第五章　施工方案

第一节　重点分项工程施工方案

一、土方开挖工程与基础混凝土工程：

1.土方开挖：

（1）开挖前准备工作：

①测量放线，开工前组织测量人员利用经纬仪和水准仪对开挖区及填方区进行施工放样，测放出施工边线及挖填界线，测设控制点和水准点，以满足施工需要。

②密实度检测。土方主要采用环刀法和密度仪进行压实测，并检测其填料的含水量。经检测达不到设计及施工规范要求时，应查明原因，经处理后继续夯实，直至符合设计及施工规范要求。

③本工程现场呈南高北低的平缓坡地，地面高程在68.31～70.49m左右，最大高差小于2.2m。

④按照总图布置场地标高及施工图纸基础地面标高的高差关系，根据现场的地面高差情况和现场土质情况，放出土方开挖范围边线，并按方格网的形式，标出各点土方开挖深度，组织挖掘机进行土方开挖。弃土距离基础边不少于1m。

（2）土方开挖：

①本工程采用机械开挖结合人工修整，现场配置1台挖掘装载机及2辆自卸车，用机械开挖土方时，在将达到基底设计标高300mm时，留下用人工开挖清理。

②挖土由挖掘机进行挖土。可用于回填的土放于距离基础边不少于1m处，余土直接外运至赤方指定地点。

③自土方开挖起基坑附近周围地面不允许堆压重物，以减轻土体侧压力，对基坑造成损害。

④对于高出设计标高的地面，挖到设计标高后，必须进行原地面夯实，采用打夯机夯实至符合设计要求的密实度。

⑤土方开挖过程中，测量人员应随时观测挖土的位置及深度，避免超挖和少挖，采用机械挖土时严禁扰动基底持力层土，施工时应控制机械挖土深度，保留300mm厚土层，用人工挖至槽底标高，如有超挖现象，应保持原状，并通知勘查及设计单位进行处理，不得自行夯实。

⑥由于场地内树木较多，在土方开挖时应将基槽范围内的树根清理干净。

⑦本工程地基土为黏性土，可塑为主，按规范要求基坑开挖边坡放坡坡度高宽比不大于1:1.25。

⑧由于本工程基础施工正处于当地旱季，所以基坑槽应分段开挖，挖好一段浇注一段垫层，并在基槽两侧围以土堤或挖排水沟，以防地面雨水流入基坑槽，同时应经常检查边坡和支护情况，以防止坑壁受水浸泡造成塌方。

2.基础混凝土工程：

（1）一般混凝土工程：

①基础模板、钢筋、预埋管线全部安装完毕，模板内的木屑、泥土、垃圾等已清理干净。钢筋上的油污已除净，经检查合格并办完隐、预检手续。

②浇注混凝土的脚手架及马道搭设完成，经检查合格。

③水泥、砂、石等材料已备齐，经检查符合要求。实验室根据实际情况已下达混凝土配比，并进行开盘交底，准备好混凝土试模。

④混凝土搅拌、运输、浇灌和振捣机械设备经检修、试运转，情况良好，可满足连续浇注要求。

⑤检查复核基础轴线、标高，在槽帮或模板上标号混凝土浇注标高；大面积浇注的基础，每隔3m左右钉上水平桩。

⑥混凝土拌制应认真计量，按配比投料，每罐投料顺序为：石子－水泥－砂子，严格控制加水量，搅拌要均匀，最短时间不少于90s。

⑦混凝土搅拌完成后，应及时运至浇注地点，运送时应防止离析或水泥浆流失；如有离析，应进行二次拌合。

⑧混凝土浇注过程中应有专人负责注意观察模板、支撑、管道和预留孔洞有无走动情况，当发现变形位移时，应立即停止浇注，并应在已浇注的混凝土凝结前修整完好，才能继续浇注。

⑨混凝土浇注应连续进行，一般接缝不应超过2h，如间歇时间超过水泥初凝时间，应按规范规定留置施工缝。

⑩混凝土浇注完后表面应用木抹子压实搓平，已浇注完的混凝土，应在12h内覆盖并适当浇水养护，一般养护不少于7d。由于本工程地基土为膨胀土，所以宜用湿草袋覆盖，浇水次数宜多，水量宜少。

（2）防水混凝土施工：

①本工程地下室底板及外墙均采用P6防渗等级的防水混凝土。

②防水混凝土的配合比要经过实验室确定，搅拌时严格按照配合比进行施工。计量允许偏差位：水泥、水、外加剂、掺和料为±1%，砂、石为±2%，骨料必须干净，不含泥土（含泥量<3%、石<1%），石子吸水率不应大于1.5%。

③防水混凝土在施工过程中的搅拌、运输、浇筑、振捣及养护等对混凝土的质量有很大的影响，因此在施工过程中必须对上述各个环节严加控制，采取严密措施，以免造成渗漏水的隐患。

④施工要点：

（a）防水混凝土的施工尽可能的一次浇筑完成 。

（b）施工期间应做好排水措施，严防地下水和地面水流入基坑造成积水，影响混凝土正常硬化，导致防水混凝土的强度和抗渗性降低。

（c）模板固定采用的穿墙螺栓必须在螺栓上焊止水环，止水环必须满焊，避免造成引水通路。

（d）防水混凝土必须振捣密实，振捣时间宜为10～20s，至混凝土开始冒浆和不冒气泡位置。插入式振捣器的插入间距不得大于有效半径的1.5倍，并应注意避免漏振、欠振和超振。要避免将振捣器触及模板、止水带及埋设件等。

（e）防水混凝土应连续浇筑，少留施工缝，如需要留设时应遵循如下规定：

在施工缝上浇筑混凝土前应将施工缝处的混凝土表面凿毛，清除浮粒和杂物，用水冲洗干净，保持湿润，再铺一层20－25mm厚的原混凝土配合比相同的砂浆。

在钢筋稠密处或预埋件、管道密集处浇筑混凝土有困难时，采用相同抗渗标号的细石混凝土浇筑，预埋大管径的套管或较大的金属板时应在其底部开设振捣孔，以利于排气、浇筑和振捣。

防水混凝土不宜过早拆模，拆模时混凝土表面温度与周围气温之差不得超过15～20℃，以防混凝土表面出现裂缝。

防水混凝土浇筑后严禁打洞，所有预埋件、预留孔应事前埋设准确。

防水混凝土在终凝后应立即浇水养护，养护时间不小于14d，在养护期间应保持混凝土表面湿润。充分考虑到在炎热的气候对混凝土养护的不利影响，要高度重视混凝土的养护工作，特别是平面尺寸及厚度较大的基础，由专人负责。

在地下的结构部分在混凝土拆模后应及时回填，以利于混凝土后期强度增长和获得预期的抗渗性能。同时做好及坑周围的散水坡。

在管道穿过防水混凝土结构预埋套管，套管上加焊止水环，止水环与套管满焊严密，安装穿墙套管时，先将套管按图将位置标高找准，予以临时固定，内部填水泥袋。

⑤施工注意事项：

（a）提前由试验室出具按设计要求的抗渗等级为P6的抗渗混凝土配合比。砂、石、水泥要求同上。

（b）提前作好预防浇筑混凝土时停电的准备，备有满足施工用电要求的发电机组。

（c）将需用的工具、机械、设备配备齐全，并经检修试验后备。

⑥按规范规定留置防水混凝土抗渗试块、抗压试块及拆模试块，现场要准备养护试块的养护箱。

⑦混凝土施工缝渗漏水防治：

（a）认真做好施工缝的处理，使上、下两层混凝土之间粘结密实，防止出现渗漏。

（b）认真清理施工缝处，凿掉表面上的浮粒和杂物，用钢丝刷或剁斧将老混凝土土面打毛，并用水冲刷干净。

（c）在施工缝处先浇一层与混凝土灰砂比相同的水泥砂浆，再浇筑上层混凝土。

（d）加强施工缝处的混凝土振捣，保证捣固密实。

⑧温度裂缝防治：浇筑混凝土后，表面应及时用草袋覆盖，并洒水养护，养护时间不少于7d。

⑨加强对管道穿墙套管周围混凝土的振捣，浇筑前套管表面进行除锈处理，加强对套管的保护，避免碰撞。

（3）基础混凝土的允许偏差和检查方法（见表5-1）：

表5-1

项次	项目	允许偏差（mm）	检验方法
1	标　　高	±10	用水准仪或拉线尺量检查
2	上表面平整度	10	用水准仪或拉线尺量检查
3	基础轴线位移	15	用经纬仪或拉线尺量检查
4	基础截面尺寸	＋15，－10	尺量检查

（4）成品保护：

①模板拆除应在混凝土强度能保证其表面及棱角不同受损坏时方可进行。

②在已浇注的混凝土强度达到1.2MPa以上方可在其上行人或进行下道工序施工。

③在施工过程中，对暖卫、电气、暗管以及所立的门口等进行妥善保护，不得碰撞。

④基础内预留孔洞、预埋螺栓、铁件应按设计要求留置，不得后凿混凝土。

二、测量放线

1.施工测量：

建筑结构施工中，测量控制是关键工序之一，垂直度、轴线和标高差是衡量工程质量的重要指标。为此在施工准备期间制定切实可行的实测方案，布置有效的测量控制点，为施工提供依据。

（1）人员配置

本项目设两名专业测量员，测量人员持有测量员上岗证书。

（2）仪器选用

2台J2经纬仪，2台S3水准仪、多把5m尺，塔尺、4把50m钢卷尺。

测量仪器和器具必须先经过法定检测合格并在有效期内方可使用，测量仪器、器具执行季度自检制度。

（3）定位放线

①进场后首先由赤方或设计向我方提供的施工定位基点及标高基点，对设计总平面定位图进行图上复核，以确保设计图纸的正确。

施工现场与赤方一道对坐标点和水准点进行交接验收，发现误差过大时应与赤方和设计方共同商议处理方法，经确认后方可正式定位。

根据赤方提供的测量定位放线的依据及本工程的建筑结构特征，确定主要控制轴线。

②现场建立控制坐标网和水准点。水准点由永久水准点引入。定位坐标点及水准点应采取保护措施，确保其不被破坏。

③定位后要经有关单位验收合格后方可开始施工。

（4）现场平面控制网与标高点的建立

根据赤方提供资料，建立施工控制网及平面控制中心，确定建筑的两个垂直相交的轴线为主控轴线，即F轴和1轴线，并设置控制桩，将永久性水准点引入，作为现场标高引测之用，见以下控制桩位置（见图5-1）：

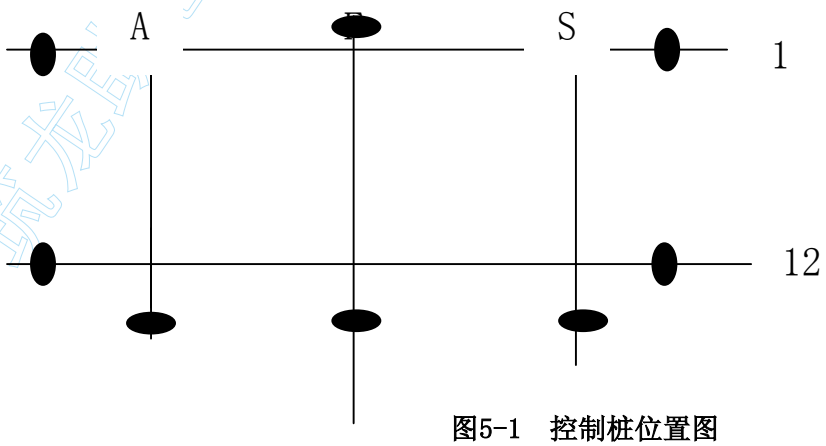


图5-1　控制桩位置图

筑龙网 www.zhulong.com

（5）基础施工阶段的工程测量

建筑物轴线测出后，根据基础布置图进行基础的施工。施工前，首先确定各柱柱位。采用钢管扣件打设龙门桩，根据控制网测出各条轴线位置再定出各柱位置。标高点从现场水准点引测。

基础土方开挖前，应首先将基坑开挖范围用灰线在地面上标出，然后再由机械开挖，标高由专人负责测定，防止超挖。

在基础施工完成后，应及时将各轴线及标高引测到混凝土上，采用红油漆做好明显标记。

（6）主体施工阶段的工程测量

①主体垂直度的控制

（a）本工程在建筑物柱上弹垂直线作室外控制垂直线偏差的定位线。外柱定点线用经纬仪复测校核，调整偏差数，以保证建筑物的垂直度符合设计要求，另使用传统的10kg垂球校核一次，与经纬仪测量数据对比，相互检核，避免积累误差，在检核过程中，要做好原始资料的记录。

（b）线坠悬吊引测要点

采用较重的线坠悬吊，以确定的轴线交点为准，直接向各施工层悬吊引测轴线。要点：

线坠的几何形体要规正，重量要适当（1～3 kg）。吊线用尼龙线或没有扭曲的细钢丝。

悬吊时要上端固定牢固，线中间没有障碍，尤其是没有侧向抗力。

下端（或线坠尖）的投测人，视线要垂直结构面、当线左、线右投侧小于3～4mm时，取其平均位置，两次平均位置之差小于2～3mm时，在取平均位置，作为投测结果。

投测中要防风吹和震动，尤其是侧向风吹。

②上部结构标高测法

±0.00以上的标高测法，采用钢卷尺沿结构外部向上垂直测量，在四周共设四处，以便于互相校核。施测要点：

（a）起始标高线用水准仪根据水准点引测，必须保证精度。

（b）由±0.00水平线向上量高差时，所用钢尺应经过检定，量高差时尺身应铅直并用标准拉力。

（c）观测时尽量做到前后视线等长。并采用铝合金直尺以硬铅笔画水平线，以确保精度。

（7）保证测量放线精度的措施

①必须在测量前，对所有涉及的仪器，如经纬仪、水准仪、塔尺、钢卷尺等测量工具进行必要的检验，合格后方可投入到测量施工中。

②测量过程中严格按照GB50026-93《工程测量规范》中的相关规定进行测量，并实行复核制

度，做到点点有复核，前一步未检核合格，不进行后一步的测量。

③对施工过程中用到的全部测设数据，（如坐标值、高程值）进行计算，并交由测量主管负责人复核，最后经监理工程师认证，方可投入使用。

④须定期对轴线控制桩进行复核，防止因人为原因变动导致桩位位移或受破坏，影响测量的精度。

2.沉降观测：

（1）水准点的布设

建筑物的沉降观测是根据建筑物附近的水准点进行的，所以这些水准点必须坚固稳定。为了对水准点进行相互校核，防止其本身产生变化，水准点的数目应尽量不少于 3 个，以组成水准网。对水准点要定期进行高程检测，以保证沉降观测成果的正确性。在布设水准点时应考虑下列因素：

①水准点应尽量与观测点接近，其距离不应超过 100m，以保证观测的精度；

②水准点应布设在首层区域以外的安全地点，以防止受到震动的影响；

③离开公路、铁路、地下管道和滑坡至少 5m。避免埋设在低洼易积水处及松软土地带。

④在一般情况下，可以利用工程施工时使用的水准点，作为沉降观测的水准点。如果由于施工场地的水准点离建筑物较远或条件不好，为了便于进行沉降观测和提高精度，可在建筑物附近另行埋设水准点。具体水准点的位置在施工时按照监理和设计认可的位置设置。

（2）水准点的形式与埋设

沉降观测水准点的形式与埋设要求，一般与三、四等水准点相同，但也应根据现场的具体条件、沉降观测在时间上的要求等决定。

当观测急剧沉降的建筑物和构筑物时，若建造水准点已来不及，可在已有房屋或结构上设置标志作为水准点，但这些房屋或结构物的沉降必须证明已经达到终止。

沉降观测水准点高程的测定

沉降观测水准点的高程应根据厂区永久水准基点引测，采用Ⅱ等水准测量的方法测定。往返误差不得超过$\pm 1\sqrt{n}$ mm（n为测站数），或$\pm 4\sqrt{L}$。如果沉降观测水准点与永久水准点的距离超过 2000m，则不必引测绝对标高，而采取假设高程。

（3）观测点的布置和要求

观测点的位置和数量，应根据基础的构造、以及工程地质和水文地质的情况而定。高层建筑应沿其周围每隔 15～30m 设一点，房角、纵横墙连接处以及沉降缝的两旁均应设置观测点。

观测点的合理布置，就可以全面的精确地查明沉降情况。这项工作应有设计单位或施工技术部门负责确定。如观测点的布置不便于测量时，测量人员应与设计人员协商，选择合理的布置方案。

所有观测点应以 1：100～1：500 的比例尺绘出平面图，并加以编号，以便进行观测和记录。

①对观测点的要求如下：

（a）观测点本身应牢固稳定，确保点位安全，能长期保存；

（b）观测点的上部必须为突出的半球形状或有明显的突出之处，与柱身或墙身保持一定的距离；

（c）要保证在点上能垂直置尺和良好的通视条件。

②观测点的形式与埋设：

沉降观测点的形式和设置方法应根据工程性质和施工条件来确定或设计。本工程利用直径 20mm 的钢筋，一端弯成 90° 角，一端制成燕尾型埋入墙或柱内。

③沉降观测的方法和一般规定：

（a）沉降观测的时间和次数

沉降观测的时间和次数，应根据工程性质、工程进度、地基土质情况及基础荷重增加情况等确定。在施工期间沉降观测次数：

（b）较大荷重增加前后（如基础浇灌、回填土、安装柱子、房架、砖墙每砌筑一层楼、设备安装、设备运转等），均应进行观测；

（c）如施工期间中途停工时间较长，应在停工时和复工前进行观测；

（d）当基础附近地面荷重突然增加，周围大量积水及暴雨后，或周围大量挖方等，均应观测。

④工程交付使用后的观测时间：

工程交付使用后，应继续进行观测，观测时间的间隔，可按沉降量大小及速度而定，在开始时间隔短一些，以后随着沉降速度的减慢，可逐渐延长，直至沉降稳定为止。

⑤沉降观测工作的要求：

沉降观测是一项较长期系统观测工作，为了保证观测成果的正确性，应尽可能做到四定：

（a）固定人员观测和整理成果；

（b）固定使用的水准仪及水准尺；

（c）使用固定的水准点；

（d）按规定的日期、方法及路线进行观测。

⑥对使用仪器的要求

对于一般精度要求的沉降观测，要求仪器的望远镜放大率不得小于 24 倍，气泡灵敏度不得大于 15″/2mm（有符合水准器的可放宽一倍）。可以采用适合四等水准测量的水准仪。但精度要求较高的沉降观测，应采用相当于 N2 或 N3 级的精密水准仪。

⑦沉降观测中常遇到的问题及其处理：

在沉降观测工作中常遇到一些矛盾现象，并从沉降与时间关系曲线中表现出来。对于这些问题，必须分析产生的原因，予以合理的处理。兹将常见的几种现象分析如下：

（a）曲线在首次观测后即发生回升现象：

在第二次观测时即发现曲线上升，至第三次后，曲线又逐渐下降。发生此种现象，一般都是由于初测精度不高而使观测成果存在较大误差所引起的。

在处理这种情况时，如曲线回升超过 5mm，应将第一次观测成果作废，而采用第二次观测成果作为初测成果；如曲线回升在 5mm 以内，则可调整初测标高与第二次观测标高一致。

（b）曲线在中间某点突然回升：

发生此种现象的原因，多半是因为水准点或观测点被碰动所致；而且只有当水准点碰动后低于被碰前的标高及观测点被碰后高于观测前的标高时，才有出现回升现象的可能。

由于水准点或观测点被碰撞，其外形必有损伤，比较容易发现。如水准点被碰动时，可改用其他水准点来继续观测。如观测点被碰后已活动，则需另行埋设新点；若碰后点为尚牢固，则可继续使用。但因为标高改变，对这个问题必须进行合理的处理，其办法是：选择结构、荷重及地质等条件都相同的邻近另一沉降观测点，取该点在同一期间内的沉降量，作为被碰观测点之沉降量。此法虽不能真正反映被碰观测点的沉降量，但如选择适当，可得到比较接近实际情况的结果。

（c）线自某点起渐渐回升：

产生此种现象一般是由于水准点下沉所致，如采用设置于建筑物上的水准点，由于建筑物尚未稳定而下沉；或者新埋设的水准点，由于埋设时间不长、地点不当，以致发生下沉现象。水准点是逐渐下沉的，而且沉降量较小，但建筑物初期沉降量较大，即当建筑物沉降量大于水准点沉降量时，曲线不发生回升。到了后期，建筑物下沉逐渐稳定，如水准点继续下沉，则曲线就会发生继续回升现象。

因此在选择或埋设水准点时，特别是在建筑物上设置水准点时，应保证其点位的稳定性。如已查明确系水准点下沉而使曲线渐渐回升，则应测出水准点的下沉量，以便修正观测点的标高。

（d）曲线的波浪起伏现象：

曲线在后期出现波浪起伏现象，此种现象在沉降观测中最常遇到。其原因并非建筑物下沉所致，而是测量误差所造成的。曲线在前期波浪起伏所以不突出，是因下沉量大于测量误差所致；但到后期，建筑物下沉极微或已接近稳定，因此在曲线上就出现测量误差比较突出的现象。

处理这种现象时，应根据整个情况进行分析，决定自某点起将波浪形曲线改成为水平直线。

（e）曲线中断现象：

由于沉降观测点开始是埋设在柱基础面上进行观测，在柱基础二次灌浆时没有埋设新点并进行观测；或者是由于观测点被碰毁，后来设置之观测点绝对标高不一致，而使曲线中断。

为了将中断曲线连接起来，可按照处理曲线在中间某点突然回升现象的办法，估求出未作观测期间的沉降量，并将新设置的观测点不计其绝对标高，而取其沉降量，一并加在旧沉降点的累计沉降量中去。

三、主体工程：

1.模板工程：

赤道几内亚马拉博电视中心工程有圆柱和方柱，方柱尺寸较多，尺寸较单一，模板采用15厚胶合模板,50×100木方作背料。支撑用 ϕ48钢管支撑体系。圆柱采用玻璃钢圆柱模板。

（1）基本要求：模板及其支撑系统必须满足以下要求：

①保证结构、构件各部分形状尺寸和相互间位置的正确；

②必须具有足够的强度、刚度和稳定性；

③模板接缝严密，不得漏浆；

④便于模板的安拆。

（2）模板施工准备工作：

①进行中心线和位置线的放线

首先用经纬仪引测建筑物的边柱轴线，并以该轴为起点，测出每条轴线。模板放线时，应先清理好现场，然后根据施工图用墨线弹出模板的内边线和中心线，以便于模板安装和校正。

②做好标高量测工作：

用水准仪把建筑物水平标高引测到模板安装位置。

③进行找平工作：

模板承垫底部应预先找平，以保证模板位置正确，防止模板底部漏浆。找平方法是沿模板内边线用1：3水泥砂浆找平层。

④设置模板定位要求：

采用钢筋定位，即根据构件断面尺寸切割一定长度的钢筋，点焊在主筋上（以勿烧伤主筋断面为准），以保证钢筋与模板位置的准确。

（3）现浇结构模板安装的允许偏差见表5-2：

现浇结构模板安装的允许偏差表 **表5-2**

项　　目	允 许 偏 差
轴 线 位 置	5

底 模 上 表 面 标 高		±5
截面内部尺寸	基 础	±10
	柱、墙、梁	＋4、－5
层 高 垂 直	全高≤5m	6
	全高＞5m	3
相邻两板表面高低差		2
表面平整（2m长度上）		5

（4）模板的安装：

①安装现浇结构的上层模板及其支架时，下层楼板应具有承受上层荷载的承受能力，或加设支架；上、下层支架的立柱应对准，并铺设垫板。

②模板安装应满足下列要求：

（a）模板的接缝不应漏浆；在浇筑混凝土前，木模板应浇水湿润，但模板内不应有积水。湿润后未涨密的缝隙应用纸筋灰加以嵌塞或用卷材贴缝，防止漏浆。

（b）浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净。

（c）用作模板的地坪、胎模等应平整光洁，不得产生影响构件质量的下沉、裂缝、起砂或起鼓。

（d）材料选择：模板采用15厚胶合模板，50×100木方作背料，支撑用 ϕ48钢管支撑体系。

（5）模板的拆除：

①模板的拆除，除了非承重侧模应以能保证混凝土表面及棱角不受损坏时(大于1N／mm^2）方可拆除外，承重模板应按《混凝土结构工程施工及验收规范》的有关规定执行。

②模板拆除的顺序的方法，应按照配板设计的规定进行，循先支后拆、先非承重部位和后承重部位以及自上而下的原则,拆模时，禁止用大锤和撬棍硬砸硬撬。拆除的模板和配件，禁止抛扔，要有人接应传递，按指定地点堆放。并做到及时清理、维修和涂刷隔离剂，以备待用。

（6）模板的支架搭设：

①支架采用满堂脚手架。其立杆、横杆、剪刀撑均采用48钢管搭设，立杆支撑在土层上时，立杆应垫加100×100方木，以避免基层沉陷。

②支架在该层柱混凝土浇筑完毕后开始搭设。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

③支架搭设实行定点、定位搭设，技术人员提供每层支架布置图，并由放线人员每隔5m放出控制线并定出标高，搭设时做到横平、竖直、整齐有序。

④满堂支撑无法调节高度，搭设前应根据层高挑选立杆。

⑤演播室支架搭设：

（a）楼板模板扣件钢管高支撑架计算书:

高支撑架的计算参照《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ130-2001）。

支撑高度在 4m 以上的模板支架被称为扣件式钢管高支撑架，对于高支撑架的进行计算，确保演播厅模板支撑达到要求。具体见图 5-3。

模板支架搭设高度为 12.2m，搭设尺寸为：立杆的纵距 b=1.00m，立杆的横距 l=0.80m，立杆的步距 h=1.50m。具体见图 5-2。

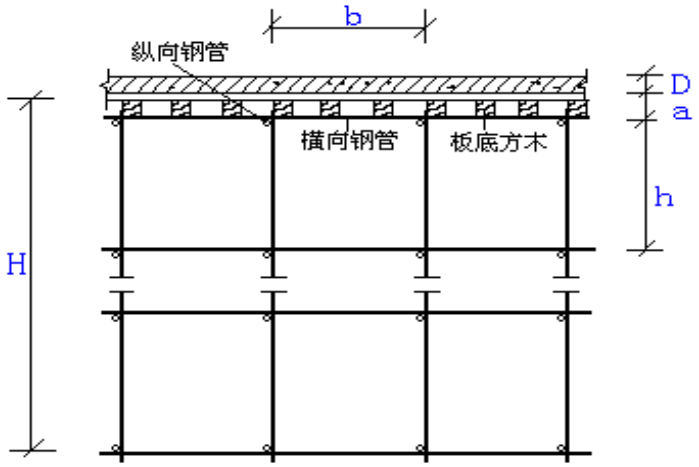


图 5-2　楼板支撑架立面简图

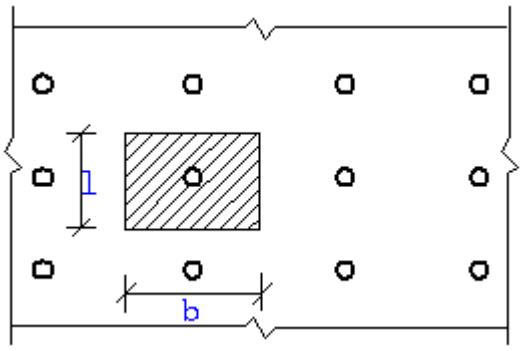


图 5-3　楼板支撑架立杆稳定性荷载计算单元图

采用的钢管类型为ϕ48×3.5。

□模板面板计算:面板为受弯结构,需要验算其抗弯强度和刚度。模板面板的按照三跨连续梁计算。

本算例中，面板的截面惯性矩 I 和截面抵抗矩 W 分别为:

W=80.00×1.50×1.50/6 = 30.00cm^3;

I=80.00×1.50×1.50×1.50/12=22.50cm^4;

强度计算:$f=M/W<[f]$

其中 f——面板的强度计算值(N/mm^2);

M——面板的最大弯距(N·mm);

W——面板的净截面抵抗矩;

$[f]$——面板的强度设计值，取 15.00N/mm^2;

$M=0.1q_1^2$

其中 q——荷载设计值(kN/m);

静荷载标准值 q_1=25.000×0.100×0.800+0.350×0.800=2.280kN/m

活荷载标准值 q_2=(4.000+1.400)×0.800=4.320kN/m

经计算得到 M=0.1×(1.2×2.280+1.4×4.320)×0.400×0.400=0.141kN·m

经计算得到面板强度计算值 f=0.141×1000×1000/30000=4.685N/mm^2

面板的强度验算 $f<[f]$,满足要求!

抗剪计算:$T=3Q/2bh<[T]$

其中最大剪力 Q=0.6×(1.2×2.280+1.4×4.320)×400.000=2.108kN

截面抗剪强度计算值 T=3×2108.0/(2×800.000×15.000)=0.264N/mm^2

截面抗剪强度设计值 $[T]$=1.40N/mm^2

抗剪强度验算 $T<[T]$，满足要求!

挠度计算:$v=0.677q_1^4/100EI<[v]=l/250$

面板最大允许挠度值$[v]$=1.600mm;

面板最大挠度计算值 v=0.677×2.280×400^4/(100×6000×225000)=0.293mm;

面板的挠度验算 $v<[v]$,满足要求!

ii 支撑方木的计算（图 5-4）:

方木按照简支梁计算，方木的截面力学参数为:

本算例中，面板的截面惯性矩 I 和截面抵抗矩 W 分别为:

W=5.00×10.00×10.00/6=83.33cm^3;

I=5.00×10.00×10.00×10.00/12 = 416.67cm^4;

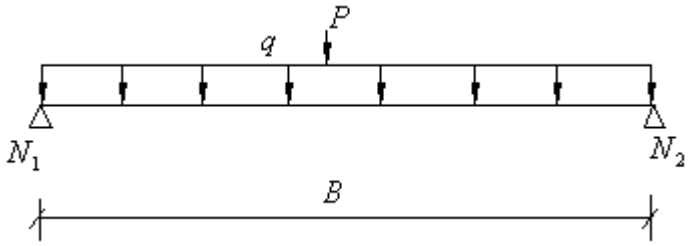


图 5-4　　方木楞计算简图

荷载的计算:

(1)钢筋混凝土板自重(kN/m):

q_1=25.000×0.100×0.400=1.000kN/m

(2)模板的自重线荷载(kN/m):

q_2=0.350×0.400=0.140kN/m

(3)活荷载为施工荷载标准值与振倒混凝土时产生的荷载(kN):

经计算得到，活荷载标准值 P_1=(1.400+4.000)×0.800×0.400=1.728kN

强度计算:

最大弯矩考虑为静荷载与活荷载的计算值最不利分配的弯矩和，计算如下:

$$M_{max}=\frac{Pl}{4}+\frac{ql^2}{8}$$

均布荷载 q=1.2×1.000+1.2×0.140=1.368kN/m

集中荷载 P=1.4×1.728=2.419kN

最大弯矩 M=2.419×0.80/4+1.37×0.80×0.80/8=0.593kN·m

最大支座力 N=2.419/2+1.37×0.80/2=1.757kN

截面应力 σ=0.593×106/83333.3=7.12N/mm^2

方木的计算强度小于 13.0N/mm^2,满足要求!

抗剪计算:

最大剪力的计算公式如下:$Q=ql/2+P/2$

截面抗剪强度必须满足:$T=3Q/2bh<[T]$

其中最大剪力 Q=0.800×1.368/2+2.419/2=1.757kN

截面抗剪强度计算值 T=3×1757/(2×50×100)=0.527N/mm^2

截面抗剪强度设计值[T]=1.30N/mm^2

方木的抗剪强度计算满足要求!

挠度计算:

最大挠度考虑为静荷载与活荷载的计算值最不利分配的挠度和，计算公式如下:

$$V_{max}=\frac{Pl^3}{48EI}+\frac{5ql^4}{384EI}$$

均布荷载 q=1.000+0.140=1.140kN/m

集中荷载 P=1.728kN

最大变形 v=5×1.140×800.0^4/(384×9500.00×4166666.8)+1.728×800.0^3/(48×9500.00×4166666.8)=0.619mm　　方木的最大挠度小于 800.0/250,满足要求!

iii横向支撑钢管计算:

支撑钢管按照集中荷载作用下的三跨连续梁计算

集中荷载 P 取纵向板底支撑传递力，P=3.51kN

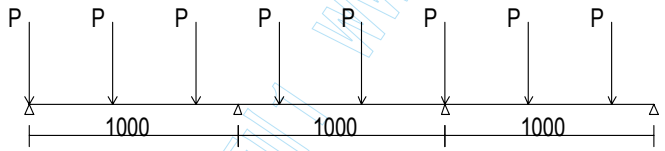


图 5-5　　支撑钢管计算简图

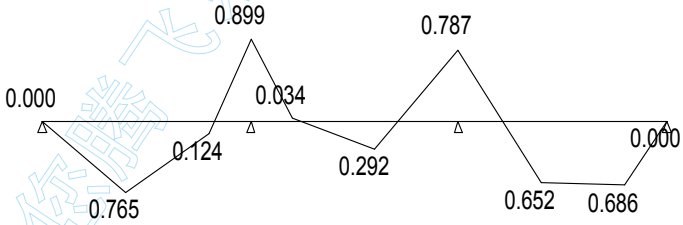


图 5-6　　支撑钢管弯矩图(kN·m)

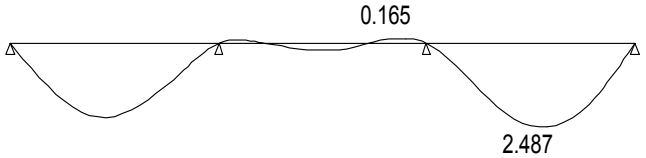


图 5-7　　支撑钢管变形图(mm)

筑龙助你腾飞系列 WWW.ZHULONG.COM

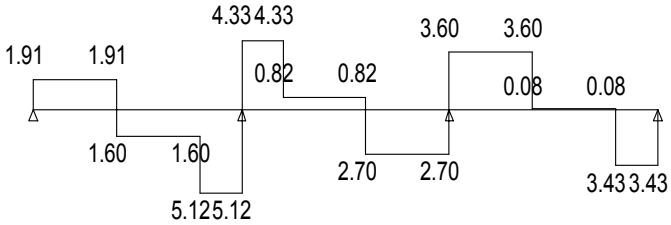


图 5-8　　支撑钢管剪力图(kN)

经过连续梁的计算得到

最大弯矩 M_{max}=0.899kN·m

最大变形 v_{max}=2.487mm

最大支座力 Q_{max}=9.810kN

截面应力 σ=0.90×106/5080.0=177.06N/mm^2

支撑钢管的计算强度小于 205.0N/mm^2,满足要求!

支撑钢管的最大挠度小于 1000.0/150 与 10mm,满足要求!

iv 扣件抗滑移的计算:

纵向或横向水平杆与立杆连接时，扣件的抗滑承载力按照下式计算:$R \leqslant R_c$

其中 R_c——扣件抗滑承载力设计值,取 8.0kN;

R——纵向或横向水平杆传给立杆的竖向作用力设计值;

计算中 R 取最大支座反力，R=9.81kN

单扣件抗滑承载力的设计计算不满足要求,可以考虑采用双扣件!

当直角扣件的拧紧力矩达 40～65N·m 时,试验表明:单扣件在 12kN 的荷载下会滑动,其抗滑承载力可取 8.0kN；双扣件在 20kN 的荷载下会滑动,其抗滑承载力可取 12.0kN。

v 立杆的稳定性计算荷载标准值:

作用于模板支架的荷载包括静荷载、活荷载和风荷载。

1.静荷载标准值包括以下内容:

(1)脚手架钢管的自重(kN):

N_{G1}=0.129×12.200=1.575kN

钢管的自重计算参照《扣件式规范》附录 A 双排架自重标准值，设计人员可根据情况修改。

(2)模板的自重(kN):

N_{G2}=0.350×1.000×0.800=0.280kN

(3)钢筋混凝土楼板自重(kN):

N_{G3}=25.000×0.100×1.000×0.800=2.000kN

经计算得到，静荷载标准值 $N_G=N_{G1}+N_{G2}+N_{G3}$=3.855kN。

2.活荷载为施工荷载标准值与振倒混凝土时产生的荷载。

经计算得到，活荷载标准值 N_Q=(1.400+4.000)×1.000×0.800=4.320kN

3.不考虑风荷载时,立杆的轴向压力设计值计算公式

$N=1.2N_G+1.4N_Q$

vi立杆的稳定性计算:

立杆的稳定性计算公式

$$\sigma=\frac{N}{\phi A}\leq[f]$$

其中 N—— 立杆的轴心压力设计值，N=10.67kN;

ϕ—— 轴心受压立杆的稳定系数;

i——计算立杆的截面回转半径(cm)；i=1.58;

A——立杆净截面面积(cm^2)；A=4.89;

W——立杆净截面抵抗矩(cm^3)；W=5.08;

σ——钢管立杆抗压强度计算值(N/mm^2)；

[f]——钢管立杆抗压强度设计值，[f]=205.00N/mm^2;

l_0——计算长度(m)；

如果完全参照《扣件式规范》不考虑高支撑架，由公式(1)或(2)计算

$$l_0=k_1uh \qquad (1)$$

$$l_0=(h+2a) \qquad (2)$$

k_1——计算长度附加系数，按照表 1 取值为 1.163;

u——计算长度系数，参照《扣件式规范》u=1.70;

a——立杆上端伸出顶层横杆中心线至模板支撑点的长度；a=0.10m;

公式(1)的计算结果：σ=106.36N/mm^2，立杆的稳定性计算 $\sigma<[f]$,满足要求!

公式(2)的计算结果：σ=40.62N/mm^2，立杆的稳定性计算 $\sigma<[f]$,满足要求!

如果考虑到高支撑架的安全因素，适宜由公式(3)计算

$$l_0=k_1k_2(h+2a) \qquad (3)$$

k_2——计算长度附加系数，按照要求取值为 1.033;

公式(3)的计算结果：σ=54.44N/mm^2，立杆的稳定性计算 $\sigma<[f]$,满足要求!

模板承重架应尽量利用柱作为连接连墙件，否则存在安全隐患。

模板支架计算长度附加系数 k_1 表 5-3

步距 h(m)	$h \leqslant 0.9$	$0.9 < h \leqslant 1.2$	$1.2 < h \leqslant 1.5$	$1.5 < h \leqslant 2.1$
k_1	1.243	1.185	1.167	1.163

模板支架计算长度附加系数 k_2

h(m)	4	6	8	10	12	14	16	18	20	25	30	35	40
$h+2a$ 或 u_1h(m)													
1.35	1.0	1.014	1.026	1.039	1.042	1.054	1.061	1.081	1.092	1.113	1.137	1.155	1.173
1.44	1.0	1.012	1.022	1.031	1.039	1.047	1.056	1.064	1.072	1.092	1.111	1.129	1.149
1.53	1.0	1.007	1.015	1.024	1.031	1.039	1.047	1.055	1.062	1.079	1.097	1.114	1.132
1.62	1.0	1.007	1.014	1.021	1.029	1.036	1.043	1.051	1.056	1.074	1.090	1.106	1.123
1.80	1.0	1.007	1.014	1.020	1.026	1.033	1.040	1.046	1.052	1.067	1.081	1.096	1.111
1.92	1.0	1.007	1.012	1.018	1.024	1.030	1.035	1.042	1.048	1.062	1.076	1.090	1.104
2.04	1.0	1.007	1.012	1.018	1.022	1.029	1.035	1.039	1.044	1.060	1.073	1.087	1.101
2.25	1.0	1.007	1.010	1.016	1.020	1.027	1.032	1.037	1.042	1.057	1.070	1.081	1.094
2.70	1.0	1.007	1.010	1.016	1.020	1.027	1.032	1.037	1.042	1.053	1.066	1.078	1.091

vii楼板模板高支撑架的构造和施工要求：

1. 模板支架的构造要求：

a. 梁板模板高支撑架可以根据设计荷载采用单立杆或双立杆；

b. 立杆之间必须按步距满设双向水平杆，确保两方向足够的设计刚度；

c. 梁和楼板荷载相差较大时，可以采用不同的立杆间距，但只宜在一个方向变距、而另一个方向不变。

2. 立杆步距的设计：

a. 当架体构造荷载在立杆不同高度轴力变化不大时，可以采用等步距设置；

b. 当中部有加强层或支架很高，轴力沿高度分布变化较大，可采用下小上大的变步距设置，但变化不要过多；

c. 高支撑架步距以 0.9～1.5m 为宜，不宜超过 1.5m。

3. 整体性构造层的设计：

a. 当支撑架高度≥20m 或横向高宽比≥6 时，需要设置整体性单或双水平加强层；

b.单水平加强层可以每 4～6m 沿水平结构层设置水平斜杆或剪刀撑，且须与立杆连接，设置斜杆层数要大于水平框格总数的 1/3；

c.双水平加强层在支撑架的顶部和中部每隔 10～15m 设置，四周和中部每 10～15m 设竖向斜杆，使其具有较大刚度和变形约束的空间结构层；

d.在任何情况下，高支撑架的顶部和底部（扫地杆的设置层）必须设水平加强层。

4.剪刀撑的设计：

a.沿支架四周外立面应满足立面满设剪刀撑；

b.中部可根据需要并依构架框格的大小，每隔 10～15m 设置。

5.顶部支撑点的设计：

a.最好在立杆顶部设置支托板，其距离支架顶层横杆的高度不宜大于 400mm；

b.顶部支撑点位于顶层横杆时，应靠近立杆，且不宜大于 200mm；

c.支撑横杆与立杆的连接扣件应进行抗滑验算，当设计荷载 $N \leqslant 12kN$ 时，可用双扣件；大于 12kN 时应用顶托方式。

6.支撑架搭设的要求：

a.严格按照设计尺寸搭设，立杆和水平杆的接头均应错开在不同的框格层中设置；

b.确保立杆的垂直偏差和横杆的水平偏差小于《扣件架规范》的要求；

c.确保每个扣件和钢管的质量是满足要求的，每个扣件的拧紧力矩都要控制在 45～60N·m，钢管不能选用已经长期使用发生变形的；

d.地基支座的设计要满足承载力的要求。

7.施工使用的要求：

a.精心设计混凝土浇筑方案，确保模板支架施工过程中均衡受载，最好采用由中部向两边扩展的浇筑方式；

b.严格控制实际施工荷载不超过设计荷载，对出现的超过最大荷载要有相应的控制措施，钢筋等材料不能在支架上方堆放；

c.浇筑过程中，派人检查支架和支承情况，发现下沉、松动和变形情况及时解决。

8.梁模板扣件钢管高支撑架计算书:

支撑高度在 4m 以上的模板支架被称为扣件式钢管高支撑架，对于梁底高支撑架进行计算，确保梁支撑达到模板支设要求。

模板支架搭设高度为 11.5m

基本尺寸为：梁截面 $B \times D$=300mm×1100mm，梁支撑立杆的横距(跨度方向)l=0.80m，立杆的步

距 h=1.50m，梁底增加 2 道承重立杆。

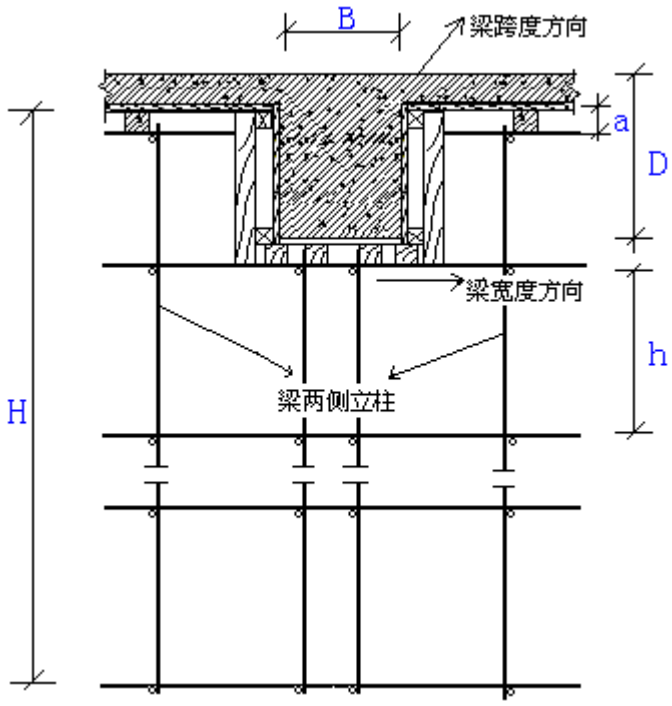


图 5-9　　梁模板支撑架立面简图

采用的钢管类型为ϕ48×3.5。

一、模板面板计算

面板为受弯结构,需要验算其抗弯强度和刚度。模板面板的按照三跨连续梁计算。

本算例中，面板的截面惯性矩 I 和截面抵抗矩 W 分别为:

W=80.00×1.50×1.50/6=30.00cm^3;

I=80.00×1.50×1.50×1.50/12=22.50cm^4;

1.强度计算:$f=M/W<[f]$

其中 f——面板的强度计算值(N/mm^2);

M——面板的最大弯距(N·mm);

W——面板的净截面抵抗矩;

$[f]$——面板的强度设计值，取 15.00N/mm^2;

$M=0.100q_1^2$

其中 q——荷载设计值(kN/m);

静荷载标准值 q_1=25.000×1.100×0.800+0.350×0.800=22.280kN/m

活荷载标准值 q_2= (4.000+1.400)×0.800=6.400kN/m

经计算得到 M=0.100×(1.2×22.280+1.4×6.400)×0.100×0.100=0.036kN·m

经计算得到面板强度计算值 f=0.036×1000×1000/30000=1.190N/mm^2

面板的强度验算 f<[f],满足要求!

2.抗剪计算:T=3Q/2bh<[T]

其中最大剪力 Q=0.600×(1.2×22.280+1.4×6.400)×0.100=2.142kN

截面抗剪强度计算值 T=3×2142.0/(2×800.000×15.000)=0.268N/mm^2

截面抗剪强度设计值[T]=1.40N/mm^2

抗剪强度验算 T<[T]，满足要求!

3.挠度计算:v=0.677q_1^4/100EI<[v]=1/250

面板最大允许挠度值[v]=0.400mm;

面板最大挠度计算值 v=0.677×22.280×100^4/(100×6000×225000)=0.011mm

面板的挠度验算 v<[v],满足要求!

二、梁底支撑的计算

作用于支撑钢管的荷载包括梁与模板自重荷载，施工活荷载等。

1.荷载的计算:

(1)钢筋混凝土梁自重(kN/m):

q_1=25.000×1.100×0.800=22.000kN/m

(2)模板的自重线荷载(kN/m):

q_2=0.350×0.800×(2×1.100+0.300)/0.300=2.333kN/m

(3)活荷载为施工荷载标准值与振倒混凝土时产生的荷载(kN):

经计算得到，活荷载标准值 P_1 = (1.400+4.000)×0.300×0.800=1.296kN

2.方木楞的支撑力计算:

均布荷载 q=1.2×22.000+1.2×2.333=29.200kN/m

集中荷载 P=1.4×1.296=1.814kN

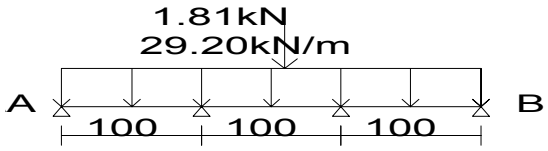


图 5-10　方木计算简图

经过计算得到从左到右各方木传递集中力[即支座力]分别为

N_1=1.037kN；N_2=4.025kN；N_3=4.475kN；N_4=1.037kN。

方木按照三跨连续梁计算，方木的截面力学参数为：

本算例中，面板的截面惯性矩 I 和截面抵抗矩 W 分别为:

W=5.00×10.00×10.00/6=83.33cm^3；

I=5.00×10.00×10.00×10.00/12 = 416.67cm^4；

方木强度计算：

最大弯矩考虑为静荷载与活荷载的计算值最不利分配的弯矩和，计算公式如下:

均布荷载 q=4.025/0.800=5.031kN/m

最大弯矩 M=0.1q12=0.1×5.03×0.80×0.80=0.322kN·m

截面应力 σ=0.322×106/83333.3=3.86N/mm^2

方木的计算强度小于 13.0N/mm^2,满足要求!

方木抗剪计算：

最大剪力的计算公式如下:Q=0.6q_1

截面抗剪强度必须满足:T=3Q/2bh<[T]

其中最大剪力 Q=0.6×0.800×5.031=2.415kN

截面抗剪强度计算值 T=3×2415/(2×50×100)=0.724N/mm^2

截面抗剪强度设计值[T]=1.30N/mm^2

方木的抗剪强度计算满足要求!

方木挠度计算：

最大挠度考虑为静荷载与活荷载的计算值最不利分配的挠度和，计算公式如下:

最大变形 v=0.677×4.193×800.0^4/(100×9500.00×4166666.8)=0.294mm

方木的最大挠度小于 800.0/250,满足要求!

3.支撑钢管的强度计算：

支撑钢管按照连续梁的计算如下：

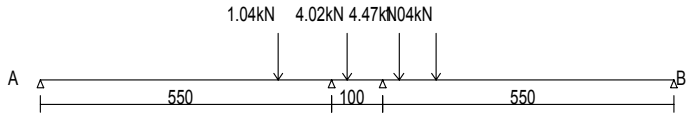


图 5-11　计算简图

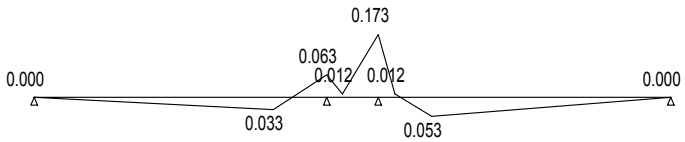


图 5-12　**支撑钢管弯矩图(kN·m)**

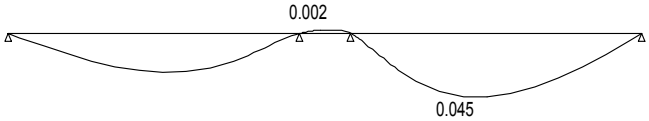


图 5-13　**支撑钢管变形图(mm)**

经过连续梁的计算得到：

支座反力 $R_A=R_B=0.07$kN　　中间支座最大反力 $R_{max}=7.71$kN

最大弯矩 $M_{max}=0.173$kN·m

最大变形 $v_{max}=0.046$mm

截面应力　$\sigma=0.173\times106/5080.0=34.126$N/mm^2

支撑钢管的计算强度小于 205.0N/mm^2,满足要求!

三、梁底纵向钢管计算

纵向钢管只起构造作用，通过扣件连接到立杆。

四、扣件抗滑移的计算

纵向或横向水平杆与立杆连接时，扣件的抗滑承载力按照下式计算:$R\leqslant R_c$

其中 R_c——扣件抗滑承载力设计值,取 8.0kN;

R——纵向或横向水平杆传给立杆的竖向作用力设计值;

计算中 R 取最大支座反力，$R=7.71$kN

单扣件抗滑承载力的设计计算满足要求!

当直角扣件的拧紧力矩达 40～65N·m 时,试验表明:单扣件在 12kN 的荷载下会滑动,其抗滑承载力可取 8.0kN;

双扣件在 20kN 的荷载下会滑动,其抗滑承载力可取 12.0kN。

五、立杆的稳定性计算

立杆的稳定性计算公式：$\sigma = \frac{N}{\phi A} \leq [f]$

其中 N——立杆的轴心压力设计值，它包括：

横杆的最大支座反力 N_1=7.71kN（已经包括组合系数 1.4）

脚手架钢管的自重 N_2=1.2×0.129×11.500=1.782kN

N=7.706+1.782+0.000=9.487kN

ϕ——轴心受压立杆的稳定系数；

i——计算立杆的截面回转半径(cm)；i=1.58

A——立杆净截面面积（cm^2）；A=4.89

W——立杆净——钢管立杆抗压强度计算值(N/mm^2)；

[f]——钢管立杆抗压强度设计值，[f]=205.00N/mm^2；

l_0——计算长度(m)；

如果完全参照《扣件式规范》不考虑高支撑架，由公式(1)或(2)计算

$$l_0 = k_1uh \qquad (1)$$

$$l_0 = (h+2a) \qquad (2)$$

k_1——计算长度附加系数，按照表取值为 1.163；

u——计算长度系数，参照《扣件式规范》；u=1.70；

a——立杆上端伸出顶层横杆中心线至模板支撑点的长度；a=0.10m；

公式(1)的计算结果：σ=94.54N/mm^2，立杆的稳定性计算 σ<[f],满足要求！

公式(2)的计算结果：σ=36.10N/mm^2，立杆的稳定性计算 σ<[f],满足要求！

如果考虑到高支撑架的安全因素，适宜由公式(3)计算

$$l_0=k_1k_2(h+2a) \qquad (3)$$

k_2——计算长度附加系数，按照表取值为 1.026；

公式(3)的计算结果：σ=47.71N/mm^2，立杆的稳定性计算 σ<[f],满足要求！

模板承重架应尽量利用剪力墙或柱作为连接连墙件，否则存在安全隐患。

模板支架计算长度附加系数 k_1 表 5-4

步距 h(m)	h≤0.9	0.9<h≤1.2	1.2<h≤1.5	1.5<h≤2.1
k_1	1.243	1.185	1.167	1.163

模板支架计算长度附加系数 k_2

H(m)	4	6	8	10	12	14	16	18	20	25	30	35	40
$h+2a$ 或 u_1h(m)													
1.35	1.0	1.014	1.026	1.039	1.042	1.054	1.061	1.081	1.092	1.113	1.137	1.155	1.173
1.44	1.0	1.012	1.022	1.031	1.039	1.047	1.056	1.064	1.072	1.092	1.111	1.129	1.149
1.53	1.0	1.007	1.015	1.024	1.031	1.039	1.047	1.055	1.062	1.079	1.097	1.114	1.132
1.62	1.0	1.007	1.014	1.021	1.029	1.036	1.043	1.051	1.056	1.074	1.090	1.106	1.123
1.80	1.0	1.007	1.014	1.020	1.026	1.033	1.040	1.046	1.052	1.067	1.081	1.096	1.111
1.92	1.0	1.007	1.012	1.018	1.024	1.030	1.035	1.042	1.048	1.062	1.076	1.090	1.104
2.04	1.0	1.007	1.012	1.018	1.022	1.029	1.035	1.039	1.044	1.060	1.073	1.087	1.101
2.25	1.0	1.007	1.010	1.016	1.020	1.027	1.032	1.037	1.042	1.057	1.070	1.081	1.094
2.70	1.0	1.007	1.010	1.016	1.020	1.027	1.032	1.037	1.042	1.053	1.066	1.078	1.091

六、梁模板高支撑架的构造和施工要求[工程经验]

除了要遵守《扣件架规范》的相关要求外，还要考虑以下内容：

1.模板支架的构造要求：

a.梁板模板高支撑架可以根据设计荷载采用单立杆或双立杆；

b.立杆之间必须按步距满设双向水平杆，确保两方向足够的设计刚度；

c.梁和楼板荷载相差较大时，可以采用不同的立杆间距，但只宜在一个方向变距、而另一个方向不变。

2.立杆步距的设计：

a.当架体构造荷载在立杆不同高度轴力变化不大时，可以采用等步距设置；

b.当中部有加强层或支架很高，轴力沿高度分布变化较大，可采用下小上大的变步距设置，但变化不要过多；

c.高支撑架步距以0.9～1.5m为宜，不宜超过1.5m。

3.整体性构造层的设计：

a.当支撑架高度≥20m或横向高宽比≥6时，需要设置整体性单或双水平加强层；

b.单水平加强层可以每4～6m沿水平结构层设置水平斜杆或剪刀撑，且须与立杆连接，设置斜杆层数要大于水平框格总数的1/3；

c.双水平加强层在支撑架的顶部和中部每隔10～15m设置，四周和中部每10～15m设竖向斜杆，使其具有较大刚度和变形约束的空间结构层；

d.在任何情况下，高支撑架的顶部和底部（扫地杆的设置层）必须设水平加强层。

4.剪刀撑的设计：

a.沿支架四周外立面应满足立面满设剪刀撑；

b.中部可根据需要并依构架框格的大小，每隔 10～15m 设置。

5.顶部支撑点的设计：

a.最好在立杆顶部设置支托板，其距离支架顶层横杆的高度不宜大于 400mm；

b.顶部支撑点位于顶层横杆时，应靠近立杆，且不宜大于 200mm；

c.支撑横杆与立杆的连接扣件应进行抗滑验算，当设计荷载 N≤12kN 时，可用双扣件；大于 12kN 时应用顶托方式。

6.支撑架搭设的要求：

a.严格按照设计尺寸搭设，立杆和水平杆的接头均应错开在不同的框格层中设置；

b.确保立杆的垂直偏差和横杆的水平偏差小于《扣件架规范》的要求；

c.确保每个扣件和钢管的质量是满足要求的，每个扣件的拧紧力矩都要控制在 45～60N·m，钢管不能选用已经长期使用发生变形的；

d.地基支座的设计要满足承载力的要求。

7.施工使用的要求：

a.精心设计混凝土浇筑方案，确保模板支架施工过程中均衡受载，最好采用由中部向两边扩展的浇筑方式；

b.严格控制实际施工荷载不超过设计荷载，对出现的超过最大荷载要有相应的控制措施，钢筋等材料不能在支架上方堆放；

c.浇筑过程中，派人检查支架和支承情况，发现下沉、松动和变形情况及时解决。

其余模板脚手架计算按（a）、（b）步骤进行。

（7）各分项工程模板施工方法：

①方柱模板：

（a）立模程序：放线→设置定位基准→第一块模板安装就位→安装支撑→邻侧模板安装就位→连接二块模板，安装第二块模板支撑→安装第三、四块模板及支撑→调直纠偏→安装柱箍→全面检查校正→柱模群体固定→清除柱模内杂物、封闭清扫口。

（b）矩形柱模板支模采用15厚胶合板，加50×100mm木枋竖楞和短钢管抱箍加固，木方竖楞的横向间接按250～350mm设置，钢管抱箍的竖向间距按500mm设置，施工要结合实际情况做到上疏下密。为保证柱线脚顺直，木方条定位必须准确。

（c）为保证支模的侧向刚度，在柱模上设置双向 ϕ12对拉螺杆，间距按400-500mm设置。

（d）用于砌墙的拉接钢筋应按照砌块的位置尺寸和砌筑灰缝准确埋设，使拉接钢筋位于砌块灰缝内，采用在膜板上钻眼埋设或在支模时在有拉接钢筋的部位用小块模板单独用于布设拉接钢筋，采用这种方法，便于拆模和减少模板的损坏。

②梁模板：

（a）立模程序：放线→搭设支模架→安装梁底模→梁模起拱→绑扎钢筋与垫块→安装两侧模板→固定梁夹→安装梁柱节点模板→检查校正→安梁口卡→相邻梁模固定

（b）模板采用15厚胶合板，支撑均采用48×3.5mm钢管搭设室内满堂红脚手架，钢管立杆下端架设可调节支座。

（c）在柱子上弹出轴线、梁位置和水平线，钉柱头模板。

（d）梁底模板:按设计标高调整支柱的标高，然后安装梁底模板，并拉线找平。当梁底板跨度≥4m时，跨中梁底处应按设计要求起拱，如设计无要求时，起拱高度宜为全跨长度的1－3‰。主次梁交接时，先主梁起拱，后次梁起拱。

（e）梁下支柱支承在基土面上时，应将基土平整夯实，满足承载力要求，并加木垫板或混凝土垫板等有效措施，确保混凝土在浇筑过程中不会发生支顶下沉等现象。

（f）梁侧模板:根据墨线安装梁侧模板、压脚板、斜撑等。梁侧模板制作高度应根据梁高及楼板模板碰旁或压旁。

（g）当梁高超过70cm时，梁侧模板宜加穿梁螺栓加固。

（h）为防止梁模板移位和保证其垂直度，拉接紧固好的模板应进行固定锁底，固定可用方木通过与梁模板的立楞和底部横肋和梁底模的木方用钉子连接牢固。

③楼板模板：

（a）立模程序：复核板底标高→搭设支模架→安放龙骨→安装模板(铺放密肋楼板模板)→安装柱、梁、板节点模板→安放预埋件及预留孔模板等→检查校正→交付验收

（b）模板放线时，应先清理好现场，然后根据施工图用墨线在楼层上弹出模板的内边线和中心线，施工时用线锤垂吊引测，以便于模板安装和校正。

（c）在横杆上铺以50×100的方木3根，上铺15mm胶合板做底模，底模宽度与混凝土梁宽

一致，梁侧模用50×100木方做横肋，间距300～400mm；立楞用50×100木方，间距为400～600mm；侧模将底模包嵌在内，木工进行模板制作时要注意增加模板长度。加固采用钢管夹紧，对拉螺栓紧固，对拉螺栓在施工现场用钢筋制作，钢筋直径不小于10mm；对拉间距600～800mm。

（d）根据模板的排列图架设支柱和龙骨。支柱与龙骨的间距，应根据楼板的混凝土重量与施工荷载的大小，在模板设计中确定。一般支柱为300～1200mm，横杆间距1500mm。支柱排列要考虑设置施工通道。

（e）铺模板时可以从四周铺起，在中间收口。

（f）楼面模板铺完后，应认真检查支架是否牢固，模板梁面、板面应清扫干净。避免模板拼装不严，板缝漏浆，在绑扎板筋前应用油毡将缝隙封闭。

（g）梁、板模板同时支设，要保证梁模板与板模板接缝紧密。梁下支撑也采用钢管支设，支设屋面板支撑体系时在有屋面梁的部位钢管间距要靠近梁的部位，进行加强处理，梁底用小横杆与立杆连接作为梁底的支撑，而且每隔一个横杆其下部要加设一道立杆支撑，立杆根部加设垫板，支撑立杆与横杆要连接牢固，扣件必须每个进行检查，务必拧紧，不得出现松动。

（h）模板铺设要严密，用铁钉与方木钉牢，模板边部封堵用100×100方木上钉胶合板进行封挡严密，斜撑固定采用短木方与模板下的木方连接，要拉通线进行矫正顺直，接头部位要仔细检查保证其严密，不漏浆。

④楼梯模板：

（a）模板采用15mm厚覆膜胶合板，50×100木方作背料。支撑用 ϕ48钢管支撑体系。

（b）模板及其支撑系统必须保证结构、构件各部分形状尺寸和相互间位置的正确：必须具有足够的强度、刚度和稳定性；模板接缝严密，不得漏浆；便于模板的安拆。

（c）板放线时，应先清理好现场，然后根据施工图用墨线弹出模板的内边线和中心线，以便于模板安装和校正。模板标高用水平仪通过引入现场的水准点进行引测复核。

（d）采用满堂架，其立杆、横杆、剪刀撑均采用48钢管搭设，钢管支撑在土层上时，立杆应垫加100×100方木，以避免基层沉陷。底部土方应进行夯实。

（e）立杆间距为1000mm，板下土质要进行整平夯实，根据板的坡度选用合适的钢管。横杆在底部设扫地杆，保证扣件连接紧固，上部横杆间距为1500，在楼梯起步板部位由于其离地

面较低，可不受此限制，在顶部其标高部位通设横杆连接以便进行上部木方的铺设。钢管支撑间布设剪刀撑，保证整个支架的整体刚度。

（f）上部方木铺设间距为300mm，方木应与下部的支撑钢管紧密相连，不得出现滑动，可在每根方木的两端和中间部位用22#铁丝绑扎牢固。

（g）模板铺设要严密，用铁钉与方木钉牢，模板边部封堵用木版封挡严密，侧板斜撑固定用短木方与模板下的木方连接，要拉通线进行矫正顺直，接头部位要仔细检查保证其严密，不漏浆。

（h）踏步模板制作按照设计图纸的尺寸进行反三角木预制，踏步挡板采用大架板制作，其尺寸应与踏步高度一致，以便于找平，齐整，保证混凝土的浇注观感质量。如用胶合板时应在板的背部用2根方木做背楞。

（i）浇注时在每块楼梯板和平台板的下端向上部进行浇注，边浇注边进行找平，并派专人进行混凝土浇注标高的控制。

（j）注完的混凝土要进行清理，尤其是踏步上的混凝土要清理干净。混凝土养护严格按照施工组织设计中的规定进行。

⑤圆柱模板：

（a）圆柱采用玻璃钢圆柱模板，该模板具有易于成型、安拆方便，成型的混凝土圆柱表面光滑平整。

（b）工艺流程：

支柱体模板：涂刷脱模剂→模板就位、拼接→固定连接件→安装柱箍→安装支撑→校正柱模并予固定。

柱模拆除：拆除脚手架→拆支撑→拆除柱箍→拆除柱体模板→模板清理、涂刷脱模剂

柱帽模板的安拆：安装柱帽模板支架→安装楼板模板→在混凝土柱顶安装定位柱箍→柱帽模板分片就位→安装连接件→调整标高、校正→处理与楼板的接缝→浇注混凝土、养护→拆除柱帽模板支架→拆除连接件及模板→拆下的模板进行清理、涂刷脱模剂。

（c）柱体模板支拆：

将两片半园柱模分别从柱钢筋两侧就位，其接口对准支撑安装的方向。然后安装拼接螺

栓，予以紧固。

安装柱箍，每个柱模至少设三道，上下各一道，中间一道设置在柱模高度的2/3处。

安装支撑。支撑采用 ϕ10钢筋，共设置四根，沿圆周均布。支撑与地面夹角约45°。支撑应对准圆柱的中心，以防止柱模扭转。

两节柱模上下拼接时，应注意对齐，保持上下模板同心。上下设置两道支撑，校正垂直度后予以固定。

混凝土浇筑后强度达到1MPa时，即可拆除柱模板。先拆除支撑，再拆除柱箍、拆卸连接螺栓，然后用撬杠自上而下松动模板接口，即可将两片柱模拆下。拆下的柱模应及时清理干净，涂刷脱模剂。

（d）柱帽模板支拆：

圆柱混凝土养护7d之后，安装柱帽模板。柱帽与楼板混凝土同时浇筑，因此柱帽模板安装之前应安装好柱帽模板支架及楼板模板。

柱帽模板支架安装必须牢固，支模、横梁、斜撑应形成结构整体。

在柱顶部安装定位柱箍，用以支托柱帽模板。定位柱箍应安装牢固、位置正确，防止柱帽模板下滑，并保证柱帽模板的高度合适。

柱帽模板分两片就位，先安一片再安另一片，就位后对正接口，安装连接螺栓。柱帽模板下沿座在定位柱箍上。

柱帽模板的环形梁要安装在支架横梁上，与横梁搭接严实牢固，周边用50mm×50mm木方填实。

校正柱帽标高，处理好柱帽模板与楼板模板的接缝，应保证接缝严密、标高正确。

待柱帽混凝土强度达到设计强度的75%时，即可拆除柱帽模板。先拆除支架、定位柱箍，再拆连接螺栓。拆除柱帽模板时，在其长边的下方斜支两根 ϕ48钢管作为滑道；拆除周边木方后，撬动模板边沿，使模板顺着钢管滑动到地面，防止模板损坏。

（e）模板安装允许偏差见表5-5：

模板安装允许偏差表　　表5-5

项次	项目	允许偏差（mm）
1	轴线位置	5
2	每层模板垂直	3
3	内径	-5，＋4

2.钢筋机械连接：

（1）本工程钢筋连接采用冷挤压连接。

（2）挤压连接前应清除钢套筒和钢筋被挤压部位的铁锈和泥土杂质；同时将钢筋与钢套筒进行试套，如钢筋有马蹄弯折或鼓胀套不上时，用手动砂轮修磨矫正。

（3）挤压时，挤压机的压接应垂直于被压钢筋的横肋，同时挤压应从钢套筒中央逐步向端部压接。

（4）为加快压接速度，减少现场高空作业，可先在地面压接半个压接接头，在施工作业区把钢套筒另一段插入预留钢筋，按工艺要求挤压另一端。

（5）钢筋半接头连接工艺是：先装好高压油管和钢筋配用限位器、套管压模，并在压模内涂润滑油，再按手控上开关，使套筒对正压模内孔，再按关闭开关，插入钢筋顶到限位器上扶正；再按手控上开关，进行挤压；当听到液压油发出溢流声，再按手控下开关，退回柱塞，取下压模，取出半套管接头；即完成半接头的挤压工作。

（6）连接钢筋挤压工艺是：先将半套管插入结构待连接的钢筋上，使挤压机就位，再放置与钢筋配用的压模和垫块；然后按下手控上开关，进行挤压，当听到液压油发出溢流声，再按手控下开关；再退回柱塞及导向板，装上垫块；按下手控上开关，进行挤压；按手控下开关，退回柱塞再加垫块；然后再按手控上开关，进行挤压，再按手控下开关退回柱塞；最后取下垫块、压模，卸下挤压机，钢筋连接即告完成。

（7）钢套筒的几何尺寸及钢筋接头位置必须符合设计要求，其尺寸允许偏差：长度±2mm；外径±0.5mm；内径±0.2mm；壁厚±0.2mm；套筒表面不得有裂缝、折叠、结疤等缺陷，以免影响压接质量。

（8）钢筋端部要平直，如有弯折，必须予以矫直；钢筋的连接端和套筒内壁严禁有油污、铁锈、泥沙混入，套筒接头外边的油污亦必须擦干净。

（9）连接带肋钢筋不得砸平花纹。

（10）柱子钢筋接头要高出混凝土面1m，以利钢筋挤压连接有一定的操作空间。

3.混凝土工程：

（1）本工程混凝土为现场搅拌混凝土，由塔吊运至浇注地点。

（2）主楼、警卫室及消防水泵房、发电机房、深井泵房、水塔混凝土强度均为C25；消防水池为C30；各单项工程的地下室底板及外墙均采用P6抗渗等级的混凝土；垫层为C10混凝土。

（3）混凝土的耐久性地下应符合混凝土结构的环境类别为二a类的要求。地下应符合混凝土结构的环境类别为一类的要求。

（4）对原材料的要求：

①水泥进场时应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查，并应对其强度、安定性及其他必要的性能指标进行复验，其质量必须符合现行规定；当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月（快硬硅酸盐水泥超过一个月）时，应进行复验，并按复验结果使用。钢筋混凝土结构严禁使用含氯化物的水泥。

②砂用中砂，含泥量≤3%，泥块含量不得大于1%，石子粒径≤40mm，含泥量≤1%，泥块含量≤0.5%，用前要冲洗干净，砂、石、均需试验合格后方可使用，砂、石材料由当地供货，对砂石材料的级配、含泥量等技术指标做到心中有数。

③浇注前做好混凝土配合比试验。

④混凝土中掺用外加剂的质量及应用技术应符合现行国家标准。

⑤粗细骨料应符合国家现行有关标准的规定；粗骨料的最大颗粒径不得不超过结构最小尺寸的1/4，且不得超过钢筋间最小净距的3/4；

⑥骨料应按品种、规格分别堆放，不能混杂，骨料中禁止混入煅烧过的白云石和石灰石。

⑦拌制混凝土按考察报告要求采用井水，井水在首次使用前应按有关要求进行检验后方可使用。混凝土拌合用水技术要求如下：

（a）拌合用水所含物质对混凝土、钢筋混凝土和预应力混凝土不应产生影响混凝土的和易性和凝结；有损于混凝土的强度发展；降低混凝土的耐久性，加快钢筋腐蚀及导致预应力钢筋脆断。

（b）采用待检验水，试验所得的水泥初凝时间差及终凝时间差均不的大于30min，其初凝和终凝时间尚应符合有关水泥国家标准的规定。

（c）采用待检验水配置的水泥砂浆和混凝土的28d抗压强度不得低于用蒸馏水或符合国家标准的生活饮用水拌制的对应砂浆或混凝土抗压强度的90％。若有早期抗压强度要求时需增加7d的抗压强度试验。

（d）水的物质含量应符合下列要求：pH值＞4；不溶物（mg/L）＜2000；可溶物（mg/L）＜5000；

氯化物（mg/L）＜1200；硫酸盐（mg/L）＜2700。

（5）施工前准备：

①搅拌机、塔吊、料斗、振动器等设备按照需要准备充足，并考虑发生故障时的修理时间，配有专职技工，随时检修。

②浇筑前必须查实一次浇筑完毕所需的材料，以免停工待料。

③保证水电和原材料的供应，保证在浇筑混凝土时水、电、照明不中断。

④掌握天气季节变化情况，特别是雨天、高温天气防护措施，根据工程需要和和季节施工特点应准备好在浇筑过程中的防雨、防暑等物资。

⑤检查模板、钢筋、预埋件，在浇筑混凝土前应检查和控制模板、钢筋、保护层和预埋件等的尺寸、数量、规格和位置，其偏差应符合现行国家标准的规定，此外还应检查模板支撑的稳定以及模板接缝的密实情况。

⑥检查模板的标高、位置与构件的截面尺寸是否与设计一致。

⑦再浇筑混凝土前模板内的垃圾、木片、刨花、锯屑、泥土和钢筋上的油污、鳞落的铁皮等杂物应清理干净。

⑧检查安全设施维护情况，保证施工的安全。

⑨按照搅拌设备的配置情况，检查劳动力配备是否足够妥当，能否满足浇筑速度的要求。

（6）混凝土的搅拌：

采用现场混凝土搅拌机搅拌混凝土。根据试验室提供的混凝土配合比，现场搅拌混凝土，砂石材料采用自动上料系统，水泥采用人工上料，上料顺序为石→水泥→砂。搅拌时间要充分，按规范不少于90s。

（7）混凝土的运输：

混凝土的运输采用塔吊和人力相结合的方法。根据施工现场具体情况灵活掌握。注意混凝土经运输后不得产生泌水，分层，离析等现象，否则应重新搅拌。

（8）混凝土的浇筑：

①混凝土浇筑前应将模板湿润，采用插入式振动器为主的内部振动方法。振动棒操作要点是“快插慢拔”和“均匀振捣”，每次移动距离不应大于其作用半径的1.5倍，且振动棒离模板边距离应控制在50～200mm之间。分批振捣，振捣要适度，避免漏振、欠振和超振，振到时间宜为10～30s。振动器不宜触及钢筋及摸板。

②在施工缝浇筑混凝土前应进行认真的清理，将浮石、残浆等清除干净，表面凿毛，用清水清洗干净，保持湿润，在铺上一层20～25mm后的1：1水泥砂浆。方可继续浇筑混凝土。

③振捣混凝土时振动棒不得振动模板和钢筋，以免浇筑下部混凝土时对已浇筑的混凝土产生过大的振动，可以在振捣前布设振点，按照振捣的有效范围，在浇筑混凝土时用钢筋头临时插入混凝土内作为标记，按照标记进行振捣。

④浇筑混凝土时应经常观察模板、支架、预埋件和预留空洞的情况，当发现变形、移位时应立即停止浇筑，并应在已浇筑的混凝土凝结前完成修复调整。

⑤混凝土在浇筑和静止过程中应采取措施防止长生裂缝。由于混凝土的沉降以及干缩产生的非结构型的表面裂缝，应在混凝土终凝前予以修整。

⑥柱的浇筑：

（a）单独柱子浇筑宜在梁板模板安装后，钢筋未绑扎前进行，以便利用梁板模板作为浇筑柱混凝土操作平台用。

（b）柱浇筑前，底部填以5～10cm厚与浇筑混凝土内砂浆同标号砂浆，以免根部产生蜂窝，麻面现象，浇筑时应分层浇筑，每层厚度不得大于500mm，每段高度不得超过2m。施工缝留在梁下50mm处。

（c）对于高度超过2m的柱子，应在柱模对称位置处沿高度方向每隔2m留设门子板，以利振捣。

（d）柱模板拆除后应包裹塑料膜养护，防止过早失水。

（9）混凝土的养护：

在混凝土浇筑初凝后，先用木抹子将底板及墙顶重新搓一遍，然后覆盖一层草袋养护，养护时间不少于7d，派专人进行浇水润湿，使其处以足够的湿润状态，避免阳光直接照射，产生裂纹。遇有大风天气，应对混凝土进行覆盖，用塑料薄模覆盖，防止混凝土失水过多。

四、屋面工程：

1.水泥砂浆屋面找平层：

屋面找平层为水泥砂浆找平层。找平层在屋面　　工程中主要起找平基层的作用，可以有效地增强防水层与基层的粘结强度，提高基层整体性和防水层耐久性，节省粘结材料。

（1）材料要求：

①水泥：用 32.5 级普通硅酸盐水泥。

②砂：宜用中砂，含泥量不得超过 3%，有机杂质含量不大于 0．5%，级配要良好，空隙率要

小。

③粉料：采用滑石粉、粉煤灰、石棉粉等，细度要求为 0.15mm 筛孔筛余量应不大于 5%；0.09mm 筛孔筛余量应为 10%～30%。

（2）主要机具设备

①机械设备：浆搅拌机、井架带卷扬机等。

②主要工具：大小平锹、铁板、手推胶轮车、铁抹子、木抹子、木杠等。

（3）作业条件

①屋面结构层或隔热层已施工完成，已进行隐蔽工程检查，办理交接验收手续。

②穿过屋面的各种预埋管件根部、女儿墙、屋顶水池、机房、伸缩缝、天沟等根部均已按设计要求施工完毕。

③屋面根据设计要求的坡度、弹线，找好规矩(包括天沟、檐沟的坡度)，并进行清扫。

④找平层材料已备齐，并运到现场，经复查材质量符合要求；试验室根据实际使用原材料，通过试配已提出砂浆配合比。

（4）操作工艺

①清理基层：将屋面结构层、隔热层上面的松散杂物清除干净，凸出基层上的砂浆、灰渣用凿子凿去，扫净，用水冲洗干净。

②冲贴或贴灰饼：根据设计坡度要求拉线找坡、贴灰饼，顺排水方向冲筋，冲筋的间距为 1.5m 左右；在排水沟、雨水口处找出泛水，冲筋后即可进行抹找平层。

③压实：砂浆铺抹稍干后，用铁抹子压实三遍成活。头遍提浆拉平，使砂浆均匀密实；当水泥砂浆开始凝结，人踩上去有脚印但不下陷时，用铁抹子压第二遍，将表面压平整、密实；注意不得漏压，并把死坑、死角、砂眼抹平；当水泥开始终凝时，进行第三遍压实，将抹纹压平、压实，略呈毛面，使砂浆找平层更加密实，切忌在水泥终凝后压光。

④分格缝留设：找平层宜留置分格缝，分格缝宽一般为 20mm，其纵缝的最大间距不宜大于 6m。当利用分格缝兼做排汽屋面的排汽道时，缝宽应适当加宽，并应与保温层连通。

⑤边角处理：沟边、女儿墙拐角等根部应抹成圆角。

⑥养护： 砂浆找平层抹平压实后，常温时在 24h 后护盖草袋(垫)浇水养护，养护时间一般不少于 7d；干燥后，即可进行防水层施工。找平层的厚度和技术要求见表 5-6：

找平层的厚度和技术要求　　表 5-6

类 别	基层种类	厚度（mm）	技术要求
水 泥 砂 浆 找 平 层	整体混凝土 整体或板状材料保温层	15～20 20～25	1：2.5～1：3（水泥：砂）体积比，水泥标号不低于 32.5 级，洒水养护至无起砂现象

(5)质量标准：

①主控项目：

找平层的材料质量及配合比，必须符合设计要求。

检验方法：检查出厂合格证、质量检验报告和计量措施。

屋面（含天沟、檐沟）找平层的排水坡度，必须符合设计要求。

检验方法：用水平仪（水平尺）、拉线和尺量检查。

②一般项目：

基层与突出屋面结构的交接处和基层的转角处，均应做成圆弧形，且整齐平顺。

检验方法：观察和尺量检查。

水泥砂浆、细石混凝土找平层应平整、压光，不得有酥松、起砂、起皮现象；沥青砂浆找平层不得有拌合不匀、蜂窝现象。

检验方法：观察检查。

找平层分格缝的位置和间距应符合设计要求。

检验方法：观察和尺量检查。

找平层表面平整度的允许偏差为 5mm。

检验方法：用 2m 靠尺和楔形塞尺检查。

（6）成品保护

①在已抹好的找平层上，用手推胶轮车运输材料时，应铺设木脚手板，防止损坏找平层。

②水落口、内排水口以及排汽道等部位应采取临时保护措施，防止杂物进入堵塞。

③找平层未达到要求铺贴卷材的强度时，不得进行下道工序作业；临时堆放材料应分散堆设。

（7）安全措施 ：刮六级以上大风和雨，避免在屋面上施工找平层。

（8）施工注意事项：

①抹找平层用水泥，宜用早期强度高、安定性好的普通硅酸盐水泥，切忌使用过期水泥；砂宜用中砂或中、细混合砂，不宜采用粉细砂。

②找平层抹压时应注意防止漏压；当砂浆稠度较大时，应撒同强度等级较干稠砂浆抹压，不得撒干水泥，以防起皮。

③施工中应注意严格控制稠度，砂浆拌合不能过稀，操作时应注意抹压遍数不能过少或过多，养护不能过早或过晚，不能过早上人，以防出现起砂现象。

④抹找平层时，基层必须干净，过于光滑的应凿毛，并充分湿润；刷涂素水泥浆应调浆后涂刷，不得撒水泥后用水冲浆，并做到随刷水泥浆随铺砂浆，按要求遍数抹压，防止漏压以避免找平层出现空鼓和开裂。

⑤抹找平层冲筋时应注意找准泛水，或在铺灰时应用木杠找出泛水，铺灰厚度按冲筋刮平顺，以防止出现倒泛水。

2. JSA 防水涂膜隔汽层：

用于屋面隔汽层、卫生间防水层、墙面防潮层。

（1）材料要求：

JSA 聚合物水泥防水涂料是以进口改性丙烯酸酯等聚合物乳液和水泥为主要原料，添加多种助剂、填充料，经科学加工制成的双组分水性建筑防水涂料。产品形成的防水涂膜具有橡胶类材料高弹性和无机材料高强度的双重优点，防水效果优异。

该产品形成的涂膜延伸率高（200%以上），耐候性好。

（2）主要机具设备：

电动搅拌器、塔吊、搅拌桶、小型油漆桶、橡皮刮板、磅秤、油漆刷、滚动刷、小抹子、油工铲刀、笤帚等。

（3）作业条件

①铺贴隔汽层的基层（找平层）应施工完毕，并检查验收，办理完隐蔽工程验收手续。表面应清扫干净，残留的灰浆硬块及突出部分应清除掉，整平修补抹光；阴阳角处应做成圆弧或钝角。

②所有伸出屋面的管道、地漏或水落口等必须安装牢固，接缝严密，收头圆滑，不得出现松动、变形、移位等现象。

③基层表面应干燥，含水率不大于 9%，并要求表面平整、牢固、不得有起砂、开裂、空鼓等缺陷。

④突出屋面的管根、水落口、阴阳角、变形缝等易发生渗漏水部位，应做好附加层等增强处理。

⑤隔汽层施工所用各种材料及机具，均已备齐运至现场，经检查质量、数量能够满足施工要求，并分类整齐堆放在仓库内备用。

（4）施工操作工艺：

①清理基层

(a)进行涂膜防水的基层必须平整、坚固、干净，基层的表面无集水、无明水，阴阳角应作圆

弧过渡。

(b)对于不符合要求的基层必须进行预先处理，使之达到平整、密实的要求。

②配料：

产品包装上标注产品的组分名称、液料、粉料、水的配合比例，请按标注的液料、粉 料的比例进行配比；水的添加量是唯一可调节的组分，通过适当调整水的添加量可调节涂料粘稠度，以满足在不同部位的施工或涂膜平整的要求。

涂料的配合方法为先将液料和水倒入搅拌桶中，在手提搅拌器不断搅拌下将粉料徐徐加入其中，至少搅拌 5min，彻底搅拌均匀，呈浆状无团块。

③涂膜施工：防水涂膜应至少三遍涂膜成活。

(a)底涂，提高涂膜与基层的粘结力，当基层潮湿或在不吸水的干净基层上使用时，可不做底涂。底涂用量为 0.3kg/m^2。

(b)第一道涂层，涂料用量 0.8kg/m^2，成膜厚度约为 0.4mm。干燥后再涂刮第二道涂层。

(c)第二道涂层，涂料用量 0.5～0.8kg/m^2，干燥后再涂刮下一道涂层。防水涂层内可加设尼龙网格布进行加筋增强处理。

(d)最后一道涂层，采用加水稀释的面涂料滚涂一道，以提高涂膜表面的平整、光洁效果。表面需要粘贴装饰面层时，可以在滚涂后撒布细砂。

（5）质量标准：

①主控项目

防水涂料和胎体增强材料必须符合设计要求。

检验方法：检查出厂合格证、质量检验报告和现场抽样复验报告。

涂膜防水层不得有渗漏或积水现象。

检验方法：雨后或淋水、蓄水检验。

涂膜防水层在天沟、檐沟、檐口、水落口、泛水、变形缝和伸出屋面管道的防水构造，必须符合设计要求。

检验方法：观察和检查和检查隐蔽工程验收记录。

②一般项目：

涂膜防水层的平均厚度应符合设计要求，最小厚度不应小于设计厚度的 80%。见表 5-7

检验方法：针测法或取样量测。

涂膜防水层与基层应粘结牢固，表面平整，涂刷均匀，无流淌、皱折、鼓泡、露胎体和翘边等缺陷。

检验方法：观察检查。

涂膜防水层的撒布材料或浅色涂料保护层应铺撒或涂刷均匀，粘结牢固；水泥砂浆、块材或细

石混凝土保护层与涂膜防水泥层间应设置隔离层；刚性保护层的分格缝留置应符合设计要求。

检验方法：观察检查。

涂膜厚度选用表　　表 5-7

屋面防水等级	设防道数	高聚物改性沥青防水涂料	合成高分子防水涂料
Ⅰ级	三道或三道以上设防	–	不应小于 1.5mm
Ⅱ级	二道设防	不应小于 3mm	不应小于 1.5mm
Ⅲ级	一道设防	不应小于 3mm	不应小于 2mm
Ⅳ级	一道设防	不应小于 2mm	–

（6）成品保护：

①施工人员必须穿软底鞋在屋面操作，并避免在施工完的涂层上走动，以免鞋钉及尖硬物将涂层划破。

②隔汽层干燥后，应及时作保护层，减少不必要的返修。

③涂膜隔汽层施工时，防水涂料不得污染已做好饰面的墙壁和门窗等。

④严禁在已施工好的隔汽层上堆放物品，特别是钢结构构件。

⑤穿过屋面的管道应加以保护，施工过程中不得碰坏；地漏、水落口等处施工中应采取措施保持通畅，防治堵塞。

（7）安全措施

①JSA 防水是水基乳液，不含任何有机溶剂。所有成膜组分无毒、绿色环保，成膜后无任何水溶出物或分解挥发物，长期接触使用不会引起职业病。

②施工操作人员应穿工作服，戴安全帽、口罩、手套、帆布脚盖等劳保用品。

③五级风以上大风和雨天，避免在屋面上施工。

（8）施工注意事项：

①本产品施工时气温须高于 5℃，阴雨天气或基层有明水时不宜施工。

②防水涂膜应完全干燥后方可进行表层施工，完全干燥时间约为 2d，潮湿环境应适当延长。本产品不能饮用。

③施工中如发现涂层有破损或不合格之处，应用小刀将所损之处刮掉，重新涂刮 JSA 防水材料。

④涂料使用前应特别搅拌均匀。

⑤材料应在贮存期内使用，如过期，则需会同有关单位鉴定后使用。

⑥施工中由于基层潮湿、找平层未干，含水率过大，常使涂膜空鼓，形成鼓泡。操作时要注意控制好基层含水率，接缝处应认真操作，使其粘结牢固。

（9）包装与储存：

产品粉料组分包装为先用塑料袋包装后再装入专用纸盒中；液料组分采用密封塑料桶包装。包装容量分为 30kg/桶、20kg/桶、10kg/桶三种规格。本产品液料须密封存放于 5℃以上的阴凉处，粉料存放于干燥处。产品保质期为 6 个月。

3.憎水珍珠岩保温隔热层：

（1）材料要求：

白色或灰白色粒状物质，粒径宜大于 0.15mm，粒径小于 0.15mm 的含量不应大于 8%；堆积密度应小于 120kg／m^3，导热系数 0.019～0.065W／m·K，不含杂质。

（2）主要机具设备：

塔吊、大小平锹、铁板、手推胶轮车、铁抹子、木抹子、木杠子等。

（3）作业条件：

①铺设保温层的屋面基层施工完毕，并经检查办理交接验收手续。屋面上的吊钩及其他露出物应清除掉，残留的痕迹应铲平，抹人灰浆层内，屋面应清理干净，方可进行下道工序作业。

②有隔汽层的屋面，应先将基层清扫干净，使表面平整、干燥，不得有松散、开裂、起鼓等情况，并按设计要求和施工规范规定，铺设隔汽层。

③穿过屋面和女儿墙等结构的管道根部，应用细石混凝土填塞密实，做好转角处理，将管根部固定。

④松散或板状保温材料运到现场，应堆放在平整坚实场地上妥加保管、护盖，防止雨淋、受潮或破损、污染。

⑤试验室根据现场材料通过试验提出保温材料的施工配合比。

（4）施工操作工艺：

①清理基层：

现浇混凝土基层，应将表面泥土、杂物清理干净。

②铺设隔汽层：

铺设 JSA 防水涂膜隔汽层，按设计要求或施工规范的规定及 JSA 防水涂膜隔汽层分项工程进行施工。

③铺设松散保温层

当铺设憎水珍珠岩保温层时，应先根据保温层设计厚度拉线找出 3%的坡度，铺设憎水珍珠岩最薄处应为 100mm；铺设顺序由一端退着向另一端进行，用木抹子拍实，表面抹平，做成粗糙面，以利与上部找平层结合。

憎水珍珠岩保温层铺设完后，表面应用湿草袋或塑料薄膜护盖养护不少于 7d。

已铺完的憎水珍珠岩保温隔热层，在未达到要求的强度前，不得在其上行走手推胶轮车或堆放重物。

（5）质量标准:

①主控项目:

保温材料的堆积密度或表观密度、导热系数以及板材的强度、吸水率，必须符合设计要求。

检验方法：检查出厂合格证、质量检验报告和现场抽样复验报告。

保温层的含水率必须符合设计要求。

检验方法：检查现场抽样检验报告。

②一般项目：

4.2.10 保温层的铺设应符合下列要求：

1.松散保温材料：分层铺设，压实适当，表面平整，找坡正确。

2.板状保温材料：紧贴（靠）基层，铺平垫稳，拼缝严密，找坡正确。

3.整体现浇保温层：拌合均匀，分层铺设，压实适当，表面平整，找坡正确。

检验方法：观察检查。

4.2.11 保温层厚度的允许偏差：松散保温材料和整体现浇保温层为+10%，-5%；板状保温材料为±5%，

且不得大于 4mm。

检验方法：用钢针插入和尺量检查。

4.2.12 当倒置式屋面保护层采用卵石铺压时，卵石应分布均匀，卵石的质（重）量应符合设计要求。

检验方法：观察检查和按堆积密度计算其质（重）量。

憎水珍珠岩保温材料应分层铺设，压实适当，表面平整，找坡正确。

③允许偏差项目:保温隔热层的允许偏差和检验方法见表 5-8：

保温隔热层的允许偏差和检验方法表 **表 5-8**

项次	项目		允许偏差（mm）	检验方法
1	整体保温层表面平整度	有找平层	7	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	保温层厚度	松散材料	$+\delta/100$	用钢针插入和尺量检查

注：δ为保温层厚度。

（6）成品保护

①隔离层铺设前，应将基层表面砂粒、碎块、凸出物清除干净，防止损伤隔离层；铺设后及时铺设保温层。

②在已铺完的保温层上行走胶轮车，应垫脚手板保护。

③保温层施工完成后，应及时铺抹水泥砂浆找平层，以减少受潮和雨水进入，使含水率增大；在雨期施工，要采取防雨措施。

（7）安全措施

安全措施同水泥砂浆屋面找平层分项工程。

（8）施工注意事项

①保温层施工，应严格按照有关标准选择材料，密度不使过大，颗粒和粉末含量比例应均匀，加强保管和处理，以保证保温隔热层质量。不符合规范要求的材料不得使用。

②保温材料应严格控制含水率，不使过高(应控制在 6%以内)，施工中应尽量少洒水，因含水率过高，一方面能降低保温性能，另一方面水分不易排出，铺贴卷材防水层后，易产生 鼓泡，影响防水层质量和使用寿命。

③保温层施工应采取措施掌握好铺设厚度，认真进行操作，防止材料铺设时移动堆积，找坡不匀，或压实时挤压了保温层，而造成铺设厚度不匀，影响保温隔热效果。

4.三元一丙防水层：

（1）材料要求：

①三元一丙卷材规格、质量及技术性能应符合设计要求及有关现行国家标准的规定，并有出厂合格证。

②胶粘剂：

包括基层处理剂、基层胶粘剂、卷材接缝胶粘剂、局部增强处理材料、收头部位密封处理。材料及表面保护用着色剂等，根据不同的卷材选用不同的胶粘剂，其性能及配比分别见下表：

性能及配比表

材料名称	用途	颜色	商品包装（kg/m）	使用配比（重量比）	粘结剥离强度	单方用量（kg/m²）
0.15～0.2 聚氨酯底胶	基层处理剂	甲料：黄褐色胶体	16	1	≥2	0.15～0.2
		乙料：黑色胶体	25	3		
X-404	基层胶粘	黄色混浊胶体	15		≥2	0.4～0.6

胶	剂					
丁基胶粘剂	卷材接缝胶粘剂	(A)料：黄色胶体	17	1	≥2	0.1～0.15
		(B)料：黑色胶体	16	1		
聚氨酯嵌缝膏	卷材收头密封	甲料:黄褐色胶体	16	1	≥2	0.03
		乙料：黑色胶体	25	1.5		
着色剂	表面保护	银色	17	-	-	0.2～0.3
聚氨酯涂膜剂	局部增强处理	甲料:黄褐色胶体	16	1	≥2	0.1 ～ 0.15
		乙料：黑色胶体	25	2.5		

③水泥:用不低于 32.5 级普通硅酸盐水泥，配制聚合砂浆，作卷材边沿压缝处理。

④107 胶(聚乙烯醇缩甲醛，在国内已经限制使用，建议用 108 胶):配制聚合砂浆用。

⑤砂子：砂，含泥量不大于 3%。

⑥二甲苯或乙酸乙酯：工业醇，用于稀释或清洗工具等。

（2）主要机具设备：

手提电动搅拌器、高压吸风机、塔吊、小平铲、笤帚、钢丝刷、滚刷(SL60 mm×300mm)、铁桶、小油桶、手持压辊(声 40 mm×50)、油漆刷(50mm×100mm)、剪刀、皮卷尺(50m)、钢卷尺(m)、开刀、开罐刀、铁管(声 30 mm×1500mm)、铁抹子、木抹子、橡皮刮板、台秤等。

（3）作业条件：作业条件与三元一丙卷材屋面防水工程相同。

（4）施工操作工艺：

①基层处理：

应用水泥砂浆找平，并按设计要求找好坡度，做到平整、坚实、清洁，无凹凸形、尖锐颗粒，用 2m 直尺检查，最大空隙不应超过 5mm，表面处理成细麻面。

②涂刷基层处理剂：

在基层上用喷枪(或长柄棕刷)喷涂(或刷涂)基层处理剂，要求厚薄均匀，不允许露底见白，喷(刷)后干燥 4～12h，视温度、湿度而定。

③局部增强处理：

对阴阳角、水落口、管子根部等形状复杂的局部，按设计要求预先进行增强处理。

④涂刷胶粘剂：

先在基层上弹线，排出铺贴顺序，然后在基层上及卷材的底面，均匀涂布基层胶粘剂，要求厚薄均匀，不允许有露底和凝胶堆积现象，但卷材接头部位 100mm 不能涂布胶粘剂。如作排汽屋面，亦可采取空铺法、条粘法、点粘法涂刷胶粘剂。

⑤铺贴卷材

（a）待基层胶粘剂胶膜手感基本干燥，即可铺贴卷材。

（b）为减少阴阳角和大面接头，卷材应顺长方向配置，转角处尽量减少接缝。

（c）铺贴从流水坡度的下坡开始，从两边檐口向屋脊按弹出的标准线铺贴，顺流水接槎，最后用一条卷材封脊。

（d）铺时用厚纸筒重新卷起卷材，中心插一根 ϕ30mm、长 1.5m 铁管，两人分别执铁管两端，将卷材一端固定在起始部位，然后按弹线铺展卷材，铺贴卷材不得皱折，也不得用力拉伸卷材，每隔 1m 对准线粘贴一下，用滚刷用力滚压一遍以排出空气，最后再用压辊(大铁辊外包橡胶)滚压粘贴牢固。

⑥卷材接头的粘贴:

卷材铺好压粘后，将搭接部位的结合面清除干净，并采用与卷材配套的接缝胶粘剂在搭接缝粘合面上涂刷，做到均匀、不露底、不堆积，并从一端开始，用手一边压合，一边驱除空气，最后再用手持铁辊顺序滚压一遍，使粘结牢固。

⑦收头处理:

卷材末端收头处或重叠三层处，须用氯磺化聚乙烯等嵌缝膏密封，在密封膏尚未固化时，再用 107 胶水泥砂浆压缝封闭。立面卷材收头的端部应裁齐，并用压条或垫片钉压固定，最大钉距不应大于 900mm，上口应用密封材料封固。

⑧保护层施工:

防水层经检查合格，即可做 25 厚粗砂铺卧 200×200×25 水泥砖留 3 宽砖缝，用砂填满扫净或做涂银粉保护 、50 厚 495×495 预制钢筋混凝土板架空板（双向 ϕ6@150，C20 混凝土）用 1：3 水泥砂浆铺砌在砌块支撑墩上。

（5）质量标准:

1)主控项目

（A）卷材防水层所用卷材及主要配套材料必须符合设计要求。

检验方法：检查出厂合格证、质量检验报告和现场抽样试验报告。

（B）卷材防水层及其转角处、变形缝、穿墙管道等细部做法均须符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

2）一般项目

（A）卷材防水层的基层应牢固，基面应洁净、平整，不得有空鼓、松动、起砂和脱皮现象；基层阴阳角处应做成圆弧形。

检验方法：观察检查和检查隐蔽工程验收记录。

（B）卷材防水层的搭接缝应粘（焊）结牢固，密封严密，不得有皱折、翘边和鼓泡等缺陷。

检验方法：观察检查。

（C）侧墙卷材防水层的保护层与防水层应粘结牢固，结合紧密、厚度均匀一致。

检验方法：观察检查。

（D）卷材搭接宽度的允许偏差为-10mm。

检验方法：观察和尺量检查。

（6）成品保护：

①施工中应认真保护已做完的防水层，防止各种施工机具及其他杂物碰坏防水层；施工人员不允许穿带钉子的鞋在卷材防水层上行走。

②施工时，严格防止基层处理剂、各种胶粘剂和着色剂污染已完工的墙壁、檐口、饰面层等。

③地漏、水落口等必须畅通，不得被任何杂物堵塞。

（7）安全措施：

①防水层所用材料和辅助材料均为易燃品，在存材料的仓库及施工现场内要严禁烟火；在施工现场存放防水材料应远离火源。

②屋面施工时四周应有防护措施，在距檐口 1．5m 范围内施工，如无脚手围栏，应侧身操作，并应挂好安全带。

③每次用完的施工工具，要及时用二甲苯等有机溶剂清洗干净；清洗后溶剂要注意保存或处理掉。

（8）施工注意事项：

①防水层施工温度宜在 15℃以上；雨天、刮五级以上大风天气不宜施工。

②在基层与卷材上涂刷胶料时，应注意防止在同一处反复多次地涂刷，以免将底胶“咬”起，形成凝胶，而影响粘贴质量。

③在涂刷胶粘剂时，如胶料过稠，可加少量二甲苯溶剂稀释，能使胶料均匀涂开即可；但稀释剂不能掺量过多，以免降低胶的粘结强度，而影响防水工程的质量。

④卷材铺贴应注意必须采用与卷材配套的专用胶粘剂及接缝专用胶粘剂，不得错用；并根据胶粘剂性能，控制胶粘剂涂刷与卷材铺贴的间隔时间，不得过长或过短，以免影响粘贴质量。

⑤卷材施工完毕或在涂着色剂以前，对已铺完的卷材防水层，应逐幅检查卷材有无损坏、硌伤等情况，如有损伤应做出标记，进行修补处理。修补方法是：在损伤部位涂刷胶粘剂一层，然后将卷材裁剪成比破损处每边大 10cm 的方块，涂胶、晾胶，粘贴在破损部位压实粘牢，接缝周围用聚氨酯嵌缝。

⑥屋面有泛水的檐口、下水口等处必须注意按设计要求坡度做好基层，不得积水。

五、门窗工程：

1.铝合金门窗安装：

（1）质量要求：

①铝合金门窗的制作、安装应严格执行 GB/T8479 和 GB/T8481 的标准。

②铝合金门窗表面不应有铝屑、毛刺、油斑或其他污迹。

③门窗装配后不能有防碍开启、下垂、翘面和扭曲变形等现象。

④门窗的附件安装位置应正确，齐全、牢固并具有足够的强度，开启关闭灵活。

⑤门窗装饰表面不能有明显的的损伤，每樘门窗局部擦伤、划伤处不能超过四处，擦伤总面积不大于 500mm^2。相邻构件表面不允许有明显的色差。

⑥门窗重所有的组成材料均有合格证书和质量保证书，主要材料还应有检验报告。

⑦门窗安装完成后，操作班组先自检，然后报质检员检查，达到质量标准要求后，填表交监理公司作为单项工程质量评定的依据。

（2）安装前的准备：

①进行现场安装前,施工技术人员对现场安装人员作技术交底,熟悉建筑施工图及铝合金门窗图。

②检查土建单位是否在每樘门窗处弹线标明层间标高线、垂直标分线、墙壁中心线，如发现洞口尺寸与设计不符,或洞口尺寸误差超过允许偏差时,应及时书面提交土建单位限期修整。

③铝合金门窗框检查：

（a）门窗框横料与立料拼缝处是否用聚苯发泡塑料加玻璃胶密封,窗框是否发生变形。

（b）框与建筑墙体交接面,是否刷沥青防腐漆进行防腐处理，其他面是否用胶纸保护完好。

（c）加固用连接件是否采用 1.2～2mm 连接件。

（d）平开门上端第一铰的上方是否有一连墙件,以防门扇安装后嵌缝未塞满,门扇产生掉角。

（e）安装在现场的电源、水源能否正常使用。

④施工机具的准备及检查：对安装用的射钉枪及水平尺应详细检查及认真保养,检查配件材料的准备是否齐全,有无防护眼镜、安全帽等保护用具。

（3）铝合金门窗框的安装：

①应用 ϕ4mm 以上的合金铝或不锈钢材质的拉铆钉,将厚 1.2～2mm 的连接件与门窗框铆接起来,再用射钉或水泥钢钉、膨胀螺丝等将连接件的另一端固定在混凝土过梁、柱或砖墙上。

②连接件要做成 Z 型弹片，以利门窗框的找正,找正后用木楔垫塞牢固。

③门框窗位置符合设计要求，连接牢固，做好隐蔽记录。

（4）铝合金门窗框嵌缝：

①铝合金门窗框固定找平后，没有外力作用，可及时嵌塞水泥浆或其他设计填充材料，随后拆除找正木楔。

②铝合金门窗嵌缝，必须注意：

（a）水泥砂浆水灰比切忌过大，以填嵌时不流浆为宜，嵌缝要密实、饱满，交线要顺直。

（b）窗框就位后，不允许将脚手架、板搭在框料上，以防出现人为损伤的情况。

（c）边封处嵌缝部分，标号 100#以上分两次填塞，水泥砂浆压铝合金边框为 3～5mm，外窗台抹灰做成 i =5%的坡度以排泄雨水；若窗梁上部未设窗眉，上框抹灰应向下倾斜 i=5%以利滴水。

（d）水泥砂浆塞缝后，应保证门窗框横平竖直，填缝密实无空鼓。

（5）铝合金门窗扇安装：

①门窗扇安装前应按 GBJ301—88 的要求对门扇框及成品进行认真复查。同时也应检查如下项目：

（a）门窗拼缝应密实平整；

（b）裁口应整齐无毛刺，并用玻璃胶密封；

（c）扇料应无挠曲、变形、损痕；

（d）固定玻璃所用橡胶条、块，应塞焊，转角应加固处理。

②铝合金门窗扇安装的位置、开启方向以及零配件的安装，要符合设计要求，零配件必须有产品合格证。

③铝合金门窗扇安装应牢固，注意成品的保护，严禁防腐漆、水泥砂浆、乳胶漆等的污染。

④地弹的安装，根据 GB8482—87 的规定标准，根据“检验标准”要求调整门扇的自动定位、开启角度、关闭时间。

⑤做好铝合金门扇的安装检测记录。

（6）铝合金门窗扇的调整：

①铝合金门窗扇各部间隙按加工图要求留设。

②保证调整后的铝合金门窗开启灵活、牢固适用、间隙均匀、附件齐全。

③关闭锁好后，不能在室外取下窗扇。

（7）铝合金门扇的清洁及防渗：

①交工前对门窗框扇的清洁。

（a）用木质或牛骨刮刀刮除和揭撕保护胶纸，不许损伤铝合金氧化膜或复合膜。

（b）用中性及其他清洁剂，将框料及玻璃上的污渍擦洗干净。

②铝合金门窗外框与墙交缝处，注防水胶或防水膏以防渗漏。

2.钢质防火门安装:

本工程采用甲级和丙级钢质防火门，甲级防火门耐火极限为 1.2h，丙级防火门耐火极限为 0.6h。

（1）安装材料:

①钢质防火门：规格、型号应符合设计要求，五金配件齐备。

②其他材料：膨胀螺栓、射钉、水泥砂浆、岩棉、防火玻璃、焊条、连接铁件等。

（2）主要机具:：钢卷尺、铁水平、角尺、撬棍、靠尺板、线锤、丝锥、电钻、电焊机、射钉枪、木楔等。

（3）作业条件

①洞口尺寸经检查符合设计要求，预埋铁件的位置正确并已清扫干净。

②防火门及各种零部件质量应符合现行国家标准、行业标准的规定，按设计要求选用。不得使用不合格产品。

③待就位的钢门窗框扇如有缺陷的已进行校正、修复，无翘曲、变形、脱焊和漏刷防 漆等缺陷。

④准备好安装防火门用的机具和材料。

（4）安装连接件:

①门洞两侧应有固定防火门框的预埋铁件，预埋铁件的位置根据门框高度而定，预埋板埋设时要求表面不低于门洞内墙面。

②钢质防火门框一般采用“Z”型铁件电焊焊接。

（5）安装操作要点:

①弹线：按设计要求尺寸标高和方向，弹出门框框口位置线。

②立框子：先拆掉门框下部的固定板，凡框口内口高度比门扇的高度大于 30mm 者，洞口两侧地面须预留凹槽，门框埋入±0.00 以下 20mm。将框子用木楔临时固定在洞口位置，经校正合格后，固定木楔，门框铁脚与预埋铁板焊牢。然后在框上角处墙上开洞，灌入 C10 水泥素浆，待凝固后方可装配门扇。

③安装门扇及附件：门框周边缝隙，用水泥砂浆和细石混凝土嵌塞牢固；经养护凝固后，粉刷洞口及墙体。粉刷完毕后，安装门扇、五金配件和有关防火装置。门扇关闭后，门缝应均匀平整，开启自由轻便，不得有过紧过松和反弹现象。

（6）质量要求：

①钢质防火门及其附件质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

②钢质防火门安装的位置、开启方向，必须符合设计要求。

③钢质防火门框安装必须牢固；预埋铁件的数量、位置、埋设连接方法及防火、密封做法必须符合设计要求。

④钢质防火门安装质量要求见表 5-9：

钢质防火门安装质量要求表　　表 5-9

项次	项目	质量等级	质量要求	检验方法
1	门安装	合格	关闭严密，开关灵活，无倒翘	观察和开闭检查
		合格	关闭严密，开关灵活，无阻滞、回弹和道翘	
2	附件安装	合格	附件齐全，安装牢固，启闭灵活适用	观察和手扳检查
		合格	附件齐全，位置正确，安装牢固、端正，启闭灵活适用	
3	门框于墙体间缝隙填嵌	合格	填嵌饱满密实，表面基本平整、光滑	观察检查
		合格	填嵌饱满密实，表面平整 、光滑	

钢质防火门安装质量允许偏差和检验方法　　表 5-10

项次	项目	允许偏差（mm）	检验方法
1	门框口上下尺寸	≤1.5	用 3m 钢卷尺检查
2	门框对角线尺寸之差	≤2	用 3m 钢卷尺检查
3	门框扇配合间隙的限值	≤3	用 2×50 塞片检查
4	门框扇搭接量的限值	≥10	用钢针画线和深度尺检查

（7）成品保护：同钢板防盗门。

（8）安全措施：同钢板防盗门。

（9）施工注意事项：同钢板防盗门。

3.钢板防盗门安装

（1）材料要求：

①钢板防盗门的品种、型号及质量均应符合设计要求和制造的质量标准。五金配件配套齐全，且具有出厂合格证。

②砂、水泥、防锈漆、焊条、扁铁、木楔均应符合设计要求。

③进场前应先对钢板防盗门进行验收，不合格的不准进场。运到现场的钢板防盗门应分类堆放，不能参差挤压，以免变形。堆放场地应干燥，并有防雨、排水措施。搬运时轻拿轻放，严禁扔摔。

（2）主要机具设备：

①机械设备：电焊机、电钻。

②主要工具：手锤、螺丝刀、活扳手、钢卷尺、水平尺、线坠等。

（3）作业条件：

①主体结构经有关质量部门验收合格，达到条件。工种之间已办好交接手续。

②已弹好室内+50 水平线，并按建筑平面图中所示尺寸弹好门中线。

③检查钢筋混凝土过梁上连接固定钢门的预埋铁件是否预埋?位置正确否?对于未预埋或位置不准者，按钢门安装要求补装齐全。

④检查埋置钢板防盗门铁脚的预留孔洞是否正确，门洞口的高、宽尺寸是否合适，未留或留的不准的孔洞应校正后剔凿好，并将其清理干净.

⑤检查钢板防盗门，对由于运输、堆放不当而导致钢板防盗门框扇出现的变形、脱焊和翘曲等，应进行校正和修理。对表面处理后需要补焊的，焊后必须刷防锈漆。

（4）施工操作工艺

①划线定位：

（a）根据设计图纸中钢板防盗门的安装位置、尺寸和标高，以门中线为准向两边量出门边线。

（b）从各楼层室内+50cm 水平线量出门的水平安装线。

（c）依据门的边线和水平安装线做好各楼层门的安装标记。

②钢门窗就位:

（a）按图纸中要求的型号、规格及开启方向等，将所需要的钢门搬运到安装地点，并垫靠稳当。

（b）将钢板防盗门立于图纸要求的安装位置，用木楔临时固定，将其铁脚插入预留孔中，然后根据门边线、水平线及距外墙皮的尺寸进行支垫，并用托线板靠吊垂直。

（c）钢板防盗门就位时，应保证钢板防盗门上框距过梁要有 20mm 缝隙，框左右缝宽一致，距外墙皮尺寸符合图纸要求。

③钢板防盗门固定:

（a）钢板防盗门就位后，校正其水平和正、侧面垂直，然后将上框铁脚与过梁预埋件焊牢，将框两侧铁脚插入预留孔内，用水把预留孔内湿润，用 1：2 水泥砂浆或 C20 细石混凝土将其填实后抹平。终凝前不得碰动框扇。

（b）后取出框四周木楔，用 1：2 水泥砂浆把框与墙之间的缝隙填实，与框同平面抹平。

④五金配件的安装:

（a）检查门扇开启是否灵活，关闭是否严密，如有问题必须调整后再安装。

（b）在开关零件的螺孔处配置合适的螺钉，将螺钉拧紧。当拧不进去时，检查孔内是否有多余物。若有，将其剔除后再拧紧螺丝。当螺钉与螺孔位置不吻合时，可略挪动位置，重新攻丝后再安装。

（c）钢板防盗门门锁的安装按说明书及施工图要求进行，安好后锁应开关灵活。

（5）质量标准:

1）主控项目

（A）钢板防盗门的质量和各项性能应符合设计要求。

检验方法：检查生产许可证、产品合格证书和性能检测报告。

（B）钢板防盗门的品种、类型、规格、尺寸、开启方向、安装位置及防腐处理应符合设计要求。

检验方法：观察；尺量检查；检查进场验收记录和隐蔽工程验收记录。

（C）带有机械装置、自动装置或智能化装置的钢板防盗门，其机械装置、自动装置或智能化装置的功能应符合设计要求和有关标准的规定。

检验方法：启动机械装置、自动装置或智能化装置，观察。

（D）钢板防盗门的安装必须牢固。预埋件的数量、位置、埋设方式、与框的连接方式必须符合设计要求。

检验方法：观察；手扳检查；检查隐蔽工程验收记录。

（E）钢板防盗门的配件应齐全，位置应正确，安装应牢固，功能应满足使用要求和钢板防盗门的各项性能要求。

检验方法：观察；手扳检查；检查产品合格证书、性能检测报告和进场验收记录。

2）一般项目

（A）钢板防盗门的表面装饰应符合设计要求。

检验方法：观察。

（B）钢板防盗门的表面应洁净，无划痕、碰伤。

检验方法：观察。

（C）钢板防盗门安装的允许偏差和检验方法应符合表 5-11 的规定。

旋转门安装的允许偏差和检验方法　　表 5-11

项次	项　　目	允许偏差(mm)		检 验 方 法
		金属框架玻璃旋转门	木质旋转门	
1	门扇正、侧面垂直度	1.5	1.5	用 1m 垂直检测尺检查
2	门扇对角线长度差	1.5	1.5	用钢尺检查
3	相邻扇高度差	1	1	用钢尺检查
4	扇与圆弧边留缝	1.5	2	用塞尺检查
5	扇与上顶间留缝	2	2.5	用塞尺检查
6	扇与地面间留缝	2	2.5	用塞尺检查

（6）成品保护 ：

①安装完毕的钢板防盗门严禁安放脚手架或悬吊重物。

②安装完毕的门洞口不能再做施工运料通道。如必须使用时，应采取防护措施。

③抹灰时残留在钢板防盗门上的砂浆要及时清理干净。

④拆架子时，注意将开启的门关上后，再落架子，防止撞坏钢板防盗门。

（7）安全措施：

①进入现场必须戴安全帽。严禁穿拖鞋、高跟鞋、带钉易滑鞋或光脚进入现场。

②安装用的梯子应牢固可靠，不应缺档，梯子放置不应过陡，其与地面夹角以 60°～70° 为宜。严禁两人同时站在一个梯子上作业。高凳上作业要站在中间，而不能站其端头，防止跌落。

③材料要堆放平稳。工具要虽手放入工具袋内。上下传递物件时，不得抛掷。

④机电器具应安装触电保护器，已确保施工人员人身安全。

⑤经常检查锤把是否松动，电焊机、电钻是否有漏电现象，一经发现立即修理，决不能勉强使用。

（8）施工注意事项：

①安装钢板防盗门过程中，坚决禁止将钢板防盗门铁脚用气焊烧去或将铁脚打弯勉强塞人预留孔内。

②钢板防盗门安装时，必须按操作工艺进行，施工前一定要划线定位，按钢板防盗门的边线和水平线安装，使钢板防盗门上下顺直，左右标高一致。

③安装时要使钢板防盗门垂直方正，对门扇劈棱和窜角必须及时调整；抹灰时不能使吃口影响门的开关灵活，口角要方正，碹脸不下垂，凸线平直，以确保门开关灵活，开启方向到位。

④钢板防盗门调整、找方或补焊、气割等必须认真仔细，焊药药皮必须砸掉，补焊处用钢锉挫平，并及时补刷防锈漆，以确保工程质量。

⑤钢板防盗门与五金配件必须同时配套进场，以满足使用并应考虑合理的损耗率，一次加工定货备足，以保证门窗五金配件齐全、配套。

4.木夹板门：

（1）施工准备：

①材料及主要机具：

（a）木夹板门：木夹板门加工制作的型号、数量、加工质量必须符合设计要求，有出厂合格证，且应要求木夹板门制作时的木材含水率不应大于 12%。

（b）防腐剂：氟硅酸钠，其纯度不应小于 95%，含水率不大于 1%，细度要求应全部通过 1600 孔/cm^2的筛。或稀释的冷底子油，涂刷木材面与墙体接触部位。

（c）墙体中用于固门框的预埋件、木砖和其他连接件应符合设计要求。

（d）小五金及其配件的种类、规格、型号必须符合图纸要求，并与门框扇相匹配。且产品质量必须是合格产品

②主要机具：粗刨、细刨、裁口刨、单线刨、锯、锤子、斧子、改锥、线勒子、扁铲、塞尺、线坠、红线包、墨斗、木钻、小电锯、担子板、笤帚等。

（2）作业条件：

①门框进入现场必须检查验收。门框和扇安装前应先检查型号、尺寸是否符合要求，有无窜角、翘扭、弯曲、劈裂，如有以上情况应先进行修理。

②木门框靠墙、靠地的一面应刷防腐涂料，其他各面及扇活均应涂刷清油一道。刷油后应通风

干燥。

③刷好油的门应分类码放在存物架上，架子上面应垫平，如在露天堆放时，需用苫布盖好，不准日晒雨淋。

④门框的安装应符合图纸要求的型号及尺寸，并注意门扇的开启方向，以确定门框安装的裁口方向，安装高度应按室内 50cm 的平线控制。

⑤门框安装应在抹灰前进行，门扇的安装宜在抹灰后进行。如必须先安装时，应注意对成品的保护，防止碰撞和污染。

（3）操作工艺:

①工艺流程：

弹线找规矩→决定门框安装位置→ 决定安装标高→掩扇、门框安装样板→门框安装→门扇安装

②结构工程经工程监理验收达到合格后，即可进行门窗安装施工。首先，应从顶层用大线坠吊垂直，检查窗口位置的准确度，并在墙壁上弹出安装位置线，对不符线的结构边楞进行处理

③门框应根据图纸位置和标高安装，为保证安装的牢固，应提前检查预埋木砖数量是否满足，1.2m 高的门口，每边预埋两块木砖，高 1.2～2m 的门口，每边预埋木砖 3 块，高 2～3m 的门口，每边预埋木砖 4 块，每块木砖上应钉 2 根长 10cm 的钉了将钉帽砸扁，顺木纹钉入木门框内。

④木门框安装应在地面工程和墙面抹灰施工以前完成。

⑤采用预埋带木砖的混凝土块与门框进行联接的轻质隔断墙，其混凝土块预埋的数量，亦应根据门口高度设 2 块、3 块、4 块，用钉子使其与门框钉牢。采用其他联接方法的，应符合设计要求。

⑥弹线安装门框扇：应考虑抹灰厚度，并根据门窗尺寸、标高、位置及开启方向，在墙上画出安装位置线，有帖脸的门立框时，应与抹灰面齐平。

（4）木门扇的安装：

①先确定门的开启方向及小五金型号、安装位置，对开门扇扇口的裁口位置及开启方向（一般右扇为盖口扇）。

②检查门口尺寸是否正确；边角是否方正，有无窜角，检查门口高度应量门的两个立边，检查门口若悬河宽度应量门口的上、中、下三点，并在扇的相应部位定点划线。

③将门扇靠在框上划出相应的尺寸线，如果扇大，则应根据框的尺寸将大出的部分刨去，若扇小应绑木条，且木条应绑在装合页的一面，用胶粘后并用钉子钉牢，钉帽要砸扁，顺木纹送入框内 1～2mm。

④第一次修刨后的门扇应以能塞入口内为宜，塞好后用木楔顶住临时固定，按门扇与口边缝宽

尺寸合适，画第二次修刨线，标出合页槽的位置（距门扇的上下端各 1/10，且避上、下冒头）。同时应注意口与扇安装的平整。

⑤门扇的第二次修刨，缝隙尺寸合适后，即安装合页。应先用线勒子勒出合页的宽度，根据上、下冒头 1/10 的要求，定出合页安装边线，分别从上、下边线往里量出合页长度，剔合页槽，以槽的深度来调整门扇安装后与框的平整，刨合页槽二应留线，不应剔的过大、过深。

⑥合页槽剔好后，即安装上、下合页，安装时应先拧一个螺丝，然后关上门检查缝隙是否合适，口与扇是否平整，无问题后方可将螺丝全部拧上拧紧。木螺丝应钉入全长 1/3，打火机入 2/3，如木门为黄花松或其他硬木时，安装前应先打眼，眼的孔径为木螺丝直径的 0.9 倍，眼深为螺丝长的 2/3，打眼后再打火机螺丝，以防安装劈裂或将螺丝拧断。

⑦安装对开扇时，应将门扇的宽度用尺量好，再确定中间对口缝的裁口深度。如采用企口榫时，对口缝的裁口深度及裁口方向应满足装锁的要求，然后将四周刨到准确尺寸。

⑧五金安装应符合设计图纸的要求，不得遗漏，一般门锁、碰珠、拉手等距地高度为 95～100cm，插销应在拉手下面，对开门装暗插销时，安装工艺同自由门。

⑨门扇开启后易碰墙，为固定门扇位置，应安装门碰头，对有特殊要求的关闭门，应安装门扇开启器，其安装方法，参照“产品安装说明书”的要求。

（5）质量标准:

①主控项目：

（a）木夹板门的木材品种、材质等级、规格、尺寸、框扇的线型及人造木板的甲醛含量应符合设计要求。设计未规定材质等级时，所用木材的质量应符合有关规范的规定。

（b）木夹板门应采用烘干的木材，含水率应符合《建筑木门、木窗》（JG/T122）的规定。

（c）木夹板门的防火、防腐、防虫处理应符合设计要求。

（d）木夹板门的结合处和安装配件处不得有木节或已填补的木节。木夹板门如有允许限值以内的死节及直径较大的虫眼时，应用同一材质的木塞加胶填补。对于清漆制品，木塞的木纹和色泽应与制品一致。

（e）门框和厚度大于 50mm 的门扇应用双榫连接。榫槽应采用胶料严密嵌合，并应用胶楔加紧。

（f）木夹板门的品种、类型、规格、开启方向、安装位置及连接方式应符合设计要求。

（g）木夹门框的安装必须牢固。预埋木砖的防腐处理、木门框固定点的数量、位置及固定方法应符合设计要求。

（h）木夹门扇必须安装牢固，并应开关灵活，关闭严密，无倒翘。

（i）木夹门配件的型号、规格、数量应符合设计要求，安装应牢固，位置应正确，功能应满

足使用要求。

②一般项目：

（a）木夹门表面应洁净，不得有刨痕、锤印。

（b）木夹门的割角、拼缝应严密平整。门框、扇裁口应顺直，刨面应平整。

（c）木夹门上的槽、孔应边缘整齐，无毛刺。

（d）木夹门与墙体间缝隙的填嵌材料应符合设计要求，填嵌应饱满。

（e）木夹门批水、盖口条、压缝条、密封条的安装应顺直，与门结合应牢固、严密。

③木夹板门安装的留缝限值、允许偏差和检验方法应符合表 5-12 的规定：

木夹板门安装的留缝限值、允许偏差和检验方法表 **表 5-12**

项次	项　　目	留缝限值(mm)		允许偏差(mm)		检验方法
		普通	高级	普通	高级	
1	门槽口对角线长度差	—	—	3	2	用钢直尺检查
2	门框的正、侧面垂直度	—	—	2	1	用 1m 垂直检测尺检查
3	框与扇、扇与扇接缝高低差	—	—	2	1	用钢直尺和塞尺检查
4	门扇对口缝	1～2.5	1～2.5	—	—	用塞尺检查
5	门扇与上框间留缝	1～2	1～2	—	—	
6	门扇与侧框间留缝	1～2.5	1～2.5	—	—	用塞尺检查
7	门扇与下框间留缝	3～5	3～5	—	—	

（6）成品保护

①一般木夹门安装后应用厚铁皮保护，其高度以手推车车轴中心为准，如木框安装与结构同时进行，应采取措施防止门框碰撞后移变形，对于高级硬木门框，宜用厚 1cm 的木板条钉设保护，防止砸碰，破坏裁口，影响安装。

②修刨门时应用木卡具，将门垫起卡牢，以免损坏门边。

③门框进场后应妥善保管，入库存放，其门存放架下面应垫起离开地面 20～40cm，并垫平，按其型号及使用的先后次序码放整齐，露天临时存放时上面应用苫布盖好，防止日晒、雨淋。

④进场的木门框应将靠墙的一面刷木材防腐剂进行处理，其余各面应刷清油一道，防止受潮后

变形。

⑤安装门时应轻拿轻放，防止损坏成品；修整门时不能硬撬，以免损坏扇料和五金。

⑥安装门扇时，注意防止碰撞抹灰口角和其他装饰好的成品面层。

⑦已安装好的门扇如不能及时安装五金时，应派专人负责管理，防止刮风时损坏。

⑧小五金的安装型号及数量应符合图纸要求，安装后应注意成品保护，喷浆时应遮盖保护，以防污染。

⑨门安装后不得在室内推车，防止破坏和砸碰门。

（7）应注意的质量问题

①有贴脸的门框安装后与抹灰面不平：主要原因是立口时没掌握好抹灰层的厚度。。

②门洞口预留尺寸不准：安装门框后四周的缝子过大或过小，主要原因是砌筑时门洞口尺寸留设不准，留的余量大小不均，或砌筑时拉线找规矩差，偏位较多。一般情况下安装门框上皮低于门过梁 10～15mm 上。

③门框安装不牢：主要原因是砌筑时预留的木砖数量少或木砖砌的不牢；砌半砖墙或轻质墙未设置带木砖的混凝土块，而是直接使用木砖，灰干后木砖收缩活动；预制混凝土块或预制混凝土隔板，应在预制时将其木砖与钢筋骨架固定在一起，使木砖牢固地固定在预制混凝土内。木砖的设置一定要满足数量和间距的要求。

④合页不平，螺丝松动，螺帽斜露，缺少螺丝；合页槽深浅不一，安装时螺丝钉入太长，或倾斜拧入。要求安装时螺丝应钉入 1/3。

六、楼地面工程：

1.铺磨光防滑通体砖地面：

用于消防控制室、字幕美工室、走廊、办公室、楼梯间。

（1）施工工艺流程：

清理基层→标筋→铺设标准线→铺地砖→压平拨缝→嵌缝→清抹地砖→养护。

（2）施工准备工作：

①铺设各类面层一般宜在室内装饰工程基本完工后进行。

②在使用前对地砖进行挑选，如有裂缝、掉角、扭曲变形等不合格应予以剔除。常用的工具如铁抹子、钢卷尺、水平尺、棉线，橡皮锤等应准备好，放于施工部位。

③地砖饰面应按设计图纸要求，根据使用面积，按颜色、规格、尺寸，分别计算其需用数量，并考虑适当数量的损耗。

④根据施工图及现场测试，熟悉各部位尺寸和做法，弄清洞口边、角等部位之间的关系。

⑤试排试拼：铺贴前应对各房间的地砖按图案颜色、纹理试拼，并按两个方向编号排列，然后按编号码放整齐，以备正式镶贴时按编号取用。在房间的两个互相垂直的方向，铺两条干砂，其宽度大于板块，厚度不少于 30 mm，按图纸将板材排好，以便检查板块之间的缝隙，核实板块与墙面、柱、洞之间的关系。

⑥根据试排结果，在房间主要部位弹互相垂直的控制十字线，用以控制面砖的位置。

（3）基层处理：

基层上的灰尘，油漆等杂物应清理干净，基层如发现有空鼓，应将其敲下重新修补，清理基层后，弹出横向基准线及纵向基准线，并以此进行试排，在各区间弹出互相垂直的控制线，按地台标高控制线打好灰饼。

（4）铺贴地砖：

① 浸泡地砖

将选配好的地砖清洗干净后，放入清水中浸泡 2～3h 后取出晾干备用。

②弹线：根据墙面水平基准线，在房间四周墙面上弹出面层标高线和水泥砂浆结合层线。同时按照板材大小尺寸，纹理、图案，缝隙在干净的找平层上弹控制线，由房间中心向进行、按照房间四周边尺寸作出“+”字中心线，拉好纵横麻线，定好中心第一块地砖位置，再按设计排列图逐块进行分排，弹出设计图案框线。弹出时在房间纵横或对角两个方向排好砖，其接缝宽度不大于 2mm，当排至两端边缘不合整砖时（或特殊部位），量出尺寸将整砖切割或镶边砖。排砖确定后，用方尺规方。每隔 3—5 块砖在结合层上弹纵横或对角控制线。

③地砖铺设：完成弹线后，根据地面标高线和平面位置线的位置铺贴地砖。先用内掺建筑胶的 1：1 水泥砂浆打底在地面砖背面，再将地面砖与地面铺贴，先铺贴左右靠边基准行（封路）的块料，然后根据基准行由内向外挂线、按试拼编号逐行铺贴。贴时四角要同时着落，并用橡皮锤敲击地砖面中部，使其与地面压实，以砂浆从缝中挤出为宜，并且高度与地面标高线吻合。铺贴完成 24h 后，经检查地砖表面无断裂、空鼓后，用稀水泥（颜色与石块调和）填缝并随即用干布擦净至无残灰、污迹为止，铺好地砖两天内禁止行人和堆放物品。

④压平、填缝：每铺完一个段落，用喷壶略洒水，15min 左右用木锤和硬木拍板按铺贴顺序锤拍一遍，不得遗漏，边压实边用水平尺找平，压实后拉通线检查，先纵缝后横缝进行拨缝调直，使缝口平直，贯通，调缝后再用木锤拍板砸平，即将缝内余浆或地面上的灰浆擦去。上述工序必须连续作业。

⑤清扫砖面：面砖铺完 24h 后，经检查表面没断裂，空鼓后，将缝隙清理干净，刷水湿润， 在铺贴 1～2 昼夜后进行填缝，用填缝溜子填缝，用棉纱将板面擦干净。水泥配制，强度等级不应低

于 32.5 级，砂应符合建设部部颁标准《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》（J(G)J52-79）的有关规定。

⑥养护：勾缝砂浆终凝后，宜铺锯末洒水养护不得少于 7d。

（5）成品保护：

①运输过程中，地砖必须两块面对面地用草绳包扎，轻装轻卸，防止碰撞。

②对施工完地面应清理干净，打蜡对其进行保护，不能用利器划伤砖体表面，不得用重物进行撞击，不得用油性色彩在上面涂划。地面上严禁走重车，不准在上面托运管材、钢材等物品。

③严禁用草袋覆盖或在地面上切割钢管，防止铁屑接触石材而产生污染。

④日后木油漆施工时应视具体情况做相应产品保护措施，如铺夹板等。

（6）安全控制：

装卸地砖时要轻拿轻放，防止夹手砸脚，使用手提电动切割机时，要经试运转合格，并装防漏电保护开关及可靠接地装置，操作者必须配防护眼镜，及绝缘手套，清理地面时，不得从窗口、阳台预留洞口等向下抛杂物。

（7）质量要求：

①查总数的 5%者可不计。色泽均匀、表面整洁，地砖边角方正、无裂缝、掉角、缺楞等缺陷，坡度满足排水要求，无渗漏。接缝平直、图案拼合自然。

②地面与楼面各层所用的材料，拌合制品的种类、规格、配合比、标号等应根据设计要求选用并应符合国家和建设部颁发的现行标准和规范的规定，如对其质量发生怀疑时，应进行抽检，各层所用的拌合料的配合比，应由实验确定。

③地面与楼面各层的厚度应符合设计要求。

④铺在水泥砂浆结合层上的陶瓷地砖，在铺贴前应用水浸湿，其表面无明水方可铺设，结合层和地砖应分段同时铺砌，铺贴时不应采用剂浆方法，地砖间和地砖与结合层间以及在墙角、镶边和靠墙处，均应紧密贴合，地砖与结合层之间不得有空隙，亦不得在靠墙处用砂浆填补代替板块。

⑤地砖的铺砌工作，应在砂浆凝结前完成，铺砌时，要求板块平整，镶嵌正确，施工间歇后继续铺砌前，应将以铺砌的板块下挤出的结合层材料予以清除。

⑥在水泥砂浆结合层上铺砌的地砖面层，宜在铺砌后 1～2 昼夜以稀水泥或 1：1 的水泥砂浆（水泥、细砂）填缝，面层上溢出的水泥砂浆应在凝结前予以清除，待缝隙内的水泥凝结后，再将面层清洗干净。

⑦位于暗管等上面的地面与楼面工程应在该项工程完工经检查合格并交接验收后方可施工。

⑧各层地面与楼面工程应在有可能损坏其下一层的其他工程完工后进行。

⑨铺设各层地面与楼面工程时，其下一层应符合本技术要求有关规定后，方可继续施工。

⑩水泥宜采用 42.5 级普通硅酸盐水泥，砂采用中粗砂。

⑪允许偏差及检验方法见表 5-13：

地面饰面砖允许偏差及检验方法 **表 5-13**

项　目	饰面砖	检验方法
表面平整度	1mm	用 2m 长靠尺楔形塞尺检查
格缝平直度	2 mm	拉 5m 通线，不足 5m 拉通线尺量检查
接缝高低差	0.5 mm	用钢直尺和楔形莱尺检查
踢脚线上口平直	1mm	拉 5m 长线，不足 5m 拉通线尺量检查
板块间隙宽度	1mm	尺量检查

2.水泥砂浆地面：

用于储藏室、空调机房地面、消防水泵房、发电机房、深井泵房。

（1）施工准备：

①材料要求：

（a）水泥：宜用 42.5 级及以上普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，过期、受潮结块的水泥和安定性不合格的水泥，均不得使用。严禁混用不同品种、不同强度等级的水泥。

（b）砂：洁净的中、粗砂，含泥量不大于 3%并筛去杂物。

②作业条件：

（a）在四周墙面弹出标高基准墨线。

（b）门框和楼地面预埋件、水电设备管线等均施工完毕并经检查合格。

（c）各种立管孔洞、缝隙等应先用细石混凝土灌实堵严（细小缝隙可用水泥砂浆灌堵）。

（d）基层结构及其他有关作业内容的隐蔽验收手续办理完成。

（e）前置施工的顶棚（天花）、墙柱饰面施工完毕。

（f）施工环境温度应符合规范要求，或采取防护措施。

（2）工艺流程：

处理、润湿基层→打灰饼、做冲筋→基层刷素水泥浆结合层→铺面层水泥砂浆→第一遍压光→第二遍压光→第三遍压光→养护。

（3）操作工艺：

①打灰饼、做冲筋：根据地面设计标高和抹灰厚度以及预先在墙面弹定的标高基准墨线，在地面四周做灰饼，然后拉线打中间灰饼再用干硬性水泥砂浆做冲筋，冲筋间距约 1.5m 左右。在有地

漏和坡度要求的地面，应按设计要求做泛水和坡度。对于面积较大的地面，应用水准仪测出基层的平均标高并计算面层厚度，然后边测标高边做灰饼。

②刷素水泥浆结合层：宜刷水灰比为 0.4～0.5 的素水泥浆。

②可在基层上均匀洒水湿润后，再撒水泥粉，用竹扫帚均匀涂刷，随刷随做面层，但一次涂刷面积不宜过大。

（4）水泥砂浆地面操作：

①混凝土基层通常用干硬性水泥砂浆，砂浆外表湿润松散，手握成团、不泌水为准。水泥砂浆配比为 1：2.5（水泥：砂），操作时先在两冲筋之间均匀地铺上砂浆，比冲筋面略高，然后用压尺以冲筋为准刮平，并对低凹处填补砂浆，并用木抹子搓压、拍实，待表面水分稍干后（禁止用水泥粉砂水催干），用木抹子打磨，要求把砂眼、凹坑、脚印打磨掉，操作人员在操作半径内打磨完后，即用纯水泥浆（水灰比约为 0.6～0.8）均匀满涂地面上（约 1～2mm 厚），再用铁抹子抹光。向后退着操作，在水泥砂浆初凝前完成。

②第二遍压光：在水泥浆初凝前人站在上面有脚印但不下陷，即可用铁抹子压抹第二遍，要求不漏压，做到压实、压光；凹坑、砂眼和脚印都要填补压平。

③第三遍压光：在水泥砂浆终凝前，此时人踩上去有细微脚印，当试抹无抹纹时，即可用铁抹子抹压第三遍，压时用劲稍大一些，把第二遍压光时留下的抹纹、细孔等抹平，封闭表面孔隙，达到压平、压实、压光。

（5）养护：

水泥砂浆压抹完毕后，要适时（夏季宜在 24h 后）表面覆盖湿润养护，使用矿渣水泥时尤应注意加强养护。养护期间不得上人或使用

（6）质量标准：

1）主控项目

（A）水泥采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥，其强度等级不应小于 32.5，不同品种、不同强度等级的水泥严禁混用；砂应为中粗砂，当采用石屑时，其粒径应为 1～5mm，且含泥量不应大于 3%。

检验方法：观察检查和检查材质合格证明文件及检测报告。

（B）水泥砂浆面层的体积比（强度等级）必须符合设计要求；且体积比应为 1:2，强度等级不应小于 M15。

检验方法：检查配合比通知单和检测报告。

（C）面层与下一层应结合牢固，无空鼓、裂纹。

检验方法：用小锤轻击检查。

注：空鼓面积不应大于 400cm²，且每自然间(标准间)不多于 2 处可不计。

2）一般项目

（A）面层表面的坡度应符合设计要求，不得有倒泛水和积水现象。

检验方法：观察和采用泼水和坡度尺检查。

（B）面层表面应洁净，无裂纹、脱皮、麻面、起砂等缺陷。

检验方法：观察检查。

（C）踢脚线与墙面应紧密结合，高度一致，出墙厚度均匀。

检验方法：用小锤轻击，钢尺和观察检查。

注：局部空鼓长度不应大于 300mm，且每自然间（标准间）不多于 2 处可不计。

（D）楼梯踏步的宽度、高度应符合设计要求。楼层梯段相邻踏步高度差不应大于 10mm，每踏步两端宽度差不应大于 10mm。旋转楼梯梯段的每踏步两端宽度的允许偏差为 5mm。楼梯踏步的齿角应

整齐，防滑条应顺直。

检验方法：观察和钢尺检查。

（E）水泥砂浆面层的允许偏差应符合以下规定：

表面平整度　4mm，检验方法：用 2m 靠尺和塞尺检查；

踢脚线上口平直　4mm；缝格平直　3mm，检验方法：拉 5m 线和用钢尺检查。

（7）施工注意事项：

①避免工程质量通病：

（a）起砂、起泡其原因有：水泥质量不好（过期或受潮至使强度降低），水泥砂浆搅拌不均匀，砂子过细或含泥量过大，水灰比过大，压光遍数不够及压光过早或过迟，养护不当等。因此，原材料一定要经检验合格才可使用；严格控制水灰比，用于地面面层的水泥砂浆稠度不宜大于 3.5cm（以标准圆锥体沉入度计）；掌握好面层的压光时间。水泥地面的压光一般不应少于三遍。第一遍随铺随进行，第二遍压光应在初凝后、终凝前完成，第三遍主要是消除抹痕和闭塞细毛孔，亦切忌在水泥终凝后进行，保证有不少于 7d 的连续养护时间。

（b）面层空鼓其原因有：砂子粒度过细，水灰比过大，基层清理不干净，基层表面不够湿润或表面积水，未做到素水泥浆随扫随做面层砂浆。因此，在面层水泥砂浆施工前应处理好底层（清洁、平整、湿润），重视原材料质量，素水泥浆应与铺设面层紧密配合，随刷随铺。

（8）主要安全技术措施：

①清理楼面时，禁止从窗口、预留洞口和阳台等处直接向外抛扔垃圾、杂物。

②在潮湿区域和地下室施工时，应采用 36V 或以下低压照明设备。

③非机电人员不准乱动机电设备:

用卷扬机钢井架（上落笼）作垂直运输时，要注意联络信号，待吊笼平台停定后再进行装卸操作。

（9）产品保护：

①使用推手推车时应避免碰撞门口立边和栏杆、墙柱饰面。门框要有适当的保护措施，以防手推车轴头碰撞门框。

②注意保护好地漏、出水口等部位安放的临时堵头，以防灌入浆液杂物造成堵塞。

③沾污的墙柱面、门框及设备管线要及时清理干净。

3.防滑地砖地面

用于化妆室、卫生间、警卫室。

（1）用于卫生间的防滑地砖的要求：

①在防水处理上防水涂料沿着墙体四周上返 300 高，砌筑砖墙底部做 300 高的素混凝土。

②构造层次：现浇楼板→C15 细石混凝土%1 找坡，最薄处 30 厚，内加 ϕ6@200 钢筋网片→3 厚高聚物改性沥青涂膜防水层→35 厚 C15 细石混凝土随打随抹→6 厚建筑胶水泥砂浆粘结层→5－10 厚铺地砖，稀水泥浆（或彩色水泥浆）擦缝；

③防水基层要求及处理：

（a）防水基层应按设计要求用 30 厚细石混凝土找平，其表面要抹平压光，不允许有凸凹不平、松动和起沙掉皮等缺陷存在，排水口或地漏部位应低于整个防水层，以便排除积水。阴阳角部位应作成半径约 20mm 的小圆角，以便涂料施工。

（b）所有管件、卫生设备、地漏或排水口等必须牢固安装，接缝严密，收头圆滑，不得有任何松动现象。

（c）施工时防水基层要处于干燥状态，含水率小于 9%为宜，其简单测定方法是将面积约 1m^2、厚度为 1.5～2.0mm 的橡胶板覆盖在基层表面上，放置 2～3h，如覆盖的基层表面无水印，紧贴基层一侧的橡胶板无凝结水印，即可满足施工要求。

（d）施工前，先以铲刀和扫帚将基层表面的突出物、砂浆疙瘩等异物铲除，并将尘土杂物彻底清扫干净。对阴阳角、管道根部、地漏和排水口得便感部位应认真清理，如发现有油污、铁锈等要用钢丝刷、砂纸和有机溶剂等将其彻底清楚干净。

（e）3 厚 JSA 防水涂膜防水层。

（2）地砖镶贴施工工艺：

施工工艺流程：清理基层→标筋→铺设标准线→铺地砖→压平拨缝→嵌缝→清抹地砖→养护。

（3）准备工作：

①铺设各类面层一般宜在室内装饰工程基本完工后进行。

②在使用前对地砖进行挑选，如有裂缝、掉角、扭曲变形等不合格应予以剔除。常用的工具如铁抹子、卷尺、水平尺、棉线，橡皮锤等应准备好，放于施工部位。

③地砖饰面应按设计图纸要求，根据使用面积，按颜色、规格、尺寸，分别计算其需用数量，并考虑适当数量的损耗。

④根据施工图及现场测试，熟悉各部位尺寸和做法，弄清洞口边、角等部位之间的关系。

⑤试排试拼：铺贴前应对各房间的地砖按图案颜色、纹理试拼，并按两个方向编号排列，然后按编号码放整齐，以备正式镶贴时按编号取用。

⑥在房间的两个互相垂直的方向，铺两条干砂，其宽度大于板块，厚度不少于 30mm，按图纸将板材排好，以便检查板块之间的缝隙，核实板块与墙面、柱、洞之间的关系。

⑦根据试排结果，在房间主要部位弹互相垂直的控制十字线，用以控制面砖的位置。

（4）基层处理：基层上的灰尘，油漆等杂物应清理干净，基层如发现有空鼓，应将其敲下重新修补，清理基层后，弹出横向基准线及纵向基准线，并以此进行试排，在各区间弹出互相垂直的控制线，按地台标高控制线打好灰饼。

（5）铺贴地砖：

①浸泡地砖：将选配好的地砖清洗干净后，放入清水中浸泡 2～3h 后取出晾干备用。

②弹线：根据墙面水平基准线，在房间四周墙面上弹出面层标高线和水泥砂浆结合层线。同时按照板材大小尺寸，纹理、图案，缝隙在干净的找平层上弹控制线，由房间中心进行，按照房间四周边尺寸作出“+”字中心线，拉好纵横麻线，定好中心第一块地砖位置，再按设计排列图逐块进行分排，弹出设计图案框线。弹出时在房间纵横或对角两个方向排好砖，其接缝宽度不大于 2mm，当排至两端边缘不合整砖时（或特殊部位），量出尺寸将整砖切割或镶边砖。排砖确定后，用方尺规方。每隔 3—5 块砖在结合层上弹纵横或对角控制线。

③地砖铺设：

（a）完成弹线后，根据地面标高线和平面位置线的位置铺贴地砖。先用内掺建筑胶的 1：1 水泥砂浆打底在地面砖背面，再将地面砖与地面铺贴，先铺贴左右靠边基准行（封路）的块料，然后根据基准行由内向外挂线、按试拼编号逐行铺贴。

（b）铺贴时四角要同时着落，并用橡皮锤敲击地砖面中部，使其与地面压实，以砂浆从缝中挤出为宜，并且高度与地面标高线吻合。

（c）铺贴完成 24h 后，经检查地砖表面无断裂、空鼓后，用稀水泥（颜色与石块调和）填缝

并随即用干布擦净至无残灰、污迹为止，铺好地砖两天内禁止行人和堆放物品。

（d）压平、填缝：每铺完一个段落，用喷壶略洒水，15min 左右用木锤和硬木拍板按铺贴顺序锤拍一遍，不得遗漏，边压实边用水平尺找平，压实后拉通线检查，先纵缝后横缝进行拨缝调直，使缝口平直，贯通，调缝后再用木锤拍板砸平，即将缝内余浆或地面上的灰浆擦去。上述工序必须连续作业。

（e）清扫砖面：面砖铺完 24h 后，经检查表面没断裂，空鼓后，将缝隙清理干净，刷水湿润，在铺贴 1～2 昼夜后进行填缝，用填缝溜子填缝，用棉纱将板面擦干净。水泥配制，强度等级不应低于 32.5 级，砂应符合建设部部颁标准《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》（JGJ52-79）的有关规定。

（f）养护：勾缝砂浆终凝后，宜铺锯末洒水养护不得少于 7d。

（6）成品保护：

①运输过程中，地砖必须两块面对面地用草绳包扎，轻装轻卸，防止碰撞。

②对施工完地面应清理干净，打蜡对其进行保护，不能用利器划伤砖体表面，不得用重物进行撞击，不得用油性色彩在上面涂划。地面上严禁走重车，不准在上面托运管材、钢材等物品。

③严禁用草袋覆盖或在地面上切割钢管，防止铁屑接触石材而产生污染。

④安全控制：装卸地砖时要轻拿轻放，防止夹手砸脚，使用手提电动切割机时，要经试运转合格，并装防漏电保护开关及可靠接地装置，操作者必须配防护眼镜，及绝缘手套，清理地面时，不得从窗口、阳台预留洞口等向下抛杂物。

（7）质量要求：

①面层所用地砖的品种，质量必须符合设计要求，面层与基层的结合必须牢固，无空鼓（单块板料边角有局部空鼓，且每间不超过抽查总数的 5%者可不计）。色泽均匀、表面整洁，地砖边角方正、无裂缝、掉角、缺楞等缺陷，坡度满足排水要求，无渗漏。接缝平直、图案拼合自然。

②地面与楼面各层所用的材料，拌合制品的种类、规格、配合比、标号等应根据设计要求选用并应符合国家和建设部颁发的现行标准和规范的规定，如对其质量发生怀疑时，应进行抽检，各层所用的拌合料的配合比，应由实验确定。

③地面与楼面各层的厚度应符合设计要求。

④铺在水泥砂浆结合层上的陶瓷地砖，在铺贴前应用水浸湿，其表面无明水方可铺设，结合层和地砖应分段同时铺砌，铺贴时不应采用剂浆方法，地砖间和地砖与结合层间以及在墙角、镶边和靠墙处，均应紧密贴合，地砖与结合层之间不得有空隙，亦不得在靠墙处用砂浆填补代替板块。

⑤地砖的铺砌工作，应在砂浆凝结前完成，铺砌时，要求板块平整，镶嵌正确，施工间歇后继

续铺砌前，应将以铺砌的板块下挤出的结合层材料予以清除。

⑥在水泥砂浆结合层上铺砌的地砖面层，宜在铺砌后 1—2 昼夜以稀水泥或 1:1 的水泥砂浆（水泥、细砂）填缝，面层上溢出的水泥砂浆应在凝结前予以清除，待缝隙内的水泥凝结后，再将面层清洗干净。

⑦位于暗管等上面的地面与楼面工程应在该项工程完工经检查合格并交接验收后方可施工。

⑧各层地面与楼面工程应在有可能损坏其下一层的其他工程完工后进行。

⑨铺设各层地面与楼面工程时，其下一层应符合本技术要求有关规定后，方可继续施工。

⑩水泥宜采用 42.5 级普通硅酸盐水泥，砂采用中粗砂。

⑪允许偏差及检验方法见表 5-14：

允许偏差及检验方法表 **表 5-14**

项目	允许偏差	检验方法
表面平整度	1mm	用 2m 长靠尺楔形塞尺检查
格缝平直度	2mm	拉 5m 通线，不足 5m 拉通线尺量检查
接缝高低差	0.5mm	用钢直尺和楔形塞尺检查
踢脚线上口平直	1mm	拉 5m 长线，不足 5m 拉通线尺量检查
板块间隙宽度	1mm	尺量检查

4.活动地板地面：

用于控制室、导演室、计算机、电话机房、电子编辑室、总控播出、微波发送、卫星接收室、调光器室。

抗静电架空地板质量轻，强度大，表面平整，尺寸稳定，面层质感良好，装饰效果佳，另外，还具有防火、抗静电(系统电阻值 1.0×105～1.0×1010Ω)、防虫鼠侵害、耐腐蚀等性能特点。

（1）施工要点：

①基层要求：

(a)基层表面必须具有足够的强度，要求坚硬、平整、光滑，无明显的凹凸不平。

(b)施工前，应清除表面污垢、尘土及浮砂，保持基层表面干燥、干净。

②放线弹线：依设计要求放线，按地板的尺寸弹出墨线，形成双格网，依方格网的十字交点来确定支梁固定位置，按弹线进行试装，检查调整无误后，再进行安装。

③固定方法：将支架底座用建筑胶粘在乎整光滑的地面上，为了牢固和抗震的需要，在座上补射两只射钉。

(a)在安装固定过程中，随时调整支架高度。调整支座摩托顶面高度至全室水平。

(b)将桁条放在支架上，用水平尺校正水平，然后放上面板。

④安放面板：行桁条放在支架上并校正水平后，安装抗静电塑胶活动地板。

(a)拼装地板，调整地板水平度及缝隙，活动地板安装水平度在 2m 内不平度＜3mm；纵横直线度 90°±3°。

(b)面板安装时要轻拿轻放，防止损伤抗静电贴面。

(c)安装设备及连接电缆、管线时，必须注意保护面板。一般铺设五层胶合板来采取临时保护措施。

（2）安装质量标准：

①活动地板安装缝隙小于 0.5mm，用塞尺检查；平整度用 2m 钢尺立放，最小缝隙小于 1.0mm。表面无损伤、污染等现象。

②对抗静电要求严格的机房，使用单位必须对所有地板面进行抽样测试，检查是否达到设计和使用要求。为了防雷、导静电，抗静电地板支架应用铜带与主体结构钢筋网相连接必要时，亦可以单独接地，以免影响。抗静电架空地板质量轻，强度大，表面平整，尺寸稳定，面层质感良好，装饰效果佳，另外，还具有防火、抗静电(系统电阻值 1.0×105～1.0×1010Ω)、防虫鼠侵害、耐腐蚀等性能特点。

③活动地板是按设计要求，由生产厂家配套加工制做，对非整块板的侧面加工也由厂家加工制做，不能在施工现场随意加工。

（3）维护保养措施：

①在活动地板上放置重物时，应避免重物在地板上拖拉，其接触面也不应该太小，必要时可用木板进行衬垫。重物引起的集中荷载过大时，应在受力点上用支架加强。

②在活动地板上行走或作业，不能穿带有金属钉的鞋子，更不能用锐物、硬物在地板表面划擦及敲击。

③为保证地板清洁，可涂擦地板蜡。当局部沾污时，可用汽油、酒精或皂水、去污粉擦洗。活动地板面的清洁应用软布沾湿洗涤剂擦，再用干软布擦干，严禁用拖把沾水擦洗以免边角进水，影响地板使用寿命。

④日常清扫应使用吸尘器，以免灰尘飞扬及尘灰落入板缝中，影响活动地板的抗静电性能。为保证地板清洁，一般民用活动地板可打蜡，而计算机房、电话交换机房均不可打蜡，以防静电。

⑤活动地板应尽量考虑与走廊内地面保持一致高度，以利于大型设备的进出。如遇金属活动地板，必须要有接地线，可防静电积聚和触电。

（4）质量要求：

1）主控项目：

（A）面层材质必须符合设计要求，且应具有耐磨、防潮、阻燃、耐污染、耐老化和导静电等特点。

检验方法：观察检查和检查材质合格证明文件及检测报告。

（B）活动地板面层应无裂纹、掉角和缺楞等缺陷。行走无声响、无摆动。

检验方法：观察和脚踩检查。

2）一般项目

（A）活动地板面层应排列整齐、表面洁净、色泽一致、接缝均匀、周边顺直。

检验方法：观察检查。

（B）活动地板面层的允许偏差应符合以下规定：

表面平整度　2.0mm，检验方法：用 2m 靠尺和楔形塞尺检查；

缝格平直　2.5mm，检验方法：拉 5m 线和钢尺检查；

按缝高低差　0.4mm，检验方法：用钢尺和楔形塞尺检查；

板块间隙宽度　2.0mm，检验方法：用钢尺检查。

5.抗静电聚氯乙烯塑料地板

用于声闸室、80m^{2}演播室、摄像机存放室、道具库、240m^{2}演播室、小审看室。

（1）施工要点：

①板面应平整、光洁、无裂纹、色泽均匀、厚度一致、边缘平直、密实无孔、无皱纹、板内部允许有杂物和气泡。

②储存时堆放在干燥、洁净仓库，并距热源 3m 以外，温度不宜大于 32℃。防止雨淋、暴晒、撞击和重压。

③粘结剂存放在阴凉通风、干燥的室内。胶的稠度均匀、颜色一致，无其他杂质和胶团，超过生产期三个月的或保质期的产品要经过取样检验 ，合格后方可使用。

④施工时，室内相对湿度不大于 80%。

⑤施工顺序为：

基层处理→弹线→割块→铺贴→表面清理。

⑥基层表面应平整干燥，无油脂以及其他杂质，含水率不大于 9%，如表面有麻面起砂、裂缝现象时，宜采用乳胶腻子等修补平整。基层表面用 2m 直尺检查时允许空隙不应大于 2mm。

⑦接缝处应进行坡口处理。粘结时坡口做成同向顺坡，搭接宽度不小于 30mm。

⑧铺贴时应按弹线位置沿轴线由中间向四周进行。涂刷的胶结剂必须均匀、并超出分格线 10mm，涂刷厚度控制在 1mm，以内，板的背面也应均匀涂刮胶结剂，待胶干燥至不粘手时即可铺贴，应一次就位准确，粘贴密实。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

（2）塑料地板的质量应符合如下规定：

①表面平整、光滑、无皱纹、并不得有翘边和鼓泡；

②色泽一致、接缝严密、四边顺直，脱胶处不得大于 20cm^2，其相隔间距不得小于 500mm。

③与管道结合处应严密、牢固、平整。

④踢脚板上口应平直，侧面平整、接缝严密，阴阳角做成圆角。

6.浮铺弹性垫层地毯地面：

用于贵宾接待室。

（1）作业条件：

①平顶、楼面抹灰，沟槽、暗管、暖气装置和门壁柜等工程均应完成。

②弹好墙身+100cm 水平线。

③地毯应按颜色和花纹分类，表面上有缺陷的应予剔除，标号，品种不同的不得混杂使用。

④对复杂地面应绘制施工大样。

（2）操作工艺：

①清理基层：水泥砂浆或其他地面其质量主控项目和一般项目，均应符合验收标准。地面铺设地毯前应干燥，其含水率不得大于 8%。对于酥松、起砂、起灰、凹坑、油渍、潮湿的地面，必须返工后方可铺设地毯。

②裁割：地毯裁割首先应量准所铺设场地的实际尺寸。按房间长度加长 2cm 下料。地毯宽度应扣去地毯边缘后计算。然后，在地毯背面弹线。大面积地毯用裁边机裁割。小面积一般用手握裁刀和手推裁刀从地毯背面裁切。圈绒地毯应从环毛的中间切开，割绒地毯应使切口绒毛整齐，将裁好的地毯卷起编号。

③固定：地毯沿墙边和柱边的固定方法：先在离踢脚线 8mm 处用钢钉(又称水泥钉)，按中距 300～400mm 将倒刺板条钉在地面上。倒刺板用 12000mm×24～25mm×4～6mm 的三夹板条，板上钉两排斜铁钉。房间门口的地毯固定和收口，是在门框下的地面处，采用厚 2mm 左右的塑钢门口压条，将 21mm 一面用螺钉固定在地面内，再将地毯毛边塞入 18mm 的口内，将弹起压片轻轻敲下，压紧地毯。

④缝合：纯毛地毯缝合，有两种方法：其一，在地毯背面对齐接缝用直针缝线缝合结实，再在缝合处涂刷 5～6cm 宽的一道白胶，粘贴牛皮纸或白布条。也可用塑料胶纸带粘贴保护接缝。正面辅平用弯针在接缝处做绒毛密实的缝合，表面不显拼缝。其二，粘结接缝。一般用于有麻布衬底的化纤地毯。先在地面上弹一条直线，沿线铺一条麻布带，在带上涂刷一层地毯胶粘剂，然后将地毯缝对好粘平。亦可用胶带粘结，但须熨烫，用扁铲在接缝处辗压平实。此种方式适用于化纤地毯。

⑤铺设方法：其一，地毯就位后，先固定一边，将大撑子承脚顶住对面墙或柱，用大撑子扒齿抓住地毯，接装连接管，通过撑头杠杆伸缩，将地毯张拉平整。连接管可任意接装。亦可采用特种张紧器辅平。其二，先将地毯的一条长边固定在沿墙的倒刺板条上，将地毯毛边塞入踢脚线下面空隙内。然后用小地毯撑子置于地毯上用手压住撑子，再用膝盖顶住撑住胶垫，从一个方向向另一边逐步推移，使地毯拉平拉直。多人同步作业，反复多次，直至拉平为止。最后将地毯固定在倒板上。多余部分应割除掉。

⑥修整、清洁：铺设完毕，修整后将口条固定。之后，吸尘器清扫一遍。

（3）质量标准：

1)主控项目

（A）地毯的品种、规格、颜色、花色、胶料和辅料及其材质必须符合设计要求和国家现行地毯产品标准的规定。

检验方法：观察检查和检查材质合格记录。

（B）地毯表面应平服、接缝处粘贴牢固、严密平整、图案吻合。

检验方法：观察检查。

2)一般项目

（A）地毯表面不应起鼓、起皱、翘边、卷边、显拼缝、露线和无毛边，绒面毛顺光一致，毯面干净，无污染和损伤。

检验方法：观察检查。

（B）地毯同其他面层连接处、收口处和墙边、柱子周围应顺直、压紧。

检验方法：观察检查。

（5）产品保护：

①铺设后，如果其他工序插入较多，应上铺覆盖物，对面层加以保护。

②做油漆、浆活时不得污染地面。

③在已铺好的面层上，严禁钢材、铁件等重物在地上乱砸乱扔。

（6）安全措施：

①使用手提电动切割机械应接好地线及漏电保护开关。

②在黑暗处作业或夜间施工时，应使用 36V 低压行灯照明

7.磨光花岗石地面

用于门厅兼候播厅。

（1）施工准备：

①花岗石的品种、规格、质量应符合设计和施工规范要求。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

②水泥：42.5 级以上普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，并准备适量擦缝用白水泥：砂：中砂或粗砂（河砂）。

③详细核对品种、规格、数量、质量等是否符合设计要求，有裂纹、缺棱掉角的不得使用。

④房内四周墙上弹好＋50cm 水平线。

⑤施工前应放出花岗石地面的施工大样图。

（2）施工要点：

①熟悉图纸：以施工图和加工单为依据，熟悉了解各部位尺寸和作法，弄清洞口、边角等部位之间关系。

②试拼：在正式铺设前，对每一房间花岗石板块，应按图案、颜色、纹理试拼。试拼后按两个方向编号排列，然后按编号码放整齐。在房间的主要部分弹出互相垂直的控制十字线，用以检查和控制花岗石板块的位置，十字线可以弹在混凝土垫层上，并引至墙面底部。

③基层处理：在铺砌花岗石之前将混凝土垫层清扫干净（包括试排用的干砂及花岗石块），然后洒水湿润，扫一遍素水泥浆。

④铺砂浆：根据水平线，定出地面找平层厚度，拉十字线，铺找平层水泥砂浆（找平层一般采用 1:3 的干硬性水泥砂浆，干硬程度以手捏成团不松散为宜）。砂浆从里往门口处摊铺，铺好后刮平、拍实，用抹子找平，其厚度适当高出根据水平线定的找平层厚度。

⑤铺花岗石块：一般房间应先里后外进行铺设，即先从远离门口的一边开始，按照试拼编号，依次铺砌，逐步退至门口。铺前将板块预先浸湿阴干后备用，在铺好的干硬性水泥砂浆上先试铺合适后，翻开石板，在水泥砂浆上浇一层水灰比 0.5 的水泥浆，然后正式镶铺。安放时四角同时往下落，用橡皮锤或木锤轻击木垫板（不得用木锤直接敲花岗石板），根据水平线用铁水平尺找平，铺完第一块向两侧和后退方向顺序镶铺，如发现空隙应将石板掀起用砂浆补实再行安装。花岗石板块之间，接缝要严，一般不留缝隙。

⑥灌浆、擦缝：在铺砌后 1-2 昼夜进行灌浆擦缝。根据花岗石颜色选择相同颜色矿物颜料和水泥拌合均匀调成 1:1 稀水泥浆，用浆壶往往灌入花岗石板之间缝隙，并用小木条把流出的水泥浆向缝隙内喂灰。灌浆 1～2h 后，用棉丝蘸原稀水泥浆擦缝，与地面擦平，同时将板面上水泥浆擦净。然后面层加以覆盖保护。

（3）质量标准：

1）主控项目

（A）花岗石面层所用板块的品种、质量应符合设计要求。

检验方法：观察检查和检查材质合格记录。

（B）面层与下一层应结合牢固，无空鼓。

检验方法：用小锤轻击检查。

注：凡单块板块边角有局部空鼓，且每自然间（标准间）不超过总数的 5%可不计。

2）一般项目

（A）花岗石面层的表面应洁净、平整、无磨痕，且应图案清晰、色泽一致、接缝均匀、周边顺直、镶嵌正确、板块无裂纹、掉角、缺楞等缺陷。

检验方法：观察检查。

（B）踢脚线表面应洁净，高度一致、结合牢固、出墙厚度一致。

检验方法：观察和用小锤轻击及钢尺检查。

（C）楼梯踏步和台阶板块的缝隙宽度应一致、齿角整齐，楼层梯段相邻踏步高度差不应大于 10mm，防滑条应顺直、牢固。

检验方法：观察和用钢尺检查。

（D）面层表面的坡度应符合设计要求，不倒泛水、无积水；与地漏、管道结合处应严密牢固，无渗漏。

检验方法：观察、泼水或坡度尺及蓄水检查。

（E）花岗石面层的允许偏差应符合以下要求：

表面平整度　10mm，检验方法：用 2m 靠尺和楔形塞尺检查；

缝格平直　2.0mm，检验方法：拉 5m 线和钢尺检查；

按缝高低差　0.5mm，检验方法：用钢尺和楔形塞尺检查；

板块间隙宽度　2.0mm，检验方法：用钢尺检查。

踢脚线上口平直　1.0mm，检验方法：拉 5m 线和钢尺检查

8.地面基层：

(1)基层作法：

①素土夯实，压实系数 0.94

②150 厚 5～32 卵石灌 M2.5 混合砂浆，平板振捣器振捣密实。

(2)施工操作：

①素土夯实

(a)夯实前，地面标高应高出设计标高，预留土层的厚度可以为试夯时的总下沉量加 50～100mm。

(b)夯实时地面土的含水量应控制在最优含水量范围以内，如表层含水量过大，可采取撒干土、碎砖、生石灰粉或换土等措施；如含水量过低，应适当洒水；加水后待全部渗入土中，一昼夜后方可夯打。

(c)夯实时，应一夯挨一夯顺序进行，即第一遍按一夯挨一夯进行，在一次循环中同一夯位应

连夯两下，下一循环的夯位，应与前一循环错开 1/2 锤底直径的搭接，如反复进行，在夯打最后一循环时，可以采用一夯压半夯的打法。

(d)夯实结束后，应及时将夯松的表层浮土清除或将浮土在接近最优含水量状态下重新用 1m 的落距夯实至设计标高。

②混凝土垫层

(a)混凝土拌制：根据配合比计算出每罐混凝土的用料。

(b)混凝土浇注：先应清除基土上的泥土和杂物，并应有排水或防水措施；混凝土应用手推车运至浇注地点。运送时防止离析或水泥浆流失；混凝土应由一端向另一端浇灌，利用平板振捣器振；混凝土应按分间一次连续浇注完成，如有间歇，应按规定留置施工缝；混凝土振捣密实后，表面应用木抹子搓平；垫层浇注完后，应在 12h 左右覆盖浇水，养护时间一般不小于 7(d)。

（3）质量标准：

1 水泥混凝土垫层采用的粗骨料，其最大粒径不应大于垫层厚度的 2/3；含泥量不应大于 2%。砂为中粗砂，其含泥量不应大于 3%。

检验方法：观察检查和检查材质合格证明文件及检测报告。

2)混凝土的强度等级应符合设计要求，且不应小于 C10。

检验方法：观察检查和检查配合比通知单及检测报告。

（4）成品保护

①垫层施工防止碰撞、损坏门框、管线、预埋铁件及已完的装修面层。

②垫层内设计要求预留的孔洞和安置固定地面与楼面镶边连接所用的锚件及木砖，均应事先留好和埋好，避免以后剔凿，损伤垫层。

9.磨光通体砖踢脚：

用于门厅兼候播室、消防控制室、字幕美工室、警卫室、卫生间、走廊、化妆室、办公室、配电室、楼梯间、磁带库、会议室、仪器维修室、灯具维修室。

（1）施工工艺：

①粘结层用 10 厚 1：2 水泥砂浆粘贴。施工前应认真清理墙面，提前一天浇水湿润，按需要数量将阳角处的一侧，用无齿锯切成 45^0 斜面。并将踢脚板用水刷净，阴干备用。

②铺贴时由阳角开始向两侧试贴，检查是否平直，缝隙是否严密，合格后方可实贴。应先在墙面两端各贴一块踢脚板，其上檐高度应在同一水平线上，出墙厚度要一致，然后沿两块踢脚板上沿拉通线，逐块依顺序铺贴。采用粘结法铺贴，即在踢脚板背面抹上水泥浆，然后将踢脚板粘贴到墙面上，用橡皮锤轻击镶实，靠尺找直找平，方尺找角。次日，用与地面同色水泥砂浆擦缝。为了使踢脚板与地面的分格协调，踢脚板宜地面对缝。踢脚板坐落在地面上的接触部位缝隙也应密实。

10.塑料踢脚：

用于 80m²演播室、摄象机存放室、道具库、240m²演播室、电子编辑室、小审看室、计算机 电话机房、总空播出机房、微波发送 卫星接收室。

（1）施工工艺：

①阴角踢脚铺贴时，先将塑胶板用两块对成组成的木模顶压在阴角处，然后取掉一块木模，在塑胶板转折重叠处划出裁剪线，裁剪试装合格后，再把水平面 45° 相交处的裁口粘好，做成阴角部件，然后进行粘结。

②阳角踢脚板铺贴时，需要在水平封角裁口处补贴一块塑胶板，做成阳角部件，再行粘结。

11.水泥踢脚线：

用于消防水泵房、发电机房、深井泵房、储藏室、空调机房。

12.硬木踢脚

用于控制室、配音室、导演室、声闸、贵宾接待室、调光室。

（1）施工要点：

①木踢脚板应在木地板刨光后再安装，以保证踢脚板表面平整。

②在墙内安装踢脚板的位置，每隔 400mm 砌入防腐木砖，在防腐木砖外面在钉防腐木垫块。安装前，先按设计标高将控制线弹到墙面，使木踢板上口与标高控制线重合。

③一般木踢脚板与地面转角处安装木压条或安装圆角成品木条。

④木踢脚板接缝处应做陪榫或斜坡压槎，在 90° 处可做成 45° 斜角接槎。但必须注意，接缝处一定在防腐木垫块上。

⑤木踢脚板背面应刷防腐剂。安装时，木踢脚板要与立墙贴紧，上口要平直，钉接要牢固，用气动打钉枪钉接在防腐木块上，若用明钉钉接，钉帽要砸扁，并冲入板内 2～3mm,油漆时用腻子填平钉孔，钉子的长度是板厚的 2.0～2.5 倍，且间距不宜大于 1.5m。

⑥木踢脚板的油漆施工，应与木地板面层同时进行，同时，油漆颜色应与木地板同色。

（2）质量要求

①木踢脚板应钉牢墙角，表面平直，安装牢固，不应发生翘曲或呈波浪形等情况。

②目前一般采用气动打钉枪固定木踢脚板，若采用明钉固定时钉帽必须打扁并钉入板中 2～3mm，钉时不得在板面留下伤痕，板上口应平整。拉通线检查时，偏差不大于 3mm，接槎平整，误差不得大于 1mm。

③木踢脚板接缝处应作斜边压槎胶粘法，墙面阴、阳角出宜做 45° 斜边平整粘结接缝，不能搭接。木踢脚板与地坪必须垂直一致。

④木踢脚板含水率应按不同地区的自然含水率加以控制，一般不应大于 18%，相互胶粘结缝的木材含水率相差不应大于 1.5%。

七、外墙涂料墙面：

1.外墙抹灰：

（1）施工条件：

①结构工程全部完工，并经有关部门验收合格。

②抹灰前，应检查门窗框的位置是否正确，与墙体连接是否牢固。对连接处的缝隙应用 1：3 水泥砂浆分层嵌塞密实。

③墙体、混凝土构件及其基体表面的灰尘、污垢和油渍等应清理干净，洒水湿润。

④预埋铁件、管道等应提前安装好，结构施工时的预留孔洞等提前堵塞严实，用水湿透后再用 1：3 水泥砂浆分层补抹平。

⑤外墙抹水泥砂浆大面积施工前应先做好样板，经鉴定合格，并进行技术交底后再组织施工。

（2）施工工艺：

①外架子应提前准备好，横竖杆要离开墙面及墙角 200～250mm，以利操作。为减少抹灰接茬保证抹灰面的平整。外脚手架子应铺设三步板，以满足施工要求。为保证外墙水泥的颜色一致，严禁采用单排外架子，严禁在墙面上预留临时孔洞。

②检查基体表面的平整，以决定其抹灰厚度。在大角的两面，窗台两侧弹出抹灰层的控制线，以做好打底的依据。

③吊垂直、套方找规矩：安墙上以套好的基准线，分别在门口角、垛、墙面等处吊垂直，套方抹灰饼。并按灰饼冲筋。

④浇水湿润基层，在抹底层砂浆，砂浆用 1：3 水泥砂浆，12mm 厚，分层涂抹，每遍厚度 5～7mm，应分层分遍与抹筋齐平，并用大杠刮平找直，木抹子搓毛。

⑤抹面层砂浆：底层砂浆抹好后，第二天即可抹面层砂浆，首先应将墙面洇湿，按图示尺寸弹分隔线，粘分格条，滴水槽，抹面层砂浆。面层砂浆应采用 1：2.5 水泥砂浆。抹时先薄薄地刮一层灰使其与底灰粘牢，紧跟抹第二道灰，与分格条抹灰。并用杠子刮平，木抹子搓平，铁抹子溜光严实。待表面无明水后，用刷子蘸水按垂直于地面地同一方向，轻刷一遍，以保证面层抹面的颜色均匀一致，避免和减少收缩缝。及时将分格条起出，待灰层干后，用塑水泥膏将缝子勾好。对于难起的分格条，应待灰层干后再起出，防止起坏边棱。

⑥外墙抹灰应由屋檐开始，自上而下进行，在檐口、窗台、窗楣、雨篷、压顶和突出墙面的凸线等上面应作出流水坡度，下面应做滴水线（槽）。流水坡度及滴水线距外表面不小于 40mm,滴水

线应保证其坡向正确。

⑦养护：水泥砂浆抹灰层应在潮湿的环境下养护。

(3)成品保护：

①抹灰前须全面检查门窗框是否固定牢固，并把门窗框与墙体连接处的缝隙用 1：3 水泥砂浆嵌塞密实，门口要设铁皮、木板或木架保护。

②抹过灰后，随即清擦粘贴在门窗框上的残余砂浆，铝合金门窗框一定要贴保护膜，并一直保持到竣工前清擦玻璃时为止。

③施工当中，推小车或搬运模板、脚手架管、跳板、木材、钢筋等材料时，一定要注意不能碰坏口角和划破墙面。

④拆除脚手架，跳板，高马凳时，轻拆轻放，堆放整齐以免损坏墙面和棱角。

⑤随抹灰随注意保护好墙上预埋件、窗帘钩、通风篦子等，同时要注意墙上的电线盒、空调线的穿墙孔洞等，不要堵死。

⑥抹灰层在凝结硬化前，应防止快干、水冲、撞击、振动和挤压，以保证灰层不受损害和有足够的强度。

（4）施工注意事项；

①为了防止门窗框与墙壁交接处抹灰层空鼓、裂缝、脱落，抹灰前对基层应彻底处理并浇水湿透；检查门窗框是否固定牢固，木砖尺寸、埋置数量和位置是否符合标准；门窗框的缝隙嵌塞，宜采用水泥砂浆分层多遍填塞，砂浆的稠度不宜太稀，并设专人嵌塞密实。

②基层处理好，清理干净，并浇水湿润。

③脚手架孔和其他预埋洞口及不用的洞，在抹灰前填实抹平；

④配置砂浆一定要控制原料的质量及砂浆的稠度；

⑤为确保墙裙、踢脚板和窗台板上口出墙厚度一致，水泥砂浆不空鼓、不裂缝。抹灰时应规矩吊垂直、拉线找直、找方；抹水泥砂浆墙裙和踢脚板处，应清除水泥砂浆抹过线的部分，基层必须浇水湿透；要分层抹实赶平，按时压光面层。

⑥顶板抹灰时，基层应处理干净，并浇水湿透，灌缝密实平整，做好砂浆配合比，以保证与楼板粘结牢固，不出现空鼓裂缝现象，顶板抹灰厚度不应超过 15mm。

⑦对于管道后抹灰，必须依照规范安放过墙套管，抹灰时设专人且技术高的人员，用专用工具，认真细致的操作，以保证抹灰平整、光滑和不空鼓裂缝。

2.仿本色铝板氟碳外墙涂料：

（1）主要材料：氟碳腻子、氟碳底漆、仿铝氟碳涂料。

（2）作业条件：

①门窗必须按设计位置及标高提前安装好，并检查是否安装牢固，洞口四周的缝隙堵抹是否符合要求。

②墙面基层及防水节点应处理完毕，完成雨水卡、设备容墙管道等安装预埋工作，并将洞口用水泥砂浆抹平，堵严、晾干。

③脚手架选用双排架子，墙面不得留设脚手眼；脚手架立杆距墙不少于 50cm，排木距离墙不少于 20cm，脚手架高最好与外墙分格条的高度相适宜。

④根据施工需要提前准备好相应的机械，并接通电源提前试机。

⑤根据设计需要提前做好喷涂的样板，并经鉴定应符合要求。

⑥提前做好不喷、不弹部位的遮挡，并应准备好遮挡板多块备用。

(4)施工操作工艺：

①基层处理：清除表面浮灰及油腻，确认基层的干燥清洁，铲除空壳松动部分，用找平腻子填平空洞和凹陷部分，是基层结实干整。

②批涂氟碳腻子：满批本品两遍，边批边压刮痕，重涂时间间隔为 8～12h，第一遍腻子层厚度为 0．3～0．6mm，第二遍腻子层的厚度为 0.1-0.3mm。

③喷涂底漆：清除表面浮灰并喷涂氟碳封闭底漆。

在使用时必须按规定的比例配置、混合均匀后熟化 30min，方可使用，对单组分使用前必须搅拌均匀，在充分干燥洁净的墙面上辊涂底漆一遍　　(修补部位应多刷一道底漆)，辊涂时应注意自上而下、自左而右、必须均匀，尤其是阴阳角部分，不得有气泡，不准漏涂。温度在 0～40℃之间。

(a)部分材料因含溶剂，施工作业时，严禁烟火，使用的灯具或通风设备应避免产生火花。

(b)施工中沾污处要处理干净，施工后现场垃圾应立即清理干净。不可将液体的原料倒入水中、水沟或地面以免造成污染。

(c)施工时应注意个人安全和卫生，避免涂料接触皮肤，最好双手能有手套保护。

(d)底漆因含溶剂，须待完全挥发干燥后，方可进行施工，以免有起泡现象。

(e)罐内余料应立即用刮料板刮除干净，以免混合的比例不准，造成材料的损失。

(f)基层必须坚实牢固，用钝器划应没有明显划痕和损伤。

(g)一个工程的涂料应根据预定的施工方案备料。同一批号的产品应尽可能一次备足，防止由于批号不同造成色差而影响装饰效果或给施工带来不便。

(h)对于洞孔较大和较深的墙面，修补养护期应适当延长，以保证涂刷质量。

(i)若基层尚处在养护期内，不宜先进行底涂施工，因底涂对墙面有封闭作用，降低了水分的

释放速度，大大延长了养护期，会给施工带来不可预见的影响。

(j)每次施工完毕后的喷枪、刷子、辊筒、涂料托盘必须立即用配套稀剂洗净。

④喷涂仿铝氟碳涂料：

(a)底层处理：清污油污，不牢物，建议先用氟碳面腻子找平。

(b)施工条件：施工温度 5～40^{0}C，施工后 24h 内不下雨，周围无飞扬的尘土。

涂装方式：采用喷涂施工，调配好的涂料必须在 8h 内用完毕，每道复涂时间必须间隔 4h 以上。涂装后护理：涂膜必须保护，防止机械等磕碰，边角处若有不匀须补涂。

（5）安全措施：保证良好的通风，若涂料溅到眼里，立即用清水清洗，涂料中有可燃成分，请远离火源，禁止吸烟，现场遵守健康安全规定。

（6）施工中应注意事项：

①部分材料因含溶剂，施工作业时，严禁烟火，使用的灯具或通风设备应避免产生火花。

②施工中沾污处要处理干净，施工后现场垃圾及时清理干净。不可将液体的原料倒入水中、水沟或地面以免造成污染。

③施工时应注意个人安全和卫生，避免涂料接触皮肤，最好双手能有手套保护。

④罐内余料应立即用刮料板刮除干净，以免混合的比例不准，造成材料的损失。

⑤基层必须坚实牢固，检查时划刻后应无明显划痕和损伤。

⑥一个工程的涂料应根据预定的施工方案备料。同一批号的产品应尽可能一次备足，防止由于批号不同造成色差而影响装饰效果或给施工带来不便。

⑦对于洞孔较大和较深的墙面，修补养护期应适当延长，以保证涂刷质量。

⑧若基层尚处在养护期内，不宜先进行底涂施工，因底涂对墙面有封闭作用，降低了水分的释放速度，大大延长了养护期，会给施工带来不可预见的影响。

⑨每次施工完毕后的喷枪、刷子、辊筒、涂料托盘必须及时用配套稀释剂洗刷干净。

八、建筑声学装修工程

用与控制室、配音室、导演室、80m^{2}演播室、240 m^{2}演播室、声闸室。

1.声学装修室的墙、地面、顶棚装修：

（1）材料要求：

超细岩棉、岩棉胶、专用膨胀橡胶、铅丝网、防水型石膏板、玻璃丝布、FC 板、金属穿孔板、防火板、细木工板、阻燃透声织物，应符合国家、行业现行规范的质量标准，应有出厂日期、合格证及产品证书。槽钢、钢板、钢筋、角钢应有出厂日期、合格证及复检证明。隔振垫块（50*50*50 内为压实的玻璃棉，外为橡胶，中广厦公司生产）应有产品出厂合格证及产品证明。

（2）主要机具设备：

井架、砂浆搅拌机、电焊机、木抹子、铁抹子、铁桶、刷子裁板机、手电钻或电锤，靠尺、托线板、墨斗、线坠等。

（3）作业条件：

熟悉和掌握设计图纸的联结节点大样图及设计要求。

清理干净墙体基层表面，并按设计图纸放线。

按设计图进行地面、墙体及顶棚吊顶装修工程施工。

清除粘结件的表面污染物，表面过于光滑的粘结构件，在粘结部位可进行适当的凿毛处理。

（4）施工操作工艺：

①首先组织项目施工员、认真仔细地弄清设计图纸要求，特别要弄清相关的电、风、工艺图上的预留孔洞，尽可能避免对声学要求的房间任意凿打。

②主体结构兼作为隔声墙时，特别是对大面积的演播室而言，为了确保墙与柱、墙与梁结合处的密实度，避免因该处相对薄弱而影响整个声学用房的功能，施工顺序应先砌墙后浇柱梁，即以常规的框架结构相逆的顺序进行。这样虽然给施工带来了一定麻烦，却有利于保证工程质量，满足使用要求。

③隔声墙砌筑时其砂浆饱满度要大于规范要求的 80%，达到 95%以上，水平缝和竖缝满浆满缝。砌筑必须采用挤浆法。砌块应按施工规范的要求排列，以减少顺砖的通缝。对有内设隔声套的墙，其正面墙应朝“房中房”一侧，避免刚性接触。

④砌筑用的脚手架严禁留洞搁置在墙上。对柱梁支模必须用的穿墙螺杆（尽可能不用），其孔洞必须用高压挤浆来堵实。

演播室等重要的声学用房常采用隔声套，即“房中房”的结构形式。施工一般情况下可在主体结构完成后进行，但是如果隔声套处在全封闭结构内，则必须在结构上开设便于人员进出的简易隔声门。浮筑板施工，首先而且必须在主体结构楼面上做好平整的地面，其平整度偏差不大于 1mm。弹墨线放样定出减震垫块布置点，粘贴减震垫块。粘贴时要特别注意垫块的方向性。铺设底模板时必须严密，并用胶带纸封缝。在绑扎钢筋和浇捣混凝土时必须小心谨慎。在下铺的塑料布四周要有足够余长，以防止混凝土浆流下。隔声墙体施工应按施工人员能操作的高度分层施工，要向操作人员交底，严禁将建筑杂物带入间缝内。为防止刚性接触，可在外套墙上铺设超细玻璃棉等柔性的吸声材料。隔声顶棚采用 10＃槽钢和轻钢龙骨石膏板结构，设置减震吊筋。在此前应认真检查电、风、工艺等管线到位情况，不允许出现遗漏、错位或未按图纸设置等情况。同时必须做好隐蔽工程验收的记录和技术复核记录。

⑤声学装饰：

由于专业声学设计对声学方面要求考虑较全面，装饰施工过程是一个体现和完善设计的过程。收口（又称细部）处理的好坏直接影响到建筑产品的质量和观感，施工中要给予充分的重视，绘制大样图和详图，严格按照方案施工，以达到预期的效果和目的。

声学装饰除了外表要求精细装饰外，还有很大一部分工作就是设置吸声体。应严格按声学设计上的要求设置吸声材料，施工应在声学测试达到设计要求后方可全面铺开。观察隔声窗施工也是难点，除了避免刚性接触外，操作人员必须戴干净的手套进行施工，此外在施工中还要注意防止老鼠的破坏。

⑥关于套房（房中房）隔声处理及施工作法：

(a)房中房的浮筑地面主要是解决房间与房间之间的隔震及固体传音。其作法是：先在混凝土楼板上局部找平，然后用氯丁胶粘贴 50mm×50mm×50mm 防震垫块，间距 100mm,考虑到房中房有墙体，在墙底部受力处隔震垫块稠密一点，一般控制在@65mm，在隔振底板处隔震块间距为 160mm。

隔震块布置完毕，在隔震块间隙中，铺筑 12 厚中密度板一层，然后粘贴 SBS 卷材一层再铺整张塑料布两层，工序完毕，开始支模、配筋、浇混凝土、底板厚 100mm。20mm 厚 1：2.5 水泥砂浆找平层，上铺 2 厚橡胶地板。

(b)房中房的套墙作法是：在浮筑混凝土板上预埋 10 厚 200×200 钢板，然后将两个 10＃槽钢组合成立柱与预埋件焊接形成墙体骨架，内填 100 厚岩棉，内侧布置双层 12 厚石膏板错缝布置，外侧挂铅丝网一层，留 56mm 空腔，然后用玻璃丝布包 50 厚超细岩棉贴在原内墙面上，并且原内墙面必须做 20 厚水泥砂浆找平层。浮筑地面与原内墙面交接处用专用膨胀胶填死。

(c)房中房的套顶作法：在房中房套墙上四周固定 10＃槽钢，中间焊接 2 个 10＃槽钢（见施工图）形成骨架，内填 100 厚岩棉包玻璃丝布，5＃槽钢立放两端焊接在 10＃槽钢内，中龙骨吊挂 5＃槽钢上，铺 12 厚和 9 厚纸面石膏板错缝搭接，将 ϕ8 钢筋头@600 焊接在吸声龙骨上。

(d)结构完毕后，进入内装修工程施工，内墙装修为轻钢龙骨，墙群作法是中间填塞 100 厚超细玻璃棉外包玻璃丝布表面贴 4 厚 FC 板；距地面 900mm 以上（墙群以上）墙面做法是留 100 空腔，内填 50 厚超细玻璃棉外包玻璃丝布表面贴金属穿孔板（穿孔率≥20%）和 100 厚超细玻璃棉外包玻璃丝布，15 厚木压条表面贴防火板墙面。具体做法详见施工图。顶棚装修为木龙骨，内填 25 厚超细玻璃棉外包玻璃丝布，挂铅丝网一层，表面罩阻燃透声织物，侧面封三夹板表面贴防火板。形成隔声套房间。

⑦240（80）m^2演播室、导演室、声闸室声学装修：

(a)墙面装修做法：墙面抹 20 厚水泥砂浆，100 空腔(C100 龙骨间距@600 双向)，挂铅丝网一

层，C50 龙骨间距@300 双向，填塞 50 厚超细玻璃棉外包玻璃丝布，表面贴金属板（穿孔率≥24%）及 4 厚 FC 板；其中局部节点作法：抹灰面，木龙骨骨架钉细木工板，表面贴防火板。具体详见施工图。踢脚面层为拉丝不锈钢踢脚， FC 板包角。

(b)顶棚装修做法：顶棚抹水泥砂浆 20 厚，铺 50 厚超细玻璃棉外包玻璃丝布，铺双层 12 厚纸面防潮石膏板错缝布置，留 200 空腔，铺 50 厚超细玻璃棉外包玻璃丝布，挂铅丝网一层，钉 25×40 木框外綳阻燃透声织物。

(c)地面装修做法：在原水泥地面上铺 3 厚 PV(C)地板。

(5)质量标准

①材料的品种、规格质量必须符合设计要求和国家、行业现行规范规定的标准。

②墙体安装前，应检查板面是否有翘曲、变形和缺楞掉角等缺陷。检查基层是否符合设计施工要求。不符合要求的，不允许下道工序施工。

③表面光滑、洁净，颜色均匀，文理清晰，线条应平直方正。

④混凝土浇注强度应符合国家规范规定的标准。

⑤接触墙面的木龙骨应作防腐处理。起构造应符合设计要求，且应钉粘结实，牢固平整，不松动。

⑥允许偏差及检验方法见表 5-15：

允许偏差及检验方法　　表 5-15

项　目	允许偏差（mm）	检　验　方　法
上口平直	2	拉 5m 线，不足 5m 拉通线检查
垂直度	2	全高吊线尺量检查
表面平整	1	用 1m 靠尺和塞尺检查

(6)成品保护：

①施工完毕的墙面或龙骨，在 12h 内不得碰撞、敲打，也不能进行下道工序的施工，并设专人负责看护管理工作。

②墙面和顶棚面层在粘结中，掉在墙面、棚面上的胶粘剂必须在凝结前清除干净。

(7)施工中应注意的事项：

隔声、隔振、室内良好的音质给电视工程设计与施工带来一系列功能上、技术上、构造上的特殊要求，不仅取决于设计，更重要得是取决于施工的质量，尤其隔声、隔振的一些构造措施不能按一般建筑常规做法施工。严格按图施工，强调施工操做人员精心施工，并建立隐蔽工程的验收制度。加强对重点部位的施工监督确保工程质量。凡与隔声隔声隔振或与演播室、配音室声学要求有关的

建筑材料应完全按图施工，如需变更时必须得到设计人员的同意，有些还需进行必要的声学测试后方可使用，以免造成返工。

①所有声学技术用房以及空调机房等有设备噪声源的用房砌筑砌体时，横竖缝必须满灌砂浆，墙体双面抹灰。

②隔声套房和隔声吊顶的双层石膏板必须错缝安装，两板接缝处用腻子堵缝并用胶条封贴。

④所有进入套房的管道均要在墙体与套房之间加软橡胶管，确保套房与外墙之间没有任何刚性连接。

⑤各种声学装修材料的尺寸，构造做法等要严格按图施工。

⑥隔声套房、隔声顶及空调机房吸声材料采用超细玻璃丝棉，其表观密度为 32kg/m^3。

⑦所有穿过隔声套房或隔声顶的吊杆、风管等物体四周的缝隙，均应用石膏腻子堵严。

⑧室内音质装修必须待室内地面墙体干透后在进行。

⑨在隔声套房浮筑地面施工中要防止现浇浮筑地面的水渗入隔振垫层内。

⑩材料要求：选择轻钢龙骨时应与设计人员协商后方可选用；所有型钢和铁件必须刷防锈漆两道；声学装修所有石膏板一律采用防水石膏板；声学装修的靠室外的墙体，装修前的抹灰一律抹 20 厚防水水泥砂浆。所有装修用的木质材料均要做防火处理，燃烧性能要达到 B1 级；装修织物为透声阻燃物，燃烧性能要达到 B1 级；墙面装修的各种装修面层的颜色及样式均须经有关设计人员认可。

⑪防火要求：本工程为防火一级，室内设计按中华人民共和国国家标准《建筑内部装修设计防火规范》（GB50222-95）、《广播电视建筑设计防火规范》（GY5067-2003）以及国家其他有关设计规范进行。

⑫各工种施工、如空调、电、水等专业一定要密切配合，特别是空调风管，若与隔声顶吊杆或灯栅架吊杆发生冲突，吊杆可根据现场情况进行调节，但需结构认可。

⑬声学房间的接线盒，均应安装在装修面上，局部增加龙骨，其位置见各专业图纸。

2.隔声窗安装：

（1）施工程序：

铺设防水层→制作隔声窗框→放置吸声玻璃棉→铺钢丝网、绷阻燃装饰布(或封薄布和钻孔装饰板)→安装隔声玻璃→压木窗框油清漆(或织物软包)。

（2）施工方法：

①铺设防水层：铺设防水层的目的是防止潮气通过墙体渗入隔声窗内，引至玻璃内层发霉斑点，玻璃的清晰度下降，使控制室对直播室的视线受阻。为此，必须设一层柔性防水层，铺设前应用砂

浆找平表面，避免防水卷材被弄破而失去其作用。

②制作隔声窗框：窗框尺寸必须按图纸施工，若现场的窗洞预留过大，应用砖重砌；若窗洞预留过小，则应敲去多余的砖块，并用砂浆找平。

③放置玻璃棉：玻璃棉主要起吸收声音和柔性连接作用，使两个窗框连接起来既平整又不传声。

④铺钢丝网、绷阻燃布：钢丝网主要是承托和固定玻璃棉的，要求平整牢固。然后在其表面上再绷阻燃装饰布。布的颜色以深色调为好，不致因浅色布反射光线而影响导演的视线。部分隔声窗采用面封薄布再压钻孔装饰面板。

⑤安装隔声玻璃：玻璃要达到较好的隔声效果，必须做好两个方面的工作。其一：玻璃之间要有不同厚度，以反射不同频率的声波，因此直播室和控制室的玻璃均用不同厚度的玻璃。其二：厚的玻璃能达到较好的隔声效果，故玻璃用得较厚。

⑥压木窗框油漆：油漆主要采用清漆，表现原色原纹的木面，贴近大自然，突出木纹的机理。有些隔声窗窗框周边采用阻燃织物包海棉的处理方法法，达到柔和舒适的目的。

⑦注意事项

（a）隔声窗的主要功能是隔声，所以其玻璃胶施工时必须将缝隙全部填满。

（b）隔声窗的玻璃必须用橡胶垫起，并且不能与其周边的木材面直接接触，以防止声音的传递。

3.隔声门安装：

（1）施工工序；

门洞放线→门洞边埋件→安装隔声门（校正、焊接固定）→门框边密封→钉设门套饰面板。

(2)施工方法：

（a）门洞放线：根据图纸要求先在门洞墙上弹出门的安装位置，以便埋入固定门的预埋件和确定门的装入位置。

（b）门洞边埋件：如果墙体为砖墙或混凝土墙，可直接在门洞边埋入固定码，固定码一般不少于 2 个，超过 2m 高的门要设 3～4 个。如果墙体为轻钢龙骨隔墙，其门洞必须设置槽钢，否则隔声门的耐久性和稳固性达不到使用要求。

（c）安装隔声门：当固定码埋好后，就可进行隔声门的安装，安装时最好连门扇一起装设，否则门框与门扇可能出现不吻合的现象，这时隔声就有问题。固定前要先校正门框的垂直度，再校正门框的水平度，当互相调校好后，就可将门框与固定码焊接固定起来。

（d）门框边密封：隔声门被固定后，其门框与门洞边必然有空隙，这时必须用砂浆灌满填密，若不注意填充密实，往往测试时的漏声就在这里出现问题。因此，门框周边的密封不可作为小问题

来对待。

（e）钉设门套饰面板：门套龙骨钉设后，其内部空腔最好先用玻璃棉填充，再封饰面装饰面，这样对隔声、隔振均有好处。

4.五金配件安装：

（1）工艺规范：

①所有五金配件的品牌、型号、规格、款式、色泽、产地等必须符合设计要求。

②五金配件的材料表面光洁，不得有划损或残缺的现象。

③五金件的配套零件、辅件必须是原厂的统一配套用料，不得擅自组合或零配。

④各类螺丝的紧固安装必须垂直到位、紧贴、牢靠。

⑤各类不同五金配件的安装方式或工艺要求，必须严格遵守该产品的安装或使用说明书中的各项内容。

⑥五金配件的安装尺寸，位置必须严格按设计图纸要求进行安装。

（2）技术标准：

①用料准确，安装位置、尺寸及方式准确。

②符合设计要求，严格按图施工。

③安装牢固，无松动；对称，无斜位，无凹凸不平。

④材料表面无划损，刮破的现象，整洁、美观、光亮。

⑤注重产品保护，特别是一些贵重五金，配件安装完毕后，应有保护措施。

⑥门头气鼓的安装，应确保开启 90° 时的自然闭合时间为 5s 内完成。

⑦如遇到配套螺丝长度超出安装基底壁厚等问题时，必须与设计师协商解决，严禁擅自处理。

（3）材料说明：

①钢制铰链：用经设计认可的优质品牌或同类优质产品。铰链应当是标准形式，有五只尼龙耐磨擦环，尼龙衬套，平圆头。

不锈钢铰链：铰链应当是标准形式，有五只尼龙耐磨擦环，尼龙衬套，平圆头。

②黄铜铰链：黄铜铰链采用设计认可的优质品牌或同类进口优质产品。

③明装式闭门器：明装式闭门器按规定应当有银灰色烤漆层或金黄色烤漆层，并配套供应两只关闭速度调整阀。

④全隐式闭门器：全隐式闭门器应当有配套供应的两只关闭 90° 的速度调整阀。全隐式闭门器只用于内部，门的最小厚度应不小于 50mm 厚（适用于门重 65kg）。

⑤平头插销：平头插销应当是热压黄钢或不锈钢。平头插销用在门顶部及底部，安装在门的边

缘。

⑥锁与成套门锁：所有锁与成套门锁都应当是设计认可的优质品牌或被认可的原产地产品。

5.细木制品施工操作工艺：

（1）材料选用：

细木制作所使用的木材应采用窑法干燥、脱脂干燥和蒸气干燥的木材，含水率不应大于 12%。腐配、虫蛀的木材不能使用。

（2）施工准备：

①准备制作安装细木制品所需材料。

②准备施工所需的机具、工具。

（3）木护墙板安装施工。

①施工程序：

弹线→打孔及埋木塞→木龙骨制安→装钉基层板→镶贴饰面板

②施工方法

（a）弹线：根据设计要求及龙骨间距进行弹线。

（b）打孔及埋木塞：在龙骨间距线上打孔，孔间距不宜超过 400mm，打孔后，敲入木塞，要求牢固，无松动。

（c）木龙骨制安：局部护墙板根据高度和房间的大小，做成龙骨架，整片或分片安装。全高护墙板根据房间四角和上、下龙骨先找平、找直，按面板分块大小由上到下做好木标筋，然后在空档内根据设计要求钉横竖龙骨。

（d）龙骨间距：一般横龙骨间距为 400mm，竖龙骨间距为 500mm，但有声学要求的技术用房，其龙骨间距必须按设计要求。

龙骨必须与每一个木塞固定牢固。根据要求，龙骨应作防火、防腐处理。当龙骨钉完，要检查表面平整，立面垂直和阴、阳角方正。

（e）装钉基层板：根据龙骨的分布情况，在基层板上弹线、锯裁，将基层板装钉在龙骨上，要求板与板之间的接缝必须在龙骨上，钉帽不高于基层板面，基层板面必须垂直平整。

（f）镶贴饰面板：饰面板上涂刷清水漆时，在同一房间应挑选颜色、木纹一致的饰面板。镶贴饰面板时，应在基层板面和饰面板的背面均匀涂刷粘结剂。饰面板纵向接头，最好在视线忽略部位。镶贴饰面板应自下而上，接缝严密，饰面板接缝与基层接缝不能在同一位置上。

（g）木护墙板顶部要拉线修平，钉好实木压条，木压条的接缝应采用 45° 斜接。木压条规格尺寸要一致，挑选木纹、颜色近似的钉在一起。

（4）门窗木贴脸板安装施工:

①施工程序：制作→安装。

②施工方法:

（a）门窗木贴脸板的制作：根据设计要求进行配料，符合要求后，先刨大面，后刨小面。刨面平直、光滑，背面打凹槽。顺木纹起线，线条要深浅一致，清晰、美观。如果做圆贴脸时，必须先预制样板，然后根据样板划线开料。

（b）门窗木贴脸板的安装：在门窗安装完毕及墙面做好后即可进行木贴脸板安装。安装时，先钉横向的，后钉竖向的。装钉时，先量出贴脸板所需的长度，两端锯成 45° 斜角，试拼合格后，在贴脸板的背面和割角处均匀刷胶，再将贴脸板按试拼位置装钉好。钉子应顺木纹冲入板表面 1～3mm，钉长宜为板厚的两倍，钉距不大于 300mm。

（5）门筒子板安装施工:

①施工程序;

检查门窗洞口及埋件→木龙骨及基层板的安装→贴饰面板。

②施工方法:

(a)检查门窗洞口及埋件：检查门窗洞口及埋件是否符合要求，如发现问题，应进行必要的处理。

(b)木龙骨及基层板的安装：根据门窗洞口实际尺寸和基层板厚度，确定木龙骨间距及安装位置，基层板宽度应遮盖墙面 1～2mm，以便收口严实。龙骨应作好防潮、防腐及防火处理。龙骨及基层板必须平整牢固、垂直、水平，为安装面板打好基础。

(c)贴饰面板：同一房间门窗洞口饰面板的木纹和颜色应一致。裁板 时，要略大于基层板的实际尺寸。木纹根部向下，必须对接时，木纹应通顺，其接头位置应在视线忽略部位。在基层板的表面和饰面板的背面均匀刷胶，镶贴好后，用钉子固定。饰面板与门窗框的接缝必须严密，外侧与基层板应修齐平，钉子应钉入饰面板表面 1mm。饰面板与墙接缝处，必要时可采用实木线条压边。

(6)施工程序和注意事项：

①木制表面涂刷清漆主要工序：

清扫→磨砂纸→润粉→磨砂纸→第一遍满刮腻子→磨光→第三遍满刮腻子→磨光→刷油色→第一遍油漆→复补腻子→磨光→拼色→第二遍油漆→磨光→第三遍油漆

②施工注意事项：

(a)为了避免对接花纹不顺，颜色不一致，施工时要注意：要认真选择饰面板，使其对接花纹及颜色一致，在同一房间内要选用颜色一致的饰面板。

(b)为了避免木线条粗细不一致，颜色不一致，接头不严密，钉裂等现象发生，施工时要注意：要选用树种及颜色一致的木材，加工成粗细一致的线条，接头试拼严密后才能装钉。装钉时，遇较硬材质的线条时，应用电钻先钻孔，然后再用钉子装钉，以免开裂。

(c)防火：施工人员严禁在施工现场吸烟，施工现场严禁用明火。动用明火时，需有保护措施及专人看护，要有足够的消防措施。

(d)按设计要求选购木材及各种面板油漆（按消防要求分批进场使用）等材料。

(e)门扇、门框、家私等在家具厂进行加工制作，门框、门扇在家具厂先油刷光油一道作防污处理。

(f)现场安装门框，作好保护，待后期安装门扇五金。

(g)所有实木都要作烘干和防蛀防腐处理，并在背面割坑做防变形处理。所有夹板底均需按消防规定作防火涂料处理。

(h)木制品表面刨光，面板铺贴平整，割角准确平齐，接头和对缝应严密整齐，线条棱角要清晰分明，不准使用圆头钉。

(i)油漆时应严格注意：场地要干净无尘，打磨砂纸及深刷油漆要顺木纹方向进行。并要注意通风和防火。

6.油漆施工操作工艺：

（1）施工用料的选择：油漆工料的选用应由专业工长根据设计或业主要求进行选择，选择时要特别注意采用无公害的环保材料。

（2）施工前的准备工作：

①检查木工的制成品是否严密，是否会给油工带来不便。

②油漆施工前，必须做好现场清理工作，创造一个良好的施工环境。

③由工长对班长和职工进行施工技术和安全等方面的施工交底。

④对施工机具和工具进行认真检查。

（3）施工工艺：

装饰油漆工艺主要分为混水漆和清水漆两种。

①混水漆的施工过程：

表面处理→批腻子→刷漆或喷漆→刷（喷）面漆

②混水漆的施工方法：

(a）表面处理：首先应检查木制成品表面是否粗糙，是否有胶迹和木材松油等，然后对木质表面进行清理，打磨，清除灰尘。

(b)批腻子：表面处理后再批腻子。若发现钉子眼大和缝隙大，先用油石膏腻子补实。腻子最好批三遍，直到平整光滑，达到最佳效果。批石膏腻子时，不能出现残留腻子现象，以免打磨费时，费砂纸。常用的腻子主要有：油性腻子，胶性腻子和血料腻子等。

油性腻子是由油漆，石膏粉（最好选熟石膏粉），水调配而成。它的特点是牢固结实，强度大，弱点是干燥慢，刮起来困难，打磨费时。

胶性腻子是由老粉，白乳胶（108 胶）等调配而成。它的特点是操作容易，但强度低，防水性能差，干燥快，附着力不强，日久易脱落。不可经常使用，只可临时应急。

血料腻子在调前首先检查血的质量，深红色表示质量较好，浅红色的则较差。另外，放盐的血是不能用的。配制方法：先将血倒入桶内碾碎，用砂布把血筋和小白血块过滤，之后加入生石灰水，加热到 80℃，搅动，待到黏度增加为止。再将加工好的血料和老粉调配。它的特点是光滑，施工方便，干燥迅速，转下道工序较快，但附着力不强，防水性差。

(c)刷漆或喷漆：

在刷漆前应先进行打磨，清扫灰尘，再检查油漆的质量，油漆的稠稀一定要掌握好，稠时应加入适量的稀释剂。色漆一般使用亚光漆，表面光滑柔和。大面积施工时尽可能以喷漆为主，因为喷漆比刷漆效果更佳。喷漆时要注意喷枪距离，太近会因喷量大而流挂。待干后用 0 号砂纸打磨一下，再连续刷（喷）几遍，刷（喷）漆次数可根据漆膜厚薄而定。

(d)底刷（喷）面漆：

当漆膜达到预定要求和效果后，须进行水砂打磨，打磨时最好加一点肥皂水。打磨时，棱角边线不宜用力过大，以防漆膜穿透露底。打磨后用干毛巾把肥皂水抹干净，然后，刷（喷）最后一道面漆。

③清水漆的施工流程：

表面处理→着色→修色和拼色→揩涂硝基漆→刷面漆。

④清水漆的施工方法：

(a)表面处理：木制品在加工装配过程中，虽然经过刨光，但表面仍不够光滑。此外，线条与板面之间的颜色也不可能一致，在线条与板面结合处可能有胶迹、墨线、铅笔线等残留痕迹。表面处理时可用水和稀释剂擦掉或用玻璃轻轻刮掉残迹，再用 120 目的木砂纸打磨。如果线条颜色不一样，须进行漂白处理。注意：在无须漂白的地方，不能碰上漂白水，可以用分色纸进行保护，漂白水是由双氧水和氨水混合而成的，它的比例是 4：1，也可根据线条颜色的深浅，适当调整混合比例。

(b)着色：表面处理完毕后，再在木材上着色。有些木材是无须着色的。如榉木、雀眼木、枫

木等，而有些木材如水曲柳、柚木、橡木等，是可以着色的。着色的目的是为了颜色统一，减少色差。有的木材由于毛孔较粗，容易上色，最好批一遍腻子，打磨后，着色效果更好。着色须按设计或甲方的要求进行。

水色着色：用大白粉、老粉、滑石粉、铁红铁黑水和其他颜料，根据不同的颜色要求进行配制。颜料最好用开水泡一下，以便于溶解。在水色操作中，可用棉纱进行擦色，充分把粉填到毛孔内，要做到用力大小一致，木纹清楚。

油色着色：油性的各种颜色漆用稀释剂调配，用刷或喷的方法进行着色。

(c)修色和拼色：着色完毕干透后最后刷一至二遍虫胶漆，再罩清漆一至二遍。查找腻子眼（因钉子眼或缝隙里的腻子收缩而成），并用石粉和各种颜料调制好腻子，将腻子眼重新修补，应注意腻子的颜色与面板的颜色应一致，一定要把腻子眼周围的腻子磨干净，否则会出现腻子痕迹。如果钉子眼有色差须进行油色修色。如果其他部位出现色差，仍需进行拼色，拼色最好用有机颜料做水色或油色，使颜色最终达到一致。之后，再罩清漆一遍，干透后打磨一下，确保油漆膜无小颗粒而影响质量。一般在刷或喷棱角和边线条、槽时容易出现气泡，操作时一定理顺，保证达到一定的漆膜。

(d)揩涂硝基漆：揩涂之前先用 400 目的水砂纸对油漆面进行水磨。揩涂是用脱脂纱布包脱脂棉或球状棉，蘸浓度为 1：2 的硝基（或根据工程所需的比例调配）揩拭，揩涂时用力要均匀，注意不能把边线条的底漆揩掉，当揩涂到棉球无润滑感时，即要重新蘸漆。揩涂 6～8 遍（或根据工程要求多揩涂几遍），方能达到理想的效果。揩涂的目的是为了使漆膜更加光滑，平整度更好。注意：揩涂一般只限于硝基漆，其他的油漆不能进行这道工序。

(e)刷面漆：揩涂完毕后继续用 400 目的水砂纸对油漆进行水磨，水磨时，最好加一点肥皂水。在水磨结束后，用毛巾抹干净，刷最后一至二遍漆（分为亚光漆或高光漆，可根据设计进行施工），干透后还可根据要求进行抛光打蜡，最终达到平整光滑效果。

(4)质量要求：

①油漆色泽：

颜色鲜明，木纹清晰，实物与指定的色泽样本相比，颜色一致。分色处的色泽整齐一致。凡着色部位没有积留色花、刷毛、过楞、杂渣、白楞白点、色差等。

②透明涂层：

涂层表面平整光滑，漆膜干后没有木孔沉陷，表面无粒子。涂层表面的油漆没有流挂、缩孔、涨边、鼓泡、皱皮、漏漆、发粘、刷毛等缺陷。

③抛光面：

涂层平坦具有镜面般光泽。涂层表面没有加工痕迹、细条纹、划痕、雾光、白楞白点、鼓泡、油白等缺陷。

④不涂饰部位：

不涂饰部位清洁与否，有无肥皂水迹，其他污迹和杂渣是否存在，边缘线是否整齐。

⑤漆膜厚度：

在试验板上选择 3 个有代表性的部位，用单面刀片刮去面漆 0.1cm^2，再用溶剂清洗到基材底部。用千分表在该部位周围先测出一个数字，然后调整到 0，轻移千分表针头到该部位基材底部，测出一个数值，这两个数值之差即为漆膜厚度。取三个部位的算术平均值，即为样板漆膜厚度，看其是否符合要求。

(5)注意事项:

①发白：

施工时漆膜呈浑浊或乳白色状，或脆弱无光的半透明状，这种现象称为发白。当施工现场的空气相对湿度超过 50%，温度低于涂饰温度要求时就会造成发白现象。遇到这种情况可在油漆中加入 15%的防潮剂或化白水。如果发白现象不严重时可在漆膜上涂一遍稀料也可。

②漆膜咬底：

涂完后遍漆的短时间内，前遍漆的漆膜会自动膨胀、移位、收缩、发皱、鼓起，甚至使前遍漆失去附着力，出现脱皮的现象。为此，应注意在底漆完全干燥后，方可涂刷面漆。漆料、溶剂和腻子应配套使用。如果用不同的涂料，在油性漆表面作溶剂性较强的面漆时，可在底漆完全干透后，涂刷 2～3 遍漆片液（虫胶漆）作隔离封闭层，然后再涂刷面漆。涂刷强溶剂型的涂料，要求技术熟练，操作准确迅速，防止反复涂刷。

③木纹浑浊：

用清漆涂刷后，显露木纹不透彻、不光亮，造成这种现象的原因主要是木材色泽不一。为此，应进行染色。染色颜料宜选用油色或水色，如木材本身色泽明显不一致，可对深色部分进行漂白脱色。如染色材料是用比重较大的颜料配制，使用时要注意经常搅拌，保持颜色均匀，如染色后仍颜色不一致，可进行修色处理。

九、室外工程：

1.警卫室、消防水泵房：

（1）位于主楼西北侧，地下层为消防水泵房，地上一层为警卫室。

（2）结构体系为现浇框架结构，基础、地下室墙体、柱、梁、板的混凝土强度等级为 C25。外墙采用 300 厚预制混凝土实心砌块，内墙采用 200 厚预制混凝土实心砌块。

（3）结构及建筑做法详见前面部分施工方案。

2.发电机房：

（1）位于主楼西南侧，层高 5.35m。

（2）结构体系为现浇框架结构，基础、柱、梁、板的混凝土强度等级为 C25。外墙采用 300 厚预制混凝土实心砌块。

（3）结构及建筑做法详见前面部分施工方案。

3.深井泵房：

（1）位于主楼东南侧，层高 5.35m。

（2）结构体系为现浇框架结构，基础、柱、梁、板的混凝土强度等级为 C25。外墙采用 300 厚预制混凝土实心砌块。

（3）结构及建筑做法详见前面部分施工方案。

4.水塔：

（1）外脚手架施工：

①外脚手架的布置形式：

（a）外脚手架可搭设成正方形或多边形。正方形每边立杆一般为 6 根；六角形每边里排立杆一般为 3～4 根，外排立杆一般为 5～6 根。

（b）在布置水塔外脚手架时，要考虑顶部水箱直径的大小。一般从接近水箱底面处开始搭设挑脚手架或将里立杆外移，立杆离水箱壁的距离保持 50cm 左右，以便水箱施工。

②外脚手架搭设的基本要求：

（a）立杆至少埋入地下 0.5m，并在坑底垫砖、石或木垫板。无法挖坑时，应加绑扫地杆。

（b）搭设时应注意水塔大门方向，给塔内进出材料创造条件。

（c）水塔四周应拉安全网，网与网之间必须连接牢固。

（d）脚手板宜使用 5cm 以上厚度的坚固木板。凡腐朽、扭纹、破裂或大横透节的木板都不能使用。如使用竹脚手板时，厚度不得小于 5cm，螺栓孔不得大于 1cm，螺栓必须拧紧。

（2）模板工程：

①对钢筋混凝土壁及水箱支模，其每节高度内模宜为 3～4m，外模宜为 1.5～2m，每块宽度宜为 0.8～1.2m，具体尺寸应视筒壁和水塔高度而定。

②内外模的固定，除依靠模板圈带使用木板条连成整体外，内模固定的筒壁内支撑架上，外模使用松紧调节器固定与收紧。

③留孔支模：在筒身施工时，在离水箱底适当高度的筒壁上，留出若干个孔洞。在进行水箱底

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

支模时，先将方木（或可伸缩的支模桁架）穿入预留孔洞中，铺上跳板，成为操作或支撑水箱底模立柱的平台，即可进行水箱底的支模工作。

（3）各种管道穿过池壁的处理：

①水箱壁混凝土浇灌到距离管道下面 20～30mm 时，将管下混凝土捣实、振平。

②由管道两侧呈三角形均匀、对称的浇灌混凝土，并逐步扩大三角区，此时振捣棒要斜振。

③将混凝土继续填平至管道上皮 30～50mm。

④浇注混凝土时，不得在管道穿过池壁处停工或接头。

（4）水箱底与壁接槎处理：

①筒壁环梁处与水箱底连接预留的钢筋，最好在混凝土强度较低时及时拉出混凝土表面。

②筒壁环梁处与水箱底接槎处的混凝土槎口，宜留毛槎或人工凿毛。

③浇灌水箱底混凝土前，需先将环梁上预留的混凝土槎口用水清洗干净，并使其湿润。

④旧槎先用与混凝土同强度等级的砂浆扫一遍，然后再铺新混凝土。

⑤接槎处要仔细振捣，使新浇的混凝土与旧槎结合密实。

⑥加强混凝土的养护工作，使其经常保持湿润状态。

（5）水箱壁的混凝土浇筑要点：

①水箱壁混凝土要连续施工，一次浇灌完成，不留施工缝。

②混凝土下料要均匀，最好由水箱壁上的两个对称点同时、同方向（顺时针或反时针方向）下料，以防模板变形。

③水箱壁混凝土每层浇灌高度，以 300mm 左右为宜。

④必须用插入振捣器仔细振捣密实，并做好混凝土的养护工作。

5.消防水池：

（1）基础、地下室墙体、柱、梁、板的混凝土强度等级均为 C30，抗渗等级 P6。

（2）施工工艺：

①施工程序：

场地整平→测量定位、放线→基坑开挖及地基处理→浇混凝土垫层→底板浇筑—池壁及柱浇筑→顶板浇筑→试水→进出管道安装→四周及顶板回填土

②土方开挖及地基处理：

（a）采用机械开挖与人工平整相结合的方法，池测开斜坡道作为运输通道；挖出土方部分堆放在池周围筑堤、挡水并留作以后回填用；部分运往弃土场堆放或摊平造地。机械挖土应预留 200mm 厚土层用人工挖除和修平。

（b）基底土质应符合设计要求，挖槽时如遇部分松软土层或局部超挖扰动土层，应挖去，用砂或砂砾石回填，用蛙式打夯机夯实，并立即浇筑混凝土垫层。

③模板支设：

（a）池底板和池内柱基模板按常规方法一次支好，与池壁施工缝留在底板上表面 350～450mm 处；施工缝形式多做成凸缝，或留设平缝，在施工缝处留设钢板止水带。悬空部位模板采用铁脚或混凝土短柱支承，并在铁脚中部焊止水片。池壁、顶板模板在底板浇筑后支设，有一次支设和二次支设浇筑两种方式。

（b）池壁模板为有支撑，系在池内底板上紧靠池壁搭设一定宽度的钢管脚手架，内外模板用木模板。先支内模，用钢筋环撑固，用短木支顶在脚手架上固定，然后绑钢筋、支外模，用钢筋捆紧，间距 850mm，用内模固定外模，并在模板内设适当对拉螺栓，中间焊止水片，脱模后将露出的螺栓头割去，使伸人壁内 10～20mm，抹砂浆封闭。或在内外模间设临时撑木，固定在钢筋或模板上，以保持壁厚一致和模板稳定，在底板上 1.2m 高处，开 0.6m×0.9m 门子板孔洞，间距 1.5～1.8m，以利下料和振捣混凝土。

（c）池顶板模板，可按常规支设肋形梁板或无梁楼板相同的方法，用木顶柱或用钢管脚手架来支承。

（d）一般池壁上均有较多的穿墙管道，应加设水环，环与主管应满焊，并应将其牢固地固定在模板上或焊固在主筋上，同时加强该处局部模板的支撑，以保证标高、位置的正确。

④钢筋绑扎：

（a）池壁钢筋内两排主筋和水平筋组成环形封闭网，一次绑好，用途系筋连接保持等距，立筋接头采用焊接接头，接头应错开 1/4，距离不少于 40d；环形钢筋可采用搭接，用一级光圆钢筋，作成弯钩，接头应分散，搭接长度不少于 40d。

（b）顶盖钢筋也应一次安装，其伸人池壁内锚固筋，应预先插入壁内，否则应将施工缝留在锚筋的下部。绑扎方法同一般肋形梁板、无梁楼板钢筋绑扎。

⑤混凝土浇筑：

（a）底板混凝土浇筑：

应由一侧向另一侧，或中间向两侧或两侧向中间进行，一次连续浇筑完成，不留施工缝浇筑方式采取斜向推进，用振动器振捣密实。在底板与池壁、柱大放脚连接部位，待底板浇筑完后，稍停 0.5～1.0h，待沉实后再继续浇筑，避免在交接处出现烂脖子和施工缝。池板表面在混凝土初凝前，应压实抹光。

（b）池壁混凝土浇筑：

池壁混凝土应一次浇筑完成，避免留施工缝。浇筑时设专人看模，随时拉杆的松紧程度，模板有无变形、漏浆、套管铁件的位置有无移位，发现情况，及时纠正。

（c）池顶板混凝土浇筑：

其顺序与池底板相同。小直径水池可按肋形楼盖由一端向另一端或中间向两端进行。

（d）养护：

混凝土浇完，终凝后，应用草袋(垫)覆盖，洒水养护，池底板亦可采用蓄水养护。底板及池壁混凝土强度达到 2.5MPa 以上，始可拆除模板，并继续养护不少于 14d。

(3)成品保护 ：

（a）水池施工如有地下水，降水工作应持续到池体回填覆土后停止，以防发生上浮是故。

（b）水池施工完后，应及时作外部防水层，回填覆土，避免长期曝晒。

（c）做好水池周围排水措施，检查管道防止漏水，避免地基产生不均匀沉陷而造成裂缝渗漏。

（d）水池试水前，对池体结构及进出水管、闸门进行全面检查和试验，防止出现漏水、爆管、水淹等事故，造成地基下陷、池体破坏。

(4)施工注意事项：

（a）水池施工最为重要的是注意确保水池具有良好的不透水性和耐久性，除设计采取加强结构构造措施并设置多道防线外，施工中正确地组织施工，精心操作，如按程序施工，配制密实混凝土，分层浇筑，加强振捣，正确留设施工缝、后浇缝，处理接缝面，恰当的湿养护，采取有效的裂缝控制措施等，亦是保证水池质量的重要方面，必须精心施工，加强质量控制，以确保水池不渗、不漏、耐久。

（b）池底板施工应认真做好验槽工作，检查核对地基土质情况，如有松软土应采取换填处理，防止不均匀沉陷，池底、池壁连通作成封闭式，以起整体防渗作用。

（c）水池混凝土应注意加强养护，浇水养护不少于 14d，防止混凝土因表面失水、过快收缩而导致产生干缩裂缝。水池施工完后，应及时回填土，使对池壁产生环箍效应，可预防裂缝的产生。

6.化粪池：

（1）施工流程：

土方开挖→基础垫层混凝土→底板钢筋混凝土→边墙砌筑→现浇盖板及预制盖板→砂浆抹面→井盖及盖座→池外回填土。

（2）土方开挖：

土方开挖考虑采用机械、人工配合进行，底板设计开挖线以上预留 20cm 人工挖除。在开挖到离设计标高以上 1m 处采取严格保护措施。为了保持开挖边坡稳定，边坡开挖坡度一般在 1：1 范围，

人工开挖和修整边坡。

基础开挖合格后，用蛙式打夯机夯实基础。

（3）化粪池施工：

①基础垫层混凝土浇筑：

（a）C10 基础垫层混凝土厚度 100mm，采用搅拌机拌混凝土，小翻斗车水平运输。

（b）人工摊铺混凝土，用平板振捣器振捣密实，振捣不能欠振、超振和漏振。

②底板钢筋混凝土：

（a）底板采用 C25，底板厚度 200mm，配筋应符合设计和有关标准规定。

（b）搅拌机搅拌混凝土，砂、石、水泥和水用量根据混凝土配合比试验确定，底板混凝土按一次浇筑，工人摊铺。

③池壁采用钢筋混凝土结构，混凝土的等级为 C25。

④盖板混凝土等级 C25，配筋应符合设计和有关标准规定。

⑤井盖及盖座：

因化粪池位于场区范围内，因此选用 ϕ700 重型井盖及盖座。

（4）池外回填土：

在化粪池土建完工后，其周围应及时回填土，要求均匀回填并分层用蛙式打夯机夯实。每层厚度应小于 200mm，池顶覆土夯打不宜过重，以免振坏顶板。

7.井池施工：

（1）材料质量要求：

①工程所用水泥、砖及铸铁箅子必须证件齐全；砂应采用杂质含量符合规范规定的砂；碎石质量及级配符合规范和设计要求；施工用水应符合要求。

②以上材料使用前按规定进行检验，检验合格方可使用。

（2）施工技术措施：

①井的流槽在井壁砌到管顶以下即行砌筑，表面用砂浆分层压实抹光。

②井室的踏步和脚窝应随砌随安，其尺寸符合设计规定。踏步和脚窝在砌筑砂浆未达到强度时，不得踩踏。

③预留支管应随砌随安，管口深入井内 3cm，预留管道的管径、方向、标高应符合设计要求，管道与井壁衔接处应严密不得漏水，预留支管用低强度等级砂浆砌筑封口抹平。用截断的短管安装预留管道时，其断管破茬不得朝向井内。

④砖砌圆形井应随时检测直径尺寸，当需要收口时，如为四面收，则每次收进应不超过 30mm；

如为三面收，则每次收进最大不超过 50mm。

⑤检查井接入较大直径圆管时，管顶应砌砖旋加固，当管径小于 1000mm 时，拱旋高应为 125mm。

⑥砌筑检查井的井室，井筒内壁应用原浆勾缝；井室内壁抹面应分层压实，外壁应用砂浆搓缝严实，盖板下的井室最上一层砖砌丁砖。

⑦检查井井盖的瑾应符合设计要求，其高程应与路面配合。

⑧检查井砌筑应边砌边回填土，每层高不超过 30cm，必要时用低强度等级的混凝土、灰土或填砂处理。

（3）质量标准：

①外观检查：井壁必须互相垂直，不得有通缝，必须保证灰浆饱满，灰缝平整，抹面压光，不得有空鼓，裂缝现象。

②井内流槽应平顺，踏步安装牢固位置准确，不得有建筑垃圾杂物等。

③井框、井盖必须完整无损，安装平稳，位置正确。

④允许偏差应符合下表规定见下表：

允 许 偏 差 表

顺序	项目		允许偏差	检验频率		检验方法
				范围	点数	
1	井身尺寸	长、宽	±20	每座	2	用尺量长、宽各计 1 点
		直径	±20	每座	2	用尺量
2	井盖高程		±20	每座	1	用水准仪量
3	井底高程	管径<1000mm	±10	每座	1	用水准仪量
		管径>1000mm	±15	每座	1	用水准仪量

（4）雨水口施工技术要求：

①按道路边线及支管位置，定出雨水口中心线桩使雨水口长边必须重合道路边线；

②按雨水口中心桩线，挖槽注意留有足够肥槽，如核对雨水口位置有偏差时以支管为准，平行路边予以修正，并挖至设计标高；

③槽底要仔细夯实，然后砌筑井墙；

④井墙砌筑先挂线，砌筑井墙一层，并按对角线核对井的方正；

⑤砌筑井墙，随砌随刮平缝，每砌高 30cm 应将管口周围用砂浆抹严抹平，不留缝隙，管口应与井墙面齐平；支管与墙面斜交时，允许管口入墙 2cm；

⑥井口应与路面施工配合同时升高，当混凝土井圈安装好，应用木板覆盖，以备压路机压坏。

⑦井底用 C10 混凝土抹出雨水支管集水的泛水坡。

8.围墙及大门：

（1）结构形式：基础、柱的混凝土强度等级均为 C20。

（2）围墙由柱墩、钢管围栏组成。柱墩表面刷真石漆，围栏高 1.9m，大门柱墩高 2m。钢立杆间距 140mm，为 ϕ16 钢管，外框为 ϕ50 钢管。

（3）施工要点：

①现场实测放线：根据现场放线实测的数据，根据设计的要求绘制施工放样详图。

②检查预埋件是否齐全、牢固。如果原土建结构上未设置合适预埋件，则应按照设计要求补做。

③选择合格的原材料，一般大立杆的管壁厚度不宜小于 1.2mm。

④现场安装：一般应先竖立直线段两端的立柱，检查就位正确和校正垂直度，然后用拉通线方法逐个安装中间立柱，顺序焊接其他杆件。施工时要注意管材间的焊接要用满焊，不能仅点焊几点，以免磨平后会露出管材间的缝隙。

⑤打磨：必须严格按照有关操作工艺由粗砂轮片逐步打磨。

9.场区道路：

（1）混凝土整体路面施工工艺：

①根据设计标高挖土至要求标高，然后进行夯实，填土部位进行打夯，压实系数不小于 0.94，经实验室环刀取样实验合格后方可进行垫层施工。

②砂石垫层应铺摊均匀，不得有粗细颗粒分离现象。由于土质为膨胀土所以压实前应适量撒水使砂石表面保持湿润；夯压时，每层虚铺厚度为 150～200mm，最佳含水率为 8%～10%，要一夯压半夯全面夯实。

③再浇筑 220 厚 C25 混凝土路面前先做好分格，用 20～30 厚的木板固定在基底上，缝宽 20，固定应牢固，顺直。浇筑混凝土时应随时检查其位置，不得出现弯曲或浮出混凝土面，分格长度不大于 6m。同时埋设固定传力杆和拉杆，间距均为 300。

④浇筑 220 厚 C25 混凝土，随捣随抹平。

⑤用沥青砂进行嵌缝，缝隙应填充饱满，用热的钎子将缝面烫平。

⑥启出木条应掌握好时间，避免损坏缝的边缘，对损坏的部位用 1：1 水泥砂浆进行修补。

（2）随打随抹混凝土台阶及广场砖台阶：

①台阶施工时，应按台阶的坡度将基土夯成斜面，然后立模板。

②混凝土台阶面层施工工艺：

（a）清扫基层，撒水湿润，并涂素水泥浆一道。

（b）抹立面（踢面）时，先用靠尺压在上面，并按尺寸留出灰口，依着靠尺用木抹搓平，并作出棱角。上撒 1：1 水泥杀砂子压实赶光（表面待拆模后抹光），台阶面向外找坡 1%。

（3）广场砖台阶面层施工工艺：

①安装顺序为踏步立板→踏步板，逐步由上往下安装。

②安装后铺设木板保护，7d 内不准上人，14d 内不准运输重物。

（4）混凝土散水：

①散水横向坡度为 5%。

②散水施工前应在外墙面上划出散水上缘标高线，按横向坡度及散水宽度，向外立模板，模板顶面应为散水下缘标高，模板顶面应高出室外地坪 50mm。

③混凝土散水的转角处及每 12m 长要留置变形缝。转角处变形缝与外墙面成 45° 角，其他部位与外墙面相垂直。变形缝位置应避免在落水管口处。缝内填塞沥青砂浆。

（5）坡道：

①混凝土坡道：

（a）混凝土应用机械搅拌，必须拌合均匀。

（b）混凝土面层宜采用机械振捣，必须振捣密实。采用人工捣实时，滚筒要交叉滚压 3～5 遍，直至表面泛浆为止。然后进行抹平和压光。

（c）混凝土面层不宜留置施工缝。当施工间歇超过规定的允许时间后，在继续浇注混凝土时，应对已凝结的混凝土接槎处进行处理，用钢丝刷刷到石子外露，表面用水冲洗，并涂以水灰比为 0.4～0.5 的水泥浆，再浇筑混凝土，并应捣实压平，是新旧混凝土接缝紧密，不显接头槎。

（d）混凝土面层浇筑完成后，应在 12h 内加以覆盖和浇水，养护时间不少于 7d。浇水次数应能保持混凝土具有足够的湿润状态。

②广场砖坡道：

（a）在铺贴前，对砖的规格尺寸、外观质量、色泽等要进行预选，并预先湿润后晾干待用。

（b）铺贴时宜用干硬性水泥砂浆，面砖应紧密、坚实，砂浆要饱满。严格控制面层标高。

（c）面砖的缝隙宽度：当紧密铺贴时不宜大于 1mm；当虚缝铺贴时一般为 5～10mm，或按设计要求。

（d）大面积施工时，应采取分段顺序铺贴，按标准拉线镶贴，并随时做好各道工序的检查和复验工作，以保证铺贴质量。

（e）面层铺贴 24h 内，用 1：1 水泥砂浆进行勾缝，缝的深度宜为砖厚度的 1/3，勾缝应用同品种、同等级、同颜色的水泥。同时应随做随即清理面层的水泥，并做好面层的养护和保护工作。

10.旗杆：

（1）旗杆高度 15m，由 3m 长 ϕ159×8 钢管、5m 长 ϕ133×8 钢管、7m 长 ϕ108×6 钢管组成。

（2）旗杆基础为钢筋混凝土独立基础，垫层为 100 厚 C10 混凝土，基础为现浇 C15 混凝土基础，内配 ϕ8@200 双层双向钢筋，基础内预埋 ϕ180×8 钢管，管长 1100mm，旗杆后插入。基础中部两侧 900mm 高处分别填 525mm 宽粗砂。

（3）焊接工艺要点：

①为防止空气侵入焊接区域而引起焊接金属产生裂纹或气孔，应采用短弧焊。

②热影响区在高温停留时间不宜过长，以免晶粒粗大。

③多层焊时，应连续焊完最后一层焊缝，每层焊缝金属的厚度不大于 5mm。

④当焊件的刚性增大时，焊件的裂纹倾向也随之增加，故焊接刚性大的焊件宜采取焊前预热和焊后消除应力的热处理措施。

⑤焊接角缝时，对接多层焊的第一道焊缝和单层单面焊缝要避免深而窄的坡口形式。

十、给排水及消防工程：

1.施工依据：

（1）本工程施工依据设计图纸、施工合同以及国家有关规范、规程、标准和国家有关法律、法规。

（2）国家有关规范、规程和标准：

①《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）；

②《建筑排水用硬聚氯乙烯管道工程技术规程》（GB50242-2002）；

③现行有关管道施工工艺标准；

④国家有关图集；

⑤《中华人民共和国建筑法》（1997.11.1）；

⑥《中华人民共和国建设监理规程》（GB50319-2000）；

⑦《中华人民共和国消防法规》(1998.9.1);

⑧《建筑安装工程资料管理规程》(DBJ01-51-2000)。

2.施工准备:

(1)技术准备:

根据本项目的特点,技术人员认真组织好图纸会审、会签,结合本工程各施工内容的实际需要制定针对性的分项施工方案,并根据方案要求和有关的技术、质量规范,组织对施工人员的技术交底和技术培训。熟悉所安装设备的性能、特点,了解业主对各分项系统安装的要求。

(2)人员准备:

我们将选派有多年施工及管理经验、参加过国内外大中型工程施工的施工管理人员和施工技术人员,并根据人员需求计划安排部署。

(3)设备选型及主材审定:

本工程所使用的设备、主材、成品、半成品和器具,应严格按照合同及设计要求,选择国产或国外优质产品,并提供相关质量合格证明文件,其规格、型号及性能检测报告应符合国家技术标准或设计要求;并报监理工程师进行核查和审批。

3.主要施工程序和措施:

(1)主要施工程序:

安装准备→预留预埋→预制加工→支架安装→主干管安装→分支管安装→给水管道水压试验、冲洗消毒(气体管道试压、吹扫)→管道防腐、保温→排水管道闭水、通球试验→卫生器具安装→通水试验。

(2)主要措施:

①严格选派施工人员,选派有丰富国外施工经验、并有一定专业素质及相关资质证书的人员,参加现场施工管理;由我公司专业技术工人组成作业人员技术主体,部分具有一定技术能力和施工经验的当地工人作为补充劳动力。

②合理安排工序,确保工期和质量要求。

③统筹安排,总体部署,组织均衡生产,在工程开始施工前及各工程部位开始安装前,组织各专业进行严格的图纸会审,以杜绝施工过程中由于各专业安装位置发生冲突或配合不利而造成的工期延误。

④在室内装修阶段,加强配合,根据装修总体进度安排,均衡组织安排施工。

⑤增强施工管理的计划性、组织性,在合理安排施工进度的前提下,每周召开现场生产会议,及时解决施工中遇到的各种问题,迅速弥补实际施工与生产计划的缺口;建立健全的生产管理责任

制度，各级管理人员严格履行职责，以点带面，采用分段分片包干形式，工期责任落实到人；在确保质量的前提下，提高劳动生产率，奖罚分明。

⑥搞好施工技术质量管理，为保证工期创造积极因素，在工程开工前，编制施工组织设计、质量计划以及关键工序作业指导书。专业工长做好每道工序的技术交底，班组认真组织施工安装。专业工长对每道工序认真检查，项目工程师进行联检和巡视检查，杜绝隐患的出现。

⑦施工过程中，积极与驻工地设计代表和现场监理配合进行联合质量检查，认真听取他们对工程进度、质量和工期等方面的意见和要求并进行整改或调整，在保证质量的前提下完成施工任务。

4.室内给排水、消防工程施工：

（1）孔洞预留：

①预留范围：结合图纸，配合土建施工，在混凝土楼板、梁、墙上预留出各种需要的空洞。

②预留工作准备：仔细审图，画出预留预埋位置图，并与土建核对预留孔洞或预埋套管的位置，对照图纸中的管道规格和设备规格型号，确定孔洞及套管的大小规格，以防漏留、错留，避免施工中的二次返工现象。在现浇混凝土楼板及梁上预留孔洞时，所有的木盒和套管都事先预制好，在土建绑扎钢筋的同时，按图纸要求的规格、位置、标高在模板上画出孔洞的中心线，以中心线为准将木盒和套管钉牢、绑扎好防止移位。在浇筑混凝土时，检查木盒和套管是否移动和错位。在砖墙上预留孔洞时，根据图纸要求的位置和标高，找好位置尺寸，向土建有关人员交待清楚，由砌砖工预留，并在预留施工过程中，由管道工进行检查与核对，以防漏留、错留或移位。

（2）套管的制作与安装：

①管道穿越地下建筑物外墙时，采用刚性防水套管，如设计有严格防水要求或防止震动，应采用柔性防水套管（刚性和柔性防水套管制作按现行标准图集制作），例如本工程穿室外水池的所有套管均为柔性防水套管。管道穿越梁、间墙、隔墙、楼板处时设钢套管，其位置尺寸必须符合设计及规范要求。

②过墙壁的套管两端与饰面平，过基础的套管两端各伸出墙 30mm 以上，管顶部留足净空余量，穿楼层的主干管的套管，在套管和管道之间的空隙用油灰和防水油膏填闭，所有穿室内横墙套管用非易燃物填实。

（3）施工准备：

①管材内外表面应镀锌均匀，无锈蚀、无飞刺，零件无偏丝、丝扣不全、角度不准等现象。

②管道必须使用与管材相适应的管件。其他材料：型钢、圆钢、卡件、螺栓、螺母等。

（4）作业条件：地下管道铺设必须在松土回填夯实后挖到管底标高，沿管线铺设位置清理干净，管道穿墙处已留洞或安装套管，其洞口尺寸和套管规格符合要求，坐标、标高正确。明装托、

吊干管安装必须在安装层的结构顶板完成后进行。沿管线安装位置的模板及杂物清理干净，托、卡件均已安装牢固，位置正确。立管安装应在主体结构完成后进行。在主体结构达到安装条件后，适当进行穿插。每层均应有明确的标高线，暗装竖井管道，应把竖井内的模板及杂物清理干净，并有防坠落措施。支管安装应在墙体砌筑完毕、墙面未装修前进行（包括暗装支管）。

（5）工艺流程：

安装准备→预制加工→干管安装→立管安装→支管安装→管道水压试验→管道防腐、保温→管道冲洗消毒。

（6）安装准备：

认真熟悉图纸，根据施工方案决定的施工方法和技术交底的具体措施做好准备工作。参看有关专业设备图和建筑装修图，核对各种管道的坐标、标高是否有交叉，管道排列所有空间是否合理。发现问题及时与设计和有关人员研究解决，办好变更洽商记录。

（7）预制加工：

按设计图纸画出管道分路、管径、变径、预留管口、阀门等施工草图，在实际安装的结构位置做上标记，按标记分段量出实际安装的准确尺寸，记录在施工草图上，然后按草图测的尺寸预制加工。

（8）管道安装：

安装时一般从入口开始操作，总进口端加好临时管堵，以备试压用。

①立管安装：每层从上到下统一吊线安装卡件，将预制好的立管按编号分层排开，顺序安装，对好调直时的印记，校核预留甩口的高度、方向是否正确。支管各甩口均加好临时管堵。立管阀门安装朝向应便于操作和维修。安装完后用线坠吊直找正，配合土建留好楼板洞。

②支管安装：

（a）支管明装：将预制好的支管从立管甩口依次逐段进行安装，根据管道长度时当加好临时固定卡，核定不同卫生器具的冷热水预留口高度、位置是否正确，找平找正后栽支管卡件，去掉临时固定卡，上好临时管堵。

（b）支管暗装：确定支管高度后画线定位，剔出管槽，将预制好的支管敷设在槽内，找平找正后用钩钉固定。

（c）管道试压铺设、安装的给水管道在隐蔽前做好单项水压试验。管道系统暗装完后进行综合水压试验。水压试验时放净空气，充满水后进行加压。当压力升至试验压力时，按照设计要求，室内给水管道试验压力 1.5*P*，在 10min 内压力降不大于 0.05MPa，然后将试验压力降至工作压力，做外观检查，不渗不漏为合格。室外给水管道试验压力为 2*P*。试压合格后，通知有关人员验收，

办理交接手续，然后把水泄掉，再进行隐蔽工作。

（9）管道保温、隔气施工要点：

①管道保温、隔气层施工，应在防腐、水压试验合格后进行。如需先做保温层，应将管道连接处和环形缝留出，待水压试验合格后，再将连接处保温。保温隔气层施工前，必须对所用材料检查其合格证或化验、试验纪录，以保证保温材料品种、规格、性能均符合设计要求和有关规定。检查口、人孔、观察孔、阀门、法兰及其他可拆卸部件的周围，在施工保温层时应留孔隙，其大小以能拆卸螺栓为准。保温层断面应做成 45°角，并封闭严密。支、托架两侧应留空隙，以保证正常滑动。保温结构层间粘贴应紧密、平整、压缝，圆弧均匀，伸缩缝布置合理，不应有环形断裂现象。采用成型预制块和缠裹材料时，接缝应错开，嵌缝要饱满。

②隔气层应紧贴于保温层上，不允许有局部脱落和鼓包现象。绝热制品的拚缝宽度，当作为保温层时，不应大于 5mm，当作为保冷层时，不应大于 2mm。在绝热施工时，同层缝，应错缝，上下层应压缝，其搭接长度不宜小于 50mm，当外层管壳绝热层采用粘胶带封缝时，可不错缝。水平管道的绝热层接缝应放在管道的两侧，不得放在管道截面垂直中心线 45°的范围内，当受到条件限制时，应偏离中心位置。管道端部或有盲板的部位，应敷设绝热层，并进行密封。

（10）管道冲洗消毒：

①管道安装完毕后，按设计与规范要求用水进行冲洗。

②管道冲洗的顺序一般应按主管、直管、疏排管依次进行。冲洗前应将管道系统内的仪表加以保护，并将孔、喷嘴、滤网、节流阀及单流阀阀芯等拆除，妥善保管，待冲洗后复位。水冲洗的排放管应从管道末端接出，并接至可靠的排水井或沟内，并保证怕写排泄畅通和安全。排放管的截面及不小于被冲洗管截面的 60%。设计要求给水管道冲洗时，以系统内最大设计流量为冲洗量或不小于 1.5m/s 的流速进行冲洗，直到出口水色和透明度与入口目测一致为合格。室内消火栓系统在与室外地下给水管连接前必须将室外地下给水管道冲洗干净，其冲水量应达到消防时的最大设计流量；室内消火栓系统在交付使用前，应将室内管道冲洗干净，其冲水量应达到消防时的最大设计流量。管道冲洗后应将水排尽，需要时可用压缩空气吹干或采取其他保护措施。

（11）成品保护：

①安装好的管道不得用作支撑或放置脚手板，不得踏压，其支托卡架不得作为其他用途的受力点。

②管道在粉刷前要加以保护，防止灰浆污染管道。阀门的手轮在安装时应卸下，交工前统一安装好。

（12）室内 UPVC 管安装：

根据设计要求，本工程室内冷水管均采用给水 PP-R 管，承插粘结；热水管采用钢管卡套式连接。室内外排水和雨水管均采用建筑排水塑料管，承插粘结。所使用的硬聚氯乙烯给水管管材、管件应分别符合《给水用硬聚氯乙烯管材》（GB10002.1-88）及《给水用硬聚氯乙烯管件》（GB10002.2-88）的要求，其安装施工应符合《建筑排水用硬聚氯乙烯螺旋管管道工程设计施工及验收规程》（CECS94—97）。

①施工准备：

（a）对管材、管件材料的质量要求应具有产品出厂合格证；管材应标有规格、生产厂名和执行的标准号，管件上应有明显的商标和规格；包装上应标有批号、数量、生产日期和检验代号。

（b）胶粘剂根据设计选用，并标有生产厂名、生产日期和有效期，以及出厂合格证和使用说明书。

（c）管道安装前，应对材料的外观质量和接头配件进行检查，并清除管内外的污垢和杂物。管材和管件的外观质量应符合下列要求：材料的颜色应一致，无色泽不均匀及分解变色线；管材和管件的内外壁应光滑、平整，无气泡、裂口、裂纹、脱皮和严重的冷斑及明显的痕纹、凹陷；管材轴向不得有异向弯曲，其直线度偏差应小于 1%，并端口平整，垂直于轴线；管件应完整，无缺损、变形，接口应平整无开裂。

（d）其他材料：粘结剂、型钢、卡件、螺栓、螺母等。

（e）主要机具：手电钻、冲击钻、手锯、水平尺、线附等。

②作业条件：

地下管道铺设应挖好沟槽。沟槽要平直，必须有坡度，沟夯实。暗装管道首先应核对各种管道的标高、坐标的排列有无矛盾。预留孔洞、预埋件已配合完成，土建模板已拆除，操作场地清理干净。室内时装管道要与结构进度相隔二层的条件下进行安装。室内地平线应弹好，除装修抹灰工程外其他工序已完成。安装场地无障碍物。

③管道安装时，按设计图纸的坐标和标高放线，并绘制实测施工草图，然后按实测施工草图进行配管，并进行预装配。 在结构施工中，应密切配合土建作管道穿越墙壁、楼板预留空洞，其预留尺寸如下：孔洞预留尺寸比管外径大 50～100mm：嵌墙暗管墙槽尺寸的宽度为 d+60mm，深度为 d+30mm，d 为管子外径。

④管道穿越屋面处应采取有效的防水措施：

穿越楼板时应设置金属或塑料套管，套管内径比穿越管外径大 10～20mm，套管高出地面应为 50～100mm，并采取严格的防水措施。按设计要求，若套管作在卫生间地面的楼板上，则上部高出地面 20mm，下面和楼板平，在其他部位，两边都要和楼板或墙面平。套管与管道间缝隙用油麻填

实且端面应光滑，管道接口不得放在套管内，立管在地面、穿楼板处管子根部设防水圈。补洞时，应与土建密切配合，避免因补洞而造成管子不直，套管不到位。

⑤管道安装支吊架间距应符合规范要求，横管坡度符合设计与规范要求。

⑥管道支架安装位置合理，敷设牢固，立管管卡距地面 1.5～1.8m，两个以上管卡应匀称安装，同一位置的同一房间管卡应在同一高度。

⑦室内排水管坡度应符合以下设计规定：

*DN*50　$i \geqslant 0.035$；*DN*100　$i \geqslant 0.02$；*DN*150　$i \geqslant 0.01$。

⑧干管安装：

首先根据设计图纸要求的坐标、标高，预留槽洞或预埋套管，埋入地下时，按设计坐标、标高、坡度开挖槽沟并夯实。采用托、吊架安装时，应按设计坐标、标高、坡度安装好托、吊架。施工条件具备时，将预制加工好的管段，按编号运至安装部位进行安装。各段粘连时也必须按粘按工艺依次进行。全部 粘连后。管要直，坡度均匀，各预留口位置准确。干管安装完毕后应按照《采暖与卫生工程施工及验收规范》作闭水试验，出口用充气橡胶封堵，达到不渗漏，水位不下降为合格。地下埋设管道应先用细沙回填至管上皮 100mm，上面覆盖土，夯实时勿碰损管道。托吊管粘牢后再按水流方向找坡度，最后将预留口封严和堵洞。

⑨立管安装；

（a）首先按设计要求，将洞口预留，洞口尺寸不得过大，更不可损伤受力钢筋。安装前清理场地，根据需要支搭操作平台。将已预制好的立管运到安装部位。将锁母拧下，取出 U 型橡胶圈，清理杂物。复查上层洞口是否合适。立管插入端应划好插入长度标记，然后涂上肥皂液，套上锁母及 U 型橡胶圈。安装先将立管上端深入上一层洞口内，垂直用插入至标记为止（一般预留伸缩量为 20～30mm）。合适后即用自制 U 型钢制抱卡紧固于上沿，找正找直。并测量顶板距三通口中心是否符合要求，无误后固定卡架，封闭各预留口和堵洞。

（b）按设计要求，排水立管每层均设检查口，检查口距楼板 1.0m。

⑩支管安装：

（a）首先剔出吊卡孔洞或复查预埋件是否合适。清理场地，根据需要支搭操作平台，将已预制好支管按编号运到安装部位。清理各粘结部位的污物和水分，将支管水平初步吊起，涂抹粘结剂，用力推入预留管口。

（b）根据管段长度调整好坡度。合适后固定卡架。封闭各预留口和堵洞。

⑪器具连接；

（a）核查建筑物地面、墙面做法、厚度。找出预留口坐标、标高。然后按准确尺寸修整预留

口。分部分实测尺寸做纪录，并预制加工、编号。安装粘结时，必须将预留管口清理干净，再进行粘结。粘牢后，找正找直，封闭管口和堵洞，打开下一层立管清扫口，用充气橡胶封闭上部，进行闭水试验。合格后，撤去橡胶球，封好清扫口。生活污水排水管道的坡度以及排水塑料管支吊架最大间距应符合规范及设计要求。

（b）粘结剂易发挥，使用后就随时封盖。粘结场所应通风良好，远离明火。

12管道试压；

按照设计要求，室内给水系统试验压力 1.5*P*；但不低于 0.6MPa。在 10min 内压力降不大于 0.05MPa，然后将试验压力降至工作压力，做外观检查，不渗不漏为合格。

13排水管道闭水试验；

排水管道的隐蔽工程在隐蔽前进行闭水试验，对系统进行闭水试验。闭水试验标准：埋设排水管道以一层地面高度为准。闭水试验程序：闭水试验前交排水出户管或将下一层的立管检查口打开，把球胆放入检查口上部，充气，使球胆膨胀将立管堵死，然后向系统灌水，灌满水 15min 后，水位下降后，再灌满水，观察 5min 水位不降为合格。室外排水管道安装后进行闭水试验，达到小于规范要求的渗漏值。排泄物面雨水的管道应作灌水试验，注水高度应满至上部雨水斗，满水后 15min，液面不降，不渗不漏为合格。

14排水管道通球检验；

检验范围：排水出户管，排水立管；通球检验程序：一般在通水试验后进行，用相当被检验管段的起端管径四分之三的空心胶皮球从排水立管顶端投入，同时注入一定量的水，以球顺利从户外检查并排出为合格。

15成品保护：

管道安装完毕后，应将所有管口封闭严密，防止杂物进入，造成管道堵塞。安装完毕后的管道应加强保护，尤其立管距地 2m 以下时，应用木板捆绑保护。严禁利用塑料管道作为脚手架支点或安全带的拉点，不允许明火烘烤塑料管，以防管道变形。油漆前应将管道用纸包裹，以免污染管道。

5.卫生器具安装：

（1）在卫生间地面、墙面工程完成后，进行卫生器具的安装，本工程卫生器具主要有：洗面器、洗涤盆小便器、蹲便器等。

（2）施工准备：卫生器具的规格、型号必须符合设计要求，有出厂合格证。外观应表面光滑、美观、无裂缝、边缘平滑、色调一致，零件规格应标准，无砂眼、裂缝等缺陷。

（3）主要机具：手电钻、扳手、螺丝刀、水平尺、线坠、盒尺等。

（4）作业条件：所有与卫生器具连接的管道压力、闭水试验已完毕，室内装修基本完成后，

再进行卫生器具的安装。

（5）工艺流程：安装准备→卫生器具及配件检验→卫生洁具安装→卫生洁具配件预装→生洁具稳装→卫生洁具与墙面、地缝处理→卫生器具外观检查→通水试验。

（6）高水箱、蹲便器安装：

①高水箱配件安装：

（a）先将虹吸管、锁母、根母、下垫卸下，涂抹油灰后将虹吸管插入高水箱出水孔。将管下垫、眼圈套在管上。拧紧根母至松紧适度。将锁母拧在虹吸管上。虹吸管方向、位置视具体情况自行确定。

（b）将漂球拧在漂杆上，并与浮球阀（漂子门）连接好，浮球阀安装与塞风安装略同。

（c）拉把支架安装：将拉把上螺母眼圈卸下，再将拉把上螺栓插入水箱一侧的上沿（侧位方向视给水预留口情况而定）加垫圈紧固。调整挑杆距离（挑杆的提拉距离一般为 40mm 为宜）。

（d）挑杆另一端连接拉把（拉把也可交验前统一安装），将水箱备用上水眼用塑料胶盖堵死。

②蹲便器、高水箱稳装：

(a)首先，将胶皮碗套在蹲便器进水口上，要套正，套实。用成品喉箍紧固（或用 14#铜丝分别绑二道，但不允许压缩在一条线上，铜丝拧紧要错位 90° 左右）。

（b）将预留排水管口周围清扫干净，把临时管堵取下，同时检查管内有无杂物。找出排水管口的中心线，并画在墙上。用水平尺（或线坠）找好竖线。

（c）将下水管承口内抹上油灰，蹲便器位置下铺垫白灰膏，然后将蹲便器排水口插入排水管承口内稳好。同时用水平尺放在蹲便器上沿，纵横双向找平、找正。使蹲便器进水口对准墙上中心线。同时蹲便器二侧用砖砌好抹光，将蹲便器排水口与排水管承口接触处的油灰压实、抹光。最后将蹲便器排水口用临时堵封好。

（d）稳装多联蹲便器时，应先检查排水管口标高、甩口距墙尺寸是否一致。找出标准地面标高，向上测量好蹲便器需要的高度，用小线找平，找好墙面距离，然后按上述方法逐个进行稳装。

（e）高水箱稳装：应在蹲便器稳装之后进行。首先检查蹲便器的中心与墙面中心线是否一致，如有错位应及时进行调整，以蹲便器不扭斜为宜。确定水箱出水口中心位置，向上测量出规定高度（给水口距台阶面 2m）。同时结合高水箱固定孔与给水孔的距离找出固定螺栓高度位置，在墙上画好十字线，剔成 ϕ30×100mm 深的孔眼，用水冲净孔眼内杂物，将燕尾螺栓插入洞内用水泥捻牢。将装好配件的高水箱挂在固定螺栓上，加胶垫、眼圈，带好螺母拧至松紧适度。

（f）多联高水箱应按上述做法先挂两端的水箱，然后挂线拉平、找直，再稳装中间水箱。

（g）高水箱冲洗管的连接：先上好八字门，测量出高水箱浮球阀距八字水门中口给水管尺寸，

配好短节，装在八字水门上及给水管口内。将铜管或塑料管断好，需要灯叉弯者把弯煨好。然后将浮球阀和八字水门锁母卸下，背对背套在铜管或塑料管上，两头缠石棉绳或铅油麻线，分别插入浮球阀和八字水门进出口内拧紧锁母。

（h）延时自闭冲洗阀的安装：冲洗阀的中心高度为 1100mm。相据冲洗阀至胶皮碗的距离，断好 90° 弯的冲洗管，使两端合适。将冲洗阀锁母和胶圈卸下，分别套在冲洗管直管段上，将弯管的下端插入胶皮碗内 40～50mm，用喉箍卡牢。再将上端插入冲洗阀内，推上胶圈，调直找正，将锁母拧至松紧适度。

（i）扳把式冲洗阀的扳手应朝向右侧。按钮式冲洗阀的按钮应朝向正面。

（7）背水箱坐便器安装：

①背水箱配件安装：

（a）背水箱中带溢水管的排水口安装与塞风安装相同。溢水管口应低于水箱固定螺孔 10～20mm。

（b）背水箱浮球阀安装与高水箱相同，有补水管者把补水管上好后煨弯至溢水管口内。

（c）安装扳手时，先将圆盘塞入背水箱左上角方孔内，把圆盘上入方螺母内用管钳拧至松紧适度，把挑杆煨好勺弯，将扳手轴插入圆盘孔内，套上挑杆拧紧顶丝。

（d）安装背水箱翻板式排水时，将挑杆与翻板用尼龙线连接好。扳动扳手使挑杆上翻板活动自如。

②背水箱、坐便器稳装：

（a）将坐便器预留排水管口周围清理干净，取下临时管堵，检查管内有无杂物。

（b）将坐便器出水口对准预留排水口放平找正，在坐便器两侧固定螺栓眼处画好印记后，移开坐便器，将印记做好十字线。

（c）在十字线中心处剔 ϕ20×60mm 的孔洞，把 ϕ10 螺栓插入孔洞内用水泥栽牢，将坐便器试稳，使固定螺栓与坐便器吻合，移开坐便器。将坐便器排水口及排水管口周围抹上油灰后将便器对准螺栓放平，找正，螺栓上套好胶皮垫、眼圈上螺母拧至松紧适度。

（d）对准坐便器尾部中心，在墙上画好垂直线，在距地平 800cm 高度画水平线。根据水箱背面固定孔眼的距离，在水平线上画好十字线。在十字线中心处剔 ϕ30×70mm 深的孔洞，把带有燕尾的镀锌螺栓（规格 ϕ10×100mm）插入孔洞内，用水泥栽牢。将背水箱挂在螺栓上放平、找正。与坐便器中心对正，螺栓上套好胶皮垫，带上眼圈、螺母拧至松紧适度。

（e）坐便器无进水锁母的可采用胶皮碗的连接方法。

（f）上水八字水门的连接方法与高水箱相同。

（8）洗脸盆安装：

①洗脸盆零件安装：

（a）安装脸盆下水口：先将下水口根母、眼圈、胶垫卸下，将上垫垫好油灰后插入脸盆排水口孔内，下水口中的溢水口要对准脸盆排水口中的溢水口眼。外面加上垫好油灰的胶垫，套上眼圈，带上根母，再用自制扳手卡住排水口十字筋，用平口扳手上根母至松紧适度。

（b）安装脸盆水嘴：先将水嘴根母、锁母卸下，在水嘴根部垫好油灰，插入脸盆给水孔眼，下面再套上胶垫眼圈，带上根母后左手按住水嘴，右手用自制八字死扳手将锁母紧至松紧适度。

②洗脸盆稳装：

（a）洗脸盆支架安装：应按照排水管口中心在墙上画出竖线，由地面向上量出规定的高度，画出水平线，根据盆宽在水平线上画出支架位置的十字线。按印记剔成 ϕ30×120mm 孔洞。

（b）将脸盆支架找平栽牢。再将脸盆置于支架上找平、找正。将架钩钩在盆下固定孔内，拧紧盆架的固定螺栓，找平正。

③洗脸盆排水管连接：

应在脸盆排水口丝扣下端涂铅油，缠少许麻丝。将存水弯上节拧在排水口上，松紧适度。再将存水弯下节的下端缠油盘根绳插在排水管口内，将胶垫放在存水弯的连接处，把锁母用手拧紧后调直找正。再用扳手拧至松紧适度。用油灰将下水管目塞严、抹平。

④洗脸盆给水管连接：首先量好尺寸，配好短管。装上八字水门。再将短管另一端丝扣处涂油、缠麻，拧在预留给水管口（如果是暗装管道，带护口盘，要先将护口盘套在短节上，管子上完后，将护口盘内填满油灰，向墙面找平、按实，清理外溢油灰）至松紧适度。将铜管（或塑料管）接尺寸断好，需煨灯叉弯者把弯煨好。将八字水门与水嘴的锁母卸下，背靠背套在铜管（或塑料管）上，分别缠好油盘根绳或铅油麻线，上端插入水嘴根部，下端插入八字水门中口，分别打好上、下锁母至松紧适度。找直、找正，并将外露麻丝清理干净。

（9）立式小便器安装：

①立式小便器安装前应检查给、排水预留管口是否在一条垂线上，间距是否一致。

②符合要求后按照管口找出中心线。将下水管周围清理干净，取下临时管堵，抹好油灰，在立式小便器下铺垫水泥、白灰膏的混合灰（比例为1∶5）。将立式小便器稳装找平、找正。立式小便器与墙面、地面缝隙嵌入白水泥浆抹平、抹光。

③将八字水门丝扣抹铅油、缠麻、带入给水口，用板子上至松紧适度。其护口盘应与墙面靠严。八字水门出口对准鸭嘴锁口，量出尺寸，断好钢管，套上锁母及扣碗，分别插入鸭嘴和八字水门出水口内。缠油盘根绳拧紧锁母拧至松紧适度。然后将扣碗加油灰按平。

（10）卫生洁具安装的允许偏差及检查办法见表5-16：

卫生洁具安装的允许偏差及检查办法 **表5-16**

项次	项目		允许偏差（mm）	检查方法
1	坐标	单独器具	10	拉线、吊线和尺量检查
		成排器具	5	
2	标高	单独器具	+15	
		成排器具	+10	
3	器具水平度		2	用水平尺和尺量检查
4	器具垂直度		3	吊线和尺量检查

（11）卫生器具安装应符合以下规定：支拖架防腐良好；埋设平正；单个的器具设置平稳不松动。镀铬件完好无损伤，接口严密，启闭部分灵活，安装端正，表面洁净，无外露油麻。

6.水泵安装：

（1）水泵安装要对照土建施工基础位置，并要校对好中心位置再安装，水泵固定螺栓要固定好。其安装要点为：设备进场开箱检查，对照设备清单清点，检查有无损坏和缺少配件、使用说明书，合格证是否齐备，并做好开箱记录。对照施工图检查基础外形尺寸、坐标和标高。表面凿毛：铲除基础不平处并凿毛，提高水泥粘拉力。弹出安装基础中心线，用葫芦把水泵吊装就位，调整泵的水平度、垂直度，采用斜垫铁样正水泵，安装地脚螺栓，每个地脚螺栓处不少于一组，每组垫铁不能超过三块。

（2）水泵机组安装前的检查：

①设备开箱应按下列项目检查，并作出记录。箱号和箱数，以及包装情况。设备名称、型号和规格。

②设备有无缺件、损坏和锈蚀等情况，进出管口保护物和封盖应完好。

（3）水泵就位前作下列复查：

①基础尺寸、平面位置和标高应符合设计要求。

②设备不应有缺件、损坏和锈蚀情况，水泵进出口管口保护物和封盖如失去保护作用，水泵应解体检查；盘车应灵活、无阴滞、卡住现象，无异常声音；检查填料函；卸开填料函压盖螺丝，取出压盖和填料。

③用柴油清洗填料函，然后用赛尺检查各部分的间隙。填料挡套与轴套之间的间隙为 0.3～0.5mm；填料压盖外壁与填料函内壁之间的间隙应为 0.5mm；水封环应与泵轴同心，整个圆周向的

间隙应为 0.25～0.35mm。

④出厂时已装配、调试完善的部分不应随意拆卸。确需拆卸时，应会同有关部门研究后进行，拆卸和复装应按设备技术文件的规定进行。

（4）设备基础尺寸和位置的质量要求见表 5-17：

设备基础尺寸和位置的质量要求 表 5-17

项　　目			允许偏差(mm)
基　础	坐标位置（纵横轴线）		+20
	各不同平面的标高		+0
	平面外形尺寸		+20
	凸台上平面外形尺寸		-20
	凹穴尺寸		+20
	水平度	每米	5
		全长	10
	竖向偏差	每米	5
		全长	20
预埋地脚螺栓	标高（顶端）		+20
	中心距（在根部和顶部两处测量		+2
预埋地脚螺栓孔	中心位置		+10
	深度		+20
	孔壁的垂直度		10
预埋活动地脚螺栓锚板	标高		+20
	中心位置		+5
	不水平度（带槽的锚板）		+5
	不水平度（带螺纹孔的锚板）		2

（5）电机安装前检查项目见表 5-18：

电机安装前检查项目 表 5-18

项　目	检　查　内　容
电动机转子	盘动转子不得有碰卡现象
轴承润滑脂	无杂质、无变色、无变质及硬化现象
电动机引出线	引出线接铜接头焊接或压接良好，且编号齐全

电刷提升装置	线绕式电机的电刷提升装置应标有“启动”、“运行”的标志、动作顺序应是先短路集电环，然后提升电刷

（6）水泵机组安装：

①安装底座：

（a）当基础的尺寸、位置、标高符合设计要求后，将底座置于基础上，套上地脚螺栓，调整底座的纵横中心位置与设计位置相一致。测定底座水平度：用水平仪（或水平）在底座的加工面上进行水平度的测量。其允许误差纵、横向均不大于 0.1/1000。底座安装时应用平垫铁片使其调成水平，并将地脚螺栓拧紧。地脚螺栓的安装要求：地脚螺栓的不垂直度不大于 10/1000；地脚螺栓距孔壁的距离不应小于 15mm，其底端不应碰顶留孔底；安装前应将地脚螺栓上的油脂和污后消除干净；螺栓与垫圈、垫圈与水泵底座接触面应平整，不得有毛刺、杂屑；应在混凝土达到规定强度的 75%后进行，拧紧螺母后，螺栓必须露出螺母的 1.5～5 个螺距。

（b）地脚螺栓拧紧后，用水泥砂浆将底座与基础之间的缝隙填充实，再用混凝土将底座下的空间填满填实，以保证底座的稳定。

②平垫铁安装注意事项：每个地脚螺栓近旁至少应有一组垫铁。垫铁组在能放稳和不影响灌浆的情况下，应尽量靠近地脚螺栓。每个垫铁组应尽量减少垫铁块数，一般不超过 3 块，并少用薄垫铁。放置平垫铁时，最厚的放在下面，最薄的放在中间，并将各垫铁相互焊接（铸铁垫铁可不焊）。.每一组垫铁应放置平稳，接触良好，设备找平后，每一垫铁组应被压紧，并可用 0.5kg 手锤轻击听音检查。设备找平后，垫铁应露出设备底座底面外缘，平垫铁应露出 10～30mm，斜垫铁应露出 10～50mm；垫铁组伸入设备底座面的长度应超过设备地脚螺栓孔。

（7）水泵和电动机的吊装：

吊装工具可用三角架和倒链滑车。起吊时，钢丝绳应系在泵体和电机吊环上，不允许在轴承座或轴上，以免损伤轴承座和使轴弯曲。

（8）水泵找平：

水泵找平的方法有：把水平尺放在水泵轴上测量轴向水平；或用吊垂线的方法，测量水泵进出口的法兰垂直平面与垂线是平行，若水平行，右调整泵座下垫的铁片。

（9）泵的找平应符合下列要求：

①卧式和立式的纵、横向不水平度不应超过 0.1/1000；测量时应以加工面为基准。

②不型整体安装的泵，不应有明显的偏斜。

（10）水泵找正：

水泵找正，在水泵外缘以纵横中心线位置立桩，并在空中拉相互交角 90° 的中心线，在两根

线上各挂垂线，使水泵的轴心和横向中心线的垂线相重合，使其进出口中心与纵向中心线相重合。泵的找正应符合下列要求：主动轴与从动轴以联轴节连接时，两轴的不同轴度、两半联轴节端面间的间隙应符合设备技术文件的规定。电动机与泵连接前，应先单独试验电动机的转向，确认无误后再连接,主动轴与从动找平、连接后，应盘车检查是否灵活。泵与管路连接后，应复校找正情况，如由于与管路连接而不正常时，应调整管路。

（11）水泵安装应符合以下要求：

①泵体必须放平找正，直接传动的水泵与电动机连接部位的中心必须对正，其允许偏差为0.1mm，两个联轴器之间的间隙，以2～3mm为宜。用手转动联轴器，应轻便灵活，不得有卡紧或摩擦现象。

②与泵连接的管道，不得用泵作为支承，并应考虑维修时便于拆装。

（12）允许误差和检验方法见表5-19：

允许误差和检验方法 表5-19

项目	项目		允许偏差（mm）	检查方法
1	与建筑轴线距离		+20	用钢卷尺检查
2	与设备	平面位置	+10	用水准仪和钢板检查
3		标　高	+20 -10	

（13）水泵进、出口管道及附属设备安装：

①管道安装要求：

管子内部和管端应清洗干净，清除杂物；密封面与螺纹不应损坏。相互连接的法兰端面或螺纹轴心线应平行、对中，不应借法兰螺栓或管接头强行连接。管路与泵连接后，不应再在其上进行焊接和气割时，应拆下管路或采取必要的措施，防止焊接进入泵内和损坏泵的零件。与泵连接的管道，不得用泵体作为支承，并应考虑维修时便于拆装。

②进水（吸水）管道安装注意事项：

（a）水泵吸水管的安装必须注意，要保证在任何情况下不能产生气囊。因此，吸上式水泵的吸水管应有向水泵不断上升且大于0.005的坡度，如吸水管水平管段变径时，偏心异径管的安装应管顶平接，将斜面向下，以免存气，并应防止由于施工误差和泵房与管道首产生不均匀沉降而引起吸水管路的倒坡。

（b）水泵吸水管路的接口必须严密，不能出现任何漏气现象。采用吸水井（室）的吸水喇叭必须不足够的淹没深度，以避免出现漩涡吸入空气；还应保持适当的悬空高度，可使进水口流速均匀，减少吸水阻力。当吸水井（室）内设有多台泵吸水时，各吸水管之间的间距应不小于吸水管管径的 1.3～1.5 倍；吸水管与井（室）壁的间距应不小于吸水管管径的 0.75～1.0 倍，避免互相干扰。水泵泵体与进出口法兰的安装，其中心线允许偏差为 5mm。

③水泵引水装置安装注意事项：

底阀应垂直安装，不能倾斜。安装水上式底阀尚应注意：从水泵中心至底阀中心的距离必须为水泵吸上高度的 3～4 倍，否则不能使用。真空系统的管道要求平直、严密，不得漏气，不得出现上下方向的 S 型存水湾。真空系统的循环水箱出流管标高应与水环真空泵中心标高到一致。

④附属设备的安装；

水泵进出口管道的附属设备包括真空表、压力表和各种阀等，其安装应符合下列要求：管道上真空表、压力表等仪表接点的开孔和焊接应在管道安装前进行。就地安装的显示仪表应安装在手动操作阀门时便于观察仪表示值的位置；仪表安装前应外观完整、附件齐全，其型号、规格和材质应符合设计；仪表安装时不应敲击及振动，安装后应牢不可破固、平整。各种阀门的位置应安装正确，动作灵活，严密不漏。

（14）水泵试运转；

①水泵试运转前的检查:原动机的转向应符合泵的转向要求。各紧固连接部位不应松动。润滑油脂的规格、质量、数量应符合设备技术文件的规定；有预润要求的部位应按设备技术文件的规定进行预润。润滑、水封、轴封、密封冲洗等附属于系统的管子应冲洗干净，保持畅通。安全保护装置就灵活可靠,盘车应灵活、正常。

②离心泵井开动前，应先检查吸水管路及底阀是否严密；传动皮带轮的键和顶丝是否牢固；叶轮内有无东西阻塞。泵起动前，泵的入口阀门应全开；出口阀门：离心泵全闭；其余泵全开。泵的试运转应在各独立的附属系统试运转正常后进行。泵的起动和停止应按设备技术文件的规定进行。

（15）泵在设计负荷下连续运转不应少于 2h，并应符合下列要求：附属系统运转应正常，压力、流量、温度和其他要求和其他要求应符合设备技术文件的规定；运转中不应有不正常的声音，各静密封部位不应泄漏，各紧固连接部位不应松动；滚动轴承的温度不应高于 75℃；滑动轴承的温度不应高于 70℃；特殊轴承的温度应符合设备技术文件的规定；填料的温升应正常；在无特殊要求的情况下，普通软填料宜有少量的泄漏（每分钟不超过 10～20 滴）；机械密封的泄漏量不宜大于 10mL/h 每分钟约 3 滴）；泵的安全、保护装置应灵活可靠；振动应符合设备技术文件的规定，如设备技术的规定，如设备技术而又需测振动时，可参照表 5-20 执行。

表 5-20

转速	≤375	>375-600	>600-750	>750-1000	>1000-1500	>1500-3000	>3000-6000	>6000-12000	>12000-20000
振幅不应超过(mm)	0.18	0.15	0.12	0.10	0.08	0.06	0.04	0.03	0.02

（16）停车：按调试方案达到要求，则可停止运行，并根据运行记录签字验收。

（17）水泵的试运转应遵守下列规定：

①开泵前，应先检查吸水管及底阀是否严密；传动皮带轮的键和顶丝是否牢固；叶轮内有无东西阻塞，然后关闭阀门。将泵体和吸水管阀门关闭，起动后再将阀门逐渐开启，不得在阀门关闭情况下长时间运转，也不应在性能曲线中驼峰处运转。起动前应先将出水管阀门关闭，起动后再将阀门逐渐开启，不得在阀门关闭情况下长时间动转，也不应在性能曲线中驼峰处运转。管道泵和其他直联泵（电动机与泵同轴的泵）的转向应用点动方法检查。吸水管上的真空表，应在水泵运转后开启，停泵前关闭。在额定负荷下，连续运转 8h 后，轴承温升应符合说明书规定，填料函应略有温升，调整填料函压盖松紧度，使其滴状渗漏。机械运转中不应有杂音，各紧固连接部位不得松动或渗漏现象。原动机负荷功率或电动机工作电流，不得超过设备的额定值。

②运转中应注意运转声响，观察出水情况，检查盘根、轴承的温度；如发现出水不正常、底阀堵塞或轴承间温度过高时，应即停车检修。停泵前应先将出水管阀门关闭，然后停泵。试运转结束后，应关闭泵的出入口阀门和附属系统的阀门，放尽泵壳和管内的积水，防止锈。

7.阀门的安装：

本工程中涉及到的阀门种类比较多，有截止阀、蝶阀、止回阀、闸阀、安全泄压阀、消声止回阀等。

（1）安装要求：

①安装前的检查与试验：施工用的阀门应有出厂合格证，并对其进行外观检查及必要时的试验检查。

②进行阀门的强度试验，按照公称压力 1.5 倍进行，必须符合强度不渗不漏的要求.进行阀门的严密性试验，按照公称压力的 1.1 科学界进行，在试压过程中以不渗漏为合格.直径较小的阀门，运输和使用时不得随手抛掷；较大直径的阀门吊装时，钢丝绳系在阀体上.截止阀、止回阀安装时，注意流体流动方向，截止阀按“低进高出”的方向安装，对止回阀，按阀体标志的流动方向安装。水平管道上安装的阀门，其阀杆和手轮垂直向上，或倾斜一定角度安装，而不得作手轮垂直向下的倒

装。阀门的安装使阀门两侧连接的管道处于同一中心线上，当因管螺丝加工的偏斜与管子装配不垂直，造成连接管中心线出现偏斜时，严禁在阀门处冷加力调直，色免损坏阀体，与阀门内螺纹连接的管螺纹，其工作长度比标准的短螺纹少两扣丝。

8.消火栓安装要求：

（1）室内消火栓施工应符合以下要求：

消防箱规格、型号符合设计要求，箱内配件齐全，箱体开启灵活。栓口出水方向宜向下或与设置消火栓的墙面相垂直，并不应安装在门轴侧，栓口中心距地面（或地板面）为 1.10m。消火栓箱的凸出部位不应影响安全疏散。

（2）室外消火栓和消防水泵结合器：

安装前应检查消火栓型号、规格是否符合设计要求；安装位置靠近道路交叉路口，距建筑物不小于 5m，距车行道边不大于 2.0m，一般设在人行道边；消火栓连接管的管径不小于 100mm；消火栓，应考虑出水接口处有充分余地，便于接管。

（3）灭火器配置：

①灭火器配置前，应对外观进行检查，外观质量应符合如下要求：灭火器的外表面土层应色泽均匀，无明显流痕、龟裂、气泡、划痕和碰伤等缺陷；电镀件表面应无气泡、明显划伤、碰伤等缺陷；贴花应端正、平服、不缺边少字，无明显褶皱和气泡等缺陷。灭火器的品种、规格、型号，以及灭火剂的充装量，应符合设计要求。

②配置安装：

配置灭火器的安装过程中，应小心轻放，不得倒置。注意防潮，严禁曝晒。灭火器配置地点，应由防雨淋、防曝晒、防强辐射热、防腐蚀等措施。且应保持干燥通风，防止桶体受潮腐蚀。灭火器安装应稳定，且应便于提取使用。安装灭火器处不应阻碍人员疏散。

9.室外给排水工程施工：

本工程室外给排水工程包括室外给水管线、室外消防管线、室外水泵接合器、室外排水管线、雨水暗沟等的施工，还包括一些构筑物（室外消防水池、泵房、水表井、消防水泵结合器井、排水检查井、取水井等）的砌筑。

（1）测量放线：

给水管放线，一般每隔 20m 设中心桩，排水管道放线，一般每隔 10mm 设中心桩，必要时应设控制桩，给排水管道放线抄平扣，应绘制管道纵断面图。开工前，根据设计图纸和基本水准点放设监时水准点，临时水准点应设置在不受影响的固定构筑物上，并应妥善保护。

（2）沟槽开挖：

①沟槽开挖宜分段快速施工，敞沟时间不宜长，管道安装完毕及时验收，合格后立即回填。挖好的沟槽应保证管道安装扣的中心线、和坡度均能符合设计要求，沟底应平整，沟边不坍塌，沟槽应有足够的宽度。沟槽断面形式：直槽、梯形槽。

管道沟槽底部的开槽 $B=D_1+2（B_1+B_2）$

B——沟槽底宽（mm）

D_1——管道结构的外缘宽度（mm）

B_1——管道一侧的工作面宽度（mm）

B_2——管道一侧的支撑宽度，一般可取 150～200mm

管道结构宽度 200～500mm 时，B_1=400mm

②一般沟槽均采用梯形断面，在无地下水天然湿润的土中开挖沟槽可采用不支撑直立沟槽断面。

③为了保持梯形槽沟槽槽壁的稳定，槽壁应作成一定的坡度，加支撑的槽壁最陡坡度一般为 1：0.33～1：0.67。

④为了保持梯形的方式有两种：即机械开挖与人工开挖。

（a）机械开挖：本工程考虑机械开挖配合人工修整进行，应注意以下事项：

机械开挖前严格控制标高，为防止超挖或扰动槽底员，槽底应留 0.2～0.3m 厚的土层暂不挖，待临铺管前用人工清理挖至标高，并同时修整槽底。

沟槽开挖需要支撑时，挖土应与支撑互相配合，机械挖土后及时支撑，以免槽壁失稳导致坍塌。

（b）人工开挖：在工作量不大、地面狭窄、地下有障碍物、或无机械施工条件下，采用人工挖土；开挖沟槽，应集中人力、机械尽快挖成，转入下道工序施工，开挖时应注意以下事项：沟槽应分段开挖，因有纵向坡度，应由低向高处开挖，当接近地下水时，应先开挖最低和土方，以便在最低处排水。在开挖过程中和敞沟期间应保持沟壁完整，防止坍塌，必要时应支撑保护。开挖的沟槽如不能立即铺管，应在沟底留 0.15～0.2m 的土层暂不挖除，待铺管时再挖至设计标高。沟槽底不得超挖如有局部超挖，应用相同的土填补，并夯至接近天然密度。槽底遇有不易清除的大块石，应将其凿至沟底以下不小于 0.15m。

（3）沟槽支撑：

①若沟槽土质较差、深度较大又挖成直槽状，或地下水位高、砂性土质时，均应设置构槽临时支撑。

②支撑材料选用木材，采用横撑形式，即槽壁上水平排列撑板，然后每间隔 1.0～1.5m 设竖向立柱，用横撑对顶立柱，撑板一般选用 5cm、400cm 长木板，立柱选用 10×10 方木，横撑为 50×

100 方木。

③沟槽支撑应注意以下事项：

撑板必须随挖土深度及时安装，雨季施工不允许空槽过夜。撑板应均匀地与槽壁紧贴，当有空隙时用土填实。撑板必须牢固可靠，并应经常检查，发现松动及时加固。在不稳定土层中采用撑板支撑时，开始支撑的开挖沟槽深度不得超过 1.0m，以后,挖深与支撑交替进行，每次交替的深度为 0.4～0.8m。采用木材料支撑是,横撑应在垂直垫板上,横撑端下方应钉木托。上下沟槽应设安全梯严禁攀登横撑。

④沟槽排水：

在管道工程施工时，要重视地面水的浸入和地下水的排除，特别是多雨时节、汛期。遇有沟槽出现地下水时，沿沟槽底开挖排水沟，顺槽底坡降方向将地下水引到沟槽低洼处的集水坑，用污水泵及时排除。

（5）下管：

本工程所用管道采用人工下管。下管在沟槽和管道基础验收合格后进行，为了防上不合格或已经损坏的管材及管件下入沟槽，下管前应对对管材进行检查与修补。管子检查、修补后，在下管前应先在槽上排列成行，经核对管节、管件无误后方可下管。管道铺设从下游开始逆水流方向进行，排管时应将承口朝向施工前进的方向。对于钢管及直径小于 400mm 的钢筋混凝土管下管，采用人工压绳下管法，即在管子两端各套一根大绳，然后由人工再借助一些工具（如橇棍、立木和管子）控制大绳，使管子沿槽壁徐徐溜入槽底。

（6）稳管：

①稳管是将管子按设计高程和位置稳定在地基或基础上，一般由下游向上游施工，稳管时，控制管道的轴线位置和高程非常重要。管道高程控制采取坡度板法，即沿管线 10～15m 埋设一坡度板，板上订有中心钉和高程钉。两高程钉之间的连线即为管底的坡度线，坡度线上任何一点到管内底的垂直距离为一常数，即为一反线，稳管时用一木制样尺垂直放入管度中心线，根据下反数和坡度线来控制管道高程。

②采用中心线法控制管道轴线位置，在连接两块坡度板的中心钉之间的中线上挂一垂球，在管内放置一块带有中心刻度的水平尺，垂直线穿过水平尺的中心刻度时，表示管子已对中。

（7）防腐：

消防水管均刷埋地管刷冷底子油一道，热沥青两道。

（8）敷设：

给水管道管顶埋深一般为-1.00m，局部因地形变化或与其他管沟交叉相碰时，埋深可适当调整。

排水管道管顶埋深 0.7～2.5m，采用 90° 混凝土基础；管顶埋深 2.6～4.0m，采用 135° 混凝土基础。

（9）井池施工：

①主要施工要点：

管道附近与井室的控制尺寸：给水管道的井室安装闸阀时，井底距承口或法兰盘的下缘不得小于 100mm，井壁与承口法兰盘外缘的距离，当管径小于或等于 400mm 时，不应小于 250mm。

②室外井室砌筑：详见场区施工方案

10 室外给排水管道试压、通水试验；

室外给水管道的水试验、冲洗、消毒见施工组织设计室内给水管道的相应部分；排水管道的通水试验详见施工组织设计室内排水管道的相应部分。

（10）给排水系统调试：

①系统调试是在全部干、立、支管安装完毕后进行的综合试验，其主要过程为系统通水检验和送水调试工作。

②系统调试前编制调试方案，分部分段地调试最后进入全面调整，各关键部位如下：阀门等处应有人监视，直至投入运行。向给水系统供水，调整供水系统，使其压力、水质符合设计要求，热水系统可供与压力相同的冷水。检查各排水系统，均与室外排外系统拉通，并可以向室外排水。检查室内给水系统，按设计要求同时开放的最大数量配水。

③点是否达到额定流量，室内排水系统，按给水系统 1/3 配水点同时开放检查各排水点是否畅通，接口处有无渗漏。

④在试验过程中发现问题，应及时调整和修理，直至符合要求为止。

⑤通水试验后，如暂不使用，将系统内存水放净，清除卫生器具内存水。

（11）给排水工程验收；

给排水管道工程验收分为预验收和竣工验收，预验收主要是验收埋在地下的隐蔽工程凡是在竣工收前被隐蔽的工程项目，都必须进行预验收，并对前一工序验收合格后，方可进行下一道工序施工，当隐蔽工程全部验收合格，并填写预记录表后，方可回填沟槽；竣工验收是全面检验给水排水管道工程是否符合工程质量标准，竣工验收时，应核实竣工验收资料，并进行必要的复检和外观检查，竣工验收不仅要查出工程的质量结果，更重要的还应找出产生质量问题的原因，对不符合质量标准的工程项目必须经过整修，甚至返工，经验收达到质量标准后，方可投入使用。

十一、通风与空调工程施工方案：

1. 安装前准备：

（1）材料要求及主要机具：

①各种安装材料产品应具有出厂合格证明书或质量鉴定文件及产品清单。

②风管成品不许有变形、扭曲、开裂、孔洞，法兰脱落。法兰开焊、漏铆、漏打螺栓眼等缺陷。

③安装的阀体、消声器、罩体、风口等部件应检查调节装置是否灵活，消声片，油漆层有无损伤。

④安装使用材料有：螺栓、螺母、垫圈、垫料、自攻螺丝、铆钉、拉铆钉、电焊条、气焊条、焊丝、不锈钢焊丝、石棉布、帆布、膨胀螺栓等，都应符合产品质量要求。

⑤手锤、电锤、手电钻、手锯、电动双刃剪、电动砂轮锯、角向砂轮锯、台钻、电气焊具、扳手、改锥、木锤、拍板、手剪、倒链、高凳、滑轮绳索、尖冲、錾子、射钉枪、刷子、安全帽、安全带等。

（2）作业条件：

①一般送排风系统和空调系统的安装，要在建筑物围护结构施工完，安装部位的障碍物已清理，地面无杂物的条件下进行。

②对空气洁净系统的安装，应在建筑物内部安装部位的地面做好，墙面已抹灰完毕，室内无灰尘飞扬，或有防尘措施的条件下进行。

③一般除尘系统风管安装，宜在厂房的工艺设备安装完或设备基础已确定，设备的连接管、罩体方位已知的情况下进行。

④检查现场结构预留孔洞的位置、尺寸是否符合图纸要求，有无遗漏现象，预留的孔洞应比风管实际截面每边尺寸大100mm。

⑤作业地点要有相应的辅助设施，如梯子、架子等，及电源和安全防护装置、消防器材等。

2.施工顺序：

施工前准备——→预留预埋——→技术交底、绘制加工图——→支架制作安装——→风管及附件安装——→设备安装及连接——→防腐保温——→测试及调整——→单机运行及系统调试。

3.空调设备安装：

把好设备清点与验收关，安装前须将设备内外进行清理，认真核对基础标高及相关尺寸，并对以下两个方面的工作要重点做好。

（1）过滤器、除尘器、加热（湿）器、消声器等设备均应按照说明书的要求进行安装，各组合件要找正方位及标高，避免反复拆装影响整机安装质量。

（2）特别注意接合面缝隙，要用密封材料填实、塞严。应在设备内外二面检查，防止空气处理过程中渗漏。

4.风机安装：

（1）风机安装前对机壳内杂物要清理干净，转动部位注满润滑油才能就位安装。利用建筑结构作悬挂点时，须经设计与土建施工技术人员同意后方可挂靠。

（2）风机底座与减震消音垫之间接触面须平整。

（3）风管与风机接合部位须加装柔性接头，连接松紧一致。

5.支架制安：

（1）确定标高：按照设计图纸并参照土建基准钱找出风管标高。

（2）制作吊架：

①标高确定后，按照风管系统所在的空间位置，确定风管支、吊架形式。

②风管支、吊架的制作应按照华北标准办公室编制用料规格和作法制作。

③风管支、吊架的制作应注意的问题：

（a）支架的悬臂、吊架的吊铁采用角钢或槽钢制成；斜撑的材料为角钢；吊杆采用圆钢；扁铁用来制作抱箍。

（b）支、吊架在制作前，首先要对型钢进行矫正，矫正的方法分冷矫正和热矫正两种。小型钢材一般采用冷矫正。较大的型钢须加热到900℃左右后进行热矫正。矫正的顺序应该先矫正扭曲、后矫正弯曲。

（c）钢材切断和打孔，不应使用氧气—乙炔切割。抱箍的圆弧应与风管圆弧一致。支架的焊缝必须饱满，保证具有足够的承载能力。

（d）吊杆圆钢应根据风管安装标高适当截取。套丝不宜过长，丝扣末端不应超出托盘最低点。挂钩应煨成图4-11形式。

（e）风管支、吊架制作完毕后，应进行除锈，刷一遍防锈漆。

（f）用于不锈钢、铝板风管的支架，抱箍应按设计要求做好防腐绝缘处理，防止电化学腐蚀。

④设置吊点根据吊架形式设置用膨胀螺栓法。其特点是施工灵活，准确、快速。

⑤安装吊架：

（a）按风管的中心线找出吊杆敷设位置，单吊杆在风管的中心线上；双吊杆可以按托盘的螺孔间距或风管的中心线对称安装。

（b）吊杆根据吊件形式可以焊在吊件上，也可挂在吊件上。焊接后应涂防锈漆。

（c）立管管卡安装时，应先把最上面的一个管件固定好，再用线锤在中心处吊线，下面的管卡即可按线进行固定。

（d）当风管较长时，需要安装一排支架时，可先把两端的安好，然后以两端的支架为基准，用拉线法找出中间支架的标高进行安装。

（e）支吊架的吊杆应平直、螺纹完整。吊杆需拼接时可采用螺纹连接或焊接。连接螺纹应长于吊杆直径3倍，焊接宜采用搭接，搭接长度应大于吊杆直径的8倍，并两侧焊接。

⑥支、吊架安装应注意的问题：

（a）风管安装，管路较长时，应在适当位置增设吊架防止摆动。

（b）支、吊架的标高必须正确，如圆形风管管径由大变小，为保证风管中心线水平，支架型钢上表面标高，应作相应提高。对于有坡度要求的风管，托架的标高也应按风管的坡度要求安装。

（c）风管支、吊架间距如无设计要求时，对于不保温风管应符合表5-21要求。对于保温风管，支、吊架间距无设计要求时按下表间距要求值乘以0.85。螺旋风管的支、吊架间距可适当增大。

支吊架间距 表5-21

圆形风管直径或矩形风管长边尺寸	水平风管间距	垂直风管间距	最少吊架数
≤400mm	不大于4m	不大于4m	2付
≤1000mm	不大于3m	不大于3.5m	2付
>1000mm	不大于2m	不大于2m	2付

（d）支、吊架的预埋件或膨胀螺栓埋入部分不得油漆，并应除去油污。

（e）支、吊架不得安装在风口、阀门，检查孔等处，以免妨碍操作。吊架不得直接吊在法兰上。

（f）保温风管的支、吊装置宜放在保温层外部，但不得损坏保温层。

（g）保温风管不能直接与支、吊托架接触，应垫上坚固的隔热材料，其厚度与保温层相同，防止产生“冷桥”。

6.风管排列法兰连接：

（1）为保证法兰接口的严密性，法兰之间应有垫料。在无特殊要求情况下，法兰垫料按下表选用。

法兰垫料选用

应用系统	输送介质	垫料材质及厚度（mm）		
一般空调系统及送、排风系统	温度低于70℃的洁净空气或含尘含湿气体	8501密封胶带	软橡胶板	闭孔海绵橡胶板
		3	2.5～3	4～5
高温系统	温度高于70的空气或烟	石棉绳	耐热胶板	

	气	ϕ8	3	
化工系统	含有腐蚀性介质的气体	耐酸橡板		
		2.5～3	2.5～3	
洁净系统	有净化等级要求的洁净空气	橡胶板	闭孔海绵橡胶板	
		5	5	
塑料风道	含腐蚀性气体	软聚氯乙烯板		
		3～6		

（2）垫法兰垫料应注意的问题：

①了解各种垫料的使用范围，避免用错垫料。

②擦拭掉法兰表面的异物和积水。

③法兰垫料不能挤入或凸入管内，否则会增大流动阻力，增加管内积尘。

④空气洁净系统严禁使用石棉绳等易产生粉尘的材料。法兰垫料应尽量减少接头，接头应采用梯形或榫形连接。并涂胶粘牢。法兰均匀压紧后的垫料宽度，应与风管内壁取平。

⑤法兰连接后严禁往法兰缝隙填塞垫料。

（3）垫料8501密封胶带使用方法：

①将风管法兰表面的异物和积水清理掉。

②从法兰一角开始粘贴胶带，胶带端头应略长于法兰。

③沿法兰均匀平整地粘贴，并在粘贴过程中用手将其按实，不得脱落，接口处要严密，各部位均不得凸入风管内。

④沿法兰粘贴一周后与起端交叉搭接，剪去多余部分。

⑤剥去隔离纸。

（4）法兰连接时，按设计要求规定垫料，把两个法兰先对正，穿上几条螺栓并戴上螺母，暂时不要上紧。然后用尖冲塞进穿不上螺栓的螺孔中，把两个螺孔撬正，直到所有螺栓都穿上后，再把螺栓拧紧。为了避免螺栓滑扣，紧螺栓时应按十字交叉逐步均匀地拧紧。连接好的风管，应以两端法兰为准，拉线检查风管连接是否平直。

（5）法兰连接应注意的问题：

①法兰如有破损（开焊、变形等）应及时更换，修理。

②连接法兰的螺母应在同一侧。

③不锈钢风管法兰连接的螺栓，宜用同材质的不锈钢制成，如用普通碳素钢，应按设计要求喷涂涂料。

④铝板风管法兰连接应采用镀锌螺栓，并在法兰两侧垫镀锌垫圈。

7.风管安装：根据施工现场情况，可以在地面连成一定的长度，然后采用吊装的方法就位；也可以把风管一节一节地放在支架上逐节连接。一般安装顺序是先干管后支管。具体安装方法参照下表。

水平管安装方式 表5-22

建筑物	风管标高≤3.5m	风管标高 ＞ 3.5m	走廊风管	穿墙风管
主 风 管	整体吊装	分节吊装	整体吊装	分节吊装
安装机具	升降机、倒链	升降机、脚手架	升降机、倒链	升降机、高凳
支 风 管	分节吊装	分节吊装	分节吊装	分节吊装
安装机具	升降机、高凳	升降机、脚手架	升降机、高凳	升降机、高凳

立风管安装方式 表5-23

室 内	风管标高≤3.5m		风管标高>3.5m	
	分节吊装	滑轮、高凳	分节吊装	滑轮、脚手架
室 外	分节吊装	滑轮、脚手架	分节吊装	滑轮、脚手架

注：竖风管的安装一般由下至上进行。

8.风管接长吊装：是将在地面上连接好的风管，一般可接长至10～20m左右，用倒链或滑轮将风管升至吊架上的方法。风管吊装步骤：

（1）首先应根据现场具体情况，在梁柱上选择两个可靠的吊点，然后挂好倒链或滑轮。

（2）用麻绳将风管捆绑结实。麻绳结扣。塑料风管如需整体吊装时，绳索不得直接捆绑在风管上，应用长木板托住风管的底部，四周应有软性材料做垫层，方可起吊。

（3）起吊时，当风管离地200～300mm时，应停止起吊，仔细检查倒链式滑轮受力点和捆绑风管的绳索，绳扣是否牢靠，风管的重心是否正确。没问题后，再继续起吊。

（4）风管放在支、吊架后，将所有托盘和吊杆连接好，确认风管稳固好，才可以解开绳扣。

9.风管分节安装：对于不便悬挂滑轮或因受场地限制，不能进行吊装时，可将风管分节用绳索拉到脚手架上，然后抬到支架上对法兰逐节安装。

10.风管安装时应注意的安全问题：

（1）起吊时，严禁人员在被吊风管下方，风管上严禁站人。

（2）应检查风管内、上表面有无重物，以防起吊时，坠物伤人。

（3）对于较长风管，起吊速度应同步进行，首尾呼应，防止由于一头过高，中段风管法兰受力大而造成风管变形。

（4）抬到支架上的风管应及时安装，不能放置太久。

（5）对于暂时不安装的孔洞不要提前打开；暂停施工时，应加盖板，以防坠人坠物事故发生。

（6）使用梯子不得缺挡，不得垫高使用。使用梯子的上端要扎牢，下端采取防滑措施。

（7）送风支管与总管采用直管形式连接时，插管接口处应设导流装置。

11.部件安装：

（1）风管各类调节装置应安装在便于操作的部位。

（2）防火阀安装，方向位置应正确，易熔件应迎气流方向。排烟阀手动装置（预埋导管）不得出现死弯及瘪管现象。

（3）止回阀宜安装在风机压出端，开启方向必须与气流方向一致。

（4）变风量末端装置安装，应设独立支吊架，与风管接前应做动作试验。

（5）各类排气罩安装宜在设备就位后进行。风帽滴水盘或槽安装要牢固、不得渗漏。凝结水应引流到指定位置。

（6）手动密闭阀安装时阀门上标志的箭头方向应与受冲击波方向一致。

12.成品保护：

（1）安装完的风管要保证风管表面光滑洁净，室外风管应有防雨防雪措施。

（2）暂停施工的系统风管，应将风管开口处封闭，防止杂物进入。

（3）风管伸入结构风道时，其末端应安装上钢板网，以防止系统运行时，杂物进入金属风管内。

（4）交叉作业较多的场地，严禁以安装完的风管作为支、吊、托架，不允许将其他支、吊架焊在或挂在风管法兰和风管支、吊架上。

（5）运输和安装不锈钢、铝板风管时，应避免产生刮伤表面现象。安装时，尽量减少与铁质物品接触。

（6）运输和安装阀件时，应避免由于碰撞而产生的执行机构和叶片变形。露天堆放应有防雨、

雪措施。

13.风管及部件保温工艺：

（1）保温材料下料要准确，切割面要平齐，在裁料时要使水平、垂直面搭接处以短面两头顶在大面上。

（2）粘结保温钉前要将风管壁上的尘土、油污擦净，将粘结剂分别涂抹在管壁和保温钉的粘结面上，稍后再将其粘上。

（3）矩形风管及设备保温钉密度应均布，底面不少于每平方米16个，侧面不少于10个，顶面不少于6个。保温钉粘上后应待12～24h后再铺覆保温材料。

（4）保温材料铺覆应使纵、横缝错开。小块保温材料应尽量铺覆在水平面上。

（5）各类保温材料做法：

①内保温。保温材如采用岩棉类，铺覆后应在法兰处保温材断面上涂抹固定胶，防止纤维被吹起。岩棉内表面应涂有固化涂层。

②聚苯板类外保温。聚苯板铺好后，在四角放上铁皮短包角，然后用薄钢带作箍，用打包钳卡紧。钢带箍每隔500mm打一道。

③岩棉类外保温。对明管保温后应在四角加上长条铁皮包角，用玻璃丝布缠紧。

（6）缠玻璃丝布。缠绕时应使其互相搭接，使保温材料外表形成二层玻璃丝布缠绕。玻璃丝布甩头要用卡子卡牢或用胶粘牢。

（7）玻璃丝布外表面要刷二道防火涂料，涂层应严密均匀。

（8）室外露明风道在保温层外还应加上一层铁皮外壳，外壳间的搭接处采取拉铆固定，搭接缝用腻子密封。

十二、照明、动力、防雷接地工程施工方案：

1.灯具安装：

（1）施工准备：

①材料要求：

（a）各型灯具：灯具的型号、规格必须符合设计要求和国家标准的规定。灯内配线严禁外露，灯具配件齐全，无机械损伤、变形、油漆剥落，灯罩破裂，灯箱歪翘等现象。所有灯具应有产品合格证。

（b）灯具导线：照明灯具使用的导线其电压等级不应低于交流 500V，其最小线芯截面应符合设计要求。

（c）塑料（木）台：塑料台应有足够的强度，受力后无弯翘变形等现象；木台应完整，无劈

裂。油漆完好无脱落。

（d）吊管：采用钢管做为灯具的吊管时，钢管内径一般不小于 10mm。

（e）吊钩：花灯的吊钩其圆钢直径不小于吊挂销钉的直径，且不得小于 6mm；吊扇的挂钩不应小于悬挂销钉的直径，且不得小于 10mm。

（f）瓷接头：应完好无损，所有配件齐全。

（g）支架：必须根据灯具的重量选用相应规格的镀锌材料做成支架。

（h）灯卡具（爪子）：塑料灯卡具（爪子）不得有裂纹和缺损现象。

②作业条件：

（a）在结构施工中做好预埋工作，混凝土楼板应预埋螺栓，吊顶内应预下吊杆。

（b）盒子口修好，木台、木板油漆完。

（c）对灯具安装有影响的模板、脚手架已拆除。

（d）棚、墙面的抹灰工作、室内装饰浆活及地面清理工作均已结束。

（2）操作工艺:

①工艺流程：

检查灯具→组装灯具→安装灯具→通电试运行

②灯具检查：

（a）根据灯具的安装场所检查灯具是否符合要求：潮湿的户外的灯具应采用有泄水孔的封闭式灯具；除开敞式外，其他各类灯具的灯泡容量在 100W 及以上者均应采用瓷灯口。

（b）灯内配线检查：灯内配线应符合设计要求及有关观定；穿入灯箱的导线在分支连接处不得承受额外应力和磨损，多股软线的端头需盘圈，涮锡；灯箱内的导线不应过于靠近热光源，都应采取隔热措施。使用螺灯口时，相线必须压在灯芯柱上。

③组合式吸顶花灯的组装：

（a）首先将灯具的托板放平，如果托板为多块拼装而成，就要将所有的边框对齐，并用螺丝固定，将其连成一体，然后按照说明书及示意图把各个灯口装好。

（b）确定出线和走线的位置，将端子板（瓷接头）用机螺丝固定在托板上。

（c）根据已固定好的端子板（瓷接头）至各灯口的距离掐线，把掐好的导线削出线芯，盘好圈后，进行涮锡。然后压入各个灯口，理顺各灯头的相线和零线，用线卡子分别固定，并且按供电要求分别压入端子板。

④灯具安装：

（a）普通灯具安装：

ⅰ塑料（木）台的安装。将接灯线从塑料（木）台的出线孔中穿出，将塑料（木）台紧贴住建筑物表面，塑料（木）台的安装孔对准灯头盒螺孔，用机螺丝将塑料（木）台固定牢固。如果在圆孔楼板上固定塑料（木）台。

ⅱ把从塑料（木）台甩出的导线留出适当维修长度，削出线芯，然后推入灯头盒内，线芯应高出塑料（木）台的台面。用软线在接灯线芯上缠绕 5～7 圈后，将灯线芯折回压紧。用粘塑料带和黑胶布分层包扎紧密。将包扎好的接头调顺，扣于法兰盘内，法兰盘（吊盒、平灯口）应与塑料（木）台的中心找正，用长度小于 20mm 的木螺丝固定。

ⅲ自在器吊灯安装：首先根据灯具的安装高度及数量，把吊线全部预先掐好，应保证在吊线全部放下后，其灯泡底部距地面高度为 800～1100mm 之间。削出线芯，然后盘圈、涮锡、砸扁。根据已掐好的吊线长度断取软塑料管，并将塑料管的两端管头剪成两半，其长度为 20mm，然后把吊线穿入塑料管。把自在器穿套在塑料管上。将吊盒盖和灯口盖分别套入吊线两端，挽好保险扣，再将剪成两半的软塑料管端头紧密搭接，加热粘合，然后将灯线压在吊盒和灯如为螺钉口，找出相线，并作好标记，最后按塑料（木）台安装接头方法将吊线灯安装好。

（b）日光灯安装：

根据设计图确定出日光灯的位置，将日光灯贴紧建筑物表面，日光灯的灯箱应完全遮盖住灯头盒，对着灯头盒的位置打好进线孔，将电源线甩入灯箱，在进线孔处应套上塑料管以保护导线。找好灯头盒螺孔的位置，在灯箱的底板上用电钻打好孔，用机螺丝拧牢固，在灯箱的另一端应使用胀管螺栓加以固定。如果日光灯是安装在吊顶上的，应该用自攻螺丝将灯箱固定在龙骨上。灯箱固定好后，将电源线压入灯箱内的端子板（瓷接头）上。把灯具的反光板固定在灯箱上，并将灯箱调整顺直，最后把日光灯管装好。

（c）组合式吸顶花灯安装：根据预埋的螺栓和灯头盒的位置，在灯具的托板上用电钻开好安装孔和出线孔，安装时将托板托起，将电源线和从灯具甩出的导线连接并包扎严密。应尽可能的把导线塞入灯头盒内，然后把托板的安装孔对准预埋螺栓，使托板四周和顶棚贴紧，用螺母将其拧紧，调整好各个灯口，悬挂好灯具的各种装饰物，并上好灯管和灯泡。

（d）壁灯的安装：

先根据灯具的外形选择合适的木台（板）或灯具底托把灯具摆放在上面，四周留出的余量要对称，然后用电钻在木板上开好出线孔和安装孔，在灯具的底板上也开好安装孔，将灯具的灯头线从木台（板）的出线孔中甩出，在墙壁上的灯头盒内接头，并包扎严密，将接头塞入盒内。把木台或木板对正灯头盒，贴紧墙面，可用机螺丝将木台直接固定在盒子耳朵上，如为木板就应该用胀管固定。调整木台（板）或灯具底托使其平正不歪斜，再用机螺丝将灯具拧在木台（板）或灯具底托上，

最后配好灯泡，灯个或灯罩。安装在室外的壁灯，其台板或灯具底托与墙面之间应加防水胶垫，并应打好泄水孔。

（e）金属卤化物灯安装：

ⅰ灯具安装高度直在 5m 以上，电源线应经接线柱连接，并不得使电源线靠近灯具的表面；

ⅱ灯管必须与触发器和限流器配套使用。

⑤事故照明的线路和白炽灯泡容量在 100W 以上的密封安装时，均应使用 BV-105 型的耐温线。

⑥36V 及其以上照明变压器安装：

（a）变压器应采用双圈的，不允许采用自耦变压器。初级与次级应分别在两盒内接线；

（b）电源侧应有短路保护，其熔丝的额定电流不应大于变压器的额定电流；

（c）外壳、铁芯和低压侧的一端或中心点均应接保护地线。

⑦室内灯具应分别接在两条专用的回路上。

⑧固定在移动结构（如活动托架等）上的局部照明灯具的敷线要求：

（a）导线的最小截面应符合表；

（b）导线应敷于托架的内部；

（c）导线不应在托架的活动连接处受到拉力和磨损，应加套塑料套予以保护。

（3）通电试运行：

灯具、配电箱（盘）安装完毕，且各条支路的绝缘电阻摇测合格后，方允许通电试运行。通电后应仔细检查和巡视，检查灯具的控制是否灵活、准确；开关与灯具控制顺序相对应，如果发现问题必须先断电，然后查找原因进行修复。

2.电缆敷设施工工艺：

（1）作业条件：

①土建工程应具备下列条件：

（a）预留孔洞、预埋件符合设计要求、预埋件安装牢固，强度合格。

（b）电缆沟、竖井及人孔等处的地坪及抹面工作结束，电缆沟排水畅通，无积水。

（c）电缆沿线模板等设施拆除完毕。场地清理干净、道路畅通，沟盖板齐备。

（d）放电缆用的脚手架搭设完毕，且符合安全要求，电缆沿线照明照度满足施工要求。

（e）直埋电缆沟按图挖好，电缆井砌砖抹灰完毕，底砂铺完，并清除沟内杂物。盖板及砂子运至沟旁。

②设备安装应具备下列条件

（a）变配电室内全部电气设备及用电设备配电箱柜安装完毕。

（b）电缆桥架、电缆托盘、电缆支架及电线过管、保护管安装完毕，并检验合格。

（2）操作工艺:

①准备工作：

（a）施工前应对电线进行详细检查；规格、型号、截面、电压等级均符合设计要求，外观无扭曲、坏损及漏油、渗油等现象。

（b）电缆敷设前进行绝缘摇测或耐压试验。

ⅰ1kV 以下电缆，用 1kV 摇表摇测线间及对地的绝缘电阻应不低于 10MΩ。

ⅱ3～10kV 电缆应事先作耐压和泄漏试验，试验标准应符合国家和当地供电部门规定。必要时敷设前仍需用 2.5kV 摇表测量绝缘电阻是否合格。

ⅲ纸绝缘电缆，测试不合格者，应检查芯线是否受潮，如受潮，可锯掉一段再测试，直到合格为止。检查方法是：将芯线绝缘纸剥下一块，用火点着，如发出叭叭声，即电缆已受潮。

ⅳ电缆测试完毕，油浸纸绝缘电缆应立即用焊料（铅锡合金）将电缆头封好。其他电缆应用橡皮包布密封后再用黑包布包好。

（c）放电缆机具的安装：采用机械放电缆时，应将机械选好适当位置安装，并将钢丝绳和滑轮安装好。人力放电缆时将滚轮提前安装好。

（d）临时联络指挥系统的设置：

线路较短或室外的电缆敷设，可用无线电对讲机联络，手持扩音喇叭指挥。

（e）在桥架或支架上多根电缆敷设时，应根据现场实际情况，事先将电缆的排列，用表或图的方式划出来。以防电缆的交叉和混乱。

（f）电缆的搬运及支架架设：

ⅰ电缆短距离搬运，一般采用滚动电缆轴的方法。滚动时应按电缆轴上箭头指示方向滚动。如无箭头时，可按电缆缠绕方向滚动，切不可反缠绕方向滚运，以免电缆松弛。

ⅱ电缆支架的架设地点应选好，以敷设方便为准，一般应在电缆起止点附近为直。架设时，应注意电缆轴的转动方向，电缆引出端应在电缆轴的上方。

②直埋电缆敷设：

（a）清除沟内杂物，铺完底沙或细土。

（b）电缆敷设:

ⅰ电缆敷设可用人力拉引或机械牵引。采用机械牵引可用电动绞磨或托撬。电缆敷设时，应注意电缆弯曲半径应符合规范要求。

ⅱ电缆在沟内敷设应有适量的蛇型弯，电缆的两端、中间接头、电缆井内、过管处、垂直位差

处均应留有适当的余度。

（c）铺砂盖砖：

ⅰ电缆敷设完毕、应请建设单位、监理单位及施工单位的质量检查部门共同进行隐蔽工程验收。

ⅱ隐蔽工程验收合格，电缆上下分别铺盖 10cm 砂子或细土，然后用砖或电缆盖板将电缆盖好，覆盖宽度应超过电缆两侧 5cm。使用电缆盖板时，盖板应指向受电方向。

（d）回填土。回填土前，再作一次隐蔽工程检验，合格后，应及时回填土并进行夯实。

（e）埋标桩：电缆在拐弯、接头、交叉、进出建筑物等地段应设明显方位标桩。直线段应适当加设标桩。标桩露出地面以 15cm 为宜。

（f）直埋电线进出建筑物，室内过管口低于室外地面者，对其过管按设计或标准图册做防水处理。

（g）有麻皮保护层的电缆，进入室内部分，应将麻皮剥掉，并涂防腐漆。

③电缆沿支架、桥架敷设：

（a）水平敷设

ⅰ敷设方法可用人力或机械牵引。

ⅱ电缆沿桥架或托盘敷设时，应单层敷设，排列整齐。不得有交叉，拐弯处应以最大截面电缆允许弯曲半径为准。

ⅲ不同等级电压的电缆应分层敷设，高压电缆应敷设在上层。

ⅳ同等级电压的电缆沿支架敷设时，水平净距不得小于 35mm。

（b）垂直敷设。

ⅰ垂直敷设，有条件的最好自上而下敷设。土建未拆吊车前，将电缆吊至楼层顶部。敷设时，同截面电缆应先敷设低层，后敷设高层，要特别注意，在电缆轴附近和部分楼层应采取防滑措施。

ⅱ自下而上敷设时，低层小截面电缆可用滑轮大绳人力牵引敷设。大截面电缆宜用机械牵引敷设。

ⅲ沿支架敷设时，支架距离不得大于 1.5m，沿桥梁或托盘敷设时，每层最少加装两道卡固支架。敷设时，应放一根立即卡固一根。

ⅳ电缆穿过楼板时，应装套管，敷设完后应将套管用防火材料封堵严密。

④挂标志牌：

（a）标志牌规格应一致，并有防腐性能，挂装应牢固。

（b）标志牌上应注明电缆编号、规格、型号及电压等级。

（c）直埋电缆进出建筑物、电缆井及两端应挂标志牌。

（d）沿支架桥架敷设电缆在其两端、拐弯处、交叉处应挂标志牌，直线段应适当增设标志牌。

3.低压电缆头制作安装施工工艺：

（1）施工准备：

①材料要求：

（a）电缆终端头套、塑料带、接线鼻子、镀锌螺丝、凡士林油、电缆卡子、电缆标牌、多股铜线等材料必须符合设计要求，并具备产品出厂合格证。

（b）塑料带应分黄、绿、红、黑四色，各种螺丝等镀锌件应镀锌良好。

（c）地线采用裸铜软线或多股铜线，截面 120 号电缆以下 16mm^{2}150 号以上 25mm^2 表面应清洁，无断股现象。

②施工条件：

（a）电气设备安装完毕，室内空气干燥。

（b）电缆敷设并整理完毕，核对无误。

（c）电缆支架及电缆终端头固定支架安装齐全。

（d）现场具有足够照度的照明和较宽敞的操作场地。

（2）操作工艺

①工艺流程：

摇测电缆绝缘→剥电缆铠甲，打卡子→焊接地线→包缠电缆、套电缆终端头套→压电缆芯线接线鼻子、与设备连接

②摇测电缆绝缘：

（a）选用 1000V 摇表，对电缆进行摇测，绝缘电阻应在 10MΩ以上。

（b）电缆摇测完毕后，应将芯线分别对地放电

③剥电线铠甲，打卡子：

（a）根据电缆与设备联接的具体尺寸，量电缆并做好标记。锯掉多余电缆，根据电缆头套型号尺寸要求，剥除外护套。电缆头套型号尺寸应符合要求。

（b）将地线的焊接部位用钢锉处理，以备焊接。

（c）在打钢带卡子的同时，多股铜线排列整齐后卡在卡子里。电线头套型号尺寸见表 5-24：

电线头套型号 表 5-24

序号	型 号	规格尺寸		适 用 范 围	
		L(mm)	*D*(mm)	VV,VLV 四芯(mm^2)	VV20，VLV20 四芯(mm^2)

1	VDT-1	86	20	10～16	10～16
2	VDT-2	101	25	25～35	25～35
3	VDT-3	122	32	50～70	50～70
4	VDT-4	138	40	95～120	95～120
5	VDT-5	150	44	150	150
6	VDT-6	158	48	185	185

（d）利用电缆本身钢带宽的二分之一做卡子，采用咬口的方法将卡子打牢，必须打两道，防止钢带松开，两道卡子的间距为 15mm。

（e）剥电缆铠甲，用钢锯在第一道卡子向上 3～5mm 处，锯一环形深痕，深度为钢带厚度的 2/3，不得锯透。

（f）用螺丝刀在锯痕尖角处将钢带挑起，用钳子将钢带撕掉，随后将钢带锯口处用钢锉修理钢带毛刺，使其光滑。

④焊接地线：

地线采用焊锡焊接于电缆钢带上，焊接应牢固，不应有虚焊现象，应注意不要将电缆烫伤。必须焊在两层钢带上。

⑤包缠电缆，套电缆终端头套：

（a）剥去电缆统包绝缘层，将电缆头套下部先套入电缆。

（b）根据电缆头的型号尺寸，按照电缆头套长度和内径，用塑料带采用半叠法包缠电缆。塑料带包缠应紧密，形状呈枣核状。

（c）将电缆头套上部套上，与下部对接、套严。

⑥压电缆芯线接线鼻子：

（a）从芯线端头量出长度为线鼻子的深度，另加 5mm，剥去电缆芯线绝缘，并在芯绒上涂上凡士林。

（b）将芯线插入接线鼻子内，用压线钳子压紧接线鼻子，压接应在两道以上。

（c）根据不同的相位，使用黄、绿、红、黑四色塑料带分别包缠电缆各芯线至接线鼻子的压接部位。

（d）将作好终端头的电缆，固定在预先做好的电缆头支架上，并将芯线分开。

（e）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。

筑龙助您腾飞系列 WWW.ZHULONG.COM

4.管内穿绝缘导线施工工艺：

（1）施工准备：

①材料要求：

（a）绝缘导线：导线的型号，规格必须符合设计要求，并有产品出厂合格证。

（b）镀锌铁丝或钢丝：应顺直无背扣、扭接等现象，并具有相应的机械拉力。

（c）护口：应根据管径的大小选择相应规格的护口。

（d）螺旋接线钮：应根据导线截面和导线的根数选择相应型号的加强型绝缘钢壳螺旋接线钮。

（e）LC 型压线帽：具有阻燃性能氧指数为 27%以上，适用于铝导线 2.5mm^2、4mm^{2}两种，适用于铜导线 1～4mm^{2}结头压接，分为黄、白、红、绿、蓝五种颜色，可根据导线截面和根数选择使用（铝导线用绿、蓝；铜线用黄、白、红）。

（f）套管：有铜套管，铝套管，铜铝过渡套管三种，选用时应采用与导线材质，规格相应的套管。

（g）接线端子（接线鼻）：应根据导线的根数和总截面选择相应规格的接线端子。

（h）焊锡：由锡、铅和锑等元素组合的低熔点（185～260℃）合金。焊锡制成条状或丝状。

（i）焊剂：能清除污物和抑制工件表面氧化物。一般焊接应采用松香液，将天然松香溶解在酒精中制成乳状液体，适用于铜及铜合金焊件。

（j）辅助材料：橡胶（或粘塑料）绝缘带、黑胶布、滑石粉、布条等。

②作业条件：

（a）配管工程或线槽安装工程配合土建结构施工完毕。

（b）高层建筑中的强电竖井、弱电竖井、综合布线竖井内，配管及线槽安装完毕。

（c）配合土建工程顶棚施工配管或线槽安装完毕。

（2）施工工艺：

①工艺流程：

选择导线→扫管→穿带线→放线与断线→导线与带线的绑扎→管口带护口→导线连接→线路绝缘摇测

②选择导线：

（a）应根据设计图规定选择导线。进出户的导线宜使用橡胶绝缘导线。

（b）相线，中性线及保护地线的颜色应加以区分，用淡蓝颜色的导线为中性线，用黄绿颜色相间的导线为保护地线。

③清扫管路：

（a）清扫管路的目的是清除管路中的灰尘、泥水等杂物。

（b）清扫管路的方法：将布条的两端牢固的绑扎在带线上，两人来回拉动带线，将管内杂物清净。

④穿带线：

（a）穿带线的目的是检查管路是否畅通，管路的走向及盒、箱的位置是否符合设计及施工图的要求。

（b）穿带线的方法：

ⅰ带线一般均采用 ϕ1.2～2.0mm 的铁丝。先将铁丝的一端弯成不封口的圆圈，再利用穿线器将带线穿入管路内，在管路的两端均应留有 10～15cm 的余量。

ⅱ在管路较长或转弯较多时，可以在敷设管路的同时将带线一并穿好。

ⅲ穿带线受阻时，应用两根铁丝同时搅动，使两根铁丝的端头互相钩绞在一起，然后将带线拉出。

ⅳ阻燃型塑料波纹管的管壁呈波纹状，带线的端头要弯成圆形。

⑤放线及断线：

（a）放线：

ⅰ放线前应根据施工图对导线的规格、型号进行核对。

ⅱ放线时导线应置于放线架或放线车上。

（b）断线：剪断导线时，导线的预留长度应按以下四种情况考虑。

ⅰ接线盒、开关盒、插销盒及灯头盒内导线的预留长度应为 15cm。

ⅱ配电箱内导线的预留长度应为配电箱箱体周长的 1/2。

ⅲ出户导线的预留长度应为 1.5m。

ⅳ公用导线在分支处，可不剪断导线而直接穿过。

⑥导线与带线的绑扎：

（a）当导线根数较少时，例如 2～3 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。

（b）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。

⑦管内穿线

（a）钢管（电线管）在穿线前，应首先检查各个管口的护口是否齐整，如有遗漏和破损，均应补齐和更换。

（b）当管路较长或转弯较多时，要在穿线的同时往管内吹入适量的滑石粉。

（c）两人穿线时，应配合协调，一拉一送。

（d）穿线时应注意下列问题：

ⅰ同一交流回路的导线必须穿于同一管内。

ⅱ不同回路、不同电压和交流与直流的导线，不得穿入同一管内，但以下几种情况除外：

标称电压为 50V 以下的回路；同一设备或同一流水作业线设备的电力回路和无特殊防干扰要求的控制回路；同一花灯的几个回路；同类照明的几个回路，但管内的导线总数不应多于 8 根。

ⅲ导线在变形缝处，补偿装置应活动自如。导线应留有一定的余度。

ⅳ敷设于垂直管路中的导线，当超过下列长度时，应在管口处和接线盒中加以固定：截面积为 50mm^2 及以下的导线为 30m；截面积为 70～95mm^2 的导线为 20m；截面积在 180～240mm^2 之间的导线为 18m。

⑧导线连接：

（a）导线连接应具备的条件：

ⅰ导线接头不能增加电阻值。

ⅱ受力导线不能降低原机械强度。

ⅲ不能降低原绝缘强度。

为了满足上述要求，在导线做电气连接时，必须先削掉绝缘再进行连接，而后加焊，包缠绝缘。

（b）剥削绝缘方法：

ⅰ单层剥法：不允许采用电工刀转圈剥削绝缘层，应使用剥线钳。

ⅱ分段剥法：一般适用于多层绝缘导线剥削，加编织橡皮绝缘导线，用电工刀先削去外层编织层，并留有约 12mm 的绝缘台，线芯长度随结线方法和要求的机械强度而定，

ⅲ斜削法：用电工刀以 45° 角倾斜切入绝缘层，当切近线芯时就应停止用力，接着应使刀面的倾斜角度改为 15° 左右，沿着线芯表面向前头端部推出，然后把残存的绝缘层剥离线芯，用刀口插入背部以 45° 角削断，见图 3-14 所示。

（c）单芯铜导线的直线连接：

ⅰ绞接法：适用于 4mm^2 及以下的单芯线连接。将两线互相交叉，用双手同时把两芯线互绞两圈后，将两个线芯在另一个芯线上缠绕 5 圈，剪掉余头。

ⅱ缠绕卷法：有加辅助线和不加辅助线两种，适用于 6mm^2 及以上的单芯线的直线连接。将两线相互并合，加辅助线后用绑线在并合部位中间向两端缠绕（即公卷），其长度为导线直径 10 倍，然后将两线芯端头折回，在此向外单独缠绕 5 圈，与辅助线捻绞 2 圈，将余线剪掉。

（d）单芯铜线的分支连接：

ⅰ绞接法：适用于 4mm^2 以下的单芯线。用分支线路的导线往干线上交叉，先打好一个圈给以防止脱落，然后再密绕 5 圈。分线缠绕完后，剪去余线。

ⅱ缠卷法：适用于 6mm^2 及以上的单芯线的分支连接、将分支线折成 90° 紧靠干线，其公卷的长度为导线直径的 10 倍。

（e）多芯铜线直接连接：

多芯铜导线的连接共有三种方法，即单卷法、缠卷法和复卷法。首先用细砂布将线芯表面的氧化膜清去，将两线芯导线的接合处的中心线剪掉 2/3，将外侧线芯做伞状张开，相互交错叉成一体，并将已张开的线端合成一体。

ⅰ单卷法：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 圈后，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，最后缠卷的线端与一条线捻绞 2 圈后剪断。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。

ⅱ缠卷法：与单芯铜线直线缠绕连接法相同。

ⅲ复卷法：适用于多芯软导线的连接。把合拢的导线一端用短绑线做临时绑扎、以防止松散，将另一端线芯全部紧密缠绕 3 圈，多余线端依次阶梯形剪掉。另一侧也按此方法办理。

（f）多芯铜导线分支连接

ⅰ缠卷法：将分支线折成 90° 紧靠干线。在绑线端部适当处弯成半圆形，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，再将绑线两端捻绞 2 圈，剪掉余线。

ⅱ单卷法：将分支线破开（或劈开两半），根部折成 90° 紧靠干线，用分支线其中的一根在干线上缠圈，缠绕 3～5 圈后剪断，再用另一根线芯继续缠绕 3～5 圈后剪断，按此方法直至连接到双根导线直径的 5 倍时为止。

ⅲ复卷法：将分支线端破开劈成两半后与干线连接处中央相交叉，将分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。

（g）铜导线在接线盒内的连接：

ⅰ单芯线并接头：导线绝缘台并齐合拢。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，把余头并齐折回压在缠绕线上。

ⅱ不同直径导线接头：如果是独根（导线截面小于 2.5mm^2）或多芯软线时，则应先进行涮锡处理。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（独根）

iiiLC 安全型压线帽：

铜导线压线帽分为黄、白、红三种颜色，分别适用于 1.0mm²；1.5mm²；2.5mm²；4mm² 的 2～4 条导线的连接。操作方法是：将导线绝缘层剥去 12～10mm（按帽的型号决定），清除氧化物，按规格选用适当的压线帽，将线芯插入压线帽的压接管内，若填不实，可将线芯折回头（剥长加倍），填满为止。线芯插到底后，导线绝缘应和压接管平齐，并包在帽壳内，用专用压接钳压实即可。注意；采用 LC 安全型压线帽一般优于结焊包老工艺，目前在大中城布已被广泛应用，取代导线连接使用多年的结焊包工艺(结即导线连接;焊即导线涮锡焊接;包即导线连接涮锡焊接后的导线绝缘包扎)。

铝导线压接帽分为绿、蓝两种，适用于 2.5mm² 和 4mm² 的 2～4 条导线连接，操作方法同上。

5.开关、插座施工工艺：

（1）施工准备：

①材料要求：

（a）各型开关：规格型号必须符合设计要求，并有产品合格证。

（b）各型插座：规格型号必须符合设计要求，并有产品合格证。

（c）塑料（台）板：应具有足够的强度。塑料（台）板应平整，无弯翘变形等现象，并有产品合格证。

（d）木制（台）板：其厚度应符合设计要求和施工验收规范的规定。其板面应平整，无劈裂和弯翘变形现象，油漆层完好无脱落。

（e）其他材料：金属膨胀螺栓、塑料胀管、镀锌木螺丝、镀锌机螺丝、木砖等。

②作业条件：

（a）各种管路、盒子已经敷设完毕。盒子收口平整。

（b）线路的导线已穿完，并已做完绝缘摇测。

（c）墙面的浆活、油漆及壁纸等内装修工作均已完成。

（2）操作工艺:

①施工流程：

清理→结线→安装

②清理：

用錾子轻轻地将盒子内残存的灰块剔掉，同时将其他杂物一并清出盒外，再用湿布将盒内灰尘擦净。

③结线：

（a）一般结线规定：

ⅰ开关结线：

同一场所的开关切断位置应一致，且操作灵活，接点接触可靠；

电器，灯具的相线应经开关控制；

多联开关不允许拱头连接，应采用 LC 型压接帽压接总头后，再进行分支连接；

ⅱ插座接线：

单相两孔插座有横装和竖装两种。横装时，面对插座的右极接相线，左极接中性线；竖装时，面对插座的上极接相线，下极接中性线；

单相三孔及三相四孔插座结线示意，见图 3-69 和图 3-70 保护接地线注意应接在上方；

交、直流或不同电压的插座安装在同一场所时，应有明显区别，且其插头与插座配套，均不能互相代用；

插座箱多个插座导线连接时，不允许拱头连接，应采用 LC 型压接帽压接总头后，再进行分支线连接。

④安装开关、插座准备：

先将盒内甩出的导线留出维修长度，削出线芯，注意不要碰伤线芯。将导线按顺时针方向盘绕在开关，插座对应的接线柱上，然后旋紧压头。如果是独芯导线，也可将线芯直接插入接线孔内，再用顶丝将其压紧。注意线芯不得外露。

（a）开关、插座安装：

ⅰ一般安装规定：

开关安装规定：拉线开关距地面的高度一般为 2～3m；距门口为 150～200mm；且拉线的出口应向下。扳把开关距地面的高度为 1.4m，距门口为 150～200mm；开关不得置于单扇门后。暗装开关的面板应端正、严密并与墙面平；开关位置应与灯位相对应，同一室内开关方向应一致；成排安装的开关高度应一致，高低差不大于 2mm，拉线开关相邻间距一般不小于 20mm。

插座安装规定：暗装插座距地面不应低于 30cm；采用普通插座时，其安装高度不应低于 1.5m；同一室内安装的插座高低差不应大于 5mm；成排安装的插座高低差不应大于 2mm；暗装的插座应有专用盒，盖板应端正严密并与墙面平；落地插座应有保护盖板。

ⅱ开关、插座安装：

暗装开关、插座：按接线要求，将盒内甩出的导线与开关、插座的面板连接好，将开关或插座推入盒内（如果盒子较深，大于 2.5cm 时，应加装套盒），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。

明装开关、插座：先将从盒内甩出的导线由塑料（木）台的出线孔中穿出，再将塑料（木）台

紧贴于墙面用螺丝固定在盒子或木砖上，如果是明配线，木台上的隐线槽应先顺对导线方向，再用螺丝固定牢固。塑料（木）台固定后，将甩出的相线、中性线、保护地线按各自的位置从开关、插座的线孔中穿出，按接线要求将导线压牢。然后将开关或插座贴于塑料（木）台上，对中找正，用木螺丝固定牢。最后再把开关、插座的盖板上好。

6.配电箱（盘）安装施工工艺：

（1）施工准备：

①材料要求：

（a）铁制配电箱（盘）：箱体应有一定的机械强度，周边平整无损伤，油漆无脱落，二层底板厚度不小于 1.5mm，但不得采用阻燃型塑料板做二层底板，箱内各种器具应安装牢固，导线排列整齐，压接牢固、应为两部定点厂产品，并有产品合格证。

（b）镀锌材料有角钢、扁铁、铁皮、机螺丝、木螺丝、螺栓、垫圈、圆钉等。

（c）绝缘导线：导线的型号规格必须符合设计要求，并有产品合格证。

②作业条件：

（a）随土建结构预留好暗装配电箱的安装位置。

（b）预埋铁架或螺栓时，墙体结构应弹出施工水平线。

（c）安装配电箱盘面时，抹灰、喷浆及油漆应全部完成。

（2）施工工艺：

①施工流程：

（a）配电箱（盘）安装要求：

ⅰ配电箱（盘）应安装在安全、干燥、易操作的场所。配电箱（盘）安装时，其底口距地一般为 1.5m；明装时底口距地 1.2m；明装电度表板底口距地不得小于 1.8m。在同一建筑物内，同类盘的高度应一致，允许偏差为 10mm。

ⅱ安装配电箱（盘）所需的木砖及铁件等均应预埋。挂式配电箱（盘）应采用金属膨胀螺栓固定。

ⅲ铁制配电箱（盘）均需先刷一遍防锈漆，再刷灰油漆二道。预埋的各种铁件均应刷防锈漆，并做好明显可靠的接地。导线引出面板时，面板线孔应光滑无毛刺，金属面板应装设绝缘保护套。

ⅳ配电箱（盘）带有器具的铁制盘面和装有器具的门及电器的金属外壳均应有明显可靠的 PE 保护地线（PE 线为黄绿相间的双色线也可采用编织软探铜线），但 PE 保护地线不允许利用箱体或盒体串接。

ⅴ配电箱（盘）配线排列整齐，并绑扎成束，在活动部位应固定。盘面引出及引进的导线应留

有适当余度，以便于检修。

vi导线剥削处不应伤线芯或线芯过长，导线压头应牢固可靠，多股导线不应盘圈压接，应加装压线端子（有压线孔者除外）。如必须穿孔用顶丝压接时，多股线应涮锡后再压接，不得减少导线股数。

vii配电箱（盘）的盘面上安装的各种刀闸及自动开关等，当处于断路状态时，刀片可动部分均不应带电（特殊情况除外）。

viii垂直装设的刀闸及熔断器等电器上端接电源，下端接负荷。横装者左侧（面对盘面）接电源，右侧接负荷。

ix配电箱（盘）上的电源指示灯，其电源应接至总开关的外侧，并应装单独熔断器（电源侧）。盘面闸具位置应与支路相对应，其下面应装设卡片框，标明路别及容量。

x TN-C 低压配电系统中的中性线 N 应在箱体或盘面上，引入接地干线处做好重复接地。

x i 照明配电箱（板）内的交流，直流或不同电压等级的电源，并具有明显标志。

x ii 照明配电箱（板）不应采用可燃材料制作，在干燥无尘场所采用的木制配电箱（板）应阻燃处理。

x iii照明配电箱（板）内，应分别设置中性线 N 和保护地线（PE 线）汇流排，中性线 N 和保护地线应在汇流排上连接，不得绞接，并应有编号。

x iv磁插式熔断器底座中心明露螺丝孔应填充绝缘物，以防止对地放电。磁插保险不得裸露金属螺丝，应填满火漆。

x v 照明配电箱（板）内装设的螺旋熔断器其电源线应接在中间触点的端子，负荷线应接在螺纹的端子上。

x vi当 PE 线所用材质与相线相同时应按热稳定要求选择截面不应小于表 5-25 所示。

PE 线最小截面 表 5-25

相线线芯截面(mm²)	PE 线最小截面(mm²)	相线线芯截面(mm²)	PE 线最小截面(mm²)
$S\leqslant16$	S	$S>35$	$S/2$
$16\leqslant S\leqslant35$	16		

注：用此表若得出非标准截面时，应选用与之最接近的标准截面导体。但不得小于：裸铜线 4mm²，裸铝线 6mm²，绝缘铜线 1.5mm²，绝缘铝线 2.5mm²。

x viiPE 保护地线若不是供电电缆或电缆外护层的组成部分时，按机械强度要求，截面不应小于下列数值：有机械性保护时为 2.5mm²；无机械性保护时为 4mm²。

x x iii配电箱（盘）上的母线其相线应涂颜色标出，A 相（L_1）应涂黄色；B 相（L_2）应涂绿色；

C 相（L_3）应涂红色；中性线 N 相应涂淡蓝色；保护地线（PE 线）应涂黄绿相间双色。

xⅷ配电箱（盘）上电具，仪表应牢固、平正、整洁、间距均匀、铜端子无松动、启闭灵活，零部件齐全。其排列间距见表 5-26。

电具、仪表排列间距要求 表 5-26

间　　距	最 小 尺 寸 (mm)		
仪表侧面之间或侧面与盘边	60 以上		
仪表顶面或出线孔与盘边	50 以上		
闸具测面之间或侧面与盘边	30 以上		
上下出线孔之间	40 以上（隔有卡片框） 20 以上（未隔卡片框）		
插入式熔断器顶面或底面与出线孔	插入式熔断器规格(A)	10～25	20 以上
		20～30	30 以上
		60	50 以上
仪表、胶盖闸顶面或底面与出线孔	导线截面（mm^2）	10 及以下	80
		16～25	100

xx照明配电箱（板）应安装牢固，平正，其垂直偏差不应大于 3mm；安装时，照明配电箱（板）四周应无空隙，其面板四周边缘应紧贴墙面，箱体与建筑物，构筑物接触部分应涂防腐漆。

xxⅰ木制盘面板应做防腐防火处理，并应包好铁皮，做好明显可靠的接地；

xxⅱ固定面板的机螺丝，应采用镀锌圆帽机螺丝，其间距不得大于 250mm，并应均匀地对称于四角。

xxⅲ配电箱（盘）面板较大时，应有加强衬铁，当宽度超过 500mm 时，箱门应做双开门。

xxⅳ立式盘背面距建筑物应不小于 800mm；基础型钢安装前应调直后埋设固定，其水平误差每米应不大于 1mm，全长总误差不大于 5mm。盘面底口距地面不应小于 500mm。铁架明装配电盘距离建筑物应做到便于维修。

xxⅴ立式盘应设在专用房间内或加装栅栏，铁栅栏应做接地。

（b）弹线定位：

根据设计要求找出配电精（盘）位置，并按照箱（盘）的外形尺寸进行弹线定位；弹线定位的目的是对有预埋木砖或铁件的情况，可以更准确的找出预埋件，或者可以找出金属胀管螺栓的位置。

（c）明装配电箱（盘）：

ⅰ铁架固定配电箱（盘）：

将角钢调直，量好尺寸，画好锯口线，锯断煨弯，钻孔位，焊接。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。再按照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往铁架。待水泥砂浆凝固后方可进行配电箱（盘）的安装。

ii 金属膨胀螺栓固定配电箱（盘）：

采用金属膨胀螺栓可在混凝土墙或砖墙上固定配电箱（盘）。其方法是弹线定位的要求找出准确的固定点位置，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。

（d）配电箱（盘）的固定：

i 在混凝土墙或砖墙上固定明装配电箱（盘）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（盘）找准位置后，将导线端头引至箱内或盘上，逐个剥削导线端头，再逐个压接在器具上，同时将 PE 保护地线压在明显的地方，并将箱（盘）调整平直后进行固定。

在电具、仪表较多的盘面板安装完毕后，应先用仪表校对有无差错，调整无误后试送电，并将卡片框内卡片填写好部位、编上号。

（e）绝缘摇测：配电箱（盘）全部电器安装完毕后，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，根线与中性线之间，根线与保护地线之间，中性线与保护地线之间。两人进行摇测，同时做好记录，做为技术资料存档。

7.成套配电柜及动力开关柜（盘）施工工艺：

（1）施工准备：

①设备及材料要求：

（a）设备及材料均符合国家或部颁发现行技术标准，符合设计要求，并有出厂合格证。设备应有铭牌，并注明厂家名称，附件、备件齐全。

（b）安装使用的材料：

i 型钢应无明显锈蚀，并有材质证明，二次结线导线应有带“长城”标志的合格证。

ii 镀锌螺丝、螺母、垫圈、弹簧垫、地脚螺栓。

iii其他材料：铅丝、酚醛板、相色漆、防锈漆、调和漆、塑料软管、异型塑料管、尼龙卡带、小白线、绝缘胶垫、标志牌、电焊条、锯条、氧气、乙炔气等均应符合质量要求。

②作业条件：

（a）土建施工条件：

ⅰ土建工程施工标高、尺寸、结构及埋件均符合设计要求。

ⅱ墙面、屋顶喷浆完毕、无漏水、门窗玻璃安装完、门上锁。

ⅲ室内地面工程完、场地干净、道路畅通。

（b）施工图纸、技术资料齐全。技术、安全、消防措施落实。

（c）设备、材料齐全，并运至现场库。

（2）施工工艺：

①施工流程：

设备开箱检查→设备搬运→柜（盘）稳装→柜（盘）上方母带配制→柜（盘）二次回路结线→柜（盘）试验调整→送电运行验收

②设备开箱检查：

（a）安装单位、供货单位或建设单位共同进行，并做好检查记录。

（b）按照设备清单、施工图纸及设备技术资料，核对设备本体及附件、备件的规格型号应符合设计图纸要求；附件、备件齐全；产品合格证件、技术资料、说明书齐全。

（c）柜（盘）本体外观检查应无损伤及变形，油漆完整无损。

（d）柜（盘）内部检查：电器装置及元件、绝缘瓷件齐全、无损伤、裂纹等缺陷。

③柜（盘）安装：

（a）基础型钢安装（表 5-27）：

ⅰ调直型钢。将有弯的型钢调直，然后，按图纸要求预制加工基础型钢架，并刷好防锈漆。

ⅱ按施工图纸所标位置，将预制好的基础型钢架放在预留铁件上，用水准仪或水平尺找平、找正。找平过程中，需用垫片的地方最多不能超过三片。然后，将基础型钢架、预埋铁件、垫片用电焊焊牢。最终基础型钢顶部宜高出抹平地。

基础型钢安装的允许偏差 表 5-27

项　　目	允　许　偏　差	
	mm/m	mm/全长
不 直 度	<1	<5
水 平 度	<1	<5
位置误差及不平行度		<5

注：环形布置按设计要求。

ⅲ基础型钢与地线连接：基础型钢安装完毕后，将室外地线扁钢分别引入室内（与变压器安装地线配合）与基础型钢的两端焊牢，焊接面为扁钢宽度的二倍。然后将基础型钢刷两遍灰漆。

（b）柜（盘）稳装：

i 柜（盘）安装。应按施工图纸的布置，按顺序将柜放在基础型钢上。单独柜（盘）只找柜面和侧面的垂直度。成列柜（盘）各台就位后，先找正两端的柜，在从柜下至上三分之二高的位置绷上小线，逐台找正，拒不标准以柜面为准。找正时采用 0.5mm 铁片进行调整，每处垫片最多不能超过三片。然后按柜固定螺孔尺寸，在基础型钢架上用手电钻钻孔。一般无要求时，低压柜钻 ϕ12.2 孔，高压柜钻 ϕ16.2 孔，分别用 M12、M16 镀锌螺丝固定。允许偏差见表 5-28。

盘、柜安装的允许偏差 表 5-28

项目		允许偏差（mm）
垂直度（每米）		<1.5
水平偏差	相邻两盘顶部	<2
	成列盘顶部	<5
盘面偏差	相邻两盘边	<1
	成列盘面	<5
盘间接缝		<2

ii 柜（盘）就位，找正、找平后，除柜体与基础型钢固定。柜体与柜体、柜体与测挡板均用镀锌螺丝连接。

iii柜（盘）接地：每台柜（盘）单独与基础型钢连接。每台柜从后面左下部的基础型钢侧面上焊上鼻子，用 6mm^{2}铜线与柜上的接地端子连接牢固。

④柜（盘）顶上母线配制见“母带安装”要求。

⑤柜（盘）二次小线连结：

（a）按原理图逐台检查柜（盘）上的全部电器元件是否相符，其额定电压和控制、操作电源电压必须一致。

（b）按图敷设相与柜之间的控制电缆连接线。敷设电缆要求见“电缆敷设”。

（c）控制线校线后，将每根芯线煨成圆圈，用镀锌螺丝、眼圈、弹簧垫连接在每个端子板上。端子板每侧一般一个端子压一根线，最多不能超过两根，并且两根线间加眼圈。多股线应涮锡，不准有断股。

⑥柜（盘）试验调整：

（a）高压试验应由当地供电部门许可的试验单位进行。试验标准符合国家规范、当地供电部

门的规定及产品技术资料要求。

（b）试验内容：高压柜框架、母线、避雷器、高压瓷瓶、电压互感器、电流互感器、高压开关等。

（c）调整内容：过流继电器调整，时间继电器、信号继电器调整以及机械连锁调整。

（d）二次控制小线调整及模拟试验：

ⅰ将所有的接线端子螺丝再紧一次。

ⅱ绝缘摇测：用 500V 摇表在端子板处测试每条回路的电阻，电阻必须大于 0.5MΩ。

ⅲ二次小线回路如有晶体管，集成电路、电子元件时，该部位的检查不准使用摇表和试铃测试，使用万用表测试回路是否接通。

ⅳ接通临时的控制电源和操作电源；将柜（盘）内的控制、操作电源回路熔断器上端相线拆掉，接上临时电源。

ⅴ模拟试验：按图纸要求，分别模拟试验控制、连锁、操作、继电保护和信号动作，正确无误，灵敏可靠。

ⅵ拆除临时电源，将被拆除的电源线复位。

⑦送电运行验收：

（a）送电前的准备工作：

ⅰ一般应由建设单位备齐试验合格的验电器、绝缘靴、绝缘手套、临时接地编织铜线、绝缘胶垫、粉沫灭火器等。

ⅱ彻底清扫全部设备及变配电室、控制室的灰尘。用吸尘器清扫电器、仪表元件，另外，室内除送电需用的设备用具外，其他物品不得堆放。

ⅲ检查母线上、设备上有无遗留下的工具、金属材料及其他物件。

ⅳ试运行的组织工作、明确试运行指挥者，操作者和监护人。

ⅴ安装作业全部完毕、质量检查部广门检查全部合格。

ⅵ试验项目全部合格，并有试验报告单。

ⅶ继电保护动作灵敏可靠，控制、连锁、信号等动作准确无误。

（b）送电：

ⅰ由供电部门检查合格后，将电源送进室内，经过验电、校相无误。

ⅱ由安装单位合进线柜开关，检查 PT 柜上电压表三相是否电压正常。

ⅲ合变压器柜开关，检查变压器是否有电。

ⅳ合低压柜进线开关，查看电压表三相是否电压正常。

ⅴ按上述 2～4 项，送其他柜的电。

ⅵ在低压联络柜内，在开关的上下侧（开关未合状态）进行同相校核。用电压表或万用表电压档 500V，用表的网个测针，分别接触两路的同相，此时电压表无读数，表示两路电同一相。用同样方法，检查其他两相。

ⅵ验收。送电空载运行 24h，无异常现象、办理验收手续，交建设单位使用。同时提交变更洽商记录、产品合格证、说明书、试验报告单等技术资料。

8.防雷及接地施工工艺：

（1）施工准备：

①材料要求：

（a）镀锌钢材有扁钢、角钢、圆钢、钢管等，使用时应意采用冷镀锌还是采用热镀锌材料，应符合设计规定。产品应有材质检验证明及产品出厂合格证。

（b）镀锌辅料有铅丝（即镀锌铁丝）、螺栓、垫圈、弹簧垫圈、U 型螺栓、元宝螺栓、支架等。

（c）电焊条、氧气、乙炔、沥青漆，混凝土支架，预埋铁件，小线，水泥，砂子，塑料管，红油漆、白油漆、防腐漆、银粉，黑色油漆等。

②作业条件：

（a）接地体作业条件：

ⅰ按设计位置清理好场地。

ⅱ底板筋与柱筋连接处已绑扎完。

ⅲ桩基内钢筋与柱筋连接处已绑扎完。

（b）接地干线作业条件：

ⅰ支架安装完毕。

ⅱ保护管已预埋。

ⅲ土建抹灰完毕。

（c）支架安装作业条件：

ⅰ各种支架已运到现场。

ⅱ结构工程已经完成。

ⅲ室外必须有脚手架或爬梯。

（d）防雷引下线暗敷设作业条件：

ⅰ建筑物（或构筑物）有脚手架或爬梯，达到能上人操作的条件。

ⅱ利用主筋作引下线时，钢筋绑扎完毕。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

（e）防雷引下线明敷设作业条件：

ⅰ支架安装完毕。

ⅱ建筑物（或构筑物）有脚手架或爬梯达到能上人操作的条件。

ⅲ土建外装修完毕。

（f）避雷带安装作业条件：

土建圈梁钢筋正在绑扎时，配合作此项工作。

（g）避雷网安装作业条件：

ⅰ接地体与引下线必须做完。

ⅱ支架安装完毕。

ⅲ具备调直场地和垂直运输条件。

（h）避雷针安装作业条件：

ⅰ接地体及引下线必须做完。

ⅱ需要脚手架处，脚手架搭设完毕。

ⅲ土建结构工程已完，并随结构施工做完预埋件。

（2）施工工艺：

①施工流程：

②接地体安装工艺：人工接地体（极）安装应符合以下规定：

（a）人工接地体（极）的最小尺寸见表 5-29 所示。

人工接地体（极）的最小尺寸 表 5-29

种类、规格及单位		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	60	100	100	100
	厚度	3	4	4	6
角钢厚度（mm）		2 2.5	2.5 2.5	4 3.5	6 4.5

（b）接地体的埋设深度其预部不应小于 0.6m，角钢及钢管接地体应垂直配置。

（c）垂直接地体长度不应小于 2.5m，其相互之间间距一般不应小于 5m。

（d）接地体理设位置距建筑物不宜小于 1.5m；遇在垃圾灰渣等埋设接地体时，应换土，并分层夯实。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

（e）当接地装置必须埋设在距建筑物出入口或人行道小于 3m 时，应采用均压带做法或在接地装置上面敷设 50～90mm 厚度沥青层，其宽度应超过接地装置 2m。

（f）接地体（线）的连接应采用焊接，焊接处焊缝应饱满并有足够的机械强度，不得有夹渣、咬肉、裂纹、虚焊、气孔等缺陷，焊接处的药皮敲净后，刷沥青做防腐处理。

（g）采用搭接焊时，其焊接长度如下：

ⅰ镀锌扁钢不小于其宽度的 2 倍，三面施焊。（当扁钢宽度不同时，搭接长度以宽的为准）。敷设前扁钢需调直，煨弯不得过死，直线段上不应有明显弯曲，并应立放。

ⅱ镀锌圆钢焊接长度为其直径的 6 倍并应双面施焊（当直径不同时，搭接长度以直径大的为准）。

ⅲ镀锌圆钢与镀锌扁钢连接时，其长度为圆钢直径的 6 倍。

ⅳ镀锌扁钢与镀锌钢管（或角钢）焊接时，为了连接可靠，除应在其接触部位两侧进行焊接外，还应直接将扁钢本弯成弧形（或直角形）与钢管（或角钢）焊接。

（h）当接地线遇有白灰焦渣层而无法避开时，应用水泥砂浆全面保护。

（i）采用化学方法降低土壤电阻率时，所用材料应符合下列要求：

ⅰ对金属腐蚀性弱；

ⅱ水溶性成分含量低。

（j）所有金属部件应镀锌。操作时，注意保护镀锌法。

③人工接地体（极）安装：

（a）接地体的加工：

根据设计要求的数量，材料规格进行加工，材料一般采用钢管和角钢切割，长度不应小于 2.5m。如采用钢管打入地下应根据土质加工成一定的形状，遇松软土壤时，可切成斜面形。为了避免打入时受力不均使管子歪斜，也可加工成扁尖形；遇土土质很硬时，可将尖端加工成锥形。如选用角钢时，应采用不小于 40mm×40mm×4mm 的角钢，切割长度不应小于 2.5m，角钢的一端应加工成尖头。

（b）挖沟：

根据设计图要求，对接地体（网）的线路进行测量弹线，在此线路上挖掘深为 0.8～1m，宽为 0.5m 的沟，沟上部稍宽，底部如有石子应清除。

（c）安装接地体（极）：

沟挖好后，应立即安装接地体和敷设接地扁钢，防止土方坍塌。先将接地体放在沟的中心线上，打入地中，一般采用手锤打入，一人扶着接地体，一人用大锤敲打接地体顶部。为了防止将接钢管或角钢打劈，可加一护管帽套入接地管端，角钢接地可采用短角钢（约 10cm）焊在接地角钢一即

可。使用手锤敲打接地体时要平稳，锤击接地体正中，不得打偏，应与地面保持垂直，当接地体顶端距离地 600mm 时停止打入。

（d）接地体间的扇钢敷设：

扁钢敷设前应调直，然后将扁钢放置于沟内，依次将扁钢与接地体用电焊（气焊）焊接。扁钢应侧放而不可放平，侧放时散流电阻较小。扁钢与钢管连接的位置距接地体最高点约 100mm。焊接时应将扁钢拉直，焊好后清除药皮，刷沥青做防腐处理，并将接地线引出至需要位置，留有足够的连接长度。

（e）核验接地体（线）：

接地体连接完毕后，应及时请质检部门进行隐检、接地体材质、位置、焊接质量，接地体（线）的截面规格等均应符合设计及施工验收规范要求，经检验合格后方可进行回填，分层夯实。最后，将接地电阻摇测数值填写在隐检记录上。

④自然基础接地体安装：

（a）利用无防水底板钢筋或深基础做接地体。

利用无防水底板钢筋或深基础做接地体：按设计图尺寸位置要求，标好位置，将底板钢筋搭接焊好。再将柱主筋（不少于 2 根）底部与底板筋搭接焊好，并在室外地面以下将主施焊好连接板，消除药皮，并将两根主筋用色漆做好标记，以便于引出和检查。应及时请质检部门进行隐检，同时做好隐检记录。

（b）利用柱形桩基及平台钢筋做好接地体，按设计图尺寸位置，找好桩基组数位置，把每组桩基四角钢筋搭接封焊，再与柱主筋（不少于 2 根）焊好，并在室外地面以下，将主筋预埋好接地连接板，清除药皮，并将两根主筋用色漆做好标记，便于引出和检查，并应及时请质检部门进行隐检，同时做好隐检记录。

⑤接地干线的安装应符合以下规定：

（a）接地干线穿墙时，应加套管保护，跨越伸缩缝时，应做煨弯补偿。

（b）接地干线应设有为测量接地电阻而预备的断接卡子，一般采用暗盒装入，同时加装盒盖并做上接地标记。

（c）接地干线跨越门口时应暗敷设于地面内（做地面以前埋好）

（d）接地干线距地面应不小于 200mm，距墙面应不小于 10mm，支持件应采用 40mm×4mm 的扁钢，尾端应制成燕尾状，入孔深度与宽度各为 50mm，总长度为 70mm。支持件间的水平直线距离一般为 1m，垂直部分为 1.5m，转弯部分为 0.5m。

（e）接地干线敷设应平直，水平度与垂直度允许偏差 2/1000，但全长不得超过 10mm。

（f）转角处接地干线弯曲中径不得小于扁钢厚度的 2 倍。

（g）接地干线应刷黑色油漆，油漆应均匀无遗漏，但断接卡子及接地端子等处不得刷油漆。

⑥接地干线安装：

接地干线应与接地体连接的扁钢相连接，它分为室内与室外连接两种，室外接地干线与支线一般敷设在沟内。室内的接地干线多为明敷，但部分设备连接的支线需经过地面，也可以埋设在混凝土内。具体安装方法如下：

（a）室外接地干线敷设：

ⅰ首先进行接地广线的调直、测位、打眼、煨弯，并将断接卡子及接地端子装好。

ⅱ敷设前按设计要求的尺寸位置先挖沟，然后将扁钢放平埋入。回填土应压实但不需打夯，接地干线末端露出地面应不超过 0.5m，以便接引地线。

（b）室内接地干线明敷设：

ⅰ预留孔与埋设支持件：

按设计要求尺寸位置，预留出接地线孔，预留孔的大小应比敷设接地干线的厚度、宽度各大出 6m。以上。其方法有以下三种：

施工时可按上述要求尺寸截一段扁钢预埋在墙壁内，当混凝土还未凝固时，抽动扁钢以便待凝固后易于抽出。

将扁钢上包一层油毛毡或几层牛皮纸后埋设在墙壁内，坝留孔距墙壁表面应为 15～20mm。

保护套可用厚 1mm 以上铁皮做成方形成圆形，大小应使接地线穿入时，每边有 6mm 以上的空隙。

ⅱ支持件固定：

根据设计要求先在墙上确定坐标轴线位置，然后随砌墙将预制成 50mm×50mm 的方木样板放火墙内，待墙砌好后将方木样板剔出，然后将支持件放入孔内，同时洒水淋湿孔洞，再用水泥砂浆将支持件埋牢，待凝固后使用。现浇混凝土墙上固定支架，先根据设计图要求弹线定位，钻孔支架做燕尾埋入孔中，找平正，用水泥砂浆进行固定。

ⅲ明敷接地线的安装要求

敷设位置不应妨碍设备的拆卸与检修，并便于检查。

接地线应水平或垂直敷设，也可沿建筑物倾斜结构平行在直线段上，不应有高低起伏及弯曲情况。

接地线沿建筑物墙壁水平敷设时，离地面应保持 250～300mm 的距离，接地线与建筑物墙壁间隙应不小于 10mm。

明敷的接地线表面应涂以 15～100mm 宽度相等的绿色漆和黄色漆相间的条纹，其标志明显。

在接地线引向建筑物内的入口处或检修用临时接地点处，均应刷白色底漆后标以黑色符号，其符号标为“∓”标志明显。

ⅳ明敷接地线安装：

当支持件埋设完毕，水泥砂浆凝固后，可敷设墙上的接地线。将接地扁钢沿墙吊起，在支持件一端用卡子将扁钢固定，经过隔墙时穿跨预留孔，接地干线连接处应焊接牢固。末端预留或连接应符合设计要求。

⑦避雷针制作与安装：

（a）避雷针制作与安装应符合以下规定

ⅰ所有金属部件必须镀锌，操作时注意保护镀锌层。

ⅱ采用镀锌钢管制做针尖，管壁厚度不得小于 3mm，针尖刷锡长度不得小于 70mm。

ⅲ避雷针应垂直安装牢固，垂直度允许偏差为 3/1000。

ⅳ避雷针一般采用圆钢或钢管制成，其直径不应小于下列数值：

独立避雷针一般采用直径为 19mm 镀锌圆钢。

屋面上的避雷针一般直采用直径 25mm 镀锌钢管。

水塔顶部避雷针采用直径 25mm 或 40mm 的镀锌钢管。

烟囱顶上避雷针采用直径 25mm 镀锌圆钢或直径为 40mm 镀锌钢管。

避雷环用直径 12mm 镀锌圆钢或截面为 100mm^2 镀锌扁钢，其厚度应为 4mm。

（b）避雷针制作：

按设计要求的材料所需的长度分上、中、下三节进行下料。如针尖采用钢管制作，可先将上节钢管一端锯成锯齿形，用手锤收尖后，进行焊缝磨尖，涮锡，然后将另一端与中、下二节钢管找直，焊好。

（c）避雷针安装：

先将支座钢板的底板固定在预埋的地脚螺栓上，焊上一块助板，再将避雷针立起，找直、找正后，进行点焊，然后加以校正，焊上其他三块肋板。最后将引下线焊在底板上，清除药皮刷防锈漆。

⑧支架安装：

（a）支架安装应符合下列规定：

ⅰ角钢支架应有燕尾，其埋注深度不小于 100mm，扁钢和圆钢支架埋深不小于 80mm。

ⅱ所有支架必须牢固，灰浆饱满，横平竖直。

ⅲ防雷装置的各种支架顶部一般应距建筑物表面 100mm；接地干线支架其顶部应距墙面 20mm。

ⅳ支架水平间距不大于 1m（混凝土支座不大于 2m）；垂直间距不大于 1.5m。各间距应均匀，

允许偏差 30mm。转角处两边的支架距转角中心不大于 250mm。

ⅴ支架应平直。水平度每 2m 检查段允许偏差 3/1000，垂直度每 3m 检查段允许偏差 2/1000；但全长偏差不得大于 10mm。

ⅵ支架等铁件均应做防腐处理。

ⅶ埋注支架所用的水泥砂浆，其配合比不应低于 1∶2。

（b）支架安装

ⅰ应尽可能随结构施工预埋支架或铁件。

ⅱ根据设计要求进行弹线及分档定位。

ⅲ用手锤、錾子进行剔洞，洞的大小应里外一致。

ⅳ首先埋注一条直线上的两端支架，然后用铅丝拉直线埋注其他支架。在埋注前应先把洞内用水浇湿。

ⅴ如用混凝土支座，将混凝土支座分档摆好。先在两端支架间拉直线，然后将其他支座用砂浆找平找直。

ⅵ如果女儿墙预留有预埋铁件，可将支架直接焊在铁件上，支架的找直方法同前。

⑨防雷引下线暗敷设：

（a）防雷引下线暗敷设应符合下列规定：

ⅰ引下线扁钢截面不得小于 25mm×4mm；圆钢直径不得小于 12mm。

ⅱ引下线必须在距地面 1.5～1.8m 处做断接卡子或测试点（一条引下线者除外）。断接线卡子所用螺栓的直径不得小于 10mm，并需加镀锌垫圈和镀锌弹簧垫圈。

ⅲ利用主筋作暗敷引下线时，每条引下线不得少于二根主筋。

ⅳ现浇混凝土内敷设引下线不做防腐处理。

ⅴ建筑物的金属构件（如消防梯、烟囱的铁爬梯等）可作为引下线，但所有金属部件之间均应连成电气通路。

ⅵ引下线应沿建筑的外墙敷设，从接闪器到接地体，引下线的敷设路径，应尽可能短而直。根据建筑物的具体情况不可能直线引下时，也可以弯曲，但应注意弯曲开口处的距离不得等于或小于弯曲都线段实际长度的 0.1 倍。引下线也可以暗装，但截门应加大一级，暗装时还应注意墙内其他金属构件的距离。

ⅶ引下线的固定支点间距离不应大于 2m，敷设引下线时应保持一定松紧度。

ⅷ引下线应躲开建筑物的出入口和行人较易接触到的地点，以免发生危险。

ⅸ在易受机械损坏的地方、地上约 1.7m 至地下 0.3m 的一段地线应加保护措施，为了减少接触

WWW.ZHULONG.COM

电压的危险，也可用竹筒将引下线套起来或用绝缘材料缠绕。

ⅹ采用多根明装引下线时，为了便于测量接地电阻，以及检验引下线和接地线的连接状况，应在每条引下线距地 1.8～2.2m 处放置断接卡子。利用混凝土柱内钢筋作为引下线时，必须将焊接的地线连接到首层、配电盘处并连接到接地端子上，可在地线端于处测量接地电阻。

ⅹⅰ每栋建筑物至少有两根引下线（投影面积小于 50m^{2}的建筑物例外）。防雷引下线最好为对称位置，I”字形，引卜线间距离不应大于 20m，当大于 20m 时应在中间多引一根引下线。

（b）防雷引下线暗敷设做法：

ⅰ首先将所需扁钢（或圆钢）用手锤（或钢筋扳子）进行调直或种直。

ⅱ将调直的引下线运到安装地点，按设计要求随建筑物引上，挂好。

ⅲ及时将引下线的下端与接地体焊接好，或与断接卡子连接好。随看建筑物的逐步增高，将引下线敷设于建筑物内至屋顶为止。如需接头则应进行焊接，焊接后应敲掉药皮并刷防锈漆（现浇混凝土除外），并请有关人员进行隐检验收，做好记录。

ⅳ利用主筋（直径不少于 ϕ16）作引下线时，按设计要求找出全部主筋位置，用油漆作好标记，距室外地坪 1.8m 处焊好测试点，随钢筋逐层串联焊接至顶层，焊接出一定长度的引下线，搭接长度不应小于 100mm，做完后请有关人员进行隐检，做好隐检记录。

ⅴ土建装修完毕后，将引下线在地面上 2m 的一段套上保护管，并用卡子将其固定牢固，刷上红白相间的油漆。

⑩防雷引下线明敷设

（a）防雷引下线明敷设应符合下列规定：

ⅰ引下线的垂直允许偏差为 2/1000。

ⅱ引下线必须调直后进行敷设，弯曲处不应小于 90°，并不得弯成死角。

ⅲ引下线除设计有特殊要求者外，镀锌扁钢截面不得小于 48mm^2，镀锌圆钢直径不得小于 8mm。

ⅳ有关断接卡子位置应按设计及规范要求执行。

ⅴ焊接及塔接长度应按有关规范执行。

（b）防雷引下线明敷设

ⅰ引下线如为扁钢，可放在平板上用手锤调直；如为圆钢叶将圆钢放开。一端固定在牢固地锚的机具上，另一端固定在绞磨（或倒链）的夹具上进行冷拉直。

ⅱ将调直的引下线运到安装地点。

ⅲ将引下线用大绳提升到最高点，然后由上而厂逐点固定，直至安装断接卡子处。如需接头或安装断接卡子，则应进行焊接。焊接后，清除药皮，局部调直，刷防锈漆。

ⅳ将接地线地面以上 2m 段，套上保护管，并卡固及刷红白油漆。

ⅴ用镀锌螺栓将断接卡子与接地体连接牢固。

11避雷网安装：

（a）避雷网安装应符合以下规定

ⅰ避雷线应平直、牢固，不应有高低起伏和弯曲现象，距离建筑物应一致，平直度每 2m 检查段允许偏差 3/1000。但全长不得超过 10mm。

ⅱ避雷线弯曲处不得小于 90°，弯曲半径不得小于圆钢直径的 10 倍。

ⅲ避雷线如用扁钢，截面不得小于 48mm；如为圆钢直径不得小于 8mm。

ⅳ遇有变形缝处应作煨管补偿。

（b）避雷网安装

ⅰ避雷线如为扁钢，可放在平板上用手锤调直；如为圆钢，可将圆钢放开一端固定在牢固地锚的夹具上，另一端固定在绞磨（或倒链）的夹具上，进行冷拉调直。

ⅱ将调直的避雷线运到安装地点。

ⅲ将避雷线用大绳提升到顶部、顺直，敷设、卡固、焊接连成一体，同引下线焊好、焊接处的药皮应敲掉，进行局部调直后刷防锈漆及铅油（或银粉）。

ⅳ建筑物屋顶上有突出物，如金属旗杆，透气管、金属天沟、铁栏杆、爬梯、冷却水塔、电视天线等，这些部位的金属导体都必须与避雷网焊接成一体。顶层的烟囱应做避雷带或避雷针。

ⅴ在建筑物的变形缝处应做防雷跨越处理。

ⅵ避雷网分明网和暗网两种，暗网格越密，其可靠性就越好。网格的密度应视建筑物的防雷等级而定，防雷等级高的建筑物可使用 10m×10m 的网格，防雷等级低的一般建筑物可使用 20m×20m 的网格，如果设计有特殊要求应按设计要求执行。

12避雷带安装：

（a）避雷带应符合下列规定：

ⅰ避雷带（避雷线）一般采用的圆钢直径 12mm，扁钢为 24mm×4mm。

ⅱ避雷带明敷设时，支架的高度为 10～20cm，其各支点的间距不应大于 1.5m。

ⅲ铝制门窗与避雷装置连接。在加工订货铝制门窗时就应按要求甩出 30cm 的铝带或扁钢 2 处，如超过 3m 时，就需 3 处连接，以便进行压接或焊接。

（b）避雷带安装：

ⅰ避雷带可以暗敷设在建筑物表面的抹灰层内，或直接利用结构钢筋，并应与暗敷的避雷网或楼板的钢筋相焊接，所以避雷带实际上也就是均压环。

ⅱ利用结构圈梁里的主筋或腰筋与预先准备好的约 20cm 的连接钢筋头焊接成一体，并与柱筋中引下线焊成一个整体。

ⅲ圈梁内各点引出钢筋头，焊完后，用圆钢（或扁钢）敷设在四周，圈梁内焊接好各点，并与周围各引下线连接后形成环形。同时在建筑物外沿金属门窗、金属栏杆处甩出 30cm 长 ϕ2 镀锌圆钢备用。

ⅳ外檐金属门、窗、栏杆、扶手等金属部件的预埋焊接点不应少于 2 处，与避雷带预留的圆钢焊成整体。

ⅴ利用屋面金属扶手栏杆做避雷带时，拐弯处应弯成圆弧活弯，栏杆应与接地引下线可靠的焊接。

（c）节日彩灯沿避雷带平敷设时、避雷带的高度应高于彩灯顶部，当彩灯垂直敷设时，吊挂彩灯的金属线应可靠接地，同时应考虑彩灯控制电源箱处按装低压避雷器或采取其他防雷击措施。

9.柴油发电机组的安装：

本工程设置一台 600kW 柴油发电机作为备用电源，以保证公用电网停电时消防设备的供电可靠性，柴油发电机在公用电网停电时 15s 内自动启动。

（1）首先，对机组基础台座按照设计图纸要求进行减震处理，再对机组基础进行精平测试，轴线误差应小于 2mm，水平误差应小于 3mm。机组拆除及搬运吊装应由专业起重人员进行操作，使用滚筒将机组运至机房，利用手拉葫芦和三角拔杆将机组吊装到位。机组安装必须保证水平与垂直误差在规范允许偏差范围内，水平误差使用垫铁调整，调整完毕应及时将机组固定牢固。

（2）机组安装完毕，应根据图纸与产品技术资料及现场情况有序的将切换箱、油箱以及所有附件安装好。然后依据图纸进行接线检查，所有回路接线应牢靠、准确。

（3）柴油机与发电机采用直接耦合，水平连接一体式结构。底座选用高强度钢材制成，并设有 4 个吊装点，机组底座与混凝土基础之间设有橡胶减震垫，机组在满负荷运行时，振动幅度小于 0.5mm。

（4）发电机组安装和调试应在设备到货后根据设备具体技术参数进行相应的补充。

（5）用电规范：

作业用电源应使用指定电源，不应随意使用周围的其他电源或插座；在作业时，应充分应用在作业现场的照明装置。没有设备时，应以移动灯来照明作业场地，以进行作业；作业灯应带有漏电保护装置及保护罩；作业灯、电灯开关箱的迁妾应使用橡皮绝缘软线；电源开关接通或切断应在现场负责人发出信号并进行确认后进行；带电作业原则上不准进行，但是在不得已时，必须佩带安全防护用具，设立监护人后再进行；作业必须使用规定的移动开关，使用电动器具时，必须装漏电

保护器及可靠接地；焊接接地线应可靠连结在指定的接线板上。

四、火灾自动报警系统施工方案：

1.施工准备：

（1）劳动力配备：

根据工程工期要求，合理安排施工进度和劳动力计划，作到保工期、保质量、保安全、配备的施工员、电工、焊工等应持证上岗。

（2）编写施工方案和技术交底，组织施工人员根据工程特点进行交底和培训，使每个操作者应熟知技术、质量、安全消防的要求。

（3）应按设计要求，在施工现场配备使用的规程规范、图册、工艺要求、质量记录、表格及各种有关文件。

2.工艺流程：

钢管和金属线槽安装→钢管内导线敷设线槽配线→火灾自动报警设备安装→调试→检测验收交付使用

3.钢管和金属线槽安装：

（1）进场管材、型钢、金属线槽及其附件应有材质证明或合格证，并应检查质量、数量、规格型号是否与要求相符合，填写检查记录。钢管要求壁厚均匀，焊缝均匀，无劈裂和砂眼棱刺，无凹扁现象，镀锌层内外均匀完整无损。金属线槽及其附件，应采用经过镀锌处理的定型产品。线槽内外应光滑平整，无棱刺不应有扭曲翘边等变形现象。

（2）配管前应根据设计、厂家提供的各种探测器、手动报警器、广播喇叭等设备的型号、规格，选定接线盒，使盒子与所安装的设备配套。

（3）电线保护管遇到下列情况之一时，应在便于穿线的位置增设接线盒：管路长度超过 30m，无弯曲时；管路长度超过 20m，有一个弯曲时；管路长度超过 15m，有二个弯曲时；管路长度超过 8m，有三个弯曲时。

（4）电线保护管的弯曲处不应有折皱、凹陷裂缝，且弯扁程度不应大于管外径的 10%。

（5）明配管时弯曲半径不宜小于管外径的 6 倍，暗配管时弯曲半径不应小于管外径的 6 倍，当埋于地下或混凝土内时，其弯曲半径不应小于管外径的 10 倍。

（6）当管路暗配时，电线保护管宜沿最近的线路敷设并应减少弯曲。埋入非燃烧体的建筑物、构筑物内的电线保护管与建筑物、构筑物墙面的距离不应小于 30mm。金属线槽和钢管明配时，应按设计要求采取防火保护措施。

（7）电线保护管不宜穿过设备或建筑、构筑物的基础，当必须穿过时应采取保护措施，如采

用保护管等。

（8）水平或垂直敷设的明配电线保护管安装允许偏差 1.5‰，全长偏差不应大于管内径的 1/2。

（9）敷设在多尘或潮湿场所的电线保护管，管口及其各连接处均应密封处理。

（10）管路敷设经过建筑物的变形缝（包括沉降缝、伸缩缝、抗震缝等）时应采取补偿措施。

（11）明配钢管应排列整齐，固定点间距应均匀，钢管卡间的最大距离见表 5-30，管卡与终端、弯头中点、电气器具或盒（箱）边缘的距离宜为 0.15～0.5m。

钢管管卡间的最大距离（m） 表 5-30

敷设方式	钢管种类	钢管直径			
		15～20	25～32	40～50	65 以上
吊架、支架或沿墙敷设	厚壁钢管	1.5	2.0	2.5	3.5
	薄壁钢管	1.0	1.5	2.0	—

（12）吊顶内敷设的管路宜采用单独的卡具吊装或支撑物固定，经装修单位允许，直径 20mm 及以下钢管可固定在吊杆或主龙骨上。

（13）暗配管在没有吊顶的情况下，探测器的盒的位置就是安装探头的位置，不能调整，所以要求确定盒的位置应按探测器安装要求定位。

（14）明配管使用的接线盒和安装消防设备盒应采用明装式盒。

（15）钢管安装敷设进入箱、盒，内外均应有根母锁紧固定，内侧安装护口。钢管进箱盒的长度以带满护口贴进根母为准。

（16）箱、线槽和管使用的支持件宜使用预埋螺栓、膨胀螺栓、胀管螺钉、预埋铁件、焊接等方法固定，严禁使用木塞等。使用胀管螺钉、膨胀螺栓固定时，钻孔规格应与胀管相配套。

（17）各种金属构件、接线盒、箱安装孔不能使用电、气焊割孔。

（18）钢管螺纹连接时管端螺纹长度不应小于管接头长度的 1/2，连接后螺纹宜外露 2～3 扣，螺纹表面应光滑无缺损。

（19）镀锌钢管应采用螺纹连接或套管紧固螺钉连接，不应采用熔焊连接，以免破坏镀锌层。

（20）配管及线槽安装时应考虑不同系统、不同电压、不同电流类别的线路，不应穿于同一根管内或线槽同槽孔洞。

（21）配管和线槽安装时应考虑横向敷设的报警系统的传输线路如采用穿管布线时，不同防火分区的线路不应穿入同一根管内，但探测器报警线路若采用总线制时不受此限制。

（22）弱电线路的电缆竖井应与强电线路的竖井分别设置，如果条件限制合用同一竖井时，应分别布置在竖井的两侧。

（23）在建筑物的顶棚内必须采用金属管、金属线槽布线。

（24）钢管敷设与热水管、蒸汽管同侧敷设时应敷设在热水管、蒸汽管的下面。有困难时可敷设在其上面，相互间净距离不应小于下列数值：

①当管路敷设在热水管下面时为 0.20m，上面时为 0.3m，当管路敷设在蒸汽管下面时为 0.5m，上面时为 1m。

②当不能满足上述要求时应采用隔热措施。对有保温措施的蒸汽管上、下净距可减至 0.2m。

（25）钢管与其他管道如水管平行净距不应小于 0.10m。当与水管同侧敷设时宜敷设在水管上面（不包括可燃气体及易燃液体管道）。当管路交叉时距离不宜小于相应上述情况的平行净距。

（26）线槽应敷设在干燥和不易受机械损伤的场所。

（27）线槽敷设宜采用单独卡具吊装或支撑物固定，吊杆的直径不应小于 6mm，固定支架间距一般不应大于 1～1.5m，在进出接线盒、箱、柜、转角、转弯和弯形缝两端及丁字接头的三端 0.5m 以内，应设置固定支撑点。

（28）线槽接口应平直、严密，槽盖应齐全、平整、无翘角。

（29）固定或连接线槽的螺钉或其他紧固件紧固后其端都应与线槽内表面光滑相接，即螺母放在线槽壁的外侧，紧固时配齐平垫和弹簧垫。

（30）线槽的出线口和转角、转弯处应位置正确、光滑、无毛刺。

（31）线槽敷设应平直整齐，水平和垂直允许偏差为其长度的 2‰，且全长允许偏差为 20mm，并列安装时槽盖应便于开启。

（32）金属线槽的连接处不应在穿过楼板或墙壁等处进行。

（33）金属管或金属线槽与消防设备采用金属软管和可挠性金属管作跨接时，其长度不宜大于 2m，且应采用卡具固定，其固定点间距不应大于 0.5m，且端头用锁母或卡箍固定，并按规定接地。

（34）暗装消火栓配管时，接线盒不应放在消火栓箱的后侧，而应侧面进线。

（35）消防设备与管线的工作接地、保护地应按设计和有关规范、文件要求施工。

4.钢管内绝缘导线敷设和线槽配线：

（1）进场的绝缘导线和控制电缆的规格型号、数量、合格证等应符合设计要求，并及时填写进场材料检查记录。

（2）火灾自动报警系统传输线路，应采用铜芯绝缘线或铜芯电缆，其电压等级不应低于交流 250V，最好选用 500V，以提高绝缘和抗干扰能力。

（3）为满足导线和电缆的机械强度要求，穿管敷设的绝缘导线，线芯截面最小不应小于 1mm²；线槽内敷设的绝缘导线最小截面不应小于 0.75mm²；多芯电缆线芯最小截面不应小于 0.5mm²。

（4）穿管绝缘导线或电缆的总面积不应超过管内截面积的 40%，敷设于封闭式线槽内的绝缘导线或电缆的总面积不应大于线槽的净截面积的 50%。

（5）导线在管内或线槽内，不应有接头或扭结。导线的接头应在接线盒内焊接或压接。

（6）不同系统、不同电压、不同电流类别的线路不应穿在同一根管内或线糟的同一槽孔内。

（7）横向敷设的报警系统传输线路如果采用穿管布线时，不同防火分区的线路不宜穿入同一根管内。采用总线制不受此限制。

（8）火灾报警器的传输线路应选择不同颜色的绝缘导线，探测器的“+”线为红色，“-”线应为蓝色，其余线应根据不同用途采用其他颜色区分。但同一工程中相同用途的导线颜色应一致，接线端子应有标号。

（9）导线或电缆在接线盒、伸缩缝、消防设备等处应留有足够的余量。

（10）在管内或线槽内穿线应在建筑物抹灰及地面工程结束后进行。在穿线前应将管内或线槽内的积水及杂物清除干净，管口带上护口。

（11）敷设于垂直管路中的导线，截面积为 50mm² 以下时，长度每超过 30m 应在接线盒处进行固定。

（12）目前我国的消防事业发展很快，使用总线制线路控制的很多，对线路敷设长度，线路电阻均有要求，施工时应严格按厂家技术资料要求来敷设线路和接线。

（13）导线连接的接头不应增加电阻值，受力导线不应降低原机械强度，亦不能降低原绝缘强度，为满足上述要求，导线连接时应采取下述方法：

①塑料导线 4mm² 以下时一般应使用剥削钳剥削掉导线绝缘层，如有编织的导线应用电工刀剥去外层编织层，并留有约 12mm 的绝缘台，线芯长度随接线方法和要求的机械强度而定。

②导线绝缘台并齐合拢，在距绝缘台约 12mm 处用其中一根线芯在另一根线芯缠绕 5～7 圈后剪断，把余头并齐折回压在缠绕线上，并进行涮锡处理。

③LC 安全型压线帽：是铜线压线帽，分为黄、白、红三色，分别适用于、1.0mm²、1.5mm²、2.5mm²、4mm² 的 2～4 根导线的连接。其操作方法是：将导线绝缘层剥去 10～13mm（按帽的型号决定），清除氧化物，按规定选用适当的压线帽，将线芯插入压线帽的压接管内，若填不实，可将线芯折回头（剥长加倍），填满为止。线芯插到底后，导线绝缘层应与压接管的管口平齐，并包在帽壳内，然后用专用压接钳压实即可。

④多股铜芯软线用螺丝压接时，应将软线芯扭紧做成眼圈状，或采用小铜鼻子压接，涮锡涂净

后将其压平再用螺丝加垫紧牢固。

⑤铜单股导线与针孔式接线桩连接（压接），要把连接的导线的线芯插入接线桩头针孔内，导线裸露出针孔 1～2mm，针孔大于线芯直径 1 倍时，需要折回头插入压接。如果是多股软铜丝，应扭紧涮锡，擦干净再压接。

⑥导线连接的包扎：

选用橡胶（或塑料）绝缘带从导线接头始端的完好绝缘层开始，缠绕 1～2 个绝缘带幅宽度，再以半幅度重叠进行缠绕。在包扎过程中应尽可能的收紧绝缘带。最后在绝缘层上缠绕 1～2 圈后，再进行回缠。然后再用黑胶布包扎，包扎时要衔接好，以半幅宽度过压边进行缠绕，同时在包扎过程中收紧胶布，导线接头处两端用黑胶布封严密。

（14）导线敷设连接完成后，应进行检查，无误后采用 500V、量程为 0～500MΩ的兆欧表，对导线之间、 线对地、线对屏蔽层等进行摇测，其绝缘电阻值不应低 20MΩ。注意不能带着消防设备进行摇测。摇动速度应保持在 120r/min 左右，读数时应采用 1min 后的读数为宜。

5.火灾自动报警设备安装：

（1）进厂火灾自动报警设备应根据设计图纸的要求，对型号、数量、规格、品种、外观等进行检查，并提供给国家消防电子产品，质量监督检测中心有效的检测检验合格的报告，及其他有关安装接线要求的资料，同时与提供设备的单位办理进厂设备检查手续。

（2）点型火灾探测器、气体火灾探测器、红外光束火灾探测器的安装要求：

（a）烟感温感探器的保护面积和保护半径应符合要求，见表 5-31：

烟感温感探测器的保护面积和保护半径 表 5-31

火灾探测器的种类	地面面积 S（m^2）	房间高度 h（m）	探测器的保护面积 A 和保护半径 R					
			屋面坡度 θ					
			$\theta \leqslant 15^0$		$15^0 < \theta \leqslant 30^0$		$\theta > 30^0$	
			A（m^2）	R(m)	A（m^2）	R(m)	A（m^2）	R(m)
感烟探测器	$S \leqslant 80$	$h \leqslant 12$	80	6.7	80	7.2	80	8.0
	$S > 80$	$6 < h \leqslant 12$	80	6.7	100	8.0	120	9.9
		$h \leqslant 6$	60	5.8	80	7.2	100	9.0
感温探测器	$S \leqslant 30$	$h \leqslant 8$	30	4.4	30	4.9	30	5.5
	$S > 30$	$h \leqslant 8$	20	3.6	30	4.9	40	6.3

（b）烟感温探测器的安装间距不应超过要求的极限曲线所规定的范围，并由探测器的保护面

积 A 和保护半径 R 确定探测器的安

装间距的极限曲线。

（c）测器区内需设置的探测器数量应按下式计算：

N=S/KA

式中

N—一个探测区域内所需设置的探测器数量（只），并取整数。

S—一个探测区域的面积（m^2）；

A—一个探测器的保护面积（m^2）；

K—修正系数，重点保护建筑取 0.7～0.9，其余取 1.0

（d）在顶棚上设置感烟、感温探测器时，梁的高度对探测器安装数量影响。

梁突出顶棚高度小于 200mm 的顶棚上设置感烟、感温探测器时，可不考虑对探测器保护面积的影响。

当梁突出顶棚的高度在 200～600mm 时，应按要求来确定梁的影响和一只探测器能保护的梁区域的个数。

当梁突出顶棚的高度超过 600mm，被梁隔断的每个梁间区域应至少设置一只探测器。

当被梁隔断区域面积超过一只探测器的保护面积时，应视为一个探测区域，计算探测器的设置数量。

（e）探测器宜水平安装，如必须倾斜安装时，倾斜角不应大于 45°。

（f）房间被书架、设备或隔断等分隔，其顶部至顶棚或梁的距离小于房间净高的 5%时，则每个被隔开的部分应设置探测器。

（g）探测器周围 0.5m 内，不应有遮挡物，探测器至墙壁、梁边的水平距离，不应小于 0.5m。

(h)探测器至空调送风口边的水平距离不应小于 1.5m，至多孔送风顶棚孔口的水平距离不应小于 0.5m。（是指在距离探测器中心半径为 0.5m 范围内的孔洞用非燃烧材料填实，或采取类似的挡风措施）。

(i)在宽度小于 3m 的走道顶棚上设置探测器时，宜从中布置。感温探测器的安装间距不应超过 10m，感烟探测器安装间距不应超过 15m，探测器至端墙的距离，不应大于探测器安装间距的一半。

(j)在电梯井、升降机井设置探测器时其位置宜在井道上方的机房顶棚上。

(k)下列场所可不设火灾探测器：厕所、浴室等潮湿场所；能有效探测火灾的场所；不便于使用、维修的场所（重点部位除外）

(l)可燃气体探测器应安装在气体容易泄漏出来，气体容易流经的场所，及容易滞留的场所，

安装位置应根据被测气体的密度、安装现场气流方向温度等各种条件来确定。

密度大、比空气重的气体，如液化石油气应安装在下部，一般距地 0.3m。且距气灶小于 4mm 的适当位置。

人工煤气密度小且比空气轻，可燃气体探测器应安装在上方，距气灶小于 8m 的排气口旁处的顶棚上。如没有排气口应安装在靠近煤气灶梁的一侧.

其他种类可燃气体，可按厂家提供的并经国家检测合格的产品技术条件来确定其探测器的安装位置。

(m)红外光束探测器的安装位置，应保证有充足的视场，发出的光束应与顶棚保持平行，远离强磁场，避免阳光直射，底座应牢固地安装在墙上。

（n）其他类型的火灾探测器的安装要求，应按设计和厂家提供的技术资料进行安装。

(o)探测器的底座应固定可靠，在吊顶上安装时应先把盒子固定在主龙骨上或在顶棚上生根作支架，其连接导线必须可靠压接或焊接，当采用焊接时不得使用带腐蚀性的助焊剂，外接导线应有 0.15m 的余量，入端处应有明显标志。

(p)探测器确认灯应面向便于人员观察的主要入口方向。

(q)探测器底座的穿线孔宜封堵，安装时应采取保护措施（如装上防护罩）。

(r)探测器的接线应按设计和厂家要求接线，但“+”线应为红色，“-”线应为兰色，其余线根据不同用途采用其他颜色区分，但同一工程中相同的导线颜色应一致。

(s)探测器的头在即将调试时方可安装，安装前应妥善保管，并应采取防尘、防潮、防腐蚀等措施。

（3）手动火灾报警按钮的安装:

(a)报警区内的每个防火分区应至少设置一只手动报警按扭，从一个防火分区内的任何位置到最近一个手动火灾报警按扭的步行距离不应大于 30m。

(b)手动火灾报警按钮应安装在明显和便于操作的墙上，距地高度 1.5m，安装牢固并不应倾斜。

(c)手动火灾报警按钮外接导线应留有 0.10m 的余量，且在端部应有明显标志。

（4）端子箱和模块箱安装：

(a)端子箱和模块箱一般设置在专用的竖井内，应根据设计要求的高度用金属膨胀螺栓固定在墙壁上明装，且安装时应端正牢固，不得倾斜。

(b)用对线器进行对线编号，然后将导线留有一定的余量，把控制中心来的干线和火灾报警器及其他的控制线路分别绑扎成束，分别设在端子板两侧，左边为控制中心引来的干线，右侧为火灾报警探测器和其他设备来的控制线路。

(c)压线前应对导线的绝缘进行摇测，合格后再按设计和厂家要求压线。

(d)模块箱内的模块按厂家和设计要求安装配线，合理布置，且安装应牢固端正，并有用途标志和线号。

（5）火灾报警控制器安装：

(a)火灾报警控制器（以下简称控制器）接收火灾探测器和火灾报警按钮的火灾信号及其他报警信号，发出声、光报警，指示火灾发生的部位，按照预先编制的逻辑，发出控制信号，联动各种灭火控制设备，迅速有效的扑灭火灾。

为保证设备的功能必须做到精心施工，确保安装质量。火灾报警器一般应设置在消防中心、消防值班室、警卫室及其他规定有人值班的房间或场所。控制器的显示操作面板应避开阳光直射，房间内无高温、高湿、尘土、腐蚀性气体；不受振动、冲击等影响。

(b)设备安装前土建工作应具备下列条件：

屋顶、楼板施工已完毕，不得有渗漏。

结束室内地面、门窗、吊顶等安装。

有损设备安装的装饰工作全部结束。

(c)区域报警控制器在墙上安装时，其底边距地面高度不应小于 1.5m，可用金属膨胀螺栓或埋注螺栓进行安装，固定要牢固、端正，安装在轻质墙上时应采取加固措施。靠近门轴的侧面距离不应小于 0.5m，正面操作距离不应小于 1.2m。

(d)集中报警控制室或消防控制中心设备安装应符合下列要求：

落地安装时，其底宜高出地面 0.05～0.2m，一般用槽钢或打水台作为基础，如有活动地板时使用的槽钢基础应在水泥地面生根固定牢固。槽钢要先调直除锈，并刷防锈漆，安装时用水平尺、小线找好平直度，然后用螺栓固定牢固。

控制柜按设计要求进行排列，根据柜的固定孔距在基础槽钢上钻孔，安装时从一端开始逐台就位，用螺丝固定，用小线找平找直后再将各螺栓紧固。

控制设备前操作距离，单列布置时不应小于 1.5m，双列布置时不应小于 2m，在有人值班经常工作的一面，控制盘到墙的距离不应小于 3m，盘后维修距离不应小于 1m，控制盘排列长度大于 4m 时，控制盘两端应设置宽度不小于 1m 的通道。

区域控制室安装落地控制盘时，参照上述的有关要求安装施工。

（e）引入火灾报警控制器的电缆、导线接地等应符合下列要求：

对引入的电缆或导线，首先应用对线器进行校线。按图纸要求编号，然后摇测相间、对地等绝缘电阻，不应小于 20MΩ，全部合格后按不同电压等级、

用途、电流类别分别绑扎成束引到端子板，按接线图进行压线，注意每个接线端子接线不应超过二根，盘圈应按顺时针方向，多股线应涮锡，导线应有适当余量，标志编号应正确且与图纸一致，字迹清晰，不易褪色，配线应整齐，避免交叉，固定牢固。

导线引入线完成后，在进线管处应封堵，控制器主电源引入线应直接与消防电源连接，严禁使用接头连接，主电源应有明显标志。

凡引入有交流供电的消防控制设备，外壳及基础应可靠接地，一般应压接在电源线的 PE 线上。

消防控制室一般应根据设计要求设置专用接地装置作为工作接地（是指消防控制设备信号地域逻辑地）。当采用独立工作接地时电阻应小于 4Ω，当采用联合接地时，接地电阻应小于 1Ω，控制室引至接地体的接地干线应采用一根不小于 16mm^2 的绝缘铜线或独芯电缆，穿入保护管后，两端分别压接在控制设备工作接地板和室外接地体上。消防控制室的工作接地板引至各消防控制设备和火灾报警控制器的工作接地线应采用不小于 4mm^2 铜芯绝缘线穿入保护管构成一个零电位的接地网络，以保证火灾报警设备的工作稳定可靠。接地装置施工过程中，分不同阶段应作电气接地装置隐检，接地电阻摇测，平面示意图等质量检查记录。

(f)其他火灾报警设备和联动设备安装，按有关规范和设计厂家要求进行安装接线。

6. 调试：

（1）火灾自动报警系统调试，应在建筑内部装修和系统施工结束后进行。

（2）调试前施工人员应向调试人员提交竣工图、设计变更记录、施工记录（包括隐蔽工程验收记录），检验记录（包括绝缘电阻、接地电阻测试记录）、竣工报告。

（3）调试负责人必须由有资格的专业技术人员担任。一般由生产厂工程师或生产厂委托的经过训练的人员担任。其资格审查由公安消防监督机构负责。

（4）调试前应按下列要求进行检查：

（a）按设计要求查验，设备规格、型号、备品、备件等。

(b)按火灾自动报警系统施工及验收规范的要求检查系统的施工质量。对属于施工中出现的问题，应会同有关单位协商解决，并有文字记录。

(c)检查检验系统线路的配线、接线、线路电阻、绝缘电阻，接地电阻、终端电阻、线号、接地、线的颜色等是否符合设计和规范要求，发现错线、开路、短路等达不到要求的应及时处理，排除故障。

（5）灾报警系统应先分别对探测器、消防控制设备等逐个进行单机通电检查试验。单机检查试验合格，进行系统调试，报警控制器通电接入系统做火灾报警自检功能、消音、复位功能、故障报警功能、火灾优先功能、报警记忆功能、电源自动转换和备用电源的自动充电功能、备用电源的

欠压和过压报警功能等功能检查。在通电检查中上述所有功能都必须符合条例《GB4717 火灾报警控制器通用技术条件》的要求。

（6）按设计要求分别用主电源和备用电源供电，逐个逐项检查试验火灾报警系统的各种控制功能和联动功能，其控制功能和联动功能应正常。

（7）检查主电源：火灾自动报警系统的主电源和备用电源，其容量应符合有关国家标准要求，备用电源连续充放电三次应正常，主电源、备用电源转换应正常。

（8）系统控制功能调试后应用专用的加烟加温等试验器，应分别对各类探测器逐个试验，动作无误后可投入运行。

（9）对于其他报警设备也要逐个试验无误后投入运行。

（10）按系统调试程序进行系统功能自检。系统调试完全正常后，应连续无故障运行 120h，写出调试开通报告，进行验收工作。

7.系统验收：

（1）火灾报警系统安装调试完成后，由施工单位、调试单位对工程质量、调试质量、施工资料进行预检，同时进行质量评定，发现质量问题应及时解决处理，直至达到符合设计和规范要求为止。

（2）预检全部合格后，施工单位、调试单位应请建设单位、设计、监理等单位，对工程进行竣工验收检查，无误后办理竣工验收单。

十四、广电专业设备工程：

1.工程概况：

（1）电视工艺系统：

在方案中，充分考虑了数字演播室的先进性、安全可靠性、开放性和可扩展性；在设备选型中，选用了目前国内认可的技术性能指标先进、稳定可靠的视音频设备。通过最终的系统集成，240 平米数字演播室应能体现出是一个技术性能先进、性价比较佳、功能齐全、使用方便、可制作多种节目的数字演播室，能完全满足《标书》要求的数字演播室。240m^2演播室系统可以完成直播、录制、制作等任务，是新闻、晚会、专题栏目的理想选择。

①240m^2演播室：

（a）视频系统：

摄像机采录的信号经过三同轴电缆到摄像机基站（CCU）分为多路信号输出其中一路 SDI 信号到切换台、一路 VBS 信号到监视器。切换台接受来自摄像机、录像机、特技机、外来信号等，经过内部处理输出多路信号，一路经数模转换器到主监视器、一路经数模转换器到预监、一路经数字分

配器到录像机、一路经数模转换器到分配器后输出给化妆室、候播厅、播出机房监看和播出、一路经数模转换器到视音频转开关到达技术监视器和示波器，供技术监测。主要设备介绍如下：

i 摄像机：

采用了 THOMSON LDK-300P 数字摄像机，其具有 12 比特模数转换和 22 比特动态理数字处理的非凡特性，数字信号处理器将全部摄像机功能融入数字领域，包括拐点、伽玛、轮廓、肤色矩阵卡和一些列新特点。使用一根同轴电缆，在现场直播、EFP 制作应用时，能将摄像机连接进一个数字链路。一个“绿色按键”能方便地把摄像机重设置到机内存储的用户文件状态，可以使摄像师在不同的场景快速改变摄像机设置，能更好的拍摄出优质的图像。其部分特点如下：

3 片 FT CCD 无拖尾；大于 950 线的高清晰度；12bit A/D 转换，高达 600%的动态范围驾；22bit 内部处理白平衡，自动校正；通过 RS-232C 接口与笔记本电脑相连进行远程遥控升级；黑延伸按钮；带自动肤色选择的双肤色轮廓校正电路；″绿色按钮″ 用于用户文件快速复位；不同用户等级都可出色使用；防盗、防越级、保护用户文件的保安系统；连续的自动黑平衡；用户定义增益步长；扩展光圈：混合自动增益，光圈和曝光时间；低重心；出色的寻像器图像，增强的清晰度；重要信息屏上提示，但不干扰图像；与现存基站兼容。

ii 切换台：

采用 THOMSON Kayak DD-1 数字切换台，其是高端电视节目现场和后期制作的顶级产品，获得全球导演、操作员和技术人员的广泛接受和好评，使它成为业内一些大型电视台之首选。它们采用革命化的设计思想与工作方式，在世界杯、锦标赛、重大事件的实况转播中深受信赖。其出色的表现令 Kayak DD-1 数字切换台在全球的销量持续增长。无论在什么地方，都可以获得高水平的支持与服务，让用户更放心。Kayak DD-1 数字切换台采用 19 英寸标准机箱，可以安装 1-4 任意级数的 M/E，它们都可以做独立的设置与指定。物理上，所有级都是相同的。但通过软件，其中一级可以配置为

节目/预置级。这样，P/P 级可以具有上游级的全部功能——甚至更多。

Kayak DD-1 数字切换台视频系统提供：16 路视频输入；5 路 M/E 输出；10bit 量化；每级 M/E 提供专用的节目、预演和洁净输出；全可编程洁净输出；P/P 级具有第二个可编程（DP）输出；每级 M/E 可指定宽高比；可"热插拔"备份电源；紧凑的尺寸和低功耗。

iii编辑录像设备:采用 Panasonic DVCPRO50 系列录像机，其可以兼容重放 DVCPRO25 演播室编辑录像机。采用先进的 MPEG-2 4:2:2 压缩方式，提供性能优异的数字分量记录。精确的零帧编辑和众多广播级录像机必需的功能为电视节目后期制作提供了高品质的图像和声音编辑性能。具有预读编辑功能、精确的 0 帧精度插入/组合编辑、置信重放功能、极佳的变速重放功能、优 异的数字微动声音搜索、内置视音频信号发生器、525/625 可切换功能、手编辑功能(EDIT)，配音更容易、慢动作编辑功能、无级(JOG)/有级(Shuttle)变速搜索。

iv编辑控制器：

PVE-500 编辑控制器是构成小型 A/B 卷编辑系统的核心。通过 9 芯遥控接口,PVE-500 编辑控制器可以控制 2 台编辑放像机、1 台编辑录像机及视频切换台和调音台。支持由数字 Betacam、MPEG IMX、Betacam SX、DVCAM、Betacam SP 等设备构成的较复杂的 A/B 卷编辑系统。

部分特点：可与 3 台录像机构成的 A/B 卷编辑系统；通过 9 芯 RS-422A 遥控接口连接；通过并行或串行接口控制调音台；支持 TC 和 CTL 编辑操作；可实现组合编辑和插入编辑(V/A1/A2)；支持具备变速放像功能的编辑录像机,实现动态跟踪重放功能；内置的 EDL 表可以存储多达 99 组编辑数据；支持音频分离编辑；方便操作的按键设计。

v 监视设备：

采用ＳＯＮＹ　ＰＶＷ系列专业级监视器，其高清晰度可达 500 电视线，可接受 PAL/NTSC/SECAM/NTSC4.43 信号复合、Y/C 和 RGB 视频输入，电子束电流反馈电路确保了稳定的彩色还原，输入频道可由遥控端子来选择，5 种语言的

屏幕菜单可进行监视器的调整和设置，画面宽高比 4:3/16:9 可切换。主监显示器采用特丽珑ＨＲ显像管（HR Trinitron CRT），保证了高清晰度 800 电视线，SDI 输入作为标准配置，EBU 标准的荧光粉，模拟分量(Y/R-Y/B-Y)、RGB、Y/C 及复合视频输入，自动色度/相位设置，270Mb/s 分量串行数字接口，4:3/16:9 可切换的宽高比，五种语言的屏幕菜单可进行监视器

的调整和设置。

vi特级台：

采用 THOMSON KDD1-TE 内置数字特技机，其是 10 比特数字视频特技系统，用户可以根据自己所想的要求通过其一一实现，产生无限的创意。提供色键、线性键、亮键和 Genie 键以及 alpha 划像。

vii监测示波器：

采用美国泰克（TEKTRONIX）公司出品的 1741 矢量波形示波器及波型监视器（带眼图）WFM-601E，它们是可对 PAL 电视信号作出综合监视在演播室中必不可少的测试仪器，它们功能多、重量轻、只有半机架宽和适于视频信号监视的明亮视播管等特点，监视功能出类拔萃。

1741 波形示波器特点如下：1741 系列是一组具有先进特色的新型模拟视频波形/ 矢量监视器，它满足当今电视业的要求；复合或分量波形监视；复合矢量显示；图象显示；音频立体声显示；时间码定相和幅度

SCH 和彩色成帧显示；分量矢量、闪电、菱形和蝴蝶结的图案显示。

串行分量监视器特点如下：

WFM601E 监视器是各自成套的半机架宽的波形/矢量监视器，它们适用于 270MB 串行分量工作环境。这些仪器均符合通用的设计原则并在电视领域中有着不同的特定应用。

WFM601E 是一种具有信号监视特色的运行监视器，它适用于图形工作站、电视电影或摄像机的调整设置人员。并可对数字传输层作出更加全面的性能评估，它适用于数字节目制作和主控运行中心。

特点和优点:两路 270MB 串行分量环通输入；适用于实况监视的实时 CRT 显示；波形并列和重叠显示；波形的 RGB 或 Y-Pb-Pr 显示；明亮的选行显示；分量矢量显示；泰克公司的闪电、蝴蝶结和菱形显示；Y 通道的图象显示；嵌入音频信道的识别；RGB 或 Y-Pb-Pr 的模拟图象监视器输出；可切换为 270MB 串行分量图像监视器输出；波形游标和标记；SMPTE RP-165 数字差错检测和报告；泰克公司的 NTSC/PAL 色域容限的箭头显示；9 个用户前面板预置。

（b）音频系统：

无线话筒、有线话筒可以安放在演播室各个不同的位置以达到完美的采声要求，调音台接受来自话筒、录像机、放像机、CD 机、DAT 数字录音机信号经过处理输出多路信号，其中一路经模数转

换分配器送到 DAT 数字录音机、录像机，一路经功率放大器送到监听音箱及演播室内的监听音箱，一路经模数转换分配器送到化妆室、候播厅、播出机房监听和播出。

调音台：采用 Panasonic WR-DA7 数码调音台，其是一款模拟输入数字处理的 16 路 MIC 输入、8 路线路输入、8 编组输出的专业数码调音台。其特点如下：全自动数码调音台，最新 32BIT 处理技术；内质专业数字效果器；每轨有 4 段参数均衡器及动态处理器；环绕

声设置；时间码或 MIDI 时序控制自动调音功能；电动推子 MIDI 遥控及 64 个场景记忆；兼容 TASCAN、ADAT、AES/EBU 及 YAMAHA 等通用的数码格式。

（c）240m^{2}演播室内通系统：

（1）通话系统：通话系统采用的是 RTS TW 通话系统,其是一款多功能的通话系统话音清晰、设置灵活,导演或导播可以通过它跟摄像师、灯光师、字幕员、舞台监督、

设备操作等人员通话，合理的安排人员的位置，使所有工作人员的工作协调、流畅。通话主站 MCE-325 是一可编程 4 通道主站，可以 2 线或 4 线方式工作，并具有呼叫、IFB 等功能。

②80m^{2}演播室：

80 m^{2}数字演播室的先进性、安全可靠性、开放性和可扩展性，与 240 m^{2}演播室一样，在设备选型中，同样选用了目前国内认可的技术性能指标先进、稳定可靠的视音频设备。通过最终的系统集成，80 m^2 数字演播室应能体现出是一个技术性能先进、性价比较佳、功能齐全、使用方便、可直播、制作新闻及谈话节目的数字演播室，能完全满足《标书》的要求。

（a）视频系统：

摄像机采录的信号经过三同轴电缆到摄像机基站（CCU）分为多路信号输出其中一路 SDI 信号到切换台、一路 VBS 信号到监视器。切换台接受来自摄像机、录像机、外来信号等，经过内部处理输出多路信号，一路经数模转换器到主监视器、一路经数模转换器到预监、一路经数字分配器到录像机、一路经数模转换器到分配器后输出给化妆室、候播厅、播出机房监看和播出、一路经数模转换器到视音频转开关到达技术监视器和示波器，供技术监测。

主要设备介绍：

80 m^2演播室设备的设备选型与 240 平米一样，只是数量的区别。

主要设备介绍：

另外 80m^2演播室采用了 THOMSON LDK-300P 数字摄像机，其具有 12 比特模数转换和 22 比特动态管理数字处理的非凡特性，数字信号处理器将全部摄像机功能融入数字领域，包括拐点、伽玛、轮廓、肤色矩阵卡和一些列新特点。使用一根同轴电缆，在现场直播、EFP 制作应用时，能将摄像机连接进一个数字链路。一个“绿色按键”能方便地把摄像机重设置到机内存储的用户文件状态，可以使摄像师在不同的场景快速改变摄像机设置，能更好的拍摄出优质的图像。其部分部分特点如下：

3 片 FT CCD 无拖尾；大于 950 线的高清晰度；12bit A/D 转换，高达 600%的动态范围；22bit 内部处理白平衡，自动校正；通过 RS-232C 接口与笔记本电脑相连进行远程遥控升级；黑延伸按钮；自动肤色选择的双肤色轮廓校正电路；″绿色按钮″ 用于用户文件快速复位；不同用户等级都可出色使用；防盗、防越级、保护用户文件的保安系统；连续的自动黑平衡；用户定义增益步长；扩展光圈：混合自动增益，光圈和曝光时间；低重心；出色的寻像器图像，增强的清晰度；重要信息屏上提示，但不干扰图像；与现存基站兼容。

（b）音频系统：

无线话筒、有线话筒可以安放在演播室各个不同的位置以达到完美的采声要求，调音台接受来自话筒、录像机、放像机、CD 机、DAT 数字录音机信号经过处理输出多路信号，其中一路经模数转换分配器送到 DAT 数字录音机、录像机，一路经功率放大器送到监听音箱及演播室内的监听音箱，一路经模数转换分配器送到化妆室、候播厅、播出机房监听和播出。

（c）内通系统：

通话系统采用的是 RTS TW 通话系统,其是一款多功能的通话系统话音清晰、设置灵活,导演或导播可以通过它跟摄像师、灯光师、字幕员、舞台监督、设备操作等人员通话，合理的安排人员的位置，使所有工作人员的工作协调、流畅。通话主站 MCE-325 是一可编程 4 通道主站，可以 2 线或 4 线方式工作，并具有呼叫、IFB 等功能。

③配音编辑系统：

配音编辑系统的主要功能是为编辑节目的配音使用，它可以进行简单的视频编辑，但主要是配

备了完备的音频处理设备，从拾音到数字调音台的 MIC 输入，经 A/D 变换进入数字处理过程，以及周边的专用 CD 机、数字录像机、数字效果处理器的 AES/EBU 输入输出，再配以专用的音频监听设备，可以对电视节目的音频信号进行有效的处理，达到满意的配音及音频效果。

主要设备介绍：

数字调音台与演播室一样采用的是 Panasonic 的 WR-DA7，录像机及编辑控制器同样演播室使用的为 Panasonic DVCPRO50 产品，音源部分采用了美国 EVI 公司的心型话筒及动圈话筒，再配以专业的 t.c.electronic M ONE XL 音频处理器，足以完成配音及音频的处理工作，达到满意的音频效果。

④电子编辑系统：

设计方案充分考虑了电视节目的后期制作要求，其中 1 对 1 的简单编辑 4 套，2 对 1 复杂编辑系统 1 套，完全能满足电视台后期节目制作的要求。在设备选型方面使其与外录采访设备、演播室记录设备具有同一格式，使其前、后期设备相互兼容，保证了后期制作的节目质量。

电子编辑室充分地考虑了全面、合理、方便等性能，让工作人员能够快捷的操作设备。2 对 1 复杂编辑系统中切换台、调音台的使用可以制作出丰富多彩的电视节目，其他设备的选配使得工作人员能够快捷的操作。

电子编辑系统可以完成录制、后期制作等任务，是制作新闻、电视剧、专题栏目、各种后期节目的最佳设备。其中信号流程如下：

视频系统：切换台接受来自两台放像机信号，经过内部处理输出多路信号，一路到主监视器、一路到预监、一路到录像机。

调音台接受来自两台放像机数字音频信号经过处理输出多路信号，其中一路送录像机，另一路经功率放大器送到监听音箱。

主要设备性能介绍：

（a）切换台：

与演播室一样采用了 THOMSON Kayak DD-1 数字切换台，只是没有内置数字特技机。

（b）编辑录像设备：

与演播室采用的编辑录像设备一致，以保证节目的质量以及制作的兼容性。

（c）监视系统：

采用ＳＯＮＹ　ＰＶＷ系列专业级监视器，其高清晰度可达 500 电视线，可接受 PAL/NTSC/SECAM/NTSC4.43 信号复合、Y/C 和 RGB 视频输入，电子束电流反馈电路确保了稳定的彩色还原，输入频道可由遥控端子来选择，5 种

语言的屏幕菜单可进行监视器的调整和设置，画面宽高比 4:3/16:9 可切换。

（d）调音台：

同样采用了 Panasonic WR-DA7 数码调音台。

⑤电视播出系统：

方案设计中在充分考虑数字系统先进技术指标，保证安全播出也作了应急方案。播出控制室将新建播出系统，系统以 THOMSON 公司的 SATURN-4000 播出切换台为中心，配置了录像机、字幕机、台标机、可自动播出录像节目，也可播出演播室节目。应急方案由 network 的视音频矩阵为中心。切换台、应急矩阵可各输出 1 路视、音频信号，经 D/A 转换后，送到微波控制室。播出系统的同步机锁定至总控来的同步基准信号，使由总控来的各路信号都可作到同步切换。

（a）播控台部分：

采用 THOMSON 公司的 SATURN-4000 播出切换台，THOMSON 公司的 SATURN-4000 播出切换台的模块化结构使得它能广泛应用于各种模拟及数字系统中，小到单通道的独立系统，大到多通道的全自动化系统，它都能充分满足用户的要求。另外，控切换台还能和 JupiterPlus 控制系统结合使用，在切换和设备控制应用中发挥最大的适应性。

其特点如下：模块化结构，充分适应系统的扩展和变化需求；可互换式信号处理器，适用于数字视音频、模拟视音频及任何混合方式如数字视频+模拟音频+HD；可通过一个面板进行多频道播出控制，最多可达 15 个频道，也可以通过几个面板分别控制；可单独进行操作，或与 JupiterPlus 控制系统结合使用，组成灵活多样的系统；置于面板上的音频表，可用于 PGM、PST 或其他非播出通道的信号。1 路或 2 路 DVE 选项；主控模式操作。

（b）放像、录像设备：

采用 Panasonic DVCPRO50 系列录像机，先进的 MPEG-24:2:2P@ML 压缩方式，提供性能优异的数字技术。

（c）监视系统：

采用 SONY PVM 系列专业级监视器

（d）同步发生器：

同步信号发生器选用的设备是美国泰克（TEKTRONIX）公司出品的 SPG422 分量数字同步信号发生器，其是为了满足串行分量数字后期制作处理的需要，提供了混合格式环境所需要的基本时序和测试信号，可以作为主同步机或从同步机。

其特点如下：

彩条：SMPTE,75%和 100%全场、75%和 100%彩条加红场；

幅度-800mV±10%；

输出阻抗-75Ω；

反射损耗-〉15dB,5MHz～270MHz；

上升和下降时间-<1.5ns。

⑥审看、外录设备：

（2）外录系统采用了 Panasonic DVCPRO50 摄录一体机，其完美的图像质量及便捷的使用是外录系统的首选。

主要设备介绍：

摄录一体机：基于 ENG 拍摄的轻便性的需要，选择 Panasonic DVCPRO50 AJ-SDC915 摄录一体机。

⑦工艺地线系统：接地系统作为整个电视台技术系统的一个辅助系统，对整个系统的最终效果却至关重要，严重时甚至可以影响到整个系统的运行。

在电子设备中信息的传输要求主要是准确性和稳定性，这就要求信号电路有一个基准电位，实际就是大楼接地体的电位，即信号接地或称逻辑接地，特别在数字电路中，其信息的传递是以 0.1.0.1 的脉冲进行传输，基准电位的作用就显得尤为突出了。

屏蔽接地是为了防止外来的电磁波干扰，必须将设备的屏蔽壳体及屏蔽线、穿线的金属管、线槽进行接地。

安全接地主要是防止在故障的情况下机壳带电，对人或设备产生危险。因此，设备的金属外壳必须接地。

根据《省级电视中心建设规范》（GY23-84）的要求，工艺接地系统的设计如下：

接地系统应采用的是统一接地体的设计方式，根据设计规范，采用统一接地体的接地装置接地电阻应为≤1Ω。

各楼层使用的工艺接地副干线引至各楼层的工艺电缆竖井内，与地线主干线连接，第一确保已引至各楼层的接地主干线具有良好的接地效果，并确保与其他的接地系统不形成回路。第二就是将各机房的地线箱引至各楼层工艺电缆竖井内的接地副干线上，并保证良好连接。

工艺接地线采用铜芯聚氯乙烯绝缘电缆连接，不同部位采用不同截面积的电缆，为保证系统的高稳定性，电缆截面积的选择均远远大于设计规范要求。工艺电缆竖井内接地主干线采用 70mm^{2}的铜芯聚氯乙烯绝缘电缆，而引至各楼层机房内的接地副干线采用 10mm^{2}的铜芯聚氯乙烯绝缘电缆。

（2）建筑智能化系统：

①计算机网络系统：

计算机网络系统提供了一套现代通讯包括语音、数据和视讯通讯系统的网络基础，切实的网络物理层连接，充分考虑其系统的前瞻性、扩充性、经济性、互为备份性，语音及数据信息点的可互换性，并以模块化结构的布线系统，使网络系统及电话系统应用得以实现。更具体些，就是：

设计中布线系统采用超五类非屏蔽双绞线，对于未来的用户，可提供一套全开放式系统的基础，以便今后可以将系统延伸或与其他系统整合，使用户使用的不同通讯网络在遵从国际网络协议标准进行通讯的网络物理结构层，充分体现其科技性和扩充性。

综合布线系统是建筑物或建筑群内的信息传输系统。它使话音和数据通信设备、交换机设备、信息管理系统及设备控制系统、安全系统彼此相连，也使这些设备与外部通信网络相连接。它包括建筑物到外部网络或电话局线路上的连线、与工作区的话音或数据终端之间的所有电缆及相关联的布线部件。布线系统由不同系列的部件组成，其中包括：传输介质、线路管理硬件、连接器、插座、插头、适配器、传输电子线路、电器保护设备和支持硬件。

布线系统是通讯网络、计算机网络和电话网络的物理实现。所有技术的应用，都要涉及传输系统。但是各种设备的传输介质不同，接口方式不同，都给信息系统的布线带来了一系列的困难。为此，综合布线系统应运而生，它作为一个完整的布线系统，能连接电脑数据、电话语音和视频信号，并借助相配的接续装置与通信设备及其他各类管理信息相联系；同时具有对外界联络通信的能力，而且可以按实际需求随意更换网络的连接方式，真正达到了设施不同，而传输介质相同，且完全相容的目的。

目前，计算机技术、通讯技术和网络技术正在以前所未有的速度飞速发展。这些高速发展的新技术，带动人类步入了计算机技术发展的新时代 —网络时代。数据、话音、视讯、多媒体等信息量急剧膨胀。信息传输的高速、安全、可靠及各任意点之间的计算机网络通讯，对信息传输介质及结构提出了更高的要求。如何适应当前及将来网络技术飞速发展对建筑物布线的挑战，是我们在一开始就要认真考虑的课题。因此，大楼内采用的网络通讯设施及布线系统一定要有先进性（超前性），

力求高标准。并且有很强的适应性、扩展性、可靠性和长远效益，以满足未来的需要。

本项目的计算机网络系统主要以快速以太网交换机 S3050C、路由器 R1760 和服务器等设备组成网络交换中心，可通过路由器经 ISDN 连接互联网，本系统共计 56 个计算机用户。

②主要设备介绍：

设备及材料选型主要以华为公司和西蒙公司为主，选用华为公司的快速以太网交换机 S3050C、路由器 R1760 和服务器，西蒙公司的综合布线材料，如模块式配线架、超五类线缆等等。

（a）电话系统：

电话系统设计采用容量为 100 门的数字程控交换机，并以 BID、DOD 中继方式接入马拉博电信局，并配以相关的话务台、电话配线架、免维护电池等等。

（b）微波传送系统：

微波系统采用的是挪威 Nera Citylink 数字微波传输设备，具有外型小巧、传输容量大，传输质量好，可提供非凡的灵活性。Citylink 的通用室内单元（IDU）采用了可调节的调制方案，以方便用户自由选择传输容量和占用带宽；此外，还具备插拔式的接口，如 21×2Mbit/s 分插复用插板。室外单元（ODU）适用于任何容量的 IDU 配置。例如，从 21×2Mbit/s 扩容到 155Mbit/s，无需更换设备。网络管理系统可从简单的告警监测到通过 SNMP 方式的标准网络管理，可简化微波网络的运营及维护；对所有 Nera 微波设备进行配置、故障及性能管理；标准的 RDBMS 数据库以及多种现成的故障和性能监测报告。

微波天线：采用 1.2m 抛物面天线适用各种微波通讯系统，由高效馈源、铝合金整体反射面和座架组成，其中高性能天线加屏蔽围框、吸收材料和保护罩，具有效率高，驻波比低，前后比特点。

解码器：采用 IRD2600 8Mbps 专业编解码器。

数字调制器、数字解调器：采用 Nera 数字调制器与 Nera 数字解调器，采用格状编码调制(Tcm)方式，纠错和调制同时完成。

（c）卫星接收系统：

卫星接收系统设置卫星接收站两座，分别设计为直径为 4.5m 和 6.0m 的 C 波段卫星接收天线，分别接收 338.0° 的 NSS-7 号卫星和 355.0° 的 Atlantic BIRD 3 号卫星节目。

接收节目数量为 NSS-7 号卫星 7 套，Atlantic BIRD 3 号卫星 8 套，均为 MPEG-II 压缩的未加密数码节目，所以，数码接收机均采用 MPEG-II 数码接收机。

卫星接收系统中配备了专业的音视频测试仪器，接收信号经音视频分配放大器分配之后进行

检测，以保证接收信号的高指标。

主要设备介绍：

卫星接收天线

6.0mC 波段电动卫星接收天线特性

频率范围	3.7～4.2GHz
增益	46.5dB
驻波比	1.20:1
天线效率	70%
极化	圆极化
方位	±95°
俯仰	0° ～90°
表面精度	0.5mm(R.M.S)
工作风速	10 级
不破坏风速	12 级（朝天锁定）
调整方式	电动

4.5MC 波段电动卫星接收天线特性

频率范围	3.6～4.2GHz
增益	43.8dB
驻波比	1.20:1
极化	圆极化
方位	360° 可调
俯仰	0° ～90°
表面精度	0.5mm(R.M.S)
工作风速	8 级
不破坏风速	10 级
调整方式	电动

高频头（LNB）是与天线配套，直接关系到信号质量优劣的重要设备。卫星下行信号非常微弱，且频率高，高频头的作用就是把信号的频率降下来，并加以放大。由于高频头是有源器件，不可避免的要给信号带来一些新的噪声，作为第一级有源器件，高频头的性能，特别是其噪声系数，将对整个系统的信号质量产生重大的影响。因此，选用性能稳定、增益高、噪声温度低的高频头。

筑龙助您腾飞系列 WWW.ZHULONG.COM

数码卫星接收机（IRD）主要考虑的性能指标是可靠性，电信技术指标在今天早已不是问题，不间断的工作状态真正需要的是稳定性和可靠性。

（3）演播室灯光系统：

①240 m^2演播室灯光系统：

240 ㎡演播室的悬吊装置主要采用水平复合吊杆。灯具采用三动作机械化灯具。布光控制采用电脑布光控制系统。调光系统采用智能型可控硅立柜配美国大型电脑调光台。

②80 m^2演播室灯光系统：

80 ㎡演播室的悬吊装置采用滑轨配铰链恒力吊杆的方式。灯具采用杆控的聚光灯与三基色冷光灯相结合的方式。聚光灯采用小型调光台通过可控硅调光。冷光灯采用直控方式。

2.施工生产部署及施工程序：

（1）施工部署：

援赤道几内亚马拉博电视中心工程的工艺系统施工以分系统、分层、分阶段地进行，施工过程依照先高层后地面；先隐蔽后明设；先主干桥架管网线槽后分支；先未端后前端；先外围后机房的顺序进行。通过平衡协调、紧密地组织成一体。

工艺系统工程施工主要有：预留预埋施工期；桥架、线槽及管线敷设施工期；线缆敷设施工期；外围设备安装施工期；机房设备安装施工期；分系统调试及系统统调试施工期。

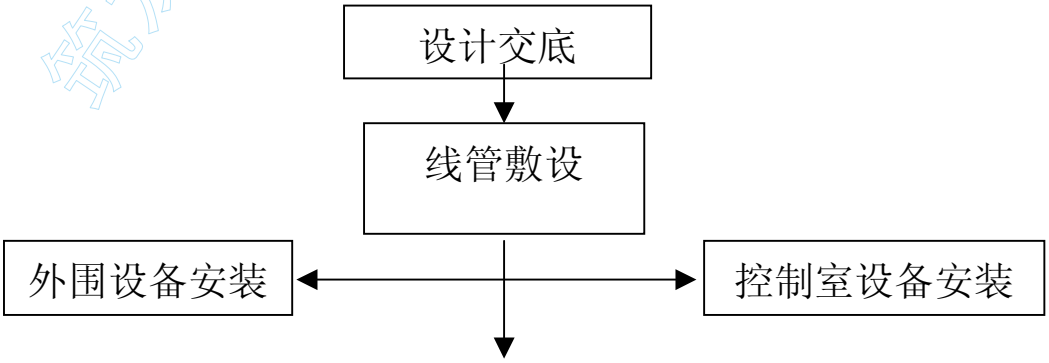
桥架、线槽及管线敷设和线缆敷设施工为了便于保证质量、进度和投资，工艺系统工程的桥架、线槽及管线应统一设计、施工。隐蔽部分的施工为重点控制部位。

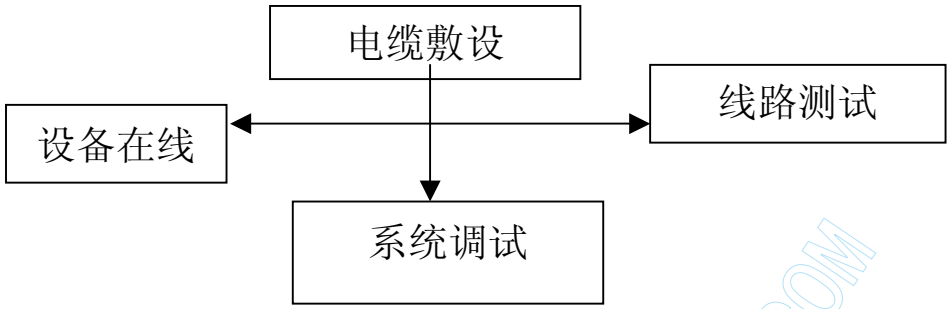
外围设备安装施工期间，以综合布线系统、电话系统、微波传送系统、卫星接收系统、消防报警控制系统以及工艺地线系统安装为重点。

机房设备安装施工期间，以 240 m^2演播室工艺系统、80 m^2演播室工艺系统、配音编辑系统、电子编辑系统、电子播出系统、综合布线系统机房、电话系统机房、微波传送和卫星接收系统机房安装为重点。

分系统调试和系统统调试施工期间，以演播室系统、播出系统等控制机房为主。

（2）施工程序：





3.工艺系统主要施工方法：

（1）设备安装：

设备机架安装要有固定底柜，并与地面固定。要求外形完整，内外表面漆层完好。设备安装垂直、平正、牢固，垂直度偏差应不大于1‰，水平方向上的偏差不大于2‰。

设备机架与固定底柜之间要用5mm绝缘橡胶隔离，绝缘电阻值大于50MΩ（使用100V摇表），以保证机架及设备的悬浮接地，保证工艺接地系统的纯净。

设备的安装要严格按照设计方案进行，精确而牢固，设备与机架的连接螺栓要中心对准以后再紧固，以保证设备与机架之间不要出现拧力而损坏设备。

特别须注意的是显示设备的安装，显示屏在安装过程中要有保护措施，以免磨伤损坏。

（2）机架之间布线：

机架内以及机架之间的线缆布放要简洁而清晰，注意不同功能不同电平的线缆要分别布放，布防路径要简洁，线缆绑扎要牢固而清晰、弯曲自然，与设备接口处要留余弯，以保证设备检修时可以拆除。

（3）设备接线：

本系统中的设备主要接线有视频线、音频线、控制线等等。

视频接头BNC有压接和焊接两种方式，压接时采用专用剥线工具及压线工具，以保证连接牢固可靠。焊接时应注意焊点连接牢固可靠圆滑并保持清洁。

音频接头主要是卡依插头，焊接时应注意焊点连接牢固可靠圆滑并保持清洁。

控制线为多芯线缆，焊接时要注意线头自然，焊接牢固。

工艺地线系统

工艺地线的施工特点是要求系统清晰、纯净。

工艺地线的结构特点为树枝形星形接地，不能在地线系统中出现回路，即不能重复接地。

工艺地线系统的线缆敷设要与其余系统线缆隔开，线缆的续接要光滑而牢固，主干线的续接

要采取焊接方式，接触面要光滑，焊接要圆滑、牢固，支线的续接采取压接方式，要求接触面光滑，压接牢固。

4.建筑智能化系统主要施工方法:

（1）计算机网络系统:

①线缆布线准备工作：

检查水平子系统是否对应水平线缆通道。

干线子系统是否对应干线线缆通道，二级交接间之间的线缆通道，以及交接间与设备间，设备间与配线间之间的线缆通道。

检查原预埋的镀锌线管是否堵塞，逐一检查并清堵，金属线槽内的积水及杂物要清除干净，如遇线管严重堵塞，无法清堵，则另行布管并做好记录。

②放线：

从卷轴或轮上放线缆。

③线缆牵引：

水平线缆布线：本工程因采用金属线槽故牵引布线较之管道牵引相对便利，布线时只要将 4 对双绞电缆固定在信息插座的接线端，从管道的另一端牵引拉线就可将线缆引到配线间。

干线线缆布线：干线线缆是本工程由设备间到每层配线间之间的主要馈线缆，可采用电动绞车或人工制作手动绞车。为了防止线缆在拐弯处可能损坏，在拐弯处可增加工人。

所有布线按设计要求全部到位，经核对无误后，布线工作告一段落。

下一道工序进行各种连接，线缆和相关连接硬件用于端接电缆或直接连接电缆以构成一个完整的信息传输通道，这样连接可以分为两类：一类是 110 场连接；另一类是信息插座、插头及连接块的连接。因本工程布线所采用的是超 5 类故各配线场均采用接插线连接。

接插式配线连接场的端接：为了达到高密度 110 配线架高密度端接的质量一致性，其安装工艺必须按以下步骤进行：

第一个 110 配线模块上要端接的 24 条线缆牵引到位。

在配线板的内边缘处将松弛的线缆捆起来，这将保证单条的线缆不会滑出配线板槽，避免缆束的松弛与不整齐。

用尖的标记器在配线板的边缘处的每条线缆上标记一个新线的位置，这有助于下一步在配线板的边缘处准确的剔除线缆的外衣。

拆开缆束并握住它，在每条标记处刻痕，然后将刻好痕的缆束放回去，为盖上 110P 配线模块做准备。这时不要去掉外衣。

当 4 个缆束全部刻好痕并放回原处后，用铆钉安装 110 配线模块，并开始进行端接，从第一条线缆开始，按下列的步骤进行。

在刻痕点之外最少 15cm 处切割线缆，并将刻痕的外衣划掉。沿着 110 配线模块的边缘将“4 对”导线拉进前面的线槽中去。拉紧并弯曲每一线“对”使其进入到索引条的位置中去，用索引条上的高齿将一对导线分开，在索引条最终弯曲处提供适当的压力以使线对变形最小。当上面两个索引条的线对安放好后，使其就位并切割好后，再进行下面两个索引条的线对安置，在所有 4 个索引条都就位后，再安装 110D4 连接块，5 类模块化配线板使用 110D4 连接块，线缆被端接在 110D4 块面板顶上。

待土建装修结束后，做墙上面板、测试。

所有布线、连接线、信息插座安装完毕，然后对所布的每条线缆再逐一进行测试，如遇问题查找原因并解决，至此综合布线系统完成，等待最终验收。

④电话系统:

电话系统的安装工艺流程基本与综合布线一样。

⑤微波传送系统:

微波传送系统的安装工作有一定的特殊性，机房设备的安装与工艺系统无异，由于是高频工作，其设备的稳固、线缆的连接、接头的处理尤其重要，接头不能出现尖端，必须圆滑，接地系统一定要牢固可靠，并接地良好。

室外天馈线的安装有一定的特殊性，在铁塔桅杆上固定天线时一定要牢固可靠、并接地良好，馈线在桅杆上的固定间距为 1.5m，馈线走向要自然，弯曲半径要保证在馈线的允许范围，接头固定后要用专用防水胶带密封。

天线的指向调试要精确，由于 NERA 公司的微波设备具有信号场强的测试，所以，天线的调试可以在微波收发信机加电调试，依据设计方位及设计链路指标调试，在满足设计指标之后，场强最大处即可作为天线的最佳指向。

⑥卫星接收系统:

卫星接收系统的安装程序与微波系统类似，只是卫星接收系统只接收，不发射，天线的指向是对准卫星，天线的口径远远大于微波天线，C 波段的工作频率在 3～4GHz。

卫星接收天线的安装要求是精密，天线基础要求尺寸准确、没有高度差，这样，天线的安装可以保证精确，并运动自如、顺畅，以便于调试。

天线自身要求接地良好，并且要求在避雷系统的保护之内，赤几为海洋气候，相应要求卫星接收天线的避雷效果要好，防腐能力要好。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

馈线的布防要弯曲自然，良好固定，入管口处要有防水弯头，以免雨水顺馈线进入室内。

5.演播室灯光系统施工方法:

（1）水平吊杆悬吊系统的安装：

悬吊系统由电动机组和水平吊杆两部分组成。根据设计图纸确定电机和滑轮组的正确位置，其平面位置允许误差≤20mm 电机的底座与设备基础采用螺栓紧密联结，垫圈应采用与槽钢匹配的斜垫圈。将钢丝绳的一端按正确的方法绕进卷绳机里，另一端通过滑轮垂至地面，钢丝绳在卷筒上留有不少于 3 圈的缠绕余度。穿过水平吊杆的吊点，用两个“U”型卡扣锁紧。每个吊杆四个吊点，四根钢丝绳。水平吊杆各钢丝绳吊点应调平，吊杆水平允许误差 5/1000，累计误差不超过 10mm。扁平电缆敷线折板不应使吊杆产生阻碍及摇摆现象。

（2）滑轮悬吊系统的安装：

滑轮悬吊装置包括固定轨、滑轨、万向节、恒力吊杆、滑车等。首先用螺栓将联接件固定在承重槽钢上，再将固定轨安装在联接件上。各联接件高度误差不大于 2mm，轨道中心轴线偏差不大于 5mm。用万向节将滑轨吊挂在固定轨上，对于同一滑轨的两条固定轨，应在同一标高水平线上，偏差不大于 10mm 轨中心距偏差不大于 10mm。固定轨联结采用夹板螺栓联接，联接点均设在联接件处。滑轨中间没有联接处。电缆两端设专用插接件。手动恒力吊杆按吊挂灯具的重量，调整弹簧拉力和吊挂位置。灯具在恒力吊杆伸缩范围内能停止在任何位置而无上下伸缩现象。

（3）灯具的安装：

灯具通过灯钩、灯具滑车悬挂在悬吊装置上。根据设计图确定每根吊杆上灯具的种类和数量。灯具吊挂牢固可靠，每个灯具均配保险链。

（4）调光系统的安装：

调光柜安装前，首先检查外型及内部结构是否因长途运输而发生变化，螺丝是否松动，调光功率单元及控制单元能否顺利插拔。检查调光柜电气部分是否受潮，立柜母排及输出接插件是否氧化和生锈，信号处理线路板是否断裂，接插件接触是否良好。然后用 M12 的螺栓将调光柜平稳的安装在槽钢基座上。调光柜安装时进行水平垂直校正，柜体垂直偏差不大于 3mm。调光台安装在固定的台面上。调光箱安装在标准机柜内。调光柜或调光箱稳装完后，按以下程序操作：安装电源电缆并测量相线对机柜外壳的绝缘；通电检查调光立柜电源板、控制触发板及散热风扇工作是否正常；连接负载电缆（即灯光电缆）；检查驱动单元并进行安装；测试机柜的绝缘性。

（5）布光系统的安装：

布光立柜采用螺栓或焊接安装在土建预埋槽钢上，安装时进行水平、垂直校证，垂直偏差布大于 3mm。控制盒、灯栅盒安装在灯光设备层所控设备的附近，且固定在灯光设备层的钢架上，做到

安装牢固、维修方便、排列整齐。控制盒、灯栅盒上设有名牌、型号。进、出线孔装有橡胶护套或塑料护套。布光台为移动式，控制电缆的插座装在演播室的墙上。布光控制箱装在墙上，垂直偏差不超过 3mm。

（6）电缆敷设：

电缆的种类、规格、路由及位置与设计相符。穿管敷设的电缆，首先检查各管路是否畅通，用钢线带抹布扫清管内残物及积水。标记表明起始、终端位置，并用放线轴盘布放。电缆沿桥架敷设时，电力电缆填充率不大于 40%，控制电缆不大于 50%。电缆桥架内的电缆在首端尾端及转弯处均设有编号、型号及起、止点等标牌。

配电柜的安装：

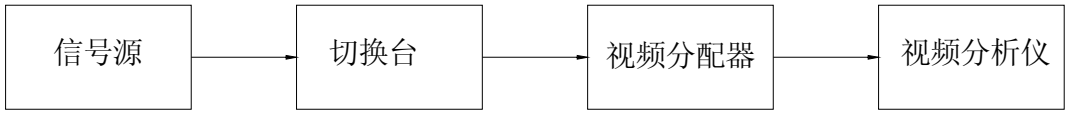
用螺栓将配电柜平稳地安装在槽钢底座上，柜体垂直度偏差不大于 1.5mm，成列柜水平度偏差不大于 3mm。

6.各子系统主要调试方法:

（1）电视工艺系统:视频系统主要设备测试

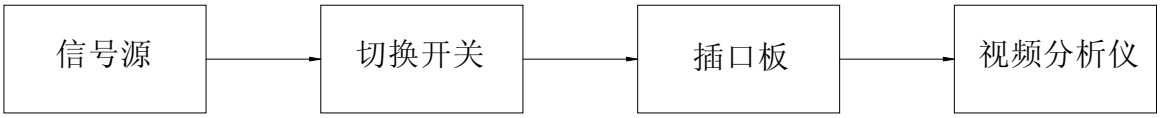
①视频特性:

（a）数字测试信号由切换台 CAM 输入，经过切换台由数字分配器 SDA 输出口输出，进行数字通道测试，同时进行了 SDI 信号格式检查

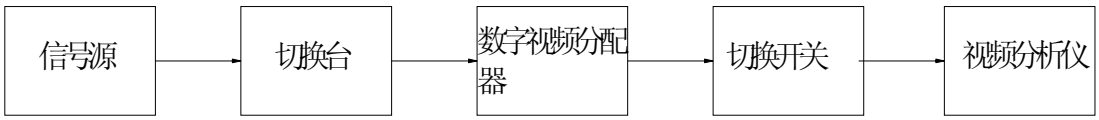


（b）数字测试信号由切换台 CAM 输入，由切换台 PGM OUT 输出口输出，进行数字通道测试，同时进行了 SDI 信号格式检查

（c）经切换开关由插口板输出进行数字通道测试



（d）数字测试由切换台 VTR4 输入口输入，经由数字视频分配器、切换开关进行数字通道测试



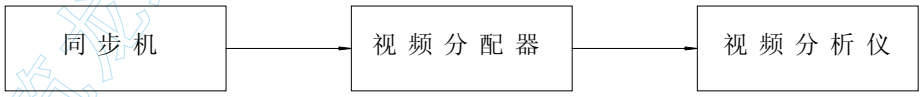
测试项目及要求 表 5-32

序号	检测项目		单位	技术要求
1	SDI 幅度		mV	800±80
2	上升时间		ps	＜1500
3	下降时间		ps	＜1500
4	上升时间和下降时间差		ps	＜1500
5	上冲		%	————
6	下冲		%	————
7	直流电平偏移		mV	±500
8	抖动	1kHz	ps	＜740
		10Hz	ps	＜740
9	SDI 晃动		ppb/s	————
			Hz/s	————
10	SDI 信号格式		———	GB/T17953-2000 GB/T14857-1993

测试项目还包括幅频特性、非线性失真、信噪比、K 系数、时延等一些项目都要符合相关规定值。

②同步特性：

同步系统测试框图和技术要求如下：



测试项目及要求 **表 5-33**

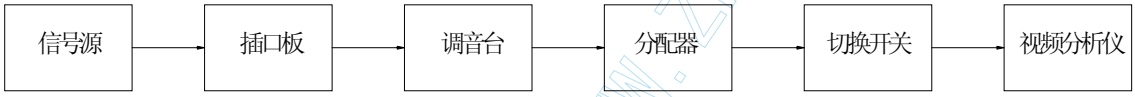
序号	检测项目	单位	技术要求
1	色同步幅度	mV	300±9
2	行同步幅度	mV	300±9

筑龙助你腾飞系列1 www.zhulong.com

3	行同步脉冲宽度	μs	4.7±0.2
4	行同步脉冲建立时间	ns	200±9
5	色同步持续时间	μs	2.26±0.23
6	行同步前沿抖动	ns	————
7	长时间同步前沿抖动	ns	————
8	色副载波频率偏差	Hz	±5
9	SCH 相位	°	————

③音频系统：

音频测试将信号由调音台的输入端口输入，经插口板、调音台、分配器、切换开关至测试仪进行测试，测试主要项目有幅频特性、信噪比、谐波失真、讯道间的隔离度、串话、最大输出电平、电平差、相位差等项目。



（2）建筑智能化系统：

①计算机网络系统：

根据 GBT50311：2000《建筑与建筑群综合布线单位工程设计规范》和 GBT50312：2000《综合布线单位工程验收规范》，五类线的测试指标：长度、接线图、近端串扰、衰减。

（a）长度测量：

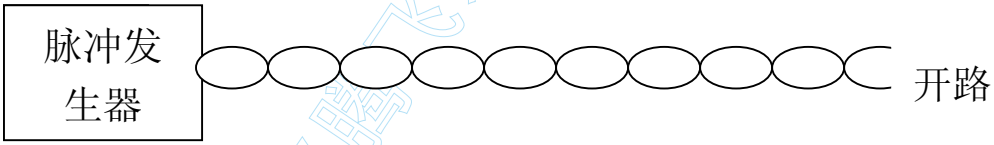


图 5-14

长度测量方法是采用时域反射原理。从接在链路一端（发送端）的脉冲发生器向链路的另一端（开路端）发出脉冲信号 p，脉冲信号到开路端返回脉冲信号发送端，测量脉冲信号的往返时间 T。根据计算链路长度的公式：$L=T\cdot NVP\cdot c/2$ 计算出链路测量的长度 L。

式中 c——光在真空中传播速度；

NVP——缆线额定传输速度。

注：布线极限长度即通道链路连接方式为 100m ；基本链路连接方式为 90m。

（b）特性阻抗测试：

特性阻抗测试采用时域反射原理，将具有标称输出阻抗的信号源接入被测链路，从在源端测量

的反射信号功率值折算出被测链路的特性阻抗。

（c）衰减测试:

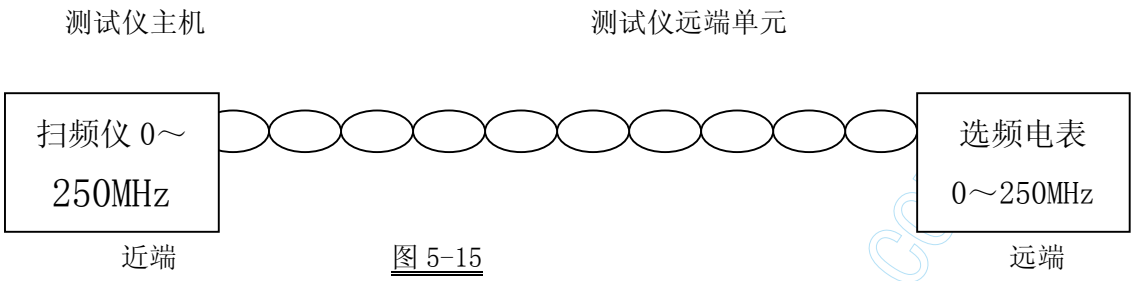


图 5-15

在测试链路的近端或远端分别连接扫频仪或选频电平表，利用扫频仪在不同频率上向链路的远端发送 0dB 信号，在远端的选频电平表测试各个特定频率点的接收电平值。

（d）近端串扰损耗（又称近端串音衰减）（NEXT）测试:

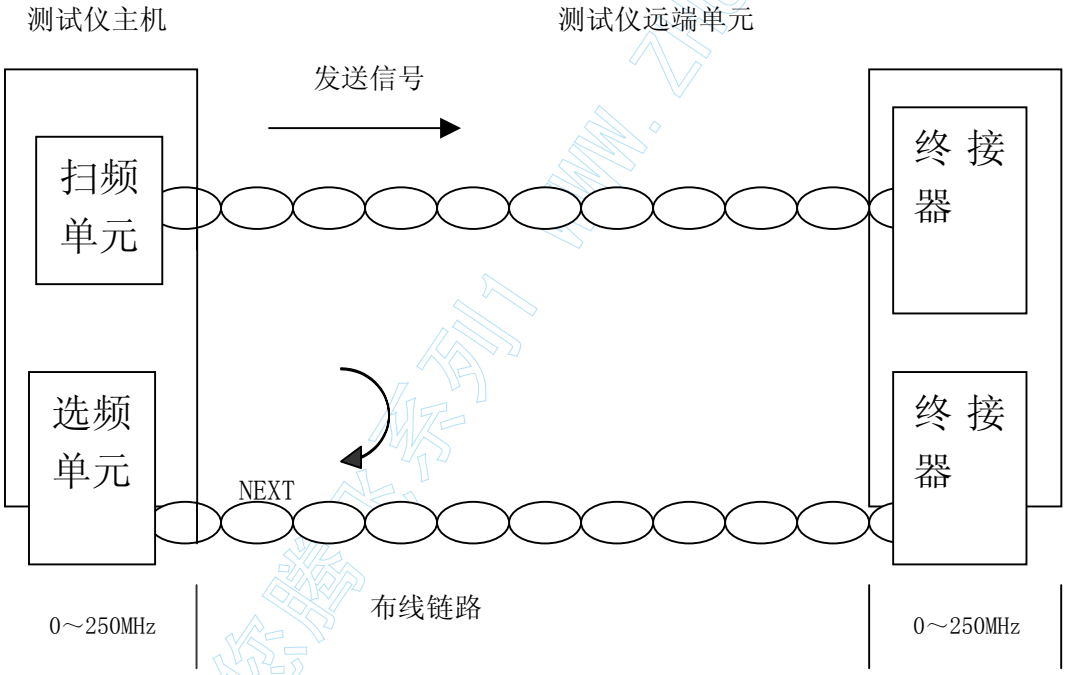


图 5-16

②电话系统:

程控电话交换设备安装工程验收规范　　YD5077

③微波传送系统：卫星接收系统

卫星接收系统的调试主要分两个步骤，一是接收天线的调试，二是接收机的调试。

接收天线的调试主要是指天线的方位角、仰角以及馈源焦距和极化变换器的调整，天线的调整是根据接收卫星轨道的经、纬度和地面接收地的经、纬度，按有关公式计算出大致的方位角和仰角。

天线方位角的粗调是以天线的立柱为中点，利用指南针和量角器确定方位角的大致位置，利用测量仪粗调天线的仰角，通过粗调，可使天线大致指向卫星，粗调结束后再利用频谱仪、场强仪或数字接收机面板上的信号强度指示反复细调天线的方位角和仰角可很快将天线调整到最佳的位置。

待天线调整完毕后上下缓慢移动馈源，使电视画面噪波点最少或消失为止，然后固定馈源，馈源焦距调整完毕。

接收机的调整是将要接收节目的下行频率、符码率和极化方式等参数进行选择并储存，接收机就调整完毕。

（3）布光控制系统的调试：

检测系统接线是否正确；电源工作是否正常；使用布光控制台对各个控制点逐一调试，做到控制准确，显示和指示正确，不粘连，不串号；逐一调试水平吊杆，调节行程限位开关，使所有吊杆在距设备层 1.2m 与距地面 1.5m 的行程范围内平稳、安全地运行，启动顺畅，停止不溜车；逐一调试三动作机械灯具，动作齐全、灵活、正确。使用手持遥控器重复以上工作，直至布光控制系统所有设备全部正常工作。

（4）调光系统的调试：

检查所有所有接线准确；测试三相电源之间及每相对零、地的绝缘电阻；检测电源电压是否符合要求；在没有安装调光组件之前，通电测试；装入所有调光组件，关闭所有调光组件的保护开关，通电检查；打开所有调光组件的保护开关，通电检查；检测调光信号线接调光台端的电压；接通电脑调光台，仔细测试每一光路，直至所有灯具都正常工作；多个光路同时打开、关闭，检测是否同步、线性一致；最后，打开所有负载的 65%～85%保持 1.5～2h，检测电源电压的波动情况，电力电缆的电流和温度，空气开关的表面温度，调光柜的运行情况及散热系统，直至调光系统所有设备全部正常工作。

7.系统统调：

设备和机房设备安装完成后，即可根据设计图纸、施工图纸及系统技术要求和我们编制的调试分系统进行调试。调试工作应由有经验的专业工程师承担。系统的调试必须达到设计指标，经反复调整仍不能达到指标的。找出原因进行整改或返工。直至满足设计要求为止。

系统的各分项工程后，最后要进行系统的连机统调。首先要制定好统调试方案，按照预定的方案检查系统的运行是否正常、系统及各种参数指标是否满足设计要求，系统间的通信是否畅通，与系统联动的设备控制是否灵活，有时要反复调整多次，才能使系统达到最佳状态。

设备安装调试过程中，参加安装和调试人员要认真做好各项，包括单机、子系统和系统统调和

各种、测试结果等。

8.系统运行及验收：

为了验证系统的可靠程度，还要进行系统的运行试验，确认系统在功能方面的完备性、可靠性一、并做好系统试验运行记录。这些记录均是工程验收和日后维修、维护所不可缺少的技术文件资料。

设备安装开始邀请大楼运营管理的弱电系统的技术人员、操作人员和管理人员参加，使其熟悉设备的安装位置、安装方法、调试过程及性能要求，以利于这些人员迅速掌握设备的操作使用方法、故障诊断技巧，更有利于今后的检修维护工作。这也是最好的一种培训方式——现场培训。

9.确保质量的技术组织措施：

质量控制标准：智能化建筑设计标准；民用建筑电气设计标准；商用建筑布线标准；低压配电设计规范；建筑设计防火规范；有线广播录音、播音室声学设计规范和技术用户技术要求；建筑与建筑群综合布线系统设计规范；建筑与建筑群综合布线系统施工与验收规范；设计院提供的施工图纸；技术规范和技术标准；1kV 及以下配线工程施工及验收规范（GB50259－96）；电缆线路施工及验收规范（GB50168－92）；接地装置施工及验收规范（GB50169－92）；低压电气施工及验收规范（GB50254－96）；盘柜及二次回路接线施工及验收规范（GB50171－92）；建筑电气安装工程质量检验评定标准（GBJ303－88）。

第二节　自然条件影响下的施工方案

一、防盐雾措施:

由于马拉博市有海雾腐蚀，危害较大，选材及使用需采取防腐蚀处理。构件设备选型应选用防盐雾侵蚀型产品，尽量采用不锈钢产品和喷塑产品。

1.各种仪器、仪表、电器要存放在通风条件或水汽蒸发少的地方，以防止水汽影响仪器、仪表精度、灵敏和正常工作，且要经常保养、维护、维修，金属体注意防锈，生锈的要除锈后使用。

2.空气中盐雾很浓，加之湿热的天气，盐雾腐蚀很严重。外漏铁件必须做好防护措施。

3.钢材及螺栓采用符合国家现行《普通碳素结构钢技术条件》要求的平炉或氧气转炉 3 号钢。

4.为防止外露钢拉杆及铁件表面出现凝结水，在钢拉杆及铁件上均涂刷防锈漆二道，表面再加调和漆一道，试用期间应经常上漆维护。

5.所有现场照明的灯具、配电箱、露天机具等应有防雨措施或防雨遮盖。

6.对机电设备及电闸箱，要采取防雨、防潮、防淹等措施，并应安装接地安全装置，流动电闸要安装漏电保护装置。

7.在定设备时,重视设备的防盐雾质量标准,特别是设备及其部件的表面处理要具备防烟雾腐蚀的功能。

8.设备在工地开箱检查和室外安装不在有海风的气候条件下进行,室外安装必须关闭门窗,防止海风侵蚀。

9.安装设备与预埋件和连接螺栓，必须充分涂刷防锈，防腐油漆。

10.安装设备未启动前，用塑料薄膜包裹封闭。在传动部分涂抹防腐黄油。

11.外部中间电缆接头、终端制作应选择晴朗无风的天气，油浸纸绝缘电缆制作前必须遥测电缆绝缘及校验潮气，如发现电缆有潮气侵入时，应逐段切除，直至没有潮气为止。

二、雨季施工措施：

赤方的雨季从 4 月至 11 月，基础挖土不在雨季施工，但是赤方全年都有降雨，因此，必须作好施工防雨措施。

1.雨季施工准备工作：

（1）主要运输暂设道路，应将路基碾压密实，上铺焦渣或天然级配砂石，并做好路拱。道路两旁要设排水沟，纵向坡度 3‰，保证雨后不滑、不陷、不存水，通行无阻。

（2）现场排水：

①施工现场及构件生产基地，应根据地形对场地的排水系统进行疏浚，以保证水流畅通，不积水。利用正式雨水管道排水者，要修筑沉淀处理的雨水井。

②模板及构件、砌块等堆放场地要分层夯实，四周做好排水沟。垫木要坚实整齐，防止雨后因积水下沉。已堆放构件的场地，凡不实者应积极采取补救措施，并要加以覆盖防雨。

（3）机电设备：

①机械棚维护与检修：在施工前现场机械操作棚（如搅拌机棚、卷扬机棚等）必须搭设严密，防止漏雨。

②机电设备防护：对机电设备及电闸箱，要采取防雨、防潮、防淹等措施，并应安装接地安全装置，流动电闸箱要安装漏电保护装置。

（4）大小型设施检修及设备维护：

①现场临时设施，如工人宿舍、办公室、食堂及仓库等应进行全面检查，危险建筑物应进行翻

修、加固或拆除。

②暂时不用的模板及模板堆放架应刷好防腐油漆，并应妥善堆放，防止锈蚀。

③材料储备与保管：

（a）原材料及半成品保护：门窗、木构件、矿棉板和轻钢龙骨等到位应尽量放入室内，加垫码垛放好，并经常通风，若露天存放应有和苫布盖严。

（b）防雨材料及设备（如水泵及苫布等到）要有适当储备，水泵要配套进场。并备有相应的易损件。

（c）通道、洞口、在雨季要加以遮盖或封闭，防止雨水灌入。

（5）主要技术措施：

①砌砖工程：

（a）对砖堆应加保护，淋雨过湿的砖不得使用，以免大雨后砌墙发生溜砖现象。

（b）严格控制砂浆稠度，受雨水冲刷而失浆的砂浆，应重新加灰拌合后使用。

（c）遇暴雨停工时应将刚砌好的墙加以覆盖。

②混凝土工程：

（a）雨天浇筑混凝土时应适当减少坍落度，浇筑点尽可能搭设一些可移动的防雨棚，下零星小雨时，在防雨棚的遮盖下继续浇筑混凝土。浇筑后用编织布覆盖，做到随浇随盖，暴雨时应停工。

（b）雨施期间，砂石含水率变化幅度较大，要及时测定，进行调整，以控制加水量，保证配合比准确。

（6）装修工程：

①室内抹灰要在做好屋面防水层后进行，提前插入装修的部位要先做好上层地面，封闭窗口，并逐层在楼梯间内做好挡水埂。

②室外抹灰（如挑檐），围墙等应注意苫盖，防止雨水冲刷。

（7）停工部位：对雨季停工工程，应施工到合理部位（如盖上混凝土楼板）后再停工，并做好洞口封闭。

（8）雨季施工质量控制：

①混凝土工程：雨后浇灌混凝土前，应清除模板及钢筋上的淤泥、积水。

②装修施工前应注意：

（a）要把雨水管一次安装到底，并将弯头做好。

筑龙助您腾飞系列1 WWW.ZHULONG.COM

（b）采用外脚手架时要设挡脚板，并及时清理污物，防止雨水溅污墙面。

（c）高级外装修雨季施中要采取成品保护措施。

（9）雨季施工安全工作：

①机械应经常检测，井架、脚手架避雷系统接地电阻值必须保持可靠且不大于 10Ω。雨施前脚手架立杆须加扫地杆，软地基的铁架子支腿要垫通板。

②露天使用电闸箱、电气设备时，要有可靠的防雨和防漏电措施。雨后应进行检查。

三、夏季高温施工方法：

夏季气温高，干燥快，新浇筑的混凝土可能出现凝结速度加快、强度降低等现象，这时进行混凝土的浇筑、修整和养护等作业时应特别细心。

1.混凝土拌制和运输：混凝土拌制时应采取措施控制混凝土的升温，并一次控制附加水量，减小坍落度损失，减少塑性收缩开裂。在混凝土拌制、运输过程中可以采取以下措施。

2.在混凝土浇筑条件允许的情况下增大骨料粒径。

3.向骨料堆中洒水，降低混凝土骨料的温度；本工程可用地下水或井水喷洒，冷却效果更好。

4.国外提倡在夏季将搅拌机的鼓筒外面用油漆涂成白色，使鼓筒吸收阳光辐射热能明显减小。在夏季，以1h的运输距离为例，处在白色搅拌筒中的混凝土，其温度要比一般红色搅拌筒中的至少低1℃。

5.应做好施工组织设计，以避免在日最高气温时浇筑混凝土。在高温干燥季节，晚间浇筑混凝土受风和温度的影响相对较小，且可在接近日出时终凝，而此时的相对湿度较高，因而早期干燥和开裂的可能性最小。

6.混凝土浇筑和修整：在炎热气候条件下浇筑混凝土时，要求配备足够的人力、设备和机具，以便及时应付预料不到的不利情况。

（1）检测运到工地上的混凝土的温度，必要时可以要求搅拌站予以调节。

（2）夏季混凝土施工时，振动设备较易发热损坏，故应准备好备用振动器。

（3）与混凝土接触的各种工具、设备和材料等，如浇筑流槽、输送机、混凝土浇筑导管、钢筋和手推车等，不要直接受到阳光曝晒，必要时应洒水冷却。

（4）浇筑混凝土地面时，应先湿润基层和地面边模。

（5）夏季浇筑混凝土应精心计划，混凝土应连续、快速的浇筑。混凝土表面如有泌水时，

要及时进行修整。

（6）当根据具体气候条件，发现混凝土有塑性收缩开裂的可能性时，应采取措施（如喷洒养护剂等），以控制混凝土表面的水分蒸发。

（7）混凝土表面水分蒸发速度如超过0.5kg/（m^2/h）时就可能出现塑性收缩裂缝；当超过1.0kg/（m^2/h）就需要采取适当措施，如冷却混凝土，向表面喷水或采用防风措施等，以降低表面蒸发速度。

7.混凝土的养护：夏季浇筑的混凝土，如养护不当，会造成混凝土强度降低或表面出现塑性收缩裂缝等，因此，必须加强对混凝土的养护。

（1）在修整作业完成后或混凝土初凝后立即进行养护。

（2）优先采用蓄水养护方法，连续养护。在混凝土浇筑后的1－2d，应保证混凝土处于充分湿润状态，并应严格遵守国家标准规定的养护龄期。

（3）对于大面积的板类工程，采用养护剂养护是较为实用方便的。白色养护剂所形成的薄膜还能反射太阳光，降低热量吸收，抑制混凝土的温升。因此，可在养护剂中掺些白色颜料。

（4）当完成规定的养护时间后拆模时，最好为其表面提供潮湿的覆盖层。

四、防白蚁施工措施：

1.根据当地考察报告指出马拉博市有白蚁虫害，建筑用木材需作防腐防虫蛀处理。所以所有木材均用防白蚁药水浸泡，风干后方可使用；基槽和首层地面垫层下均匀撒防白蚁药粉，上铺聚乙烯薄膜。

2.按照施工规范要求，基槽底部必须在浇注混凝土之前进行防白蚁处理，基础回填完毕以后，填方表面以及基础墙的上部表面需进行防白蚁处理，而且防白蚁范围应延伸到外墙以外1.5m。在当地可以由防白蚁承包商喷洒防白蚁药液进行处理，其需具有赤方政府批准的防白蚁资质，防白蚁处理工作由监理现场确认，并由防白蚁承包商提供防白蚁处理证明。

3.装修阶段使用的木材、胶合板制品也要进行防白蚁处理，在当地可以采购到经过防白蚁处理的各种木方、胶合板等木制品，如采用原木未进行防白蚁处理，处理措施由防白蚁承包商来进行。

4.一般防白蚁的措施：

（1）蚁种识别：根据生活习惯及筑巢位置，白蚁一般分为木栖性白蚁、土栖性白蚁和土木栖性白蚁等三大类。

（2）蚁害的预防措施：防治白蚁，必须贯彻“以防为主，防治结合”的方针，克服轻防重治的思想。预防的方法有两种：一是生态预防，改变环境条件，使白蚁失去生存的条件；二是用药物或其他防蚁材料处理木材、地基土，使之能抵抗白蚁的侵害，从而避免蚁患发生。

①及时消灭出飞白蚁：对飞出的白蚁可用灯火诱杀和药物灭杀，也可用开水浇、拍打、脚踩。还可用杀虫药剂喷洒室内的墙角、门脚、木柱脚及阴暗的角落等。将其杀灭，防止它们定居繁殖。

②改善环境：房屋周围的木桩、木柴、杂物等应及时清理，保持清洁，对房屋附近的枯树、树根等，也应进行清理和检查，以防白蚁孳生。

③注意通风，保持干燥：要及时维修屋面和上下水管道，防止渗漏。房屋顶棚内注意通风，保持干燥，消灭白蚁生长条件。

④施药预防：采用防蚁药预防白蚁，通常采用氯丹乳液或当地防蚁药剂，常规措施如下：

（a）防蚁药剂使用前应严格按使用说明书进行稀释配制。

（b）用防蚁药剂喷洒室内外门框脚、墙边、墙角等部位进行预防。

（c）工程用所有木材及预埋件，均需先用防蚁药剂涂刷。

（d）建筑场地处理：地基清理后，在地基以及地基50cm内的土表用防蚁药剂喷洒处理。（通常用1－2%的氯丹乳液喷洒处理，剂量4～5kg/m^2。

（e）填土处理：墙基两侧的填土用防蚁药剂分层喷洒；也可用防蚁药剂作拌土处理（通常用1-2%的氯丹乳液分层喷洒，剂量3kg/m^2；也可用氯丹乳剂作拌土处理，剂量0.3kg/m^2）。

（f）在施工地坪前，用喷雾器对室内及室外2m范围内的土层用防蚁药剂（通常用氯丹乳液）喷洒2遍，然后进行地坪施工。

5.注意事项：防蚁药剂属有毒品，运输，贮存一定要密封牢固，防止泼洒，人员在施工操作中要注意保护，带口罩手套，穿胶靴，防止侵染皮肤，一旦浸染了皮肤，及时用肥皂水清洗干净。洗涮溶器及用剩的防蚁药剂严禁污染池塘、河流等水源。

第三节　一般分项工程施工方案

一、土方施工方案：

根据设计答疑和设计合同中中外分工的约定，赤方负责拆除红线范围内的原有市政变配电站

的增容和改扩建工程以及地上地下一切公共设施（包括电缆、电话线、自来水管等）的清除、搬迁和场地其他构筑物的搬迁、清除和场地的清理、平整（包括清除场地红线范围内地上、地下树木等所有植物）。并将水、电、通讯等公用设施管线通至现场。

1.土方回填：

（1）填方前，对原地面处理措施：

①地面树墩及植物拔除的部委，其坑穴应分层回填夯实。

②地面上的长草或植物应割除，但草皮土可不清除。

③地面以上的建筑垃圾应清除。

④将基底充分夯实或碾压密实。

（2）土方回填时应注意在基坑相对两侧同时进行，每200mm厚夯实3～4遍，打夯前对填土应初步平整，打夯机依次夯打，均匀分布，不留间隙。管沟回填时应用人工先在管道周围填土夯实至管顶500mm后方可进行机械夯实。

（3）基槽（坑）挖好后，须报请现场监理及设计代表进行验槽，如基底土层已为设计要求的持力层，就可进行基础垫层的施工；否则应继续下挖或进行基底加固处理，具体处理方法根据现场监理及设计代表确定的处理方法进行。

（4）填土应从最低处开始，由下向上整个宽度分层铺填夯实。

（5）在地形起伏处应做好接槎，修筑1：2阶梯形边坡，每台阶高可取50cm、宽100cm。分段填筑时每层接槎处应做成大于1：1.5的斜坡，碾迹重叠0.5～1.0m，上下层错缝距离不应小于1m。接缝部位不得在基础、墙角、柱墩等重要部位。

（6）基坑四周搭设钢管安全围护栏两道，最上道用油漆漆成红白相间的栏杆标志，在围护栏上系挂安全警示牌，晚上设置路灯，工人上下槽（坑）应设钢管爬梯。

（7）回填土用打夯机夯实，无膨胀性，压实系数不小于0.94。

2.膨胀土施工方法：

（1）合理安排施工程序，先施工室外道路、排水沟、防洪沟、截水沟等工程，疏通现场排水，避免建(构)筑物附近场地积水。

（2）施工临时用水点应离建筑物5m以上，水池、淋灰池、洗料场应离建筑物10m以上，加强施工用水管理，作好现场临时排水，防止管网漏水。

（3）基坑开挖采取分段连续快速作业，挖好后，立即施工基础，及时回填夯实，避免基槽泡水或曝晒。填土料不宜用膨胀土，可掺入一定非膨胀性土料混合使用。

（4）混凝土、砌体养护宜用湿草袋覆盖，浇水次数宜多，水量宜少。

（5）基础开挖时，达到设计标高以上1m处应对基础采取保护措施，防止长时间曝晒、风干、冲水和浸湿。膨胀土不得与基础、地下室墙体直接接触，采用非膨胀土作隔离层，宽度不小于墙体厚度。

（6）基坑开挖采取分段连续快速作业，挖好后，立即施工基础，及时回填夯实，避免基槽泡水或曝晒。填土料不宜用膨胀土，可掺入一定非膨胀性土料混合使用。

二、基础工程施工方案：

1.垫层施工：

（1）挖土方结束后经验槽合格在做好膨胀土隔离层后经验收合格应立即浇筑垫层混凝土，以保持槽底原状土结构，同时填写好隐蔽工程记录。（防白蚁处理见本施工组织设计中相应的防白蚁施工处理部分）

（2）垫层混凝土为C10，混凝土施工时用平板振捣器捣实，随打随用木抹子抹平。

2.基础施工：

（1）本工程基础包括钢筋混凝土柱下独立基础、墙下条形基础、筏板基础。

（2）扩展基础：

①钢筋保护层厚度为40mm，柱下独立基础、墙下条形基础为C25混凝土，筏板基础为C30混凝土。

②施工按流水段划分先后顺序进行。每开挖完一段，在转入第后一段开挖时，第一段插入进行垫层混凝土和基础钢筋混凝土施工。后一段进行垫层混凝土和基础钢筋混凝土施工时，第一段插入柱子施工。

③垫层施工完后在垫层上放出独立基础的轴线和边线，模板采用木模，及九夹板、木枋组装、木桩固定，钢筋安装就位后，再搭设钢管脚手架供浇注混凝土时使用，需特别注意的架管不能接触基础模，以避免施工中晃动导致模板移位；钢筋现场制作、绑扎，在绑扎过程中，应加强梁筋及柱插筋的定位加固处理，避免造成混凝土浇注时柱筋移位。

④垫层达到一定强度后，在其上划线、支模、铺放钢筋网片。上下部垂直钢筋应绑扎牢，并注

意将钢筋弯钩朝上，连接柱的插筋，下端要用90°弯钩与基础钢筋绑扎牢固，按轴线位置校核后用方木架成井字形，将插筋固定在基础外模板上；底部钢筋网片应用与混凝土保护层同厚度的水泥砂浆垫塞，以保证位置正确。

⑤在浇注混凝土前，模板和钢筋上的垃圾、泥土和钢筋上的油污等杂物，应清除干净。模板应浇水加以湿润。

⑥浇注现浇柱下基础时，应特别注意柱子插筋位置的正确，防止造成位移和倾斜。在浇注开始时，先满铺一层5～10cm厚的混凝土，并捣实，使柱子插筋下段和钢筋网片的位置基本固定，然后再对称浇注。

⑦基础上有插筋时，要加以固定，保证插筋位置的正确，防止浇注混凝土时发生位移。

⑧条形基础应根据高度分段分层连续浇注，一般不留施工缝，各段各层应相互衔接，每段长2～3m左右，做到逐段逐层呈阶梯形推进。浇筑时，应先使混凝土充满模板内边角，然后浇筑中间部分，以保证混凝土密实。

⑨混凝土浇注完毕，外露表面应覆盖浇水养护。由于本工程地基土为膨胀土，所以宜用湿草袋覆盖，浇水次数宜多，水量宜少。

（3）筏板基础：

①地基开挖，如有地下水，应采用人工降低地下水位至基坑底50cm以下部位，保持在无水的情况下进行土方开挖和基础结构施工。

②基坑土方开挖应注意保持基坑底土的原状结构，如采用机械开挖时，基坑底面以上20～40cm厚的土层，应采用人工清除，避免超挖或破坏基土。如局部有软弱土层或超挖，应进行换填，采用与地基土压缩性相近的材料进行分层回填，并夯实。基坑开挖应连续进行，如基坑挖好后不能立即进行下一道工序，应在基底以上留置150～200mm一层不挖，待下道工序施工时，再挖至设计基坑底标高，以免基土被扰动。

③在垫层上绑扎底板梁的钢筋和上部柱插筋，先浇筑底板混凝土，待达到25％以上强度后，再在底板上支梁侧模板，浇筑完梁部分混凝土。

④混凝土浇筑：详见7混凝土工程。

3.基础、管道施工时排水处理：

（1）基础施工时应采取相应的降水措施，由于基础不深，遇到的地下水位不是很大，在需要降水时，采用设置集水坑和水泵抽水的方法降水。

（2）在条基土方开挖时考虑沿条基一边设排水明沟，沟深0.5m,上口宽0.5，沟底宽0.3m。

（3）在每段开挖的条基四角和适当部位设置集水井，集水井比排水沟低1m。

（4）用潜水泵置于积水井内进行排水，集水井尺寸0.8m×0.8m，井壁用木方和木板加固，井底应填以20cm的碎石或卵石。

（5）抽水应连续进行，直至基础施工完毕，回填土后才能停止。

（6）基础开挖应在地面水流的上坡设置挡水埂，场地四周设置排水明沟。

4.模板工程：

（1）采用胶合板，钢管扣件支撑。

（2）独立基础模板安装：在基坑底垫层上弹出基础中线。把截好尺寸的木板加钉木挡拼成侧板，在侧板内表面弹出中线，再将台阶的4块侧板组拼成方框，并校正尺寸及角部方正。安装时先把下阶模板放在基坑底，两者中线互相对准，用水平尺校正其标高；在模板周围钉上木桩，用平撑与斜撑支撑顶牢；然后把上台阶模板放在下阶模板上，两者中线互相对准，并用斜撑与平撑加以钉牢。

（3）模板的拆除：先拆除斜撑与横撑，然后用撬杠、钉锤等工具拆下四块侧模。

5.钢筋工程：

（1）钢筋保护层采用与混凝土同成分的水泥砂浆制成的垫块，垫块制作应由专人负责，制成大小为3～5cm见方，厚度为4cm，用于侧面的砂浆垫块必须埋有扎筋丝，并必须注意养护，这样才能保证垫块有较好的强度，并由专人垫放。

（2）其余部分详见主体钢筋工程。

三、主体结构工程施工方案：

1.钢筋工程施工方案：

（1）钢筋采购检验：

本工程钢筋采用I、II级钢，原材料由后勤组在施工准备阶段在国内组织采购，供应商提供具有出厂证书和检验报告的合格钢材，按规范规定，分批进行抽检，检验合格方可使用。

（2）钢筋翻样：

钢筋下料加工前，由钢筋工长严格按设计施工图要求进行翻样，作出下料单，经技术负责人签字后进行加工，加工好的钢筋按各个部位各种规格进行分类堆放整齐，并编号挂标牌，标牌上要注明该类钢筋的规格、使用部位或构件编号、制作班组、钢筋简图等。

（3）钢筋必须用切断机切断，钢筋切口断面与钢筋的轴线垂直，不得有挠曲变形，并不得用气割下料。

（4）钢筋绑扎与安装：

①钢筋绑扎前要认真对照设计图纸确定方向尺寸，钢筋交叉部位，应按有利于结构的原则进行交叉排列，梁与柱相交处，柱箍筋应预先穿好，再穿梁主筋，以保证梁高范围内柱箍筋的加密，满足设计要求。

②箍筋的接头做到交错排列放置，箍筋转角与梁、柱钢筋全部绑扎牢固相邻绑扎点相扣相互成八字形。框架梁节点处钢筋密集，绑扎钢筋时，注意梁顶面钢筋净距至少留出30mm以保证浇灌混凝土的质量。

③柱、梁、板（底）钢筋绑扎好以后，根据设计要求的保护层的厚度，按一定距离，立即绑上或垫好砂浆垫块。

④对柱头内钢箍，先加角筋焊接成笼状，然后在将梁钢筋骨架放进梁模板内时一起放入柱中，以保证柱头内箍筋满足设计要求。

⑤钢筋绑扎时，ϕ14以上钢筋用20＃绑扎丝，ϕ14以下用22＃绑扎丝进行绑扎，并严格按结构设计及有关施工验收规范进行施工。

⑥柱钢筋绑扎接头的位置应相互错开，在受力钢筋直径30倍区段范围内（且不小于500mm）有绑扎接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积百分率，受拉区不得超过25％，受压区不得超过50％。

⑦梁的受拉钢筋直径等于或大于25mm时，不应采用绑扎接头。小于25mm时，可采用绑扎接头。搭接长度本工程中一级钢为30d，二级钢为40d。搭接长度的末端与钢筋弯曲处的距离，不得小于10d。接头不宜设在梁最大弯距处。受拉区域内一级钢筋绑扎接头末端应做弯钩；搭接处应在中心和两端扎牢。接头位置应相互错开，在受力钢筋30d区段范围内（且不小于500mm），有绑扎接头的受力钢筋截面面积占受力钢筋总截面面积百分率，在受拉区不得超过25%,受压区不得超过50％。

⑧主梁与次梁的上部纵向钢筋相遇时，次梁钢筋应放在主梁钢筋之上。

⑨板绑扎一般用顺扣或八字扣，对外围两根钢筋的相交点应全部绑扎外，其余各点可隔点交错绑扎（双向钢筋板相交点则需全部绑扎）。如板配双层钢筋，两层钢筋之间需设钢筋支架，以保持上层钢筋的位置正确。

⑩楼梯钢筋在楼梯支好的底膜上，弹上主筋和分布筋的位置线。按设计图纸中主筋和分布筋

的排列，先绑扎主筋，后绑扎分布筋，每个交点均应绑扎。板筋要锚固到楼梯梁内。

（5）钢筋固定：

钢筋保护层，梁、板底筋用1：2水泥砂浆预制垫块支垫，柱、墙侧面用带扎丝的 1：2水泥砂浆预制垫块支垫，楼板上层筋采用 ϕ12马凳筋支撑，间距双向@1m，梅花状布置。

（6）预留预埋工作要求：

①预留预埋工作要求：水、电、空调、机电设备、弱电系统等的预埋及其他构配件的预埋，各相应专业施工队必须在钢筋绑扎过程中全部预埋完，并保证钢筋的位置、间距的正确。

②所有穿墙、梁、楼板的洞口均应预留，不得后凿。

③加强钢筋严格按照图纸规定留置。

2.砌体工程施工方案：

（1）本工程演播室墙体为 400 厚实心预制混凝土砌块，强度等级为 M10，容重≤20kN/m^3,砂浆地下为 M7.5 水泥砂浆，地上为 M5.0 混合砂浆；其他填充墙为空心预制混凝土砌块，强度等级 M5.0，容重≤13kN/m^3,砂浆地下为 M5.0 水泥砂浆，地上为 M5.0 混合砂浆。

（2）准备工作：

①原材料质量控制：

（a）严格实行材料采购、验收交接制度。

（b）采购材料时应对产品进行检测，择优选用。

（c）进货前先要查验生产厂家的产品标准、查验产品质量、检验合格证件。

（d）进入工地的砖块，采购员要向工地材料验收保管员履行交验手续，严禁不合格砌块进入工地。

（e）同时，在施工期间不定期抽查产品质量，不合格者不得使用在工程上。水泥、砂等材料使用前必须按照国家标准检测合格。

砖：砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致，有出厂合格证明及试验单；中小型砌块尚应说明制造日期和强度等级。

水泥：品种与等级应根据砌体部位及所处环境选择，应有出厂合格证明和试验报告方可使用；不同品种的水泥不得混合使用。

砂：宜采用中砂，不得含有草根、细砂泥块等杂物。按规范要求本工程砂的含泥量不应超过5%。

应采用不含有害物质的洁净水。

其他材料：拉结钢筋、预埋件、木砖、防水剂（粉）等均应符合设计要求。

②技术交底和操作技术培训：熟悉图纸，了解设计意图和要求，针对砌块吸水性强，散水性差，墙面抹灰易出现裂纹、发霉等缺陷，在验收、存放、搬运、砌筑、抹灰等方面制定详细的技术措施和要求。为保证小型砌筑工程的质量，须对施工队伍进行培训。培训的内容有两个方面：一是砖砌墙体的常识和砌筑操作技术。了解砖块的规格尺寸等，以及砌筑砂浆的铺设位置及方法，门洞两旁竖向插筋、窗洞下水平钢筋铺设、电器线路安装彩暗线、暗管、暗盒的预埋技术等。

（3）砌砖施工工艺流程见图：

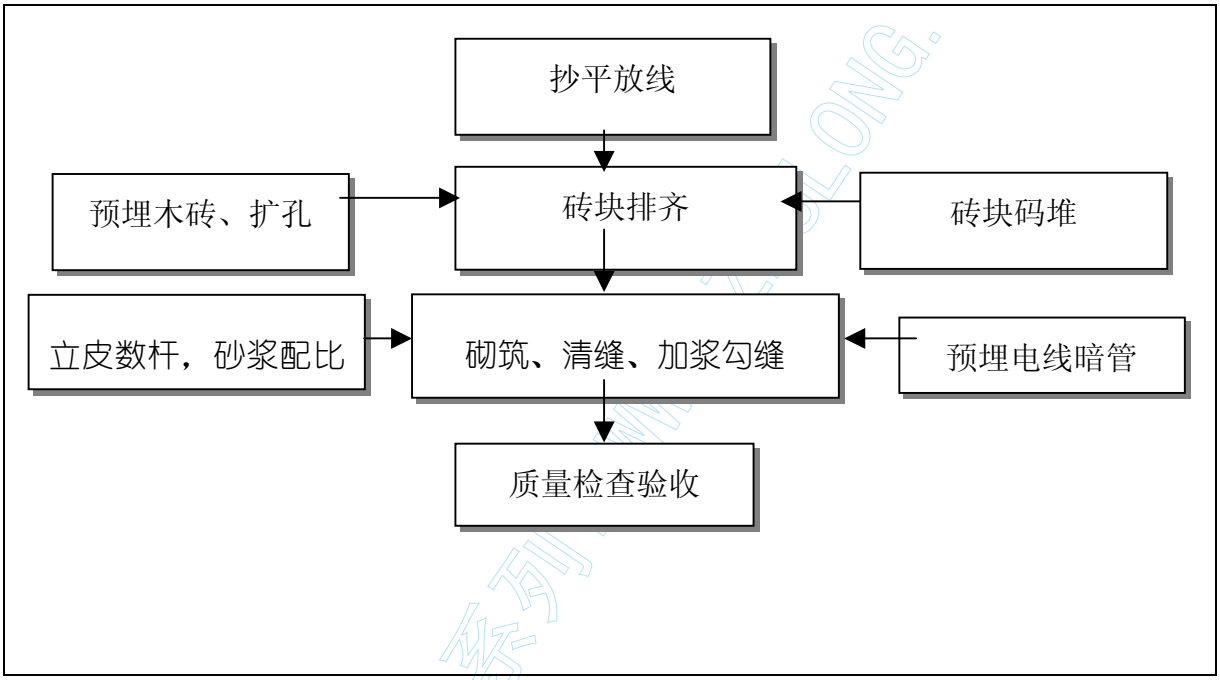


图 5-17　**砌砖施工工艺流程图**

（4）砌体采用组合脚手架或钢管支架做施工脚手架，砌砖时设楼层统一水平控制杆，设置砌筑皮数杆。

（5）砌块现场堆放：

①砖块进入现场，应按砌块强度不同、规格和标号分别整齐堆放，并在堆放垛上设置标志，砖块堆放场地必须平整且做好排水。

②砖块堆放高度一般不超过 1.6m，堆放垛之间应保持适当距离，以便砖块运输上墙。避免雨淋，以防止砌体产生干缩裂纹。

（6）预制混凝土砌块墙体砌筑：

①砌块砌筑前，根据砌块高度和灰缝厚度计算皮数，制作皮数杆，将皮数杆竖立于墙的转角处和交界处，皮数杆间距宜小于 15m。

②砌块的龄期不应小于 28d。并清除砌块表面污物和芯柱所用砌块孔洞的底部毛边。

③砌块一般不需浇水，当天气炎热且干燥时，可提前喷水湿润。必须遵守“反砌”原则，每皮砌块应使其底面朝上砌筑。

④空心砌块应对孔错缝搭砌，个别情况下无法对孔砌筑时，允许错孔砌筑，但搭接长度不应小于 90mm。如不能满足上述要求时，应在砌块的水平灰缝内设置拉结钢筋或钢筋网片。拉结钢筋可用两根直径 6mm 的Ⅰ级钢筋；钢筋网片可用直径 4mm 的钢筋焊接而成。拉结钢筋或钢筋网片的长度不应小于 700mm。但竖向通缝不得超过两皮砌块。

⑤水平灰缝平直，按净面积计算的砂浆饱满度不低于 90%，竖向灰缝应采用加浆方法，使其砂浆饱满，严禁用水冲浆灌缝，不得出现瞎缝，透明缝。竖向的砂浆饱满度不应低于 80%。水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度一般为 10mm，最小不小于 8mm，最大不超过 12mm。

⑥空心砌块墙的转角处，应隔皮纵、横墙砌块相互搭砌，即隔皮纵、横墙砌块端面露头。

⑦空心砌块墙的 T 字交接处，应隔皮使横墙砌块端面露头。当该处无芯柱时，应在纵墙上交接处砌两块一孔半的辅助规格砌块，隔皮砌在横墙露头砌块下，其半孔应位于中间。当该处有芯柱时，应在纵墙上交接处砌一块三孔大规格砌块，砌块的中间孔正对横墙露头砌块靠外的孔洞。

⑧空心砌块墙的十字交接处，当该处无芯柱时，在交接处应砌一孔半砌块，隔皮相互垂直相交，其半孔应在中间。当该处有芯柱时，在交接处应砌三孔砌块，隔皮相互垂直相交，中间孔相互对正。

⑨空心砌块墙的转角处和交接处应同时砌起，如不能同时砌起，则应留置斜槎，斜槎的长度应等于或大于斜槎高度。

⑩外墙转角处，空心砌块墙的临时间断处可以从墙面伸出 200mm 砌成直槎，并每隔三皮砌块高在水平灰缝设 2 根直径 6mm 的拉结筋；拉结筋埋入长度，从留槎处算起，每边均不应小于 600mm，钢筋外露部分不得任意弯折。

⑪空心砌块墙表面不得预留或打凿水平沟槽，对设计规定的洞口、管道、沟槽和预埋件，应在砌筑墙体时预留和预埋。

⑫空心砌块需在墙上留脚手眼时，可用辅助规格的单孔砌块侧砌，利用其孔洞做脚手眼，墙体完工后用不低于 C15 的混凝土填实。

⑬墙体中作为施工通道的临时洞口，其侧边离交接处的墙面不应小于 600mm，并在顶部设过梁。填砌临时洞口的砌筑砂浆强度等级宜提高一级。

⑭空心砌块在墙体的下列部位，应用 C15 混凝土灌实砌块的孔洞（先灌后砌）；

（a）底层室内地面以下或防潮层以下的砌块；

（b）无圈梁的楼板支撑面下的一皮砌块；

（c）没有设置混凝土垫块的次梁支撑处，灌实宽度不应小于 600mm，高度不应小于一皮砌块；

（d）挑梁的悬挑长度不小于 1.2m 时，其支撑部位的内外墙交接处，纵横各灌实 3 个孔洞，灌实高度不小于三皮砌块。

⑮如作为后砌隔墙或填充墙时，沿墙高每隔 600mm 应与承重墙或柱内预留的钢筋网片或 2 根直径 6mm 钢筋拉结，钢筋伸入墙内的长度不应小于 600mm。

⑯需要移动已砌好的砌块时，应清除原有砂浆，重新铺砂浆砌筑。

⑰空心砌块墙的下列部位不得留置脚手眼：

（a）过梁上部与过梁成 60度角的三角形范围内；

（b）宽度小于 800mm 的窗间墙；

（c）梁或梁垫下及其左右各 500mm 的范围内；

（d）门窗洞口两侧 200mm 和墙体交接处 400mm 的范围内；

（e）设计规定不允许留脚手架的部位。

⑱空心砌块墙的每天砌筑高度宜控制在 1.5m（或一步脚手架高度）内。

⑲预制混凝土砌块砌体允许偏差见表 5-34：

预制混凝土砌块砌体允许偏差表 **表 5-34**

<table>
<tr><td>项次</td><td colspan="3">项目</td><td>允许偏差（mm）</td><td>检查方法</td></tr>
<tr><td>1</td><td colspan="3">轴线位移</td><td>10</td><td rowspan="2">用经纬仪、水平仪复查或检查施工记录</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="3">基础或楼面标高</td><td>±15</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3</td><td rowspan="3">垂直度</td><td colspan="2">每层</td><td>5</td><td>用吊线法检查</td></tr>
<tr><td rowspan="2">全高</td><td>10m 以下</td><td>10</td><td rowspan="2">用经纬仪或吊线和尺检查</td></tr>
<tr><td>10m 以上</td><td>20</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="3">表面平整</td><td>8</td><td>用 2m 靠尺检查</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="3">水平灰缝平整度</td><td>10</td><td>用拉线和尺量检查</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="3">水平灰缝厚度（连续五皮砌块累计数）</td><td>±10</td><td>用尺量检查</td></tr>
</table>

7	垂直灰缝宽度（连续五皮砌块累计数，包括凹面深度）		±15	
8	门窗洞口宽度（后塞框）	宽度	5	
		高度	+15 -5	

（7）避免工程质量通病：

①墙身轴线位移造成原因：在砌筑操作过程中，没有检查校核砌体的轴线与边线的关系，以及挂准线过长而未能达至平直通顺一致的要求。

②水平灰缝厚薄不均造成原因：在立皮数杆（或框架上画水平线）标高不一致，砌砖盘角的时候每道灰缝控制不均匀，砌砖准线没拉紧。

③同一砖层的标高差一皮砖的厚度造成原因：砌筑前由于基础顶面或楼板面标高过大而没有找平理顺，皮数杆不能与砖层吻合，在起筑时，没有按皮数杆控制砖的皮数。

④墙面粗糙造成原因：砌筑时半头砖集中使用造成裂缝，一砖厚墙背面平直度偏差较大；溢出墙面的灰渍（舌头灰）未刮平顺。

（8）拉结筋留设措施：本工程墙体为框架结构的填充墙，砌筑时必须做好砌体与墙柱的拉结。为避免拉结筋漏埋、移位而造成拉结效果不能满足砌体要求的情况，要做到以下几点：

①浇筑钢筋混凝土柱，墙板前应确定皮数杆，并在皮数杆上标明拉结筋的位置。这样既保证拉结筋不漏放，又可使拉结筋与砖砌体水平灰缝一致。

②在规定的位置将拉结筋与同一标高的箍筋焊牢，如在同一标高无箍筋，可将在±20mm 内箍筋移至与拉结筋同一标高并焊牢；如在±20mm 内无箍筋，可加设一箍筋再行焊牢。拉结筋预留要紧贴模板内侧，易于拉出调直。对拉结筋设计不明确的，设置 2 ϕ6@500，伸入砌体不小于 500mm。

③预留完成，严格拉结筋的检查验收。验收柱内钢筋时，同时检查验收拉结筋的预埋情况，并做相应隐蔽工程验收记录，不符合要求的，应在整改并重新验收合格后才允许浇筑。

3. 脚手架工程施工方案：

（1）脚手架的搭设的一般规定：

①搭设场地应平整、夯实并设置排水措施。

②立于土地面之上的立杆底部应加设宽度≥200mm、厚度≥50mm 的垫木、垫板或其他刚性垫块，每根立杆的支垫面积应符合设计要求且不得小于 0.15m^2。

③底端埋入土中的木立杆，其埋置深度不得小于 500mm，且应在坑底加垫后填土夯实。使用期较长时，埋人部分应作防腐处。

④在搭设之前，必须对进场的脚手架杆配件进行严格的检查，禁止使用规格和质量不合格的杆配件。

⑤脚手架的搭设作业，必须在统一指挥下，严格按照以下规定程序进行：

（a）按施工设计放线、铺垫板、设置底座或标定立杆位置；

（b）周边脚手架应从一个角部开始并向两边延伸交圈搭设；“一”字形脚手架应从一端开始并向另一端延伸搭设；

（c）应按定位依次竖起立杆，将立杆与纵、横向扫地杆连接固，然后装设第 1 步的纵向和横向平杆，随校正立杆垂直之后予以固定，并按此要求继续向上搭设；

（d）在设置第一排连墙件前，“一”字形脚手架应设置必要数的抛撑；以确保构架稳定和架上作业人员的安全。边长≥20m 的周边脚手架，亦应适量设置抛撑；

（e）剪刀撑、斜杆等整体拉结杆件和连墙件应随搭升的架子一起及时设置。

（f）脚手架处于顶层连墙点之上的自由高度不得大于 6m。当作业层高出其下连墙件 2 步或 4m 以上、且其上尚无连墙件时，应采取适当的临时撑拉措施。

（g）脚手板或其他作业层板铺板的铺设应符合以下规定：

脚手板或其他铺板应铺平铺稳，必要时应予绑扎固定。

脚手板采用对接平铺时，在对接处，与其下两侧支承横杆的距离应控制在 100～200mm 之间；采用挂扣式定型脚手板时，其两端挂扣必须可靠地接触支承横杆并与其扣紧。

脚手板采用搭设铺放时，其搭接长度不得小于 200mm，且在搭接段的中部应设有支承横杆。铺板严禁出现端头超出支承横杆 250mm 以上未作固定的探头板。

长脚手板采用纵向铺设时，其下支承横杆的间距不得大于：竹串片脚手板为 0.75m；木脚手板为 1.0m；冲压钢脚手板和钢框组合脚手板为 1.5m(挂扣式定型脚手板除外)。纵铺脚手板应按以下规定部位与其下支撑横杆绑扎固定：脚手架的两端和拐角处；沿板长方向每隔 15～20m；坡道的两侧；其他可能发生滑动和翘起的部位。

采用以下板材铺设架面时，其下支撑杆件的间距不得大于：竹笆板为 400mm，七夹板为 500mm.

当脚手架下部采用双立杆时，主立杆应沿其竖轴线搭设到顶，辅立杆与主立杆之间的中心距不得大于 200mm，且主辅主杆必须与相交的全部平杆进行可靠连接。

用于支托挑、吊、挂脚手架的悬挂梁、架必须与支撑结构可靠连接。其悬臂断应有适当的架设起拱量，同一层各挑梁、架上表面之间的水平误差应不大于 20mm，且应视需要在其间设置整体

拉结构建，以保持整体稳定。

装设连墙件或其他撑拉杆件时，应注意掌握撑拉的松紧程度，避免引起杆件和整架的显著变形。

工人在架上进行搭设作业时，作业面上宜铺设必要数量的脚手板并予临时固定。工人必须戴安全帽和佩戴安全带。不得单人进行装设较重杆配件和其他易发生失衡、脱手、碰撞、滑落等不安全的作业。

在搭设时不得随意改变构件设计、减少杆配件设置和对立杆纵距作≥100mm 的构架尺寸放大。确有实际情况，需要对构件作调整和改变时，应提交技术主管人员解决。

（2）脚手架的拆除规定：

①拆除脚手架前的准备工作：全面检查脚手架，重点检查扣件连接固定、支撑体系等是否符合安全要求；根据检查结果及现场情况编制拆除方案并经有关部门批准；进行技术交底；根据拆除现场的情况，设围栏或警戒标志，并由专人看守；清除脚手架中留存的材料、电线等杂物。

②拆除架子的工作地区，严禁非操作人员进入。

③拆架前，应有现场施工负责人批准手续，拆架子时必须由专人指挥。做到上下呼应，动作协调。

④拆除顺序应是后搭设的部件先拆，先搭设的部件后拆，严禁采用推倒或拉倒的拆除做法。

⑤固定件应随脚手架逐层拆除，当拆除至最后一节立管时，应先搭设临时支撑加固后，方可拆除固定件与支撑件。

⑥拆除的脚手架部件应及时运至地面，严禁从空中抛掷。

⑦运至地面的脚手架部件，应及时清理、保养。根据需要涂刷防锈油漆，并按品种、规格入库堆放。

4.施工缝的留置位置及处理：

（1）留置位置：

①墙体宜设在门洞口过梁跨度 1/3 范围内，也可留在纵横墙交接处。

②柱子水平缝留置在基础顶面或主梁下面。

③梁板施工缝宜沿着次梁方向浇筑楼板，施工缝应留置在次梁跨度 1/3 范围内，施工缝表面应与次梁轴线或板面垂直。单向板的施工缝留置在平行于板的短边的任何位置。双向受力板施工缝位置应按设计要求留置。

④楼梯施工缝位置：根据结构情况可留设于楼梯平台板跨中或楼梯段 1/3 范围内。

（2）施工缝的处理：

①施工缝宜用木板、钢丝网挡牢。

②施工缝处须待已浇混凝土的抗压强度不少于 1.2MPa 时，才允许继续浇筑。混凝土达到 1.2MPa 的时间，可通过试验决定。

③在施工缝处继续浇筑混凝土前，混凝土施工缝表面应凿毛，清除水泥薄膜和松动石子，用钢丝刷或剁斧将老混凝土土面打毛，并用水冲洗干净。排除积水后，先浇一层水泥浆或与混凝土成分相同的水泥砂浆然后继续浇筑混凝土。

④在施工缝处先浇一层与混凝土灰砂比相同的水泥砂浆，再浇筑上层混凝土。

⑤加强施工缝处的混凝土振捣，保证捣固密实。

（3）金属止水带：地下室外墙、水池池壁的水平施工缝处设置钢板止水带。

①钢板止水带的留置：施工缝下预埋 200mm 高，施工缝上预留 200mm 高。

②为了使接缝严密，浇注前对缝表面应进行凿毛处理，清除浮粒。在继续浇注混凝土前用水冲洗并保持湿润，铺上一层 20～25mm 厚的水泥砂浆，其材料和灰砂比应与混凝土相同。捣压密实后再继续浇注混凝土。

③钢板止水带优点为防水效果可靠。

5.钢梯施工工艺：

（1）直钢梯起始踏步下做独立基础，基础尺寸为：宽 300，高 300，长 1100，用 C15 混凝土，埋深 200。

（2）钢材采用Ⅰ级钢，焊接为电弧焊，焊条用 T^{42}，焊缝厚度为 4～5mm。

（3）构件制成后应进行检查，零件必须齐全，表面应平整光滑，不应有间断烧、裂纹。并刷防锈漆一道，灰色调和漆二道。

（4）楼梯所有外露铁件一律刷防锈漆一道、灰色调和漆二道。

（5）电弧焊焊接工艺：

①帮条焊与搭接焊：

（a）采用帮条焊时，两主筋端面之间的间隙应为 2～5mm；

（b）采用搭接焊时，钢筋的预弯和安装，应保证两钢筋的轴线在一直线上（在现场与制构件安装条件下，节点处钢筋进行搭接焊时，如钢筋预弯确有困难，可不预弯）；

（c）帮条和主筋之间用四点定位焊固定；搭接焊时，用两点固定；定位焊缝应离帮条或搭接端部 20mm 以上。

（d）施焊时，引弧应在帮条或搭接钢筋的一端开始，收弧应在帮条或搭接钢筋端头上，弧坑应填满。多层施焊时，第一层焊缝应有足够的熔深，主焊缝与定位焊缝，特别是定位焊缝的始端与终端，应熔合良好。

（e）钢筋接头采用帮条焊或搭接焊时，焊缝长度不应小于帮条或搭接长度，焊缝高度 $h \geqslant 0.3d$，并不得小于 4mm；焊缝宽度 $b \geqslant 0.7d$，并不得小于 10mm。钢筋与钢板接头采用搭接焊时，焊缝高度 $h \geqslant 0.35d$，并不得小于 6mm；焊缝宽度 $b \geqslant 0.5d$，并不得小于 8mm。

②坡口焊：

（a）施焊前的准备工作，应符合下列要求：

钢筋坡口面平顺，凹凸不平度不得超过 1.5mm，切口边缘不得有裂纹和较大的钝边、却棱；

钢筋坡口平焊时，V 形坡口角度为 55°～65°，坡口立焊时，坡口角度为 45°～55°，其中下钢筋为 0°～10°，上钢筋为 35°～45°。

钢垫板长度为 40～60mm，厚度为 4～6mm。平焊时，钢垫板宽度为钢筋直径加 10mm；立焊时，其宽度等于钢筋直径。

钢筋根部间隙，平焊时为 4～6mm；立焊时为 3～5mm。最大间隙均不宜超过 10mm。

（b）施焊时，焊缝根部、坡口端面以及钢筋及钢垫板之间均应熔合良好。为了防止接头过热，采用几个接头轮流焊接。

（c）加强焊缝的宽度应超过 V 形坡口的边缘 2～3mm；其高度也应为 2～3mm。

（d）如发现接头有弧坑、未填满、气孔及咬边等缺陷时，应立即补焊。

③预埋件 T 形接头的钢筋焊接：

（a）预埋件 T 形接头电弧焊的接头形式分贴角焊和穿孔塞焊两种。

（b）采用贴角焊时，焊缝的焊角 K 不小于 $0.5d$。

（c）采用穿孔塞焊时，钢板的孔洞应做成喇叭口，其内口直径应比钢筋直径 d 大 4mm，倾斜角为 45°，钢筋缩进 2mm。

（d）施焊时，电流不宜过大，严禁烧伤钢筋。

④电弧焊注意事项：

（a）帮条尺寸、坡口角度、钢筋端头间隙以及钢筋轴线等均应符合有关规定。

（b）焊接地线应与钢筋接触良好，防止因起弧而烧伤钢筋。

（c）带有垫板或帮条的接头，引弧应在钢板或帮条上进行。无钢板或无帮条的接头，引弧应在形成焊缝部位，防止烧伤主筋。

（d）焊缝过程中及时清渣，焊缝表面光滑平整，加强焊缝应平缓过渡，弧坑应填满。

四、装饰工程施工方案：

1.铝合金玻璃幕墙：

（1）施工要求：依据幕墙施工图，绘制铝合金型材下料单，经复核无误后送交工厂制作，现场安装。

（2）幕墙下料：

①铝型材下料前对型材进行检查，其不直度应小于 0.3mm/m。扭曲度：6m 定尺料全长不大于 1mm；否则应校正。表面应无深度划痕和碰伤缺陷。

②铝型材断料时须先切头，定位应可拿，保持型材与工作台面的平行及锯片工作母线的垂直，否则应予调整。

③铝型材下料时，锯片进入工作时应平稳、缓慢，严防打坏锯刀和刀具。

（3）幕墙连接件和钢构件采用砂轮切割机下料，手工电弧焊接，砂轮修磨，钻床打孔，专业厂完成喷涂处理工作。并对各构件编号，以便在工程施工时便于查找。

（4）玻璃幕墙安装

①用水平仪和经纬仪对结构进行测量、放线。

②立柱安装采用人工安装。立柱、横梁同步安装，方向调整好水平（高低），侧向垂直（左右），正向垂直（进出），将上好的连接角钢初步点焊在预埋件上，在复检水平、垂直、间距、平整度等符合质量要求后再将连接角钢与预埋件满焊牢固，焊接处刷防锈漆二度。

③玻璃安装前先擦干净，再按先上后下的顺序集中安装，将玻璃放置在横梁上，并在底部设弹性定位垫块，在玻璃四边安装铝合金压板，要求压板横平竖直。然后在压板上安装扣板，在扣板四周贴好保护胶带（纸）进行打耐候密封胶，及时修整，达到平直均匀，密实光滑等要求。

④做好耐侯胶的保护工作。

（5）玻璃幕墙安装完成后，对成品进行保护检查，铝合金的保护膜是否脱落，并进行补充，玻璃贴上醒目的标志，以防止破损。待其他工种施工完成后，撕去保护膜并清理，报监理验收。

（6）在拆除外脚手架同时对玻璃幕墙的外立面进行全面清理。

（7）质量要求：

①幕墙的加工和安装均应符合 J(G)J/T139-2001《玻璃幕墙工程质量检验标准》和设计要求。

②幕墙使用的铝合金型材应进行壁厚、膜厚、硬度和表面质量的检验。其主要受力构件的壁厚不得小于 3mm，平均膜厚不得小于 15μm，硬度不得小于 10，其表面应清洁，色泽均匀。

③幕墙用的钢材采用喷涂处理，其膜厚不得小于 40μm，钢材表面不得有裂纹、气泡、结疤、泛锈、夹杂和折叠。

④幕墙用玻璃必须采用安全玻璃，其品种应符合设计要求，边缘应进行磨边处理。不允许有爆边、划伤、裂纹和却角等情况。

⑤密封胶注胶应饱满、平整、密实、无缝隙。表面应光滑，不得有裂缝现象，接口处厚度和颜色应一致。密封胶的厚度不应小于 3.5mm。

⑥幕墙的附件采用不锈钢和铝制品，安装位置正确，齐全、牢固并具有足够的强度。

⑦幕墙表面不能有明显的的损伤，每个分格局部擦伤、划伤处不能超过四处，擦伤总面积不大于 500mm^2。相邻构件表面不允许有明显的色差。垂直度和水平度应符合规范规定的要求。

2.点式玻璃幕墙：

(1)安装施工顺序：

现场测量放线→安装(预埋)铁件→安装钢管立柱→安装钢管横梁→安装不锈钢拉杆→钢结构检查验收→除锈刷油漆→安装玻璃→玻璃打胶→清理玻璃表面→竣工验收。

(2)安装施工质量控制：

①加工生产的钢构件及钢化中空玻璃按国家规范组织进行验收，并审核出厂合格证，未经认定合格不得使用。

②铁件的安装是整个安装工程的基础，既是难点，又是重点，必须严格按图纸要求认真测量放线，需经检查核对确认无误后方可定位施工。

③按照施工方案确定的顺序，先安装钢管立柱并固定，再按单元从上到下安装钢管横梁，在安装尺寸复核调整无误后焊牢，注意焊接质量，做好防腐。在安装横梁的同时按顺序及时安装横向及竖向拉杆，并按设计要求分阶段施加预应力。

④安装玻璃，先要确定吊装方案，经批准后方可执行。玻璃按顺序全部安装完毕后，应进行整体平面平整度的检查，确认完全符合图纸设计要求后方可进行打胶，需打胶部位宜用“二甲苯”擦净，然后粘贴保护胶纸□(注意平行)，打胶要持续均匀，胶注满后要随时检查里面是否有气泡并及时进行处理。修饰好缝表面后，迅速撕掉保护胶带。待耐候胶表面固化后，清洁内外玻璃面，并做好防护标志。

3.内墙面装修

（1）内墙面抹灰：

①主要材料和机具：

（a）水泥：32.5 级及其以上普通水泥，颜色一致，宜采用同一批号的产品。

（b）砂：平均粒径 0.35～0.5mm 的中砂，砂颗粒要求坚硬洁净，不得含有黏土、草根、树叶、碱质及其他有机物等有害物质。砂在使用前应根据使用要求过不同孔径的筛子，筛好备用。

（c）其他掺合料：108 胶、外加剂，其掺入量应通过试验决定。

（d）主要机具：砂浆搅拌机、5mm 及 2mm 孔径的筛子、大平锹、小平锹，除抹灰工一般常用的工具外，还应备有软毛刷、钢丝刷、筷子笔、粉线包、喷壶、小水壶、水桶、分格条、笤帚、锤子、錾子等。

②作业条件：

（a）内墙抹灰待结构工程全部完成，并经有关部门验收，达到合格后，方可施工。

（b）抹灰前应检查门窗框的位置是否正确，与墙体连接是否牢固。连接处的缝隙应用 1∶3 水泥砂浆分层嵌塞密实。若缝隙较大时，应在砂浆中掺入少量麻刀嵌塞，使其塞缝严实。铝合金门窗缝隙处理按设计要求嵌填。

（c）混凝土砌块墙基体表面的灰尘、污垢和油渍等，应清理干净，并洒水湿润。

（d）挂衣铁件、预埋铁件、管道等应提前安装好，结构施工时墙面上的预留孔洞应提前堵塞严实，将柱、过梁等凸出墙面的混凝土剔平，凹处提前刷净，用水洇透后，再用 1∶3 水泥砂浆分层补衬平。

（e）混凝土砌块表面缺棱掉角需分层修补。做法是：先洇湿基体表面，刷掺水重 10%的 108 胶水泥浆一道，紧跟抹 1∶3 水泥砂浆，每遍厚度应控制在 7～9mm。

（f）应先搭好抹灰用脚手架，架子和马凳高要离开墙面及墙角 200～250mm，以便操作。

⑦屋面防水工程未完前进行室内抹灰时，必须采取防雨水措施。

（g）抹灰前应检查基体表面的平整，以决定其抹灰厚度。抹灰前应在大角的两面、窗台、碹脸两侧弹出抹灰层的控制线，以作为打底的依据。

③施工工艺：

（a）检查基体表面的平整，以决定其抹灰厚度。

（b）吊垂直、套方找规矩：按墙上已弹的基准线，分别在门口角、墙面等处吊垂直，套方抹灰饼。

（c）冲筋、抹底灰：冲筋用与抹灰层相同的砂浆，根数根据墙面高度自订。在墙体湿润的情况下，抹 14 厚 1：3 水泥砂浆底灰，先抹一层，分层赶平，再用力压抹与标筋相平。

（d）墙体与混凝土构件交接处，要钉钢丝网，然后抹水泥砂浆底灰，满刮防裂腻子分遍找平。

（e）抹水泥踢脚板：洒水润墙，冲净污物，1：3 水泥砂浆抹底层，扫毛或刮出纹道，刷素水泥浆一道，面层用 1：2.5 水泥砂浆抹平压实赶光，厚度与墙面抹灰层平。

⑤成品保护：

（a）抹灰前须全面检查门窗框是否固定牢固，并把门窗框与墙体连接处的缝隙用 1：3 水泥砂

浆嵌塞密实，门口要设铁皮、木板或木架保护。

（b）抹过灰后，随即清擦粘贴在门窗框上的残余砂浆，铝合金门窗框一定要贴保护膜，并一直保持到竣工前清擦玻璃时为止。

（c）施工当中，推小车或搬运模板、脚手架管、跳板、木材、钢筋等材料时，一定要注意不能碰坏口角和划破墙面。

（d）拆除脚手架，跳板，高马凳时，轻拆轻放，堆放整齐以免损坏墙面和棱角。

（e）随抹灰随注意保护好墙上预埋件、窗帘钩、通风篦子等，同时要注意墙上的电线盒、空调线的穿墙孔洞等，不要堵死。

（f）抹灰层在凝结硬化前，应防止快干、水冲、撞击、振动和挤压，以保证灰层不受损害和有足够的强度。

⑥施工注意事项:

（a）为了防止门窗框与墙壁交接处抹灰层空鼓、裂缝、脱落，抹灰前对基层应彻底处理并浇水湿透；检查门窗框是否固定牢固，木砖尺寸、埋置数量和位置是否符合标准；门窗框的缝隙嵌塞，宜采用水泥砂浆分层多遍填塞，砂浆的稠度不宜太稀，并设专人嵌塞密实。

（b）基层处理好，清理干净，并浇水湿润。

（c）脚手架孔和其他预埋洞口及不用的洞，在抹灰前填实抹平；

（d）配置砂浆一定要控制原料的质量及砂浆的稠度；

（e）为确保墙裙、踢脚板和窗台板上口出墙厚度一致，水泥砂浆不空鼓、不裂缝。抹灰时应规矩吊垂直、拉线找直、找方；抹水泥砂浆墙裙和踢脚板处，应清除水泥砂浆抹过线的部分，基层必须浇水湿透；要分层抹实赶平，按时压光面层。

（f）顶板抹灰时，基层应处理干净，并浇水湿透，灌缝密实平整，做好砂浆配合比，以保证与楼板粘结牢固，不出现空鼓裂缝现象，顶板抹灰厚度不应超过 15mm。

（g）对于管道后抹灰，必须依照规范安放过墙套管，抹灰时设专人且技术高的人员，用专用工具，认真细致的操作，以保证抹灰平整、光滑和不空鼓裂缝。

（2）内墙乳胶漆墙面:

用于门厅兼候播室、消防控制室、字幕美工室、走廊、贵宾接待室、办公室、配电室、楼梯间、电子编辑室、小审看室、计算机 电话机房、磁带库、总控播出机房、微波发送 卫星接收室、会议室、仪器维修室、灯具维修室、调光器室、警卫室

①施工用料的选择:

乳胶漆工料的选用应由专业工长根据设计或业主要求进行选择。

②施工前的准备工作:

（a）检查墙面制成品是否平整，能否达到验收标准。

（b）乳胶漆施工前，必须做好现场清理工作，创造一个良好的施工环境。

（c）由工长对班长和职工进行施工技术和安全等方面的施工交底。

（d）对施工机具和工具进行认真检查。

③施工工艺:

（a）乳胶漆的施工流程:

表面处理→批腻子→刷（喷）面漆。

（b）乳胶漆的施工工艺:

ⅰ表面处理：先将装修表面上的灰块，浮渣等杂物用开刀铲除，如表面有油污，应用清洗剂和清水洗净，干燥后再用刷将表面灰尘清扫干净。

ⅱ满刮腻子：使用水与醋酸乙烯乳胶（配合比 10：1）的稀释乳液将石膏腻子调至合适稠度，用它将石膏板缝及墙面麻面、蜂窝、洞眼、残缺处填补好，石膏板缝用专用纸带粘贴。

满刮二遍腻子。第一遍应用胶皮刮板满刮，要求刮抹平整，均匀，光滑，密实平整，线脚及边楞整齐为度。尽量刮薄，不得漏刮，接头不得留槎。待第一遍腻子干透后，用粗砂纸打磨平整，磨后用棕扫帚清扫干净。第二遍腻子满刮方法同第一遍，但刮抹方向同第一遍相垂直。然后用细砂纸打磨平整、光滑为止。

ⅲ涂料施工：在刮腻子表面涂刷底漆二遍，要做到涂刷均匀，不得漏刷。乳胶漆一般为浓缩型，施工时，应按材料说明加以稀释。乳胶漆施工可采取滚涂或喷涂施工。在滚涂时先将面漆大致涂在板面，然后按着辊筒在墙面上下左右平稳来回滚动，使面漆均匀展开。最后用辊筒按一定方向满滚一遍。在阴角上下口及细部，用排笔及毛刷找齐。先在板面涂刷二遍面漆，待交工前再将涂刷第三遍面漆。

喷涂时，采用 1 号喷枪，喷涂压力调至 0.3～0.5N/mm^2，喷嘴与饰面成 90° 角。距离控制在 40～50cm 为宜，喷出的涂料成雾状。喷涂要均匀，不可漏喷、过厚，一般以喷涂二遍为宜。

ⅳ质量要求：薄涂料的涂饰质量和检验方法见表 5-35。

薄涂料的涂饰质量和检验方法表 **表 5-35**

项次	项目	普通涂饰	高级涂饰	检验方法
1	颜色	均匀一致	均匀一致	观察
2	泛碱、咬色	允许少量轻微	不允许	
3	流坠、疙瘩	允许少量轻微	不允许	

4	砂眼、刷纹	允许少量轻微砂眼、刷纹通顺	无砂眼、无刷纹	
5	装饰线、分色线直线度允许偏差（mm）	2	1	拉 5mm 线，不足 5m 拉通线，用钢直尺检查

厚涂料的涂饰质量和检验方法见**表 5-35**：

厚涂料的涂饰质量和检验方法表　　表 5-35

项次	项目	普通涂饰	高级涂饰	检验方法
1	颜色	均匀一致	均匀一致	观察
2	泛碱、咬色	允许少量轻微	不允许	
3	点状分布	-	疏密均匀	

④注意事项：

（a）流坠：

施工中如涂料黏度过低，涂膜太厚，或者施工场所温度太高等均会引起流坠现象。应注意调整涂料黏度，控制每遍涂料的厚度，加强施工场所的通风等。

（b）刷痕：

施工中涂料黏度太高，或毛刷不符合要求，以及被涂物吸收能力过强都会造成刷痕。应注意调整涂料黏度，选用合适的毛刷，并且先涂封底漆等。如已出现刷痕，用细砂纸轻轻打磨平整，除净浮灰，再涂刷一遍涂料。

（c）咬底

施工中底层涂料未完全干燥，就涂刷面层涂料，或涂刷面层涂料动作不迅速，反复涂刷次数过多都会引起咬底。应注意待底层涂料完全干透后在涂刷面层，涂刷时应动作迅速，反复次数不宜过多。如已出现咬底现象，应将涂层全部铲尽，待干燥后，再进行涂饰。

（3）内墙釉面砖墙：

用于化妆室、卫生间。

①工艺流程：基层处理→找规矩→基层抹灰→弹线→粘贴→擦缝→清洁。

②准备工作：

①块料饰面材料铺贴前，铺贴墙（地）面的纵横方向尺寸及铺贴块数要算好，并用墨线定好位置。块料镶贴前，要进行挑选，不合格者不用，选砖要求方正、平整，楞角完好，同一规格的面砖，

力求颜色均匀，然后放进水中浸泡。

②铺贴时水泥砂浆要均匀饱满、粘贴牢固，无空鼓松动现象，接缝平直，灰缝宽度符合规范或设计要求，并及时将残存在块面上的水泥浆清抹干净。

③基层处理：首先把凸出墙面的砂浆等凿平，然后进行清扫冲洗，如为混凝土基层应凿毛，砖墙基层应先堵好脚手眼，清除墙面和砖缝中残存的废余砂浆，浮石及灰尘，并对基底充分湿润，并甩素水泥浆一道。

④底层找平：将砖面浇水湿润后，用 1：3 水泥砂浆（体积比）按标筋高度或标志打底，用木搓板压实搓毛，厚度约为 7 mm。待凝结后用 1：3 水泥砂浆 7 厚找平扫毛。

⑤排砖弹线：

（a）待找平层砂浆干至六至七成，即可根据砖的尺寸和镶贴施工面积在找平层上进行分段，分格排砖弹线。

（b）按粘贴面积计算纵横皮数，水平控制线以室内施工标准水平线为依据，每隔 5～10 皮弹一道，垂直控制线根据水平控制线套方，每隔 1m 左右弹一条，并预先分配好压顶条、阴阳三角条等配件的位置，然后分尺寸,划皮数，进行预排，采用直线排列方法。

（c）在同一墙面上的砖块横竖排列均不得有一行以上的非整砖，且只能排在次要部位或不醒目处。遇有突出的管线、灯具、洁具、暖气设备等时，应用整砖套割吻合，不得用碎砖拼凑镶贴。

⑥镶贴：

（a）镶贴面砖以前，砖墙面要提前一天湿润好，混凝土墙可以提前 3～4h 湿润，瓷砖要在施工前浸水，浸水时间不少于两小时，然后取出凉至手按砖背无水迹方可贴砖。

（b）镶砖用 1:水泥砂浆（体积比），使用水泥不低于 32.5 级的普通硅酸盐水泥，砂子为细砂（过筛）在瓷砖背面满抹灰浆，四角刮成斜面，厚度 5mm 左右，注意边角满浆。瓷砖就位后用灰匙木柄将两瓷砖边沿切磨成 45° 斜角，保证接缝平直、密实，扫去表面灰，划缠，并用棉丝拭挣，镶完一面墙后要将横竖缝划出来。

（c）镶贴面砖工程，室内一般由下向上镶贴，最下层砖下口放在底板上，上口拉水平通线。

⑦擦缝：待面砖贴好 24h 后，用白水泥砂浆涂满缝隙，再用棉纱头将缝隙擦平实。如设计要求缝隙较宽时，应先用 1:1 水泥砂浆勾缝，再按上述方法擦缝上色至平实为止。

⑧饰面砖工程质量允许偏差见下表：

饰面砖工程质量允许偏差表

项　　目	允许偏差
表面平整	2mm

立面垂直	2mm
阳角方正	2mm
接缝平直	2mm
接缝高低	0.5mm

（4）刮腻子喷涂墙面：

用于摄像机存放室、道具库、消防水泵室、发电机房、深井泵房。

①作业条件：

（a）墙、柱表面应基本干燥，基层含水率不大于 8%。

（b）过墙管道、洞口等处应提前抹灰找平。

（c）门安装完毕，地面施工完毕。

（d）环境温度保持在 5℃以上。

（e）做好样板间并经鉴定合格。

②操作工艺：

（a）首先将墙、柱表面起皮及松动处理干净，将灰渣铲干净，然后将墙、柱表面扫净。

（b）修补前，先涂刷一遍用三倍水稀释的 108 胶水。然后，用水石膏将墙、柱表的孔洞、缝隙补平，干燥后用砂纸将凸出处磨掉，将浮尘扫净。

（c）腻子以纤维素溶液、福粉，加少量 108 胶，光油和石膏粉拌合而成。第一遍用抹灰钢光匙横向满刮，一刮板紧接着一刮板，接头不得留槎，每刮一刮板最后收头要干净平顺。干燥后磨砂纸，将浮腻子及斑迹磨平磨光，再将墙、柱表面清扫干净。第二遍用抹灰钢光匙竖向满刮，所用材料及方向同第一遍腻子，干燥后用砂纸磨平并扫干净。

（d）刷第一遍乳胶漆:乳胶漆在使用前要先用萝斗过滤。涂刷顺序是先刷顶板后刷墙、柱面，墙 、柱面是先上后下。乳胶漆用排笔涂刷。使用新排笔时，将活动的排笔毛拔掉。乳胶漆使用前应搅拌均匀，适当加水稀释，防止头遍漆刷不开，由于乳胶漆膜干燥较快，因此应连续迅速操作。涂刷时，从一头开始，逐渐向另一头推进，要上下顺刷，互相衔接，后一排笔紧接前一排笔，避免出现干燥后接头，待第一遍乳胶漆干燥后，复补腻子，腻子干燥后，用砂纸磨光，清扫干净。

（e）刷第二遍乳胶漆:第二遍乳胶漆操作同第一遍。使用前要充分搅拌，如不很稠，不宜加水或少加水，以防露底。

③避免工程质量通病：

（a）透底:产生原因是涂层薄， 因此刷乳胶漆时除应注意不漏刷外，还应保持乳胶漆的稠度，不可随意加水过多。有时磨砂时磨穿腻子也会出现透底。

（b）接槎明显:涂时要上下顺刷，后一排笔紧接前一排笔，苦间隔时间较长，就容易看出接头，因此大面积涂刷时，应配足人员，互相衔。

（c）刷纹明显:乳胶漆稠度要适中，排笔蘸漆量要适当，多理多顺防止刷纹过大。

（d）刷分色线时，施工前认真划好粉线，用力均匀，起落要轻，排笔蘸漆量要适当，从上至下或从左至右刷。

（e）涂刷带颜色的乳胶漆时，配料要合适， 保证独立面每遍用同一批涂料，并且一次用完，保持颜色一致。

④产品保护:

（a）墙、柱表面的乳胶漆末干前， 室内不得清扫地面，以免尘土粘污墙柱面，干燥后也不得往墙柱面泼水，以免沾污。

（b）墙柱面涂刷乳胶漆完成后，要妥善保护，不得碰撞。

（c）涂刷墙柱面时，不得沾污地面、门、玻璃等已完的工程。

4.顶棚装修:

（1）防水石膏板吊顶:

用于消防控制室、字幕美工室、走廊、贵宾接待室、办公室、配电室、摄像机存放室、道具库、电子编辑室、小审看室、计算机电话机房、磁带库、总空播出机房、微波发送卫星接收室、会议室、储藏室、仪器维修室、灯具维修室、警卫室。

①作法：

（a）辊涂乳胶漆二道（每道间隔 2h）

（b）封底漆一道（干燥后再做面涂）

（c）满刮 2 厚耐水腻子找平

（d）9.5 厚防水石膏板（3000×1200×9.5）用自攻螺丝与龙骨固定

（e）U 型轻钢龙骨(C)(B)50×15 或(C)(B)60×27

（f）U 型轻钢龙骨(C)(B)50×15 或(C)(B)60×27

（g）U 型轻钢龙骨(C)S50×15 或(C)S50×27 钢筋吊杆固定

（h）ϕ8 钢筋吊杆，双向中距≤800，吊杆上部与板底预留吊环（勾）固定。

（i）现浇混凝土板底预留 ϕ10 钢筋吊环（勾），双向间距≤800

②主要机具主要机具包括：电锯，无齿锯，射钉枪，手锯，手刨子，钳子，螺丝刀，搬子，方尺，钢尺，钢水平尺等。

③作业条件:

（a)结构施工时，应在现浇混凝土楼板，按设计要求间距，预埋 ϕ10 钢筋混吊杆，间距为 800mm.

（b）安装完顶棚内的各种管线及通风道，确定好灯位，通风口及各种露明孔口位置。

（c）各种材料 全部配套备齐。

（d）顶棚罩面板安装前应做完墙，地湿作业工程项目。

（e）搭好顶棚施工操作平台架子。

（f）轻钢骨架顶棚在大面积施工前，应做样板间，对顶棚的起拱度，灯槽，通风口的构造处理，分块及固定方法等应经试装并经鉴定认可后方可大面积施工。

④操作工艺:

弹线→打吊杆→安装大龙骨→安装中龙骨→安装小龙骨→安装罩面板→安装压条→刷防锈漆→满刮腻子→封底漆一道→辊涂乳胶漆

（a）弹线：根据楼层标高线，用尺竖向量至顶棚设计标高，沿墙，柱四周弹顶棚标高，并沿顶棚的标高水平线，在 墙上划好分挡位置线。

（b）安装大龙骨吊杆：在弹好顶棚标高水平线及龙骨位置线后，确定吊杆下端头的标高，按大龙骨位置及吊挂间距，将吊杆无螺栓丝扣的一端与楼板预埋刚筋连接固定。

（c）安装大龙骨:

ⅰ配装好吊杆螺母。

ⅱ在大龙骨上预先安装好吊挂件。

ⅲ安装大龙骨：将组装吊挂件的大龙骨，按分档线位置使吊挂件穿入想应的吊杆螺母，拧好螺母。

ⅳ大龙骨相接：装好连接件，拉线调整标高起拱和平直。

ⅴ安装洞口附加大龙骨，按照图集相应节点构造设置连接卡。

ⅵ固定边龙骨，采用射钉固定，设计无要求时射钉间距为 1000mm。

（d）安装中龙骨 ：

ⅰ按以弹好的中龙骨分档线，卡放中龙骨吊挂件。

ⅱ吊挂中龙骨：按设计规定的中龙骨间距，将中龙骨通过吊挂件，吊挂在大龙骨上，设计要求间距为≤800mm。

ⅲ当中龙骨长度需多根延续接长时，用中龙骨连接件 ，在吊挂中龙骨的同时相连，调直固定。

（e）安装小龙骨：

ⅰ按以弹好的小龙骨线 分挡线，卡装小龙骨掉挂件。

ⅱ吊挂小龙骨：按设计规定的小龙骨间距，将小龙骨通过吊挂件，吊挂在中龙骨上，设计要求间距≤800mm。

ⅲ当小龙骨长度需多根延续接长时，用小龙骨连接件，在吊挂小龙骨的同时，将相对端头相连接，并先调直后固定。

（f）安装罩面板：在以装好并经验收的轻刚骨架下面，按罩面板 的规格，拉缝间隙进行分块弹线，从顶棚中间顺中龙骨方向开始先装一行罩面板，作为基准，然后向两侧分行安装，固定罩面板的自攻螺钉间距为 200～300mm。

（g）刷防锈漆：轻钢骨架罩面板顶棚，焊接处未做防锈处理的表面（如预埋，吊挂件，连接件，钉固附件等），在交工前应刷防锈漆。此工序应在封罩面板前进行。

（h）满刮 2 厚耐水腻子找平：在安装好的面板上满刮腻子，薄厚均匀。

（i）封底漆一道：面板用腻子找平后，刷封底漆一道。辊涂乳胶漆二道见乳胶漆墙面作法。

⑤质量标准：

（a）所用龙骨系列、品种、规格、产地等均应符合设计要求。轻钢龙骨的外观质量、形状、尺寸、表面防锈及组件的力学性能等各项技术指标，均应符合 GB11981 的规定。

（b）轻钢龙骨的安装应执行国家现行施工规范的有关规定，应符合设计要求。应检查和测量吊杆、吊挂件、承载龙骨与覆面龙骨的间距、排布方式、挂插及连接方法等，是否符合该产品系列的组装规定及设计图纸的要求。在吊顶龙骨安装的中间验收时，主要检测下列项目：

ⅰ检验吊挂件的耐久性牢固程度，抽查射钉及膨胀螺栓的拉结力。

ⅱ龙骨骨架底面的平直度及较大面积吊顶的起拱情况。

ⅲ吊筋应平直，不得有弯曲现象。

（c）罩面板铺钉时的工序验收，重点检查下列事项：

ⅰ应依设计规定正确采用 9.5 厚防水石膏板的铺设方向，纵、横铺板应以设计图纸为准。

ⅱ板材应与覆面龙骨框架紧贴，推压钉件周围时板材无松动。

ⅲ螺钉周围的板材不应有开裂现象。

ⅳ使用石膏腻子时，粉料与水搅拌须保证水质及搅拌设备的洁净，要根据用量调制，在一定的时间那用完，不得存放。

ⅴ吊顶罩面铺钉工序全面完成，在进行终饰之前，必须对工程质量做全面检查验收。

⑥成品保护：

（a）轻钢骨架及罩面板安装应注意保护顶棚内各种管线.轻钢骨架的吊杆,龙骨不准固定在通风管道及其他设备件上.

（b）轻钢骨架,罩面板及其他吊顶材料在入场存放、使用过程中应严格管理，保证不变形、不受潮、不生锈。

（c）施工顶棚部位已安装的门窗，已施工完毕的地面、墙面、窗台等应注意保护，防止污损。

（d）已装轻钢骨架不得上人踩踏，其他工种吊挂件，不得吊于轻钢骨架上。

（e）为了保护成品，罩面板安装必须在棚内管道，试水、保温等一切工序全部验收后进行。

⑦应注意的质量问题:

（a）吊顶不平：原因在于大龙骨安装时吊杆调平不认真，造成各吊杆点的标高不一致。施工时应检查各吊点的紧挂程度，并接通线检查标高与平整度是否符合设计和施工规范要求。

（b）轻钢骨架局部节点构造不合理：在留洞、灯具口、通风口等处，应按图相应节点构造设置龙骨及连接件，使构造符合图册及设计要求。

（c）轻钢骨架吊固不牢：顶棚的轻钢骨架应吊在主体结构上，并应拧紧吊杆螺母以控制固定设计标高；顶棚内的管线、设备件不得吊固在轻钢骨架上。

（d）罩面板分块间隙缝不直：施工时注意板块规格，拉线找正，安装固定时保证平正对直。

（2）PVC 板吊顶:

用于卫生间、化妆室。

①作法

（a）钉（粘）塑料线脚

（b）9 厚 PV(C)条板面层，宽 136（或 186）用木螺丝固定在目龙骨上

（c）40×40 木横撑，设于条板纵向接缝处

（d）40×40 木龙骨中距 500，找平后用 10 号镀锌低碳钢丝绑扎在固定板底钢筋吊环（龙骨与楼板间加垫木）

（e）现浇混凝土板底预留 ϕ8 钢筋吊环（勾），中距横向 500，纵向≤900

②材料要求：

（a）木料：木材骨架料应为烘干，无扭曲的红白松树种；黄花松不得使用。木龙骨规格按设计要求，如设计无明确规定时，大龙骨干规格为 50mm×70mm 或 50mm×100mm，小龙骨规格为 50mm×50mm 或 40mm×60mm，吊杆规格为 50mm×50mm 或 40mm×40mm。

（b）罩面板材及压条：按设计选用，严格掌握材质及规格标准。

（c）其他材料：圆钉，ϕ6 或 ϕ8 螺栓，射钉，膨胀螺栓，胶粘剂，木材防腐剂和 8#镀锌铁

③作业条件:

（a）顶棚内各种管线及通风管道均应安装完毕并办理手续。

（b）直接接触结构的木龙骨应预先刷防腐剂。

（c）吊顶房间需完墙面及地面的湿作业和台面防水等工程。

（d）搭好顶棚施工操作平台架。

④操作工艺:

顶棚标高弹水平线→划龙骨分档线→安装水电管线设施→安装大龙骨→安装小龙骨→防腐处理→安装 PV(C)条形罩面板→安装压条

（a）弹线：根据楼层标高水平线，顺墙高量到顶棚设计标高，沿墙四周弹顶棚标高水平线，并在四周的标高线上划好龙骨的分档位置线。

（b）安装大龙骨：将预埋钢筋弯成环形圆钩，穿 8#镀锌铁丝或用 ϕ6～ ϕ8 螺栓将大龙骨固定，并保证其设计标高。吊顶起拱按设计要求，设计无要求时一般为房间跨度的 1/200～1/300。

（c）安装小龙骨：

ⅰ小龙骨底面刨光、刮平、截面厚度应一致。

ⅱ小龙骨间距应按设计要求，设计无要求时，应按罩面板规格决定，一般为 400～500mm。

ⅲ按分档线先定位安装通长的两根边龙骨，拉线后各根龙骨按起拱标高，通过短吊杆将小龙骨用圆钉固定在大龙骨上，吊杆要逐根错开，不得吊钉在龙骨的同一侧面上。通长小龙骨对接接头应错开，采用双面夹板用圆钉错位钉牢，接头两侧量少各钉两个钉子。

ⅳ安装卡挡小龙骨：按通长小龙骨标高，在两根通长小龙骨之间，根据罩面板材的分块尺寸和接缝要求，在通长小龙骨底面横向弹分档线，以底找平钉固卡档小龙骨。。

（d）防腐处理：顶棚内所有露明的铁件，钉罩面板前必须刷防防腐漆，木骨架与结构接触面应进行防腐处理。

（e）安装管线设施：在弹好顶棚标高线后，应进行顶棚内水、电设备管线安装，较重吊物不得吊于顶棚龙骨上。

（f）安装罩面板：在木骨架底面安装顶棚罩面板的品种较多，应按设计要求品种、规格和固定方式施工。罩面板与木骨架的固定方式用木螺丝拧固法。

⑥成品保护：

（a）装施工时，应注意保护顶棚内装好的各种管线，木骨架的吊杆，龙骨不准固定在通风管道及其他设备上。

（b）工部位已安装完的门窗，已施工完的地面、墙面、窗台等应注意保护、防止损坏。

（c）木骨架材料，特别是罩面板材，在进场、存放，使用过程中应妥善管理，使其不变形，不受潮膛损坏，不污染。

⑦应注意的质量问题

（a）吊顶不平：小龙骨安装时标高定位不准。施工时应拉通线，使通长小龙骨按起拱要求，做到标高位置准确。

（b）木骨架牢定不牢：大龙骨与吊挂连接方法，龙骨钉固的方法应符合设计和施工规范的要求。

（c）罩石板分块间隙缝不直，宽窄不一致，施工时应注意板块规格，分块尺寸，安装位置正确。

（d）压缝条、压边条不严密、不平直：施工时应弹位置线，罩石板接缝应平直、压缝条与罩石板紧贴密实。

（3）板底抹水泥砂浆顶棚；

用于楼梯间、消防水泵房、发电机房、深井泵房。

①作法：

（a）刷面浆饰面

（b）5 厚 1：2.5 水泥砂浆找平

（c）9 厚 1：3 水泥砂浆打底扫毛或划出纹道

（d）素水泥浆一道甩毛（内掺建筑胶）

②施工要点：

（a）钢筋混凝土楼板顶棚抹灰前，应用清水润湿并刷素水泥浆一道。

（b）抹灰前应在四周墙上弹出水平线，以墙上水平线为依据，先抹顶棚四周，圈边找平。

（c）灰线抹灰应符合下列规定：

ⅰ抹灰线用的模子，其线型、棱角等应符合设计要求，并按墙面、柱面找平后的水平线确定灰线位置。

ⅱ简单的灰线抹灰，应待墙面、柱面、顶棚的中层砂浆抹完后进行；多线条的灰线抹灰，应在墙面、柱面的中层砂浆抹完后、顶棚抹灰前进行。

ⅲ灰线抹灰应分遍成活，底层、中层砂浆中宜掺入少量麻刀。罩面灰应分遍连续涂抹，表面应赶平，修整、压光。

（d）顶棚表面应顺平，并压光压实，不应有抹纹和气泡、接槎不平等现象，顶棚与墙面相交的阴角，应成一条直线。

五、国内采购材料运输方案

1.产品的采购：

筑龙网修缮系列 WWW.ZHULONG.COM

（1）国内后勤组将依据施工图规定、施工预算及施工进度计划制定和调整相应的材料、设备及施工机械等供货计划，并按照设计人员及施工监理确认的样品或样本及时组织国内物资的货源，选择信誉好、产品质量优良，并由出口许可证或获得国际质量体系认证的企业进行加工订货。

（2）赤道几内亚共和国位于非洲中西部，属热带雨林气候对于可能受到当地特殊气候（如湿热、潮湿）影响的物资，国内后勤组在其生产工程中将进行必要的监督和检查，提醒厂家严格按照国家标准设计要求进行生产和制造；在运输中进行防潮、防雨淋措施以确保产品满足和适用当地的气候和环境，确保产品质量的使用功能，确保产品质量的使用功能，维护国产产品和援外工程的信誉。

2.物资准备采取的措施：

为了确保国内物资供应符合质量、数量以及期限等方面的要求，后勤组将会同技术部门一起采取以下措施：

（1）随时掌握本项目施工进度对各种物资供应的期限要求，更合理的制定物资、设备分批发运计划以及设计人员、施工监理确认的样品或样本，适当提前安排物资设备的采购订货和加工生产。

（2）在物资生产加工过程中进行必要的监督和检查，并根据检查情况确定有关物资是否需要进一步的检查和试验。

（3）对材料机械设备和生活物资的运输、包装要充分考虑温度、湿度、日晒、雨淋和陆路运输的颠簸等自然条件、运输时间以及人为因素等对产品质量和性能可能造成的影响。

（4）根据设计人员以及施工监理确认的样品和样本按时进行物资提货和检验，及时请商检人员在装箱托运前检验，办理有关出口及海关、商检、海运手续等。在办理好相关手续，装箱发运时要科学合理搭配，既要充分利用空间，又要保证物资运输的安全。

（5）驻外物资部将根据国内提供发运日期和到达的时间尽快办理通关手续，及时组织和安排物资的后续运输，保证施工物资安全、按时的抵达施工现场。

3.海运方案：

（1）由发运港口至马拉博港口航程共约40d。本工程发运的物资主要包括设备、材料、机械及生活物资等，国内采购并进行出入境检验检疫后，在保证装运及时的情况下进行报关装运工作。

（2）海运准备分为两大部分：A为散装货运，B为集装箱发运物资；所有超长超大超重物资，如钢结构、钢筋、大型施工机械等根据施工现场进度计划及场地情况分三批用散装货船运至马拉博港，报清关后运至施工现场，现场堆放安装使用。其余小型物资按照施工进度计划以集装箱逐步按期运至现场。

六、塔吊的安装与拆除：

1.安装前的准备工作：

（1）了解现场布局和土质情况，清理障碍物。

（2)根据建筑物的布局决定基础的铺设位置,地基承载能力不小于 0.2MPa,混凝土地基 0.35m.

（3）准备吊装机械以及足够的铁丝、杉木、旧钢丝绳、绳扣等常用工具。

2.安装步骤：

（1）先将标准节用 M30 高强度螺栓连接为一体，螺栓的预紧力矩为 2.5kN·m,然后吊装在混凝土基础上面，并用 8 个 M30 高强度螺栓固定好。安装时注意有踏步的两根主弦要平行于建筑物。

（2）在地面上将爬升架拼装成整体，并装好液压系统，然后将爬升架吊起，套在标准节外面，爬升架的外伸框架要与建筑物方向平行，以便施工完成后拆塔，并使套架上的爬爪搁在最下一个标准节的上一个踏步上，套架上有油缸的一面对准塔身上有踏步的一面套入。

（3）在地面上先将上下支座以及回转机构、回转支撑、平台等装为一体，然后将这一套部件吊起安装在塔身节上。用 4 个销轴和 8 个 M30 的高强度螺栓将下支座分别与爬升架和塔身节连接。回转支撑与上下支座的联接螺栓一定要拧紧，预紧力矩为 640N·m。

（4）在地面上将塔顶与平衡壁拉杆的第一节用销轴连好，然后吊起，用 4 个销轴与上支座联结。安装塔顶时要注意区分塔顶哪边是与起重壁连接，此边回转限位器与司机室处于一侧。

（5）在平地上拼装好平衡臂，并将卷扬机构、配电箱等装在平衡臂上，接好各部分所需的电线，然后将平衡臂吊起来与上支座用销轴固定完毕后，再抬起平衡臂与水平线成一角度至平衡拉杆的安装装置，装好平衡臂拉杆后，在将吊车卸载。

（6）吊起重 2.2t 的平衡重一块，放在平衡臂最根部的一块配重处。

（7）在地面上，先将司机室的各电气设备检查好后，将司机室吊起至上支座的上面，然后，用销轴将司机室与上支座连接好。

（8）起重臂与起重拉杆的安装：

①用相应销轴将吊臂装配在一起，连接好后装上小车，并将小车固定在吊臂根部，把吊臂搁置在 1m 高左右的支架上，使小车离开地面，装上小车牵引机构。所有销轴都要装上开口销，并将开口销充分打开。

②用销轴将组合吊臂拉杆连接起来，置在吊臂上弦杆上的拉杆架内。

③检查吊臂上的电路是否完善，并穿绕小车牵引钢丝绳。先不穿绕起升钢丝绳。

④用汽车起重机将吊臂总成平稳提升，提升中必须保持吊臂处于水平位置，使得吊臂能够顺利的安装到上支座的吊臂铰点上。

⑤在吊臂连接完毕后，继续提升吊臂，使吊臂头部稍微抬起。

⑥这时穿绕起升绳，开动起升机构拉起拉杆。先使短拉杆的连接板能够用销轴连接到塔顶相应的拉板上，然后再开动起升机构调整长拉杆的高度位置，使得长拉杆的连接板也能够用销轴连接到塔顶相应的拉板上。这时汽车吊使吊臂实部稍微抬起，当开动起升机构，起升绳拉起起重臂拉杆，起重臂拉杆并不受力，否则起升机构负不起这么大的荷载。

⑦把吊臂缓慢放下，使拉杆处于拉紧状态。

（9）吊装平衡重：根据所使用的臂架长度，按规定安装不同重量的平衡重，然后在各平衡重块之间用板连接成串。

（10）穿绕起升钢丝绳，将起升钢丝绳引经塔顶导向滑轮后，绕过在起重臂根部上的起重量限位器滑轮，再引向小车滑轮与吊钩滑轮穿绕，最后将绳端固定在臂头上。

（11）把小车升至最根部使小车与吊臂碰块撞穿，转动小车上带有棘轮和小储绳卷筒，把牵引绳劲力张紧。

3.塔身标准节的安装方法及顺序：

（1）在安装标准节时应依次从上到下安装，严禁次序混乱。

（2）将起重臂旋转至引入塔身标准节的方向，起重臂位于爬升架上外伸框架的正上方。

（3）放松电缆长度略大于总的爬升高度。

（4）在地面上先将四个引进滚轮固定在塔身标准节下部横腹杆的四个角上，然后吊起标准节并安放在外伸框架上。吊起一个标准节，调整小车的位置，使得塔吊的上部重心落在顶升油缸梁的位置上。然后将爬升架与下支座用 4 个轴连接好，最后卸下塔身与下支座的 8 个 M30 的联结螺栓。

（5）开动液压系统，将顶升横梁顶在塔身就近一个踏步上，再开动液压系统使活塞伸出约 1.25m，稍缩活塞杆，使爬爪搁在塔身的踏步上然后，油缸全部缩回，重新使顶升横梁顶在塔身上一个踏步上，全部伸出油缸，此时塔身上方恰好能有装入一个标准节的空间。利用引进滚轮在外伸框架滚动，人力把标准节引至塔身的正上方，对准标准节的螺栓连接孔，稍缩油缸至上下标准节接触时，用 8 个 M30 高强度螺栓将上下塔身标准节连接牢靠。预紧力矩为 2.5kN·m。卸下引进滚轮，调整油缸的伸缩长度，将下支座与塔身连接牢固，即完成一节标准节的加节工作。若连续加几节标准节，则可按照以上步骤连续几次即可。

（6）顶升工作全部完成后，可以将爬升架下降到塔身底部并加以固定或拆除，以降低整个塔机的重心和减少迎风面积，特别是沿海地区。

（7）塔机加节完毕，应空载旋转臂架至不同的角度，检查塔身节各接头处高强度螺栓的拧紧问题(哪一根塔身主弦杆位于平衡臂正)

注意：①顶升过程中必须利用回转机构制动器将吊臂锁住，严禁吊臂回转。保证起重臂与引入塔身标准节的方向一致。

②若要连续加几个标准节，则每加完一节后，用塔机自身起吊下一标准节前。塔身节与下支座必须连接牢固。

③所有标准节的踏步必须与已有的塔身节对准。(下方时，就把此弦杆上从下到上的所有螺栓拧紧)

4.调整各种安全装置：

（1）起重力矩限制器调整：

调整时吊钩采用四倍率和独立高度(40m)以下、起吊重物稍离地，小车能够运行即可调整。

①臂端点调整：

（a）吊重 1800kg，开动小车使幅度在 35.8～38.0m 范围内碰动开关，发出报警信号，中间值较理想。

（b）开回小车，至解除报警为止。

（c）调整螺杆，把小车往外开，使幅度在 41.8～44.3m 范围内碰动开关，电路断电。小车不能向外变幅，吊钩不能上升，断电时，幅度接近小值比较理想。

（d）重复前三项动作三次，记录下每次报警时和断电时的幅度，以检验其重复性能。

（e）调整时起重小车以平稳速度运行。

②臂根点校核(是校核，不是重新调整)

（a)吊重 5000kg 自最小幅度把小车往外开,测出报警时的幅度,R 报。R 报应在 14.9～15.8m，中间值较为理想。

（b）开回小车至解除报警为止。

（c）重新把小车往外开，测出断电点幅度 R 断。R 断应在 17.4～18.4m，接近小值比较到理想。

（d）重复前三项动作三次，测出的 R 报和 R 断在上述范围内即可。

（e）调整时小车以最低速运行。

（2）起重量限制器调整:

（2）幅度限位器调整：

①吊钩空载，当小车行至最大幅度时，限位开关动作，小车停止运行。再启动时，小车只能往臂架中央运行。

②小车运行试动作三次效果均一样即可。

（3）起升高度限位器调整：

①起升高度相同，滑轮组倍率不同时， 高度限位器应重新调整，起升高度发生变化时(加减节)，高度限位器也应重新调整。

②调整起升卷筒旁边高度限位器中的凸轮，使吊钩达到预定的极限高度(起重机臂架根部铰点高度减去约 2m，即为预定极限高度)时，限位开关动作，吊钩不能再上升，再启动时只能下降。

③吊钩升降试动作三次，效果一样即可。

④调整时吊钩以中档升降，空钩无负载。

5.塔机的拆卸：

塔机的拆卸方法与安装方法基本相同，只是工作程序与安装时相反。即后装的先拆、先装的后拆。但是，在拆卸过程中，不能马虎大意，否则将发生人身及设备安全事故。

（1）拆塔身前的准备工作：

将起重臂、平衡臂移至拆卸区域内，保证该区域内无高压线路和其他影响拆塔作业的障碍物。

（2）将下降至底部的爬升架升到塔身顶部和下支座用螺栓连接固定好。

（3）准备好拆装辅具和常用工具。

（4）拆卸塔身：

按主塔时的程序规定，首先利用载重小车进行塔身顶升前的配平(平衡)作业，然后松开下支座和塔身的连接螺栓，使爬升架顶升，上升距离能使标准节移出为宜，将标准节移出至进出平台上，再下降爬升架，使下支座和塔身相连四角用螺栓固定后，用吊钩将标准节降到地面，按此程序重复作业，直到将塔身节拆卸完毕。

（5）拆除钢丝绳和配重：

①可用汽车吊直接卸下配重(最后仍需留一块 2.2t 的配重)

②拆除配重钢丝绳，拆除时应对钢丝绳全长进行认真检查，起升钢丝绳应绕在起升机构卷筒上，载重小车应移到臂根部并固定，将其钢丝绳拆下；后绳绕在小车卷筒上，前绳固定在起重臂上。

（6）拆卸起重臂：

①用汽车吊配合，将起重臂端部向上稍吊起，拆下起重臂拉杆固定销，将起重臂拉杆放到起重臂上弦杆的支座内。

②将臂端降到地面。

③拆下臂根与上支座连接销轴，将臂根降到地面，拆除起重臂拉杆。

（7）拆卸平衡臂：

①吊下平衡重块；

②按规定的吊点用汽车吊将平衡臂吊起，并稍抬起，取下平衡臂拉相及平衡臂与上支座的连接

销轴，将平衡臂放到地面上，拆卸时注意平衡臂的重心位置，下降时臂根应先移出上支座，可在臂根处联一根牵引绳用以导向。

（8）拆卸塔顶：

用汽车吊吊往塔顶，拆除与上支座的连接销轴，将塔顶吊起降至地面。

（9）拆卸上、下支座及司机室。

七、钻井施工方案：

1.凿井技术关键：

钻井法凿井机械化程度高，打井不下井，施工操作安全，井壁质量好，在井型适当的条件下，施工深厚表土不稳定含水地层的井筒，具有明显的优越性。

2.井筒支护施工工艺：

钻井法凿井井筒支护采用预制井壁悬浮下沉安装的方法，井壁节之间用钢法兰盘连接。为了保证井壁的正直，需采用钢楔块找正，井壁之间仅由楔块、焊缝和局部接触的法兰盘来传递竖向荷载。地层竖向附加力是井壁长期使用中承受的主要外力之一，也是近年来一些井筒发生井壁局部破坏的直接原因，必须通过充填段高合理划分和充填材料等来减小井壁竖向附加力。

3.防止泥包钻头措施：

由于本工程地基有黏土，避免泥包钻头是钻进中一个很重要的问题，它对整个井筒的钻进速度影响很大，减少泥包钻头的基本措施是，选用合适的破岩刀具，并根据破岩规律设置钻头吸收口；选择好钻进参数并随地层 变化适时予以调整；注意加强泥浆净化处理和优化泥浆参数。

筑龙助您腾飞 WWW.ZHULONG.COM