

晋江市电力大厦工程

施工组织设计

福建省第五建筑工程公司

# 目 录

第一部分 土建工程.....	1
一、工程概况 .....	1
1. 建设规模.....	1
2. 结构形式 .....	1
3. 装修标准:.....	1
4. 屋面防水 .....	2
二、施工部署 .....	3
1. 施工方案 .....	3
2. 主要机具配备.....	3
3. 施工机构设置.....	3
3. 岗位职责 .....	3
4. 施工准备 .....	7
5. 施工总工期目标 .....	7
6. 工程质量目标.....	7
三、主要工程项目施工方法 .....	8
1. 人工挖孔桩 .....	8
2. 垂直度控制方法 .....	8
3. 地下室施工顺序 .....	9
4. 土方开挖 .....	9
5. 钢筋工程 .....	9
6. 模板工程 .....	10
7. 混凝土工程 .....	13
8. 砌体工程.....	17
9. 装饰工程.....	17
10. 脚手架搭设方案 .....	29
四、施工场地布置 .....	31
1. 三通一平 .....	31
2. 施工总平面布置 .....	31
3. 临时用水计算.....	32

4. 工地临时供电计算 .....	33
5. 测量放样 .....	34
五、确保工程质量的技术组织措施 .....	36
1. 管理体系 .....	36
2. 质量管理措施 .....	36
3. 技术措施 .....	37
4. 经济措施 .....	43
六、确保安全生产的技术组织措施 .....	44
1. 建筑施工安全生产应抓好以下各项工作 .....	44
2. 建立安全生产管理制度 .....	44
3. 施工现场的安全措施 .....	46
4. 安全经济奖罚制度 .....	51
七、确保工期的技术组织措施 .....	53
1. 应用新技术，确保工程质量、工期 .....	53
2. 人力、材料组织保证措施 .....	53
3. 机械设备保证措施 .....	53
4. 现场管理组织措施 .....	53
八、确保文明施工的技术组织措施 .....	55
1. 文明施工措施 .....	55
2. 防火制度 .....	56
3. 工地防雨及排降水措施 .....	57
4. 环保卫生噪声保护措施 .....	58
九、主要物资计划 .....	59
十、主要施工机械设备计划 .....	60
十一、主要施工工具计划 .....	61
十二、主要劳动力计划一览表 .....	62
十三、安全防护用品计划 .....	63
附录一 施工平面图 .....	64
附录二 进度计划网络图 .....	65
<b>第二部分 水电安装 .....</b>	<b>66</b>

一、工程概况及特点 .....	66
1. 工程概况 .....	66
2. 工程特点 .....	67
3. 质量目标 .....	68
二、施工方案和主要施工方法 .....	69
1. 组织措施 .....	69
2. 整体施工方案 .....	69
3. 施工配合 .....	70
4. 施工程序及施工方法 .....	71
三、主要技术质量保证措施 .....	84
四、安全文明施工措施 .....	93
五、现场平面布置图 .....	94
六、施工进度计划图 .....	95
七、主要资源供应计划 .....	98
<b>第三部分 施工方案 .....</b>	<b>99</b>
一、人工挖孔桩施工组织设计 .....	99
1. 工程及地质概况 .....	99
2. 施工部署 .....	99
3. 主要项目施工方法 .....	100
4. 工期安排 .....	107
5. 材料、劳动组织及管理机构 .....	108
6. 保证工程质量措施 .....	110
7. 保证安全措施 .....	113
8. 文明施工措施 .....	120
二、入岩爆破方案（人工挖孔灌注桩） .....	123
三、垂直度控制测量施工方案 .....	125
1. 该施工工法技术的优势及特点 .....	126
2. 操作仪器、工具 .....	126
3. 垂直度控制方法 .....	127
4. 垂直度控制效果的检验方法 .....	130

5. 劳动组合 .....	130
6. 质量标准 .....	131
四、地下室底板组织设计 .....	133
1. 工程概况 .....	133
2. 施工方案 .....	133
3. 工艺流程和施工要点 .....	133
4. 混凝土的原材料和配合比 .....	137
5. 主要机械设备 .....	138
6. 施工安全和劳动组织 .....	138
7. 质量要求 .....	139
五、地下室防水施工方案 .....	144
1. 工程概况 .....	144
2. 施工准备 .....	144
3. 细部处理 .....	144
4. 基层清理 .....	145
5. 聚氨酯 911 施工 .....	145
6. 质量保证措施 .....	145
7. 成品保护 .....	145
8. 安全措施 .....	146
六、塔楼钢结构外悬挑脚手架施工方案 .....	147
1. 工程概况 .....	147
2. 设计方案 .....	147
3. 施工注意事项 .....	151
七、屋面防水施工方案 .....	153
1. 工程概况 .....	153
2. 施工准备 .....	153
3. 结构处理解决漏水隐患 .....	153
4. 基层清理 .....	153
5. 屋面聚氨酯防水涂膜层施工 .....	153
6. 氯化聚乙烯橡胶卷材防水层施工 .....	154
7. 屋面泌水验收 .....	155

8. 成品保护 .....	155
9. 安全生产 .....	155
八、填充墙（烧结多孔砖）砌体施工方案 .....	156
1. 基本规定 .....	156
2. 砌筑要求 .....	156
3. 质量要求 .....	158
4. 安全要求 .....	158

# 第一部分 土建工程

## 一、工程概况

### 1. 建设规模

本电力大厦位于晋江市西环路开发区中干道与环城交叉口，总建筑面积 31458 m<sup>2</sup>（其中地下室 3922 m<sup>2</sup>）建筑高度 75.6m 局部突出构筑物最高点为 98.1m，室内±0.000 相当于绝对高程 40.75m，工程集营业、办公、会议室、调度、通信自动化计算机中心任务，并配置中央空调，观景电梯、客梯、车库、广播室、消防控制等设备。中国轻工总会武汉设计院设计。

### 2. 结构形式

工程设计为钢筋混凝土框架-剪力墙结构，地下 1 层，主楼 21 层，裙楼 9 层；主楼基础采用人工挖孔桩，裙楼采用独立基础。建筑结构安全等级为一级，7 度抗震设防。

### 3. 装修标准

(1) 外墙面装饰：玻璃幕墙（隐框及半隐框）、铝合金板与带形窗组合幕墙（隐框），主框 150 系列以上，8 厚绿色镀膜玻璃，和干挂花岗石板材；门厅口镜面不锈钢板外包面。

(2) 内墙面装饰：普通房间为白色乳胶漆面层，车库墙面为 201 耐冲洗涂料；卫生间为印花瓷砖至顶；大厅、电梯前室、门套、休息厅为大理石面层至顶；大小会议室、业务广播室、会议电视室为九层水曲柳胶合板墙身软包；空调机房、水泵，冷冻机房为矿棉装饰吸声板。

(3) 顶棚装饰：普通房间为中等粉刷白色乳胶漆面层；楼梯间、电梯前室、设备用房为轻钢龙骨矿棉装饰吸声板。

(4) 楼地面工程：公共部分为磨光花岗石面层；车库、一般房间为水泥砂浆面层；调度、控制室等为架空抗静电底板；卫生间为防滑地砖面层。

#### 4. 屋面防水

1：8 水泥膨胀珍珠岩找坡 2%，1：3 水泥砂浆找平，40 厚 C20 细石混凝土一次抹光，三元乙丙防水卷材二道，20 厚 108 胶 1：2.5 水泥砂浆结合层，地砖面 1：1 水泥细砂浆嵌平缝。

## 二、施工部署

### 1. 施工方案

根据本工程特点和施工工期要求，本着工程施工先地下，后地上原则，土建框架施工时水、电、设备安装预埋配合土建施工进度进行，砌体墙面装修阶段水、电、设备安装配合土建进度穿插安装和部分预埋，墙面装修基本完成水、电、设备安装开始全面安装，刷涂料铺地面基本完成水、电、设备安装开始调试，完后土建收尾预验收，交付使用，具体流程为：

测量放样→人工挖孔桩基→地下室，桩基土方开挖→桩基、设备基坑、沟高低差部分砌 1/2 砖模，封底→地下室底板、墙、顶板→一层至九层按⑥轴沉降缝分二段流水施工→框架完成五层砌体开始插入施工→十层至封顶→屋面防水→外装修、内装修→水、电设备安装→室外工程→水、电设备调试土建修尾→预验收→验收。

### 2. 主要机具配备

垂直运输选用, 60t·m 和 80t·m 塔吊各 1 台，100m 高度以内施工电梯 1 部，混凝土泵送机 1 台，ZL750 自落式搅拌机 2 台，后台配置，砂、石子电子计量配料机和 1.5m<sup>3</sup>装载机 1 台。

### 3. 施工机构设置

(1) 组织原则: 公司对本工程施工实行项目经理负责制, 由项目经理负责对整个工程的质量、安全、工期及文明施工等进行全面管理。

(2) 项目管理班子配备:

项目经理 1 人，项目技术负责人 2 人。

施工员模板工长 1 人，钢筋工长 1 人，泥作工长 2 人，临时水、电、机管各 1 人，质检员、安全员各 2 人，测量员、试验员各 1 人，材料员 2 人。

计划员、预算员、财会员各 1 人。

本工程土建部分共配备 17 人，各岗位配备的具体人员另详报送书。

### 4. 岗位职责

(1) 项目经理职责

1) 认真贯彻执行“百年大计、质量第一”的方针政策和法规以及公司的各项管理制度。

2) 对工程的安全生产、文明施工进行全面管理：组织落实安全技术管理的各项措施，组织职工学习技术规范、技术标准和安全操作规程，遵守各种安全技术制度，并带头组织安全检查，提出整改或改进措施并落实实施，确保施工安全、文明均达到预定目标。

3) 对工程的质量进行全面管理：组织人员学习技术法规、技术标准及技术操作规程，组织人员对工程的技术特点进行分析、对重点和难点进行攻关，随时关注工程现场的质量情况，制定落实质量监督机制，确保工程质量达到预定目标。

4) 对工程的工期进行全面管理：根据计划的人力、物力、财力及时组织充足的施工班组人员、各种相应的材料以及资金，及时对工程的进度进行适当的调整，确保工程按计划完成。

5) 协调各方关系：安排好各管理人员的具体工作和职责、各施工班组的施工部位和工作要求，协调好管理人员之间、班组之间、管理人员和班组之间的工作关系；协调好项目部和建设单位及监理单位、设计院、政府主管部门的协作关系；及时向公司汇报工程的进展、质量、安全等情况，提出需要公司协助解决的问题，处理好公司和各职能部门的关系。

## (2) 项目技术负责人的职责

1) 严格遵守和贯彻各项技术及安全管理的规章制度,对工程的安全生产、保证质量负主要的直接责任。

2) 组织职工学习安全技术规范、标准和安全操作规程，对安全技术、操作规程进行讲解交底，认真落实实施施工组织设计中的安全技术措施，并随时检查措施的实施情况。

3) 组织职工学习各相关工序、工种的质量技术规范、技术措施，施工前进行认真细致的交底，对各重点、关键部位进行技术复核，组织各工序的检查、验收、交接班，对工程存在的质量问题进行分析、制定整改措施并予以落实实施。

4) 关注整个工程的进展，能及时预见存在和需要解决的问题，向项目经理提供适当的意见和建议。

5) 对工程的质量、安全等内业落实把关，做好资料的建档工作。

### (3) 计划员职责

1) 按规定的内容及时组织编制工程总进度计划以及分解后的月度计划，并依据各施工班组实际情况进行协调、平衡。

2) 参加施工方案的编制、审定，随时了解项目生产计划的执行情况，提出并协助项目经理对计划、进度、劳力进行调整和平衡。

3) 对工程已完成的项目进行统计，向项目部、公司汇报工程进度，分析将要施工的工程量、材料用量、劳务需求和机械设备需要量，为工作计划做好准备。

4) 做好工程的成本计划和核算工作。

### (4) 施工员职责

1) 认真遵守和贯彻执行各种施工技术、安全生产等规章制度，负责实施项目经理、技术负责人下达的各项指标。

2) 管理好所负责班组的施工情况，做到工前交底、工中检查复核、工后验收，时时关注工程的质量、安全情况，及时对施工中的隐患提出整改措施，解决好施工中的具体问题。

3) 做好工程的材料、劳力计划，为计划员提供详细的资料。

4) 做好相应的工程技术内业资料、整理、归档等管理工作。

### (5) 质检员职责

1) 认真执行公司的质量检查及奖励条例的规定，对工程质量进行预控，监督和督促工作质量目标的落实。

2) 对工程使用的材料的质量进行检查，核查“五强、两比”是否符合要求。

3) 对各分部分项工序进行检查，督促好工种的自检工作台，对工程存在的问题进行分析，制定相应的措施并予以落实，通知有关部门对隐蔽工程进行验收。

4) 建立质量台帐，协助施工员做好质量内业资料和建档工作。

### (6) 试验员职责

1) 对工程使用权的材料进行现场抽样试验，对材料的质保资料进行核查。

2) 按规定做好混凝土、砂浆的配合比取样送配、试块的取样及

送检工作，确保结构试块强度的可靠性。

3) 协助材料员做好材料的质量把关工作。

#### (7) 材料员职责

1) 对工程使用材料按计划进行采购，对材料的质量、数量进验收，确保工程所用的材料的质量符合要求。

2) 做好材料进出场、使用的记录，配合试验员的材料检测工作，配合施工员、班组对材料的使用，配合安全员做好材料的现场堆放，确保材料堆放整齐有序。

#### (8) 安全员职责

1) 认真贯彻执行劳动保护、安全生产的方针政策、法令法规、规范标准，做好安全生产的宣传教育和管理等工作。

2) 落实安全技术措施，掌握安全生产情况，调查研究安全生产中的不安全问题，提出改进意见和措施，并对执行情况进行督促检查。

3) 组织参加安全活动和安全检查、安全设施的验收，并把检查验收情况向有关领导汇报。

4) 与有关部门共同做好新工人、特殊工种工人的安全技术培训和考核发证工作。

4) 时时关注安全生产情况，及时制止违章作业，遇到险情时有权督停生产并报告领导处理。

5) 做好安全内业资料，及时进行施工安全隐患的分析、制定措施、积极消除隐患，当发生工伤事故时应及时进行处理、分析事故原因、总结经验、吸取教训。

#### (9) 机管员职责

1) 认真办理机械设备、零配件进出仓库和调拨手续，并做好检查验收工作。

2) 积极参加公司组织的技术、业务学习，参加项目施工组织设计中机械设备使用及保养的编写和审核工作。

3) 做好“三定”工作，严禁无证开机，须严格遵守安全操作规程，建立健全机械设备履历书。

4) 严格执行用电计划，搞好现场用电管理，落实机电班的技术业务工作。

5) 积极开展“双革”和推广新技术、新机具等工作。经常组织有关人员机械设备进行检查和维修,确保机械正常工作。

## **5. 施工准备**

(1) 根据建设单位给定的坐标点,高程点,按照建筑总平面图进行施工现场均引测布置设立固定标桩,为施工过程中的投测创造条件.

(2) 按照施工总平面图布置图搭设办公、宿舍、仓库、加工场等临时设施。

(3) 架设临时用水、电和消防设施。

(4) 做好钢筋、水泥原材料检验,混凝土试配及施工试块抗压等检验工作。

## **6. 施工总工期目标**

500 日历天竣工。

## **7. 工程质量目标**

创鲁班奖(国家优质)工程。

### 三、主要工程项目施工方法

#### 1. 人工挖孔桩

详见专项施工方案。

#### 2. 垂直度控制方法

##### (1) 控制点设置

本工程采用高层建筑内控法施工，控制点设置在±0.000板面上，往±0.000楼板混凝土浇捣前，预埋钢板，钢板尺寸为200mm×200mm厚10mm，钢板直接焊在板面筋上，凿出十字线，十字交叉点即为控制点，并用红丹漆标明，在钢板周围砌60mm高，370mm×370mm，保护圈预制板保护盖，各层楼面控制点位置均预留250mm×250mm，垂线传递孔各传递孔位置，控制点位置与轴线距离取1m。

##### (2) 投测方法

1) 控制点在各段楼层上的投测操作应尽可能选择在无风或微风天气，操作时在底层垂线传递孔的控制点上，用光学垂准仪两侧回 $10^{\circ}\sim 180^{\circ}$ ， $90^{\circ}\sim 270^{\circ}$ ，向上投点，施工楼面上按对讲机批示方向移动投点觇板，使觇板十字刻线中心任务，对准投点，然后将觇板相互垂直的两刻线延长至孔外，最后根据四次投得的点位，用 $J^2$ 经纬仪测角。

2) 由于光学垂准仪操作缓慢，为适应施工进度，各段楼层均由钢锤从这段楼层控制点向上投点，根据不同层次和高度使用不同重量的钢锤，每三至五层用光学垂准仪投测一次用以钢锤投得的点位比较，控制在允许偏差范围内，确保投测的准确性。

##### (3) 墙、柱垂直度控制

结构施工中模板安装为主导工序，为使墙、柱模板的接槎、位移、平整、垂直度控制在施工规范允许的偏差范围内，本工程采用方法如下：在距墙、柱边线50cm弹出墙、柱脚模板定位控制线以及门窗洞口，墙柱转角延长线等，用以控制墙、柱、门窗、洞口的模板安装位置准确，在梁板、模板安装完毕后，根据各控制网线再进行一次投点，将模板定位控制线引测到梁板模板面，检查控制墙柱模板的偏移和外墙柱、梁边缘尺寸，结合墙、柱模板垂直度检查，差错杜绝在浇筑混凝

土之前。

施工前另编测量专项施工方案。

### 3. 地下室施工顺序

基坑土方开挖→砌桩基、地梁、设备基、集水坑等比底板低的沟坑 1/2 砖墙模→垫层→绑扎底板钢筋、插墙、柱钢筋→安装止水带、模板→捣底板混凝土→安装墙、柱钢筋→安装墙、柱、顶板模板→捣墙、柱混凝土→绑扎顶板钢筋，插一层柱、墙钢筋→捣顶板混凝土→外侧墙防水层→回填土。

### 4. 土方开挖

人工挖土方、挖沟、坑，修边坡为辅，随挖随清，土方用 8t 自卸汽车运至建设单位规定地点，个别土质中，微风化岩爆破开挖。

### 5. 钢筋工程

(1) 钢筋制作考虑在现场加工，现场搭设加工车间 160m<sup>2</sup>，配焊接和切断、弯曲、调直机械，原材料进场必须有出厂合格证书并按规定抽检，抽检合格后才准进车间加工，制作加工应严格按设计和施工规范要求的规格、品种进行加工，制作过程中，半成品堆放应采用标版牌，对不同规格钢筋进行标识后并分开堆放，以利施工。钢筋搭接按图样要求竖向筋用电渣压力焊，水平筋采用闪光对焊或电弧焊， $\phi 12$  以下钢筋采用搭接接头，搭接长度和位置应符合设计和施工规范要求。

#### (2) 钢筋安装

各层钢筋安装顺序：调正墙、柱插筋间距→墙、柱筋焊接→墙水平筋柱箍筋绑扎→墙、柱拉钩及保护层垫块绑扎→墙、柱内预埋件预埋→墙、柱模板安装→梁板、模板安装→浇筑墙柱混凝土→绑扎梁筋及垫保护层→绑扎板底筋及垫保护层→水电管道预埋→绑扎板面筋→隐蔽验收→浇筑梁板混凝土。

#### (3) 施工要求

1) 绑扎前，必须熟悉图样，核对钢筋配料单和料牌，核对钢筋品种、直径、形状、尺寸和数量，并整理归类，然后由塔吊吊至安装位置进行安装。

2) 楼板、墙钢筋绑扎时，钢筋交叉点必须扎牢，无松动，遇到双向板时，板筋全部交叉点均要绑牢，单向板可采用梅花扎，但板四周两行要满扎。

3) 如果板筋是双排时，上下两排钢筋必须增设钢筋马脚撑，间距1m，相互错开排列，以保持双排钢筋间距正确。

4) 柱、梁箍筋应与主筋垂直，箍筋接头，必须交换布置在四个角纵向钢筋上。

5) 板、次梁、主梁交叉处，板筋在上，次梁筋居中，主梁钢筋在下。

6) 柱、墙、板、钢筋安装前应先按施工图要求定出钢筋间距位置，然后再根据定位线摆设钢筋，并全部交叉点满扎。

7) 电焊工必须持证上岗，并取样送检合格后，方可上岗作业。

8) 为了保证梁柱接头部位，柱箍筋的间距能达到设计尺寸的要求，采用以下做法：

将柱的箍筋在适宜操作的部位预先按设计尺寸与竖筋用钢丝固定好。

为保证柱筋的间距不变，用 $\phi 8$ 或 $\phi 6$ 长度适宜的钢筋与柱箍筋沿四周点焊好。

将预制好的梁筋伸入箍筋中。

将柱竖筋与箍筋的钢丝解开使整体在自重的作用下回落在柱头上和模板内。

将箍筋用钢丝与柱竖筋固定好。

## 6. 模板工程

根据工程实际，所有的模板均在现场制作，具体配备如下：

竖向构件：模板支撑配备及部位，工具式木模2套，用于独立柱，大模结构2套，用于筒体及剪力墙。

平板结构：梁板采用拆模板支撑体系，模板支撑配备2套

### (1) 地下室模板

1) 安装顺序：柱、墙钢筋安装完→柱、墙、板模安装→浇筑柱、墙混凝土→地下室顶板梁板模板安装→梁、板钢筋安装→梁、板混凝土浇筑。

每道工序都必须经检查合格后方可进行下一道工序。

2) 柱模: 18 厚九夹板, 竖向楞木  $50 \times 100 @ 400$ , 模向楞木  $50 \times 100 @ 500$ ,  $\phi 12$  对穿螺栓  $@ 500$ 。

墙模: 18 厚九夹板, 竖向楞木  $50 \times 100 @ 400$ , 模向楞木  $50 \times 100 @ 600$ 。

梁、板模: 18 厚九夹板, 楞木  $50 \times 100 @ 400$ , 垫梁  $50 \times 100 @ 800$ 。支撑用  $\phi 48$  钢管  $700 \times 800$  设一根, 支撑头须配上托, 不得用钢管扣件, 中间水平拉杆 1800 高配一道用扣件固定。

## (2) 上部结构模板工程

1) 本工程框架柱断面分别为  $600 \times 600 \sim 1000 \times 1000$ , 剪力墙厚度为 250mm, 400mm。

2) 柱模采用九夹板, 配  $50 \times 100 \text{mm}$  松木箍, 沿高度每隔 500 设一道, 每道二面各设一根  $\phi 12$  对穿螺栓, 柱断面  $1400 \times 1400 \text{mm}$  中间每道各加 2  $\phi 12$  (相互交叉) 对穿螺栓。

3) 剪力墙模板, 采用木模板, 根据剪力墙不同尺寸进行制作, 面板用 18mm 厚九夹板, 木肋用  $50 \times 100$  方木, 并配  $\phi 12 @ 600$  双向对穿螺栓。

4) 梁板模板支架体系: 本工程采用一模三撑模板支撑体系。

5) 模板安装施工顺序: 柱、剪力墙钢筋安装  $\rightarrow$  柱、剪力墙模板安装  $\rightarrow$  柱、剪力墙混凝土浇筑  $\rightarrow$  拆剪力墙模板  $\rightarrow$  安装梁板快拆支撑体系  $\rightarrow$  浇梁板混凝土。

(A) 模板采用九夹板, 楼板面采用九夹板加拼条与快拆头顶板结合。梁板底模、侧模均采用九夹板拼制而成。板底柱、梁采用  $60 \times 120 @ 1000$  主楞板及  $30 \times 100$  次楞木。

## (B) 支撑系统

支撑采用 WDJ 碗扣钢管脚手架, 由柱头 (方形顶板), 可调底托、WDJ 碗扣、架立杆组成。

## (C) 快拆头, 快拆原理

快拆头由可调底托、限位螺母,  $50 \times 50$  方形顶板, 快拆头平板, 快拆头与碗扣架立杆通过限位螺母连接。

快拆原理: 支模时, 利用限位螺母调节顶端平板高度, 使之处于

结构层底面设计标高，用限位螺母固定好，同时固定托架上承楞木、模板。当混凝土强度达到设计强度 50%后，即可进行拆模。

拆模时，旋下限位螺母，使托架落下，拆除楞木与模板，此时支架立杆仍顶着现浇混凝土楼板，相似点线临时结构，临时减小设计跨度，因而减小拆模时混凝土的强度百分值（<2m 跨度，混凝土强度只要达 50%即可拆模），而立杆仍然在结构混凝土强度达到 100%时才拆除。

#### （D）工艺流程

支模顺序：放线（水平和支撑位置线）→立碗扣支撑→安装水平拉杆→调平快拆顶板→安装主次楞木→铺钉胶合板及拼条→面板拼缝粘胶带→刷脱模剂→下道工序。

拆模顺序：放下限位螺母，降下翼形托板→拆除楞木→拆除面板→拆除水平拉杆→清理保养→下一道工作面。

#### （E）施工操作要点

施工前，应对有关操作人员进行培训及技术安全交底，并进行试组装，明确具体的操作顺序及步骤，明确质量标准及各项具体要求。

安装前，模板、楞木等逐件检查，只有符合质量标准及要求的才能使用。

安装时，管理人员必须在场，督促工人按模板图样及有关的要求进行施工。

现场施工人员必须及时对快拆头顶板面标高进行复核，检查立杆间距是否符合规范要求。

标准层楼盖上下层模板的支撑立杆必须安装在同一条垂直线上。

在地面上支模时，应进行计算，支撑杆下必须铺设通长垫板。

拆模时必须严格按拆模的顺序进行，严禁随意拆除，乱撬硬砸，以防造成混凝土和模板的损坏。

模板支撑拆下后，应进行清理保养，再运送至下一工作面。

（F）质量保证措施及质量标准支撑系统及附件要安装牢固，无松动现象，而板应拼缝严密，保证不变形，不漏浆。

当同条件养护的混凝土试块强度等级达到设计值的 50%时，方可拆除楞木面板，竖向支撑立杆视跨度大小而定：跨度  $L \leq 2m$ ，强度百

分率 50%； $8 \geq L > 2\text{m}$ ，百分率 75%， $L > 8\text{m}$ ，百分率 100%，方可拆除。

已拆除支撑立杆在楼板承受施工荷载时，必须进行强度验算，必要时应加临时支撑。

面板要认真刷涂脱模剂，以保护面板，增架周转次数。

拆模应小心谨慎，对拆下来的构件应清理、修复、保养。

表 1 质量标准

项次	项 目	允 许 偏 差	检 验 方 法
1	模板上表面标高	+2、-5	用 尺 量
2	相邻两板表面高差	2	用 尺 量
3	板面平整	5	靠尺检查

#### (H) 安全措施

操作班组就位前，应针对本分项工程施工操作特点，进行安全交底，施工中应着重检查配件间的紧固情况，以防发生安全事故。

在支模过程中，应先从中排立杆着手安装再安装左右立杆；拉好水平拉杆，最后逐向外延伸，立杆应注意保持垂直、平整，以确保整体的稳定性。若遇施工过程中停歇，应将水平拉杆、楞木等安装牢固。

拆模时必须在下层水平拉杆上铺脚手板，操作人员不能站在水平拉杆上作业，拆下的散体必须由人工传递，不能随地乱砸乱扔，应堆放整齐。脱模后的散件应及时拆下，以防坠落伤人。

传递模板时，要上下呼应，轻拿轻放。

具体模板受力计算略。

## 7. 混凝土工程

本工程混凝土采用现场搅拌，配 2 台 ZL750 自落式搅拌机，后台配置电子计量配料机和  $1.5\text{m}^3$  装载机 1 台上料。

### (1) 混凝土配合比及原材料选择

1) 合理确定施工配合比和选择原材料是保证混凝土质量的关键，应选用 C35 (S8) 微膨胀混凝土。

2) 为减少拌合水及适合泵送，在混凝土中掺入 ML-1 减水剂，并把坍落度控制在 160mm 左右。

### (2) 地下室底板浇筑

1) 地下室底板与承台一次性施工，底板厚度 500mm，承台厚 1100~

2200mm，以同一坡度一次到顶向前连续浇筑。即由西向东推进，不允许出现冷缝。

2) 混凝土供应以 1 台 HBT600 混凝土输送泵，混凝土输送泵按机械利用率 60% 计算，每台泵每小时  $60 \times 0.6 = 36 \text{ m}^3$ ，不出现冷缝，时间以 2h 计算得每小时  $36 \times 2 = 72 \text{ m}^3$ ，混凝土浇筑一次到顶，平均厚度取 0.7m，按 2m 宽板带混凝土，取底板短向长度 52.7m，即  $52.7 \times 0.7 \times 2 = 73 \approx 72 \text{ m}^3$ （不会出现冷缝）。

3) 底板大体积混凝土按设计要求在施工中应采取有效措施，防止水泥水化热，外界气温，约束条件及干燥收缩等引起开裂，加强保温养护，使混凝土表面散热速度减慢，控制内外温差在  $25^\circ\text{C}$  以内，降低水化热，控制总温升。水化热降低措施：为降低混凝土的水化热，保证混凝土不出现裂缝又能达到边疆施工的要求；本工程采用多台搅拌机现场搅拌混凝土送混凝土技术，并根据实验，在混凝土中掺入 FN-M 型膨胀剂，BD 缓凝型减水剂和粉煤灰，以降低混凝土水化热，防止裂缝。混凝土施工采用“分段定点，分层浇筑，循序渐进，一次到顶”的施工技术，浇筑混凝土采用一塑料袋，三层草袋蓄温技术，随时观测混凝土温度变化情况，保证混凝土的内外温差控制在  $25^\circ\text{C}$ ，防止温差裂缝产生。

承台、地梁、地下室底板采用防水密实性混凝土 C35 (S8)。水泥采用普通低水化热水泥。

#### 4) 混凝土输送、浇筑及振捣

采用 ZL750 自落式搅拌机搅拌 3min 后直接放入输送泵。

混凝土从一端向另一端，以同一坡度一次到顶向前浇筑，在坡顶，坡脚设 2 台插入式振动棒，以保证底板整个高度内混凝土密实度混凝土初凝前先用刮尺赶平，用平板振动器二次振捣，并用木抹刀第一抹平，使上部骨料均匀沉降，不受钢筋或较大骨料限制，以提高表面密实度，减少塑性收缩变形，初凝后至终凝前再用铁钬子碾压表面数遍，使混凝土表面更密实，并用木抹刀加强二次抹面。

#### 5) 混凝土的养护和测温

微膨胀混凝土养护很重要，若养护太晚，混凝土硬化快，膨胀应力未充分建立，就失去了作用，故在终凝前，二次抹面后，即混凝土

浇筑后 8~12h 立即进行养护，在混凝土表面盖一层农用塑料薄膜，使混凝土内蒸发出的游离水积在混凝土表面进行保温养护，薄膜上再盖一层 30 厚湿草袋，就能将混凝土内外温差控制在 25℃ 内。

6) 止水板、止水带的固定：按地下工程防水 (BDJT08-84) 标准执行，具体做法：用  $\Phi 4@500$  吊筋与结构受力筋焊接固定。

### (3) 地下室墙柱混凝土浇筑

柱内外墙混凝土一次性浇完，混凝土用 C40, 1 台混凝土输送泵，分层浇筑每层控制在 1.5m, 保证不出现冷缝。

浇捣单柱混凝土时，为保证混凝土垂直度，须考虑浇捣方法，为减轻新浇混凝土对柱模产生的侧压力，有意放慢单柱混凝土。以保证模板不产生涨模、移位。

墙、柱混凝土施工缝留设于框架梁底下 50mm。混凝土振捣使用插入式振动器，快插慢拔，呈梅花形均匀排列，振捣时间 25s，振捣至不下陷，表面不出现气泡，有泛浆为止，同时浇捣上层混凝土时应将振动棒插入下层混凝土 50mm，以消除接缝。

### (4) 地下室顶板梁板混凝土浇筑

C35 台混凝土输送泵一次浇完，不留施工缝。柱、剪力墙与梁板交接处混凝土为 C40，采用 1 台 ZL350 搅拌机专门搅拌，以区别不同强度部位。

结构板混凝土初凝前，用平板振动器沿与浇捣方向垂直振捣第一遍，而后再与浇捣方面平等振捣第二遍，梁的混凝土配以振动棒振捣，至表面不下陷、冒气泡且泛浆为止。

### (5) 混凝土养护

地下室一层梁板及  $\pm 0.000$  梁板在混凝土浇筑完毕后 12h 加覆盖和浇水养护，对掺用外加剂的混凝土，不少于 14d。

柱、墙面采用刷养护液封闭养护或持兼养护。

### (6) 上部结构混凝土

1) 本工程混凝土采用 1 台  $60m^3$  混凝土输送泵，1~5 层柱、剪力墙 C40、梁板 C35，6~11 层柱、剪力墙 C35、梁板 C30，12~21 层柱、剪力墙 C30、梁板 C25，21 以上层柱、剪力墙 C30、梁板 C25。

2) 柱、剪力墙与梁板的混凝土强度等级相差  $\geq 5\text{Mpa}$  (按标高不同

分别), 柱节点区混凝土强度等应与柱、剪力墙相同, 不同强度专设 JZC350 搅拌机搅拌混凝土用塔吊输送至柱位浇筑。

3) 塔楼独立施工至封顶, 输送泵管道送至板面, 板面接软管把混凝土送至浇筑地点每层一次性施工完, 不留施工缝, 梁柱(含剪力墙暗柱与连梁)节点钢筋过密的部位, 须采用同强度的细石混凝土振捣密实。

4) 混凝土采用碎石级配, 符合《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》JGJ53-92。

5) 柱、墙与梁板分开浇筑, 其施工缝在梁板下皮上皮内两处留置, 柱与梁施工缝位置留置在大梁下面。

6) 混凝土养护采用人工浇水十四昼夜养护。

7) 混凝土振捣必须注意预埋件, 不能直接振捣, 发现位移必须及时通知有关人员处理后方可继续振捣。

8) 混凝土振捣时, 必须根据所打标高拉线控制混凝土面标高, 超高部份铲平, 不够部份补上, 并用长刮尺刮平。在初凝前, 用木抹刀压实, 以避免收水裂纹。板面中间作同级混凝土灰并控制标高。板面平整度、光洁度的控制:

(A) 平整度的控制: 设置标高架来控制混凝土面标高和平整度。根据混凝土楼地面的设计坡度、排水方向等事先做好标高点控制图。

制作月牙形标高架。

将标高架用水准仪按设计间距(一般为 2~3m)用水准仪逐点精确施测后点焊在钢筋支撑架或混凝土块支撑架等不易变形的支撑物上, 确保在混凝土浇筑过程中标高架不变位。

在混凝土浇筑前, 视钢筋保护层大小在月牙形标高架上搁置相应管径的钢管、钢管用钢丝上的标高架扎牢, 以防混凝土振捣过程中钢管滑移而影响标高控制的精确度。

混凝土浇筑振捣后, 用 6m 铝合金刮尺沿相邻钢管面间将混凝土浆刮平, 钢管面标高为混凝土面最终标高。

拆除钢管横杆, 补平凹缝, 找平。

(B) 表面光洁度的控制: 在混凝土接近初凝前, 且人行走无明

显痕迹时，进行初抹，初抹时叶片速度应慢，角度应贴近混凝土面，以增大叶片转动所产生的机械压力，使混凝土面混合物充分胶合从而最终增强其表面的抗压耐磨及抗拉裂能力，初磨应持续 2~3 遍。

9) 在施工时，必须铺好路架，以避免工人踩踏负筋。并配钢筋修理工随时调整钢筋。

10) 施工员必须按规定做好混凝土试块，并及时送试。施工中，必须随时抽检混凝土坍落度等技术指标。

## 8. 砌体工程

(1) 本工程为框架-剪力墙结构，内外墙均为粘土烧结多孔砖墙。

(2) 砌筑顺序为：弹线、放样→安皮数杆或挂垂线→摆砖墙→砌筑。

(3) 砌筑前需提前一天将烧结多孔砖浇水湿润，使砖含水率符合规范要求，根据试验室的配合比，配制好砂浆。然后开始砌筑。砌筑内墙用八字梯及架板配合搭架，砌筑外墙可利用外脚子架，砌筑时要求每皮进行拉线，灰缝砂浆饱满，上下两皮竖缝错开 1/2 砖长，灰缝大小需符合规范要求，并用 2m 靠尺常检查平整度，发现偏差及时调整。

(4) 每层烧结多孔砖墙底必须砌筑三皮烧结普通砖，门窗口两侧也应用烧结普通砖砌筑。

(5) 当砖墙设置竖向贯通的管线时，在穿管 40cm 范围内的墙体，必须用承重烧结普通砖砌体。

(6) 非承重烧结多孔砖墙拉结筋与钢筋混凝土压梁按图样要求设置。

(7) 严禁在烧结多孔砖墙上打通长水平缝。管道井内壁应随砌随抹。

(8) 所有门窗洞顶除已设置楼面梁外，其余按图样要求设置钢筋混凝土过梁或钢筋砖过梁。

## 9. 装饰工程

(1) 内外墙粉刷工程基层处理

1) 粉刷前做好灰饼和冲筋，然后修补打凿凹凸之外，砂浆厚度过

大时，应分遍补灰，最后以灰饼冲筋为准，用长刮尺刮平。

2) 用 1:2 水泥砂浆打底，施工顺序为：浇水湿润基层→找规矩、做灰饼→设置标筋→阳角做护角→抹底灰、中灰→抹窗台板。施工前，将墙面砂浆眼及凸出部分剔平，将穿墙管道的孔洞填嵌，并洒水湿润。光滑的混凝土墙面应凿毛或在墙面上刷一道水泥浆掺 10% 胶水，以增加粘结力。用托线板和靠尺检查整个墙面的垂直度和平整度，以确定抹灰厚度，根据抹灰厚度做 50×50 的灰饼，根据灰饼做上、中下三条标筋。在内墙阳角、柱角，用 1:2 水泥砂作护角，高 1.8m，当标筋有了一定强度后，洒水湿润墙面，在两筋之间用力抹上底灰，用木抹子压实，底灰略低于标筋。待底灰干 6~7 成后，以垫平标筋为准，抹上中层灰，用长刮尺刮至标筋平，不平处补抹砂浆，然后刮平；紧接用木抹子搓压，使表面平整密实。

3) 施工前，先做一块样板，经有关部门检查认可后，方可大面积施工，而且必须召集操作工人进行质量、安全技术交底。

4) 标筋做完后，需经检查合格后方可抹底灰。

5) 严格执行三检制度，坚持自检互检并做记录。

6) 抹灰在凝结前应防止快干、水冲、撞击和振动。

7) 门窗框缝需派专人浇水湿润用砂浆填塞密实。

8) 基层表面的污垢；隔离剂必须清除干净，以防空鼓。

9) 底层砂浆在终凝前，不准抢抹中层砂浆，砂浆已硬化时，不允许再用抹子用力搓抹。

10) 粉刷所用水泥需出厂合格证，并经试验合格后方可投入使用。

## (2) 顶棚吊顶工程

1) 施工顺序：弹线→安装吊杆→安装龙骨及配件→安置面板。

2) 依据顶棚设计标高，四周沿墙面弹线作为顶棚安装的标准线，其水平允许偏差±5mm。

3) 依据大样图确定吊点位置弹线，并复验吊点间距，吊点间距一般不上人顶棚为 1.2~1.5m。吊顶预埋件在混凝土浇筑前必须预埋，对于漏埋或新增加的吊顶、吊点需用膨胀螺钉补齐。

4) 吊杆采用  $\phi 8$  钢筋，安装时上端与预埋件焊牢，下端套丝并配好螺帽。吊杆端头螺纹外露长度不小于 3mm。

5) 安装大龙骨时，应将大龙骨吊挂件连接在吊杆上，拧紧螺钉卡牢。大龙骨安装完后应进行调平，并应考虑顶棚起拱高度  $1/200$ 。

6) 中龙骨用中吊挂件固定在大龙骨下面，吊挂件上端搭在大龙骨上，U型腿用钳入大龙骨内。横撑龙骨与中龙骨垂直，装在罩面板的拼接处，横撑龙骨与中龙骨采用中小接杆件连接，再安装沿边的异形龙骨和铝角条。

7) 矿棉装饰板用自攻螺钉与龙骨固定，嵌入硅酸钙板  $0.5\sim 1\text{mm}$ ，钉眼用腻子补平。

质量注意事项：

(A) 先做一样板间，经质检部门、建设单位、设计院、监理单位认可后，以样板间要求进行大面积施工。

(B) 施工前应根据工程要求和特点，对操作人员进行技术、质量全面交底。

(C) 所有半成品必须有合格证。

(D) 吊顶装饰板安装完毕后不得随意剔凿。

(E) 吊顶内的水电管在未钉罩面板之前安装试压完毕，管道阀门部位需留检查孔，以防上下人损伤吊顶。

(F) 安装灯具和通风罩时，不得损坏和污染吊顶。

(G) 龙骨安装完后必须经现场工长检查合格后方可安罩面板。

(3) 木门安装

1) 在安装门框时，应先按建筑平面图上所示的门位置，在墙口划出门框的边线，按设计要求及施工说明进行安装，当门框立起后，框底与地面上门位对齐，用线锤及靠尺校正，并检查门框标高是否正确，如果不符随时纠正。然后将门框与墙木桩钉牢固定。

2) 安装门扇时，要检查框扇质量及型号与尺寸是否与设计相符，如框扇发现偏歪或扭曲时，应及时修改。缝宽度应根据规范要求进行施工。

(4) 花岗石地面

为了保证本工程花岗石地面质量，施工时应注意如下几点：

1) 铺前应先把混凝土垫层表面余留砂浆、杂物清扫干净、浇水湿润。

2) 地面找好标高，根据花岗石规格，四周墙脚弹出分块及水平控制线，柱四周边线应另行弹线（结合层厚度一般 3cm 左右）。

3) 铺设须按两个方向控制水平线，如有凹凸不平处应先填平或凿平，先铺板块带起标筋作用。先由房间中部及两柱中间往两侧后退铺砌。铺时先在基层刷一遍掺有水泥重量约 4%~5% 的 108 胶水、水灰比为 0.4~0.5 的素水泥浆，上铺 1:2 干硬性水泥砂浆，用铁抹拍实、抹平后先试铺，然后再揭开板块，用掺 108 胶水水泥浆分别铺在基层上和板块底面上进行镶铺。铺砌时板块要四角同时下落，对齐缝格使平，并用木（或橡皮）锤敲平敲实，并拉线找平、对直。如发现空鼓，板凹凸不平或接缝不直，应将板块掀起进行加浆或减浆和理缝，铺好一排后，拉通线检查一次平直度。

4) 花岗石铺砌完后三天内禁止上人行走，五天内禁止在上面推小车。

#### (5) 墙面镶贴大理石，板材

本工程大厅、电梯前室、梯井门套、休息厅大理石面层至顶，JCTA 陶瓷粘合剂粘贴，20 厚 1:2 水泥砂浆底层。

为了保证墙面镶贴大理石板材质量，要求如下几点：

材料质量要求：石材表面应平整，边缘整齐，棱角不得损坏，并具有产品合格证。施工前，应按厂牌、品种、型号、规格和颜色进行选配分类。

花岗石饰面板，表面不得有隐伤、风化等缺陷。

工程安装质量注意事项：

1) 墙面和柱面安装大理石板材时，应先抄平，分块弹线，并按弹线尺寸及花纹图案进行预拼和编号。

2) 系固定饰面板用的钢筋网，应与锚固件连接牢固，锚固件应在结构施工时埋设。

3) 大理石板材安装前，应将其侧面和背面清扫干净，并修边打眼，每块板的上、下边打眼数量均不得少于 2 个，并用防锈金属丝穿入孔内，经用系固之用。用 JCTA 陶瓷粘合剂粘贴。

#### (6) 木墙裙、墙面、踢脚线施工方法

##### 1) 施工要点

踢脚线：

(A) 踢脚板应钉牢墙角，表面平直，不应发生翘曲或呈波浪型等情况。

(B) 踢脚板饰面胶层不允许出现开胶，鼓等现象。

(C) 钉帽必须钉入板中 3mm，钉时木面不得有伤痕，板上口应平整，接通线检查偏差不大于 3mm，接槎平整，误差不大于 1mm。

(D) 踢脚板接缝处应作斜边压槎胶粘法，墙面、阴阳角处宜做 45° 斜边平整粘接缝，不能搭接。

(E) 胶合板含水率不应大于 18%，相互胶粘板材含水率的差别不应大于 5%。

墙裙、墙面：

(A) 砌墙时，在设计规定的木墙裙位置上，预埋已经过防腐处理的木砖。

(B) 木栅格直接与每一块木砖钉牢，每一块木砖钉两个钉子，钉子上下斜角错开。

(C) 胶合板打蜡，拼缝，裁口时应按设计进行。

## 2) 操作方法

踢脚线：

(A) 下料：按设计要求踢脚高度锯成宽为高度的板条。

(B) 胶粘：在底层面层和饰面背面同时均匀涂刷一遍薄薄的木胶液，然后将涂胶的两面紧密粘贴，待冷压胶液固化后据点压，用锣机修边。

(C) 压沿条：把柚木压延条刨平，同踢脚板上沿分别涂胶粘贴，再用封钉钉牢，修刨整边，保证饰面平直。

(D) 钉板：踢脚板的墙面应用水泥砂浆补平，并清理干净，拉通线并钢钉把踢脚板钉牢，与墙面接触紧密，钉位间距 30~40mm。

(E) 补腻子：调与饰面颜色相同的腻子修补钉位与接缝处。

墙裙：

(A) 先在上弹线分档，木栅格墙龙骨圆钉与木砖钉牢。

(B) 龙骨间设标筋拉通线找平，竖向吊线坠找直根部和转角处用方尺找规矩，楔子垫块必须与木栅格钉牢。

(C) 底板好面角外与木栅格接触面涂胶后钉在木栅格上，外露钉帽必须钉入板中 2mm。

(D) 木栅格在阴阳角转角处的两面墙面 300mm 范围内必须加钉木楞。

(E) 装饰板背面和底板应均匀刷一道薄木胶液，然后紧密粘贴，板子上口应平齐，并用小木条加钉小圆钉暂固定，待胶液固化后拔除。

(F) 墙裙顶部钉压条时要接通线找平，木压条要挑选厚薄均匀，颜色格式的木料加工制作，阴角接缝处需采用上半部 45° 斜槎，下半部平顶的接法。

### (7) 干挂花岗石板材

#### 1) 施工准备

施工人员熟悉图样要求，领会设计意图，按图下料，进行石材、挂件的委托加工及组织进场堆放。对结构预埋的干挂骨架的预埋进行复核，除锈等处理。

管理人员及队组长要牢牢掌握对板材的安装质量要求和半成品加工质量要求，石材及连接件加工误差、直接影响干挂的质量，所必须严格检查控制，要求每块板、每个孔逐件检查，凡是超出允许偏差的一律返工。

#### 2) 施工顺序

脚手架搭设→基层测量、放线→骨架安装→平面校核分格封闭校核→挂件安装→电焊挂件检查复核→挂板→嵌缝→清洗板面→脚手架拆除。

#### 3) 施工工艺及操作要点

在外墙基层面按板材规格弹出水平线及垂直线，竖向骨架固定在每层结构框架梁上，横向骨架与竖向焊接连成井字骨架，石板材用 3×60×30 不锈钢片，一端双向插入板材槽内并以 101 硅胶粘结，一端用不锈钢螺栓固定横向骨架上，校正后加以电焊。

基层放线要通盘考虑，竖向以最边缘的窗边线为基准线，横向以 ±0.000 为基准线由下而上，按板材的规格布置横向骨架。

挂板安装：

板材开槽，在挂板四角离磨光面 8mm 处切割 4mm 宽、15mm 深的沟

槽。

用双面胶纸在板材四周固定好 10×3（宽×厚）橡皮条（离板光面 5~6mm）。

安装挂板时，自下而上，由一端向另一端逐块安装。每次安装都应试挂，调整连接件位置，准确无误后电焊挂件固定，沟槽内填塞 101 硅胶。

挂板安装完毕后，在板缝橡皮外打上耐侯胶。打胶前，先在板缝两侧贴上防护胶布，以防胶水污染板面。

窗套的安装：

先安装侧立板，自下而上，至每个窗顶底标高，再安装窗台板（需作倒水处理），上顶板（应作滴水线），并作水泥砂浆粘结防水固定层。

挂板的防水处理：

每条水平、垂直板缝均应嵌入橡皮条，后用耐侯胶勾满缝，以防雨水渗入墙面。

干挂板顶部应防止雨水渗入。因此，最后一层面板安装完毕后，应用盖板将饰面层与基层之间的空隙封实。

石板饰面层底部防水处理的关键是将雨水排出。因此在外挂石板的底部应做相应排水措施。在底部高 1.8m 范围的基层与面层的空腔中灌注水泥砂浆。

刚性节点角边板材的防胀措施：

不锈钢连接件与板材的连接为刚性接头，而相邻板材的变形为弹性应变，为防止大面积饰面因温差胀缩变化引起的刚性接头处板材的掉角、脱落，在施工时，每 6 个延长米设水平、垂直伸缩缝，以调整相应的应变，确保使用安全。

4) 质量注意事项

花岗石板材颜色一致，板面无裂纹，板边无缺棱掉角。光泽度、体积密度、吸水率、弯曲强度、干燥压缩强度满足有关要求。

加工尺寸允许偏差：长、宽：±1.0mm。

钢连接件的焊接用不锈钢焊条。

作基层固定点的抗拉力，抗扭力实验。

钢连接件的抗剪力不小于 400kg(600×600 板材自重为 20kg/块)。

认真做好成品保护工作。

#### (8) 铝合金装饰板外墙

铝合金装饰板工程质量要求高,技术难度大,所以,在施工前应认真查阅图样,领会设计意图,并详细进行技术交底,使操作者能够主动地做好每一道工序,细小的节点也能认真执行。

1) 施工前按设计要求确定计划的板的断面设计要用固定格一致,同时要处理好钉头的隐蔽有立面效果,承重骨架,连接构件要按照设计要求进行采购、安装。

2) 铝合金板墙安装施工程序为:放线→固定骨架的连接件→固定骨架→安装铝合金板→收口构造处理。

#### 3) 操作方法

(A) 放线:固定骨架,首先要将骨架的位置弹到基层上。放线前要检查结构的质量(垂直度与平整度等),如有差错,可随时进行调整。

(B) 固定骨架的连接件:骨架的横竖杆件是通过连接件与结构固定,而连接件与结构之间可与结构的预埋件焊牢,在连接件施工时,要保证牢固(焊缝的长、高度等),对型钢一类的连接件,其表面应镀锌,焊缝应刷防锈漆。

(C) 固定骨架:骨架要选进行防腐处理,安装位置要准确,结合要牢固,安装后要检查标高、中心线,为保证精度,要用经纬仪对横竖杆件进行贯通。沿降缝、变截面处等应妥善处理,使之满足使用要求。

(D) 要装铝合金板,其安装既要牢固,同时也要简便易行,在任何情况下,都不应发生安全问题。

(E) 板与板之间的间隙一般为 10~20mm,用橡胶条或密封胶等弹性材料处理。

(F) 铝合金板完毕后,在易被污染的部位,要用塑料薄膜覆盖保护,易被划,碰的部位,应设安全防护栏杆。

#### 4) 施工注意事项

(A) 施工前应检查选用的铝合金板材及型材是否符合设计要求,规格是否齐全,表面有无划痕,有无弯曲现象,选用的材料最好一次

进货，可保证规格型号统一，色彩一致。

(B) 铝合金的支承架应进行防腐，防锈处理，当铝合金板式、型材与未养护的混凝土接触时，最好涂一层沥青玛蹄脂或铺一层油毡隔声。

(C) 连接及骨架的位置，最好与铝合金规格尺寸一致，以减少施工现场材料切割。

(D) 铝合金板材的线膨胀系数，在施工中一定要留足排缝，墙脚处铝型材应与板块或地面或水泥类抹面相交，不可直接插在封土壤中。

(E) 施工后的墙体表面应做到表面平整，连接可靠，封锁翘起，卷边等现象。

#### (9) 水泥砂浆地面

根据水泥砂浆地面经常存在起砂、开裂、空裂等通病，施工时应引起重视，认真克服通病，以保证水泥砂浆地面的质量。

1) 水泥砂浆地面应分两遍成活，底层用 1:2:5 水泥砂浆，厚度为 25mm，砂应用中粗砂，其余泥量不超过 2%，水灰比控制在 0.5 以内。面层用 1:2 水泥砂浆压光。

2) 清理基层：施工前必须将浮灰、垃圾等清理干净，并用水冲刷干净，光滑面必须用锤子凿毛。

3) 先在操作面四周墙面弹出水平线，根据水平线按设计要求的标高在四周做灰饼，按两边灰饼拉线做中间灰饼，如有坡度的地方应做灰饼标筋找坡，标筋间距 1.5m 左右，墙边也必须标筋。

4) 抹底层灰时，先在地面薄撒一层水泥粉，浇水用扫帚扫匀，再抹水泥砂浆，以标筋为准，用木括尺刮平，再用木抹刀抹平。然后再抹面层水泥砂浆，用铁抹刀压光三遍。

5) 水泥砂浆地面若面积较大，应按规范要求增设玻璃条分隔，以防产生不规则裂缝。

6) 地面水泥砂浆终凝后，应浇水养护，养护时间和浇水次数应根据气候情况而定，一般不得少于 7d，一天浇三次。在强度未达到  $50\text{kg}/\text{m}^2$  以前，不许在水泥面上踩踏。

#### (10) 防水工程

1) 本工程防水屋面用三元乙丙防水卷材二道，地下室用高强聚酯防水薄膜 2 厚。所有防水材料均应按设计要求采购，并严格按照规范验收和抽检，达到合格后方可使用。

2) 施工前由专业工长编制防水工程的专业施工方案，并对工人进行防水操作规程、规范和质量验收标准的技术交底。

3) 屋面找平层施工前应先对所有管道四周进行密封并蓄水试验，无渗漏后方可施工找平层。找平层施工对应控制好平整，阴阳角的转角半径圆弧应符合施工规范及操作规程要求。施工完后应注意养护，保证面层不出现裂缝、空鼓、起砂等现象。

4) 防水层施工前应先把基层的灰垢、杂质清理干净，施工时，对防水层的厚度、操作方法均应严格按照设计要求，施工规范及操作规程进行施工。

5) 防水层施工后应蓄水试验 24h，若无发现渗透水方隐蔽验收。

6) 防水层施工后待具有一定强度后方可进行保护层或面层的施工。并注意防水层的成品保护，避免人员、机具、材料运输造成防水层的破坏。

#### (11) 玻璃幕墙的安装施工

1) 玻璃幕墙拟由我司具有省建委审批注册资质的装修装饰公司进行设计及施工。设计图由设计院签字批准，并编制幕墙施工组织设计，并对工人作详细技术、质量、安全交底。在结构施工中应准确预埋幕墙所需的预埋件。

2) 安装玻璃幕墙的构件及零附件的材料品种、规格、色泽和性能，应符合设计要求。

3) 玻璃幕墙与主体结构连接的预埋件，应在主体结构施工时按设计要求埋设。埋件应牢固，位置准确，埋件的标高偏差不大于 10，埋件位置与设计位置的偏差不应大于 20。

4) 玻璃幕墙分格轴线的测量应与主体结构的测量配合，其误差应及时调整不得积累。

5) 连接件安装：清除预埋件表面杂物并除锈，在复核后的位置把连接件焊接于预埋件上，焊缝的长度、饱满度应符合设计及规范要求，焊缝处要刷两遍锌铬防锈漆。

## 6) 框架的安装

应将立柱与连接件连接，然后连接件再与主体预埋件连接，并进行调整和固定。

应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，并应安装牢固，其接缝应严密。同一层的横梁安装应由下向上进行。当安装完一层高度时，应进行检查、调整、校正、固定，使其符合质量要求。

玻璃幕墙立柱安装就位、调整后应及时紧固。玻璃幕墙安装的临时螺栓等在构件安装、就位、调整、紧固后应及时拆除。现场焊接或高强螺栓紧固的构件固定后，应及时进行防锈处理。玻璃幕墙中与铝合金接触的螺栓及金属配件应采用不锈钢或轻金属制品。

## 7) 玻璃安装

玻璃安装前应将表面尘土和污物擦试干净。热反射玻璃安装应向室内，非镀膜面朝向室外。

玻璃与构件不得直接接触。玻璃四周与构件凹槽底应保持一定空隙，每块玻璃下部应设不少于二块弹性定位垫块；垫块的宽度与槽口宽度应相同，长度不应小于 100mm；玻璃两边嵌入量及空隙应符合规范要求。

玻璃四周橡胶条应按规定型号选用，镶嵌应平整，橡胶条长度宜比边框内槽口长 1.5%~2%，其断口应留在四角；斜面断开后应拼成预定的设计角度，并应用粘结剂粘结牢固后嵌入槽内。

8) 玻璃幕墙四周与主体结构之间的缝隙，应采用防火的保温材料填塞；内外表面应采用密封连续封闭，接缝应严密不漏水。

9) 铝合金装饰压板应符合设计要求，表面应平整，色彩应一致，不得有肉眼可见的变形、波纹和凹凸不平，接缝应均匀严密。

10) 玻璃幕墙施工过程中应分层进行抗雨水渗漏性能检查。

11) 耐侯硅酮密封胶在接缝内应形成相对两面粘结，并不得三面粘结。

12) 玻璃幕墙安装施工应对下列项目进行隐蔽验收：

预埋件的预埋安装；

构件与主体结构的连接节点的安装；

幕墙四周、幕墙内表面与主体结构之间间隙节点的安装；  
幕墙伸缩缝、沉降缝、防震缝及墙面转角节点的安装；  
幕墙防雷接地节点的安装。

### 13) 玻璃幕墙的保护的清洗

玻璃幕墙的构件、玻璃和密封等应制定保护措施。不得使其发生碰撞变形、变色、污染和排水管堵塞等现象；

施工中玻璃幕墙及其构件表面的粘附物应及时进行清除；

玻璃幕墙工程安装完成后，应制定清扫方案；

清洗玻璃和构件应采用中性清洗剂，清洗前应进行腐蚀性检验。  
中性清洗剂清洗后应及时用清水冲洗干净。

### (12) 铝合金门窗工程

1) 铝合金门窗的铝材、玻璃及零附件均应具有出厂合格证，施工前应按规范和检验评定标准进行三性指标抽检。

2) 铝合金门窗工程由具有市建委注册资质的施工队进行安装，施工前应由专业施工员编制专业作业方案，并对工人作详细的技术、质量、安全交底。

3) 内门窗在主体工程完后紧接安装门窗框，并加保护膜，为内装修创造条件。外窗框配合外装修安装，待内外装修完成后，逐层拆去窗框保护膜，并延窗与主体结构接触面内外四周打满打胶，安装门窗扇。

4) 半成品的堆放应在指定地点，半成品的运输应防止变形，安装完成后应加强成品保护。

### (13) 涂料、油漆工程

1) 涂料工程：本工程采用乳胶漆面层耐冲洗涂料。清理基层：墙面应剔凿补平，表面的浮灰、砂浆等杂质必须清除干净。

修补墙刮腻子：刮腻子一般为两遍，腻子以纤维麦溶液、福粉加少 108 胶、光油和石膏粉拌合而成，第一遍用拌灰钢匙横向满刮，一刮板紧扣一刮板，接头不得留槎，每刮一刮板最后收头要干净平顺，干净后磨砂纸，将浮腻子斑迹磨平磨光，再将柱墙清扫干净。第二遍用抹灰钢抹子竖向满刮，所用材料及方法同第一遍，干燥后用砂纸磨，并扫干净。

涂刷时应用滚铜或排笔上下顺刷，一排紧接着一排，不得漏刷。涂料分二次涂刷，第二次涂刷须第一次涂料干后方可进行。

涂料未干前，不得清扫室内地面，以免尘灰粘污。干燥后，不得往涂料面泼污、划伤等。

2) 油漆工程：本工程木材采用聚氨脂漆和调和漆一底二道，金属面采用磁漆。

刷底油时，木材表面、门窗玻璃四周均须刷匀不遗漏。

抹腻子时，对于宽缝、深洞要深入压实、抹平、刮光。

涂刷油漆时，应做到纵横交错、横平竖直、均匀一致。涂刷顺序应先上后下，先内后外，先浅色后深色，按木纹方向理平理直，要求涂刷时不流坠下垂，不准漆膜粗糙，漆膜不准有皱纹和留有刷纹，每遍油漆施工，应待前一遍油漆干燥后进行。

要控制木基层含水率，不宜大于 12%。金属面不准有水气，油漆面不准斑斑点露出底层，漆膜不准倒光发花浮色。

油漆时要注意不准污染墙面及玻璃，油漆后要注意成品保护。

## 10. 脚手架搭设方案

本工程采用双排扣件式钢管脚手架，用密目式安全网全封闭围护，施工前必须另行编制施工方案。

### (1) 材料

钢管采用  $\phi 48 \times 3.5$  焊接钢管，扣件采用 KT-33-8 可锻铸铁铸成的直角、回转、对接等扣件，螺栓采用 A3 钢材加工制成。

### (2) 搭设

1) 地基处理，地基夯实找平，做好排水，铺垫木，立杆应直接置于垫木上。

2) 杆件搭设，立杆纵距 1.5m，横距 1.0m，步距 1.8m，地面上 0.1m 设扫地杆，每隔 3 步 5 跨设钢管连墙杆一根，剪刀撑设置在脚手架两端的双跨内和中间每隔 30m 净距的双跨内，仅设在架子外侧，与地面呈  $45^\circ$  布置，栏杆离脚手板面 0.90m，小横杆上设 4 根大横杆上铺竹架板。立杆、横杆连接位置应错开，不宜放在同一跨内。

### (3) 拆

1) 脚手架拆除时应划出工作区标志，禁止行人进入。

2) 严格遵守拆除顺序，由上而下，后搭者先拆，一般是先拆栏杆、脚手板、剪刀撑、斜撑而后大横杆、小横杆、抛撑、立杆等。

3) 统一指挥、上下呼应、动作协调，当解开与另一人有关的结扣时应先告知对方，以防坠落。

4) 材料工具要用滑轮和绳索运送，禁止乱扔。

5) 拆架过程中，不要中途换人，以免情况不清，发生事故。

6) 拆架时，应设置专人看护。

## 四、施工场地布置

### 1. 三通一平

#### (1) 水源

水源已由建设单位接至场内围墙边，施工、消防和生活用水均由东西阀门井接两个  $\phi 100$  水管，分别向西、向南设两根干管，沿途设阀门，再设支管，并装置水表，供现场用水，高层供水采用高压水泵，地面设一个蓄水池。

#### (2) 下水

厕所污水经化粪池处理后，排入市政污水管道，食堂和一般生活污水及混凝土养护用水，可直接排入城市污水管，搅拌废水、地下水须经二级沉淀池澄清后，方可排入城市污水管道。

#### (3) 电源

电源已由市供电局提供，总容量为 500kW。由配电室向西、向南引出两条干线，沿干线布设多个开关总箱，由总箱引至各分配电箱，再由分配电箱引至各用电器。

#### (4) 道路

围绕建筑物东、南、北各做一临时道路，在西、南面中间各设临时大门，大门必须用铁皮密封。

(5) 围墙采用砖墙砌筑，水泥砂粉，临街面需刷白，写好标语。

(6) 施工阶段临建工程详平面布置图。

#### (7) 主要机械布置

在建筑物南面观光电梯外设 80T-M 塔吊 1 台，在东北处设 60T-M 塔吊 1 台，在东南角设施工电梯 1 台，混凝土输送混凝土 1 台安排在南面。

### 2. 施工总平面布置

本工程规模大，施工材料多，根据施工情况分阶段进行施工平面

布置（详施工平面布置图）。

### 3. 临时用水计算

工地临时供水：本工程的施工用水及生活用水均由市自来水管网直接引出，当施工至五层以上时，施工用水量由多级泵输送，主干管直径设置如下：

(1) 施工现场用水量（以施工高峰期进行计算）

$$q = K_1 \Sigma \frac{Q_1 N_1}{T_1 X_t} \times \frac{K_2}{8 \times 3600} = \frac{1106.85 \times 3 \times 2200}{30 \times 3} \times \frac{1.5}{8 \times 3600} = 6.648 \text{L/s}$$

(2) 施工现场生活用水

$$q_3 = \frac{q_1 H_3 K_4}{8 \times 3600 t} = \frac{350 \times 50 \times 1.4}{1.5 \times 8 \times 3600} = 0.567 \text{L/s}$$

(3) 消防用水量  $q_4 = 10 \text{L/s}$

(4) 用水量计算：因  $q_1 + q_3 < q_4$  故取

$$Q = q_4 = 10 \text{L/s}$$

(5) 管径选择

$$d = \frac{4Q}{1000 \pi V} = \frac{4 \times 10}{3.14 \times 1.3 \times 1000} = \frac{4 \times 10}{3.14 \times 1.3 \times 1000} = 0.099 \text{m}$$

适用  $d=100 \text{mm}$  镀锌管作工地临时供水主干线用水，水压力  $0.5 \text{MPa}$ 。

大楼高  $71.7 \text{m}$  左右，五层以上施工选用多级泵输送施工用水。

1) 用水量计算

$$\begin{aligned} q_1 &= K_1 \Sigma \frac{Q_1 N_1}{T_1 t} \times \frac{K_2}{8 \times 3600} \\ &= 1.05 \times \left( \frac{1106.85 \times 3 \times 300}{30 \times 3} \times \frac{1.5}{8 \times 3600} \right) + \\ &\quad \left( \frac{315.84 \times 3 \times 200}{30 \times 1.5} \times \frac{1.5}{8 \times 3600} \right) \\ &= 0.836 \text{L/S} \end{aligned}$$

$$Q=1.1 \times q_1=0.919\text{L/s}$$

2) 管径选择

$$d = \frac{4Q}{1000 \pi V} = \frac{4 \times 0.919}{3.14 \times 1.3 \times 1000}$$

$$= 0.030\text{m}$$

选用  $d=40$  的钢管。

(C) 水头损失计算 (长度 100m)

$$I=1.2 i I=1.2 \times 0.018 \times 100=2.16\text{m}$$

3) 水泵扬程计算

$$H_{\text{泵}} I = (Z_{\text{户}} - Z_{\text{泵}}) + H_{\text{户}} + \Sigma h + h_{\text{吸}}$$

$$= (100-1) + 3 + 2.16 + 1 = 105.16\text{m}$$

选用扬程为 105m, 出水管径为 40mm 的 1 台高压高级离心式水泵, 工地临时用水详施工总平面布置图。

#### 4. 工地临时供电计算

(1) 主要机械用电情况见下表。

表 2 主要机械用电情况表

机械型号	型 号	数量	单位	单机功率 (kW)	总功率 (kW)
塔式起重机	60t·m	1	台	35	35
塔式起重机	80t·m	1	台	46	46
混凝土搅拌机	JZ750	2	台	15	30
混凝土搅拌机	JZ350	2	台	11	22
施工电梯	双笼 100m	1	台	44	44
配料机	PL800	1	台	6.6	6.6
装载机	ZL-25	2	台		
砂浆机	HJ200	8	台	3	18
直流电焊机	AX-300-1	2	台	12	24
交流电焊机	BX-300-2	2	台	22	44
对焊机	100kVA	1	台	100	100
弯曲机	DYZ32	2	台	3	6
切断机	QJ40-1	2	台	3	6

电渣压力焊		5	台	18	90
冷拉机	JJK-1	1	台	7.5	7.5
混凝土泵送机		1	台	55	55
圆锯机		3	台	3	9
木工刨		2	台	3	6
潜水泵		2	台	2.2	4.4
高压水泵		2	台	3	6
多级离式泵		1	台	7.5	7.5
平板震动器		2	台	1.1	2.2
插入式震动器		8	台	1.1	8.8

共计： 394.4 kW

## (2) 用电量计算

根据各种机械不同时满载运转取  $K_c=0.5$ ,  $\eta=0.8$ ,  $\cos \phi=0.75$

$$S_{\text{动}} = \frac{K_c \Sigma P_{\text{机}}}{n \cos \phi} = 0.5 \times \frac{394.4}{0.8 \times 0.75} = 328 \text{ kW}$$

照明用电按 10% 的动力用电考虑，则总用量：

$$S = S_{\text{动}} = S_{\text{照}} = 328 \times 1.1 = 361 \text{ kW}$$

## (3) 导线选择

$$I_{\text{线}} = \frac{KP}{V_{\text{线}} \cos \phi} = \frac{0.6 \times 361}{380 \times 0.75} \times 103 = 78.28 \text{ A}$$

选用截面积为  $35 \text{ mm}^2$  铝芯架空导线。

施工用电线路布置详见施工平面布置图。

## 5. 测量放样

### (1) 控制点、方格网引测

根据建设单位提供的永久测量坐标点引测，建立工程场内控制测量方格网，然后按建筑物定位坐标定位。各控制点经有关部门复核无误后才能作下道工序的施工，各控制点做好保护，防止移位、沉降。

### (2) 轴线引测

以建筑物单体外围四轴为每座建筑的控制轴线，另设控制点控制圆弧轴线尺寸，以经纬仪放样并复核，以控制放样的准确度和精度。

### (3) 水准点引测

在施工场地内设置五点临时性水准点标示  $\pm 0.000$  标高，作为施工期间标高测控的基准点。建筑物通过外围角点向上引测标高，以其中一点的引测值为控制值，另一点的引测值为复核校准用。

#### （4）沉降测控

观测点设置：依据建筑物的外形和结构特点，各单体各设防 14 个沉降观测点，各测点设置在柱子柱身+0.300m 左右的标高处，并在柱混凝土完成后即留设观测点。

测控方法：选定其中的一个水准点按顺时针方向测出各观测点的标高作为控制值，以另一水准点按逆时针方向测出的各点标高为复核值，要求闭合差不大于 3mm，控制值和复核值之差不大于 1mm，各点相邻两次测值之差为当期沉降值，各点第一次和最后一次测值之差为累计总沉降值。

## 五、确保工程质量的技术组织措施

工程质量管理是施工企业管理中的重要组成部份。它贯彻在施工全过程中，从各级领导到具体操作人员要树立“百年大计，质量第一”，“质量是企业的生命”的思想，要有高度的责任感，要把保证和提高工程质量作为企业生存和发展的大事来抓。为了保证和提高工程质量，应抓好以下工作：

### 1. 管理体系

项目经理对工程质量全面负责，以项目技术负责人为首，成立全面质量监控体系，对工程进行全面质量管理、监督，建立完善的质量保证体系与质量信息反馈体系，对工程质量进行控制和监督，层层落实“工程质量管理责任制”与“工程质量责任制”。严格按国家颁发的技术规范，质量标准及有关规定、规程，进行检查验收，严格把好质量关。

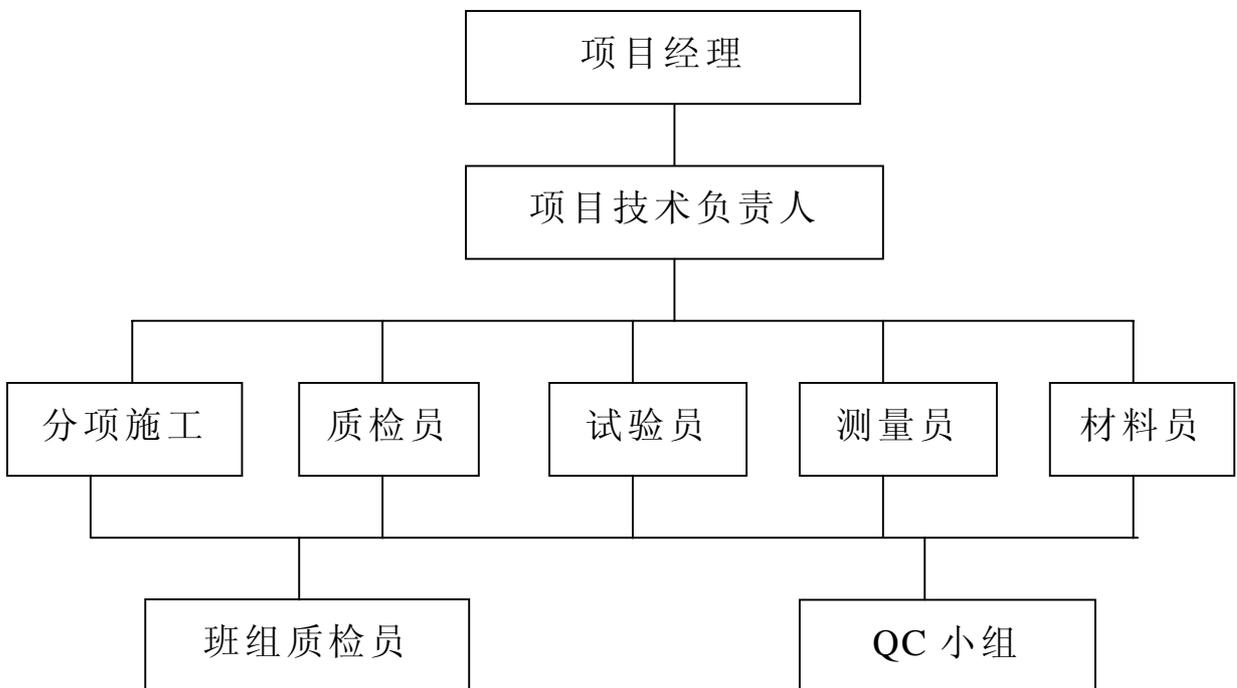


图 1 质量监控体系

### 2. 质量管理措施

(1) 建立图样自会审制度：施工前在总工的统一领导下，组织

各级技术人员认真熟悉图样，弄清设计意图，发现问题，找出差错，并认真做好记录。会审时，应将问题搞清楚，落实解决办法。

(2) 编制技术指导文件：在图样自会审基础上，施工前应认真详细编制分项工程施工方案，作为指导施工全过程各分项的技术文件。

(3) 建立健全质量保证制度：根据工地实际情况，建立包括技术管理、质量管理、材料供应岗位责任制，全面质量管理等制度。

(4) 建立质量检查和验收制度：班组每日收工前开展自检互检，交接班检查制度，项目施工员应确实做到每工序所有班组自检，施工员复检，专职质检员核检。对完成的各个分项工程及时进行质量等级评定，并做好隐蔽记录。对存在问题及时纠正，避免隐患问题重复出现。同时，应做好隐蔽验收制度。

(5) 执行质量否决权制度：贯彻“谁施工操作，谁负责质量”的原则，落实岗位责任制，执行质量否决权制度。

(6) 建立技术交底制度：项目经理及分项施工员在各分项工程施工前，应对操作班组反复、细致地进行技术交底，并做好记录。

(7) 建立技术复核制度：由项目施工员主持，质检员及有关人员参加。对轴线、标高、垂直度及平整度等进行复核，并做好记录。

(8) 开展保质量劳动竞赛活动：每月、季评出质量优胜队组，给予经济奖罚制度，并大力表彰先进。

### **3. 技术措施**

(1) 严格控制原材料质量：各种材料进场均应有出厂合格证书，并按规范要求进行检查，检验合格后才能用于工程。坚决杜绝使用不合格产品。

(2) 严格控制配合比：混凝土配合比应在施工前由试验部门试验确定。在施工过程中，应按实际气候条件，经试验部门测定，确定施工配合比。

(3) 混凝土试件应严格按 GBJ107-67 混凝土强度检验，评定标准要求制作试件，在施工前对每次浇筑混凝土应计算好混凝土数量，严格按照规定确定混凝土试件组数。

#### (4) 混凝土工程

1) 浇筑前应进行各方面检查，模板要预检，钢筋要隐检，预埋件、水电、空调、消防、预留孔洞管道应检查无误，水平及垂直运输、道路、机具、设备运转正常，照明齐全方能浇筑，以防遗漏浇筑后凿打。

2) 浇筑竖向结构混凝土前，底部应先填 30~50 厚与混凝土同配合比相同的水泥砂浆。

3) 工地应有专职试验工，加强坍落度的测试工作，使坍落度控制在试配允许范围内。

4) 加强工种间配合与衔接：在结构施工中，应加强与水电、设备、消防等专业施工队伍的密切配合，及时填好联系卡，派专人检查预留洞等位置，并派专职钢筋工、木工进行护筋护模；振捣混凝土时派专人负责，特别是浇筑柱梁节点处，要做到定人定位，谁施工操作谁负责的原则。

5) 振捣墙体混凝土时应派人检查模板接缝处渗出泥浆的情况，及用铁锤敲击模板听声音来判断模内混凝土虚实情况，发现异常通知振捣人员进行处理，防止因漏浆、少振或混凝土被钢筋卡堵等现象造成的质量事故。

6) 浇筑时振动棒应垂直插入，快插慢拔交错式，震动半径为 400~500mm 范围，不能漏震斜震。

7) 要重视混凝土浇筑后养护工作，浇筑 12h 后开始养护（具体控制在混凝土终凝后进行养护），养护时间不少于 14d；成立专职养护小组，认真按规定做好养护工作。

8) 浇混凝土施工前应及时与气象部门取得联系。雨天施工做好防

雨措施，新浇混凝土均应覆盖，以防雨水冲刷。大雨时停止浇混凝土，停浇前应处理好接缝振捣密实，临时施工缝应按规定留设。

#### (5) 模板工程

1) 模板需按模板施工图要求进行安装，并严格按施工规范的有关规定施工和验收。

2) 所有模板在施工前要进行检验，对不合格或变形了的模板或架固件挑出来，经整修合格后方可使用。

3) 支设柱模其标高，垂直度、位置要准确，支设牢固，一般应四面用支撑稳定，柱根都要用水泥砂浆堵严，防止跑浆。

4) 梁侧模上口，板跨中支撑顶面标高，在板模安装前，须进行扫平，以保证梁标高及起拱符合要求。

5) 顶板、楼板短边平面尺寸 $\geq 4\text{m}$ ，均应起拱 0.3%。

6) 柱脚应留有清灰口，墙模板底部一定距离预留一块方孔，为清理模板内杂物时使用，待浇混凝土前，工长及有关人员对施工缝接触面检查合格后，方可用木板或钢模堵上。

7) 浇筑混凝土前应充分湿润，防止混凝土漏浆和粘模。

8) 模板安装后，有关人员对其尺寸、平整度、垂直度、支撑系统等全面检查，并办理交接验收，合格后方可进入下一工序。混凝土施工时应有木模工及测量人员进行变形监测。

9) 模板周转使用，应进行修整，保证表面的光滑和清洁，安装前刷好脱模剂。钢筋安装前板缝用胶纸粘贴密实。

10) 严格控制楼层标高、垂直度：在管道井内设水准点，作为楼层标高传递依据，并常校核该水准点的准确性，用经纬仪轴线、垂直线引至施工楼层，作为楼层放样线的标准，各层均有初始控制线向上投测，层间垂直测量偏差不宜超过 5mm，全高垂直度偏差不宜超过 1/1000，且不宜大于 20mm，外模安装须用线坠及经纬仪双重检查，严格控制其标高及垂直度，模板安装严格按照施工组织设计要求施工，

安装完毕后须经质检员进行轴线尺寸复核，无误后方可施工。施工过程中，轴线、标高控制由工地测量小组进行不定时复核控制，确定其准确性。

#### (6) 钢筋工程

1) 钢筋加工预制应严格按图样设计要求及施工规范进行。

2) 钢筋进场应有质保书才能验收，钢筋应按规定吨数抽样做焊接和机械性能试验，经检验合格后方可使用，不合格钢材、无检验钢材绝不使用。

3) 钢筋施工前应对施工人员做好施工技术交底，施工人员应先熟悉图样，检查钢筋的质量、规格、数量、焊接接头等。

4) 为保证钢筋四周的保护层厚度，应按规范设置混凝土垫块，钢筋控制在同一水平面。

5) 钢筋接头位置应按规范及设计要求进行错开连接。

6) 钢筋弯曲变形应校正后方可使用，钢筋上的油污、泥灰等应清除干净。

7) 钢筋和预留管、埋件等位置冲突时，不能任意断筋，应会同设计人员及有关部门商议后采取措施。

8) 节点加密区，必须严格按图样施工，钢筋在绑扎中发现问题，或绑扎下料有困难，也应会同设计人员及有关部门共同解决，不能任意变更或代用。

9) 每一部位的钢筋都必须经隐蔽检验，施工员应及时对钢筋、埋管、埋件进行隐蔽检记录，合格后才能进行下工序混凝土浇筑。

#### (7) 砌体工程

1) 本工程砌体砌筑，必须严格按规范和省建委颁发的烧结多孔砖砌筑操作规程执行。

2) 禁止干砖上墙，墙体用砖时，应提前一天浇水湿透。

3) 砌体中水电等管线、接线盒、过墙孔洞等预留、预埋及时配合

施工，不得事后打凿。

4) 砌体应按皮数杆分皮砌筑，砌筑前应复核混凝土柱、柱与墙的拉结筋，并调直埋进墙，所有墙体木门框侧必须安装预制夹心木砖，以便门框安装牢固。

5) 不得将砂浆倾倒，堆在楼板上，砂浆如出现渗水现象，砌筑前再重拌，过夜砂浆禁止使用。

#### (8) 内装修

内装修在主体施工同时穿插进行，粗装修可采用自下而上，细装修采用自上而下的顺序进行施工。

1) 内装修的主要施工工序，原则上采用顶棚装修——墙面装修——楼地面装修，但顶棚墙面粉刷打底可提前插入施工，在有吊顶的部位应先铺贴墙面砖。

2) 本工程由多系统组成，设备管线、动力线、照明线、消防管线等施工应与装饰同时进行，各工种、各单位需穿插配合施工，以总形象进度为依据，相互配合协作，保证施工顺利进行。

3) 所有装修工程都必须先做样板间，待设计建设单位选定认可后，方可进行施工。

4) 铺贴面层要注意施工季节，作业时空间的湿度、温度，避免因材料伸缩等因素引起空壳、裂缝、起鼓等。

5) 要求每一部位要定人定位作业，由内到外（门口）进行铺贴，则铺贴的面层禁止踩动。

6) 所有楼地面均应在施工前，先于四周墙面上弹好标高线，并设置标高控制点，以保证楼地面标高达到设计要求，铺贴前找平层上要弹线控制纵横缝格，铺贴面层板缝要平直。

7) 楼面装修前应打凿基层并清洗干净，卫生间防水层经试水合格隐蔽验收方可做面层。施工时要注意楼地面的走水方向，不得出现返水现象。

8) 内粉刷要严格控制垂直度、平整度，做好护角线，基层要清理干净，并洒水湿润。

9) 所有装修工程均严格按照设计图样要求和现行的施工规范及操作规程进行施工。

#### (9) 防水工程

1) 防水材料的施工严格按图样设计要求及施工规范要求及建委有关文件精神执行。

2) 防水施工前，基层应处理干净，突出处及杂物、油污等应清理干净，凹凸处应补平或凿除。

3) 防水材料施工时，应严格按厂家的施工说明及施工规范要求执行，并由专业班组施工，涂刷时应均匀，厚薄适宜，接缝要搭接好，底一遍涂料有灰尘及油污应及时清理干净，方可进行施工下一道施工。

4) 防水材料完成后，采购经质检检查合格后，应及时做好防护层，达到强度后，方可进行下一道工序施工。

#### (10) 测量放样

1) 遵守先整体后局部和高精度控制的工作程序。

2) 严格审核原始依据（设计图样、测量起始点位、数据等）的正确性，坚持测量作业与计算工作步步有校核。

3) 选用科学、简捷和精度合理，相称的施测方法，合理选择，正确使用仪器。

4) 建立一切定位、放线工作要经自检互检合格后，方可申请主管部门复核的工作制度，实测时要做好原始记录，测后要及时保护好桩位。

5) 测量人员要紧密配合施工。

#### (11) 成品保护措施

1) 加强成品保护教育，贯彻成品保护条例。

2) 各楼层设专人负责成品保护。

3) 在存放吊运过程中，对成型的钢筋均应加以保护，以防变形，严禁踩踏，绑扎的墙筋和楼板、挑台的负弯矩筋，浇筑混凝土前必须塔马凳。

4) 模板必须逐层逐块调整检修，不得从高空往下投掷，不得碰撞冲击组装好的模板。

5) 对即将完或已完成房间要及时封闭，由专人负责掌管钥匙，班组交接时，要对成品情况登记，如损坏要查清责任。

6) 加强原材料、成品及半成品的保护工作。木、铝合金、吸声板、矿棉装饰板、水柚柳胶合板等材料在运输过程中要加以覆盖和保护。

7) 铝合金门窗进场时要逐樘做好验收，安装后及时镶玻璃，并加以保护，各种门框须做好保护。

8) 对采用瓷砖、大理石、花岗石等材料的墙、柱、棱角必须用棉毯加木框保护。任何地面都不得直接拌合或存放灰浆，施工完后即封闭房间。

#### **4. 经济措施**

(1) 以质量好坏为依据，开展各种形式的劳动竞赛，结合经济奖罚制度，大力表彰先进。

(2) 结合本公司经济奖罚制度及本工程的特殊情况，制订适合本工程奖罚细则，对班组实行优质优价。

## **六、确保安全生产的技术组织措施**

### **1. 建筑施工安全生产应抓好以下各项工作**

(1) 公司各级领导在牢固树立“安全第一，预防为主”的思想，坚决贯彻“管生产必须管安全”的原则，把安全生产放在重要议事日程上作为头等大事来抓，并认真落实“安全生产、文明施工”的规定。

(2) 严格执行安全生产责任制，使各级领导、各职能系统都负起责任，确保各项安全生产制度、计划、措施的实施。

(3) 建立健全安全专职机构，配备丰富力强的专职安全技术干部，加强安全技术部门的领导，充分发挥他们的检查监督作用，具体是工地设立以项目经理为组长，以现场全体管理人员、班组长为骨干的安全生产领导小组，班组设立安全员。

(4) 安全技术有针对性，现场内的各种材料、施工设施，须按施工平面图进行布置，现场的安全、卫生、防火设施要齐全有效。

(5) 要切实保证职工在安全条件下进行作业。施工中搭设的临时设施，均要符合国家规程和标准，要正确设置使用安全网，在施工现场安装的机电设备要保持良好的技术状态，严禁“带病”动转。一切机电设备的安全防护装置要齐全、灵敏、有效。

(6) 加强对职工的安全技术教育，坚决制止违章指挥和违章作业。凡进入施工现场的人员须戴安全帽，高空作业应系安全带，施工现场的危险部位要设置安全色标、标语或宣传画，随时提醒职工注意安全。

(7) 严肃对待施工现场发生的已遂、未遂事故，把一般事故当作重大事故来抓，对查出的事故、隐患要做到“三宝”，即定解决负责人、定解决时间、定解决措施，并按期复查，督促解决。

### **2. 建立安全生产管理制度**

(1) 建立安全生产责任制。施工企业各级领导在管理生产的同时，必须负责管理安全工作的要求，逐级建立安全责任制度。

(2) 建立安全技术措施计划，包括改善劳动条件，防止伤亡事故，

预防职业病和职业中毒为目的的各项技术组织措施。

(3) 建立严格的劳力管理制度。严格执行公司劳力管理制度，劳力由劳工科统一安排，新入场的工人接受入场安全教育后方可上岗操作，特别作业人员全部持证上岗。

(4) 建立安全生产教育制度。对新工人进行三级安全教育、上岗安全教育、特殊工种安全技术教育（如架子、机械操作等工种的考核教育），进行经常性的安全生产活动教育。

(5) 建立安全生产的定期检查制度。企业在施工生产中为了及时发现事故隐患，堵塞事故漏洞，防患于未然。须建立安全检查制度、安全检查工作，分公司每月定期进行一次，施工队每旬定期进行一次，班组每月上上班前检查，要以自查为主，互查为辅，以查思想、整制度、查纪律、查领导、查隐患为主要内容，要结合季节特点，开展防雷电、防坍塌、防高处坠落、防中毒等“五防”检查，安全检查要贯彻领导与群众相结合的原则，做到边检边改。

(6) 实行逐级安全技术交底交履行签字手续。开工前由公司技术负责人将工程概况、施工方法、安全技术措施等情况向项目负责人、施工员及全体职工进行详细交底，分部分项工程由各工长，施工员向参加施工的全体成员进行有针对性的安全技术交底。

(7) 根据工地实际情况建立班前安全活动制度。对施工现场的安全生产及时进行讲评，强调注意事项，表扬安全生产中的好人好事，并做好班前安全活动记录。

(8) 施工用电、塔吊、搅拌机、钢筋机械等大中型机械及脚手架、卸料平台架、安全网、洞口临边防护设施等，安装或搭好后及时组织有关人员验收，验收合格后方可投入使用。

(9) 建立伤亡事故的调查和处理制度。调查处理伤亡事故要做到“三不放过”，即事故原因分析不清不放过，事故责任者和群众没有受到教育不放过，没有防范措施不放过，对事故和责任者要严肃处理，

对于那些玩忽职守，不顾工人死活，强迫工人违章冒险作业而造成伤亡事故的领导者一定要给予纪律处分。

#### (10) 建立安全生产管理网点

安全生产管理网点是一种群众性和安全生产管理形式，它将专业管理与群众管理结合起来，使安全生产的责任和权利具体落实到相当一部分工人身上，加强安全生产检查人员，由生产班组中骨干来兼任，具体职责和权限是：

1) 检查主要安全生产管理制度在本组中是否得到了落实，有无不知，不以为现的现象，检查安全操作规程和安全技术措施、知否、掌握否，有无定向点，安全技术交底进行得是否深透，有无死角，发现隐患及时向班组长报告。

2) 检查劳动用品领发是否及时，质量是否达到规定要求，检查高空作业是否挂安全网、系好安全带和戴好安全帽。检查从事有毒、有害特殊作业的安全防护用品是否齐全、可靠。检查是否带病工作和冒险作业现象。

3) 检查机电设备安全装置是否齐全、可靠，是否接地接零。检查各类机具电气设备转动是否正常，有无异常现象，保管是否得当，发现违章有权制止。

4) 检查作业区及周围有无不安全因素，检查安全标志有无漏挂、错挂现象，检查文明施工施工是否达到上级要求，检查有毒、有害、易燃物品的保管，使用情况，发现问题有权处理。

### 3. 施工现场的安全措施

#### (1) 一般安全措施、规定及“三宝四口”防护措施

1) 参加施工的工人要熟悉本工种的安全技术操作规程，操作中应坚守岗位，严禁酒后操作。

2) 电工、焊工、起重机司机及指挥各种机动车辆司机，须经过专

门训练，考试合格后发给操作证方能独立操作。

3)正确使用个人防护用品和安全防护设施。进入现场须戴安全帽。距地面 3m 以上要有防护栏杆、挡板或安全网，安全网、安全帽应按规定使用，定期检查，不符合要求的严禁使用。

4)施工现场的洞、坑、沟、预留孔、升降口、电梯口、通道口等危险处要设有盖板、围栏、安全网等防护设施及明显标志。

5)管道井口设置活动栅门（常闭），井内每隔 10m 设置一道安全平网防护。

6)楼板上边长小于 1.5m 的洞口，采用七夹板盖死并固定牢靠，边长大于 1.5m 洞口，四周设防护栏杆，洞下张拉设安全平网。

7)在坑洞周边、阳台、料台、挑平台、楼层周边、楼梯段边等处安装临时栏杆，采用双道横杆，按规范设置，上料平台口设置活动防护栏杆。

8)在各施工通道入口处搭设双层防护棚，以钢管做骨料，上盖夹板或竹架板，并固定牢靠。

9)搅拌机、砂浆机搭设双层防护棚，防雨防砸，上层盖七夹板或竹片，下层盖石棉瓦，进料口搭设双层防护棚（搭法同通道防护棚）。

10)施工现场要有交通指示标志。交通频繁的交叉路口应指挥，道口两侧应设落杆。危险地区要悬挂“危险牌”或“禁止通行”牌，夜间设红灯示警。

11)施工现场的各种机具设备、材料、构件设施等要按施工平面图堆放布置，保持现场整洁。

12)施工现场要设消防栓，备有足够的、有效的灭火器材、用水方便、道路畅通。木工棚、钢筋加工车间、宿舍区要设灭火器和砂箱、焊接切割等明火作业选在安全地点，由专人负责，严禁在易燃、易爆品的附近用火或吸烟。

13)施工现场应设有门卫，做好“四防”。

14) 现场的安全设施、安全标志和警示牌非经现场施工负责人同意不得擅自拆动。

15) 不得光脚或穿拖鞋、高跟鞋进入施工现场，不穿裙子进入作业，不准在施工时任意抛掷工具、物件，不准在作业时打闹，戏耍。

16) 在没有防护设施的高空、陡坡施工必须系安全带。

17) 高处作业安全防护设施应逐项检查和验收。验收合格后方可移交使用。

18) 高处作业衣着要灵便，禁止穿硬底和带钉、易滑的鞋，传递物品禁止抛掷。

19) 超过 4m 高的建筑须有上下走道，严禁施工 人员爬梯子或坐高空起重吊篮。

## (2) 外脚手架

本工程主楼采用分段式整体提升外墙脚手架，裙楼采用钢管双排脚手架主要安全技术要求：

1) 施工前制定完备的操作规程，参加操作的班组成员经培训方可上岗作业。

2) 钢管、扣件使用前必须经质量核查，不合格的不得使用，扣件必须清理加油，承力架、拉杆、螺栓必须按图样规定要求选用。

3) 防护架的上、下位钢管采用有出厂合格证明、无变形、裂缝的产品直径 48mm，壁厚 3.3mm 以上，若在承力架跨中连接，必须用 4  $\phi$ 12 钢筋搭接焊牢。

4) 外围和底部必须满挂安全网，兜底安全网在靠外墙面一侧仅留 5cm 空隙，防止大件物品漏出安全网。

5) 提升前，葫芦应检查并加油，避免在提升过程中出现故障。

6) 升降时，由专人统一指挥，并派人员四周巡视，发现故障，及时通知控制室切断电源，停止升降，待故障排除后继续升降。

7) 架子提升至塔吊附墙回固处，为使整个提升脚手架能够上提，

必须将脚手架上的活动短钢管拆下,但必须要在接近附墙杆时才拆下,且待通过后即装上,以确保架子整体性,防止倾覆发生。

### (3) 施工用电

1) 本工程采用 TN-S 三相五线制配进系统,三级配电,二级保护,并独立编制施工用电组织设计。

2) 配电室做到“五防一通”,通风良好保持干燥,并配备二个干粉灭火器及安全用具,门配锁且向外开,并挂“有电危险”等安全警示牌,配电屏上各配电线路编号且标明用途。

3) 架空线设在专用电杆上,电杆挡距为 20~25m,导线相序按规范排列,线间距离为 0.3~0.4m,横担长度为 1.6m。

4) 配电箱进出线从箱体底面进出,并套管分路成束,支线架设采用绝缘子固定。电缆不得有老化、破损和漏电现象。

5) 采用建设部推荐的标准配电箱、开关箱、漏电保护器等。电箱设有防雨、防砸、防尘措施,并设门设锁。

6) 固定式电箱箱底离地 1.4 m,并安装于方便操作的地方。移动式电箱箱底离地 0.5m。

7) 动力和照明分别单独设置电箱,电箱内各开关设备分别标明用途。

8) 每台用电设备须有专门开关箱。开关箱与设备实行一机一闸保险。各级电箱合理选用匹配的额定动作电流漏电保护器。

9) 使用与线路、用电设备的实际负荷相匹配的开关及熔断器的熔丝。

10) 使用电动工具应穿胶鞋,湿手不得接触开关,电源不得有破皮漏电。

11) 禁止在电线附近进行起吊工作。

12) 导线地线禁止与钢丝绳接触,不得用钢丝绳或机电设备代替

零线，所有地线接头必须连接牢固。

13) 电工焊工对所有绝缘电器和检验工具应妥善保管。严禁它用并定期检查校验。

14) 各种机械设备的金属外壳均接零保护。塔吊、施工电梯、钢管式外脚手架等均设可靠的避雷装置，对接地设备要按规程要求，并定期进行测试，不符合要求及时整改，要按省建委统一测试表记录，接地电阻严格控制在  $10\ \Omega$  内。

15) 潜水泵使用前要检查合格，防止漏电，并由专人看抽水。

16) 现场照明单相回路内的照明开关箱装设匹配的漏电保护器。

17) 施工现场用电由专职电工严格按规范要求布设，并严格遵循施工现场临时用电安全技术规范，电工均经劳动局安全技术培训取得安全操作证。

#### (4) 塔吊

1) 塔吊的组装、拆除和维修专业人员按规定进行，在安装前必须进行交底，塔吊基础经过设计计算保证有足够强度和承载力，基础必须平整牢固，并在四周设排水沟，不得有积水。塔吊安装好后，验收合格才准投入使用。

2) 塔吊设有专门供电线路，同时整机有可靠的保护装置（采用  $\phi 10$  的圆钢与主体基础钢筋网焊接在一起），起重臂与架空高压线路保持不小于 5m 的距离。

3) 塔吊安装力矩限位器、起升高度限位器、变幅限位器、吊钩上极限位器等限位装置和吊钩保险，卷扬机卷筒保险装置，且灵敏可靠。

4) 塔吊司机、指挥人员经专业培训，持有安全操作证。严禁无证上岗操作，塔中实行定人专职负责操作保养，非专职人员不准开机，严禁酒后开机，每台塔吊配备操作工 2 人，指挥工 2 人，轮流作业。

5) 严禁按额定起重量起吊，严格遵守“十不吊”。

6) 电缆设有卷线器，保证电缆不拖地且绝缘良好无破损。

#### (5) 施工机具

1) 木工机械、钢筋机械的传动部位均设置牢靠的防护罩，金属外壳均接零保护，每台机械均装设匹配的漏电保护器，实行“一机一闸，

一保险”。

2) 平刨、圆锯均设置可靠的护手安全装置。圆锯使用单向电动开关。

3) 手持电动工具、水泵按规范要求设置匹配的漏电保护器，使用无破损的电源线。

4) 电焊机必须有完整的防护外壳，且外壳应接零保护，进线处须设置防护罩，露天使用设有防雨措施，焊把把线必须绝缘良好，焊机必须安装匹配的漏电保护器。

5) 搅拌机、砂浆机安装位置平整坚实。防护棚齐全有效，外露转动部位装设牢靠的防护罩。

6) 搅拌机、砂浆机各部件齐全有效，并由专业人员负责操作和保养，要按操作规程使用，使用人要配齐防护用具，其次要做到专人专机，使用者须经安全技术培训考试合格后，方准上岗。

7) 所有砂浆机、搅拌机均需塔设操作平台和防护棚，采用钢管扣件、石棉瓦竹篇搭设，必须能防雨防砸。

8) 氧气瓶、乙炔瓶等各种气瓶要有明显标志且设有防震胶圈和防曝晒措施，各种气瓶均经常检查，发现泄漏及时处理。

#### **4. 安全经济奖罚制度**

(1) 工人上班要正确戴好安全帽，持证上岗。若发现工人上班不戴安全帽和个人防护用品，工地安全值日员有权停止工人上班，进行安全教育，并进行罚款。第一次违反罚款 20~50 元，第二次 100 元，第三次违反时工地安全员可以报送工地负责人责令其违反者退场。

(2) 对工地遵章守纪的工人、队组及时给予表扬和加奖。工人、班组当日当月能正确戴好安全帽、个人防护用品及保证施工安全的，工地根据情况给予张榜公布和适当的经济奖励，对违章作业的工人敢于提出和纠正的每次给予奖励 20~50 元。

(3) 工地禁止使用电炉，违反者除没收电炉外，一次给予罚款 200 元。

(4) 对外来人员一律不得留宿，若发现违反者给予罚款 100~200 元。

以上经济奖罚措施当月兑现，共同遵守执行。

## 七、确保工期的技术组织措施

公司把晋江电力大厦工程作为重点工程，为确保实现投标工期500d提前完成，决定从人、财、物给予政策性倾斜，项目部从技术、劳力、设备、管理各方面进行科学组织，合理安排，全部投入。

### 1. 应用新技术，确保工程质量、工期

(1) 本工程混凝土搅拌配置 ZJ750 自落式搅拌机后配电子计量配料机、装载机上料，垂直运输采用 1 台 80t·m 和 1 台 60t·m 塔吊，和 1 台人货施工电梯，加快施工速度，保证混凝土质量稳定，又有利于场地布置和文明施工。

(2) 粗直径钢筋连接技术水平所采用闪光对焊，竖筋采用电渣压力焊，焊机等机械配备到现场，确保施工工期加快速度。

(3) 模板全部采用 18 厚九夹板，模板支撑系统采用钢管快拆模板支撑体系，正常气温下，3~5d 拆模，且模板支撑体系稳定，加快模板周转，既保证混凝土外观、质量，又加快施工进度，保证安全。

### 2. 人力、材料组织保证措施

(1) 公司派具有多年施工经验的一级项目经理，组建项目经理部，并抽调公司经验丰富，技术操作熟练，能打硬仗的队伍参加本工程施工，确保工程施工工期提前实现。

(2) 根据施工进度计划，材料计划储备要提前一个月到场，设备易损件工地设工具库，确保材料、设备运转施工进度计划的实现。

### 3. 机械设备保证措施

配备 1 台 80t·m 和 1 台 60t·m 塔吊、ZJ750 搅拌机 2 台，混凝土泵送机 1 台，人货施工电梯 1 台。

### 4. 现场管理组织措施

(1) 根据施工组织设计，编好周、月、旬进度计划，每天抓落实。

(2) 认真做好图样自会审工作，避免因图样问题造成误工。

(3) 建立现场每日碰头会制度，尽快协调各工序工作面，解决施工中具体问题。

(4) 建立每周例会制度，举行与建设、设计、监理单位的联席办公会，及时解决图样、施工中的各种问题。

(5) 搞好现场道路排水畅通，准备一定数量的编织布，保证雨天不影响工程施工。

(6) 抓好质量，避免返工，及时进行自检、互检和交接班检查工作。

(7) 地下室、主体阶段 24h 昼夜施工，要求建设、监理单位派专人跟班，及时进行隐蔽验收，尽量缩短工序，要按时间。

(8) 按照施工网络进度，将整个工程分为几个独立的单体工程，个个击破。并科学组织流水施工，充分利用空间合理穿插，共同推进。

(9) 做好分项施工准备工作、技术交底、安全交底，尤其是主体施工，保证质量、安全的同时就是保证进度。

## 八、确保文明施工的技术组织措施

### 1. 文明施工措施

(1) 严格遵守当地《城市市容和环境卫生管理办法》和当地“文明施工管理条例”。

(2) 本工程工程量大、工期紧，施工前就应和交通管理部门，城市市容管理部门、环卫部门以及施工有关部门做好协调工作，办好有关手续。

(3) 在开工期间办占道用地手续，方可搭盖设施。工地设男女浴室、厕所等卫生设施。设施搭设整齐，布置悬挂安全生产文明施工、岗位责任制等标语和墙报。

(4) 在施工中应做好与建设单位、相邻单位和居民的协调，有问题及时解决。

(5) 宣传教育施工人员遵守政府和建设单位的规章制度，礼貌待人，文明施工，并与领导签订文明卫生施工合约。

(6) 在工地大门口醒目位置悬挂“五牌一图”，介绍工程概况和过往行人注意事项。

(7) 工地四周用墙体围墙，高 2m，临街面粉刷，并刷白色涂料，配合城管部门书写保护环境文明施工的横幅标语。工地外架用安全网及彩色条布进行全封闭围护，外侧悬挂标语，实行封闭式施工，安全网及时整理，不使杂物及脏物附于网上影响市容，工程竣工必须及时拆除临设，清除物料并平整场地。

(8) 工地需保持足够数量的安全宣传标语及安全生产标志牌、安全警告牌。施工机械挂操作牌，操作人员持证上岗，现场职工佩戴安全帽及识别标志。

(9) 所有材料的堆放及机械的布设均按施工总平面图整齐堆放和布置，现场保持整洁，材料分类堆放成垛，有序且稳妥。严禁乱扔乱堆。现场材料分规格、品种堆放整齐，并挂牌识别，散装材料堆场需有砖砌围墙围护，统一由材料库管理。

(10) 有条件者可采用硬地面施工，或用煤渣碎石铺设场地内施工道路，确保现场内道路畅通、平整、整洁。

(11) 做好施工区域内的文明管理工作，在出入口设置门岗，检查出入车辆和人员，与本工程无关的人员严禁入内，并检查出工地的车辆，防止车辆带泥进入市道污染市区路面。

(12) 工地出入口设置洗车台和三级沉淀池，现场设置良好的排水系统，污水须经三级沉淀后，方可排入排污管网，杜绝施工污水排到马路或直接排入市网。指派专人冲洗车辆，确保净车上路，保证道路整洁和市容整洁。车辆运输材料防止跑、冒、滴漏。

(13) 办好土石方的有关准运手续，并严格按市府颁发的“文明施工管理条例”进行施工。

(14) 现场手续执行安全防火及卫生管理制度，工地临时宿舍严禁使用“三炉”，烟火不准乱丢。做好室内外卫生工作，生活垃圾定点堆放，专人负责清扫。

(15) 工地设工人食堂和男女厕所及浴室，食堂搞好饮食卫生，防止病从口入。厕所及浴室每日冲水清洗，保持清洁卫生。

(16) 工地设置 2~3 个开水桶，每日由专人烧开水，确保有足够的开水或茶水供应，做好防暑降温工作。

(17) 配合创卫工作，做好“门前三包”及灭“四害”工作，保护好绿化树木，美好周围环境。

(18) 施工现场做好“落手清”工作，建筑垃圾及时清理，定点放置并及时外运到指定地点。

(19) 噪声大的机械尽量避免夜间施工，减少噪声污染。

(20) 夜间施工设置足够的照明，现场道路保持畅通。

## 2. 防火制度

搞好工地安全防火工作，保护国家财产和职工的生命安全，根据工地实际情况制定防火制度。

(1) 严格执行福州市防火防爆有关规定。

(2) 工地成立安全防火领导小组和义务消防队，负责工地的安全防火工作，并建立防火档案。

(3) 施工现场的平面布置图，施工方法和施工技术均应符合消防安全要求。

(4) 建立各级防火责任制，并认真落实。

(5) 重点防火部位应设置警示牌且应定期检查，发现隐患及时整改。

(6) 工地临时宿舍、食堂、仓库、木工场、配电室等均按不同类

型要求分别配足灭火器材、设备。各主要防火部位由专人负责管理，定期检查，任何人未经项目经理或施工员同意，不得擅自搬移或弄坏消防器材。

(7) 施工现场用电、生活区照明用电应由电工统一布置，严禁任何人乱拉乱接，以便防止电气火灾发生。

(8) 临时宿舍内、工棚内严禁使用煤油炉、煤炉、柴火炉、电炉等，未经项目经理同意不得在工棚内使用电炒锅、电饭锅等电器或使用其他电器。严禁超出线路负荷能力，以防线路过载引起火灾。

(9) 施工现场的焊割作业必须符合防火安全要求，且严格实行“十不烧”规定。氧气瓶、乙炔瓶存放距离不得少于 3m，使用时距离不得小于 5m，各种气瓶安全附件应齐全有效，否则严禁使用。

(10) 易燃易爆品存放和使用应严格遵守有关安全规定，严禁在易燃易爆场所使用明火、吸烟或乱丢烟头。易燃易爆危险场所张挂安全警示牌。

(11) 大力宣传防火防爆知识，提高职工的防火防爆安全意识。

(12) 施工现场道路应畅通无阻，夜间应设照明。保卫值班人员应坚守岗位，加强夜间巡逻，发现火警及时通知有关人员给予扑灭。

### **3. 工地防雨及排降水措施**

(1) 工地所有临时仓库内地面均需比现有的地平面高 200mm 以上，并在四周做好临时排水明沟、排水阴井。

(2) 做好排水截水工作，原则上游截水，下游散水，坑底抽水，地面排水。根据现场情况在平整场地范围外做截水，防止地面水流入基坑内。

(3) 建立排水系统。基坑内设集水井，四周挖排水沟，准备潜水泵，由集水井抽水至沉淀池，将水导入市政下水管。

(4) 工地派专人了解天气情况，调节好施工时间，避开大雨天浇混凝土。

(5) 工地备有部分塑料薄膜，当浇筑混凝土突遇下雨时，应做到小雨不停工，大雨暂停施工，并用塑料薄膜把新浇混凝土覆盖严实。

(6) 雷雨天停止一切露天电焊作业和塔吊作业。

(7) 注意电器设备、机械设备的防雨，防止漏雨漏电事故，设置接地避雷装置。

#### 4. 环保卫生噪声保护措施

(1) 环保卫生及噪声的要求应严格按市环保部门的污染控制有关规定执行，组织一个文明卫生清理组，定期定点打扫工地门前和四周市道，每天早上 5:30 前清扫工程所在地段的杂物，实行门前“三包”，保持市容整洁。

(2) 工地宿舍、食堂、浴室、厕所及设施应经常清扫，采取一些“灭四害”消毒措施，保持地面清洁卫生，定期进行卫生检查评比，确保施工生活的环境卫生文明。

(3) 材料运输的车辆要申办通行证方可通行，材料运输要采取一定的封闭措施，以防建筑材料或垃圾掉落影响市容卫生。

(4) 现场操作面上建筑垃圾的清理应设置垃圾清理道，严禁随意丢弃，以免影响周围的环境卫生，并及时运出场外。

(5) 混凝土的浇筑有条件时应尽量调整在白天，以免夜间施工，噪声太大，影响周围居民的休息。

(6) 做到场内外的环境卫生专人负责。

## 九、主要物资计划

表 3 主要物资计划

材料名称	规格	单位	数量
水 泥		t	7500
钢 材		t	2450
模 板		m <sup>2</sup>	25000
石 子		m <sup>3</sup>	15000
中 砂		m <sup>3</sup>	10000
烧结多孔砖		千块	900
烧结普通砖	240×115×53	千块	210
钢 管	脚手架用	t	300
钢支撑	支模	根	500
石板材		m <sup>2</sup>	3290
铝门窗		m <sup>2</sup>	6070
铝合金板		m <sup>2</sup>	5935
铝合金幕墙		m <sup>2</sup>	5015

## 十、主要施工机械设备计划

表 4 主要施工机械设备计划

机械型号	型 号	数量	单位	进场时间
塔 吊	80T-M	1	台	开工前进场
	60T-M	1		
施工电梯	双笼 100m	1	台	上部开工前进场
混凝土搅拌机	ZJ750	2	台	开工前进场
配料机	PL800	1	台	开工前进场
混凝土搅拌机	JZC350	2	台	开工前进场
装载机	ZL-25	2	台	开工前进场
砂浆机	HJ200	10	台	开工前进场 3 台， 余按计划进场等
交流电焊机	BX3-300-2	2	台	开工前进场
直流电焊机	AX-300-1	2	台	开工前进场
电渣压力焊		5	台	开工前进场
对焊机		1	台	开工前进场
弯曲机	DYZ-32	2	台	开工前进场
切断机	QJ40-1	2	台	开工前进场
调直机	JJK-1	1	台	开工前进场
混凝土泵送机	JZC600	1	台	开工前进场
高压水泵		2	台	上部开工前进场
插入式振动器	HZ6X-50	8	台	开工前进场
平板振动器	HZZ-10	2	台	开工前进场
自动过磅系统		1	台	开工前进场
圆锯机		3	台	开工前进场
木工刨		2	台	开工前进场
多级离心泵		1	台	开工前进场

## 十一、主要施工工具计划

表 5 主要施工工具计划

工具名称	规格	单位	数量	工具名称	规格	单位	数量
大木桶		把	40	混凝土试模	15×15×15	组	15
水桶		担	2	砂浆试模	7.07×7.07×7.07	组	6
锄头		把	10	混凝土抗渗试模		组	2
洋镐		把	10	坍落度试模		个	2
铁锹		把	15	质量检测尺		套	2
小锤		把	40	水准仪		个	1
木大抹刀		把	30	经纬仪		个	1
木小抹刀		把	50	激光经纬仪		个	1
木刮刀	2m长	把	10	钢尺	2m长	个	10
木压条		m	500	钢尺	5m长	个	10
检查尺	2m长	把	20	线坠	3kg	个	8
小铁桶		个	40	手推车		部	20
土桶		担	120	电工工具		套	2
畚箕		担	20	电工工具		对	2
扁担		把	40	对讲机		个	6
竹杠		支	10	万用表		付	2
麻绳		条	20	磅称		把	6
钢丝刷		支	20	测电笔		把	4
石子料斗		个	2	高压电棒			
混凝土料斗		个	3				
装土斗		个	3				

## 十二、主要劳动力计划一览表

表 6 主要劳动力计划一览表

工种名称	使用时间							
	1	2	3	4	5	6	7	8
土方杂工	30	10				20		
模板工	60	60	60					
钢筋工	50	50	50					
混凝土浇筑工	40	40	40	20		20		
砌砖泥工			20	20	20			
架子工	10	20	20	10	20	10		
内粉刷工			60	80	40	20		
外墙泥工				20	20			
楼地面工				60	60	40		
防水工	10		10	10				
细木工			4	20	20	10		
涂料工					30	20		
幕墙工	5	5	20	20	10	5		
门窗工		20	20	20	10	10		
铝托板工			20	20	10	10		
机操工	10	13	19	17	15	8		
电 工	4	4	4	4	4	4		
门卫保安	4	4	4	4	4	4		
合 计	223	226	351	325	263	181		

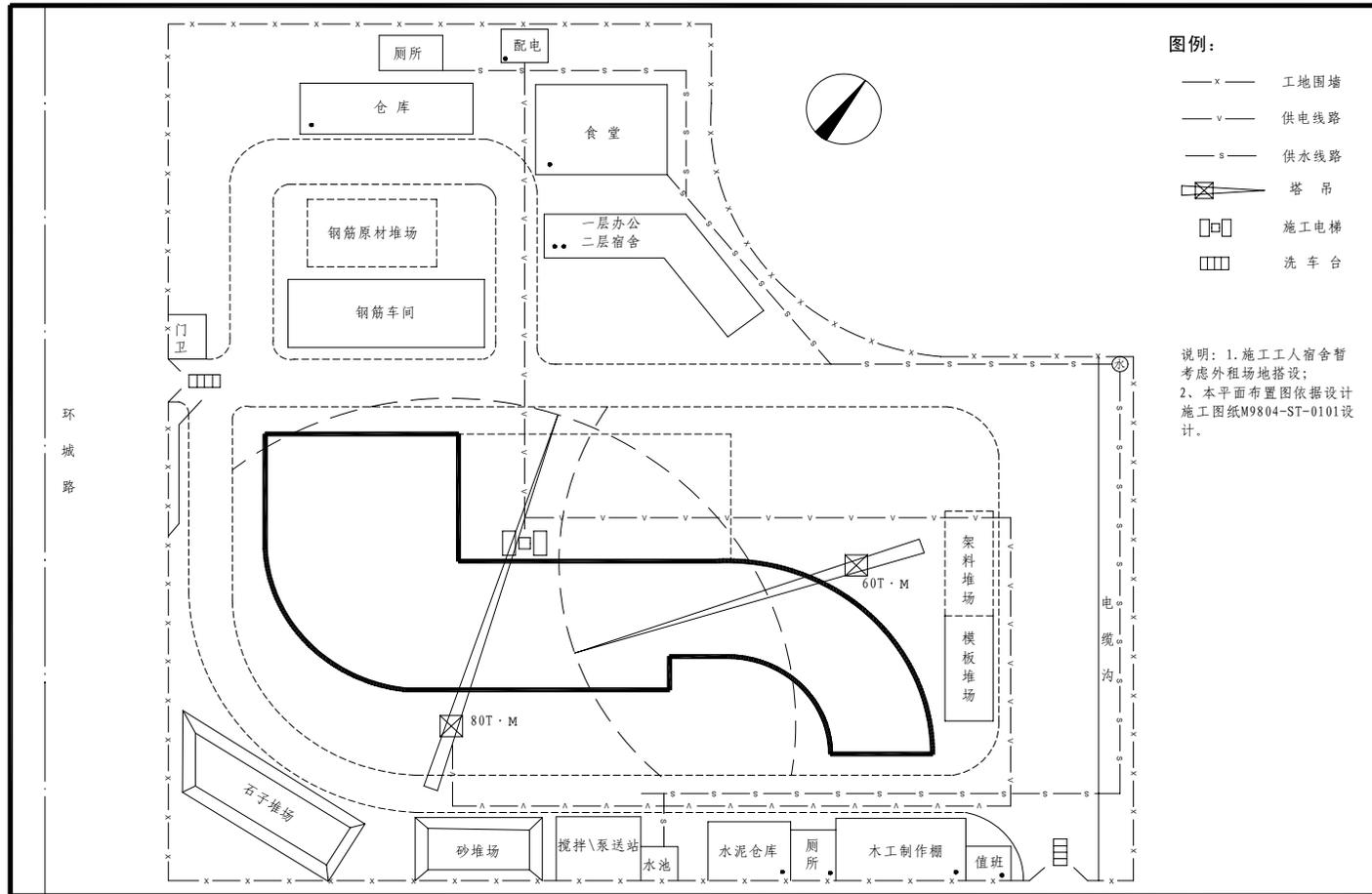
注：水卫工、电气工、设备安装工详见水电设备安装部分。

### 十三、安全防护用品计划

表 7 安全防护用品计划

防护用品名称	单 位	数 量	进 场 时 间
安 全 帽	顶	500	开工前后分两批进场
安 全 带	条	30	开工前进场
安全围网	m <sup>2</sup>	15000	随外架升高分两批进场
泡沫灭火器	只	18	开工前进场
干粉灭火器	只	14	开工前进场
防尘口罩	个	100	开工前进场
绝缘手套	双	50	开工前进场
绝缘雨鞋	双	50	开工前进场
标准电箱	个	25	开工前进场
漏电保护器	个	80	开工前进场
电焊面罩	个	6	开工前前场
保 温 桶	个	4	开工前进场

# 附录一 施工平面图



晋江电力大厦施工平面布置图

## 第二部分 水电安装

### 一、工程概况及特点

#### 1. 工程概况

本工程为晋江市电力公司兴建的晋江电力大厦，总建筑面积为 31458 m<sup>2</sup>，建筑总高度 98.1m，为地下 1 层，地上 21 层的框架-剪力墙结构；大楼集营业、办公、电力调度等诸功能于一体，设备安装工程系统完整、功能齐全、设计先进，是一座综合性现代化智能建筑。

##### (1) 水卫系统

大楼水卫系统可划分为给排水和消防及空调冷却水系统。

给水系统由室外自来水网分设 2 个进水口经埋地给水管进入地下室水池。给水系统按地下一层至地上九层为低区，由设在地下室的变频给水泵按下行上给方式供给；十至二十层为高区，采用生活给水泵和屋顶水箱按上行下给方式联合供水；给水管采用 PVC-U 管粘接。排水系统分生活污水及雨水系统，二者分流排出，塔楼及九层屋面由雨水沟收集后汇入雨水主管，三层屋面雨水采用外排水；污水及雨水管采用 UPVC 管粘接，污水管设有专用通气管；地下室集水坑排水管采用镀锌焊接钢管。生活污水汇总后经 2 个室外化粪池处理后排入市政排水管网。

消防系统设消火栓系统及自动喷淋系统和气体消防系统。消火栓同样设高低区，划分同给水系统，高低区均在地下室连成环网，且低区主管在九层相互连通，高区主管在屋面相互连通；高低区消火栓系统给水共用地下室 2 台消防泵及屋面气压罐恒压装置，高区由泵直接供给，低区由设于地下室的减压阀减压后由高区消火栓给水管网向低区供水。另外室外设 5 个消火栓，高低区系统各设 3 个水泵接合器，消火栓系统与消防自动报警系统联动。

自动喷淋系统分 3 个系统，分别设湿式报警阀；系统设置气压罐恒压装置及 2 个水泵接合器，在地下室设自动喷淋泵给水。管材的使用：

消防及喷淋管  $DN \leq 100$  用镀锌管螺纹连接,  $DN > 100$  者采用焊接钢管焊接。

冷却水循环系统分两部分, 商场空调与办公空调分别设置, 水系统均采用压力回流式, 水历经设在三层屋面的冷却塔后回流进设在地下室的水泵, 经制冷机组再以压力流流入冷却塔。

本工程工作量主要集中在排水系统, 喷淋系统和消火栓系统, 按楼层划分的话, 地下室的工作量最大, 在土建主体施工时, 也是地下室部分较多需配合预埋。

## (2) 电气系统

本专业包括动力、照明及防雷接地系统安装。10kV 配电系统采用单母线分段运行方式, 采用两个独立 10kV 电源各引一回路作为供电电源, 两回路同时工作互为备用, 备用电源自动投入, 两台高压进线柜之间设置可靠的电气联锁。排烟风机、加压风机、消防电梯、消防水泵, 喷淋泵采用双电源末级自投, 以上设备在现场均设手控按钮, 除与火灾报警系统联动外, 在一层消防中心可直接开启, 生活泵、潜水泵采用水位控制器自动控制, 所有电动机单机容量在 55kW 及以上采用软起动方式, 其余电机均采用直接起动控制方式。

照明采用各层分箱配电, 各办公室、厅、堂、间照明灯由跷板开关就地控制, 梯间、走道、设置安全灯及标志灯。

本工程采用综合接地系统, 即防雷接地、变压器的工作接地、电气保护接地 (TN-S 系统) 和专用电子设备的接地共用接地装置, 要求接地电阻小于  $0.5 \Omega$ 。

## 2. 工程特点

(1) 本工程为高层建筑, 功能齐全、系统完整、设计先进、自动化程度高, 安装技术要求高, 难度大, 工程量大, 工期短。

(2) 基础部分利用地梁底主筋作为避雷接地体, 主体结构设有防侧雷击焊接, 工作量大, 操作也较为困难;

(3) 水卫管道在管道井内架设, 施工较为困难, 技术要求高;

(4) 地下室 (尤其是设备房) 水电管道管线预埋较多, 施工时应

高度重视；

（5）专业工种交叉作业多，要合理组织施工，协调好各工种的配合。

### **3. 质量目标**

本工程确定为创优工程，工程质量等级为泉州市优良等级。项目部的目标为创**中国建筑工程鲁班奖**（国家优质工程）。

## 二、施工方案和主要施工方法

### 1. 组织措施

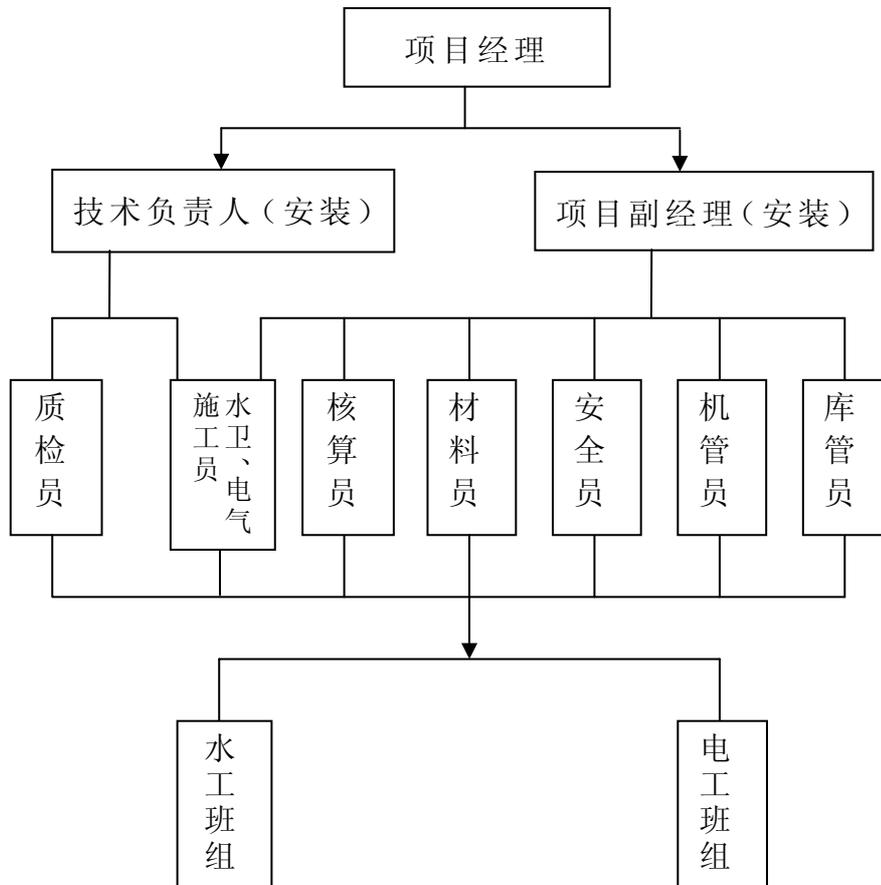


图 1 组织体系

### 2. 整体施工方案

根据本工程实际情况以及各专业工种交叉配合等特点，水电安装施工方案如下：

(1) 准备阶段：组织有关施工人员认真阅读图样，进行图样自会审、安全及技术交底，学习各分部主要工序的施工方法以及工程的质量通病，并组织机具进驻现场。

(2) 基础结构预埋阶段：采用与土建同时施工，穿插作业，密切配合，确保工程进度。

(3) 墙体装修阶段：以土建总进度计划为依据，采用分段超前，交叉配合，流水作业施工，科学安排工艺搭接，做到预埋、管道安装、器具安装三路各上，以赢得工期效益。

(4) 主要重点项目进行重点施工，质量跟踪管理，如卫生洁具安装、配电箱安装等有配合工艺要求的，均应相应提出具体的施工方法、

作业计划、操作方案，以确保工程如期按质完成。

(5) 以土建施工网络图为基础，制定水电安装施工网络图，以指导控制工程施工总进度。

(6) 推行先进施工方法和施工机具，提高机械作业水平和工效。

(7) 建立和加强现场管理制度。

### 3. 施工配合

(1) 安装各工种之间的配合

1) 管道、电气、弱电安装和配合：了解各专业管线布置走向（如风管的布置），按小管让大管的原则确定和调整本工种管道、电气线路走向与支架位置，使其合理化；

2) 设备安装与管道、电气的配合：设备到货后，应尽快就位安装，为管道配管与电气接线创造条件；

3) 设备试运转及系统调试的配合：设备试运行应由电工作单机试运转合格后，以设备安装工为主，电气配合统一安排调试工作；

(2) 水电安装与土建配合

1) 预留预埋配合：结构预埋水电配合应相应分段，分区与土建穿插交叉作业，尤其土建结构施工是 24h 连续作业，水电专业相应地安排，并加强现场协调力度，在预留预埋中不得随意伤损建筑钢筋，与土建结构有矛盾处，应由工长与土建协商处理；在预埋过程中，定位放样专人负责，统一指挥，并作认真复核，严格控制预埋件的坐标尺寸；如果发现错埋、漏埋或设计增加的埋管，必须在未做楼地坪以前补埋。

2) 墙体配合阶段：水电安装与土建结构施工同时进行，主要是排水立管、支管、卫生间给排水支管、墙体内的管盒、开关箱等，应在土建进度计划的基础上超前施工，开展主导性配合施工；安装施工中不得随意在土建墙体上打洞，因特殊原因必须凿打时应与土建协商，并注意对墙面和吊顶的保护，避免污染。

3) 装修配合阶段

(A) 水电器具安装分解为基本器具安装（如蹲便器安装、开关、插座盒安装）和器具配件安装（如水龙头、冲洗阀、开关板、插座板、灯具等）；

(B) 在设备、器具全面安装前应设置标准层或标准间以解决有关

位置坐标、工序等交叉配合问题，并请建设单位、设计院、质检站、监理工程师参加现场会审；

(C) 根据现场需要加强技术协调，组织施工技术会审和定期召开周、月度施工现场协调会，有效地解决进度与配合等施工技术管理问题；

(D) 卫生间安装由土建提供卫生间墙面打底标准线、地面标高线，水电给排水管道安装，堵洞并作灌水试验及管道试压；土建墙粉刷、贴瓷砖，水电器具安装；土建铺地砖台板、装吊顶，水电安装洁具、灯具、开关面板等。卫生间应设临时门对产品进行保护。

4) 竣工验收阶段：在水电各系统、局部调试的基础上进行全面试水、试电，并对产品严加保护，做好工程的决算、内业资料、竣工图等竣工准备工作，以确保内外业全面竣工。

#### 4. 施工程序及施工方法

##### (1) 水卫安装工程

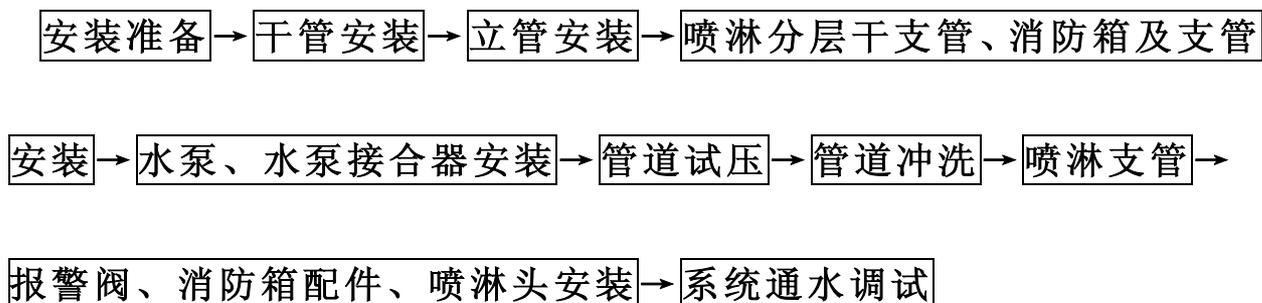
水卫专业划分为若干阶段施工，即预埋阶段、室内管道安装阶段、卫生洁具装安阶段、设备安装阶段、室外管道安装阶段和 调试阶段。

##### 1) 管道预埋

穿越基础或水池的管道应设防水套管，穿板孔洞的位置、尺寸均按设计和施工规范要求进行，各管道的位置确定与设备安装形式有关时，应根据各类设备安装图集规定的安装方式来确定，严禁漏、误留孔。卫生间、泵房、管道井等主要项目应根据设计图样、洁具及设备布置要求绘制预埋大样图，预埋后应认真进行技术复核。

##### 2) 室内消防管道及设备安装

本系统自下而上，分层施工，按下述工艺流程施工：



##### (A) 安装准备

认真熟悉图样，根据施工方案、技术、安全交底的具体措施选用材

料，测量尺寸，绘制草图，预制加工。

核对有关专业图样，查看各种管道的坐标、标高是否有交叉或排列位置不当，及时与设计人员研究解决，办理洽商手续。

检查预埋件和预留洞是否准确。

检查管材、管件、阀门、设备及组件等是否符合设计要求和质量标准。

要安排合理的施工顺序，避免工种交叉作业干扰，影响施工。

### (B) 干管安装

DN $\leq$ 100 消防管道要求使用镀锌钢管螺纹连接，DN100 以上管道采用焊接、法兰连接；

消防干管用法兰连接每根配管长度不宜超过 6m，直管段可把几根连接在一起，使用倒链安装，但不宜过长。也可调直后，编号依次顺序吊装，吊装时，应先吊起管道一端，等稳定后再吊起另一端。

管道连接紧固法兰时，检查法兰端面是否干净，采用 3~5mm 的橡胶垫片。法兰螺栓的规格应符合规定。紧固螺栓应先紧最不利点，然后依次对称紧固。法兰接口安装在易拆装的位置。

管道在焊接前应清除接口处的浮锈、污垢及油脂。

不同管径的管道焊接，连接时如两管径相差不超过小管径的 15%，可将大管端部缩小与小管对焊。如果两管相差超过小管径 15%，应加工异径短管焊接。

管道对口焊缝上不得开口焊接支管，焊口不得安装在支吊架位置上。

管道穿墙处不得有接口（丝接或焊接）管道穿过伸缩缝处应有伸缩补偿措施。

碳素钢管开口焊接时要错开焊缝，并使焊缝朝向易观察和维修的方向。管道焊接时先点焊三点以上，然后检查预留口位置、方向、变径等无误后，找直、找正，再焊接、紧固卡件、拆掉临时固定件。

(C)报警阀安装：应设在明显、易于操作的位置，距地高度宜为 1.2m 左右。报警阀处地面应有排水措施，环境温度不应低于+5℃。报警阀组装时应按产品说明和设计的要求，控制阀应有启闭指示装置，并使阀门工作处于常开状态。

#### (D) 消防喷洒和消火栓立管安装

立管暗装在竖井时，在管井内预埋铁件上安装卡件固定，立管底部的支吊架要牢固，防止立管下坠。

立管明装时每层楼板要预留孔洞。

#### (E) 消防喷洒分层干支管安装

管道的分支预留口在吊装前应先预制好，调直后吊装，所有预留口均加好临时堵头。

向上喷的喷洒头有条件的可与分支干管顺序安装好。其他管道安装完后不易操作的位置也应先安装好向上的喷洒头。

#### (F) 消火栓及支管安装

消火栓箱体要符合设计要求，产品均应有消防部门的制造许可证及合格证方可使用。

消火栓支管要以栓阀的坐标、标高定位甩口，核定后再稳固消火栓箱，箱体找正稳固后再把栓阀安装好，栓阀侧装在箱内时应在箱门开启的一侧，箱门开启应灵活。

(G) 水流指示器安装：安装在每层的水平分支干管。应水平立装，倾斜度不宜过大，保证叶片活动灵敏，水流指示器前后应保持有 5 倍安装管径长度的直管段，安装时注意水流方向与指示器的箭头一致。

#### (H) 消防水泵安装

水泵的规格型号应符合设计要求，水泵应用自灌式吸水，水泵基础按设计图样施工，吸水管应加减振器，水泵出口宜加缓闭式逆止阀。

水泵配管安装应在水泵定位找平正、稳固后进行。水泵设备不得承受管道的重量：安装顺序为逆止阀，阀门依次与水泵紧牢，与水泵相接配管的一片法兰先与阀门法兰紧牢，用线坠找直找正，量出配管尺寸，配管先点焊在这片法兰上，再把法兰松开取下焊接，冷却后再与阀门连接好，最后再焊与配管相接的另一管段。

配管法兰应与水泵、阀门的法兰相符，阀门安装手轮方向应便于操作，标高一致，配管排列整齐。

(I) 报警阀配件安装：应在交工前进行，延迟器安装在闭式喷头自动喷水灭火系统上，是防止误报警的设施。可按说明书及组装图安装，应装在报警阀附近。与报警阀连接的管道应采用镀锌钢管。

(J) 消火栓配件安装：应在交工前进行。消防水龙带应折好放在挂架卷实、盘紧放在箱内，消防水枪要竖放在箱体内侧，自救式水枪和软管应放在挂卡上或放在箱底部。消防水龙带与水枪、快速接头的连接，一般用 14 号钢丝绑扎两道，每道不少于两圈且接口应对称错开；使用卡箍时，在里侧加一道钢丝。电控按钮，应注意与电气专业配合施工。

### (K) 喷洒头安装

喷洒头的规格、类型、动作温度要符合设计要求。

喷洒头安装的保护面积、喷头间距及距墙、柱的距离应符合规范要求。

喷洒管道的固定支架安装应符合设计要求。

支吊架的位置以不妨碍喷头喷洒效果为原则。一般吊架距喷头应大于 300mm，采用圆钢吊架可小到 70mm。

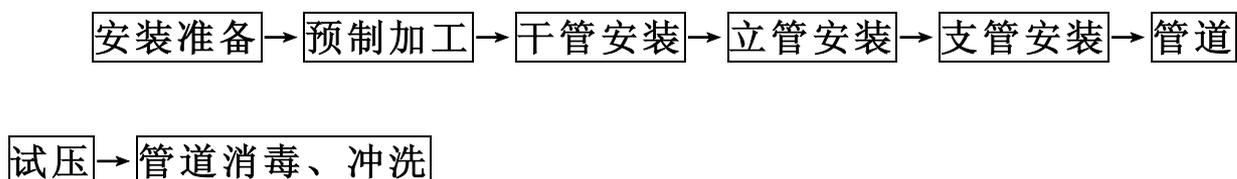
为防止喷头喷水时管道产生大幅度晃动，干管、立管均应加防晃固定支架。干管或分层干管可设在直管段中间，距立管及末端不宜超过 12m，单杆吊架长度小于 150mm 时，可不加防晃固定支架。

防晃固定支架应能承受管道、零件、阀门及管内水的总重和 50% 水平方向推动力而不损坏或产生永久变形。立管要设两个方向的防晃支架。

消防系统通水调试应达到消防部门测试规定条件。消防水泵应接通电源并已试运转，测试最不利点的喷洒头和消火栓的压力和流量能满足设计要求。

### 3) 给水管道安装：

工艺流程：



(A) 安装准备：认真熟悉图样，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样和装修建筑图，核对各种管道的坐标、标高是否有交叉，管道排列所用空间是否合理。有问题及时与设计及有关人员研究解决，办好变更洽商记录。

(B) 预制加工：按设计图样画出管道分路、管径、变径、预留管口，阀门位置等施工草图，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，然后按草图测得的尺寸预制加工（断管、上零件、调直、校对、按管段分组编号）。

在涂抹胶水后，应在 20s 内完成粘接。粘接时，可将插口插入承口内，插接过程中，可稍作旋转，但不得超过 1/4 圈，不得插入底后再进行旋转。粘接完毕后应迅速将接头处多余的胶水擦干净。

(C) 干、立管安装：安装时一般从总进水口开始操作，总进水端头加好临时堵头以备试水。把预制完的管道搬运到安装部位依次排开。安装前清扫管膛，然后依次粘接，安装完找直找正，复核甩口位置、方向及变径正确无误。穿过楼板或屋面的管道安装完毕后，应支模补洞。用不低于楼板强度等级的细石混凝土分二次捣筑，并养护 24h。待面层施工完毕后用 1：2 水泥砂浆在给水管周围抹出阻水圈。

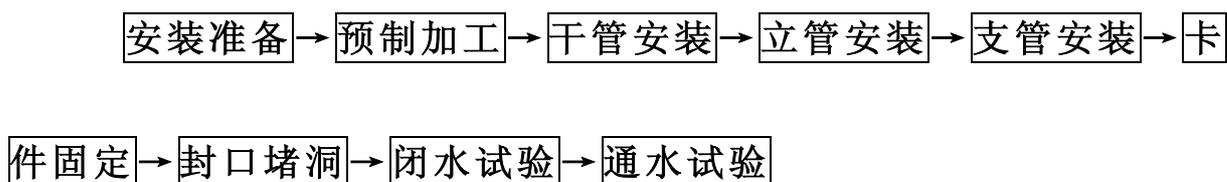
(D) 支管安装：给水支管于楼板找平层或墙内暗装。安装前确定支管高度后画线定位，剔出管槽，将预制好的支管敷在槽内，找平找正，定位后用钩钉固定。水龙头预留口应做在明处（外露 1.5cm）并加好堵头。室内暗敷的管道，墙槽应采用 1：2 水泥砂浆来填补，管外壁距装饰表面应不小于 15mm。

(E) 水压试验：暗装给水管在隐蔽前做好单项水压试验。管道安装后进行综合水压试验。其工艺操作：将试压管道末端封堵，缓慢注水同时将管道内气体排出；充满水后，进行水密性检查；加压宜采用手动试压泵进行缓慢加压，升压时间不得小于 10min；压力升到规定压力后，停止加压，应稳压 1h，观察接头部位是否有渗漏现象；稳压 1h 后，若有压力降，应补压至规定试验压力值，15min 内压力降不超过 0.05MPa 为合格，通知有关人员验收，办理交接手续

(F) 消毒冲洗：管道在试压完后即可进行冲洗，冲洗应采用自来水连续进行，应保证有充足的流量（ $L=3\text{m/s}$ ）。系统于交工前应进行消毒，其方法是于每升水中加入 20~30mg 的游离氯灌满管道 24h，经消毒后，再用饮用水冲洗干净，并经有关部门检验合格后，方可投入使用。

#### 4) 排水管道安装

操作工艺流程：



(A) 预制加工：根据图样要求并结合实际情况按预留口位置测量尺寸，绘制加工草图。根据草图量好管道尺寸，进行配管。粘接前应对承插口先插入试验，不得全部插入，一般为承口的 3 / 4 深度。试插合格后，用棉布产将插口需粘接部位的水分、灰尘擦试干净，用毛刷涂抹粘接剂，先涂抹承口后涂抹插口，随即用力垂直插入，插入粘接时将插口稍作转动，以利粘牢后立即将溢出的粘接剂擦试干净。多口粘连时应注意预留口方向。

(B) 干管安装：首先根据设计图样要求的坐标、标高预留槽洞或预埋套管。埋入地下时，按设计坐标、标高、坡向做好托、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。各管段粘连时必须按粘接工艺依次进行。全部粘连后，管道要直，坡度均匀，各预留口位置准确。安装立管需装伸缩节。干管安装完后应做闭水试验，出口用充气橡胶堵封闭，达到不渗漏，水位不下降为合格。最后将预留口封严和堵洞。

(C) 立管安装：首先按设计坐标要求，将洞口预留或后剔，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，清理已预留的伸缩节，复查上层洞是否合适，安装时先将立管上端伸入上一层洞口内，垂直用力插入至标记为止（一般预留胀缩量为 20~30mm），并测量顶板距三通口中心是否符合要求，无误后即可堵洞。

(D) 支管安装：首先剔出吊卡孔洞或复查预埋件是否合适，清理场地，按需要支搭操作平台，将预制好的支管按编号运至场地，清除各粘接部位的污物及水分。将支管水平初步吊起，涂抹粘接剂，用力推入预留管口。根据管段长度调整好坡度，合适后固定卡架，封闭各预留管口和堵洞。

(E) 器具连接管安装：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洞口，分部位实测尺寸做记录，并预制加工、编号。安装粘接时，必须将预留管口清理干净，再进行粘接。粘牢后找平、找直，封闭管口和堵洞。打开下一层立管扫除口，进行闭水试验。

(F) 排水管道安装后，按规定要求必须进行闭水试验。凡属隐蔽暗装管道必须按分项工序进行。卫生洁具及设备安装后，必须进行通水试验。

## (2) 电气安装工程

### 1) 防雷接地系统

防雷接地网跨接、焊接工作量大，工艺技术要求高，因此基础及地下室施工时，应与土建交叉作业，日夜配合施工，同时应及时做好协调和复核、测试验收工作。防雷引下线，应随时随土建主体施工将柱内主筋通焊，逐层施工，逐层测试验收并及时设置引下线的分辩标志，以免土建的柱体缩小或终结而分辩不出引下线。屋面接闪器的安装应配合土建同时施工，注意应伸出屋面及女儿墙的金属物体，并预埋足够长度的引下线，以便屋面垫层内的暗装避雷网及管道的电气焊接，此项工作应派专人跟踪土建的施工，若有发生土建破坏引下线现象，应及时协调解决。

### 2) 管路预埋及孔洞的预留

按土建施工程序由下往上配合施工，暗设管配合土建施工进行组织埋设，但应注意以下方面的事项：

(A) 孔洞的预留，主体部分位置尺寸的丈量基准，尽量采取土建的轴线位置。细体部分，可画出大样图，由土建统一预留，但应跟踪纠正土建预留的尺寸误差。

(B) 大型设备（如水泵）的电源进管的位置确定，在充分了解设备的安装位置后，画出安装大样，管口的位置测定同主体部分的孔洞预留。

(C) 进出暗装配电箱的管路，在穿构筑物时，应排列好顺序，充分考虑所敷设的管路的穿线的回路顺序，避免以后的穿线在配电箱内交叉，也应注意墙体及配电箱的厚度，以免管路不能顺直进箱。

(D) 线路超长应设置过渡盒，可减少以后穿线时的拉线困难，但

其位置应在复核过程中作详细记录，以便清理和辨别。

(E) 一盒进多根钢管时，应用整段的钢筋跨接于不同管段之间作为接地线，其焊接长度应大于或等于 6 倍钢筋直径，保证接地的电气通路。

(F) 套管与管的四周连接处应焊接严密。

(G) 入墙管的位置应注意墙体具体位置及墙体的厚度，以免管路移位。

(H) 墙体配合预埋时，在管路焊接好，土建正在砌墙时，应派专人跟踪，以免大面积的管路遭破坏（或移位）

### 3) 管内穿线

管内穿线应在建筑的结构及土建施工作业完成后进行，其工艺流程为：**导线选择**→**穿带线、扫管**→**放线及断线**→**导线与带线的绑扎**→**带护口**→**导线连接、焊接、包扎**→**线路检查绝缘摇测**

(A) 相线零线及保护地线的颜色应加以区分，用黄绿颜色的导线做保护地线，淡蓝色导线做零线；

(B) 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，带线一般均采用 1.2~2.0 的钢丝或尼龙管；

(C) 清扫管路的目的是清除管路中的灰尘、泥水等物，可以用布条固定在带线上，两人来回拉动带线，从而将管内的杂物清干净；

(D) 放线前应根据施工图对导线的规格型号进行核对，钢管在穿线前，应首先检查各个管口的护口是否齐整，如有遗漏或破损均应补齐和更换，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。两人穿线时，应配合协调，一拉一送，穿线时应注意下列问题：

同一交流回路的导线必须穿于同一管内；

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；

导线在伸缩缝处，补偿装置应活动自如，导线应留有一定的余度。

(E) 导线连接时必须先削掉绝缘皮再进行连接，而后加焊，包缠绝缘；接、焊，包全部完成后，应进行自检和互检，检查导线接、焊、包是否符合设计要求及有关施工验收规范及质量验评标准的规定，不符合规定时应立即纠正，检查无误后再进行绝缘摇测；照明线路的绝缘摇

测一般选用 500V 的兆欧表，其电阻值不小于 0.5MΩ。

#### 4) 桥架安装

本项目施工难度大、技术要求较高，因此在施工之前应详细作出安排，绘出现场施工方案，及时配合预留安装孔洞，并做好坐标、尺寸复核。

其工艺流程为：

**设备点件检查**→**支架制作及安装**→**桥架组装**→**接地电阻测试**

(A) 设备点件检查：设备开箱点件检查，应有安装单位、建设单位、监理单位或供货单位共同进行，并做好记录。根据装箱单检查设备及附件，其规格、数量、品种应符合设计要求。

(B) 支架制作和安装应按设计和产品技术文件的规定制作和安装，如设计和产品技术文件无规定时，按有关操作规程标准图集要求制作安装。

#### 5) 照明灯具安装

按土建施工程序由下往上配合施工，暗设管配合土建施工进行敷设。吊顶内的管线施工，应配合二次装修进行敷设。其配合方法：吊顶龙骨安装前敷设干管，吊顶龙骨调整后就位引下管灯头盒，以便保证配管到位。

灯具安装工艺流程：

**检查灯具**→**组装灯具**→**安装灯具**→**通电试运行**

(A) 灯具检查：根据灯具的安装场所检查灯具是否符合要求。灯内配线检查：灯内配线应符合设计要求及有关规定；穿入灯箱的导线在分支连接处不得承受额外应力和磨损，多线的端头需盘圈，涮锡。

#### (B) 灯具安装

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）台固定牢固。

吸顶日光灯安装：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，在进线孔处应套上塑料管以保护导线。

#### (C) 通电试运行

灯具、配电箱（盘）安装完毕，且各支路的绝缘电阻摇测合格后，方允许通电试运行。

## 6) 电缆敷设

敷设前应对电缆进行全面的质量检查，敷设时在终端头及接头附近要有预留余量；电缆终端制作时，应严格遵守工艺规程，敷设时不宜进行交叉，电缆应排列整齐并加以固定，及时装设标志牌。

工艺流程：

**准备工作** → **电缆沿支架、桥架敷设** → **水平、垂直敷设** → **挂标志牌**

### (A) 准备工作

施工前应对电缆进行详细检查，规格、型号、截面、电工等级均符合设计要求，外观无扭曲、坏损现象。

电缆敷设前进行绝缘摇测或耐压试验。

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表示出来，以防电缆的交叉和混乱。

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宜。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。

### (B) 电缆沿支架、桥架敷设

水平敷设：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。同等级电压的电缆沿支架敷设时，水平净距不得小于 35mm。

垂直敷设：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。高层、大截面电缆宜用机械牵引敷设。

沿支架敷设时，支架距离不得大于 1.5m，沿桥架或托盘敷设时，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。

电缆穿过楼板时，应装套管，敷设完后应将套管用防火材料堵死。

### (C) 挂标志牌

标志牌规格应一致，并有防腐性能，挂装应牢固。

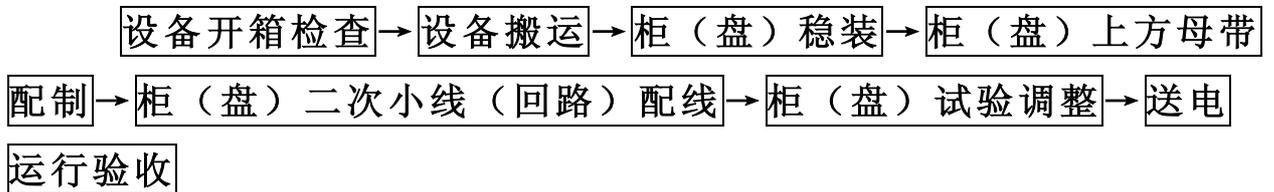
标志牌上应注明电缆编号、规格、型号及电压等级。

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。

#### 7) 电气设备安装

设备运到现场后，应组织开箱检查，仪表部件是否齐全，产品的备件说明书合格证有无缺少，并做好开箱记录，用吊车将开箱检查好的设备吊运到安装层次，以备安装就位，所有的屏柜与基础槽钢连接牢固、平正，各种控制箱按箱壳元件分两次安装就位。

其工艺流程：



##### (A) 设备开箱检查

安装单位、供货单位或建设单位、监理单位共同进行，并做好检查记录。按照设备清单、施工图样及设备技术资料，核对设备本体及附件、备件齐全；产品合格证件、技术资料、说明书齐全。柜（盘）本体外观检查应无损伤及变形，油漆完整无损。

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。

##### (B) 设备搬运

设备运输：由起重工作业，电工配合。根据设备重量、距离长短可采用汽车，汽车吊配合运输、人力推车运输或卷扬机滚杠运输。

##### (C) 柜（盘）安装

基础型钢安装：按施工图样所标位置，将预制的基础型钢架放在预留铁上，用水准仪或水平尺找平、找正。然后，将基础型钢架、预埋铁件、垫片用电焊焊牢。

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防锈漆。

柜（盘）稳装：柜（盘）安装。应按施工图样的布置，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，再从柜下至上 2/3 高的位置绷上小线，逐台找正，柜不标准以柜面为准。

柜（盘）就位，找正、找平后，除柜体与基础型钢固定，柜体与柜体、柜体与侧档板均用镀锌螺钉连接。

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 铜线与柜上的接地端子连接牢固。

#### (D) 柜（盘）二次小线连结

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。控制线校线后，将每根芯线煨成圆圈，用镀锌螺钉、眼圈、弹簧垫连接在每个端子上。

#### (E) 柜（盘）试验调整

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。

二次控制小线调整及模拟试验。

按图样要求，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。

#### (F) 送电运行验收

##### A) 送电前的准备工作

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、泡沫灭火器等。

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。

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。

试运行的组织工作、明确试运行指挥者，操作者和监护人。

安装作业全部完毕，质量检查部门检查全部合格。

试验项目全部合格，并有试验报告单。

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

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。

由安装单位合进线柜开关，检查柜上电压表三相是否电压正常。

合变压器柜开关，检查变压器是否有电。

合低压柜进线开关，查看电压表三相是否电压正常。

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。

#### C) 验收

送电空载运行 24h，无异常现象、办验收手续；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。

总之，应根据施工现场需要加强技术协调，组织进行施工技术会审，从而有效地解决进度、配合等问题。

### 三、主要技术质量保证措施

水电分部从基础开始就应全面开展质量保证活动，加强技术质量基础管理，具体措施如下：

（1）在施工前组织施工管理人员进行图样自审，制定主要施工项目的施工方案，认真做好施工准备工作；

（2）贯彻“谁施工谁负责质量、谁操作谁保证质量”的岗位责任制，把这一措施贯穿于施工的全过程。制订全员参与和全过程控制的质量管理制度和“三工、三检、四结合”的管理办法。

“三工”即工前讲解、交底；工中检查、指导；工后检查、评比。

“三检”即自检、互检、交接检。

“四结合”即兼职检查与专职检查相结合；全面检查与重点检查相结合；内部检查与外部检查相结合；经常性检查与定期检查相结合。设置水电专职质检员，建立工地三级质量管理网，把好质检、试验和隐蔽工程验收等技术环节；

（3）加强安装材料的进场质检，材料进场组织做好见证取样工作及安装前试验工作，经监理、质监站检验合格后方可进场。执行公司材料管理程序，做好进场材料的检验记录、贮存和标识，同时收集、整理材料设备的质量保证书和合格证，确保质保资料的完整，杜绝不合格产品应用于工程上。

（4）加强技术资料、内业资料管理，设专人收发及整理有关变更通知和工程签证等技术资料，整理施工内业资料；

（5）严格根据图样设计要求和《施工验收规范》施工作业，坚持旬检、月检、把好质量关；

（6）根据工程质量通病和工程特点开展 QC 活动，加强质量控制。对一些影响较大或易产生质量通病的关键过程设置控制点，如给排水立管穿楼板渗漏的处理；桥架、插接母线安装；防雷及保护接地施工及电气器具的安装等过程，分析产生质量问题的原因，提出预防措施及相关

责任人的保证措施，并编制各关键过程的作业指导书，于施工前向操作人员详细交底并严格贯彻执行，消除质量通病并防患于未然。

表 8 主要关键过程控制表

类别	质量控制点	现象	产生的原因	预防措施
水 施	塑料排水管	立管穿楼板渗漏水	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 表面光滑不易与混凝土连接；</li> <li>2. 管中间未上胶水尔后撒上粗砂；</li> <li>3. 孔洞四周未清洗干净；</li> <li>4. 用混凝土堵洞密度不好</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 穿楼板中间部分管表面用上下两段各两个半片 UPVC 管错缝粘结，用粗砂布打毛，尔后上胶水并撒上粗沙；</li> <li>2. 堵洞前应先把洞内四周杂物清洗干净，并用水把四周喷湿；</li> <li>3. 用干湿适宜混凝土分两次填满洞并捣密实，做 30mm 高的倒碗形阻水圈；</li> <li>4. 堵洞初凝后应逐个进行灌水检查是否渗漏；</li> <li>5. 配合土建防水施工，将防水层沿管外壁延伸至距地面 50mm 处</li> </ol>
相 关 系 人 的 质 量 保 证 措 施	技术负责人	严格审查管道工的资质，操作人员应提前培训、考试通过，达到要求后上岗，检查处理给排水管、卫生洁具安装过程中出现的问题		
	施工员	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查每个上岗管道工的上岗证后方可让其上岗操作。</li> <li>2. 在开工前，每批给排水管配件安装前需进行现场条件下的检查、试验，合格后方可正式施工</li> </ol>		
	质检员	按规定要求检查给、排水管卫生洁具安装质量和管道穿楼板部位孔洞堵洞灌缝，质量不合格的部位令其返工处理好		
	材料员	对现场需要的夹具、机具等的辅助材料应及时供应，损坏的夹具、机具配合应及时处理		

续表 8

类别	质量控制点	现象	产生的原因	预防措施
水 施 工 程	塑 料 排 水 管	2. 立 管 横 管 连 接 处 渗 漏 水	1. 管与配件胶 水均上不好； 2. 单面上胶水 连接后胶水不 饱满	1. 管与配件连接部位均 要上均胶水； 2. 连接后的连接处胶水 应饱满
相 关 联 系 人 员 的 质 量 保 证 措 施	技 术 负 责 人	严格审查管道工的资质, 操作人员应提前培训、 考试通过, 达到要求后上岗, 检查处理给排水管、 卫生洁具安装过程中出现的问题		
	施 工 员	1. 检查每个上岗管道工的上岗证后方可让其上 岗操作； 2. 在开工前, 每批给排水管配件安装前需进行现 场条件下的检查、试验, 合格后方可正式施工		
	质 检 员	按规定要求检查给、排水管卫生洁具安装质量和 管道穿楼板部位孔洞堵洞灌缝, 质量不合格的部位 令其返工处理好		
	材 料 员	对现场需要的夹具、机具等的辅助材料应及时供 应, 损坏的夹具、机具配合应及时处理		

续表 8

类别	质量控制点	现象	产生的原因	预防措施
电 施 工 程	桥架、插接母线	线槽穿墙，板没有套管，及防火、防水、防鼠装置	没严格按照规定组织施工	1. 严格按照规定组织施工，电气竖井内桥架、母线穿板处采用镀锌钢板封堵，隔层采用防火棉及防火板封堵； 2. 安装时先做样板，经核认合格后再大面积施工
		专用接地线的安装不规范	没严格按照规范组织施工	严格按照规范组织施工，固定牢固并做黄绿双色明显标识
	防雷及保护接地	1. 高层建筑金属构件及门窗接地保护预留漏，或接地不注意规范要求； 2. 屋面防雷网拐弯处弯度约大于 90°，不符合要求	1. 均压环做好后，引下线预留给构件，门窗作接地线，看护不好，让土建砌墙压盖起来找不到； 2. 位置没核对好； 3. 连接不牢固，电阻值大	1. 预留引出接地线应做好记号并保护好； 2. 预留引出线位置应核对好； 3. 接地线与金属连接应牢固，可靠，罗栓连接时不少于 2 个
相 关 联 系 人 员 的 质 量 保 证 措 施	技术负责人	严格审查电工的资质，操作人员应提前培训并考试通过，达到要求后上岗，无上岗证不得上岗，检查处理电气管道敷设，盒、箱电器设备的安装，电气管道，线槽设备的配线等在安装过程中出现的问题		
	施工员	1. 检查每个上岗电工的上岗证后方可让其上岗操作。 2. 在开工前每批材料安装前需进行现场条件下的检查试验，合格后方能正式施工		
	质检员	按规定要求检查电气材料，器具，设备安装质量不合格的项目令其返工处理好		
	材料员	对现场还需要的机具等辅助材料应及时供应，损坏的机具配件应及时处理		

续表 8

类别	质量控制点	现象	产生的原因	预防措施
电气器具安装	电气器具安装	1. 配电箱与上下钢管连接, 未做跨接线电气连通	1. 随意大概做; 2. 对标准掌握不严	1. 加强组织学习规范、有关规定, 掌握标准; 2. 严格执行标准, 认真组织施工
		2. 配电箱安装面板后有倾斜, 水平度不好	1. 安装时水平没对好; 2. 安装时水平找好后固定不好, 造成倾斜	1. 安装时水平应认真找准; 2. 安装固定时应认真保持水平, 用水准尺核对
		3. 内接线及接地体安装不符合标准	1. 标准内容不熟, 图样不详	1. 加强标准及规范学习和交底 2. 交底时附详细说明或大样图
相关联系人员的质量保证措施	技术负责人	严格审查电工的资质, 操作人员应提前培训并考试通过, 达到要求后上岗, 无上岗证不得上岗, 检查处理电气管道敷设, 盒、箱电器具设备的安装, 电气管道, 线槽设备的配线等在安装过程中出现的问题		
	施工员	1. 检查每个上岗电工的上岗证后方可让其上岗操作; 2. 在开工前每批材料安装前需进行现场条件下的检查试验, 合格后方可正式施工		
	质检员	按规定要求检查电气材料, 器具, 设备安装质量不合格的项目令其返工处理好		
	材料员	对现场还需要的机具等辅助材料应及时供应, 损坏的机具配件应及时处理		

续表 8

类别	质量控制点	现象	产生的原因	预防措施
电气器具安装	电气器具安装	4. 开关插坐标高不准, 偏差大, 各层平面位置不准	1. 土建提供标高不准; 2. 施工时放样不准, 安装时没复核	1. 施工员应与土建联系确定好标高线, 弹线统一, 以防有误; 2. 班组放样后, 安装时应认真复核好标高; 3. 门边开关盒应在门板安装后再定位固定。
		5. 灯具安装不正和成排灯具一条线差	1. 没与建筑物成比例; 2. 成排灯具安装时没拉直或线拉不直	1. 单个灯具安装时应与建筑物成比例, 调整好位置尺寸; 2. 成排灯具安装时应两头位置拉直线, 不能走样; 应居中对称, 成行成线, 标高一致, 协调美观。
相关联系人员的质量保证措施	技术负责人	严格审查电工的资质, 操作人员应提前培训并考试通过, 达到要求后上岗, 无上岗证不得上岗, 检查处理电气管道敷设, 盒、箱电器具设备的安装, 电气管道, 线槽设备的配线等在安装过程中出现的问题		
	施工员	1. 检查每个上岗电工的上岗证后方可让其上岗操作; 2. 在开工前每批材料安装前需进行现场条件下的检查试验, 合格后方能正式施工		
	质检员	按规定要求检查电气材料, 器具, 设备安装质量不合格的项目令其返工处理好		
	材料员	对现场还需要的机具等辅助材料应及时供应, 损坏的机具配件应及时处理		

(7) 为实现“鲁班奖”的质量目标, 根据工程特点, 特别对以下各项目安装采取特别的技术措施:

地下室进出口管道、设备、机房的接地装置等关键部位关键技术项目一定要严格控制。请建设单位、质检站、监理到场参加隐蔽验收, 并做好记录。接地电阻要认真做好测试工作, 发现情况应及时报告处理,

认真做好引下线及电阻测试点的安装。

针对屋面管线设备多、布置空间有限及露天环境条件的特殊要求（如防水、防晒）等特点，电气管线统一采用镀锌钢管螺纹连接，连接处两端采用专用镀锌紧固卡固定跨接接地线；电气设备与配管的连接采用特制的镀锌防水接线盒（箱），满足露天防水及线路检修方便的要求。对屋面电气管线转弯弧度、接头位置进行认真计算和排列，使屋面成排明配管排列整齐、间距均等、接头成排。

给水 UPVC 管和空调冷却水管采用玻璃棉保温和金属铝板保护，有效克服 UPVC 管在曝晒下材质易老化、易变形的缺点，延长其使用寿命。金属管道、构件的面漆选用光泽度、机械强度、耐候性均较好的醇酸磁漆，消除室外金属管道油漆易龟裂、剥落的通病。同时，按管道系统的使用功能选择油漆颜色，而后于管壁上标注系统名称及水流方向，方便操作使用和维修时对系统的辨识。

3) 管道井管道施工：管道井是高层建筑极为重要的部位，其施工质量的好坏直接影响着使用功能。

首先对整个建筑物的高度、层数、面积、结构及水电通风专业应有个总体的了解，把所有专业图样进行综合，进行管道井内、各种管道的排列设计，按大管在里，小管在外，通风管在里，钢管在外的原则，画出各个管井内管道排列图，以指导施工。

根据管道井管道布置的设计，严格组织施工，先通风管后其他管，先大管后小管，由里向外逐根安装，从立管安装，甩出支管，试压刷漆保温，由下而上逐层往上安装。

4) 在墙体施工中，电气与土建配合作业程序如下：

土建拆模，地面墙位弹轴线--水电复核地面管路矫正管位，土建砌三皮砖--水电配管盒；

土建继续砌砖--水电配齐墙内管、盒。墙体配管，水电应超前施工；

土建墙面粉刷打底--水电安装配电箱、布线；

土建顶棚粉刷--水电安装导线槽、吊顶内管道及布线；

吊顶装饰安装--水电上灯具器具。

5) 卫生间安装：水电与土建按五进五出程序搭接施工。

土建提供卫生间墙面打底标准线、地面标高线--水电吊顶内配水管、冷热水支管并试压。

土建墙面粉刷打底--水电定出卫生器具安装地面位置（放样）。

土建作浴缸支墩、拦水线，贴墙面磁砖（留二块位置）--水电安装浴缸等器具。

土建修补墙面，地面找平、灌水检漏、铺地砖、台板、装门--水电安装洁具三大件。

土建安装照身镜等设备并上锁--水电安装灯具、淋浴器、开关等及上水铜器配件。

6) 配电箱安装采取

箱内电气元件（配电板）与箱壳分离分段安装。箱壳在土建墙面粉刷打底时（作标准线后）安装，配电板在水电器具全面上，试电前安装到位。

开关箱（盒）与管配合安装，管进箱质量通病严重，拟开展技术革新，采用割孔机或冲孔器，根据需要在现场冲压开孔，以解决管箱安装质量通病。

试电时，按各回路进行合闸、试验，

7) 铝合金装饰与水电配合安装：

铝合金窗、玻璃幕墙防侧击雷按以下程序安装：土建搭架--水电焊接引下线到窗台位--装饰单位完成引下线焊接安装并测试。

8) 地下室在土建粉刷处理时，切入水电设备、机座浇捣并完成设备接地，水电管道预埋安装。为争取工期时间，地下室设备安装应与土建紧密配合、提前创造安装工作面。

9) 地下室顶棚和走道吊顶内各种管线布置密集且布置空间有限，各专业施工队伍在施工前与监理、设计人员进行探讨与协调，对各种管线进行综合排列、优化布置，确定各专业管线的排列走向与相对位置、标高及各专业施工顺序，使地下室顶棚与走道吊顶内各种管线排列整齐、错落有致，同时又满足顶棚净标高和吊顶标高的使用功能要求。

#### 10) 加强产品保护

对施工中的给排水管道，卫生器具应采取临时封堵措施，安装好的管道设备采取必要的防表面、污染措施（如采用塑料薄膜包扎保护）；管道焊接处应及时做好防腐处理；

配电箱、消火栓箱安装后将箱门和附件拆下送仓库保管，交工前再安装复原；

设备到货后，应在安装前一周运送到现场，做开箱检查；安装后应设专人巡护；

电施安装过程中不得乱敲打墙体，应用手提切割机刷沟，以免墙体受振动；配电箱、开关、插座面板应用薄膜封好；

密切与土建、装饰等专业的配合、严格工序交接制度，防止交叉污染。安装同时要保护好土建的产品，不得在墙面、顶棚随意涂画，造成污染。安装灯具、喷淋头、探测器等，严禁污染顶棚；

在屋面施工中，先进行管线、设备、支座安装，施工完毕后再由土建进行面层板材的施工，而后进行管线设备的保温、油漆和标识施工；同时对面层板材采取封盖措施防止二次污染；焊接避雷带，应采取保护措施，严禁焊渣溅污皮瓦及压顶；确保屋面的整洁，提高整个屋面的观感水平。

## 四、安全文明施工措施

(1) 按照国家《建筑施工安全法规》建立、健全、落实责任制，工地成立安全文明生产领导小组，建立工地三级安全管理网，建立安全岗位值班制；

(2) 加强三级安全教育管理，增强职工自我防护意识和防护能力，特别是入场安全教育和特殊工种、特别项目安全操作教育。安全交底要与任务书同时下达，并做好五口防护、高空作业防护、梯架作业防护、明火作业管理等作业的防护安全管理。严禁带电操作，坚持“安全第一、预防为主”，坚持入场带安全帽，严禁穿“三鞋”，同时做好安全管理台帐；

(3) 操作人员应严格遵守安全操作规程，特别是气割、气焊、电焊和电动机具操作等。电动机具应作到一机一箱以及专线开关保护，电线不乱拉乱搭乱挂，严禁拖放地上，同时要做好保护接地；

(4) 要防止高空坠物，特别是高空吊装材料、竖井内安装、梯架作业、要做到稳妥、牢固安全。工具要放入工具袋，工具袋不乱扔乱放，以防伤人；

(5) 严禁酒后上班，严禁在工地打闹、斗殴；

(6) 落实安全文明生产奖罚制度；

(7) 施工现场配足各种消防器材，及时向职工传授消防安全知识；

(8) 各种施工材料机具设备应按总平面布置分处堆放，做到井然有序。做好防火防盗值班保卫工作，实现文明施工，创达标工地。

## 五、现场平面布置图

由土建统一协调布置。

## 六、施工进度计划图

根据先土建后安装的原则，将施工程序分为：Ⅰ施工准备阶段Ⅱ基础施工阶段Ⅲ主体预埋阶段Ⅳ全面安装调试阶段Ⅴ联动调试阶段和竣工验收阶段。始终依据土建各分部施工进度计划来编制水电进度计划表，为了实现高质量高速度，降低成本，缩短工期，必须用赶工措施和主体交叉作业，穿插作业的有效形式，切实注意工序交接班，把质量隐患消灭在萌芽之中，积极协助建设（监理）单位，质监单位开展工作。并始终将新技术、新材料、新工艺等推广应用项目安排到施工计划中去，及时加强对职工教育，提高质量意识，做好成品保护，为实现产值、效益等主要经济指标而不懈努力。详细的进度计划由土建统筹考虑。

工序网络图见图 3。



# 施工工序网络图

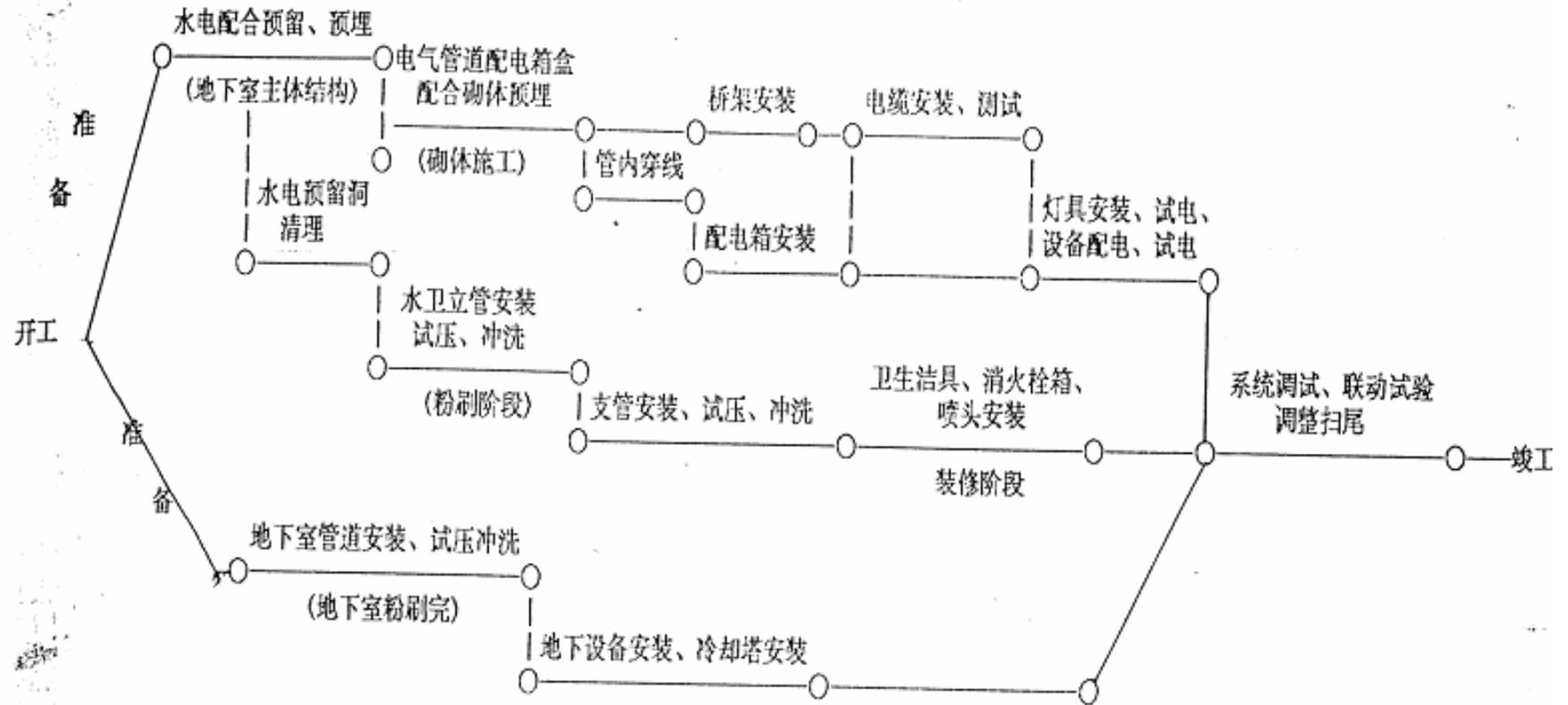


图 3 工序网络图

## 七、主要资源供应计划

### 1. 劳动力需用计划

该工程施工计划投入电工 20 人，管工 20 人，电焊工 5 人，油漆工 4 人，钳工 4 人，普通工 10 人，根据进度计划投入，主要在后期。

### 2. 安装机械使用计划

该工程安装工程量较大，工期紧，为确保如期交付使用，将以提高机械化作业水平来保证。因而施工机具需用量大，提前做好机械设备调度平衡和设备进场前的维护保养，保证施工用设备按计划做到完好进场，施工所需机具由项目班子提出需求计划，由分公司平衡。

表 9 施工所需机具计划

机具名称	型号或规格	数量
交流电焊机	BX1—135—160	5台
套丝机	Z3T-R4 1 / 2-4	4台
切割机	JIW-400	2台
弯管机	F—18	2台
台 钻	Z516-W	2台
电 锤		8台
手电钻		3台
手动试压泵	SB-48 / 6.3	6台
电动试压泵	3WZ-40	3台
水准仪	S3	1台
兆欧表	ZC25—3--500V	4台
兆欧表	ZC25—3--1000V	2台
接地电阻仪	ZC29B-2	2台
钳型三用表		2台

## 第三部分 施工方案

### 一、人工挖孔桩施工组织设计

#### 1. 工程及地质概况

##### (1) 工程概况

拟建的晋江市电力大厦主楼调度中心设地下室一层，地上二十一层，基础采用人工挖孔灌注桩，总桩数为 65 根。桩径分别有  $\phi 900$ 、 $\phi 1000$ 、 $\phi 1200$ 、 $\phi 1400$ 、 $\phi 1600$  五种，桩端扩大头直径  $D_0$  为 900~2000mm，持力层为中风化岩层并嵌入 1m，设计混凝土强度等级：护壁 C20，桩芯 C30，护壁厚为上 180mm，下为 100mm 的等截面内齿形。本工程由中国轻工总会政治设计院设计。地质勘察报告由福建省泉州水电工程勘察院提供。

##### (2) 地质概况

该场地因变断裂影响，岩石普遍具角砾岩化、糜棱岩化、碎裂岩化及硅化、绢云母化、黄铁矿化、风化程度很不均匀，中等风化岩（2）和微风化岩面起伏多变，中等风化岩（1）和强风化岩的厚度不一，属岩土混合地基。场地东部有较多的辉绿岩脉侵入，呈近南北向分布，南侧的花岗石风化层层面多向其倾斜，倾角较大其他位置的岩面也有比较陡的，但均属局部性的。

#### 2. 施工部署

##### (1) 准备工作

组织学习会审图样，进行图样交底及技术交底。

施工机械准备、材料准备及放样。

现场勘察地形地貌，了解水文地质情况及地下管线等情况。

承办有关开工手续。

##### (2) 施工用电用水

根据施工平面总布置要求及建设单位提供的电源、水源进行现场布设。

### 3. 主要项目施工方法

#### (1) 人工挖孔桩的常规作业方法

##### 1) 工艺流程（见图 4）

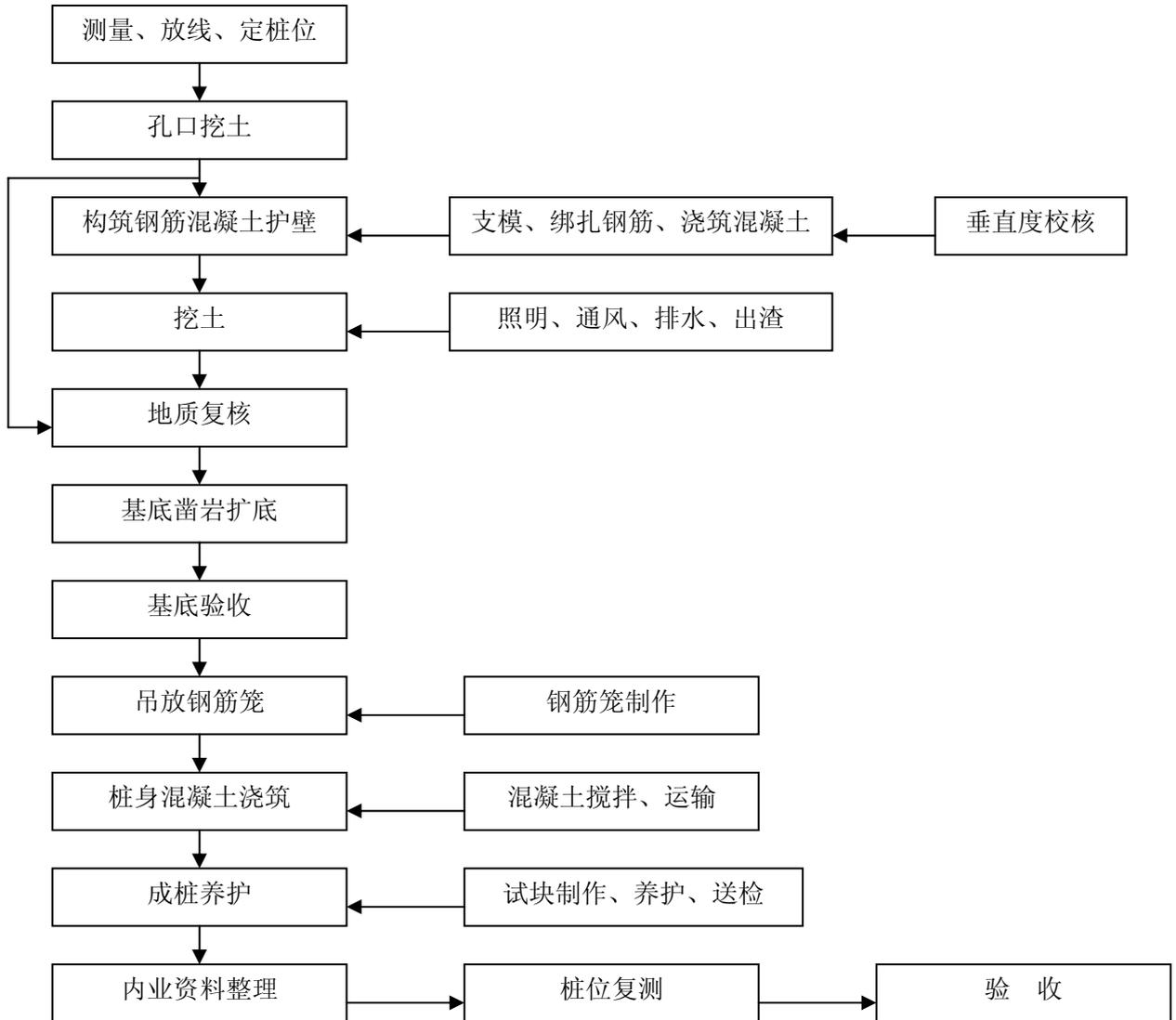


图 4 工艺流程

##### 2) 降水、排水措施

根据地质资料所反映的地质情况结合多年的施工经验，估计本施工场地的地下水主要为赋存于强风化层裂隙中的承压水，所以本工程拟采用成孔过程中的自身降水方案。若遇特殊情况，再采用如井点、降水等其他方案处理。

地面排水措施：在场地内沿挖孔桩的纵横向用机砖砌筑 20cm×25cm 排

水明沟，内抹水泥砂浆防漏，在各明沟的尾端交汇处设置集水沉淀池，成孔施工过程中抽排出的地下水，均通过明沟流入沉淀池内，经沉淀处理后排入市政水管网。

### 3) 孤石及持力层岩层的爆破

人工挖孔桩在成孔过程中，遇到夹层（孤石）及根据设计要求桩端嵌入中风化岩层，采用风镐人工破碎，当人工难于破碎时应与微量爆破相结合的施工方法进行，爆破必须由专业队伍进行，对爆破出现的不规则面，由人工破石处理。

### 4) 挖孔中的土方外运

拟采用翻斗车、ZL10装载机，在施工场地内直接装车外运的施工方法，在施工场地内临近市政道路的主出口应设有洗车台，以保证驶出工地的车辆保持干净。

## (2) 人工挖孔桩的主要工序及措施

### 1) 测量放线

(A) 平面控制：根据市规划局提出的平面位置测量标志及设计的施工图样，测设出建筑中心轴线作为测区的主控轴线。在各测区的主控轴线的端点，选择适当的位置埋设测量控制标志桩进行妥善保护。

根据各主控制轴线用经纬仪和鉴定过的钢卷尺测设各建筑轴线，并在各建筑轴线的端点，打入木桩作为临时性标志，在墙上或适当的位置用油漆做醒目的三角标志，以便放线用，然后根据每条轴线，测设桩中心位置，并在每根桩的桩位上打上木桩，钉上铁钉，并加以保护，经有关部门复核后，办理桩位复核手续。每根桩施工前，应根据控制轴线再次复核桩位无误后，每

根桩钉十字龙门板，用尺杆找圆周，撒灰线，并在安装提升设备时，使吊桶钢丝绳中心线与桩孔中心线一致，挖第一节土方后，经质检员验收，根据龙门板校正第一节护壁模板后按设计要求安装好护壁配筋后浇筑第一节护壁混凝土，当第一节模板拆除时用经纬仪将轴线引测到井壁上并做好记号，以便施工和检查用。施工中应根据控制轴线经常进行复核。

(B) 标高控制：根据市规划局提供的水准点结合施工图样的要求，在施工场地内较稳定的地方，设立四个水准基点，用二等水准仪闭合与水准点联测，得出水准点的高程，作为本测区的水准基准点，根据这四个水准点，测设桩孔标高。并在井壁上做上红色记号，以便控制桩顶标高。

## 2) 确定桩位

引用各轴线两端的固定点，用经纬仪和钢卷尺丈量定好桩位，并打上木桩，铁钉作为标志，为了全面控制桩中心和垂直度复核，在各桩四周固定四根小木桩，将轴线引测其上，当第一节护壁混凝土浇筑后，将各轴线引到护壁顶上用线漆标志，并在护壁顶打上四根水泥钉，每节以十字线对中吊大线锤作中心控制用，用尺杆找圆周，以基准点测量孔径，护壁模板安装支撑固定后，应进行第二次校正，以保证桩位、孔径及截面尺寸正确。

## 3) 成孔

(A) 挖孔时人工从上到下逐渐开挖桩孔。挖孔成型后应及时浇筑护壁，每浇筑护壁一次，应吊线检查中心找正孔壁一次，直到设计持力层为止。护壁高度一般为 1m，如遇土质松软，应短挖、短护、减低段高，每段护壁内的竖向钢筋，应互相钩连，以保证以下护壁筋的整体性。为了使上、下护壁竖向钢筋相连接，在绑扎护壁筋时，应将竖向筋的下部插入未挖的土中，以保证钢筋下部弯曲的弯钩露出护壁混凝土之处。成孔作业时，每个作业组

配备手动绞车或电动绞车 1 台，吊桶一套，带有漏电保护器的潜水泵一至 2 台。

(B) 当桩超过 10m 深后，配小型送风机 1 台，每个作业班组负责一个小区域，根据相邻桩孔中心间距大小情况，采用同时开挖或部分跳挖的形式进行施工。当桩中心间距小于 5m 时，可采用跳挖，桩孔内的照明采用 36V 安全低压灯。每天下井作业前，必须用送风机进行送风，排除井内有害气体并检查井内确无有害气体时，方可下井作业。有当孔深超过 10m 后，每隔 20min，向井底送风一次，风量为 25L/S，每次 5 分钟。

(C) 在井内挖土每次必须从中心向四周对称开挖，防止因开挖不对称造成上部护壁倾斜。为了防止塌孔，采取每挖深 1m，浇筑一节混凝土护壁。对于坚硬的（孤石）基岩，采用爆破作业。爆破应由专业队伍进行。爆破后先用送风机排掉井内的烟雾等废气，由上到下检查护壁是否有位移破裂及失稳现象，如有发现，应及时处理好，才能下井作业。

#### 4) 护壁支模及护壁混凝土浇筑工艺措施

(A) 当孔内土方人工开挖到位后，依设计图样要求，绑扎好护壁钢筋后方可支模，护壁模板可根据桩孔的直径做成 5~8 块工具模板，以便安装和拆除，在护壁成孔过程中，采用拆上节，支下节，循环周转使用，拼装图如图 5。

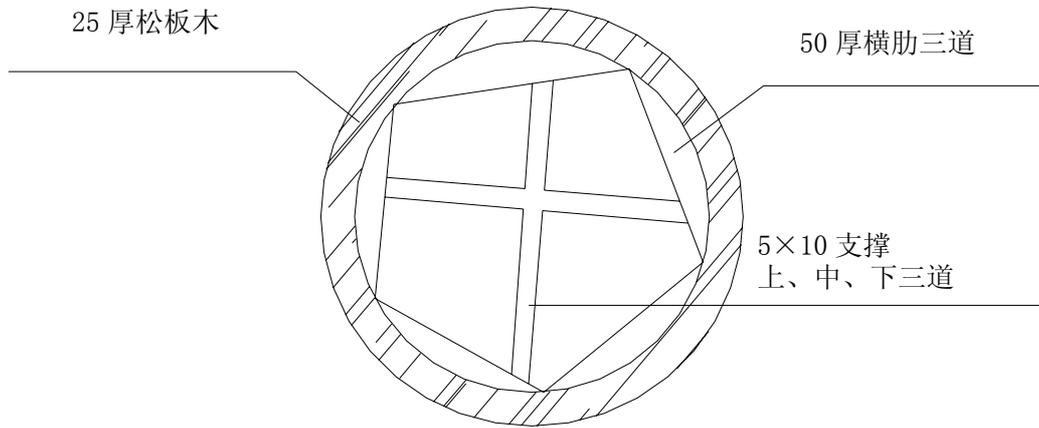


图 5 护壁支模拼装图

支模支撑采用 6 道 5×10 支撑，第一天浇完护壁混凝土，第二天拆模继续挖土。护壁支模后应再复核中心线，如有发现偏差应及时纠正直到合格为止。护壁混凝土用机械搅拌，吊桶运输人工浇筑，浇筑护壁混凝土时，速度要均匀，在浇筑过程中，注意护壁模板是否变形，支撑是否牢固，如有问题应及时调整。

(B) 护壁强度为 C20，粗骨料粒径一般要求为 2~4cm，塌落度为 3~5cm，以和易性好密实度大，易捣固为好，施工时应注意用人工插捣密实，防止出现“蜂窝”、“麻面”等现象，两护壁间搭接处的接头尤为重要，应待混凝土稍干后，再认真予以压实，保证桩身浇筑时无淋帮水。混凝土护壁浇筑前均必须不间断抽水，使地下水稳定在护壁段以下，以保证护壁混凝土的质量。护壁模板宜在混凝土浇完 24h 后，拆除且进行下一节的土方开挖。

#### 5) 终孔

当进入设计持力层，用人工打风镐，结合爆破的方法进行成孔，针对本工程的地质情况比较复杂，持力层基岩深浅不一，且岩层的倾斜角变化较大，在进行成孔过程中，要根据各桩孔持力层的不同特点，做好记录及时对各班组进行交底，如发现持力层地质与设计不符或断层破碎带时应及时提前与设计地质部门联系处理，保证持力层能满足设计要求。终孔后，要进行自检、互检和公司专职质检员检查，然后交市监督站、设计院、监理单位、建设单位和勘察院联合检查，认定持力层与桩身尺寸合格后，才能进行钢筋笼吊装。

#### 6) 人工挖孔桩成孔的施工容许偏差

成孔直径偏差应小于 20mm。

成孔位置偏差不应超过 50mm。

桩孔的垂直度偏差应小于桩长的 0.5%。

进入持力层深度偏差应小于 50mm。

7) 钢筋笼的制作：钢筋笼的制作在施工现场完成，并在现场点焊成型，制作各种规格钢筋笼的钢筋须有出厂质保书，并应及时取钢筋样和焊接试验样送检测中心检测合格后方可使用。

钢筋笼应在制作台成型，防止钢筋笼弯曲变形，同时按设计要求制作，焊接时，主筋须校直，间隔均匀，主筋接头应错开，同一截面错开根数不小 50%，同时主筋外侧每隔 2m 加焊一道  $\phi 14$  的加劲筋，绕筋与主筋应点焊使其组成一规定的骨架，钢筋笼分段制作，先点焊加劲筋与主筋连接，然后在孔口制作并焊接，焊接按电弧焊焊接施工规范和设计要求进行，其具体是单面焊  $\geq 12d$  双面焊  $\geq 6d$  ( $d$  为钢筋直径)，箍筋与主筋点焊、焊条为 E43，焊 II 级钢筋焊条为 E50，具体工艺如下：

(A) 首先在地面上按设计图样要求制作各种规格  $\phi 14$  的钢筋加劲筋，主筋按设计图样的要求制作，拟采用双面搭接焊，主筋和加劲筋须经质检员检查合格后方可投入使用。

(B) 为了防止钢筋笼在制作过程中产生弯曲变形，在制作场地应先放置好垫木及简易工作台。

(C) 按照各种桩径所设计的主筋数量用粉笔在加劲筋上进行等分，然后根据设计和有关规范要求（同一截面搭接应错开 50% 以上）进行骨架点焊成型，并根据设计要求桩径  $D \geq 1600$  在吊装位置的加劲箍内设一道三角形的加劲筋与主筋焊牢，以防吊装过程中产生变形。

(D) 待骨架成形后，根据设计要求，在钢筋的上部 1500mm 范围内用粉笔每隔 100mm 做好记号，其余均每隔 200mm 间距在主筋上做好记号。

(E) 把  $\phi 8$  的圆钢，在主筋上部 1500mm 范围内，按粉笔所做的记号（间隔 100mm），均匀地环绕在主筋上，其余的用  $\phi 8$  按主筋上的记号（每隔 200mm）均匀地环绕在主筋上，（ $\phi 8$  绕筋头尾焊接处均应有  $180^\circ$  弯钩，并焊在主筋上）然后进行绕筋点焊成型。

(F) 钢筋笼制作完毕后，应挂签牌注明标号以便有关部门核查和吊装。

8) 钢筋笼制作过程后的容许偏差

主筋间距±10mm；箍筋及螺旋筋距±20mm；钢筋笼直径±10mm；钢筋笼长度±50mm；保护层厚度±20mm。

#### 9) 钢筋笼的吊装

钢筋笼的吊装必须在成孔工艺和钢筋笼制作合格后才能进行。钢筋笼搬运应平起、平放、口号一致。水平搬运时每隔3~4m设一个支点，防止搬运中，钢筋和钢筋笼变形。钢筋笼的吊装应由专人负责指挥，用大约15cm直径的圆木做成的三角架，把手葫芦固定在三角架上，根据该孔所处的位置架设好两台三角架，然后把葫芦上的钢丝绳（ $\phi 10$ ）用锁扣对称地扣在钢筋笼的主筋和加劲筋的结合处，下部的长度按三角架的垂直吊钩长度8.5~9.0m考虑（一般只能把钢筋笼吊离地面即可）用手动葫芦慢慢地把钢筋笼吊起放入孔内至锁扣锁住的加劲筋部位后，用三根钢管插在该加劲筋下面形成三角形，然后把钢丝绳和锁扣解掉，重新扣住钢筋笼上面一个加劲筋和主筋的结合处，再继续往下放至桩顶标高。钢筋笼上端绑扎一条尼龙绳防止钢筋笼摇摆，控制钢筋笼位置、三角架用两条缆风绳拉控。防止架身倾斜（三用架吊放示意图）钢筋笼入孔遇阻时不得强行下入，应查明原因后，采取相应措施进行处理。钢筋笼吊装及定位后，为了确保保护层厚度，钢筋笼外形尺寸要严格控制，除按规定在钢筋笼的主筋四侧每隔1m放置砂浆垫块外，同时也在钢筋笼主筋四侧每隔5m放置一个 $\phi 16$ 耳环做定位垫块。

#### 10) 桩身混凝土的浇筑及质量保证措施

桩身混凝土浇筑前，用手摇车将水泵吊入孔内抽水，将抽出的水由上而下逐节洗两节护壁搭接间的杂物，待清洗干净后，抽干孔内积水将孔内沉渣清理干净，经工地专业质检员自检，公司质安科复检，总工程师复核符合要求后，由设计、地勘院、监理单位、建设单位及质监站检验合格后办理隐蔽手续方可浇筑桩芯混凝土。

为了确保桩芯混凝土质量，选用质量可靠，性能稳定的水泥，每批水泥均要有出厂检验报告单，骨料采用质地坚硬、级配合理的碎石、中砂，碎石应有合格证，并经验收合格后，方能进入施工现场，并依时取样委托检测中心做配合比。在灌注前，应做好混凝土配合比和各种材料的检验工作，混凝土塌落度一般要求3~5cm。

混凝土拌制应保证下料准确（砂、石料要车车过磅）塌落度控制在3~

5cm，搅拌时间为 180s，同时要求生产每根桩随时取样做塌落度测定及一组混凝土试块，认真保养及时送检。

混凝土搅拌在施工场地内合适的地方设两台 JDY-350 型混凝土搅拌机。混凝土搅拌前，应根据配合比、结合砂、石料的含水率调整当天的施工配合比，经建设单位、监理单位市质监站核对无误后方能进行混凝土搅拌。搅拌时应专人严格控制配合比，做好计量工作以保证混凝土的搅拌质量。浇筑前在孔口设置下料盘，用绳子将串筒通过手摇车从上往下安装至孔底不大于 2m 处，待混凝土运输至孔边后，用手摇吊起水泵后即倒混凝土把孔内积水降低至最小程序；在浇筑过程中，振捣人员应在孔内边浇筑边振捣，以保证桩身混凝土的质量，同时要确保串筒末端离混凝土面高度控制在 2m 以内，随着混凝土面的上升逐渐卸掉串筒吊至孔边，为了确保桩头质量混凝土灌注量超过桩顶 100，灌注时不得随意留置施工缝，应保证无水灌注，否则会产生浮浆，影响质量，当发现孔内积水大于 100 且难于疏干时，应采用水下混凝土导管法进行混凝土灌注，并严格按照水下混凝土的施工操作规范进行施工。

#### 11) 孔内爆破（详见爆破方案）

当人工凿岩难于进行施工时，应采用孔内爆破方法进行，孔内严禁乱放炮以防震动护壁，使壁破裂塌落，孔内需爆破时，由现场及时做好计划，联系爆破专业队伍施工，桩孔内的岩石采取沿桩孔周围孔间距 200mm，作为爆破自由面，中间钻孔也放炸药爆破，从而防止对邻桩的影响。孔内爆破要求使用孔内微差爆破（使孔与孔之间统一控制），严格控制药量和延时间隔，防止炸破护壁，为防止飞石伤人，井口需盖钢筋片，钢筋网片与孔之间应留出足够大的泄气孔，在钢筋网片上压上足够重量的砂袋，做发宝剑防护，爆破时，采用雷管及导爆管导爆。

## 4. 工期安排

本工程桩基共有 65 根桩按全面开挖过程任务分解下达给 14 个作业组，定人、定时、定量，确保近期完成，每一组按下达的桩数，每天进行流水作业，日完成均应达到平均每根桩完成一节护壁以上，成孔工序操作如下：

放样→土方开挖→绑扎护壁钢筋→安装护壁木模→轴线复核→浇捣护壁混凝土→养护→拆护壁木模，这样周而复始，在正常情况下能保证在计划

35d 完成。

序号	分项工程名称	施工进度（日历天）						
		5	10	15	20	25	30	35
1	轴线放样定桩位							
2	工程桩成孔	—————						
3	钢筋笼制作				—————			
4	钢筋笼吊装					—————		
5	浇筑桩芯混凝土						—————	

说明：1. 本工程进度计划自开工之日起执行，如遇特殊情况，工期顺延。  
2. 本计划表自放样开始至桩芯混凝土浇筑完之日起，总工期为 35d。

图 6 桩基施工进度计划

## 5. 材料、劳动组织及管理机构

（1）材料组织：材料计划由现场施工员根据施工进度要求拟好材料需要表计划，明确材料品种规格、数量、质量要求，进场时间，由后勤供应负责组织，并配合质检员做好材料质量检测工作，确保进场材料能与施工进度，质量要求相吻合，避免造成急用材料未进场，缓用材料积压现场的现象。

（2）管理机构及施工劳力组织安排：为了确保工程的质量，做到文明安全生产，建立以项目经理领导下的施工队，作业班组和工地专职质检员、施工员，工序操作组成的双重质量管理保证体系。

### 1) 管理机构

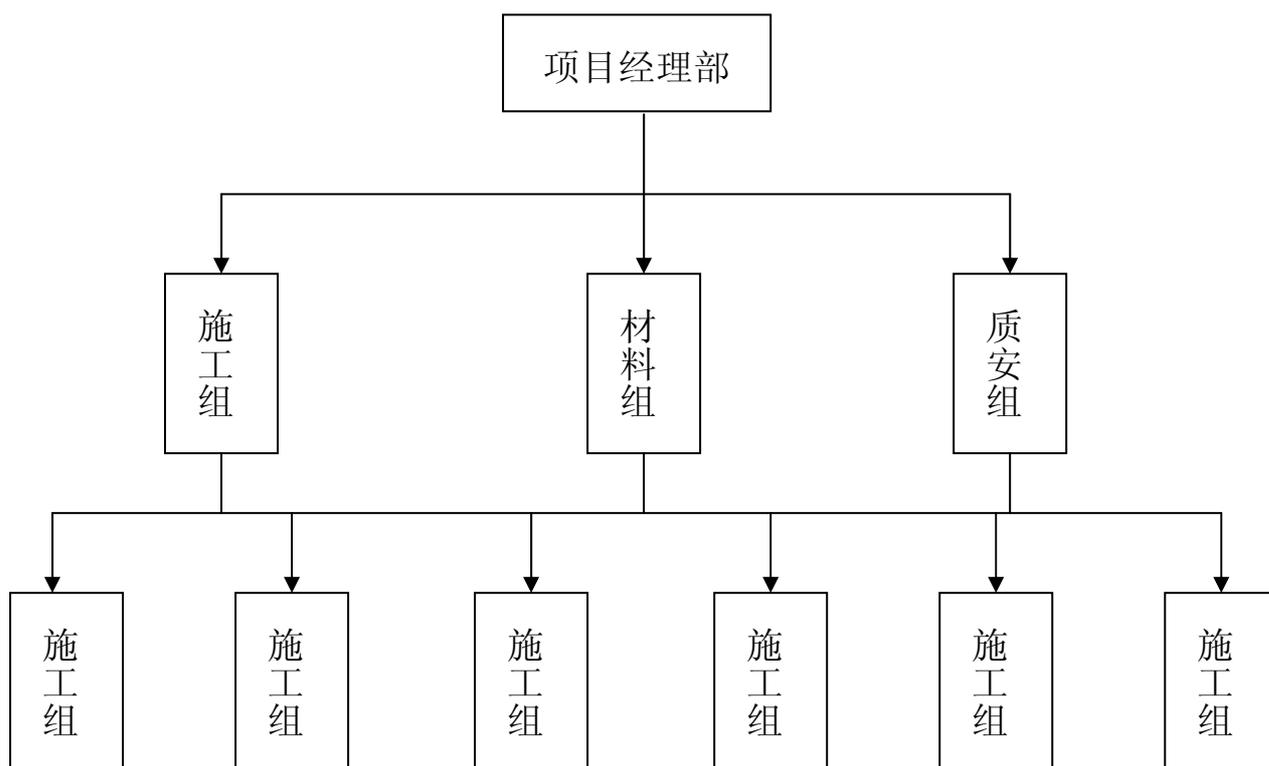


图 7 管理机构机构图

2) 各岗位管理人员职责

表 11 各岗位管理人员职责

部 门	岗 位	岗位主要职
项目经理部	项目经理	对工程全面负责，协调内外各部门的工作关系，是质量、安全、文明施工直接责任人。
施工组	施工员	负责施工组织设计方案和技术开发，调度各工序衔接，整理内业资料，编写竣工报告，负责放样及定位。
材料组	材料员	负责材料购置及辅助设备采购，保证采购计划的及时、完整、准确、有效实施
	仓管员	负责材料的进、出库及保护工作。
质安组	质量监督员	负责对各套工序质量及工程质量、材料质量的监督检查，负责质量管理制度的制定、指导及实施。
	安全员	组织对各工程的安全检查，完善安全设施，实施各项安全制度，承办有关安全报表
试验组	试验员	负责有关材料的抽检、试检、试件、试块的制作及送检工作，对试验数据加以分析、统计。

### 3) 劳动组织

表 12 劳动组织

管理人员	人数	班组	人数
项目经理	1	木工	24
专职施工员	2	混凝土工	20
专职安全员	1	机械工	4
专职质检员	1	挖孔工	60
专职材料员	1	焊工	6
钢筋工长	1	电工	2
合计		103	

## 6. 保证工程质量措施

“质量是企业的生命”，工程质量管理是施工企业管理中的重要组成部分，它贯彻在施工全过程中，从各级领导到具体操作人员要有高度的责任心，要把保证和工程质量作为企业和发展的大事来抓，本工程将列为公司的重点工程，拟定采取下列质量保证措施。

### (1) 管理保证体系

建立三级管理质量保证体系机构，执行以桩基项目经理为首的质量保证体系和以技术主管为主的质量监控体系，保证施工中认真严格执行按国家颁发的技术规范、质量标准及上级有关规定，进行检查验收，严格把好质量关、质检机构和人员对违章作业有权责令停工，检查工作必须把“事先预防”、“事中检查”和“事后把关”结合起来；贯彻“预防为主”的方针，积极协助班组长自检互检活动。

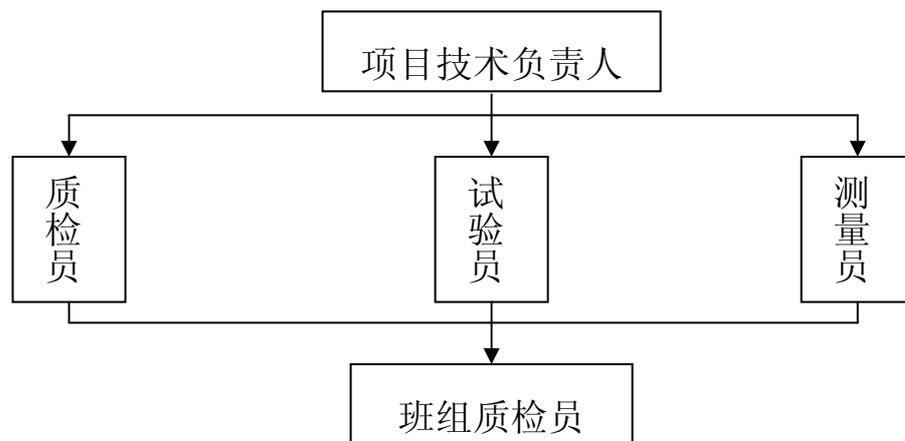


图 8 质量监控系统

## (2) 质量管理措施

1) 建立图样自会审制度：施工前，组织各级技术人员认真看图，熟悉图样，全面熟悉弄清设计意图，发现问题，找出差错，并认真做好记录，正式会审时，应将全部问题搞清楚，落实解决办法。

2) 在图样自会审基础上，施工前应认真编制施工设计作以指导施工过程各分项技术的文件。

3) 建立健全并全面贯彻质量保证制度，包括技术管理、质量管理、材料供应岗位责任制，全面质量管理等制度，不断教育和提高全体职工的质量意识。

4) 建立质量检查和验收制度，由公司每半个月组织一次质量大检查，工地项目班子，实行周检日常检查验收制度。

分部分项工程质量检查：每一分部分项工程完成后，由各工长及质检员组织班组长，检查评定质量等级并做好记录，每日收检查（自检、互检、交接班检查），由班组长负责对不符合质量要求者应主动返工重做，以免留下隐患。

工地项目班子应建立好隐蔽工程验收制度，凡隐蔽在土内、混凝土内或经包封后不易检查部分均应进行隐蔽验收，具体由主工长主持，配合质检员验收，合格后填好记录，报项目经理，由项目经理通知建设单位现场代表、监理代表及质检站，共同验收鉴定并及时办好隐蔽验收手续。

5) 贯彻“谁施工操作，谁负质量的原则”落实岗位责任制，执行质量否决权的规定，明确施工人员、质检人员、技术主管的质量责任及其权限，凡是违法乱纪规失职的，均有权进行纠正或停止施工。每道工序未经检查合格后，不得进入下一道工序。

6) 建立技术交底制度，现场专业工长在各分部分项工程施工前，应对操作班组反复细致地进行交底并做好记录。

7) 建立技术复核制度：由现场施工员主持，质检员及有关人员参加，主要加强对轴线标高，模板安装进行复核，并做好记录手续。

8) 严格质量验收标准，贯彻质量样板制。

9) 所有技术人员应经技术培训可上岗制作，未经培训人员不得上岗工作。

10) 自觉接受建设单位工程监理人员、质监站人员和设计人员的检查监督和指导。

## (3) 消除质量通病措施

### 1) 严格控制原材料质量:

配合比、水泥合格证、砂石检验报告、钢材水泥等材料进场应提供质保书。

2) 严格执行原材料检验制度: 钢材机械性能、焊接接头质量进行检验, 对进场石子、水泥、砂等材料进行抽检并做好记录, 不符合验收规范, 严禁使用。

### 3) 模板工程

模板需按模板施工图样要求进行安装, 并严格按施工规范的有关规定施工和验收。

所有模板在施工前要进行检验, 对不合格或变形了的模板或加固件挑出来, 经整修合格后方可使用。

浇筑混凝土前应充分湿润, 防止混凝土漏浆和粘模。

模板安装后, 有关人员要对其尺寸、平整度、垂直度、支撑系统等全面检查并办理交接验收, 合格后方可进行下一步工序。混凝土施工时应有木模工及测量人员进行变形监测。

### 4) 钢筋工程

钢筋应有质检书才能验收, 并应按规定吨数抽样做焊接和机械性能检验, 经检验合格后方可使用, 不合格钢筋、改制材、无检验钢材绝不能使用。

钢筋在现场制作加工, 钢筋施工前, 应对施工人员做好施工技术交底, 施工人员应先熟悉图样, 检查钢筋的质量、规格、数量、焊接接头等。

钢筋的焊接, 应按照规范要求对各种规格钢筋按其焊接头数量进行取样、送检。

为保证钢筋四周的保护层厚度, 应规范设置混凝土垫块, 钢筋控制在同一水平面。

钢筋接头位置, 应按规范及设计要求进行错开焊接。

钢筋弯曲变形, 应校正后方可使用, 钢筋上的油污、泥灰等应清除干净。

钢筋笼的施工, 必须严格按图样施工, 钢筋在焊接或绑扎中发现问题, 也应会同设计人员及有关部门共同解决, 不得任意变更或代用。

每一部位的钢筋, 都必须经过隐蔽检查合格后, 才能进行混凝土浇筑, 工长应及时组织有关人员钢筋进行检查, 并认真填写隐蔽检查记录。

### 5) 混凝土工程

指定专人负责, 车车过磅, 每次浇混凝土开盘前由试验人员负责检测砂、石含水量, 并调整现场施工配合比, 配合比应挂牌, 混凝土坍落度每台班应测

定 1~2 次，并做记录。

桩身混凝土试件留置应严格按 GBJ107-87 混凝土强度检验评定标准要求制作试块。

6) 做好测量放线工作，按建设单位提供的坐标点，由专业测量人员引进测定桩位轴线，桩位轴线采用地面设“+”字控制网，基准点及时办理技术复核，保证各轴线位置及标高的正确。测量放样应遵守先整体后局部和高精度控制低精度的程序，严格原始数据审核制，紧密配合施工。

7) 在人工挖孔过程中，严格控制桩的平面位置，垂直度、桩孔直径，依据规定的挖孔施工容许偏差，每三节校核一次。

8) 挖孔桩达到持力层，须经有关部门鉴定后，方可终孔，在浇筑桩身混凝土前，必须认真进行孔底清渣，积水必须抽干。

9) 每根桩芯必须连续进行浇筑，每层浇筑厚度不大于 1000mm，混凝土的自落高度超过 2000mm 时，应使用串筒。如果井底水量大时，应用水下混凝土灌注工艺。

10) 孤石爆破采取卸压爆破技术，以减少爆破动力对护壁结构的损伤和损伤。

11) 计量器具做好定期检测，有台帐，决不可使用超期检定的计量器。

12) 认真搞好技术资料整理、归档、存档、项目部及各班组配合专职或兼职内业工长及档案管理人员，搞好桩位放样验收，施工现场标高基准点引测。人工挖孔桩施工记录及终孔验收记录，每根桩的记录要经有关部门签证。

## 7. 保证安全措施

### (1) 安全管理

1) 牢固树立“安全第一，预防为主”的思想，坚决贯彻“管生产必须管安全”的原则，把安全生产放在重要议事日程上，作业头等大事来抓，并认真落实“安全生产，文明施工”的规定。

2) 现场必须成立安全领导小组，配专职安全员，建立健全各级、各职能部门及有关人员安全生产责任制。(主要是项目经理、技术负责、施工员、班组长、安全员、安全值日员等)。项目与公司、项目与作业班组签订安全生产责任状，及安全承包条款，层层落实。

3) 建立安全技术措施计划，包括改善劳动条件，防止伤亡事故，预防职业病和职业中毒为目的的各项措施，创造一个良好的安全生产环境。

- 4) 工人进场必须进行“三级教育”，并做好考核、建卡、签名手续。
- 5) 编制人工挖孔、爆破、钢筋笼、混凝土灌注班组、土方组等分项工程针对性安全技术措施并逐级进行安全技术交底，并做好记录、签名。
- 6) 特殊工种人员必须持有效合格证上岗。
- 7) 公司每月、工地每周一交按部颁评分标准进行认真检查评分，并按安全条款每月进行奖罚。检查得分率必须在合格以上，优良率达80%以上。安全隐患必须按整改要求进行整改后组织复查反馈。检查应结合季节特点，开展“五防”检查，并贯彻领导与群众相结合的原则，做到边检边改。
- 8) 建立伤亡事故的调查和处理制度调查处理伤亡事故，做到“三不放过”，即事故原因分析不清不放过；事故责任者和群众没有受教育不放过；没有防范措施不放过。对事故和责任者要严肃处理。
- 9) 建立安全生产管理网点，坚持安全值日制度。安全生产管理网点是一种群众性的安全生产管理形式，它将专业管理与群众管理结合起来，使安全生产的责任和权利具体落实到相当一部分工人身上，加强安全生产检查员，由生产班组中骨干来兼任，具体职责和权限：
  - (A) 检查主要安全生产管理制度在本级是否得到了落实，有无不知、不以为然的现象；检查安全操作和安全技术措施有否、知否、掌握否，有无定向点；安全技术交底进行得是否深透，有无死角；发现隐患，应及时向班组长报告。
  - (B) 检查劳动用品领发是否及时，质量是否达到规定要求；检查从事有毒、有害、特殊作业的安全防护口是否安全、可靠，检查是否带病工作和冒险作业现象。
  - (C) 检查机电设备安全装置是滞齐全、可靠，是否接地接零，检查各类要具电气设备转动是否正常，有无异常现象，保管是否得当，发现违章有权制止。
  - (D) 检查作业区及周围有无不安因素；检查文明施工是否达到了上级要求；检查有毒、有害、易燃物品的保管，使用情况。发现问题有权处理。
  - (E) 对道路、基坑等进行经常性检查。如发现下沉、裂缝、塌方迹象，应及时汇报处理。
- 10) 施工现场必须有“五牌一图”，图牌规格统一，字迹端正表示明确，

挂在工地醒目位置。施工现场需挂安全操作规程牌，施工工地主要通道保持畅通，材料按规划堆放。

## (2) 施工现场的安全措施

### 1) 一般安全措施、规定：

(A) 参加施工的工人，要熟悉本工种的安全操作规程。操作中，坚守岗位，严禁酒后操作。

(B) 电工、焊工、起重机司机及指挥，各种机动车辆司机，须经过专门训练，考试合格发给操作证，方准独立操作。

(C) 正确使用个人防护用品和安全防护设施。进入现场须戴安全帽，安全帽应按规定使用，定期检查，不符合要求的严禁使用。

(D) 施工现场的洞、坑、沟及通道口等危险处应设有盖板、围栏、安全网等防护设施及明显标志。

(E) 施工现场要有效能指示标志，危险地区，要悬挂“危险”或“禁止通行”牌夜间设红灯示警。

(F) 施工现场要设消防设施，备有足够的、有效的灭火器材、排水方便，道路畅通。宿舍区要设灭火器；焊接、切割等明火作业应在安全地点，炸药、雷管有专人负责监管，领料办手续，未使用完的炸药，雷管有专人负责监管，领料雷管当日下班前应收回。严禁在易燃附近用火或吸烟。

(G) 不得光脚或穿拖鞋、高跟鞋是入现场；不住准在施工时任意抛掷工具、物件；不准在作业时打闹、戏耍。

(H) 六级以上大风和雷雨天，停止井下作业。

### 2) 机械施工安全措施：

(A) 机械操作工，必须经培训及考核，并发有操作合格证，严禁无证人员上岗操作。

(B) 施工现场的一切电动机械和手提电动工具必须作保护接零，装设漏电保护器。

(C) 要健全机械设备的防护装置，要按操作规程使用，使用人配备防护用具。

(D) 所有电机、搅拌机、空压机、电焊机、切割机均需搭设操作平台和防护棚，采用钢管扣件、石棉瓦竹篇搭设，必须能防雨防砸、防晒、防潮和

通风。

(E) 搅拌机安装必须稳固牢靠，外露传动部件必须装设牢靠的防护罩、离合器、制动器、各种按钮必须灵敏可靠，必须架设足够空间的牢固工作棚，设立单机箱并有足够照明，使用前经验收，并做好验收手续。

(F) 搅拌机工作棚内地面、砂、石料堆放场及混凝土作业时的主要道路，均采用 C20 混凝土垫层厚 10cm，并做好其排水沟。保持作业面清洁。

(G) 电焊机的配线不得乱接乱搭或随地拖拉，焊接线必须绝缘良好。

(H) 氧气瓶、乙炔瓶两者之间、与明火之间的距离应大于 10m。

### 3) 施工用电安全措施

(A) 工地应使用市建委推荐使用品牌的标准电箱、开关箱。配备室要做到“五防一通”即防水、火、雷、雨、小动物，通风良好，保持干燥，门向外开；开关箱及配电设施上挂设安全警告牌，并配备必须的消防器材安全用具。

(B) 干线采用导线截面  $50\text{mm}^2$  电缆以满足供电要求，干线的立杆间距为 15m，分支线均从电杆处接到配电箱。架空线架设应离地面 4m 以上，机动车道 6m 以上，电缆应架空 2.5m 以上采用杉木电杆，尾径不小于 6cm。

(C) 采用三相五线制，所有的用电线路绝缘良好，无老化、破损和漏电，并用于绝缘固定电线。

(D) 工地有配电室，从总配电箱、分电箱、移动电箱直到开关箱。开关箱应具有防漏电、短路、过载的三种保护功能和三种防止漏电装置，接零、接地、漏电保护装置。保护零及各接地电阻应大于  $10\ \Omega$ 。

(E) 电工每天上班前应检查各开关箱及漏电保护器是否失灵，如失灵应及时更换。现场的施工机械均做到一机一闸漏电保护。

(F) 电箱的工作零线与保护零线应分别接在各自的接线端子板上，金属外壳应作接零线或接地保护。电箱安装应周正、牢靠、离地机高 1.2m 以上。

(G) 配电箱以及箱内电器均标明用途，分路应有标记。

(H) 开关箱应有门锁，下班时要断开电源，并锁上开关箱。

(I) 所有的熔件应与线路用电设备的实际负荷匹配即保险丝额定功率为电机额定功率 1.5 倍。

(J) 配电箱或配电线路维修时应悬挂停电标志牌，停、送电必须由专人

负责。

(K) 电气线路和电气设备应定期检测绝缘电阻，达不到绝缘要求的老化电气线路和表皮破损的电缆，电线必须及时更换或检修。露天照明不得使用花线或塑料胶质线，过道电线应有道保护。

(L) 施工现场用电由专职人员布置，并严格遵循施工现场临时用电安全技术规范。

(M) 在检查电器设备前应先断开电源，并用试电笔检查确认无电后，才能工作。

(N) 各动行的电器设备的金属外壳，必须采取保护接地。这样可以使外壳上的感应电或者由于绝缘损坏造成漏电流入大地，使设备外壳要常保持与在地相同的地位。

(O) 临时用电线路及设备的绝缘必须良好，不准使用裸线。

(P) 电动施工机械和手持电动工具和外壳应接地，所使用的导线应是绝缘的橡皮软线。

(Q) 使用电动工具应穿胶鞋，湿手不得接触开关，电源不得有破皮漏电现象。

(R) 潜水泵使用前要检查合格，防止漏电，并有专人看护抽水，潜水泵上、下桩孔时，绝不能让电线受力、受磨损、受砸。站立水中操作人员必须穿胶长靴。

(S) 孔内照明灯电不得超过 36V，并采用防水防爆灯罩。

(T) 现场生产照明、生活照明线路应分开架设。

(U) 在建工程的外侧边缘与临近线路的安全距离和防护措施应符合《现场临时用电规范要求》。

(V) 现场要求持证电工进行技术交底，并按要求建立施工用电安全技术档案。

### (3) “三宝”、“四口”与临边

1) 现场人员必须正确戴好符合国标的安全帽，穿工作服，工作鞋，从事粉尘作业要戴防尘罩。

2) 现场报有预留洞口采取牢靠防护措施。人工挖孔空孔部分应采用  $\phi 20@150\text{mm}$  双向焊接钢筋网片架盖，灌浆完毕的桩孔上部空孔部分，应

采用砂土回填至地坪并夯实，夜里设红灯警示。

3) 集水进周边应采用砖砌并高出地面 30cm，四周加设围栏。

4) 控孔空孔洞口四周 10.5m 内不得堆放土和杂物，机动车确需进入时，桩孔内不得有人作业。

5) 未经施工负责人批准，任何人不得随意拆除井盖等防护措施。

6) 在 2m 以上作业的人员必须正确佩戴安全帽。

(4) 挖孔桩施工安全措施

1) 严格按安全技术操作规程进行施工，切实做好现场管理。

2) 下井作业人员必须经市属医院体检合格、操作技能培训考核合格后方准下井作业。

3) 下井作业人员必须戴好安全帽，脚穿长筒套鞋，挖掘坚硬岩石时要带上耳塞、风镜，严禁在孔内吸烟。

4) 工地要设置若干顶供氧防毒面具作为下井求助受毒气而昏倒人员之用，并备有有效的吊人安全设施供下孔作业人员使用。

5) 要设置取用方便的安全爬梯作为下井作业人员上下的措施，从孔口到孔底必须常备一条均匀打了结的 20mm 直径棕绳，供孔内作业人员应急出孔。

6) 孔口的电动葫芦或起落台令必须有专人管理和操作，当有人在孔内作业时，严禁擅自离岗，应保持与孔内作业人员的不断联系(设拉铃或哨子)，随时做好孔内作业人员的撤离准备。

7) 遇小雨天孔口要设可靠的防雨棚，凡遇到大雨、暴雨、雷阵雨时严禁下井作业。

8) 遇到流泥或流砂时，必须报告有关部门检查、制订有效的安全措施，否则不准施工。

9) 孔内作业人员应时刻注意孔下周围的动向，加强对渗漏水的观察，发现可疑情况应立即采取必要措施脱离险境并报告有关人员，在未采取有效防护措施前不准下孔作业。

10) 施工作业区应备有发电机，供现场停电时应急使用。

11) 施工作业时，应挖一节浇一圈混凝土衬，以防止塌方，并按设计要求配置钢筋，正常成孔每节 1.0m，扩头成孔每节 0.5m。

12) 工地必须备有至少 2 个供人员上下使用的铁笼, 铁笼大约 1m 高, 上部开口, 必须经地、市劳动局检查合格后方可使用。

#### (5) 防止窒息措施

1) 施工人员下井作业前, 必须用鼓风机向孔底送风, 将孔底的瘴气排出, 待检查孔内没有毒气体后方准下孔作业。

2) 联系有关部门定期测试孔内气体, 符合要求后才准下井作业。

3) 在施工中, 应不断向孔内送风, 输风量应大于每秒 25L, 在风镐凿岩时, 必须加大风量以吹排凿岩时产生的石粉; 送风管应尽量少弯曲, 以保证送风畅通, 要经常检查胶管是否漏气。一旦发现破损, 随时修补堵漏。

4) 工地必须备有有效的供氧设备, 使发生窒息情况时能及时进行抢救。应保证在工作时间有一个经过训练的供氧设备操作人员在场。

#### (6) 防止坠落措施

1) 孔口应用混凝土浇筑, 加宽到 30cm 并高出地面 25~35cm, 周围不准堆土、砖或放工具, 严禁车辆靠近通行, 严防掉物伤人。

2) 供人员上下的吊笼, 要严格遵守额定人数并经常进行检查、维修和保养。上下的吊桶(笼)要设置可靠的保险钩, 关紧锁扣, 严防倾倒掉物伤人。

3) 使用电动葫芦设备时, 必须要有自动制停器, 以防突然停电时, 吊桶(笼)滑落伤人。

4) 孔口的设备应放置牢固, 每次上班前进行检查, 发现隐患应立即撤换, 确保安全。

5) 供孔下作业的送风胶管, 其连接处必须用铜丝扎紧绑牢, 并在孔口处扎固好, 防止风管脱落伤人。

6) 孔内设置可靠的半圆形钢板护盖, 取土吊桶上下运行时孔内作业人员必须在护盖下, 以防物击。

7) 夜间施工时必须悬挂警示红灯, 暂停工时, 所有孔口必须用安全可靠的盖板封盖孔口。

8) 桩孔内如须吊起块石时, 桩内不得有人。

9) 作业班组孔上、孔下人员须密切配合, 严禁抛掷工具, 以防伤人。

#### (7) 孤石及嵌岩爆破安全措施

1) 爆破作业应严格遵守《爆破安全规程》、《土方和爆破工程施工及验收规范》，以及公安机关的有关规定。由经公安部门审批的专业队伍进行作业。

2) 爆破作业前应进行施工方法、质量和安全交底，让每个作业人员熟悉本方案，并严格设计施工。

3) 爆破前应做好各项准备工作，特别是准备覆盖材料和检查凿岩情况。

4) 凿岩爆破装药、连线、堵塞、覆盖、警戒、爆破、清渣等工序应互相配合、互相检查、发现问题及时解决。

5) 爆破前应做安民告示，使过往车辆和行人明确爆破地点、爆破标志、爆破时间、警戒信号及范围，以及安全注意事项。

6) 引爆后，在工人再入孔内作业前，必须用空压机向孔底送风使孔内空气流通，在开挖孔内碎石时应谨慎，有哑炮或火药残留在洞内，导致危险。

#### (8) 安全经济奖罚制度

1) 工人上班正确戴好安全帽，持证上岗，若发现工人上班不戴安全帽和个人防护用品，工地安全值日员有权停止工人上班，进行安全教育，并进行安全罚款，第一次违反罚款 20~50 元，第二次 100 元。第三次违反工地安全员可以报送工地负责人责令其违反者退场。

2) 对工地遵章守纪的工人、队伍、及时给予表扬和加奖，工人、班组当月能正确戴好安定、个人防护用品及保证施工奖励，对违章作业的工人敢于提出和纠正的每次给予奖励 20~50 元。

3) 工地禁止使用三炉，违反者除没收三炉外，一次给予罚款 200 元。

以上安全经济奖励罚款措施，当月兑现，请共同遵守执行。

## 8. 文明施工措施

### (1) 场容、场貌

1) 工地四周用墙体做围墙，临街面粉刷白色涂料，写上文明施工标语。

2) 施工现场出入口必须设置高压冲洗设备和三级沉淀池。

3) 所有材料的堆放及机械的布设均按施工总平面整齐堆放和布置，严禁乱扔乱堆。保持现场道路畅通、平整、整洁。排水系统畅通，场地无积水。沿路施工设备遮挡围拦。建筑垃圾及时处理清楚。

- 4) 在工地人口显眼外挂设“五牌一图”，门前实行三包。
- 5) 工地需挂足够数量的安全宣传标语及安全生产标志牌及安全警告牌。
- 6) 施工机械挂操作牌，操作人员持证上岗。
- 7) 现场材料分规格、品牌堆放整齐，并挂牌识别，统一由料库管理。落地料、边脚料清理干净。

- 8) 现场职工佩带安全帽及识别标志。

## (2) 防火制度

- 1) 工地内应设立安全防火领导小组：设立专职安全防火值日员。动用明火有审批手续，重点部位设常规消防器材。

- 2) 建立防火档案、正确填写消防器材编写号及固定换药日期。

- 3) 消防器材、消防用具、消防用水等不得挪做它用或移用。

- 4) 不得在临时工棚内使用电炉、煤油炉和柴火炉，不准任意建立炉灶。

- 5) 在易燃、易爆场地工作严禁明火吸烟。

- 6) 电焊时，采取隔离制度，以防电焊火花引火。

- 7) 建立健全安全防火制度，并成文、严格控制执行。

## (3) 工地防雨及排水措施

- 1) 工地所有临时仓库地面均需比现在地平面高 20cm 以上，并在四周做好临时排水明沟，排水阴井。

- 2) 工地备有部分塑料薄膜，当浇筑混凝土突遇下雨时，应做至小雨不停工，大雨暂停施工，并用塑料薄膜将新浇混凝土覆盖严实。

- 3) 雷雨天停止一切露天电焊作业。

- 4) 注意电器设备机械设备的防雨保护，防止漏雨漏电事故发生，设置接地、避雷装置。

- 5) 在施工现场四周挖排水沟、集水井等排水措施。

- 6) 定期观测护壁有无开裂、下沉，并及时做好预防工作。如有变化，应及时联系建设单位、设计单位共同研究措施处理。

- 7) 做好排水截水工作，原则是上游截水、下游散水、坑底抽水、地面排水，根据现场情况在场地四周做截水，防止地面水流入孔内。

- 8) 每孔施工安排 1 台污水泵，负责孔内抽水。

表 13 主要施工机具需量计划表

序号	名 称	规 格	数 量
1	手动绞车		10 台
2	电动绞车		20 台
3	潜水泵	扬程 24m	40 台
4	空压机	2 m <sup>3</sup>	4 台
5	风稿机		25 台
6	风钻	18 型	5 台
7	装载机	ZL10	2 部
8	自备发电机组	75 千瓦	1 台
9	机械翻斗车	1t	4 台
10	电焊机	300A	4 台
11	混凝土搅拌机	350L	2 台
12	手推机		50 部
13	料斗		2 台
14	振动器		5 台
15	鼓风机		25 台
16	送风机	小型	500m

表 14 安全防护用品计划表

序号	名 称	单 位	数 量
1	漏电保护器	个	30
2	灭火器	个	10
3	安全帽	顶	100
4	安全带	条	25
5	钢筋网片	片	80
6	砂袋	个	500
7	竹篱笆	片	300

## 二、入岩爆破方案（人工挖孔灌注桩）

该工程座落于晋江市广播电视大楼大转盘的路口交汇处，同时考虑到地质条件比较复杂，孔跨参差不一等客观因素的影响，在人工挖孔桩入岩的孔内爆破施工中必须采取一系列安全措施和施工技术要求，具体事项如下：

（1）爆破施工必须具有“三证”，严禁施工人员无证作业。

（2）井下作业时，井口必须有专人看护。

（3）施工时，必须关闭井口周围的电源。

（4）炸药的使用必须严格按桩孔的顺序以及用药量来发放。

（5）无关人员不得随意动用炸药。

（6）为了避免爆破时，石块的逸出以及降低噪声，井口必须覆盖钢筋网并采用土袋孔口压重。

（7）为了防止工程桩护壁的震裂坍塌，必须保证混凝土达到设计强度后方可进行爆破作业。

（8）靠近易震动而容易造成较大危害建筑物或其他物件，必须保证单孔分段单响装药，减小震动。

（9）为了防止爆破时造成人群的惊慌，爆破时间宜在 5：00—6：00、10：00—11：30、18：00—19：00 进行。

（10）采用毫秒差分段雷管，以达到减弱或消除地下波的作用。

（11）在工程桩圆环的外周边加密炮眼，使主炮眼孔爆破前，欲先炸裂一条缝，以达到反射地震波的作用。

（12）利用跳孔装药引爆，使岩石相互挤压破碎，以降低地下波对周围建筑物及邻桩的影响。

考虑到深孔爆破时，由于受潮湿和地下水等因素的影响，应选用耐水炸

药或者经过处理的防水药筒，本工地选用乳化油炸药。采用炮眼爆破电力起爆法：

初步假设炮眼孔深  $l=1\text{m}$ ，孔径  $\phi 38\sim\phi 42$ ，布孔形式为圆环，孔距约为  $0.4\sim 0.5\text{m}$ ，排距  $0.4\sim 0.5\text{m}$ ，由于本工地的地质较为复杂，从而应根据不同的岩质来控制炮眼炸药的用量。

一般：

1) 强一中风化层的炸药用量（每眼）

$$Q=0.33qable$$

$$=0.33\times 1.4\times 0.4\times 0.4\times 1\times 1.2$$

$$=90\text{g}$$

单位体积的炸药用量：

$$\text{取 } h = \frac{v}{w} = 0.75$$

$$W=0.811=0.8\text{m}$$

则  $V=0.6\text{m}$

$$\text{单位体积炸眼的个数为 } \frac{1\times 1.2\times 3}{\pi\times 0.6^2\times 1} = 3.2 \text{ 个}$$

$$\text{单位体积的炸药用量} = 90\times 3.2 = 290\text{g}$$

2) 中一微风化层的炸药用量（每眼）

$$Q=0.33qable$$

$$=0.33\times 1.8\times 0.4\times 0.4\times 1\times 1.2$$

$$=120\text{g}$$

单位体积的炸药用量：

$$\text{取 } h = 0.75$$

$$W=0.7h=0.7\text{m}$$

$$\text{则 } V=0.75 \times 0.7=0.525\text{m}$$

$$\text{单位体积炸眼的个数为 } \frac{1 \times 1.2 \times 3}{\pi \times 0.525^2 \times 1} = 4.2 \text{ 个}$$

$$\text{单位体积的炸药用量}=120 \times 4.2=500\text{g}$$

### 3) 微风化层的炸药用量 (每眼)

$$Q=0.33qab1e$$

$$=0.33 \times 2.4 \times 0.4 \times 0.4 \times 1 \times 1.2$$

$$=160\text{g}$$

单位体积的炸药用量:

$$\text{取 } h=0.75$$

$$W=0.6h=0.6\text{m}$$

$$\text{则 } V=0.45\text{m}$$

$$\text{单位体积炸眼的个数} = \frac{1 \times 1.2 \times 3}{\pi \times 0.45^2 \times 1} = 5.7 \text{ 个}$$

$$\text{单位体积的炸药用量}=160 \times 5.7=910\text{g}$$

综合以上多项数据与措施, 结合各孔桩, 爆破位置均在地下 25~40m 左右, 而且孔面积只有 0.78~2.5m<sup>2</sup>, 另外爆破设计振动波速控制在 V2m/6, 而一般建筑物对抗震防护设计波速 200m/6 < V < 500m/6, 这样爆破震动波传到临近建筑物所产生的剪切力已大大小于各建筑物的抗震设计剪切力。所以爆破对临近建筑物及地下设施均不构成危害。

## 三、垂直度控制测量施工方案

晋江市电力大厦是一座现代化、多功能的综合性建筑群体, 地下一层,

地上 21 层，总建筑面积 29343m<sup>2</sup>，建筑高度 75.6m，局部突出构筑物最高点为 98.1m，结构为框架-剪力墙结构，平面布局呈“S”形，在施工中采用分段投测，利用铅垂法投点引测，光学垂准仪复核点位的高层建筑垂直度内控技术。

## 1. 该施工工法技术的优势及特点

(1) 本工程在施工工法的基础上，省去了在传递孔每层四周预埋钢筋，直接用红丹漆在混凝土板上标出十字交叉点位。

(2) 本工程在原有内控工法的基础上新增加了圆弧形柱网的控制方法。

(3) 内控点采取分段投测，缩短测程，削弱了风力、温度对测量的干扰，故精度大为提高。

(4) 以钢垂球逐层向上投点放样，同时每 3~5 层用光学垂准仪复核，不仅节省时间，提高工效，且精度也有很大的保证。

(5) 内控网线在内装饰工程中应用，原楼层内控制网线，将作为补充放线，砌筑及内墙面粉饰布置冲筋的依据。

(6) 模板施工“双控”法，确保模板安装位置的准确，确保建筑物垂直度。

## 2. 操作仪器、工具

(1) 控制点垂直传递工具

7.5kg 重、顶端圆锥头长度可微调的钢垂球 2 个；

无线对讲机一对；

精密激光垂准仪一部；

厚 5mm，长宽各为 300mm 有机玻璃觇板三块，过板中心互相垂直的两刻线使觇板分为四个象限，在两对角象限涂上红漆并注上象限数字。

## (2) 控制网复核工具

经纬仪一部；

2.2、50m 长钢卷尺一把。

### 3. 垂直度控制方法

#### (1) 首层控制点的设立

控制点在地下室底板施工时埋设，作为地下室结构定位的依据，在主楼地下室施工完毕，将控制点引至±0.000 楼板。

在±0.000 楼板混凝土浇捣完毕后将控制网线引测至±0.000 楼板面上，用红丹漆在混凝土面上描出十字线，十字线交叉点即为控制点，并用红丹漆标明，在线外周围砌 60mm 高，370×370 保护圈夹加预制板保护盖。各层楼面控制点均预留 250×250 垂线传递孔，并在周围砌设 60mm 高阻水圈。

#### (2) 首层控制网的建立

垂直度控制网由六个控制点组成构成两个控制网，控制网之一成矩形，组成矩形控制网的四边平行于建筑物外围柱列轴线或是剪力墙中轴线控制网四边与外围轴线的距离取为 1m。控制网之二为扇形（四分之一圆圈）。

#### (3) 首层控制网的校核

首层控制网建立后，即进行控制网的复核，控制网的边长固定用一把 50m 钢卷尺丈量（保证相对长度的准确，不加尺长修正），所有角度均用 J2 光学经纬仪施测。首层控制网复核准确后即作为主楼施工全过程的垂直度控制和施工放样的依据。

#### (4) 控制点的分段确定

为提高工效和防止误差积累，削弱施工环境（如风力、温度）的影响，采取分段控测，分段投点的方式，缩短投测距离。具体将 21 层分为 2 段，1～

2层为第一段，12~21层为第二段，这样的长度既能有效地防止误差积累，又能避免分段过细，造成施工程序繁琐，降低工效。

当施工到上一段楼层时，在同一位置控制点传递孔两侧预埋直径 10mm 以上钢筋，然后将下一面楼层控制点的点位用光学垂准仪精确投至上一段楼层首层楼面，并进行矩形控制网的检测与校正，校核方法同首层控制网，确定投测点位准确无误后，将  $200 \times 200 \times 10$  钢板牢牢焊在预埋钢筋上，并凿出新的控制点，该点位作为上一段各层垂直控制和施工放样的控制点。

#### (5) 控制点在各段楼层的投测

控制点在各段楼层上的投测操作应尽可能选择在没有风或微风天气，上午 10 时前进行。操作时在底层垂线传递孔的控制点上，用光学垂准仪两测回 ( $0^\circ \sim 180^\circ$  ,  $90^\circ \sim 270^\circ$  ) 向上投点，施工楼面上按对讲机指示方向移动投点规板，使规板十字线中心对准投点，然后将规板相互垂直的两刻线分别延长到传递孔的砌圈上标出，最后得四次投得的点位，用 J2 经纬仪测角，50m 钢卷尺精确量边取矢量平均后确定最后点位，使用该点时用两根线分别通过砌圈上的标点并固定，两根交点即为此点。

由于光学垂准仪操作缓慢，为适应施工进度，各段楼层均由钢锤从这段楼层控制点向上投点，根据不同层次和高度使用不同重量的钢锤，每三至五层用光学垂准仪投测一次，用以与钢锤投得的点位比较，控制在允许偏差范围内（一般为 3mm），确保投测的准确性。

#### (6) 根据投得的该层楼面控制网进行楼层施工放样

楼层控制网投得后即可根据控制网进行该层楼面施工放样工作。用墨斗弹出各道墙、柱边线，同时在各道墙、柱边线两侧，距边线 50cm 弹出墙、柱脚模板定位控制线和门窗洞口，墙柱转角延长线，并用红丹漆标注，以备

日后查找。弹出的墨线不仅作为检验墙、柱、门窗洞模板安装位置是否正确的依据，而且在后续施工中将成为砌体砌筑和水电安装的控制线。

弧形部分的测量放样关键是利用原有控制点，准确地定出轴线交叉点（1）2）C……L）。

具体做法是利用三角形的函数关系（如图 9 所示），求得轴线交叉点相对于  $d_1$  控制点的极坐标，例如计算 A 点的位置，主要定出  $\beta$  角度及  $d_1A$  的长度即可准确放样出 A 点的位置。

下面是求  $d_1A$  及  $\beta$  的计算过程：

1) 求  $ab$ :  $ab = \tan \alpha \times ob = \tan 67.5^\circ \times 1000 = 2414.21\text{mm}$

2) 求  $ao$ :  $ao = ob / \cos \alpha = 1000 / \cos 67.5^\circ = 2613.13\text{mm}$

3) 求  $aA$ :  $aA = 12900 - ao = 12900 - 2613.13 = 10286.87\text{mm}$

4) 求  $cA$ :  $cA = \sin 22.5^\circ \times aA = 0.38268 \times 10286.87 = 3936.61\text{mm}$

5) 求  $ca$ :  $ca = \cos 22.5^\circ \times aA = 0.923880 \times 10286.87 = 9503.83\text{mm}$

6) 求  $dc$ :  $dc = ab - cb = 14000 + 12900 - 2414.21 - 9503.83 = 14981.86\text{mm}$

7) 求  $\beta$ :  $\beta = \arctan A/dc = \arctg 3936.61/14981.86 = \arctan 0.262757$   
 $= 14^\circ 43' 19.48''$

同理可求出 2) C……L 点相对于  $d_1$  点的极坐标，同理可利用点  $d_2$  点位进行复核，点位定出后用墨斗线弹出轴线及轴线平移 1000mm 的平行线，以便于进行施工放样。

#### （7）模板轴线“双控”法控制墙柱垂直度

结构施工中模板安装为主导工序，为使墙、柱模板的接差、位移、平整、垂直度控制在施工规范允许的偏差范围内，我司采用了模板轴线“双控”法来确保墙柱模板的垂直度。除上面提到的距墙、柱边线 50cm 弹出墙、柱脚

模板定位控制线，以及门窗洞口，墙柱转角延长线等，用以控制墙柱，门窗洞口的模板安装位置准确外，在梁板模板安装完毕后，根据各控制网线再进行一次投点，将模板控制点控制线引测到梁板模板面，检查、控制墙柱模板的偏移和外墙柱，梁边缘尺寸，结合墙柱模板垂直度检查，使差错杜绝在浇筑混凝土之前。

#### 4. 垂直度控制效果的检验方法

(1) 各层（施工段）施工完毕，以投得的控制点和控制网，对外墙  $n$  个转角  $2n$  个观测点进行检核，用钢卷尺直接量取各观测点与控制网线的纵横偏差  $x_i, y_i$  ( $i=1, 2, \dots, n$ )，按不同位置编号记录，列成表格，为计算确定楼层实际形心和垂直偏差的依据，由此确定上一层结构应纠偏的控制值。同时为日后外墙装饰确定厚度且定出冲筋点，使外墙饰面与轴线平行，保证外墙饰面的垂直度与阴阳角及阳台的方正。

(2) 对有电梯井内筒的结构，还应量取内筒电梯井轴线与相应轴线的垂距，同理做好记录，算出偏差值，以保证电梯井的垂直度达到要求。

(3) 用规范检验方法（2m 托线板）测出墙、柱垂直度偏差并测出每层层间垂直度偏差值，做好记录。

(4) 在结构施工期间由专人负责建筑物沉降观测工作，对建筑物的不均匀沉降及时作出调整，确保建筑物垂直度。

#### 5. 劳动组合

(1) 设测量施工员一名，具体负责施测仪器的保管、操作，控制点的分段设立，投测以及控制网的校核，负责楼层放样弹线尺寸复核及结构沉降观测等技术工作。

(2) 设放样工 2~4 人，辅助放样施工员进行控制点的投测及控制网的

校核，具体进行楼层放样弹线工作。

(3) 设木工施工员一名，具体负责模板安装的技术指导和技术复核工作，确保模板垂直度并及时对垂直偏差作出纠正，下配木工班组若干个。

(4) 设木部主任一名，全面负责模板安装和垂直度控制工作，组织对有关人员的技术交底。

## 6. 质量标准

(1) 光学水准仪，光学经纬仪必须由专门的仪器检定部门定期检测、校核，并发给检定合格证书。

(2) 钢垂球必须经过精密加工，严格控制圆锥部分与圆柱部分同轴。不同重量的钢垂球配不同直径钢丝悬吊，7.5kg 钢垂球使用直径 0.6mm 钢丝，12kg 钢垂球使用直径 1mm 钢丝，钢丝不得打结，不得用两根钢丝搭接而成。

(3) 由控制点投得的楼层控制网经复核定位后，控制网各边边长精度为  $1/1000$  边长，四个直角角度数偏差允许值为  $20''$ 。

(4) 目前对高层建筑的垂直度偏差允许值，规范还未有统一的规定，各建筑的垂直度允许偏差值以各个建筑设计要求为准，一般规定  $K$  值小于  $1/1000$ ， $S_{\max}$  视结构高度而定。

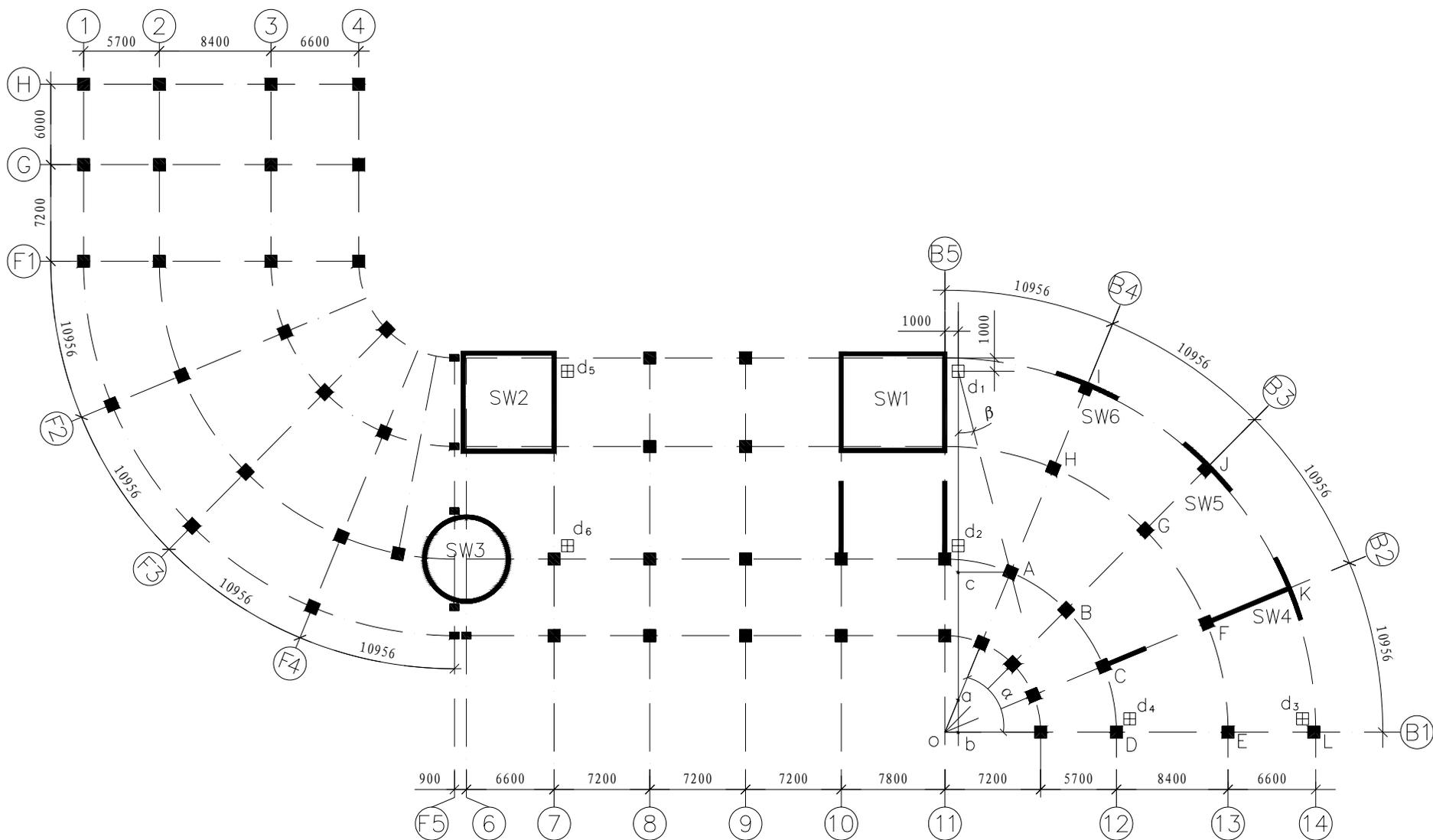


图 9 测量平面图

## 四、地下室底板组织设计

### 1. 工程概况

晋江市电力大厦地下室面积 3921.5m<sup>2</sup>，混凝土量达 2605m<sup>3</sup>，平均厚度超过 500mm，整个地下室只有一条后浇带，要求不出现冷缝。地下室采用防水混凝土，抗渗等级 S8；基础和底板混凝土一次性浇筑，混凝土强度等级 C35；地下室侧墙混凝土强度等级 C40。

### 2. 施工方案

基础底板和地下室侧墙采用分段同时浇筑，解决底板和侧墙强度等级不同，又不能留施工缝的要求。

基础和底板采用现场搅拌泵送混凝土。

地下室侧墙采用 JZC350 搅拌机搅拌配合塔吊浇筑。

### 3. 工艺流程和施工要点

#### (1) 工艺流程

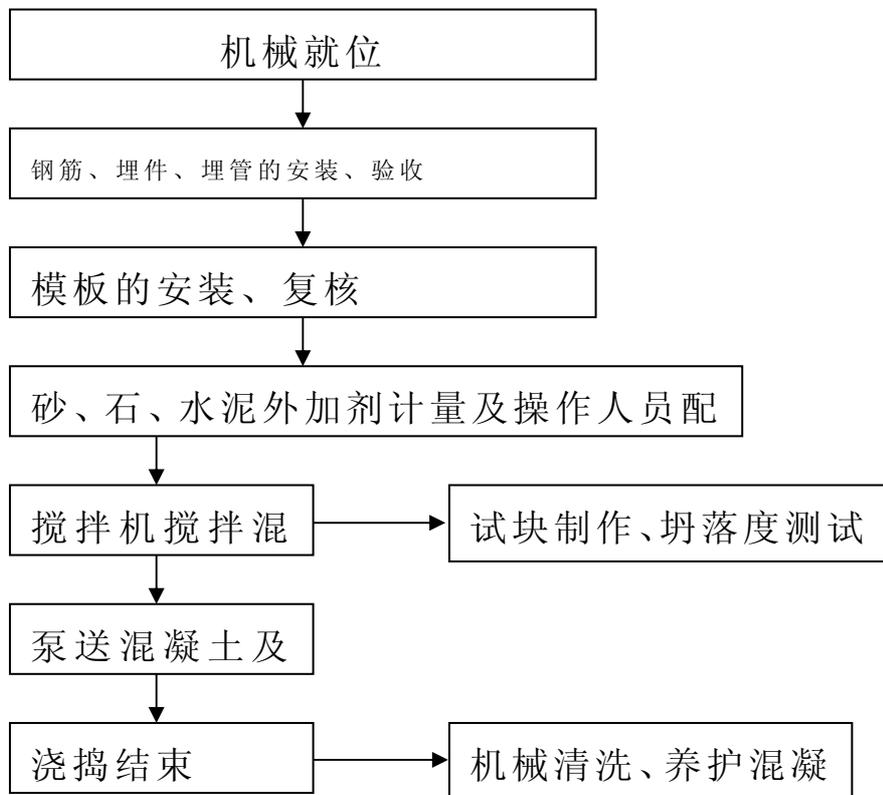


图 10 工艺流程

## (2) 施工要点

### 1) 混凝土泵送管的选择与布置:

本工程采用 JZC600 型混凝土泵送机和其配套的输送管。

输送管应以“线路短、弯道少、接头严密”为布管原则进行设计(详输送管布置图及走向)。

### 2) 混凝土的现场搅拌:

为确保泵送混凝土的配合比准确,采用 PL800 电子秤自动计量配料机按配合比进行砂子、石子、自动计量下料。减水剂及膨胀剂由专人负责每盘定量下料。

采用 JZ750 自动式搅拌机,混凝土搅拌时投料顺序按:石子水泥砂子水、膨胀剂、减水剂。充分提高搅拌效率。

泵送混凝土搅拌的最短时间为 2min。

混凝土拌制完毕后应将混凝土搅拌装置清洗干净并排净积水。

### 3) 混凝土的泵送

压送前应用适量的水润湿泵管,经检查管路无异常后,可采用水泥砂浆润滑压送。砂浆配合比 1:2。

开始泵送时,先低速运转,注意观察泵的压力和各部分工作情况,确定能正常工作时再提速运转,加大行程,转入正常泵送。

泵送过程应连续作业,需尽量避免中断。若混凝土不能及时供应或运转不正常的情况发生时,可降低泵送速度,以免泵送中断使混凝土处于静止状态,产生泌水和离析,以至造成堵塞输送管道。

当泵送中断时间超过 30 min 或出现异常现象时,混凝土泵应每隔 4~5min 开泵正转和反转各推动两个冲程,以防止输送管内混凝土离析或凝结。

当遇到混凝土压送困难,泵的压力急升,管路产生振动时,不得盲目提高压力泵送,以免损坏设备;而应对管路进行检查,并使泵反转或放慢泵送速度,防止堵塞。

当输送管被堵塞时,可用木槌敲击管路,找出被堵塞的管段。待混凝土卸压后,拆卸被堵塞管段,取出堵塞物,并检查其余管路,无堵塞后方可接管。重新压送时,应将管内空气排净后,才能将拆卸过的管段接头夹箍拧紧。

压送过程中，料斗内混凝土应注意保持不低于料斗上口 20cm 以防止泵入空气。万一泵入空气，应立即反泵将混凝土吸入料斗内，除气后再进行正常泵送。

泵送结束时，要清除残留在输送管里的混凝土量，以使这些混凝土经水压推出后进行再利用，以免浪费。但清洗水不得排入浇筑的混凝土中。

混凝土泵的操作及使用应严格遵照混凝土泵“使用说明”的要求进行。

#### 4) 混凝土的浇筑

(A) 混凝土浇筑前应对模板进行检查，内容如下：

结构和构件各部分的形状、尺寸及相互间位置的正确性。

具有足够的强度、刚度和稳定性。

构造简单，装拆方便，能多次周转使用。

接缝严密，不得漏浆，接缝处用胶纸密封。

(B) 对钢筋、预埋件、止水带的检查。

钢筋的型号、直径、根数、间距及位置，预埋件和止水带的型号、位置、尺寸与设计图样相符。

钢筋接头位置及搭接长度符合规定。

混凝土的保护层符合要求。

钢筋、预埋件、止水带等表面要清洁。

(C) 浇筑柱和墙的混凝土前，宜在其底部先铺一层 50mm 厚与 C40 混凝土同成分的水泥砂浆。浇筑底板混凝土时，在剪力墙、侧墙处应比正常板面低 20~30mm，使强度等级为 C40 的墙能可靠嵌入底板中，达到可靠连接。

(D) 浇筑强度

$$Q = FH/T \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$T$  取 2h (混凝土初凝时间)，

$$Q = 2 \times 0.75 \times 60 / 4 = 22.5 \quad (\text{两台 750 搅拌机 1h 出料量})$$

$H$ —以最不利点考虑平均厚度为 1m；

$F = lb$ ， $l$  取竖轴最不利点 45.7m。

则 
$$b = \frac{QT}{HI} = \frac{22.5 \times 2}{1 \times 45.7} = 0.98\text{m}, \text{取浇筑宽度 } 0.98\text{m}.$$

(E) 当底板浇筑到 CT-9, CT-10, CT-11 时可用 ZJC350 和塔吊配合泵送一起浇筑, 缓解在此处浇筑强度满负荷。

(F) 地下室底板与承台一次性浇筑, 底板厚度 500mm, 承台厚度 1100~2200mm, 以同一坡度一次性到顶向前连续浇筑, 厚度控制在 400mm, 宽度 1.3m, 即“分段定点、分层浇筑、循序渐进、一次到顶”。如图 11 所示:

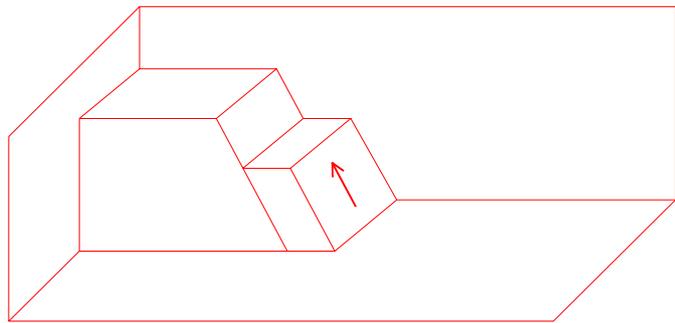


图 11 底板混凝土浇筑示意图

(G) 混凝土的振捣工具一般应采用高频插入式振动器。混凝土的振捣时间宜为 15~20s, 振捣至砂浆上浮石下沉, 且不再出现气泡为止。插入时要快插慢拔, 插点均匀, 以影响范围  $1.5d$  控制, 同时浇捣上层混凝土时应将振动棒插入下层混凝土 50mm, 以消除接缝。

(H) 泵送混凝土经捣实和表面吸水, 在初凝前, 混凝土表面压光不少于 2 次, 以防表面出现裂缝。

### 5) 地下室底板、后浇带的施工方法

本工程后浇带为 800mm 宽, 总长度 51.2m, 采用凹型缝设计, 侧模堵头板采用木模板, 上下按钢筋间距刻槽, 侧模形式如图 12 所示:

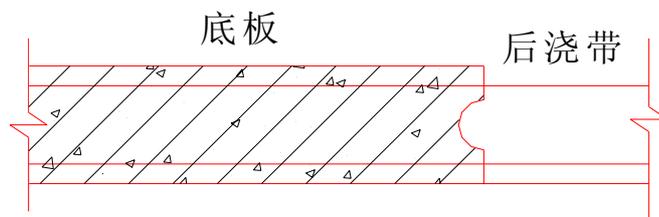


图 12 后浇带处理示意图

### 6) 混凝土的养护

(A) 混凝土浇筑完毕后 12h 内对混凝土加以表面麻袋覆盖、浇水，浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态。开始浇水时不得直接冲到混凝土表面，混凝土浇水养护的时间不少于 14d。

(B) 混凝土强度未达到 12MPa 以前不得踩踏或在上安装模板及支架。

7) 止水带的固定按地下工程防水 (BDJT08-84) 标准执行，具体做法：用  $\phi 4@500$  吊筋与结构受力筋焊接固定。如图 13 所示：

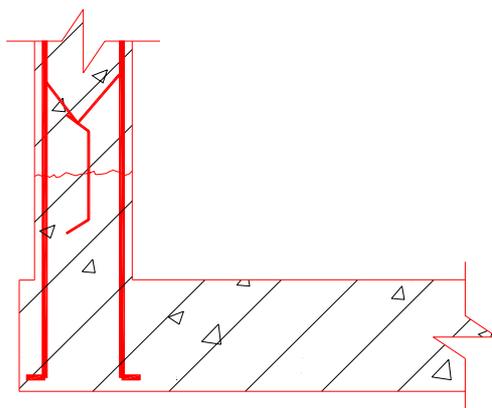


图 13 止水带做

#### 8) 机械备用

搅拌机和泵送机零配件工地已配备备用数量；如有特殊情况，已联系好于公司调度设备，可随时到位；备一辆工具车，24h 值班，以备工地材料、材料人工等运输需要。

## 4. 混凝土的原材料和配合比

合理选择原材料和确定施工配合比是保证混凝土质量的关键。

### (1) 混凝土的原材料

1) 水泥的选择：在水泥进场时，严格查对水泥出场合格证，按产品标志和可追溯性程序进行进货验收和验证。

2) 砂子：宜选用中砂，要求细度模数在 2.3~3.0 之间，通过 0.315mm 筛孔的砂应大于 15%，砂率宜在 38%~45% 之间。

3) 石子：结合当地情况选用碎石，粒径宜为 10~30mm。

4) 减水剂、膨胀剂等外加剂的应用,其技术标准均应按现行的国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》(GB119-88)及行业标准执行。

## (2) 混凝土的配合化

1) 泵送混凝土的配合比设计除遵照 JBJ55《普通混凝土配合比设计技术规程》外,还必须根据原材料规程、泵送距离、输送管径、浇筑方法、浇筑部位、气候条件等确定;再而混凝土配合比应运用诸多因素,和不同位级做正交试验,进行优化组合、试配、试泵送后确定。

2) 混凝土的坍落度可按国家现行标准《混凝土结构工程施工及验收规范》的规定选用。

根据地下室情况坍落度宜控制在 120~160mm。

气温的变化对混凝土的坍落度影响较大,混凝土温度每升高 10℃其坍落度会降低 40mm,气温较高时可用麻袋包裹、覆盖和喷洒冷水降温。

## 5. 主要机械设备

(1) PL800 电子秤自动计量配料机 2 台。

(2) JZ750 搅拌机 2 台。

(3) 混凝土泵送机 1 台(60 型)

(4) 1.5 m<sup>3</sup>装载机 1 台。

(5) JZC350 搅拌机 1 台。

(6) 泵送管接扣。

(7) 插入式振动器 5 台,平板振动器 2 台。

## 6. 施工安全和劳动组织

(1) 施工安全除应遵守国务院发布的《建筑安装工程安全技术规程》和安全技术交底及各工种安全操作的注意事项外,还应注意以下二点:

1) 施工中前后台需采取可靠的通讯联系措施。

2) 泵送混凝土中为防止泵送突然中断而发生反压冲击，必须在混凝土出口水平管上增设逆止阀。

## (2) 劳动组织

表 15 劳动组织

	分 工	人 员	职 责 范 围
后           台	工地总值班	2	全面负责混凝土的施工工作及及时处理技术质量
	搅拌机操作人员	6	搅拌机操作
	装载机操作人员	4	把原材料装入计量机料斗
	水泥外加剂投放	6	负责把水泥外加剂投入到搅拌机
	混凝土泵斗操作人员	4	泵斗操作
	记录员	2	记录泵斗情况
	值班管理人员	4	负责调度和通讯联系
	电工	2	负责电器和照明
	机修工	2	负责机修
	塔吊司机	4	负责塔吊作业
	试验员	2	试块制作，坍落度测试
前   台	混凝土工人	40	负责布料、振捣、找平、装拆管道及夜间照明
	值班电工	2	负责前台照明及电器修理
	施工管理员	1	负责上下联系并指挥和督促混凝土浇捣
	木工	4	护模
	钢筋	6	护筋

## 7. 质量要求

### (1) 模板工程

现浇结构模板安装的允许偏差，应符合下表。

表 16 模板安装允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
轴线位置	5
层高垂直度	6
相邻两表面高低差	2
表面平整度	5
柱、墙、梁截面尺寸	+4, -5

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，基允许偏差应符合下表。

表 17 预埋件和预留孔洞允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
预埋钢板中心线位置	3
预留中心线位置	3
预留洞中心线位置	10
预留洞截面内部尺寸	+10, 0

(2) 钢筋工程

1) 钢筋的绑扎

钢筋的交叉点应用钢丝绑牢。

板和墙的钢筋网，除靠近外围两行钢筋的相交点全部扎牢外，中间部位交叉点可间隔交错扎牢，但必须保证受力筋不产生位置偏移，双向受力筋必须全部扎牢。

梁、柱的箍筋，除设计有特殊需求外，应与受力钢筋垂直设置，箍筋弯钩叠合处应沿受力筋方向错开设置。

2) 绑扎网和绑扎骨架外型尺寸的允许偏差应符合下表。

表 18 绑扎网和绑扎骨架外型尺寸允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
网的长、宽	±10
网眼尺寸	±20
骨架的宽、高	±5
骨架的长	±10
箍筋间距	±20
受力筋间距	±10
受力筋排距	±5

3) 保护层厚度按结构设计总说明

墙、板：15mm；梁、柱：25mm；水池迎水面：35mm；水池背水面：25mm； 外侧墙迎土面： 20~25mm。

4) 钢筋焊接质量要求

(A) 电弧焊

本工程部分钢筋采用电弧搭接焊，具体应符合下列规定：

搭接接头钢筋的预弯和安装应保证两根钢筋的轴线在一条直线上，轴线偏移 $<0.1d$ 且 $<2\text{mm}$ 。

焊缝高度  $h \geq 0.25d$ ，并不得小于 4mm。焊缝宽度  $b \geq 0.7d$ ，并不得小于 10mm。

搭接长度：单面焊  $\geq 10d$ ，双面焊  $\geq 5d$ 。

### (B) 闪光对焊

外观检查：对焊接头具有适当的墩粗和均匀的金属无刺；钢筋表面没有明显的裂纹、烧伤；钢筋如有弯折，其角度不得大于  $4^\circ$ ，接头轴线偏移不大于  $0.1d$ ，且不大于 2mm。

机械性能试验：每 100 个接头为一批（按同钢种同直径的接头分批，在同样的工作条件下可扩大 3 倍），每批切取 6 个试件进行试验（其中 3 个做拉力试验，3 个做冷弯试验）。试验结果应符合《钢筋焊接及验收规程》

(C) 当受力钢筋采用焊接接头时，设置在同一构件内的焊接接头应相互错开，同一根钢筋在  $35d$  且不小于 500mm 区域内不得有 2 个接头，在该区段内有接头的受力钢筋截面面积占受力筋总面积的百分比不得超过 50%。

### (3) 混凝土工程

1) 浇筑混凝土前，对模板内的杂物和钢筋上的油污等应清理干净，对模板的缝隙和孔洞应予堵严，对木模板应浇水湿润，但不得有积水。

2) 在混凝土浇筑过程中应经常观察模板、支架、钢筋、预埋件和预留孔洞的情况，当发现有变形、移位时应及时采取措施处理。

3) 现浇混凝土结构的允许偏差应符合下表规定

表 19 现浇混凝土结构允许偏差

项 目	允 许 偏 差 (mm)
剪力墙	5
墙、柱、梁	8
独立基础	10

基础		15
垂直度	层间	8
	全高	$H/1000$ ，且 $\leq 30$
截面尺寸		+8， -5
表面平整度 (2m 长度上)		8
预埋件中心线位置		10
预留洞中心线位置		15

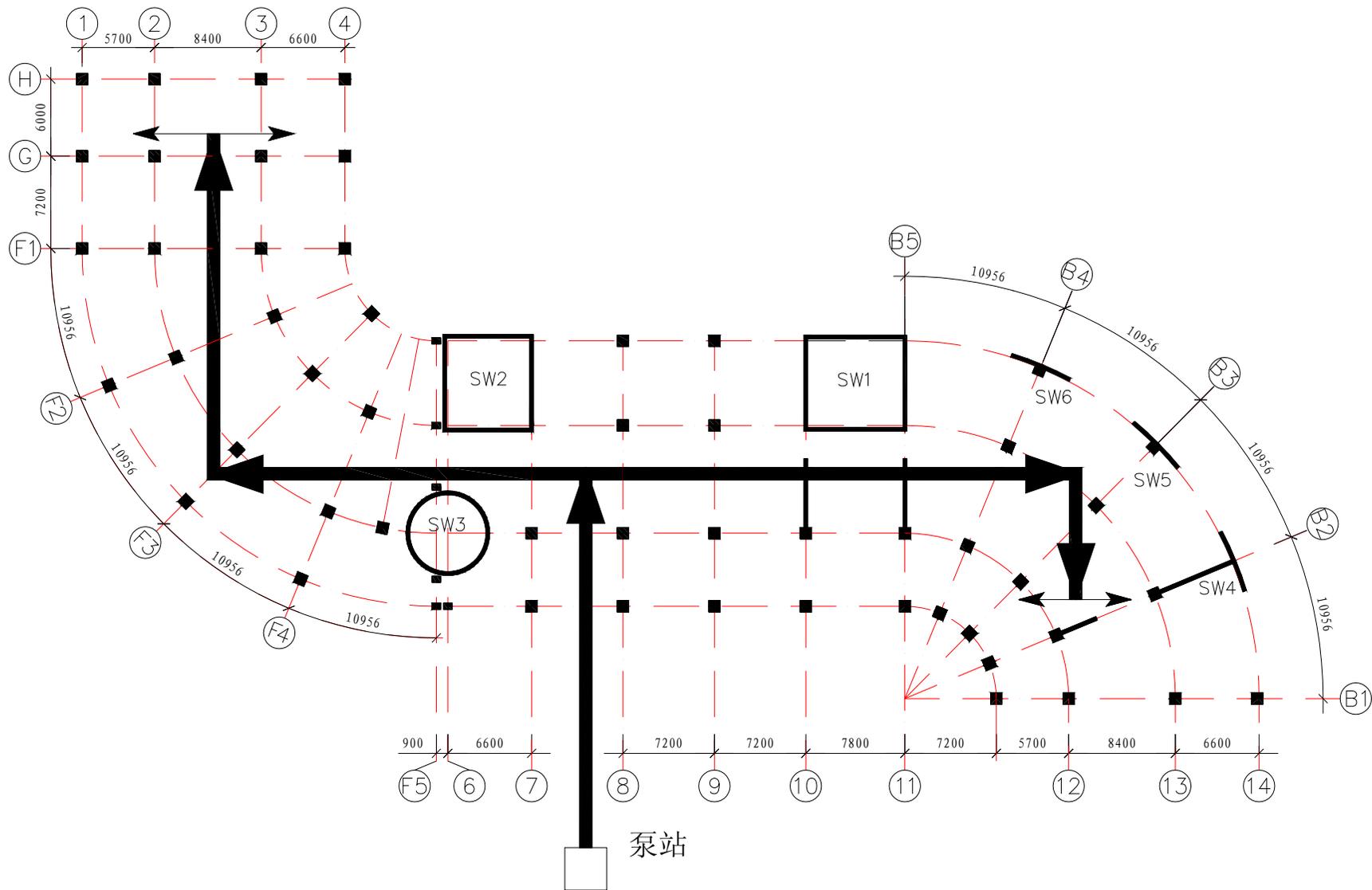


图 14 输送管布置图及走向

## 五、地下室防水施工方案

### 1. 工程概况

该地下室处于风化石基础之上，地下室开挖时采用先爆破后开挖的办法。在爆破作业中部分风化石被震松，导致岩层中的裂隙水和松散的含水砂土层中的水道被打通，造成了地下室局部地方的渗漏水。该地下室根据图样设计要求，采用一道 2mm 厚的聚氨酯 911 防水层。根据聚氨酯 911 防水材料施工对基层要求，在聚氨酯 911 防水层之前应对渗漏水及潮湿的部位进行堵漏止水处理。

### 2. 施工准备

聚氨酯 911 防水涂料，进场后提供出厂合格证，经现场建设单位、监理见证取样送检，合格后方可施工。

(1) 技术负责和人员组织：

技术负责：

施工员：

(2) 施工工具：

搅拌器 300W	3 台
搅拌桶	10 只
橡胶刮板	20 把
油灰刀	10 把
计量称	2 台

### 3. 细部处理

(1) 裂隙水的处理：裂隙水是从岩石缝隙中流出的水，水的流量较大，对于这种漏水部位采用灌浆堵漏去进行处理。在漏水地方凿一个直径 10cm、深 20cm 的孔，然后用一条塑料高压管塞进孔里，再用速凝堵漏材料将其周边堵好。待速凝堵漏材料凝固并达到一定强度后，再采用水溶性聚氨酯灌浆材料进行灌浆。

(2) 松散的砂土渗漏处理：这种渗漏部位采用抹面堵漏法进行处理。在泽漏部位先用速凝堵漏材料堵好，然后再聚合物防水砂浆找平并压光。

## 4. 基层清理

防水层施工前应先把基层的灰垢、杂质清理干净，基层应平整无尖锐棱角，裂缝、疏松、起砂、空鼓和凹凸处事先进行处理。基层基本表干，表面无明水。

## 5. 聚氨酯 911 施工

(1) 911 防水材料配制：根据施工需要量，将甲、乙组分 1:2 的比例注入拌料桶中，用电动搅拌机均匀搅拌约 5min 左右。

(2) 第一遍涂层施工：在干净的基层表面上，用毛辊刷均匀刷一层涂料，涂刷时要求均匀一致，不得过厚或过薄，刮涂时根据施工面积大小、形状和环境，统一考虑施工路线和涂刮顺序。

(3) 第二遍涂层施工：在第一遍涂层完全固化（以指触不粘为准）以后，再在其表面刮第二遍涂层，涂刮方法与第一遍相同。为确保防水工程的质量，涂刮的方向必须与第一遍的涂刮方向垂直。

(4) 待涂层凝固后再进行第三遍涂层施工。重涂时间的间隔，由施工环境、温度和涂膜固化的程度（以指触不粘为准）来确定，一般不得小于 4h，固化后再进行第三道、第四道涂膜施工，直到涂膜厚度满足设计要求或规范要求。平面基层以涂刮 3~4 遍为宜，立面基层以涂刮 4~5 遍。

## 6. 质量保证措施

(1) 聚氨酯防水涂料宜在 5~35℃ 的气候条件下施工，不能在雨天施工，避免在特别潮湿的环境施工。

(2) 施工作业时，每遍涂刷用量应控制一致，以免造成涂膜厚薄不匀。

## 7. 成品保护

(1) 涂膜未凝固时不得在上面行走。

(2) 防水层施工完成后，在施工保护层时，必须加强管理以防损坏竣工的防水层，为此严禁直接在防水层上拌合砂浆、堆放杂物。

(3) 施工人员严禁穿带钉的鞋在防水层上践踏，要避免铲子、锄头等尖锐施工工具对防水层的直接接触，运水泥砂浆的手推车要用木板铺垫出专用车道。

## 8. 安全措施

- (1) 进场人员必须遵守项目上的各项规章制度，服从项目管理。
- (2) 进场人员必须戴好安全帽、穿解放鞋、戴手套，避免腐蚀性材料对人体皮肤进行伤害。
- (3) 搅拌用电应由专业电工配电。

## 六、塔楼钢结构外悬挑脚手架施工方案

### 1. 工程概况

本工程主楼 83.9m 至 94.7m 设有钢结构观光层（如图 15 所示）。该结构为悬挑结构，最大悬挑长度为 6m。由于悬挑长度大，钢结构施工的最大困难在于操作平台架的搭设。

### 2. 设计方案

#### （1）指导思想

工程拟采用扣件式钢管脚手架进行操作架的搭设，由  $\Phi 48$  钢管立柱、纵向与横向水平杆共同组成“空间框架结构”，用扣件进行杆件的节点连接，保证其具有足够的刚性和传递荷载的能力。

钢结构外架的大部分需依附于混凝土筒体原有外架上，只有约 1/4 可支承于屋面上（如图 16 所示）。设计时需着重考虑两个方面的因素：新搭脚手架自身的整体稳定性；新脚手架的荷载尽量传至混凝土筒体，最大限度地降低新搭脚手架对原有外架的承压力。

#### （2）脚手架施工方案

脚手架的最大悬挑在 90.60m 处，距屋面有 15m。设计时拟采用稳定的三角架支撑受力体系（如图 17），从 76.20m 开始至 88.80m，分 7 皮进行三角支撑体系的搭设，每皮 1.80m，每皮挑出 1.0m。整个三角架可视为一个刚体，刚体（为桁架结构）内部杆件从构造上满足其内力要求。搭设时需注意同一标高处所有的三角架同步进行，切不可单一完成各个三角架体。架体采用刚性和柔性连接两种形式同混凝土筒体相连接（如图 18）。

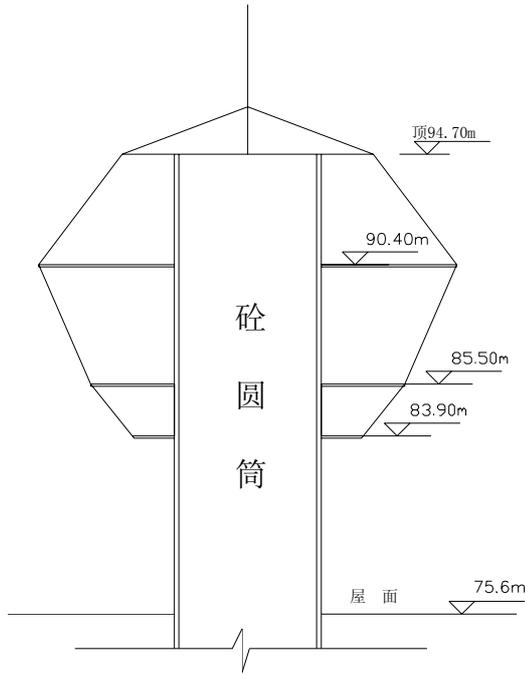


图 15 塔楼钢结构立面图

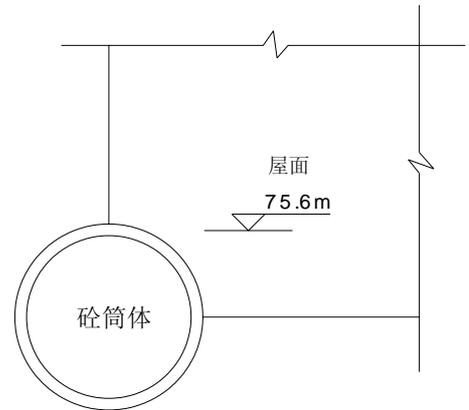


图 16 钢结构外架位置示意图

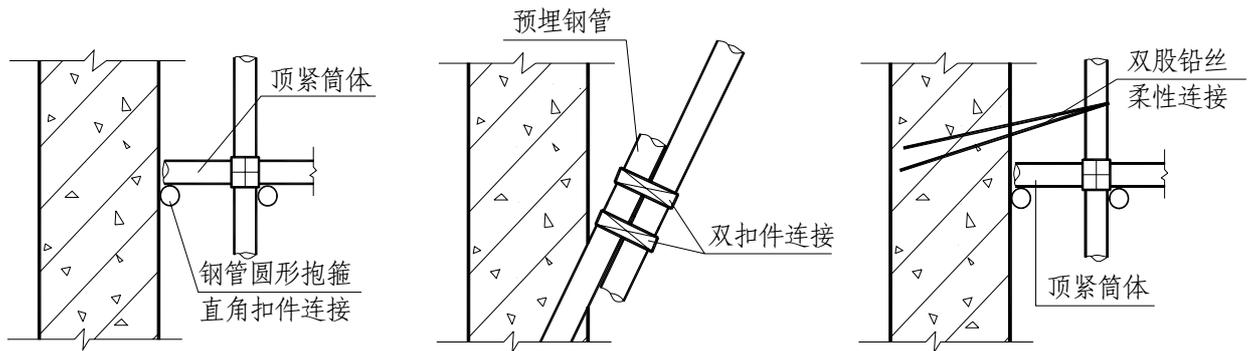


图 18 架体与混凝土筒体连接构

结构计算采用承载能力极限状态设计法，结构上所承受的荷载分为恒载（架体自重、结构附件）、活载（施工荷载）和风载。

构件力学性能（设计值）：钢管  $\phi 48 \times 3.5$ （Q235 钢 3 号）

（ $A=4.89\text{cm}^2$ ， $I=12.19\text{cm}^4$ ， $W=5.08\text{cm}^3$ ， $i=1.58\text{cm}$ ）

$f_{\text{抗拉}}=205\text{N/mm}^2$ ， $f_{\text{抗弯}}=205\text{N/mm}^2$ ， $f_{\text{抗压}}=205\text{N/mm}^2$ ， $E = 206 \times 103\text{N/mm}^2$ 。

扣件抗滑力：

对接扣件  $N=3.2\text{kN}$ ；直角扣件  $N=8.5\text{kN}$ ；旋转扣件  $N=8.5\text{kN}$ 。

1) 脚手架内部杆件计算

(A) 纵横向水平杆计算

抗弯强度  $\sigma = M/W \leq f$  ; 抗弯刚度  $V \leq [V]$ ; 扣件抗滑移  $R \leq R_C$ ;  
(详细计算过程略, 首先从构造上满足其要求)

(B) 立柱稳定计算

扣件节点是一种半刚性节点, 脚手架的失稳分为整体失稳和局部失稳。

立柱稳定  $N/\psi A + M_w/W \leq f_c$

(详细计算过程略, 首先从构造上满足其要求)

2) 竖向稳定性近似计算—连墙节点受力分析

脚手架同混凝土筒体的连接分为刚性连接和柔性连接。刚性连接承受拉力和压力, 柔性连接只承受拉力。

(A) 计算模型 (不考虑中部钢丝柔性连接的受力)

(B) 荷载计算: 荷载组合 = 恒载 + 0.85 活载 + 0.85 风载

恒载:  $q = (1.20 \times 10 \text{kN/m}^2) / 7 \text{m} = 1.71 \text{kN/m}$

钢管 $\phi 48 \times 3.5$	0.0384kN/m
直角扣件	0.0135kN/个
对接扣件	0.0185kN/个
旋转扣件	0.0145kN/个
合计:	10kN/m <sup>2</sup>

活载 (施工荷载, 考虑最不利位置)  $P = 0.85 \times 1.40 \times 5.0 \text{kN} = 5.95 \text{kN}$

风载 (化为线性荷载)  $\omega_k = 0.85 \times 1.4 \mu_s \mu_z \beta_z \omega_0$   
 $= 1.19 \times 1.0 \times 2.34 \times 1.0 \times 0.8$   
 $= 2.23 \text{ kN/m}^2$

$$q_2 = 2 \times 3.14 \times (3.2 + 3.5) \times 7.5 / 360 \times \omega_k$$

$$= 1.96 \text{kN/m}$$

(C) 节点分析

连接杆按轴心受压计算  $NH \leq \psi A f_c$

连接扣件  $NH \leq NV = R_C$

按筒支结构近似计算 (即只考虑支座 1) B 受力), 节点所产生的支座

反力  $R_A=18.98\text{kN}$ ,  $R_{Bx}=5.72\text{kN}$ ,  $R_{By}=17.92\text{kN}$ ,  $R_A$  和  $R_{By}$  较大, 扣件所受的荷载较大, 不够安全。

(D) 新计算模型

拟在三角架上端加设一道  $\phi 10$  钢丝绳 (极限拉断力为  $60\text{kN}$ ), 如图 19 所示。节点 A 处只做构造连接, 不考虑其受力。

假设  $R_A$  为 0, 按静定结构简化计算, 得出:

$$R_D=17.26\text{kN}$$

$$R_{Bx}=12.49\text{kN}$$

$$R_{By}=5.72\text{kN}$$

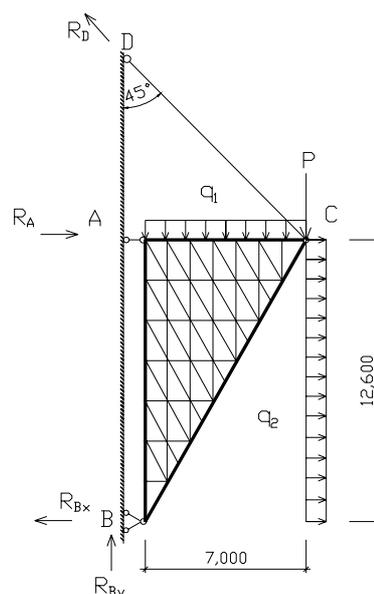
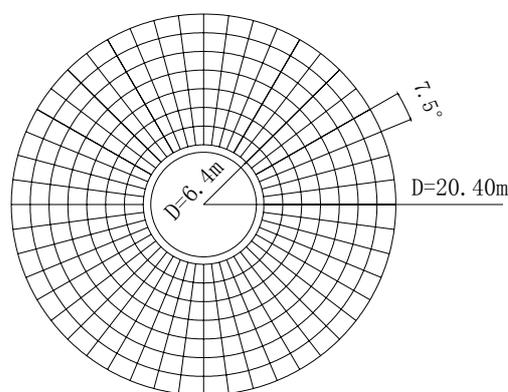


图 19 受力简图

3) 脚手架横向稳定性

外脚手架以混凝土筒体为中心, 形成一个圆形的封闭体 (如图 20), 每个三角支撑架体间距  $7.50^\circ$ , 每圈共有 48 个三角体。各个三角体之间要用短钢管进行可靠连接, 从构造上保证其横向的稳定性。



脚手架平面图

图 20 外脚手架平面示意

#### 4) 搭设方法

在施工混凝土筒体时，剪力墙上有许多施工模板时留下的穿墙螺栓孔  $D=140\text{mm}$ ，可以利用这些孔洞对新搭架体进行拉结。在搭设过程中采用  $10\text{mm}$  的钢丝绳对架体和混凝土筒体进行拉结，锁紧混凝土筒体上的卡子，然后用手动葫芦进行钢丝绳的紧固拉结，再锁紧架体上的卡子。钢丝绳间距  $30^\circ$ ，每圈 12 条，角度为  $45\sim 60^\circ$ ，间隔拉结，如图 21、21 所示。钢丝绳的拉结须和外架的搭设同步进行。

### 3. 施工注意事项

(1) 扣件螺栓拧紧扭力矩应在  $40\sim 60\text{N}\cdot\text{m}$  之间，以保证“空间框架结构”的节点有足够的刚性和传递荷载的能力。

(2) 剪刀撑可增强架体的纵向刚度，保证其具有必要的承载能力，必须按构造要求设置。

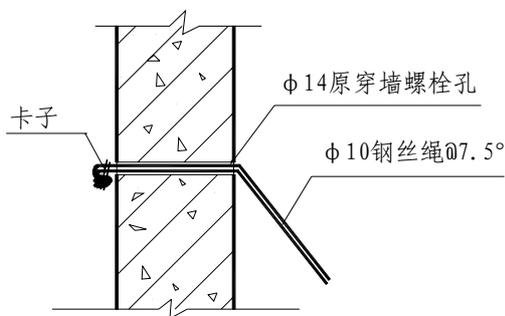


图 21 钢丝绳与混凝土筒体构造节点图

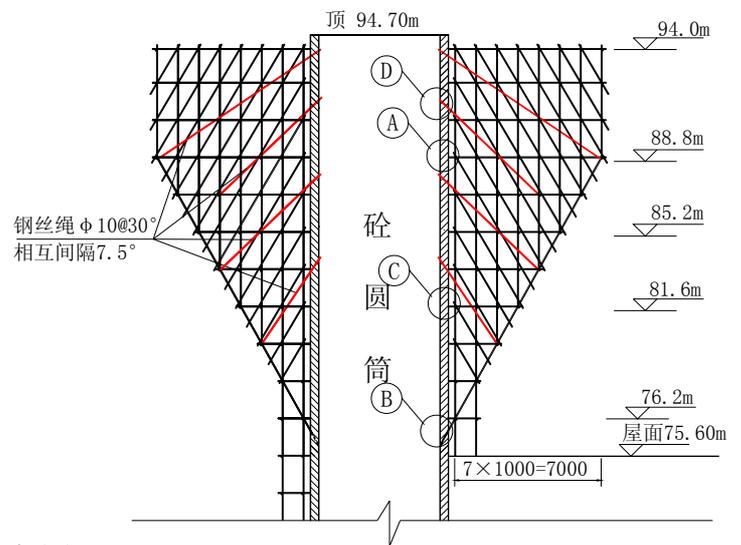


图 22 脚手架剖面图

(3) 搭设时架上不可堆施工过多材料，亦不可集中堆放，要尽量避免产生较大的冲击荷载。

(4) 作业时尽量采用对称式作业，防止发生架体的单边倾覆。搭设时控制好施工精度，特别是各种角度的控制。

(5) 每一标高处施工后必须进行脚手板的满铺，做好四周的防

护。

(6) 施工时工人要做好个人防护，系好安全带。

## 七、屋面防水施工方案

### 1. 工程概况

该工程屋面防水按图样设计二道防水层。结构找坡层、聚氨酯 911 防水层、砂浆保护层、珍珠岩保温层、细石混凝土层、氯化聚乙烯橡胶卷材防水层。由于屋面管道设施多，各种排气管及泛口多，给防水层施工带来了很大的难度。落水管、排气口是屋面的薄弱处，为了做到万无一失应先在结构上解决好漏水隐患。该施工方案按照建设单位要求设计和屋面具体情况及《建筑防水材料应用技术规程》编制。

### 2. 施工准备

(1) 技术负责和人员组织：

技术负责：

施 工 员：

(2) 施工工具：

搅拌机、橡胶刮板、钢卷尺、铁铲、铁锤、拌料桶。

### 3. 结构处理解决漏水隐患

(1) 检查板面基层是否有裂纹，如有裂纹须用割机将其切成 V 字型宽度 10mm 深度 25mm 然后用丙酮洗净，再用环氧树脂填平即可。

(2) 检查女儿墙泛口处、排气管及落水管周边是否漏水，如有漏水现象先将其找平层凿开清洗干净，然后用防水砂浆重新找平，待砂浆凝固后再泌水试验，直到不漏为止。

(3) 结构的特别部位都处理完整后，在可能的情况下，结构应做压水试验，如有下雨所有落水管口全部堵上，泌水 48h，然后进行详细观察。

### 4. 基层清理

911 防水层施工前应先把基层的灰垢、杂质清理干净，基层应平整无尖锐棱角，裂缝、疏松、起砂、空鼓和凹凸处事先进行处理。基层基本表干，表面无明水。

### 5. 屋面聚氨酯防水涂膜层施工

(1) 涂膜防水材料配制：将甲、乙组份按材料说明书规定的 1：

2 的比例注入拌料桶中，用电动搅拌机均匀搅拌约 5min 左右。

(2) 节点附加层施工，先做一布二油的防水附加层。底胶表干后将纤维布裁成尺寸、形状相同并将周围加宽 200mm 套在管根及阴角部位，同时涂刷涂膜防水材料，必须使涂料浸透胎体，覆盖安全，不得有胎体处露现象。

(3) 第一遍涂层施工：在干净的基层表面上，用橡胶刮板均匀刮一层涂料，涂刮时要求均匀一致，不得过厚或过薄，刮涂时根据施工面积大小、形状和环境，统一考虑施工路线和涂刮顺序。

(4) 第二遍涂层施工：在第一遍涂层完全固化（以指触不粘为准）以后，再在其表面刮第二遍涂层，涂刮方法与第一遍相同。为确保防水工程的质量，涂刮的方向必须与第一遍的涂刮方向垂直。重涂时间的间隔，由施工环境、温度和涂膜固化的程序（以指触不粘为准）来确定，一般不得小于 12h，也不宜大于 72h，固化后再进行第三道、第四道涂膜施工，直到涂膜厚度满足设计要求或规范要求。平面基层以涂刮 3~4 遍为宜，立面基层以涂刮 4~5 遍。

## 6. 氯化聚乙烯橡胶卷材防水层施工

(1) 节点附加层施工，先将女儿墙阴角、落水管着些薄弱部位做一道附加层。落水管处的卷材防水层应泛至落水管下 8cm 处，卷材粘贴必须牢固。女儿墙阴角处的卷材粘贴必须牢固，不得有空鼓存在。

(2) 为了减少阴角和大面积的接头，应将卷材顺长方向进行铺贴，卷材铺贴的部位从流水的下坡开始。弹出标准线，并使卷材的长方向与流水坡垂直。

(3) 卷材展开与铺贴，将卷材一端粘结固定在预定部位，再沿着标准线粘贴，卷材不要拉的过紧，而要松弛的状态下隔离 1~2m 左右对准线，以此顺序继续铺贴卷材，铺贴卷材时不允许拉伸和不得有皱折。

(4) 在粘贴卷材时应将卷材里的空气排除，每当铺完一段卷材后，应即用干净的软布抹压一遍，以彻底排除卷材粘结间的空气，要边铺边压实。

(5) 卷材搭接缝短边宽度为 14cm，长边宽度为 9cm，卷材搭接

部位要用铁压辊压实，不得有绉折现象存在。

(6) 卷材末端收头处理，防止末端脱落或渗水，收头部位必须用密封胶密封，女儿墙凹槽部位的卷材收头处用密封胶密封，然后用水泥砂浆抹住。

(7) 伸出屋面的保温层的排气管周边的卷材防水层，必须用密封胶密封，并用紧固件将卷材收头处扣紧。

## **7. 屋面泌水验收**

待屋面防水层施工完毕后，将所有落水管堵好，并压水使整个屋面能被水基本淹没。蓄水时间不得少于 24h。

## **8. 成品保护**

(1) 涂膜未凝固时不得在上面行走。

(2) 防水层施工完成后，在施工保护层时，必须加强管理以防损坏竣工的防水层，为此严禁直接在防水层上拌合砂浆、堆放杂物。

(3) 施工人员严禁穿带钉的鞋在防水层上践踏，要避免铲子、锄头等尖锐施工工具对防水层的直接接触，运水泥砂浆的手推车要用木板铺垫出专用车道。

## **9. 安全生产**

(1) 进场人员必须遵守项目上的各项规章制度，服从项目管理。

(2) 进场人员必须戴好安全帽、穿解放鞋、戴手套，避免腐蚀性材料对人体皮肤进行伤害。

## 八、填充墙（烧结多孔砖）砌体施工方案

### 1. 基本规定

(1) 本工程所使用的砌块为粘土烧结多孔砖和烧结普通砖。MU2.0 烧结多孔砖规格为  $190\times 190$  和  $190\times 90$ ；MU7.5 烧结普通砖为  $240\times 115\times 53$ 。砖进场时需附有出厂合格证，并按规定进行抽样送检——以同一厂家，同规格不超过 15 万块为一批，每批抽取 15~20 块做有关项目的试验。

(2) 进场的砖需进行外观检查，要求砖的外型方正，无破损，弯曲 $\leq 3\text{mm}$ ；杂质在砖面造成凸高位 $\leq 5\text{mm}$ ；无欠烧砖等。抽取检查的比率为 3%。

(3) 砌筑所用的砂浆应由试验室进行试配。不同品种的水泥，不得混合使用；水泥应在有效期内使用。砂应采用过筛中砂，砂含泥量不大于 5%；拌制混合砂浆时，外加剂采用熟化石灰膏；水采用饮用水。

(4) 砌筑砂浆采用机械搅拌，搅拌时间不小于 2min；砌筑砂浆的稠度控制在 60~90mm 内，砂浆应随拌随用，并应在 3h 内使用完。

### 2. 砌筑要求

#### (1) 砌筑前施工准备

1) 用于砌筑的砖应提前 1~2d 浇水湿润；砖的含水率为 10%~15%。

2) 砌筑前，对基底要进行清理和清洁，浇水湿润；砖砌筑前要进行试摆砖。

3) 砌筑前，要将设计所要求的墙体拉结筋焊好；有构造柱的位置要先绑好构造柱筋。

4) 引测并标出标高控制线，按设计图测放墙体位置线，将放线结果申报监理单位复核同意后进行砌体施工。

#### (2) 施工要点

1) 砖墙底部应砌 MU7.5 烧结普通砖，高度为 200mm（三皮砖），在门窗洞口、预留洞口四周砌以 MU7.5 烧结普通砖（以下称烧结普通砖）。当墙体砌筑时在不够半砖处，用烧结普通砖进行补充砌筑。填充

墙砌至接近梁（或板）底时，应留一定空隙，在抹灰前用烧结普通砖以侧砖斜砌挤紧，倾斜度为  $60^\circ$  左右，砌筑砂浆要饱满。

2) 烧结多孔砖的砌筑应上下错缝，砖孔方向呈水平位置。砌体灰缝应横平竖直，水平缝和垂直缝厚度控制在  $8\sim 12\text{mm}$  内；砌体灰缝应砂浆饱满，水平灰缝饱满度不得低于  $80\%$ ，竖缝不得出现透明缝、瞎缝。墙体同框架柱，剪力墙间的缝隙应用砂浆填满。

3) 墙体砌筑时，需按规定设置通长墙体拉结筋，沿高度方向每  $400\text{mm}$  设置  $2\phi 6$  钢筋；埋入墙体中的拉结筋，应设置正确、平直，其外露部分在施工中不得任意弯折，钢筋的末端应设弯钩，钢筋的搭接长度为  $300\text{mm}$ 。墙体的高度超过  $4\text{m}$  时，应在砖体中间增设一道圈梁， $b\times h=180\times 200$ ， $4\phi 12$ ， $\phi 6@250\text{mm}$ ，圈梁高度应设在  $3\text{m}$  标高以下（梁底标高）。外沿四周凡长度超过  $7\text{m}$  窗台墙，应设构造柱  $b\times h=200\times 240$ ， $4\phi 12$ ， $\phi 6@200$ ，构造柱间距不大于  $3\text{m}$ ，由楼顶伸至窗台顶。内墙的纵横墙交接处也应设置混凝土构造柱  $200\times 200$ ，配筋同上。墙体的长度超过  $5\text{m}$  时，应同梁进行拉结。

4) 设置构造柱的砌体，应按先砌墙后浇柱的施工程序进行。构造柱与墙体的连接处应砌成马牙槎，从每层柱脚开始，先退后进，每一马牙槎沿高度方向的尺寸不宜超过  $300\text{mm}$ ；墙体拉结筋应贯穿构造柱。构造柱浇筑前，应将基底清理干净，构造柱浇筑时可分段浇筑，每段高度不宜大于  $2\text{m}$ 。

5) 门窗洞口、预留洞口宽度大于  $800\text{mm}$  时，洞顶须设置钢筋混凝土过梁，混凝土强度等级为  $\text{C}20$ ；当洞宽为  $800\sim 1500\text{mm}$  时，过梁为尺寸为  $180\times 150$ ，顶筋  $2\phi 12$ ，底筋  $2\phi 16$ ， $\phi 6@200$ ，过梁进入支座不小于  $250\text{mm}$ ；当洞宽为  $1500\sim 3000\text{mm}$  时，过梁为尺寸为  $180\times 250\sim 300$ ，顶筋  $2\phi 12$ ，底筋  $3\phi 16$ ， $\phi 6@200$ ，过梁进入支座长度不小于  $300\text{mm}$ 。当洞口一侧为混凝土墙或柱时，须在柱或墙上预留过梁钢筋。

6) 所有的窗台顶均需设一道  $200\text{mm}$  高的压顶，沿外墙通长设置，混凝土  $\text{C}25$ ， $4\phi 14$ ， $\phi 8@150$ 。

7) 内外墙体需同时砌筑，当不能同时砌筑时，除转角处外，可留直槎，直槎必须做成凸槎。

8) 设计要求的洞口、管道、沟槽和预埋件等应于砌筑时正确留出或预埋。预埋管道处墙体应用烧结普通砖砌筑，管道隐蔽时用 M7.5 水泥砂浆填实；当并排预埋多根管道时，除采用烧结普通砖砌筑外，尚应增设拉结筋，隐蔽时用 C15 细石混凝土浇捣填实。墙体表面不得留置水平沟槽。

9) 宽度超过 300mm 的洞口，应设置钢筋砖过梁。钢筋砖过梁的底部应铺 1:3 水泥砂浆层，其厚度宜为 30mm；钢筋应埋入砂浆层中，两端伸入支座砌体内不应小于 240mm，并有 90° 弯钩埋入墙的竖缝内。钢筋砖的第一皮砖应砌丁砖。

10) 门洞两侧须预埋防腐木砖，离洞底顶各五、六皮砖处各设一块，中间再设一块。门洞顶的标高宜比设计标高高出 40~50mm。

11) 卫生间砌体用烧结普通砖砌至 2.0m 高后，才砌烧结多孔砖，井道砌筑时内壁应随砌随抹。

12) 屋面女儿墙须设构造柱，位置及做法详设计平面图及其构造详图。

### 3. 质量要求

(1) 砌筑时应设置皮数杆，根据设计要求，块材规格和灰缝厚度在皮数杆上标明皮数及竖向构造的变化部分。

(2) 伸缩缝，沉降缝中，不得夹有砂浆，块材碎渣和杂物等。

(3) 砌体表面的平整度、垂直度、灰缝厚度及砂浆饱满度等应按本规范规定随时检查并校正。砌体表面平整度、垂直度校正必须在砂浆终凝前进行。

(4) 砂浆的抽样频率应符合以下规定：每一楼层或 250m<sup>3</sup> 砌体中的各种强度等级的砂浆，每台搅拌机应至少检查一次，每次至少应制作一组试块。

砂浆试样应在搅拌机出料口随机取样、制作。一组试样应在同一盘砂浆中取样制作，同盘砂浆只应制作一组试样。

### 4. 安全要求

(1) 砌体每日砌筑的高度不宜大于 1.2m 高；砌体工程工作段的分段位置，宜设在伸缩缝、沉降缝、构造柱或门窗洞口处，相邻工作

段的砌筑高度差不得超过一个楼层的高度，也不宜大于 4m。

(2) 砌体临时间断处的高度差，不得超过一步脚手架的高度，临时施工洞口顶部宜设置过梁，砌体施工时，楼面和屋面堆载不得超过楼板的允许荷载时，施工层进料口楼板下，应采取临时加撑措施。

(3) 在砌完一层墙后和浇筑该层构造柱混凝土之前，对已砌好的独立墙片要采取临时支撑措施。在该层构造柱混凝土浇完之后，才能进行上一层的施工。

(4) 以下位置不得设置脚手眼：

1) 过梁上与过梁成  $60^\circ$  角的三角形范围及过梁净跨度  $1/2$  的高度范围内。

2) 宽度小于 1m 的窗间墙。

3) 门窗洞口两侧 200mm 和洞顶 450mm 的范围内。