
施工组织设计

1 编制依据及工程概况

1.1 编制依据

禹州电厂一期工程主厂房施工招标文件。

禹州电厂一期工程初步设计。

国家及能源部有关基本建设的规定。

电力部《火力发电工程施工组织设计导则》。

1.2 编制范围与项目

本次投标主要包含以下工程：主厂房本体及设备基础、除尘排烟系统、区域内电气系统及其他建筑。

各单位工程如下：

- (1) 主厂房本体；
- (2) 集中控制楼；
- (3) 锅炉间地下设施；
- (4) 锅炉基础；
- (5) 锅炉附属设备基础；
- (6) 汽轮机、发电机基础；
- (7) 汽机附属设备基础；
- (8) 本标段内各种沟道；
- (9) 电除尘基础沟道配电、控制楼；
- (10) 引风机检修及烟道支架；
- (11) 钢筋混凝土烟道；
- (12) 送风机检修及烟道支架；
- (13) 一次风机支架；
- (14) 引风机、送风机基础；
- (15) 2号渣泵房；
- (16) 输送风机房；
- (17) 除尘器下污水池；
- (18) 储气罐基础；

-
- (19) 压力容器基础;
 - (20) 绝缘油库及滤油设备间;
 - (21) 精处理中和池及废水泵间、废水积水池;
 - (22) 循环水泵房(含吸水前池及前池)渐变段;
 - (23) 三变基础(主、厂用、启动);
 - (24) 汽机房 A 排外场地建筑物、构筑物、凝结水箱基础;
 - (25) 1 号机配电室及高压试验;
 - (26) 2 号机配电室;
 - (27) 220kV 出线架;
 - (28) 事故油坑;
 - (29) 石子煤脱水仓支架;
 - (30) 柴油发电机及仪用空压机房。

上述工程均应包括如下内容:

- (1) 土建工程(含结构、建筑);
- (2) 主厂房基础桩头处理工程;
- (3) 主厂房基础承台土方工程;
- (4) 采暖、通风、空调、除尘的设备安装;
- (5) 上、下水管道,消防设施的设备安装;
- (6) 电气照明、防雷接地;
- (7) 区域内各种沟道、水泥地坪与主马路连接的道路;
- (8) 区域内按竖向布置图做场平,并负责绿化(全部播种四季青草坪,不考虑栽树,草坪应保活一年)。

1.3 工程概况

1.3.1 地理位置及交通

该厂位于河南省禹州市西约 10km,紧临公路。

1.3.2 建设单位情况

本工程项目法人为许昌龙岗发电有限责任公司,位于河南省禹州市。该工程系利用亚洲开发银行贷款建设项目,由河南省电力公司、河南省建设投资总公司、许昌市经济

技术开发公司投资及利用国家开发银行贷款。

1.3.3 本期建设规模

本期建设规模为 $2 \times 350\text{MW}$ 燃煤机组，规划容量为 $1300 \sim 1400\text{MW}$ 。

1.3.4 厂址自然条件及主要设计技术数据

1.3.4.1 水文气象

厂址地处内陆，属大陆季风气候，为暖湿带半干旱湿润气候区。厂址位于漫岗上，地势较高，距颖河 5000m ，不受颖河百年一遇洪水威胁，且排水条件很好。

厂区区域气候条件如下：

多年平均气压： 1002.6kPa ；

多年平均水气压： 13.1kPa ；

多年平均气温： 14.4°C ；

极端最高气温： 43.9°C ；

极端最低气温： -18.8°C ；

多年平均相对湿度： 68% ；

多年平均相对降水量： 656.9mm ；

最大日降水量： 226.1mm ；

最长连续降雨日：10 天；

全年主导风向：东北风；

多年平均风速： 2.7m/s ；

30 年一遇 10m 高分钟平均最大风速： 23.39m/s ；

50 年一遇 10m 高分钟平均最大风速： 24.14m/s ；

最大冻土深度： 180mm ；

最大积雪深度： 210mm ；

夏季频率 $P=10\%$ ；

日平均气象参数 $\theta=27.9^{\circ}\text{C}$ $t=26.3^{\circ}\text{C}$ $\psi=86\%$ $P=995.3\text{hPa}$ ；

1.3.4.2 工程地质

工程厂址位于山前岗地，地势较高，坡度大，地面自然高程在 $148.0 \sim 172.0\text{m}$ 之间。目前场平及主厂房区域详勘工作已完成。场平时建设单位委托监理公司对填方回填土

进行了分层碾压检测，回填质量较好，能够满足辅助、附属建构筑物对地基土各种指标的要求。主厂房区域详勘资料表明勘探深度内地层主要由第四季粉质黏土、黏土、含大量姜石碎石的黏性土组成，从上至下分层为：层①压实填土；层②粉质黏土；层③黏土；层④黏土混姜石；层⑤黏土。

整个厂区土具有弱膨胀趋势，大气影响急剧层底界约 1.76m。

各土层的力学性能指标参见专题报告《主厂房基础方案经济技术论证》。

1.3.4.3 水文地质

厂区为第四季空隙潜水、水量小、不连续。地下水一般埋深 20.3~23.8m，局部为 5.7~13.9m,主要含水层为黏土含砂卵石的弱含水层，主要靠大气降水补给。厂区地下水对混凝土不具腐蚀性。

1.3.4.4 主要技术数据

基本风压:400Pa;

基本雪压:350Pa;

地震基本烈度: 6 度;

场地土类型: 中硬场地土;

建筑场地类别: II 类。

根据 DL5022-93《火力发电厂土建结构设计技术规定》本工程按 6 度抗震计算。

1.3.5 现场四通一平情况

现场施工用水、用电、通讯、进场道路、场地平整等“四通一平”已完成。

1.3.6 主要单位工程实物量（表 1-1）

表 1-1 主要单位工程实物量

序号	工程名称	单 位	数 量
1	挖土方	m ³	42772
2	填土方	m ³	56558
3	混凝土	m ³	63486
4	砌体	m ³	7504
5	地面	m ²	42772
6	粉刷及涂刷	m ²	52570
7	脚手架	m ²	92100

1.4 主厂房特点

1.4.1 主厂房基础及结构概况

主厂房采用内煤仓双框架，9m 柱距。锅炉为露天布置。集中控制楼布置在 D 列外的两炉间。本标段地下沟道多，设备基础多且复杂。施工工艺要求高，与安装工程交叉作业频繁。

1.4.1.1 地基基础

主厂房基础及锅炉基础采用桩基。汽轮发电机基础及汽动给水泵基础联合设计，采用天然整板地基，埋深-4.0m。集中控制楼基础及加热平台基础为柱下独立基础，埋深-3.0~-4.0m。

对主厂房区域外局部软弱粉土夹层 1-1，根据施工中详勘的具体范围及埋置采取挖除换土或注浆加固法处理。

主厂房各柱列下均采用纵向条基，埋深-6.5m。

1.4.1.2 主厂房结构

(1) 主厂房横向结构采用钢筋混凝土框排架结构体系，主厂房纵向承重结构 A 列柱与汽机房屋面结构铰接，汽机房钢屋架作为钢性杆。除氧煤仓间采用钢筋混凝土结构。A 列柱在 4~5 轴、13~14 轴线间放置钢支撑。其他各列柱均采用钢筋混凝土框架结构体系，梁柱断面见主厂房断面图。

(2) 主厂房屋盖和各层楼面结构。汽机房跨度 27.0m，柱距 9.0m，纵向全长 163.8m，屋面结构形式采用单坡钢结构行架上铺预应力槽板。按照防火要求，汽机油箱对应的

三跨四榀屋架及檩条支撑涂刷防火涂料。汽机房运转层标高 12.6m，中间夹层 6.2m，采用钢梁、钢柱、钢—混凝土组合楼板结构，该结构自成承重体系，与主厂房及汽轮发电机基础脱开布置。考虑通风散热要求，6.2m 夹层 12.6m 汽机运转层部分区域采用镀锌钢格栅。油箱附近钢结构构件考虑防火，喷涂防火材料。

除氧煤仓间跨度 9.0m 和 12.0m，柱距 9.0m，各楼层采用钢次梁现浇混凝土组合结构，钢次梁采用宽翼缘工字钢。

(3) 吊车梁和煤斗结构。吊车梁采用钢结构，煤斗采用支撑式钢煤斗，煤斗内衬采用高分子耐磨材料，外侧采用岩棉保温。

(4) 汽机基座及汽机平台。汽机基础由国外设计。

(5) 汽机给水泵基础。汽机给水泵基础采用普通钢筋混凝土架构式基础。

(6) 锅炉基础采用局部整板基础，埋深-5.00m。

(7) 固定端和扩建端山墙结构。扩建端、固定端山墙采用钢结构，按设计要求设计钢迎风行架。

(8) 围护结构主厂房墙体窗台以下采用机砖砌筑，以上采用轻质砌块和钢筋混凝土墙板。

(9) 集中控制楼结构。集中控制楼为五层（局部六层）单体建筑，与主厂房完全脱开布置，采用钢框架结构。控制室梁柱采用宽翼缘工字钢或焊接组合结构，楼板为钢筋混凝土结构。屋面采用网架，屋面板为 GRC 板。

(10) 电梯井架和基础。每台炉设置电梯一部，电梯井采用钢结构压型钢板封闭。电梯井通过水平支撑将水平力传递给炉架。

(11) 楼梯间结构。楼梯间利用除氧煤仓间的框架梁柱，再增设有有关的柱形成自承重体系，楼梯采用现浇钢筋混凝土板式楼梯。

(12) 纵向框架温度伸缩缝。本工程温度伸缩缝设在两台机组之间，伸缩缝处采用双柱双屋架，柱距 1.8m。

1.4.1.3 其他主要生产建筑物

1. 电气建筑

(1) 屋内配电装置及高压试验室。A 列外设有：220kV 号 1 启动/备用变屋内配电装置与高压试验室联合建筑（长 39m、宽 24m），高压试验室布置有高压试验大厅、办

公室、更衣室、仪表室、及卫生间；号 2 机 220kV 屋内配电装置（长 33m，宽 12.5m）及 220kV 架构。

屋内配电装置采用钢筋混凝土框架现浇结构，加气混凝土块填充墙，构架采用预应力环行杆及钢梁。

（2）电除尘控制楼。为一四层混凝土框架结构建筑物，独立基础。底层布置有号 1、号 2 炉除尘变压器及电缆夹层，3.33m 层布置有电除尘配电间，号 1、号 2 炉电除尘压力输送容器 MCC，6.90m 层布置电缆夹层，9.90m 层布置除灰控制室及电除尘控制室，屋面标高 15.20m，建筑物长 31.2m，宽 15m。

（3）厂用低压公用配电间。为一单层砖混结构建筑，长 23.7m，宽 16.2m，布置有厂区公用变压器、直流配电间、检修间等。

2. 除灰渣建筑

（1）号 2 炉渣浆泵房。号 2 炉渣浆泵房长 12m，宽 9m，高 9.6m。均采用独立基础，钢筋混凝土排架结构。

（2）2 ϕ 10m 脱水渣仓支架。脱水渣仓的筒体结构部分由制造厂提供，下部支架为直径 10m，高 13.2m 钢筋混凝土现浇结构。

3. 炉后建筑

（1）烟道。钢筋混凝土现浇结构，内衬采用 180mm 厚耐酸砖，耐酸胶泥砌筑。烟道支架及基础采用钢筋混凝土结构。

（2）电除尘支架。电除尘及其支架由厂家设计供货，电除尘支架基础为现浇混凝土条形基础。

（3）送风机、引风机检修吊架吊架采用钢筋混凝土结构，根据上部荷载采用独立基础或条形基础。

1.4.2 主厂房建筑概况

（1）主厂房外墙采用高级外墙涂料喷塑。

（2）汽机机房底层、锅炉房底层、除氧间、煤仓间各层、厂用配电装置室、运行值班室、楼梯间等，其楼、地面采用普通水磨石，墙面采用普通涂料、（其中汽机房扩建端为单层压型钢板封闭），墙裙采用油漆墙裙（皮带层采用瓷片墙裙），顶棚采用普通涂料，对外大门采用钢质电动卷帘门，内门窗按工艺要求采用防火门、隔声门、普

通钢门、普通木门、喷塑钢窗、铝合金窗。

(3) 汽机房运行层其楼、地面采用磨光防滑地板及砖格栅板，油漆墙裙，顶棚及门窗同上款。

(4) 集中控制楼外墙采用高级外墙涂料喷塑，门窗同上款。

(5) 单元控制室楼、地面采用磨光花岗石楼面，墙面采用金属装饰板、局部 U 型玻璃幕墙，踢脚为花岗岩，顶棚为金属饰面板顶棚、轻钢龙骨吊顶、Amsting 高级吊顶，门窗为铝合金。

(6) 交接班室、仪表室、材料间继电器室、检修间、直流配电室、会议室、楼梯、走廊等，楼、地面采用磨光地板砖，墙面采用乳胶漆（不同部位采用岩棉、钢丝网夹心板、加气混凝土），踢脚做法同地面，顶棚采用防火吊顶，混凝土楼层整平乳胶漆罩面，门窗采用铝合金门窗和木门。

(7) 蓄电池室、有防腐要求的试验室，其楼、地面、墙裙、踢脚采用防腐花岗岩，墙面、顶棚采用防腐涂料，门为钢门。

(8) 电缆夹层、空调机房、通风机房，其楼、地面采用细石混凝土，墙面、墙裙、踢脚采用普通涂料（不抹灰、整平），门窗采用防火门、钢门。

(9) 除灰建筑外墙采用中级涂料喷塑，门窗采用钢门窗。

(10) 0 控制室楼、地面、墙裙、踢脚采用水磨石，墙面、顶棚采用乳胶漆，门窗采用铝合金门窗。

(11) 检修间楼、地面、墙裙、踢脚采用细石混凝土，墙面、顶棚采用普通涂料，门窗采用钢 门窗。

(12) 配电间、泵房、转运站、走廊、楼梯，其楼、地面及墙裙、踢脚采用水磨石，墙面、顶棚采用普通涂料，门窗采用钢门窗。

2 工程建设目标

2.1 工期目标

按建设单位要求准时开工，总工期 30 个月，其中：1 号机 26 个月投产,之后隔 4 个月 2 号机投产发电。围绕本电厂建设，确保土建各节点按期和提前完成，并满足建设单位工程建设计划各项调整的要求。

主厂房工程各节点控制见附图 4 施工进度计划。

2.2 质量目标

施工的工程质量全面达到国家和部颁标准，单位工程优良品率达到 100%，混凝土达到清水混凝土要求，确保省部优质工程，争创鲁班奖，创跨世纪精品工程。

2.3 安全目标

一般工伤事故频率不超过 3%，杜绝重大伤亡事故和重大机械设备事故发生。不发生重大火灾事故，不发生负主要责任的重大生产交通事故。

2.4 文明施工目标

严格执行电力工业部《电力建设文明施工及考核办法》及《许昌龙岗发电有限责任公司安全文明施工管理规定》和《保护工程成品、防治毁坏和二次污染的有关规定》。创省级文明工地。

2.5 服务目标

工程中标后,全面履行对建设单位的各项承诺,树立服务第一的思想,以科学、先进的组织手段和技术手段,满足建设单位的各项要求。

3 施工准备

3.1 技术准备

总结以往电厂主厂房施工技术的管理方法及施工工艺,充分熟悉图样及有关标准、交底,根据禹州电厂建设要求,确定更为合理的工艺及建设程序。

编写施工组织设计及主厂房质量计划检查纲要。现场设立试验室,对各种进场材料进行检验,进行各种试配,严格执行各种材料的检验程序,对地方材料进行综合取样。

对主厂房制定测量控制总体方案。对原始桩位进行复查和验收。

3.2 现场准备

对生活设施进行规划,设计生产、生活设施主要建筑物的形式及现场和临建总体排水设施。组织人员进场进行生产生活设施全面施工,建立现场“五图一牌”,修建现场的排水设施及临时道路,准备前期的开工准备工作。

3.3 工程材料准备

对于本工程采用的新材料、新设备进行研究,勘察、收集材料的性能及厂家,对材料供应商进行调研和评估,建立合格供应商花名册。制定周转材料、新材料、新设备技术档案及供应计划。

本工程拟投入新模板 20000m²,新设备价值 400 万元。组织人员对当地的建材市场进行调研及取样,对当地材料进行检验和评估,制定地材合格供应商花名册。制定工程材料技术档案及供应计划。

3.4 机械设备准备

根据施工组织设计的要求,对大型机械全部进行检修,使机械设备处于完好待命状态,制定大型机械设备进场计划,满足工程的需要。

对小型机械设备进行统一检修,保证完好率,补充一部分新机械,根据工程进度要求,制定小型机械设备进场计划。

建立该工程的机械设备台账,制定机械设备的检修台账,制定机械设备的进场及保养台账。

3.5 施工人员准备

管理人员、施工技术人员:该项目管理人员由公司择优从三门峡 2×30 万 kW 机

组工程项目部和安阳 2×30 万 kW 机组工程项目部抽调，原则上是集以上两工程施工管理人员的精华用于该工程。

质检人员、试验人员、测量人员及其他特殊工程人员，必须有完整的类似工程的施工经验，统一持证上岗，制定上岗人员花名册，制定特殊工种及劳动力进场计划。

参加该工程的技工必须有中级以上资质及完整的类似工程的经验。各专业施工队人员，根据总体网络计划的安排，从三门峡电厂、安阳电厂两项目部整建制调动。

3.6 施工组织机构

禹州电厂主厂房工程施工，公司组织以一名有类似工程经验的公司副总经理任项目经理，一名有类似工程经验的公司副总工为项目总工程师的施工项目部。项目部设六科一室。下设四个土建、一个机械化施工、一个水电安装、一个装饰施工共七个有类似工程经验的专业施工队。第一专业施工队负责 1 号机范围工程施工，第二专业队负责 2 号机范围工程施工，第三专业施工队负责集控楼工程施工，第四专业施工队负责其他单位工程施工。机械化施工队负责土方工程、钢结构加工、构件吊装等，水电安装负责上下水、电、中央空调、通讯、除尘、消防、避雷等工程的施工。施工队下设施工班组。项目部各职能科室业务与建设单位各业务部门业务对口。组织机构（其中包括各职能科室定编岗位人数）如图 3-1。

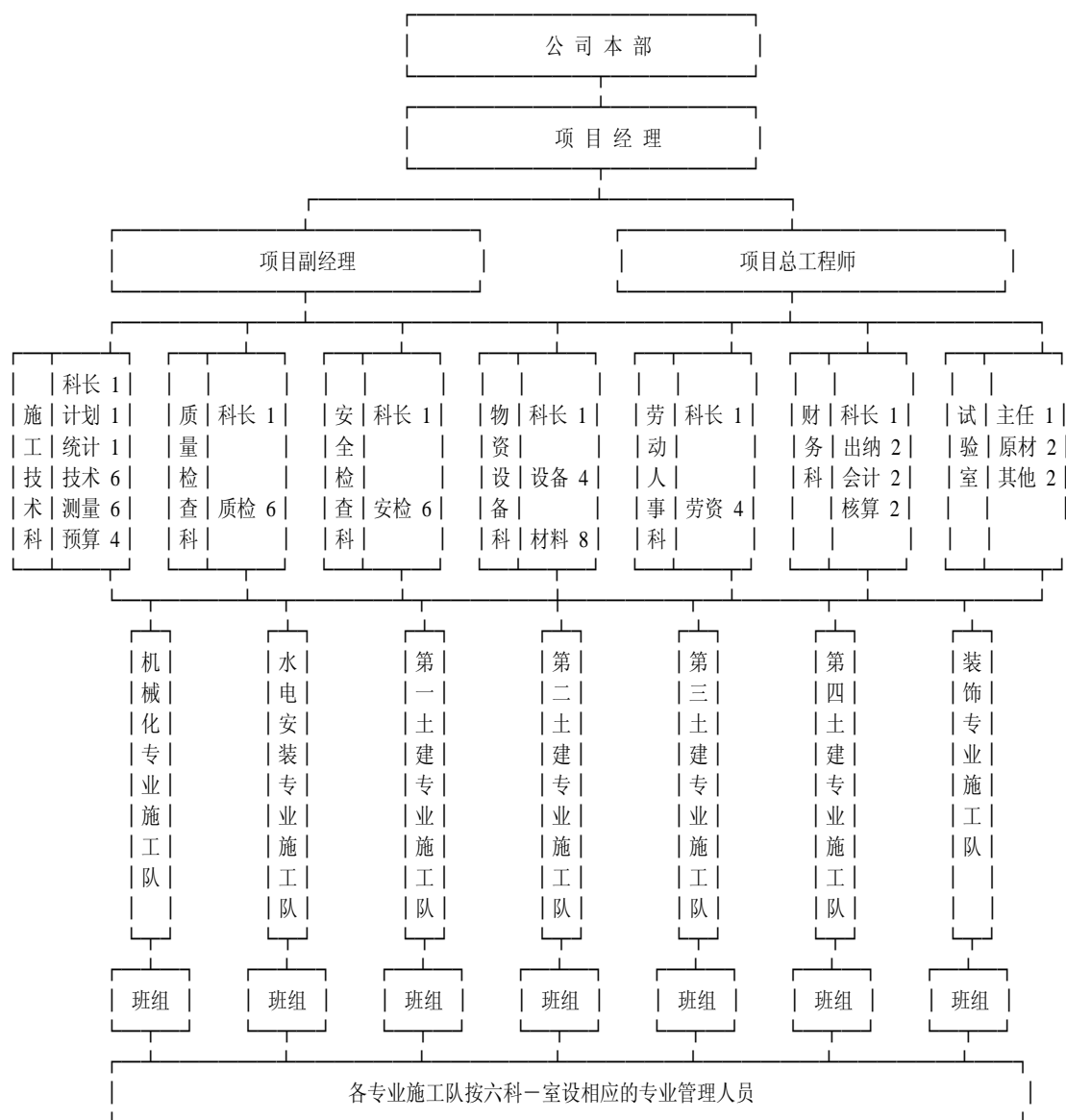


图 3-1 组织机构图

5 施工力能设计

5.1 混凝土搅拌站

$$Q1 = Hn/50T = 60000 \times 1.3 \times 1.5 / (50 \times 12) = 195\text{m}^3$$

设置 2 座 HZ25 搅拌站，两班作业。

$$Q2 = 8H1n3n4 = 8 \times 50 \times 0.8 \times 0.9 = 288\text{m}^3$$

$Q2 > Q1$ ，2 座 HZ25 搅拌站能满足 12 个月 6 万 m^3 混凝土的搅拌任务。

为方便小构件的施工，另设 2 台 JS500 型强制搅拌机及自动配料机 HPW-800C 一套。

5.2 钢筋加工车间

$$Q1 = (6000 - 7000) / 12 = 500 - 583\text{t/月}$$

设置 3 条生产线,两班作业 ✓

$$Q2 = H1 \times 3 \times 2 \times 30 = 4.3 \times 3 \times 2 \times 30 = 774\text{t/月}$$

$Q2 > Q1$ 满足现场需求。

5.3 钢结构及小型铁件制作

钢结构总量约 2000~3000t，配置剪板机、卷板机、调直机、自动切割机各一台、电焊机 20 台，两座平台，两班作业。

$$Q1 = H/T = (2000 - 3000) / 12 = 167 \sim 250\text{t}$$

$$Q2 = H1 \times 20 \times 2 \times 30 = 300 \sim 396\text{t}$$

$Q2 > Q1$ ，能满足 12 个月的工期要求。

5.4 垂直运输与水平运输能力

5.4.1 垂直运输

在主厂房 A~B 轴间布置 CL31.75、QTZ120 行走塔吊各一台，中心距 B 轴 6m，起重能力为 300t.m 和 120t · m，A 列外布置一台 50t 汽车吊或 一台 50t 履带吊，在煤仓间的扩建端和固定端各设一台 SCD200/200 双笼施工电梯。集控楼配一台 50t 汽车吊。

5.4.2 水平运输

混凝土运输采用 3 台 H CJ5260G 搅拌运输车， 其他构件或材料运输采用 40t、 15t 拖车各一台， 15t 汽车三台， 8t 汽车两台。

5.5 混凝土预制构件生产

构件场布置 QTZ120 行走塔吊一台， 钢筋切断机， 对焊机各一台， 钢筋冷拉线一条， 布置预应力生产线 5 条， 普通生产线 5 条， 长度 100m， 布置 1t 锅炉一台用于加温养护。

5.6 施工用电

主厂房施工区(由 3 号变电站供电)总负荷:

塔吊 199kVA

混凝土输送泵 360kVA

电梯 88kVA

其他设备 250kVA

照明 50kVA

合计: 623kVA

生产临建区(由 2 号变电站供电)总负荷:

钢筋成型 280kVA

钢结构加工 320kVA

搅拌站 100kVA

预制厂 150kVA

其他设备及照明 400kVA

合计: 1250kVA

5.7 施工用水

考虑直接生产用水、机械用水、生活用水、消防用水、绿化用水，总用水量为：

$$Q=0.5\times(110+15+54+2)+54=144.5\text{t/h}$$

6 施工总平面布置

6.1 施工总平面布置原则

根据许昌龙岗发电有限责任公司投标文件划定的土建施工区域和生产、生活区域，本着所有规划、资源配置满足工程进度需要、符合工艺流程、保证安全生产、文明施工、确保工程质量、方便管理、缩短运距、减少交叉、道路畅通、合理节约用地的原则，确定施工总平面布置(见施工总平面布置图附图 A-1)。

施工总平面布置分三个区进行详细布置。

1. 第一区(见附图 1 施工总平面布置图 A-1)

根据工程进度及工程量大小，重点进行机械和力能供应布置。充分考虑其负荷能力，合理确定机械数量、布置地点、工作范围，做到既满足施工生产需要、保证工程质量、安全生产、文明施工，又不造成力能及机械的浪费。

2. 第二区(见附图 2 施工总平面布置图 A-2)

根据工程进度对混凝土、预制构件、成型钢筋及金属构件的质量、数量、需要时间要求，重点确定混凝土搅拌站的生产能力、机械配备，确定预制构件的生产线规模及成型钢筋和金属构件的制作能力，根据工程进度和施工人数合理确定三大工具维修场地及仓库位置、面积。

3. 第三区(见附图 3 施工总平面布置图 A-3)

根据工程进度和施工人数合理确定生活用房面积和占地面积，尽量节约用地，合理确定消防、生活用水及电力供应。

6.2 具体平面布置

6.2.1 第一区(见附图 1 施工总平面布置图 A-1)

(1) 主厂房施工期间在 A~B 轴列间布置 CL31.75、QTZ120 行走塔吊各一台，塔吊中心线距 B 轴 6m，塔吊回转半径分别为 35m、58m，起重能力为 300t.m、120t.m，用于承担主厂房汽机屋架、B 列吊车梁、除氧煤仓间墙板、钢煤斗、钢梁的安装工作。

A 列吊车梁、墙板，固定端墙板由 50t 汽车吊负责安装。其他工程的吊装采用 50t 汽车吊、50t 履带吊、25t 汽车吊完成。

在煤仓间的固定端和扩建端各设一台 SCD200/200 双笼施工电梯承担施工材料运输及人员上下运送工作。其他工程的垂直运输采用新型提升机(SMZ20)完成。

在煤仓间固定端和扩建端各设两台 HBT60 混凝土输送泵承担主厂房基础及框架混凝土浇灌工作。输送泵原则上就近布置，以加快浇筑速度，进一步保证混凝土质量，混凝土运输采用 3 台 HCJ5260G 混凝土搅拌运输车。

(2) 主厂房施工、消防水管从建设单位提供的水源点接出，沿厂房四周埋设，距路边 1m，埋深 0.7m，采用焊接钢管 DN100 环形布置，支管采用 DN32 焊接钢管，安装阀门 J11T-16。消火栓采用室外乙型，每 120m 设一个。施工供电从 3 号变电所接出，采用 VLV-1KV 型电缆 (3X150+70) +BV70 直埋敷设，埋深 0.7m，用电点安装 XLP-101 型电缆 π 接箱，用电回路从内出线开关接出。电缆穿过道路埋钢套管保护，电缆线路每 50m 及转弯处设标志桩，供水管道和电缆保护管均刷两道沥清漆防腐。

(3 厂房区除建设单位硬化道路外，所有临时道路都采取硬化路面，保证雨期施工道路畅通，厂房四周设排水沟，保证厂区内雨水、施工下水能及时自然或用水泵排出。

6.2.2 第二区平面布置(见附图 2 施工总平面布置图 A-2)

第二区主要布置：混凝土搅拌站、钢筋成型车间、预制构件场、金属构件制作场、机械维修车间及水、电、暖、风车间和仓库。

(1) 混凝土搅拌站布置 2 台 HZ25 自动搅拌站、两台 JS500 强制式混凝土搅拌机及一台 HPW-800C 混凝土配料机。混凝土搅拌站两侧各设一座水泥库，水泥库采用 10m 跨钢铰屋架，建筑面积 1450m^2 。砂场占地面积 2915m^2 ，碎石场占地面积 5512m^2 。

(2) 钢筋成型车间布置钢筋切断机、弯曲机、对焊机各四台。

钢筋棚采用 10m 钢铰屋架，建筑面积 750m^2 。靠近仓库一侧设办公、工具房，房屋结构采用单层砖混结构。建筑面积 200m^2 。

(3) 预制构件加工场地占地面积 11220m²。构件场布置 QTZ120 行走塔吊一台，布置钢筋切断机、对焊机各一台，钢筋冷拉线一条，布置预应力生产线五条，其他生产线五条，生产线长 100m。布置 1t 锅炉一台，用于预制构件的蒸汽养护。办公、工具房采用单层砖混结构，建筑面积 370m²。

(4) 金属构件制作场占地面积 7280m²。构件场布置卷板机、剪板机、型钢调直机各一台，自动切割机一台，电焊机 10 台，配备 RT625 轮胎起重机(吊重 25t)，8tQYB--A 汽车起重机一台。办公工具房、加工棚采用 10m 跨钢铰屋架，建筑面积 500m²。

(5) 机械维修车间及水电暖风车间和仓库占地面积 2714m²。机修车间采用 10m 跨度钢铰屋架，办公仓库采用单层砖混结构，建筑面积 590m²。

(6) 第二区施工电源由 2 号变电所低压配电室接出，线路采用 VLV2-1KV 电缆直埋敷设。在各用电处安装电缆 XLP-101 型 π 接线箱，电缆穿过道路加钢套管保护。在电缆线路上埋设标志桩，每 50m 一个。供水管线就近接至建设单位提供的水源供水干管，采用管径为 DN125 焊接钢管，管道埋深 0.7m。消防栓采用室外乙型。

(7) 混凝土搅拌站采取混凝土硬化地面，其他加工区采用泥结石硬化。所有加工区场地做成一定排水坡度，周围设明排水沟，保证雨期场地雨水及施工下水及时排出。

(8) 三大工具堆场、木材加工区及仓库占地面积 10000m²。场地配置周转材料修理机械，木材加工车间配置 MJ3210 带锯机一台，木工圆锯三台，压刨机两台，木工作业棚、仓库工具房采用 10m 跨度钢铰屋架，建筑面积 600m²。

(9) 三大工具堆场、木材加工及仓库区消防水源接至主厂房区施工供水干管，供水管线采用 DN100 焊接钢管，埋深-0.7m。消防栓采用室外乙型。供电线路由 2 号变电站引出，线路采用 VLV2-1KV 电缆直埋敷设，埋深 0.7m，安装电缆 XLP-101 型 π 接线箱至用电处。电缆穿过道路须加电缆钢套管保护，在电缆线路上埋设标志桩。

6.2.3 第三区平面布置图(见附图 3 施工总平面布置图 A-3)

(1) 第三区即办公生活区主要布置：项目机关办公用房、急救中心、职工宿舍、

职工俱乐部、茶炉房、澡塘等。除建设单位提供的一幢建筑面积 2880m² 三层砖混结构宿舍楼外，房屋采用单层砖混结构，屋面采用钢木屋架、木檩条、机瓦坡屋面。办公生活区占地面积 8510.4m²。建筑面积 6200m²。

(2) 生活区均采用混凝土硬化路面。各区设明排水沟，有组织排水。

(3) 生活区水管接至建设单位提供的自来水系统。干管采用 DN125 镀锌钢管，埋深 0.7m，埋地管均刷两道沥青防腐漆。消火栓采用室外乙型。生活区供电线路由建设单位提供的 380V/220V 电源线引出。线路采用架空方式，使用 10m 高钢筋混凝土线杆。导线采用 LGJ70--120mm²。

6.2.4 通讯条件除建设单位提供的两条中继线和三部电话外，工长以上每人配备一部对讲机，以利于现场调度。

6.3 附表

- (1) 变电站供电范围一览表见表 6-1；
- (2) 施工主要力能管线一览表见表 6-2；
- (3) 临时用地一览表见表 6-3；
- (4) 生产、生活临建统计表见表 6-4；
- (5) 有轨吊车轨道一览表见表 6-5。

表 6-1 变电站供电范围一览表

序号	名称	变压器容量	供 电 范 围
1	2 号变电站	2×1600kVA	钢筋车间、混凝土搅拌站、预制厂、金属构件加工场、修车间、仓库、水电暖风、施工区、三大工具堆放等。
2	3 号变电站	560kVA	主厂房施工区
3	变电站		办公、生活区

表 6-2 施工主要力能管线一览表

序号	名称	型号	适用范围
1	供水消防焊接管	DN150	主厂房施工区干管段
2	供水消防焊接管	DN125	混凝土搅拌站、办公生活区等干管段
3	供水消防焊接管	DN100	预制场地、机修车间等干管段
4	消火栓	室外地下乙型	各区域
5	电力电缆	VLV2-1KV	主厂房施工区各加工场
6	电缆接线箱	XLP-101 型	主厂房施工区各加工场
7	电缆保护管	钢管	穿过道路段
8	水泥电杆	$h=10\text{m}$	办公生活区
9	钢芯铝绞线	$70\sim 120\text{mm}^2$	办公生活区

表 6-3 临时用地一览表

序号	用途	面积 m^2	位置	需用时间
1	搅拌站	12375	A51200.00 ~	开工----退场
2	钢筋成型车间	11055	A51590.00	开工----退场
3	金属构件加工场	7280	B6645.00 ~ B6810.00	开工----退场
4	预制构件加工场	11220		开工----退场
5	水电暖风场地	1960		开工----退场
6	机修车间	2714		开工----退场
7	三大工具修理及材加工区	10000		开工----退场
8	物资仓库	3186		开工----退场
9	办公及生活区	8510.4	厂区以北	开工----退场

10	合 计	68300.4		
----	-----	---------	--	--

表 6-4 生产生活临建统计表

序号	项目	占 地 面 积 (m ²)	建 筑 面 积 (m ²)	其中建筑面积 (m ²)	
				生产设施	生活设施
1	混凝土搅拌站	12375	1450	1450	
2	钢筋成型场	11055	950	950	
3	金属构件加工场	7280	500	500	
4	预制构件加工场	11220	370	370	
5	机修车间	2714	590	590	
6	水电暖风施工区	1960	350	350	
7	三大工具堆放修 理场、木材加工 场	10000	600	600	
8	物资仓库	3186	1620	1620	
9	办公生活区	8510.4	6200	200	6000
10	合 计	68300.4	12630	6630	6000

表 6-5 有轨吊车轨道一览表

序 号	吊车名称	轨道型号	折合单轨长 度 (m)	使用部位	备注
1	CL31.75 塔 吊	P50 50kg/m	336	主厂房 (A) B 列间	采用钢筋混 凝土枕木
2	QTZ120 塔吊	P50 50kg/m	624	预制场地	采用钢筋混 凝土枕木
3	合 计		960		

7 施工工序总体安排

为实现里程碑进度控制目标，确保禹州电厂按期建成发电，我公司将按照下述顺序和施工进度安排，遵照我公司的质量方针和质量目标，精心组织，1号建筑标段所有工程项目的施工，严格按以下工序控制：

(1)主厂房开挖从-2.5m以下至设计标高后，主厂房条基、独立基础、汽机基础及其他大型设备基础开始浇混凝土垫层。即开工第0~2.5个月完成主厂房A~D列基础混凝土工程，基础开工1~3.5个月完成土方回填，土方回填期间穿插将0m以下设备基础、电缆隧道、沟道及各种泵坑完成。

(2)锅炉基础开工0~3个月完成±0.000以下独立基础，开工第3~4.5个月完成锅炉±0.000以下设备基础、沟道、支墩、渣浆池、回填土及毛地坪施工，开工4~4.5个月完成预埋螺栓检测移交工作，及开工5个月完成两台锅炉基础交安。

(3)1号、2号机除氧煤仓间框架开工3.5~6.5个月完成，框架施工至22m后，穿插砌体门窗工程，砌体门窗工程开工4~7个月完成，楼地面、墙面内外装修、玻璃安装从开工7~10个月完成。

(4)1号、2号汽机间A列框架开工3.5~6.5个月完成，汽机间墙板、屋面结构、行车梁吊装开工6.5~7.5个月完成，屋面断水开工7.5~8.5个月完成，行车轨道安装、楼地面、内外墙粉刷、门窗玻璃开工8.5~10个月完成。1号、2号汽机基座上部结构开工第2.5~6个月完成，开工第10个月1号汽机交安，开工第12个月2号汽机交安。

(5)主厂房框架1~19轴同时施工，煤仓间施工至22m时穿插吊装原煤斗。

(6)开工0~2.5个月完成1号机预制构件、钢结构构件加工，开工2.5~6个月完成2号机预制构件、钢结构构件加工。

(7)集控楼0~3个月完成0m以下基础及电缆隧道工程，土方回填开工1~4.5个月完成土方回填，开工3~5个月完成主体框架，开工5~8个月完成屋面断水、室内外装饰工程。开工8~10个月完成收尾竣工交安。

(8)开工后6个月全面完成烟道、电除尘、引风机支架及输送风机房基础，为安装提供场地，安装退出后可迅速组织以上工程上部结构施工。

(9)A列外主变、厂变、启动变、事故油坑在开工8~10个月完成，1号机在第10

个月交安，2 号机在第 12 个月交安。

(10)厂区除灰系统、电气系统、循环水系统及厂区沟道、上下水消防管路等工程将按网络计划穿插施工并逐项按要求交付安装。

(11) 220kV 室内架构及室外架构：为避免与水塔施工交叉影响安全，争取在水塔筒身施工前将主体施工完毕，若因筒身施工无法进行施工 220kV 室内外架构，我们将按建设单位总体安排执行，确保 220KV 室内外架构按时交安。

8 土建交安条件

(1) 汽机房：设备基础、楼地面、沟道完，运转层除块料面层粘贴外全完，围护结构（含门窗）、屋面防水、雨水管及室内主要部位粉刷完。顶棚及墙体涂料完，吊车梁轨道完，照明完，入冬前要形成封闭，以利保温。

(2) 除氧煤仓间：内外墙抹灰、门窗玻璃基本完，楼地面、设备基础、沟道、润滑油站完，屋面断水完，顶棚刷白、照明完，无建筑垃圾。

(3) 锅炉基础：柱顶预埋螺栓通过检测符合设计及规范要求，并弹出中心线，设备基础、渣浆池、支墩、沟道及毛地坪完。

(4) 集控楼：交付安装时达到竣工要求，室内照明上下水通。

(5) 其他单项工程：室内设备基础、沟道完，装饰及门窗完。屋面防水、室内涂料工程完；门窗、玻璃完，室内无杂物、积水、电气照明完。室内及建筑物周围无建筑垃圾。

(6) 设备基础交安条件：设备基础已达到 设计强度的 80% 以上，预制孔洞埋件清理干净，弹出设备基础中心线标高，预埋件与混凝土接触面防止空鼓，预埋螺栓位置正确，不弯曲，并将丝扣保护完好。填写好自检记录，并绘制自检草图。

9 施工进度计划及资金供应计划

9.1 工期控制

禹州电厂一期 2×350MW 主厂房工程，按二台机组同时建设的方案组织施工。其中土建工程开工至 1 号机组投产 26 个月，之后隔 4 个月 2 号机组投产，总工期为 30 个月。

根据许昌龙岗发电有限责任公司的里程碑控制目标，依据我公司的施工能力，我们确定土建里程碑进度见表 9-1。

表 9-1 土建进度表

序号	项目名称	施工时间（月）
1	锅炉基础交安	0～5
2	1 号汽机基础交安	0～10
3	2 号汽机基础交安	0～12
4	汽机厂房行车轨道安装	7.5～10
5	主厂房断水、门窗封闭完（1-2 号机全部完，二机间临封隔断完）	0～7.5
6	电除尘基础及冲灰沟交安	0～11
7	磨煤机基础交安	0～9.5
8	220kV 配电间、三变基础交安	0～10
9	集控楼交安	0～10

9.2 总体网络计划及主要单位工程网络计划（略）

9.3 施工进度计划管理

采用五级网络、四级计划，分级管理的大滚动、小流水的动态模式。

一级网络施工进度计划由建设单位进行编制和控制，作为现场领导全工程施工的指令性控制工期计划，控制点工期为最终工期，施工单位应严肃执行，不可调整。

二级网络施工进度由公司工程部根据一级网络要求进行编制和控制，要符合一级网络节点要求，预留安装、调试时间，二级网络需经建设单位认可，作为土建施工的控制工期，主要单位工程交安控制点为最终工期，项目应严肃执行，不可随意调整。

三级网络施工进度由项目根据二级网络计划进行编制和管理，为季度总体工程施

工综合进度，该计划需经建设单位和公司本部认可，作为现场领导、组织本季度工程施工的实施控制进度。

四级网络施工进度计划由项目工程科按三级网络计划的要求进行编制和管理，为月工程施工进度计划，该计划需报建设单位，作为现场领导本月工程施工的实施控制进度和建设单位控制工程进度及资金需求的规划。月计划调整需经项目经理认可。

五级网络施工进度计划由单位工程施工负责人根据月计划进行编制和管理，为周施工进度计划，该计划需项目工程科认可，并进行监控，月计划调整需经项目工程科认可。按周保月、月保季、季保年、年保总体计划的原则，进行分级控制。一级计划由建设单位制定和管理，主要为各单位工程最早开工时间，最迟开工时间，总时差，最早完工日期，最迟完工日期，根据现场条件，制定开工日期。

二级计划由项目制定和管理，根据单位工程开工日期，制定各分项工程施工计划。

三级计划由项目工程科制定管理，根据分部工程施工进度计划，制定各分项工程施工进度计划。

四级计划由单位工程施工负责人制定和管理，根据分项工程施工进度计划，制定关键分项工程施工进度计划。

实行关键分项工程保其他分项工程，分项工程保分部工程，分部工程保单位工程，单位工程保总体计划的分级管理。

9.4 保证进度计划措施

缩短前期准备时间，前期准备以生产设施的施工和土方开挖做为关键线路,可提前土方开挖日期,将土方开挖和临建设施施工统一安排,为尽早开工创造条件。本工程将列为公司重点工程，由公司统一部署。机械设备、周转材料由公司统一调配和购买。

积极主动和建设单位、监理公司、设计院、安装单位配合，对安装、土建交叉部位，按节点工期要求提前具备条件，创造良好的安装环境，确保总工期按要求实现。

本工程将列为公司科技推广示范工程，大力推广应用先进的施工技术新工艺。推广大模板、布料机、泵送混凝土、清水混凝土、快拆体系支撑等施工技术，以先进施工工艺确保工程进度计划实现。

组织好物资设备供应，合理进行砂石等大宗地材储备，原材料严格把关，不合格产品严禁进厂和使用。选择技术过硬的施工队伍，安排足够的劳动力，确保高峰期作业人员。

项目部以项目经理为首,组织技术人员、施工员、生产班组认真熟悉图样、会审纪要,了解工程的设计意图,做到施工前心中有数。加强计划管理,以进度计划为基础,实行长计划、短安排,通过季、月、旬计划的布置和实施,加强调度职能,维护计划的严肃性,确保关键线路节点按时完成。

项目部每天召开现场碰头会,与建设单位、设计单位、监理单位联席办公。

认真按质量管理模式及安全管理模式进行质量、安全管理,严格执行检验标准及三检制,要求一次成优,避免因质量、安全等问题造成停工或返工现象,影响总工期。

现场配备生产副经理,主抓现场施工进度计划,公司将对项目制定控制节点工期的奖罚措施和责任状,进行每月考核,每季度评比,通过月保季,季保年,年保总计划的手段,达到总工期要求。

10 劳动力及主要设备计划

10.1 劳动力安排

根据综合进度要求，禹州电厂 2×350MW 机组工程开工后第 1~12 个月是土建施工高峰。经计算高峰人数为 1500 人。具体劳动力安排详见本工程劳动力计划表（表 10-1）。

表 10-1 本工程劳动力计划表

	工种	1 年		2 年		3 年	
		平均	高峰	平均	高峰	平均	高峰
土 建	模板工	420	420	90	220	20	20
	钢筋工	210	210	30	120	13	13
	混凝土工	150	150	30	60	10	10
	瓦工	90	100	90	150	20	20
	抹灰工	140	150	90	200	13	13
	架子工	50	50	30	50	-	-
	油工	5	5	37	90	10	10
	电焊工	125	125	10	20	5	5
	其他	50	50	40	50	20	20
	小计	1240	1260	417	950	111	111
安 装	起重工	35	60	5	10	-	-
	电工	50	50	10	30	5	5
	管道工	100	100	10	10	5	5
	通风工	30	30	90	100	13	13
	小 计	215	240	105	150	23	23
合 计		1455	1500	522	1100	134	134

10.2 主要施工机械设备需用安排

本工程机械设备投入主要有五大项，分别是土方机械、混凝土搅拌运输浇灌机械、金属构件制作机械、木工机械、起重机械。

10-2 主要周转工具表

序号	材料名称	规格	单位	数 量	备注
1	钢管	$\phi 48$	t	1500	
2	钢模		m ²	6000	
3	胶合板	厚 18mm	m ²	14000	

11 主要分项工程施工方案及主要工序施工方法

11.1 测量放线及沉降观测

根据禹州电厂一期工程 $2 \times 350\text{MW}$ 机组施工测量精度要求高，工作量大等特点，拟采用如下方案对厂区平面位置及高程进行控制。

1. 人员及仪器的配备

测量小组配备 6 人，包括一名测绘工程师，配备 WILDNA2 水准仪、GPM3 测微器、WTLDT2 经纬仪、LEICAI2002 测距仪各一套及苏光 J 2-2 经纬仪、普通水准仪各 2 套。各种仪器、钢尺都要通过计量局严格按检定周期检定后进行复核自检，方可投入使用。测量小组应按制度定期对控制网、高程及放样轴线进行复核自检后交复核单位签字后方可移交施工使用。

2. 平面控制

(1) 依据建设单位提供的建筑方格网点，建立施工轴线控制网，使用仪器有：测角为 WILDT2 经纬仪、LEICADI2002 测距仪测边。

采用 I 级导线精度要求施测。

(2) 建立 2 个锅炉控制网，以便于对锅炉轴线及柱顶预埋螺栓进行精密控制。汽机基座及磨煤机基础也应根据需要建立相应的控制网。

(3) 高程控制

从建设单位提供的建筑方格网点上联测高程到施工轴线上，采用 WILDNA2 水准仪配置 GPM3 测微仪进行 II 度水准观测。施工时，根据需要用水准仪从轴线网上引测。

沉降观察采用 II 度水准精度观测。依据建设单位提供的水准基点，参照观察点布置图，建立相应的工作基点。定期联测对工作点的稳定性进行评估。沉降观察应每增加一次荷载观测一次，施工期间每月观测一次，竣工后按有关规定观测。

在施工过程中，要对方格网和水准观测点的保护，采取严密措施，并用醒目的围栏进行围护，防止因施工安装对控制点的破坏。

11.2 土方工程

11.2.1 土方开挖

土方开挖分二层进行。第一层挖至-2.5m，该层由建设单位负责开挖，第二层挖至设计标高。挖方放坡按 1 : 0.33，四周预留排水沟及工作面 1.0m。挖方工作量约 4.3 万 m³。采用 3 台 0.8m³ 挖掘机及 9 台 15t 自动翻斗车运至堆土场，两台推土机配合。控制工期总计 30d。

质量注意事项：防止超挖，超挖部分须按规范加以处理。

安全注意事项：保证放坡，避免机械伤害及交通事故。

11.2.2 回填土及地下设施基底处理

1.主厂房结构基础开挖至设计标高后，验槽发现软弱地基，应继续开挖至设计要求持力层。加深部分用毛石混凝土填充。

2.设备基础设计基底与基坑开挖标高之间，用毛石混凝土填充。

3.电缆遂道及其他设施基底以二八灰土为持力层。

11.2.3 回填土施工方法

二八灰土施工前应测定回填土的最大干密度。根据电规规定各回填土区域的压实系数，确定各区域的干密度控制标准。严格控制分层回填高度及检测合格后继续施工。回填土夯实，大面积范围采用碾压机，一般采用蛙式打夯机。局部及零星地段采用机械垂直夯或汽夯。

回填土施工的方法具体措施见 12.9。

11.3 模板工程

模板材料的选择:

组合大模板：内附 PVC 用于暴露结构部位；

组合钢模板：内附 PVC 用地下隐蔽部位；

背楞材料： 48mm×3.5mm 钢管或 50mm×100mm、100mm×100mm 方木各类规格型钢组合，主要有角钢、槽钢、钢管等。

承重支撑材料：门式脚手架组合，普通钢管脚手架组合。

其他辅助材料：密封泡沫条、胶带等、模板清洁剂、脱模剂等。

主厂房（A）（B）（C）（D）排基础模板、柱模板。见附图。

主厂房（A）（B）（C）（D）排柱模板，除氧煤仓间→楼层现浇模板的支撑采用快拆体系满堂架。

模板加工质量要求：模板几何尺寸准确，拼缝严密，表面平整，→板表面缺陷修补，用腻子刮平，打磨光滑，刷油，模板面层与骨架结构平密可靠，刚度、强度、整体性能良好。

对形体变化多，安装难度大的模板，应在车间编写安装编号并附组装示意图，以便现场对号入座，避免发生差错。模板加工完毕后，必须经过质检员检查合格后方可出厂，对不合格的模板一律不准出厂，对不合格的原材料不准使用。

模板的安装：由测量组放出模板，预留洞口的位置并标示清楚。模板安装时，位置要保证正确，用海绵条堵缝使之不漏浆，支撑系统采用钢框结构，设置拉杆微调设备，距离不大于 500mm。模板安装完毕，由测量工用经纬仪校正其垂直度。对标高、埋件位置进行校对，由技安部门签发浇灌许可证后方可浇灌混凝土。必须按施工方案或技术措施要求进行模板安装，若有变更需要更改设计，需事先经技术部门同意。

在混凝土浇筑全过程中，要派木工进行看护，随时检查和及时处理出现的问题。

模板的拆除与周转现浇结构支撑拆除时的混凝土强度，应符合设计要求，如无设计要求时，应符合下列规定：

侧模：混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板面损坏时方可拆除。

底模：在该层上无外来荷载时，混凝土强度达到下表要求时方可拆除，如该层上有脚手架等施工荷载时，应待该层混凝土强度达到 100%时拆除。

表 11-1 现浇混凝土支撑拆除时应按下表规定

结构类型	结构跨度(m)	按设计的混凝土强度标准值的百分率（%）
板	≤ 2	50
	$2 < L \leq 8$	75
梁	≤ 8	75
	> 8	100
悬臂构件	≤ 2	75
	> 2	100

当混凝土强度符合设计等级后,方可承受使用荷载。拆除模板,杜绝向下抛扔,应轻拆轻放,对继续周转的模板,应清理干净、刷油、分规格堆放整齐,不用的模板或个别损坏的模板应及时送回仓库保管和维修。

11.4 钢筋工程

成立钢筋加工队,工地根据计划提前一个月将料单送钢筋车间,加工好的钢筋应分规格、品种堆放有序,防止不同品种钢筋叠在一起,钢筋运输用特制机动车运输,运到现场要及时吊装到使用部位,暂时不用的半成品严禁运往现场妨碍文明施工和安全生产。

钢筋加工的质量应严格控制:操作人员要严格进行培训,施焊人员应有上岗证,钢筋成型应严格按照规定及有关程序建立质保体系。

钢筋的弯折应符合规范要求, I 级钢筋作 180° 弯钩,弯曲直径应不小于 $2.5d$; II 级端头弯 90° 和 135° 时,弯曲直径 $\leq 4d$; III级钢弯曲直径 $\leq 5d$,成型钢筋的尺寸、弯折位置、平直长度、弯折角度应控制在规范允许的范围内。

钢筋的接头形式采用闪光对焊、搭接、锥螺纹接头,但接头分布应满足设计和《规范》要求,应按规定取试件。

钢筋的绑扎。钢筋绑扎一般由钢筋班长认真熟悉图样,并编制绑扎先后次序,复杂部位的钢筋绑扎,应由专业技术人员协助制定绑扎顺序,尽量做到方便、快捷、省力。绑扎时应熟悉构件的轴线、中心线、边线位置,顶面的标高和埋件,预留洞口的位置、标高等。在模板上分好线,作出标志。

钢筋工程工艺流程图见图 11-1

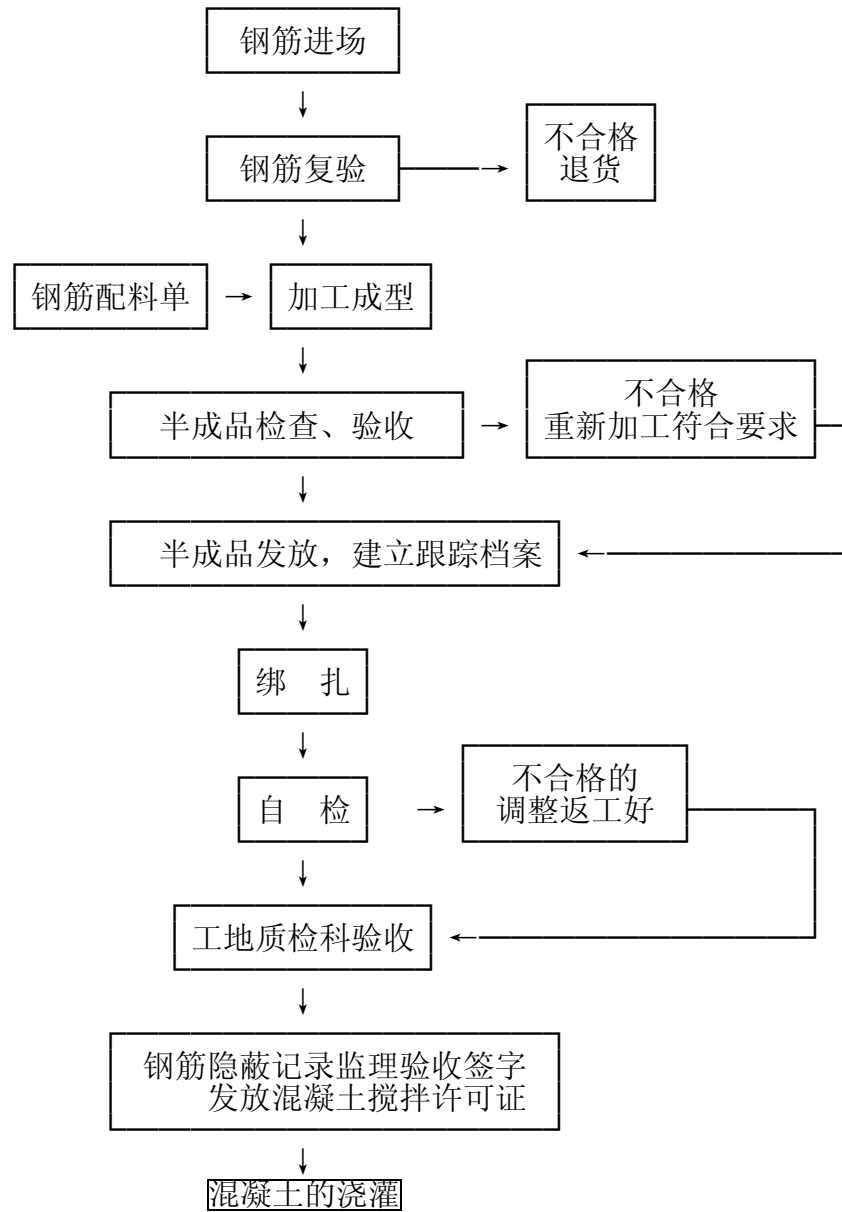


图 11-1 钢筋工程工艺流程图

当钢筋骨架较高大时，外排钢筋的两端应树标准杆并拉线，其他钢筋依次按放在标准杆上的直线绑牢，钢筋交叉点用 18 号钢丝绑牢。

按绑扎的规划位置放合格的保护层垫块，防止用砖头、石子或其他材料做垫块，梁柱、板、墙的垫块要与主筋绑扎牢固，紧贴模板，并保证保护层的厚度。

钢筋绑扎应排列均匀，横平竖直，位置准确，同时应配合安装埋件，留预留洞等。工程预留插筋严禁切割和弯曲，严禁用烘烤的办法校正钢筋，对意外原因造成的钢筋

弯曲、位移应按程序认真处理。

11.5 混凝土工程

混凝土工程材料的选用：

水泥：选用国产 32.5 级、42.5 级普通硅酸盐水泥，供应商将水泥出厂合格证交建设单位，建设单位转交施工单位，由施工单位对每批水泥抽样，现场试验室对本批水泥进行安定性、凝固时间、抗压、抗折强度试验，水泥选用散装，在水泥罐中储存，在现场堆放超过一个月的水泥，应重新进行复检，合格后方可使用。

碎石、砂子：骨料就地取材，选用合格的骨料，碎石规格为 5~16mm、16~31.5mm；砂子规格为粗砂标准，碎石、砂子要连续级配，碎石、砂要分批取样试验，碎石试验执行 JGJ 53—1992 标准，砂子试验执行 JGJ 52—1992 标准。

混凝土搅拌用水：混凝土搅拌用水，水质必须符合建设部 JGJ 63—1989 标准规定。

混凝土减水剂、缓凝剂：减水剂的掺入降低水、水泥用量，提高混凝土的和易性、调节混凝土初凝时间，降低大体积混凝土升温速度，减少内外温差，减少和避免温度裂缝。混凝土减水剂、缓凝剂必须将产品合格证书及有关产品的国家认证资料提供给建设单位并经建设单位认可后方可使用。外加剂进厂后应按照批量取样进行检测试验，其标准应遵守外加剂应用规范 GB 8119—1988。外加剂的使用、存放应严格按照规定执行。

混凝土配合比：混凝土的配合比要按照试配决定混凝土中是否掺加粉煤灰，以提高混凝土的和易性、可泵性，降低大体积混凝土水泥用量，降低大体积混凝土的水化热，减少和避免因内外温差大造成温度裂缝，对于粉煤灰的利用应按照国家标准进行细度模数、含硫量、烧失量检测，符合要求后方可使用。混凝土的配合比应随季节变化进行调整。

混凝土的浇筑：做好浇筑前的检查工作，如检查钢筋、模板支撑、预埋件、脚手架、施工缝等是否合格；模板内是否有杂物、垃圾，必要时进行打扫和清洗，木模板要提前浇水湿润，钢模板内不得积水。

以上工作做好后根据质安员签发的浇灌许可证准备浇灌混凝土。

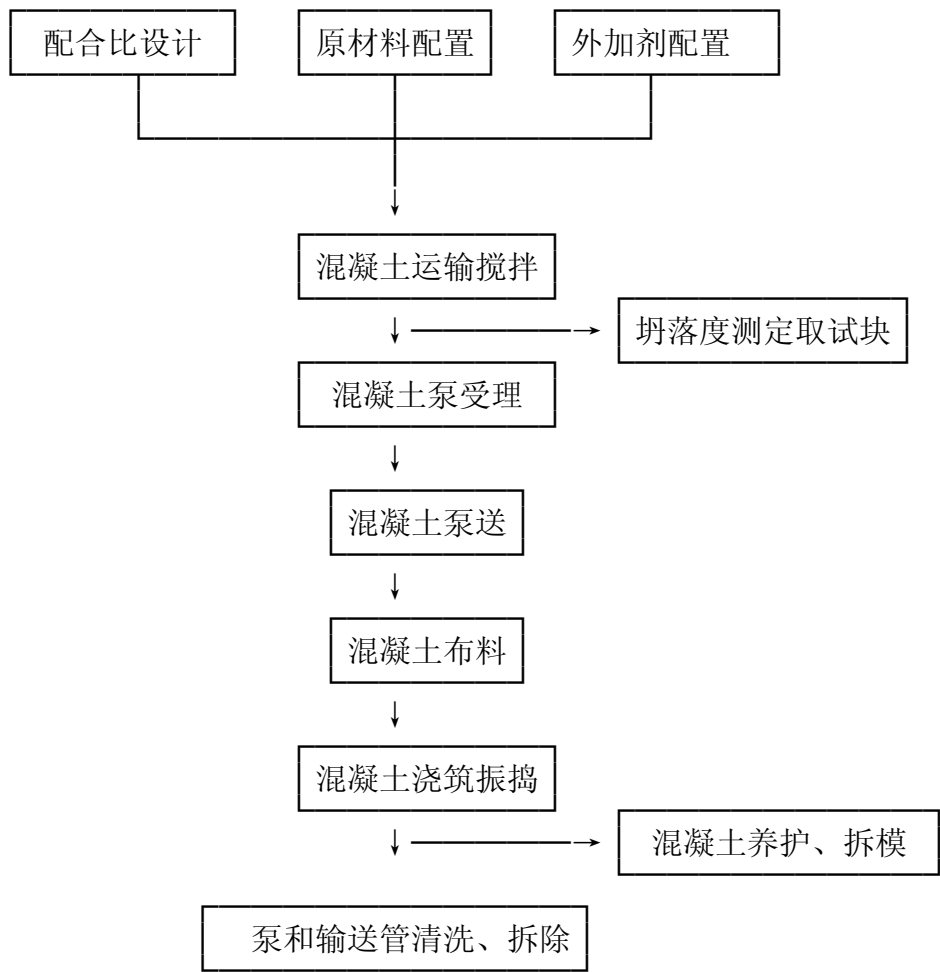


图 11-2 混凝土工程的实施程序工艺流程图

以上工作做好后根据质安员签发的浇灌许可证准备浇灌混凝土。

混凝土的布料方法：布料采用布料杆和布料机，或利用泵管的拆装进行布料，

±0.000 以下基础用地泵或泵车将混凝土直接输送到位。±0.000 以上框架设备基础，根据场地情况，将输送泵设置到就近位置，布料机布料。混凝土的下料高度不能超过 2m，超过 2m 要加串桶或溜槽，以防混凝土离析。

混凝土的振捣：混凝土的振捣时选用插入式振动棒，振捣时要快插慢拔，均匀布点振捣，不漏振。混凝土的振捣以混凝土不冒气泡为宜，现浇板在浇筑时，施工人员不能踩踏钢筋和模板，应在楼层架设活动脚手架铺设脚手板，人在脚手架板上活动。混凝土振捣结束，应用木抹搓平，但结构标高一定要复核，防止混凝土面高出设计标

高，给作地面带来麻烦，过低造成地面超厚，影响地面质量。

在混凝土浇筑过程中，钢筋工、木工、架子工要予以配合，随时准备应付可能发生的问题。

混凝土养护：不同部位混凝土的养护方法：垫层、散水、楼板、预制构件混凝土采用一层塑料布上铺一层草袋洒水养护；框架混凝土，基础混凝土采用表面涂刷养护液养护；大体积混凝土养护除了保湿以外，控制混凝土的内外温差是关键，具体养护办法的参照《大体积混凝土施工工法》。

养护时间：对于采用普通硅酸盐水泥拌制的混凝土养护时间不得少于 7d，对于掺用缓凝型外加剂或有抗渗性要求的混凝土养护时间不得少于 14d，浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态。对于养护期间的混凝土强度 $\leq 1.2\text{N/mm}^2$ 后才能在其上踩踏或安装模板支架。混凝土的检查质量应符合 GB 5024—1992 中的规定。

混凝土施工缝的留设与处理见表 11-2。

表 11-2 混凝土施工缝的留设

项目名称	留设部位标高(m)
A 列	-4.5、-0.03. 5.27、11.57、24.3. 29.5
B 列	-4.1、-0.03. 6.27、12.57、19.67、27.87、31.90
C 列	-3.9、-0.03. 6.27、12.57、19.67、27.5、32.97、40.87
D 列	-4.1、-0.03. 6.27、12.57、16.97、25.57、32.97、40.87、48.80

混凝土施工缝的处理：混凝土水平施工缝：混凝土浇筑完并找平后，在 0.5~1h 内在混凝土表面喷涂一道缓凝剂，使表面混凝土的凝固迟于内部混凝土，待下部混凝土终凝后，用压力水冲洗掉表面未凝固的砂浆，明显露出骨料，使混凝土水平施工缝处形成干净粗糙的表面，第二次浇筑前用水冲净即可。

混凝土垂直施工缝的处理：支模时在竖向施工缝位置固定密眼钢丝网，在浇灌时允许少量砂浆漏出，在混凝土初凝后，终凝前用压力水冲洗掉砂浆，终凝后拆除钢丝网，这样就形成了一个粗糙干净的表面。

11.6 预制墙板及预应力槽板构件施工

主厂房外墙 12m 以上采用墙板。集控楼屋盖采用 GRC 槽板，汽机间屋面采用预应力槽板。槽板制作采用现场专设场地，先张法长线生产。并采用蒸气加温。计划生产周期须满足逐层结构施工需要。槽板采用钢模生产。

11.6.1 场地布置和建造

胎膜生产线场地布设见总平面布置图，预应力槽板生产线场地两端设张拉台座。布置一台行走式塔吊，塔吊臂长 25m。场地两端留出空地，用于堆放构件及车辆停置。

11.6.2 制作工艺简述

- (1) 胎模、模板清理、检查、刷隔离剂。
- (2) 预应力钢筋制作、冷拉、时效、入模、张拉。
- (3) 钢筋网入模、绑扎、埋件等检查。
- (4) 浇筑混凝土。
- (5) 抽管。
- (6) 养护（初步考虑温度保持在 40~50℃，4~5d 为一生产周期）。
- (7) 放张及脱模、编号、堆放。
- (8) 检查合格后做出标记，待出厂。

11.6.3 工期控制

- (1) 场地、胎模、吊车准备。
- (2) 预应力槽板。1~6 月。
- (3) 其他以满足现场进度需要另定。

11.6.4 主要生产设备有

行走式塔吊一台，5t 卷扬机一台及配套滑轮组一套 100kVA 对焊机两台，点焊机一台，相应吨位的油泵、千斤顶三套。

11.6.5 质量、安全工作要点

- (1) 场地、胎模、模具、预应力台座在施工前要先进行设计，批准后施工。
- (2) 预应力槽板的主筋宜进定尺钢材，尽可能选用规格较长的批号。主筋宜一次批量进齐。
- (3) 张拉应力及冷拉应力应根据实际要求再作试验确定控制值。采用双控法控制。以应力控制为主。

-
- (4) 张拉设备要进行校核，张拉时须跟踪检查并记录。
 - (5) 放张必须达到规定强度，由书面通知传达执行。
 - (6) 各主要施工工序均应作技术交底，经上一级技术负责人批准执行。
 - (7) 注意堆放场地的稳定和堆放支点设置，规定堆放高度。
 - (8) 冷拉和张拉的危险工作区域内不得停留人员。

11.7 钢结构加工及构件安装

根据网络计划安排，该工程钢结构加工须保证土建进度，并顺利按时交付安装，计划制作时间从开工之日起总工期约 6 个月，其中 1 号机组钢结构制作工期需要 2~5 个月，2 号机组钢结构制作工期为 0~6 个月。为保证施工进度要求，各分部分项工程钢结构制作可以同时进行，并采用先进合理的施工工艺，配置充足的劳动力和机械设备，认真组织，精心施工，提高劳动效率。钢结构加工待施工图到后，另行编制《钢梁制作作业指导书》，《钢煤斗制作作业指导书》，《钢屋架制作作业书指导书》、《钢结构焊接工艺指导书》等作业设计用于指导施工。本章仅对钢结构加工的施工安排和主要施工工艺给予原则性确定。

11.7.1 施工安排

平面布置：加工车间、施工用钢平台、施工机具起重设备、半成品及成品堆放、材料堆场等详见施工平面布置图。

电源、道路的要求：本工程因两台机组同时施工，同时制作钢结构量大，投入电焊机、自动埋弧焊机等，生产用电及生活用电设备较多，需提供至少能保证 500kVA 电源。各部钢构件如煤斗重量大，几何尺寸大，要求运输道路平坦、宽敞，不能有急弯。

11.7.2 主厂房楼层钢梁、汽机间吊车梁、扩建端、固定端封闭、汽机间加热器平台、“H”型钢梁、钢柱制作

先根据设计图样对钢梁放样（腹、翼分开），经核实与图样无误后，再依照放样尺寸进行号料和下料。下料先对配套的腹、翼板进行编号，以便组装时容易查找，编号时要标明各板厚度×宽度×长度尺寸，对于 $\delta \geq 10\text{mm}$ 的腹板或接长板接头端，钢板需进行剖口加工，以保证焊接质量，剖口加工尺寸要视具体板厚及受力情况而定，应符合 G B 986—1988 标准。

在核对腹、翼板是否配套后，对腹、翼板在专用组装平台上进行组装。组装平台

为自制，两边以三角形小钢架固定，组成平台框架，在组装平台上用侧定位件，端部定位件、底部定位件及斜铁定位，组拼后用履带式起重机来吊至组焊胎模上进行组焊，连接槽钢支撑翼板及腹板的重量。组焊成型的钢梁有四道焊缝，焊接时采用埋弧自动焊机焊接。焊前对称找底，加引弧板，以保证端部焊接质量。为保证焊接质量，焊条，焊剂必须按操作规程进行烘烤，并要求采用合理的焊接顺序。在焊缝高度要求每条焊缝须焊二遍时，不得一次性施焊成型。“H”型钢梁焊接形式均采用45°斜放船形焊。所有要求围焊的焊缝转角处必须连续施焊，所有焊缝的长度及高度必须满足设计及规范要求。尽管在焊接时采用对角对称施焊来减少焊接变形，但由于焊接应力的实际存在，使焊接变形不可避免，对于变形超过规范要求的，采用液压调直机对钢梁的翼板矫正、调直。钢梁矫正完成后，用电动钢丝刷进行除锈，并按设计要求油漆。钢梁油漆完即进行编号。

“H”型钢梁制作工艺流程：材料复验→校正→号料→切割→剖口制备→半成品→焊接（自动埋弧焊）翼板、腹板→工字形成型组装→埋弧自动焊→超声波及X射线探伤→校正→加劲肋和牛腿焊接→制孔→检验→除锈涂漆。

11.7.3 实腹式钢吊车梁制作 吊车梁制作工艺流程同“H”型钢梁，难度大于“H”型钢梁制作，在“H”型钢梁制作程序及注意事项的基础上，还须注意。吊车梁端头板安装在牛腿上的一端必须用刨床刨平。对制作端头板时，吊车梁搁置在抄平的钢板上，并垫高50mm，两梁端部正对，同时对好两根梁一端端头板，再用同种方法对好另一端的端头板。吊车梁的制孔均采用摇臂钻及磁力电钻钻孔。吊车梁腹、翼板接长的拼接接头均采用45°斜接法，且各条焊缝均应错开200mm以上。

11.7.4 汽机间钢屋架制作

对参加施工的全体人员进行技术交底，然后在钢平台上进行1：1放大样。放样量具必须统一使用，专人管理。放样要求准确，误差必须在允许的范围内，并按设计要求起拱。

钢屋架采用整体放样，分段制作，一般分为两段，分开点在中间接头处。屋架及支撑下料采用联合剪冲机和氧割设备下料。屋架及支撑的焊接采用手工电弧焊。焊缝高度及长度必须满足设计要求及规范要求。屋架分两段制作后运到现场拼装，拼装工作须在专门搭设的平台上进行。平台位置宜选择在汽机间。拼装时，要把屋架长度，高度偏差控制在规范内，为防止侧向变形，吊装前拼装后屋架要用杉杆绑扎加固。

11.7.5 钢煤斗制作

原煤斗由钢板卷制十三个高度从 1~1.2m 的锥斗和一个高度为 1.85m 的直斗，然后逐段焊接成一个倒圆锥斗，该圆锥斗最大直径 7.5m，最小直径 1.0m，原煤斗在标高 25.6m 处用环板等支承在梁体系上。原煤斗内衬高分子耐磨材料。

为确保工期，工程一开工即开始 1 号机钢煤斗制作，2 号机钢煤斗施工待前期任务完成后立即进行。

11.7.6 原煤斗制作单元划分

原煤斗为四个制作单元①煤斗盖；②圆锥斗反柱下 3.178m 高锥斗；③中间斗体；④以下锥斗,包括余下部分锥斗和环板。

原煤斗制作工艺流程：技术交底→材料复试→校正→放样号料→切割→气刨剖口→压头卷板→下斗体施工→上斗体施工→煤斗盖施工→上斗体与煤斗盖组装→上斗体翻身→焊接落料斗→打磨焊缝→检验→除锈→涂漆。

11.7.7 原煤斗制作施工组织

上下斗体采用倒装法施工，即大斗在下，小斗在上，具体施工步骤如下：扇形板下料由内业技术负责提供详细的翻样图交于班组。每节锥斗根据其几何尺寸分成若干扇形板，施工现场放样下料。

卷板制作：每节锥斗上下口模板，用模板控制每块扇形板在卷板机上的卷制弧度。锥斗制作在钢平台上放出每节锥斗上、下圆口的展开放样图，根据放样图将每节锥斗的若干弧形板组合成每节倒圆锥斗，最后将制作好的每节锥斗组合焊接成锥斗。

表 11-3 钢结构制作实物量

序号	项目	单位	数量	单重(t)	总重(t)	备注
1	钢煤斗	个	10	59.2	592	两台机组<附件>
2	主厂房楼层钢梁	根	525	2.12	1113	
3	汽机房钢屋架	品	20	8.8	176	包括支撑系统
4	汽机房钢吊车梁	根	36	3.58	129	钢柱、钢梁
5	扩建端山墙				25	钢柱、钢梁
6	固定端山墙				7	H 型钢梁
7	汽机房加热器平					

	台					
--	---	--	--	--	--	--

表 11-4 钢结构制作工种需用量表

序号	工种	单位	数量	备注
1	铆工	人	40	持证上岗
2	电焊工	人	35	持证上岗
3	起重工	人	5	持证上岗
4	司机	人	8	持证上岗
5	电工	人	2	持证上岗
6	油漆工	人	8	持证上岗
7	生产负责人	人	1	主抓全面生产
8	技术负责人	人	1	负责技术问题
9	质安员	人	1	负责质量、安全
10	材料员	人	1	负责材料供应
11	仓库保管员	人	2	负责仓库
	合计	人	104	

表 11-5 投入本工程钢结构制作机械设备表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	剪板机	20×2500	台	1	
2	履带式吊车	15t	台	3	
3	履带式吊车	25t	台	2	
4	履带式吊车	50t	台	1	
5	行走式吊车	3t	台	3	
6	臂钻床	63mm	台	1	
7	磁力电钻		台	2	
8	H 型钢矫正机	JZ-40	台	1	
9	电焊机	32kVA	台	30	

10	自动切割机	100mm 以内	台	5	
11	自动电渣埋弧焊	M2-1000	台	3	
12	电动空气压缩机	2m ³ /min	台	4	
13	砂轮机		台	2	
14	气刨		台	5	
15	电动千斤顶	QF10020 100.50.20	台	6	
16	磨光机		台	2	
17	载重汽车	5t	台	4	
18	载重汽车	15t	台	5	
19	气割		台	10	
20	卷板机	20×2500	台	2	

11.7.8 结构吊装施工

该工程结构吊装具有构件数量多，拼接量大、厂房跨距大和高度高的特点，在结构吊装过程中，必须做到构件搁置稳定，吊点正确，顺序不乱，就位平稳和临时固定调整方便等技术要求，实现结构吊装“优质工程”。

根据电厂建设施工规律，结构吊装时间，正是施工高峰期，要求起重专业人员要同土建施工和机电炉安装人员密切配合，在狭窄的场地上交叉作业，必须采取各种有效手段和施工措施，确保工程安全，质量和进度，才能顺利完成结构吊装任务。

11.7.8.1 结构吊装实物工作量

表 11-6 结构安装实物量一览表

序号	项目	单位	数量	单重 (t)	总重 (t)	备注
1	钢煤斗	个	10	59.2	592	
2	主厂房楼层钢梁	根	525	2.12	1113	
3	汽机房钢屋架	榀	20			包括支撑系统
4	汽机房吊车梁	根	36			
5	屋面槽板	块	324	3.58	129	
6	扩建端山墙封闭	根	548			

7	固定端山墙封闭	m ²				
8	A.D 列墙板	m ²	308			
9	汽机房加热器平台	块				

11.7.8.2 吊装方式

汽机房屋架，主厂房楼层“H”型钢梁吊装

(1) 吊装机械设备：选用 1 台 300t·m 塔式起重机。

(2) 吊装前检查：检查土建标高，预埋件位置，预埋螺栓数量、间距，位置是否正确。柱间开间及跨度有否误差。

(3) 吊装准备：吊装工作的关键在于吊前准备是否完善，准备工作要做到细致、完善、充分、周详，吊装工作才能顺利地进行，所以把工期抢在准备工作上，准备工作宜早不宜迟，尤其要和土建，安装做好交叉施工的安排。

(4) 构件安装：“H”型钢梁的安装：用钢丝绳及横吊、竖吊起重钳吊钢梁两端，起吊，搁置在安装位置上，起重人员在复核梁面、柱顶标高和定位中心后，按要求进行焊接。

吊车梁安装：吊车梁在吊前先安装铸钢垫板，再安装吊车梁和制动桁架。

11.7.9 钢屋架安装

采用节间流水吊装法施工，屋架起吊采用 4 点绑扎，第一榀屋架就位后，要用缆风绳固定，第二榀屋架安装后应同时安装水平支撑和垂直支撑，以形成稳定的空间结构。

11.7.10 原煤斗吊装

原煤斗吊装考虑，利用我们自己的 300t·m 塔吊，此方案在原煤斗制作时，分多单元块体组装，使每个单元重量控制在 7t 内。

(1) 各吊耳制备及吊装准备。原煤斗下斗体在大口周围四个对称位置设置吊耳，原煤斗上斗体在煤斗盖角钢加固圈处设四个吊耳。

原煤斗吊装之前要会同土建认真把标高、轴线、混凝土强度等情况落实清楚，再实地放线，拆除影响构件准确到位的障碍，吊装机具检修完备，操作人员必须全面学习和掌握施工方法。

(2) 吊装方法。原煤斗吊装利用 300t·m 塔吊，先吊下斗体，直接安放在支撑体系内；依据土建进度和混凝土的强度，决定再吊中间斗体；依次再继续吊上斗体，最

后进行煤斗盖吊装，分四段进行。斗体之间使用支撑和夹具临时固定，并组织铆工、起重工、焊工进行对接焊缝的制作，可先分段施焊牢固，在不影响总进度的前提下陆续填满所有焊缝。

11.7.11 A列吊车梁、汽机房加热器平台钢梁，扩建和固定端封闭及A、D列墙板吊装

- (1) 吊装机械设备：选用 300t.m 塔吊，50t 履带吊和 50t，40t 汽车吊进行吊装。
- (2) A 列吊车梁，加热器平台钢梁，扩建和固定端钢结构骨架吊装方法及要求，同吊“H”型钢梁，钢柱方法相同。
- (3) A、D 列墙板吊装：首先要在 A、D 列柱上划出水平线和中心线，然后由下向上逐块进行安装，并按要求焊接板头焊缝。

11.7.12 构件运输

- (1) 运输机械设备：40t、15t 拖板车各一台，15t 汽车三台，8t 汽车两台。
- (2) 装卸机械设备：40t 汽车吊一台，25t 汽车吊一台，12t 汽车两台。
- (3) 构件运输要求：构件运输过程，必须绑扎牢固，并按钢结构和混凝土构件运输要求，组织运输工作。

11.7.13 施工进度计划

- (1) 在保证施工质量前提下，与土建和安装单位密切配合，实行分片组织施工，确保工程总进度安排要求。
- (2) 主厂房楼层钢梁数量多，不能连续施工，必须随土建进度快速组织施工，保证不影响土建施工进度。
- (3) 其他分项施工项目施工天数安排见表 11-7。

表 11-7 分项施工项目作业天数表

序号	施工项目名称	天数	每天劳动力安排		
			起重人员	电焊工	其他人员
1	钢煤斗和托架梁	30	20	10	6
2	汽机房屋面结构	20	18	8	8
3	汽机房吊车梁	10	10	8	6
4	扩建端山墙	10	15	8	6
5	固定端山墙	10	15	8	6
6	A、D 列山墙	40	12	6	8

11.7.14 施工组织

表 11-8 投入本工程管理人员

序号	职务	具备职称	职责范围
1	队长	工程师	负责全面工作
2	副队长	工程师	主管生产安排
3	主任工程师	工程师	负责全面技术、安全、质量工作
4	质安员	工程师	负责结构吊装及钢结构制作质量检查
5	质安员	助工	负责焊接质量检验
6	质安员	助工	负责施工现场安全管理工作
7	施工员	助工	负责生产计划、统计、编制作业指导书
8	施工员	助工	负责构件检查验收及运输工作

表 11-9 投入本工程劳动组织

序号	班组名称	班长	每班人员	施工范围
1	起重作业班	2	18~20	除氧煤仓间，汽机房各一班
2	电焊作业班	2	10~12	除氧煤仓间，汽机房各一班
3	构件运输组	1	14	负责构件运输

表 11-10 结构吊装施工工种需用量表

序号	工种名称	人数	备注
1	起重工	55	持证上岗
2	电焊工	20	持证上岗
3	电工	2	持证上岗
4	测量工	3	
5	塔吊司机	3	
6	其他机械司机	12	随进场机械定

11.7.15 确保制作安装工程的质量、技术措施

- (1) 加强科学管理，严格执行规范施工。
- (2) 严格按照 ISO9002 标准，质量保证体系和程序文件要求组织生产，促使实现

“优质工程”的目标，首先我们从质量教育入手，使我们的施工人员牢固树立“百年大计、质量第一”的观点，按照质量管理要求将本工程自始至终进行管理。

(3) 严格执行“钢结构工程施工与验收规范”G B 50205—1995 及“建筑钢结构焊接规程”J Y J 81—1991 要求，并要认真做好各项施工技术记录和各项质量检查记录。

(4) 实行质量岗位责任制，奖优罚劣。

(5) 加强检测，提高结构制作安装质量，认真执行自检、互检和最终检查制度并要做好检查记录。

(6) 钢结构制作施工前认真审阅图样及各项技术要求，按图样会审纪要要求及施工规范进行施工，发现问题及时与有关部门联系，任何人不得私改图样，并由施工技术主管向分部负责人进行交底。

(7) 钢结构制作对提供的原材料必须进行复验，有出厂合格证并附化学成份分析报告，物理性能不合格的材料严禁使用。

(8) 钢结构制作特殊工种操作人员持证上岗，焊接节点部位打钢印，雨天或潮湿天气严禁焊接。

(9) 钢结构制作施工现场设置质量通病防止措施标牌。

(10) 每项工程开工前，认真复查基础和牛腿标高，发现误差及时调整，确保钢柱垂直度和钢梁的水平度。

(11) 要认真做到吊装前技术交底，施工人员必须四个明确：即工作任务明确，施工方法明确，吊装物体重量明确和焊接技术要求明确。

(12) 对运入施工现场各类构件，要有专人对构件质量进行检查，并做好记录，不合格的构件决不允许安装。

(13) 设专人检查焊接质量，焊缝必须符合设计要求，焊缝表面不得有裂纹、夹渣、气孔、焊瘤现象出现。

(14) 构件安装前必须弹出十字中心线及就位中心线，确保构件准确就位。

11.7.16 保证制作安装安全措施

严格执行各项安全管理制度和安全操作规程，并采取以下措施：

(1) 思想教育：首先组织职工认真学习有关安全生产知识，坚持安全第一，预防为主方针，促使职工把安全工作确实落实在行动上，消除安全隐患。

(2) 组织落实：设专职人员抓安全生产，经常深入工地进行检查，并把安全与经济效益挂钩，奖罚分明，同时要针对施工现场情况建立健全各种安全制度。

(3) 施工现场设置安全防范措施标牌。

(4) 易爆易燃物品要放置在离人行道和火源较远地方。

(5) 吊车在运行时，起重臂下，加工件旋转范围内严禁站人，索具坚固，吊车应设专人指挥。

(6) 各种机械设备严禁非操作人员操作，使用前认真检查各种安全设施和标志，确保机械经常保持安全可靠运行。

(7) 施工人员进入施工现场要戴安全帽，高空作业必须戴好安全带，否则，责令停工，并给予处罚。

(8) 施工用电，各种电器、电线安装与架设应按规范，非电工人员不得操作电气设施。

(9) 各项工序开工前及交班前，严格进行安全交底，对各工作点进行定期和不定期的安全检查，发现问题及时解决。

(10) 各项安全制度要认真执行，如发生事故，及时上报领导，并以“三不放过”的原则，要组织分析和处理。对操作造成事故者严肃处理。

(11) 对未提及的安全保证措施按现行《施工安全操作规程》进行。

11.8 建筑装饰工程

该工程内墙面、外墙面主要是以涂料面层为主，为保证整体的效果，应采取以下措施：

墙面抹灰应平整光滑，无抹痕，基层与墙面粘结牢固无空鼓现象，特别是加气混凝土块墙面粉刷，应在粉刷前提前 2～4 h 浇水湿透，粉刷前在基层上涂建筑胶，确保抹灰与基层粘结牢固，粉完后应浇水养护 7 d 左右，防止墙面干缩裂缝。

单位工程的原材料应一次进货，防止出现色差。做好样板间，建设单位认可后方可进行大面积抹灰。

认真编写各种装饰工程的作业指导书，要求作业队严格按作业指导书施工。

加强细部处理，各种细部处理要认真按照规范和设计施工。加强成品保护意识，严防二次污染，土建工程完毕后应会同建设单位同安装单位签订移交证明书，由安装

单位在安装期间负责成品保护，对 2m 以下墙面、柱面等容易造成污染的部位，仅刮完腻子等最后再刷面层。

对一些特别要求有坡度的地面，一定要认真核实坡度，确保地面做好后无积水，用水冲洗排水通畅。对块料粘贴面层，一定要认真选料，确保块料几何尺寸误差小、颜色一致，贴时要认真测量放线，确保线条顺直、分格均匀，平整度要达到优良标准。由于外墙设计为挂墙板，因此在墙板制作时板面抹面要用木抹子压平搓毛即可，在抹灰时便于粘贴牢固，由于板缝处容易产生干缩裂缝，在施工前要认真编写《外墙面粉刷作业指导书》，防止抹灰面裂缝。

11.9 水电暖通、除尘工程

水、电、暖、通除尘安装工程实施三个阶段组织施工：

（1）配合土建主体施工阶段，认真熟悉施工图，根据施工图和规范要求，做好孔洞的预留、暗敷管线和支架的埋设，要求位置、标高正确，核实设备基础的位置、标高、规格尺寸，防止事后打洞的情况出现。

（2）集中安装阶段，在主体工程具备安装条件时，按工期要求集中力量，按专业系统分部位，先干线后支线的原则进行安装，每完成一个分部进行自检、互检、交接检，待整体完成后，进行系统调试。

（3）竣工交付阶段，水电暖通除尘全部安装完成后，进行系统试运行，同时汇集整理技术资料，做好交工前的准备。在施工安装全过程中，必须严格遵守施工规范和操作规程，做到按图施工。

11.9.1 给水排水与消防工程

11.9.1.1 施工准备

（1）设备与材料运到现场，施工人员必须认真检查，根据设备与材料清单把数量与型号核对清楚，设备与材料必须符合国家和部颁的现行技术标准，必须有合格证、全名称、型号、规格、质量符合要求，并报建设单位和监理认可后方可使用，各种材质证明要认真收集并妥善保管，不准丢失，并及时做好验收记录，不合格产品绝不能用在工程上。

（2）施工人员认真看图，充分理解设计意图，认真学习规范严格按施工图样施工，要密切配合土建做好预留、预埋工作，各种资料同步填写，并及时回收、保存。

11.9.1.2 给水及消防工程施工方案

1.管道安装顺序

配合土建预埋预留→支架安装→干管安装→支管安装→管道试压→冲洗消毒→除锈刷漆→交工验收。

2.管材选用

生活给水管采用镀锌钢管螺纹连接，消防给水管管径大于 100mm 采用无缝钢管，小于或等于 80mm 采用镀锌钢管。

3.施工过程

(1) 配合土建预埋预留，在土建主体工程施工阶段，根据图样中管道穿越建筑物的楼板，墙的平面位置与标高，准确地按照规范要求预埋、预留，并配合土建复核套管及预留洞的数量、位置与大小。对于地下部分穿越外墙的管道要加设防水套管，以防渗水。

(2) 根据管道的管径大小，合理地选用支吊装架，其尺寸、型号、精度及焊接质量要符合设计要求，安装支吊架的位置标高正确间距合理，造型美观，安装平稳、牢固。

(3) 管道安装按照先主管、后支管的顺序，管道安装严格按照其工艺流程进行，在安装前，先清理内部异物，安装中断及完毕的敞口处，应加设封闭，以免异物进入造成堵塞，管道安装完毕后，立即与支架固定，需要与支架焊接的进行焊接。埋设在地下的管道，在安装完毕后，并报请建设单位与监理验收，合格后立即回填，并及时做好记录。

(4) 消火栓、阀门安装消火栓要对栓阀的位置按照设计要求定位，甩口核定后，固定消防箱，考虑到电厂施工的特点，交工前只能将消防箱壳体装上，待交工时一次性将箱门及消防带挂上，阀门在安装前要进行拆检研磨、试水，然后按照其设计位置进行安装。

(5) 管道试压、管道安装完毕后，进行试验压力，如工作压力小于或等于 0.6MPa，试验压力为工作压力的 1.6 倍，如工作压力大于 0.6MPa，试验压力在工作压力的基础上增加 0.3MPa，试压时报请建设单位与监理验收，并做好记录，请建设单位与监理签章，试压后将管道中的水泄净。

(6) 给水管道安装试压完成后, 进行水冲洗工作, 冲洗至管内水的清洁度与进水一致为合格。

(7) 管道与支吊架除锈刷油, 管道冲洗合格后, 按照要求对支架与管道进行除锈刷油做到涂刷附着均匀, 无流淌现象。

11.9.1.3 排水系统施工方法

1.安装顺序: 先干管, 后支管, 先下后上, 分系统进行, 在条件保证的情况下, 安装卫生洁具。

2.管材选用及连接形式: 采用排水铸铁管石棉水泥接口。

3.安装过程

(1) 按照图样的卫生器具的安装位置, 结合卫生器具的排水口情况, 找出各卫生器具排出管, 穿越楼板的中心位置, 进行预留和预埋工作。

(2) 根据管材、管件排列情况, 按照设计要求或规范具体确定管道、支架的位置, 管道支架的安装要牢固可靠。

(3) 按照设计图样并根据实际情况进行管道预制, 铸铁管用石棉水泥打口, 石棉水泥要打满、打平、打实, 待预制管段接口及支托吊架堵塞砂浆达到强度后, 进行主干支管的安装, 安装时先干管, 后支管把各管段水平吊起放在支架上, 对好各接口, 用卡具临时卡稳各管段, 调直各接口及管件, 连接好各接口, 使其牢固。对接口进行养护, 对于敞口物进行临时封堵。

(4) 卫生器具的安装, 先校核预埋的卫生器具的上下水口的位置标高是否正确, 不准确的要进行修正, 然后按规定要求安装卫生器具, 卫生器具安装完毕后, 先检查卫生器具给水附件通水时是否有渗漏现象, 如无渗漏现象, 则向卫生洁具内通水, 看是否有“跑、冒、堵、漏”现象, 如有立即改正。

(5) 灌水试验: 灌水试验前, 对于横管上, 地下管道清扫应加垫加盖, 正式封闭, 从立管检查口处用大于管径的橡胶管嘴与上下层隔断, 进行灌水试验。灌水高度不超过 8 m, 满水 15min 后持续 5 min, 液面不下降为合格。灌水试验时, 报请建设单位与监理验收, 并及时填写记录。

(6) 卫生器具安装后, 在交工使用前, 应对其下水口进行封堵卫生器具要进行覆盖, 防止杂物进入堵塞或受到损坏。

11.9.2 电气照明及防雷接地工程

1.认真熟悉施工图，还应了解建筑和结构及其他专业施工图，按照施工图和规范规定，确定管路、箱、盒的敷设部位、标高和走向，配合土建做好孔洞的预留和暗敷管线的埋设。

2.按照电气照明施工工艺流程施工

施工准备→暗配管敷设、盒、箱安装、孔洞预留→明配管、盒、箱支架安装→扫管、管内穿线→支架灯具开关、配电箱安装接地线焊接→防雷接地、接地电阻测试→照明系统调试→竣工交付。

3.电气设备和材料应有出厂合格证，产品的技术文件齐全并应符合国家颁发的现行技术标准、型号、规格应符合设计要求

(1) 钢管进入现场后，应进行外观检查，壁厚应均匀，不应有扁、裂缝、砂眼及严重腐蚀等缺陷。

(2) 灯具型号、规格必须符合设计要求，灯具的配件应齐全，无机械损伤、变形。大型灯具应有产品合格证。

4.钢管敷设应连接紧密，管口光滑，护口齐全，暗配管保护层大于 15mm。盒(箱)位置安装正确，固定可靠，钢管在盒(箱)内长度小于 5mm，并用锁紧螺母固定管口，管子露出螺母的螺纹小于 4 扣。

5.埋于地下部位应采用厚壁钢管，配管的曲率暗配时不小于管外径的 6 倍，埋设在地下或混凝土内时不小于管外径的 10 倍；明配时，一般不小于管外径的 6 倍，如只有一个弯时可不小于管外径的 4 倍。

6.灯具安装坚固，排列整齐，同一室内成排灯具其中心偏差不大于 5mm。特殊灯具经试装后再进行正式安装，以保证安装质量。

7.大(重)型嵌入式灯具安装，应根据灯具的外型尺寸，确定其支架的支撑点，再根据灯具的重量认真核算，选用合适的型材加工支架，然后根据灯具安装位置，用预埋件或用胀管螺栓把支架安装牢固。

8.灯具、开关、标重安装，应平整、牢固、位置正确，暗开关、暗标重板应紧贴墙面。

9.配电箱(盘)安装，应表面平整，位置正确，部件齐全暗试箱紧贴墙面，箱盖

开闭灵活，箱内接线正确、整齐、箱体油漆完整，保护接零线，必须连接牢固可靠。

10.防雷接地安装，材质规格必须符合设计要求，避雷带（针）、接地母线与接地体必须焊接牢固，有可靠的电气连接，接地电阻测试必须达到设计要求值。

11.电气照明工程 完成后，对照明灯具、器具和配电箱按部位、回路进行全面检查，线路的绝缘测试在达到规范要求值时，然后通电试灯，再交工验收。

11.9.3 暖通、除尘工程

11.9.3.1 暖通系统

1.认真熟悉图样，参加图样会审，做好记录。

2.按照图样要求，配合土建做好铁件预埋及孔洞预留工作设备到货后，核对其规格型号和设备基础尺寸。

3.设备就位前组织建设单位、厂家、施工单位开箱检查，清查设备说明书、合格证及其配件，核实其安装尺寸。

4.风机安装时，按照设计图样，并根据建筑物的轴线及标高，放出安装基准线，然后吊装就位，找平、固定。风机安装完毕，正常试运不小于 2 h，并检查轴承温度不能超过标准规定，风机风口直接排入大气要加装保护网。

5.组合式空调机组安装时，应根据施工图样，建筑物轴线和设备安装尺寸，定出安装基准线，然后吊装就位，设备下有减损措施，出基础接合处应密封，安装要求，平直各操作部件灵活吊装时要采取保护措施，防止设备划伤、碰坏。

6.空调风管支吊托架制安，应符合规范规定，设置合理，风管根据施工图和现场施工情况，加工制作，安装按照先主管后支管的顺序安装，法兰连接。安装要求平直、牢固，接缝严密，阀门安装在易于操作部位，操作方便、灵活，并有明显开启标记，风口安装部位要正确，并注意安装美观。

7.空调系统在单体试运转正常情况后，进行带冷（热）源的正常联合试运行，正常试运行不小于 8 h，实测风量与设计的偏差不应大于 10%，其他各项技术数据应符合有关规定，试运转要做好记录。

8.采暖管道按照施工图样及规范要求选择固定和滑动支架要求外形美观，埋设平稳牢固，管道安装根据先干管、再立附加的顺序安装，遇有方型伸缩器应在安装前做好预拉伸，管道穿楼板及间墙时，应按照规定设置套管：穿墙套管两端与装饰面平齐；穿楼板套管顶部高出地面 20mm，底部与楼板平齐，管道煨弯半径不小于管道直

经的 3.5 倍，管道坡度符合设计要求，丝扣连接紧固，外露丝扣 2~3 扣，无麻头；焊接时对焊缝不得有裂纹、烧穿、结瘤、夹渣和气孔等缺陷。法兰连接时，法兰对接平行、严密，垫料采用石棉垫。

9.散热器在安装前要求进行试压，安装时，先根据图样要求和散热器外型尺寸，确定挂钩的位置，固定好托钩，然后安装散热器，散热指安装要平稳牢固。

10.系统安装完毕后，要进行系统水压试验，系统注满水后，用电动升压泵升至试验压力，恒压 10min 降至工作压力，不渗不漏为合格。

11.试压完毕按照要求进行刷油，保温。

11.9.3.2 除尘系统

(1) 按照施工图和设备安装要求，配合土建做好铁件预埋和孔洞预留工作，设备到货后，对照施工图核实设备规格、型号及安装尺寸。

(2) 除尘器安装前首先要检查设备基础是否符合安装要求，支架是否平稳牢固，根据施工图和设备尺寸定出中心线，然后吊装就位，找正，用垫铁找平，然后固定牢固。

(3) 除尘风管采用薄钢板焊接，风管纵向焊缝应错开，直管与管部件连接采用法兰连接，热料采用 3-5mm 的石棉板管道与设备连接采用软接，吸尘罩、风管检查等部件制作参照有关标准图集。

(4) 系统安装完毕，进行试运转，经过不少于 2 h 的正常运转后，风机轴承温度应符合标准规定，并做好记录。

11.10 屋面防水工程

屋面防水材料复验与存储：

对屋面防水材料，应按设计选择有国家技术监督部门认可的生产厂家的产品，在进货前、后要认真核查有关厂家的出厂证明，材质试验报告等，然后取样复检，确认合格后进货使用。防水材料进场后应按有关规定认真存储保管，防止变质、变形等。

基层处理：板缝应按设计要求等级灌细石混凝土填实，以增强屋面的整体性；屋面找平层应抹平压光，无空鼓起砂现象，表面平整以 2m 直尺检查，最大间隙不得大于 3mm。在天沟和阴阳角部位，应按照规定做好圆弧角，防止防水层在此部位粘贴不牢下坠脱落。基层坡度要正确，排水通畅，无积水。基层做好后，应组织联合验收，不合格处认真修正，直至合格后方可粘贴面层。基层的含水率不大于 9%，在做防水层前应

清理干净，表面无污染积灰，落地灰和其他突出物，对于阴阳角，管道、落水口等部位，更应仔细检查。屋面防水层应由我公司专业施工队作业，操作人员必须持特殊工种上岗证方可施工，具体施工见《屋面施工作业指导书》。

11.11 工程材料试验

11.11.1 骨料试验

砂子：颗粒级配、含水率、吸水率、密度、体积密度、含泥量等。

配备仪器：震动筛机、砂标准筛、容量筒、天平、案称、容量瓶、烘箱。

石子：颗粒级配、密度、体积密度、含泥量、含水率、压碎指标、针片状。

配备仪器：分料器、天平、台秤、案称、石子标准筛、容量筒、量筒、针片状规准仪、烘箱、压力机、压碎指标测定仪。

11.11.2 水泥试验

抗压强度、抗折强度、安定性、凝结时间、细度、标准稠度。

配备仪器：标准筛、标准稠度仪、凝结时间测定仪、净浆搅拌机、胶砂搅拌机、震动台、胶砂试模、压力机、抗折机、养护箱等。

11.11.3 混凝土、砂浆试验

配合比设计、抗压强度试验、混凝土抗渗试验、混凝土抗折及劈裂试验、混凝土拌合物坍落度及出罐温度试验。

配备仪器：小型混凝土搅拌机、1m²震动台、压力机、万能试验机、50kg 台秤、试模、坍落度测定仪。

11.11.4 钢材试验

原材料屈服强度、极限强度、延伸率、冷变物理性能试验、钢筋及钢材焊接强度试验、钢筋冷接头连接(如锥螺纹接头)力学试验。

配备仪器：万能试验机、游标卡尺。

11.11.5 灰土、回填土试验

密实度、干容量、含水率试验。

配备仪器：重型击实仪、标准型击实仪、环刀、天平、烘箱等。

11.11.6 其他检验项目

混凝土非破损检验、混凝土构件试验。

配备仪器：混凝土取芯机、混凝土芯样磨平机、混凝土回弹仪、混凝土保护层测

定仪、率定钢钻。

11.11.7 试样的采集

混凝土骨料取样由试验室派员取样，采石场、堆料场、搅拌站配合。水泥及钢材试样由试验室派员取样，物资设备科配合。混凝土取样，试验室依据当天的混凝土生产计划，确定混凝土试块取样数量和坍落度、温度测定方案，并派员完成，搅拌站配合及提供方便；混凝土生产计划须在头天下班前交试验室。土工由试验室完成取样和试验，取样的数量和频率由技术部确定，施工现场配合。混凝土钻心取样及回弹由试验室组织进行，经建设单位代表审查方案后才能执行。

11.11.8 应用规范

骨料:

石子规范:JGJ 52—1992;

砂子规范:JGJ 53—1993。

水泥规范:

硅酸盐水泥及普通硅酸盐水泥 GB 175—1992;

抗硫酸盐硅酸盐水泥 GB748—1983(92);

中热硅酸盐水泥 GB200—1989。

水泥试验方法的常用执行标准:

水泥胶砂强度试验方法 GB177—1985;

水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性检验方法 GB1346—1989;

水泥强度快速检验方法 ZBQ11004。

混凝土规范:

混凝土强度评定标准 GBJ 107—1987;

预制混凝土构件质量检验评定标准 GBJ 321—1990;

普通混凝土配合比设计技术规定 GJG 55—1981;

普通混凝土力学性能试验方法 GBJ 81—1989;

混凝土及预制构件质量控制规程 CECS 40—1992;

回弹法检验混凝土抗压强度技术规程 JGJ/T 23—1992;

钻心法检验混凝土强度技术规程 CECS 03—1988;

超声法检验混凝土缺陷技术标准 CECS 21—1990。

钢材标准:钢筋混凝土用热轧带肋钢筋 GB1499—1991;

低碳热轧圆盘条 GB 701—1992;

钢筋混凝土用热轧光圆钢筋 GB 13013—1991;

金属拉伸试验方法 GB 228—1987;

金属弯曲试验方法 GB 232—1988;

钢筋焊接及验收规范 GJG 18—1984。

简易土工试验标准:

GBG 123—1988 土工试验方法 GBG 123—1988。

试验资料的积累与提交:初步资料:系指不能直接作为交工验收的资料,如试验原始记录、混凝土日生产计划等,但都要认真填写,字迹清楚,记录人签名不能随意涂改,及时整理、分类备查;

提交竣工资料:砂试验报告单;石子试验报告单;水泥试验报告单;钢材试验报告单;混凝土试验报告单。

11.12 雨期施工

本工程所在地区年降水量年平均 656.9mm, 最大日降雨量 226.1mm, 雨量属中等稍偏大, 雨期施工周期较长, 现采取以下措施:

11.12.1 道路和场地

(1) 保证道路畅通。厂区主干道建设单位已按正式道路修建。

(2) 生产辅助区施工干道采用二八灰土路基, 路断面形成排水坡度, 上作砂石路面, 并设专人养护。小车及人行次干道垫高、压实、铺砂石。

(3) 道路两侧设置排水沟渠, 过路埋涵管。

(4) 搅拌站砂石堆放场地硬化。

(5) 钢筋及其他堆放场地要经过平整形成排水坡度。按 30~50m 形成排水沟网。场地表面铺砂石 80~100mm 厚。

11.12.2 材料贮备及防雨用品准备

(1) 适当扩大库房。受雨期影响进度的材料提前进库存放。

(2) 准备砂石贮存场地。雨期前要存放足够的砂石材料。雨期存放的砂石材料要尽可能减少二次搬运的距离。

(3) 备足雨期施工用品主要有防雨布、活动作业帐篷、个人防雨用品、抽水设备及水管等。

11.12.3 有关工作面的雨期施工措施

(1) 挖土施工四周要堆土围堤，堤外开沟排水，深度大、工期长的土坡面要覆盖防雨布防冲刷塌方，坑内设通畅的排水沟道、集水井、水泵，及时排水。

(2) 回填土施工回填土堆土区要准备防雨遮盖，保证雨后即能使用含水量适宜的原土。回填土工作面要填成宜排水的坡度，下雨进行覆盖，积水及时排除。

(3) 混凝土浇筑工作面准备活动帐篷，已完成的工作面采取防雨布覆盖。

11.12.4 其他

(1) 注意天气预报，作好长、短期和当天的有关施工准备。

(2) 结合防汛要求，准备相应的措施。

(3) 雨期各种用电设施要加强防雨淋检查，保证绝缘可靠，并按规定使用安全用电保护器及其他用品。

(4) 雨期施工，施工操作人员要备有雨具。

11.13 冬期施工

(1) 禹州地区冬期极端最低气温-18.8℃。冬期施工期限按实际气温测定通知实施冬期施工。

(2) 本工程冬期施工主要工作主厂房基础及地下设施施工。主厂房及各建筑装修施工。

(3) 冬期施工主要措施

土方开挖预留 100mm 左右，清底后即应作混凝土垫层。混凝土施工采取蓄热法施工。掺加早强剂、抗冻剂。根据气温情况确定保温覆盖层，一般采用一层塑料布、一层草袋。气温较低的施工天气，不能保证混凝土入模温度时，采用加温拌和用水的办法。

冬期施工装修工程：粉刷采取封闭保温及升温方法，保持室内温度。刷浆工程须待气温较高的天气进行。地面施工要防积水结成薄冰。地面施工后要覆盖，防止表面冻害起砂。

(4) 冬期施工安全注意事项：冬期施工架子通道须及时清扫防滑。现场升温须有

技术方案交底。严禁随意生火取暖，注意防火。使用煤火升温的部位，要防止煤气中毒。冬期施工用电量较大，电加热施工员应由专人安装及管理。各种用电设施、线路要妥加检查，防止线路超负荷。

12 主要单位工程施工方案及主要工艺措施

12.1 锅炉基础

(1) 锅炉基础的施工顺序：1 号、2 号炉基础作为两个施工段由一个作业队进行流水施工，先浇筑基础平台，然后进行短柱浇筑施工，待预埋螺栓安装完毕，经隐蔽验收合格后方可浇筑短柱混凝土。基础直埋式螺栓，采用螺栓固定架固定，见螺栓固定示意图。直埋螺栓的中心线、标高、垂直度误差均必须满足设计。

操作重点及注意事项：螺栓固定架的制作应进行现场放样，并确保其加工的精度。

(2) 柱位置的确定：在柱子支模前，测量人员首先在承台上弹出锅炉中心线，在承台四周建立加密控制网，弹出每个柱子的中心线及边线，核对无误后方可支撑，

(3) 模板的支设和加固：支模前将模板表面清理干净，涂刷隔离剂，柱模板用双排脚手架进行固定，采用 $\phi 12$ 对拉螺栓加固，上、中、下共三道，双面六道进行加固，模板支设完毕，校正无误后再用水平仪在模板上口四周找平，以控制其标高。

(4) 预埋螺栓的安装与加固：根据现场放样将螺栓下部接长，加长方法是将 2 $\phi 32$ 钢筋焊接在螺栓下部，在安装时将 $\phi 32$ 钢筋与承台钢筋焊接，以便螺栓下部固定。

用经纬仪将柱子中心线引至支好的钢模板上并用钢锯条刻痕标记。根据柱子中心线用钢板尺及线坠引出螺栓的中心线位置,并将螺栓的底部焊接在承台钢筋上(校正好后方可焊接),中间两两道钢筋 $\phi 18$ 焊在螺栓的两侧（螺栓放入后方可焊接），与此同

时上部每跟螺栓在两个方向同时用经纬仪校正螺栓的偏差，校正无误后用 $\phi 18$ 钢筋将螺栓与柱子筋焊接连接，然后固定柱子上口与螺栓固定架（固定架见下图）并在预埋螺栓上拧上螺母与固定架紧密连接，固定架用钢管脚手架加固。

注意事项：支短柱模板及浇筑短柱混凝土时，要注意对螺栓架和螺栓的保护，防止螺栓变形。预埋螺栓上的丝扣要加强保护，用特制塑料套加以保护，并在丝扣上抹上凡士林，以防止丝扣生锈和损坏，影响安装。

12.2 汽机基础

汽机基础座体形较大，结构复杂，预留预埋精度要求高，两台机组为国外进口机组，汽机机座无 6m 平台，柱子从承台一次到顶，因此施工分三次进行：第一次基础承台，第二次-0.50m 以下柱，第三次-0.50~12.6m。如果汽机基座与柱为铰接，可分四次施工，即第三次从-0.5-基座底部，第四次汽机机座顶板。由于 12.6m 构造复杂，预

埋件多，精度要求高，因此要求模板、预埋件安装，和钢筋绑扎、焊接、预埋螺栓套及预埋螺栓校正等工作必须交叉进行。施工时必须先在汽机运行层平台做好控制网点，专职测量人员配合，制作螺栓套管预埋固定钢架，认真校正每一个预埋件及预埋螺栓及螺栓套管。基座全部采用覆模大模板，模板支撑系统用 $\phi 48 \times 3.5$ 钢管搭设，加固方法用 16 号槽钢加 $\phi 16 \sim \phi 18$ 对拉螺栓，间距 500mm，见草图，为防止基座在浇筑混凝土时发生水平位移，选用 2 台混凝土泵从两端向中间推进，浇筑时要分层。

12.3 地下设施及各类设备基础

主厂房地下设施及各类设备基础类型多，数量大，在各系统工程中占有相当重要的地位，其施工进度直接影响到设备安装工程。对埋置较深的设备基础及坑室，当主厂房基础施工完后，立即组织施工，以便进行第一次回填。该类设备基础和坑室主要有：

凝汽器坑、凝结水泵坑、润滑油站、磨煤机基础、汽动给水泵基础、各类风机基础、电缆隧道等。对主厂房内埋设较浅（1.2m 左右）的小型设备基础和沟道，待除氧煤仓间 12.6m 层现浇板施工完后立即组织施工。混凝土搅拌、运输采用两种方法：

(1)混凝土量较大的设备基础、沟道采用混凝土运输车运输。

(2)小型设备基础混凝土用强制式搅拌机拌制，机动翻斗车运输。施工中应按照先深后浅、先大后小的原则组织施工。各类设备基础施工应严格控制轴线、标高、预埋预留孔位置。特别是磨煤机预埋螺栓套应有可靠的加固措施，各类预留孔洞用专用盖板盖好，防止杂物进入预留孔洞内。具体措施详见各单项工程作业指导书。

12.4 主厂房框架

主厂房施工采用流水作业，第一段 A~D/1~10 为第一流水段，第二流水段为 1/10~19/A~D。主厂房条基施工留一道水平施工缝，即基础短柱与条基上部交接处设一道水平施工缝。主厂房 A 列柱、除氧煤仓间、框架、炉前高低封闭钢筋混凝土排架、加热器平台框架采用覆膜大模板体系组织施工。1 号、2 号机房独立柱基与厂房结构同时施工。模板支撑体系用 $\phi 48 \times 3.5$ 钢管。主厂房本体混凝土统一采用泵送混凝土工艺。

主厂房各层钢次梁、汽机房屋顶、汽机房吊车梁钢煤斗用 300t 吊车吊装，A 列墙板固定端墙板用 50t 履带吊吊装。除氧煤仓间各层为钢梁—现浇混凝土板组合结

构，因此楼板支撑体系考虑支撑在钢次梁上，煤仓间施工至 22m 时，应立即准备吊装钢煤斗，钢煤斗吊装就位后进行必要的技术处理，应立即继续框架的施工。汽机间加热器平台 6m、8.2m、12.6m 层应先将框架施工完毕，再吊装钢梁，施工现浇楼板。除氧煤仓间 12.6m 层和汽机房现浇框架施工完后，立即插入围护墙体砌筑和抹灰施工。

主厂房主体施工详见《主厂房地下结构作业指导书》、《主厂房上部结构作业指导书》、《主厂房建筑装修工程施工作业指导书》。

12.5 集控楼施工方案

集控楼位于两个锅炉中间，平面为 33 m×42.6m。5 (局部 6 层)层独立式布置，现浇钢筋混凝土框架结构，控制屋顶采用钢网架 GRC 板。施工工期为第 0~10 个月。交安形象进度：结构及围护完成，室内装修基本完，空调通风、照明完。

12.5.1 施工安排

基础及地下设施在 0~3 月内完成，回填土 1~3.5 月完工；上部结构及建筑装修施工：

- (1) 上部结构施工分为 2 个区域，以 K4 轴分界。
- (2) 钢网架屋面采用 GRC 板。
- (3) 第 2 层框架完成后，建筑装修工程即插入。
- (4) 通风工程、消防设施及检修钢梯在吊顶施工前完成。
- (5) 各工作间优先提供安装盘柜底座槽钢埋件条件，完成后即可施工地面面层。
- (6) 防静电地板施工须待安装电缆敷设完成后进行。
- (7) 吊顶须待控制盘柜就位后进行完善。

12.5.2 施工工艺

模板采用钢制大模板，支撑系统采用快拆体系；钢筋现场绑扎；混凝土采用泵送混凝土，直接泵送入模。

12.5.3 工期控制措施

- (1) 编制合理的交叉作业计划。
- (2) 做好充分的周转工具及劳动力准备。
- (3) 支模采用快拆体系。
- (4) 经设计院同意后提高混凝土强度，掺加早强剂。

(5) 组织施工队伍进行三班制工作。

(6) 梁底支撑 2m 设一型钢支撑，直接支托到混凝土梁底，以便提前脱模，砌体随即插入施工时，支撑不再拆除。

(7) 落实冬期、雨期施工措施，确保施工质量。

12.5.4 施工注意事项

(1) 集控楼结构及围护施工时，应给安装预留孔洞，以便大体积设施进入。

(2) 集控楼盘柜进入后，要明确保管责任及落实保管人员。

(3) 加气混凝土砌体施工时，应以梁底保留 30~50mm 空隙，待结构稳定后用干硬性砂浆填实。

(4) 凡油漆墙面宜留至墙面干燥后再进行施工。

(5) 其他墙面装修宜保留最后一遍不做，待安装基本结束后进行，或加设保护措施。

12.6 设备基础二次灌浆

12.6.1 灌浆准备

需要灌浆的部位主要有汽机基座、锅炉基础、磨煤机、各类风机一般设备基础等。

灌浆前必须由安装单位、建设单位、监理工程师共同签发的设备基础灌浆通知单，才能准备灌浆。

12.6.2 现场准备

清理干净所需灌浆的区域，对较深的预埋螺栓孔应用空压机吹扫，然后用清水冲洗，去除灌浆区混凝土表面的油脂，将混凝土表面凿毛。

支模要牢固、美观、可靠、不漏浆，并留有排气孔。灌浆前 24h 清水浸泡，达到灌时不再吸水的要求。在灌浆开始前，把浮水清除干净，使混凝土表面成湿饱和状态。

工具准备：压力灌浆泵、搅拌、运输工具，浇筑、捣实工具；量具。

材料准备（按照设计要求准备）：对于细石混凝土灌浆的部位，砂石、水泥必须符合设计及规范要求。

12.6.3 技术准备

熟悉图样和《作业指导书》，明确灌浆材料的种类和技术要求，由试验室对材料进行分析和试验，选定符合要求的配合比，成立专职灌浆小组，由工程技术人员进行技术培训，专门从事本工程的灌浆操作。

12.6.4 灌浆操作

对一个独立的灌浆部位作业应连续进行，材料、工具、人力准备充分，技术员、质检员、试验员必须坚守岗位指导作业。灌浆材料配合比按重量比配制，搅拌机搅拌，开始灌浆后应连续作业直至灌完。灌浆时对于平面部位应始终由一边灌注，直到另一边溢出，灌螺栓孔时应用专用的锥形筒另一端用胶管连接，直接送至螺栓孔底部，对于各类设备台板底部灌满后应用锤去检验是否有孔洞或漏浆部位。灌浆振捣用小直径振动棒。灌浆完成后，应将表面压平压光，并用湿草袋覆盖，洒水养护 7 d。

12.6.5 试验和检验

灌浆材料的配合比，应由试验室根据所需材料做好试配，确定最佳配合比，对于加水直接拌合的灌浆材料其加水量应根据设计强度和施工流动性由试验室确定。流动性试验合格后取样做 100mm 立方体试块 3 组，一组用于 7 d 强度，一组用于 28d 试压，另一组备用，均须达到设计强度的要求。

现场灌浆材料凝固后，应检查是否有孔洞，发现有孔洞时，应按不合格程序处理，若发现强度不合要求时，应凿掉重来。应做好施工记录资料，包括：灌浆部位、日期、水温、材料配合比搅拌后浆温、流动性的试验，试验员、技术员、质安员均应签字，作为交工资料。

12.7 土方回填

12.7.1 填土前的准备工作

同建设单位确定填土的土质，做回填土击实试验，确定回填土的最大干密度，最佳含水率，控制干密度等。开始回填前应做好基础等的隐蔽验收工作。将基槽（坑）内杂物、积水、淤泥、浮土、杂草等清除干净。为减少二次开挖，回填前技术人员应认真核对图样，防止设备基础、沟道等遗漏。回填所用土，应在回填前进行含水率测定，对含水率小的土，应喷洒适量的水，使回填土保持最佳含水率。土料的选择应符合设计要求，宜先用黏性土，但根据地质资料，禹州电厂回填土主要由粉质黏土、黏土、含大量姜石、碎石的黏性土组成，回填时应将粒径大于 50mm 的石块捡出来。

12.7.2 施工机械的选用

土料的运输：用自卸汽车运输到工作面；局部可人工用手推车运至工作面。

布料机械：大面积回填用推土机将土方平整，用压路机碾压为主，蛙式打夯机打夯为辅，对边角和死角以蛙式打夯机夯实为主，人工夯实为辅。

12.7.3 操作要求及注意事项

在大面积回填前，首先应通过现场小面积试验确定最佳压实遍数，含水率及虚铺厚度。作为大面积回填的依据。

在回填夯实时，土太干的应均匀地洒水使其湿润，太湿的土应凉干或拌合均匀，否则不得进行压实工作。

在碾压或夯实过程中，如发现局部土层不平，应及时用同类土补平，否则将影响回填土的压实质量。

对碾压及压实回填，碾土方向应从填土两侧逐渐压向中心，开行速度不宜过快，应低速前行多次碾压，应有 15~20cm 重叠。在每一层分段施工时，接头宜作成斜坡式，坡度不小于 1:1~1:5，碾迹重叠 0.5~1.0m，上下层组相邻施工缝不应小于 1.0m，并充分压实。

在全高度分段回填压实时，其接头处理方法，应将已回填土压实接头处斜面挖成台阶状，台阶高度为 50cm，宽不小于 100cm，台阶处回填时宜用蛙式打夯机夯实，在压实过程中，当出现橡皮土现象时，应停止压实工作，及时挖出橡皮土，用好土回填夯实代之。每层回填土压实后，应及时取样，检验符合设计后方可进行下一层回填。

为了保证每层回填厚度的均匀，在坑（槽）侧壁用简易尺杆标出每层铺填厚度。采用各类机械回填时，机械应离开各类基础，沟壁 50~100cm，蛙式打夯机不受此限制，但应注意不要碰坏结构和机械。回填管沟时，其下部回填应从管道两边同时进行，直至管顶 50cm，防止管道发生位移。

12.7.4 质量标准、抽样范围和数量

质量标准：回填质量控制应满足设计要求的压实系数。控制干密度经现场压实试验，测试结果须经建设单位认可。抽样范围和数量：单独基坑回填每 20~50m³ 取样一组（每个基坑不少于一组），基坑或管沟回填每层按长度 20~50m² 取样一组，室内填土：沟道和设备基础下每层按 20~50m² 取样一组，其他 50~200m² 取样一组（每间不少于一组），取样部位在每层压实后的下半部。

检测方法：环刀法。

12.8 清水混凝土施工

12.8.1 清水混凝土的质量标准

对主厂房柱、主梁、梁板、大型设备基础等，均采用清水混凝土工艺，清水混凝土工艺质量标准为：几何尺寸准确；大截面结构棱角倒园或倒角；表面平整，颜色一致；无接槎痕迹，无蜂窝麻面，无明显气泡；模板拼缝有规律。

12.8.2 清水混凝土模板工程

清水混凝土模板工程采用普通钢模板表面覆塑胶板的方案。具体做法为按照构件尺寸的大小，将普通钢模板拼装成大块。电厂工程中，一般柱、梁的一个侧面拼成一块，拼装时模板之间用螺栓相连，以改变传统的回型卡具，这样可以有效地减小模板缝隙的伸缩变化。把拼成大块的钢模表面清理干净，把 1mm 厚的塑胶板用树脂胶粘贴于模板的内表面，干后即可使用，大块模板间用角模相连，角模与大块模板相连时，缝隙处加海绵条以控制混凝土漏浆，影响外表面光洁美观，大块模板的拼制及覆塑胶板在车间内由专业小组完成。

模板的加固必须牢固可靠，杜绝涨模，柱截面高 40cm 一道角钢或钢管，其他构件的加固件间距也不大于 40cm。

12.8.3 清水混凝土中预埋铁件安装方案

清水混凝土中预埋铁件位置必须正确，表面与混凝土在一个平面。为此先在配好的模板上标出铁件位置，再在铁件和模板的相同位置钻孔，用直径 4mm 的 4 只螺栓将铁件紧固于模板表面，如示意图。

拆模时先卸掉模板外螺帽，模板拆除后，将螺栓切除，用手持砂轮磨平即可。

电厂施工中，预埋铁件的安装由专业班组负责，预埋铁件本身必须表面平整，无毛刺。

12.8.4 混凝土工程

(1) 为了保证混凝土表面色泽的一致性，施工中尽量使用同一家同一品牌的水泥和添加剂。同一构件尽可能不留施工缝，尽可能一次浇筑较多的构件。

(2) 混凝土浇筑前，当自由落差大于 2 m 时，要使用串筒，以防止混凝土离析而影响混凝土质量。

(3) 混凝土振捣时，振动棒应避免接触薄板，以防止破坏塑胶板，但必须振捣密实。

(4) 拆模后，对部分模板接缝处进行修饰，使其平滑。

12.9 大体积混凝土施工工艺（参见大体积混凝土施工工法）

13 科技推广项目

13.1 优化混凝土配合比

采用混凝土中掺加部分粉煤灰，既减少砂子用量，又提高混凝土和易性。降低水化热。

13.2 混凝土掺用外加剂

掺用 FN-M 混凝土膨胀剂，可增加混凝土的密实性，增加防水效果；在高温季节混凝土施工中，掺加混凝土缓凝剂，在冬期施工中，掺加复合抗冻剂，掺加减水剂，可降低水、水泥用量，提高混凝土的和易性，调节混凝土初凝时间，降低大体积混凝土升温速度，减少内外温差，减少和避免温度裂缝，保证混凝土施工质量等。

13.3 采用现场自动化混凝土搅拌站

保证混凝土配合比的正确搅拌时间，确保混凝土的搅拌质量。防止粉尘对上料人员及搅拌司机的危害。

13.4 计算机管理技术

现场配备 CAD 计算机网，所有工程资料均在计算机内有储存，可通过计算机网进行查阅，配备 Project planer2.0 工程管理软件，进行计划进度、资源、成本管理与动态控制，提高工作质量及效益，保证工程资料的准确性和完美性。

13.5 激光测量，晶体管调平技术

激光测量用于水准点的建立，用于建、构筑物的定位放线，特点是减少长距离的回转次数，保证水准点和轴线位置的精确度。晶体管调平装置，用于建、构筑物的高程控制，确保建、构筑物高程的精确度。

13.6 钢筋锥螺纹接头技术

用于连接 $\phi 13 \sim \phi 40$ II、III 级竖向、斜向钢筋，不受钢筋有无花纹、可焊性等因素的限制。接头质量达到钢筋抗拉强度标准值，钢筋连接速度快，对中性好，减少高空作业工作量。

14 文明施工

14.1 文明施工目标

严格执行电力工业部《电力建设文明施工及考核办法》及《许昌龙岗发电有限责任公司安全文明施工管理规定》和《保护工程成品、防止毁坏及二次污染的有关规定》，创省级文明工地。

14.2 文明施工管理机构

成立由项目经理负责生产、安全的有关人员组成的文明施工领导小组，全面负责文明施工的管理工作，对文明施工进行科学化、标准化管理。各单位工程施工负责人为该工程文明施工管理负责人，各施工队班组长为主要执行者三级体制。

14.3 施工现场文明施工措施

14.3.1 工地出入管理

施工现场采取“封闭式”管理，施工现场入口处，设置门卫，严禁非施工人员进入施工现场，进入施工现场人员应配戴安全帽，衣着整洁，禁止穿拖鞋、高跟鞋、短裤、背心进入施工现场，应配戴好工作牌上岗；车辆进入施工现场，必须清洁干净，现场要有管理，禁止乱停乱放；材料、机械设备出入施工现场，要有专用出入厂证明单等。

14.3.2 施工现场管理

单位工程施工前，编制的施工组织设计，要有明确的施工平面图，规定大宗原材料、成品、半成品及设备的安放位置，周转材料的临时堆放位置；规定消防器材的配备；规定垃圾、杂物临时堆放点。

单位工程施工中，施工现场操作面要求整体布局合理，工人操作面地点和周围必须整洁，由各作业队文明施工检查小组具体负责检查，督促做到工完场清，剩料放齐，废料清净，做到不随意在设备、结构、楼道上开孔或者焊接临时结构（必要时办理手续后方可实施）。不野蛮施工。

14.3.3 现场标志

严格按单位工程施工组织设计进行平面布置，在明显位置挂尺寸统一、外形美观的工程概况标牌、施工进度标牌、现场文明施工制度标牌、防火安全保卫标牌和施工平面布置图。标牌要求做到醒目、平整、垂直。

14.3.4 物料管理

水泥具有时效性应在库内保管，短期露天存放具备盖垫措施，做到防雨、防潮，对水泥品种、规格分别堆放，破袋落地灰要及时装袋，保持库内整洁、干燥，并坚持先进先出。

钢筋：型材存放应按品种规格、长短分别堆放，下垫上盖，挂牌标记。半成品要分类，按品种、规格、型号堆放，要挂牌标记，建明细台帐，专人负责管理。砖、石、砂、石灰按进度计划进厂，堆放位置合理、整齐。钢管、模板等周转材料按规格、型号、长短堆放整齐，不准用模板垫路。

14.3.5 机械设备管理

现场施工机械按施工平面布置图布置，定点安放整齐、稳固，机身洁净，性能安全可靠，责任到人，挂牌醒目。机械设备、料具入库堆放整齐、清洁，分类帐目明细，库管员责任明确。

14.3.6 用电管理

严格按照施工总平面布置图统一接线，单位工程的施工组织设计中，要有临时用电设计，绘制电源进线，配电箱位置、线路走向图。严禁任意拉线、接线。对用电线路定期检查。

14.3.7 现场道路管理

现场道路排水设施，道路照明设施按正规道路要求设置，且满足施工现场实际；配备洒水车，对施工道路定时洒水。

14.3.8 环境卫生管理

遵守国家有关现场的法律规定，以创造一个良好的工作环境为目标，采取切实可行的措施控制施工现场的各种粉尘、废气、废水、 固态废弃物及噪声、振动对现场的污染和危害。如：

- (1) 妥善处理泥浆水、未经处理不得直接排入城市排水系统和河流；
- (2) 采取有效措施（如喷水等） 控制施工过程中的物尘；
- (3) 禁止将有毒有害废弃物用作土方回填。

近临环境保护附加规则：明确制度，不对公众设施及私人财产损坏或破坏，不对公用道路或私人道路非法使用、进入；不对周围、近邻环境造成环境和噪声污染危害。

14.3.9 保卫管理

施工现场设有专职保卫员，负责全场安全保卫工作。门卫人员负责出入登记，夜间有巡逻人员值班。对现场职工有详细的身份证登记和管理措施。对违章、违纪人员有妥善的处理记录。

14.3.10 消防管理

严格遵守国家、地方公安消防管理规定，提高消防意识。现场按消防规定设水池、灭火器、消防桶、铁钎等专用工具。

施工现场用电，易燃易爆物品存放，有严格的管理技术措施和责任要求。

14.3.11 成品保护

对已完成的不需交叉施工的工程，进行封闭、隔离，防止物品丢失、损坏，对易损坏的分项制定严格保护措施。

14.4 生产临建区文明施工措施

生产临建的建立，应满足功能要求，做到建设统一，整齐美观。办公临建的设施内部整洁，布置整齐，有关岗位职责，管理制度，规定均应上墙。环境保持整洁，配置适当盆栽花卉，施工区、办公区、生活区相互隔离。

各类仓库和加工车间，按施工总平面图布置，放置材料做到整洁、干净、通风、挂牌标识，分类堆方整齐，需要隔离储存的物质，严格按照国家规定要求储藏。仓库配备足够的消防器材，并对消防器材定期检查。临建区道路要硬化，设专人定期清扫，及时洒水，保证无扬尘，宣传栏、标语、警示牌排列整齐、美观。

14.5 生活临建区文明措施

生活临建采取“城市化”使用，管理的指导思想。统一规划，统一建设，创建一个文明卫生、舒适整洁的生活环境。

14.5.1 职工宿舍

职工宿舍要通风良好，墙壁应粉刷、刷白，地面应硬化，并装设照明器具，但每盏不超过 60W。

宿舍内的用具要摆放整齐，定期打扫。做到整洁卫生。被褥要摆放整齐，做到“三勤”即勤晒、勤洗、勤打扫。搞好个人卫生。

室内不存放杂物、脏物，更不得存放易燃、易爆及有毒物品。冬期凡生有煤火取暖的地方，应采取适当通风措施，防止煤气中毒。不准使用电炉取暖。

14.5.2 厨房、食堂

厨房、食堂内墙壁要粉刷刷后地面要硬化，室内及桌凳要清洁，做到每顿饭后及时清理、打扫，并进行定期的卫生大扫除。室内通风应良好，工作时应设排烟气装置。要采取双层门窗（即玻璃和纱各一层），做到门有锁、窗有销，并有防鼠、防蚊蝇措施。厨房、食堂不许住人，厨房间不准外人随意进出。炊事人员须有健康证，并要做好个人卫生，穿戴洁净的工作服。炊具应定期消毒，保证其符合卫生标准。生、熟食品应分别放置，保证食品不变质腐烂。

14.5.3 厕所

设置水冲式厕所，厕所地面、池壁、蹲台进行粉刷，地面进行硬化处理。厕所应设专人经常打扫、清理。并应有防蚊蝇、防臭措施。

14.5.4 生活道路及环境

生活区人员要做到语言美、行为美，严禁打牌、赌博、打架斗殴、看黄色淫秽录像、书刊等。增强自身的道德修养，项目党组织、工会机构，经常性组织开展有益活动，活跃职工业余文化生活，教育引导职工健康向上的思想观念，维护良好的治安秩序，创造良好的生活环境条件。

14.6 高层施工现场文明施工措施

施工作业场所、场容场貌实行管理区域责任制，实行划区分片包干制度，划分管理区域，规定职责范围，把现场文明施工职责分别落实到人，做好施工现场的各项管理工作。高层施工现场的垃圾废料等，沿专用垃圾道运至地面，地面用砖砌专用垃圾池堆放，并定期清理，专用垃圾道设在扩建端，用 3mm 厚钢板卷成 $\phi 600$ 钢管道制成。施工现场内设水冲式厕所，有专人清理，保持干净，严禁脏、乱、臭等现象发生。现场工人不得在建筑物内或施工现场随意大小便。施工现场发生脏、乱、臭等情况，追究有关人员责任。

14.7 文明施工考核及管理办法

文明施工设立检查制度，项目每周由项目经理主持检查工作，对厂容、厂貌、现场管理、现场标识、消防进行综合考评，单位工程负责人对自己的工号应每天于班前进行安排和检查，下午下班前进行落实，督促施工人员整改不合格项。

现场成立执法队，检查、督促现场文明施工整改的不合格项，对不整改的单位工程，有权对该工程进行停工处罚。

现场公用部分，由项目进行分区、分责任人，每月项目根据每周的检查情况进行评比，对责任人进行奖励和处罚，情节严重者，对责任人进行停工处理。

制定文明施工工地规则，建立健全各种规章制度并严格执行。有关安全管理职责、制度、规定上墙。

成立现场管理监督小组，设立专职施工总平面管理员，业务上与建设单位的施工总平面管理人员对口，并接受指导，服从建设单位统一管理。定期组织文明施工监督检查，公布检查结果，奖优罚劣，及时整改。

施工现场必须做到精心施工，严格执行文明施工纪律，使其符合有关规范和验标要求，确保达到部颁文明施工要求。

经常对职工加强思想教育，提高职工的社会公德及社会秩序观念，加强治安管理。遵守政府的各项法令和规章制度，特别是交通、安全、卫生、消防、文物保护及环境保护等方面的法令和规章制度。

本工程要保持工地和工程良好的秩序，争创安全、文明一流工程，确保本标段工程达标投产。

15 安全保证体系

15.1 安全保证目标

一般工伤事故频率不超过 3%,杜绝重大伤亡事故和重大机械设备事故发生。不发生重大火灾事故,不发生负主要责任的重大生产交通事故。

15.2 安全管理组织机构及职责

现场的安全施工依据 GB/T 19002—ISO9002: 1994 标准及支持性文件《安全管理》(Q/SEJG 11.001-90),项目部成立安全管理组织机构,建立健全各级安全施工管理网络和专职安全监察人员,业务上服务项目专职安全监察人员的领导与监督,确保安全施工。安全管理组织机构图见图 15-1。

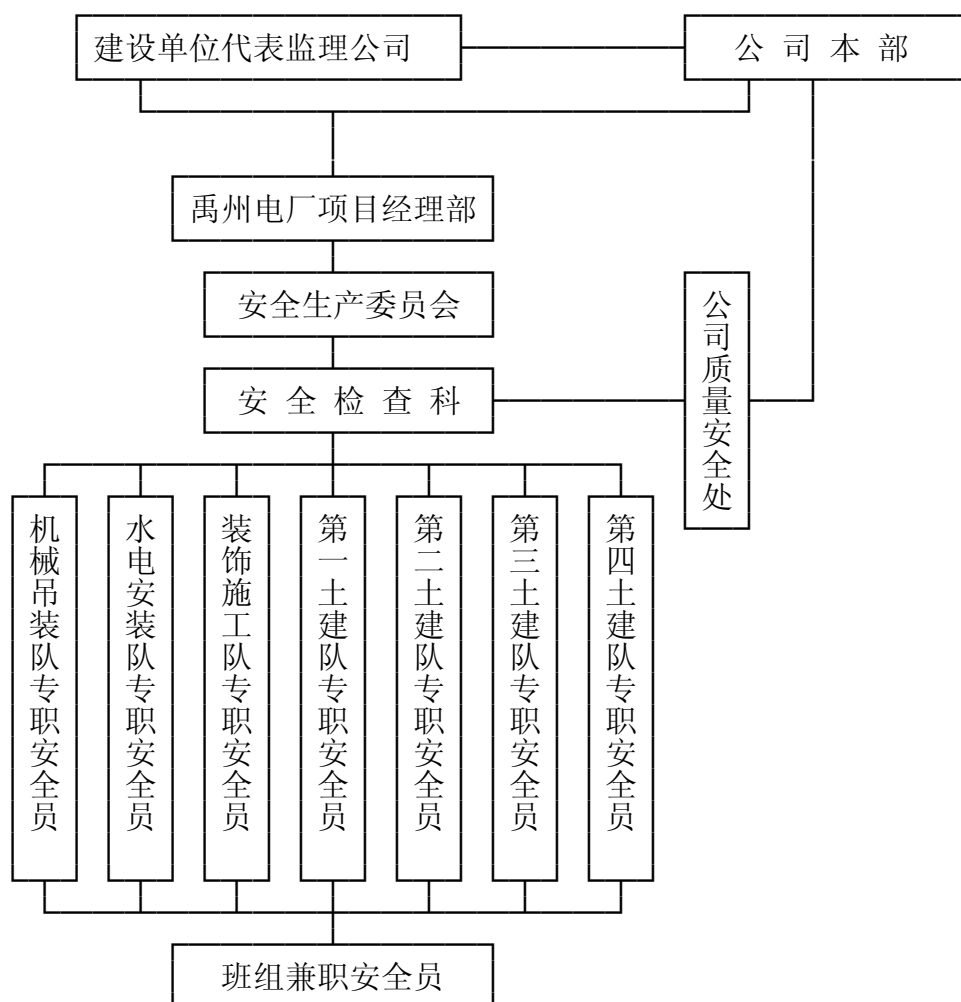


图 15-1 安全组织机构图

主要施工人员职责：加强领导，提高全员安全意识,加大现场监督管理力度,落实各级安全生产责任制,从严治理。主要生产人员安全职责如下：

项目经理、项目副经理的安全职责：对本单位安全生产工作负全面领导责任，主管生产的副经理对本单位安全生产负直接领导责任。对行政干部和工程技术人员进行安全教育，及时纠正或处理忽视安全思想和行为，对安全生产有成绩的单位 and 人员进行表扬或提出奖励意见。

贯彻“安全第一、预防为主”的方针，安全生产要同生产工作同时计划、布置、检查、总结、评比、做到安全工作经常化、制度化、具体化。做到在任何情况下都能保证生产安全。参加本单位的安全检查，对查出的问题，进行分析，提出改进措施。

审查和推广新技术、新机具及合理化建议时，应认真审查或提出相应的安全措施，促其实现。组织各项安全生产、规章制度和安全技术操作规程、安全技术措施的贯彻落实。参加事故的调查处理，作出分析和鉴定，分清责任，提出防范措施。

项目总工程师安全职责：对本单位安全生产工作在技术上负全面责任，贯彻执行国家在安全方面的技术法规和各项制度。对行政干部和工程技术人员进行安全技术知识教育，认真组织学习安全技术操作规程。对新入厂施工人员进行三级安全教育。组织认真制定安全技术组织措施。提出新技术、新机具合理化建议，不断改善劳动条件和操作环境。负责各项安全技术操作规程，安全技术措施的贯彻。参加事故调查处理，从技术上作出分析鉴定、查明原因、分清责任，从技术上提出预防措施。

工长安全职责：在项目经理领导下，对负责施工的单位工程(施工区域)的安全负全面责任。在贯彻执行上级制定的安全措施中，结合施工的工程特点，作好详细的安全技术交底，根据施工技术措施和安全技术操作规程的要求，以口头和书面两种形式逐条逐句地对班组进行交底，确保施工安全、文明施工。经常检查工人执行安全操作规程的情况，坚决制止不顾人身安全、违章冒险蛮干的行为。参加本单位组织的安全检查，对负责施工的单位工程出现的问题要及时负责纠正。坚持每天进行安全检查，负责组织班组安全员的业务指导，并督促班组自检。发生事故要保护好现场，及时向上级报告，参加事故处理，并填写工伤事故登记表，认真贯彻执行防范措施。

安全员安全职责：在行政和技术部门领导人的指导下，督促和监督所属单位对安全政策、法令、规章制度和上级指示、决定的贯彻执行，并根据本单位及业务系统的具体情况制定具体的实施办法。参与编制和审查施工规划、施工组织设计、年度生产

计划以及复杂工程的安全技术措施，并督促和监督执行。深入基层调查研究、掌握安全动态、发现和研究问题、总结交流安全生产经验。提出改进措施，对所属单位存在的不安全因素，特别是重大隐患要督促改进，特殊情况下有权下令停工，立即向领导报告。组织开展定期的安全检查，并督促所属单位开展定期和不定期的安全检查，抓好经常性的安全宣传教育。会同有关部门制定安全生产制度和安全技术措施，按照上级有关规定，参与制定劳保用品的发放标准，办理编制劳保用品计划，申请劳保用品供应等工作。及时汇总月、季、年安全管理台帐，开展安全管理活动，用科学方法管理管好安全工作。

班组长安全生产职责：负责执行有关安全生产的规定和制度，熟悉一般安全知识和本工种的安全技术操作要求，认真遵守安全操作规程，对班组工人的生产安全和健康负责。组织好安全交底，发现问题及时纠正，并坚持安全值日和班组自检制，教育督促班组工人严格遵守安全操作规程。组织本班职工学习操作规程，督促检查安全制度的执行情况，坚决制止工人不顾安全、冒险蛮干的现象。发生工伤事故者首先抢救伤者，并保护好现场，立即上报，组织班组人员对事故进行分析原因，吸取教训，提出防范措施。

工人安全生产岗位职责：负责执行有关安全生产的规定和制度，熟悉一般安全知识和本工种的安全技术操作要求，模范遵守安全操作规程，不违章作业，不冒险蛮干。班前对操作逐点进行检查，发现安全隐患要立即报告班组长，待隐患消除后方可允许上岗操作，交接班时要认真作好安全技术交接班工作。发生事故要保护好现场，立即进行抢救，确保国家财产和人身安全，立即上报不得隐瞒。除保证本人操作安全外，并注意他人和周围地区的作业安全，发现问题及时提出意见和建议。

15.3 安全管理制度

为切实保证现场施工人员的安全，树立“安全第一、预防为主”的思想，根据建筑安装安全工作规程和电力部颁发的电力建设安全工作规程及制度,结合本标工程特点,特编制如下保证安全的管理制度。

15.3.1 安全生产教育制度

教育对象及内容：领导干部劳动安全培训,取得上岗合格证;职工(包括联营队伍)进厂要进行三级安全教育;特种作业人员经安全技术培训,执证上岗。经常性安全教育内容：安全生产思想教育；安全生产技术知识教育；安全生产技能教育；厂规、厂纪、劳动纪律教育；法制教育。安全教育有教育计划，有记录台帐。

15.3.2 安全生产检查制度

制度内容与适用范围：规定公司、分公司、项目三级安全检查的时间、内容和对发现问题的处理要求。

安全检查台帐：施工现场领导值班制度；施工现场安全会议记录；施工现场安全日记；安全检查记录；安全检查隐患整改通知单；安全检查隐患整改复查单；定期检查评分表；验收重大设备，危险部位台帐等。

15.3.3 安全生产奖惩制度

规定表彰、奖励安全生产先进的内容及对施工生产中违章指挥、违章操作的处罚。建立安全事故的调查处理规定。

15.3.4 其他具体安全施工制度

建立安全技术措施编制及安全技术交底制度；建立班组安全活动制度；建立项目日常安全生产会议制度。

15.4 安全管理措施

贯彻执行党和国家关于安全生产的一系列方针、政策、法律、法规、条例和规定，采取一切必要措施和手段，强化施工安全管理，提高安全施工水平，确定严格的安全施工秩序以保证施工人员在施工中的安全与健康。

贯彻执行“安全第一、预防为主”的方针，严格执行中华人民共和国电力行业标准(DL 5009.1—1992)《电力建设安全工作规程(火电发电厂部分)》、电力部《电力建设安全施工管理规定》、《电力建设安全施工管理若干规定》、和项目法人有关安全规定及各自行业安全工作规程。

建立健全安全管理体系网络，成立以项目经理为首的安全生产委员会，委员由有关部门负责人组成，负责安全监督管理工作。项目经理是安全生产第一责任人，必须亲自抓安全，坚持安全施工岗位责任制，加强安全教育宣传，组织安全技术培训。

建立健全项目、工区（厂、站、队）、班组三级安全监督网络。项目部成立安全检查科，设立专职安全员，班组配备兼职安全员，形成一个专职与兼职相结合的安全监督网。

在编制施工组织总设计和单位工程施工方案时，必须有切实可行的安全保证措施，对重要部位和危险性比较大的单位工程，在施工前还必须编制专项的安全技术保证措施，报项目总工程师和电厂安监部门审批后严格执行。

现场施工的工长必须按照自己分管的分部分项工程进行书面安全技术交底，施工现场严格按照标准做好安全防护工作，如不按上述规定做，发生事故，施工工长负主要责任。

施工现场实行施工上岗证制度，作业人员凭证进场施工，施工上岗证做到醒目、整齐、标准，佩带一致。

加大安全宣传力度。施工现场（车间）要悬挂醒目的安全标语，危险地方要设安全警示牌，实行班前安全会制度，定期举办安全板报，在职工中广泛开展“安全周”、“安全月”、“安全百日无事故”活动，提高全员安全意识。

对高温季节、冬期、雨期要制定专项安全技术保证措施，确保施工安全。

加大安全生产奖罚力度，严厉处罚各种违章行为，消灭违章作业现象。

施工现场的排水设施应全面规划，排水沟的截面及坡度应经计算确定，其设置位置不得妨碍交通。

施工现场及其周围的悬崖、陡坎、深坑及高压带电区等均应有防护设施及警告标志。

易燃易爆物品、有毒物品应分别存放在与普通仓库隔离的专用库内，并按有关规定严格管理。库内配备足够的消防器材。

认真执行施工组织设计、方案和作业指导书。

15.5 安全组织技术措施

15.5.1 开工前的一般规定

在编制施工组织设计时，必须要有针对性强的安全措施或编制有关的专项安全技术施工组织设计。在场地悬挂“五牌一图”（工程概况牌、十项安全技术措施牌、安全生产十大纪律牌、安全无重大事故计数牌、防火须知牌、施工现场总平面布置图）的基础上备齐安全生产用的台帐，制定具体详细的管理办法和制度。对所有进场的施工人员进行安全教育，项目与分包施工单位签订《安全生产责任合同》，指导分包单位配备相应的安全组织机构，接受总包单位安全部门统一管理。

15.5.2 制定并执行各种安全管理办法

15.5.2.1 土方工程安全管理办法

施工现场周围与外界隔开，禁止非施工人员入内。人工挖坑时，操作人员之间要保持大于 2.5m 的安全距离，机械挖土时，要保持间距大于 10m，多台阶同时开挖时，

应验算边坡稳定性，按要求放坡，随时注意边坡稳定情况。严格按施工组织设计中的单项土方工程施工方案施工及安全防护。

15.5.2.2 模板工程安全管理办法

认真审查施工组织设计中关于模板的设计资料，认真做好安全技术交底。基础及地下工程模板安装，先检查基坑边坡稳定情况。模板工程作业高度在 2m 及 2m 以上时，要根据高处作业有关规定进行操作和防护。交通要道地区应设警示牌，并进行封闭，避免伤及行人。操作人员上下通行，必须通过马道、乘人电梯或上下扶梯。冬期施工应先清除操作地点的冰雪，严禁恶劣气候进行施工，高耸结构的模板作业要安装避雷设施。模板作业必须与架空线路保持相应的安全距离。各类模板拆除的顺序与方法：应根据模板设计的规定进行。模板拆除必须随拆随清，下方不能有人行走，设立警戒区。

15.5.2.3 临时用电安全管理办法：

在工程开工前必须编写临时用电施工组织设计，安装维修或拆除临时用电工程，必须由持有地方劳动部门发给操作证的专业人员进行。配电室合理布局、安全运行，尽量靠近负荷中心。室内配电线路安装必须符合安全规范要求。电缆埋地的深度不应小于 0.6m，并在电缆上下各均匀铺设不小于 50mm 厚的砂。施工现场必须设总配电箱。

配电箱和开关箱的装设环境应符合下列要求：干燥、通风、常温、无热源烘烤、无液体浸蚀；无严重瓦斯、蒸汽、烟气及其他有害杂质；无外力撞击和强烈振动、防雨、防尘；配电箱及开关箱定期和及时检修。施工现场中的一切电动建筑机械和手持电动工具的选购、使用、检查和维修，应符合国家规定标准、专业标准和安全技术规程，并有产品合格和使用说明书，并定期检查和维修保养。

15.5.2.4 起重吊装工程安全管理办法

各种起重机械的安装必须符合国家有关规定，安全装置必须灵敏可靠必须经过有关部门、人员验收，经验收合格后方可使用。吊装机械，必须要有严格的安全技术措施，经过严格的检查，验收后方可使用，使用期间必须每日检查。

15.5.2.5 高处作业安全管理办法

编制施工组织设计时必须要有高处作业安装技术措施及其所需料具。高处作业中的安全标志、工具、仪表、电气设施和各种设备，必须在施工前加以严格检查，确认其完好后方可使用。严禁患有不适应高处作业病症的人进行高处作业。“四口”、“五临

边”必须采取可靠的防滑和防冻措施，严禁恶劣气候进行高处作业。各种安全设施，防护不得擅自拆除，若需变动和临时拆除时，必须经施工负责人同意采取可靠措施后方可拆除和变动。防护棚搭设与拆除时，应设警戒区，并应派专人监护，严禁交叉作业，进行高处作业时，必须要有良好的安全技术措施和防护。

15.5.2.6 脚手架工程安全管理办法

施工组织设计必须要有专项脚手架搭设设计措施，高层脚手架要有专项的施工技术方案。基础必须牢固、平整、夯实，各种杆件尺寸必须符合设计要求及施工规范，与建筑物拉接必须牢固，每高 4m，长 7m 必须与墙面（建筑物）至少要有有一个拉结点。施工层脚手板必须满铺，有防护栏杆、踢脚板，高层作业要实行全封闭，剪刀撑布置必须符合要求，有出厂合格证，施工时必须严格选材。脚手架必须设上下爬梯或马道。脚手架施工时严禁上下交叉作业，并设警戒区，由专人看守。脚手架必须要有防电避雷措施。脚手架拆除搭设完毕后应进行严格检查、验收、经有关人员签字后方可使用。脚手架拆除必须设立警戒区，悬挂警戒标志，专人指挥，按顺序先后依次拆除，严禁野蛮施工，乱动、乱抛。

15.5.2.7 安全事故管理办法

凡发生工伤事故，应立即采取抢救措施，防止事故扩大。轻伤事故：在事故发生后要认真组织有关人员调查处理，并立即将《伤亡事故登记表》报公司质安处。事故的调查处理按“三不放过”的原则进行，事故单位依据事故责任大小提出有关责任人的处理意见，报公司质安处。

15.6 重要施工方案和特殊施工工序的安全过程控制

15.6.1 汽机基础施工安全过程控制

临时用电：非机电人员不得操作特殊机械，施工过程所用手持电动工具，使用、检查和维修，要符合专业标准和安全技术规程，每次使用前均要检查合格后方可使用；手持电动工具的负荷线，按容量选用无接头的多股铜芯橡皮套软电缆，使用中要经常检查线路，与结构钢筋骨架，钢脚手架、钢模板导体绝缘状况。

平台防护：脚手架外围挂一圈安全网，顶部设防护栏杆（高度为 1.2m），走道满铺脚手板，斜道钉防滑条。平台上设置 6 台干粉灭火器，并有水管线接至施工层，水压水足时，配备加压泵。

对施工人员要求：施工人员必须戴安全帽，高空作业挂好安全带；严禁酒后作业，

高空作业者先检查身体，合格后方可上岗；施工人员要清楚操作范围内的安全状态，提高自身保护意识。

15.6.2 主厂房吊装防护

吊装前，吊车、塔吊进行负荷试验，在吊装中升、降要平稳，不得有急动和冲击现象，统一指挥信号。吊车司机必须服从指挥人员的指挥，不得任意改动，一切可疑信号，可做停止信号处理，司机对任何作业人员发生的“紧急停止”信号，都必须立即服从。

在吊装区域，非操作人员不得入内，对危险处均设置危险标志，雨雪天，6 级以上的大风天气停止吊装。搭设的上人井架，登高前要检查是否牢固、可靠，操作面上要铺设脚手板，对出现探头板必须用钢丝捆扎牢固。

所有进入工地的人员必须配戴安全帽，所有高空人员，必须正确使用安全带，必须穿防滑鞋。

高空作业，要妥善保管随身携带的工具，上下传递物具时须用绳索。电源线必须架高，所有电器设备设接地线，安装触电保护器，吊装机械在操作行走时，注意与电线之间保持垂直、水平距离，按规定执行。

15.6.3 主厂房整体防护

为保护 BD 排两侧施工安全，西侧采用荆芭全封闭，扩建端、固定端，A 排除走道外也均用荆芭封闭。过道口，搭设走道安全防护棚，且用脚手板满铺。所有施工层均搭设安全栏杆，两边和下部 A 排内侧，B 排外侧竖挂安全网，三面均用安全网封死，走道需满铺脚手板斜道钉防滑条，楼梯两边用荆芭封闭。脚手架搭设完毕后需安全部门验收后，方可启用。脚手架必须有避雷装置。“四口五临边”均用钢管搭设安全防护栏杆。A 轴柱施工，杜绝上下交叉作业。屋面吊装施工时，杜绝下面有施工人员。施工用电采用三相五线制，所有线路与脚手架钢管及钢筋保持绝缘状况。

16 质量保证体系

16.1 质量目标

施工工程质量全面达到国家和部颁标准，单位工程优良品率达到 100%，混凝土达到清水混凝土要求，确保省、部优质工程，争创鲁班奖，创跨世纪精品工程。

16.2 质量管理机构及主要职责

16.2.1 质量管理机构

建立以 GB/T 19002-ISO9002:1994 为标准的质量体系，并使之有效运行。成立以禹州项目经理部为首的 TQC 委员会，开展群众性的全面质量管理模式。

项目经理部质量检查科，业务上实行双向管理既受项目经理部的领导，也受公司质量安全处的管理。各专业施工队设专职质量检查员，生产班组设兼职质量检查员，使工地形成“纵向到底，横向到边”的质量管理网络。

质量管理组织机构图见图 16-1。

16.2.2 主要职责

16.2.2.1 经理、副经理主要职责

推行全面质量管理，加强质量意识教育，以公司的质量方针、质量目标开展质量宣传，使每个施工人员认识到质量的重要性。贯彻执行国家和企业颁发的保证工程质量的规定、规章制度和措施，并检查落实情况。主持制定全面质量管理计划，组织落实 QC 小组。正确处理施工质量和施工进度关系，合理安排施工，确保工程质量，对不合格的工程交付使用负有直接责任。定期开展质量大检查，对发现的隐患限人、限时整改，发生质量事故，要按“三不放过”原则处理，并及时同建设单位和设计部门商定处理意见。负责监督检查施工现场的质量情况，进行施工中质量检查，督促“三检制”等制度的落实，严格执行公司《建筑工程施工过程控制程序》。

掌握本项目的质量情况，表扬重视质量的好人好事，批评忽视质量的不良倾向，严格执行质量奖惩制度。

16.2.2.2 总工程师质量职责

在项目经理的领导下对本项目质量工作进行具体组织和领导。执行 ISO9002 质量保证体系，电力部质量检验评定标准，严格监督履行程序文件，按照施工图样、规范、设计变更施工。

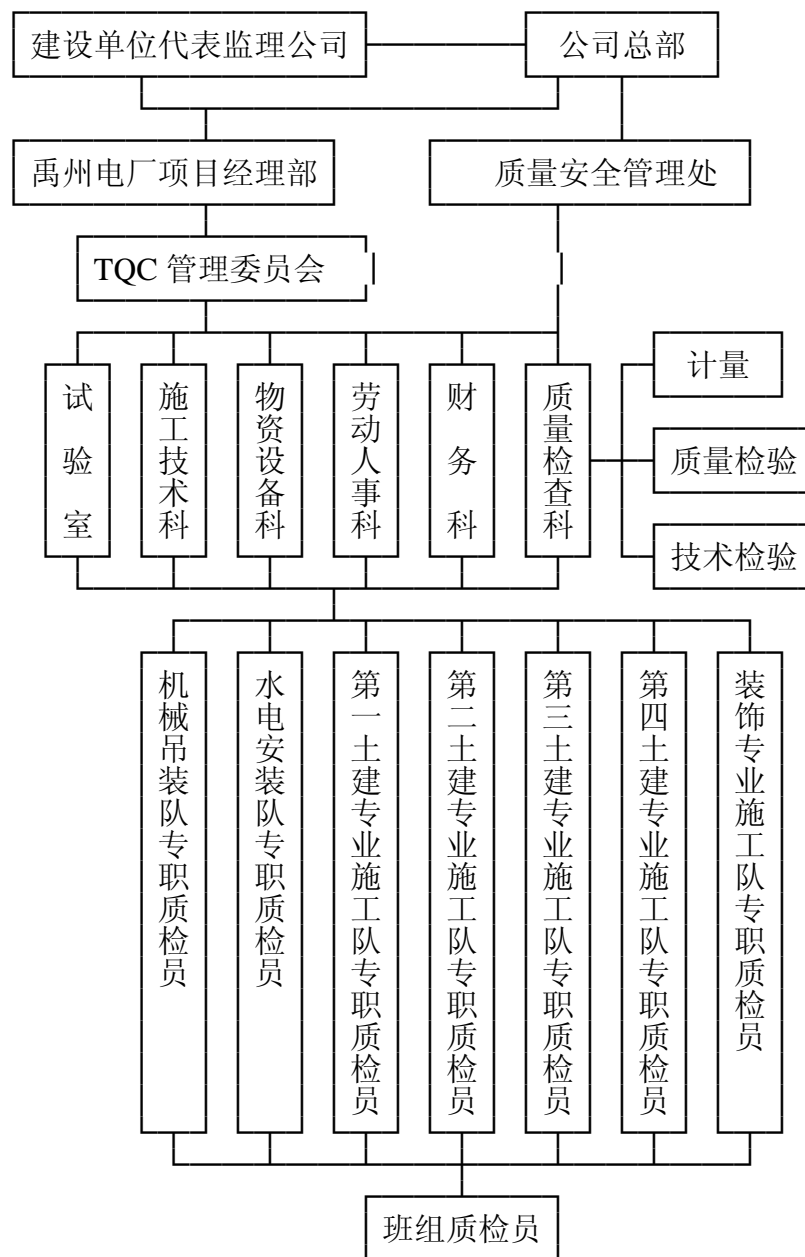


图 16-1 质量管理组织机构图

16.2.2.3 总工程师质量职责

在项目经理的领导下对本项目质量工作进行具体组织和领导。执行 ISO9002 质量保证体系，电力部质量检验评定标准,严格监督履行程序文件,按照施工图样、规范、设计变更施工。

贯彻执行国家和企业颁发的各项技术规范、规程、质量管理措施和质量奖罚条例，并在施工中严格督促检查落实情况，严防工程质量事故的发生。

主持质量事故分析会，提出质量事故的技术处理方案，对质量事故负责并有权追究技术责任，及时上报质量事故情况及质量事故报告。

对技术问题、质量问题提出改进措施，指导开展 QC 活动小组和创优活动，对交工工程质量的好坏负有直接的技术责任。

主持所辖工程的质量设计工作，主持重要项目和新技术、新工艺的技术质量交底，以及重点工程控制(轴线)网测量的复查、审定和核准工作。及时掌握工程质量情况，对质量好的先进典型要及时推广。对违犯施工程序和操作规程的现象有权随时制止，严重的限令其停工。

支持质检人员的工作，主持本项目的质量检查及本项目范围内分项、分部、单位工程的质量评定，组织开展质量“三检制”及结构验收工作，检查督促样板工程落实情况。

检查督促落实本项目的质量报表情况及质量评定资料的整理情况。

16.2.2.4 技术人员的质量职责

把上级规定的施工规范、规程、技术规定、质量规划、质量标准、施工工艺、施工措施变成通俗易懂的条文，通过技术交底向班组、工段交代清楚，并在实施过程中认真检查落实情况，对违反操作规程的班组和个人有权及时纠正和制止。必要时限令返工和停工，严防工程质量事故发生。

负责隐蔽工程的检查验收，经认定全部符合技术质量要求后方可办理签证。

检查督促“三检制”，“样板间”和“QC 小组活动”的落实情况，对没有样板的工序或未按样板操作的工序必须及时地坚决制止施工。

及时检查验收进场原材料、成品、半成品配件的质量情况，是否符合设计要求，对不合格品应提出验收意见及处理意见，坚决拒绝使用不合格材料、成品、半成品及零配件。

及时收集有关技术（质量）资料，搞好工程技术档案。

项目试验人员应对原材料、混凝土、砂浆、回填土、焊接件按要求及时作试验报告卡，供项目总工程师考虑实施，试验资料必须真实齐全及时地反映质量状况，起到指导施工的作用。

项目材料人员应熟悉掌握原材料、成品、半成品的质量标准，严禁供应不合格的材料，并对供应不合格的材料造成工程质量事故经济损失承担直接责任。

16.2.2.5 工长的质量职责

推行专业施工工法，遵守工艺操作规程，消除质量通病，执行专业工种和特种作业工种持证上岗制度及岗位责任制制度。组织班组内的自检、互检、交接检查并签证。参加工程隐蔽预检，做好工序交接工作，严把质量关，不使用不合格的原材料、成品、半成品；对不合格的工程转交下道工序或交工负直接责任，坚决杜绝重大工程质量事故发生。

对班组 QC 小组活动负责，并定期检查活动情况的记录，对本工号发生的工程质量事故负有直接责任，并及时上报质量事故。按时准确填写质量原始记录、统计报表、月底向专职质量检查员报“三检”资料，作为评定分项工程质量的依据。把施工规范、规程、技术规定、质量规划、质量标准、施工工艺、施工措施通过技术交底向班组交待清楚，并在实施过程中

认真检查落实情况，对违犯操作规程的班组和个人有权及时纠正和制止。必要时限令返工和停工，严防工程质量事故发生。

负责隐蔽工程的检查验收，经认定全部符合技术质量要求后方可办理签证。

16.2.2.6 质检人员的质量职责

认真执行公司《工程质量“十不准”规定》，对工序质量进行控制管理，上道工序不合格，不准进行下道工序施工，对承担的工程实行全过程的监督和检查。

严格执行《火电施工质量检验及评定标准》和《建筑安装工程施工验收规范》，认真学习和掌握单位工程、分部工程、分项工程的划分和验评内容，及时对分项工程、分部工程及单位工程等级进行核定，核定要真实可靠，内容齐全，填写规范。

随时检查单位工程交工资料的收集是否及时、准确、齐全。杜绝工程使用无证或两证不全材料。

制定创优质工程和重点工程的质量检查计划，并认真执行，建立创优质工程和重点工程检查台帐。参加质量事故的调查处理和填发不合格整改通知单。

及时报送工程质量报表，内容包括分项工程实测点检验合格率，质量保证资料情况和工程质量事故情况。办理竣工工程综合质量评定表。

对分项、分部及单位工程质量等级核定准确与否负责。

对检查的工程质量和质量保证资料负责。

对工程质量和质量保证资料错检、漏检负责。

对所报工程质量报表的准确性负责。

16.2.2.7 生产班组长质量职责

对本班组人员经常进行“质量第一”的思想教育，树立“为用户服务”和“下道工序就是用户”的思想。认真贯彻质量管理体系和各项技术规定。全面负责本班组的自检，互检和工序之间的交接检查，杜绝重大质量事故发生。领导本组人员严格按图样、技术交底和操作规程进行施工，并对本组的工程质量负责。

把好材料及各种配合比使用关，对不合格的材料坚决拒绝使用。对不合格的分项工程上道工序不交，下道工序不接，认真听取质检人员、工长检查指导，随时纠正违章操作现象。

对本组人员操作的不合格产品，应主动组织返修重做，直到合格为止。

参加本工种组织的质量检查及分项工程质量的评定。

16.2.2.8 操作工人的质量职责

做到“三懂四会”，即懂设备性能，懂质量标准、懂操作规程、会看图、会操作、会维修、会检测，做到熟悉图样，坚持按要求施工，做好自检记录。

爱护原材料和各种构(配)件及半成品，正确合理使用各种工具、量具和仪表设备，做到精心维护，使其经常保持良好状态。

严格把好质量关，不合格的材料设备不使用，不合格的工序不移交，凡属不按操作规程，不按施工图样和技术交底及应知、应会内容操作，造成返工或质量事故者，要负具体操作的经济责任。

自觉接受质检人员的检查和指导，及时纠正违章施工现象。

积极参加 QC 小组，协助班组长收集整理活动情况记录。

16.3 质量管理措施

全面推行质量管理,加强质量意识教育,建立以项目经理为第一责任人的质量保证体系。项目部设专职质量监督员,班组设兼职质量监督员,形成质量监督体系。以公司的质量方针、质量目标开展质量宣传,使每个施工人员认识到质量的重要性。

班组按工种设置专职检验员,坚持工程质量三级验收制,分阶段制定分部分项质量目标,明确检验等级和项目,实行目标管理,确保优良工程目标的顺利实现。

成立“QC 小组”运用 PDCA 循环法,对每道工序进行检查,找出原因,采取措施,解决生产技术问题。

建立现场生产调度会制度,每天召开各有关科室、专业施工班组现场碰头会,及时处理检查当天施工存在的问题,布置次日的生产活动。

与建设单位、监理单位建立联合办公制度,互通信息,积极协商,妥善解决施工中的各种质量问题。

运用奖罚制度,保证质量控制体系的有效运行,保证各项质量责任制的贯彻执行。

严格遵照质量检查制度和检验标准组织施工和验收,建设单位有特殊要求的,按建设单位指定的要求执行。

认真作好图样会审工作,编制施工大纲,每个单位工程施工前,必须编制施工组织设计,对特殊施工工艺编制作业指导书,对易产生质量通病的分部、分项工程,编制质量通病预防纠正措施,冬雨期施工编制季节性施工方案;严格执行工序质量“三检制”,执行工序交接卡制度,技术交底应内容全面,有书面资料,严格执行工程质量检查评定制度,严格执行隐蔽工程验收制度。钢筋、埋件、螺栓、屋面防水以及关键部位在隐蔽前必须经有关方面检查认可,并办正式验收签字盖章手续。

严格控制材料的采购质量,严格按照规定对材料半成品进行检验,杜绝不合格材料和半成品入场。对大宗型及易损坏的材料和半成品,编制运输方案和防护方案,进行防护。

针对工程质量要求与施工特点,编制成品保护措施,对成品进行保护。

推广和应用新工艺,新技术,新材料。积极开展 QC 小组活动,严格遵循先试验后推广的程序,保证良好的质量经济效益。

对装饰分部工程,先做样板间,经建设单位、监理单位设计单位共同签字确认后,方可进行大面积施工。

质量管理点分布表(见表 16-2)。

表 16-1 质量管理点分布

项目名称	序号	控制内容		检验者		
				班组	专业施工队	项目部
测量定位放线	1	高程及沉降观测		自检	专检	专检
	2	平面位置				
地基工程	3	标高及平面尺寸				
	4	原土质				
	5	回填土				
基础工程	6	砖基础	砖质量			
	7		砂浆强度			
	8	钢筋混凝土基础	钢筋铁件预留洞			
	9		混凝土强度			
主体工程	10	现浇及框架结构	钢筋铁件预留洞			
	11		混凝土强度			
	12		外包钢尺寸			
	13		几何尺寸偏差			
	14		施工缝的留置			
	15	装配结构	预应力张拉			
	16		金属结构焊接			
	17		预制构件制作			
	18		吊装质量			
屋面及防水工程	19	屋面及防水工程渗漏				
楼地面工程	20	起砂空鼓裂缝通病				
门窗工程	21	门窗封闭不严密				
装饰工程	22	空鼓和细部处理				
暖卫管道工程	23	立管甩口				
	24	管道接口漏水				
	25	管道除锈防腐保温				
电气安装工程	26	灯具安装缺陷				
通风与空调工程	27	系统漏风问题				

工程质量程序控制图（见图 16-2）。

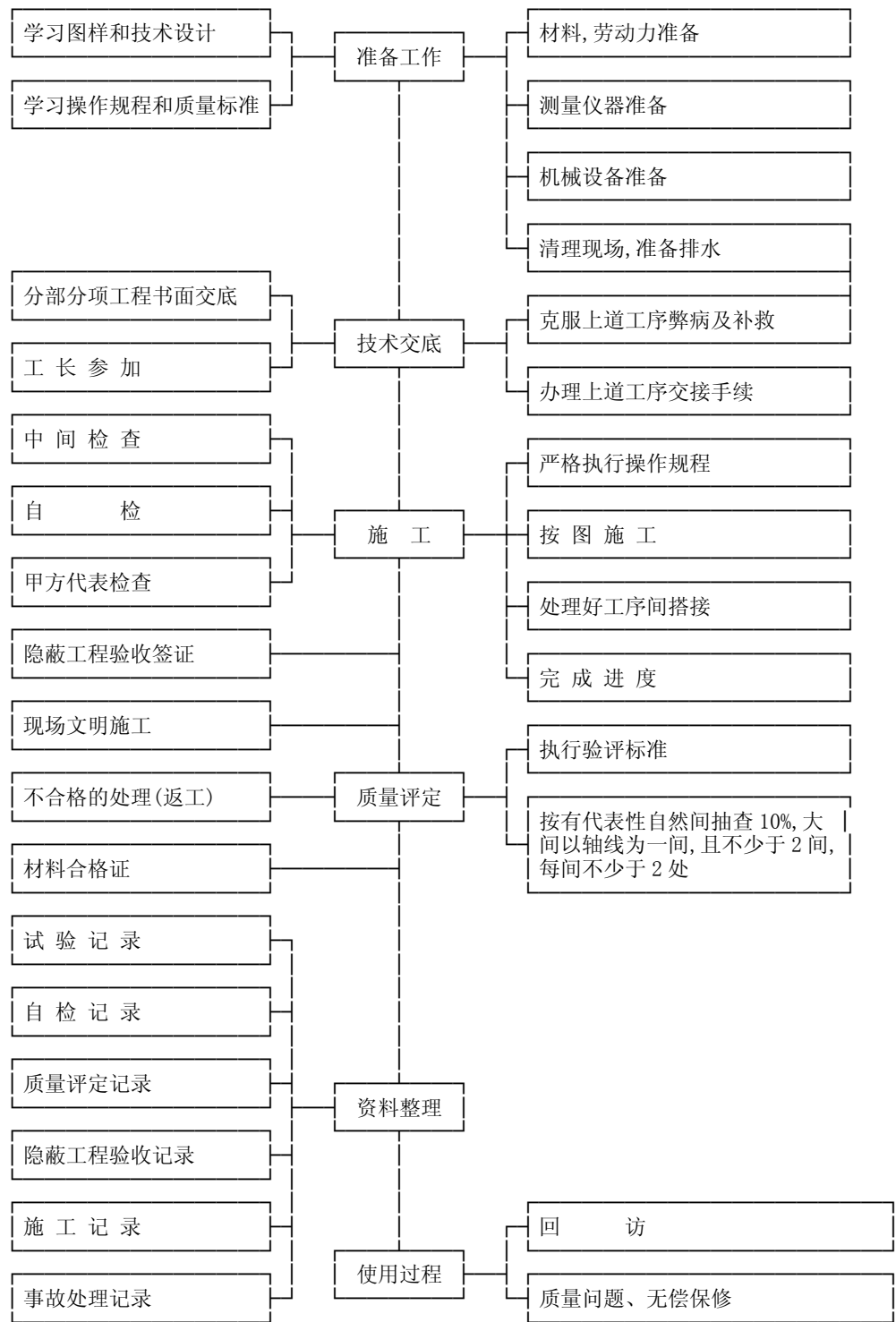


图 16-2 工程质量程序控制图

钢筋工程质量控制程序图（图 16-3）。

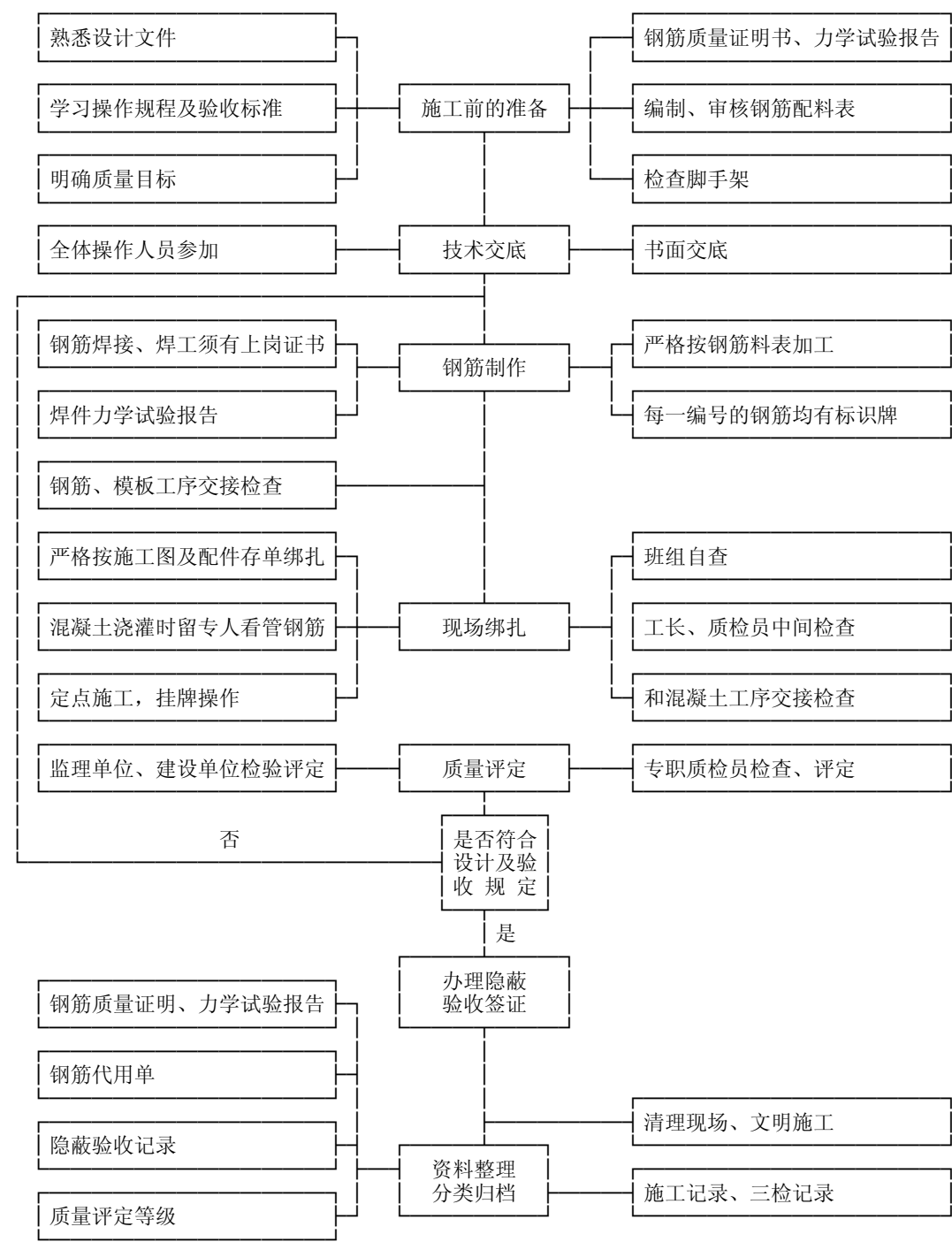


图 16-3 钢筋工程质量控制程序图

模板工程质量控制程序图（图 16-4）。

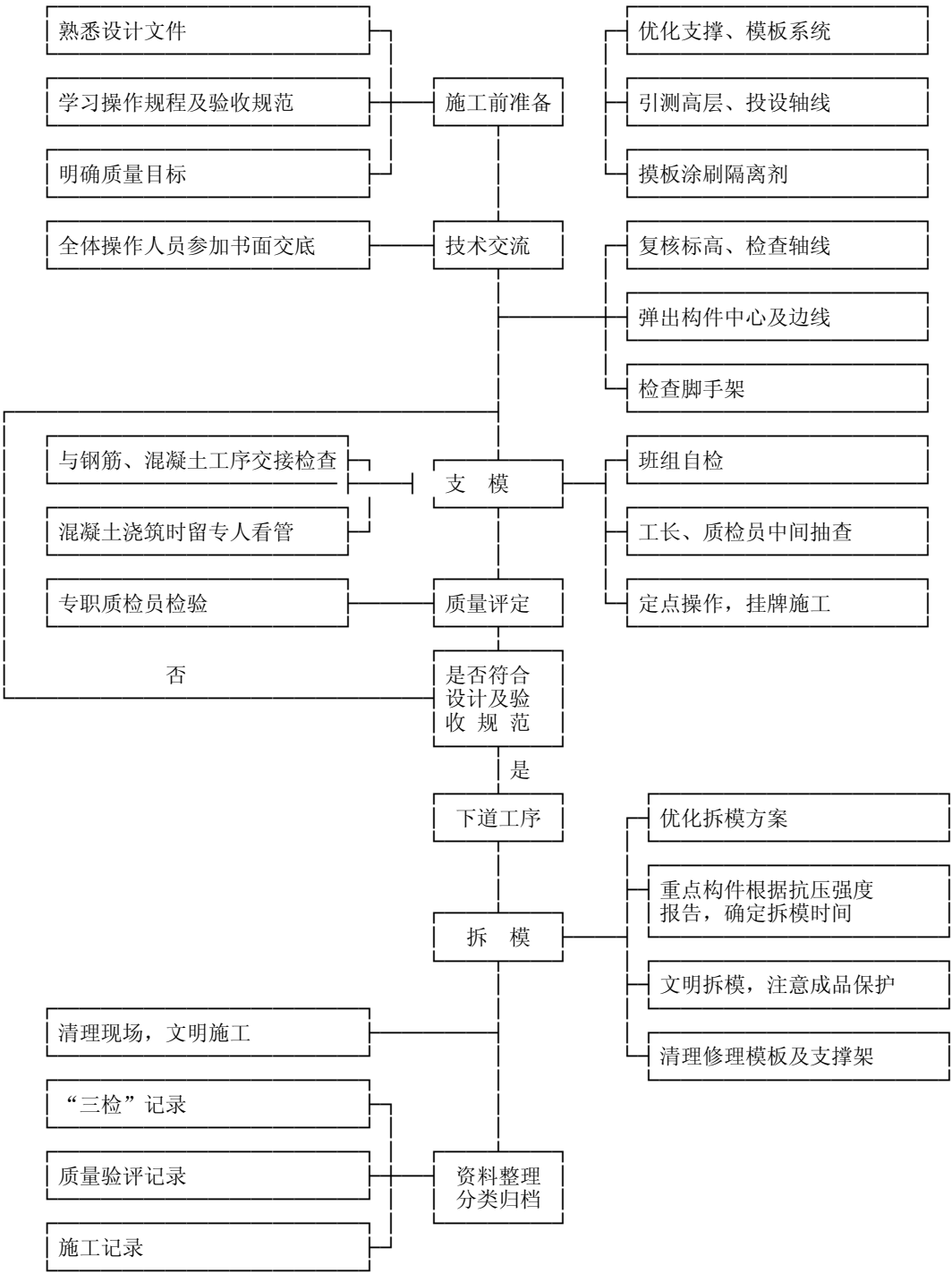


图 16-4 模板工程质量控制程序图

混凝土工程质量控制程序图（见图 16-5）。

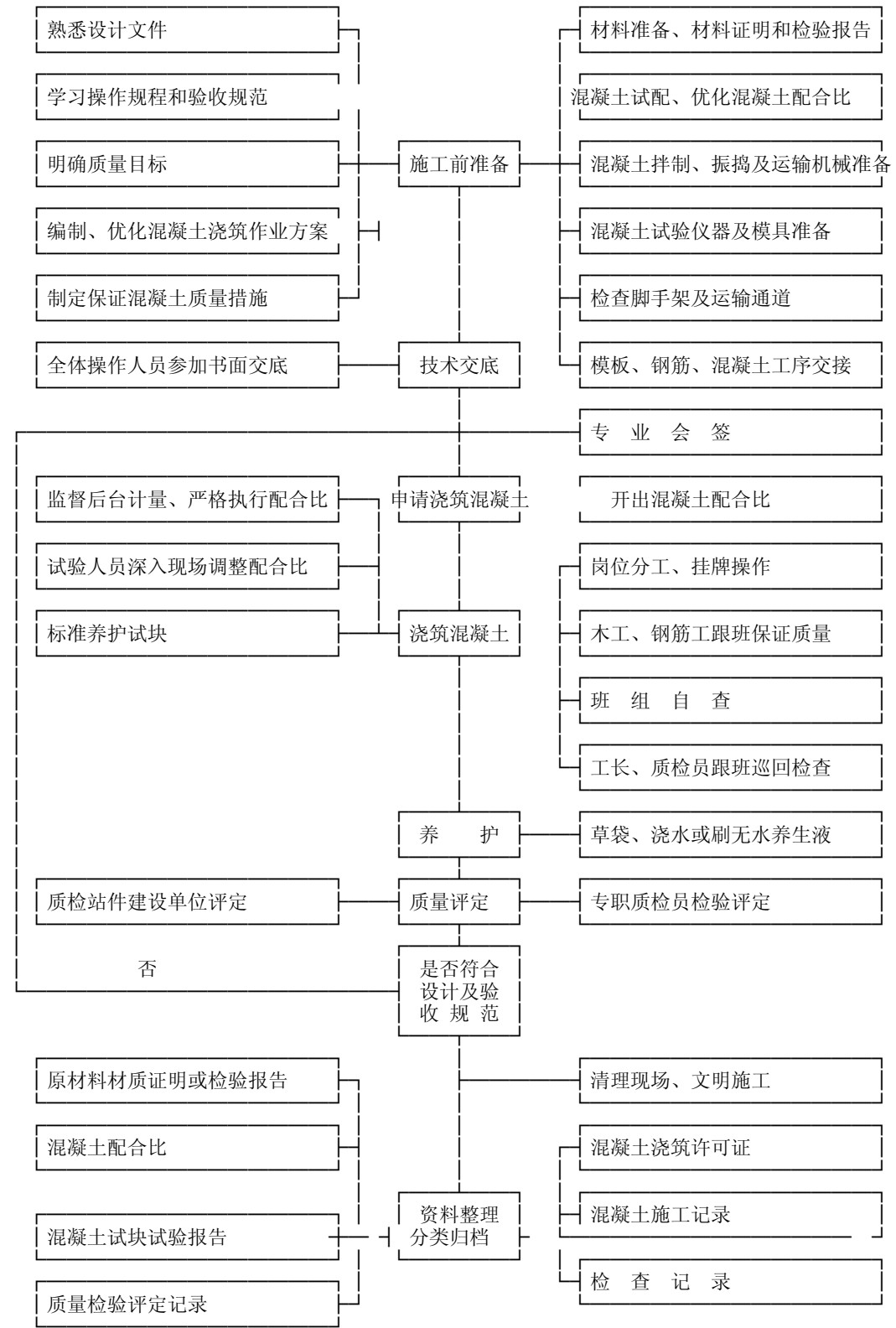


图 16-5 混凝土工程质量控制程序图

16.4 主要工程质量通病及消除方法

16.4.1 基础工程质量通病

16.4.1.1 清槽不认真不按规定夯实。

16.4.1.2 灰土比例不准拌合不均匀，灰和土不严格过筛，颗粒过大。

16.4.1.3 回填土和灰土不按规定分层施工，打夯不密实。

16.4.2 消除措施:

16.4.2.1 基坑、基槽挖好后，要做好清槽验槽，夯实基底。

16.4.2.2 灰土配比要准确，石灰要熟透。灰和土要严格过筛拌合均匀，分层夯实(每层200~250mm),做好密度试验。

16.4.2.3 回填土认真分层打夯，每层的铺土厚度蛙式打夯机 200~250mm,人工打夯不大于 200mm,土块粒径不应大于 5cm,按规定做好密度试验。

16.4.3 砌砖工程质量通病

16.4.3.1 砂浆配比不准,强度忽高忽低。

16.4.3.2 砂浆饱满度低，不合标准。

16.4.3.3 砌体接槎不良，不按规定设拉结筋。

16.4.3.4 预留门窗洞口位置不准。

16.4.4 消除措施:

16.4.4.1 认真执行重量比，严格过磅，要设专人负责，发现砂浆强度不到设计标号或大于设计标号 25%以上时要分析原因并追查有关人员的责任。

16.4.4.2 砌墙时要提前把砖浇透，铺灰饱满均匀，挤压密实，灰浆饱满度不低于 90%。

16.4.4.3 建筑物的四个大角不得留槎，应同时砌筑，内外墙交接处可按规范在内墙留踏步槎及设置拉结筋。沿墙高竖向间距 500mm 设置 2 根 $\phi 6$,长度每边均不小于 500mm,两端应有 90° 弯钩的钢筋。

16.4.4.4 预留门窗洞口位置不得小于设计规定尺寸，预留口的周边尺寸可大于门窗设计尺寸 10~15mm。

16.4.5 混凝土及钢筋混凝土工程质量通病

16.4.5.1 配合比计量不准。

16.4.5.2 施工缝不按规范规定留置，接缝时不认真处理。

16.4.5.3 蜂窝、麻面、露筋、孔洞、烂根等现象常有发生。

16.4.5.4 焊工未经考试合格就上岗操作。

16.4.5.5 钢模板安装前不清理，不刷隔离剂，拼缝不严密。

16.4.5.6 混凝土的养护差。

16.4.5.7 预埋铁件埋设位置不准，偏差过大。

16.4.6 消除措施

16.4.6.1 混凝土搅拌要有专人负责，严格过磅，计量准确无误。

16.4.6.2 施工缝的留设必须严格遵守规范和设计图样规定。此项工作由项目技术人员书面指定留设位置交工长执行。接缝处理必须认真按规范处理。

16.4.6.3 混凝土浇灌必须分层按次序进行，并建立振捣责任制，防止漏振。从高处浇灌混凝土时其自由倾落高度大于 2m 时必须使用串筒、溜槽、或者是漏管。

16.4.6.4 焊工(对焊工、电焊工)必须经过严格考试合格持证才能上岗操作。

16.4.6.5 钢模板安装前必须将模板整修平直及清除灰浆刷上隔离剂才能安装，拼缝必须将每个回形销孔安上回形销,防止漏浆。

16.4.6.6 混凝土浇灌完毕后必须设专人负责浇水养护。

16.4.6.7 预埋铁件位置必须按图样规定埋设准确，一般埋件尺寸偏差不得超过 5mm。

16.4.7 抹灰和装饰抹灰质量通病

16.4.7.1 抹灰粘结不牢固，有空鼓，接槎不平整，抹面有抹纹。

16.4.7.2 柱面的阳角和门洞口的阳角窗台不做护角。

16.4.8 消除措施

16.4.8.1 抹灰时，应先将墙面清理干净，浇水湿润使其有良好的粘结基层。贴饼，冲筋，以便于控制平整度和垂直度，阴阳角配备专用工具操作。

16.4.8.2 柱面阳角， 门窗洞口阳角都用 1：2 水泥砂浆做护角，其高度大于 2m，每侧宽 50mm。窗台顺窗台长度做护角每侧宽度 50mm。

16.4.9 地面工程质量通病

16.4.9.1 基层清理不认真，面层与基层粘结不牢，有空裂缝，表面压实压光不够，养护不良，有抹缝，脱皮和起砂。

16.4.9.2 踢脚线不平直，高低宽窄不一致。

16.4.9.3 水磨石石粒不均匀，不密实，表面不平整，不光滑，有砂眼，掉粒，空裂纹，分格条歪斜，中断，显露不清晰。

16.4.9.4 卫生间阳台处需排水的地面坡度不正确，形成室内积水和倒泛水。

16.4.10 消除措施

16.4.10.1 水泥地面要掌握以下几点要领，一是要控制配合比，(1：1.5 或 1：2)使用普通水泥。二是要采用粗砂，严格控制砂的含泥量。三是要认真将基层清理干净，在摊铺水泥浆前刷一层纯水泥浆。四是要拍打振实提浆，并在初凝前适时收光。五是要加强养护防止起砂。

16.4.10.2 水泥踢脚线如设计无要求，高度一般为 150mm，厚度凸出墙面抹灰层 5mm，上口要弹线勒平抹光。

16.4.10.3 水磨石面层的颜色图案应符合设计要求，配合比宜采用 1：1.5～1：2（水泥：石粒）厚度除特殊要求外，一般为 10～15mm。

16.4.10.4 严格控制楼地面标高和平整度，坡向地漏，地漏顶应比地面底 5～10mm，如地漏埋设标高有误，应坚决返工。

16.4.11 门窗制作和安装工程质量通病

16.4.11.1 门窗安装不垂直，门窗扇安装缝隙过大或过小，启闭不灵活。

16.4.11.2 钢窗安装不牢固与墙体间的缝隙嵌填不密实，关闭不严密，不灵活，有回弹现象。

16.4.12 消除措施

16.4.12.1 门窗框安装要有专人负责，在砌墙过程中进行三次校正，框边要钉防护木条，避免碰坏，安装缝隙，框与扇间上缝：留缝宽度 1.0～1.5mm，门窗扇对口缝，扇与框间缝：留缝宽度 1.5～2.5mm，门扇地面间缝：外们留缝宽度 4～5mm，内们 6～

9mm，卫生间们 10～12mm。

16.4.12.2 钢窗安装前要检验平整度，型号外型尺寸，对角线，准确无误后，方能上墙，要安装牢固并做到关闭严密，开启灵活，埋入墙体的锚脚要按规定的位置，数量和其他要求埋设牢固，与墙体间的缝隙嵌填密实。

16.4.13 吊装工程质量通病

构件的搁置长度不符合规定，偏差过大，焊点漏焊，焊缝不符合规定，构件堆放层数过多，不按要求支垫等影响结构的质量。

16.4.14 消除措施

吊装施工要建立严格的岗位制度，开好交底会抓住三个关键，一是构件关，不合格的构件不吊装，二是安装关，首先是复验中线才能保证安装位置正确，支撑长度符合要求，三是焊接关，焊缝饱满，长度高度符合要求。另外还要做到精、准、轻、牢四个要求，准是轴线标高对位要准，精是测量校正要精度偏差小，轻是构件吊装要轻起、轻落、轻放、避免碰撞，牢是安装焊接牢固。

16.4.15 屋面工程质量通病

16.4.15.1 找平层养护不好，强度低，裂缝起砂，油毡粘结不牢，卷材起鼓，屋面渗漏等不良现象。

16.4.15.2 水落管安装不注意，任意装置。上下不垂直等现象。

16.4.16 消除措施

16.4.16.1 施工找平层前，应先将面层清理干净，砂浆比例要准确，加强养护，平整度用 2m 靠尺检查凹凸不得大于 7mm，铺贴卷材时基层必须干燥，必要时可采用排气法，即在隔热层和找平层中预留与大气连通的孔足以避免卷材起鼓。刷冷底油和浇刷沥青需要刷均匀，不得刷过薄或过厚，一般 1～1.5mm。

16.4.16.2 水落管应垂直，每节管应与上下节连接紧密，用管箍卡牢，并固定在墙上，管距离墙面不应小于 20mm，管箍的最大间距不得大于 1.2m，排水口距管箍的高度不应大于 200mm。

16.4.17 油漆玻璃工程质量通病

16.4.17.1 油漆有脱皮、流坠、刷痕、色泽不匀、光亮不足漏刷等不良缺陷。

16.4.17.2 玻璃安装不稳、不牢、油灰不饱满和脱落，玻璃钉数量不够，钉子落出油灰表面。

16.4.19 消除措施

16.4.19.1 刷油漆前应先将基层清理干净，用砂纸仔细打磨。根据设计图样要求，制作样板经有关部门同意。配料要集中统一，以保证色泽一致。

16.4.19.2 玻璃下料尺寸规格要正确，方正。玻璃钉距不得大于 300mm，且每边不少于两个，玻璃钉要顺玻璃面切入，安装玻璃时应先垫 1-3mm 底灰，油灰要饱满。

16.4.19 水电工程质量通病

16.4.19.1 预埋管、预留洞与土建配合不好，乱剔槽，打洞现象。

16.4.19.2 阀门和管道接头漏水、漏气，地漏高出地面。

16.4.19.3 管道排列和支架安装不整齐，管线不平直，固定不牢固。

16.4.19.4 电气接地不符规程。

16.4.19.5 配线用管不符规程。

16.4.20 消除措施

16.4.20.1 水电施工与土建应紧密配合，土建施工到那个部位，水电配合跟到那个部位，严禁乱剔槽和打洞，必要时用冲孔机。

16.4.20.2 各种材料配件必须经过严格检验和挑选，并附合格证，阀门在安装前要进行清洗研磨。暖气片安装要牢靠平整，逐个试压。管道接头，管道与容器及其他器具的接口必须认真按规程施工，管子套丝要用合适的扳牙，切削深度适当，并遵守规定的套丝次数，管接头和锁口螺母与管道口径必须配套吻合。

16.4.20.3 管道安装要整齐牢固，不得歪斜扭现象，支撑面标高和坡度均须符合设计，务使管道保持顺直。

16.4.20.4 电气接地要用符合规定的铜线，绝缘电阻值必须符合规范要求。

16.4.20.5 配线管应不偏、不裂，管内应无毛刺，管子切割严禁用气割，用锯切割应将管内毛刺扫光。

16.5 本工程采用的技术规范

本工程除按设计要求外还应遵循的技术规范：

- 《火电施工质量验收及标准》 土建工程篇
- 《电力建设施工及验收规范》 建筑工程篇
- 《工程测量规范》 GB50026-93
- 《水泥混凝土路面施工及验收规范》 GBJ97-87
- 《土方与爆破工程施工及验收规范》 GBJ201-83
- 《地基与基础工程施工及验收规范》 GBJ202-83
- 《砖石工程施工及验收规范》 GBJ203-83
- 《混凝土结构工程施工及验收规范》 BG50204-92
- 《钢结构工程施工及验收规范》 GBJ205-83
- 《木结构工程施工及验收规范》 GBJ206-83
- 《地下防水工程施工及验收规范》 GBJ208-83
- 《地面与楼面工程施工及验收规范》 GBJ209-83
- 《建筑防腐工程施工及验收规范》 GB50212-91
- 《积水排水构筑物工程施工及验收规范》 GBJ414-90
- 《火灾自动报警系统物工程施工及验收规范》 GB50166-92
- 《采暖与卫生工程施工及验收规范》 GBJ242-82
- 《通风与空调工程施工及验收规范》 GBJ243-82
- 《制冷设备安装工程施工及验收规范》 GBJ166-84
- 《现场设备、工业管理焊接工程施工及验收规范》 GBJ236-82
- 《建筑装饰工程施工及验收规范》 JGJ73-91
- 《钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规范》 JGJ82-91
- 《建筑积水硬聚氯乙烯管理设计、施工及验收规程》 CECS41:92

16.6 质量保证技术措施

16.6.1 划分施工段，明确段落界限

划分施工段，明确段落界限，旨在确定施工缝位置，作为钢筋放样、加工、模板制作、计划浇捣混凝土的次数、计算每次完成混凝土的数量以及材料准备的依据。

划分施工段的原则：设计图样上允许留施工缝的位置。施工方案规定的进度要求。在整体上尽量减少施工缝（减少钢筋接头和施工次数）。按层划分，在一个施工段内又可按平面和立体划分。划分施工段，应明确分段施工的具体座标，标高或与轴线相关的尺寸。

16.6.2 做好测量工作

根据测量（分格网）点测出：

各轴线；

柱墙梁板的中心线，边线；

井坑，预留洞，预埋件的中心线和边框线；

检查控制线；

有关的标高；

施工段的界限（施工缝）位置线，后浇带位置线。

各种线均应用细墨线弹在基层表面上，并作出标识向施工人员移交。转角、交叉点线和标识应该明显。

测量成果须经测量主管人员复核，签字确认。

测量人员对施工成果应进行复查。

沉降观测点由测量人员按要求观测，做好记录。

16.6.3 对基层进行校正处理

基层的标高、平整度、柱、墙、梁、板、坑、井、沟、槽的中心线、边线、断面尺寸应符合设计要求，偏差在规范允许的范围内。

超出允许偏差范围的偏差应采取措施改正，直至符合规范标准。

墙、柱、梁、板的底部标高应符合设计要求，模板或钢筋在同一标高平面上时，应做找平条（或饼），以支撑模板或钢筋网架。

钢筋插筋为保证位置的准确，每次施工混凝土前对预留插筋定型模具进行加固，加固位置不少于两道。

墙、柱、梁、板的施工缝，后浇带处混凝土表面均应做成粗糙、洁净的面，混凝土浮浆应打掉，平整面应打毛和凿毛。杂物应清除干净。

16.6.4 扎钢筋

钢筋网架，笼架、骨架的基本要求是保护层准确，扎紧牢固，每一个面都平整，立筋和平面平直，钢筋排列均匀，整齐，直筋（成线）能看通线，箍筋、附加筋紧贴主筋（无悬空钢筋）、钢筋的搭接和搭接长度符合设计要求。

钢筋保护层应用与结构混凝土等级相同的混凝土或砂浆垫块，禁止用砖、石块及强度很低的垫块，也不能用短钢筋节作垫块（上下层钢筋之间应用于短节钢筋、钢筋凳、钢筋架支垫）。垫块的厚度按设计要求，宽度应为厚度的 1.5-2 倍，内部安放扎紧铝丝，以便扎紧在主钢筋上，安放垫块的间距应能保证钢筋架不挠曲变形，支垫上下层钢筋网架的钢筋凳、钢筋支架的尺寸和安放的间距应通过计算和试验确定，有足够的刚度、能保证钢筋骨架的整体稳定性。

钢筋的绑扎应按合理的程序进行，柱、梁、板或梁板交叉处钢筋特别密集，应尽量保持顶面钢筋在一个平面上，并有下振动棒的空位，梁内钢筋应尽量排匀，扎紧丝的扭结、丝尾应倒向骨架内侧。

16.6.5 安装模板

模板的基本要求是：位置及段面准确，刚度好，立面垂直、平整、平面的水平平整、梁起拱适度，拼接合理，接缝严密、孔、洞、位置符合要求、楞角方正。

模板及支撑系统都有方案设计，立柱、方木、对拉螺栓等的断面和行列间距、支撑、紧固方式都有明确规定，立柱的上下端应有螺旋调节器，对拉螺栓应在模板内紧临模板处安装塑料或木制的杯形垫片，在拆除模板后形成一个凹坑，便于嵌补。

施工缝处的模板应防止漏浆（可用在模板内侧粘贴软泡沫薄条堵缝、模板脚部嵌补砂浆等方法）、模板与背楞之间，背楞与大木方之交叉点应紧密贴合，如有空隙应用

契形木嵌实，防止振捣混凝土时，模板发生局部变形。

搭脚手架，上下要走斜道，施工操作要有站人的脚手架，脚手架与支承架连接在一起或共用时，应能保证模板支承架受振动时不变形。

16.6.6 自检、复查及验收

16.6.6.1 专业班组在完成任务中，班组长要组织进行自检；完成任务后，工长负责组织复查。

16.6.6.2 钢筋工程检查项目

钢筋的型号、间距；

钢筋搭接长度及搭接位置；

钢筋的支撑及拉结措施的有效性；

混凝土保护层厚度。

16.6.6.3 模板工程检查项目

尺寸及位置；

平整度及竖向垂直度；

模板支撑体系及对拉螺栓的有效性；

模板缝的处理及交界处的处理；

漏浆的防范措施。

16.6.6.4 脚手架工程

体系的稳定性、水平拉杆及斜向支撑；

临时扶梯的设置及固定；

水平跳板（踏板）的铺设；

安全栏杆、安全网及安全栅架。

检查发现的问题要立即安排整改，自检合格后，工长报请项目。

专职质检员进行内部隐蔽工程验收。对不合格的提出整改要求，由工长立即组织执行，整改完毕后，由质量检查科再次审查后，填写“隐蔽工程”检查验收表，报建设单位、监理单位进行隐蔽工程检查验收。

建设单位一次验收合格后，即请在验收表上签字确认；如果一次检查不合格，施工单位要进行自查，指定专人立即整改，再次组织有关人员复查，直至合格签字确认。

16.6.7 浇捣混凝土

16.6.7.1 “隐蔽工程”检查验收合格后，现场准备工作完成后，即应浇灌混凝土。

浇筑大体积混凝土，特殊结构混凝土，钢筋特别密集的结构混凝土必须有针对性、指导性都很强的施工方案，旨在加强组织管理；防止振捣不实，结合不好，模板变形，发生混凝土开裂等质量事故。

浇捣混凝土必须有二个工长，一个负责供应混凝土的有关工作，另一个负责指导监督浇捣混凝土、两个工长相互联系，各司其职，同时要有钢筋工临时维护修理钢筋、木工监护加固模板，电工、机修工在场值班，在出现事故时应及时处理。

16.6.7.2 施工缝的处理

旧施工缝的处理：旧施工缝在拆除后，在开始新的工作之前，应将老混凝土面凿毛，

临近缝处的底模及预留钢筋很可能被污染，须用毛刷刷落沾在上面的砂浆（或混凝土），缝面一定要平直，缝基部尤其须精心凿除多余混凝土，确保缝隙的良好结合。

新施工缝的检查：在工程中，对于区域施工缝的预留，一般采用设置网眼模板，木方固定的办法，特殊地（指缝断面较高，通常达 1 m 以上）还采用小钢筋（X12）形成龙骨来增强网眼模板的刚性，网眼模板应竖直设置在预留位置，高度适中，接合处要重叠，底部要有折叠。为防止漏浆，一般应用二层网模板叠合起来合装。木方应从钢筋空隙间均匀插入，紧贴网眼模板,并用辅助木方钉在一起,网眼模板底部须用木方压紧,木方后部用辅助钢筋固紧,不可松动。

16.6.7.3 工作区的清洁

在浇混凝土前，工作区应用高压水、气冲洗清洁。脏物应有合理的排出渠道，不可使其滞留在死角。对于墙体、柱子等尤其要注意其底部的清洁，底部要留有排渣口。待清洗完成后再封堵。

清洁区的区域要注意维持干净。

16.6.7.4 临时水电的引进

这一部分的工作：包括区域清洁、混凝土泵管清洁、污染钢筋清洗等用水、振捣器用电等的准备，并配备吹输混凝土管用的风喉及联络好压缩机值班人员。

混凝土泵管及配件在拆除后须立即用清水清洗干净，应由专门人员负责，以防延误。在浇混凝土中部分被污染的钢筋也应立即清洗干净。临时电源线拉设应以安全第一，不妨碍工作，确保安全为标准，须有电工向区域工长报告并试用。注意电线绝缘，挂起拉设，并检查电闸之自动跳闸漏电保护装置。

16.6.7.5 灯具照明设置情况

晚上浇混凝土或阴暗区浇混凝土时，应有必要的灯具及照明设施，亮度须满足施工要求，晚上施工应有当班电工，处理应急事务，对于板（或平台）底底部支撑亦有照明，木工应不时地去察看有否暴板或漏浆并采取维护措施。

16.6.7.7 电铃、对讲机等联络用物检查准备

布料人员须持有对讲机与出料者联络，注意对讲机频道是否匹配、是否有电，并准备后备电池。要检查电铃是否正常，有故障要排除，打混凝土前必须保证其正常使用。

16.6.7.8 混凝土浇筑中每层浇筑厚度：

须按方案执行。混凝土工长应统筹考虑，采取分区、分层浇筑，层层递进的办法使浇混凝土厚度一般不大于 50cm。

布料及振捣方法布料人员须保持与出料的联络，注意力集中，保证一次不要超量出料，须按方案执行，确保每层浇筑厚度。

混凝土落下后，须尽快推铺振捣，一般混凝土从搅拌机卸料后 30 分钟之内须使其达到最终位置并振捣密实不再扰动。振捣器不应作为使混凝土推铺到位的方法，振捣器插入时间不应过长，一般控制在 10~20s 之间，且振捣器应从混凝土中慢慢退出。

振捣完成的标志是，振动部位的混凝土混合物变成塑性，砂浆开始出现在表层和

气泡停止出现。

观察外模有无漏浆及局部暴模现象当发现上述问题后，须尽快采取补救措施。模板维护工必须认真负责，仔细观察，在打混凝土中要不断观察是否有暴模现象，不可疏忽大意。出问题要追究其责任。

检查钢筋有无明显移位现象：由于振动现场施工的扰动，原固定到位的钢筋可能出现移位现象，所以打混凝土中必须有必要的钢筋工以应急修改，尤其要注意预埋钢筋或关键部位钢筋，保证其在合适的位置并有足够的保护层。

特殊地、在某些部位由于振捣需要，需先解开部分钢筋，因此这部分钢筋须随后固定到原来位置。

污染钢筋的清洁：打混凝土中，临近落混凝土区域的钢筋可能被污染，清洁工应及时在该区落混凝土之清洁被污染之钢筋。对于施工缝处的外漏混凝土，可指派一人专门清理，免得以后费工费时。

拆管后清洗工作及重新铺设混凝土管：需要专门人员负责，泵管在拆下后应及时倒掉里面的混凝土并清洗之（包括接头扣件及胶圈）摆放好，需要时再接上。

混凝土表面的平整度控制：在打混凝土之前，应在固定部位作出明显的混凝土标高控制标志，标志应明显、醒目，且不易受到施工扰动或被混凝土埋没或被污染标志后无法判明。

16.6.7.9 混凝土浇筑后表面收光

在混凝土浇筑到预定标高并抹平后，即可进行收光工作。这是混凝土浇筑完成后的标志，须精心操作，一般地工人应使用抹子沿混凝土表面压两遍。值得注意的是，这项工作只是对混凝土表面的处理，以达到较高的光洁度，这时候混凝土已开始初凝，在表面的处理以不扰动混凝土土体为宜。

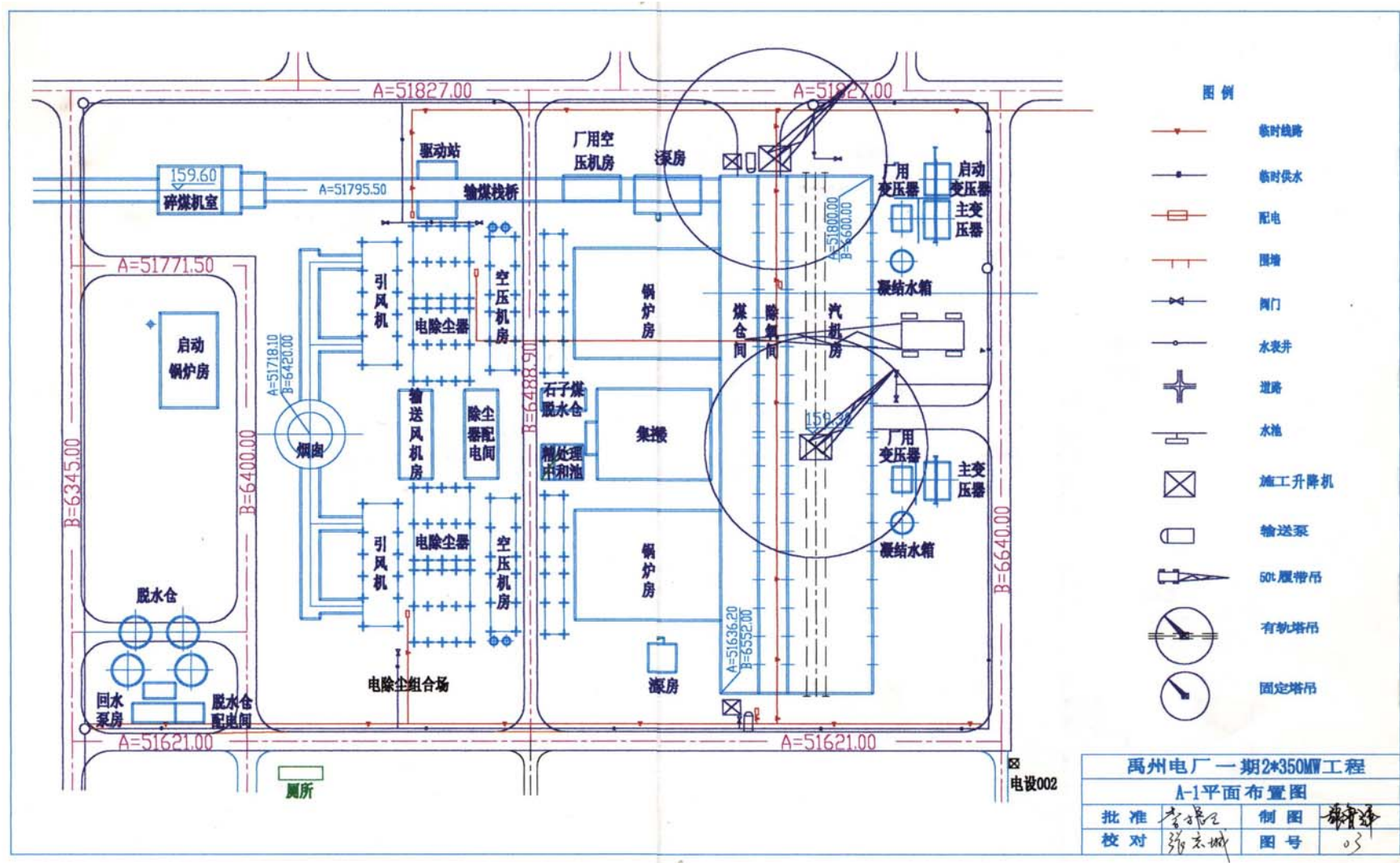
16.6.7.10 混凝土养护措施

混凝土表面收光后，即应铺盖麻袋（大面积）并洒水或蓄水（小面积板、墙顶面）或涂刷养生液（墙立面）进行养护，须有专人负责，洒水养护应注意连续喷洒，应注

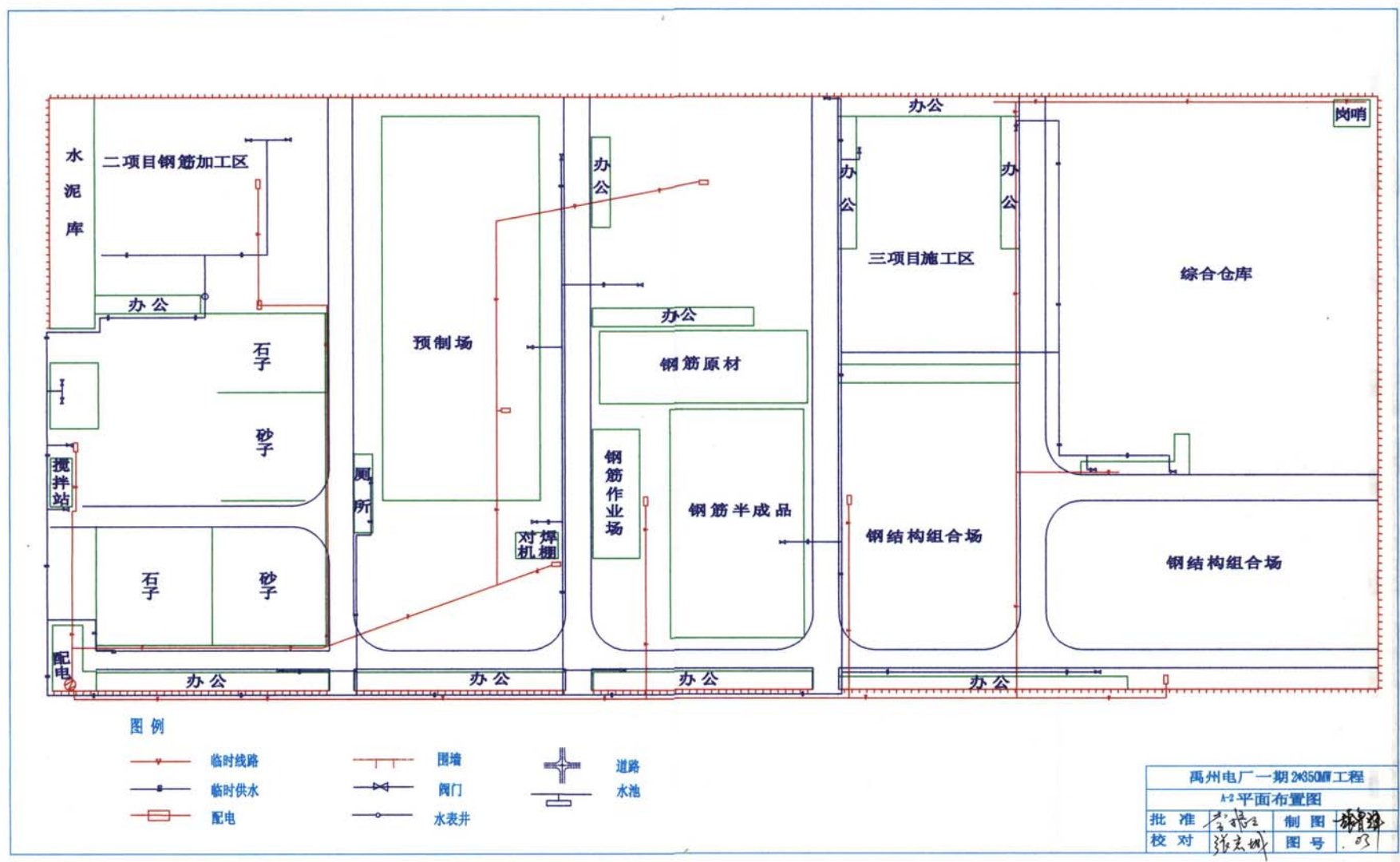
意避免由于施工加大流量冷水而造成混凝土表面局部冲击。

16.6.7.11 大体积混凝土的温度控制措施

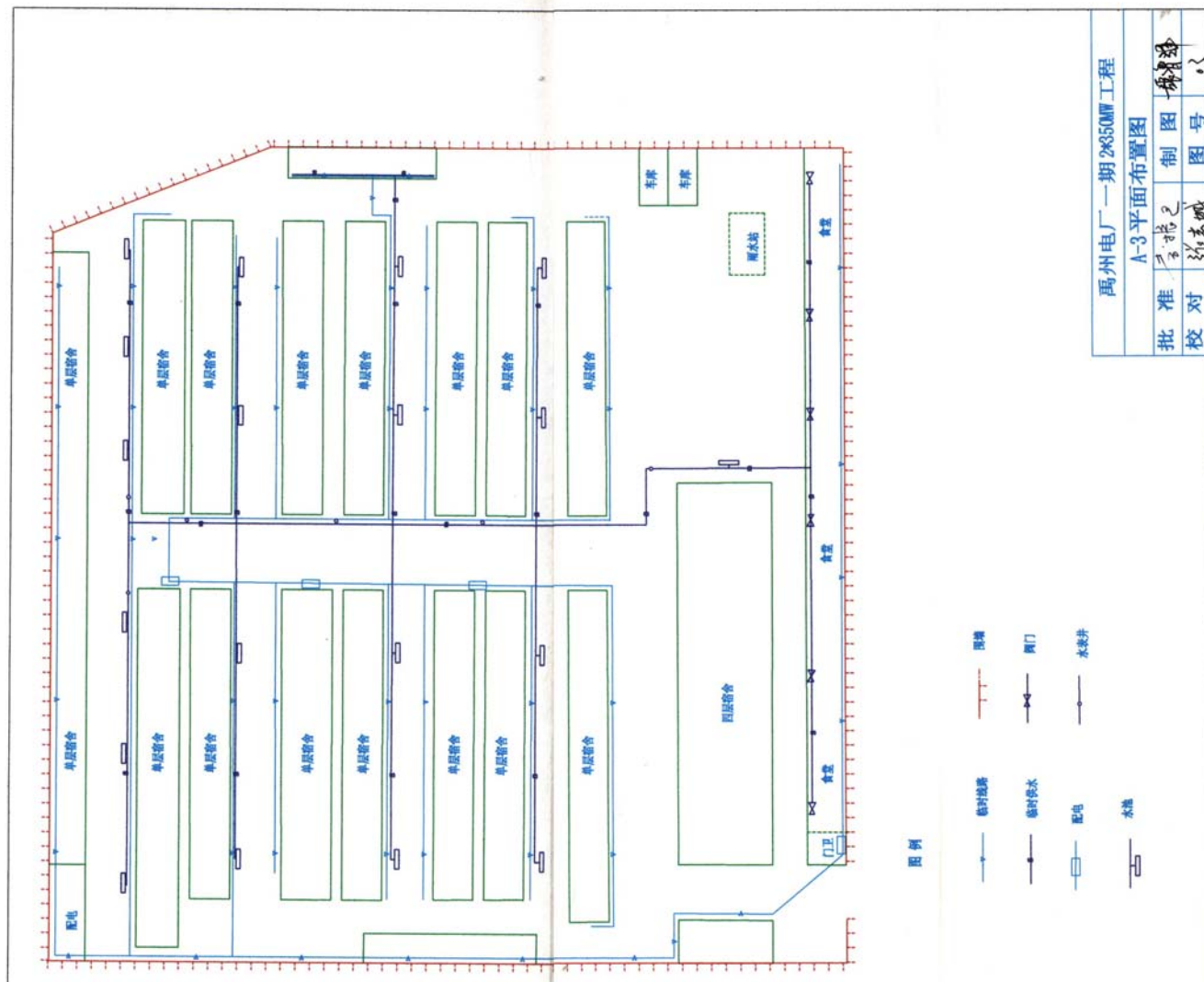
大体积混凝土应埋设内部温度感应器或测量计，并在浇筑混凝土完毕后进行特别养护处理，如对不能拆模面进行连续洒冷水以使模板处于凉的状态，外露表面尽可能进行封闭蓄水养护，并注意监测内部温度。若内外部温差超常（大于 25℃）时，应立即报告技术部门进行专门认证和特别处理。



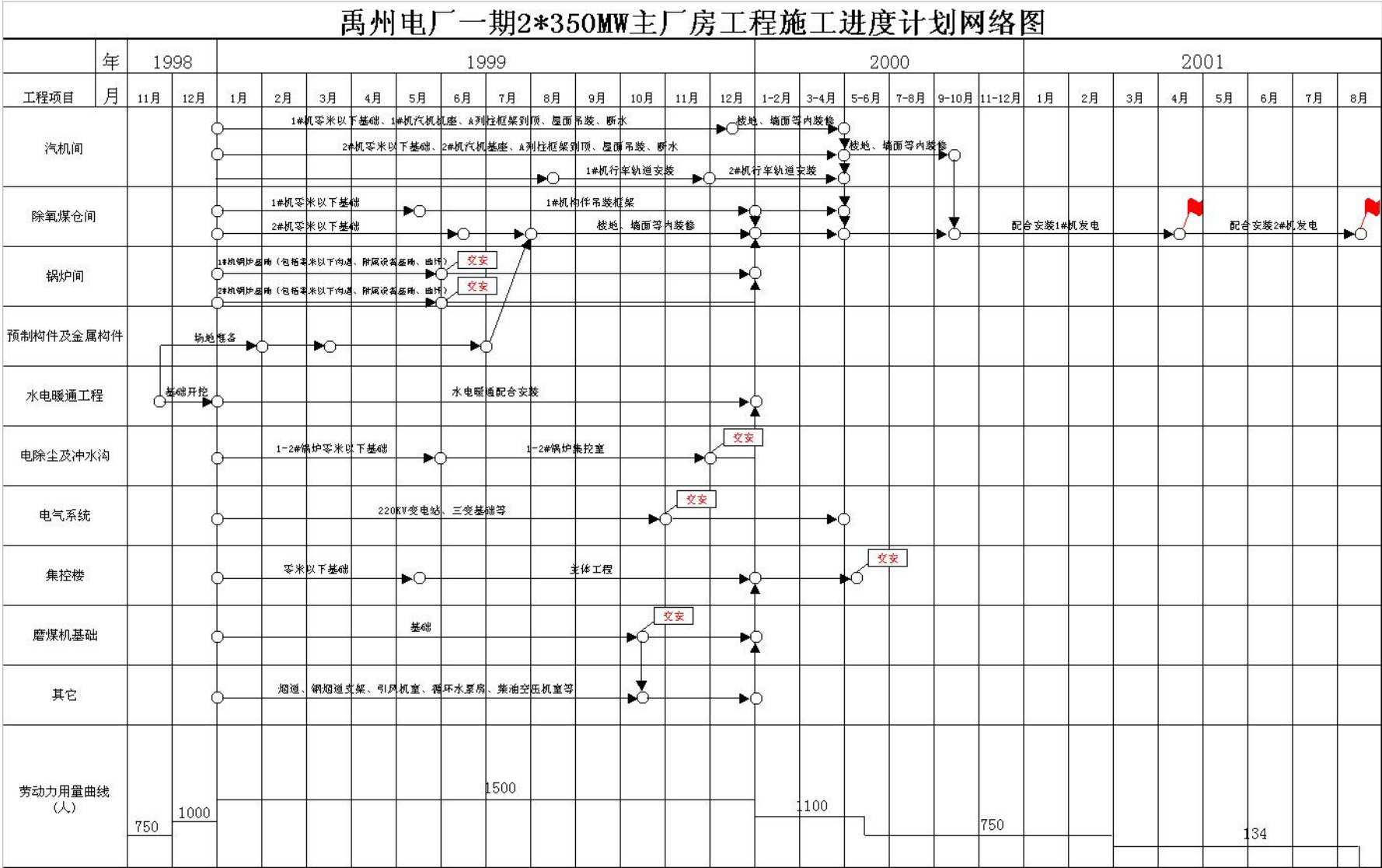
附图1 禹州电厂一期2×350MW工程A-1平面布置图



附图2 禹州电厂一期2×350MW工程 A-2 平面布置图



附图3 禹州电厂一期2×350MW工程A-3平面布置图



附图 4 施工进度计划