

# 中国人民银行济南分行发行库、营业办公用房

## 施工组织设计（结构）

济南四建（集团）有限责任公司

# 土建工程施工组织设计

## 目 录

1. 工程概况
  - 1.1 建筑、结构设计特征
  - 1.2 施工现场特征
  - 1.3 水文、地质情况
  - 1.4 工程特点
- 2 施工部署
  - 2.1 施工管理机构
  - 2.2 施工原则
  - 2.3 施工段划分
  - 2.4 运输方式
  - 2.5 主要分部分项工程施工顺序
  - 2.6 工期控制
- 3 施工准备
  - 3.1 现场准备
  - 3.2 主要材料计划
  - 3.3 劳力安排
  - 3.4 机械设备计划
  - 3.5 料具准备
  - 3.6 临时设施
  - 3.7 试验准备
4. 施工总平面设计
5. 施工进度计划

6. 主要分部分项工程的施工方法
  - 6.1 施工测量
  - 6.2 钢筋工程
  - 6.3 模板工程
  - 6.4 混凝土工程
  - 6.5 脚手架工程
  - 6.6 砌体工程
  - 6.7 预应力工程
7. 保证工程质量措施
8. 保证安全生产、文明施工措施
9. 季节施工措施

## **1 工程概况**

### **1.1 建筑、结构设计特征**

中国人民银行济南分行发行库、营业办公用房工程位于济南市经七纬四路繁华地段，场区较为平坦。整个工程由主楼和裙房组成，地下 1 层，地上 20 层，相对高度 82.5m，框架-剪力墙结构，建筑面积 50300m<sup>2</sup>。场区占地面积 2 万 m<sup>2</sup>，工程基础占地约 9000m<sup>2</sup>内设 10 部电梯。外立面以玻璃幕墙及干挂花岗石为主，整个建筑外立面简洁、明快、舒展、流畅，其板式结构的类型庄重而又不失活泼与周围建筑错落有致，有机融为一体。

### **1.2 施工现场特征**

本工程坐落于旧有厂区拆迁基地，场地基本平整，三通一平基本完成，场区狭小，地处繁华闹市区，交通运输受影响较大。

### **1.3 水文、地质情况**

根据山东省城乡建设勘察院,1999 年 11 月提供的《中国人民银行济南分行金库、营业楼岩土工程勘察报告书》。详见地下室施工组织设计。

### **1.4 工程特点**

结构、建筑设计技术要求高。

主楼留设有三条后浇带，将主楼分成四个区域。东西裙房与主楼之间有 120 宽伸缩缝一道，将主楼与裙房分开。

工期紧，质量要求高，施工现场场地无贯通道路，现场文明要求高。

## **2 施工部署**

### **2.1 施工原则**

分段支模，流水施工，顶板模板支撑采用快拆体系，混凝土采用商品混凝土，用混凝土输送泵泵送至浇筑部位。结构施工阶段土建与安装紧密配合，及时进行预留预埋工作。

## 2.2 施工管理机构

项目由公司统一布置，组成以生产部为龙头的施工计划、材料、设备、劳资、安全生产管理系统和以技术部为龙头的施工技术、质量管理体系，对该工程的进度、质量、安全、文明等，进行宏观控制。

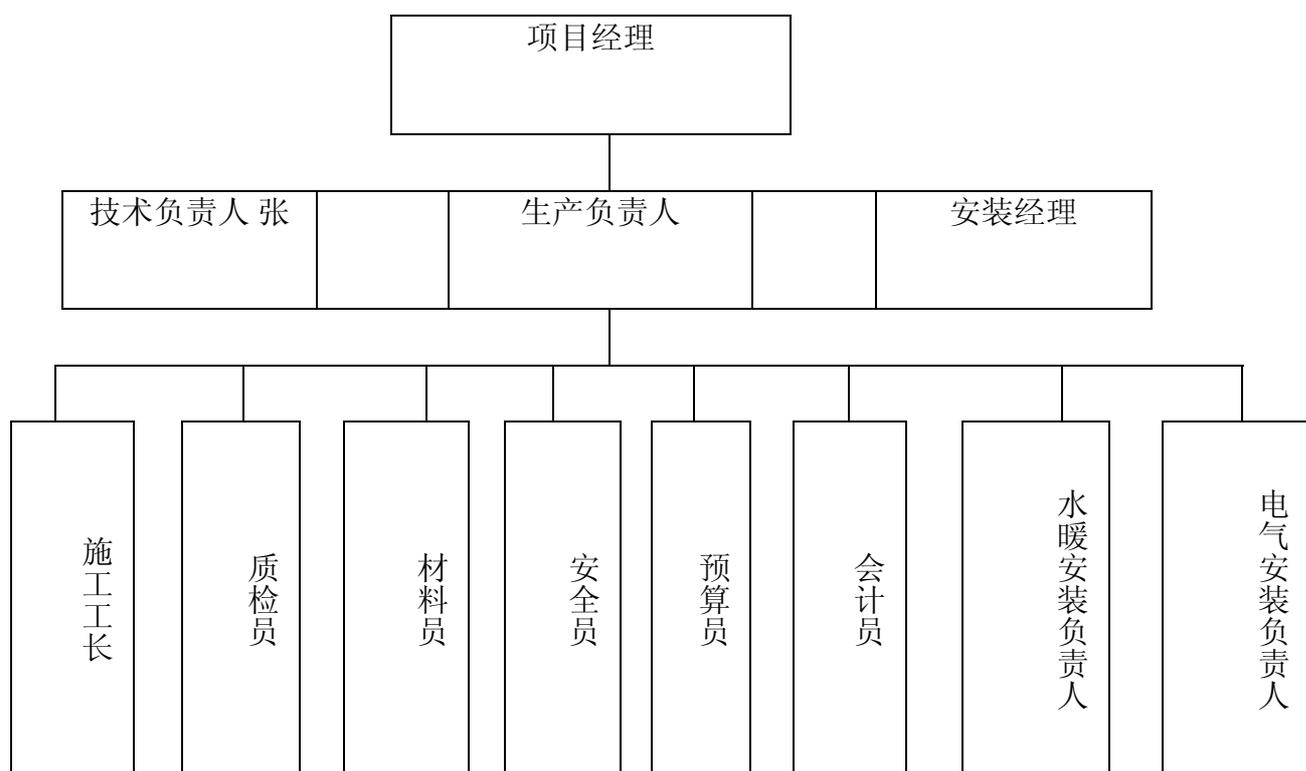


图 2-1 现场管理机构网络图

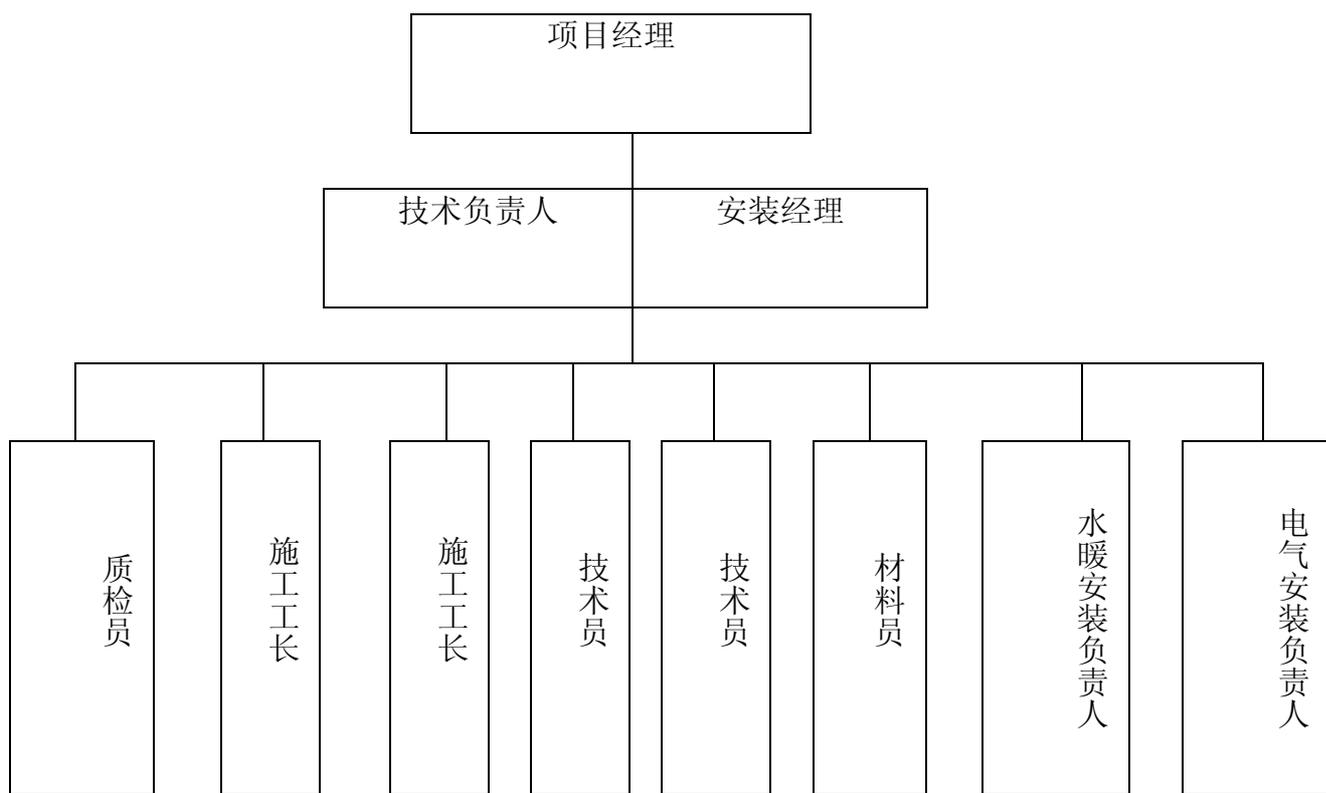


图 2-2 质量管理机构网络图

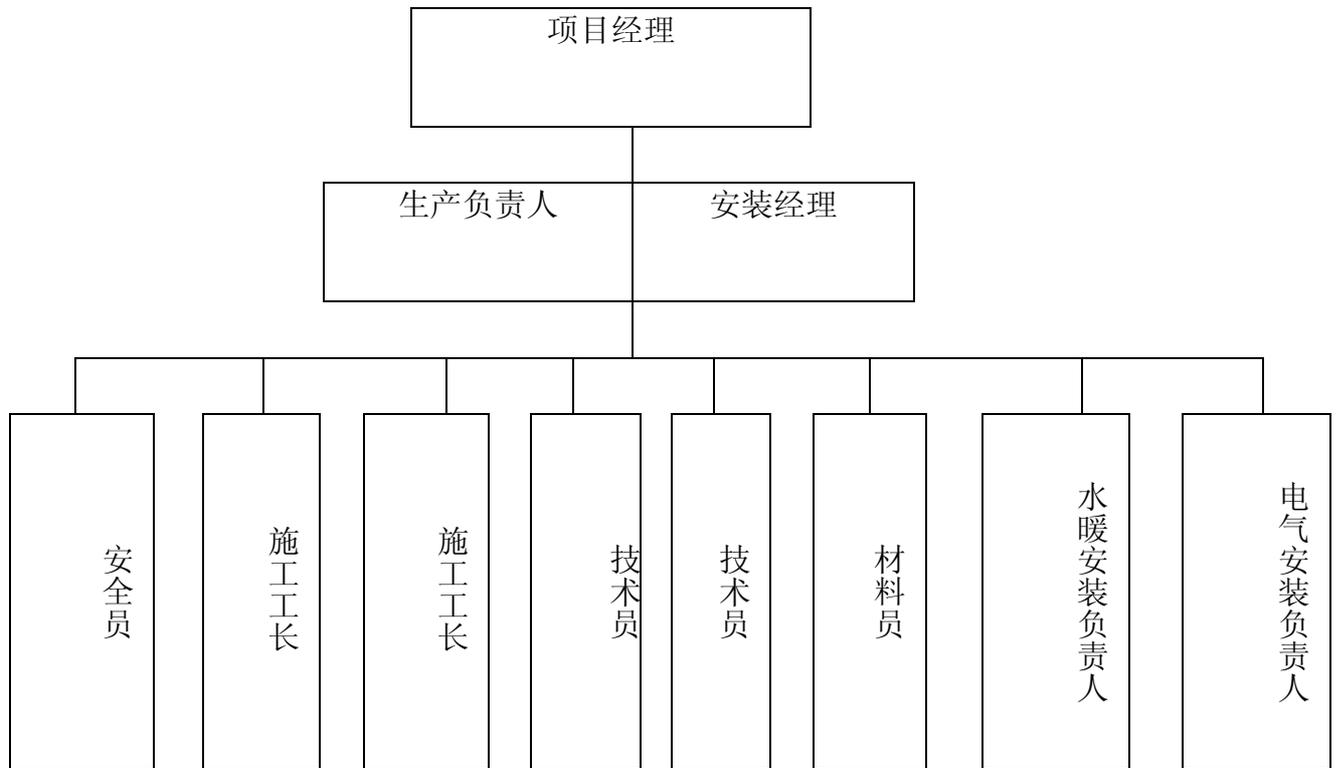


图 2-3 安全管理机构网络图

### 2.3 施工段划分

水平施工段：主楼按设计后浇带分隔分为四个区域，东西裙房各分为两个施工区段，总共分为八个流水段施工。主楼六层以上，裙房结束，按四个流水段施工，详见图 2-4。

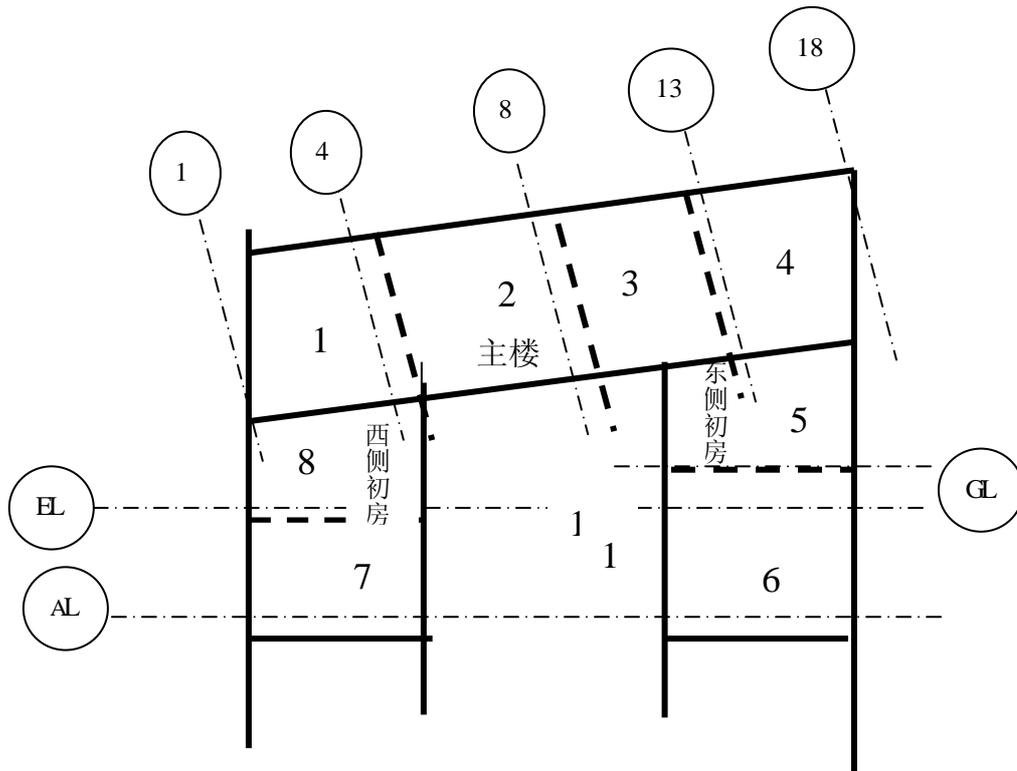


图 2-4 地上结构施工流水段划分示意图

(图中黑虚线为施工缝位置示意)

竖向施工缝留于每层的楼层处。

## 2.4 运输方式

垂直运输方式以塔吊为主，具体位置详见平面布置图。

混凝土采用商品混凝土，输送泵泵送。

## 2.5 主要分部分项工程施工顺序

楼层放线→墙、柱钢筋→墙、柱模板→墙柱混凝土→梁底模板→梁钢筋绑扎→顶板、梁模板→顶板钢筋绑扎→顶板混凝土→循环。

## 2.6 工期控制

2001年6月10日开工，主体在2001年11月30日结束。

## 3 施工准备

### 3.1 现场准备

已根据建筑总平面图做好现场控制网测量。

施工道路已采用 C20 混凝土硬化，保证现场文明。用水总水源设在工程西北角；施工用电电源由工程北侧建设单位原有电源接入。工程用电线路及施工用水管网见施工平面布置图。

### 3.2 施工用电

根据施工用机械及照明用电情况，通过临时用电施工组织设计，该工程主体结构用电负荷为 390kVA，现场建设方已提供 1 台 400kVA 变压器，可满足现场要求。负荷计算详见《临时用电施工组织设计》。

### 3.3 技术准备

熟悉图纸，了解设计意图，进行图纸会审，解决相关设计问题。然后编制详细的施工组织设计。

使用已检测合格的高精度经纬仪、水准仪、50m 钢卷尺等放线测量工具。

对建筑施工测量控制网及水准点标高进行复测。

做好施工技术与安全技术的交底工作。

### 3.4 主要材料计划（见表 3-1）

表 3-1 主体部分主要材料计划表

名称	数量	名称	数量
钢筋			
木材			
砌筑材料			

### 3.5 劳力安排

表 3-2 劳力计划一览表(主体、装饰)

按工程施工阶段投入劳动力情况							
工种、级别	合计	结构	砌体	抹灰	屋面	装饰	备注
放线工	1247	1032	215				
瓦工	8764	600	8164				
普工	31919	11969	6956	10472	2522		
木工	71913	58678	13235				
混凝土工	58318	58000	318				
钢筋工	47423	44567	2856				
抹灰工	30420			30420			
防水工	1792				1792		
装修工	99702					99702	
架工	29242						
电焊工	3598						
对焊工	1258						
合计	489428	174846	31744	40892	4314	99702	

### 3.6 施工机械设备计划（见表 3-3）

表 3-3 主要施工机械设备一览表

序号	机械名称	规格	额定功率	单位	数量	备注
1	塔吊	QTZ160	60kW	台	1	
2	塔吊	QTZ125	50 kW	台	1	
3	塔吊	QTZ60	35kW	台	1	
4	混凝土输送泵		90kW	台	2	
5	钢筋切断机	GQ50	5.5kW	台	2	
6	弯曲机	GT7-40	5.5kW	台	2	
7	对焊机	UN100	100kW	台	2	
8	50 型振捣机（棒）	φ50	1.5kW	套	25	
9	卷扬机	Y1601	15kW	台	2	
10	砂轮切割机	SN-200	3kW	台	2	
13	圆锯机		5.5kW	台	2	
14	自动压刨		5.5kW	台	2	
15	交流电焊机	300A	12.5kW	台	5	

### 3.7 料具准备(见表 3-4)

表 3-4 三大周转工具供应计划表

序号	工具名称	单位	需用数量	备注
1	钢架板（3.0m）	块		按施工进度分批进场
2	长钢管 3~6m	t		按施工进度分批进场
3	钢框竹胶模板	m <sup>2</sup>		按施工进度分批进场
4	短钢管	t		按施工进度分批进场
5	竹笆	m <sup>2</sup>		按施工进度分批进场
6	扣件	个		按施工进度分批进场

### **3.8 临时设施**

现场临时设施情况详见现场平面布置图。

### **3.9 试验准备**

现场设试验室、标准养护室各一间，内设养护池、空调一台，并保证养护室保持标准养护要求，另配备混凝土试模 20 组、砂浆试模 5 组，温度计 10 支、坍落筒 3 支，设专职试验员一名。

做好商品混凝土配合比及供应商和各种原材料的试验工作。

做好各种规格钢筋接头的试件试验、闪光对焊接头及钢筋原材的试验工作。

## **4 施工总平面设计（详见现场施工平面布置图）**

## **5 施工进度计划（详见施工进度计划网络图）**

## **6 主要分部分项工程施工方法**

### **6.1 施工测量放线**

#### **6.1 施工测量**

##### **6.1.1 主要测量仪器**

J2 激光经纬仪、水准仪及激光铅垂仪。

##### **6.1.2 平面控制**

根据建筑红线及拟建建筑物与原有建筑的相对关系进行定位放线。在现场设置 7 条控制线：东西向 3 道，南北向 4 道。东西向设于 C 轴、A1 轴、ML 轴处；南北向设于 1R 轴、12R 轴、3 轴、14 轴处。将控制线引至基坑外 3~5m 控制桩墙上，做上醒目标志。详见图 6-1 放线控制桩位图。

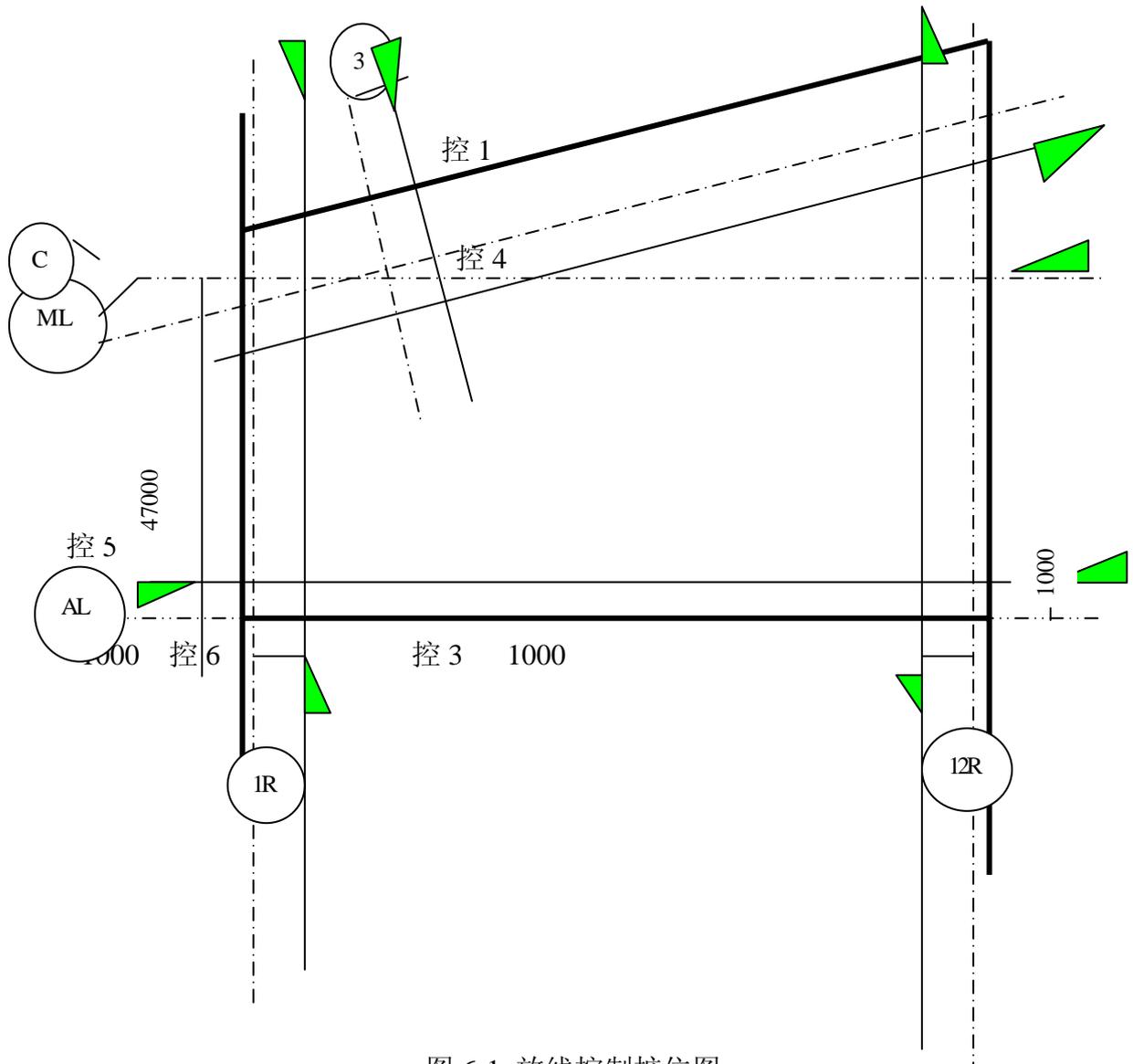


图 6-1 放线控制桩位图

±0.000 以上施工定位放线时，采用内控法由楼面上四个角点设铅垂仪控制点，并在每层面相应位置留出 150mm×150mm 方洞，具体放线时在±0.000 楼面控制点处安放铅垂仪，在需放线楼面方洞处放置平板玻璃，并上下联系确定放线楼面控制点，控制点连线，即为控制轴线，再根据控制轴线弹出柱墙位置控制线。为消除误差，保证测量精度，轴线弹好后必须在楼面上架经纬仪进行检测修正，每层做一次线通视，查一下轴线交角，在误差范围内，做平差处理。

### 6.1.3 高程控制

根据测绘部门提供的基准点引测到场内原有建筑墙上，作为基础施工高程控制依据，并在场区地面上引测高程控制点，地下室施工完成后，在±0.000 处标出高程控制

点，各层标高均由此点用钢尺直接向上引测，为消除偶然误差，向上引测点不少于三个，在每层做好高程标志后用水准仪检测，在误差范围内取三点高差平均值控制层高。

#### 6.1.4 注意事项

所有轴线传递都以控制点和定向点为基础，所以要加强控制定向点的保护。

仪器要按要求定期进行检校，并备有检查资料。

## 6.2 钢筋工程

### 6.2.1 材料要求

本工程所使用钢筋为 I 级钢、II 级钢，主要为  $\phi 6.5$ 、 $\phi 10$ 、 $\phi 12$ 、 $\phi 14$ 、 $\phi 16$ 、 $\phi 18$ 、 $\phi 20$ 、 $\phi 22$ 、 $\phi 25$ ，凡进场钢筋必须具有准用证和出厂质量证明书。每捆（或盘）都应有标志。进场时，分品种、规格、炉号分批检查，核对标志、检查外观，并按现行国家有关标准的规定报监理旁站监督抽取试样，封样后复验，试样作力学性能试验，合格后方可使用。

钢筋加工过程中如发生脆断，连接性能不正常或机械性能显著不正常，应进行化学成分检验及其他专项检验。

### 6.2.2 钢筋加工

做好技术交底和钢筋翻样工作，由专业班组根据钢筋加工配料单，并经监理人员根据图纸复核后，使用机械统一加工。

调直：小于  $\phi 12$  的盘圆钢筋，使用冷拉调直，冷拉率不宜大于 4%；

钢筋丈量：钢筋的丈量不宜用短尺量长料，以免在量料中产生累计误差；工作台连接成整体，在工作台上标注刻度线，设置控制段料尺寸的挡板。

钢筋下料：钢筋切断机两刀片间的间隙要适当，一般为 0.3mm；活动刀口与固定刀口的距离当钢筋直径  $\leq \phi 18$  时加间留空 3~4mm；切断钢筋时钢筋与刀片基本垂直，避免斜向切筋；下料长度允许偏差  $\pm 10\text{mm}$ ，钢筋断口不宜有马蹄形及起弯现象。

象。

弯曲成型：I 级钢筋的末端需做  $180^\circ$  弯钩时，其圆弧弯直径不小钢筋直径的 2.5 倍，平直部分  $2.3d$ ，II 级钢筋的弯曲直径不小于钢筋直径  $d$  的 4 倍。箍筋的末端作  $135^\circ$  弯钩，平直部分的长度  $\geq 10d$ 。

表 6-1 钢筋加工的允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	$\pm 10$
箍筋边长	$\pm 5$
弯起的弯杆点的位置	$\pm 20$
弯起筋的高度	$\pm 5$

### 6.2.3 钢筋堆放

钢筋进场后经有关技术人员核验无误后分类堆放，砖砌 300 高地拢，使其隔地搁置，按规格、品种、型号设置标识牌；

钢筋加工成半成品后要分部位、分层、分段和构件名称，按号码顺序堆放，同一部位或同一构件的钢筋要放在一起，并有明显标识，标识上注明构件名称、使用部位、钢筋型号、尺寸、直径、根数、加工简图等，雨天加盖苫布。

### 6.2.4 钢筋的连接

根据本工程结构特点及要求对于水平方向直径 $<22\text{mm}$ 的钢筋采用搭接接长，直径 $>22\text{mm}$ 的钢筋及要求通长的钢筋采用闪光对焊和气压焊或双面搭接焊，双面搭接焊焊缝长度 $\geq 5d$ ，单面焊缝长度 $\geq 10d$ 。对于竖向柱、墙直径 $\geq 22\text{mm}$ 的钢筋采用气压焊或电渣压力焊连接，同时辅以对焊；对于直径 $<22\text{mm}$ 的钢筋采用搭接接长。

钢筋接头严格按照设计施工图和施工规范要进行施工。

#### (1) 电渣压力焊施工工艺

电渣压力焊基本原理是利用焊接电流通过钢筋端部接触点产生电弧，熔化周围焊

剂形成渣池后转入电渣工程，产生 2000℃以上的高温使钢筋全截面均匀加热熔化，然后顶压挤出液态金属和熔化焊渣，冷却后凝固，形成接头。

质量要求：外观检查焊包均匀，焊包直径为钢筋直径的 1.6 倍为最好。接头外钢筋轴线偏移不得超过 0.1 倍钢筋直径，同时不得大于 2mm，接头弯折不得大于 4 度。以 300 个接头为一验收批，取三个试件进行抗拉试验，抗拉强度不得低于该级别钢筋的规定数值。

施工注意事项：钢筋焊接端头要直，接头宜平，上、下钢筋要对正压紧。焊接前先做试件，合格后方可施焊。焊机的上、下钳口的同心度要调好，不允许使用受潮的焊剂，焊剂罐上部的石棉垫必须垫好或绕紧；从四周向焊剂罐内倒焊剂，严禁一侧倾倒。焊接时要均匀用力掌握好通电时间，控制焊接电流适宜。钢筋埋入焊剂内的深度不得小于 40mm。常温下施工在焊完 5 分钟后才能拆除焊剂罐；冬期低温天气焊剂罐的拆除应尽量晚一些，使焊接部位能够缓慢冷却，保证接头质量；严禁雨雪天气施焊。

接头位置设在楼层上部，分两个水平面接头，第一个水平面在楼板上 900mm，两接头间距 500mm。

## (2) 水平钢筋闪光对焊连接

连续闪光焊：包括连续闪光和顶锻过程。施焊时先闭合一次电路，使两钢筋端面轻微接触闪光，进行钢筋端头闪平，接着徐徐移动钢筋使两端而仍保持轻微接触，形成连续闪光，使钢筋端头加热到将近熔点时，就以一定的压力迅速进行顶锻。先带电顶锻，再到无电顶锻到一定长度，焊接即告完成。

预热闪光焊：即是在连续闪光焊前增加一次预热过程，以扩大热影响区。

工艺过程包括预热、闪光和顶锻过程。施焊时先闭合电源，然后使两钢筋端面交替地接触和分开，这时发出断续闪光，形成预热过程。当钢筋达到预热温度后进入闪光阶段，随后顶锻而成。

闪光—预热—闪光焊：是在预热闪光焊前加一次闪光过程，目的是使不平整端面烧化平整，使预热均匀，工艺过程包括：一次闪光、预热，二次闪光及顶锻过程。

闪光对焊接头的质量检查，应根据《钢筋焊接及验收规范》(JGJ18—84)规定，进行外观检查和做拉伸试验和冷弯试验。

外观检查：接头表面不能有横向裂纹；电极接触处的钢筋表面不得有明显烧伤，接头处的弯折不得大于 $4^{\circ}$ ；轴线偏移不大于0.1倍钢筋直径，且不大于2mm。

拉伸试验：抗拉强度不得低于该级别钢筋的规定的抗拉强度；试样应是塑性断裂并断于焊缝外。

冷弯试验：弯心直径依据《钢筋验收及焊接规范》规定选取，弯到 $90^{\circ}$ 时，接头外侧不得出现宽度大于0.15mm的横向裂纹。

### (3) 压焊施工工艺

工艺流程：检查设备、气源→钢筋端头制备→焊接夹具和钢筋→试焊、做试件→施焊→卸下夹具→质量检查。

当施工现场风速超过5.4m/s时，应采取挡风措施，焊工必须持证上岗。

连接钢筋断面应切平，与钢筋轴线相垂直。在钢筋端部两倍直径范围内，无油污、水泥等附着物，且端面上的铁锈、氧化膜等清除干净。

安装焊接夹具和钢筋：安装焊接夹具和钢筋时，应将两根钢筋分别夹紧，并使两根钢筋的轴线在同一直线上，钢筋安装后应加压顶紧，两钢筋之间的局部缝隙不得大于3mm。

在工程正式施焊前，要进行现场条件下钢筋气压焊工艺性能的试验。以确认气压焊工的操作技能，确认现场钢筋的可焊性，并选择最佳的焊接工艺参数。按试验要求制作焊件送试验室检测。

钢筋气压焊时，应根据钢筋直径和焊接设备等具体条件选用等压法、二次加压法或三次加压法焊接工艺。在两根钢筋缝隙密合和镦粗过程中，对钢筋施加的轴向压力，按钢筋横截面积计，约为 30~40MPa。

钢筋气压焊的开始宜采用碳化焰，对准两钢筋接缝处集中加热，并使其内焰包住缝隙，防止钢筋端面产生氧化。在确认两钢筋缝隙完全密合后，应改用中性焰，以压焊面为中心，在两侧各一倍钢筋直径长度范围内往复宽幅加热。钢筋端面的合适加热温度应为 1150~1250℃；钢筋镦粗区表面的加热温度应稍高于该温度，并随钢筋直径大小而产生的温度梯差而定。

钢筋气压焊中，通过最终的加热压，应使接头的镦粗区形成规定的合适形状，然后停止加热，略有延时，方可卸除压力，拆下焊接夹具。

在加热过程中，如果在钢筋端面缝隙完全密合之前发生灭火中断现象，应将钢筋取下重新打磨、安装，然后点火重新进行焊接。如果发生在钢筋端面缝隙完全密合之后，可继续加热加压，完成焊接作业。

质量要求：焊接偏心量不得大于钢筋直径的 0.15 倍，同时不得大于 4mm，当不同直径钢筋焊接时，按小直径钢筋计算。当超过限量时，应切除重焊；两钢筋轴线弯折角不得大于 4°，如超过限量，应重新加热矫正；镦粗直径不应小于钢筋直径的 1.4 倍，当小于此限量时，应重新加热镦粗。镦粗长度不应小于钢筋直径的 1.2 倍，且凸起部分应平缓。如小于此限量时，应重新加热镦长；接头不得有横向裂纹和严重烧伤。

### 6.2.5 钢筋的绑扎

(1) 钢筋现场绑扎之前要核对钢号、直径、形状、尺寸及数量。绑扎用 20~22 号镀锌钢丝。绑扎梁、柱箍筋应与受力筋垂直，且所有钢筋绑扎骨架外形尺寸偏差应符合《规范》的规定。

(2) 受力钢筋的绑扎接头位置要错开，搭接长度内绑扎钢筋面积占受力筋总截面

面积的百分率：受拉区 $\leq 25\%$ ，受压区 $\leq 50\%$ 。

钢筋的搭接长度及保护层厚度均应符合设计要求。

### (3) 保证保护层厚度措施

为确保保护层厚度，钢筋骨架要垫水泥砂浆垫块的，砂浆垫块厚度依据设计要求的保护层厚度。

骨架内钢筋与钢筋之间间距 25mm 时，用  $\phi 25$  钢筋控制，其长度同骨架宽。所有垫块与  $\phi 25$  钢筋头间距宜为 1m，不得超过 2m。

对于双向双层板钢筋，为确保筋体位置准确，要垫以铁马凳，间距 1m；楼板马凳采用  $\phi 12$  钢筋制作。

柱子用砂浆垫块绑在柱主筋上，每边不少于两竖行，上下间距 1200mm。

采用定型筋控制剪力墙钢筋保护层厚度及墙厚度，利用短钢筋制成定型筋，定型筋长度为墙厚，两端用红笔划出控制线，控制线位置按保护层厚度加水平筋直径确定，然后将定型筋点焊在墙两侧竖向筋上，间距 1200~1500mm，成梅花形布置。

楼板支座处的附加钢筋和悬挑构件的受力筋的保护层采用钢筋马凳控制，间距 1000mm,保证受力筋不变形，不位移。

(4) 钢筋的交叉点用钢丝绑牢，绑扎地下室剪力墙及竖壁钢筋时，绑扎扣要背向迎水面，以满足防水要求。板钢筋网除靠外围的两排及墙的钢筋网除上下各两行钢筋交叉点，全部绑扎牢固外，中间交叉点可隔点交错扎牢。其钢筋的加工及绑扎必须符合建筑物抗震构造详图要求（97G329（一）），及混凝土结构施工平面整体表示方法（96G101）有关规定及构造详图施工。

梁、柱箍筋的弯钩必须错开布置。弯钩的平直长度和弯曲角度必须符合设计要求。

(5) 必须保证图纸要求的梁筋锚固长度。

(6) 构造柱的插筋的位置要正确，不能忽视。

(7) 板筋绑扎距墙、梁边 50mm 起线布筋，双向受力板筋所有相交点，必须全部扎牢，且绑扎扣应相互呈八字形。单向受力板，对于梁、柱、墙边两排钢筋交点必须全部扎牢，其余交点可间隔绑扎。

#### (8) 墙体钢筋的施工

工艺流程：

顶板混凝土上放线后，校正墙插筋和下层伸出筋，如发现移位，可将其按 1:6 的比例上弯，使其就位，以保证混凝土保护层的厚度。

竖筋自暗柱边 5cm 起线。绑扎时可用 1~2 根长筋打斜，起临时固定作用。绑扎水平筋时，注意最下一根筋自混凝土面 5cm 起线。如墙过长，水平筋应搭接在墙 1/3 跨的位置，搭接长度  $\geq 36d$ ，搭接部位绑不少于 3 道扎丝，两端锚入墙内或柱内 II 级钢筋不少于  $30d$ 。

双排筋之间绑扎  $\phi 8@500$  的拉结筋，以保证双排筋之间的距离，拉结筋与外皮水平筋及竖向筋交叉处钩牢，并呈梅花形布置。双排筋外侧对应绑  $25\text{ mm} \times 25\text{ mm}$  的水泥砂浆垫块，间距 600~800mm，呈梅花形布置。

节点筋绑扎后，穿过梁钢筋，过梁筋穿在墙筋与暗柱里面进行绑扎，同时应套好箍筋，过梁箍筋自暗柱边 5cm 起绑扎。绑扎时保证梁高符合要求，并满足其锚固长度。墙预留洞口加筋应  $\geq 2\phi 16$  且不少于被截断钢筋面积的一半，详见设计图纸。

为保证门窗洞口位置正确，在洞口的暗柱筋上画好标高线，严格控制保护层厚度。及时焊好上、中、下三道限位  $\phi 16$  钢筋，限位筋的长度不小于 500mm，防止门窗打混凝土时移位，限位筋的消耗计入工程量。

施工墙筋时有隔墙处需预留埋钢板，尺寸为  $150\text{ mm} \times 150\text{ mm} \times 8\text{ mm}$ ，自墙体下端向上 500 mm 开始设置，轴心间距不大 500mm，以备砌筑施工时焊接拉结筋用。同时根据建施设计的填充墙位置在楼层板内埋设构造柱插筋，插至板底。

#### (9) 柱、暗柱钢筋施工

暗柱主筋规格为  $\phi 16$ ，相应箍筋为  $\phi 8@100$ （具体按设计图施工），主筋采用搭接连接，箍筋采用绑扎连接。柱的主筋直径大于 22mm 采用气压焊或电渣压力焊连接，小于 22mm 采用绑扎连接。绑扎箍筋时，计算好每根暗柱所需箍筋数量，注意：如在浇筑顶板混凝土之前已经将箍筋套好的，则箍筋一定要套柱筋的 500mm 控制线以上，以防浇筑混凝土时，阻碍控制混凝土表面标高和污染钢筋。

在柱的对角线上用粉笔自混凝土面上 50mm 起划线，划好箍筋间距，然后将已套好的箍筋向上移动，由下向上绑扎。

箍筋面应与主筋相垂直，箍筋转角与主筋交点均需绑扎，并且要保持箍筋的弯直部分要在柱上四角通转，柱箍筋端头的平直部分与混凝土面保持平行且平直长度不小于  $10d$ ，绑扎时，要注意柱子扭位现象，如发现柱子扭位，必须将部分箍筋拆除，重新绑扎。

因本工程采用大钢模施工，在柱墙筋绑扎完毕后在柱筋最顶面箍筋或墙最上一根横筋上套  $\phi 14@250$  保护层拉钩，以保证柱、墙不因混凝土垫块脱落面导致保护层不足，加工尺寸见图。按一次性消耗计入工程量。

柱箍筋端头的平直部分与混凝土面保持平行且平直长度不小于  $10d$ ，绑扎时，要注意柱子扭位现象，如发现柱子扭位，必须将部分箍筋拆除，重新绑

#### （10）楼梯钢筋施工顺序

因本工程内墙采用钢制大模板施工，故楼梯休息平台钢筋采用墙预埋钢筋的方法进行施工，在每层墙体钢筋绑扎时先把平台预埋筋埋入墙体，待墙体混凝土浇筑完后施工楼梯时将预埋筋凿出：

施工顺序：向上梯段的留插筋；楼梯平台梁在与墙交接处在墙上留洞；楼层处楼梯平台与下部的梯段筋同时施工。

先绑扎主筋后绑扎分布筋。每个交点均应绑扎，注意楼梯梁筋接头数量、位置均要符合在板跨边  $1/3$  处搭接，接头按 50% 错开。

对于休息平台筋绑扎时，将凿出的预埋筋与平台筋搭接绑扎完毕后，再用电焊平台筋上下网片隔根将进行搭接焊，焊接长度不小于  $10d$ 。

#### 6.2.6 质量检查

钢筋级别、直径、根数、位置、间距是否与图纸设计相符。

钢筋接头位置及搭接长度是否符合规定。

钢筋保护层是否符合要求。

钢筋表面是否清洁。

钢筋绑扎是否牢固，有无松动现象。

检查完毕后，作好隐蔽工程验收记录，并经监理方验收通过后方可进行下道工序施工。

### 6.3 模板工程

本工程主体为框架剪力墙体系，质量目标为精品工程，模板工程是影响工程量的最关键的品因素，为了使混凝土的外型尺寸、外观质量都达到高标准要求，我公司将充分发挥在模板工程上的优势。利用先进、合理的模板体系和施工方法，满足工程质量要求。

#### 6.3.1 模板选型

根据工程结构的特点，内墙与独立柱均采用钢大模板，楼梯、顶板采用竹胶板模板、木模板，工程中使用脱模剂保证模板的拆除。

根据楼层测量放线后的墙边线及高程点，安置模板，符合设计要求。详见大模板配模图。

#### 6.3.2 主体结构流水段划分

根据后浇带位置及楼层的变化位置将主体结构分为 8 个施工流水区段，如图 6-2。

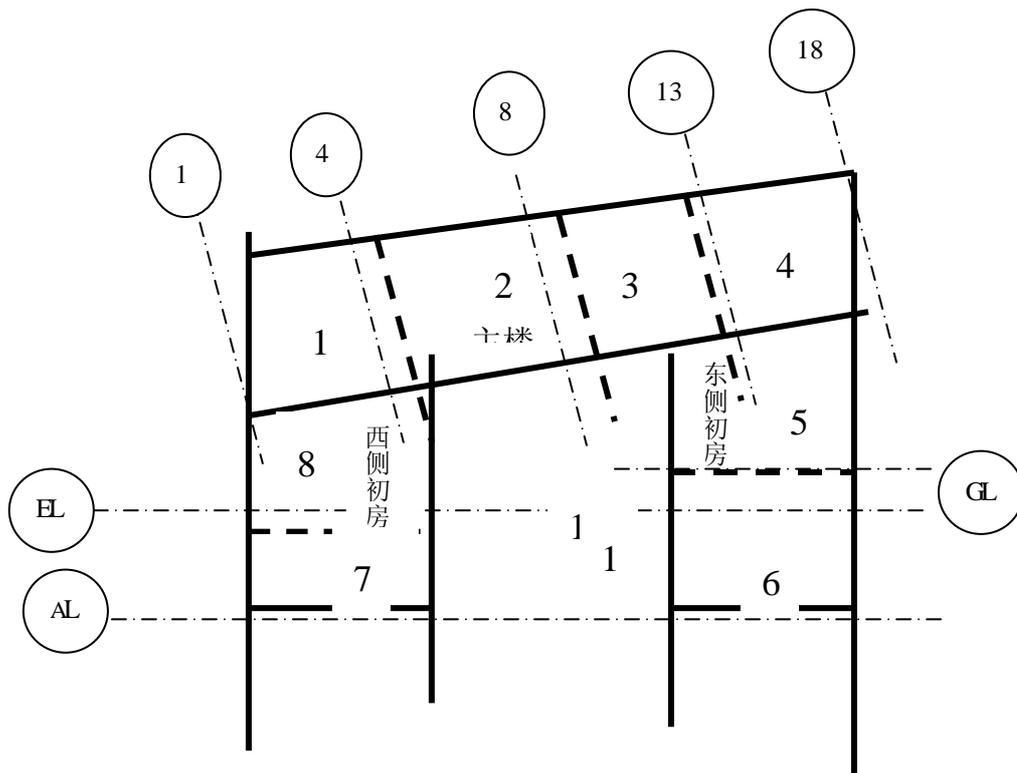


图 6-2 施工流水段划分示意图

(图中黑虚线为施工缝位置示意)

### 6.3.3 后浇带模板支设

楼板后浇带支模时采用木方条加工成梯形与小钢模及木模组合进行支模，以保证钢筋的正确位置。

### 6.3.4 门窗洞口模板

门窗洞模板为木门框外包 12mm 厚竹胶板，角部采用 100mm×100mm 的角钢抱角，角钢与木门框用螺栓收紧。

门、窗框四边利用对拉螺栓收紧，与大模贴紧，门窗框的厚度为墙厚加 2mm。

预留洞口模板采用竹胶板，中间支撑 50mm×50mm 的木龙骨，预先加工的留洞盒，现场摆放在墙体钢筋上，每个角上焊接纵横限位钢筋（400 mm 长  $\phi 16$ ）并加固牢固，洞口四边用海绵条贴严，且于洞盒模板下边留设适当的排气孔。

对于柱墙上的梁头位置，采用密目钢丝网片两层进行留茬处理。

### 6.3.5 内墙、柱模板施工

柱和墙体采用组合式钢大模，钢模面板厚 6mm，部分井筒为筒模。

(1) 混凝土表面的质量标准见表 6-2。

表 6-2 混凝土表面的质量标准

部位	质量标准	质量评定	模板形式
墙体	表面平整度 $\leq 2\text{mm}$ 阴阳角垂直方正 $\leq 2\text{mm}$ 立面垂直度 $\leq 2.5\text{mm}$	表面平整光滑接槎平整无蜂窝麻面，达到清水墙标准。	组合式钢大模，可调钢管斜撑
顶板	表面平整度 $\leq 4\text{mm}$ 标高 $\leq \pm 5\text{mm}$	无主筋露筋，无缝隙夹渣，表面平整	竹胶板，碗扣式可调支撑

(2) 模板选型及规格

本工程内墙体模板采用厚度为 6mm 的钢板，钢模自带纵、横肋，纵肋为 80mm $\times$ 40mm 的槽钢，间距 300mm，横肋为双 10 号槽钢，间距 1200mm。模板的规格以房间尺寸为标准，一面墙拼为整块模板，不合模数的尺寸另行加工成阴角模，保证平整度和接缝宽度。标准层模板高度为 4200mm，非标准层施工时，如墙体总高度比大模高小于 800mm，则大模段混凝土浇筑完毕拆除模板后，上段墙体采用竹胶板拼接，保证接缝宽度与平整度。如墙体净高度大于 5200mm，则采用二次提升大模法进行施工。

(3) 墙模支撑

墙模横向背楞为双 10 号槽钢，间距 1200mm，再采用钢管与地锚斜撑固定，两片模板间采用  $\phi 40$ （部分为  $\phi 18$ ）螺杆对拉螺栓，第一道离地 250mm，向上 1200mm 一道，水平方向离模板边 250mm，间距 700mm，阴角部位设计成阴角模，阳角部位采用 L100—350 $\times$ 6 的钢板定型加工成角铁，用螺栓连接固定两片模板，并用 M18 对拉螺栓拉紧。

(4) 内墙模施工

施工工艺：

大模从大模加工厂拉到工地堆放时，下面用木方垫平，防止变形，并且应对模板的型号、数量进行清点，根据墙体尺寸进行编号，并相应编好角模号。

用油漆在编好号的模板上作标记，并用钢管搭好架子，模板双向立起堆放，角度为  $68^{\circ}$  左右，并应根据施工段进行堆放，便于吊装。

钢筋验收完后，墙筋上焊好模板限位，不能焊在主筋上，钢筋为  $\phi 16$ ，用圆盘锯切割，长度控制在墙厚-3mm，离地 150mm 左右，水平间距 600mm 向上为梅花形布置间距  $800\text{ mm}\times 800\text{mm}$ 。限位钢筋按工程消耗计入工程量。

板安装时，应严格控制墙体截面尺寸，根据顶板上放出的墙体边线、控制线，进行模板安装，并应根据其施工顺序安好后在背面用钢管进行斜撑、加固，斜撑上、中、下三道，支撑在大模横肋上

因部分层高较大，大模需做两次提升施工，当上部大模安装时，下部采用快拆头支撑，支撑间距 1200mm，两个支撑间用  $50\text{mm}\times 100\text{mm}$  木方平放铺垫。施工过程中，利用塔吊作为大模吊装运输机械，现场南侧与西侧留出大模堆放区。

为防止大模下部墙体漏浆、烂根等，浇筑前 4h 用  $50\text{mm}\times 30\text{mm}$  砂浆带封堵模板下口缝隙，缝较大处，应先用木条塞紧，再用砂浆封堵，注意木条及砂浆不能伸进墙里。

### 6.3.6 主次梁模板

按设计要求搭设好梁底碗扣支撑,调好标高,摆好钢管及木方,由木工翻样按梁结构尺寸加工好梁模,按施工流水方向先底模后侧模进行拼装。

梁侧模与底模要固定牢固,各梁柱结点要拼缝严密不漏浆,且侧模与板模要连接牢固。梁支撑详见下图:

### 6.3.7 平台模板

为了保证板底面的平整度、光洁度，平台模板采用 12 厚的竹夹板，支撑体系采用碗扣式脚手架，模板的龙骨采用  $\phi 48$  双钢管，单支悬挑不允许大于 600mm，次龙骨采用  $50\text{mm}\times 100\text{mm}$  木方。

板模均采用 12mm 厚的竹夹板。

次龙骨楞，采用 100mm×50mm 木方，间距 300mm。主龙骨采用  $\phi 48$  双钢管。

支撑采用可调碗扣式支撑系统，间距 600mm×600mm。

加设纵横双向 6m 剪刀撑间距 2400mm，以增加排架稳定性和刚度。

6.3.8 对于西侧裙房轴间的金库预应力顶板,模板施工同 6.3.7。

### 6.3.9 后浇带模板支设

本工程主楼顶板设纵向后浇带三条，800mm 宽。支模时后浇带处模板支设方法同平台顶板，后浇带处模板采用整块竹胶板支设，但模板与支撑在后浇带缝隙边各 200mm 处与平台模板断开，以便顶板拆模时不影响后浇带处的模板。待后浇带处混凝土浇筑完毕达到拆模强度后方可拆除此部位模板。

### 6.3.10 楼梯模板支设

由于自首层至二十层结构竖向构件采用钢大模施工体系，因此楼梯段与结构施工不能同步，滞后竖向构件施工。休息平台板采用预留插筋、楼梯梁在两侧剪力墙上留洞的方法进行施工。

#### (1) 施工准备

楼梯段立杆、主龙骨均采用  $\phi 48 \times 3.5$  钢管。施工前配置与上下梯段和休息平台净高相当的  $\phi 48 \times 3.5$  钢管。

次龙骨选用 50mm×100mm 的木方，木方立放，间距不得大于 300mm，以确保楼梯段施工质量。木方选取用风干落叶松，其抗弯强度达 13MPa，抗剪性能达 1.4MPa。

楼梯斜段、休息平台及楼梯梁采用覆面竹胶板，竹胶板尽量采用大材大用，不可使用较多小小块板拼接，以防产生漏浆现象，造成蜂窝麻面。

楼梯段、休息平台及楼梯梁钢筋必须具有出厂合格证和质量证明书，并复试合格。

#### (2) 主要技术措施

在施工墙体时，楼梯的休息平台标高若与结构楼层相同时，该休息平台与结构梁板共同施工，上下各留设出楼梯段上下层钢筋。不与结构楼层同高的休息平台，在墙

体上预埋休息平台钢筋及平台梁支座洞口，待墙体拆模后，把预埋筋拉直，待楼梯段及休息平台模板支设完毕后，再进行钢筋绑扎。

楼梯钢筋绑扎：因本工程内墙采用钢制大模板施工，故楼梯休息平台钢筋采用墙预埋钢筋的方法进行施工，在每层墙体钢筋绑扎时先把平台预埋筋埋入墙体，待墙体混凝土浇筑完毕后施工楼梯时将预埋筋凿出，见下图一所示。对于非楼层标高处的休息平台梁，采用预埋木盒留出平台梁支座洞口的方法进行施工见图 6-3。

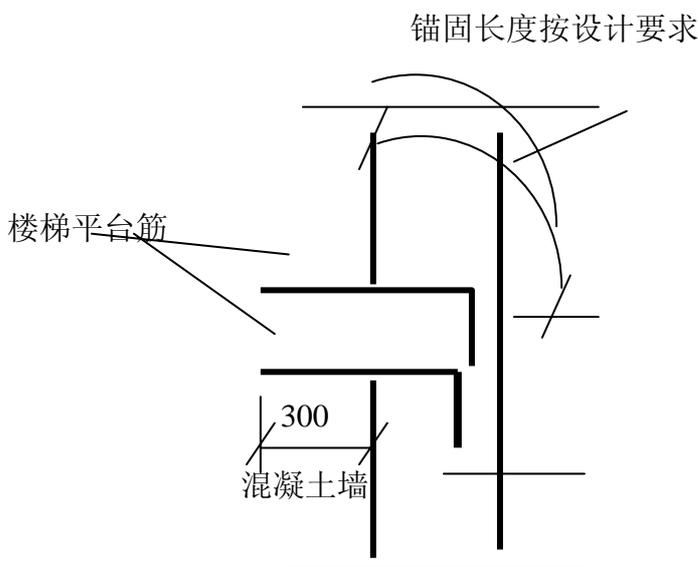


图 6-3 楼梯预埋筋施工图

工艺流程：画位置线 → 绑主筋 → 绑分布筋 → 绑踏步筋。

施工顺序：向上梯段的预留插筋；楼梯平台梁在与墙交接处在墙上留洞；楼层处楼梯平台与下部的梯段筋同时施工。

先绑扎主筋后绑扎分布筋。每个交点均应绑扎，注意梯梁筋接头数量、位置均要符合在板跨边 1/3 处搭接，接头按 50% 错开。

对于休息平台筋绑扎时，将凿出的预埋筋与平台筋搭接绑扎完毕后，再用电焊将平台筋上下网片隔根将进行搭接单面焊，焊接长度不小于  $10d$ 。

因本工程地上结构部份采用钢大模施工，故楼梯均落后一层施工，对于楼梯梁钢筋，如锚入剪力墙，则采用在剪力墙上预留梁洞法进行施工。为保证平台梁梁端抗剪承载力，在平台梁两端上下各增加两根  $\phi 14$  钢筋，锚入墙、柱内 400mm，外伸长度为 500mm。

### (3) 楼梯段及休息平台支模

楼梯模板施工根据实际层高放样，先支设平台梁及平台模板，再支设楼梯段底模，然后支设已按图纸预制好的楼梯外帮侧模，外帮侧模应先在其内侧弹出底板厚度线，钉好固定侧板的挡木，在现场装钉侧板。

靠墙一侧设置一道反楼梯侧板，以便吊装踏步侧板。

梯步高度要均匀一致，特别是最下一步及最上一步的高度，必须考虑到地面装修层厚度，防止因装修层厚度的不同而使踏步高度不协调。为保证装修效果，本工程楼梯休息平台处上下跑梯段第一踏步相错 70mm，如图 6-4。首末踏步高度按装修要求进行适当调整。

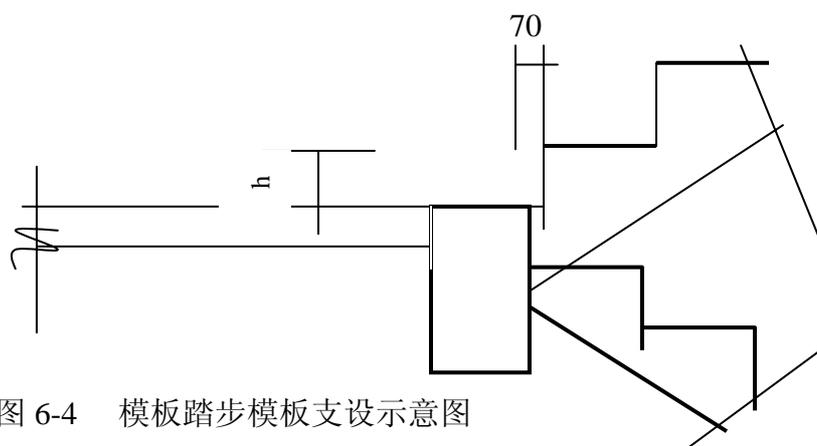


图 6-4 模板踏步模板支设示意图

楼梯段模板应起拱 1.5%。

模板与混凝土接触面应涂刷脱模剂。

施工缝留设：楼梯段施工缝留设于楼层休息平台向上或向下第三个踏步处。在各层楼面标高处休息平台施工缝留设于距平台梁 250mm 处。

施工缝处理：在继续浇筑混凝土前，将施工缝处松动的石子凿除，并浇水充分湿润，冲洗干净，且不得积水，浇筑前在施工缝处采用与所浇筑混凝土成分相同的减石子砂浆进行接浆。

混凝土浇筑人员应熟悉结构尺寸和浇筑标高，浇筑混凝土的过程中派专人察看模板、支撑、钢筋的情况，如发现有特殊情况及时采取措施进行处理。

拆模：根据同条件试块的试验强度，达到设计强度的 75% 以上才可以拆模，拆模时要注意不得破坏混凝土表面和踏步棱角。

#### (4) 质量保证措施

按设计尺寸配模，支模要保证模板系统的整体稳定，模板拼缝严密。模板允许偏差符合规定要求。

踏步预埋件必须保证位置准确，安装牢固。

在混凝土浇筑后应及时进行浇水养护。



### (3) 拆模

模板拆除顺序与安装顺序相反，先拆纵墙模板后拆横墙模板，先拆外墙模板，再拆内侧模板。

当局部有混凝土吸附或粘接模板时，可在模板下口接点处用撬棍松动，禁止敲击模板。

模板拆除后及时进行板面清理，涂刷隔离剂，防止粘连灰浆。

悬臂构件模板拆除应符合下述规定：侧模，在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损坏后，方可拆除。底模，在混凝土强度的 75% 方可拆除模板。

楼梯板模拆除，应保证混凝土强度达到设计强度的 75%。

门、窗、洞口模板拆除，要保证混凝土强度达到 1MPa。

#### 6.3.12 模板施工质量标准

(1) 模板及其支承必须有足够的强度、刚度和稳定性，不允许发生下沉和变形，模板内侧平整，接缝严密，脱模剂涂刷均匀。

(2) 浇筑混凝土过程中派专人检查，发现变形松动现象及时修整加固。

(3) 浇筑混凝土时需检查扣件、对拉螺栓螺帽紧固情况。

(4) 拆模时注意成品保护，禁止随意破坏墙面用或大锤狠砸墙面。

(5) 模板穿墙螺栓应紧固可靠，浇筑时防止混凝土冲击洞口模板，保证洞口两侧混凝土对称，均匀浇筑。

(6) 大钢模板支模质量检查标准见表 6-3。

表 6-3 大钢模板支模质量检查标准

序号	项目名称	允许偏差	检查方法
1	每层垂直度	3mm	用 2 米托线板
2	位置	2mm	尺量
3	上口宽度	2mm	尺量
4	标高	5mm	拉线和尺量
5	表面平整度	2mm	用 2m 靠尺或楔形塞尺
6	墙轴线位移	3mm	尺量
7	预留管，预留孔中心线位移	3mm	拉线和尺量
8	预留洞中心线位移	10mm	拉线和尺量
9	预留洞截面内部尺寸	10mm、0	拉线和尺量
10	模板接缝宽度	1.5mm	拉线和尺量
11	墙截面尺寸	±2mm	尺量检查
12	预埋钢板中心线位移	3mm	拉线和尺量

6.3.13 模板施工质量通病与防治（见表 6-4）

为防止质量通病模板设计中特制定如表 6-4 措施。

表 6-4 大钢模板支模质量检查标准

序号	项目	防治措施
1	墙底烂根	模板下口缝隙用 2cm 厚聚苯板、海绵条塞严，切忌将其伸入墙体位置
2	墙体不平、粘连	墙体混凝土强度达到 1MPa 方可拆除模板。清理模板和涂刷隔离剂必须认真，要有专人检查验收，不合格的要重新涂刷。
3	垂直度偏差	支模时要反复用线附吊靠，支模完毕经校正后如遇有较大冲撞，应重新用线锤复核校正。
4	墙体凹凸不平	加强模板的维修，每月应对模板检修一次。
5	墙体钢筋移位	大模板上口设置卡子并采取措施控制保护层厚度。
6	门、窗洞偏斜	门窗洞口角部用角钢，洞口设轩木方做为水平、竖向支撑。
7	墙体阴角不方正，不垂直	及时修理好模板，阴角处的钢板角模，支撑时要控制其垂直偏差，并且固定牢靠，阴角模与大模板之间接缝要用海绵条及胶带封堵。
8	墙体大角不垂直、不方正	在两块大模板之间放入一角钢，此角钢可使两大模之间方正呈 90° 亦可防止混凝土漏浆。
9	外墙上下层接槎不平漏浆	确保模板支撑架的牢固，下口用海绵封堵，大模板上口焊上厚为 5mm 的钢板，宽度同板厚。
10	板下挠	板支撑材料应有足够强度，支撑必须加垫木，底板模按规范起拱。

#### 6.3.14 安全、文明施工

拆模板时应相互配合，协同工作，传递工具时不得乱扔，拆顶模不允许将整块模板撬落，拆模时应注意人员行走，设置显著标识，并注意提醒。

不得在脚手架上堆放材料，特别是散料。

顶板上的预留洞，在模板拆除后，应做好有效防护，洞口及时盖好。

大模板存放在施工楼层上，必须有可靠的安全措施。不得沿外墙周边放置，要垂直于外墙存放，模板平卧堆放，不得靠在其他模板或构件上。

作业前就做好安全交底和安全教育工作，检查吊装用绳索，卡具及每块模板上的吊环是否完整有效，并设专人指挥、统一信号、密切配合。

模板起吊应做到稳起稳落，就位应准确，禁止用人力搬运模板，严防模板大幅度摆动或碰到其他模板。

在大模板拆、装区域周围，应设置围栏，并挂明显的标志牌，禁止非作业人员入内。

拆模起吊前，应复查穿墙螺栓是否拆净，在确信无遗漏且模板与墙体完全脱离后方可准起吊，拆除外墙模板时，应先挂好吊钩，绷紧吊索，再行拆除螺栓杆，吊钩应垂直模板，不得斜吊，以防碰撞相邻模板和墙体，摘钩时手不离钩，待吊钩超过头部方可松手，待超过障碍物以上的允许高度才能行车或转臂。

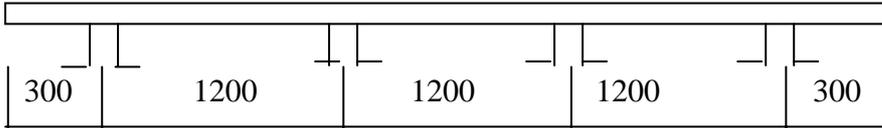
大模板安装、拆除、指挥和挂钩人员必须站在安全可靠的地方方可操作，严禁人员随大模板起吊。

对于楼梯间楼板支模过程中，如需中途停歇，应将支撑等顶牢，拆模间歇时，将已活动的模板、支撑等运走或妥善堆放，防止因扶空、踏空而坠落。顶板模板拆除时，操作人应相互配合、协同工作。传递模板不得乱扔。

6.3.15 大模板结构计算书如下：

# 大模板结构计算书

已知：大模板高度  $H=4200\text{mm}$ ，模板为整体式大钢模，面板  $\delta=6\text{mm}$ ，竖肋为 8 号槽钢，横背楞为双向 10 号槽钢，竖肋布置间距为  $300\text{mm}$ ，横背楞布置间距见下图，现对大模板的强度与刚度进行验算。



## 一、荷载计算

1. 新浇筑混凝土对模板侧面的压力计算：采用内部振捣器振捣的新浇筑混凝土侧压力标准值，按下列二式计算，并取两式中的较小值：

$$F_1 = 0.22rt_0\beta_1\beta_2v^{\frac{1}{2}}$$

$$F_2 = rH$$

式中  $r$ —为混凝土重力密度，普通钢混凝土取  $24\text{kN/m}^3$ ；

$t_0$ —新浇混凝土初凝时间， $t_0=200/(T+15)$ ， $T$  为混凝土温度；

$T$ —常温下取  $25^\circ\text{C}$ ， $t_0=5$ ；

$V$ —混凝土浇筑速度  $3\text{m/h}$ ；

$\beta_1$ —外加剂影响系数，加外加剂时取 1.2；

$\beta_2$ —混凝土坍落度修正系数，泵送混凝土取 1.15。

所以： $F_1 = 0.22rt_0\beta_1\beta_2V^{1/2}$

$$= 0.22 \times 24 \times 5 \times 1.2 \times 1.15 \times \sqrt{3}$$

$$= 63.1\text{kN/m}^2$$

$$F_2 = rH = 24 \times 150 = 92.4\text{kN/m}^2 \text{ (楼层按 } 4\text{m 计, 板厚按 } 150 \text{ 计)}$$

取新浇筑混凝土对大模板侧压力为  $F=67.1\text{kN/m}^2$ 。

2. 振捣混凝土对垂直面模板所产生的荷载为  $4\text{kN/m}^2$ 。

3. 垂直模板侧压力设计值为：

$$F_1 = 63.1 + 4 = 67.1\text{kN/m}^2$$

## 二、穿墙螺栓计算

根据《建筑施工手册》中穿墙螺栓的计算公式计算。

1. 按式  $N \leq A_n f_b$  计算，

$f_b$  为 A<sub>3</sub> 钢抗拉强度设计值，选用  $\phi=30$  穿墙螺栓  $A_n=560.6\text{mm}^2$

$$F_b=215\text{N/mm}^2, A_n F_b = 560.6 \text{ mm}^2 \times 215\text{N/mm}^2 = 120.529\text{kN}$$

按穿墙螺栓横向最大间距 1.2m 计算穿墙螺栓承受的拉力为：

$$N = 1.2 \times 1.2 \times 67.1 = 96.62 \text{ kN} < A_n f_b$$

故穿墙螺栓满足要求。

2. 对于部分穿墙螺栓纵横距为  $900 \times 600$  的大模，穿墙螺栓采用  $\phi 18$  螺杆，

$$A_n=192.5\text{mm}^2, \text{ 则螺栓承载力:}$$

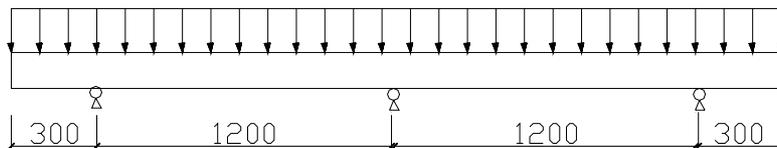
$$f_b A_n=192.5 \times 215=41.39\text{kN}, \text{ 此时混凝土侧压力 } N=0.9 \times 0.6 \times 67.1$$

$$=36.23 < 41.39, \text{ 满足要求。}$$

### 三、横背楞的计算

#### 1. 强度的计算

横背楞是以穿墙螺栓为支座的连续梁，其计算简图为：



$$q = fl = 67.1 \times 1.2 = 80.52 \text{ kN/m}$$

$f$ —混凝土侧压力最大值；

$l$ —穿墙螺栓最大间距 1.2m。

所以横背楞最大弯距为  $M_{\max}=1/12ql^2$

$$\alpha = M_{\max}/W$$

其中：查表得双向[10号槽钢的净截面抵抗距为

$$W_x=39.7 \times 2=79.4\text{cm}^2$$

$$\alpha = M_{\max} / W$$

$$= 1/12 \times 80.52 \times 1.2^2 \times 10^6 / 79400$$

$$= 121.7 \text{ N/mm}^2$$

依据建筑施工手册 Q235 钢抗拉强度设计值为  $[f]=215\text{N/mm}^2$

$\alpha < [f]$  故强度满足要求。

#### 2. 刚度计算：

依《建筑施工手册》：

$$f_{\max}=5/384ql^4$$

悬臂部分：

$$V_{\max}=ql_a^4/8EIx$$

其中： $E$ 为槽钢弹性模量，其值为  $2.06 \times 10^5$ ；

$I_x$ —10号槽钢  $x$ 轴惯性矩，其值为  $396.6\text{cm}^4$ ；

$A=200\text{mm}$ (模板两边最大悬臂长度)。

$$\begin{aligned} \text{则： } V_{\max} &= 80.52 \times 200^4 / 8 \times 2.06 \times 396.6 \times 10^9 \\ &= 0.0998\text{mm} \end{aligned}$$

$$\text{许用挠度 } [V] = 300/500 = 0.6\text{mm}$$

$$V_{\max} < [V]$$

故悬臂部分满足要求。

跨中部分：依《建筑施工手册》

$$V_{\max} = ql^4(5-24(a/l)^2)/384EIx$$

其中：

$$a/l = 300/1200 = 0.25$$

$$\begin{aligned} V_{\max} &= 80.52 \times 1200^4 (5 - 24 \times 0.25^2) / 384 \times 2.06 \times 396.6 \times 10^9 \\ &= 1.86\text{mm} < [V] = L/500 = 1200/500 = 2.4\text{mm} \end{aligned}$$

故跨中部分的刚度满足要求。

四、竖肋计算：

竖肋是支承在横背楞上的连续梁。

1. 强度计算

竖肋布置间距一般  $b=300\text{mm}$  左右考虑。

$$q = F1 \times h = 67.1 \times 0.3 = 20.13\text{kN/m}$$

依据《建筑施工手册》，考虑荷载是最为不利时

$$M_{\max} = K_m qlb^2$$

式中  $K_m$  为弯矩影响系数，最不利情况下取 0.125，查表得 8 号：

$$W_x = 25.3\text{cm}^3 \quad I_x = 101\text{cm}^4$$

$$M = 0.125 \times 20.13 \times 1.2^2 = 3.62\text{KNm}$$

$$\alpha = M_{\max} / W_x$$

$$= 3.62 \times 10^6 / 25.3 \times 10^3$$

$$= 143.1\text{N/mm}^2 < [f] = 215\text{N/mm}^2$$

故强度满足要求。

## 2. 刚度计算

### (1) 悬臂部分

$$V_{\max}=q_1 h l / 8 E I x$$

$$q_1=fh=67.1 \times 0.25=16.77 \text{ kN}$$

$h$  为竖肋最大悬臂长度取 250mm

$$\begin{aligned} V_{\max} &= 20.13 \times 250^4 / 8 \times 2.06 \times 101 \times 10^9 \\ &= 0.047 \text{ m} \end{aligned}$$

许用挠度  $[V]=250/500=0.5 \text{ mm}$

$V_{\max} < [V]$  刚度满足要求。

### (2) 跨中部分

$$\begin{aligned} V_{\max} &= q_1 h_2^4 [5 - 24(a/h_2)^2] / 384 E I x \\ &= 20.13 \times 1200^4 (5 - 24 \times 0.263^2) / 384 \times 2.06 \times 101 \times 10^9 \\ &= 1.74 \text{ mm} \end{aligned}$$

式中  $a$ —悬臂部分与跨中部分长度之比  $a=250/950=0.263$ ;

$h_2$ —竖楞最大跨度跨距等于 950mm;

许用挠度  $[V]=950/500=1.9 \text{ mm}$ 。

$V_{\max} < [V]$  刚度满足要求。

## 五、吊钩的计算

1. 对于框架柱，采用拼装筒模，所有柱模和部分小片模板采用大模槽钢上焊接  $\phi 20$  吊环。大模吊钩采用 I 级钢制作，吊钩计算拉应力不应大于  $80 \text{ N/mm}^2$ ，吊钩的截面面积为  $A_n$ ， $P_x$  吊装时所承受大模板的自重载荷值。每个柱模总面积按  $4800 \times 4200$  计，大模自重按  $120 \text{ kg/m}^2$  计。

2. 则模板自重  $G=1200 \times 4.8 \times 4.2=24.19 \text{ kN}$ ，考虑吊装时动载系数  $K=1.4$ ，则  $G_x=24.16 \times 1.4=33.87 \text{ kN}$ 。

吊环截面面积  $A_n=314 \text{ mm}^2$ ，每个柱模焊接吊环两个，则吊环承载力：

$$P=314 \times 2 \times 80=50.24 > G_x. \quad \text{故吊钩满足要求}$$

3. 对于整体大模，模板块最大尺寸按  $9000 \times 4200$ ，模板自重按  $120 \text{ kg/m}^2$  考虑动载系数  $K=1.4$ ，则

$$P=1200 \times 9.0 \times 4.2=63.504 \text{ kN}$$

$$P_x=1.4 \times 63.504=88.9 \text{ kN}$$

施工时采用两根 CYZ 型  $\phi 18$  高强螺栓吊装.则两根螺栓承载力:

$$P=2 \times f_v^b \times A_n = 2 \times 310 \times 192.5 = 119.35 \text{KN} > 88.9 \text{kN}$$

满足施工要求。

说明：因混凝土侧压力受温度影响，又受浇筑速度影响，因此当夏季施工温度较高时，可适当增大混凝土浇筑速度，但最大不能超过 6m/h，秋季施工温度降低混凝土浇筑速度也要适当降低。当  $T=15^\circ\text{C}$  时，混凝土浇筑速度不应大于 2m/s。

## 6.4 混凝土工程

### 6.4.1 混凝土供应

本工程采用商品混凝土，泵送施工工艺。现场按配比要求检测混凝土坍落度，水灰比约 0.4 左右，砂率约 40%。为防止混凝土供应出现问题，适当增选一至两处备用搅拌站。施工配比由试验室试配后提供。

### 6.4.2 机械配置

根据工期要求，考虑机械配置如表 6-5。

表 6-5 机械配置

名称	数量	备注
拖式混凝土泵	3 台	裙房施工工时 根据实际情况增加
HG15 布料杆	2 台	

### 6.4.3 劳动力配置

为了优质高效地组织好混凝土工程施工，安排技术素质高、责任心强的混凝土工进场，具体劳动力安排如表 6-6。

表 6-6 劳动力配置

混凝土工	钢筋工	木工	机修工	电工	混凝土管工	抹灰工
60 人	4 人	4 人	1 人	2 人	6 人	20 人

注：此处的钢筋工和木工为浇筑时察看模板和钢筋人员。

### 6.4.4 混凝土的运输与浇筑

(1) 混凝土的运输：场内混凝土运输采用塔吊和地泵来完成垂直和水平运输，使混凝土运输到浇筑面，浇筑竖向构件时，为保证浇筑布料的灵活、方便、保证浇筑质量，采用移动式布料机二台。

运输时间：见表 6-7。

表 6-7 混凝土从搅拌机卸出到浇筑完毕的连续时间

温度	混凝土强度等级<C30	混凝土强度等级>C30
	时间 min	时间 min
≤25℃	120	90
>25℃	90	60

质量要求：混凝土送到浇筑地点后，如混凝土拌合物出现离折或分层现象，应对混凝土拌合物进行二次搅拌，同时应检测其坍落度，所测数据应符合施工中所要求的数据，其允许偏差符合有关标准的规定。

## (2) 混凝土浇筑

在浇筑前要做好充分的准备工作，重要部位制定详细的施工方案，浇筑前由技术牵头组织工人进行详细的技术交底，同时检查机具、材料准备，保证水电的供应，要掌握天气季节的变化情况，浇筑前各专业人员检查模板、钢筋、预留洞等的预检和隐蔽项目，防止遗漏。检查安全设施，劳动力配备是否妥当，能否满足浇筑速度的要求。经监理各个专业综合检查隐验后，在混凝土浇筑令会签准确无误后浇筑混凝土。

浇筑间歇时间：混凝土浇筑允许间歇时间见表 6-8。

表 6-8 混凝土浇筑允许间歇时间

混凝土强度等级	气温	
	≤25℃	>25℃
≤C30	120min	90min
>C30	90min	60min

混凝土浇筑时注意要点：在浇筑工序中，应控制混凝土振捣的均匀性和密实性，混凝土拌合物运到浇筑地点，应立即浇筑入模。

浇筑过程中，各专业需派专人负责各自项目的保证质量，应经常观察模板、支架、钢筋预埋件和预留洞的稳定情况，当发现有变形、移位时，应立即停止浇筑，并立即采取措施在已浇筑的混凝土凝结前修整完好。

在施工缝继续浇筑混凝土时，应符合以下规定：已浇筑的混凝土，其抗压强度不应小于  $1.2\text{N/mm}^2$ 。在已硬化的混凝土表面上，应清除水泥薄膜和松动石子以及软弱混凝土层，并加以充分湿润和冲洗干净，且不得积水。在浇筑混凝土之前，宜先在施工缝处铺一层水泥浆或与混凝土成份相同的水泥砂浆。混凝土应细致捣实，使新旧混凝土紧密配合。

#### 6.4.5 墙体混凝土浇筑

(1) 在现场布置二台拖式混凝土泵，楼层配备 HG15 布料杆二台，安排两个作业班组，每组配备 4~5 名振捣工，在布料杆回转盲区辅以塔式起重机运输。

(2) 浇筑前先在墙根部浇筑 5~10cm 与混凝土同配比砂浆。浇筑时采用分层下灰、分层振捣的方法，每层混凝土厚度不超过振动棒有效长度 1.25 倍。因本工程使用的 50 棒有效长度为 37.5cm，故要求每层混凝土厚度不超过 47cm，本工程将分层厚度控制在 45cm。上层混凝土振捣要在下层混凝土初凝之前进行，并要求振捣棒插入下层混凝土 5cm，以保证上下层混凝土结合紧密。

(3) 采用插入式振捣棒振捣，振捣时，要快插慢拔，每一插点要掌握好振捣时间，一般为 20~30s，过短不易振实，过长可能引起混凝土离板，以混凝土表面呈水平，不大量泛气泡，不再显著下沉，表面浮出灰浆为准。边角暗柱处应多注意。

(4) 洞口处混凝土浇筑时，应使洞口两侧混凝土高度大体一致，下灰时，应从两侧同时下灰，同时振捣。门连窗洞下部模板应开口并在开口处振捣混凝土。

(5) 浇筑完后应随时将伸出的钢筋整理到位，并用木抹子按标高线将混凝土表面的混凝土找平。

(6) 混凝土的自由下料高度不要超过 2m，超过 2m 时设塑料软管、溜槽。

#### 6.4.6 梁、顶板、楼梯混凝土浇筑

(1) 顶板混凝土与梁混凝土同时浇筑，浇筑时遵循由低到高原则，将低处混凝土振实后再浇筑高处混凝土。每个泵应配 4~5 个振捣棒，在混凝土下灰口配 1~2 个振捣棒，在混凝土流淌端头配 1~2 个振捣棒。

(2) 浇筑板混凝土时，混凝土的虚铺厚度略大于板厚。振捣完后先用长刮尺刮平，待表面收浆后，用木抹刀搓压表面，在终凝前再进行搓毛，要求搓二遍，最后一遍抹压要掌握好时间，以终凝前为准，终凝时间可用手压法把握。

(3) 如楼梯模板与平台模板相连，则与顶板混凝土同时浇筑，浇筑顺序为从低到高，逐步振实。

施工缝处继续进行混凝土浇筑时，已浇混凝土强度必须达 1.2MPa（以试块强度为准）。浇筑前应清除施工缝处松动石子及浮浆，用水冲洗干净后，细致振实，使新旧混凝土紧密结合。

#### 6.4.7 后浇带处理

为保证后浇带混凝土的施工质量，在相邻段底板及墙体混凝土施工时，采取措施如下：

后浇带底层网片绑扎完毕后，在后浇带位置铺设一层彩条布，用以收集杂物。

在后浇带处混凝土浇筑完毕后，于后浇带上再铺一层彩条布，然后再盖 1200 竹胶板，以避免垃圾、杂物落于后浇带内，难以清理。

#### 6.4.8 其他注意事项

(1) 振捣板混凝土时采用插入式振捣棒，振捣点间距为 45cm，梅花形布置，振捣时逐点移动，顺序进行，不得漏振。振捣时间 20~30s，以表面不大量泛气泡，表面较平整泛出余浆为准。边角处应多加注意，防止漏振。同时振捣时间不宜过长，防止混凝土过振。

(2) 振捣器距离模板应小于作用半径的 0.5 倍，约为 15cm，并不宜靠近模板振捣，应尽量避免碰撞钢筋、芯管、止水带、预埋件等。

(3) 混凝土浇筑时应用尺杆控制分层厚度并注意严格按照标高控制线控制顶标高，以防止超高。夜间施工要用手提灯在尺杆处照明。

(4) 混凝土表面搓毛，墙面应特别注意，不允许有浮浆，在混凝土未终凝前，发现混凝土表面有细小裂纹，应局部再用木抹搓一遍。

(5) 混凝土浇筑时应派专人观察模板、钢筋、预留孔洞、预埋件等有无移动、变形或堵塞情况，发现问题，应立即处理，并在已浇筑的混凝土初凝之前修整完好。

(6) 施工缝位置附近回弯钢筋时，注意不要扰动钢筋周围的混凝土。

(7) 顶板横向施工缝为防止混凝土浇筑不齐，采用放置锯齿表竹胶板做挡板的办法，在浇筑下段混凝土之前将挡板取下。墙施工缝的挡板由两块拼接而成，便于安装和拆除。

#### 6.4.9 混凝土养护

板混凝土表面搓平后先铺一层塑料薄膜，然后再覆盖草帘进行养护，应保持薄膜内有凝结水，混凝土不得暴露。墙、柱混凝土采用薄膜围护或浇水进行自然养护。

养护用水为食用水或经检验符合混凝土拌合用水标准的水。

浇水次数应保证混凝土有足够的湿润状态。

养护时间一般不少于 7 天。抗渗混凝土不少于 14 天。

混凝土浇筑完，在混凝土强度未达到 1.2MPa 之前不允许上人或进行上部施工。

#### 6.4.10 混凝土试验

混凝土入模前，在现场随机取样制作混凝土试件，试件的留置应符合如下规定：每浇 100m<sup>3</sup> 混凝土时，取样不少于一次，每次两组试块。

除按规定取样外，还必须做见证取样，取样数量为随机取样总数的 30%。

同条件养护试块要放在钢筋笼子内置于取样的楼层上，标养试块要在现场标养室进行养护。

试件养护到期后要及时送到试验室进行试验，同时要求试验室出据强度试验报告，一旦发现混凝土强度达不到要求，立即采取措施进行补救，情况严重的，需会同设计等有关单位进行研究解决。

抗渗试块：每浇筑 500m<sup>3</sup> 混凝土，做两组抗渗试块，一组同条件养护，一组标养。

#### 6.9.11 质量标准

混凝土观感必须达到清水混凝土要求。

商品混凝土技术资料要齐全并符合规范设计要求，包括水泥、骨料、外加剂的材料证明和复试报告，配合比通知单等。

混凝土应振捣密实，不应有蜂窝、孔洞、露筋、缝隙、夹渣等缺陷，墙面及接茬处应平整光滑。

混凝土施工允许偏差如表 6-9（单位：mm）。

表 6-8 混凝土施工允许偏差表

部位	轴线位移	标高	截面尺寸	垂直度	表面平整度（2m 长度上）
柱	8	每层±10	+8 -5	每层 8	8
墙	8	每层±10	+5 -2	每层 8	4
板		每层±10			5
预埋管、预留孔中心线位移			10		
预埋钢板中心线偏移			10		
提升井井筒长宽对中心线偏移			25		

#### 6.4.12 成品保护

不得拆改模板有关连接插件及螺栓，以保证模板质量。

混凝土连续浇筑完工时，要保持钢筋的正确位置。

在混凝土强度达到要求前（一般为一天），不得上人及进行上部施工。

#### 6.4.13 安全文明施工措施

施工前，工长必须对工人有安全交底。

混凝土泵管出口前方严禁站人，以防混凝土喷出伤人。

现场危险区悬挂“危险”或“禁止通行”的明显标志，夜间设红灯警示。

楼梯踏步及休息平台处，必须设置两道牢固防护栏杆。

大风、大雨天气停止施工。

混凝土振捣工必须穿雨鞋，戴绝缘手套。

混凝土罐车出工地前，车身及流槽必须冲洗干净。

采用低噪声振捣棒，减少噪声污染。

#### 6.5 脚手架工程（详见地下室施工组织设计）

#### 6.6 砌体工程

本工程卫生间、楼梯及井道采用空心砌块及部分内墙为加气混凝土砌块，M5.0混合砂浆砌筑。

##### 6.6.1 准备工作

（1）结构施工时，在砌体与混凝土构件相交处沿砌体高度方向从楼地面算起，每隔500mm埋设一 $150\times 150\times 8$ 预埋铁件。锚脚 $2\phi 14$ 长200mm。砌体砌筑时，焊 $2\phi 6@500$ 墙体拉结筋，长1000mm。按质检站有关规定执行。

（2）砌筑前先将砌筑部位的灰渣等杂物清扫干净，基层用水湿润，并用砂浆找平，按图放出墙体轴线及门窗口位置。

（3）空心砌块应预先浇水湿润，不要现浇现用。

##### 6.6.2 施工方法

（1）立皮数杆：在墙体转角处立皮数杆，来控制每皮砌筑的竖向尺寸，并使铺灰浆、砌筑的厚度均匀，保证砌体面水平，同时在皮数杆上标明门窗洞口，过梁、圈梁的高度保证其位置正确。

(2) 铺灰砌筑：轻质砌块的底部用四皮烧结普通砖砌筑，同时在转角部位，拉结筋上、下洞口周围、圈梁以上均采用烧结普通砖砌筑，砖缝厚度 10mm，饱满度不小于 80%。空心砌块砌筑时要孔对孔，肋对肋。砖砌筑为一顺一丁，与上部结构相接处用烧结普通砖斜砌挤紧，使其与上部结构连接固定。

(3) 接搓：需接搓部位在墙面露出不小于 120mm 直搓，沿砌体高度方向加设 2  $\phi$ 6 间距 500mm 拉结筋，外露长度 500mm，转角处不得留直搓。

(4) 木砖埋设：木门洞口处留设经防腐处理的楔形木砖，大头在内，小头在外，每边埋设 4 块，其埋设位置是上下两块距门洞上下口为 4 皮砖，中间均匀分布。

(5) 圈梁：结构施工时，圈梁高度部位预埋 240 $\times$ 200 $\times$ 6 钢板埋件，锚筋为 4  $\phi$ 12 长 150mm，圈梁施工时，圈梁主筋焊接在埋件上。构造柱与框架梁相交处埋设 240 $\times$ 200 $\times$ 6 钢板埋件，做法同圈梁。

(6) 过梁：门洞上设钢筋混凝土预制过梁，门洞口处用烧结普通砖砌筑，过梁两边压实心砖不少于 300mm，较小的预留洞口处用钢筋砖过梁。

### 6.6.3 注意事项

(1) 砌体用砂浆应随拌随用，如出现泌水现象，要进行二次拌合，砂浆要在拌合后 2h 内用完，更不得使用过夜砂浆。

(2) 砌筑用砌体材料要先进行外形尺寸及抗压抗折的抽样试验，合格后方可使用于工程中。

(3) 砌筑用砂浆按要求做好试块，按层取样，每组三个试件，严格按配合比要求拌制。

(4) 靠近柱墙无砖垛的门洞上过梁要在结构施工时预先留置。

### 6.6.4 质量要求

砌体要横平竖直，砂浆饱满、厚薄均匀，上下错缝，内外搭砌，

## 6.7 预应力工程（详见专项施工方案）

## 6.8 安装预留、预埋与土建的配合

结构施工安装工程主要施工内容为水电的预留、预埋施工。安装与土建配合应遵循以下原则：

预留预埋配合：预埋人员按设计施工图进行预留预埋，不得随意损伤建筑物的钢筋，与结构矛盾处由技术人员与土建协商处理。

暗配管箱盒、开关插座配管，由土建确定标高，安装施工时根据土建规定的标高进行施工。二次配管安排在土建抹灰前确切确定抹灰厚度进行开关插座配管施工。

施工用电及场地使用配合。因施工穿插作业较多，对施工用电、现场交通及场地使用由土建统一安排协调解决以达互创条件的目的。

灯具开关、插座面板安装配合。灯具开关插座面板做到位置标高正确，安装时不污染及损坏墙面。

成品保护配合。安装施工不随意在墙上、楼板上打洞，因特殊原因需打洞时，必须与土建协商解决，确定位置和孔洞的大小。

在基础底板及顶板施工时，当土建在进行下层板筋网片绑扎时，安装电气预埋应同时进行布管，焊接。土建下层网片绑扎完毕后，视安装工程量多小给予安装一定的时间完成预埋施工，然后再进行上层板筋的绑扎。

在土建墙柱钢筋绑扎完毕后，安装方可进行水、电安装的预留预埋施工，但不得随意切断钢筋。必须保证预埋、预留的位置准确。

安装进度控制计划是在土建施工组织设计的基础上结合设备及材料的供货时间，施工配合要求等具体情况周密安排好安装的施工进度计划。

施工计划实施主要抓好以下几项工作：

(1) 项目班子在土建安装总体计划指导下，编制安装月施工作业计划，向各专业小组做好月交底，使班组人员个个做到明确工作目标。

(2) 各专业技术人员按时参加现场项目部会议，预埋安装期间项目部每周组织一次由各专业工长，班长参加的安进度协调会，及时解决工程进度及工序搭接的有关问题。

## 7 主要施工管理措施

### 7.1 质量保证措施（另附人行济南分行工程质量设计）

为确保将本工程建成高标准优良工程，现场的各级管理人员，按 GB/T19002 质量管理要求，把工程质量自始至终要抓紧、抓实、抓好，采取行之有效的质量保证措施。主体质量主要取决于钢筋和混凝土的内在质量和模板工程质量（混凝土的外观）。

#### 7.1.1 项目质量管理目标

遵照本公司的质量方针和质量目标的要求，对于本工程项目的质量计划管理目标为：工程竣工验收确保高标准优良，争创“鲁班奖”。根据公司 ISO9002 质量保证体系建立自检、复检、监理验收三级检验制度、分部分项工程完工后综合评审制度。

#### 7.1.2 质量管理机构

为确保工程质量，从组织上予以保证，成立以项目经理、专职质检人员等参加的质量管理体系。

#### 7.1.3 保证人员素质

人员素质的保证是工程质量最根本的保证。所以，必须选派从事过类似规模工程施工管理的优秀项目经理，技术人员和熟练的作业工人。

#### 7.1.4 服从和配合建设单位、监理单位的质量管理。

实践证明，优良的建筑产品是与建设单位、监理人员严格的质量管理和热忱的技术指导分不开的，全体员工必须服从和积极配合建设单位和监理人员的质量管理，项目部要把建设单位和监理人员的质量管理意见，作为一条重要的质量信息，使不合格品得到及时的纠正和预防。严格按监理质量规划进行施工。

#### 7.1.5 明确责任，实行罚款制

质量管理方法采用分级管理，责任到人。为促进对工程质量管理，进行项目部内部规定的奖罚制，与工资直接挂钩。

#### 7.1.6 确保工程质量的技术管理措施

(1) 图纸会审关：各级技术，工程管理人员必须熟悉图纸，了解设计意图，做好图纸审，掌握施工及验收规范、规程。

- (2) 施工方案关：施工方案切实可行，经审批后实施。
- (3) 技术方案关：认真做好施工方案的交底及技术交底。
- (4) 责任关：质量分级管理，责任明确。
- (5) 自检关：严格执行“三检制”，确保每道工序受控是保证工程质量的重要方法。
- (6) 材质：严格按设计、规范要求时材料进行检验和试验。
- (7) 成品保护关：抓好成品的保护，重点是抓好职工教育和成品的防护设施。
- (8) 资料关：保证技术资料及时、真实、正确。

#### 7.1.7 开展 QC 小组活动

成立 QC 小组，对工程的技术难点和关键部位，组织课题研究，解决工程实际中的问题，提高技术管理素质，以施工样板制领路，规范施工工艺，以点促面，提高全员素质。

## 7.2 保证施工工期措施

### 7.2.1 主体结构工期目标

2001 年 6 月 10 日开工，2001 年 11 月 30 日主体完成，工期 170 天。

### 7.2.2 保证工期措施

组织措施：

(1) 集团公司成立工程现场指挥部，调度协调公司各部门，及时解决各项问题，优先保证本工程施工需要。

(2) 项目部成立保证工期领导小组，负责工期目标实施：

组长：

副组长：

成员：

(3) 成立保证工期会议制度，由工期领导小组和建设单位、监理等部门，每周召

开一次保证工期会议，对比工期目标，解决出现的各项问题，保证工期实施。

(4) 积极定期的与建设单位单位、设计单位、监理单位、交通部门、水电供应部门、政府监管部门和其他有关单位交流看法，改正不足，保证工程施工和协的外部环境。

## 7.3 安全保证措施

### 7.3.1 安全管理总目标

杜绝死亡和重伤事故，减少轻伤事故，年负伤频率控制在 15%以下。

争创省、市安全生产文明施工优秀工地。

### 7.3.2 安全管理措施

(1) 成立安全领导小组，统筹工程安全生产工作，保证各项措施的实施。

安全领导小组：

组 长：

副组长：

组 员：

(2) 做好安全教育和加强安全标准化。

认真贯彻落实国家和省市发布的安全生产法规、规程，坚持“安全第一，预防为主”的方针，建立健全施工安全检查监督网络体系，分段分部位做好安全检查与防护，使之做到经常化、制度化、标准化。

抓好安全生产目标管理责任制，落实安全生产责任，实行项目经理负责制。建立起以项目经理为首，项目生产负责人领导下的安全保证体系。施工队设专职安全员。项目的主要领导和专职安全员要经过专门的安全培训。经理部负责现场的综合管理，做到常备不懈，一抓到底。并加强与政府安全生产主管部门的联系，请政府安全主管部门多上门，进行实地检查、指导，把本工地建成安全样板工程。

加强安全教育和宣传，在生产实践中切实搞好“三基”、“三个时间”、“三件事”、“三个结合”、“六防止”的教育，并采用互帮互助，家属来信，黑板报，光荣榜，宣传栏等各种形式，创造一种长盛不衰的安全气氛，使安全观念深入人心，使职工安全意识得到进一步提高。

加强现场安全管理，建立安全值班和安全活动记录卡，坚持“五同时”、“三不放过”、“工前交底和工后讲评”制度。

特殊工种（如塔吊、电梯司机、电工等）要持证上岗，并定期作体格检查，符合要求方准上岗。

保卫人员要认真负责，不得放非施工人员、车辆进入工地，经过允许的参观人员要戴安全帽并有专人引导。

施工现场设置安全标识牌和标语牌；危险区域设置警示标志。进入现场的一切人员都必须戴好安全帽。

### （3）基坑回填以前

在基坑四周离坑边 500mm 处搭设一道防护栏，刷红白油漆。在基坑的四周不准堆放重物和行驶载重汽车，密切注意基坑边坡的稳定情况，设置观测点，随时进行观测，以防其沉降不均匀，出现事故。

严禁从顶部向坑内扔石块等重物，以防伤人。基坑内施工人员要注意边坡的稳定情况，发现问题立即上报，便于及时采取措施进行保护。

150cm×150cm 以上的洞口四周要支搭两道防护栏杆，出入口处用钢管搭设长度为 3~6m 的安全通道，上面铺设 50mm 厚木板一层，竹笆一层，层间高度 800mm，宽度要宽于出入口 1000mm 以上。现场危险地段的设醒目的警示标志和夜间施工信号。

### 7.3.3 安全用电

(1) 抓好施工现场用电安全管理,严格按照《施工现场用电安全技术规范》(JG346-8877),《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》(GB3787-8377)及其他有关规定,并着重做好如下几点:

(2) 施工现场内一律使用铁制标准配电箱,一律采用三相五芯电缆。电缆架空敷设,不得随意拉、接。导线截面凡大于 $10\text{mm}^2$ 的,必须使用相应规格的接线端子压接,不得直接压接。

(3) 施工现场内架设导线以及由配电箱至各级电气设备的导线必须根据负荷容量的大小,根据实际需要选择相应规格的导线。

(4) 配电箱,开关箱内的工作零线应通过接线端子连接,并与保护零线接线端子板分设。箱内必须在设备负荷首端处设置漏电保护装置,布线正确、整齐。配电箱,开关箱加锁,箱内无杂物。

(5) 现场内各种电气设备接地接零。电动机械和手持电动工具设漏电保护装置。

(6) 现场内各用电设备实行“一机一闸一保护”。严禁“一闸两机”或“一闸多机”。

(7) 现场内各种用电设备不得超负荷运转,不准带病运转,不准在运行中维修保养。

(8) 现场内的闸刀开头必须保护闸盒完好,各空气开关必须设有保护罩,开关扳手完好。

(9) RD 丝严禁用铜丝等代换,且必须与额定电流匹配,严禁以大代小。

(10) 现场内导线接头处须绝缘良好,导线完好无损、脱皮、老化导线不得使用。

(11) 使用移动电动工具者,须穿绝缘鞋,戴绝缘手套。

(12) 现场内各用电设备如发生故障,应由电工或专业技术人员负责维修。其他人员不得擅自动手操作和维修。

(13) 严禁私拉电线，乱接电源，坚决禁止使用电炉等。

(14) 抓好对塔吊、施工电梯等大型垂直运输机械的管理，搭吊安装，顶升，拆除应有方案。作业应设警戒区。坚持“十不吊”，塔吊不准带病作业。

“三保险”、“四限位”必须齐全有效。起吊重物时不得拖吊和超载超吊，离地3m暂停起升，检查安全稳妥后运转就位。施工电梯2.5m范围内应搭设坚固防护棚，钢丝绳与配重和电梯笼要连接牢固。

钢丝绳达到报废标准一定要报废。在恶劣天气情况下应停止运转。

安全防火：成立安全防火领导小组，切实做好防火工作：

严禁在施工现场和库房吸烟。

木板、油漆、稀料等易燃、易爆的物品必须单独存放于安全地点，并设有明显的防火标志。

氧气瓶、乙炔气瓶存放要有安全距离，气压表必须有效，应轻抬轻放，不得撞击和在高温、高压下存放、气焊、气割。电焊现场尽可能地清除易燃物。

消防器材必须齐全。有效地配置于需要地点。必须定期进行检查，保证其工作正常。

施工垃圾必须及时清理。不得有过量易燃物堆积。

#### **7.4 文明施工措施**

(1) 本工程位于济南市区繁华地段，施工场地较小，材料的堆放及进出场有一定困难，因此，施工现场的料具堆放等设置一个合理的布局。详见施工平面布置图。

(2) 严格按照施工总平面布置图布置机械设备，搭设临建设施，堆放材料、成品、半成品，埋设临时施工用水管线，架设动力及照明线路。总平面图所有内容未经批准，不得随意更改。

(3) 材料进场堆放：砖码垛，砂石堆放，半成品、成品材料分规格堆放整齐，并设置明显的标牌。废旧和多余的物资要及时回收。料具堆放整齐，不得挤占道路和作业区，保持道路畅通无阻。

(4) 严格按照施工程序组织施工，确保施工过程中统一调度，统一管理。

(5) 建筑物的轴线控制及高程控制点，做出醒目的标志，任何人不得破坏。

(6) 每一分项工程完工后，要及时清理各种材料、工具模板、钢管等周转材料直接在楼层内清理干净，并码放整齐，以备再用。

(7) 职工食堂应保持清洁卫生，随时进行消毒处理，防止疾病传播，保护职工的身体健康。

(8) 现场设置男、女厕所，不得随地大小便，如有违犯者，先进行批评教育，不改者进行经济及行政处罚。厕所要及时保持清洁卫生。

(9) 施工现场的主出入口处实行“三包”，随时清扫送料车辆掉在门口及街道上的杂物，保持门前的清洁。

(10) 经常对职工进行文明施工教育，遵守现场文明施工管理制度，提高自身的素质。

(11) 进一步抓好现场施工管理，提高施工现场标准化、科学化管理水平。在现场主出入口处设置标准的“三牌、五图一表”（即施工标志牌、安全警示牌，安全日历牌，施工总平面图，建筑物立体效果图，施工形象进度图，管理人员表）。

(12) 建立起全面的现场施工管理人员岗位责任制，并挂在办公室的墙上，使自己能随时看到自己的责任，把现场管理工作抓好。

## **8 暑雨期施工措施**

8.1 据省气象台预报，济南市预计今年夏季（6~8月）降水量420~520mm，比去年同期350mm增多，较常年略偏多。雨期6月下旬到7月初开始，9月上旬结束，夏季气温接近常年。

降水量:

7月: 210~260mm 较常年多1~2成;

8月: 130~160mm 较常年略偏少。

各旬气温: 上旬接近常年; 中旬较常年略偏高, 下旬较常年偏低;

7月: 26~27℃ 接近常年或略偏低;

8月: 25.5~26.5℃ 接近常年。

## 8.2 施工部署

建立以项目经理为组长的雨期施工领导小组:

组长:

副组长:

成员:

## 8.3 施工准备

### 8.3.1 现场排水及道路

结合施工现场总平面,利用自然地形确定场区排水方向,设排水沟进行有组织排水。

在雨期前对地表水进行有组织排放,防止地表水排入地下室基础。

现场道路和排水结合施工总平面图统一安排,做好道路,为施工提供运输干线。

### 8.3.2 材料机具准备

制定材料计划,备好防洪、抢险、排水的机具设备,雨期施工材料。

### 8.3.3 原材料、成品、半成品的储存

水泥按规格分别堆放,严格遵守“先收先发,后收后发”的原则,库房四周设排水措施。

散体材料(砂、石子等)置于地势较高地区,堆放在路边的散体材料砌护墙,以防冲失。

## 8.4 雨期防护

定点机械搭棚，大型机械塔吊等的操作室，特别是电器部位设防水。

塔吊基础坚实,做好排水,防止浸泡。

对临建工程全面检查,及时维修,材料仓库防漏防淹,宿舍、食堂安装纱门纱窗，使用水冲厕所，安排好职工用水供应。

## 8.5 主体结构工程技术措施

在土地上支模板及搭设脚手架，要先夯实，并做好排水防泡处理，立柱下加设垫板。脚手架加设扫地杆，雨后及时检查加固。

混凝土施工用的砂、石子、粉煤灰，雨后测定含水率，及时调整配合比。

设兼职气象联络员，提前了解天气情况，混凝土浇筑尽量避免带雨施工，必须连续施工时，在混凝土搅拌、运输、浇筑过程中，采取可靠防雨措施，混凝土不受雨淋，已浇筑但未终凝的混凝土用塑料布覆盖防止雨水冲刷。

钢筋及半成品存放在 20cm 垫体上，避免水淹、粘泥。

## 8.6 安全生产

加强安全教育，认真作好防洪、防雷、防触电、防火、防风暴、防滑、防暑等工作，通过交底贯彻到班组。

塔吊、高脚手架做避雷及接地，塔吊在工作结束时卡牢轨道钳，挂好吊钩。

经常检查施工用电，电闸箱、机电设备有完善的保护接零，可靠的防雨、防潮措施。绝缘良好，严防漏电，设漏电保护器，手持电动工具佩带齐个人安全保护用具。

尽力改善工作环境，调整作业时间。

工地设医务室，有兼职急救员，持证上岗。

## 9 冬期施工措施

### 9.1 施工特点

根据济南市天气特点，自 11 月至 3 月中旬才越过冬期施工。本工程 11 月主体封顶，16~20 层及部分内外墙砌体将在冬期施工。

## 9.2 组织措施

建立以项目经理为组长的冬期领导小组：

组长：

副组长：

成员：

## 9.3 现场准备

提前做好所需机具、外加剂和保温材料。

现场搭设机具保温棚，用水管道做好保温。

做好冬期施工混凝土、砂浆及掺外加剂的试配试验。

## 9.4 钢筋工程

负温焊接尽量在室内进行,必须在室外焊接时设防雪挡风措施,焊后的接头,严禁立刻碰到冰雪。

## 9.5 混凝土工程

本工程锚喷支护用混凝土采用高水化热的 42.5 级普通硅酸盐水泥拌制。

在混凝土中掺加早强抗冻剂，掺量按配比。

混凝土泵输送线采取保温，并增加混凝土的搅拌时间，由原来的 60s 提高至 90~100s。

在浇筑收水后的混凝土表面先覆盖一层塑料布，再加盖两层草袋保温养护 3~7d。

在预先浇筑部位设测温孔，砌筑后及时测温，保证混凝土入模不低于 5℃。

在雨雪天用篷布覆盖砂、石子等原料，以防材料出现冻块和雪团。

混凝土的养护：护坡混凝土，采用保温材料覆盖养护，桩身混凝土由于在地下，且温度较高，对混凝土的养护有较有利的条件，仅将桩上口覆盖草帘子进行保温养护。

## 9.6 砌筑工程

砌筑材料在砌筑前将积雪、冰霜清扫干净，石灰膏避免受冻成块。受冻而脱水风化的石灰膏，禁止使用。拌制砂浆所用的砂，不含冻块。拌合砂浆时，水温不超过80℃，超过80℃的热水，不能和水泥直接接触，可将水、砂先行搅拌，再加水泥。

普通砖在正温下砌筑时，适当浇水湿润，随浇随砌，在负温下砌筑时不浇水；砂浆稠度适当增加，砖砌体8~13cm。

砖砌体每天收工前，将垂直灰缝填满，上面不铺灰浆，同时用草帘子覆盖，草帘子装在编织袋或塑料袋内。

砂浆试块除按常温规定外，增加二组试块，与砌体同条件养护，用于检验各龄期强度和转入常温28d的砂浆强度。

## 9.7 安全措施

做好冬期施工的职工防火、防爆、防冻、防风、防滑、防触电、防中毒教育。

严格执行冬期施工用火规定，燃易爆场所严禁点火取暖，室内取暖及工程保暖设专人管理。施工现场不得随意点火，因工程需要保暖生火，经项目安全员检查后发用火证。

电源开关，控制箱等设施搭防雪蓬，加强线路检查，防止漏电，并设触电保护器。

行政生活：

普遍检查一次工地下班组休息室，建筑队宿舍、单身职工宿舍的防风抗寒及安全情况，对门窗玻璃破坏、透风、保暖差的房屋及时修理，改善职工冬期居住条件。

食堂方面，做到饭菜保暖。