

## 5 主要分部分项工程施工方法

### 5.1 施工测量

#### 5.1.1 主要测量仪器及校验

本工程使用的测量仪器及用途

表 5-1

名称	误差	用途
GTS-601AF/LP 电子全站仪	一测回水平方向标准偏差 $\pm 2 s$ 测距标准偏差 $\pm (2\text{mm}+2\text{PP} (13) D)$	建筑定位, 建筑轴线及高层测量
JD2 激光经纬仪	一测回水平方向标准偏差 $\pm 2 s$ 一测回垂直方向标准偏差 $\pm 6 s$	建筑定位, 高层建筑轴线竖向投测
S3BZ 水准仪	每公里往返测高差中数偶然中误差小于 $\pm 3 \text{ mm}$	建筑物的一般高程测量
S1 水准仪	每公里往返测高差中数偶然中误差小于 $\pm 1 \text{ mm}$	建筑物沉降观测、比赛场地平整度施测
50m 钢卷尺	50m 钢卷尺长度误差为 $\pm 3 \text{ mm}$	量距

经纬仪, 水准仪, 50m 钢卷尺, 检定到期的送长春市计量检定站, 经过检定校准合格后方可使用。测量仪器、工具定期清洁保养, 经纬仪、水准仪按检定规程规定, 在其检定周期内, 每季度要对仪器主要轴线进行校核, 保证观测精度。

本工程竖向测量采用天顶垂准测量 (仰视法), 因此校核经纬仪必须满足下列条件:

- (1) 水准管轴应垂直于竖轴。
- (2) 视准轴应垂直于横轴。
- (3) 横轴应垂直于竖轴。

特别是横轴垂直于竖轴地校验, 在竖向测量中, 其精度直接影响竖向投测, 应特别注意。

## 5.1.2 校核场地平面控制网和水准点

(1) 核算市测绘院测量报告中各施工点坐标  $(Y, X)$  与其边长  $(D)$ , 右夹角  $(\beta)$  是否对应。

使用坐标反算法。公式:

$$\left. \begin{aligned} \Delta y_{ij} &= y_j - y_i \\ \Delta x_{ij} &= x_j - x_i \end{aligned} \right\} \text{坐标增量 } (\Delta Y, \Delta X)$$

边长  $D$  方位角  $\phi$

右夹角  $\beta_i = (\text{上一边的方位角 } \phi_{i-1,i}) - (\text{下一边的方位角 } \phi_{i,j}) + 180^\circ$

从反算结果得: 各施工点坐标  $(X, Y)$  与其边长  $(D)$ , 右夹角  $(\beta)$  对应。

(2) 现场校测施工点坐标

四个施工点相互通视, 用全站仪实测各边边长、各点的右夹角, 取实测值与通过报告计算的数值做比较。

(3) 校测水准点

根据市测绘院提供的四个施工水准点, 由其中一点出发, 沿着另外三点依次测量, 最后又回到起点, 实测中尽量做到前后视线等长, 以保证精度。所测高差平均值与已知高差之差小于  $\pm 3\text{mm}\sqrt{4}$ , 即  $\pm 6\text{mm}$ 。可确定所给水准点标高正确。

在施工现场内选两处远离路边, 受影响小又利于观测的地方埋下永久水准点, 测出其高程, 为以后施工做准备。

## 5.1.3 建筑物定位及标定

### 5.1.3.1 定位放线

建筑物的定位放线是确定建筑物平面位置和开挖基础的关键环节。施测中必须保证精度，杜绝错误，认真熟悉建筑图和结构图。根据施工场地的实际情况考虑桩位的长期稳定与保留，对建筑物测设十字形主轴线，作为定位放线的依据。

由建筑总平面图、桩位总平面图提供的设计坐标计算十字形控制线的交叉点坐标。

用角度交汇法确定建筑物十字形主轴线交叉点的位置，经纬仪设在该位置。用后方交汇法测出交叉点的现场实际坐标，与设计坐标比较。在现场对初步测定的点位进行归化改正，即经纬仪设在初步测定的交叉点上。用极坐标法测出设计坐标位置。为检查测量结果的准确性，把仪器设于这个经过归化的坐标点，对其两个施工坐标点进行观测。测出的夹角与理论的夹角的误差在规范的要求范围内，即满足要求。

(1) 角度交汇法：

已知条件： $A$ 、 $B$ 、 $C$ 坐标及要求 $P$ 坐标，计算出现场测设数据 $\beta_1$ 、 $\gamma_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\gamma_2$ 角值。然后将经纬仪分别安置在 $A$ 、 $B$ 、 $C$ 三个坐标点，测设 $\beta_1$ 、 $\gamma_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\gamma_2$ 各角，方向线 $AP$ 、 $BP$ 、 $CP$ 交点即为所求 $P$ 点。见图 5-1

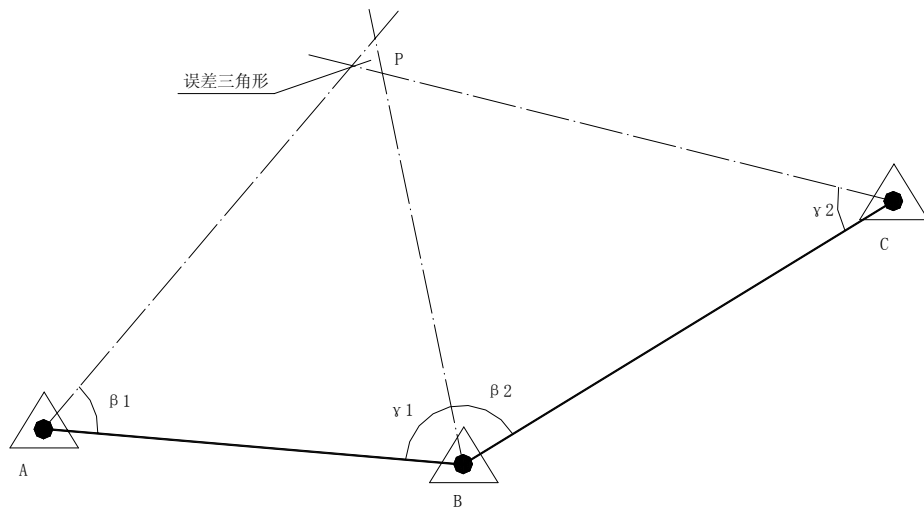


图 5-1 角度交汇法

当误差三角形的边长不超过精度要求范围，取三角形重心作为 P 点的点位。

(2) 后方交汇法 见图 5-2

$$\text{公式: } A = (XB - XA) + (YB - YA) \operatorname{ctg} \alpha \quad \Delta Y = -k \Delta X \quad \Delta x = \frac{-a + kb}{1 + k^2}$$

$$B = (YB - YA) - (XB - XA) \operatorname{ctg} \alpha$$

$$C = (XB - XC) - (YB - YC) \operatorname{ctg} \beta$$

$$D = (YB - YC) - (XB - XC) \operatorname{ctg} \beta$$

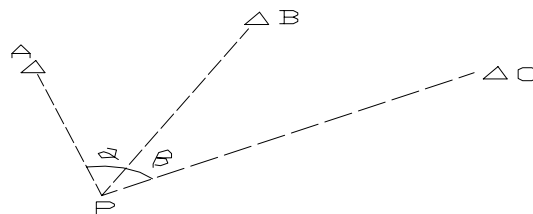


图 5-2 后方交汇法

把交叉点投测在四面的基坑外的木桩上。

平面控制法与主轴线的桩位是定位放线的重要依据。当控制网与主轴

线测定后应立即对桩位采取保护措施。一般采取在桩上方立三角标或围栅栏等保护措施，并对其他班组施工人员进行保护测量标志的教育。

当控制网测定并经自检合格后提请有关主管领导即有关技术部门，通知甲方验线。在收到验线合格通知后，方可正式使用。

### 5.1.3.1 定位控制点及定位测量

根据直角坐标系的设定控制点。如图 5-3 所示：

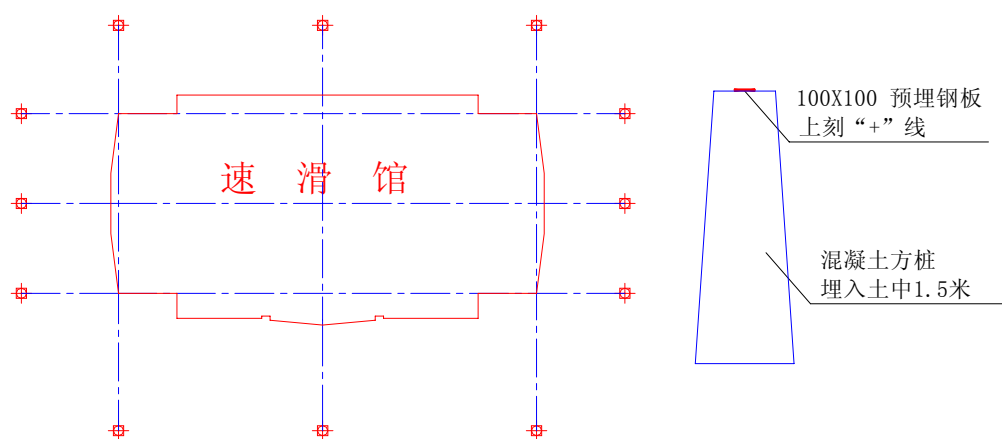


图 5-3 场馆定位控制桩位置图

### 5.1.3.2 控制桩的位置

以规划部门给定的水准点为依据进行测设定位，再以控制柱桩为基准测定建筑物的位置。并以规划部门的水准点为依据进行复核。同时控制桩也是基础桩和各部位构件定位的依据。

### 5.1.3.3 主体施工线寸的控制

当基础施工完成后，将上图控制桩的有关数据引测到 24 个锚桩顶部及地梁的适当位置。并做好标点，以标点为依据控制建筑物的细节尺寸，并以控制桩进行复核。

#### 5.1.3.4 跑道二端半圆形毛石基础的放线

毛石基础沿速滑馆跑道外边线向外扩展 2.9m。见图 5-4：

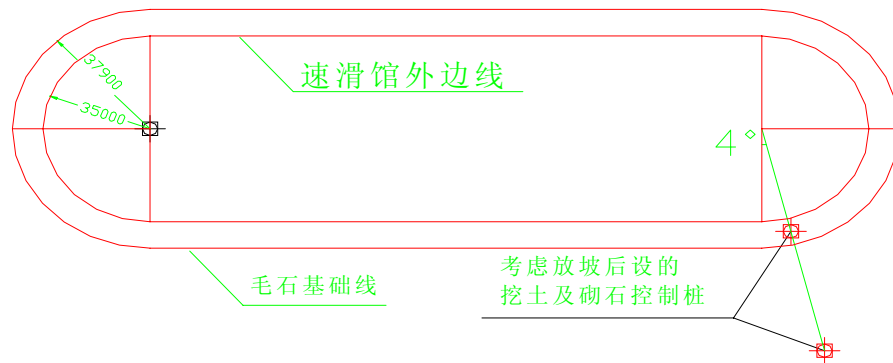


图 5-4 毛石基础的放线

#### 5.1.3.5 土方及毛石基础放线

由现场控制点引测确定圆心点，然后将仪器（经纬仪或全站仪）架设到圆心点，每转角 4 度设两个桩（考虑放坡）。

#### 5.1.3.6 标高-0.91m 以上混凝土的弧形墙线寸控制

通过控制点将圆心引测标定在混凝土板上然后将仪器架设于圆心点，根据墙厚及弧形墙半径每 4 度搭设点如图 5-5 示，然后用样板画线将点连线起来形成混凝土墙的内外边线。

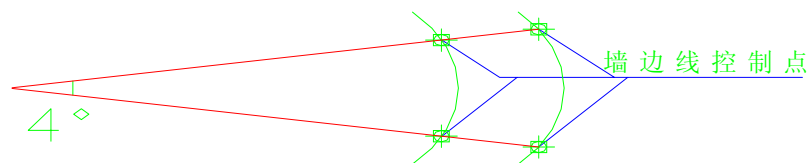


图 5-5 混凝土的弧形墙线寸控制

#### 5.1.3.7 两端山墙柱的定位

两端山墙柱在跨度方向不在一条轴线上而是错位布置的，采用直线交汇法定位。主体一层完成后，依据控制点的高程在柱上画出+0.5m 的标高线，以上各层标高以此基准线进行测量，并以标准点标高为依据用仪器进行校核，山墙柱顶标高用全站仪以控制点标高为依据进行测设再以+0.5 线为依据进行复核。

#### 5.1.3.8 基槽灰线的撒设

根据建筑物各控制桩或轴线桩，按基础图撒好基槽灰线。这项工作精度要求不高，但要防止差错。在经自检合格后，要提请有关部门和建设单位验线。验线合格才可正式开挖。

#### 5.1.3.9 建筑物基础放线

##### (1) 基础放线

当基础垫层浇筑完成，根据平面控制网，检测各主轴线控制桩位，确实没有碰动和位移后，用经纬仪向基础垫层投测主轴线。经校核后，以主轴线为准，用墨线弹出基础施工中所需要的中线、边界线、墙宽线、柱位线、积水坑线等。

##### (2) 验线

基础验线允许偏差如下：

长度 $L \leq 30\text{m}$	允许偏差 $\pm 5\text{mm}$
$30\text{m} < L \leq 60\text{m}$	允许偏差 $\pm 10\text{mm}$
$60\text{m} < L \leq 90\text{m}$	允许偏差 $\pm 15\text{mm}$

90m < L 允许偏差 ± 20mm

基础放线经有关技术部门和建设单位验线后方可正式交付施工使用。

#### 5.1.4 场馆建筑的高程控制

##### 5.1.4.1 轴线控制

将轴控点精确的引测到 ± 0.00 楼板上，方法可在 ± 0.00 板上轴控点的大概洞口位置处事先预埋一块钢板，当 ± 0.00 板浇筑好后，将轴控点精确的引测到钢板上，在任意一个轴控点上架仪检查它们之间的关系，在规范允许范围内，将轴控点刻在钢板上，± 0.00 板的轴控点一般成正“井”字形组合便于今后往上层施工中轴控点间的检查和使用。

轴控点的往上引测是在每层的相应位置均预留 200×200 的方洞，采用苏州产的激光铅垂仪或吊锤球往上投点，每次投测完毕后要检测它们的相互关系，要求距离误差小于 2mm；角度误差小于 3"，每施工完一层主体后均要重新再检查一次点位，及时纠正偏差，确保建筑物的垂直总偏差控制在 10mm 以内。

##### 5.1.4.2 建筑物垂直度的控制

虽然本工程层数少但高度较高，因此在施工中要严格控制其垂直度。垂直度控制是施工质量保证的重要手段之一，除了上述的楼层控制轴线传递时的误差控制外，还应在所有的转角处，用吊线球的方法逐层做好墙体（剪力墙）大面的垂直控制线，使得每层转角处支模时均可按下层墙体大面的垂直控制线来控制偏位误差，从而有效地控制建筑物的垂直度偏差，保证工程在施工中尽量少出现错台、胀模等质量问题。

##### 5.1.4.3 高程测量



根据建设单位提供的水准点将高程引测到相邻的轴线控制网点上，引测时采用闭合路线，按三等水准观测要求来进行，仪器使用 DS1 型水准仪。竖向标高的引测传递，主要是沿建筑物外墙用钢尺垂直向上逐层引测标高，在建筑物四角引测四个点，每一层用 DS3 型水准仪进行校核，要求四个导入标高互差值应小于 3mm，符合要求时取其平均值作为该层标高基准。每层做一次复检及时修定由分段丈量带来的误差，消除误差积累。

### 5.1.5 沉降观测

本工程在每一施工阶段及使用过程中均应对建筑物做沉降观测记录。地下室施工完毕观测一次，以后每施工完 2~3 层观测一次，竣工验收后，观测一次，以后每半年观测一次，直到下沉稳定为止。

观测中一定保证：“三定（定人、定仪、定时）”。同时确保每次观测前对使用仪器进行检核，以免影响观测结果。各观测日期、数据均记录完整，并绘成图表存档，观测中如发现异常情况时，立即通知设计单位。

观测的对照点不得少于两个，在距建筑物 20~30m 远设一基准点，并采用闭合法，测量精度采用二级水准。对观测点要严加保护，不得损坏。

观测点布置、做法按照按结施平面图中标记准确埋设 4 个沉降观测点进行沉降观测。观测点做法见规范要求制作埋设，并严加保护。

测量精度采用二级水准，仪器使用 S1 水准仪；观测方法采用一等水准测量，往返较差、附和或环线闭合差  $0.30\sqrt{n}$  mm ( $n$  为测站数)。

## 5.2 土方工程

### 5.2.1 降水措施（人工挖孔灌注桩工程）

采用管井井点方法降水，混凝土管 400mm，过滤管的孔隙率为 20%~25%，

吸水管采用直径为 50mm 的胶皮管，在吸水管底装逆止阀。水泵采用 2 英寸潜水泵。详细方案待施工时再依据地质报告计算。

## 5.2.2 基坑排水措施（地下室工程）

### 5.2.2.1 基坑顶排水

由于地下室施工周期较长，为了防止雨水流入基坑，在基坑顶四周做封闭挡水坝，坝外做排水沟，并在四角设集水坑 1000mm×1000mm×800mm(深)，井底 50mm 厚 C10 混凝土垫层，井壁用 240mm 厚红砖砌筑。

### 5.2.2.2 基坑底排水

沿建筑物基坑底四周和边侧做砖砌排水沟 500mm×500mm，沟底 50mm 厚 C10 混凝土垫层，沟两侧 120 厚红砖砌筑，面抹 1:3 水泥砂浆 10mm 厚，排水沟总长约 800m。

在基坑底部每 40m 做集水井 800mm×800mm×1000mm(深)，井底 50mm 厚 C10 混凝土垫层，井壁用 240mm 厚红砖砌筑。

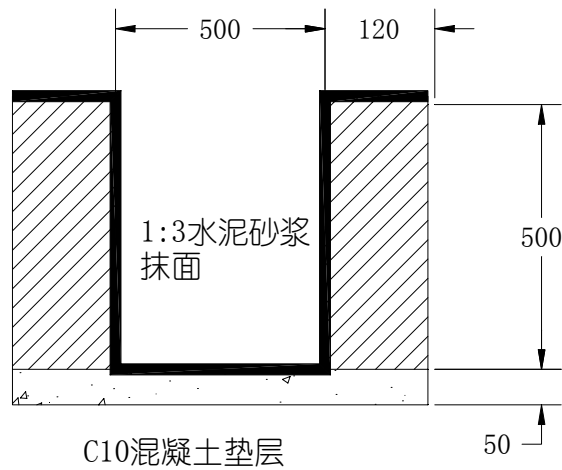


图 5-6 排水沟剖面

### 5.2.3 土方开挖及回填

#### 5.2.3.1 土方开挖

(1)地下室土方开挖采用放坡开挖方式，由于基坑采用明沟积水坑排水及静压桩机械的回转，故基坑每边工作面 $\geq 1.5$ （13）机械分两层开挖，人工清土，弃土点由建设单位定，明沟排水放坡 1: 1.33。挖土过程中派测量员实时监控，保留 200mm 厚土层用人工清理，以防挖土机扰动基层土。基坑内的土方倒运临时堆放，并用手推车装土通过提升架运至地面倒入自卸车运出施工现场。

桩头处理, 桩头超高部分的凿除, 按照设计桩顶标高, 将浮浆部分全部凿掉。凿除方法: 全部采用人工凿打, 凿打后, 用水清洗干净, 以便于混凝土粘结。桩顶伸入底板 100mm 或满足设计要求, 并将桩钢筋作  $45^\circ$  弯曲锚入, 伸入长度满足设计要求。如果遇上浮浆过厚凿除后标高低于桩顶设计标高的, 要及时汇同建设单位、监理、设计院协商处理, 按施工习惯做法是采用加桩帽办法进行补救处理, 以满足桩顶锚入承台的要求。

桩头凿打注意事项:

1) 按设计要求打控制标高, 在每根桩上弹墨线。

- 2) 凿桩应细致。
- 3) 桩帽混凝土应凿除。
- 4) 凿桩完毕后，以钢丝刷清理松动粉粒后浇水冲洗。

(2) 比赛馆内的毛石基础土方：首先用机械分两次开挖，在环行毛石基础范围挖至-1.31m（既混凝土板下皮标高）再用机械挖毛石的条形基础土方，人工辅助清理。

挖土过程中应密切注意天气变化，合理组织明排水，如遇雨天，应对已挖至基层标高的土满铺塑料薄膜予以保护，并停止对最后一层土的清理，未施工垫层前应对基层土予以保护。

基坑挖至设计标高后，应通知监理、设计、质监站等部门及时组织验槽，并做好验槽记录，存档。合格后，方可进行混凝土垫层施工。

(3) 挖土要注意以下环节：

- 1) 测量控制：进行土方工程的测量放线，放出挖土白灰线和水准标志作为挖土的控制依据。
- 2) 沟槽开挖，应有水平标准严格控制基底标高，以防超挖。
- 3) 土方工程一般不宜在雨天进行。在雨期施工时，工作面不宜过大，应逐段、逐片地完成，并应切实制定雨期施工的安全技术措施。
- 4) 开挖、修整填平后，应及时浇筑垫层混凝土，保证地基土不受浸泡。

#### 5.2.3.2 土方回填

本次土方回填是在地下室外墙防水、防水保护层完成后进行的一项工作，回填土的质量要根据设计要求选用材料，根据规范及设计要求进行分层夯实，及时检验其密实度及其符合设计要求。

## (1) 施工准备

### 1) 材料

回填土：宜优先利用挖出的优质土。回填土内不得含有有机杂质，粒径不应大于 50mm，含水量应符合压实要求。

### 2) 作业条件

(A) 填土基底已按设计要求完成或处理好，并办理验槽签证。

(B) 基础、地下构筑物及地下防水层、保护层等已进行检查和办好隐蔽验收手续，且结构已达到规定强度。

(C) 土方回填前应根据工程特点、填料种类、设计压实系数，施工条件和压实工艺等合理确定填料含水量、每层填土厚度和压实遍数等施工参数。

(D) 填土前，应做好水平高程的测设。基坑坡边上按需要的间距打入水平桩，室内和散水的墙边应有水平标记。

### (2) 操作工艺

1) 填筑黏性土，应在填土前检验填料的含水率。含水量偏高时，可采用翻松晾晒，均匀掺入干土等措施；含水量偏低，可预先晒水湿润，增加压实遍数或使用大功率压实机械等措施。

2) 回填上应水平分层找平夯实，分层厚度和压实遍数应根据土质、压实系数和机具的性能选定。

3) 对有压实要求的填方，在的要夯或碾压时，如出现弹性变形的土俗称橡皮土，应将该部分土方挖除，另用砂土或含砂石较大的土回填。

4) 采用机械压实的填土，在角隅用人工加以夯实。人工填土，每层填

土厚度为 150mm，夯重就为 30~40kg，每层厚度为 200mm，夯重应为 60~70kg。夯实基坑、地坪，行夯路线由四边开始，夯向中间。

5) 每层填土压实都应做干容重试验，用环刀法取样，基坑每 20~50m 长度取样一组（每个基坑不少于一组）；基槽或管沟回填，按长度 20~50m 取样一组；室内填土按 100~500m<sup>2</sup> 取样一组；场地平整按 400~900m<sup>2</sup> 取样一组。

#### 5.2.4 边坡支护

用砂袋堆置坡脚坡面，起到反压作用，加强边坡抗滑能力。

### 5.3 基础工程

#### 5.3.1 人工挖孔灌注桩

##### 5.3.1.1 方案的选择

(1) 现场文明施工管理和规划严格执行长春市建设局“市建设工程现场文明施工管理规定”。

(2) 基坑采用井点降水的方法。

(3) 钢筋现场加工制安，主筋接长以焊接为主。

(4) 桩芯混凝土采用商品混凝土。混凝土浇筑以泵送为主，人工运输为辅。护壁混凝土采用现场搅拌，人工运输。

##### 5.3.1.2 施工方法

(1) 挖孔顺序：由于桩距较大，可分八个作业班组，由一端逐次开始施工。

(2) 挖孔桩施工工艺

施工程序为：场地平整→放线→定桩位→井点降水→架设支架或电动

基芦→准备潜水泵、鼓风机、照明设备等→边挖边抽水→每下挖 90mm 进行桩孔周壁的清理。校核桩孔的直径和垂直度→支撑护壁模板→浇灌护壁混凝土→拆模继续下挖，达到微风化一定深度后，由勘测单位验收→绑扎钢筋笼→验收钢筋笼→排除孔底积水、放入串筒，灌注桩芯混凝土至设计顶标高。

### (3) 场地处理

- 1) 对原有场地进行平整。
- 2) 在建筑物外围四周适当位置设置排水沟，做集水井。
- 3) 开挖面做混凝土垫层，C10 混凝土厚 100mm。
- 4) 桩孔土方的处理

施工现场设置临时土方堆放场地，挖出土方必须在两天内用汽车外运（挖掘机配合人工装车），所挖土方不堆放在孔边，确保施工现场畅通。在第一施工阶段内，土方由井架运到临时坡道，统一堆放，再用自卸汽车外运至堆土场。

### (4) 掘进

1) 掘进前向每个操作小组作地下土层、地下分布情况的交底。并指出可能出现的问题和处理的一般法，

2) 每个桩孔有一个固定的小组负责施工，每个正在施工的井下、井上均应有人操作，并明确对井下操作人员应负的安全责任，上、下之间有良好的联络信号。

3) 保持井内有足够的新鲜空气，不断向井内送风。

4) 弃土和其他建筑材料在井内垂直运输时，采取措施，确保井下操作

人员的安全，在井底设置安全区，以防物体坠落伤人。

5) 掘进工作必须连续进行，交接班的时间尽量缩短，使未经支护的土体减少在空气中或水中的暴露时间，以防坍塌。

6) 当相邻孔桩在浇灌桩芯混凝土时，原则上要停止掘进，以防竖井在较大侧压力下土体失去稳定而坍塌。

(5) 钢筋笼采用现场加工，井面绑扎，然后再吊入井底的方法施工，钢筋驳接采用双面搭接焊，搭接长度 $\geq 5d$ 。

#### (6) 挖孔的混凝土工程

挖孔桩的混凝土分护壁混凝土及桩芯混凝土两部分

#### 5.3.1.2 护壁混凝土工程

(1) 本工程护壁是一个上大下小的楔形圆环，在掘进过程中逐段在竖井内捣制，在较稳定的土层中，护壁的前段高度取 900mm，当桩通过强透水层时，每段高度应在 500mm 左右，如遇含水量丰富，出现流砂的情况，可在钢筋处塞稻草以挡泥砂流出，若遇严重情况时，可在护壁位置的四周打入 14@100 的钢筋，不至于造成桩孔的四周塌方。

(2) 护壁混凝土密实早强，坍落度为 3~5cm，采用 1 cm 细石，严禁用插入振动器振捣，以免影响模外的土体稳定。上下护壁间预埋纵向钢筋加以联结，使之成为整体，并确保各段联接处不漏水。

(3) 桩位上口的处理：根据桩顶标高，将土方整平，然后浇筑环形，混凝土板。

(4) 混凝土护壁：第一节护壁见图 5-7：



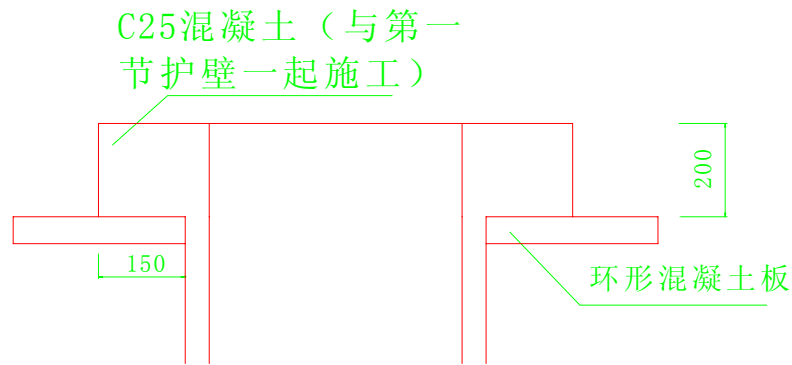


图 5-7 第一节护壁

每节护壁连续一次完成，每节护壁之间搭接 100mm，混凝土中加入适量速凝剂每节护壁沿周遍每间隔 500mm 加一根 18 长 1000mm 的铆钉，锚桩和护壁中。增加护壁的抗下滑能力。

### 5.3.1.3 桩芯混凝土工程

当挖孔桩至设计要求的土质后，将井底残渣清理干净，由设计、勘察、质检和建设单位联合组织桩孔验收，达到设计要求，再进行下道工序绑扎钢筋，浇灌桩芯混凝土。

#### (1) 浇灌桩芯混凝土前的准备工作

1) 堵漏和积水的排除，浇混凝土前及时将混凝土护壁上的渗漏处堵塞，然后把井内积水抽干，以保证桩芯混凝土质量，堵漏的方法，大面积堵成小面积的、小面积堵成点漏而最后堵塞之。

2) 溜斗、溜形槽和串筒的准备：混凝土经过串筒而达到浇筑面，其自由落下的高度不宜大于 2m，否则会造成混凝土的分层和不均匀，影响混凝土的质量。

#### (2) 桩芯混凝土的施工

1) 桩芯混凝土振捣，由井下操作人员用插入式振动器分层捣密实混凝土，前层厚度不超过 50cm，插入形式为垂直式。插点间距约 40~50cm，并且做到“快插慢拔”。

2) 每个桩的桩芯混凝土必须一次连续浇捣完毕，不留设施工缝，交接班间隙不超过 2h。

3) 注意控制桩芯混凝土的浇筑高度，以免造成桩芯混凝土浇过高（但必须高出设计桩顶标高 3cm 左右、在上部结构混凝土施工前把桩顶浮浆凿掉）。如桩顶浮浆过多时，必须将浆淘掉，再用坍落度小的混凝土浇筑，以不存在浮浆为宜。

4) 每一根桩芯混凝土做试件一组，并确定每工作台面不少于一组。

### 5.3.2 基础底板施工

#### 5.3.2.1 钢筋工程

本工程底板结构配筋量大且叠层交叉，为保证工程质量，施工中采取如下操作措施。

##### (1) 钢筋加工

由于施工现场场地较大，且塔吊布置在结构的东西侧，钢筋半成品加工分别在现场的的东西侧进行，钢筋制作时为确保加工的几何尺寸准确，钢筋箍及弯起钢筋的半成品应按规格、数量分类堆放整齐，车间设专人对半成品挂牌登记，统一发放，在下料前应对照料单，合理安排，做到物尽其用，严禁长材短用，杜绝浪费，钢筋加工质量标准应符合设计与规范要求。

##### (2) 钢筋连接

底板和基础梁主筋接长以闪光对焊连接，接头位置，上下层钢筋设在

桩距的三分之一处，并按设计要求进行 5d 的双面焊。

### (3) 钢筋绑扎

1) 钢筋绑扎之前，必须将轴线和梁位置定位，复线无误后，再绑扎钢筋，其绑扎顺序为：基础梁底面钢筋→底板底面钢筋→面筋支架焊接→顶面钢筋→柱、墙插筋

#### 2) 钢筋绑扎措施：

(A) 底板上下层钢筋的位置，纵横向采用  $\Phi 25$  钢筋焊成支撑架支承顶面钢筋，支撑架的纵横间距控制在 1.0m 左右，局部承台和电梯部位用  $\Phi 28$  钢筋焊成支撑架。支撑架应确保牢固和稳定，以防止顶面钢筋下沉和变位。如基础梁受力钢筋主筋有多排，则每排钢筋之间垫以与基础梁受力钢筋主筋同直径的垫铁，确保受力钢筋之间的有效间距。

(B) 柱、墙的钢筋数量相当大，为保证插筋不偏位，首先应在绑扎好的顶面筋上划出柱或墙控制框线，将柱或墙插筋置于框线之内，然后用定位箍筋或墙体定位筋固定好几何尺寸位置，将插筋点焊固定，在离面筋 500mm 高的位置加绑一道定位箍筋或水平筋，必要时增加斜支撑固定，预防混凝土浇筑时产生柱、墙插筋位置偏移现象。

### 5.3.2.2 模板工程

底板模板主要有外侧墙施工缝处模板、局部外侧模板以及后浇带模板，支模方法如下：

(1) 外墙施工缝，根据设计要求留置在底板面上 500mm 处，沿外侧墙壁一周安设 400mm $\times$ 3mm 通长钢板止水带，施工缝处 500mm 高墙两侧模板，采用夹板和加焊钢筋支撑或钢管支撑支模施工。

(2) 外底板侧壁模板，采用夹板和钢管支撑加固，对挖除部分的混凝土浇筑时采取加固措施，以保证构件几何尺寸和质量。

### 5.3.2.3 混凝土工程

底板属大体积混凝土浇筑施工，混凝土强度等级为 C30，抗渗等级 P8，设计要求每一施工段混凝土必须一次连续浇筑完毕，不允许浇筑过程中出现冷缝和留置施工缝，混凝土后浇带采用密钢板网作模板，浇筑后浇带处混凝土前用压力水冲洗，清除网外的浮石浮浆，然后用掺占水泥重量 10% 的 u 型膨胀剂进行混凝土浇筑。具体施工如下：

#### (1) 原材料要求：

- 1) 水泥：选用 32.5 级矿渣硅酸盐水泥
- 2) 石子：用优质碎石，粒径 5~31.5mm，含泥量<1%
- 3) 砂：含泥量<2%
- 4) 水：采用自来水
- 5) 外加剂：采用结构自防水外加剂。

#### (2) 混凝土搅拌和输送设备

为达到底板混凝土一次连续浇筑，主要采用商品混凝土，搅拌站至现场运输采用混凝土运输搅拌车，商品混凝土采取统一配合比，采用相同原材料、规定坍落度、搅拌时间要求。

#### (3) 混凝土供应计算：

##### 1) 混凝土浇筑需用量

$$Q = 1.1 h L b / t = 1.1 \times 0.45 \times (0.8 / \sin 25^\circ) \times 69.4 / 2 = 36 \text{m}^3/\text{h}$$

式中： $h$  为分层浇筑厚度，为 300mm

$L$  为斜面长度，按泵送自然流淌形成斜坡，按规定  $25^\circ$  考虑，平均浇筑底板高度为  $0.8\text{m}$ ，故  $L = 0.8 / \sin 25^\circ = 1.89\text{m}$

$b$  为底板一次浇筑宽度， $b = 69.4\text{m}$

上述计算结果表明，按  $2\text{h}$  浇筑一层，则每  $\text{h}$  供混凝土必须达到  $36\text{m}^3$  以上。

## 2) 混凝土泵送量

$$Q_1 = 35 \times 42 \times 70\% = 49\text{m}^3/\text{h}$$

选用 2 台额定输送能力为  $35\text{m}^3/\text{h}$  的输送泵，其输送效率按  $70\%$  考虑。

## 3) 混凝土运输量

$$Q_2 = 10 \times 5.6 \times 60/60 = 56$$

混凝土输送平均每台按  $5.6 \text{ m}^3$  计量，共需 10 台车；运送混凝土一个全程平均每车按  $60\text{min}$  考虑，施工时可根据不可预见因素和交通运距情况，增减混凝土输送车的数量。

## 4) 混凝土搅拌量

$$Q_3 = 90\text{m}^3/\text{h}$$

计算结果表明，混凝土泵送量、运输量、搅拌量均大于混凝土浇筑量，能保证混凝土浇筑需用量的要求。

### (4) 混凝土浇筑和振捣

#### 1) 混凝土浇筑

混凝土的浇筑顺序，按划分的施工段进行施工，每段一次连续浇筑，混凝土用 1 台输送泵由东向西同时浇筑，浇筑方式采用“由东向西、分段浇筑、斜面分层、一个坡度、薄层覆盖、循序渐进”。

斜面浇筑厚度为 4300mm，混凝土浇筑最大间隙时间不应超过 3h，以避免出现施工冷缝。

预计各个施工段所需连续浇筑的时间为：

$$T_1 = 400 / (36 \times 0.85) = 13\text{h}$$

由于底板混凝土连续浇筑所需时间长，施工中不可避免会出现突发性的机械设备故障，以致混凝土供应量暂时供应不上，拟采取如下措施补救，保证混凝土的连续浇筑：

混凝土搅拌设备发生故障时，一方面组织机修人员立即抢修，另一方面启用外联混凝土搅拌站增加其他搅拌设备能力。

混凝土输送泵发生故障时，除及时抢修外，在塔吊回转半径范围内，可采取塔吊吊运至浇筑点，当混凝土输送量无法满足浇筑要求时，应减少浇筑层的宽度。

混凝土运送搅拌车发生故障，除抢修外，另增加车辆，以确保商品混凝土的供应。如突发其他不可预见的情况，及时向值班总负责汇报，采取措施保障混凝土不出现冷缝现象。

## 2) 混凝土振捣

根据混凝土泵送时自然形成一个坡度的情况，为防止混凝土集中堆积，先振捣出料口处混凝土，形成自然流淌坡度，然后全面振捣，在振捣时将振动棒插入下层混凝土 50~100mm，以消除层间的接缝，振动棒宜快插慢拔，严格控制振捣时间和移动间距。

## 3) 混凝土泌水处理

大流态性混凝土在浇筑、振捣过程中，上涌的泌水和浮浆顺混凝土坡

面流至井底，故井坑内须留集水井，使大量泌水顺混凝土垫层流向集水井，然后用潜水泵及时向外排出。

#### 4) 混凝土表面处理

由于泵送混凝土表面水泥浆较厚，在浇筑后 2h，按底板面标高要求用长括尺括平，然后用木搓板反复搓压数遍，使其表面密实平整，以控制混凝土表面产生龟裂。

#### 5.3.2.4 几项措施

(1) 降低混凝土入模浇筑温度措施：在配混凝土的各种原材料中，对混凝土出机温度影响最大的是石子的初始温度，因此在实施底板混凝土的浇筑时，应根据气候情况，采取相应的措施，如砂石堆场覆盖篷布遮阳，以达到降低混凝土入模温度之目的。

(2) 防止坍落度损失措施：混凝土搅拌后，由于受运输距离和交通限制，以及气温影响，有时至输送泵口处的混凝土坍落度达不到规定的泵送要求。此时严禁向混凝土运输车内加水，应采取加入与混凝土相同水灰比的砂浆或经试验许可比例的外加减水剂，经充分搅拌方可进行泵送。

(3) 浇筑期间防雨措施：底板混凝土量大且浇筑时间长，因而浇筑期间须采用钢管搭设遮雨棚，覆盖彩条布，用于防雨水，并在各集水井处加强抽排水，将雨水及时排出基坑，以保证混凝土浇筑质量。

(4) 降低混凝土的水化热措施：为减少混凝土内部温度，降低水化热，通过掺加 FDN—SF 型高效减水剂，在满足设计要求强度的条件下，尽量减少水泥的用量，以达到降低水化热之目的。

#### 5.3.2.5 排水

为保证底板混凝土在浇筑前和浇筑过程中，坑内无积水，均在其内设置集水井，并派人 24h 值班用水泵排水。基坑四周也设置集水井，及时将坑内积水排到地面。

#### 5.3.2.6 混凝土养护

为了防止底板混凝土内外温差过大，养护工作尤为重要，在平面上要求在混凝土初凝后用麻袋覆盖养护几小时，随后即分片蓄水养护，蓄水深度根据温差进行调整，控制在 50~100mm 蓄水养护期应不少于 7d，然后根据测温的实际温差改为洒水养护，当混凝土内外温差小于 5°时，即可按常规洒水养护，混凝土后浇带外侧面，采用麻袋覆盖保湿，加强洒水。支侧模处在养护期内不拆模，以保证侧面混凝土的养护。

#### 5.3.3 静力压桩工程：

##### 5.3.3.1 设计情况与施工机具的选择。

(1) 本工程共有静压桩 900 根，采用 350mm×350mm 混凝土预制方桩，带地下室部分桩长 8m，不带地下室部分桩长 11（13）

(2) 由于机械式静压桩机设备高大笨重，行走移动不便，压桩速较慢，不利工期要求，故选用 YZY-280 液压静力桩机。

##### 5.3.3.2 施工工艺方法

###### (1) 施工工艺

静压预制桩，一般采用分段压入，逐段接长的方法。本工程桩长均在 12m 以内，故可以一次压入不需接桩施工。

施工顺序：场地平整→测量定位→交验桩点→压桩机就位→吊桩、插桩→桩身对中调直→静压沉桩→送桩→终止压桩→切



割桩头。

(2) 压桩时，桩机系统利用行走装置完成，排桩可由一端向另一端施工即可，群桩基础可由其自身左右下轨移动，逐根施工。

(3) 桩机可以利用自身设置的工作吊机将预制桩吊入夹持器中夹紧后即可开动压桩油缸，先将桩压入土中 1m 左右，调正桩两端的垂直度后，把桩压入土中，压桩过程中要认真记录桩入土深度和压力表读数的关系，以判断桩的质量和承载力。

(4) 当压力表读数达到预定设计值时，便可停止压桩。如桩顶接近地面，而压桩静力未达到设计值，可以压桩直至设计压力。

(5) 压桩应控制好终止条件，一般可按以下进行控制：

1) 对于摩擦桩，可按照设计桩长进行控制，但在施工前应先按设计桩长试压几根桩，待停置 24h 后，用与桩的设计极限承载力相等的终压力进行复压，如果桩在复压时几乎不动，即可以此进行控制。

2) 对于端承摩擦桩或摩擦端承桩，按终压力值进行控制：当桩长小于 14m 时，终压力按实际极限承载力的 1.4~1.6 倍取值；或设计极限承载力取终压力值 0.6~0.7 倍，其中对于小于 8m 的超短桩，按 0.6 倍取值。

3) 超载压桩时，一般不宜采用满载连续复压法，但在必要时可以进行复压，复压的次数不宜超过 2 次，且每次稳压时间不宜超过 10s。

### 5.3.3.3 静力压桩常遇通病及防治

(1) 压力表指示不工作：打开压力表开关，检查和清洗油路，更换压力表。

(2) 桩压不下去：避免桩端停在砂层中接桩，及时检查压桩设备，降

水水位适当，以最大压桩力作用在桩顶，采取停车再開，忽停忽开的办法，使桩有可能缓慢下沉穿过砂层。

(3) 桩达不到设计标高：变更设计桩长，改变过早停压的做法。

(4) 桩身倾斜或位移：及时调整，加强测量，障碍物不深时，可挖除回填土后再压；歪斜较大，可利用压桩油缸回程，将土中的桩拔出，回填后重新压桩。

#### 5.3.3.4 质量控制：

(1) 工前应对成品桩做外观及强度检验，接桩用焊条或半成品合格证书，或送有关部门检验，压桩用压力表、锚杆规格及质量也应进行检查。硫磺胶泥半成品应每 100kg 做一组试体（3 件），进行强度实验。

(2) 压桩过程中应检查压力、桩垂直度、接桩间歇时间、桩的连接质量及压入深度。

(3) 施工结束后，应做桩的承载力及桩体质量检验。

## 5.4 钢筋工程

### 5.4.1 钢筋制作

钢筋加工制作时，要将钢筋加工下料表与设计图复核，检查下料表是否有错误和遗漏，对每种钢筋要按下料表检查是否达到要求，经过这两道检查后，再按下料表放出实样，试制合格后方可成批制作，加工好的钢筋要挂牌堆放整齐有序。

施工中如需要钢筋代换时，必须先充分了解设计意图和代换材料性能，严格遵守现行钢筋混凝土设计规范的各种规定，并不得以等面积的高强度钢筋代换低强度的钢筋。凡重要部位的钢筋代换，须征得设计单位同意，

并有书面通知时方可代换。

(1) 钢筋表面应洁净，粘着的油污、泥土、浮锈使用前必须清理干净，可结合冷拉工艺除锈。

(2) 钢筋调直，可用机械或人工调直。经调直后的钢筋不得有局部弯曲、死弯、小波浪形，其表面伤痕不应使钢筋截面减小 5%。

(3) 钢筋切断应根据钢筋号、直径、长度和数量，长短搭配，先断长料后断短料，尽量减少和缩短钢筋短头，以节约钢材。

钢筋弯钩或弯曲：

1) 钢筋弯钩。

形式有三种，分别为半圆弯钩、直弯钩及斜弯钩。钢筋弯曲后，弯曲处内皮收缩。外皮延伸、轴线长度不变，弯曲处形成圆弧，弯起后尺寸不大于下料尺寸，应考虑弯曲调整值。

钢筋弯心直径为  $2.5d$ ，平直部分为  $3d$ 。钢筋弯钩增加长度的理论计算值：对装半圆弯钩为  $6.25d$ ，对直弯钩为  $3.5d$ ，对斜弯钩为  $4.9d$ 。

2) 弯起钢筋：中间部位弯折处的弯曲直径  $D$ ，不小于钢筋直径的 5 倍。

3) 箍筋：箍筋的末端应作弯钩，弯钩形式应符合设计要求。箍筋调整值，即为弯钩增加长度和弯曲调整值两项之差或和，根据箍筋量外包尺寸或内皮尺寸而定。

4) 钢筋下料长度应根据构件尺寸、混凝土保护层厚度、钢筋弯曲调整值和弯钩增加长度等规定综合考虑。

(A) 直钢筋下料长度 = 构件长度 - 保护层厚度 + 弯钩增加长度

(B) 弯起钢筋下料长度 = 直段长度 + 斜弯长度 - 弯曲调整值 + 弯钩增

加长度

(C) 箍筋下料长度 = 箍筋内周长 + 箍筋调整值 + 弯钩增加长度

#### 5.4.2 钢筋绑扎与安装

钢筋绑扎前先认真熟悉图纸，检查配料表与图纸，设计是否有出入，仔细检查成品尺寸、形状是否与下料表相符。核对无误后方可进行绑扎。

采用 20 号钢丝绑扎直径 12 以上钢筋，22 号钢丝绑扎直径 10 以下钢筋。

##### 5.4.2.1 底板钢筋绑扎

底板钢筋绑扎：底板钢筋工程量大，穿插复杂，必须注意施工顺序：

(1) 施工前弹出钢筋位置线，以确保钢筋绑扎后位置的正确性。

(2) 先绑扎暗梁钢筋，绑扎时用  $48 \times 3.5$  钢管搭设支架临时固定，成形后拆除。

(3) 暗梁钢筋绑扎完成后，按弹出的底板钢筋位置线，先铺底板下层钢筋，根据底板受力情况，底板面筋应放在地梁主筋下面。

(4) 钢筋绑扎时，靠近外围两行的相交点每点都绑扎，中间部分可梅花形绑扎，双向受力钢筋应满绑。

(5) 底排筋用 C35 混凝土垫块垫起，间距 800，梅花状布置，确保保护层厚度。

(6) 绑扎完下层钢筋后，摆放钢筋马凳，底部与下层筋点焊固定，在马凳上纵向或横向固定定位钢筋， $20@1000$ ，然后再绑扎上层。

##### 5.4.2.2 柱

(1) 竖向钢筋的弯钩应朝向柱心，角部钢筋的弯钩平面与模板面夹角，对矩形柱应为  $45^\circ$  角，截面小的柱，用插入振动器时，弯钩和模板所成的

角度不小于  $15^\circ$ 。

(2) 箍筋的接头应交错排列垂直放置；箍筋转角与竖向钢筋交叉点均应扎牢（箍筋平直部分与竖向钢筋交叉点可每隔一根互成梅花式扎牢）。绑扎箍筋时，铁线扣要相互成八字形绑扎。

(3) 柱筋绑扎时应吊线控制垂直度，并严格控制主筋间距。柱筋搭接处的箍筋及柱立筋应满扎，其余可梅花点绑扎。

(4) 当梁高范围内柱（墙）纵筋斜度  $b/a \leq 1/6$  时，可不设接头插筋；当  $b/a > 1/6$  时，应增设上下柱（墙）纵筋的连接插筋，锚入柱（墙）内。

如图 5-8 变截面柱施工

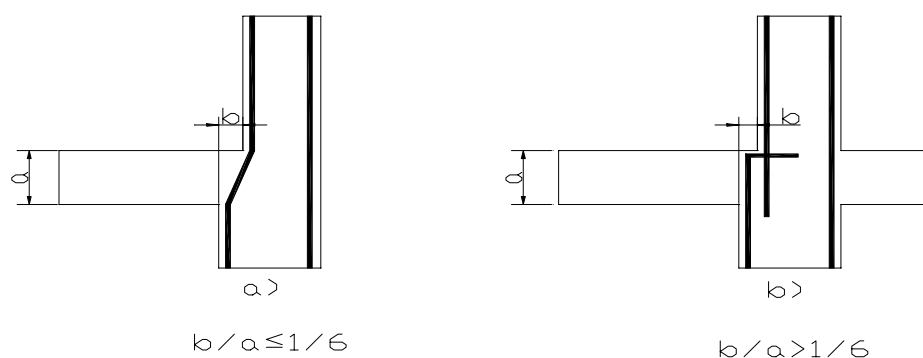


图 5-8 上下柱墙不同截面接头示意

(5) 下层柱的竖向钢筋露出楼面部分，宜用工具或柱箍将其收进一个柱筋直径，以利上层柱的钢筋搭接，并与上层梁板筋焊接如图 5-9，当上下层柱截面有变化时，其下层柱钢筋的露出部分，必须在绑扎梁钢筋之前，先行收分准确。

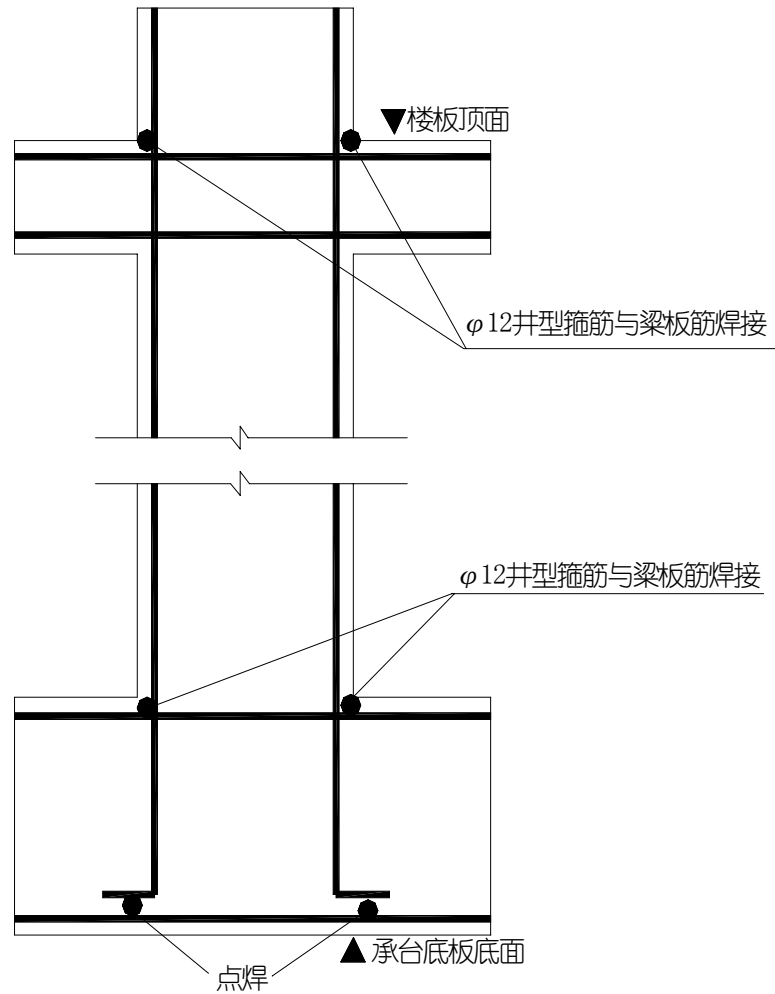


图 5-9 柱筋定位图

#### 5.4.2.3 墙

(1) 墙的钢筋网绑扎同基础。钢筋有  $180^\circ$  弯钩时，弯钩应朝向混凝土内。

(2) 采用双层钢筋网时，在两层钢筋之间，应设置撑铁（钩）以固定钢筋的间距。

(3) 墙筋绑扎时应吊线控制垂直度，并严格控制主筋间距。剪力墙上下三道水平筋处应满扎，其余可梅花点绑扎。

(4) 为了保证钢筋位置的正确，竖向受力筋外绑一道水平筋或箍筋，并将其与竖筋点焊，以固定墙、柱筋的位置如图 5-10，在点焊固定时要用

线锤校正。

(5) 外墙浇筑后严禁开洞，所有洞口预埋件及埋管均应预留，洞边加筋详见施工图。墙、柱内预留钢筋做防雷接地引线，应焊成通路。其位置、数量及做法详见安装施工图，焊接工作应选派合格的焊工进行，不得损伤结构钢筋，水电安装的预埋，土建必须配合，不能错埋和漏埋。

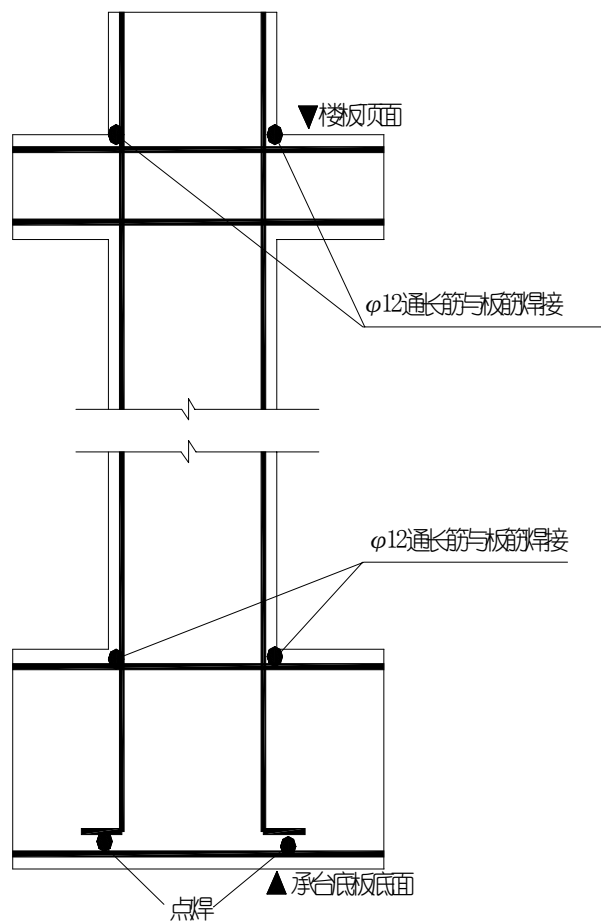


图 5-10 墙钢筋定位图

#### 5.4.2.4 梁与板

(1) 纵向受力钢筋出现双层或多层排列时，两排钢筋之间应垫以直径 25mm 的短钢筋，如纵向钢筋直径大于 25mm 时，短钢筋直径规格与纵向钢筋相同规格。

(2) 箍筋的接头应交错设置，并与两根架立筋绑扎，悬臂梁则箍筋接头在下，其余做法与柱相同。梁主筋外角处与箍筋应满扎，其余可梅花点绑扎。

(3) 板的钢筋网绑扎与基础相同，但应注意板上部的负钢筋（面加筋）要防止被踩下；特别是雨篷、挑檐、窗台等悬臂板，要严格控制负筋位置，在板根部与端部必须加设板凳铁，确保负筋的有效高度。

(4) 板、次梁与主梁交叉处，板的钢筋在上，次梁的钢筋在中层，主梁的钢筋在下，当有圈梁或垫梁时，主梁钢筋在上。

(5) 楼板钢筋的弯起点，如加工厂（场）在加工没有起弯时，设计图纸又无特殊注明的，可按以下规定弯起钢筋，板的边跨支座按跨度  $1/10L$  为弯起点。板的中跨及连续多跨可按支座中线  $1/6L$  为弯起点。（ $L$  一板的中一中跨度）。

(6) 框架梁节点处钢筋穿插十分稠密时，应注意梁顶面主筋间的净间距要有留有 30mm，以利灌筑混凝土之需要。

(7) 钢筋的绑扎接头应符合下列规定：

1) 搭接长度的末端距钢筋弯折处，不得小于钢筋直径的 10 倍，接头不宜位于构件最大弯矩处。

2) 受拉区域内，I 级钢筋绑扎接头的末端应做弯钩。

3) 钢筋搭接处，应在中心和两端用铁丝扎牢。

4) 受拉钢筋绑扎接头的搭接长度，应符合结构设计要求。

5) 受力钢筋的混凝土保护层厚度，应符合结构设计要求。

(8) 板筋绑扎前须先按设计图要求间距弹线，按线绑扎，控制质量。



(9) 为了保证钢筋位置的正确，根据设计要求，板筋采用钢筋马凳纵横@600 予以支撑。

(10) 为了保证钢筋位置的正确和梁主筋的有效受力范围，梁采取用  $\Phi 20$  钢筋支撑顶排钢筋的方法，沿跨设置 3 条。梁钢筋支撑图见图 5-11：

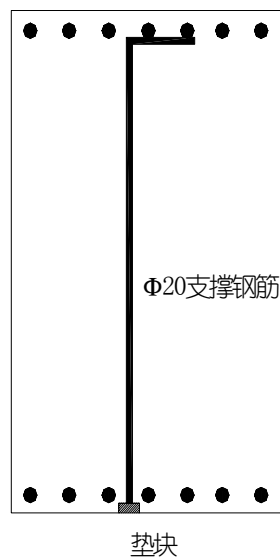


图 5-11 梁钢筋支撑图

#### 5.4.3 钢筋焊接与接头

钢筋电弧焊分帮条焊、搭接焊、坡口焊和熔槽四种接头形式。

##### 5.4.3.1 帮条焊

帮条焊适用于 I、II 钢筋的接驳，帮条宜采用与主筋同级别、同直径的钢筋制作，其操作要点如下：

(1) 先将主筋和帮条间用四点定位焊固定，离端部约 20mm，主筋间隙留 2~5mm。

(2) 施焊应在帮条内侧开始打弧，收弧时弧坑应填满，并向帮条一侧拉出灭弧。

(3) 尽量施水平焊，需多层焊时，第一层焊的电流可以稍大，以增加焙化深度，焊完一层之后，应将焊渣清除干净。

(4) 当需要立焊时，焊接电流应比平焊减少 10%~15%。

(5) 当不能进行双面焊时，可采用单面焊接，但帮条长度要比双面焊加大一倍。

#### 5.4.3.2 搭接焊

搭接焊只适用于 I、II、III 级钢筋的焊接，其制作要点除注意对钢筋搭接部位的预弯和安装，应确保两钢筋轴线相重合之外，其余则与帮条焊工艺基本相同。

#### 5.4.3.3 坡口焊

坡口焊对接分坡口平焊和坡口立焊对接。

(1) 钢筋坡口平焊宜采用 V 形坡口，坡口角度为  $55^{\circ} \sim 65^{\circ}$ 。

(2) 坡口面加工要平顺，污物、氧化铁锈要清除干净，并利用垫板进行定位焊，垫板长度取为 40~60mm，宽度为钢筋直径加 10mm，坡口根部间隙平焊取 4~6mm，操作工艺应注意以下几点：

1) 首先由坡口根部引弧，横向施焊数层，接着焊条作之字形运弧，将坡口逐层堆焊填满，焊接时适当控制速度以避免接头产生过热，亦可将几个接头轮流施焊。

2) 每填满一层焊缝，都要把焊渣清除干净，再焊下一层，直至焊缝金属略高于钢筋直径  $0.1d$  为止，焊缝加强宽度比坡口边缘加宽 2~3mm 为宜。

(3) 钢筋坡口立焊对接

1) 钢筋 V 形坡口立焊时，坡口角度约为  $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，其中下筋为  $0^{\circ} \sim$

10°，上筋为 35° ~45°。

2) 立焊对接垫板的装配和定位焊与坡口平焊基本相同，但根部间隙取 3~5mm。

3) 坡口立焊首先在下部钢筋端面上引弧，并在该端面上堆焊一层，使下部钢筋逐渐加热，然后用快速短小的横向焊缝把上下钢筋端面焊接起来，当焊缝超过钢筋直径的一半时，焊条摆动宜采用立焊的运弧方式，一层一层地把坡口填满，其加强高和加强宽与坡口平焊相同。

5.4.3.4 电渣压力焊是利用电流通过渣池产生的电阻热将钢筋端部熔化，然后施加压力使钢筋焊合。

#### (1) 电渣压力焊接工艺

电渣压力焊接工艺分为“造渣过程”和“电渣过程”，这两个过程是不间断的连续操作过程。

1) “造渣过程”是接通电源后，上、下钢筋端面之间产生电弧，焊剂在电弧周围熔化，在电弧热能的作用下，焊剂溶化逐渐增多，形成一定深度渣池，在形成渣池的同时电弧的作用把钢筋端面逐渐烧平。

2) “电渣过程”是把上钢筋端头浸入渣池中，利用电阻热能使钢筋端面熔化，在钢筋端面形成有利于焊接的形状和熔化层，待钢筋溶化量达到规定后，立即断电顶压，排出全部溶渣和溶化金属，完成焊接过程。

#### (2) 电渣压力焊施焊接工艺程序

安装焊接钢筋→安装引弧铁丝球→缠绕石棉绳装上焊剂盒→装放焊剂→接通电源，“造渣”工作电压 40~50V，“电渣”工作电压 20~25V→造渣过程形成渣池→电渣过程钢筋端面溶化→切断电源顶压钢筋完成焊接→卸

出焊剂拆卸焊盒→拆除夹具。

1) 焊接钢筋时，用焊接夹具分别钳固上下的待焊接的钢筋，上、下钢筋安装时，中心线要一致。

2) 安放引弧铁丝球：抬起上钢筋，将预先准备好的铁丝球安放在上。下钢筋焊接端面的中间位置，放下上钢筋，轻压铁丝球，使接触良好。放下钢筋时，要防止铁丝球被压扁变形。

3) 装上焊剂盒：先在安装焊剂盒底部的位置缠上石棉绳然后再装上焊剂盒，并往焊剂盒满装焊剂。安装焊剂盒时，焊接口宜位于焊剂盒的中部，石棉绳缠绕应严密，防止焊剂泄漏。

4) 接通电源，引弧造渣：按下开关，接通电源，在接通电源的同时将上钢筋微微向上提，引燃电弧，同时进行“造渣延时读数”，计算造渣通电时间。造渣过程”工作电压控制在 40~50V 之间，造渣通电时间约占整个焊接过程所电时间的 3 / 4。

5) “电渣过程”：随着造渣过程结束，即时转入“电渣过程”的同时进行“电渣延时读数”，计算电渣通电时间，并降低上钢筋，把上钢筋的端部插入渣池中，徐徐下送上钢筋，直至“电渣过程”结束。“电渣过程”工作电压控制在 20~25V 之间，电渣通电时间约占整个焊接过程所需时间的 1/4。

6) 顶压钢筋，完成焊接：“电渣过程”延时完成，电渣过程结束，即切断电源，同时迅速顶压钢筋，形成焊接接头。

7) 卸出焊剂，拆除焊剂盒、石棉绳及夹具。卸出焊剂时，应将料斗卡在剂盒下方，回收的焊剂应除去溶渣及杂物，受潮的焊剂应烘。焙干燥后，可重复使用。

8) 钢筋焊接完成后, 应及时进行焊接接头外观检查, 外观检查不合格的接头, 应切除重焊。

#### 5.4.4 钢筋工程质量标准

##### 5.4.4.1 钢筋原材料

###### (1) 主控项目

1) 钢筋进场时, 应按现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB1499 等的规定抽取试件作力学性能检验, 其质量必须符合有关标准的规定。

检查数量: 按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法: 检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

2) 对有抗震设防要求的框架结构, 其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求; 当设计无具体要求时, 对一、二级抗震等级, 检验所得的强度实测值应符合下列规定:

(A) 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25;

(B) 钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于 1.3。

检查数量: 按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法: 检查进场复验报告。

3) 当发现钢筋脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象时, 应对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。

检验方法: 检查化学成分等专项检验报告。

###### (2) 一般项目

钢筋应平直、无损伤, 表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。

检查数量: 进场时和使用前全数检查。

检验方法：观察。

#### 5.4.4.2 钢筋加工

##### (1) 主控项目

1) 受力钢筋的弯钩和弯折应符合下列规定：

(A) HPB235 级钢筋末端应作  $180^\circ$  弯钩，其弯弧内直径不应小于钢筋直径的 2.5 倍，弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的 3 倍；

(B) 当设计要求钢筋末端需作  $135^\circ$  弯钩时，HRB335 级、HRB400 级钢筋的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 4 倍，弯钩的弯后平直部分长度应符合设计要求；

(C) 钢筋作不大于  $90^\circ$  的弯折时，弯折处的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 5 倍。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法：钢尺检查。

2) 除焊接封闭环式箍筋外，箍筋的末端应作弯钩，弯钩形式应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

(A) 箍筋弯钩的弯弧内直径除应满足 1) 规定外，尚应不小于受力钢筋直径；

(B) 箍筋弯钩的弯折角度：对一般结构，不应小于  $90^\circ$ ；对有抗震等要求的结构，应为  $135^\circ$ ；

(C) 箍筋弯后平直部分长度：对一般结构，不宜小于箍筋直径的 5 倍；对有抗震等要求的结构，不应小于箍筋直径的 10 倍。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法：钢尺检查。

(2) 一般项目

1) 钢筋调直宜采用机械方法，也可采用冷拉方法。当采用冷拉方法调直钢筋时，HPB235 钢筋的冷拉率不宜大于 4%，HRB335 级、HRB400 级和 RRB400 级钢筋的冷拉率不宜大于 1%。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法：观察，钢尺检查。

2) 钢筋加工的形状、尺寸应符合设计要求，其偏差应符合表 5-2 的规定。

检查数量：按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法：钢尺检查。

钢筋加工的允许偏差

表 5-2

项 目	允许偏差 (mm)
受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	±10
弯起钢筋的弯折位置	±20
箍筋内净尺寸	±5

5.4.4.2 钢筋连接

(1) 纵向受力钢筋的连接方式应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

(2) 在施工现场，应按国家现行标准《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107、《钢筋焊接及验收规程》JGJ18 的规定抽取钢筋机械连接接头、焊接接头试件作力学性能检验，其质量应符合有关规程的规定。

检查数量：按有关规程确定。

检查方法：检查产品合格证、接头力学性能试验报告。

## 5.5 模板工程

### 5.5.1 概述

本工程模板施工主要采用 20 厚竹胶合板，钢管快拆体系支撑（LDJ 碗扣式）。为了保证质量和施工进度，配备 5000m<sup>2</sup> 的新模板，以备周转。

楼层梁板模板要光滑、平整、圆顺，接缝处贴胶纸；保证设计尺寸，保证不漏浆，保证位置准确，只有这样，现浇混凝土的产品才能达到质量要求，才能达到混凝土表面光滑、耐看，外在质量好。地下所有混凝土墙、柱支模用穿墙螺杆均一次性使用，埋设在墙中，不允许留支模穿墙洞。

### 5.5.2 墙、柱模

墙模自身固定均采用竖向木方（@≤300）和水平  $\Phi 48$  钢管（间距同螺杆）组成，用  $\Phi 16$  螺栓水平钢管对拉以控制截面，螺杆起步间距≤250，横向间距为≤500mm，竖向间距≤500，楼层上预埋  $\Phi 20@500$  的钢筋定位桩以定位并防止墙根部浇混凝土时移位。

电梯井内侧墙模板的空间固定采用顶撑相结合的方法固定，即钢支撑作为压杆，钢丝绳花篮螺杆作拉杆，压杆与拉杆的间距均为 1.8m，内墙模板的空间固定采用钢支撑在墙两侧斜向对顶的方法固定。

为了防止墙（柱）根部上下层接头位置胀模，上层模板应落下并低于下层楼面不小于 300，并支撑于架设在下层墙（柱）顶预埋螺栓上的木方上。见图 5-12。



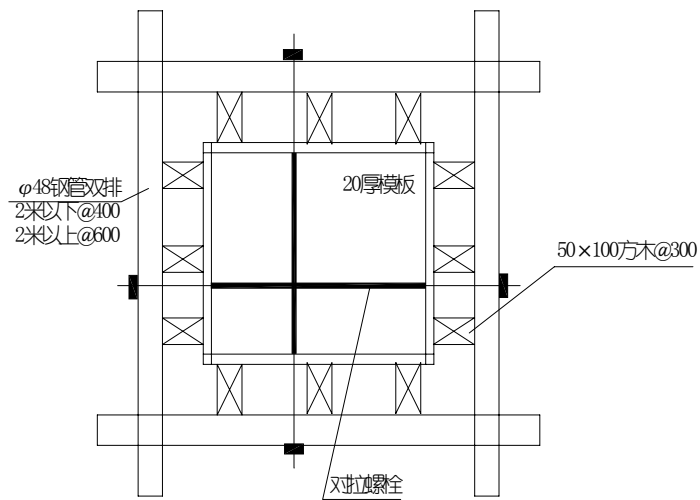
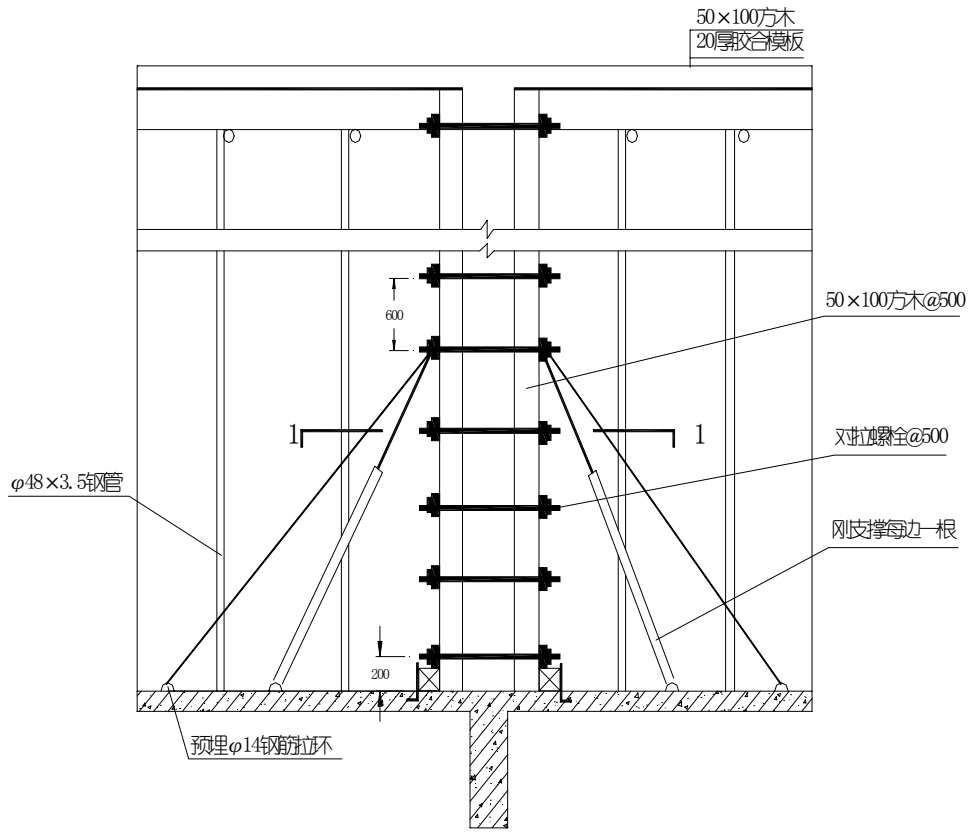


图 5-12 剪力墙模板图

附墙柱用竹胶合板，自身固定用竖向木枋和水平钢管， $\Phi 16$  对拉螺杆控制截面（竖向@ $\leq 500$ ）。墙柱支模前根据楼层放线先用 30 宽 18 厚竹胶合板条在混凝土楼面上钉出墙。柱模板位置，这样既便于墙、柱模板定位准确，又便于加强墙、柱模板根部固定，防止墙柱根部混凝土漏浆。见图 5-13、5-14。

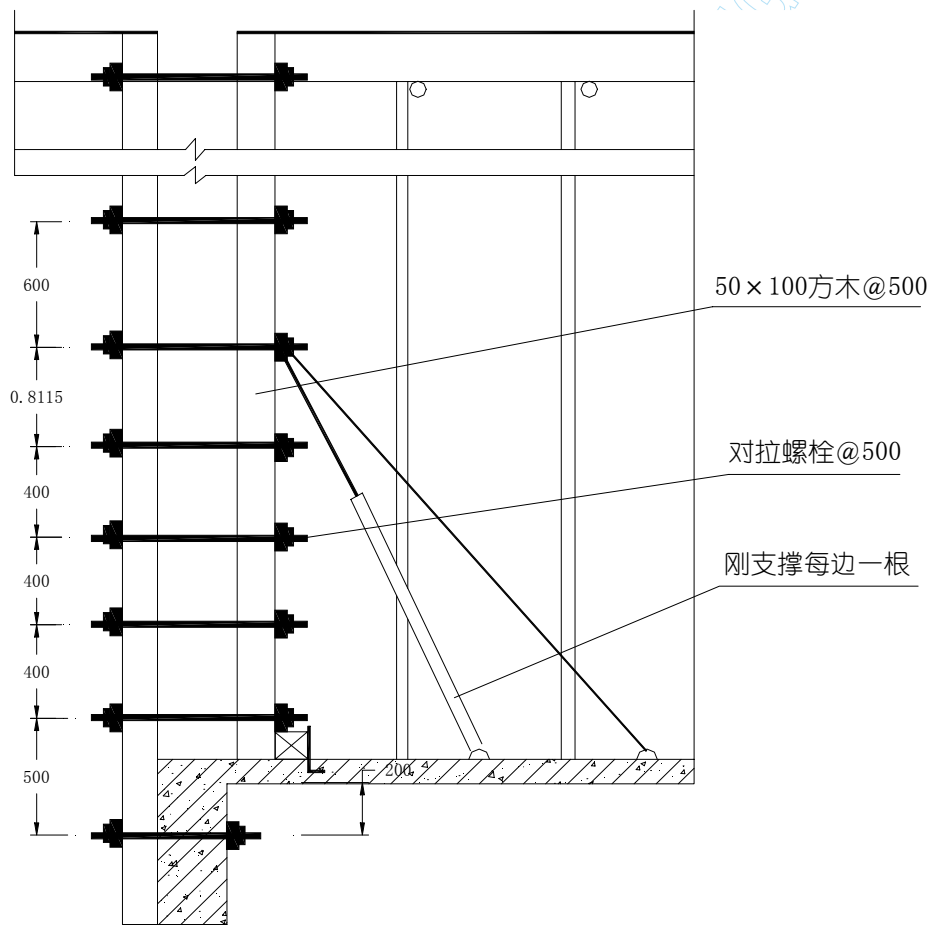


图 5-13 柱模板图

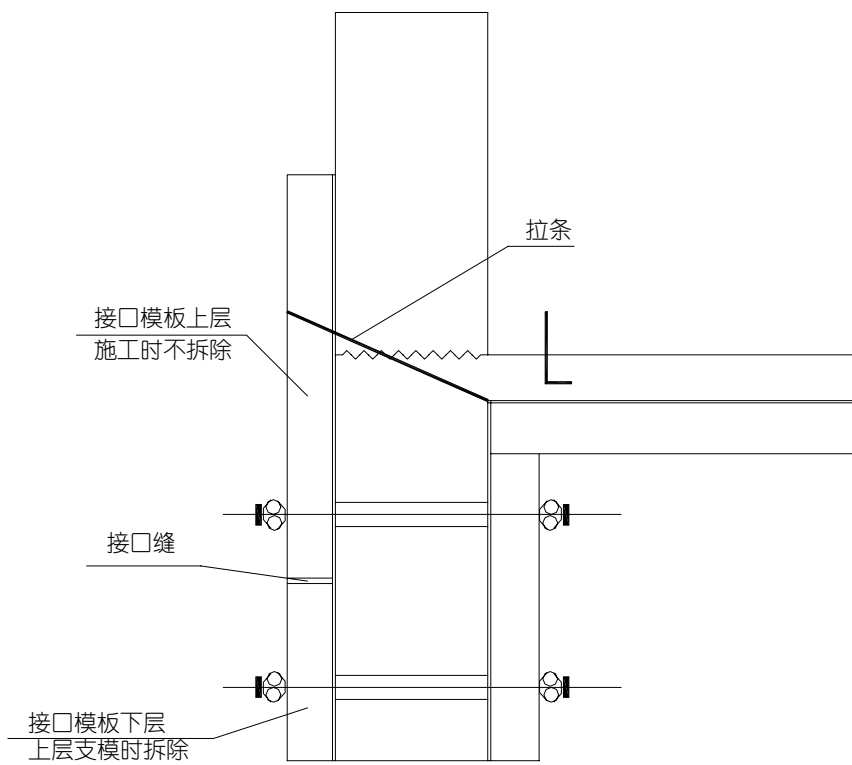
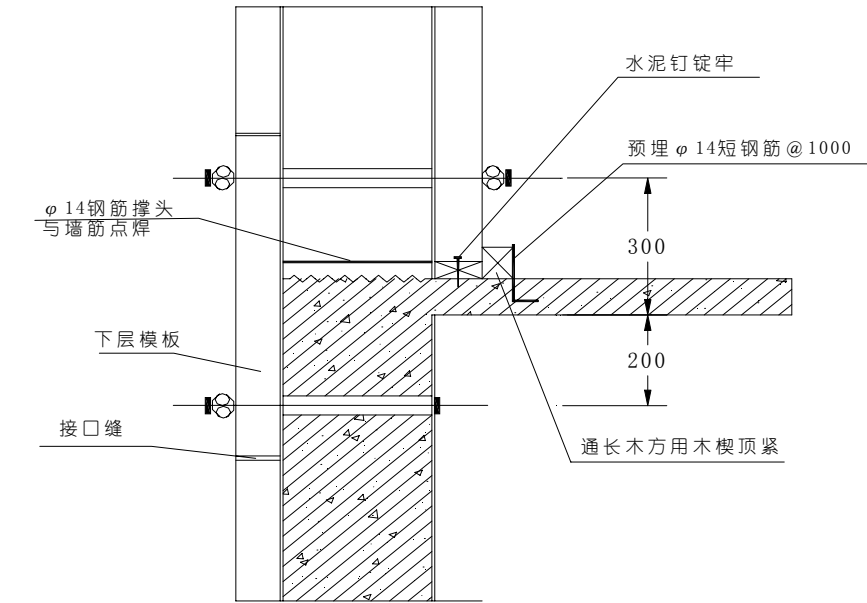


图 5-14 柱接头模板图

### 5.5.3 梁、模板

采用竹胶合板，自身固定为木垫木方和钢管背杠。

#### 5.5.3.1 梁模板安装

(1) 在柱子上弹出轴线、梁位置和水平线，钉柱头模板。

(2) 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。当梁底跨度大于及等于 4m 时，跨中梁底处应按设计要求起拱，如设计无要求时，起拱高度为梁跨度的千分之一至三。主次梁交接时，先主梁起拱，后次梁起拱。悬挑梁均需在悬臂端起拱 0.6%。

(3) 支顶在楼层高度 4.5m 以下时，应设二道水平拉杆和剪刀撑，楼层高度在 4.5m 以上时要另行作施工方案。

(4) 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来确定。

(5) 当梁高超过 750mm 时，梁侧模板要加穿梁螺栓加固，间距@600。

(6) 对于结构中的弧形线条，可采用先配模后安装加固的方法施工，配模方法为将弧形线条划分为若干小段，每段均用小宽度板条拼成设计形状，再在模板面钉一层镀锌铁皮，然后将配好的各小段模板运至现场拼在一起，并与其他模板合并加固。见图 5-15、5-16、5-17。

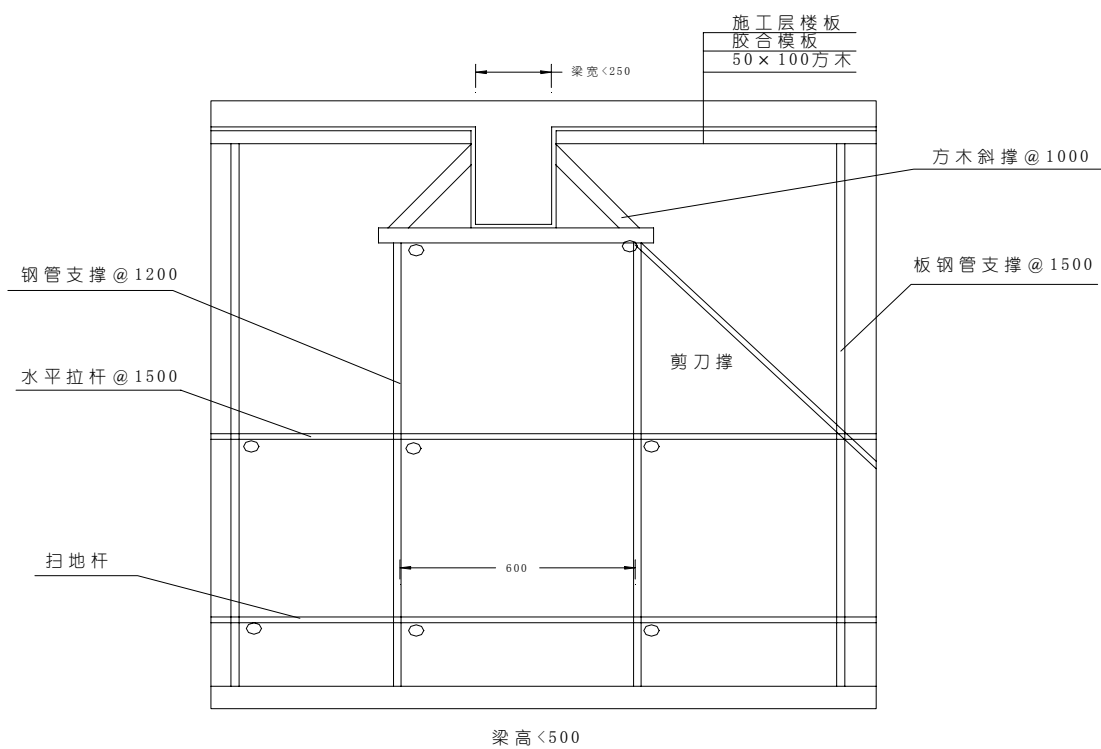


图 5-15 梁模板图一

筑龙助您腾飞系列

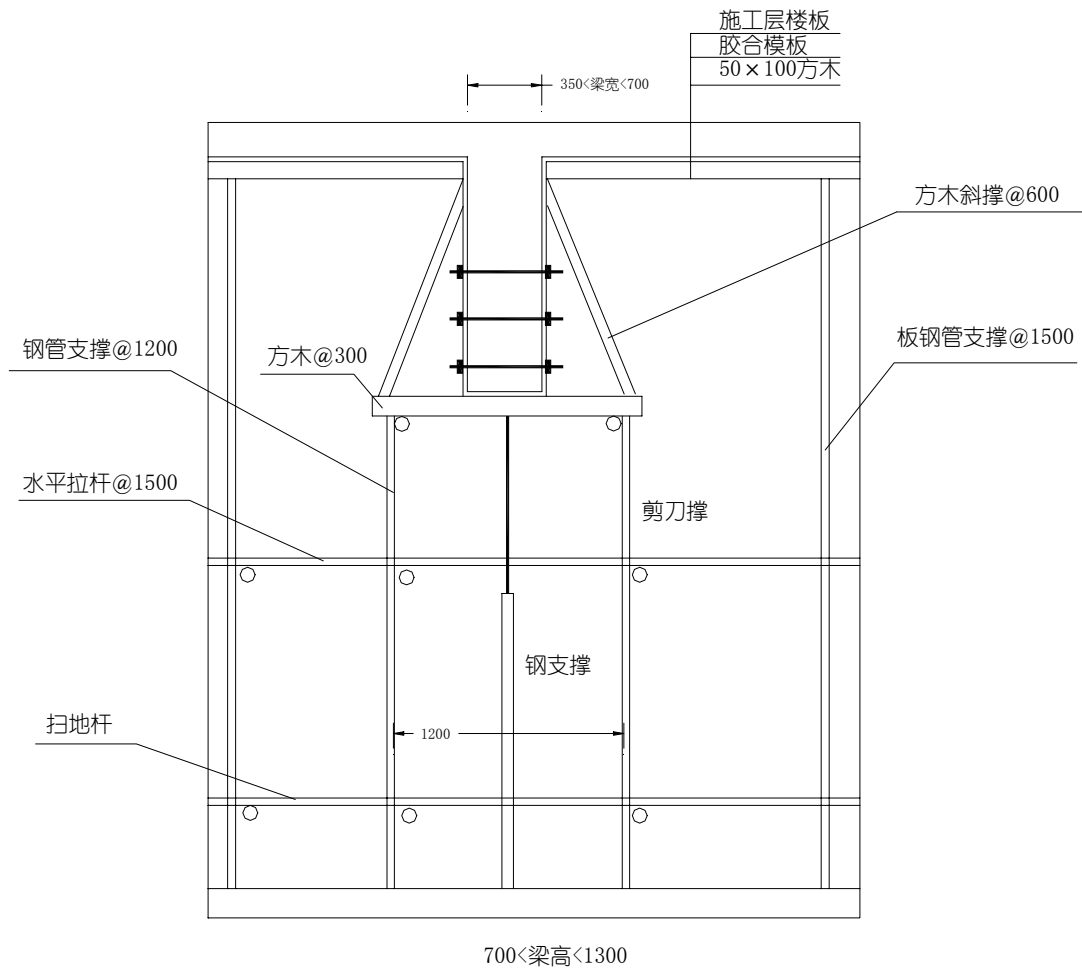


图 5-16 梁模板图二

筑龙

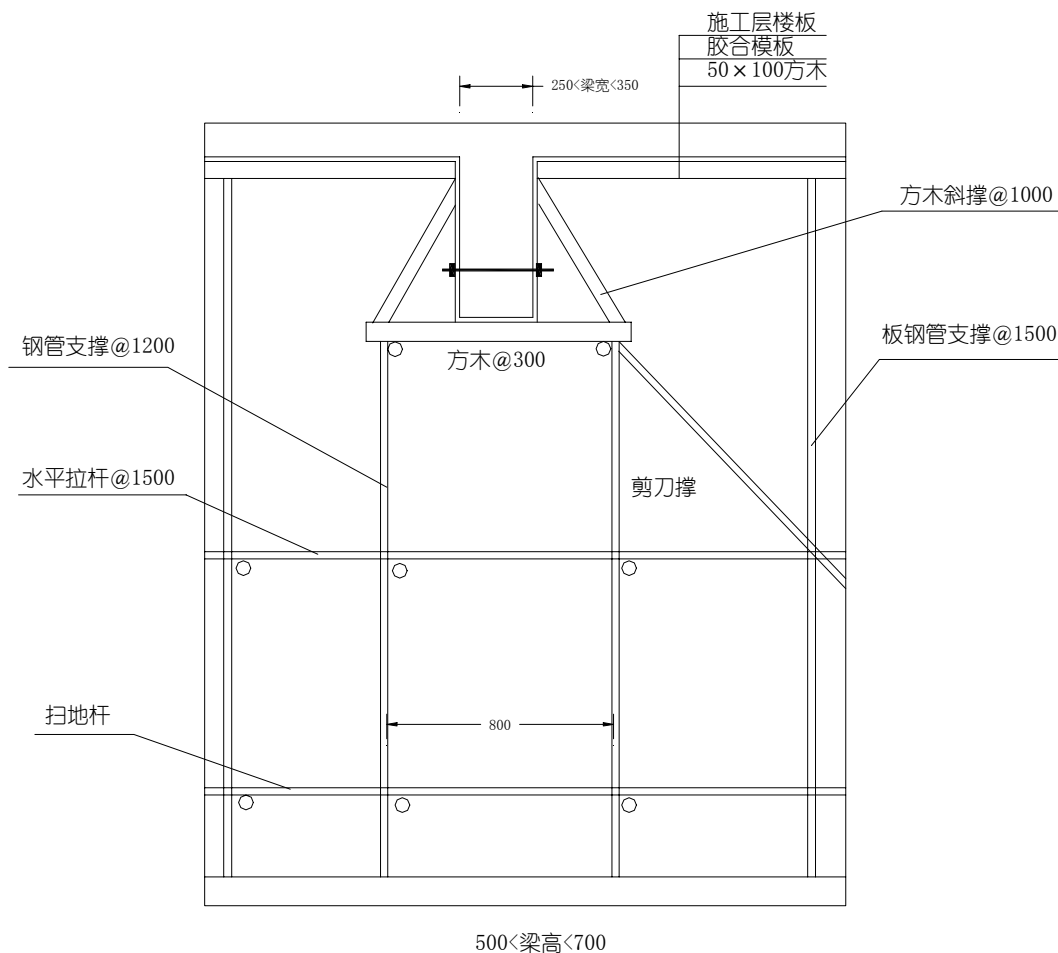


图 5-17 梁模板图三

### 5.5.3.2 楼面模板

(1) 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 800~1200mm，大龙骨间距为 600~1200mm，小龙骨间距为 400~600mm。支柱排列要考虑设置施工通道。

(2) 通线调节支柱的高度，将大龙骨找平，架设小龙骨。

(3) 铺模板时可从四周铺起，在中间收口。若为压旁时，角位模板应通线钉固。

(4) 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。

(5) 楼板模板安装完成后，用沥青油毡拼缝。

### 5.5.3.3 梁、板模支架系统

层高 $\geq 4.5\text{m}$  支架采用  $\Phi 48$  钢管支架，其余各层均采用快拆体系钢支撑，立杆间距为：楼层次梁 $\leq 800\text{mm}$ ，板 $\leq 1000\text{mm}$ 。对于大截面框架梁，为了保证混凝土浇筑时不发生变形，其下支架立杆搭设三排，其中两侧立杆间距 $@\leq 600\text{mm}$ ，中间立杆间距 $@\leq 900\text{mm}$ ，另外，考虑到其上为剪力墙，为保证质量，当浇上层混凝土时若该梁混凝土强度未达到 100%，下支架不得拆除。

#### 模板结构计书

(1) 顶板梁支撑：

梁模板支架自重： $1000\text{N}/\text{m}^2$

新浇混凝土自重： $25000 \times 0.88 = 22000\text{N}/\text{m}^2$

施工荷载： $2500\text{ N}/\text{m}^2$

钢管支撑自重： $250\text{ N}/\text{m}^2$

合计： $25750\text{ N}/\text{m}^2$

梁支撑采用  $\Phi 48 \times 3.5$  钢管（立杆间距  $0.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ ，水平拉杆上下间距  $1.5\text{m}$ ）。

每根主管承受的重力为： $0.5 \times 1.0 \times 25750 = 12875\text{N}$

查  $\Phi 48 \times 3.5$  钢管： $A = 489\text{mm}^2$        $i = 15.9\text{mm}$

1) 按强度计算：



$$\delta = N/A = 12875/489 = 26.33 \text{ N/mm}^2$$

2) 按稳定性计算

$$\lambda = L/I$$

$$= 1500/15.9$$

$$= 94.3$$

查《钢结构设计规范》 $\Phi = 0.594$

$$\delta = N/\Phi A = 12875/0.594 \times 489$$

$$= 44.33 \text{ N/mm}^2 < f = 215 \text{ N/mm}^2$$

(2) 楼板支撑设计:

模板支架和荷载:

模板及连接件备楞自重:  $750 \text{ N/m}^2$

新浇混凝土重力:  $3250 \text{ N/m}^2$

施工荷载:  $2500 \text{ N/m}^2$

钢管支撑自重:  $250 \text{ N/m}^2$

合计:  $5750 \text{ N/m}^2$

选用  $\Phi 48 \times 3.5$  钢管 (立杆间距  $0.5\text{m} \times 1.0\text{m}$ , 水平拉杆上下间距  $1.5\text{m}$ )。

每根主管承受的重力为:  $6750 \times 1 \times 1 = 6750\text{N}$

查  $\Phi 48 \times 3.5$  钢管:  $A = 489\text{mm}^2$        $i = 15.9\text{mm}$

1) 按强度计算:

$$\delta = N/A = 6750/489 = 13.8 \text{ N/mm}^2$$

2) 按稳定性计算

$$\lambda = L/I$$

$$= 1500/15.9$$

$$= 94.3$$

查《钢结构设计规范》 $\Phi = 0.63$

$$\delta = N/\Phi A = 6750/0.63 \times 489$$

$$= 21.91 \text{ N/mm}^2 < f = 215 \text{ N/mm}^2$$

$$\delta_{\text{max}} = 179 \text{ MPa} < f = 215 \text{ MPa}$$

#### 5.5.4 楼梯模板

楼梯模板图见图 5-18:

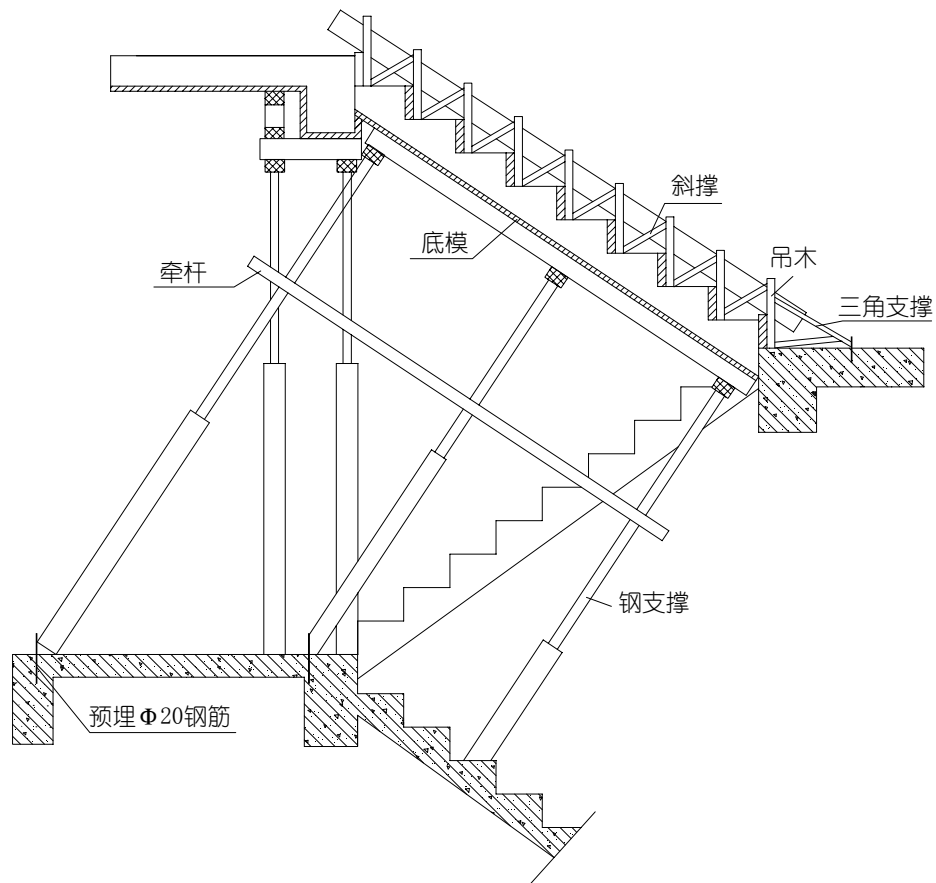


图 5-18 楼梯模板图

#### 5.5.5 模板的拆除

(1) 墙、柱模板及梁侧模必须在平台、梁混凝土浇筑 48h 后方可拆除。

(2) 宽度 $\leq 2.0\text{m}$ 的板，必须在混凝土试块常规养护达到设计混凝土强度标准值的 50% 时方可拆除；跨度在  $2.0\text{m}\sim 8.0\text{m}$  之间的板，必须在混凝土试块常规养护达到设计混凝土强度标准值的 75% 时方可拆除；宽度大于  $8.0\text{m}$  的板，必须在混凝土试块常规养护达到设计混凝土强度标准值的 100% 时方可拆除 (28d 后)；如果上一层的梁板混凝土未施工，则该层的梁板底模拆除后应加支撑。

(3) 跨度 $\leq 8.0\text{m}$ 之间的梁，必须在混凝土试块常规养护达到设计混凝土强度标准值的 75% 时方可拆除；跨度大于  $8.0\text{m}$  的梁，必须在混凝土试块常规养护达到设计混凝土强度标准值的 100% 时方可拆除 (28d 后)。

(4) 所有悬挑构件均须待混凝土试块常规养护达到设计混凝土强度标准值的 100% 时 (28d 后) 方可拆除底模。

(5) 已经拆除模板及其支架的结构，在混凝土达到设计强度以后，才允许承受计算荷载，施工中严禁堆放过量的建筑材料。

## 5.6 混凝土工程

### 5.6.1 现场搅拌混凝土生产制备

自拌混凝土用于防止商品混凝土暂时供应不上的应急措施和零星混凝土的现场拌制，原材料和配合比应与商品混凝土的保持一致。

(1) 根据配合比确定的每盘 (槽) 各种材料用量，均要过称。

(2) 装料顺序：一般先装石子，再装水泥，最后装砂子，需加掺合料时，应与水泥一并加入。

(3) 混凝土搅拌的最短时间根据施工规范要求确定，掺有外加剂时，

搅拌时间应适当延长。粉煤灰混凝土的搅拌时间宜比基准混凝土延长 10~30s。

#### 5.6.2 商品混凝土质量检测要求

(1) 泵送混凝土，每工作班供应超过 100m<sup>3</sup>的工程，派出质量检查员驻场。

(2) 混凝土搅拌车出站前，每部车都必须经质量检查员检查和易性合格才能签证放行。坍落度抽检每车一次；混凝土整车容重检查每一配合比每天不少于一次。

(3) 现场取样时，应以搅拌车卸料 1 / 4 后至 3 / 4 前的混凝土为代表。混凝土取样、试件制作、养护，均应由供需双方共同签证认可。

(4) 搅拌车卸料前不得出现离析和初凝现象。拌料后至卸料前时间间隔小于 2h，否则搅拌车内混凝土不能用于主体结构。

#### 5.6.3 混凝土运输

(1) 混凝土在现场运输工具有手推车、吊斗、滑槽（地下室）、泵送等。

(2) 混凝土自搅拌车（机）中卸出后，应及时运到浇筑地点，延续时间不能超过初凝时间。在运输过程中，要防止混凝土离析、水泥浆流失、坍落度变化以及产生初凝等现象。如混凝土运到浇筑地点有离析现象不得用于主体结构。

(3) 混凝土运输道路应平整顺畅，若有凸凹不平，应铺垫桥枋。在楼板施工时，更应铺设专用桥道严禁手推车和人员踩踏钢筋。

#### 5.6.4 混凝土浇筑施工

(1) 混凝土在现场运输工具有手推车、吊斗、滑槽（地下室）、泵送等。

(2) 混凝土自搅拌车（机）中卸出后，应及时运到浇筑地点，延续时间不能超过初凝时间。在运输过程中，要防止混凝土离析、水泥浆流失、坍落度变化以及产生初凝等现象。如混凝土运到浇筑地点有离析现象不得用于主体结构。

(3) 混凝土运输道路应平整顺畅，若有凹凸不平，应铺垫桥枋。在楼板施工时，更应铺设专用桥道严禁手推车和人员踩踏钢筋。

### 5.6.5 泵送混凝土施工

#### 5.6.5.1 泵送工艺

(1) 泵送混凝土前，先把储料斗内清水从管道泵出，达到湿润和清洁管道的目的，然后向料斗内加入与混凝土配比相同的水泥砂浆（或 1:2 水泥砂浆），润滑管道后即可开始泵送混凝土。管内的水泥砂浆应按要求均匀摊铺在浇筑面上。

(2) 开始泵送时，泵送速度宜放慢，油压变化应在允许值范围内，待泵送顺利时，才用正常速度进行泵送

(3) 泵送期间，料斗内的混凝土量应保持不低于缸筒口上 10mm 到料斗口下 150mm 之间为宜。避免吸入效率低，容易吸入空气而造成塞管，太多则反抽时会溢出并加大搅拌轴负荷。

(4) 混凝土泵送宜连续作业，当混凝土供应不及时，需降低泵送速度，泵送暂时中断时，搅拌不应停止。当叶片被卡死时，需反转排队，再正转。反转一定时间，待正转顺利后方可继续泵送。

(5) 泵送中途若停歇时间超过 20min，管道又较长时，应每隔 5min 开泵一次，泵送少量混凝土，管道较短时，可采用每隔 5min 正反转 2~3 个

行程，使管内混凝土蠕动，防止泌水离析，长时间停泵（超过 45min），气温高，混凝土坍落度  $h$  可能造成塞管，宜将混凝土从泵和输送管中清除。

(6) 泵送先远后近，在浇筑中逐渐拆管。

(7) 在高温季节泵送，宜用湿草袋覆盖管道进厅降温，以降低入模温度。

(8) 泵送管道的水平换算距离总和应小于设备的最大泵送距离。

#### 5.6.5.2 泵送结束清理工作

(1) 泵送将结束时，应估算混凝土管道内和料斗内储存的混凝土量及浇捣现场所欠混凝土量（ $\Phi 125$  径管每 100m 有  $1.23\text{m}^3$ ），以便决定混凝土需要量。

(2) 泵送完毕清理管道时，采用空气压缩机推动清洗球，先安好专用清洗管，再启动空压机，渐进加压。清洗过程中，应随时敲击输送管，了解混凝土是否接近排空。当输送管内尚有 10m 左右混凝土时，应将压缩机缓慢减压，防止出现大喷爆和伤人。

(3) 泵送完毕，应立即清洗混凝土泵、布料器和管道，管道拆卸后按不同规格分类堆放。

#### 5.6.6 混凝土养护

(1) 混凝土浇筑完毕后，应在 12h 以内加以覆盖，并浇水养护。

(2) 混凝土浇水养护日期，掺用缓凝型外加剂或有抗渗要求的混凝土不得小于 14d。在混凝土强度达到 1.2MPa 之前，不得在其上踩踏或施工振动。柱、墙带模养护 2d 以上，拆模后，用塑料布包住，浇水在混凝土上养护，以确保立面结构表面保持湿润状态。

(3) 每日浇水次数应能保持混凝土处于足够的润湿状态。

### 5.6.7 大体积混凝土施工的温度控制

本工程地下室底板混凝土厚 500mm，属于大体积混凝土施工。大体积混凝土施工中，温度控制问题的解决至关重要，混凝土块体内温度的变化是不均匀的，内部水化热的散发是通过混凝土表面进行的，由于内外温度的不一致，表面混凝土的收缩受到内部混凝土的约束，产生温度应力，往往导致混凝土开裂。通过计算拟定采用的温度控制措施以减小混凝土的温度应力，确保混凝土质量。

#### 5.6.7.1 混凝土温差

##### (1) 混凝土的拌合温度

每立方米混凝土重量、温度、比热及热量如下表：

混凝土材料参数表  $T_i$

表 5-3

材料名	$W(\text{kg})$	$C(\text{kJ}/\text{kg} \cdot \text{K})$	$W \times C(\text{kJ}/^\circ\text{C})$	$T_i (^\circ\text{C})$	$T_i \times W \times C$
水	180	4.20	756	20	15120
水泥	400	0.84	336	28	9408
砂子	660	0.84	554	28	15512
石子	1240	0.84	1042	28	29176
砂含水量	42	4.20	176	25	4400
			2864		73616

混凝土拌合温度：

$$T_c = \frac{\sum T_i \times W \times C}{\sum W \times C} = \frac{73616}{2864} = 25.70^\circ\text{C}$$

(2) 混凝土出料温度

$$T_l = T_c - 0.16 \times (T_c - T_d) = 25.70 - 0.16 \times (25.70 - 30) = 26.39^\circ\text{C}$$

$T_d$ : 混凝土拌合棚温度, 取  $30^\circ\text{C}$ 。

(3) 混凝土浇筑温度

将混凝土输送到泵内的时间为 1min, 送至浇筑地点需用 1min, 浇筑完毕需要 1h。则:

$$\sum A = A_1 + A_2 + A_3 = 0.032 \times 2 + 0.0037 \times 2 + 0.003 \times 60 = 0.2514$$

混凝土浇筑温度为:

$$T_j = T_c + (T_q - T_c) \times \sum A = 25.70 + (28 - 25.70) \times 0.2514 = 26.28^\circ\text{C}$$

$T_q$ : 室外平均气温, 取  $28^\circ\text{C}$ 。

(4) 混凝土绝热温升

3d 时的水化热温度最大, 故计算龄期 3d 的绝热温升, 混凝土浇筑层后 1.5m, 普通水泥每公斤水泥发热量  $Q$  为  $461\text{kJ/kg}$ , 混凝土绝热温升为:

$$T_\tau = \frac{WQ}{c\rho} (1 - e^{-m\tau}) = \frac{400 \times 461}{0.97 \times 2400} \times 0.67 = 53.07^\circ\text{C}$$

$W$ : 每立方 m 混凝土水泥用量 ( $\text{kg/m}^3$ )

$C$ : 混凝土比热, 取  $0.97\text{kJ/k (7) K}$

$\rho$ : 混凝土密度, 取  $2400\text{kg/m}^3$

当浇筑层后=1.5m 时,  $\varepsilon = 0.52$ , 则 3d 龄期时:

$$T_3 = T_\tau \times \xi = 53.07 \times 0.52 = 27.60^\circ\text{C}$$

(5) 混凝土内部最高温度

$$T_{\max} = T_j + T_\tau \times \xi = 26.28 + 53.07 \times 0.52 = 53.88^\circ\text{C}$$

(6) 混凝土表面温度



若采用木模板，用灌水养护的方法，首先计算模板及保温层的传导系数  $\beta$  ( $\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ):

$$\beta = \frac{1}{\sum \frac{\sigma_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\beta_q}} = \frac{1}{\frac{0.05}{0.58} + \frac{1}{23}} = 7.75$$

其中:  $\delta_i$ : 各保温层材料的厚度(m)

$\lambda_i$ : 各保温层材料的导热系数( $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ )

$\beta_q$ : 空气传导系数, 取  $23\text{W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$

混凝土虚厚度  $h'$  (m):

$$h' = K \times \frac{\lambda}{\beta} = 0.666 \times \frac{2.33}{7.75} = 0.20\text{m}$$

$K$ : 计算折减系数, 取 0.666

混凝土计算厚度  $H$ (m):

$$H = h + 2h' = 1.70 + 2 \times 0.20 = 2.10\text{m}$$

$$\Delta T_{(\tau)} = T_{\max} - T_q = 53.88 - 28.0^\circ\text{C}$$

最后计算表面温度:

$$T_{b(r)} = T_q + \frac{4}{H^2} h'(H - h') \times \Delta T_{(\tau)} = 28 + \frac{4}{2.1^2} \times 0.2 \times (2.1 - 0.2) \times 25.88 = 36.92^\circ\text{C}$$

(7) 结论

混凝土中心最高温度与表面温度之差:

$$\Delta T_a = T_{\max} - T_{b(r)} = 53.88 - 36.92 = 16.96^\circ\text{C}$$

未超过  $25^\circ\text{C}$  的规范值; 混凝土表面温度与大气温度之差:

$$\Delta T_b = T_{b(r)} - T_q = 36.92 - 28 = 8.92^\circ\text{C}$$

也未超过  $25^\circ\text{C}$ , 故不需要采取其他措施即可保证质量。

#### 5.6.7.2 施工控制措施

(1) 本工程全部采用商品混凝土，使用水化热较低的矿渣水泥，以减少混凝土中总水化热；可掺入 0.8% 的缓凝型减水剂增加和易性，延长初凝时间；控制粗细骨料的质量，尽量减少含泥量。

(2) 控制混凝土坍落度：在满足泵送混凝土的条件下，尽量减小水灰比，混凝土坍落度控制在 12~14cm。

(3) 分层浇筑混凝土：每层厚度不大于 30cm，以加快热量散发，并可使温度分布较均匀。

(4) 控制温度：加强混凝土内外测温监测工作，严格控制内外温差在 25℃ 内，在混凝土底板大于 1000 处每 100m<sup>2</sup> 见方设置一个测温孔，派专人检测内部温度。当温差达 20℃ 时就要及时采取措施，加强覆盖。此项工作一直要连续监测 7 昼夜，待温度明显减小为止。

(5) 本工程拟采用 5 厚麻袋加塑料膜对混凝土进行养护，派专人负责覆盖保温、淋水工作，保持混凝土外表湿润。

(6) 天气气温过高时，要求混凝土供应商对骨料采取降温措施，以降低商品混凝土的温度。

(7) 为防止混凝土暴晒或遭受暴雨，需搭设临时遮阳防雨棚；在浇筑前利用预埋钢管脚手支撑架，搭设简易钢管架，上用大型帆布遮顶盖，保持 20m 宽度，随着混凝土完成施工面的推移而移动帆布，避免混凝土早期暴晒开裂及遭受暴雨。

## 5.7 砌体工程

### 5.7.1 材料

(1) 陶粒混凝土空心砌块：

陶粒混凝土空心砌块的品种、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；

### (2) 水泥

品种与标号应根据砌体部位及所处环境选择，一般采用 32.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥；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。

### (3) 砂：

宜采用中砂。配制水泥砂浆或水泥混合砂浆的强度等级等于或大于 M5 时，砂的含泥量不应超过 5%。砂浆强度等级小于 M5 时，砂的含泥量不应超过 10%。

### (4) 水：

应采用不含有害物质的洁净水。

### (5) 掺合料

a) 石灰膏：熟化时间不少于 7d，严禁使用脱水硬化的石灰膏。

b) 其他掺合料：电石膏、粉煤灰等掺量应经试验室试验决定。

c) 其他材料：

拉结钢筋、预埋件、木砖、防水粉等均应符合设计要求。

## 5.7.2 操作工艺

### (1) 拌制砂浆：

砂浆采用机械拌合，手推车上料，磅称计量。材料运输主要采用井字架作垂直运输，人工手推车作水平运输

1) 根据试验提供的砂浆配合比进行配料称量，水泥配料精确度控制在

2%以内；砂、石灰膏等配料精确度控制在±5%以内。

2) 砂浆应采用机械拌合，投料顺序应先投砂、水泥、掺合料后加水。拌和时间自投料完毕算起，不得少于 1.5min。

3) 砂浆应随拌随用，水泥砂浆和水泥混合砂浆必须分别在拌成后 3~4 h 内使用完毕。

## (2) 组砌方法

1) 陶粒混凝土空心砌块墙砌筑应上下错缝，内外搭砌，灰缝平直，大面朝上，砂浆饱满，水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度一般为 15mm，大于 30mm 灰缝用 C15 细混凝土填充。

2) 陶粒混凝土空心砌块墙的转角处和交接处应同时砌筑，均应错缝搭接，所有填充墙在互相连接、转角处及与混凝土墙连接处均应沿墙高设置 2  $\Phi$ 6@500 通长拉结筋。对不能同时砌筑而又必须留置的临地间断处应砌成斜槎。如临时间断处留斜槎确有困难时，除转角处外，也可留直槎，但必须做成阳槎，并加设拉结筋，拉结筋的数量按每 12cm 墙厚原放置一根直径 6mm 的钢筋，间距沿墙高不得超过 50cm，埋入长度从墙的留槎处算起，每边均不应小于 50cm，末端应有 90° 弯钩。

3) 隔墙和填充墙的顶面与上部结构接触处用侧砖或立砖斜砌挤紧。

## (3) 陶粒混凝土空心砌块墙砌筑

施工顺序：弹划平面线→检查柱、墙上的预留连结筋，遗留的必须补齐→砌筑→安装或现浇门窗过梁→顶部砌体。

1) 排砖撂底：一般外墙第一皮砖撂底时，横墙应排丁砖，前后纵墙应排顺砖。根据已弹出的窗门洞位置墨线，核对门窗间墙、附墙柱（垛）的长

度尺寸是否符合排砖模，如若不合模数时，则要考虑好砍砖及排放的计划。所砍的砖或丁砖应排在窗口中间、附墙柱（垛）旁或其他不明显的部位。

2) 选砖：选择棱角整齐、无弯曲裂纹、规格基本一致的砖。

3) 盘角：砌墙前应先盘角，每次盘角砌筑的砖墙角度不要超过五皮，并应及时进行吊靠，如发现偏差及时修整。盘角时要仔细对照皮数杆的砖层和标高，控制好灰缝大小水平灰缝均匀一致。每次盘角砌筑后应检查，平整和垂直完全符合要求后才可以挂线砌墙。

4) 挂线：砌筑一砖厚及以下者，采用单面挂线；砌筑一砖半厚及以上者，必须双层挂线。如果长墙几个人同时砌筑共用一根通线，中间应设几个支线点；小线要拉紧平直，每皮砖都要穿线看平，使水平缝均匀一致，平直通顺。

5) 砌块：砌块宜采用挤浆法，或采用三一砌砖法。三一砌砖法的操作要领是一铲灰、一块砖、一挤揉，并随手将挤出的砂浆刮去。操作时砖块要放平、跟线。砌筑操作过程中，以分段控制游丁走缝和乱缝。经常进行自检，如发现有偏差，应随时纠正，严禁事后采用撞砖纠正。应随砌随将溢出砖墙面的灰迹块刮除。内外墙的转角处严禁留直槎，其他临时间断处，留槎的做法必须符合施工规范的规定。

6) 木砖预埋：木砖应经防腐处理，用混凝土浇筑成半个砌块大小，数量按洞口高度确定；洞口高度在 1.2m 以内者，每边放 2 块，高度在 2~3m 者每边放 4 块。预埋木砖的部位一般在洞口上下四皮砖处开始，中间均匀分布。门窗洞口考虑预留后安装门窗框，要注意门窗洞口宽度及标高符合设计要求。

7) 门窗过梁为预制钢筋混凝土过梁，在砖墙上的支承长度不小于 240；当支承长度不足时，应接过梁与柱、墙直接连接处理。当门窗洞边无砖墩搁置过梁时，采用在相应洞顶位置的混凝土墙、柱上预埋铁件或插筋，以便和过梁中的钢筋焊接。安装过梁、梁垫时，其标高、位置及型号必须符合设计图纸要求，坐浆饱满。如坐浆厚度超过 20mm 时，要用细石混凝土铺垫，过梁两端伸入支座的长度应一致。

8) 填充墙墙高 $\geq 4\text{m}$  时，在墙高一半处或门顶，设一道通长钢筋混凝土圈梁。

9) 填充墙体与梁板交接的顶砖用实心小砌块，并斜砌顶紧。

### 5.7.3 质量标准

#### (1) 主控项目

1) 砖、砌块和砌筑砂浆的强度等级应符合设计要求。

检验方法：检查砖或砌块的产品合格证书、产品性能检测报告和砂浆试块试验报告。

#### (2) 一般项目

1) 填充墙砌体留置的拉结钢筋或网片的位置应与块体皮数相符合。拉结钢筋或网片应置于灰缝中，埋置长度应符合设计要求，竖向位置偏差不应超过一皮高度。

抽检数量：在检验批中抽检 20%，且不应少于 5 处。

检验方法：观察和用尺量检查。

2) 填充墙砌筑时应错缝搭砌，空心砌块搭砌长度不应小于 90mm；竖向通缝不应大于 2 皮。

抽检数量：在检验批的标准间中抽查 10%，且不应少于 3 间。

检查方法：观察和用尺检查。

3) 填充墙砌体的灰缝厚度和宽度应正确。空心砌块灰缝应为 8—12mm。

抽检数量：在检验批的标准间中抽查 10%，且不应少于 3 间。

检查方法：用尺量 5 皮空心砖的高度和 2m 砌体长度折算。

4) 填充墙砌至接近梁、板底时，应留一定空隙，待填充墙砌筑完并应至少间隔 7d 后，再将其补砌挤紧。

抽检数量：每验收批抽 10% 填充墙片（每两柱间的填充墙为一墙片），且不应少于 3 片墙。

检验方法：观察检查。

## 5.8 无粘结预应力梁施工：

### 5.8.1 无粘结预应力筋及配套锚固系统

预应力筋拟用低松弛高强度钢绞线，预应力筋张拉端用 QM 夹片锚，固定端用挤压锚具。

张拉设备拟采用 YC—20D 型千斤顶，ZB—4500 型电动油泵及前卡千斤顶，预应力筋张拉吨位用量程 60MPa 精度 1.5 级的压力表控制。张拉前应对各种设备检验校核标定。

### 5.8.2 无粘结预应力梁施工工序

放线下料→端部结点安装→修补、盘放→铺筋验收→混凝土浇筑→养护→张拉→封端拆模

### 5.8.3 无粘结筋下料

下料长度的计算：预应力筋分一端张拉和两端张拉两种。

一端张拉时： $L_{总}=L_1+L_2+L_3$

两端张拉时  $L_{总}=L_1+2L_2$  式中  $L_1$ —对直线筋，两端承压板之间的度；对曲线筋，根据反弯点位置分解为多段单波抛物线，分段计算，然后累加；

$L_2$ —张拉端预留长度，对一般千斤顶为 250mm； $L_3$ —由挤压锚具型号确定，一般为 100mm。

无粘结筋的下料组装：采用砂轮切割机下料，固定端组装用 YCJ—600 型千斤顶。

5.8.4 无粘结筋的铺设固定板内绑扎非预应力底筋后，开始铺设预应力底筋，最后铺设非预支应力面筋及预应力面筋双向连续平板中，无粘结筋大都是沿两个方向曲线布置，互相穿插，铺设前根据双向钢绞线各交点的标高，采用电脑软件优化编出无粘结的铺设顺序图，标高低的先放，高的后放。施工时按设计曲线位置绑扎准确，要求矢高误差 $< \pm 30\text{mm}$ 。板内无粘结筋用  $\Phi 12$  钢筋制成各种标高的支架固定，在反弯点位置及中间每隔 1.5m 设 1 个支架。

梁内无粘结筋在支座处直接用铅丝绑在非预应力筋骨架上，在中点及反弯位置沿梁宽方向用  $\Phi 12$  钢筋焊接在梁箍筋上，无粘结筋从此筋上通过并绑扎牢固。水电预埋管铺设时要避免移动预应力筋的垂直位置。

张拉端无粘结筋在梁板端部模内 300mm 范围应与承压板垂直，承压板应与内端模贴紧，用钉子固定在端模上，防止由于承压板倾斜造成张拉油缸与承压板互不垂直而影响张拉正常进行。

#### 5.8.5 模板安装与拆除

楼板模板采用竹胶合板、木龙骨与钢管顶撑现场支立。无粘结预应力楼板梁，因张拉时上部的施工荷载及楼盖的自重对结构产生较大的应力，为防止梁板出现裂缝，要求梁下支撑及板下位于  $1/3$ 。跨度处支撑张拉后不准立即拆除，因而在支模时要考虑所保留的支撑不受其他位置拆模的影响，



其支撑须保留至张拉层以下第三层。

#### 5.8.6 混凝土浇筑

混凝土振捣时要避免碰坏钢绞线涂包层。浇筑前如发现聚乙烯套管有裂缝，应用塑料胶带缠绕修补，并设专人观察无粘结筋及承压板的位置，如发现移动或振斜应及时校正。张拉端承压处有螺栓箍筋必须振捣密实，严禁漏振和出现蜂窝、麻面等缺陷，若有怀疑，应用超声波探伤无破损检查混凝土密实性，以确保张拉时混凝土有足够的承压力。

#### 5.8.7 张拉与封端

(1) 张拉：混凝土强度达到设计强度的 80%即可张拉，如设计有规定按设计执行，拟用 4 台 YC—20D 型千斤顶采用应力管制，伸长值校核，每根张拉力待设计后确定。

张拉顺序：一般按设计要求进行，可依次张拉，或左右对称方法张拉。通长的预应力筋在一端张拉后，另一端补拉。

(2) 封端：张拉结束后，无粘结筋多余部分用气焊切割后露出锚具夹片外 30mm，再用 C40 混凝土（内掺膨胀剂）封闭张拉槽孔。

预应力施工时应严格遵守《无粘结预应力结构技术现行施工规程》。并待设计图出后校编补充方案。

### 5.9 楼地面工程

楼地面做法有花岗岩、彩色地砖、现浇水磨石、水泥砂浆地面及地板等几种。

根据墙面上已弹出的 +50cm 水平线，在四周墙上弹出在面层的水平线，并与房间以外的楼道等部位相呼应。

做地面前要将地面上的杂物清理干净后，提前浇水湿润。

#### 5.9.1 水磨石地面：

水磨石地面施工前，应将基层清理干净，提前浇水湿润，抹灰前均刷一道素水泥浆，用低流动性 1：2 水泥砂浆摊铺均匀，用 2m 刮杠，从里向外找平，铁抹子压光，砂浆留槎间断处设在门口处，要设直槎，砂浆表面终凝前必须压光无抹纹。强度达到  $100\text{MPa}/\text{m}^2$  时，均洒锯末洒水湿润养护 7 昼夜。

5.9.1.1 地面面层标高的控制：在施工地面混凝土垫层时，沿水磨石地面周边，距水磨石地面边缘 150~200 mm 每隔 20 m 埋设一个标高控制点(可用磨成园头的直径 16 短钢筋)钢筋上端高出垫层表面 10~15 mm，控制点需编号、并记录其高程值。引测时采用精水平仪。

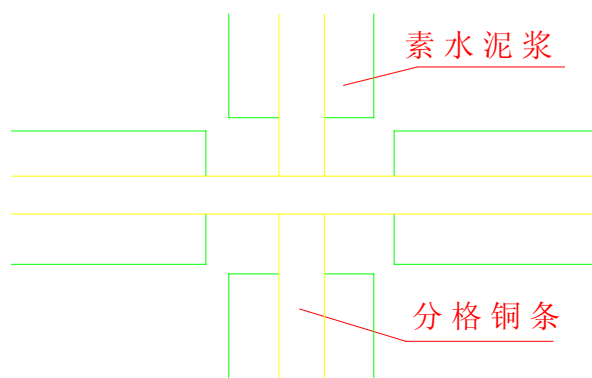
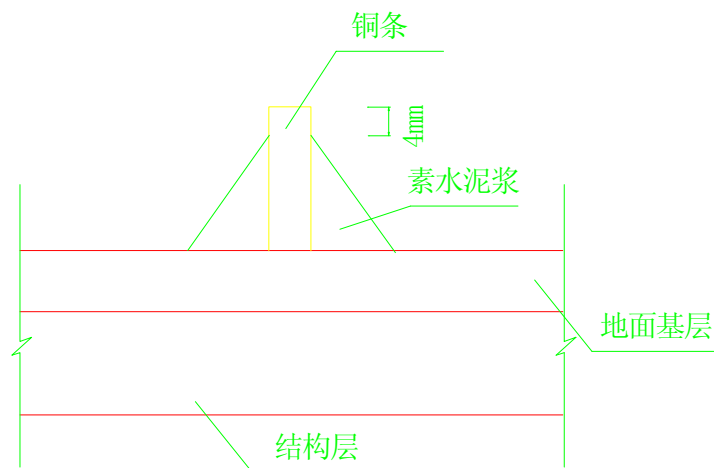
5.9.1.2 施工地面找平层时，以上述控制点为依据设临时标高控制点(贴饼)、控制点间距 6m，然后冲筋抹找平层。施工时，先用铝合金靠尺刮平再用木抹子抹实搓毛。

5.9.1.3 分格条的准备，设计要求采用钢分格条 200mm×200 mm 分格。分格条进场后要用靠尺检查其平整度，并打孔每根铜条打 6 个孔两端孔距分格条端部 150mm，孔内穿入铜丝。

5.9.1.4 分格条的布设、控制分格条的平直度和水平度是关键。利用同一套仪器和地面周边的控制点引测地面范围控制点(用于布设铜分格条)每 6m 设一个临时控制点。铜条控制点的引测就近选择 2~3 个周边控制点进行并进行交叉复合。为保证控制点在一条直线上，用经纬仪进行测定，控制点间拉通线，按线布设分格条，分格条先点式固定，然后用 6m 铝合金靠尺

检查平直度，检查时靠尺重叠 2m 长一段，经复检合格后固定。

5.9.1.5 铜条的固定方法见图 5-19 所示：



交叉点处端头 40mm  
内不抹水泥浆

图 5-19 铜条的固定方法

5.9.1.6 铺石子浆：基层冲洗干净后刷一层同品种素水泥浆，随刷随铺石子浆，铺设时先将交叉点和铜条二侧拍实，然后干撒石子，石子浆要高出铜条 2mm 再撒一层石子，将铜条顶上的石子用抹子拨开，用铁滚子滚压密实，返出浆液为止，达到穿平底鞋可以行走不陷的程度。并用铝合金刮

板刮平。

5.9.1.7 养生试磨，以石粒不松动方可开磨。

5.9.1.8 磨石：第一遍用 60 号油石粗磨，以均匀显露石子为准然后刷同种水泥浆。第二遍用 200 号金铜石磨机再刷同弄水泥浆。第三遍用 240 号油石磨面。第四遍用 300 号油石精磨，磨面根据实际情况安排在场脚线装完，墙面刷完一遍涂料后开始以便成品保护。

5.9.1.9 清洗、打蜡、用机械出光。

5.9.2 花岗岩地面：

5.9.2.1 铺花岗岩地面使用 32.5 级普通硅酸盐水泥，拌制干硬性砂浆，铺贴前，先试拼，使颜色、纹理、图案达到协调合理，然后编号，码放整齐。

5.9.2.2 为了检查和控制花岗岩板块的伴位置在房间内拉十字控制线，弹到垫层上，并引至墙面底部，然后依 +50cm 标高线找出面层标高，使之与楼道各房间标高一致。

5.9.2.3 铺贴花岗岩严格按操作规程施工，当结合层达到强度后打蜡。

5.9.3 彩色地砖地面：

地砖的施工工艺为：清理基层→弹线→试铺→刷水泥素→水泥砂浆找平层→水泥砂浆结合层→铺贴地砖→灌缝→擦缝→养护

5.9.4 水泥砂浆地面

(1) 刷素水泥浆结合层：宜刷水灰比为 0.4~0.5 的素水泥浆，也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，随刷随压平，并控制一次抹压面积不宜过大。

(2) 打灰饼、冲筋：根据+1m 水平线，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软筋，软筋间距约 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，则应用水准仪测出面层平均厚度然后边测标高边做灰

## 5.10 屋面施工

### 5.10.1 屋面做法：

20 厚 1:3 水泥砂浆找平层→3 厚 APP 改性沥青隔气层→1:10 水泥珍珠岩找坡层→100 厚聚苯乙烯挤塑板保温层→20 厚 1:3 水泥砂浆找平层→4 厚 APP 改性沥青防水层→20 厚 TS95 刚性防水

根据施工进度安排，屋面工程安排春季施工，以避免雨期施工，保证屋面工程质量。

### 5.10.2 施工方法

(1) 屋面结合层施工前，必须检查出屋面的各种管道是否做齐做全，屋面上的凸出物，铲平、清理干净。

(2) 屋面找平层设分格缝 6000mm×6000mm 缝宽为 20mm。

(3) 基层与突出屋面结构的连结处及基层转角处均做成半径为 50mm 的圆弧。

(4) 找平层干燥后，做保温层，找平层干燥的测试方法为将 1m<sup>2</sup> 卷材铺于找平层上，静止 4h 后，掀开卷材上无水珠，即可施工隔气层及防水层。

(5) 屋面卷材铺贴采用平行屋脊铺贴、满粘法施工，卷材的长短边搭接均不小于 80mm，泛水部位上返保证不小于 250mm。突出屋面的管道、孔道 500mm 周围铺贴附加层。卷材铺贴后，应坡向雨水口，不得积水。卷材

防水层应粘结牢固，无空鼓、损伤、滑移，翘边、起泡、皱折等缺陷。防水层施工完毕后，必须作蓄水试验合格后开始进行下道工序。

### 5.10.3 施工注意事项

(1) 没有准用证的防水材料不得用于防水工程。材料应在贮存期内使用，如超期，则需经检验合格方能使用。

(2) 避免工程质量通病

## 5.11 抹灰工程

室内装饰大部分为抹混合砂浆，刮大白乳胶漆，卫生间墙面为瓷砖。

### 5.11.1 一般规定

(1) 抹灰工程的砂浆等级应符合设计要求。

(2) 抹灰工程所用的砂浆配比，材料品种，应按设计要求选用。

(3) 抹灰砂浆的配合比和稠度等，应经检查合格后，方可使用，掺有水泥或石膏拌制的砂浆，应控制在初凝前用完。

(4) 砂浆中掺用外加剂时，其掺入量应由试验确定。

(5) 木结构与砖结构、混凝土结构等的相接处基本表面抹灰，内外墙应先铺钉金属网，并绷紧牢固，金属网与各基体的搭接宽度不应小于 70mm。混凝土面应先用 1:1:1 水泥聚合物砂浆(水泥:108 胶:细砂)甩浆做结合层。

(6) 室内墙面、柱面和门洞的阳角，宜用 1:2.5 水泥砂浆做护角，其高度不应低于 1.8m，每侧宽度不小于 50mm 。

(7) 外墙抹灰工程施工前，应安装好门窗。阳台栏杆和预埋铁件等，并将墙上的施工孔用膨胀砂浆堵塞密实。

(8) 外墙窗台、窗眉、雨篷、压顶和突出腰线等，上面应做流水坡度，

下面应做滴水线或滴水槽，滴水槽的深度和宽度均不应小于 10mm，并整齐一致。

(9) 水泥砂浆的抹灰层应在湿润的条件下养护。

(10) 大面积的石膏抹面应事先经试验室试验后，得出既保证质量又便于操作的稠度及凝结时间才能施工。

(11) 一般抹灰按质量要求分为普通、中级和高级三级。我公司按中级抹灰施工：阴阳角找方，设置标筋，分层赶平。修整，表面压光。

(12) 凡有坡水需要的地面抹灰应做成倾向出水口的坡水坡度。

(13) 凡面层灰浆要压光的，最后一次压光，应在灰浆初凝后（即经过铁抹子压磨而灰浆表层不会变成糊状）及时进行。

(14) 为了防止雨水溅射使污垢散播在外墙面，因此，外墙完成抹灰工序后应拆去外平桥板，或将平桥部位的墙面加以遮护。

(15) 抹灰用砂宜用中砂，使用前应过筛，不宜采用特细砂。

(16) 抹灰用石灰膏，用块状生石灰淋制，淋制时必须用孔径不大于 3mm×3mm 的筛过筛，并贮存在沉淀池中。熟化时间：常温下一般不少于 15d。用于罩面时，不应少于 30d。使用时，石灰膏内不得含有未熟化的颗粒和其他杂质。

(17) 施工前，应预先做样板，并经有关单位认可后，方可进行。

#### 5.11.2 墙面抹水泥砂浆施工

(1) 基层处理：吊直、套方、灰饼、墙面冲筋。抹底层灰和中层灰等工序的做法与墙面抹纸筋灰浆时基本相同，但底灰和中层灰用 1:2.5 水泥砂浆涂抹，施工前湿润墙面，并用木抹子搓平带毛面，在砂浆凝固之前，

表面用扫帚扫毛。

(2) 抹水泥砂浆面层：中层砂浆抹好后第二天，用 1:2.5 水泥砂浆或按计要求的水泥混合砂浆抹面层，厚度 5~8mm。操作时先将墙面湿润，然后用砂浆薄刮一道使其与中层灰粘牢，紧跟着抹第二遍，达到要求的厚度，用压尺刮平找直后，用铁抹子压实压光。

### 5.11.3 顶棚抹灰施工

(1) 基层处理：对板底清理干净，并用钢丝刷满刷一遍后浇水湿润。再用 1:1:1 水泥聚合物砂浆（水泥:108 胶:细砂），喷洒或用毛刷（横扫）将砂浆甩到基面上。甩点要均匀，终凝后再浇水养护，直至水泥砂浆疙瘩有较高的强度，用手掰不动为止。

(2) 根据墙柱上弹出的水平墨线，用粉线在四周墙面上（顶板下 100mm）弹出一条水平线，作为顶板抹灰的水平控制线。对于面积较大的楼盖顶棚或质量要求较高的顶棚，宜通线设置灰饼。

(3) 抹底灰：在顶板混凝土湿润的情况下，先刷素水泥浆一道，随刷随打底，打底采用 1:1:6 水泥混合砂浆。对顶板凹度较大的部位，先大致找平并压实，待其干后，再抹大面底层灰，其厚度每遍不宜超过 8mm，操作时需用力抹压，然后用压尺刮抹顺平，再用抹子抹平，要求平整稍毛，不必光滑，但不得过于粗糙，不许有凹陷深痕。

(4) 抹罩面灰：待底灰约六七成干时，即可抹面层纸筋灰。如停歇时间长，底层过分干燥则应用水润湿。涂抹时先分两遍抹平，压实，其厚度不应大于 2mm，待面层经过铁抹子抹面，灰浆表面不会变为糊状时要及时压光，不得有抹痕、气泡、接缝不平等现象。顶棚与墙边或梁边相交的阴角



应成一条水平直线，梁端与墙面梁边丁交处应成垂直线。

### **5.12 门窗工程：**

(1) 门主要有成品木门、不锈钢玻璃门、防火门，铝塑窗。

(2) 木制门、防火门、保温门采用工厂加工、现场安装、进场的门窗严格加强验收，不合格的坚决不能应用到工程内。

(3) 内门框在墙面抹灰，地面施工前就位安装。

(4) 窗工程应严格按照窗工程施工规范施工，确保工程总体质量优良。在外墙施工前将窗框安装好，待内外墙施工完后，在室内安装窗扇。

(5) 窗框与墙的连接采用弹性连接，软填料使用岩棉，地角与连接的膨胀螺栓按规定的间距设置。

(6) 窗框与墙的接缝处用密封胶封严。

(7) 塑钢窗安装玻璃前，应将玻璃下部用 3mm 厚的氯丁橡胶垫块垫于凹槽内，避免玻璃直接接触框扇。内胶条要保证对称均匀，玻璃裁剪不得过小。

#### **5.12.1 窗台板**

(1) 窗台板采用工厂集中加工，现场就位安装。进场的构件严格验收，表面应平整、光滑、颜色一致，无缺棱、掉角、厚度均匀一致。

(2) 窗台板安装采用干硬性水泥砂浆铺贴，采取坐浆铺贴，防止空鼓。

### **5.13 油玻工程：**

(1) 油漆工程在内墙抹灰和地面施工完后进行，油漆工程由上往下施工，采用喷油法。

(2) 喷油前将基层表面和油污、灰浆等清理干净，打磨砂纸，先磨线

角，后磨四口平面，直到光滑为止。

(3) 木门基层有小刀削掉，重皮的地方用小钉牢固，或由木工修补。

(4) 刷润油粉后满刮腻子，腻子一定刮光，待干后用 1 号砂纸轻轻顺木纹打磨，先磨线角，裁口，后磨四口、平面、至光滑为止。

(5) 喷油时从外向内，从左向右，从上至下进行，顺着木纹喷涂。

(6) 油漆分三遍成活，头遍干燥后，用砂纸打磨，打磨至光亮基本磨掉为止，第二遍要喷得饱满一致，不流坠，光亮均匀，第二遍干透后进行磨光，喷第三遍油。

## 5.14 预防渗漏、开裂的技术措施

### 5.14.1 地下结构防渗漏、开裂

(1) 防水混凝土配料应按重量配合比准确称量。

(2) 防水混凝土拌合物应用机械搅拌，搅拌时间不应少于 2min，掺加外加剂时，最后加入并应延长 1~1.5min。

(3) 模板要求拼缝严密，支撑牢固，固定模板用的螺栓、套管及埋于结构中的管道等应加焊止水片或止水环，并须满焊。

(4) 浇灌高度超过 2m 的应设串筒、溜槽或开门子洞下料。混凝土应分段、分层、均匀连续浇灌，并用机械振捣密实。

(5) 混凝土浇灌宜不留设施工缝，必须留设时，经与设计单位商量，采取有效措施，按设计要求施工。

(6) 大体积防水混凝土采用低水化热水泥、降低浇灌温度、加快散热等措施，以防产生温度收缩裂缝。

(7) 地下工程防水层设防高度，应比室外地坪高出 300mm。

(8) 结构防水混凝土底板与立墙、立墙与立墙交接处应作成八字倒角，倒角边长不小于 200mm。

(9) 柔性防水层做保护层，迎水面立面用红砖保护层，平面应做刚性保护层（砂浆或细石混凝土）。

(10) 结构混凝土自防水要求

1) 外加剂应满足混凝土的抗渗、减水、膨胀、密实、抗裂等性能。

2) 结构宜采用带肋钢筋，迎水面钢筋保护层厚度不小于 35mm，当直接处于侵蚀性介质中时，保护层厚度不小于 50mm。

3) 施工缝的止水设置可采用后浇带、膨胀橡胶止水条或金属止水带。

4) 地下工程节点部位采取增强、多道设防和切实密封的措施。

5) 垫层强度等级不低于 C10，厚度不小于 100mm。

(11) 柔性防水层要求

1) 在平整的混凝土结构层上可直接铺贴卷材或涂刷涂料防水层，若在结构层上做找平层，找平层宜采用强度等级不小于 M10、厚度 20mm 的防水砂浆或聚合物水泥砂浆。

2) 外防外贴（涂）法，在垫层与立墙交角处应做成半径为 50mm 的小圆角，并设置宽度不小于 300mm 的附加增强层。

3) 在垫层上铺设柔性防水层遇地下桩时，柔性防水层应铺至桩周边，并用密封材料封严。桩头顶面铺抹 20 厚高强聚合物水泥砂浆，并超出桩身边缘 50mm 宽覆盖柔性防水层。聚合物水泥砂浆强度等级不低于混凝土桩的强度等级。

5.14.2 外墙防渗漏、开裂

外墙渗漏一大质量通病。很多高层建筑的外墙严重渗漏，破坏了高档内装修，给建设单位和用户带来重大损失，也给施工单位的形象造成影响，所以必须对此予以高度重视。

(1) 外墙门窗周围防渗漏是外墙防渗漏的重点和难点

1) 考虑到窗下框很难塞缝密实，因此，窗框在安装前必须先用掺有膨胀剂的防水砂浆填塞下框凹槽，但不能填满，应预留约 10mm 左右空隙，待砂浆有一定强度后方可安装窗框。门窗框与墙空隙要保证在 2.0~2.5cm 之间，待框洞口四周冲洗干净后方可用掺有适量膨胀剂的干硬性防水砂浆分两层挤实、压光，不得用落地灰堵缝；然后在外侧涂刷防水胶两道。门窗框与墙的空隙要严格填堵密实，这是防止渗水的关键。

2) 窗台抹灰内高外低，外窗台保证有 5%~10% 的坡度。外墙窗眉、雨篷、压顶和突出腰线等，均在上面做流水坡度，下面做滴水槽或鹰嘴，滴水槽的宽度和深度均不小于 10。

3) 加强对窗框四周堵缝工作的交接检，每个窗堵缝完后均应由专职质检员验收，合格后质检员签字方可进入下一道程序。

(2) 主体施工时：

1) 保证混凝土的密实性。

2) 尽量不在外围竖向结构，特别是墙、栏板上，留施工缝。

3) 外围的墙、栏板上的穿墙螺杆洞在外墙抹灰前，应用特制专用喷枪喷入掺有适量膨胀剂的防水砂浆堵实。为保证万无一失，螺杆洞外口还应用玻璃胶进行封堵。

(3) 外墙上预留的设备孔洞、外爬架的孔洞等用掺适量微膨胀剂的防

水混凝土或防水砂浆填堵。

(4) 外墙打底用砂浆的强度要够，并应掺加适量防水剂。

(5) 对于内、外墙不同材料交接处均应加挂钢丝网，分层抹灰。

(6) 内、外墙抹底灰前混凝土基面需先用 1:1:1 水泥聚合物砂浆（水泥:108 胶:细砂）甩浆做结合层。

(7) 外墙装饰面不能空鼓，接缝不能有裂纹、砂眼或破损。

#### 5.14.3 卫生间防渗漏

(1) 底板及上翻的一段墙要作防水处理。

(2) 卫生间的楼板施工完毕，要做蓄水试验，一旦发现渗漏，要尽早处理。

(3) 地面应坡向地漏方向，坡度为 1%~3%，地漏口标高应低于地面标高，不小于 20mm。

(4) 地面标高应低于门外地面标高不小于 30mm。

(5) 地面及墙面找平层均采用 1:2~1:3 防水砂浆。

(6) 墙面的防水层应由顶板底做到地面，地面为刚性防水层时，应在地面与墙面交接处预留 10mm×10mm 凹槽，嵌填防水密封材料。地面柔性防水层应覆盖墙面防水层 150mm。

(7) 洁具、器具等设备，沿墙周边和门框、预埋件、穿过防水层的螺钉周边均应采用高性能密封材料密封。

(8) 地漏口周围，直接穿过地面或墙面防水层管道及预埋件的周围与找平层之间应预留宽 10mm，深 7mm 的凹槽，并嵌填密封材料。地漏离墙面净距离宜为 50~80mm。

#### 5.14.4 屋面防渗漏、开裂

(1) 在屋面结构和女儿墙结构施工完后，清除杂物，结构层清除干净后用水冲洗，并做闭水试验，认真检查有无渗漏，一旦发现要认真处理到不渗漏为止，然后再做保温层和防水层。

(2) 施工穿屋面的管道，必须将管道与预留孔洞边的空隙用防水砂浆堵实，或加套管。

(3) 檐口、女儿墙泛水处的收口，应多涂几遍涂料，或用密实材料封严。

(4) 屋面板强度达到 100% 再进行拆除。

(5) 地漏周围直径 500 范围内坡度不小于 5%，并用防水涂料或密实材料涂封，其厚度不小于 2mm，地漏与混凝土基层的接缝处应留宽 20、深 20 的凹槽，嵌填密封材料将接口处封严。

#### 5.14.5 梁板开裂

(1) 楼板的四个大角做地面砂浆以前，可采用密布钢筋网，以防板角裂缝。

(2) 管线的埋置不允许过密，保证板的有效截面和钢筋的有效高度。板中预埋线管上面无楼板钢筋时，且管顶距混凝土板面 $\leq 40$  时，需沿管通长 4 $\Phi 6$ 、长方向 $\Phi 6@200$  钢筋网片。

#### 5.14.6 渗漏、开裂处理

所有渗漏问题必须在施工过程中解决，否则建设局不予验收，如出现渗水，应采用以下措施：

(1) 先检查出漏水部位，再将渗漏范围尽量缩小，面漏缩为线漏，线

漏缩小到一点或数点。

(2) 做膨胀水泥砂浆抹面，先将基层清洗干净，并保持湿润，在处理好的基层

(3) 先抹压一层膨胀水泥净浆，约 1~2mm 厚，在净浆终凝前再抹压 1:2 膨胀水泥砂浆。常温下施工后 8~12h 覆盖潮湿养护，并保持潮湿养护不少于 14d。

## 5. 15 玻璃幕施工

5. 15. 1 弹线：先将主体结构上的预埋表面清理干净，然后根据建筑物轴线弹出纵横两个方向的基准线和标高控制线。

5. 15. 2 安装连接件：把连接铁件按正确位置临时点焊在结构的预埋件上，若主体结构上没有埋设预埋件，可用膨胀螺栓做为铁件与主体结构连接，或砌筑时设预埋块，就具体设计而定。

5. 15. 3 安装幕墙立柱：以基准线为准，确定幕墙立柱位置，然后与连接件临时固定。

5. 15. 4 幕墙横梁安装：将横梁两端的连接件及弹性橡胶垫安装在立柱的预定位置并临时固定。

5. 15. 5 幕墙横梁、立柱的调整与紧固：幕墙横梁、立柱就位后，应再做一次全面检查，并对局部不适的地方做最后调整，使整幅幕墙的位置达到设计要求，最后对临时焊件进行正式焊接，坚固连接螺栓，对没防松措施的螺栓均需点焊防松。所有焊缝均应清理干净并做防锈处理。

5. 15. 6 托条安装：按设计要求在每个分格块玻璃下端的位置安设两个铝合金或不锈钢托条，其长度不小于 100mm，厚度不小于 2mm，垂直于幕墙平

面的宽度不应露出玻璃外表面。

5.15.7 玻璃安装：把幕墙横梁、立柱及托条表面清理干净。按设计要求的结构胶厚度在横梁、立柱表面刷结构胶，然后将擦拭干净的格子的玻璃板底端放在托条上，用手轻轻把玻璃板向横梁、立柱表面上推压，使其与横梁、立柱粘紧、粘牢。

5.15.8 幕墙收口：按设计要求安装好幕墙的收口结构，应及时处理与主体结构的缝隙。幕墙与主体之间和缝隙应采用防火的保温材料堵塞：内外表面采用密封胶连续封闭，按缝应严密不漏水。

5.15.9 抗渗漏水试验：幕墙施工中应分层进行抗雨水渗漏性检查。

5.15.10 清洁：安装玻璃的同时进行清洁工作，在拆除排栅前应作一次检查，以保证玻璃安装和密封胶、结构胶和质量及幕墙表面的清洁。

## 5.16 脚架子工程

本工程占地面积大，分项工程多，脚架子工程要相应服务于各分部分项工程，施工过程中还要反复搭建以保证各分项工程穿插作业。

5.16.1 材料：扣件式钢管脚手架。

(1) 钢管：外径 48mm，壁厚 3.5mm 的焊接钢管。其材性应符合《碳素结构钢》(GB700-88)的相应规定。

(2) 扣件和底座：扣件采用可锻铸铁铸造扣件，分直角扣件（十字扣）、旋转扣件（回旋扣）、对接扣件（筒扣）三种；底座可强夯地基上铺 300mm 宽跳板的做法。扣件及其附件（T 型螺栓、螺母垫圈）符合《可锻铸铁分类及技术条件》(GB978-67)；《碳素机构钢》(GB700-88)；《普通螺纹》(GB196-81) 等国标标准。



## 5.16.2 分项工程

(1) 外架围护封闭施工：采用搭设外双排脚手架，并在内侧封闭垂挂安全密目网。

(2) 作业平台施工满堂脚手架：除东西附属建筑外，外墙均为单面围护承重结构，故在墙体内侧搭建宽 2.5m 的操作台式满堂脚手架，与外侧双排架子相拉结，构成一体，组成结构施工平台。

(4) 地下室基础与框架施工满堂脚手架。

(5) 内装饰施工采用满堂脚手架。

(6) 屋面钢结构施工采用满堂脚手架。

## 5.16.3 技术要求

### 5.16.3.1 外双排脚手架

(1) 立杆：横距  $l_b=1.2\text{m}$ ；纵距  $l_a=1.5$ （13）立杆采用单立杆与双立杆中的一根对接方式。

(2) 大横杆：步距为 1.6m，上下横杆接长位置相互错开在不同立杆纵距中。

(3) 小横杆：贴近立杆位置，搭于横杆上。

(4) 剪力撑：必须在架子两端设置并每隔 12~15 m 设一道并应连续布置，与地面成  $45^\circ \sim 60^\circ$  夹角。

(5) 墙杆：可按三步之跨设置与框架梁预埋  $\phi 45$  管件相连接。

(6) 水平斜拉杆：设置在连墙杆的步架平面内，以加强脚手架的横向刚度。

(7) 护栏和挡脚板：在铺脚手架的操作层上必须设两道护栏和挡脚

板。

(8) 扫地杆：扫地杆在立杆距地 50mm 处连续设置。

### 5.16.3.2 满堂脚手架

满堂脚手架用于装饰工程及施工大面积作业，其行距为 1.5m，横杆步距为 1.8m，并在四角设剪力撑，并每隔 15~20m 设一道剪力撑连续布置，使之成为牢固的整体。

## 5.17 采用新技术和新工艺

为积极推动我市建筑业的科技进步，使一些技术先进、效益好、投资少的“三新”项目在施工中得到推广应用，根据本工程实际情况，拟在该工程上推广应用以下“三新项目”：

### 5.17.1 电渣压力焊工艺：

电渣压力焊是利用电流通过渣池产生的电阻热将钢筋端部熔化，然后施加压力使钢筋焊合。该工艺工效高，成本低，质量易控制，易操作等特点。广泛应用于现浇钢筋混凝土结构竖向钢筋的连接。

### 5.17.2 干粉脱模剂：

该产品以植物油及脂肪酸表面活性剂为原料，具有隔离效果好，质量稳定可靠、无毒害污染，利于管理等优点，与液体脱模剂比较，可降低成

### 5.17.3 框架支模采用钢模竹胶合板模及承插式钢管快拆支撑体系：

由于竹胶合板模板板面大，重量轻、易操作、易保养，可加快施工进度，提高工效 1.5 倍，承插式钢管快拆支撑体系的最大特点是且有早拆体系，实现模板周转速度 2~3 倍，减少模板投入量 1/3~2/3 利用支撑体系代替木方支撑，大量节约木材，利用螺栓柱头及底座省去了用锤子钉木楔

找平等工作，提高工效。

#### 5.17.4 框架混凝土采用泵送施工中高效早强减水剂：

该早强剂具有减水、早强、大流动性的作用，掺入该早强剂后，当施工温度在 10~20℃时，3.5d 可使混凝土的强度达到设计强度的 90%~100%，且对钢筋无锈蚀，无毒，无污染。掺入该早强剂在保持坍落度和温度不变的条件下，可节约水泥 10%~15%。

#### 5.17.5 采用高抛免振混凝土：

在特殊时期减少扰民情况，加快主体施工工期。

筑龙助您腾飞系列 | WWW.ZHULONG.COM

## 6 施工质量保证措施

### 6.1 质量目标：国家优质工程——鲁班奖

### 6.2 质量保证体系：

#### 6.2.1 质量体系的建立

(1) 为确保工程施工质量达到现行施工及验收规范的标准，并创国家优质工程，建立了以项目经理为首，以项目质安组为主体，公司总工程师、质量安全科、监理、市质量监督总站实施逐级监督，公司各职能部门、各专业科室积极配合的多层次质量管理保证体系，全面控制每一个分项、分部工程质量。

(2) 按 ISO9001 系列标准，根据公司质量保证体系的要求，结合本工程实际情况，建立由公司总工程师领导、项目技术负责人负责的质量管理机构，使整个质量保证体系协调运作，工程的质量始终处于受控状态。

(3) 实行目标管理，进行目标分解，按单位工程、分部工程、分项工程把责任落实到相应的部门和人员。除公司质量监督部门和项目技术负责人外，现场另安排专职质监员跟班作业，分别对模板的制作安装、钢筋绑扎、混凝土浇筑等施工作业进行跟踪监控，并严格按照公司质量体系文件规定，使项目各部门到各施工班组，层层落实质量职责，明确质量责任。

(4) 积极开展质量管理(QC)小组的活动，工人、技术人员、项目领导“三结合”，针对技术质量关键组织攻关，并积极做好 QC 成果的推广应用工作。拟成立地下室外墙防裂防渗 QC 小组，以达到地下室外墙彻底根治裂缝和渗漏现象，最后实现单位工程合格并确保国家优质工程——鲁班奖的目标。

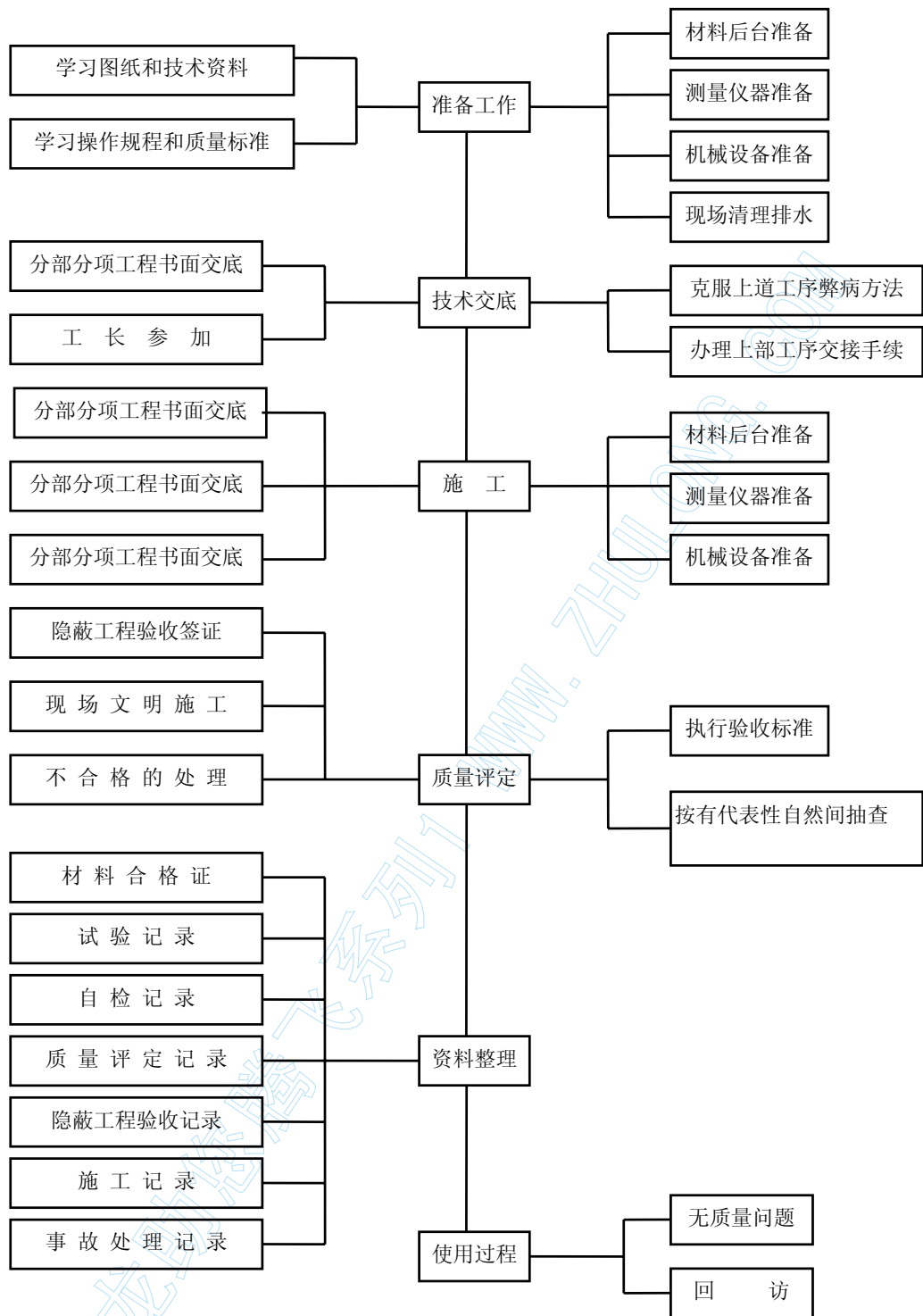


图 6-1 质量程序控制图

### 6.2.2 质量管理组织措施

(1) 各分项工程质量管理严格执行“三检制”(即自检、互检和交接检、专业检), 隐蔽工程作好隐、预检记录, 质检员作好复检工作并请甲方、监理、市质检站代表验收。

(2) 专业工长作好每一次的技术交底工作, 严格按图施工, 不得任意更改原设计图纸, 遇有疑难问题必须和甲方、监理、设计单位协商解决。

(3) 各种不同类型, 不同型号的材料要分别堆放整齐, 钢筋在运输和储存时, 必须保留标牌, 按批分类, 同时应避免锈蚀和污染。

(4) 电焊工必须经考试合格后才能上岗作业, 焊缝厚度、长度必须符合设计要求, 做到不咬肉、不夹渣, 无砂眼。

(5) 加强成品、半成品保护工作, 如钢筋在绑扎以后, 要及时在过往通道上铺垫木板防止踩踏, 浇筑混凝土和绑扎钢筋交叉施工时, 一定要注意施工方向和顺序。

(6) 实施混凝土浇筑令签发制度。混凝土浇灌前, 混凝土施工员必须向项目经理提出签发“混凝土浇筑令”的书面申请, 经项目经理审查确认已具备浇灌条件后, 签发“混凝土浇灌令”, 否则不得开机进行混凝土工程施工, 申请签发“混凝土浇灌令”时, 必须递交以下资料:

1) “混凝土浇灌令”申请报告

2) 由工程监理和质量监督等单位现场代表共同签证的混凝土浇筑部位的各隐蔽项目的隐蔽工程验收记录。

3) 由各专业技术主管共同签证的“专业工程完工会签表”。

(7) 工程在交付使用后一年内提供无偿保修, 并由有关领导到建设单位回访, 听取用户对工程质量的意见, 为进一步改进施工质量提供依据。

## 6.3 施工过程质量控制

### 6.3.1 施工准备过程的质量控制

(1) 技术文件准备：根据公司质量保证手册、程序文件，结合本工程的实际情况，编制施工组织设计及单项施工方案，编写作业指导书和质量检验计划。

(2) 管理文件准备：编制项目质量保证计划，明确质量职责，确定项目创优计划，制定相应的质量制度。

(3) 图纸会审：在施工前必须进行图纸会审，找出图纸差错，提出改进意见，察看施工手册和条件是否符合，能否满足设计技术要求，对关键工序、特殊工序，如预应力钢筋混凝土工程、钢筋焊接工程、卫生间渗漏工程、屋面防水工程等，均应制定专门的技术措施和控制办法。

(4) 对材料供应商进行评估和审核，建立合格的供应商名册，选择与本公司多次合作且信誉可靠的供应商。材料进场必须有出厂合格证，对进场原材料的检验应由材料员及试验员负责进行，材料员负责材料的外观物理性能检验，试验员负责材料的化学性能检验，经检验合格后方可留用。

(5) 拟定材料计划，做好材料进场的准备工作。材料进场后应做好标记，注明品种、规格、数量、进场日期，进场原材料应分类堆码整齐、规则，特殊材料进行专人专处保管。

(6) 合理配备施工机械，保证工程施工进度和工程质量。

(7) 采用质量预控法，把质量管理由事后检查转变为事前控制，达到“预防为主”的目的。

### 6.3.2 施工过程中的质量控制

(1) 严格按施工图纸和施工技术规范的要求进行施工，并认真按公司质量体系文件之《项目质量控制程序》运作，严格抓好施工中产品和工艺质量的控制。

(2) 各分项工程施工前，施工员应对作业班组进行详细的技术交底，量交底，明确分项工程质量要求以及操作时应注意的事项。

(3) 在分项工程施工过程中，施工员应根据施工与验收规范的要求随时检查分项工程质量，工程施工中严格执行“三检制”，检查不合格的要求进行整改，然后再复查，直到合格为止。

(4) 质检员对工程的质量检查和核定按照规范规定进行；建筑工程质量应符合规定；建筑电气安装工程应符合规定。

(5) 做好成品保护，下道工序的操作者即为上道工序的成品保护者，后续工序不得以任何借口损坏前一道工序的产品。

(6) 单位工程完成后，由项目资料员整理全部工程技术资料，并填写《质量保证资料核查表》，由公司技术负责人组织人员对工程的观感进行评定，并填写《单位工程质量综合评定表》和签字盖章后送当地质监站、监理单位、业主进行核定。

(7) 及时准确地收集质量保证资料，并做好整理归档工作，为整个工程积累原始准确的质量档案。

## **6.4 重点质量控制措施**

### **6.4.1 模板工程质量保证技术措施**

(1) 模板安装必须要有足够的强度、刚度和稳定性，拼缝严密，模板最大拼缝宽度应控制在 1.5mm 以内。



(2) 为了提高工效，保证质量，模板重复使用时应编号定位，清理干净模板上砂浆，刷隔离剂，使混凝土达到不掉角，不脱皮，表面光洁。

(3) 精心处理墙、柱、梁、板交接处的模板拼装，做到稳定、牢固、不漏浆。

(4) 固定在模板上的预埋件和预留孔洞均不得遗漏，安装必须牢固，位置准确，其允许偏差均应控制在允许值内。

(5) 对抗渗有要求的混凝土，模板必须在 7d 以后才能拆模。

模板工程质量控制程序见图 6-2

筑龙助您腾飞系列 WWW.ZHULONG.COM



图 6-2 模板工程质量控制程序

#### 6.4.2 钢筋工程质量保证措施

(1) 进入施工现场的钢筋必须要有出厂证明书或试验报告单、标牌，

由材料员和质检员按照规范标准分批抽检验收，合格后方可加工使用。

(2) 钢筋的规范、数量、品种、型号均应符合图纸要求，绑扎成形的钢筋骨架不得超出规范规定的允许偏差范围。

(3) 钢筋的接头焊接必须按设计要求和规范标准进行焊接和搭接，钢筋焊接的质量符合《钢筋焊接及验收规范》规定。

(4) 为了保证楼板施工时，上、下层钢筋位置准确，在梁中部区域每3m 加设支撑加设混凝土垫块，保证上层钢筋网不踩踏和变形。

钢筋工程质量控制程序见图 6-3。

筑龙助您腾飞系列 WWW.ZHULONNG.COM



图 6-3 钢筋工程质量控制程序

(5) 独立柱钢筋固定方法：插筋前，在上、下层钢筋网上放置一定位

箍筋并与底板筋点焊连接，插筋放置后再在底面标高以上 800mm 处扎三道箍筋将柱插筋予以固定。

(6) 混凝土浇筑时，对钢筋尤其是柱的插筋用经纬仪进行跟踪测量，发现问题及时纠正。

#### 6.4.3 混凝土工程质量保证措施

(1) 选择优质砂子、石子、水泥和外加剂，使用时，严格按照砂、石、水泥、外加剂配合比配料，以确保混凝土的质量。

(2) 混凝土配合比按设计要求进行试配，该工程由我公司一级中心试验室来完成。

(3) 混凝土浇筑若遇雨天时，应及时调整混凝土配合比，并做好已浇混凝土保护。

(4) 后浇带要严格按照设计要求留置，并按规范要求认真处理和施工。

(5) 混凝土浇筑前，模板内部应清洗干净，严禁踩踏钢筋，踩踏变形的钢筋应及时地在浇筑前复位。下落的混凝土不得发生离析现象，应保证好混凝土表面层养护工作，由专人负责。

(6) 对班组进行施工技术交底，浇捣实行挂牌制，谁浇捣的混凝土部位，就由谁负责混凝土的浇捣质量，要保证混凝土的质量达到内实外光。

详见图 6-4 混凝土工程质量控制程序图



图 6-4 混凝土工程质量控制程序图

#### 6.4.4 其他质量措施

(1) 对主要的分项工程（模板、钢筋、混凝土）实行质量预控。

(2) 严格质量检查验收，各班组在自检、互检的基础上进行交接检查，上道工序不合格决不允许进行下道工序施工。

(3) 所有隐蔽工程都应按规定填写隐蔽工程记录，并以监理、市质检站及施工单位三方共同签字认可之后，才能进行下道工序施工。

(4) 每层放线均采用经纬仪测量放线，不得借用下层轴线或用线坠往上引线，以防柱子位移，每层放线后坚持作好复检。

## **6.5 施工特殊技术要求的控制：**

### **6.5.1 冰面下各结构层平整度误差 $\pm 2\text{mm}$**

(1) 冰面下各结构层平整度的控制：冰面结构层在施工过程中以多设标高控制点的方法，用 S1 水平仪操平，严禁标志点间距过大，造成水平线体的“塌腰”，控制点间距应控制在  $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ 。

(2) 最上层水磨地面，分格条 严格安装，必须用 S1 水平仪反复校核后，方可填装水泥石子拌合物。

(3) 冰面结构层的的控制点标志经监理工程师及建设单位共同验收后方可施工，如不合格，返工处理直至合格。

### **6.5.2 钢结构构件及节点精确控制。**

(1) 钢结构构件的放样要由专业人员放样，要考虑到周围环境的变化，做到精确。

(2) 钢结构构件的的贮运要专人负责，专人专库保管。

(3) 钢结构构件在安装前应全面进行复检，无误后方可进行组装焊接。

### **6.5.3 工艺管道坡度控制**

采用 S1 水平仪进行氨工艺管道坡度控制，为防止杆系构件的自身垂挠，可多加支架的方法来保证排管的标高，从而保证冰面下结构层的平整度。

#### 6.5.4 设备与管道安装防护

(1) 设备与主要管道安装时，可在其上部搭建防护棚，起到防止杂物坠落伤人及损伤设备及管道。

(2) 设备与管道上方其他分项工程施工结束后，可拆除防护棚。

#### 6.5.5 设备基础的校核

(1) 设备基础是应与设计单位及供货厂家校核，没有异议后方可施工。

(2) 设备基础施工过程中严格控制各项尺寸，施工前编制合理精确的技术措施，保证无误地施工。