

电气工程施工要求及验收标准

一. 防护管路敷设项目

1. 适用范围

本规范、标准适用于电压为1kv以下无特殊规定的民用建筑室内照明系统和信息综合布线系统的防护管明、暗敷设工程。

2. 施工准备

2.1 材料准备

2.1.1 阻燃PVC管及管件、暗装线盒(有特别要求时, 使用 $\Phi 16$ 镀锌管及管件)等。

2.1.2 防护管材要求

①所选用防护管材必须符合使用要求, 有产品合格证、检验报告等。

②规格尺寸必须符合实际施工要求, 应不小于一般规定的 $\Phi 16$ 管径。

③布线采用非金属管材时, 线管及其附件应采用不燃或阻燃性材料。

④必须按照功能使用要求选择合适的标准线材及附件, 所用材料的品种、规格、性能应符合国家现行有关标准的规定。

2.2 施工工具

手动式弯管器、弹簧式弯管器、电锤、电钻、砂轮锯、钢锯、钢锉、钳子、卷尺、高凳、人字梯等

3. 作业条件

3.1 水电施工图纸齐全、会审图纸完毕、符合设计要求。

3.2 施工现场拆除完毕, 并清理干净、临电布置完成。

4. 施工工艺

4.1 工艺流程:

定位、放线→剔槽孔(暗装)→弯管连接箱、盒固定→(支吊架制作)→管路连接→管路固定

4.2 操作工艺:

4.2.1 **定位、放线:** 依据施工图纸在墙、地面弹线标出剔槽、孔的位置。动力线路、照明线路、弱电线路应分开敷设。

4.2.2 剔槽孔:

①墙地面暗管安装时, 墙地面开槽应顺直, 无扭曲, 开槽横平竖直, 墙面不允许剔凿30cm以上长度的横槽。

②混凝土墙面剔槽时, 遇横向钢筋, 可将钢筋弯曲让管线通过, 严禁切断钢筋, 预制梁柱和预应力楼板均不得随意剔槽打洞, 地面管道区不允许开槽、打眼钻孔。

- ③剔槽、打洞时不易用力过猛，以免造成墙面周围破碎；暗盒洞口不易剔的过深过宽，以略大于盒尺寸为宜；槽宽度及槽深度以比管外径大5mm为宜，以避免造成土建缺陷。
- ④在混凝土墙面上剔凿暗盒时，注意不要剔断钢筋，剔凿暗盒时应先用钻打孔，再扩孔，严禁用大锤由上面砸孔洞。
- ⑤顶面严禁剔槽敷设暗管。

4.2.3 弯管制作、箱盒固定：

- ①根据墙、地面放线位置加工好各种弯管，用手动式弯管器或弹簧式弯管器将管子逐步弯出所需的角。弯曲管材弧度应均匀，焊接缝要在弯管的侧面，不应有褶皱、凹陷、裂缝、死弯等加工缺陷。切口平整、光滑、无毛刺，管材的弯、扁程度不应大于管外径得10%。
- ②明装配管时弯曲半径一般不小于管外径的6倍，埋入混凝土内敷设时，其弯曲半径不应小于管外径10倍。
- ③配电箱应提前固定，固定时需使用膨胀螺栓固定，严禁使用绑扎、木楔子，或直接焊接箱体等方法固定。

4.2.4 支吊架制作、安装：

根据安装部位测量所需长度进行支吊架的制作，按照标准规定的固定点间距安装支吊架。

4.2.5 管路敷设：

- ①管路敷设时，管路与接线盒连接、管路与管路连接应顺直，需使用专用管件连接。埋入墙体或混凝土墙体内部的管路，管壁距墙（地）面净距应不小于5mm。
- ②管路敷设有以下情形之一时，中间应加装接线盒，其位置应便于穿线或检修：a. 管路长度每超过30m，无弯曲；b. 管路长度每超过20m，有一个弯曲；c. 管路长度每超过15m，有两个弯曲；d. 管路长度每超过8m，有三个弯曲。
- ③管路敷设应横平竖直，还应遵循最近路径敷设的原则。

4.2.6 管路连接：

- ①紧定钢导管螺接时应使用专用工具操作，不应敲打、切断、折断螺帽，严禁焊接。PVC导管、管件应使用专用胶水粘接紧密、牢固，并做好线管保护，防止损伤线管。
- ②管路连接处管口应平整、光滑、无毛刺、无变形。
- ③导管与盒箱连接时应一管一孔对应，管径与盒、箱敲落孔孔径应吻合。管与盒箱连接处应使用专用连接件连接牢固，不允许使用其他方法连接。两根及以上导管与盒箱连接时，排列应整齐，间距均匀。
- ④管路敷设完毕后，管路应固定牢固，连接处应符合规定，线管端头应临时封堵。
- ⑤暗敷设管线不宜使用成品弯头。施工中遇有线路复杂、弯曲过多时可适当放大弯曲半径。

4.2.7 管路固定:

- ①管路在钢筋混凝土墙、砖墙、砌体墙剔槽敷设时，每隔1m左右用铁丝或铜丝绑扎，塑料胀管应固定牢固。敷设地面管道时应使用金属镀锌卡件、塑料胀管应固定牢固。
- ②管路明敷时，排列应整齐，固定点牢固，间距均匀。固定点与终端、弯头中点、电器具或箱盒边缘的距离宜为150~300mm。

5. 质量标准

5.1 明装管线固定点间距要求

序号	敷设方式	导管种类	导管直径 (mm)		
			16-20	25-32	40
1	吊架、支架或、沿墙	PVC导管	0.8	1.2	1.5
2	敷设 (固定间距m)	薄壁钢导管	1.5	2.0	2.5

5.2 管路敷设及盒、箱安装检查项目、质量标准、检验方法

序号	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	暗敷设管子最小弯曲半径		$\geq 6D$	尺量检查
	明敷设管子最小弯曲半径		$\geq 6D$	尺量检查
2	箱高度		5	尺量检查
3	垂直高度	高500mm以上	1.5	吊线、尺量检查
		高500mm以下	3	吊线、尺量检查
4	盒垂直度		0.5	尺量检查
5	盒高度	并列安装高差	0.5	吊线、尺量检查
		同一场所高差	5	尺量检查
6	盒、箱凹进墙深度		10	尺量检查

注：D为管子外径

6. 注意事项

- 6.1 管路连接时连接管件的固定螺丝拧的不紧，导致管路连接不牢靠易脱节。
- 6.2 套管和套管连接时管口必须清理干净无毛刺现象。
- 6.3 箱、盒管线连接完毕，在墙体抹灰前要把盒、箱内用废旧报纸填塞，防止管口堵塞。
- 6.4 镀锌套管或PVC管线地面敷设时必须做防损伤保护。

二. 强电导线穿套管项目

1. 适用范围

适用于照明、户内电源插座配线工程的管内穿线安装工程。

2. 施工准备

2.1 材料准备

2.1.1 绝缘导线、穿线钢丝、接线钮、接线端子、焊锡、焊剂、塑料胶布、黑胶布、滑石粉。

2.1.2 **材料的基本要求:**所有导线等全部由公司统一提供,严禁使用其他品牌类别的材料。

2.2 机具准备

2.2.1 **手动工具:**克丝钳、尖嘴钳、剥线钳、压线钳、电烙铁、各种规格一字、十字改锥、电工刀、试电笔、绝缘手套、工具袋、高凳、人字梯等。

2.2.2 **检测工具:**万用表、兆欧表、试电插头。

3. 作业条件

穿线前,应检查各管口护口是否齐全,导线型号规格应符合国家标准规定。

4. 施工工艺

4.1 工艺流程

选择导线→穿带线、放线、断线→导线与带线的绑扎→管内穿线、管口套护口→导线连接→线路绝缘摇测→验收

4.2 操作工艺

4.2.1 **选择导线:**根据图纸选择导线,并按照规范要求使用不同颜色的导线。

相线:黄绿红(L)、零线:蓝(N)、控制线:白、保护线:黄绿双色(PE)

4.2.2 **穿带线、放线、断线:**穿带线时应检查管道是否通畅和作为电线的牵引线是否完整,放线前根据施工图进行核对,所穿的导线要顺直、无打结。

4.2.3 **导线与带线的绑扎:**当导线根数较少时,可将导线前端的绝缘层削去,然后将线芯与带线绑扎牢固,使绑扎处形成一个平滑的锥形过渡部位。当导线根数较多或导线截面较大时,可将导线前端绝缘层削去,然后将线芯错位排列在带线上,绑线时应绑扎牢固,不要将线头做的太大,应使绑扎接头处形成一个平滑的锥形接,减少穿线时的阻力,以便于穿线。

4.2.4 **管内穿线、管口套护口:**穿线前,检查各个管口的防护口是否齐全,同一交流回路的导线必须穿同一管内,不同回路、不同电压的交流与直流导线不得穿入同一管内。导线顺直、严禁打接,中途不可拨拉接头,拉线时不可用力过度而造成电线受损,穿线完毕后应检查护口,并进行线路测试。

4.2.5 **导线连接：**导线连接应紧固，连接头不能增加电阻值，保证连接的机械强度，不能降低原绝缘等级。根据导线根数和总截面选择相应的接线端子，绞丝铜导线与单芯导线连接时必须涮锡。

4.2.6 **线路绝缘摇测：**

①线路的绝缘摇测时，一般选用500V、量程为0—500M Ω 的兆欧表。电气器具未安装前进行线路绝缘摇测时，应将照明线路灯头盒内导线分开，开关盒内导线联通。分别将相线、零线、接地保护线及金属线管相互进行摇测，摇测时应及时进行记录，摇动速度应保持120r/min左右，读数应采用1min后的读数为宜。

②照明线路的绝缘电阻不应小于0.5M Ω ，动力线路的绝缘电阻值不小于1M Ω 。

4.2.7 **验收：**本项工程完工后需做隐蔽检验收。

5. **质量标准**

5.1 导线的规格型号应符合国家标准要求，导线连接牢固、绝缘良好、包扎紧密。

5.2 导线摇测绝缘阻值：照明不应小于5M Ω ，动力电路绝缘阻值不小于1M Ω 。

5.3 **常用的BV型绝缘电线的绝缘层厚度和截流量**

序 号	1	2	3	4	5	6	7	8	9
电线芯截面（mm）	1.5	2.5	4	6	10	16	25	35	50
绝缘层厚度（mm）	0.7	0.8	0.8	0.8	1.0	1.0	1.2	1.2	1.4
允许截流量（A）	16	22	30	38	53	68	89	108	137
三根单芯最小管径	15	15	15	20	25	32	40	50	50

6. **注意事项**

6.1 导线选择时，要根据图纸要求的不同负载选择导线截面，照明和普通插座使用2.5mm²导线；

6.2 空调使用4 mm²导线；在三相电源系统时，禁止不同相的线路穿一根管内，防止混淆相，必须分清导线颜色；

6.3 所有的导线接头摇测完毕后，在未装插座开关面板前必须把所有裸露在外面的铜线包扎起来。

三. 弱电穿导管项目

1. 适用范围

适用于室内电话线、电视线、网线等信息综合布线工程。

2. 施工准备

2.1 材料准备

2.1.1 电缆线、屏蔽线、有线电视分配器、75Ω同轴电缆、UTP双绞线、水晶头、模块等

2.1.2 **材料的基本要求：**所有导线等全部由公司统一提供，严禁使用其他品牌类别的材料。

2.2 机具准备

2.2.1 **手动工具：**尖嘴钳、剥线钳、压线钳、各种规格一字、十字改锥、电工刀、工具袋、高凳、人字梯等

2.2.2 **检测工具：**寻线器、万用表

3. 作业条件

穿线前，检查各管口的防护口是否齐全，型号应符合国家标准规定。

4. 施工工艺

4.1 工艺流程

选择导线→穿带线、放线、断线→导线与带线的绑扎→管内穿线、管口套防护口→导线连接、压接模块和水晶头→验收

4.2 操作工艺

4.2.1 **选择导线：**根据图纸功能要求选择导线。

4.2.2 **穿带线、放线、断线：**穿带线时应检查管道是否通畅和作为线缆的牵引线是否完整，放线前根据施工图进行核对，对导线两端进行标记序号。

4.2.3 **导线与带线的绑扎：**当导线根数较少时，可将导线前端的绝缘层削去，然后将线芯与带线绑扎牢固，使绑扎处形成一个平滑的锥形过渡部位。当导线根数较多或导线截面较大时，可将导线前端绝缘层削去，然后将线芯错位排列在带线上，绑线应绑扎牢固，不要将线头做的太大，应使绑扎接头处形成一个平滑的锥形接头，减少穿线时的阻力，以便于穿线。

4.2.4 **管内穿线、管口套防护口：**穿线前，应检查各个管口的防护口是否齐全，拉线时不可用力过度而造成电线受损和断心，不同用途的线缆不得穿入同一管内。穿线完毕后应检查护口，并进行线路测试。网络数据线有效度长不能超过100m。

4.2.5 **导线连接、压接模块和水晶头：**根据连接的设备选用相应的连接端子。压接水晶头一定按着国际标准T568A或T568B方式，分清线的色标，压接牢固，压接完毕后进行测试。

4.2.6 **验收**：本项工程完工后需做分项验收。

5. 质量标准

5.1 线缆的型号、规格应符合公司规定要求。

5.2 弱电管线与照明插座管线的平行间距不应小于300mm，且平行长度不应超过10m；当交叉敷设时须垂直分布，且同一系统不得有多处交叉，强弱电线不能敷设在同一根管线或线槽内。

5.3 网线要使用UTP五类或超五类线，每根回路导线长度不能超过100m。

6. 注意事项

6.1 压接模块和水晶头时一定要分清线色标和使用的功能来连接导线。

6.2 压接完毕后必须测试并两端标清线标号。

四. 开关、插座、配电箱安装项目

1. 适用范围

适用于开关、户内电源插座等安装工程。

2. 施工准备

2.1 材料准备

各种开关、插座、等电器、接线端子、塑料胶布、黑胶布、焊锡、焊剂、镀锌螺丝

2.2 机具准备

2.2.1 **电动工具**：电钻、电锤

2.2.2 **手动工具**：克丝钳、尖嘴钳、剥线钳、压线钳、电烙铁、各种规格一字、十字改锥、电工刀、试电笔、绝缘手套、工具袋、小号油漆刷、白色线手套、高凳、人字梯等

2.2.3 **检测工具**：水平尺、卷尺、万用表、兆欧表、寻线仪、试电插头等

3. 作业条件

3.1 施工图纸及技术资料齐全，各个用电设备安装位置确定。

3.2 电线管在穿线前，首先应检查各个管口的防护口是否齐全，如有遗漏和破损，应补齐或更换。

3.3 装修施工基本结束。

3.4 接线盒埋入较深，超过1.5cm时，应加装套盒。

4. 施工工艺

4.1 开关、面板、配电箱安装工艺流程

接线盒清理 → 接线安装 → 通电试验

4.2 操作工艺

受人之托忠人之事

精己之艺修己之德

4.2.1 **接线盒清理**：接线盒内不允许有水泥块、腻子块、灰尘等杂物。清理时注意检查接线盒安装位置，如有错误及时改正。

4.2.2 接线、安装：

- ①盒内导线留出维修长度后剪除余线，用剥线钳剥出适宜长度，接线盒内预留导线长度从管口起计，应不小于150mm。注意区分相线、零线及保护地线，不得混乱。
- ②安装面板：三孔插座连线为蓝线（零线）在左，红线（相线）在右，黄绿线在上。二孔插座连线为蓝线在左或下，红线在右或上。安装面板：三相四孔及三相五孔插座的接地（PE）或接零（PEN）接在上孔。插座的接地端子不应与零线端子连接。同一场所的三相插座，接线的相序一致。安装空调插座面板要使用16A三孔插座，在潮湿和粉尘多的环境下应使用防溅、防尘型插座面板。
- ③所有的电源插座必须通过漏电保护器连接。潮湿环境所有用电设备外壳均应与等电位端子有效连接。暗装的插座面板应紧贴墙面，四周无缝隙，安装牢固手扳时无晃动，表面应光滑整洁，无碎裂，划伤，装饰帽齐全。**开关安装**：相线应先接开关，开关引出的控制线接在灯具中心的端子上。无特殊要求时，开关边缘及距门框边缘的距离为15—20mm，开关距地高度为1.4m。相同型号开关并列安装或同一室内安装时，安装高度应一致。在儿童活动场所应采用安全插座，其安装高度不应低于1.8m；落地插座应有保护盖板；当接插有触电危险家用电器的电源时，采用能断开电源的带开关插座，开关应断开相线。潮湿场所应采用密封型并带有保护地线触头的保护型插座，安装高度不低于1.5m。
- ④**配电箱安装**：明暗配电箱体应固定牢靠，配电箱装完后应横平竖直，配电箱内导线截面应符合设计或规范要求，垂直安装时，上端接电源，下端接负载；横向安装时左端接电源，右端接负载；箱内必须有专用的零、地线接线排，箱体要做二次接地处理。配电箱内导线预留长度应达到箱周长的1/2。配电箱内全部回路应标记清晰，安装高度不得低于1.6m。

4.2.3 **通电试验**：经绝缘摇测检查合格后，方允许通电试运行测试。

5. 质量标准

- 5.1 **安装插座面板**：三孔插座连线时面对插座面板左零线（蓝线）、右相（火）线（红、黄、绿）上地线（PE）（双色线黄绿）。二孔插座接线时面对插座面板左零线（蓝线）、右相（火）线（红、黄、绿），插座面板高度为0.3米（空调插座面板标高为2.0米以上），三相四孔插座的接地或接零应接在上孔，插座接地线端子不应与零线的端子直接连接。当交流、直流或不同电压等级的插座安装在同一位置或场所时，应给予明显区别。同一场所的三相插座，其接线相位必须一致。接地线不可串联，必须一点一接地。
- 5.2 **安装开关面板**：标高：从地面至面板下沿的高度。开关面板为1.4米，同一房间中的面板品牌型号应保持一致。并列安装的面板高度差不得大于2mm，间隙误差不得大于

2mm。应与墙体垂直、紧贴。开关开启方向应一致，相线必须进开关。开关面板不得安装在门背后。

- 5.3 **配电箱：**安装要牢靠，禁止使用易燃材料制作箱体，箱内配线要整齐、无绞接，导线与开关连接牢固无虚接现象，应设置零线（N）和保护线（PE）汇流排，零线和保护线经汇流排配出。箱内开关动作灵活可靠，带漏电保护装置动作电流不大于30mA，动作时间不大于0.1秒。开关要与导线和负载相匹配。回路编号要齐全，标识正确。

6. 注意事项

- 6.1 在潮湿环境或卫浴厨房设备间，所有的开关插座面板必须使用防溅水、防尘型。
- 6.2 在系统家具上安装开关插座面板时必须做防火处理。
- 6.3 电源箱体内导线一定要标清线路标号。在潮湿环境所有的用电设备都要做保护接地，终端电源要使用漏电保护器。

五. 灯具安装项目

1. 适用范围

适用于室内灯具安装工程

2. 施工准备

2.1 材料准备

各种灯具（应符合设计要求，有出场合格证和“CCC”认证标志）、接线端子、胶布等

2.2 机具准备

2.2.1 电动工具：电钻、电锤

2.2.2 手动工具：克丝钳、尖嘴钳、剥线钳、压线钳、电烙铁、各种规格一字、十字改锥、电工刀、试电笔、绝缘手套、工具袋、小号油漆刷、白色线手套、高凳、人字梯等

2.2.3 检测工具：水平尺、卷尺、万用表、兆欧表

3. 作业条件

装修项目基本施工完毕，导线穿连完毕。

4. 施工工艺

4.1 工艺流程

检查灯具→组装灯具→安装灯具→通电试运

4.2 操作工艺

4.2.1 检查灯具：根据图纸所用的灯具要求进行全面检查，灯具规格、型号、质量，外观无破损，配件齐全。

4.2.2 组装灯具：根据灯具所带的组装说明书有步骤的进行组装，并进行卫生处理，对所组装完毕的灯具要进行通电测试再做安装，防止连接不当重复安装。

4.2.3 **安装灯具：**安装人员带白色线手套以防止装饰面或灯具弄脏，安装低于0.5kg的小型嵌入式灯具或吊装式灯具时不用预埋吊件，接电源线应使用与线径相符的接线端子，灯具外壳要连接保护地线。多个相同的灯具安装在一个饰面上时必须横、竖在同一直线上。大型吊装花灯的预埋件或吊装配件应能承受灯具2倍以上的重量。

4.2.4 **通电试验：**安装完毕后，经绝缘摇测合格后，方可通电试运行。

5. 质量标准

安装的灯具外观应干净整洁，嵌入式灯具外壳边缘与饰面要平整无缝隙，多组相同的灯具在同一饰面上时要横平竖直。安装灯具重量大于3KG时，应固定在螺栓或预埋件吊钩上；软线吊灯或灯具重量在0.5kg及以下时，采用软电线自身吊装，大于0.5kg的灯具应采用吊链，且软电线插在吊链内，使电线不受拉力。

6. 注意事项

灯具在潮湿环境安装时应有防水防溅保护盖。