

弱电、消防、建筑智能等机电工程施工方案

一、 智能化分部工程施工方案

（一） 桥架、金属线槽安装

电缆桥架在电气竖井内、变配电室、设备机房内的桥架用普通槽式桥架，其余均为有防火保护的封闭式金属桥架。

1) 金属线槽施工工序

开箱点件→吊（支）架制作→金属线槽安装→检查验收。

2) 吊（支）架的安装

根据金属线槽和吊件组装图，进行划线确定固定点，然后在固定点处进行打孔固定。其固定方法可使用金属膨胀螺栓固定法，预埋螺栓固定法，预埋铁焊接固定法，直接固定在建筑物的金属结构上采用螺栓抱箍卡接或焊接固定方法，固定间距和固定螺栓的选用规格由工程设计确定。当设计无具体规定时，可根据线槽重量与承载情况选用固定螺栓。2m 电缆桥架水平吊装时，支架间距不大于 1.5m，垂直安装时，支架间距不大于 2m；线槽施工时，应注意与其他专业的配合。

3) 金属线槽的安装要求

①电缆金属线槽内横断面的填充率不大于 40%。

②不同电压、不同用途的电缆不宜敷设在同一层线槽上：

A、1kV 以上和 1kV 以下电缆；

B、应急照明和其它照明的电缆；

C、强电和弱电电缆如受条件限制，必须安装在同一层线槽上时，应用隔板隔开。

③金属线槽不宜敷设在腐蚀气体管道上方及腐蚀性液体管道的下方，否则应采取防腐隔离措施。

4) 金属线槽安装

①根据金属线槽布置安装图，找出预埋件或固定点位置，沿吊顶内敷设吊架或支架。

②金属线槽整体与吊（支）架的垂直度与横档的水平度，应调整到符合规范要求，金属线槽上、下各层都对齐后，然后将吊（支）架固定牢固。

③金属线槽敷设完毕后，在竖井中敷设电力电缆或控制电缆时，应做防坠落卡防止线路下坠。

④金属线槽应可靠接地。

⑤电缆线槽穿过防烟分区、防火分区、楼层时应在安装完毕后,用防火材料封堵。

5) 检查和验收

①根据金属线槽线路平面布置图,检查金属线槽直线段、穿墙、过楼板、转弯、垂直进箱(柜)等处,各接茬应平整,接口缝隙均匀严密,吊、支架或者托臂和立柱固定间距均匀,固定牢固,吊杆平直,受力点正确。

②金属线槽各接茬处连接处固定牢固,接地干线与金属线槽连接符合现行国家施工验收规范规定。

③金属线槽接地良好,接地电阻符合设计要求。

(2) 金属线槽的成品保护

1) 金属线槽和桥架内电缆敷设时,注意保持墙面的清洁。

2) 金属线槽内敷设电缆时,不得损伤其外皮和污染线槽。

3) 线槽安装和电缆敷设完毕后,土建不得再进行二次喷浆和刷油,防止线槽和电缆等受污染。需要二次喷浆时,必须采取防护措施。

(二) 钢管配管

(1) 配管原则

本线缆需穿热镀锌钢管,暗管敷设时与土建专业配合施工;明敷设管路的安装,在进行配电箱的安装时与箱体一并安装。应急照明支线应穿热镀锌钢管暗敷在楼板内或墙内,由顶板接线盒至吊顶灯具一线路穿钢制(耐火)波纹管(或普利卡管),普通照明支线穿镀锌钢管暗敷在楼板或吊顶内,机房内管线使用热镀锌钢管或金属线槽明敷设。

(2) 工艺流程

材料检查→预制加工→箱盒固定→管路敷设→管路连接→关键部位处理。

1) 材料检查

①所用钢管镀锌厚度大于 $80\mu\text{m}$,必须具备产品材质单和出厂合格证,并注有出厂日期和生产厂名。

②钢管壁厚要均匀,焊缝一致,无劈裂、砂眼、棱刺和凹扁现象。

③管箍丝扣清晰不乱扣,两端光滑无毛刺。

2) 预制加工

①

煨管：可采用手扳煨管器或液压煨管器煨管。使用手扳煨管器时，移动要适度，用力不要过猛；使用液压煨管器时，模具要配套。管子煨弯，凹扁度应不大于管外径的 1/10，弯度应不小于 90 度，弯曲半径应不小于管外径的 6 倍，如穿电缆，则应与电缆弯曲半径相适应。当电线保护管埋设于地下或混凝土内时，其弯曲半径不应小于管外径的 10 倍。

②管子切断：将需要切断的管子长度测量准确，断口处平齐不歪斜，管口刮铣光滑、无毛刺，管内铁屑除净。

③管子套丝：使用套丝机或套管机对管子进行套丝加工，选择好相应板牙。首先将被加工件与机器找平拧牢，入扣要正，均匀用力不得过猛，边套丝边浇冷却液。管端套丝长度不应小于管接头长度的 1/2，丝扣干净清晰。

3) 箱盒固定

①测定盒、箱位置：根据设计图纸要求确定盒、箱轴线位置，以土建弹出的水平线为基准，标出盒、箱实际尺寸位置。

②管路为暗管敷设时，应用砂浆稳注箱、盒，灰浆应饱满，平整牢固，标高正确。

③管路为明管敷设时，应按照标准规定的卧定点间距的尺寸要求，计算确定支架、吊架的具体位置，管路固定点应均匀。

所有箱（盒）开孔采用金属开孔器，严禁用气焊/电焊开孔。

4) 管路敷设、连接

①管箍丝扣连接：套丝不得有乱扣的现象，管子连接时管口要对平齐，两端管口锉光打平，管箍外露丝不多于 2 扣。

③管路应避免与煤气、热力管相遇，相遇时最小距离为：煤气管路与管路平行的距离为 100mm，交叉的距离为 100mm；蒸汽管与管路平行的距离为 500mm，交叉的距离为 300mm；暖热水管与管路平行的距离为 200mm，交叉的距离为 100mm。如满足不了这些最小距离，必须作防爆隔热处理。

管卡与终端，弯头中点，电气器具或盒（箱）边缘的距离为 150~500mm。

⑤当管路为明管敷设时，应将钢管固定在支吊架上，不准将钢管焊接在其它管道上。

当线路暗配时，电线保护管宜沿最近的线路敷设，并应减少弯曲。埋入建筑物/构筑物内的电线保护管与建筑物/构筑物表面距离不应小于 15mm，埋入混凝土板内的电

线保护管必须固定牢靠。

进入落地式配电箱的电线保护管排列应整齐管口宜高出配电箱基础面 50～80mm。

电线保护管不应有折裂，管内应无铁屑及毛刺，切断口应平整，管口应光滑。

水平或垂直敷设的明配电线保护管，其水平或垂直安装的允许偏差值为 1.5%，但全长的偏差不得超过管内径的 1/2。

5) 钢管的接地连接应符合下列要求：

①薄壁电管采用螺纹连接，连接处两端应焊接跨接接地线。

②镀锌电管跨接接地线宜采用专用接地线卡跨接，不应采用熔焊连接。

6) 关键部位的处理

①遇有伸缩缝、沉降缝，必须作伸缩、沉降处理。

②当管路为暗配敷设时，采用装设补偿盒的方式。在补偿盒的侧向开长孔，将管子插入长孔内，管子在结构发生变形时，可进行横向或竖向的移动。

③明配的钢管在经过建筑物的伸缩缝或沉降缝时，采用金属软管来补偿，将金属软管用专用锁头紧固于两端钢管上，在金属管中间，使金属软管留有弧度，当建筑物发生变化时，利用金属软管的弹性变化来实现补偿。

④地线连接：管路需做整体接地连接，在本工程中接地系统必须连接可靠。

(3) 应注意的质量问题

1) 煨弯处出线凹扁过大或弯曲半径不够倍数的现象。

防治措施：使用手扳煨管器，移动要适度，用力不要过猛。

2) 暗配管路弯曲过多。

防治措施：敷设管路时，应按设计图要求及现场情况，沿最近的路线敷设。

3) 剔注盒、箱出线空、收口不好。

防治措施：在稳注盒、箱时其周围灌满灰浆，盒、箱口应及时收好后再穿线。

4) 预留管口的位置不准确，配管时未按设计图要求找出轴线尺寸位置，造成定位不准。

防治措施：应根据设计图要求进行修复。

5) 暗配管路堵塞，配管后应及时扫管，发现堵管及时修复。

防治措施：配管后应及时加管堵把管口堵严实。

6) 管口不平整有毛刺，断管后未及时铣口。

防治措施：用锉把管口锉平齐，去掉毛刺再配管。

(三) 紧定式钢管安装

1、施工准备

1.1 材料准备:

所用主材、附材已运至施工现场,规格、型号符合图纸要求,数量满足现场需要。

材料要求如下:

主材:钢管具备有效的产品合格证,原材合格证,镀锌管外表层完整、无剥落现象。

附材:灯头盒、接线盒、开关盒、插座盒、直管接头、螺纹管接头、护口

1.2 主要机具

专用弯管器、专用螺丝刀、钢锯、钢锉、手锤、电锤、钢卷尺、线坠、手电钻、开孔器及电工常用工具。

2、施工工艺

2.1 工艺流程

管路预制加工→测定盒箱位置→稳注箱盒→管路连接→接地线连接;

2.2 管子切割

管子切断配管前根据图纸要求的实际尺寸将管线切断。JDG 管切割时采用细齿锯切割,切割时要注意使锯条与管子轴线保持垂直,避免切断处出现马蹄口,推锯时,稍加用力,使其发生锯割作用,但用力不要过猛,以免别断锯条;回锯时,不加压力,锯稍抬起,尽量减少锯条磨损;当快要切断时,要减慢锯割速度,使管子平稳地锯断。为防止锯条发热,要时常注意在锯条口上注油。管子切断后,断口处应与管轴线垂直,管口应锉平、刮光、使管口平整光滑。当出现马蹄口后,应重新切段。严禁用电、气焊切割钢管。

2.3 管子煨弯

管子敷设中需要改变方向时,应预先进行弯曲加工,管子弯曲也可以在管切段以前进行。JDG 管的弯曲,应使用专用弯管器煨弯。且不同规格的 JDG 管应使用与之配套的弯管器,严禁在管路弯曲处采用气焊加热拿褶弯管。弯管时把弯管器套在需要弯曲部位(即起弯点),用脚踩住管子,扳动弯管器手柄,稍加一定的力,使管子略有弯曲,然后逐点向后移动弯管器,重复前次动作,直至弯曲部位的后端,使管子弯成所需要的弯曲半径和弯曲角度来。弯管的过程中还要注意移动弯管器的距离不能一次过大,用力也不能太猛。当需要在钢导管端部煨管入盒处的 90 度弯曲时,煨好后管的端部管口应与管垂直,但应防止管口处受压变形。

2.4 测定盒箱位置

在配管前应按设计图纸确定好配电设备、各种箱、盒及用电设备位置。

2.5 管子与盒箱的连接

JDG 管与盒（箱）连接时采用专用螺纹接头连接，管口宜高出盒（箱）内壁 3~5mm，管与盒（箱）连接固定时，先套上 JDG 螺纹接头，一管一孔顺直插入与管径吻合的敲落孔内，伸进长度宜为 3~5mm，然后将螺纹接头的六角爪型螺母在盒（箱）内侧拧上，并旋紧，接着用专用螺丝刀拧紧螺纹接头上的紧定螺钉，直至螺帽脱落。最后在管口套上塑料护口，并用锯末将接线盒填塞满，盖上盒盖，拧紧螺丝。注意，管路与盒（箱）连接时，应一孔一管，管径与盒（箱）敲落孔应吻合，连接处，应将爪型螺母和螺纹接头锁紧，两根及以上管路与盒（箱）连接时，排列应整齐，间距均匀。

2.6 管与管的连接

JDG 管与管连接采用 JDG 直管接头连接，连接时先检查两侧连接的管口应平整、光滑、无毛刺、无变形。连接时将两管口分别插入直管接头中间，紧贴凹槽处两端，然后用专用螺丝刀拧紧螺钉，直至螺帽脱落。注意，在连接处应，应将紧定螺钉处于可视部位。

2.7 管路敷设

1) JDG 管管路敷设有以下情况之一时，中间应增设接线盒，其位置应便于穿线：

管路长度每超过 30m，无弯曲；

管路长度每超过 20m，有一个弯曲；路长度每超过 15m，有两个弯曲弯曲；

管路长度每超过 8m，有三个弯曲弯曲；

2) JDG 管暗敷设时，其弯曲半径不应小于管外径的 6 倍，埋入混凝土内平面敷设，其弯曲半径不应小于管外径的 10 倍。

4) 隔墙内的管路敷设

a. 空心砖隔墙内敷设

空心砖墙内管路敷设，应在墙体砌筑前，根据土建放出的 50 线，确定好由下引来的梁内短管至墙体盒（箱）一段管路的长度，管子切断加工后先与盒（箱）连接好，再与下部的梁内短管相连接，根据墙身尺寸线安排好盒（箱）口突出墙面的位置，管子敷设就绪后开始砌墙，砌墙初期应进一步调整盒（箱）口与墙面的距离，当成排管路在墙体内敷设时，可现浇一条垂直的混凝土带把管路保护起来。

b. 加气混凝土砌块隔墙内敷设

JDG 管在加气混凝土砌块隔墙内敷设不同于空心砖墙内导管敷设，除配电箱需配合砌筑预埋外，其箱体及 JDG 管均应在墙体施工后剔槽敷设。墙体砌筑后，在已确定好的盒（箱）四周钻孔剔洞，沿管路走向在两边弹线，用刀锯切割后再剔槽连接敷设管路。配电箱由下引上管应在墙体背侧剔槽。墙体上剔槽宽度不宜大于管外径加 15mm，槽深不应小于 JDG 管外径加 15mm，JDG 管外皮距墙体表面不应小于 15mm，敷设完毕后用不小于 M10 水泥砂浆抹面保。

2.8 接地线连接

JDG 管及其金属附件组成的电线管路，管与管，管与盒（箱）的连接处可不设跨接接地线。也可以采用专用接地卡跨接，严禁采用熔焊钢筋跨接。专用接地卡跨接的两卡间连线为铜芯软导线，截面积不小于 4mm²。

（四）变配电监控系统

1、变配电监控系统工作站设于总变配电室值班室内，系统实现整个变配电系统低压电气设备及主要用电设备的遥信、遥控、遥测、遥调“四遥”功能，对变配电系统电气设备的运行状态进行监控、电气参数实时监测、事故异常报警、事件记录和打印、电能管理和负荷控制、故障录波和分析、统计报表自动生成和打印等。

电气火灾监控系统用于检测配电系统漏电状况，有效防止漏电火灾的发生，漏电报警信号线送至一层消防控制室内显示，电气火灾监控系统控制器，设在消防控制室，同时将消防报警信号送至变配电室显示，各层总配电箱、消防设备上电源互投箱、应急照明配电箱的进线电源开关处设置防火漏电保护器，漏电信号作用于报警，不切断回路。

电气火灾监控系统可检测漏电电流、过电流信号，发出声光报警信号，报出故障位置，监视故障点变化，存储各种故障信号。

工作流程：配管、穿屏蔽双绞线、安装工作站及通讯管理机等设备、安装系统软件、接线、调试。

配管穿线同强电施工工艺。

调试原则：逐回路、逐元件

流程：安装系统管理软件、分配地址、现场设备设定地址、通讯调试、组态调试、功能性试验

2、火灾报警系统安装

2.1 火灾报警系统概况

火灾报警系统保护等级按一级设置。包括火灾自动报警系统、消防联动控制系统、应急广播系统、消防直通对讲电话系统、电梯监视控制系统、应急照明控制系统。

火灾自动报警系统采用集中报警控制系统，接受感烟、感温、燃气、火焰探测器的火灾报警信号以及水流指示器消防报警按钮等的动作信号并于每层电梯前室设置楼层显示复示盘，在消防楼梯处设置声光报警显示装置。

消防联动系统包括消防泵的控制、自动喷洒泵的控制、专用排风机控制、排气兼排烟风机的控制、正压送风机控制、电源管理（火灾发生时，根据火灾情况自动切断空调机组、回风机、排风机及火灾区域的正常照明等非消防电源）、防火卷帘门的控制、常开防火门的控制、对气体灭火系统的控制。

火灾自动报警及消防联动系统所有供电电源采用 NHYJV-1KV 电缆，或 NHBV-750 耐火导线，所有消防联动线、控制线及信号线采用 VHBV-750V 导线，火灾自动报警系统采用 NHBV-500V 导线，桥架均涂防火涂料。

2.2 火灾报警施工工艺

总体要求施工中严格按照现行的消防规范进行管线、设备的安装、调试，最终配合各专业完成系统整体调试直至正常运行。

2.2.1 火灾自动报警及联动控制系统施工程序

完善设计图纸-----线管敷设-----检查线管-----穿线，校对线路并测试绝缘电阻-----配合其他相关单位穿线-----校对线路并测试绝缘电阻-----安装探测器、手动报警按钮等设备-----连接其他与系统相关联动设备-----系统调试-----检测验收。

2.2.2 主要质量控制点：

a. 本工程采用金属管预埋，导线敷设符合设计要求，导线连接牢固可靠，探测器、手报按钮等按规范要求安装，工艺尽可能美观。

b. 根据设备选型，使用正确规格导线，管内穿线必须打喇叭口或使用合适规格的护口。

c. 线路绝缘检验，及对装修吊顶内线路数量、规格等进行隐蔽验收合格。

d. 吊顶内安装设备处请装修单位留检修孔。

e. 手报按钮安装高度为距地 1.5 米，探测器安装紧贴顶棚，固定牢固、排列整齐，周围无遮挡物及空调风口等妨碍探测的物体。

f. 其它设备按设备说明书及规范要求安装。

2.3 配管、配线工程：

同电气配管配线，明配管管外涂防火涂料。

2.4 消防系统直流 DC24V 电源线路导线截面的确定：

- (1)供电额定电压：DC24V（±5%）
- (2)供电最低电压：DC22.8V
- (3)负载额定电压：DC24V（+10%~-15%）
- (4)负载最低电压：DC20.4V
- (5)电源沿程电压损失规定为：2.4VMAX

(7)当存在更大电流或更长距离时，宜采用增加电源装置数量或改变位置，以减少单路负荷或缩短供电距离的方法实现，但同时必须采用相应的分隔及监视措施，以保证供电的可靠性。

2.5 设备安装工程：

2.5.1 火灾探测器的安装

- (1)探测器至墙壁、梁边的水平距离，不应小于 0.5m；
- (2)探测器至空调送风口边的水平距离，不应小于 1.5m；
- (3)探测器至多孔送风顶棚孔口的水平距离，不应小于 0.5m；
- (4)探测器至冷光源灯净距，不应小于 0.3m；探测器至热光源灯净距，不应小于 0.5m；
- (5)探测器周围 0.5m 内，不应有遮挡物；
- (6)在宽度小于 3.0m 的内走道顶棚上设置探测器时，宜居中布置；
- (7)感烟探测器的安装间距，不应大于 15m；
- (8)探测器距端墙的距离，不应大于探测器安装间距的 1/2；
- (9)探测器宜水平安装，当必须倾斜安装时，倾斜角度不应大于 45°；
- (10)探测器的火警确认灯，应面向便于人员观察的主要入口方向；
- (11)感烟探测器在顶棚安装时，传感电缆以正弦波方式接触安装在电缆托盘上，且波峰处用专用夹具固定。

2.5.2 感温探测器的安装

- (1)感温探测器的安装间距，不应大于 10m；
- (2)感温电缆在动力变压器上敷设时，应在动力变压器的散热部分上缠绕大约三周；
- (3)编码接口的安装位置应选择在现场感温探测器的起始位置附近。

(4)感温电缆在店里托盘桥架或支架时,应敷设于所有被保护之动力或控制电路的外护套上面,尽可能接触安装。

2.5.3 声光报警器的安装

- (1)声光报警器的安装应牢靠,表面不应有破损。
- (2)声光报警器应安装在安全出口附近明显处,距地面 1.8m 以上。

2.5.4 探测器底座的安装

(1)探测器底座应固定牢靠,其导线连接必须可靠压接或焊接(不得用带腐蚀性助焊剂);

- (2)探测器底座的外接导线,应预留不小于 150mm 的余量,入端处应有明显标志;
- (3)探测器底座的外接导线引至金属线盒、线槽等处时,均应加金属软管保护;

2.5.5 手动报警按钮的安装

- (1)手动报警按钮,应安装在墙(柱)上距地(楼)面高度 1.5m 处;
- (2)手动报警按钮,应安装牢固并不得倾斜;
- (3)手动报警按钮外接导线应预留不小于 100mm 的余量入端处应有明显标志;

2.5.6 报警控制器的安装

- (1)报警控制器落地安装时,其底边距地(楼)面高度 0.1m~0.2m;
- (2)报警控制器壁挂安装时,其底边距地(楼)面高度不应小于 1.5m;
- (3)报警控制器应安装牢固并不得倾斜安装于轻质墙体上时应采取加固措施;
- (4)报警控制器的接地,应牢固并有明显标志;
- (5)报警控制器的主电源引入线,应直接与消防电源连接,严禁使用电源插头;
- (6)报警控制器的外接导线,应配线整齐、避免交叉、绑扎成束、固定牢靠;
- (7)报警控制器的外接导线应预留不小于 200mm 的余量入端处应有明显标志;
- (8)报警控制器端子板的每个接线端,接线不得超过 2 根;

2.5.7 联动控制设备的安装

- (1)联动控制盘(柜)内不同电压等级、不同电流类别的端子应严格分开;
- (2)联动控制模块的外接导线,当采用金属软管作保护套管时,其长度不宜大于 2m;
- (3)金属软管应采用管卡固定,其固定点间距不应大于 0.5m;

2.5.8 系统接地装置的安装

- (1)工作接地线与保护接地线,为了防止相互干扰,必须严格分开;
- (2)保护接地导体不得利用金属软管,应采用铜芯绝缘导线(BVR4.0);

- (3)工作接地导体不得利用金属软管，应采用铜芯绝缘导线（BVR25.0）；
- (4)由消防控制室引至接地体的工作接地线，在通过墙壁时，应穿入钢管保护；
- (5)采用专用接地时接地电阻不应大于 4Ω ；采用共用接地时接地电阻不应大于 1Ω 。

（五） 与其它系统接口管理方案

1、界面划分 1.1 动力照明与变电所

以 0.4KV 开关柜低压出线端的接线端子为界，含低压电缆终端头及以下由动力照明工程。

1.2 动力照明与通信、信号、DDC、BA：

以通信、信号、DDC、BA 等系统设备接线端子为界。

1.3 动力照明与电梯：

以电梯自带电控箱电源接线端子为界。

1.4 动力照明与建筑装修

照明（包括工作照明、节电照明、标示照明、应急照明）需结合建筑装修方案。部分装修照明由装修单位完成，本工程负责留出相应的配电箱，以照明配电箱出线端子为界。

1.5 强电与变配电监控系统

以变配电柜、箱内数显表及电力监控仪 RS485 接口为界。

1.6 强电与火灾报警自动控制系统

以变配电设备脱扣器端子以及消防设备控制柜端子排为界。

1.7 强电与弱电

以弱电电源箱或 UPS 电源开关上口为界。

2、管理方案

2.1 做好相互之间的界限划分，以文字形式形成书面材料。并做好系统接口的交接检工作。

2.2 应业主要求在系统接口的界限上可以相互支持，确保业主利益。

二、 电气分部工程施工方案

（一） 施工说明

本工程强电部分包括变配电系统工程、电力及空调配电系统、照明系统、建筑物防雷、接地系统和其它系统之间的联络。

包括电气预留预埋、电气配管、动力配电柜安装、配电箱安装、电动机检查接线、金属线槽安装、封闭式插接母线安装、线槽及管内穿线、二次结线、电缆敷设、各式照明灯具安装、开关插座安装、动力照明系统调试以及配合其他系统的调试工作。

本工程如何与装饰装修、通风空调、给排水专业安装位置、路线、顺序等相辅相成，密切配合，是我们部署工作的重点，是我们工作的原则。

（二）强电施工流程

各分区强电施工基本流程

施工准备→预留预埋→管路敷设→变配电设备安装→线槽及母线安装→电线电缆敷设→照明器具安装→单体设备调试→分区送电调试→全系统送电调试。

依据先下后上；先大后小；先变电后动力、照明；先预埋后安装的电气的施工原则，结合土建装饰装修、通风空调、给排水专业的施工进度，逐步推进各项工作按期按部位完工，确保工程高质量高效益。

（三）预留预埋

1、管路箱盒预埋

电气专业人员必须随工程进度密切配合土建工程做好预埋工作。建筑物主体及二次墙砌筑时，暗配管按设计要求与土建施工同步进行。注意加强检查，绝不能有遗漏，浇注混凝土时应派专人看护。若选用紧定式钢套管，可省略地线焊接工序。

2、孔洞沟槽预留：

在现浇捣制混凝土上预留孔洞时，将所用的木盒子事先做好，在绑扎钢筋前按图纸要求的规格、位置，将木盒子钉牢在模板上。配合施工中，电气专业人员必须随工程进度密切配合土建工程，依照图纸在电缆沟槽、桥架线槽的通过处、盘箱嵌入式安装位置等部位做好预留，注意加强检查，绝不能有遗漏，浇注混凝土时应派专人看护。

（四）变压器安装

1 先会同甲方检查变压器外观，是否附件齐全，绝缘有无损伤，螺栓是否齐全，紧固良好。

2 在变配电室外用道木搭设简易平台，上面敷设两根延伸至变配电室内的槽钢（[10#）。

3 用一台 8 t 吊车吊起变压器放于槽钢上，吊车吊杆不能直接伸入配电室室内，故室内用两个 2 t 倒链成夹角牵引，槽钢与变压器之间放滚杠，两侧有专人保护，轻轻推入变配电室内，同时吊车放绳。

4 调整变压器中心位置和坡度使其符合规范要求。

（五） 高压开关柜安装

①盘柜安装就位：用吊车（8 t）吊柜顶上的四个吊耳，放于用 $\delta = 8 \text{ mm}$ 钢板作的简易轨道上，送入高压配电室，安装就位。安装顺序为：

拆出真空断路器→盘柜就位、找正→盘间结线→开关柜检查清理→回装真空断路器。

安装过程中应注意以下事项：

a. 真空断路器不得倒置、重叠放置。

b. 安装高压柜时应小心操作，不得损坏柜内元器件的绝缘层或瓷件。

c. 手车式柜应符合推拉灵活轻便，无卡阻、碰撞现象，推入工作位置后，动触头顶部与静触头低部的间隙符合产品要求，二次回路连接插件接触良好，控制电缆牢固、位置不妨碍手车的进出等要求。

②真空断路器检查与调整

a. 真空断路器安装应垂直，相间支持瓷件在同一水平面上。

b. 三相联动连杆的拐臂应在同一水平面上，拐臂角度一致。

c. 先进行手动缓慢分、合闸操作，无不良现象时方可进行电动分、合闸操作。

d. 真空断路器的行程、压缩行程及三相同期性，应符合产品的技术规定。

（六） 低压配电柜安装

1、施工顺序

施工准备→设备开箱检验→基础型钢制安→盘柜安装就位→找正、固定→盘内母线→接地→验收

2、设备开箱及审核

设备开箱检查由业主、监理工程师、承包商和设备制造商共同进行。按图纸和装箱清单核对每台开关柜的规格、型号，内部配线与系统图是否符合，随机带的技术资料 and 备品、备件并及时记录签字。（由于定货、厂家制造等方面的原因，在施工中经常出现到货盘柜尺寸与设计不符的情况，此时应准确测量实际到货外形尺寸，及时修改基础槽钢制作尺寸及运输安装方案。）

3、槽钢基础制作安装

1 柜基础采用 10#槽钢，安装前，首先应检查槽钢的不平直度，并予以校正。

2 安装盘柜实际外形及排列原则进行槽钢基础制作，注意横撑位置不要设置于某面盘的底座中部，以免影响以后线、缆进入及固定。在槽钢基础制作时应考虑为盘间接缝预留 1—2mm 延长量。

3 土建交出配电室地面的最终标高点，然后用水平测量仪分点测出地面的标高，并标挂钢丝，按钢丝高度确定槽钢标高，槽钢底部用垫铁垫实与预埋铁或砼钢筋焊接。基础槽钢安装时配合水平仪测量，使其上表面水平偏差 $\leq 1\text{mm}$ ，且盘柜后面基础槽钢应稍低于前面或水平，使找平时不在盘柜前面垫垫片；基础型钢安装后其顶部宜高出抹平地面 10mm。

安装注意事项

a. 搬运槽钢、设备时施工人员应精力集中、动作协调，以防施工人员发生磕碰现象。

b. 配电室内应保持通风良好，以利于电焊气体的彻底排放。

c. 电焊作业必须遵守用火制度，并做好防火措施。

4、盘柜安装

1) 配电柜进场前，土建条件应具备以下条件：

1 低压配电室地面施工已完，室内沟道无积水、杂物。

2 预埋件及预留孔符合设计要求，预埋件应牢固；门窗安装完毕，符合防火要求。

3 有可能损坏已安装设备或设备安装后不能再进行施工的装饰工作已结束。

2) 设备运输

1 本工程较大设备主要是低压配电柜，柜体吊装采用四点吊装以防止变形，由专人指挥将开关柜慢慢吊起，放在运输车辆的适当位置，然后用 4 根刹车器将柜体顶部 4 个吊装孔与运输车刹紧。防止运输中的磕碰。

2 到达预定位置后平稳卸车，并将倒放于平板车上，平板车上表面满铺一层软毡，防止划伤柜体，检查线路行程范围内有无脚手架、障碍物等，存在问题立即联系拆除或解决，确保线路完全畅通后，人力拉动平板车至低压配电室附近。运输过程中柜体表面盖上软毡。有专人前后指挥。

3 就位

就位过程中必须设专人指挥，随时注意柜体底座与滚杠的位置，使其在地面钢板上缓慢滑行。滑行中指挥人员随时注意行进方向，纠正偏移，指挥施工人员更换滚杠。当开关柜滑行至基础附近时，采用人力将开关柜移至基础中心。

4 运输注意事项

- A. 低压配电柜在装车时必须用 4 根刹车器将柜体顶部 4 个吊装孔与运输车刹紧。
- B. 在运输过程中为防止柜体在运输车辆上滑动，在装车时应在柜体底座下部加垫枕木。
- C. 柜体在运输、吊装过程中，严禁有猛烈冲击或震动。运输过程中，开关柜外观应无损伤、连接无松动、绝缘无破坏。
- D. 采用滚杠就位开关柜时，在室内地面上铺设三合板、钢板，以防止损坏地面。如用机械牵引时，牵引速度应均匀，并不能超过 0.2Km/h。

3) 配电柜安装前的检查

- ①根据设备清单检查低压配电柜的型号、规格，是否符合设计要求，配件应齐全完整，如为成套柜时，其排列顺序号正确。柜体漆层应完好无损，多台柜应颜色一致。
- ②柜内配线应接头牢固，器件与导线排列整齐，绑扎成束，但绑扎不宜采用金属材料。
- ③低压瓷件表面严禁有裂纹、瓷釉损坏等缺陷。
- ④柜内母排的排列间距、色标、接触面压接等均应符合国家现行施工验收规范的规定。
- ⑤柜内二次配线应编号齐全，且字迹清晰，不易褪色。
- ⑥配线时，不能损伤线芯，压接应紧密牢固，多股导线压头应使用压线端子，多股软铜线压接时应涮锡后压接牢固。
- ⑦柜内所有开关应开启、闭合灵活，触头接触紧密，并标明开关的控制回路及容量。
- ⑧柜内所使用的螺丝、螺母、垫圈等均应采用镀锌件。所有接线端子与电器设备连接时，均应加垫圈和防松弹簧垫圈。

4) 低压配电柜安装

- ①本工程低压配电柜采用滚杠和撬棍，用人力将柜体平移稳装就位。
- ②低压配电柜应按顺序排列安装，先从始端柜或终端柜开始，在沟槽上垫好脚手板，按顺序号逐台就位。
- ③成套柜安装时，用拉线将排列的开关柜找平直，出现高低差时，可用钢垫片垫于螺栓处找平，将柜与柜之间调整好后，柜体与预埋基础型钢之间焊接牢固。各柜连接应紧密横平竖直，无明显缝隙，其安装的允许偏差见下表的规定。

盘柜运输配电柜安装时，严禁直接用铁锤击打柜体，柜找正用磁力线锤，不平处垫放薄钢片（柜底部和型钢顶部面之间），找正后柜间用螺栓紧固，柜体底部与基础型钢按要求用螺栓紧固或焊接。

5) 柜体间母线连接

①母线间的相序排列一致，母线色标正确。

②母线间的紧固螺栓应由厂家配套提供，用力矩扳手紧固，力矩值满足施工验收规范规定。

6) 开关柜安装完后，底部封板按进出电缆数量、外径钻孔。

7) 基础型钢两端和每台柜做好明显可靠接地。

8) 低压开关柜的检查试验

①将柜内工具、杂物等清理出柜，并将柜体内外清扫干净。

②电器元件各紧固螺丝牢固，刀开关、空气开关等操作机构应灵活，不应出现卡滞或操作用力过大现象。

③检查开关电器的通断是否可靠，接触面接触良好，辅助接点通断准确可靠。电工指示仪表与互感器的变比，极性应连接正确可靠。

④母线连接应良好，其绝缘支撑件、安装件及附件应安装牢固可靠。

⑤熔断器的熔芯规格选用是否正确，继电器的整定值是否符合设计要求，动作是否准确可靠。

⑥母线相间及对地间的绝缘电阻，以及二次线线间及对地间的绝缘电阻，绝缘阻值均应符合现行国家施工验收规范的规定。在测量二次回路绝缘电阻时，应将半导体、仪表等器件线路断开，以防损坏元件，并做好绝缘摇测记录。

⑦低压开关柜有联络柜双路电源供电时，应进行并列核实相序，并做好核相记录。

9) 送电运行验收

①经过检查确认无误后，根据试送电操作安全程序组织施工人员进行送电操作，并请无关人员远离操作室。

②由电工按程序逐一送电，并观察指示仪表电压，空载电流指示情况，如发现异常声响或局部发热等现象时，应及时停电进行处理解决。并将实际情况如实记录在空载运行记录上。

③低压开关柜带负荷试运行：经过空载运行后，可加负荷至全负载进行试运行，经观察电压、电流，随负荷变化无异常现象，经 24h 试运行无故障，即可投入正常运

行，并做好调试记录。

④正常运行时，应注意各台断路器经过多次合、分后主触头局部有否烧伤和产生炭类物质，如出现上述现象时应进行处理或更换断路器。

5、成品保护

1) 设备运到现场后，暂不安装就位，应及时用苫布盖好，并把苫布绑扎牢固，防止设备风吹、日晒或雨淋。

2) 设备搬运过程中，不允许将设备倒立，防止设备油漆、电器元件损坏。

3) 设备安装完毕后，暂时不能送电运行，配电室门、窗要封闭，并设专人看守。

4) 未经允许不得拆卸设备零件及仪表，防止损坏或丢失。

6、质量通病与防治

1) 基础型钢焊接处焊渣清理不净，除锈不净，油漆刷不均匀，有漏刷现象。

防治措施：提高质量意识，加强作业者责任心，做好工序搭接和自、互检检查。

2) 操作机构调整不灵活。

防治措施：加强技术工人的培训，提高操作技术水平。

3) 二次小线回路辅助开关切换失灵，机械性能差。

防治措施：反复试验调整，达不到要求的部件要求厂方更换。

4) 开关拉合角度不准，触头接触不紧。

防治措施：加强技术工人的培训，提高操作技术水平。

7、安全、环保措施

1) 对体积较大的开关柜在搬运过程中，应采取防倒措施，同时避免发生碰撞和剧烈振动，以免损坏设备。

2) 登高作业时应使用梯子或脚手架进行，并采用相应防滑措施，严禁蹬踏设备或绝缘子进行作业。

3) 运输平台、吊装平台、吊索吊具安装完毕，需经安全管理人员检查合格后，方可使用。

4) 配电柜顶部有吊环者，吊索应穿在吊环内，吊索的绳长应一致，吊索吊装角度不大于 45° ，以防柜体变形或损坏部件；无吊环者吊索应挂在四角主要承力结构处，不得将吊索吊在配电柜部件上。

5) 不得在施工现场或施工区外随意抛弃包装物等垃圾，应收集后运至指定地点集中处理。

6) 对现场运输道路和施工区, 经常清扫洒水; 要保持干活脚下清, 活完料净, 剩料收集到指定地点。

7) 工具应随手放入工具袋; 作业中的走道、通道板和高凳用具, 应随时清扫干净。

(七) 配电箱安装

本工程的配电箱包括: 各种普通照明配电箱、应急照明配电箱、动力配电箱、各种双电源切换箱、控制箱、等电位连接箱等。

照明配电箱均为标准箱, 竖井内、防火分区隔墙、人防防护墙、部分剪力墙明装, 其余暗装, 高度底边距地 1.5 米。应急照明箱应有明显标志, 并做防火处理。

动力配电箱、控制箱除竖井、机房、设备机房、防火分区隔墙上明装外, 其余均为暗装, 箱体高度 600mm 以下, 底边距地 1.5m, 600mm-800mm 高, 底边距地 1.2m, 800mm-1000mm 高, 底边距地 1.0m, 1000mm-1200mm 高, 底边距地 0.8m, 1200mm 以上, 为落地式安装, 下设 300mm 基础。除落地式外, 在设备房内采用明装, 安装高度为配电箱底边距 1.4m。就地隔离开关箱底面距地 1.5m。

(1) 施工条件

1) 土建已完成各层框架内间隔, 并达到质量标准。

(2) 施工工序:

弹线定位→配电箱安装→箱体固定→箱内配线

1) 弹线定位:

根据设计要求找出配电箱位置, 并按照箱的外形尺寸进行弹线定位。

2) 明装配电箱

①铁架固定配电箱: 将角钢调直, 量好尺寸, 画好锯口线, 锯断并煨弯, 钻孔位。煨弯时用方尺找正, 再用电(气)焊, 将对口缝焊牢, 并将埋注端做成燕尾, 然后除锈, 刷防锈漆。再按标高用水泥砂浆将铁架燕尾端埋注牢固, 埋入时要注意铁架的平直程度和孔间距离, 应用线坠和水平尺测量准确后再稳注铁架。待水泥砂浆凝固后方可进行配电箱的安装。

②金属膨胀螺栓固定配电箱: 采用金属膨胀螺栓可在混凝土墙或砖墙上固定配电箱。其方法是根据设计图纸的要求找出准确的固定点弹线定位, 用电钻或冲击钻在固定点位置钻孔, 其孔径应刚好将金属膨胀螺栓的胀管部分埋入墙内, 且孔洞应平直不得歪斜。

③

在混凝土墙或砖墙上固定明装配电箱时,采用暗配管及暗分线盒和明配管两种方式。如有分线盒,先将盒内杂物清理干净,然后将导线理顺,分清支路和相序,按支路绑扎成束。待箱找准位置后,将导线端头引至箱内或盘上,逐根剥削导线端头,再逐根压接,同时将PE保护地线压在明显的地方,并将箱调整平直后进行固定。

④在木结构或轻钢龙骨护板墙上进行配电箱固定时,应采用加固措施。如配管在护板墙内暗敷设,并有暗接线盒时,要求盒口与墙面平齐,在木制护板墙处应做防火处理,可涂防火漆或加防火材料进行防护。

3) 暗装配电箱的固定:

①根据预留孔洞的尺寸和标高,将箱体固定好,然后用水泥砂浆填实周边并抹平齐,待水泥砂浆凝固后再安装盘面。如果箱底与外墙平齐时,应在外墙固定金属网后再抹墙面灰。安装盘面要求平整,周边间隙均匀对称,贴脸(门)平正,不歪斜。

②对于安装在薄墙体上的配电箱,墙体厚度不得小于20mm,此时配电箱面突出墙体。在箱体后部的房间进行装饰抹灰前,采用钢丝网与墙体固定牢固,再用水泥砂浆抹平,然后进行装修层的施工。

4) 箱内配线:

箱内配线需排列整齐,并绑扎成束。箱内引进和引出的线缆应留出适当余度,以便于检修。导线剥削处不应损伤线芯,导线压头应牢固可靠,多股导线应加装压线端子。

5) 绝缘摇测:

配电箱安装完毕后,先用万用表检测线路通断,再用500V兆欧表对线路进行绝缘摇测。摇测项目包括相线与相线之间,相线与零线之间,相线与保护地线之间,零线与保护地线之间,绝缘电阻应大于 $0.5M\Omega$,同时做好测试记录,作为技术资料存档。

(3) 安装技术要求

1) 熟悉设计图,与土建施工密切配合,作好预留预埋工作。

2) 检查配电箱的型号规格及备件是否符合设计要求,配件及备件是否齐全,有无损坏。

3) 配电箱应安装在安全、干燥、易操作的场所。安装位置正确,箱体尺寸符合要求、箱体开孔合适,切口平齐。

4) 各类箱柜安装应满足限界的要求。

5) 高防护等级的各类配电箱安装，应按防护要求施工。

6) 各类箱柜应安装牢固, 其垂直偏差不大于 1.5mm/m, 其安装方式及高度应符合设计要求。明装挂墙配电箱之间应留有 50~80mm 间隙。

7) 暗式配电箱箱盖紧贴墙面, 零线经汇流排连接, 无绞接现象, 油漆完整, 箱内外清洁, 箱面标牌正确, 箱盖开关灵活, 回路编号齐全, 端子排接线整齐, PE 线安装明显牢固可靠。

(八) 电缆桥架、金属线槽安装

电缆桥架在电气竖井内、变配电室、设备机房内的桥架用普通槽式桥架, 其余均为有防火保护的封闭式金属桥架。

(1) 金属线槽施工工序

开箱点件→吊(支)架制作、安装→金属线槽安装→检查和验收。

2) 吊(支)架的安装

根据金属线槽和吊件组装图, 进行划线确定固定点, 然后在固定点处进行打孔固定。其固定方法可使用金属膨胀螺栓固定法, 预埋螺栓固定法, 预埋铁焊接固定法, 直接固定在建筑物的金属结构上采用螺栓抱箍卡接或焊接固定方法, 固定间距和固定螺栓的选用规格由工程设计确定。当设计无具体规定时, 可根据线槽重量与承载情况选用固定螺栓。2m 电缆桥架水平吊装时, 支架间距不大于 1.5m, 垂直安装时, 支架间距不大于 2m; 线槽施工时, 应注意与其他专业的配合。

3) 金属线槽的安装要求

①电缆金属线槽内横断面的填充率不大于 40%。

②不同电压、不同用途的电缆不宜敷设在同一层线槽上:

A、1kV 以上和 1kV 以下电缆;

B、应急照明和其它照明的电缆;

C、强电和弱电电缆如受条件限制, 必须安装在同一层线槽上时, 应用隔板隔开。

③金属线槽不宜敷设在腐蚀气体管道上方及腐蚀性液体管道的下方, 否则应采取防腐隔离措施。

4) 金属线槽安装

①根据金属线槽布置安装图, 找出预埋件或固定点位置, 沿吊顶内敷设吊架或支架。

②金属线槽整体与吊(支)架的垂直度与横档的水平度, 应调整到符合规范要求, 金属线槽上、下各层都对齐后, 然后将吊(支)架固定牢固。

③金属线槽敷设完毕后，在竖井中敷设电力电缆或控制电缆时，应做防坠落卡防止线路下坠。

④金属线槽应可靠接地。

⑤电缆线槽穿过防烟分区、防火分区、楼层时应在安装完毕后，用防火材料封堵。

5) 检查和验收

①根据金属线槽线路平面布置图，检查金属线槽直线段、穿墙、过楼板、转弯、垂直进箱（柜）等处，各接茬应平整，接口缝隙均匀严密，吊、支架或者托臂和立柱固定间距均匀，固定牢固，吊杆平直，受力点正确。

②金属线槽各接茬处连接处固定牢固，接地干线与金属线槽连接符合现行国家施工验收规范规定。

③金属线槽接地良好，接地电阻符合设计要求。

(2) 金属线槽的成品保护

1) 金属线槽和桥架内电缆敷设时，注意保持墙面的清洁。

2) 金属线槽内敷设电缆时，不得损伤其外皮和污染线槽。

3) 线槽安装和电缆敷设完毕后，土建不得再进行二次喷浆和刷油，防止线槽和电缆等受污染。需要二次喷浆时，必须采取防护措施。

(九) 导线敷设

在电缆线槽内的导线按回路穿热塑管或绑扎成束或拆用 ZR-BVV-750V 型导线。

(1) 施工工序：

导线检查→穿带线→清扫管路→放线→线缆与带线绑扎→管内穿线→断线→检查摇测。

1) 导线检查

①线缆的规格、型号应符合设计要求，具备产品合格证，并注明生产厂名和出厂日期。

②线缆外观平整光滑，线径一致，绝缘层薄厚均匀，无硬伤及扭曲现象。

③穿线前，应对所穿放的导线，进行线间和对地的绝缘测试。

2) 穿带线：带线采用 $\phi 1.2 \sim \phi 2.0\text{mm}$ 的钢丝，钢丝头部弯成封闭的圆圈状。把钢丝由管一端逐渐送入钢管中，直到管的另一端露出头为止。

3) 清扫管路

①

清扫管路采用带线钢丝进行,检查管路是否畅通以及管路的走向位置是否满足设计要求。

②将布条牢固绑扎在带线上,来回拉动带线,把管内的积水杂物清出。

4) 放线

①放线前根据施工图,进一步核对导线的型号、规格。

②放线时把线盘平放,将内圈线头抽出,并把导线放开顺直一定长度。

5) 线缆与带线的绑扎。

导线与带线的绑扎方法为:当导线根数较少时,例如二至三根导线,可将导线前端的绝缘层削去,然后将线芯直接插入带线的盘圈内并折回压实,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,可将导线前端的绝缘层削去,然后将线芯斜错排列在带线上,用绑线缠绕绑扎牢固。使绑扎接头处形成一个平滑的锥形过渡部位,便于穿线。

6) 管内穿线

①钢管在穿线前,应检查管口是否留有毛刺和刃口,以防穿导线时损坏导线绝缘层。

②穿入管内的导线不应有接头,导线的绝缘层不得损坏,导线也不得扭结。

③当管路较短而弯头较少时,可不先钢带线而把绝缘导线直接穿入管内。

④管内穿线一般采用两人操作,一人在管路一端把钢丝带线从管路中缓缓拉出,另一人在另一端把所穿导线紧捏成一束送入管内,两人动作应配合协调,一拉一送,用力适当。

⑤若管路较短、弯头较少,且穿入的导线数量较少时,也可采用一人穿线,即一手拉钢丝带线,一手送导线,但此时需要把线缆放得长些。

PE 线必须用绿/黄导线或标识。

所有回路均按回路单独穿管,不同支路不应共管敷设,各回路 N、PE 线均从箱内引出。

7) 断线

①线缆穿好后,应按要求适当留出余量便于以后接线。

②接线盒内导线预留长度不小于 0.15m,电缆分线箱内线缆预留长度以箱子周长的 1/2 为宜。

8) 检查摇测

电线穿放完毕后，接上设备前应用兆欧表，对线路进行绝缘测试，检查所放线有无断线、混线，绝缘程度不好的情况，并做好测试记录。

（十） 电缆工程

电缆敷设原则：

变配电室引出的低压电缆采用 ZRYJV-1KV 交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套阻燃电力电缆；

火灾时仍需继续工作的回路采用 NHZRYJV-1KV 交联聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套耐火电力电缆；

控制线选用 ZRKVV 型聚氯乙烯绝缘阻燃控制电缆；

与消防有关的控制电缆为 NHKVV 型聚氯乙烯绝缘耐火控制电缆；

电缆明敷在金属线槽内，普通电缆与应急电源电缆采用隔板隔离，在配电小间内距离大于 300mm，若不敷设在槽内，穿热镀锌钢管保护。

准备工作→电缆沿桥架线槽敷设→水平敷设、垂直敷设→标牌。

（1） 电缆支、托架的安装：

A、电缆支、托架及其附件的制作应符合国标。

B、按照图纸设计给出的数据检测土建专业建筑物上的预埋件。

C、预埋件合格后准备安装工作。

D、待一切就绪后开始安装主柱。

E、横臂的安装仍按施工图固定在每根支撑柱上。

F、托架依次放到横臂上。如有弯头，即从弯头找正、找平并固定，直到检查合格为止。然后逐层安放托架至横臂上并按上述要求固定它。

G、托架间的接地与接地母线的固定同时进行。

（2） 电缆敷设：

A、准备工作

a、所有电缆应按施工图所示路径敷设，并经监理工程师和建设单位监督指导。敷设前路径是否贯通；地下电缆管道应进行疏通和清除杂物；喇叭形管口是否有毛刺；诸如上述情况均应采取必要的措施，防止电缆在敷设时损坏。

b. 电缆敷设前应检查其型号、规格，严格按施工图设计要求核对，高压电缆应进行直流耐压试验和测量泄漏电流试验。

c. 按区段、系统敷设电缆有利于局部调试，因此，把此类电缆盘集合在一起，每

种规格先架起一盘。

d. 电缆敷设前用量具实地测量一根电缆长度,然后根据某一种规格的用量对照电缆盘上标定的总长度计算根数,使电缆的使用更充分合理,确保每根电缆中间无接头。

e. 电缆敷设时使用的工具、机具、量具和标识牌等要检查好并运至作业点。诸如电缆盘托架、油压千斤顶、铁杆、对讲机、滑轮车、石墨、黄油、尼龙扎带、电缆号牌、皮尺、钢锯以及用来封电缆头的材料、物品等等,都要准备到位。

f. 人员安排要妥当,全线各个重要部位的操作人员都要排定,各负其责,重大工程电缆敷设要作好专题技术措施。

B、电缆敷设

a. 安排好的全线人员带好需用的工具、材料和安全保护用品各自坚持岗位,架好电缆盘,按照设计好的点位放置滑轮车,涂增滑剂(石墨粉和滑石粉),应用人工方法将电缆解捆并从电缆盘取下,依此放在安置好的滑车上,采用手拉方式按统一的号子或哨声一步一步前进,一根一根放到位并摆好扎牢,平行排列,避免交叉,同时按规定作好标识。

b. 所有电缆紧固的电缆盘供货,运输中应轻装轻放。端头应封口,电缆从盘上切下后,切下的电缆及盘上余留的电缆应立即封口,以防止潮气浸入。

c. 电缆敷设应符合国标布线规则,特别是电缆弯曲内半径,不应引起电缆损伤,并应不小于制造厂商推荐值的最大值。如无规定,电缆敷设最小弯半径应符合控制电缆 $\geq 10D$,聚氯乙烯绝缘电力电缆 $\geq 10D$,交联聚乙烯电力电缆 $\geq 15D$ 。其中D为电缆直径。支架上电缆的排列,高电压等级的应放在最上层,并逐级向下层排列,弱电通讯电缆放在最下层。

d. 所放电缆不应有中间接头,如果由于长度和路径等原因则必须采用直接头,施工前必须提交预想的电缆接续方式以供认可,没有工程师的书面同意不能做任何直接头。

e. 电缆穿过保护管,其管号要与电缆位号一致,走向正确无误,保护管管口喇叭无毛刺。采用人工拉法不得用机械设备强拉。拉放电缆的最大拉力应不大于22KN或所拉电缆相适应的更小拉力。电缆穿完后管口应按规定密封。

f. 电缆穿过楼梯、墙、建筑物、电缆沟时,电缆开口部分用经认可的不少于两小时着火时间的阻燃材料封堵,防止火灾扩大。有些防尘密闭处亦应用耐热防水、不老化的柔性材料作封堵处理。

g. 直埋电缆在直线段每50—100m

及电缆接头、转弯、进入建筑物等处，应设置明显的方位标志桩。

十二、电缆终端头的制作

(1) 低压头热缩电缆头制作工艺

1) 用 500V 摇表，对低压电缆进行绝缘摇测，绝缘电阻应在 $0.5M\Omega$ 以上；摇测完毕后，应将芯线分别对地放电。

2) 根据电缆与设备连接的具体尺寸，测量电缆并做好标记，根据电缆连接尺寸的要求，锯掉多余电缆，剥除电缆外护套。

3) 套入热缩头套，用喷灯从中间向两端均匀加热，使其紧包在电缆上。

4) 从芯线端头量出长度为线鼻子的深度，另加 $2\sim 4mm$ ，剥去电缆芯线绝缘。

5) 将芯线插入接线鼻子内，用压线钳或液压钳压紧接线鼻子，压接应在两道以上。

6) 用热缩管套入电缆的终端，用喷灯加热使热缩管均匀收缩。

7) 根据接线端子的型号选用螺栓，将电缆接线端子压接在设备上，注意应使螺栓由上向下或从内向外穿，平垫和弹簧垫应安装齐全。

(十一) 开关、插座安装

作业条件：各种管路、盒子已经敷设完毕；

盒子收口平整；线路的导线已穿完，并已做完绝缘摇测；

墙面的浆活、油漆及壁纸等内装修工作均已完成。

(1) 开关安装：

各种开关安装方案基本相同，下面以翘板式单联暗装开关为例说明。

1) 开关安装要求：

①零线不得进入开关，开关控制火线，开关的通断位置应一致，且操作灵活，接触可靠。

②开关安装的位置应便于操作，任何房间都不应装到门后，翘板开关距地面高度为 $1.3m$ 。

③并列安装的相同型号开关距地面高度应一致，高度差不应大于 $1mm$ ，同一室内安装的开关高度差不应大于 $5mm$ 。

④开关安装应牢固，位置准确，所装开关位置与灯位相对应，同一房间内跷板式开关的方向一致，向上为关，向下为合。

⑤

安装在同一室内的开关，应采用同一系列产品，开关的通断位置应一致，操作灵活接触可靠。

2) 开关安装施工工序

材料检查→核对标高→清理→接线安装。

①材料检查

A、开关面板材质应符合阻燃性能指标，并有产品合格证。

B、面板应平正，无变色、无扭曲变形。

C、绝缘导线的规格应符合设计要求，每捆导线均应有出厂标记及合格证。

②核对标高：面板安装前以土建 50 线为准进行实际标高的测量，对超差较大的要移位处理。

③清理

A、清除施工中留在盒内的污物及石块。

B、盒子较深的应加以处理，一般深度在 20mm 以内用高标号水泥收口处理，超过 20mm 的须加套盒处理。

C、盒内修复完整后，用湿布擦洗干净，做好接线前的准备。

④接线安装

A、导线颜色要严格控制，相线为红色，开关应断相线。

B、导线压接处，独股线应打回头后入位到接线柱中，然后用压接螺丝顶牢。多股线要先进行涮锡处理，再压接牢固。

C、按接线要求，将盒内甩出的导线与翘板式暗装开关的面板连接好，将开关推入盒内，对正盒眼，用机螺丝固定牢固。固定时要使面板端正，并与墙面平齐。

3) 成品保护

①安装开关时不得碰坏墙面，要保持墙面的清洁。

②开关安装完毕后，不得再次进行喷浆，以保持面板的清洁。

③其它工种在施工时，不要碰坏和碰歪开关。

4) 质量通病与防治

①开关的面板不平整，与墙面之间有缝隙，应调整面板后再拧紧固定螺丝，使其紧贴墙面。

②开关未断相线，应按要求进行改正。

③多灯房间开关与控制灯具顺序不对应。在接线时应仔细分清各路灯具的导线，

依次压接，并保证开关方向一致。

④固定面板的螺丝不统一（有一字和十字螺丝）。为了美观，应选用统一的螺丝。

⑤同一房间的开关的安装高度之差超出允许偏差范围，应及时更正。

⑥铁管进盒护口脱落或遗漏。安装开关接线时，应注意把护口带好。

（2）插座安装：

1) 插座安装要求

①同一室内安装的同类插座高度应基本一致，其高度差不宜大于 5mm，1 米内应小于 2mm，并列安装的插座高度差不宜大于 1mm。

②单相三孔插座应为左零右火上接地，插座的接地端子不应与零线端子直接连接。单相双孔插座，面对插座的右孔接相线，左孔接零线。

③在潮湿场所，应采用密封良好的防水防溅插座。

④插座安装高度为距地 0.3m。

⑤插座盒子内外应清洁，无杂物污染，盖板紧贴墙面。

⑥当交直流或不同电压等级的插座安装在同一场所时，应有明显区别。

2) 插座安装施工工序

材料检查→清理→接线→安装。

①材料检查

A、各种插座的规格应符合设计要求，并有产品合格证。

B、盖板应平整、光滑、颜色一致，无扭曲变形现象。

C、插座的插接簧片弹性、接线孔间隙，接线螺丝的丝扣均应符合产品的行业标准要求。

②清理

A、先核对盒子标高，用盒尺测量实际标高和盒子深度，对标高超差和盒子过深的应做以下技术处理：

a. 盒深超过 20mm，应加套盒；

b. 20mm 以内的用高强度等级水泥砂浆收口；

c. 标高超差且不能调整的要进行剔凿移位处理。

B、用錾子轻轻将盒内残存的灰块剔掉，并将其它杂物一起清出盒外，再用湿布将盒内灰尘擦净，不使用的敲落孔要及时补好。

③接线

A、先将盒内甩出的导线留出维修长度，再削出线芯。

B、盒内导线接头，采用压接帽连接要根据导线直径选取压接帽的规格，削出裸芯不宜过长，采用涮锡处理，应先将导线缠绕 5~7 圈，再涮锡饱满，最后对接头进行绝缘及强度的双层包扎。

C、接头的直接压接，接线柱内的独股线应打回头处理，再用安装顶丝压牢。

④安装

A、首先应按照图纸对不同用途的插座所要求的不同标高进行核对，确保安装位置及高度的准确。

B、暗装插座应先将盒内导线理顺再连同面板推入盒内，盖板要紧贴墙面，对正盒子安装孔，用机螺丝固定牢固，固定时要使面板端正，并与墙面平齐。

3) 成品保护

①安装插座时不得碰坏墙面，要保持墙面的清洁。

②插座安装完毕后，不得再次进行喷浆，以保持面板的清洁。

③其它工种在施工时，不要碰坏和碰歪插座。

4) 质量通病与防治

①插座的面板不平整，与墙面之间有缝隙，应调整面板后再拧紧固定螺丝，使其紧贴墙面。

②固定面板的螺丝不统一（有一字和十字螺丝）。为了美观，应选用统一的螺丝。

③同一房间插座的安装高度之差超出允许偏差范围，应及时更正。

（十二） 照明灯具安装

（1）灯具安装要求

1) 灯具的型号、规格及安装形式、高度应符合设计要求，照明灯具金属外壳均应接地。

2) 同一室内成排安装的灯具应整齐，其中心偏差不应大于 5mm。

3) 事故照明灯具应有特殊标志，疏散指示标志应标明走行方向及距安全出口的距离。

4) 矩形灯具的边缘应与顶棚面的装修直线平行，如灯具对称安装时，其纵横中心轴线应在同一条直线上，偏斜不应大于 5mm。

5) 日光灯管组合的开启式灯具，灯管排列应整齐，其金属间隔片不应有弯曲、扭斜。

6) 与嵌入式灯具连接的金属软管,其末端的固定管卡,宜安装在至灯具边缘起,沿软管长度 1 米处。

7) 固定华灯的吊钩,其圆钢直径不应小于灯具吊挂销钉的直径,且不得小于 6mm。

8) 采用钢管作灯具吊杆时,钢管的内径不应小于 10mm,钢管壁厚不应小于 1.5mm。

9) 在变电所内,高压、低压配电设备的正上方,不应安装灯具。

10) 有吊顶的灯具或重量超过 3 千克的灯具,必须在顶板上加独立的吊杆或预埋件,承担灯具全部重量,不应使吊顶龙骨承受灯具荷载。

11) 凡安装距地高度低于或等于 2.5M 的灯具其金属外壳必须连接保护地线。

(2) 灯具安装工序:

检查灯具→组装灯具→灯具绝缘检查→灯具安装→通电试运行。

1) 材料检查:

①灯具及其配件应齐全,无机械损伤和变形、油漆剥落和灯罩破裂等缺陷。

②各种型号的灯具必须符合设计要求和国家行业标准的规定,具有厂牌、产品合格证书和产品出厂日期。

③大型灯具和特殊灯具配件要齐全,金属灯具应设置专用接地螺栓。

④导线的线径、外观及绝缘层厚度应满足行业标准的规定。

2) 灯具安装:

①嵌入式灯具安装

根据图纸的要求,确定安装部位,在较大的场所安装较多的筒灯,应做灯具安装大样图,方案合理后再进行纵横方向的划线及开孔。电源线从顶部顶盒引至吊顶灯位距离在 1m 以内导线,可直接穿金属软管引入到筒灯背盒。金属软管需要压接保护地线。若距离超出 1m 应按明管敷设,要求安装管路,而后穿线到位。灯头线的多股软线应先进行涮锡处理,再与电源线连接并包扎紧密,灯位开孔应使用无齿锯,并与筒灯直径相吻合,安装时平托到位,灯两侧弹簧支架卡,在吊顶上,适当调整一下灯具平整,使周围缝隙一致即可。

②壁灯的安装

A、壁灯形式多种多样，拆卸方式虽有所不同，但都只有一个底座，都归属于壁灯，为保证灯具与墙面固定的可靠性，首先应根据灯具的外形选择合适的绝缘台，绝缘台应无扭曲变形，把灯具底托平放在绝缘台上进行安装孔及出线的定位划线。四周留出的余量要对称，然后用钻头在划好的孔位上打孔，再将电源线穿过出线孔甩出与壁灯的灯头线连接，连接时多股线要涮锡，最后将接头包扎严密后塞入灯盒内。把绝缘台对准灯盒的安装孔，贴紧墙面，用机螺丝将绝缘台固定在盒子耳朵或胀管上，调整绝缘台使其平正不歪斜，最后将灯具固定在绝缘台上。

B、另一种安装方式是直接安装方式，将灯具紧贴墙面，接线盒的位置应在灯具底座中心，通过灯具安装孔直接在墙上划线；先用较小的钻头点钻定位，再用合适的钻头一次钻到位，孔深略大于所选胀塞或胀管的长度，胀塞、胀管的选择要根据灯具的重量。安装时胀管或胀塞的端部应与墙面平齐，灯头线穿过出线孔到灯盒与电源线连接，包扎严密后理顺导线塞入盒内，而后将灯底座与墙面安装孔位对正，用配套的螺丝，将底座安装牢固。

C、对于金属壁灯，距地标高低于 2.4m 者，应加穿灯具自身的接地保护，保护地线必须压牢在专用的接地螺丝上。

3) 通电运行

①灯具安装完毕，首先进行各支路的绝缘摇测。检查灯具装配中，导线连接有无断路、短路及绝缘层损伤。

②绝缘测试合格后，按区段逐级送电运行。

③运行中定时检查，控制灯具的开关及导线的发热情况，同时检查控制开关是否开断灵活，接线是否正确。

④本工程照明系统通电试运行时间为 24 小时，所有照明灯具均为开启，每 2 小时记录运行状态 1 次，连续试运行时间内无故障。

(十三) 防雷及接地安全装置安装

(1) 接地极的制作安装必须符合规范要求，接地槽应按图纸要求开挖，用大锤将接地极在确定位置砸入地下。

(2) 干线室外部分埋地深度为 0.8 米，其焊口处用沥清漆防腐，接地体与接地母线、接地母线之间搭接长度为圆钢直径的 6 倍或扁钢宽度的 2 倍。

(3) 工程中正常不带电金属构件包括：

电机、变压器的金属底座或外壳；

电气设备的传动装置；

配电、控制、保护用的屏（柜、箱）及操作台的框架或底座；

电力电缆的接头盒、终端头的金属外壳；

电缆的金属护层；

可触及的电缆金属保护管和穿线的钢管；

电缆线槽、支架和井架，封闭母线的外壳及其它裸露的金属部分；

控制电缆的金属护层；

(4) 用电设备等正常不带电金属外壳，可通过电缆保护管与接地干线连接。

(5) 用接地电阻测量仪测量接地极，接地网的接地电阻值作做好记录，同时做好隐蔽工程的检查验收记录并请甲方代表签字。

(6) 接地体进入建筑物处应有明显标志。

不间断电源输出端的中性线，必须与由接地装置直接引来的接地线相连接，做重复接地。

(8) 插接母线安装：

本工程插接母线选用 4+1 型密集型母线槽，每层竖井内设置单插口或双插口。

先根据设计图纸结合现场情况计划好插接母线的现场布置，根据现场实际向生产订货。

货到场后，先现场放样进行插接母线的支架安装，待支架安装到位后，按照母线分段由主到支、由下到上进行安装，每安装一节母线，进行一次母线的绝缘电阻测试，对符合要求的母线用螺栓固定于支架上，直至整个系统的母线安装完（注意母线连接的紧固螺栓必须紧固牢固，否则会有打火现象）。

(十四) 配接线工程

实施要点：连接紧固、排列整齐、标志清晰。

(1) 配线前对电缆进行整理，排列应整齐，进入盘柜要留有余量，各盘预留长度一致，动力电缆与控制电缆分开配置。屏蔽电缆进盘后剥离屏蔽层并按要求接地。

(2) 配线应横平竖直，整齐美观，线束绑扎间距均匀。

(3) 线芯接头紧密牢固，动力线接头采用压接钳压接，接线鼻子应与线径相符。多股软线接头采用接线终端头压接或挂锡处理。单芯操作线采用煨弯连接，煨弯方向与螺丝拧紧方向一致。

(4) 端子号采用最新式的 LM-370AA11-C 型微电脑线号印字机，打号规范，字迹保留时间长，整齐、字号可调，并能和微机联接，质量好，提高高。电缆牌采用专用产品，电缆编号清楚，整齐一致。

(5) 线槽配线时，线芯应调直，放置整齐。备用芯长度应满足接线最长距离。

(6) 配线完毕柜内要进行清理，清除剩余线头和各种杂物，保持柜内清洁。

（十五） 调试与调整

1、低压配电与照明系统单机调试

（1） 单机调试概述

本工程低压配电及动力照明系统的单机调试是竣工前的必要程序,为保证设备动作的可靠性,进行设备的单机调试,校验单机设备测量回路、保护回路和控制回路的正确性。单机调试主要为低压开关柜、智能软启动柜、配电箱以及低压电器(灯具、开关和插座)的调试。

（2） 单机调试准备

1) 将柜内工具、杂物等清理出柜,并将柜体内外清扫干净。

2) 按设计图纸和设备生产厂家提供的接线图,对接线进行仔细检查。检查接线端子是否有松动的现象;电器元件各螺丝应紧固牢固,母线连接应良好,其绝缘支撑件、安装件及附件应安装牢固可靠。

3) 刀开关、空气开关等操作机构应灵活,不应出现卡滞或操作力用力过大现象。

4) 检查各保险管是否导通;检查开关电器的通断是否可靠,接触面接触良好,辅助接点通断准确可靠。

5) 电气设备、电缆等的试验标准均应执行 GB50150-91《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》。

6) 在通电空试前,应采用导通法对各设备元件与端子之间、相互之间的连接进行检查,应符合设计及原理要求。

7) 对于各电机和盘、箱、柜之间的回路必须在安装后通电前进行校对。

8) 所有盘柜、电缆、电机均应进行绝缘测试,绝缘测试应选择良好的天气,一般在周围环境不低于+5℃的条件进行。

9) 电气设备和元件除按规定的项目进行试验外,在出厂资料中提出特殊要求的应按厂家要求进行试验。

（3） 低压开关柜的调试

1) 将开关柜内的二次回路所有熔断器拔下,将所有电源开关分断,测量低压柜连同所接电缆及二次回路的绝缘电阻,在测量二次回路绝缘电阻时,不应损坏其它半导体元件,其绝缘电阻值不应小于 $1\text{M}\Omega$,并做好绝缘电阻摇测记录。

2) 低压柜相连同所接电缆及二次回路的交流耐压试验,当绝缘电阻值大于 $10\text{M}\Omega$ 时,用 2500V 兆欧表摇测 1min,应无击穿闪络现象;当绝缘电阻值在 $1\sim 10\text{M}\Omega$

时，做 1000V 交流工频耐压试验，在 1 分钟内应无击穿闪络现象。

3) 各馈电回路输出正常，相序正确。机械、电气联锁性能正常。带电磁线圈的器件（接触器、中间继电器）吸合、分闸正常。

4) 指示灯指示正确，模拟显示正确。各辅助触点动作正确，外引端子上信号结点输出正确。测量指示仪表（电流表 / 电压表 / 功率因素表 / 电度表等）指示正确。

5) 断路器、热继电器等保护电器试验跳闸动作正常、复位正常。控制电器（电容控制器 / 电压继电器 / 时间继电器 / 软启动器等）性能正常。

（4）配电箱的调试

1) 将配电箱内的杂物清理出箱，并将箱体内外清扫干净。

2) 按设计图纸和厂家提供的接线图，对接线进行仔细检查。检查接线端子是否有松动的现象；电器元件各螺丝应紧固牢固，母线连接应良好，其绝缘支撑件、安装件及附件应安装牢固可靠。

3) 用 500V 兆欧表对线路进行绝缘摇测。摇测项目包括相线与相线之间，相线与中性线之间，相线与保护地线之间，中性线与保护地线之间。两人进行摇测。同时做好测试记录。

4) 各回路输出正常，相序正确。指示灯指示正确，模拟显示正确。各辅助触点动作正确，外引端子上信号结点输出正确。测量指示仪表指示正确。

5) 断路器、热继电器等保护电器试验跳闸动作正常、复位正常。控制电器性能正常。

（5）低压电器的调试

1) 灯具、开关和插座调试前，首先进行各支路的绝缘电阻摇测，检查灯具、开关和插座在安装过程中，导线连接中有无断路、短路及绝缘层损伤处。

2) 绝缘测试合格后，按回路逐级送电运行。

3) 通电后应仔细检查和巡视，检查控制灯具的开关及导线的发热情况，检查开关的开断控制是否灵活、准确；检查插座的火线、零线和地线是否正确，如果发现问题必须先断电，然后查找原因进行修复。

4) 以上检查完毕，确定准确无误后，进行满负荷的通电运行，并做好运行记录。

（6）智能软启动器调试。

A、空操作检查，电力设备在试运转前，应再对系统控制、保护、信号、回路进行空操作检查，不带负荷运转。主要设备与附属设备的联络、与各工段仪表的联锁都应投入系统试验，模拟事故状态下，停车、报警信号的动作应符合设计原理要求。系统通电空动作应在各单元、单体设备试验合格，线路绝缘达到要求后进行。

B、电机空转前应手动盘车灵活、无卡阻及异常声响，通风及润滑系统良好，油压正常。

C、如对系统中某一机械单独进行试车而暂时解除其它设备联锁时，应事先通知有关人员，以免发生事故。

D、对双电源进线的配电室送电后，进行核相和核压，以免造成事故。

E、送电时先送主电源，然后送控制操作电源，停电时反之。

F、运转时应注意仪表的指示及电机的速度、温升、润滑和电流情况是否正常。

2、电气系统调试

（1）调试原则：

先弱后强，先单元后系统，先开环后闭环，先内环后外环，先不可逆后可逆。

（2）调试条件

1) 单机调试完毕，各单机在通电情况下一切正常。

2) 调试方案及记录表格齐全。

3) 设备所需的仪器、仪表、二次系统图及厂家提供的配线图齐全，配备一台调试配电箱。

（3）人力资源配置

低压配电及动力照明系统联调时，分两个抢修作业组，即动力照明抢修组（由照明施工作业队负责人担任组长）和低压配电抢修组（由低压配电施工作业队负责人担任组长）组建巡视检查小组，按区段划分巡视范围，随时监视系统运行情况。

（4）系统调试方案

经过单机调试后，根据试送电操作安全程序组织施工人员进行送电操作并请无关人员远离操作室。由电工按程序逐一送电，并观察电工指示仪表电压，电流空载指示情况，如发现异常声响或局部发热等现象应及时停电进行处理解决。并将实际情况如实记录在空载运行记录上。经过空载运行后，可加负荷至全负载进行试运行，经观察电压、电流，随负荷变化无异常现象，经 24h 试运行无故障，即可投入正常运行，并做好系统调试记录。

本工程中，低压配电及动力照明系统的系统调试项目多，还包括配合通风空调系统、给排水系统、火灾自动报警及消防联动系统、建筑设备监控等系统的调试。

三、 给排水分部工程施工方案

（一） 管道安装

1、材料

1.1 所有材料要具有合格证、材质单，并且对进厂材料进行外观及几何尺寸检验，合所有材料的包装、质量必须符合现行国家规范标准。格后方能使用。

1.2 施工现场设材料库一座，应有焊材二级库、钢材库和辅材库。各类钢材分类存放，挂牌标识，并有下垫措施。

3、预留预埋

在预留预埋施工前，施工管理人员、工长、班组长、预留人员，必须熟悉图纸及图纸说明，作到各分项工程中的管道、设备、卫生器具等的部位、座标、标高、管径等全面熟悉。要求暖卫工长对设备层、卫生间及机房的预留洞画出平、剖面示意图，并将孔洞的坐标、标高的位置、管洞的使用系统标清楚，以书面交底形式交到暖卫预留预埋施工人员。同时质检人员严格把关，加强质量控制。

由于预留预埋工作必须由水、电和土建三工种同时密切配合才能很好的完成此项工作，因此土建施工时，在放线工作上，必须给预留预埋工作开绿灯。将暖卫通预留预埋孔洞部位所需要的坐标轴线用墨线弹准确，并将所需要标高部位弹好 50 线，给预留预埋的准确度创造有利条件。

在混凝土楼板、梁、墙上预留孔、洞、檐和预埋件时应有专人按交底将管道及设备的位置、标高尺寸测定，标好孔洞的部位，将预制好的模盒、预埋铁件在绑扎钢筋前按标记固定牢，盒内塞入纸团等物，在浇注混凝土过程中应有专人配合校对，看管模盒、埋件，以免移位。顶板预留洞随主体结构施工预留用圆铁盒预留，其大小如下：

DN15~25 用 $\phi 100$ 圆铁盒；DN32~50 用 $\phi 150$ 圆铁盒；DN70~100 用 $\phi 200$ 圆铁盒。

凡属预留孔洞错位或遗漏时需要剔孔洞，必须在装修或抹灰前剔凿，其直径与管外径的间隙不得超过 30mm，遇有剔混凝土楼板需断钢筋时，必须预先征得有关部门的同意及采取必要的补救措施后，方可剔凿。用电锤或手锤、凿子剔凿孔洞时，用力要适度，严禁用大锤操作。管道安装单项试压合格后，必须及时用不低于结构标号的混凝土或水泥砂将把孔洞堵严、抹平，为了不致因堵洞而将管道移位，造成立管不垂直，应设专人配合土建堵孔洞。堵楼板孔洞宜用定型模具或用木板支搭牢固后，往洞内浇点水再用 C20 以上细石混凝土填平捣实，不许向洞内填塞砖头、杂物。

4、套管安装：

钢套管安装要根据所穿构筑物的厚度及管径尺寸确定套管规格、长度，下料后套管内刷防锈漆一道，用于穿楼板套管应在适当部位固定。

管道安装时，把预制好的套管穿好，套管上端应高出地面 20mm，卫生间套管应高出地面 50mm，下端与楼板面平。预埋上下层套管时，中心线需垂直。

防水套管安装要根据构筑物及不同介质的管道，按照设计或施工安装图册中的要求进行预制加工，将预制加工好的套管在浇注混凝土前按设计要求部位固定好，校对坐标、标高，固定合格后一次浇注，待管道安装完毕后把填料塞紧捣实。

5、生活给水管道安装

本工程生活给水管材均采用建筑给水衬塑复合钢管， $DN \leq 65$ 采用专用管件连接。 $DN \geq 80$ 采用卡箍连接。

给水管道安装工艺流程：

材料验收→预制加工→弹线→管安装→阀门安装→支管安装→单项试压→防腐保温→管道冲洗；

5.1 给水管道施工安装要求

1>、埋地管安装

室内地坪±0.000 以下的管道敷设应分两段进行。先进行±0.000 以下至基础墙外墙段的铺设；待土建结束后再进行户外连接管的铺设。铺设管道的沟底应平整，不得有突出的坚硬物体，沟底应铺设 100mm 厚的砂垫层。埋地管回填时，先用砂土或颗粒不大于 12mm 的土壤回填至管顶上侧 300mm 处经夯实后方可回填原土。其埋深不宜小于 300mm。

引入管在穿越基础墙预留洞时，应留基础沉降量 $\geq 100\text{mm}$ ，引入管穿越地下室、地下水池池壁时，应设防水套管，对于有均匀沉降及受振动的墙体，应设柔性的防水套管。给水管道不宜穿越建筑物的伸缩缝、沉降缝，若管道必须穿越时，应采用软性接头法、丝扣弯头法及活动支架。

引入管底部应用三通加装泄水阀或管堵，以利于管道水压试验及冲洗时排水。管道敷设完毕后，在甩出地面的接口处应设盲板或管堵。

2>、干管安装：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/056242200220010215>