

第五章 施工组织设计实例

实例一 某市民用煤气扩建工程施工组织总设计

一、工程概况

1. 单位工程情况

本工程为××市民用煤气扩建工程，位于市区东侧焦化厂厂区内，属群体工程。主要单位工程有主厂房、排送机室、1号转运站、平流沉淀池、缓冲气柜、双曲线循环水冷却塔、循环水泵房、鼓风机室、1号通廊及焦场等组成。各单位工程的设计概况如表5-1所示。

表 5-1 各建筑物、构筑物工程概况表

序号	单位工程名称	建筑面积 (m ²)	建设 层数	建筑跨度 (m)	建筑高度 (m)	设计概况	
						建筑概况	结构概况
1.	主厂房	2197	2~6	7.5	30.74	建筑全长49m，柱距7m，主体5层，局部6层，层高分别为4.47m、7.3m、4.4m、4.5m、5.3m和5.0m，钢窗木门，不发火楼地面，屋面为珍珠岩保温层、卷材防水，仪表控制室为轻钢龙骨吊顶，纸面石膏板	钻孔灌注桩，全现浇钢筋混凝土框架结构，围护结构为240厚空心砌块，内隔墙为180厚空心砌块，钢吊车梁。
2.	鼓风机室	54	1	6	4	3间单层车间，东边与主厂房连接，砖墙、钢窗、木门、水泥地面，屋面做法同主厂房	砖混结构，屋面为钢筋混凝土大梁、预制多孔板、砖基础
3.	排送机室	482	1~2	7.5	6~10.2	建筑全长45m，柱距5m，局部2层，砖墙、钢窗、木门、水泥地面，屋面做法同主厂房	钢筋混凝土基础，砖墙带柱，钢筋混凝土屋面大梁现浇屋面板
4.	焦场						场地平整压实后，上浇混凝土20cm厚

续表

序号	单位工程名称	建筑面积 (m ²)	建设 层数	建筑跨度 (m)	建筑高度 (m)	设计概况	
						建筑概况	结构概况
5.	双曲线循环水冷却塔					两座,一座底部直径12m,高24.6m,一座底部直径9.1m,高21m	
6.	1 [#] 转运站	108	地下1层 地上2层	6	8.9	该建筑为1 [#] 通廊起点,将焦场煤炭运至主厂房,砖墙、钢窗、木门,水泥地面,屋面做品同主厂房	地下部分为钢筋混凝土结构,地上砖墙,现浇楼面、屋面
7.	1 [#] 通廊					全长97.71m,宽3.1m,高2.3m,下起1 [#] 转运站,上接主厂房,倾斜坡度为16度。	通廊为钢结构,中间设二道钢筋混凝土支撑
8.	平流沉淀池					长30m,宽16.5m,深6.5m,埋入地下4.09m	钢筋混凝土结构
9.	循环水泵房	243	1	9	6	建筑全长27m,宽9m,柱距4.2m和9m,地面水磨石,其余同主厂房	全现浇钢筋混凝土框架结构,内设钢吊车梁,墙体同主厂房
10.	缓冲气柜					圆形,直径19.6m	钢筋混凝土圆形基础,上做钢板气柜。

扩建工程设计总平面图如图 5-1 所示。

2. 工程地质及气候情况

该工程地处长江边,地质勘察报告提供的工程建设场地地质情况如表 5-2 所示,属软弱地基土。地下水位在自然地面下 0.4~1.75m 范围内,随季节变化而有所变化。

表 5-2 工程地质构造表

土层号	土质名称及描述	土层厚度 (m)	压缩模量 E_s (MPa)	土质图例	附注
①	填筑土,颜色杂乱,稍湿~饱和,夹碎砖、焦炭、煤渣、草根等	2.0	3.8		
②	粉土,灰黄色、饱和、软~流塑	2.5	7.34		
③	粉土,青灰色,饱和,流塑,含云母碎片	1.8	9.65		
④	粉砂夹卵砾石,青灰色,饱和,稍密~中密,夹卵砾石	7.2	18.17		
⑤	粉质粘土,褐黄色,饱和,可~硬塑	9.8	10.9		

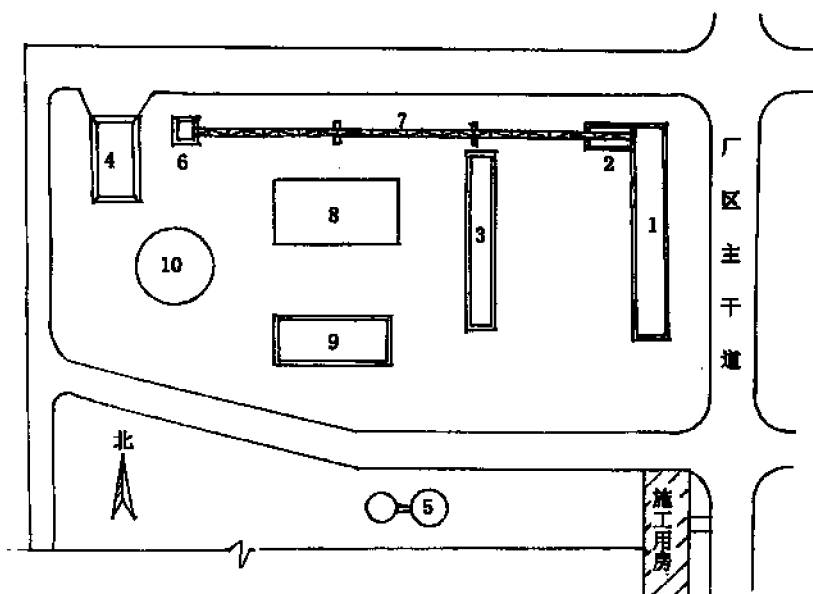


图 5-1 工程设计总平面图
(图中数字代表的单位工程名称见表 5-1)

该工程所处区域的年平均气温为 15.4°C ，夏季（8 月）最高气温为 38°C ，冬季（1 月）最低气温为 -10°C 。主导风向为东南风，最大风速为 1.4m/s ，年降水量为 1000mm 左右。

3. 现场交通情况

该工程于厂区主干道西侧一空地上，交通方便，可全天候运送各种施工所需物资。场地北侧亦有混凝土道路通入。

4. 工程开、竣工时间：9 月份开工，次年 1 月底竣工，总工期要求为 135 天（日历天）。

二、施工部署

1. 工程特点分析

经分析，本工程有以下几个特点：一是本工程为市政府为民办实事项目之一，各级领导重视，施工中矛盾协调较快，各种施工所需物资和资金易于保证，对保证施工进度极为有利；二是工期偏紧，属超常规施工项目，施工期又处于 9 月至次年 1 月，气候条件较差；三是单位工程中，钢筋混凝土构筑物、地下水池、现浇钢筋混凝土框架多，增加了安全施工的难度；四是每年一度（10 月份）的农忙季节，大部分农民合同工将回家务农约一个月，正值工程全面开工阶段，对劳动力调度增加很大难度；五是施工场地较小，现场临时施工用房搭设困难。

2. 施工部署

根据以上分析，本工程施工必须有严密的组织计划，合理组织调度劳动力，各工种科学交叉施工，扩大构件工厂预制面，加强质量、安全技术措施，以确保工程进度，保证工程质量和安全施工。具体施工部署如下：

（1）以主厂房为主要施工工期控制线。主厂房基础为钻孔灌注桩，上部 2~6 层为框架结构，顶层又与 1 号通廊联接，檐口高度达 30.74m ，结构较复杂，模板和混凝土用量都较大，又有大量设备需要施工中途提前进入其内，并进行交叉安装施工，总工期控制为 120 天。

(2) 本工程大多属现浇钢筋混凝土结构,混凝土用量较多,但每次混凝土用量又不大,又有抗渗等要求,故对混凝土施工作如下考虑:

1) 公司试验室提前做好抗渗混凝土的试验资料,确定抗渗混凝土配合比以及外加剂品种、用量等有关资料;

2) 确定不用商品混凝土,采用现场集中搅拌方式;

3) 材料采购供应部门提前做好水泥、砂、石料、外加剂等材料供应工作。

(3) 焦场工程系主要场地平整后辗压密实,将来作煤炭堆放之用。开工后,首先进行施工,作为混凝土集中搅拌场地之用(包括砂子、石料等建筑材料、设备的堆放地)。

(4) 本工程1号转运站、平流沉淀池、循环水泵房、双曲线循环水冷却塔基础等工程均埋入地下较深,拟按排在当年10月~12月期间施工,此期间虽气温较低,但非最低,而地下水位这时却最低,有利于施工降水,对安全施工和降低降水费用极为有利。

(5) 本工程中双曲线循环水冷却塔工程本单位第一次做,但本单位有一定的滑模施工经验,且有滑模专业施工队,故塔壁施工考虑采用滑模施工。为保证施工质量,滑模施工队应事先派员向有这方面施工经验的单位学习请教,并作出详细的单独的施工组织方案设计。

(6) 施工临时用房安排:由于本工程工期紧,施工期短,且现场场地小,经和建设单位商量,作如下安排:

1) 工地办公室及工具用房:借用建设单位位于施工场地南侧靠主干道的一座仓库(一部分);

2) 工地食堂、浴室:借用建设单位现有工厂食堂、浴室;

3) 水泥库房:在焦场辗压平整后,临时搭设三间竹结构库房,储存30t袋装水泥,该水泥主要用于集中搅拌混凝土之用;另设散装水泥罐一只,能容10t散装水泥,该水泥用于集中搅拌砌筑砂浆、抹灰砂浆之用;

4) 排风机房系单层框架结构,屋面完成后,室内亦可作临时水库存放之用

5) 木工间:在现场西南角临时搭设二间竹结构房。

3. 施工区段划分

本工程单位工程较多,用工量较大,拟将一个项目组(两个施工队)全部用上,划分为两个施工区段,分别由两个施工队承包施工,包进度、包质量、包安全、包成本,由项目组统一指挥。

两个区段划分如下:

第一区段:负责主厂房、排送机房、鼓风机室、双曲线循环水冷却塔及焦场工程施工;

第二区段:负责1号转运站、1号通廊、平流沉淀池、循环水泵房、缓冲气柜工程施工。

4. 施工进度计划安排

表5-3为各单位工程控制进度计划表。

图5-2为用网络图表示的控制进度计划图。

5. 主要施工机械

本工程除主厂房外,建筑物高度不高,垂直运输量不大,为节约机械费用,除主厂房使用塔吊外,其他垂直运输设备主要采用自制井字架,并尽可能做到一机多用。

现场其他施工机械主要由项目组调用,不足部分向公司设备租赁站租用。

表 5-3 各单位工程控制性进度计划表

施工 区段	序号	单位工程 名 称	进 度 计 划 (天)														附 注
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
第 一 区 段	1.	主厂房															
	2.	鼓风机室															
	3.	排送机室															
	4.	焦场															
	5.	双曲线循环 水冷却塔															
第 二 区 段	6.	1号转运站															
	7.	1号通廊															
	8.	平流沉淀池															
	9.	循环水泵房															
	10.	缓冲气柜															

注：表中——基础工程；——主体工程；---装饰抹灰工程；~~~按装工程。

主要施机械数量及进场日期、用电功率见表 5-4 所示。

表 5-4 主要施工机械数量及进场时间表

序号	机械名称及型号	数量	进 退 场 时 间							电动机功率 (kW)	附注
			20	40	60	80	100	120	140		
1.	压路机	1									租用
2.	QTOF40—塔吊	1								37	项目组调用
3.	井架	3								4.5×3=13.5	项目组调用
4.	400L 混凝土搅拌机	2								5.5×2=11	项目组调用
5.	砂浆搅拌机	3								3×3=9	项目组调用
6.	电焊机	2								20kVA	项目组调用
7.	水泵	5								5.5×5=27.5	项目组调用
8.	盘锯	1								3	项目组调用
9.	蛙式打夯机	2								3×2=6	项目组调用
10.	电钻	1								1.1	项目组调用
11.	钢筋切割机	1								2.8	项目组调用
12.	插入式振动器	4								1.1×4=4.4	项目组调用
13.	磨石子机	2								3×2=6	项目组调用
14.	轻型井点排水 (套)	1								22	租用
15.	翻斗车	2									项目组调用
16.	40T 汽车吊	1									项目组调用
17.	16T 汽车吊	1									项目组调用
										Σ=143.3kW 20kVA	

三、施工总平面布置

现场施工总平面布置如图 5-3 所示。

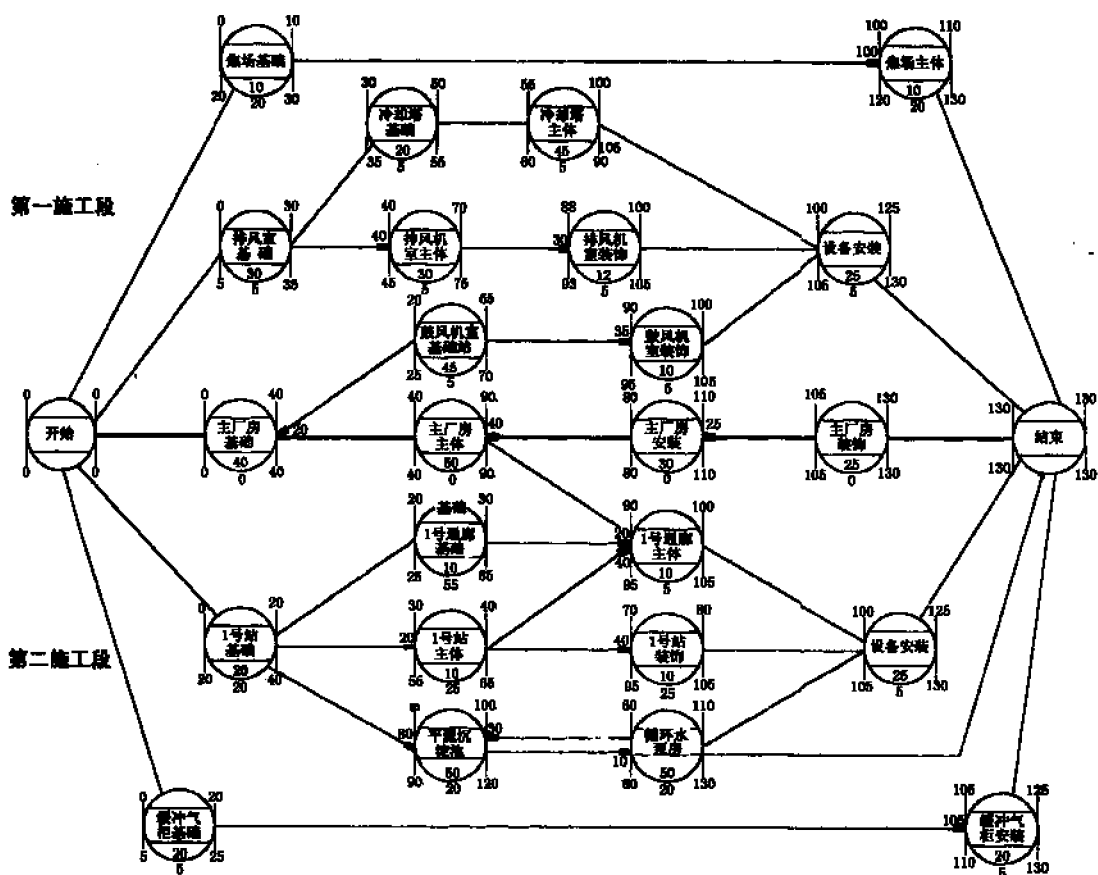


图 5-2 工程计划控制网络

1. 现场道路

现场东、北两面利用原厂区水泥道路。根据设计总平面布置，现场南侧有一条水泥道路，尽可能做到永久性道路与临时施工道路相结合考虑。施工前，用压路机将路基辗压密实，并辗压至永久性路面的路基标高，然后铺垫 10cm 厚泥结石碴料，以利雨天行车方便，待永久性路面施工时，路基只要稍加整理，即可进行路面施工。

现场西侧亦作临时道路处理，使四周形成环路相通，便于车辆运输和交通安全。

2. 材料堆放

本工程现浇钢筋混凝土结构较多，混凝土所用水泥、砂子、石料等材料主要集中堆放于焦场。钢筋主要堆放于场地南侧和北侧，靠近单位工程地点。模板集中堆放于场地中部，集中管理，两施工队分别领用，做到分别核算，用完即退，节约成本，亦有利于文明和安全施工。

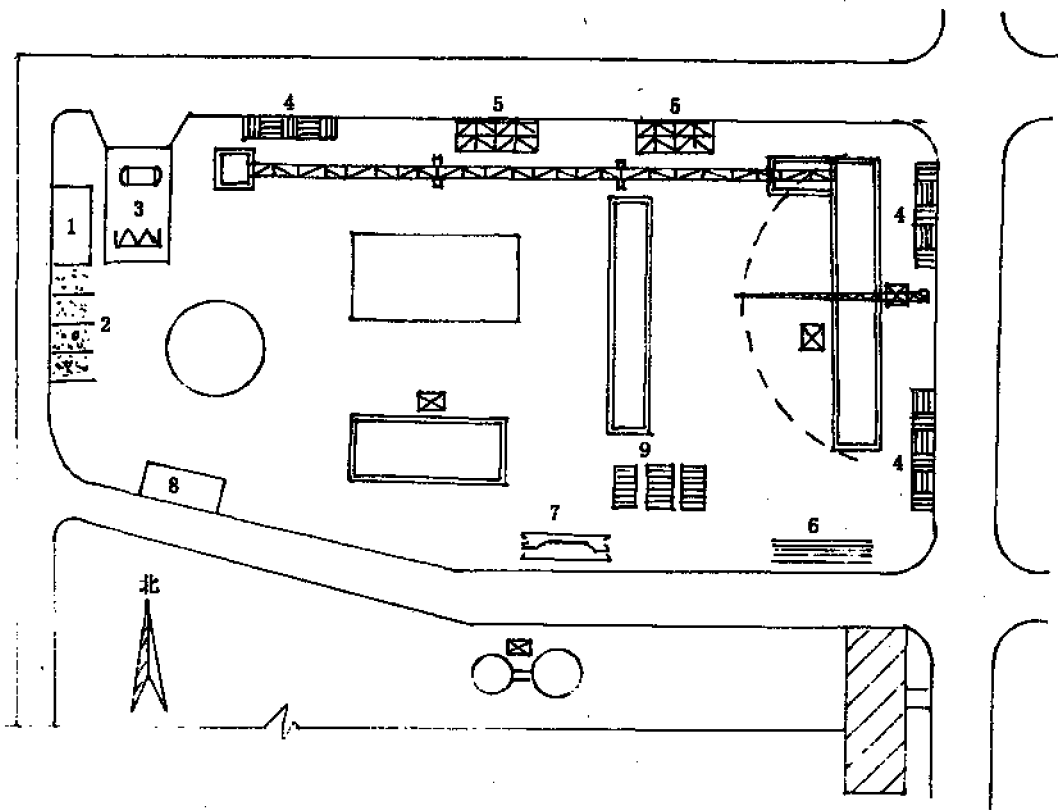


图 5-3 施工现场总平面布置图

1—水泥库；2—砂、石料堆场；3—混凝土、砂浆集中搅拌场；4—砌块堆放点；5—通廊钢桁架堆放点；
6—脚手架钢管材料堆放点；7—钢筋堆放及加工点；8—木工棚；9—钢模堆放点

3. 现场施工用水

本工程现场无生活设施用水（指无食堂、宿舍、浴室用水）和特种用水机械，故现场用水主要是施工用水和消防用水两部分。其中施工用水以 1 台 400L 混凝土搅拌机和 1 个瓦工班砌墙连续作业考虑，计算公式如下：

(1) 施工用水量 q_1 ，按下式计算：

$$q_1 = K_1 \cdot \sum Q_1 N_1 \cdot \frac{K_2}{3600 \times 8} \quad (\text{L/s})$$

式中 K_1 ——未预料的施工用水系数，取 1.15；

K_2 ——用水不均衡系数，取 1.5；

Q_1 ——1 台 400L 混凝土搅拌机 8h 内的生产量（以 70m^3 混凝土计）和 1 个瓦工班 8h 内的砌筑量（以 20m^3 砖砌体计）；

N_1 ——每 m^3 现浇混凝土全部耗水量，取 $2200\text{L}/\text{m}^3$ ；每 m^3 砖砌体全部耗水量，取 $200\text{L}/\text{m}^3$ ；

$$\therefore q_1 = 1.15 \times (70 \times 2200 + 20 \times 200) \times \frac{1.5}{3600 \times 8} = 9.46 \quad (\text{L/s})$$

(2) 消防用水 q_3 ，根据规定，现场面积在 25 公顷内者，消防用水定额按 $10\text{--}15\text{L/s}$ 考虑，现本工程现场占地总面积仅 8400m^2 ，按 10L/s 考虑较为合适。

(3) 总用水量计算

按规定, 当施工现场面积小于 5 公顷, 且 $q_1 + q_{\text{生活}} + q_{\text{机械}} \leq q_3$ 时, 则总用水量 $Q = q_3$

\therefore 总用水量 $Q = q_3 = 10 \text{ L/s}$

考虑管道漏水损失等因素, 总用水量增加 10%, 即 $Q_{\text{总}} = 10 \times (1 + 10\%) = 11 \text{ L/s}$

(4) 供水管径选择, 按下式计算:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{\pi v 1000}}$$

式中 d ——供水管管径 (m);

Q ——用水总量 (L/s);

v ——管网中水流速度, 选用 1.5 m/s ;

$$\therefore d = \sqrt{\frac{4 \times 11}{\pi \times 1.5 \times 1000}} = 0.096 \text{ (m)}$$

选用 $\phi 100$ 铸铁管作供水管, 可满足供水需要。

(5) 管网布置

供水管网从厂区南北向的主干道 A 点处接入, 如图 5-4 所示, 作枝状管网布置, 分别接至 A_1 、 A_2 、 A_3 、 A_4 点, 每个点设 2 个分叉水龙头, 以便套接橡皮水管时用。

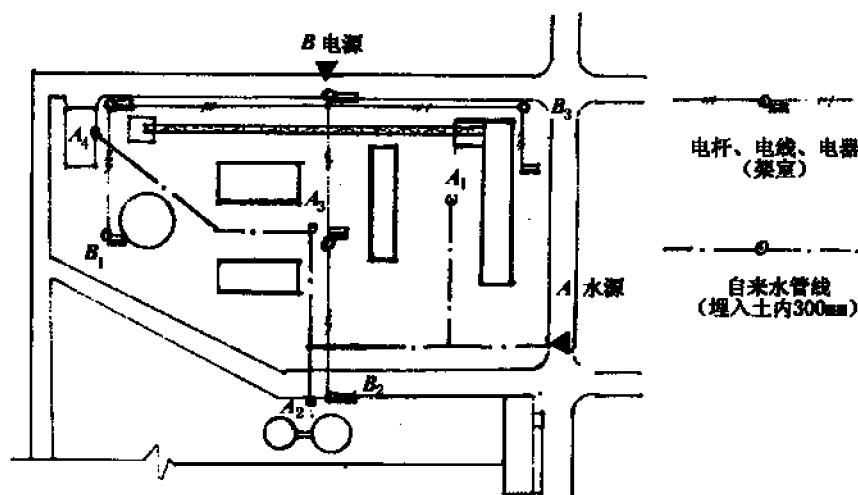


图 5-4 施工现场临时用水、用电管网布置图

4. 现场施工用电

(1) 用电量计算

根据本书第二章提供的计算公式, 施工现场用电量 P 可按下式计算:

$$p = 1.05 \sim 1.10 K_1 \frac{\sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4$$

式中

p ——供电设备总需要用量 (kVA);

P_1 ——电动机额定功率 (千瓦)。根据表 5-4 所示, 本工程主要施工机械的用电量总和为 143.3 (kW) ;

P_2 ——电焊机额定用量 (kVA), 根据表 5-4 所示, 本工程 P_2 值为 20 (kVA) ;

P_3 、 P_4 ——分别为室内和室外照明用量 (kW)，可按 $(P_1 + P_2)$ 的 10% 计算；

$\cos\varphi$ ——电动机平均功率因素，其值在 0.65~0.75 之间，现取 0.75；

K_1 、 K_2 、 K_3 、 K_4 ——需要系数，现 K_1 取 0.7； K_2 取 0.6；

$$\begin{aligned}\therefore P_{\text{总}} &= 1.10 \times \left(K_1 \frac{\sum P_{\text{机}}}{\cos\varphi} + K_2 \sum P_{\text{照}} \right) \\ &= 1.10 \times \left(0.7 \frac{143.3}{0.75} + 0.6 \times 20 \right) = 160.32 \text{ (kVA)}\end{aligned}$$

增加 10% 照明用电，则用电总量 $P_{\text{总}}$ 为

$$P_{\text{总}} = 1.1 \times P_{\text{总}} = 1.1 \times 160.32 = 176.35 \text{ (kVA)}$$

(2) 线路布置

本施工现场地处老厂区内，现场北侧的水泥道路旁即有供电线路，故现场电源由建设单位直接从电杆上接入（见图 5-4 中的 B 点处），本公司在 B 点处设一总配电箱，内设 3 把 50A 闸刀以及接地安全装置。线路布置如图 5-4 所示，作枝状布置，从 B 点处分开，现场分作三条供电线路：西侧接至 B_1 点，负责混凝土集中搅拌场、缓冲气柜等项目的施工用电；中间一路接至 B_2 点，负责平流沉淀池、循环水泵房和双曲线循环水冷却塔等项目的施工用电；东路接至 B_3 点，负责主厂房、鼓风机室、排送机室等项目的施工用电。 B_1 、 B_2 、 B_3 处分别设立配电箱，箱内设 3~5 把 30~50A 的闸刀，以备施工用电接线时用，做到一闸一机，禁止一闸多机。同时，各配电箱内各设一只触电保安器，确保安全用电。

(3) 截面选择

由于三条线路的用电负荷大致相同，故每条线路的截面选择以 $176.35 \div 3 = 58.78$ (kVA)，即 60 仟伏安的用电负荷进行截面计算。

为确保安全用电，线路拟选用 BLX 型（橡皮绝缘铝线）导线。由于现场电杆间距较小，线路距离又短，故仅按允许电流计算选择导线断面，不再进行允许电压损失和机械强度两方面的复核。

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} V \cos\varphi}$$

式中 P ——某配电线路上总用电量， $P = P_{\text{总}} \cdot \cos\varphi = 60 \times 0.75 = 45$ (kW)；

V ——某配电线路上的工作电压 (V)，在三相四线制低压时取 380V；

$$\therefore I = \frac{1000 \times 45}{\sqrt{3} \times 380 \times 0.75} = 91.16 \text{ (A)}$$

查表 2-18，选择断面为 25 (mm²)，即 BLX $\left[\begin{smallmatrix} 3 \times 25 \\ 1 \times 16 \end{smallmatrix} \right]$ ，其导线持续允许电流 (A) 值为 110A > 91.16A，满足使用要求。

5. 现场排水

本工程现场地面标高比原厂区低，下雨后，特别是大雨或暴雨后，场地内容易积水，因此，必须考虑现场排水设计，以确保雨后雨水及时排除。

(1) 原厂区东、北面两条水泥主干道下均有较好的排水系统，是本工程雨水、污水排放的主要通道；

(2) 现场井点排水排出的水（主要是平流沉淀池、循环水泵房工程），应有组织的排向北侧主干道的排水系统，不得在现场随意排放；

(3) 凡基槽、基坑等处挖出的土,除用于原基槽、基坑的回填之外,多余的土首先作现场均匀填土,并及时用蛙式打夯机夯实,以适当提高地面标高,减少雨后积水;

(4) 集中搅拌场将排放一定量的水泥污水,为防止堵塞现有排水系统,在搅拌机旁设一个沉淀用蓄井(1000mm×1000mm×1200mm),定期清理。

6. 机械布置

本工程主要考虑塔吊、井架及搅拌机械的位置布置。

(1) 塔吊:

塔吊主要用于主厂房施工,主要用途有三:一是主厂房主体结构施工阶段吊运模板、钢筋和混凝土;二是吊运主厂房中的设备;三是吊运排送机室的屋面构件、材料。由于塔吊的租赁费用较昂贵,所以应尽量充分利用,待主要吊运任务结束后,即应及时拆除,以减少租赁费用,降低施工成本。

(2) 井架:

本工程井架设置三台:一台设置于主厂房西侧,从主体工程开始直至工程竣工;二台设置于循环水泵房北侧;三台设置于双曲线循环水冷却塔北侧。

(3) 混凝土搅拌机和砂浆搅拌机:

集中设置于焦场处的搅拌场。

四、主要建筑(构筑)物施工技术措施

1. 主厂房

主厂房是本工程项目中控制施工进度的关键性工程,也是整个建筑群的核心工程。结构较复杂,层次错落,总建筑高度较高,模板与混凝土用量均较大,上部又与一号通廊联接,中途须穿插设备进入并安装。主厂房施工主要考虑以下几方面问题:

(1) 模板采用早拆体系:

主厂房为现浇框架结构,模板用量大,为加快模板周转,降低工程成本,决定楼层模板采用早拆体系。具体做法是将2.5m跨的楼板中部设一条后拆带,两边设置活动钢管或木楞。上面铺设模板。根据国家规范规定,当楼板板跨超过2m时,混凝土强度等级须达到设计标号的70%才能拆除模板及其支撑体系,而当楼板板跨小于或等于2m时,混凝土强度等级只须达到设计标号的50%就能拆除模板及其支撑体系。现在2.5m楼板的跨中设一后拆带,跨度减少一半,提前了拆模时间,加快了模板周转。这就是模板早拆体系的原理和效果。模板早拆体系的剖示图如图5-5所示。

(2) 混凝土掺入早强剂:

主厂房开始主体框架主体结构施工时,气温已逐步下降,10~12月间,本地日昼夜平均气温约在10~15℃之间,为加快混凝土凝结硬化,决定采用本地产焦山I型复合早强剂,配合模板早拆体系,使原来需10天左右拆模时间,提高到4~5天即可拆模,既加快模板周转,又加快施工进度。

(3) 垂直运输机械选择:

主厂房工期紧,高度高,垂直运输量大,决定采用一台QTOF₄₀—塔吊和一台角铁井字架,布置位置见图5-3所示。

2. 平流沉淀池等地下构筑物施工

本工程项目中,平流沉淀池、1[#]转运站、循环水泵房等工程都埋入地面下较深,钢筋混

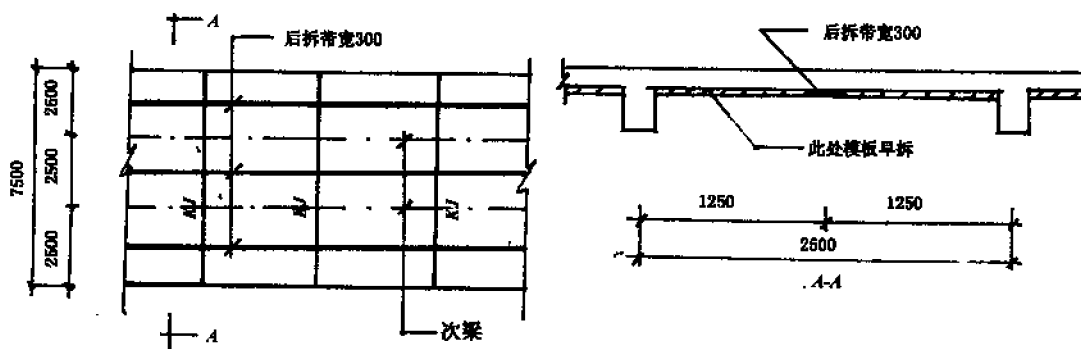


图 5-5 模板早拆体系剖示图

凝土池（墙）壁都有抗渗要求，施工中应切实做好以下几方面工作：

(1) 抗渗混凝土配比试验：应由公司试验室根据设计图纸提出的抗压、抗渗要求及材料供应部门提供的水泥、砂、石料规格事先进行试配，并按试配确定的配比由材料供应部门准备材料。水泥一次浇捣应使用一个批号，禁止不同批号、不同品种的水泥混杂使用。

(2) 井点降水施工

本工程处长江边软弱地基土上，地下水位较高，为自然地面下 0.4~1.75m，平均约 1m。根据表 5-2 所示场地地质结构，地面下 2m~3m 为粉土层，施工中为防止流砂，拟采用井点降水法施工。如图 5-6 所示，以平流沉淀池为例：

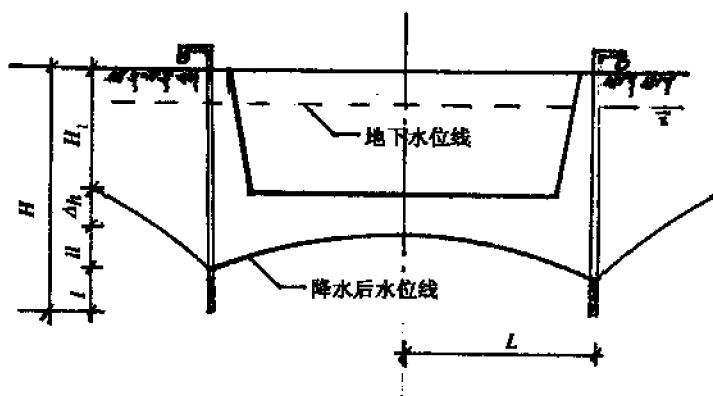


图 5-6 井点降水图示

1) 井点排水管埋设深度

井点排水管的埋置深度按下式计算：

$$H \geq H_1 + \Delta h + iL + l$$

式中 H ——井点排水管埋置深度 (m)；

H_1 ——井点排水管埋设面至基坑底面的距离 (m)，取 5m；

Δh ——降水后地下水位至基坑底面的安全距离 (m)，取 0.8m；

L ——井点排水管中心至基坑中心的水平距离 (m)，取 11m；

i ——降水曲线坡度，取 1:4；

l ——滤管长度 (m)，取 1.5m。

$$\therefore H = 5 + 0.8 + \frac{1}{4} \times 11 + 1.5 = 10.05 \text{ (m)}, \text{取 } 10\text{m}.$$

2) 基坑涌水量计算, 按下式计算:

$$Q = 1.366K \cdot \frac{2H_0 - S}{\lg R - \lg x_0} \cdot S$$

式中 Q ——基坑涌水量 (即环形井点系统涌水量) (m^3/d);

K ——土的渗透系数 (m/d), 根据场地地质情况, 取 $K=5\text{m}/\text{d}$;

H_0 ——含水层厚度 (m), 计算至滤管上口处, $H_0 = 5 + 0.8 + \frac{1}{4} \times 11 - 1 = 7.55\text{m}$;

S ——水位降低值 (m), $S = 5 - 1 + 0.8 = 4.8\text{m}$;

R ——抽水影响半径 (m), 按 $R = 1.95S \sqrt{H_0 K}$ 计算, $R = 1.95 \times 4.8 \times \sqrt{7.55 \times 5} = 57 \text{ (m)}$, $\lg R = 1.76$;

x_0 ——基坑的假想半径 (m), 当矩形基坑长宽比小于 5 时, 可化成圆形并按 $x_0 = \sqrt{F/\pi}$ 计算, 式中 F 为基坑井点排水管所包围的平面面积 (m^2), $\pi = 3.1416$;

$$x_0 = \sqrt{\frac{(30+5) \times (16.5+5)}{\pi}} = 15.47 \text{ (m)}, \lg x_0 = 1.18;$$

$$\begin{aligned} \therefore Q &= 1.366K \cdot \frac{(2H_0 - S) \cdot S}{\lg R - \lg x_0} \\ &= 1.366 \times 5 \times \frac{(2 \times 7.55 - 4.8) \times 4.8}{1.76 - 1.18} = 582.2 \text{ (m}^3/\text{d)} \end{aligned}$$

3) 井点排水管数量, 按下式计算:

$$n = m \frac{Q}{q}$$

式中 n ——井点排水管根数;

m ——系数, 一般取 1.1;

Q ——涌水量 (m^3/d);

q ——单根井点排水管抽水量 (m^3/d), 可按 $q = 65\pi dl \sqrt[3]{K}$ 计算, 其中 d 为滤管直径 (m), 现为 0.05m , l 为滤管有效抽水长度, 现取 1, K 为渗透系数, 取 5;

$$q = 65 \times \pi \times 0.05 \times 1 \times \sqrt[3]{5} = 17.46 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\therefore n = m \cdot \frac{Q}{q} = 1.1 \times \frac{582.2}{17.46} = 36.68 = 37 \text{ (根)}$$

井点排水管系统周长为: $[(30+5) + (16.5+5)] \times 2 = 56.5 \times 2 = 113 \text{ (m)}$

按计算每根井点排水管间距为: $113 \div 37 = 3.05 \text{ (m/根)}$

为排水安全起见, 决定采用间距 2.5m , 总的排水管数量为: $113 \div 2.5 = 45.2 = 45 \text{ (根)}$

(3) 钢筋绑扎

防水混凝土对钢筋绑扎的要求特别严格, 应作详细规定和认真交底、检查。主要是: 其一, 绑扎铁丝头都要向网内弯曲, 不得向外伸出; 其二, 两层钢筋网间用 S 形撑脚绑扎, 每米一只, 确保所扎钢筋网间距正确; 其三, 保护层要用砂浆垫块固定好; 其四, 认真进行检查验收。

(4) 混凝土浇筑

1) 施工缝留设: 施工缝留置于底板以上 500mm 处的池壁上, 用 $\delta=3$ 厚的止水钢板, 如图 5-7 所示。止水钢板处的混凝土应振捣密实, 振捣后再用木抹子拍压, 做到既密实又粗糙, 便于上下混凝土结合紧密。

2) 预埋管道的留设: 在沉淀池的 ± 0.000 位置 and -1.500 处设有 47 个直径大小不一的排水管道, 这些管道的留设要求位置正确, 特别是水平方向不得有高低误差。同时要求设置牢固, 也不能有渗漏现象。为此, 拟采取以下技术措施: 第一, 管道中间外侧焊接止水法蓝盘作止水措施; 第二, 管道与内外钢筋网作点焊处理, 固定其位置正确; 第三, 在模板上口明确标出管道位置, 以提醒浇筑混凝土时防止振动棒扰动预埋管道; 第四, 适当延长预埋管道处模板的拆除时间, 并严禁拆模时硬撬硬碰。

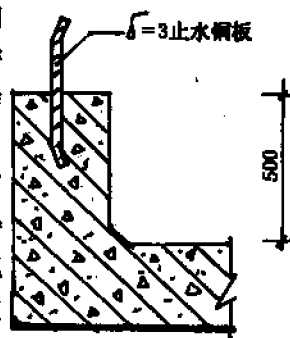


图 5-7 混凝土
施工缝留设

3) 确定混凝土搅拌机型号、数量

为了保证防水混凝土的连续施工, 并使人力、机械发挥最大效率, 应正确计算混凝土搅拌机的工作能力, 计算分层浇筑的混凝土工程量和确定分层浇筑的间隔时间, 以选取合适的搅拌机型号和数量。

① 确定每层浇筑的混凝土工程量和分层浇筑的间隔时间。

浇筑钢筋混凝土水池系采用插入式振动棒振捣, 每层浇筑厚度为 30cm~40cm (当池壁厚小于 30cm 时, 宜用 30cm; 当池壁厚大于 30cm 时, 宜用 40cm)。现沉淀池壁厚 40cm, 所以每层浇筑厚度采用 40cm。每层浇筑的混凝土量为:

$$(30+16.5) \times 2 \times 0.4 \times 0.4 = 14.88 \text{ (m}^3\text{)}$$

分层浇筑的间隔时间, 应严格控制在水泥的初凝时间内, 视气温高低而定。现本工程施工正值冬季低温季节施工, 系决定采用 2 小时, 即在 2 小时内浇筑完一分层的混凝土工程量。

② 确定混凝土搅拌机每小时的最大搅拌量

根据规范查得混凝土搅拌机每次最少延续搅拌时间为: 当采用容量为 400L 及 400L 以下搅拌机时为 60s; 当大于 400L 时, 宜用 90~120s, 防水混凝土和掺用外加剂的, 还宜适当延长搅拌时间。混凝土搅拌机每小时的最大搅拌量可用下式求得:

$$V = \frac{3600 \times B}{t \times Q} \times K$$

式中 V ——搅拌机每小时的搅拌量 (m^3/h);

t ——每次所需搅拌时间, 取 $t=120$ 秒;

B ——每次搅拌的水泥用量, 400L 搅拌机每次配料以两包水泥, 即 100kg 计;

Q ——每 m^3 混凝土水泥用量, 由配合比确定, 现确定为 $310\text{kg}/\text{m}^3$;

K ——时间利用系数, 现取 0.85。

现用 400L 搅拌机, 则每小时最大搅拌量为:

$$V = \frac{3600 \times 100}{120 \times 310} \times 0.85 = 8.23 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

由上可知, 由于分层浇筑的间隔时间为 2 小时, 所以施工中只用一台 400L 搅拌机工作就可以了;

$$8.23 \times 2 = 16.46 \text{ (m}^3/\text{h)} > 14.88 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

由于防水混凝土施工不允许中途停歇时间过长，为防止中途机械突然故障，造成不必要的损失，故混凝土搅拌机应设有备用机械，并有机修工、电工现场值班。

4) 确定施工作业人数和施工操作流向

根据国家有关定额标准，浇筑钢筋混凝土池壁的劳动工时定额为：1.432 日/m²。则每一分层混凝土的用工总量为：1.43 × 14.88 = 21.28 ≈ 22 (工日)

拟安排一个混凝土施工队组（现 20 人）进行施工。具体安排为：1/3 人为后台上料，2/3 人在现场浇筑操作（含运送混凝土料），如图 5-8 所示。将运料和浇筑人员分为甲乙两班，从 A 点开始，到 B 点会合后再同时回头，循环往复直至浇筑完成。

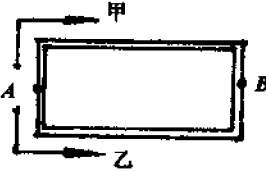


图 5-8 混凝土分组浇筑流向图

(5) 抗浮措施

地下水池的防浮措施应在施工中予以重视，它看来是个庞然大物，但在基坑浸水到一定水位时，却会象船一样浮起来。

池子重量计算，如图 5-10 示：

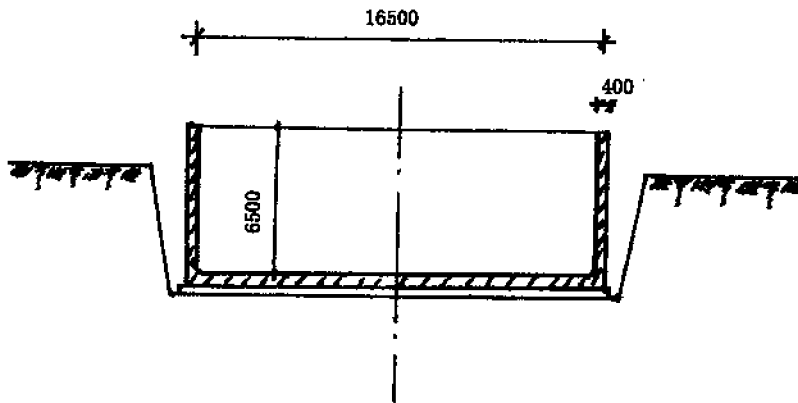


图 5-9 平流沉淀池

池壁重量 G_1 ：

$$G_1 = (30 + 16.5) \times 2 \times 6.5 \times 0.4 \times 2.5 = 604.5 \text{ (t)}$$

池底重量 G_2 ：

$$G_2 = (30 + 0.6) \times (16.5 + 0.6) \times 0.4 \times 2.5 = 523.3 \text{ (t)}$$

垫层重量 G_3 ：

$$G_3 = (30 + 0.6) \times (16.5 + 0.6) \times 0.1 \times 2.0 = 104.7 \text{ (t)}$$

总重量 $G = G_1 + G_2 + G_3 = 1232.45 \text{ (t)}$

池子外围浸水后，受到的浮力 Q (t/m)

$$Q = 30 \times 16.5 \times 1 \times 1 = 495 \text{ (t/m)}$$

池子上浮的极限浸水高度 h (m)：

$$h = \frac{G}{Q} = \frac{1232.45}{495} = 2.49 \text{ (m)}$$

施工中拟采取以下抗浮措施：

- 1) 井点降水应待基坑回填土完成一半工程量时才停止抽水;
- 2) 注意收听天气报告,遇有突然暴雨,基坑出现浸水现象时,工地值班人员应用水泵及时抽排基坑积水;
- 3) 池子混凝土浇筑结束后,可适当在池内储放一部分水,既对混凝土养护有利,又能增加池子抗浮能力。

3.1[#]通廊

1[#]通廊全长 97.71m, 截面宽×高=3.1×2.3m, 为一斜向构筑物。从 1[#]转运站处(标高为-3.919m)走向主厂房止(标高为 26.00m), 在距起点 25m 和 57.5m 处, 设钢筋混凝土支撑各 1 座, 外形如图 5-10 所示。

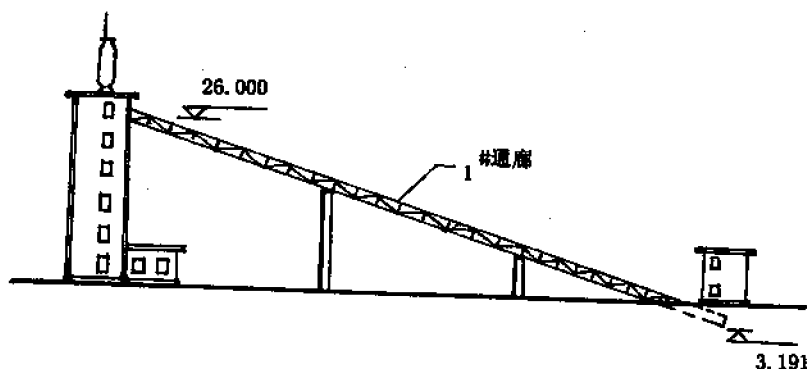


图 5-10 1[#]通廊外形图

通廊为钢结构, 拟在后方综合加工厂先制作成单片钢桁架, 然后运至工地现场拼成三个整段钢架, 再加 70^T 汽车吊吊装就位。

钢筋混凝土支撑施工放样应正确, 立模、浇筑混凝土施工应注意控制好垂直度, 混凝土浇筑结束后, 应精确测量其间距和标高, 如有少许误差, 应及时通知钢桁架制作部门, 适当进行调整弥补。

4. 双曲线循环水冷却塔

根据设计图纸, 双曲线循环水冷却塔由蓄水池、人字柱、环梁、筒壁、刚性环及塔芯淋水装置和爬梯等组成。这种结构具有筒壁薄、坡度大、直径大、变截面、变坡度等特点。本工程拟分包给专业滑模施工队伍施工, 另行编制详细的单项施工组织设计。

五、资源需要量计划

1. 劳动力需要量计划

劳动力以×××项目经理部为基本力量, 由×××、×××专业劳务公司提供劳务配合, 平均日均生产工人数为 220~300 人, 详见表 5-5 所示。少数专业队伍及专业工种, 由公司人才中心调度优先予以解决。

2. 周转材料需用量计划

1) 钢管: 用于脚手、支模用, 计划投入 350t, 从××工地、××工地陆续调入, 余缺部分从公司租赁站租用。

2) 钢模: 计划需用量为 4000m², 从××工地、××工地陆续调入, 余缺部分从公司租赁站租用。

表 5-5 现场施工主要劳动力配备表

序 号	班组名称	数 量	工 种	人 数	附 注
1	土石方	2	土方工	60	由分包单位提供
			石 工	20	由分包单位提供
2	木 工	3	木 工	82	借调一个班组
3	钢筋工	2	钢筋工	18	
4	混凝土工	1	混凝土工	20	
5	架子工	1	架子工	10	
6	瓦 工	1	瓦 工	18	
			普 工	15	
7	油化工	1	油化工	10	
8	吊装工	1	吊装工	10	由综合加工厂提供
9	机电工	1	电焊工	1	
			机修工	1	
			司操工	4	
			电 工	1	
	合 计			270 (人)	

3. 主要机械设备需用量计划, 详见表 5-4 所示。

六、质量保证措施

1. 完善内部质量保证体系

(1) 健全和完善质量管理网络:

项目经理部设有分管技术质量的副经理, 并设专职质量员 1 人, 两个施工队及材料供应部各设一个兼职质量员, 负责日常分部分项工程和原材料、构配件的质量监督检查工作。

(2) 原材料、构配件质保体系, 按图 5-11 示进行运作。

(3) 分项工程质量质保体系, 按图 5-12 示进行运作。

2. 建立质量保证制度

(1) 各工种、各分项工程施工技术交底单, 应用项目经理部统一印制的书面交底单;

(2) 前、后工序(种)应建立书面交接手续, 前道工序(种)对质量负责, 后道工序(种)进行验收并负责保护;

(3) 对重点质量通病, 建立 QC 小组, 进行质量攻关, 本工程拟建立×××、×××、×××三个 QC 小组;

(4) 定期听取建设监理和建设单位对工程质量的意见;

(5) 奖优罚劣: 每月公布分项工程质量评定结果, 进行质量流动红旗竞赛, 认真进行奖优罚劣。

3. 冬季施工技术措施

本工程正值冬期施工期间, 拟采取下列措施, 保证工程质量:

(1) 专人负责收听天气报告, 及时在工地入口处的宣传栏上公布, 引起各施工人员重视;

(2) 准备充分的防冻、防滑和保温材料, 如草帘、煤渣、锯屑等;

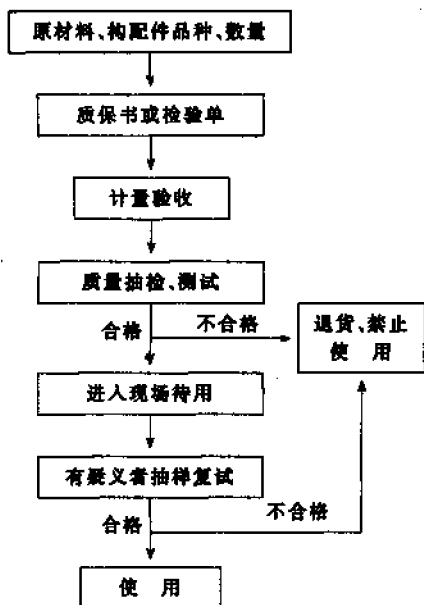


图5-11 原材料、构配件质保体系运作图

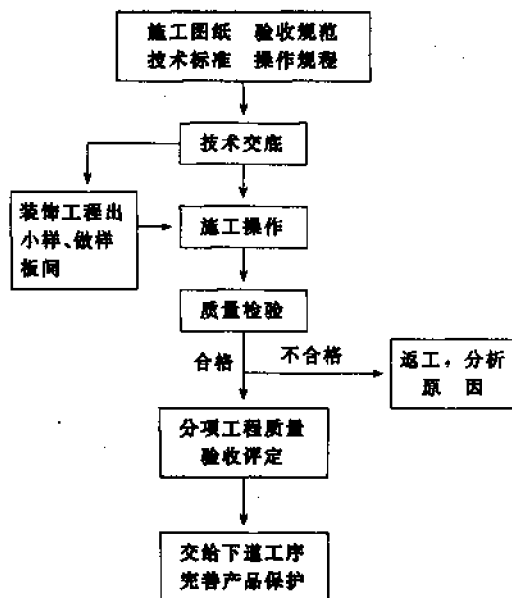


图5-12 分项工程质量质保体系运作图

(3) 准备浇筑混凝土和砌筑浆用的防冻剂、早强剂等外加剂材料，并对施工操作人员进行技术交底；

(4) 主厂房层数多、高度高，围护墙和室内分隔墙尽可能在主体结构施工中穿插进行，并尽可能早日安装门窗，以利于室内抹灰等工作的施工。

七、安全生产和文明施工措施

1. 安全生产应贯彻谁负责生产谁负责安全的安全责任制，明确各级领导人员的安全生产责任；

2. 建立安全管理网络：项目经理部设专职安全员 1 名，在施工现场巡回检查，对各种不安全因素，及时提出改进意见，将安全隐患消灭在萌芽状态之中。两施工队各设 1 名兼职安全员，负责各自的安全督促检查工作；

3. 认真做好安全交底工作，新工人严格执行三级安全教育制度，严禁违章作业；

4. 冬期施工期间，认真做好防冻、防滑、防坍塌等工作，准备好防冻、防滑等材料，使用外加剂要做好防毒、防火等工作；

5. 工地电线不准随地乱拉，所有电器设备应一机一闸，严禁一闸多机，总配电箱内应设接地安全装置，分电箱内应设有触电保安设备；

6. 工地入口处及关键部位悬挂各种安全警示牌，所有洞口应设安全护栏，高空脚手架应张设安全网；

7. 木工车间及东侧主干道旁的煤气管道处设置泡沫或灭火器，现场设置一定数量的消防栓；

8. 组织好现场排水系统，做到污水不乱流，雨水及时排放；

9. 每月进行安全生产和文明施工的分析讲评会，公布安全生产情况，开展安全流动红旗竞赛活动，用经济手段促进安全生产；

10. 加强材料进场管理, 严格按施工总平面图堆放, 严禁乱堆乱放, 保持现场道路畅通。

八、降低施工成本措施

1. 认真开展“四新”活动。主厂房钢筋混凝土现浇楼面模板采用早拆体系, 可节约模板30%; 钢筋采用冷轧带肋钢筋, 可节约钢材10%; 粗钢筋接头采用电力压渣焊, 可节约钢材2t左右;

2. 现场砂浆、混凝土采用集中搅拌供应方式, 将焦场提前压平压实后用作砂、石料堆场之用, 减少材料损失;

3. 利用厂方门口的磅房, 进场的砂、石等材料进行过磅计量, 避免供应数量不足的损失;

4. 实行限额领料、定额考核, 节约奖励的制度, 做到做前算, 算了再做的习惯;

5. 现场临时道路的路基土方填至永久性道路的土方设计标高, 上铺碎石泥结面层, 做到施工临时道路与永久性道路相结合, 尽量减少临时设施费用;

6. 用于主厂房的塔吊, 待主体封顶及有关设备吊上楼面后, 即予拆除, 减少租赁费用, 装饰工程材料运输主要由井字架负责, 减少机械费用;

7. 钢筋混凝土现浇楼面采用随浇筑随抹面的施工方法, 即可减少水泥砂浆二次抹面, 又可提高楼地面工程质量;

8. 混凝土中掺用粉煤灰和减水剂, 节约水泥;

9. 开展群众性合理化建议活动, 设立合理化建议奖, 奖励有功人员。

九、施工资料管理

凡与本工程有关的所有施工技术资料, 应有完整的书面资料, 做到全面收集, 顺序编号, 装订成册, 集中保管。主要有以下几方面资料:

1. 勘察设计资料: 地质勘察报告, 设计施工图纸, 图纸会审记录, 设计修改通知书, 技术核定单等;

2. 工程项目资料: 工程招投标资料, 中标通知书, 工程合同书, 工程施工组织设计, 工程施工许可证等;

3. 工程施工资料: 工程开工报告, 工程竣工报告, 工程定位、测量记录, 验槽记录, 技术交底单, 隐蔽工程验收记录, 砂浆和混凝土配合比通知单及试块试压报告单, 钢筋翻样单, 沉降观察记录, 工程例会记录, 工程竣工图等;

4. 工程质量资料: 1) 各项质量管理制度、措施, 工程质量分析讲评会记录; 2) 各种原材料的产品说明书、质保书、检验记录以及复验记录等; 3) 各分项工程、分部工程施工质量评定表, 有关质量验收记录等; 4) QC小组活动情况、成果情况记录; 5) 有关“四新”应用情况的试验报告、应用纪录等;

5. 安全生产资料: 各项安全生产制度、措施, 安全生产检查记录, 安全隐患整改通知书, 安全生产会议记录, 安全事故调查报告等;

6. 经济核算资料: 有关经济责任制制度、措施, 工程统计资料, 成本核算资料, 工资、奖金发放资料等;

7. 施工日记: 完整的逐日纪录, 包括天气情况, 施工内容, 质量、安全方面的情况, 有关领视察工地后的指示、谈话情况等。

十、工程项目经理部管理网络及管理措施

1. 管理网络

本工程单位工程多，地下工程多，工期偏急，又正值冬期施工期间，困难较多。为确保工程进度、质量和安全生产，必须进行强有力的管理，做到分工到人，责任明确，各负其责，各司其职。

本工程项目经理部管理网络如图 5-13 所示。

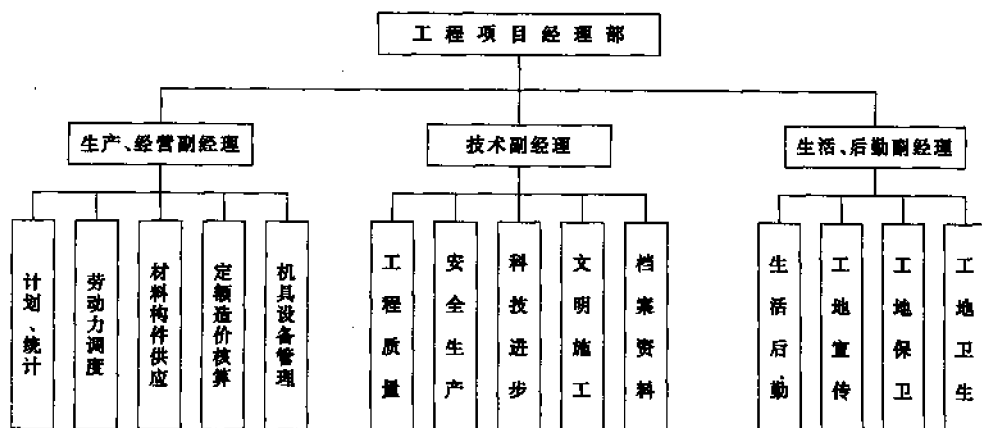


图5-13 项目经理部管理网络图

2. 组织管理措施

(1) 建立项目组内部定期例会制度：由项目经理主持，各副经理及职能部门负责人参加，每周一次，主要内容为分析、研究工程施工中有关问题，诸如工程进度、质量、安全、经济分析等，做到协调施工；

(2) 建立公司内部定期例会制度：由公司经理或负责生产经营的副经理主持，公司各综合供应部门和有关处室领导参加，工程项目经理部经理、副经理和有关人员参加，每半月一次，主要内容为公司范围内有关劳动力、设备、机具、资金和材料供应等方面的调度协调，确保工程顺利施工；

(3) 建立以甲、乙方为主的多方面定期协调会制度：由甲方或乙方工地负责人（甲方为基建部门负责人，乙方为项目经理部经理）主持，甲方基建部门有关人员和乙方项目经理部人员以及工程监理方，必要时设计单位、设备供货单位等部门领导参加，主要协调工程施工中涉及外部各方面的矛盾，诸如图纸设计变更，设备供货日期变更、工程款拨付等问题，做到内外协调施工。一般每月一次，必要时，随时联系召开。

各种例会应做出详细记录，并以会议纪要形式明确各方职责，明确各方所办事项的时间和具体要求，对内成为各项奖罚的依据之一，对外成为索赔与反索赔的依据。

十一、施工准备工作

做好施工准备工作，对早日开工，开工后能连续、协调进行施工，关系极大，本工程施工作业准备工作主要有以下几个方面：

1. 施工人员组织准备，由项目经理部经理负责

组建工程项目经理部，明确各职能管理部门人员名单；建立各相应管理制度等工作；

2. 技术准备，由项目经理部技术副经理负责

熟悉图纸，做好图纸会审工作；编制施工组织设计；对平流沉淀池等防水混凝土配合比要尽早与公司材料试验室联系，确定施工配合比及外加剂掺量；双曲线循环水冷却塔要尽早

与滑模施工队联系，做好分包工作和技术衔接工作；1#通廊的钢结构制作、吊装要尽早与综合加工厂联系，做好与土建厂房施工的技术衔接工作等；

3. 现场准备：由项目经理部负责生产经营的副经理负责

配合建设方早日做好施工场地范围内的房屋拆迁、障碍消除、场地平整、接通施工临时用水、用电、修筑施工临时道路和排水沟，明确各地块的使用功能，如材料、构件堆放地，设备用地等；

4. 材料、构件准备：由项目经理部负责后勤的副经理负责

根据预算人员列出的材料、构件总用量清单，并根据工程进度计划，提出分阶段供应计划意见，分别和材料、构件供应单位订立供货合同（或计划）。

5. 劳动力准备：由项目经理部负责生产经营的副经理负责

根据本工程各工种的用工总量及施工总进度计划，提出各工种人员分期进场时间计划表，特别是外包工程部分，要尽早与外包方落实工作安排，保证施工人员定时进场施工；

6. 后勤准备：由项目经理部负责后勤的副经理负责

建立现场工地办公室等临时用房，建立工地宣传栏，悬挂有关宣传标语牌，与建设方落实施工人员在厂方食堂用餐和厂方浴室沐浴等工作。

实例二 某干部培训中心装饰工程施工组织设计

一、工程概况

1. 工程简介

工程名称：××省××委干部培训中心（东郊宾馆）

工程地址：××市东郊谷阳北路东侧

建筑面积：11500m²（其中主楼 7656m²）

结构层次：框架结构主楼 7 层，配楼三层、四层

建设单位：××省××委干部培训中心建设领导小组办公室

土建施工单位：××市第二建筑工程公司

安装施工单位：××市安装工程公司

装饰施工单位：××市建筑装饰工程公司第三、第四项目部

装饰设计单位：××市建筑装饰工程公司设计院

监理单位：××市正大建筑工程监理有限公司

项目经理：主楼——××× 配楼——××

装饰造价：1200 万元（暂估）

合同开工日期：97.6.25

合同竣工日期：97.11.25

2. 工程简述

（1）工程性质：东郊宾馆工程是××省××委投资建设的项目，是××市重点工程，是我公司创省市优质工程的目标管理项目。该工程集会议、办公、餐厅、娱乐、健身、客房于一体的综合性多功能的星级宾馆。

（2）该工程建筑平面呈“L”形。主楼七层，长 64m，宽 36m，总高 25m。配楼分别为三