规格进行选择。



一般施工现场多使用规格为 $2.5\text{mm}^2$ 和 $4\text{mm}^2$ 的塑铜线,可以按照铜芯线的规格对使用对象进行划分: $2.5\text{mm}^2$ 规格主要用于灯具照明、开关线、插座电源和分支线、冰箱或专线配置的小匹数空调; $4\text{mm}^2$ 规格主要用于电路主线和空调、电热水器等,而且一定要专线专控。厨房内部空间电器比较多,而且用电量较大,为保证正常使用,电线最好也选用 $4\text{mm}^2$ 的规格。

### 3. 室内弱电电线材料

弱电线缆种类繁多,根据其产品应用场合或大小类别、产品结构材料或形式、产品的重要特征或附加特征,均可定义出不同使用功能的线材。下面针对室内装修过程中常见到的双绞线(一般应用于网络或电话数据传输)、同轴电缆(一般应用于电视信号数据传输)和光纤(一般应用于网络及电话数据传输)进行简要介绍。

#### 1) 双绞线

双绞线是由许多对线组成的数据传输线。它的特点就是价格便宜,所以被广泛应用,室内装饰弱电改造中的局域网网线和电话线,均把双绞线作为常用传输介质。双绞线以一对互相绝缘的金属导线互相绞合来抵御一部分外界电磁波干扰。把两根绝缘的铜导线按一定密度互相绞在一起,可以降低信号干扰的程度,每一根导线在传输中辐射的电波会被另一根线上发出的电波抵消。“双绞线”的名字也是由此而来。

双绞线一般由两根22~26号绝缘铜导线相互缠绕而成,实际使用时,双绞线是由多对双绞线一起包在一个绝缘电缆套管里的。典型的双绞线有四对一组,也有更多对双绞线放在同一个电缆套管里的。我们把这些称为双绞线电缆,例如网线。一般扭线越密其抗干扰能力就越强,与其他传输介质相比,双绞线在传输距离、信道宽度和数据传输速率等方面均受到一定限制,但价格较为低廉。

双绞线常见的有3类线、5类线和超5类线、6类线,以及最新的7类线。前者线径细而后者线径粗,当下工程中最常见的是3类线和5类线,3类线的标识是“CAT3”,带宽10M,适用于十兆网,基本已被淘汰;5类线的标识是“CAT5”,带宽100M,适用于百兆以下的网;超5类线的标识是“CAT5E”,带宽155M,是主流产品。一根5类线缆内有四对双绞线,如果使用一对传输视频信号,另外的几对还可以用来传输音频信号、控制信号、供电电源或其他信号,提高了线缆利用率,同时避免了各种信号单独布线带来的麻烦,减少了工程造价。室内装饰弱电工程由于使用的是普通5类非屏蔽电缆或普通电话线,购买容易,给工程应用带来极大的方便。

#### 2) 同轴电缆

同轴电缆是指有两个同心导体,而导体和屏蔽层又共用同一轴心的电缆。最常见的同轴电缆由隔离绝缘材料和铜线导体组成,里层绝缘材料的外部是另一层环形导体及其绝缘体,然后整个电缆由聚氯乙烯或特氟纶材料的护套包住,电磁场封闭在内外导体之间,故辐射损



耗小,受外界干扰影响小,常用于传输多路电话和电视。同轴电缆的价格比双绞线贵一些,但其抗干扰性能比双绞线强。当需要连接较多设备而且通信容量相当大时可以选择同轴电缆。

### 3) 光纤

光纤是光导纤维的简写,是一种利用光在玻璃或塑料制成的纤维中的全反射原理而达成的光传导工具。由于光在光导纤维中的传导损耗比电在电线中的传导损耗低得多,于是光纤被用作长距离的信息传递。光纤和同轴电缆相似,只是没有网状屏蔽层。中心是光传播的玻璃芯。光纤通常被扎成束,外面有外壳保护。纤芯通常是由石英玻璃制成的横截面积很小的双层同心圆柱体,它质地脆、易断裂,因此需要外加保护层。

光纤作为宽带接入的一种主流方式,有着通信容量大、中继距离长、保密性能好、适应能力强、体积小、重量轻、原材料来源广、价格低廉等优点。

光纤作为数据传输的载体,首先要由发送端把传送的信息(如话音)变成电信号,然后调制到激光器发出的激光束上,使光的强度随电信号的幅度(频率)变化而变化,并通过光纤发送出去;在接收端,解调器收到光信号后,把它转换成电信号,经解调后恢复原有信息。我们在室内装饰施工过程中遇到的光纤就是数据接入光缆,它的连接方法不同于双绞线,光纤的转接与铺设需要由较为专业的技工和焊接器来完成,这一点在家庭装修过程中应尤为注意。

## 4. 强弱电工程选材应注意的事项

### 1) 强弱电套管材料选择

(1) PVC阻燃穿线套管:穿线套管应具有相关的产品合格证,表面光滑整洁,标识字迹印刷清晰,管壁薄厚均匀,无气泡及管身变形等现象。所用绝缘导管附件与配件必须符合规范要求;PVC绝缘导管按照GB/T14823.2—93的标准规定,不同规格的线管管壁应符合相应的管壁厚度;PVC阻燃穿线套管应在施工进场前进行冲压试验,以确保样品放在压力试验机上加750N,一分钟后被承压部位外径不大于原外径的10%,同时管壁无裂痕。

(2) 镀锌管穿线套管:镀锌管的钢管外表镀锌层完整无脱落现象,壁厚均匀,焊缝均匀,无劈裂、砂眼、棱刺和凹扁现象。壁厚不小于1.6mm,套管接头长度为管外径的3倍,紧定螺钉螺纹均匀光滑,结合严密,位置合理。此外,还需有产品合格证及检验报告等质量证明文件。

### 2) 强电电线材料选择

(1) 检查包装是否完好,有无国家强制产品认证的“CCC”标志和生产许可证号,有无质量体系认证书,是否具有完整的合格证,即合格证上对于规格、执行尺度、额定电压、长度、日期、厂名厂址等信息是否填写完整。



(2) 检查电线电缆的导体尺寸和绝缘厚度是否符合行业标准的要求。劣质电线在结构上往往会偷工减料, 导致电线的导电性和绝缘性能均达不到行业标准要求。同时要检查电线的长度是否符合每卷100m的标准, 长度的误差是否超过5%, 截面线径误差是否超过0.02%。多数伪劣产品往往在产品斜截面和长度上达不到要求(如截面为 $2.5\text{mm}^2$ 的线, 实际仅有 $2\text{mm}^2$ 粗)。

(3) 正规电线使用高纯度的红紫铜制成, 外层光亮, 手感稍软。非正规电线的铜芯铜质偏黑, 手感较硬, 手感发硬则表明所含杂质较多, 使用时接线困难, 容易断裂。同时导体应粗细均匀, 表面圆整、光滑、有金属光泽, 没有损伤和锈蚀。导体铜芯不应偏芯, 线芯应居绝缘或护套正中。

(4) 电线外观光滑平整, 绝缘层和护套层无损坏, 色泽鲜亮, 标识印字清晰, 质地细密, 手摸电线时无油腻感。优质的电线表面无槽状纹路、竹节性凹凸、厚薄不均、偏芯、气泡、颗粒杂质和机械损伤等缺陷。

### 3) 弱电线路材料选择

(1) 包装箱是否完整、印刷及标识是否清晰、是否具有产品认证的“CCC”标志及生产许可证号。合格证上对于规格、长度、日期、厂名厂址等信息是否填写完整等。

(2) 在8芯双绞线中, 有4芯属花色线。花色线的本底应为纯白, 然后嵌入一根指定的颜色条, 颜色条的颜色应与其对应的芯线完全相同, 优质的双绞线可以耐高温, 在火焰烧烤下, 外层不会自己燃烧, 只能被熔化变形。

(3) 对于铜芯的直径, 可以使用游标卡尺测量外径。例如对于5类线, 应使用AWG2号线, 即线径应略大于 $0.515\text{mm}$ 。如果线径偏小, 则可以降低材料的造价。在标准中, 要求线缆可以大于规定的线径, 但不可以小于规定的线径。铜芯直径小, 除了可以降低铜材的造价外, 还可以降低塑料粒子的数量, 造成总造价的下降。

(4) 品质好的双绞线的护套层弹性较大: 如果将一段双绞线对折后放手, 双绞线会立即回弹。穿线过程中经常会对双绞线线缆进行拉拽, 优质的双绞线不会轻易扯断。

(5) 绝缘层与外层护套应厚度均匀, 可以通过双绞线的断面分辨出绝缘层和护套的厚薄程度。

## 2.3.3 强弱电管线铺装工程的施工工艺

### 1. 施工工序

- (1) 根据设计图纸与甲方确定具体施工点位。
- (2) 清理施工现场并对成品进行产品保护。
- (3) 依据设计图及确定的施工点位对管线线路走向弹线。
- (4) 根据弹线走向在特定墙面开槽。



- (5) 根据施工点位在墙面开线盒。
- (6) 清理施工作业面渣土。
- (7) 根据弹线位置对顶面安装线管固定卡件。
- (8) 根据弹线位置固定墙面及顶面线管，根据线盒开孔位置固定线盒。
- (9) 线管内部穿钢丝拉线。
- (10) 连接各种强弱电线线头，并对暴露于外部的强电路使用波纹管对其进行保护处理(见图2-7)。
- (11) 封闭管路。
- (12) 对强弱电进行验收。



图2-7 强电接头处理

## 2. 施工要求

(1) 施工前一定要检查原线路是否合格，如不合格则应提出合理的整改方案。线路设计应实用、合理、规范、安全。

(2) 室内强弱电施工应按照相关规定，设置分户配电箱。配电箱内应设漏电断路器，漏电响应电流应不大于30mA。漏电断路器有过负荷、过电压保护功能，并分数路出线，一般情况下强电部分应分为空调、照明、普通电源插座、厨房专用插座四组(1.5mm<sup>2</sup>铜芯线可承受2200W的负荷，2.5mm<sup>2</sup>铜芯线可承受3500W左右的负荷，4mm<sup>2</sup>铜芯线可承受5200W的负荷，6mm<sup>2</sup>铜芯线可承受8800W的负荷，10mm<sup>2</sup>铜芯线可承受14000W的负荷)。

(3) 室内布线除通过空心楼板外均应使用穿线管铺设，并采用绝缘良好的单股铜芯导线。



穿线管铺设时,管内导线的总截面积不应超过管内径截面积的40%,管内不得有接头和扭结。直径为16mm的线管可穿3根 $4\text{mm}^2$ 线或4根 $2.5\text{mm}^2$ 线;直径为20mm的线管可穿5根 $4\text{mm}^2$ 线或7根 $2.5\text{mm}^2$ 线。强电线与电话线、闭路电视线、通信线等不得安装在同一管道中。

(4) 线管与线管、线管与接线盒必须使用锁母连接,线管埋入墙体,管壁距最终抹灰面应不小于10mm。线管施工必须固定牢固。暗线盒及开关面板应该安装水平,固定牢固,相邻开关插座在固定时应间距紧密一致,间距一般为1mm左右。

(5) 暗管弯曲半径不得小于该管外径的6~10倍。当布线长度超过15m或中间有3个弯曲时,在中间应该加装一个接线盒;暗管直线铺设长度超过30m时,中间应加装一个接线盒。暗埋管线弯路过多时,应按最近的距离铺设线路,并适当增大直角弯半径或增设接线盒。

(6) 吊装平顶内的电气管线,不得将线管固定在平顶的吊架或龙骨上。灯头盒、接线盒的设置应便于检修,并加盖板。使用波纹软管接到灯位的,其长度不应超过1m。软管两端应用专用接头与接线盒、灯具连接牢固。金属软管本身应做接地保护。各种强、弱电的导线均不得在吊平顶内出现裸露。

(7) 普通电源插座的火线、零线、接地线均为 $2.5\text{mm}^2$ 铜芯线。空调线为 $\geq 4\text{mm}^2$ 铜芯线,接地线可为 $2.5\text{mm}^2$ 铜芯线,所有线路接头在安装开关面板之前,不管通电与否,必须全部包扎,线头不可裸露在外。

(8) 单相二孔插座,面对插座的左孔或下孔与零线相接;单相三孔插座,面对插座的左孔与零线相接,接地线应安装在上孔,插座的接地端子不得与零线端子直接连接。线盒内导线应留有余量,长度宜为150mm。所有线路在穿线管内不得有接头,所有线路接头采用缠绕法,缠绕要求大于5圈,用绝缘带及黑胶布双重包扎。

(9) 一般情况下,常用墙面插座下口距离地面300mm,开关下口距离地面1300mm,空调插座下口距离地面1800mm,卫生间插座下口距离地面1300mm,厨房插座下口距离地面900~1000mm。厨房、卫生间必须使用防水插座。如只做线路局部改造,则开关插座高度应同原房屋开关插座高度统一。

(10) 房间应考虑空调出墙洞,壁挂机预埋直径不大于等于55.9mm PVC管,距离地面2000mm。柜机预埋不小于直径70mm PVC管,距离地面200mm。

### 3. 施工方法

(1) 确定点位:①根据施工布线设计图纸,结合墙上的点位示意图,用彩色红蓝铅笔、卷尺及墨斗将各点位处的暗盒位置精确地标注出来。②除特殊要求外,暗盒的高度应与原强电插座一致。若有多个暗盒在一起,暗盒之间的距离至少为10mm。

(2) 墙体开槽:①首先要明确电路改造的基本施工原则,即线路设计应当遵循连接直线距离最短原则,遵循不破坏原有强电原则,遵循避免破坏原有地面及墙体结构原则。②开槽方



法为,按照墙面已有墨线采用切割机切割成线块,再用电锤凿出线槽,此种方法效率低下,规范性差,噪音严重。现在主要使用墙壁开槽机,较以前效率与规范性显著提升。③开槽标准:深度按线管掩埋后保证抹灰层大于10mm进行计算,宽度按照线管宽度自定统一标准。

(3) 强弱电布线方式:①吊顶内布线要求横平竖直。②地面为地砖或水泥砂浆找平时,为点对点布线,应尽量减少弯管。③地面为实木地板时,线管平行于龙骨,不用开槽,垂直于龙骨,布管需开槽,严禁龙骨开槽。另一种方式是点对点全部开槽。④厨卫强电布管尽可能不走地面,如受条件制约无法实施,可使用整根穿线管直接铺设,中间不能进行拼接。

(4) 镀锌钢管的施工方法:冷煨法。一般管径为20mm及以下时,用手扳煨管器,先将管子插入煨管器,逐步煨出所需弯度;管径为25mm及以上时,使用液压煨管器,即先将管子放入模具,然后扳动煨管器,煨出所需弯度。管与管或管与线盒进行连接时,可先将管口打磨光滑平整,再用管箍或其他连接部件使用锁母连接(见图2-8)。

(5) UPVC管的施工方法:将弹簧插入管内需弯曲处,两手握紧管子两头(距管子弯曲中心200~300mm),用膝盖顶住,两手用刀慢慢弯曲管子。考虑到管材的回弹,在实际弯曲时应比所需弯度小15°左右。待管子回弹后,检查管子弯曲度是否符合实际要求,若符合可抽出弹簧,若不符合可再进行弯曲至符合实际要求弯度为止,然后抽出弹簧。

#### 4. 施工注意事项

(1) 强弱电施工中应坚决杜绝施工不规范现象发生:在施工时将电线直接埋到墙内,导线没有用绝缘管套,电线接头直接裸露在外(见图2-9)。规范操作:电线铺设必须在外面上加绝缘套管,同时电路接头不要裸露在外面,应该安装在线盒内,分线盒之间不允许有接头。



图2-8 镀锌钢管地面施工图例

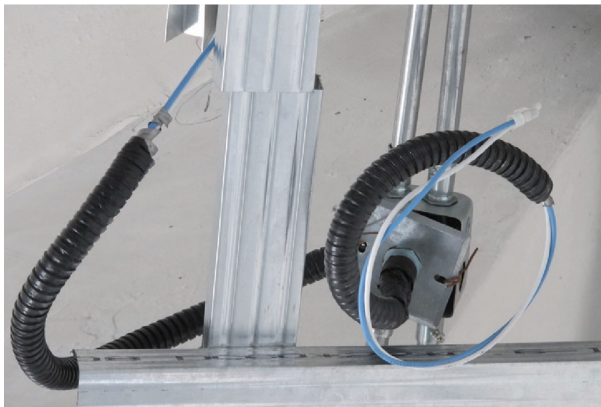


图2-9 顶部波纹绝缘套管裸线处理

(2) 强弱电施工中应坚决杜绝偷工减料现象发生:强弱电放置一起,使用同一根穿线管或同一个暗盒,一根穿线管内穿线数量明显过多。规范操作:强弱电应分开走线,严禁强弱电共用一根穿线管和一个暗盒,严格按照要求并根据管径大小布置线路条数。



(3) 强弱电施工中应坚决杜绝重复布线现象发生：当按照数量、长度进行工程量统计时，往往会导致重复布线或延长施工距离。规范操作：按照操作要求及布管方法周密安排，在满足操作规范的前提下，提高穿线管材的综合利用能力。

(4) 强弱电施工中应坚决杜绝材料混用或错用现象发生：布置线路时为了方便，随意使用电线，不按照颜色对线路功能进行分类；在穿线管固定时，使用腻子粉代替石膏或水泥进行固定。规范操作：应按照规定对线路颜色及属性进行匹配，以方便工程施工过程和后期电器安装过程中线路的识别与检测。用于封堵线槽的水泥，必须与原有结构的水泥配比一致，以确保其强度，同时避免线槽处墙体开裂。在使用石膏封堵时应辨析墙体开槽破坏程度，如果墙体破坏程度较为严重，应使用水泥砂浆进行填补(见图2-10)。



图2-10 墙体破坏较严重时用水泥砂浆进行填补

(5) 强弱电施工后应做好产品保护，杜绝后续工程破坏管路的现象发生：管线布置好后，经二次改造，造成铺设线路损坏；后续工程施工时拖拽碾压地面管线，导致管路松动或接口破损。规范操作：在铺好管线的地方不能再次施工。后续工程应尽量避让已完成的强弱电工程，同时做好成品保护，对已施工完毕的管路采用水泥加固或沙土掩埋的方法进行处理；对已损坏线路，应及时检查，并对断裂线路彻底更换，严禁中途接线。

### 2.3.4 强弱电管线铺装工程的验收

#### 1. 强弱电隐蔽工程验收

(1) 按上述强弱电施工要求逐一进行验收。

(2) 对于隐蔽工程施工过程及线路走向位置尺寸图进行详细施工记录，完善图纸及影像资料。



(3) 按照强弱电工程量计算标准对隐蔽工程中所涉及的工程量进行核算,核算结果应由甲方相关人员签字确认。

(4) 在隐蔽工程验收合格后,方可进行其他工种作业。

## 2. 强弱电工程完工验收

(1) 工程完工后,应采用目测和手动的方法,检测开关插座是否安装牢固,电器面板安装是否端正,是否紧贴墙壁,四周有无空隙,高度位置是否符合施工要求,开关通断是否灵活。

(2) 采用电路测试的专用工具检验插座上的火线、零线和地线位置是否符合要求,通过专用工具对线路进行短路检测,观察空气开关过电保护功能是否工作正常。

(3) 使用钢卷尺进行测量,检测导线与燃气管路、暖气管路及弱电管路的间隔距离是否符合标准。一般情况下强弱电的平行间距为30~50cm,强电与煤气管道的平行间距要在40cm以上,强电与弱电、燃气及暖气管路的交叉距离不应小于10cm。

(4) 对整体电路系统进行电器通电和灯具试亮试验,验证开关、插座以及线路在电器通电后,性能是否良好,状态是否稳定。

(5) 工程电路检测通过后应向甲方提供线路走向位置尺寸、竣工图及隐蔽验收工程的影像资料。

## 2.4 地面墙面防水工程

地面墙面防水工程是室内隐蔽工程中不可或缺的一部分内容,虽然对于室内装修工程而言,地面墙面防水工程施工范围较小,工程量相对较少,施工难度较低,但是其施工的重要性不言而喻。一旦防水工程质量发生问题,往往会给居住者带来长期的困扰,很可能会使前期的大部分工程投入付诸东流。在居室空间或宾馆酒店等公共空间中,我们时常遇见墙面渗漏、墙体霉变、地面泛水、地板毁坏等诸多因为卫生间防水施工出现问题而产生的后果。这些问题的出现大大影响了使用的舒适度和工程的使用寿命。

正是由于我国对于室内装修施工没有严格的防水规范要求,因此没有相应的标准可以依据,这在很大程度上导致了室内装修施工后期使用过程中渗漏水现象的普遍出现。

针对因防水工程而导致的工程质量问题的调查与统计发现,室内防水工程问题的出现往往是由于设计者防水设防方案不合理,或施工者在施工过程中对防水节点部位的细节处理不得当。

因此,强化防水工程的方案设计和具体施工工艺显得尤为重要,这就要求一方面加强防水材料知识的普及和材料特性的认识,针对不同问题提出不同方案;另一方面规范施工步



骤，严格按照施工要求进行施工。

### 2.4.1 地面墙面防水工程的基本内容

室内装饰施工防水工程主要涉及：民用建筑中的厕浴间、厨房和有防水防潮要求的其他楼地面墙面；公用建筑中的公共浴室、蒸汽浴室和有防水防潮要求的其他楼地面墙面及顶面；建筑物内部的水箱、水池、游泳池等整体防护的设施及空间。

因室内防水工程施工不到位而导致泄漏的部位最为常见的有以下几类：厕浴间管道根部，墙根部位，混凝土楼板面，相邻墙体外侧表面；住宅厨房烟道，厨房灶台相邻墙体，大中型公共厨房地面楼板、墙根部位，以及熏蒸灶台相邻墙体外侧表面；配套工程与建筑混凝土楼板连接处，例如住宅空间中各上下水管道与楼板交接处；水池或泳池立面、底面或结构交接处。其中厕浴间的防水工程施工最为普遍，也最易出现问题。

### 2.4.2 地面墙面防水工程的材料选用

防水工程中的材料选用对于防水工程至关重要，材料的属性不同，施工中的问题和施工部位也不尽相同。市场上的民用防水材料种类繁多，没有专业知识的业主或施工人员很难辨识防水材料的好坏和特点，往往是有什么就用什么，但是实际施工中又很难把握其施工方法。例如在厕浴间墙面防水处理后进行瓷砖铺贴施工时，由于防水施工人员材料选择或施工不到位，当墙面防水施工完毕后，瓦工无法判别材料属性，很难使墙砖与涂料表面进行黏合，最终只能破坏防水层，强制施工，看似工序全部完成，实际并未达到防水工程的真正目的。

认识材料属性及具体材料的施工方法对于室内防水工程显得尤为重要。按照材料属性，常用防水材料可以分为四种，分别为硬性灰浆、柔性灰浆、丙烯酸酯和单组分聚氨酯，它们性能不同，各有优劣。

#### 1. 硬性灰浆

硬性灰浆也称刚性灰浆，乳液与砂浆的配比为1:4，刷完后无须对涂层进行处理，可直接贴砖，比较方便。固化后形成水泥硬块，不会因潮湿鼓包或渗水。其最大优点就是背水面的防水效果好，缺点在于此种灰浆硬度较高，容易随着基层的变形开裂而开裂，因此一般用于背水面的防水。

#### 2. 柔性灰浆

柔性灰浆中，乳液与砂浆配比为5:4，具有弹性，就算基层变形开裂也不会影响防水效果。柔性灰浆多用于墙面和地面等迎水面，不可用于顶面等背水面，如果防水没做好，有水渗透，很容易鼓包渗水。柔性灰浆中还有一类硅胶类防水涂料，属于高档柔性灰浆，弹张力



和柔韧度都很好，比较昂贵，市场上十分少见。

### 3. 丙烯酸酯

丙烯酸酯为纯液体，开盖即用。其为水性，可溶于水，很容易与地面缝隙结合，形成坚固的防水层，防水效果较柔性灰浆更好。需要注意的是，刷完丙烯酸酯后需要进行拉毛或者扬沙等表面处理，来增加摩擦性，方便贴砖。由于防水效果很好，柔性灰浆和丙烯酸酯更适用于在长期浸水的环境中使用。

### 4. 单组分聚氨酯

单组分聚氨酯为胶质，开盖即用。它具有优良的耐水性、抗渗性，涂膜柔软、施工方便，室内外均可使用；潮湿基层可固化成膜，黏结力强，可抵抗压力渗透，特别适用于复杂结构；施工厚度约3mm，而且弹张力在300%以上，任何基材的开裂都不会使其开裂，防水效果最好。虽然安全性能控制在环保要求之列，但此种防水涂料的气味较大，一般人难以接受。聚氨酯呈胶状，很稠，施工时需要使用刮板，比较复杂。刷完涂料后需要进行拉毛或者扬砂等表面处理，来增加摩擦性，以便于墙面铺贴。

## 2.4.3 地面墙面防水工程的施工工艺

### 1. 施工工序(以卫浴间为例)

- (1) 清理施工现场杂物。
- (2) 在水电路隐蔽工程验收通过的前提下，对地面及墙面基层进行找平处理。
- (3) 局部墙面做防水防潮涂层处理。
- (4) 距离地面30cm以下空间进行。
- (5) 清理施工现场地面沙土，二次检查下水管路是否畅通(见图2-11)。



图2-11 清理施工现场杂物



- (6) 清理细节部位, 清除空鼓层, 修补残缺地面、墙地面交角及管路根部。
- (7) 先对细节部位进行防水施工, 闭实各排水管口槽、孔洞及穿墙管路根部。
- (8) 冲刷卫浴间地面, 确保整体地面在施工前无浮尘、无沙石、无杂物。
- (9) 进行地面防水整体施工, 按照先墙面后地面的原则施工, 注意与原有墙体局部防水施工面进行工程衔接, 不得有施工遗漏。
- (10) 对过门处的沿体处理, 加做止水沿体, 高度满足试水条件, 但不宜过高, 以免影响过门石的铺装。
- (11) 工程完毕后再次检查防水层有无瑕疵, 确保无遗漏、无疏忽, 细节处理到位。
- (12) 等待防水彻底干透后, 进行闭水试验。

### 2. 施工要求

(1) 地面找平层的泛水坡度应在2% (即1:50) 以上, 不得局部积水, 与墙交接处及转角处、管根部, 均要抹成半径为10mm 的均匀一致、平整光滑的小圆角, 要用专用抹子。凡是靠墙的管根处均要抹出5%(1:20)的坡度, 避免此处积水。

(2) 应将涂刷防水层的基层表面上的尘土、杂物清扫干净, 表面残留灰浆硬块及高出部分应刮平。对管根周围不易清扫的部位, 应用毛刷将灰尘等清除。如有坑洼不平处或阴阳角未抹成圆弧处, 可用众霸胶:水泥:砂=1:1.5:2.5的砂浆修补。

(3) 基层做防水涂料之前, 在突出地面和墙面的管根、地漏、排水口、阴阳角等易发生渗漏的部位, 应做附加层增补(见图2-12)。



图2-12 管根部位防水处理



(4) 厕浴间墙面按设计要求及施工规定：四周至少由地面上返30cm作为墙体防水铺设的基本尺度，淋浴房应将防水做到180cm，如果摆设浴缸，与浴缸相邻的墙面防水高度应比浴缸高出30cm，以防积水渗透墙面返潮。墙面基层抹灰要压光，要求平整，无空鼓、裂缝、起砂等缺陷，穿过防水层的管道及固定卡具应提前安装，并在距管50mm 范围内凹进表层5mm，管根做成半径为10mm的圆弧。

### 3. 施工方法

(1) 基层处理方法：按照上述施工要求对墙面地面找平层进行处理，对基层表面进行清洁，对基层表面砂浆块、残留颗粒或突起物应用铲刀削平。

(2) 细节处理：按照上述施工要求清理基层表面，对墙体与地面、地面与管道接角处按规定进行修补，并针对细部进行加层防水处理。

#### (3) 涂刷防水涂料：

① 根据所采用的防水种类，通过直接或按照配比搅拌均匀的方式，采用滚涂、涂刷、喷浆等方法进行施工。防水如需搅拌，可在对防水涂料均匀搅拌后，停放10分钟，再进行使用。涂刷过程中如发现防水中有搅拌气泡，应及时刷平，挤出空气。

② 施工前确保工地干净、干燥，第一遍防水涂料要涂满，无遗漏，与基层结合牢固，无裂纹，无气泡，无脱落现象。使用硬毛刷、滚筒将防水均匀地涂刷在墙地面基层上，确保涂刷高度一致，防水总厚度要达到产品规定要求。一般要求防水总厚度为1.5~2.0mm，可分2~3遍涂刷，单次涂层厚度不得超过1mm，以利于养护固化。

③ 第二三层的涂刷方向应与上一层涂刷方向相垂直，以利于达到最好的覆盖效果。应注意每层防水涂料间需要有一定时间间隔，待第一遍涂料干透后才能进行第二遍，具体时间应视涂料而定。

④ 防水层做好后要搁置2~3天，让防水层与建筑更好地融为一体。进行蓄水试验，经检验确认合格后，方可进行下道工序施工。

#### (4) 防水层保护：

① 防水层完成后，养护期间不得上人走动。待闭水试验验收后，施工人员应对地面非施工范围进行防水层保护。

② 铺设保护层时应对防水层表面沙土进行清扫，观察防水层是否与基层结合牢固，无裂纹，无气泡，无脱落。保护层要依据工序衔接安排进行有效防护，确保非施工区域保护层完全覆盖防水层，绝无遗漏。

③ 实际施工过程中防水施工工序安排略微有所不同：有时墙地面防水统一施工，一次成型，有时穿插于墙地面铺贴工程之中，但基本施工要求一致。其根本目的就是要保证地面防水工程的完整性，尽可能避免对地面防水层造成不必要的人为损伤。



#### 2.4.4 地面墙面防水工程的验收

(1) 核对防水产品相关信息，了解产品使用方法，对产品应有的相关合格证书进行查阅。

(2) 在涂刷基层处理时，应按照施工要求仔细核对施工工序，对于施工表面，应认真检查，避免基层表面出现孔洞、裂纹或未经处理的基层缺陷；阴阳夹角、管道根部是否进行圆角处理，基层表面是否进行坡度处理。应使用手触、目测和清水冲刷观察自流方向的方法进行检测。

(3) 查看卫浴间不同位置，防水高度是否达到要求，防水厚度是否达到标准，防水表面是否按照产品说明进行拉毛或扬砂处理；防水涂层表面是否均匀，有无起泡、空鼓、皱折、露胎、起皮等现象发生。应采用卷尺、手触、目测的方法逐一检查。

(4) 注水后即可进行闭水试验，闭水试验蓄水高度不低于20mm，对于轻质墙体应对其表面进行淋水试验。试验期间观察蓄水量是否快速减少，楼层下方有无渗透现象，墙体外侧有无渗水现象，相邻空间地面有无泛水水渍。如无渗漏现象视为试验合格(见图2-13)。



图2-13 注水后即可进行闭水试验

(5) 墙地砖铺设完工后，应进行二次蓄水试验，检查后续工程对防水层有无破坏，有无渗漏现象发生，地砖铺设角度是否合理，地面积水能否及时排除。



## 复习题

1. 简述隐蔽工程的概念及分类。
2. 简述隐蔽工程设计的原则。
3. 简述给排水管路铺装工程的基本内容。
4. 简述强弱电管线铺装工程的基本内容。
5. 简述地面墙面防水工程的基本内容及注意事项。