

# 目 录

一、工程概况	3
1、工程概况	3
2、工程范围及内容	3
3、现场施工条件	5
二、施工组织及施工部署	6
1、施工组织	6
2、施工部署	9
三、主要施工方法	12
（一）建筑施工方法	12
1、钻孔桩施工	12
2、土方及基础工程	16
3、捣制钢筋混凝土框架结构施工方法	18
4、围护结构施工方法	25
5、大型构件吊装施工方法	27
6、门窗施工方法	34
7、楼地面施工方法	43
8、装饰施工方法	49
（二）设备安装方法	61
1、设备安装顺序	61
2、设备安装方法	61
2.1 一般要求	61
2.2 电动双梁桥式起重机安装	62
2.3 金属漏斗及钢结构件制作安装	65
2.4 圆筒造球机安装	67
2.5 皮带运输机的安装	68
（三）给排水及管道安装工程	70
1、给水管道及配件安装	70
2、室内消火栓系统的安装	73

3、压缩空气等工艺管道安装·····	76
<b>四、拟投入工程的资源计划·····</b>	<b>82</b>
1、主要投入的施工机械设备计划表·····	82
2、主要周转材料计划表·····	85
3、主要建筑安装主要材料计划表·····	85
4、作业层主要人力资源计划表·····	87
<b>五、施工进度计划及工期保证措施·····</b>	<b>88</b>
1、施工进度计划·····	88
2、施工工期保障措施·····	88
<b>六、质量保证体系及保证措施·····</b>	<b>91</b>
1、质量方针及目标·····	91
2、思想基础质量保证体系·····	91
3、管理机构质量保证体系·····	92
4、施工过程中的质量保证·····	94
5、竣工后使用过程的质量保证·····	95
6. 项目质量保证措施·····	95
7、混凝土工程的质量通病防治·····	97
8、质量奖罚措施·····	103
9、适用的技术标准和规范·····	103
<b>七、安全保证体系及措施·····</b>	<b>105</b>
1、安全生产管理目标·····	105
2. 组织机构及职责·····	105
3、安全生产措施·····	106
4、文明施工管理·····	105
<b>八、冬雨季施工措施·····</b>	<b>110</b>
<b>九、施工总平面布置·····</b>	<b>112</b>
附件：附表一 ~ 附表四·····	114
附图一 ~ 附图五·····	118

## 一、工程概况

### 1、工程概况

1.1 工程名称：

1.2 工程编号：

1.3 建设地点：

1.4 工程类别：冶金建安工程

1.5 设计单位：

1.5 招标要求工期：2004 年 9 月 15 日基础开挖，2005 年 9 月 30 日竣工，日历工期 379 天，具体开工时间以建设方确定的网络计划为准。

1.6 质量要求：达到国家施工验收规范规定的优良标准。

### 2、工程范围及内容

造球室（主电气楼）土建、各类管道安装、设备安装及调试。

内容：除三电安装、油性尼龙衬板制作安装、梭式布料机（70m）、电梯安装及调试之外的所有土建、设备安装调试和各类管道安装。为相邻或其它标段提供预埋件（孔）

本标段分界点为：① 通廊以建筑物外墙为界。② 外部管网以建筑物外墙 1.5m 为界。

#### 2.1 建筑工程

造球室及主电气楼按抗震烈度 6 度设计，生产类别为丙级、耐火等级为三级。

建筑面积  $18902\text{m}^2$ ，建筑体积  $131213\text{m}^3$ 。

3.1 主体结构采用捣制钢筋混凝土框架结构。柱基采用钻孔桩，柱为预制钢筋混凝土柱，吊车梁采用预制钢筋混凝土吊车梁，楼板采用现浇钢筋混凝土肋板。

3.2 围护结构为加气砼砌块。

3.3 门窗：外门为厂房钢大门，内门为镶板木门，配电室门为防火门。窗为普通单层钢窗和铝合金推拉窗。

3.4 楼地面主要为水泥砂浆地面，局部为缸砖楼面、砾石干铺和防静电

地板。

### 3.5 屋面

屋面为钢结构屋架及 C 型檩条、夹芯压型钢板屋面板。屋脊及檐口设彩色包边板。

### 3.6 装饰：

内墙混合砂浆抹面，面刷内墙涂料，外墙水泥砂浆抹面，面刷彩色外墙涂料。楼顶棚刷内墙涂料。

## 2.2 工艺设备安装

本标段工艺属链篦机-回转窑氧化球团工艺中的造球及生球筛分、生球破碎阶段。

造球工序采用美国 Metso 公司推荐的圆筒造球机造球工艺。造球系统共设置了 6 个造球系列，每个系列由称量皮带机、喂料皮带机、圆通造球机、排料皮带机、辊式筛分机及若干条返料皮带机组成，构成一个闭路循环系统。生球通过辊式筛分机分级，9-16mm 为合格产品送至下道工序；小于 9mm 小球通过返料皮带机送回本系列造球机重新造球，大于 16mm 大球经粉碎机打碎后，6 个系列的返料汇集至一条返料皮带机上，送至混合料缓冲槽再重新造球。

本标段主要设备一览表

序号	设备名称	规格	数量	单重 (吨)	总重 (吨)	功率 (KW)	备注
1	造-1 胶带机	B1400	1 台	28.4	28.4	110	
2	犁式卸料器	B1400	6 台	2.1	12.6		
3	仓壁振动器	TZF-10	12 台	0.1	1.2		
4	清堵机		6 台	1.1	6.6		
5	电动双梁起重机	Q=32t/5t, Lk=19.5m	1 台	40.9	40.9		
6	电动葫芦	Q=2 吨	2 台	0.4	0.8		
7	造-2 胶带机	B800	6 台	10.8	64.8	22	
8	圆筒造球机	$\phi 5*13m$ , 处理量 708t/h	6 台	103.9	623.4	225KW/690V	
9	造-3 胶带机	B3200	6 台	9.5	57.2	11	
10	辊式筛分机	B3200	6 台	7.6	45.8	11	
11	造-4 胶带机	B3200	6 台	10.9	65.5	15	
12	造-5 胶带机	B1000	6 台	10.4	62.3	22	
13	造-6 胶带机	B1000	6 台	4.2	25.4	11	
14	造-7 胶带机	B1000	6 台	7	42	15	
15	造-8 胶带机	B1000	6 台	8.5	51	11	
16	生球破碎机		12 台	1.1	12.7	7.5	
17	造-9 胶带机	B800	6 台	4.0	24	7.5	
18	造-10 胶带机	B1200	1 台	13.8	13.8	5.5	
19	造-11 胶带机	B800	1 台	1.9	1.9	30	

### 2.3 给排水及工艺管道安装工程

本工程耐火等级为三级。

室内设消火栓喷水系统，室外设 SQA 系列地上式水泵结合器二个 (DN100)。系统其初灾灭火用水量由屋顶高位水箱供给，初灾后消防用水量由地下室水泵供给。给水系统管路采用镀锌钢管。

室内生活给水管采用镀锌钢管。

工艺管道包括压缩空气管、循环冷却水管、润滑系统油管等管路。

### 3、现场施工条件

6.1 厂区场地已平整，实现了三通一平，具备了施工条件。

6.2 施工地点处于鄂州长江边，地下水丰富。

6.3 施工地点地处鄂州城区，边临长江，紧靠沪蓉高速交通便利。

6.3 施工图纸未提供，属边设计边施工工程。

筑龙网www.zhuulong.com

## 二、施工组织及施工部署

### 1、施工组织

#### 1.1 施工组织安排

本标段工程设计复杂，施工难度大，工期紧，任务重，质量要求高。为了按期、保质、保量地完成该项目的施工任务，我司将根据实际工作环境和条件，精心组织一个强有力的项目领导班子和挑选一批身经百战、具有丰富施工经验的施工作业人员成立“项目部”，严格按照 IS09001:2000 质量管理体系-要求，全面实行项目法管理，履行承包合同，严格实行进度控制、质量控制、成本控制，对施工过程从开工到竣工全过程实行项目法管理。

项目理由一级项目经理担任；项目副理由工程师担任；项目技术负责人由高级工程师担任，他们都具有丰富的同类工程施工经验（具体见投标书项目经理简历表、项目经理业绩、项目副经理、项目技术负责人简历表）。

项目部下设施工技术组、物资供应组、安质组、经营预算组、综合后勤组。分别行使职能，并对内、对外进行相互协调配合，为现场施工提供服务和业务指导。

作业层下设土建及机电安装工段，工段下设施工作业队

土建工段有桩基作业队、结构作业队、防水作业队、机械作业队、装饰作业队和试验室。

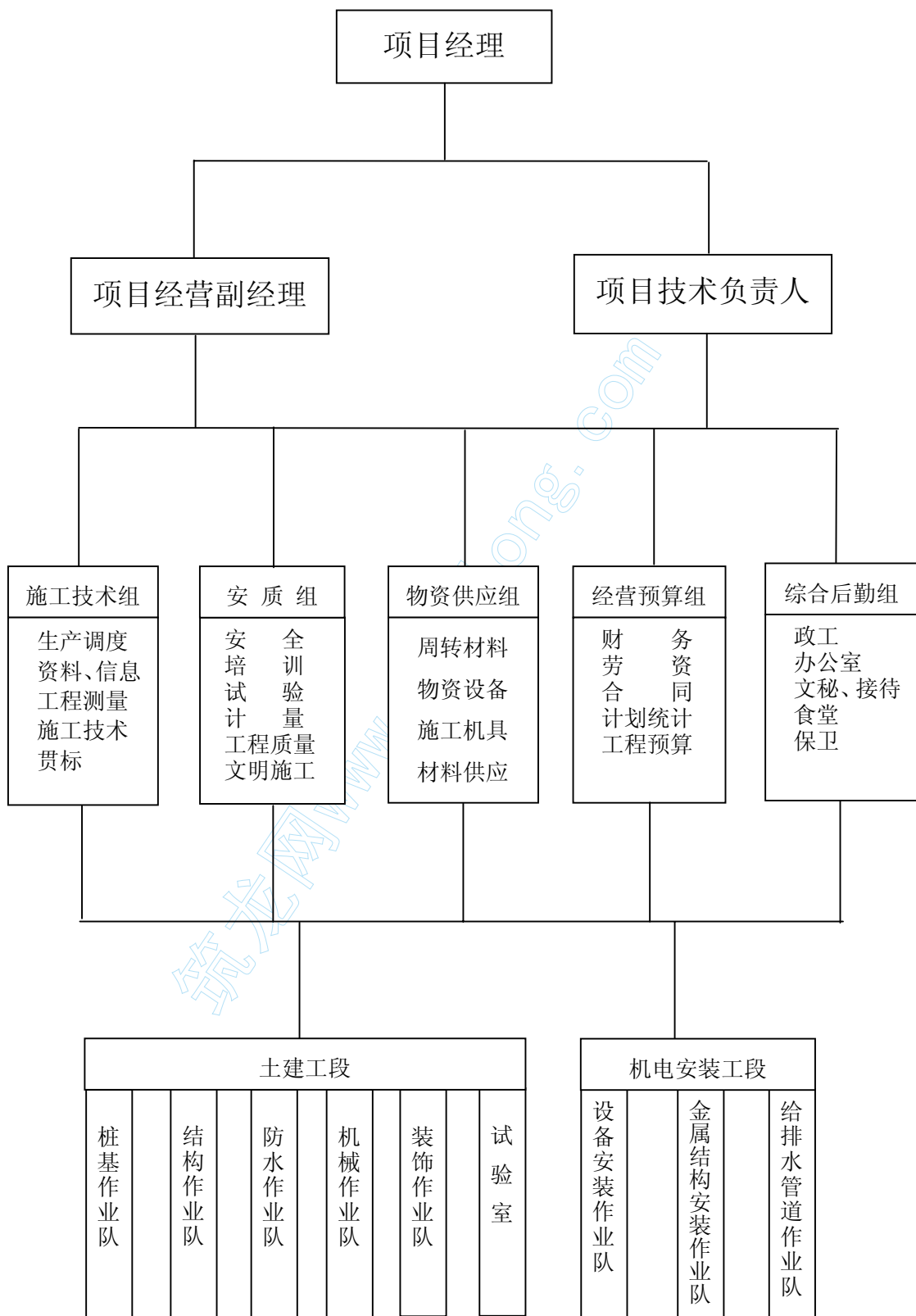
机电安装工段有设备安装作业队、金属结构安装作业队、给排水管道作业队。

为了达到预定的施工目标，我公司将迅速组织优势施工力量，充足的施工机具及物资，迅速突击该工程，高峰期拟投入施工人员 260 人，拟投入施工设备、施工机具 245 台套。

#### 1.2 本项目拟定的组织机构和人员

##### 1.2.1 施工组织机构图

## 项目部施工组织机构图





## 1.2.2 项目部领导班子工作职责表

职 务	姓 名	主 要 工 作 职 责
项目 经理		<p>1、对整个工程的施工活动负全面责任，有权对项目部的所有事项进行裁决。代表项目部进行对外经济活动和签订合同。</p> <p>2、是整个项目的施工安全、工程质量、现场文明、施工进度、资金使用的第一责任人。</p> <p>3、负责处理与协调同业主、监理单位、设计单位、各承包商及其供货商的关系。</p> <p>4、负责项目部资金管理，在确保施工质量、施工安全、施工进度的前提下，努力降低成本，提高企业综合效益。</p> <p>5、贯彻执行国家法规的企业管理制度，处理违章、违纪事件，优化施工环境。</p> <p>6、组织劳动竞赛，定期召开各种会议，部署各种内部检查活动，协调和处理各种矛盾和问题。</p> <p>7、负责内部承包管理，实施人力资源的优化组合，对人员和工资实行动态管理。</p>
技 术 负责人		<p>1、在项目经理的授权下，对整个工程项目进行全面管理。</p> <p>2、主管生产调度、施工技术、工程质量、施工安全工作，对工程的质量、施工进度、施工安全负直接责任。</p> <p>3、负责协调各施工作业工段的施工活动，及时处理实施承包过程中的各种矛盾和问题。</p> <p>4、贯彻执行国家有关技术规程、施工规范、工艺标准，负责项目组织设计的审批。</p> <p>5、组织项目工程中的重大技术问题处理和施工现场的综合管理和考评。</p> <p>6、对调试小组进行管理和培训，主持设备通电试验、系统运行等测试工作。</p>
经 营 副经理		<p>1、协助项目经理作好资金的调配和使用，掌握平衡收入和支出。</p> <p>2、主管计划经营部，负责对项目合同文件、协议的管理和控制。</p> <p>3、负责工程成本管理，行使监督职能，定期进行成本分析，根据工程盈亏优化项目经济环境，并对项目经济效益负责。</p> <p>4、主管物资供应部、按计划进行采购，控制库存，加速资金周转，保证物质供应。</p> <p>5、负责对供货单位进行选择 and 评价，努力降低采购成本，提高项目部的综合效益。</p>
安质员		<p>1、在项目经理的领导下，对施工过程进行 TQC 管理及现场安全管理。</p> <p>2、主管安全质量部，负责质量计划、安全措施编制及实施，及时处理施工过程中出现的安全、质量问题，并督促专业工段进行整改。</p> <p>3、全面负责工程的安全文明施工，领导安全文明施工领导小组的活动，建立项目部各层次的安全生产责任制。</p> <p>4、组织并参与群众性的质量管理小组活动，组织质量、技术攻关，检查监督自检、互检和交接检，坚持“三工序”和三不放过原则。</p> <p>5、组织项目部的安全教育、培训、考核，制订奖惩制度并组织落实。</p>

## 1.2.3 现场主要人员配置一览表

序号	人 员 类 别	人 数	平均年龄	备 注
1	项目经理	1	36	全面负责
2	项目副经理	1	38	主管经营
3	项目技术负责人	2	45	主管技术、生产
4	土建、结构工程师	3	32	
5	机械工程师	2	45	
6	测量工程师	1	36	
7	给排水工程师	1	42	
8	专职安全员	1	50	
9	质保工程师	1	44	
10	施工员	3	30	
11	测量员	1	28	
12	试验员	2	35	见证取样人员
13	材料员	2	34	
14	预算、统计员	2	26	
15	财务	2	36	
16	食堂、后勤、仓保员	5	32	
	合 计	30		

## 2、施工部署

本工程如若我司有幸中标，我司承诺将本工程列为公司重点工程，推行项目法管理，贯彻公司“追求完美品质、超越顾客期望”的质量方针，集公司先进施工工艺、精良装备及高素质人员，达到如下目标：

## 2.1 质量目标：

确保达到国家施工验收规范规定的优良标准。

## 2.2 工期目标：

合理规划施工工序，制订阶段工期，确保工程在 360 天内竣工。

### 2.3 安全生产目标:

在本工程施工过程中,杜绝重大伤亡事故、火灾事故及重大违章指挥行为的发生,确保事故为零。

### 2.4 文明施工目标:

确保达业主文明施工要求,确保施工现场环境清洁卫生。

### 2.5 施工阶段

造球室系统工程总体安排 12 个月(365 天)完成。施工按四个阶段进行安排。第一阶段:基础工程 46 天;第二阶段:土建主体结构工期 227 天;第三阶段:设备安装和装饰工期 72 天,第四阶段:试车阶段工期 20 天。

#### 2.5.1 第一阶段:基础工程 46 天

完成造球室土方基础及桩基工程。

#### 2.5.2 第二阶段:主体结构工程 227 天

造球室完成主体结构工程,包括钢筋混凝土框架结构、现浇整体楼梯、金属结构屋面系统、砖墙封闭及门窗等工程( $\nabla 25.100$  标高以上、预留吊装空洞)。

#### 2.5.3 第三阶段:设备安装和内外装饰工期 72 天

(1) 完成桥式起重机、圆筒造球机、胶带输送机、金属漏斗等设备和工艺管道的安装调试,单机试车。

(2) 完成标段内给排水管道安装。

(3) 完成室内外装饰及楼地面工程。

#### 2.5.4 第四阶段:无负荷联动试车 20 天。

完成本系统联动试车,达到一次试车成功。

(1) 造球系统设备经过单机试车验收并实现联动试车

非本标段的供电系统、自动控制系统、链篦机、回转窑、环冷机焙烧系统、除尘系统及 120m 钢筋混凝土烟囱、通讯系统及火灾自动报警系统等全部完成单机试车及验收。

(2) 系统无负荷试车顺序：造球→链篦→回转窑→环冷机。试车标准按冶金规范 YBJ213—83 执行。

### 2.2.7 技术准备

(1) 技术准备是施工前的关键工作。与业主方、设计院、建立紧密配合，熟悉图纸和进行图纸会审、收集或购置技术标准和规范，编制详细的施工方案和作业指导书，根据设计的特殊要求编制施工工艺。

(2) 根据设计院提供的有关图纸及时组织作好施工详图设计。

(3) 建立技术岗位责任制，明确各级管理和施工人员的技术职责，并挂牌上岗。

(4) 组织施工前的技术交底，对重要工序施工人员和检验人员进行技术培训，并采用考核合格上岗制度。

(5) 对新技术、新材料、新设备、新工艺均应先实验合格后再推广使用的原则，使每项工程质量都获得技术的有效保证，从而整个工程质量的创优得到有效控制。

### 三、主要施工方法

#### (一) 建筑工程施工方法

施工顺序：施工准备→基础工程→主体工程→屋面工程→围护结构→门窗工程→内、外装饰工程→楼地面工程

#### 1、钻孔桩施工

##### 1.1 桩基础类型

根据设计院初步设计，采用钻孔灌注桩。配筋量和钢筋笼结构以施工图设计为准。

##### 1.2 施工准备

##### (1) 组织准备

根据施工现场条件、工程地质条件、工程数量和工期计划，为使工程进展顺利，保质保量按期完成施工任务。组建一个桩基工程施工队，配置施工经验丰富的队长一名及专业工程师一名，在项目部的领导下，全面负责桩基工程的施工任务。

##### (2) 设备机具准备

序号	设备名称	数量	生产厂家
1	钻机机具	2 套	
2	J2-2 型经纬仪	1 台	北京光学仪器厂
3	DES3 水准仪	1 台	北京光学仪器厂
4	Φ 500mm 混凝土导管	40m	自制
5	2.5m <sup>3</sup> 混凝土漏斗	1 个	自制
6	JS-500 混凝土漏斗	1 台	济南建筑机械厂
7	钢筋切断机	1 台	
8	钢筋调直机	1 台	
9	钢筋弯曲机	1 台	
10	电焊机	2 台	

##### (3) 技术准备

(1) 审查桩基图纸并作好自审记录，熟悉桩型、规格、部位、工程量、钢筋笼结构、制作等施工技术要求和质量标准，由技术负责人向有关管理和

作业人员进行技术交底。

(2) 对施工场地场坪情况，地上地下障碍物的清除情况，施工环境及道路、电源、水源、弃土条件等进行充分调查，编写出详细的施工作业设计。

施工作业设计应有针对性地制定相应工期、质量保证措施，主要包括如下内容：

① 施工平面图：标明桩号、编号、施工顺序、水电路线和临时设施的位置；采用泥浆护壁成孔时，应标明泥浆制备设施及循环系统。

② 确定成孔机械、配套设备以及合理施工工艺的有关资料，泥浆护壁灌注桩必须有泥浆处理措施。

③ 编制施工作业计划和劳动力组织计划，工期安排必须符合总体施工网络计划要求。

④ 机械设备、备件、工具、材料供应计划。

⑤ 桩基施工时，对安全、劳动保护、防火、防雨等方面应按有关规定执行。有保证工程质量、安全生产、冬雨季施工措施。

(3) 备全施工所需要的技术资料以及国家现行的相关规程规范。

### 1.3 试桩

如果业主要求试桩，试验桩由设计单位设计，桩位和桩数由监理工程师、设计单位及施工单位根据具体情况商定。施工单位负责施工，其工艺及施工技术要求与工程桩相同。试验单位由业主委托并负责其费用，施工单位配合作好现场工作。

### 1.4 钻孔桩施工工艺流程

根据地质资料和《建筑桩基技术规范》(JGJ94—94)有关规定，拟定钻孔桩施工工艺流程如下：

设泥浆池制备 ———— 泥浆循环清渣

测定桩位 → 埋设护筒 → 桩机就位 → 钻孔 → 清孔 → 安放钢筋骨架 → 浇筑水下砼

### 1.5 施工技术要求及质量控制

(1) 灌注桩的桩位、桩径、桩长、桩顶标高、钢筋笼结构及混凝土强度等级等技术指标严格按施工图设计要求控制，施工全过程严格按照《建筑桩



基技术规范》(JGJ94—94)有关规定执行。

## (2) 测放桩位

① 根据桩位图和业主提供的坐标控制点,用 J2-2 型经纬仪和 DES3 型水准仪测放轴线及桩位和桩顶标高。打入小木桩作好定位标记。

② 垂直轴线方向的桩和群桩的边桩桩位偏差不大于 100mm,平行轴线的桩和群桩的中间桩桩位偏差不大于 150mm。

## (3) 孔口开挖、浇筑护口圈

① 孔口开挖前先在桩位外设定四个龙门桩,四角对称,十字线交点对准桩位中心。开挖孔口时龙门桩要保护好,不得损坏或位移。

② 孔口挖成后安装护壁模板时,用龙门桩十字线校正模板位置,十字线交点位于模板中心,并保证模板正直,模板或护壁圈中心与桩位中心偏差不大于 20mm。

③ 护口圈顶面应比场地高出 150—200mm,保证地表的岩土不坍落于孔内。壁厚应比下面护壁圈厚度大于 100mm,以增强孔口护壁强度。

## (4) 降水、挖孔和筑护壁圈

① 桩孔挖掘过程中,如果有地下水涌出,必须及时采用技术性能合适的潜水泵进行孔内抽水降水。即在孔底先挖个水窝。TQS 系列潜水泵抽水,创造良好的钻孔条件,保证挖孔和筑护壁圈的顺利进行。抽出来的水用排水管排到施工场地以外,保证不产生回流或口渗影响施工。

② 坚持分段下掘分段护壁及随挖随验的原则。分段高度可视土质情况确定,如遇涌土涌砂等情况时段高应减小到 300—500mm。

③ 护壁圈的厚度、配筋、混凝土强度都要符合设计。上下节护壁的搭接长度不得小于 50mm。护壁混凝土必须保证密实并掺加一定比例的速凝剂。

④ 每节护壁圈混凝土浇筑均应连续进行,护壁模板的拆除宜在 24 小时后进行。如发现护壁圈有蜂窝、漏水现象时,必须及时补强。

⑤ 护壁圈厚度必须符合设计要求,同一平面上的护壁圈任意直径的极差不大于 50mm。

## (5) 孔底清理

挖至孔底标高时应检查持力层的岩性及挖掘的厚度是否符合设计要求。终孔后及时清理孔底泥渣及积水，然后进行隐蔽工程验收。

#### (6) 钢筋笼制作与安装

① 钢筋笼制作严格按设计图纸加工，钢筋焊接按《钢筋焊接及验收规范》(JGJ18—96)规定执行，加工成形的钢筋笼质量符合《建筑桩基技术规范》(JGJ94—94)第6.26条要求。保护块用水泥砂浆制作，每圈3—4个，每隔2—3m设一圈。

② 钢筋笼吊装时要轻吊扶稳，严禁碰撞或硬拖，吊入孔内时对准中心，保证成桩后主筋保护层厚度不小于30—50mm，笼顶标高与设计标高偏差不大于50mm。

#### (7) 混凝土灌注

① 混凝土搅拌时严格按配合比计量上料，采用强制式搅拌机搅拌，确保混凝土的和易性及坍落度。

② 混凝土灌注时采用导管，灌注封底混凝土时导管距离孔底不大于2.0m。每次灌注混凝土的高度不大于1.0m，用插入式振捣器灌注一段振捣一段。

③ 桩顶混凝土面标高符合设计要求，作好混凝土灌注记录，按规范要求制作混凝土试块，搞好自然养护环境，进行现场养护。

### 1.6 钻孔桩在施工中常见问题的分析和处理

① 护筒冒水：严重的会引起地基下沉、护筒倾斜和位移，以致造成桩孔偏斜，甚至无法施工。护筒冒水的原因，是由于埋设护筒时周围填土不密实，或者由于起落钻头时碰动。为防止这个问题出现，在埋护筒时，四周的土要分层夯实，并且要选用含水量适当的粘土填筑。同时在起落钻头时，防止碰撞护筒。

② 孔壁坍塌：钻孔过程中，有时在排出的泥浆中不断出现气泡，有时护筒内的水位突然下降，主要原因是由于地质松散，加之泥浆护壁不好，护壁不好，护筒水位不高。

预防措施：维护筒内的水位，应使它比护筒外的水位高出1.5m左右，同时泥浆的稠度和比重要控制适当，操作中要避免碰撞孔壁。



③ 钻孔偏斜:钻杆不垂直,钻头导向部分太短,导向性差,土质软硬不一,都会引起钻孔偏斜,响桩基的质量外,会造成在施工上的困难。

预防措施:钻头加工精确,钻标杆安装垂直,在操作中还要注意经常观察。

### 1.7 质量检验及验收

除在施工过程中质检人员跟踪对桩位、挖孔、护壁、清理孔底泥渣、钢筋笼制作质量及安装情况、混凝土拌和与浇注质量等认真做好质量检查外,成桩后还应作好以下质量检验工作:

① 每根桩的混凝土试块的养护期达到后,及时送到监理批准的试验室做抗压试验,鉴定混凝土强是否达到设计要求。

② 采用低应变动力检测法检测桩身完整性,抽检桩数原则不小于总桩数的 20%,具体桩数由设计单位确定,检测单位由业主委托并负责其费用。施工单位配合工作。

### 1.8 竣工后及时提交的技术资料

- ① 工程地质勘察报告、桩基施工图、图纸会审纪要、设计变更通知单
- ② 经审定的施工组织设计、施工方案及执行中的变更情况
- ③ 桩位测量放线图,包括工程桩位线复核签证单
- ④ 成桩质量检查报告;
- ⑤ 单桩承载力检测报告
- ⑥ 桩基竣工平面图及桩顶标高图
- ⑦ 材料出厂合格证及试验检验报告单
- ⑧ 钢筋笼制作验收记录

## 2、土方和基础工程

### (1) 土方工程:

施工顺序:测量放线→机械挖土→人工清土→运土→基础混凝土→回填土。

采用挖掘机械挖土，岩石部分采用松动爆破。

用一台  $1.0\text{m}^3$  的挖掘机进行机械开挖，配自卸汽车将土方运至厂区内甲方指定位置。机械挖掘深度控制在设计标高以上  $200\text{mm}$ 。人工清槽时挖至设计标高，避免超挖，扰动地基土。同时，垫层边缘  $200\text{mm}$  处挖明沟排水，以防雨水浸泡，土方开挖完成后，应及时通知有关部门进行验槽。验槽合格后，方可进行下道工序施工。

## (2) 土方回填

基础施工完毕，经有关部门验收合格后方可进行回填，回填前应清除填土处的杂物，填土要符合设计要求。填方时，应对称进行，虚铺厚度不超过  $250\text{mm}$ ，蛙式打夯机进行夯实，边角处采用人工进行夯实。压实后应测定回填土的干容重，达到要求后方可进行上一层。

## (3) 基础工程

### ① 基础施工工艺

素混凝土垫层→基础模板支设→绑扎钢筋→混凝土浇筑→养护→拆模→基础柱钢筋绑扎、支模浇筑混凝土→地圈梁施工→回填土

### ② 素混凝土垫层

垫层按设计尺寸严格控制基础顶面标高。

### ③ 钢筋工程

钢筋在现场加工制作，在现场设一条钢筋加工生产线。加工制作中，其品种、形状、尺寸必须符合设计及规范要求，钢筋表面应洁净，油渍、漆污、铁锈在使用前应清除干净。

基础钢筋绑扎施工前，首先要对各轴线尺寸，各部位相对位置进行复查，并要求放出柱边线等，经确定无误后方可施工。施工时，钢筋绑扎除靠近外围两行钢筋相交点全部扎牢外，中间部位交叉点可间隔交错绑牢，柱插筋要按设计要求留置，并用  $4\Phi 14$  钢筋将四周固定，并点焊住，以防止位移。对受力筋，采用对焊连结。另外，在绑扎钢筋时，要根据不同部位的保护层厚度，设置垫块，垫块用  $1:2$  水泥砂浆制作，上插绑丝。对受力筋，采用对焊连结。

### ④ 模板工程

模板主要采用钢组合模板。模板加固采用架管支撑系统，保证模板具有一定的强度、刚度和稳定性。支模前，模板表面要刷隔离剂，以保证在拆模时结构的完整。

#### ⑤ 混凝土工程

混凝土采用现场搅拌，设混凝土搅拌站一座，电子称自动计量，混凝土浇筑采用输送泵进行，现场设一台 HB40 型混凝土输送泵，采用泵送混凝土，即省时省力，又可加快施工进度。

混凝土振捣采用插入式振动棒垂直振捣，振捣时要快插慢拔，每次移动距离约 300mm，振捣时间为 20~30s。混凝土浇筑完工按设计坡度进行找坡、找平。最后，进行养护，养护用草袋在基础表面加以覆盖洒水，养护时间不得少于 7 天。

#### (4) 基础质量验收标准。

基础验收标准 (mm)

项目	允许偏差
轴线位置	10
垂直度	8
标高	±10
截面尺寸	+8, -5
表面平整	8

### 3、捣制钢筋混凝土框架结构施工方法

造球室(电气楼)主体结构为捣制钢筋混凝土框架结构。柱网为 6m×6m, 6m×7.5m, 6m×9m, 6m×12m, 主要楼板标高 11.5m、16.3m、25.1m, 钢屋架及夹芯压型钢板屋面系统。

#### 3.1 施工方法选择

(1) 模板：以钢框竹模板为主，组合钢模板为辅，进行柱、梁、板支模。

(2) 钢筋：在现场钢筋加工厂加工，由架子车运输运至现场。采用人工绑扎，竖向钢筋采用电渣焊连接。

(3) 混凝土：由现场搅拌站集中供应，两台 JS—500 搅拌机。混凝土运输采用 HB40 泵进行。

(4) 脚手架：采用碗扣式脚手架，作为操作平台及楼板支撑用。脚手架搭设间距  $1.2\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，上下为活接头，可以调正标高。

(5) 垂直运输：选用 QT-80B 塔吊作为钢筋、模板少量混凝土等垂直运输。

### 3.2 框架结构施工方法

每层框架施工分为柱、梁板两次施工进行混凝土浇筑，施工缝按规范设在梁底部。

#### 3.2.1 施工工艺流程：

施工准备→柱钢筋→柱模板→柱混凝土浇注→混凝土养护→梁板支模→梁板绑扎钢筋→梁板混凝土浇注→混凝土养护。

#### 3.2.2 模板施工方法：

钢框竹模板在加工厂加工，现场组装。柱为钢框竹模板，楼板为钢框竹模板和钢模板组合。

##### (1) 柱模板施工工艺：

基础楼面清扫→弹柱位置线→绑钢筋→安装模板→卡紧螺栓→支斜撑→测量找正→验收。

##### (2) 安装梁模板

工艺流程：

弹线→支碗扣脚手架→调立柱标高→安装梁底模板→底模板起拱→安装侧模→安装侧向支撑→检查梁口模板尺寸、卡梁卡口→验收。

① 柱子拆模后，在混凝土上弹出轴心线和水平线。

② 调正碗扣脚手架立柱高度。

③ 安装方木。

④ 安装梁底模板，按设计要求起拱。

⑤ 绑扎梁钢筋。

⑥ 支梁侧模板，底板与两侧模板用 U 形卡连接。用三角架固定梁侧模，

间距 750mm。梁上口用定型卡子固定。

### (3) 安装楼板模板

采用钢框竹模板，塔式起重机作垂直运输，碗扣脚手架立柱作支撑。因碗扣脚手架可自由调正标高，支模速度快、质量好。

工艺流程：

地面夯实→支立柱及水平拉杆→安装木龙骨→铺模板→校正标高→验收。

① 立柱在地面上应垫脚手板。

② 调正支柱高度，铺龙骨找平。大龙骨间距 600—1200mm，小龙骨间距 400—600mm。

③ 铺钢框竹模板，每个用 U 形卡连接。

④ 平台板铺完后，用水平仪测量标高，进行校正，并用塔尺找平。

### (4) 质量标准

① 保证项目：模板及其支架必须具有足够的强度、刚度和稳定性；其支承部分应有足够的支承面积。如安装在基土上，基土必须坚实，并有排水措施，且垫脚手板。

② 基本项目：模板接缝不应漏浆。模板与混凝土接触表面清理干净并涂隔离剂，严禁隔离剂玷污钢筋与混凝土接槎处。

③ 允许偏差项目见表。

## 模板安装和预埋件、预留孔洞的允许偏差

序号	项 目	允许偏差 (mm)		检查方法
		单层 多层	高层 框架	
1	柱、墙、梁轴线位移	5	3	尺量检查
2	标 高	±5	+2 -5	用水准仪或拉线和尺量检查
3	墙、柱、梁截面尺寸	+4 -5	+2 -5	尺量检查
4	每层垂直度	3	3	用 2m 托线板检查
5	相邻两板表面高低差	2	2	用直尺和尺量检查
6	表面平整度	5	5	用 2m 靠尺和楔尺塞尺检查
7	预埋钢板、预埋管、预留孔中心线位移	3	3	
8	预埋螺栓	中心线位移	2	拉线和尺量检查
		外露长度	+10 -0	
9	预留洞	中心线位移	+10 +10	
		截面内部尺寸	+10 0	

## 3.2.3 钢筋安装施工方法

钢筋成型在现场加工房内加工，人工运到现场，用塔吊垂直送到各层进行绑扎。竖向立筋采用电渣焊连接，梁水平主筋采用对焊连接。

## (1) 柱子钢筋绑扎

施工工艺：套柱箍筋→串竖向钢筋→划箍筋间距线→绑箍筋。

## (2) 梁钢筋绑扎

施工采取模外绑扎，先在梁模上口绑扎成型后再整体放入梁模内。

施工工艺：画箍筋间距→主次梁上口铺横单数根→在横梁上放箍筋→穿主梁下层纵向钢筋→穿次梁纵向主筋→穿主梁上层钢筋→按箍筋间距绑扎→穿次梁上层纵筋→按箍筋间距主梁绑扎主梁→穿次梁上层纵筋→按箍筋间距绑扎次梁→抽出横单落骨架于模板内。

按规范要求梁受力筋直径大于 22mm 以上采用焊接。

## (3) 板钢筋绑扎

① 施工工艺：清扫模板→模板上画线→绑下部受力钢筋→绑负弯矩钢筋。



② 板为双层钢筋，双层筋之间加钢筋马凳。

③ 板的垫块厚度为 15mm，间距 1.5m。

(4) 质量标准

① 保证项目：

a 钢筋的品种和质量必须符合设计要求和有关标准的规定。

b 钢筋的表面必须清洁。带有颗粒状或片状老锈，经除锈后仍留有麻点的钢筋，必须降低规格使用。钢筋表面应保持清洁。

c 钢筋规格、形状、尺寸、数量、锚固长度、接头位置，必须符合设计要求和施工规范的规定。

d 钢筋对焊接头的机械性能结果，必须符合钢筋焊接及验收的专项规定。

② 基本项目：

a 缺扣、松扣的数量不超过绑扣数的 10%，且不应集中。

b 弯钩的朝向应正确，绑扎接头应符合施工规范的规定，搭接长度不小于规定值。

c 箍筋的间距数量应符合设计要求，弯钩角度为  $135^\circ$ ，弯钩平直长度为  $10d$ 。

d 钢筋对焊接头，I、II、III级钢筋无烧伤和横向裂纹，焊包均匀。对焊接头处弯折不大于  $4^\circ$ ，对焊接头处钢筋轴线的偏移不大于  $0.1d$ ，且不大于 2mm。

③ 允许偏差项目：

## 现浇框架钢筋绑扎允许偏差

项次	项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	网的长度、宽度		$\pm 10$	尺量检查
2	网眼尺寸		20	尺量连续三档，取其最大值
3	骨架的宽度、高度		$\pm 5$	尺量检查
4	骨架的长度		$\pm 10$	
5	受力钢筋	间距	$\pm 10$	尺量两端、中间各一点，取其最大值
		排距	$\pm 5$	
6	绑扎箍筋、构造筋间距		$\pm 20$	尺量连续三档，取其最大值
7	钢筋弯起点位移		20	尺量检查
8	焊接预埋件	中心线位移	5	
		水平高差	+3 -0	
9	受力钢筋保护层	梁、柱	$\pm 5$	
10		墙板	$\pm 3$	

## 3.2.4 混凝土浇灌

柱和梁板分两次浇灌，施工缝设在主梁下面。

混凝土浇灌采用 HB-40 泵送。少量混凝土采用塔吊，吊斗进行浇灌。

工艺流程：

施工准备→混凝土搅拌→混凝土运输→混凝土浇灌和振捣→养护。

## (1) 施工准备

- ① 模板、钢筋、预埋件及管线安装完毕，经监理检查验收合格。
- ② 浇灌混凝土的架子及马道搭设完毕，经检查合格。
- ③ 试验室已下达配合比通知单。
- ④ 磅秤经检查核定计量准确，振捣器运转合格，在电源处设漏电保护器，保证操作安全。
- ⑤ 施工方案经业主批准。
- ⑥ 模板内垃圾等杂物清除干净。

## (2) 混凝土搅拌



① 根据混凝土配合比，分别固定好水泥、砂、石各个磅秤标准。

② 装料顺序：石子→水泥→砂子→外加剂→水。准确控制加水量，骨料含水率经常测定，调整加水量。

③ 混凝土搅拌时间

混凝土搅拌机为 500L 强制式，搅拌时间根据现场温度控制在 60~90S。

(3) 混凝土垂直运输

选用 HB—40 混凝土输送泵。

(4) 混凝土浇灌

混凝土柱浇灌：

① 柱混凝土浇灌应先浇 5~10cm 减半石子灰浆浇灌，保证接头质量。

② 从柱顶直接下灰，超过 3m 应采取串筒下灰。

③ 柱子混凝土应一次浇灌完毕，施工缝留在主梁下面。

楼板混凝土浇灌：

① 梁板混凝土同时浇灌，浇灌从一端开始，先浇梁，分层浇灌成阶梯形，当达到底板高度与板混凝土一起进行浇灌。振捣梁混凝土采用插入式振动棒分层振捣。每层厚度不超过 300mm。

② 浇筑板时混凝土的厚度略大于板厚度，用平板震动器在垂直浇筑方向来回振捣。

③ 施工缝位置：应留在次梁跨度的中间 1/3 范围内。施工缝应留垂直槎，不能留斜槎。

④ 施工缝处浇筑混凝土抗压强度不小于 1.2Mpa，才能继续浇筑混凝土。

### 3.2.5 混凝土工程质量控制程序

见附表一 混凝土工程质量控制程序表

### 3.2.6 质量标准

(1) 保证项目：

① 混凝土所用的水泥、水、骨料、外加剂等必须符合规范及有关规定，检查出厂合格证或试验报告是否符合质量要求。

② 混凝土的配合比、原材料计量、搅拌、养护和施工缝处理，必须符合施工规范规定。

③ 混凝土强度的试块取样、制作、养护和试验要符合《混凝土强度检验评定标准》(GBJ107—87)的规定。

④ 设计不允许裂缝的结构，严禁出现裂缝，设计允许裂缝的结构，其裂缝宽度必须符合设计要求。

(2)基本项目：混凝土应振捣密实；不得有蜂窝、孔洞、露筋、缝隙、夹渣等缺陷。

### (3)允许偏差项目

现浇框架混凝土允许偏差

项次	项 目		允许偏差		检验方法
			单层多层	高层框架	
1	轴线位移	柱、墙、梁	8	5	尺量检查
2	标高	层高	±10	±5	用水准仪或尺量检查
		全高			
3	柱、墙、梁截面尺寸		+8 -5	±5	尺量检查
4	柱、墙垂直度	每层	5	5	用经纬仪或吊线和尺量检查
		全高	H/1000 且 不大于 20	H/1000 且 不大于 30	
5	表面平整度		8	8	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
6	预埋钢板中心线位置偏移		10	10	尺量检查
7	预埋管、预留孔中心线位置偏移		5	5	
8	预埋螺栓中心线位置		5	5	
9	预留洞中心位置偏移		15	15	
10	电梯井	井筒长、宽对中心	+25 0	+25 0	吊线和尺量检查
		井筒全高垂直度	H/1000 且 不大于 30	H/1000 且 不大于 30	

注：H 为柱、墙全高

## 4、围护结构施工方法

造球室（电气楼）围护结构为加气混凝土砌块砌建筑工程。

### 4.1 施工准备

#### 4.1.1 材料

(1) 砌块：品种、强度等级必须符合设计要求，并有出厂合格证。

(2) 水泥：品种与标号应根据砌体部位及所处环境选择，一般宜用 32.5 号普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。

(3) 砂子：中砂，配制 M5 以下砂浆所用砂子的含泥量不超过 3%，M5 以上砂浆的砂子含量不超过 2%，使用前用 5mm 孔径的筛子过筛。

(4) 掺合料：白灰膏熟化时间不少于 7d。

(5) 其他材料：木砖应刷防腐剂；墙体拉结钢筋及预埋件等。

#### 4.1.2 施工条件

(1) 完成室外及房心回填土。

(2) 办完地基、基础工程隐蔽检查验收手续。

(3) 按标高抹好水泥砂浆防潮层。

(4) 弹好墙身线、轴线，根据现场砖的实际规格尺寸，再弹出门窗洞口位置线，经检验符合设计图纸的尺寸要求，办完预检手续。

(5) 按标高立好皮数杆，皮数杆的间距以  $<15\text{m}$  为宜，并办理预检手续。

(6) 砂浆由试验室做好试配，准备好试模 6 块为一组。

#### 4.2 砌块砌筑

施工工艺：放线→撘底→选砖→盘角→排线砌砖→留搓→木砖、预留洞、墙体拉筋→安过梁垫→构造柱。

##### (1) 砌块浇水

加气砼砌块必须在砌筑前一天浇水湿润，含水率为 10—15%，常温施工不得用干砖上墙；雨季不得使用含水率达到饱和状态的砌块砌墙。

##### (2) 砂浆搅拌

砂浆配合比应采用重量比，计量精度水泥为  $\pm 2\%$ ，砂、灰膏控制在  $\pm 5\%$  以内。采用机械搅拌，搅拌时间不少于 1.5min。

##### (3) 组砌方法

砌体一般采用顺砌错缝，上下及砌块的搭缝长度不得 $\leq$ 块高的  $1/3$ ，且不应 $\leq 15\text{cm}$ 。

#### (4) 排砖撂底

根据弹好门窗洞口位置线，认真核对窗间墙、垛的长度尺寸是否符合排砖模数。如不合模数时，可将门窗口的位置左右适当移动。移动门窗口位置时，应注意暖卫立管及门窗扇开启时不受影响。另外在排砖时还要考虑在门窗口上边的砖墙合拢时也不出现破活。所以排砖时必须有个全盘考虑。即前后檐墙排第一皮砖时，要考虑甩窗口后砌条砖。

#### (5) 选砌块

砌外墙应选择棱角整齐、无破损的砖，其它砌块用在内墙，使建筑物的外观平整美观。。

#### (6) 挂线

砌筑墙必须挂线，如果长墙几个人使一根通线，中间应设几个支线点，小线要拉紧，每层砖都要穿线看平，使水平缝均匀一致、平直通顺；

#### (7) 砌砖

砌块宜采满铺，满挤操作法。砌块一定要跟线，“上跟线，下跟棱，左右相邻要对平”。水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度一般为  $15\text{--}20\text{mm}$ ，当垂直灰缝 $>30\text{mm}$ 时，应用 C20 细石砼灌注。分段控制游丁走缝。有偏差，应随时纠正。砌筑砂浆应随搅拌随使用，水泥砂浆必须在  $3\text{h}$  内用完，水泥混合砂浆必须在  $4\text{h}$  内用完，不得使用过夜砂浆。砌墙应随砌随将舌头灰刮尽，便利下道抹灰工序。

#### (8) 木砖、预留孔洞和墙体拉结筋

木砖预埋时应小头在外，大头在内。按需要的实际尺寸，用切割机将砌砖切开，用扁斩清理加工，数量按洞口数量决定。洞口高在  $1.2\text{m}$  内，每边放 2 块，高  $1.2\text{--}2\text{m}$  每边放 3 块；高  $2\text{--}3\text{m}$  每边放 4 块。预埋砖的部位一般在洞口上下边一皮砖，中间均匀分布。木砖要提前做好防腐处理。钢门窗安装的预留孔、硬架支模、水暖管道、均应按设计要求预留，不得事后剔凿。墙体抗震拉结筋的位置、钢筋规格、数量、间距均应按设计要求留置，不应错放、漏放。

#### (9) 安装过梁、梁垫

安装过梁、梁垫时，其标高、位置及型号必须准确，坐灰饱满，如坐灰厚度超过 2cm 时要用豆石混凝土铺垫，过梁安装时两端支承点的长度应一致。

#### (10) 构造柱做法

凡设有钢筋混凝土构造柱的结构工程，在砌砖前，先根据设计图纸要将构造柱位置进行弹线，并把构造柱插筋处理顺直。砌砖墙时与构造柱联结处砌成马牙槎，每个马牙槎沿高度方向的尺寸不宜超过 30cm。

墙体与构造柱之间应沿墙高第 50cm 设置  $2\Phi 6$  水平拉接钢筋联结，每边伸入墙内不应少于 1m。

#### 4.3 砖墙砌筑质量控制

见附表二 墙体砌筑质量控制程序表

#### 5、大型构件吊装施工方法

造球室大型构件吊装主要包括屋盖系统的钢屋架及预制吊车梁的吊装。

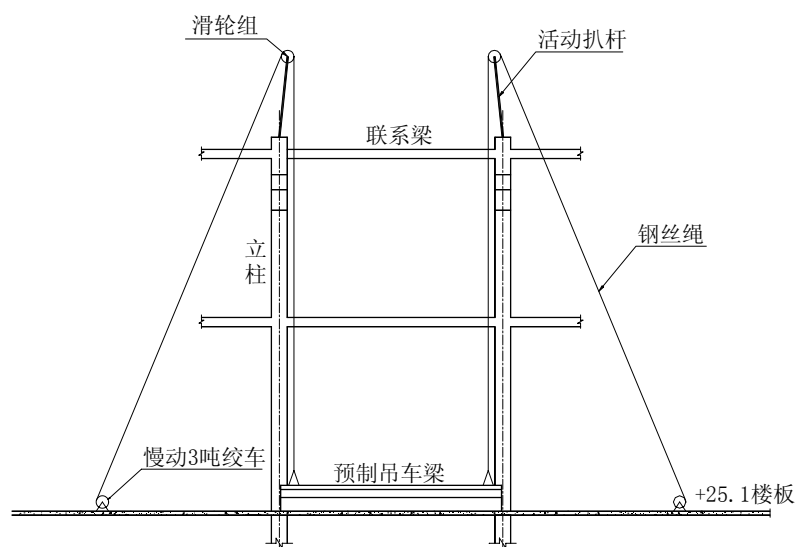
因屋架及吊车梁安装高度接近 50m 且重量较重，是本建筑工程的最大施工难点。施工前应根据各技术数据编制详细的施工方案，确保吊装工作顺利完成。

预制钢筋混凝土吊车梁在已完工的+25.1m 楼层预制。钢屋架在场外钢结构加工厂加工制作，分节运送到现场组装。

吊装工作分两阶段进行，第一阶段吊装预制吊车梁，第二阶段吊装钢屋架。

##### 5.1 预制吊装梁安装

预制钢筋混凝土吊车梁在已完工的+25.1m 楼层靠近柱边预制。吊装利用安装在已完工柱顶上的活动扒杆挂设滑轮组抬吊。钢绳牵引利用安装在+25.1m 楼层的 3 吨慢动绞车牵引。示意见下图。



#### (1) 安装工艺:

准备工作→吊车梁就位→吊装→测量找正→构件连接焊接→检查验收。

(2) 混凝土强度及安装误差应符合设计及规范要求。

### 5.2 钢屋架制作安装

钢屋架最大跨距为 21m，预计每榀最大重量为 4.5t。

#### 5.2.1 钢屋架制作

##### (1) 材料检验

所有工程材料进场必须进行材料报验，材料的型号规格及材质必须符合设计图纸要求及施工验收规范要求。所有材料必须具有出厂合格证及产品质量证明书，如材料检验发现疑问时，需取样送检进行试验，试验结果合格方可使用。

所有型材外表有损伤的不得采用。

##### (2) 划线、下料及钻孔

所有用于测量长度的钢尺应经过检验合格方可使用。

选择正确的划线方法，考虑相比要的加工余量。每次划好线后必须进行一次复查，以防出现差错。



下料切割主要采用氧-乙炔焰切割，小型型材采用砂轮切割机切割。切割完成后及时清理毛刺和氧化皮。

易于搬动的工件钻孔采用摇臂钻钻孔，大型工件上钻孔采用磁座钻钻孔。孔距偏差应符合施工验收规范要求。

### (3) 矫正

下好料的钢屋架材料在应仔细检查其弯曲和扭曲度。对变形超过施工验收规范的，用压力机进行矫正。

### (4) 组拼及焊接

为减少现场安装作业的时间，加快安装进度，必须尽可能在加工厂内进行成品或半成品的组装加工。钢屋架按设计分节在场内拼焊完成。按榀在长内试拼，经检查尺寸符合要求后方可编号待出厂。

### (5) 制作与堆放

钢屋架制作是批量加工。为确保加工质量，也为了确保加工速度，在厂内组拼时必须搭设一个加工平台，并设计加工模具、夹具，使零部件精确定位，尽量减小零部件间相对尺寸位置尺寸偏差。

用模具、夹具加工出来的工件首件必须仔细复查其尺寸，与设计图纸进行详细校核，核对无误后方可进行批量加工。

为了防止在成品或半成品在堆放过程中变形，必须因地制宜，适当将场地平整后搭设堆放平台。

### (6) 焊接

钢构件采用手工电弧焊，焊条为普通酸性焊条 J422 (E4303)。

焊条应妥善保管，防止防潮。

焊缝的高度、长度、位置均应符合设计要求，焊缝质量应符合钢结构施工验收规范中对焊接的规定。

焊缝长度长时，先将零部件各方向点焊连接固定好，然后采取分段焊和对称焊等手段，尽量减少焊接变形。

钢屋架的焊缝均为Ⅲ级焊缝，焊缝检验方法为外观检查。检查焊缝高度、咬边、凹陷、余高、气孔等。经检查不合格的焊缝用角磨机磨去焊缝后重焊

或补焊。

### (7) 除锈及防腐

钢构件除锈防腐工作是延长其服务年限的关键，必须高度重视，认真负责，严格按设计要求施工。

钢屋架除锈采用机械除锈，除锈等级必须符合设计要求。

钢屋架刷漆按设计要求进行。一般漆膜总厚度不应小于  $150\mu\text{m}$ ，检查表面应无开裂、剥落、皱纹、气泡、针孔及流坠等现象。

除锈刷漆必须安排在天晴时进行，不得在阴雨天进行，以免影响油漆防腐质量。

## 5.2.2 钢屋架安装

### 5.2.2.1 作业条件

① 按构件明细表核对进场构件的数量，查验出厂合格证及有关技术资料。

② 检查构件在装卸、运输及堆放中有无损坏或变形。损坏和变形的构件应预矫正或重新加工。

③ 对构件的外形几何尺寸、制孔、组装、焊接等进行复查并作好记录。

④ 钢结构构件应按安装程序成套供应，现场堆放场应适当平整。屋架宜立放，紧靠立柱，绑扎牢固。

⑤ 编制钢结构安装方案，经过审批后，并认真贯彻执行。

### 5.2.2.2 安装工艺：

安装准备→按顺序吊装就位→调整及固定→水平支撑安装→检查验收→补漆

#### (1) 安装准备

① 复验安装定位所使用的轴线控制点和测量标高使用的水准点。

② 放出标高控制线和屋架轴线的吊装辅助线。

③ 复验屋架支座及支撑系统的预埋件，其轴线、标高、水平度、预埋



螺栓位置及伸出长度，超过允许偏差时，应做好技术处理。

④ 检查吊装机械、设施及吊具，按照施工组织设计要求搭设操作平台或脚手架。

⑤ 屋架腹杆设计为拉杆，但吊装时由于吊点位置使其受力改变为压杆时，为防止杆件失稳、变形，必要时采取在平行于屋架上下弦方向通长用杉木或方木临时加固措施。

⑥ 测量用的钢尺应与钢结构制造用的钢尺校对，并取得计量单位检定证明。

## (2) 安装顺序

一般采用综合安装方法从建筑物(2)轴线开始直至(15)轴线。

安装顺序一般是屋架，垂直，水平支撑系统及檩条。

每一独立单元构件安装完之后，应具有空间刚度和可靠的稳定性。

## (3) 安装方法

### ① 屋架吊装方法：

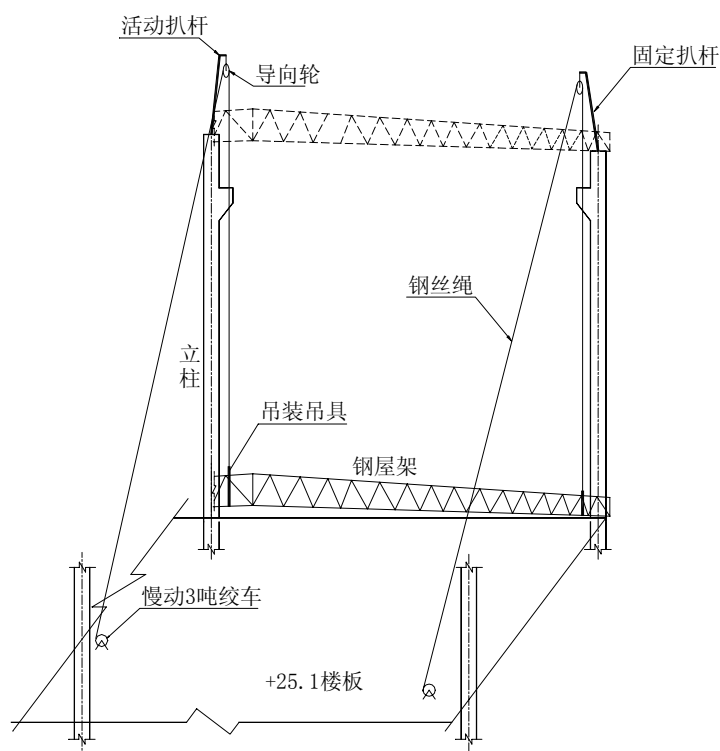
用 50 吨汽车吊将每节屋架从地面吊制+25.1m 楼层，落位于地辊上，用绞车牵引及人工辅助将每节屋架转运至预定位置按吊装顺序分榀组装。组装完成后复查几何尺寸合格后方可吊装。

钢屋架的吊装因安装高度达 50m，不宜采用汽车吊吊装。因重量达 4.5 吨，亦不能用塔吊吊装。拟采用在柱顶加设扒杆挂设滑轮组，用慢动绞车牵引钢绳抬吊的方法。

扒杆脚固定利用预先埋设的钢预埋件焊接固定。上部利用其他立柱或联系梁拉缆风绳用手拉葫芦收紧定位。通过调节各手拉葫芦链条长度从而实现扒杆偏摆，便于屋架吊装到位后准确就位。

牵引用慢动绞车的固定利用预先埋设在+25.1m 楼层设备基础上的预埋件焊接固定。

钢屋架吊装示意图如下图。



② 安装第一榀屋架时，在松开吊钩前，做初步校正，对准屋架基座中心线与定位轴线就位，并调整屋架垂直度并检查屋架侧向弯曲。

③ 第二榀屋架同样吊装就位好后，不要松钩，用四根檩条与第一榀屋架固定，跟着安装支撑系统及部份檩条最后校正固定，使第一榀屋架与第二榀屋架形成一个具有空间刚度和稳定的整体。

④ 从第三榀开始在屋架脊点及上弦中点上檩条即可将屋架固定，同时将屋架校正好。

⑤ 屋架拼装时需在+25.1m 搭设组装平台，拼装平台应平整，组拼时保证屋架总长及起拱尺寸要求。焊接时一面检查合格后再翻身焊另一面，做好拼焊施工记录，全部验收后方准吊装。屋架在楼面上组装好，要临时加固以保证吊装时有足够刚度。

#### (4) 构件连接与固定

① 构件安装采用电焊或螺栓连接的接头，需检查合格后方能进行紧固或焊接。

② 安装螺栓孔不能任意用气割割孔，必须采取防松措施，螺栓外露丝扣长度不少于 2-3 扣。

③ 安装定位点焊焊缝不需承受荷载时，点焊长度不少于焊缝长 10%，并不小于 50mm。安装焊缝除全部外观检查外，重要的对接焊缝应检查内部质量并做好记录。

④ 焊缝尺寸必须符合设计或标准图集要求，焊缝质量必须符合钢结构施工验收规范对焊接的规定。

⑤ 屋架支座、支撑系统的安装必须符合设计要求，并不得遗漏。

(5) 检查、验收

① 屋架安装后首先重点检查现场连接部位的质量。

② 屋架安装质量主要检查屋架跨中对两支座中心竖向面的不垂直度，及屋架受压弦杆对屋架竖向面的侧向弯曲必须保证不超过允许偏差，这是保证屋架设计受力状态及结构安全的关键。

③ 屋架支座的标高、轴线位移、屋架跨中挠度经测量做出记录。

### 5.2.3 檩条和屋面板安装

檩条安装在钢屋架安装时同时进行。屋面板待屋架及檩条全部安装并经验收合格后进行。

檩条及屋面板吊装采用塔吊进行。

檩条和屋架连接为螺栓连接，夹芯压型钢板与檩条连接采用防水挂瓦钩螺钉连接。钻孔时控制好与 C 型钢桁条的距离，使挂瓦钩牢牢地挂在桁条，避免过紧造成钢瓦下滑。

### 5.2.4 质量标准

(1) 保证项目

① 钢屋架安装工程的质量检验评定，应在该工程焊接或螺栓连接质量检验评定符合标准规定后进行。

② 构件必须符合设计要求和施工规范规定，检查构件出厂合格证及附件。由于堆放、运输和吊装造成的构件变形必须矫正。

③ 支座位置、做法正确，接触面平衡、牢固。

## (2)基本项目

① 标记中心和标高完备清楚。

② 结构表面干净，无焊疤、油污和泥沙。

## (3) 允许偏差项目

钢屋架安装允许偏差

项次	项目	允许偏差	检验方法
1	屋架弦杆在相邻节点间平直度	$E/1000$ 且不大于 5	用拉线和钢尺检查
2	檩条间距	$\pm 6$	用钢尺检查
3	垂直度	$H/250$ 且不大于 15	用经纬仪或吊线和钢尺检查
4	侧向弯曲	$L/1000$ 且不大于 10	用拉线和钢尺检查

注：h 为屋架高度；L 为屋架长度；e 为弦杆在相邻节点间距离。

## 6、门窗施工方法

该工程设计为：外门为厂房钢大门，内门为镶板木门，配电室门为防火门。窗为普通单层钢窗和铝合金推拉窗。

### 6.1 木门及钢大门安装方法

#### 6.1.1 施工准备

##### (1) 材料

① 木门：由木材加工厂供应木门框和扇，进场前应核对型号，数量及门窗框、扇的加工质量和出厂合格证。加工质量包括缝子大小、接缝平整、几何尺寸正确及门窗平整度等，木材含水率应不超过 12%。

② 配件及其他材料：防腐剂，水泥，砂；木螺丝、合页、插销、拉手、挺钩、门锁等各种小五金。

##### (2) 施工条件

① 结构工程已完成验收完毕，且符合质量标准要求。室内+50cm 平线已弹好。

② 门框和扇在安装前应检查有无窜角、翘扭、弯曲、劈裂，如有以上情况应修理后再行拼装。

③ 门框、扇进场后及时组织油工将框靠过梁的一面应涂刷防腐涂料，其他各面应涂刷油一道，刷油后分类码放平整，底层应垫平、垫高。每层框间衬木板逼风，不在露天堆放。

④ 门扇安装应在地面工程完成并达到强度后进行。

#### 6.1.2 施工工艺：

测量放线→安装门框→安装门扇→刷油漆→玻璃→五金安装→验收

(1) 测量放线及做样板检查

(2) 门框安装

门框与窗框的安装工作均应在内、外墙抹灰之前完成。

木门框安装因隔墙为加气混凝土砌块应预留  $\Phi 5\text{mm}$  孔，孔深 7-10cm，并将事先预埋好的木楔粘 108 胶水泥浆打入孔内，待其终凝后再安装门框。

(3) 钢大门框安装

① 安装前先校正套方，防止在运输及安装过程中变形。并提前刷好防锈漆。

② 钢木门框应按设计要求及水平标高、平面位置，在结构施工完成进行安装。应注意成品保护。

③ 如需要先施工结构后塞口时，应按设计图纸的正确位置上预先埋设铁埋件，并按其要求每边不少于三点。

④ 钢大门框尺寸、标高、位置正确后，及时将框上埋铁件与结构预留铁件焊牢，固定。

(4) 木门扇的安装

① 先确定门的开启方向及小五金型号和安装位置。对开的裁口方向一般应以开启方向的右扇为盖口扇。

② 检查门口是否有窜角及各部位尺寸是否与图纸尺寸吻合。检查门口

高度应量门的两侧。检查门口宽度应量门口的上、中、下三点，并在扇的相应部位定点画线。

③ 将门扇靠在框上划出相应的尺寸线，如果门扇尺寸大于门框尺寸，则应根据框的尺寸将大出部分刨去。

④ 第一次修刨后的门扇应以能塞入门框内为宜，塞好后用木楔顶住临时固牢，按门扇与门框留缝的宽度合适后，画第二次修刨线，标上合页槽的位置（距门扇的上下端  $1/10$ ，且避开上、下冒头），同时应注意门框与扇安装的平整。

⑤ 安装合页时应先用线勒子勒出合页的宽度，订出合页安装边线，分别从上、下边线往里量出合页长度，剔合页槽，以槽的深度来调整门扇安装后与框的平整，剔合页槽时应留线，不应剔的过大。

⑥ 合页槽剔好后，即安装上、下合页，安装时应先拧一枚螺丝，然后关上门检查缝隙是否合适，口与扇是否平整，无问题后方可将螺丝全部拧上拧紧。

⑦ 安装对开扇时，应将门扇的宽度用尺量好，再确定中间对口缝的裁口深度。如采用企口锁时，对口缝的裁口深度和裁口方向应满足锁的要求，然后进行四周修刨到准确尺寸。

⑧ 五金安装应按设计图纸要求，不得遗漏。一般门锁、碰珠、拉手等距地高度为 95—100cm，插销应装在拉手下面。

⑨ 安装带玻璃门时，一般下班裁口在走廊内，厕所玻璃裁口在室内。

⑩ 门扇开启后易碰墙，为固定门扇位置应安装门碰头，对有特殊要求的密闭门应安装门扇开启器，其安装方法，因根据选用的产品，参考产品使用说明进行。

### 6.1.3 成品保护

(1) 一般木门框安装后应用铁皮保护。其高度以手推车轴承中心为准。

(2) 修刨门时应用木卡将门边垫起卡牢，以免损坏门边。门框扇进场后应妥善管理，有条件的应入库，不论是入库或露天存放，下面均应垫起，离开地面 50cm 以上，码放整齐，上面用油布盖好，防止受潮。



(3) 应及时刷油一道，木框靠墙一边应刷木材防腐剂进行处理，钢框应及时刷好防锈漆，防止生锈。

(4) 调整修理门扇时不得硬撬，以免损坏扇料和五金。

(5) 安装工具应轻拿轻放，不得乱扔，以防损坏成品。

(6) 安装门窗扇时，严禁碰撞抹灰口角，防止损坏墙面灰层。

(7) 已安装好的门扇应设专人管理，并按时上锁。设专人开关，防止刮风时损坏。

(8) 严禁将门框扇做架子支点使用，防止脚手板的砸碰和损坏。

(9) 五金的安装应符合图纸要求，严禁漏装。

(10) 门扇安装好后不得在室内再使用手推车。

#### 6.1.4 门工程质量控制

见附表三 木门工程质量控制程序

#### 6.1.5 质量标准

##### (1) 保证项目

① 门安装位置必须符合设计要求。

② 门框必须安装牢固，固定点符合设计要求和施工规范的规定。

##### (2) 基本项目

① 门框与墙体间需填塞保温材料时应填塞饱满、均匀。

② 门扇安装：裁口顺直，刨面平整光滑，开关灵活、稳定，无回弹和倒翘，

③ 门小五金安装：位置适宜，槽深一致，边缘整齐，尺寸准确。小五金安装齐全，规格符合要求，木螺丝拧紧卧平，插销关启灵活。

④ 门披水、盖口条、压缝条、密封条安装尺寸一致，平直光滑，与门结合牢固严密，无缝隙。

##### (3) 允许偏差项目

## 木门安装允许偏差

项次	项 目	允许偏差、留缝宽度 (mm)	检验方法
1	框的正、侧面垂直度	3	用 1m 托线板检查
2	框对角线长度差	I 级: 2 II、III 级: 3	尺量检查
3	框与扇、扇与扇接触高低差	2	用直尺和楔形塞尺检查
4	门窗扇对口和扇与框间留缝宽度	1.5-2.5	用楔形塞尺检查
5	工业厂房双扇大门对口留缝宽度	2-5	
6	框与扇上缝留缝宽度	1.0-1.5	
7	窗扇与下坎间留缝宽度	2-3	
8	门扇与地面间留缝宽度	外 门 4-5	
		内 门 6-8	
		卫生间门 10-12	
		厂房大门 10-20	
9	门扇与下坎间留缝宽度	外 门 4-5	用楔形塞尺检查
		内 门 3-5	

## 6.2 钢窗安装施工方法

## 6.2.1 施工准备

## (1) 材料

① 钢窗的品种，型号应符合设计要求，五金配件配套齐全，且具有产品出厂合格证。进场前应在厂内进行验收，不合格的不准送进工地。

② 水泥、砂、防锈漆，各种型号的螺丝，焊条、扁铁、木楔、铁纱等。

## (2) 施工条件

① 结构质量经验收符合合格产品。工种之间办好交接手续。

② 已按图示尺寸弹好窗中线，并弹好室内+50cm 标高的水平线。

③ 检查钢窗的预埋铁脚洞眼是否正确以及窗洞口高、宽是否合适，未留的或留的不准的应重新剔凿好，并将其清理干净。

④ 检查预制钢筋混凝土过梁及钢窗之间的连接铁件及位置，对于未设连接铁件或位置不准者，应按钢窗安装要求补装齐全。

⑤ 对钢窗进行检查，因运输、堆放不利，导致窗框扇出现翘曲、变形和脱焊现象时应事先进行校正、修理。对其表面处理后进行补焊，焊后刷防锈漆，防锈漆涂刷要均匀，不得漏刷。



### 6.2.2 施工工艺

准备工作→划线→立钢窗→焊接堵孔→安装纱扇→刷油漆→安装五金玻璃。

#### ① 划线

按设计图纸窗安装位置、尺寸、标高，以窗中线为准，往两侧量出窗边线。并以顶层窗安装位置线为主。如建筑工程为多层结构时，可用大线坠将顶层分出的门、窗口边线垂吊下来，每层按此垂线画好位置，做好安装记录。若为高层车间时，应以顶层分出的、窗边线为准，用经纬仪将各边线标划到各楼层相应位置，并做好安装标记。

按图纸要求窗安装的标高尺寸，从+50cm 水平线上量出窗下皮标高，每窗均弹好安装平线，并用水平尺检查此线平度。

#### ② 运窗扇

按图纸要求的型号、尺寸及窗的开向等，将钢窗运到安装地点，并及时靠垫牢固，防止碰撞或伤人。

#### ③ 立钢窗

将钢窗就位，用木楔临时固定，使其铁脚插入预留孔洞，然后根据窗边线及平线、距外墙皮的尺寸，进行支垫，并及时用担子板靠垂直。安装时应控制窗上框距过梁要有 20mm 的缝隙，框的左右缝隙宽度一致，距外墙皮尺寸符合图纸要求。

阳台联窗安装时，可以事先预拼好后再安装，也可以边拼边装。

#### ④ 焊接，堵孔

钢窗立好后，用铁水平找平，担子板吊垂直，符合要求后，即可将上框铁脚与过梁铁件焊牢，窗两侧铁脚插入洞内，用水将洞内阴湿，采用 1:3 半干硬性砂浆将其堵塞密实并洒水养护。待堵孔砂浆凝固后，用 1:3 水泥砂浆塞严门窗框四周缝隙。

#### ⑤ 安装五金配件

钢窗五金安装一般应在末道油完成后进行。为保证钢门窗及玻璃安装的质量，特别是风天施工，玻璃装好后应及时将门窗扳手上，防止玻璃损坏。

## ⑥ 安装纱窗扇

绷纱：先裁纱。裁纱时要比实际宽度、长度各长 50mm，以利压纱。绷纱时将纱铺平，先将上压条压好，将螺丝拧紧，然后将纱拉紧，装上下压条用螺丝拧紧，然后再装两侧压条，用螺丝拧好，将多余的铁纱用扁铲割掉，要裁割干净不留纱头。再将螺丝较长的丝扣剔平，用钢板锉锉平。

## ⑦ 安装玻璃、五金

竣工交验前，应将已刷好交活油的窗扇安装好，并应保证其开关灵活。最后，在纱门上安装护纱铁棍或铁板。以及插销、拉手等五金配件。

### 6.2.3 成品保护

(1) 钢窗进场后，应按规格、型号分类堆放，然后挂牌并标明其规格、型号和数量，并用苫布盖好，严防乱堆乱放，防止钢窗变形及生锈。

(2) 钢窗运输时要轻拿轻放，并采取保护措施，避免摔压、磕碰，防止变形损坏。

(3) 抹灰时残留在钢窗及钢门框扇上的砂浆应及时清理干净。

(4) 脚手架严禁以钢窗为固定点，和架子的支点，禁止将架子拉、绑在钢窗框和窗扇上，防止钢窗移位和变形。

(5) 拆架子时，注意有开启的窗扇关上后，再落架子，防止撞坏钢窗。

### 6.2.4 钢窗安装工程中质量程序控制

见附表四 钢窗安装质量控制程序

### 6.2.5 质量标准

#### (1) 保证项目

① 钢窗及其附件的质量必须符合设计要求的有关标准的规定。

② 钢窗安装的位置、开启方向，必须符合设计要求。

③ 钢窗安装必须牢固，预埋铁件的数量、位置、埋设连接方法必须符合设计要求。

#### (2) 基本项目

① 钢窗扇的安装应关闭严密，开关灵活，无阻滞、回弹和倒翘。

② 钢窗附件齐全，位置正确，安装牢固、端正、启闭灵活适用。

③ 钢窗框与墙体的缝隙填嵌应饱满密实，表面平整，嵌填材料、方法符合设计要求。

### (3) 允许偏差项目

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	门窗框两对角线长度差	≤2000mm >2000mm	5 6	用钢卷尺检查，量里角
2	窗框扇配合间隙的限值	铰链面	≤2	用 2*60 塞片检查，量框大面
3		执手面	≤1.5	用 1.5*50 塞片检查，量框大面
4	窗框扇搭接量的限值	实腹窗 空腹窗	≥2 ≥4	用钢针划线和深度尺检查
5	门窗框（含拼樘料）正、侧面垂直度		3	用 1m 托线板检查
6	门窗框（含拼樘料）水平度		3	用 1m 水平尺和楔形塞尺检查
7	门无下槛时，内门扇与地面间留缝限值		4-8	用楔形塞尺检查
8	双层门窗内外框、梃（含拼樘料）的中心距		5	用钢板尺检查

## 6.3 铝合金门窗施工方法：

### 6.3.1 施工准备

① 材料应符合设计标准要求。铝合金门窗主要辅助材料包括塑料胀管、自攻螺丝、密封胶、橡胶压条应准备齐全。

② 门窗安装前，应按设计图纸的要求检查门窗数量、品种、规格、开启方向、外形等。门窗五金件、密封材料、紧固件等应齐全，不合格者应予以更换。铝合金门窗不得有碰伤凹凸损坏现象，如有损坏，应予以修复和更换。

③ 检查门窗洞口，应符合设计图纸要求。洞口埋设件，应检查埋件数量、规格及位置。

④ 安装在 5℃ 以上进行。

⑤ 主要机具准备：

冲击钻、合金钢钻头、螺丝刀、锤子、钢尺、墨斗、线坠、木楔等。

### 6.3.2 安装工艺

固定件→安框→固定框→填缝→安扇→安装玻璃→密封

(1) 门窗固定件采用焊接、膨胀螺栓与砖墙连接，严禁用射钉连接固定。

(2) 安框

安装门窗框前应找平放线，拉水平线用墨线弹在侧壁上，多层楼以顶层窗口找中，吊垂线弹窗中心线。

把门窗框按规定位置立好，将木楔在窗上下卡紧，门窗框侧螺钉拧在木砖上。

(3) 密缝

门窗框四周，用密封膏密封。

(4) 当门窗洞口未有预埋木砖时，可用 $\Phi 8$ 钻头在框上打孔，用顶管将 $\Phi 8$ 塑料胀管顶入墙内，进入深度25mm~30mm为宜，用木螺钉或平螺钉拧紧。

(5) 安装门窗扇

(6) 塞缝

采用油浸麻纱等，抹灰灰口包住门窗框。

(7) 装玻璃

粘结牢固，四角成八字形。铝合金压条接触玻璃处，与裁口边缘平正并用密封胶封口，防止雨水渗入室内。

(8) 安装五金件，纱窗铰链及锁扣后，应整理纱网和压实压条。门销及执手五金件应安装牢固，位置正确、开关灵活。

### 6.3.3 质量要求

(1) 铝合金门窗及其附件必须符合设计要求和规范标准。

(2) 铝合金门窗安装位置，开启方向，必须符合设计要求。

(3) 门窗安装牢固，预埋件数量、位置、方法必须符合设计要求。

(4) 质量要求和检验方法参照《塑料门窗安装及验收规程》JGJ103-96。

门窗安装的允许偏差

项 目			允许偏差	检验方法
门窗框两对角线长度差		≤2000mm	±3.0	用 3m 钢卷尺检查，量内角
		>2000mm	±5.0	
门窗框（含拼樘料） 正、侧面的垂直度		≤2000mm	±2.0	用线坠、水平靠尺检查
		>2000mm	±3.0	
门窗框（含拼樘料） 的水平度	≤2000mm		±2.0	用水平靠尺检查 用钢板尺检查
	>2000mm	±	±3.0	
		±	±2.5	
门窗下横框的标高			±5.0	用钢板尺检查与基准线比较
双层门窗内外框、框（拼樘料）中心距			±4.0	用钢板尺检查
门窗竖向偏离中心			±5.0	用线坠、钢板尺检查
平开门窗	门扇与框搭接宽度		±2.5	用深度尺或钢板尺检查
	同樘门窗相邻扇的横角度差		±2.0	用拉线或钢板尺检查
	门窗框铰链部位的配合间隔		+2.0~ -1.0	用楔形塞尺检查
推拉门窗	门扇与框搭接宽度		+1.5~ -3.5	用深度尺或钢板尺检查
	门窗扇与框或相邻扇立边平行度		±2.0	用 1m 钢板尺检查

#### 6.3.4 铝合金门窗成品保护和清洗

铝合金门窗的构件, 玻璃和密封等应制定保护措施, 不得使其发生碰撞变形、变色、保护膜等现象。

- ① 铝合金门窗等, 装完后, 用保护膜覆盖表面。防止污染。
- ② 在竣工验收前期短时间, 拆除保护膜, 并进行清洗抹干净。

### 7、楼地面施工方法

主车间为混凝土地面和水泥砂浆抹面, 电气楼的控制室采用防静电地面, 操作室为缸砖地面。

#### 7.1 混凝土地面施工方法

##### 7.1.1 施工准备

##### (1) 材料

- ① 石子: 粒径为 0.5-2cm, 含泥量不大 2%。
- ② 砂: 粗砂, 含泥量不大于 3%。
- ③ 水泥: 常温施工宜用 42.5 号普通硅酸盐水泥。

##### (2) 施工条件

- ① 施工结构办完验收手续。
- ② 室内墙面弹好+50cm 水平标高线。
- ③ 立完门框，钉好保护铁皮或木板。
- ④ 安装好水道立管，并封堵管洞；设备安装完。
- ⑤ 浇灌楼板板缝混凝土。
- ⑥ 门口处高于楼板面的砖层应剔凿平整。

### 7.1.2 施工工艺

清理→湿润→刷素浆→贴灰饼→铺混凝土→水泥砂浆抹灰→一次抹压→二次抹压→三次抹压→养护。

(1) 清理基层：基层表面的浮土、砂浆块等杂物应清理干净，如楼板表面有油污，应用 5-10%浓度的火碱溶液清洗干净。

(2) 洒水湿润：提前一天对楼板表面进行洒水湿润。

(3) 刷素水泥浆：浇灌细石混凝土前应先在已湿润后的基层表面刷一道 1:0.4~0.45（水泥:水）的素水泥浆，随刷随铺。如基层表面为光滑面还应在刷浆前先将表面凿毛。

(4) 冲筋贴灰饼：小房间在房间四周根据标高线做出灰饼，大房间还应按间距 1.5m 冲筋，有地漏的房间要在地漏四周做出 0.5%的泛水坡度；冲筋和灰饼均应采用细石混凝土制作，随后铺细石混凝土。

(5) 混凝土：细石混凝土的强度、配合比应按设计要求进行，采用平板式振动器振捣，坍落度应控制 3~5cm，并应每 500m<sup>2</sup>制作一组试块，不足 500m<sup>2</sup>，也制作一组试块。

铺混凝土后用长刮杆刮平，振捣密实，表面塌陷处应用混凝土补平，然后用手拉铁滚来回滚压出浆。

(6) 面铺 1:2 水泥砂浆，用刮尺刮平，待水份下渗和风干后，用木搓板搓平。

(7) 第一遍抹压：用铁抹轻轻抹压面层，把脚印压平。

(8) 第二遍抹压：当面层开始凝结，地面面层上有脚印但不下陷时，用



铁抹子进行第二遍抹压，注意不得漏压，并将面层的凹坑、砂眼和脚印压平。

(9) 第三遍抹压：当地面面层上人稍有脚印，而抹压无抹子纹时，用铁抹子进行第三遍抹压，第三遍抹压要用力稍大，将抹子统一抹平压光，压光的时间应控制在终凝前完成。

(10) 养护：地面第三遍抹压完成 24 小时后，及时满铺湿润锯末养护，以后每天浇水两次，至少连续养护 7d 后，方准上人。

### 7.1.3 质量标准

#### (1) 保证项目

① 混凝土面层的材质、强度（配合比）必须符合设计要求和施工规范规定。

② 面层与基层的结合必须牢固无空鼓。

#### (2) 基本项目

① 混凝土表面应密实光洁，无裂纹、脱皮、麻面和起砂等现象。

② 一次抹面砂浆面层表面洁净，无裂纹、脱皮、麻面和起砂等现象。

③ 有地漏和带有坡度的面层，坡度应符合设计要求；不倒泛水，无渗漏，无积水；地漏与管道口结合处应严密平顺。

④ 踢脚线的高度要一致，出墙厚度要均匀；与墙面结合牢固，局部空鼓的长度应大于 200mm，且一个检查范围内不多于 2 处。

#### (3) 允许偏差项目

① 表面平整度允许偏差 5mm。

② 踢脚线上口平直允许偏差 4mm。

③ 地面分格缝平直允许偏差 3mm。

### 7.1.4 成品保护

(1) 混凝土施工时运料小车不得碰撞门口及墙面等处。

(2) 地面上铺设的电线管、卫生立管应设保护措施。

(3) 地漏、出水口等部位安置的临时堵头要保护好，以防灌入杂物，造



成堵塞。

(4) 不得在已做好的地面上拌合砂浆。

(5) 地面养护期间不准上人，其他工种不得进入操作，养护期过后也要注意成品保护。

(6) 油漆工刷门窗口、扇时不得污染地面与墙面以及明露的管线。

## 7.2 操作室缸砖楼面施工方法

### 7.2.1 施工准备

(1) 材料

① 水泥：32.5 号以上普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。

② 砂：粗砂或中砂。

③ 陶瓷锦砖：进场后应拆箱检查颜色、规格、形状、粘贴的质量等是否符合设计要求和有关规范的规定。

(2) 作业条件

① 墙面抹灰及墙裙作完。

② 弹好+50cm 水平线。

③ 穿地面管作完，保护好门框。

④ 地面防水层做完并完成蓄水试验。

### 7.2.2 施工工艺

清理基层→刷素浆→找平层→贴瓷砖→拨缝→灌缝→养护。

(1) 清理基层：将基层清理干净，表面灰浆皮要铲掉、扫净。

(2) 刷水泥素浆结合层：在清理好的地面上均匀洒水，然后用扫帚均匀洒水泥素浆（水灰比为 0.5）。此层与下道工序铺砂浆找平层必须紧密配合。

(3) 做干硬性水泥砂浆找平层：

① 冲筋：先做灰饼，以墙面水平线为准下反、灰饼上平应低于地面标高一个缸砖厚度。然后在房间四周冲筋，房间中间每隔一米冲筋一道。有泛

水房间，冲筋应朝地漏方向呈放射状。

② 装档：冲筋后，用 1:3 干硬性水泥砂浆（干硬程度以手捏成团，落地开花为准）铺设，厚度约 20—25mm，砂浆应拍实，用大杠刮平，要求表面平整并找出泛水。

(4)铺贴缸砖：

① 对铺设的房间检查净空尺寸，找好方正，在找平层上弹出方正的垂直控制线（找平层一般分为“软底”和“硬底”，在当日抹好的找平层上铺瓷砖称为“软底”，在已完全硬化的找平层上铺称为“硬底”。找方正时在硬底上可弹控制线，在软底上拉控制线）。按施工大样图计算出所有铺贴的张数，若不足整张的应用到边角处，不能铺设到显眼的地方。

② 做水泥浆结合层：在“硬底”上铺设缸砖时，先洒水湿润后刮一道厚 2—3mm 厚的水泥浆（宜掺水泥重 20% 的 108 胶）；在“软底”上铺设锦砖时应浇水泥浆，用刷子刷均匀，注意水泥浆结合层要随贴随刷。

③ 在水泥浆尚未初凝时即铺缸砖，从里向外沿控制线进行（也可甩边铺设），铺时先翻起一边的线，露出锦砖以便对正控制线，对好后立即将缸砖贴上（纸面朝上），紧跟着用手将纸面铺平，用拍板拍实，使水泥浆进入锦砖的缝内，直至纸面上反出砖缝时为止。

④ 整间铺好后在锦砖上垫木板，人站在垫板上修理四周的边角，并将锦砖地面与其他地面接槎处的门口修好，保证其接槎平直。

(5) 拨缝：及时检查缝子是否均匀，缝子不顺不直时，用小靠尺比着开刀轻轻地拨顺、调直，并将其调整后的锦砖用木拍板拍平拍实（用锤子敲拍板），同时检查有无掉粒现象，并及时将缺少的锦砖粘贴补齐。地漏、管口等处周围的锦砖要预先试铺进行切割合选后再铺设，要做到与管口镶嵌吻合。

(6) 灌缝：拨缝后第二天（或水泥浆结合层终凝后），用与缸砖同颜色的水泥素浆擦缝，用棉丝蘸素浆从里到外顺缝揉擦，擦严、擦实为止，并及时将锦砖表面的余灰清理干净，防止对面层的污染。

缸砖面层宜整间一次镶铺连续操作，应在水泥浆结合层终凝前完成拨缝，如果房间大一次不能铺完，须将接槎切齐，余灰清理干净，施工时必须保持 +5℃ 以上。

(7) 养护：缸砖地面擦缝 24h 后，应铺锯末常温养护，4—5d 后方准上人。

### 7.2.3 质量标准

#### (1) 保证项目

所用的缸砖品种、规格、颜色、质量必须符合设计要求，面层与基层的结合必须牢固，无空鼓。

#### (2) 基本项目

① 表面洁净，图案清晰，色泽一致，接缝均匀，周边顺直，陶瓷锦砖块无裂纹、掉角和缺楞现象。

② 地漏坡度符合设计要求，不倒泛水，无积水，与地漏（管道）结合处严密牢固，无渗漏。

③ 踢脚线表面洁净，接缝平整均匀，高度一致；结合牢固，出墙厚度适宜，基本一致。

④ 与各种面层邻接处的镶边用料及尺寸符合设计要求和施工规范规定；边角整齐、光滑。

#### (3) 允许偏差项目

缸砖地面允许偏差

序号	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	表面平整度	2	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
2	缝格平直	3	拉 5m 线，不足 5m 拉通线和尺量
3	拉缝高低差	0.5	尺量和楔形塞尺检查
4	踢脚线上口平直	3	拉 5m 线，不足 5m 拉通线和尺量检查
5	板块间隙宽度不大于	2	尺量检查

### 7.2.4 成品保护

(1) 镶铺缸砖后，如果其他工序插入较多，应上铺覆盖物对面层加以保护。

(2) 切割陶瓷锦砖时应用垫板，禁止在已铺地面上切割。

(3) 推车运料时应注意保护门框及已完地面，小车腿应用胶布或布包裹

(4) 操作时不要碰动管线，不要把灰浆或板块掉落在已安完的地漏管口内。

(5) 做油漆、浆活时不得污染地面。

### 7.3 防静电楼面施工方法

施工工艺：基层处理→找中、套方、分格、弹线→安装支座和横梁组件→铺设活动地板面层→清擦和打蜡。

(1) 基层处理：水泥基层含水率 $<8\%$ ，清扫干净，涂刷清漆。

(2) 找中、套方、分格、弹线

测量长宽尺寸，找出中心交点。按活动板块尺寸对称分格，形成方格网、弹线。高度标在四面墙上。弹好 $+50\text{cm}$ 水平标高线。

(3) 安装支座和横梁组件

在方格网交点安装支点和横梁，用小线调正面高、支座与基层灌环氧树脂。

(4) 铺设活动地面

检查电缆和管线已完成。先在横梁上铺设胶条用乳胶液与横梁粘合，铺设活动地板，用防潮腻子镶边。活动地板体积电阻率 $10^5-10^9\Omega$ 。

(5) 清擦和打蜡

平整度和缝隙均符合质量要求后，可进行清擦，棉丝抹腊，满擦一遍。

(6) 活动地板允许偏差：

表面平整 $<2\text{mm}$ ；缝格平直 $<3\text{mm}$ ；接缝高差 $<0.4\text{mm}$ ；板块间隙宽度 $<0.3\text{mm}$

## 8、装饰施工方法

内装饰抹混合砂浆，刷内墙涂料。

外装饰抹水泥砂浆，刷彩色涂料。

### 8.1 内装饰工程

#### 8.1.1 室内砖墙为混合砂浆抹灰

用于砖混结构工程室内砖墙面抹灰砂浆（包括抹水泥踢脚板或水泥砂浆墙裙）工程。

##### 8.1.1.1 施工准备

(1) 材料

① 水泥：32.5 号矿渣水泥。

② 砂：中砂，平均粒径为 0.35—0.5mm，使用前应过 5mm 孔径筛子。

③ 石灰膏：应用块状生石灰淋制，淋制时必须用孔径不大于  $3\times 3\text{mm}$  的筛过滤，并贮存在沉淀池中。

熟化时间，常温下一般不少于 15d；用于罩面时，不应少于 30d 杂质。

④ 磨细生石粉：其细度过 0.125mm 的方孔筛，累计筛余量不大于 13%。用前应用水浸泡使其充分熟化，其熟化时间应为 7d 以上。

(2) 施工条件

① 必须经过有关部门进行结构工程验收，合格后方可进行抹灰工程。

② 抹灰前，应检查门窗框位置是否正确，与墙连接是否牢固。连接处缝隙应用 1:3 水泥砂浆或 1:1.6 水泥混合砂浆分层嵌塞密实，若缝隙较大时应在砂浆中掺少量麻刀嵌塞，使其塞缝密实；门口设铁皮保护。

③ 应将过梁、梁垫、圈梁及组合柱等表面凸出部分剔平，对蜂窝、麻面、露筋等应剔到实处，刷素水泥浆一道（内掺水重 10% 的 108 胶），紧跟用 1:3 水泥砂浆分层补平；脚手眼应堵严，外露钢筋头、铅丝头等需剔除净，窗台砖应补齐；内隔墙与楼板，梁底等交接处应用斜砖砌严。

④ 管道穿越墙洞和楼板洞应及时安放套管，并用 1:3 水泥砂浆或豆石混凝土填嵌密实；电线管、消防栓箱、配电箱安装完毕，并将背后露明部分应钉好钢丝网；接线盒用纸堵严。

⑤ 壁柜门框及其他木制配件安装完毕；预埋铁活位置和标高准确无误，并做好防腐、防锈工作。

⑥ 砖墙等基体表面的灰尘、污垢和油渍等应清除干净，并洒水湿润。

⑦ 根据室内高度和抹灰现场的具体情况，提前钉搭好抹灰操作用的高凳和架子，现搭架子要离开墙面角 200—250mm，以利操作。

⑧ 室内砖墙抹混合砂浆大面积施工前应先做样板间，经鉴定合格和确定施工方案后再安排正式施工。



### 8.1.1.2 室内砖墙抹灰工艺

墙面浇水→墙面浇水→贴灰饼→抹水泥踢脚板→抹护角→抹水泥窗面板→墙面冲筋→抹底灰→罩面灰。

#### (1) 墙面浇水

墙面应用细管自上而下浇水湿透，一般应在抹灰前一天进行（一天浇二次）。

#### (2) 贴灰饼

一般抹灰按质量要求分中级室内砖墙抹灰层的平均总厚度，不得大于下列规定：

首先根据设计图纸要求的抹灰质量等级，按照基层表面平整垂直情况，进行吊垂直、套方找规矩，经检查后确定抹灰厚度，但最少不应小于 7mm。墙面凹度较大时要分层衬平（水泥混合砂浆每遍厚度宜为 7—9mm）操作时先贴上灰饼再贴下灰饼；贴灰饼时要根据室内抹灰要求（分清做踢脚板还是水泥墙裙）选择下灰饼的正确位置，用靠尺板找好垂直与平整。灰饼宜用 1：3 水泥砂浆做成 5cm 见方的形状。

#### (3) 抹水泥踢脚板

用清水将墙湿透，污物冲洗干净，接着抹 1：3 水泥砂浆底层。表面用大杠刮平、木抹子搓毛，常温第二天抹面层砂浆。面层用 1：2.5 水泥砂浆压光，一般做法为凸出灰墙面 5—7mm，但也有的做法与石灰墙面一样平，或凹进石灰墙面等，要按照设计要求施工（水泥砂浆墙裙同此做法）。

#### (4) 做护角

室内墙面、柱面的阳角和门窗洞口的阳角，应用 1：3 水泥砂浆打底与贴灰饼找平，待砂浆稍干后再素水泥膏抹成小圆角；宜用 1：2 水泥砂浆做明护角（比底灰或标筋高出 2mm），其高度不应低于 2m，每侧宽度不小于 50mm。过梁底部要方正。门窗口护角做完后应及时用清水刷洗门窗框上的水泥浆。

#### (5) 抹水泥窗台板

先将窗台基层清理干净，松动的砖要重新砌筑。砖缝划深，用水浇透，然后用 1：2：3 豆石混凝土铺实，厚度大于 2.5cm 水泥砂浆面层，待面层颜色要开始变白时，浇水养护 2—3d。窗台板下口要求平直，不得有毛刺。

#### (6) 墙面冲筋

用与抹灰层相同的砂浆冲筋，冲筋的根数应根据房间（墙面）高度来决定，筋宽约为 5cm 左右。

#### (7) 抹底灰

一般情况下，冲完筋约 2h 左右就可以抹底灰。先薄薄抹一层底子灰，接着分层抹 1:0.3:2.5 装档至与筋找平，再用大杠垂直水平刮找一遍，用木抹子搓毛。然后全面检查底子灰是否平整，阴阳角是否方正，管道后和阴角交接处，墙顶板交接处是否光滑平整，并用靠尺板检查墙面垂直与平整情况。地面、踢脚板或水泥墙裙及管道背后应及时清理干净。

#### (8) 修抹预留孔洞、电气箱、槽、盒

当底灰抹平后，应即设专人先把预留孔洞、电气箱、槽、盒周边 5cm 的混合砂浆清理干净，改用 1:2 水泥砂浆把洞、箱、槽、盒抹成方整、光滑、平整（要比底灰或标筋高 10mm）。

#### (9) 抹罩面灰

当底子灰六、七成干时，即可开始抹罩面灰（如底子灰过干应充分浇水润湿）。罩面灰应二遍成活，厚度约 10mm，最好两人同时操作，一人抹灰，另一人随即搓平。按先上后下顺序进行，再赶光压实。

### 8.1.1.3 成品保护

(1) 抹灰前必须事先把门窗框与墙缝接处的缝隙用水泥砂浆嵌塞密实（铝合金门窗框嵌缝材料由设计确定）；门口钉设铁皮或木板保护。

(2) 要及时清擦干净残留在门窗框上的砂浆。特别是铝合金门窗最好粘贴保护膜，并保持到快要竣工需清擦玻璃时为止。

(3) 推小车或搬运东西时要注意不要碰坏口角和墙面。抹灰用的大杠和铁锹把不要靠放在墙上。严禁蹬踩窗台，防止损坏棱角。

(4) 拆除脚手架时要轻拆轻放，拆除后材料码放整齐，不要撞坏门窗，墙面和口角。

(5) 要注意保护好墙上的预埋件、窗帘钩、通风蓖子等。墙上的电线槽盒、管道设备预留洞等不要随意抹死。

(6) 在抹灰层凝结硬化前应防止快干、水冲、撞击、振动和挤压，以保证灰层有足够的强度。

(7) 要注意保护好楼地面，不得直接在楼地面上拌灰。



#### 8.1.1.4 质量标准

##### (1) 保证项目

材料的品种、质量必须符合设计要求和材料标准的规定；各抹灰层之间及抹砂层与基体之间必须粘结牢固、无脱层、空鼓，面层无爆灰和裂缝（风裂除外）等缺陷。

##### (2) 基本项目

① 表面光滑、洁净，接槎平整，线角顺直清晰（毛面纹路均匀）。

② 孔洞、槽、盒、管道后面的抹灰表面：尺寸正确、过缘整齐、光滑；管道后面平整。

③ 门窗框与墙体间缝填塞密实，表面平整。

④ 分格条（缝）宽度、深度均匀，条（缝）平整光滑、楞角整齐，横平竖直、通顺。

##### (3) 允许偏差项目

室内砖墙混合砂浆抹面允许偏差

项 目	允许偏差 (mm) 中级	检查方法
立面垂直	5	用 2m 托线板检查
表面平整	4	用 2m 靠尺及楔尺检查
阴阳角垂直	4	用 2m 托线板检查
阴阳角垂直	4	用 20 cm 方尺和楔尺检查
分格条（缝）平直	3	拉 5m 小线和尺量检查

注：1、中级抹灰本表第四项阴阳角方正可不检查。

2、顶棚抹灰本表第二项表面平整可不检查，但应平顺。

#### 8.1.2 混凝土顶棚抹灰

##### 8.1.2.1 施工准备

##### (1) 材料

① 水泥：325 号矿渣硅酸盐或普通硅酸盐水泥。

② 砂子：中砂，使用前过 5mm 孔径筛子。

③ 石灰膏：应用块状生石灰淋制，淋制时必须用孔径不大于  $3 \times 3\text{mm}$  的筛过滤，并贮存在沉淀池中。熟化时间，常温下一般不少于 15d；用于罩面

时，不应少于 30d。使用时，石灰膏内不得含有未熟化的颗粒和其他杂质。

④ 磨细生石灰：其细度过 1.125mm 的方孔筛，累计筛余量不大于 13%。用前应用水浸泡使其充分熟化，其熟化时间应为 7d 以上。

## (2) 施工条件

① 必须经过有关部门进行结构工程验收，合格后方可进行抹灰工程。并弹好 +50cm 水平线。

② 抹灰前，应检查门窗框位置是否正确，与墙连接是否牢固。连接处缝隙应用 1:3 水泥砂浆分层嵌塞密实，若缝隙较大时应在砂浆中掺少量麻刀嵌塞密实。门口钉设板条或铁皮保护。铝合金门窗框边缝所用嵌缝材料应符合设计要求，且塞堵密实，并事先粘贴好保护膜。

③ 墙抹灰前应做完上一层地面及本层地面。

④ 管道穿越的墙洞和楼板洞，应及时安放套管并用 1:3 水泥砂豆石混凝土填塞密实；电线管、消火栓箱、配电箱安装完毕，并将背后露明部分钉好钢丝网；接线盒用纸堵严。

⑤ 壁柜门框及其他木制配件或埋件木砖安装完毕；预埋铁活位置和标高应准确无误，并做好防腐、防锈处理。

⑥ 根据室内高度和抹灰现场的具体情况，提前钉搭好抹灰操作用的高凳和架子，现搭架子要离开墙面及墙角 200~250mm 以利操作。

⑦ 应将混凝土墙、顶板等表面凸出部分剔平，对蜂窝、麻面、露筋、漏振等应剔到实处，后用 1:3 水泥砂浆分层补平；把外露钢筋头和铅丝头等事先剔除好。

⑧ 抹灰前用扫帚将顶、墙面扫干净，如有粉状隔离剂，应用钢刷子彻底刷干净。

⑨ 抹灰前一天顶、墙应浇水湿润，抹灰时再用扫帚淋水或喷水湿润。

## 8.1.2.2 施工工艺

搭脚手架→基层处理→弹线套方→抹灰底→罩面灰

### (1) 混凝土顶板抹混合砂浆

① 搭脚手架：铺好脚手板后约距顶板高 1.8m 左右。

② 基层处理：首先将凸出的混凝土剔平，对钢模施工的混凝土墙、顶应凿毛，并用钢丝刷满刷一遍。再浇水湿润。如果基层混凝土表面很光滑亦可采取如下的“毛化处理”办法，即先将表面尘土、污垢清扫干净，用 10% 火碱将顶、墙面的油污刷掉、随之用净水将碱液冲净，晾干。然后用 1:1 水泥细砂浆内掺水重 20% 的 108 胶，喷或用扫帚将砂浆甩到顶、墙上，其甩点要均匀，终凝后浇水养护，直至水泥砂浆疙瘩全部粘到混凝土光面上，并有较高的强度，用手掰不动为止。

③ 弹线、套方、找规矩：根据 +50cm 水平线找出靠近顶板四周的水平线，然后用粉线包在顶板下 10cm 的四周墙面上弹出一条水平线，作为顶板抹灰水平控制线。

④ 抹底灰：在顶板混凝土湿润的情况下，先刷 108 胶素水泥浆一道（内掺水重 10% 的 108 胶），随刷随打底；底灰采用 1:0.3:3 混合砂浆打底，厚度为 5mm，操作时需用力压，以便将底灰挤入顶板细小孔隙中；用软刮尺刮抹顺平，用木抹子搓平搓毛。

⑤ 抹罩面灰：待底灰约六成干、甚至干时，即可进行抹罩面灰；罩面灰采用 1:0.3:2.5 水泥混合砂浆，厚度为 5mm。抹时先将顶面湿润，然后薄薄地刮一道使其与底层灰抓牢，紧跟抹第二遍，横竖均顺平，用铁抹子压光压实。

### 8.1.2.3 质量标准

#### (1) 保证项目

① 室内混凝土墙、顶抹灰所用的材料品种、质量必须符合设计要求和现行材料标准的规定。

② 各抹灰层之间及抹灰层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓，面层无爆灰和裂缝（风裂除外）等缺陷。

#### (2) 基本项目

① 中级抹灰：表面光滑、洁净，接搓平整，线角顺直清晰，毛面纹路均匀一致。

② 护角，门窗框与墙体间缝隙填塞密实，表面平整。

③ 孔洞、槽、盒和管道后面的抹灰表面：尺寸正确，边缘整齐、光滑；管遣后面平整。

④分格条（缝）：宽度、深度均匀一致，条（缝）平整光滑，楞角整齐，横平竖直、通顺。

### (3) 允许偏差项目

混凝土内墙、顶面抹灰允许偏差

项 目		允许偏差(mm) 中级	检验方法
1	立面垂直	5	用 2m 托线板检查
2	表面平整	4	用 2m 靠尺用楔尺检查
3	阴阳角垂直	4	用 2m 托线板检查
4	阴阳角方正	4	用 20cm 方尺和楔尺检查
5	分格条(缝)平直	3	拉 5m 小线和尺量检查

### 8.1.2.4 成品保护

(1) 抹灰前必须事先把门窗框与墙连接处的缝隙用水泥砂浆嵌塞密实，（铝合金门窗框嵌缝材料由设计确定，并事先粘好保护膜）；门口应钉设铁皮或木板保护。

(2) 推小车或搬东西时要注意不要碰坏口角的墙面。抹灰用的大杠和铁锹把不要靠放在墙上，严禁蹬踩窗台板，防止损坏其棱角。

(3) 拆除脚手架时要轻拆轻放，拆后材料要码放整齐，不要撞坏门窗，墙面和口角等。

(4) 要保护好墙上的预埋件、窗帘钩、电线槽盒、水暖设备和预留孔洞等，不要随意抹死。

(5) 抹灰层凝结硬化前应防止快干、水冲、撞击、振动和挤压，以保证灰层有足够强度。

(6) 要保护好地面、地漏，禁止在地面上拌灰。

### 8.1.3 内墙天棚涂料施工方法

采用喷浆器喷涂或涂刷施工方法

施工工艺：搭设脚手架→基层处理→满刮腻子→第一遍喷涂→第二遍喷涂

(1) 基层处理：基层表面必须坚固，无疏松、脱皮、起壳、粉化现象；基层表面杂物油迹，必须清理、清洗干净；对新抹砂浆，常温要求 7d 后方可涂刷，基层要求平整，但不可太光滑；

(2) 刮腻子：表面处理合格、清扫后，用水与稀释的乳胶（配合比 10：(1)，将 SG821 腻子粉调至合适稠度，将墙面麻面蜂窝、油眼补好，干透后将多余腻子铲平，用粗砂纸打磨平整。第一遍满刮腻子，要求横向刮抹平整，均匀光滑，线角及边棱整齐，尽量刮薄、不漏刮，接头不留槎。第二遍刮抹方向与第一遍垂直，后用细砂纸打磨光滑；

(3) 采用喷浆器进行喷涂 2 遍或涂刷二遍；

(4) 其质量要求达到无掉粉、起皮、咬色、流坠、疙瘩等质量通病。

## 8.2 外装饰施工方法

### 8.2.1 外墙面水泥砂浆施工方法

#### 8.2.1.1 施工准备

##### (1) 材料

① 水泥：325 号及其以上矿渣水泥或普通水泥，颜色一致，宜采用同一批产品。

② 砂：中砂，平均粒径为 0.35-0.5mm，砂的颗粒要求坚硬洁净，不得含有粘土、草根、树叶、碱质及其他有机物等有害物质，砂在使用前应根据使用要求过不同孔径的筛子。

③ 其他掺合料：108 胶、混凝土外加剂，其掺入量通过试验决定。

##### (2) 施工条件

① 结构工程全部完成，并办好结构验收手续，符合合格的标准要求。

② 抹灰前，应检查门窗框的位置是否正确，与墙体连接是否牢固。对连接处的缝隙应用 1：3 水泥砂浆分层嵌塞密实。若缝隙较大时，应在砂浆内掺少量麻刀嵌塞，使其塞缝密实。

③ 砖墙、混凝土墙、其基体表面的灰尘，污垢和油渍等应清除干净，并洒水湿润。

④ 阳台栏杆、预埋预设的铁件、管道等应提前安装好，结构施工时的预留孔洞提前堵塞严实，将柱与过梁等凸出墙面的混凝土剔平，凹处提前刷净，用 1：3 水泥砂浆分层补抹平。

⑤ 外墙抹水泥砂浆大面积施工前，应先做样板，经鉴定并确定施工方



法后再组织施工。

⑥ 施工时使用的外架子应提前做好，横竖杆要离开墙面及墙角 200-250mm，以利操作。为保证墙面的平整度，外架子需铺设三步板。以满足抹灰者要求。为使其个抹灰的颜色一致，严禁采用单排外架子，严禁在墙面上预留临时孔洞。

⑦ 抹灰前应检查基体表面的平整，以决定其抹灰层厚度。抹灰前在大角两个面，阳台、窗台、脸两侧，根据图示尺寸要求，用经纬仪打出基准线，以此做为抹灰打底的依据。

⑧ 基层处理，用扫帚将板面上的粉尘扫净，浇水将板湿透，使水浸入加气板达 10mm 厚为宜。对缺棱掉角的板，板缝和板与板接缝处高差较大时，可用 1：1.6 水泥砂浆与掺 20% 的 108 胶的水搅拌均匀，分遍抹平，每遍厚 7—9mm。待灰层凝固后，用水将板湿润，用上述同强度等级的细砂浆窗纱筛过的细砂，用机械喷或扫帚甩在加气混凝土墙上。第二天，浇水养护，至砂浆疙瘩凝固在墙面上用手掰不动为止。

#### 8.2.1.2 基层为砖墙施工方法

(1) 基层处理：将墙面上残存的废余砂浆、污垢、灰尘等清扫干净，并用水浇墙，将砖缝中的尘土冲掉并将墙面湿润。

(2) 吊垂直、四方找规矩同上。

(3) 抹底层砂浆：可采用 1：3 水泥砂浆或常温时采用 1：0.5：4 混合砂浆，底灰应分遍与所充筋抹平，用大杠横竖刮平，木抹子搓毛，终凝后浇水养护。

(4) 弹线，粘分格条、滴水槽及抹面层砂浆，操作方法同前。

面层砂浆的配合比可采用 1：2.5 水泥砂浆。

(5) 滴水线（槽）作法及养护方法同上。

#### 8.2.1.3 质量标准

(1) 保证项目

所用的材料品种、质量必须符合设计要求，各抹灰层之间，及抹灰层与基体之间必须粘结牢固，无脱层、空鼓，面层无爆灰和裂缝（风裂除外）等缺陷。

## (2) 基本项目

- ① 表面光滑、洁净，接槎平整，线角顺直清晰（毛面纹路均匀一致）。
- ② 护角符合施工规范规定，表面光滑平顺，门窗框与墙体间的缝隙堵塞密实，表面平整。
- ③ 孔洞、槽、盒尺寸正确、方正、整齐、光滑；管道后面抹灰平整。
- ④ 分格条（缝）宽度、深度均匀一致，条（缝）平整光滑、楞角整齐、横平竖直、通顺。
- ⑤ 滴水线和滴水槽流水坡向正确，滴水线顺直，滴水槽深度，宽度均小于 10mm，整齐一致。

外墙面一般抹灰允许偏差

项 次	项 目	允许偏差	检 验 方 法
		中级	
1	立面垂直	5	用 2m 托线板检查
2	表面平整	4	用 2m 靠尺及楔尺检查
3	阴阳角垂直	4	用 2m 托线板检查
4	阴阳角方正	4	用 20cm 方尺及楔尺检查
5	分格条（缝）平直	3	拉 5m 小线和尺量检查

注：1、中级抹灰本表第四项阴角方正可不检查。

2、立面总高度垂直度允许偏差：单层、每层框架或每层大模为  $H/1000$ ，且不大于 20mm，高层框架，高层大模为  $H/1000$ ，且不大于 30mm。用经纬仪、吊线和尺量检查。

3、砖混结构全高  $\leq 10m$ ，垂直度允许偏差为 10mm；砖混结构全高  $> 10m$ ，垂直度允许偏差为 20mm。用经纬仪或吊线和尺量检查。

## 8.2.1.4 成品保护

(1) 门窗框上残存的砂浆应及时清理干净，铝合金门窗框装前要粘贴保护膜，嵌缝用的中性砂浆应及时清理，并用洁净的棉丝将框擦净。

(2) 翻拆架子时要小心仔细，防止损坏已抹好的水泥墙面，并应及时采取措施加以保护，防止因工序穿插造成的污染及损坏。对易被碰撞的部位应钉木板加以保护。

(3) 各抹灰层在凝结前应防止快干、爆晒、水冲、撞击和振动，以保证其灰层有足够的强度。

(4) 油漆工刷油时注意油桶不要从架子上碰下去，防止污染墙面，且不可蹬踩窗台，损坏棱角。



### 8.2.2 外墙彩色涂料施工方法

室外设计为水泥砂浆基层，面层为彩色外墙涂料。施工采用双脚手，彩色涂料为内压式喷枪涂两遍或涂刷二遍。

#### 8.2.2.1 准备工作

##### (1) 基层处理

表面应平正、干燥、结实满足规范要求，含水量 $<9\%$ 。基层处理应采用耐水腻子。选用 108 胶水泥腻子对基层处理。

##### (2) 彩色涂料技术指标应满足规范指标（JG/T3003-93）

试验类别	项 目	技术指标
涂料性能	在容器中的状态	搅拌后呈均匀状态，无结块
	粘度（25℃）KuB 法	80—100
	不挥发物含量	不小于 19%
	施工性	喷涂无困难
	贮存稳定性（0—30℃）月	6
涂层性能	实干时间	不大于 24 h
	涂膜外观	与样本相比无明显差别
	耐水性（去离子水，23±2℃）	96h 不起泡、不掉粉，允许轻微失光和变色
	耐碱性（饱和氢氧化钙溶液，23±2℃）	48h 不起泡，不掉粉，允许轻微失光和变色
	耐洗刷性	不小于 300 次

(3) 施工开启容器，用棒、勺插入，上下来回轻轻搅拌。不能用手电钻搅拌。

(4) 彩色涂料施工使用内压式喷枪，喷雾呈扇面，防止喷到门窗，应局部进行遮挡。喷到不应喷的部位应及时清理。

(5) 彩色涂料不适合雨天施工，较适宜的温度和湿度。

温度	湿度
20℃ 以上	$<85\%$
10℃ 以上	$<80\%$
5℃ 以上	$<60\%$

#### 8.2.2.2 施工方法

施工工艺：清扫→打腻子→磨平→第一遍喷涂刷→第二遍喷涂刷。

(1) 涂装机具：选用内压式喷枪，喷枪口径选用为 2.5mm。

(2) 喷枪的运行，要求喷枪对准喷涂面垂直，距离为 30—40cm。上下左

右成直角交叉进行喷涂，否则将不均匀。

(3) 喷涂应重叠施工  $1/2-1/3$ ，否则将不均匀。

(4) 喷枪压力:采用空压机，控制压力为  $0.3-0.4\text{MPa}$ ，施工前可试喷样板墙以取得最佳工作压力数据。

(5) 喷涂刷量:

为保证涂料厚度，彩色涂料施工用量应控制在  $3-5\text{m}^2/\text{Kg}$ 。

(6) 边角部位喷涂

通常在边角部位  $10\text{cm}$ ，对该部分斜着喷枪薄薄地喷一层，防止堆积和流挂。

## (二) 设备安装方法

### 1、设备安装顺序:

施工准备→双梁桥式起重机及单轨电葫芦安装→漏斗安装→圆筒式造球机安装→辊式筛分机安装→皮带运输机安装→其他设备安装→单体试运转→无负荷联动试运转→负荷联动试运转

### 2、设备安装方法:

#### 2.1 一般要求

##### 2.1.1 图纸会审及技术交底

施工前首先应对设计图及随机文件进行详细自审，发现的疑问及时和业主、设计院取得联系，进行图纸会审。

施工前应对施工人员进行详细的技术交底。现场施工人员应认真按照设计要求和交底的要求组织施工。

##### 2.1.2 场地清理

为了确保良好的施工环境、便于设备与材料的堆放及施工质量与安全，在施工前应对施工现场进行清扫与整理。

##### 2.1.3 设备基础检查验收

(1) 设备安装前,要根据土建移交的资料，对设备基础进行复测、检查

验收。设备基础的标高、尺寸偏差、水平度、铅垂度、预埋地脚螺栓预留孔对基础纵、横中心位置尺寸偏差等主要项目是否符合设计要求。

(2) 检查预埋地脚螺栓螺纹是否还保护完好，地脚螺栓预留孔尺寸、垂直度是否符合要求。

(3) 全面对设备基础进行检查合格后方可接收，并办理相关手续。

#### 2.1.4 基础放线

设备基础验收后根据设计图纸在设备基础上放纵、横中心线，设标板，引标高点。

#### 2.1.5 设备到货检查

设备到货后，由监理工程师组织施工单位、建设单位人员一起，对到货设备进行开箱检查，认真检查清点，填写好设备开箱检查验收记录。如有缺损件及不合格件及时与生产厂家取得联系，立即整改，以免影响设备安装工期。

#### 2.1.6 设备地脚螺栓灌浆

- (1) 混凝土配比要严格按照设计要求施工；
- (2) 混凝土浇灌时确保地脚螺栓露出设备底座表面的长度符合规范要求。
- (3) 确保地脚螺栓的垂直度符合规范要求；
- (4) 浇注混凝土时要将地脚螺栓的螺纹进行包裹保护。
- (5) 混凝土浇灌时要先在地脚螺栓预留孔壁浇水，浇灌要密实。

### 2.2 电动双梁桥式起重机安装

电动双梁桥式起重机的就位与钢屋架吊装同时进行，即在屋面板安装之前必须将桥式起重机安装就位。

本标段设备安装之前，首先安装桥式起重机及完成调试，以便其他设备安装时使用桥式起重机进行吊装。

在安装桥式起重机前，首先将起重机轨道及车挡安装完毕，并经检查验收合格。

起重机安装前必须开箱检查,随机文件必须齐全并且符合设计要求及验收规范。具体检查的内容如下:

- ① 检查机电设备应无变形、损伤、锈蚀等缺陷。
- ② 检查起重机的跨度、对角线、上拱度的各种偏差均应符合规范要求。
- ④ 检查起重机的各种转动部件是否灵活可靠。

### 2.2.1 起重机轨道及车挡安装

钢轨及车挡的吊装采用塔吊进行。安装及固定方法按设计要求或标准图册要求进行。

钢轨铺设前,应对钢轨的端面、直线度和扭曲进行检查,合格后方可铺设。

钢轨吊装前,应在吊车梁上划出轨道的安装基准线。

轨道的实际中心线对吊车梁中心线的位置偏差不应大于 10mm; 且不应大于吊车梁腹板厚度的一半。

起重机轨道跨度的允许偏差应在 $\pm 4\text{mm}$  范围内(起重机跨度为 13.5m)。

起重机轨道顶面对其设计位置的纵向倾斜度不应大于 1/1000。

起重机轨道顶面标高相对于设计标高的允许应在 $\pm 10\text{mm}$  范围内。同一截面内两平行轨道的标高相对差不应大于 10mm。

两平行轨道的接头位置宜错开,其错开距离不应等于起重机前后车轮的车距。

### 2.2.2 起重机大梁安装

起重机大梁分两半分别吊装,就位后在轨道上拼装。大梁两半之间一般用高强度螺栓连接,拧紧时扭力应符合要求并拧紧力度一致。

起重机小车利用塔吊或扒杆挂滑轮将各部件吊至大梁上现场组装。

桥式起重机组装桥架、组装大车运行机构及现场组装小车后的尺寸均应详细检测,其数据必须符合 GB50207-98《起重设备安装工程施工及验收规范》相关规定要求与随机文件的技术要求。否则应调整或校正至合格。

组装时各紧固件必须连接可靠,并符合随机文件或设计要求,各运动部

位按照随机文件的要求注油润滑。

### 2.2.3 起重机的试运转

起重机试运转包括试运转前的检查、空负荷试运转、静负荷试运转和动负荷试运转。在上一步骤未合格之前，不得进行下一步骤的试运转。

#### (1) 试运转前的检查

起重机试运转前按要求进行下列检查：

电气系统、安全连锁装置、制动器、控制器、照明和信号系统安装是否符合要求，其动作是否灵敏和准确。

钢丝绳的固定及其在吊钩和卷筒上的缠绕应正确、可靠。

各润滑点和减速器所加的油、脂的性能规格和数量是否符合设备技术文件的规定。

#### (2) 空负荷试运转应符合下列要求：

操纵机构的操作方向应与起重机的各机构运转方向相同。

运转时大车和小车不应卡轨；各制动器能准确及时动作，各限位开关及安全装置动作应准确、可靠。

当吊钩下放到最低位置时，卷筒上钢丝绳的圈数不应小于 2 圈。

#### (3) 静负荷试运转

将小车停在桥式起重机的跨中，逐渐的加负荷做起升试运转，直至加到额定负荷后，使小车在桥架上往返数次各部位应无异常现象，卸去负荷后桥架结构应无异常现象。

将小车停在桥式起重机的跨中，无冲击地升起额定重量 1.25 倍的负荷，在离地面高度为 100-200mm 处，悬吊停留时间不应小于 10min，并应无失稳现象，然后卸去负荷后将小车开到跨端，检查起重机桥架金属结构应无裂纹、焊缝开裂、油漆脱落及其他影响安全的损坏或松动等缺陷。本项试验不得超过三次，第三次经测量应无永久变形。

#### (4) 动负荷试运转

各机构的动负荷试运转应在全程上进行，其重量为额定重量的 1.10 倍，

累计起动和运行时间不应小于 1 小时。各机构的动作应灵敏、平稳、可靠，安全保护、联锁装置和限位开关的动作应准确、可靠。

## 2.3 金属漏斗及钢结构件制作安装

### 2.3.1 金属漏斗、钢结构制作

#### (1) 材料检验

所有工程材料进场必须进行材料报验，经监理工程师检查认可。材料的型号规格及材质必须符合设计图纸要求及施工验收规范要求。所有材料必须具有出厂合格证及产品质量证明书，如材料检验发现疑问时，需取样送检进行试验，试验结果合格方可使用。

所有型材外表有损伤的及锈蚀严重的不得采用。

#### (2) 划线、下料、钻孔

所有用于测量长度的钢尺应经过检验合格方可使用。

选择正确的划线方法，考虑相比要的加工余量。每次划好线后必须进行一次复查，以防出现差错。

下料切割主要采用氧-乙炔焰切割，小型型材采用砂轮切割机切割。切割完成后及时清理毛刺和氧化皮。

易于搬动的工件钻孔采用立式钻床或摇臂钻床钻孔，大型工件上钻孔采用磁座钻钻孔。孔距偏差应符合施工验收规范要求。

#### (3) 矫正

下好料的型材构件在应仔细检查其弯曲和扭曲度，对变形超过施工验收规范规定的，必须进行矫正。矫正一般用型材矫正机及压力机进行。

现场氧-乙炔气切割后的长条形板材的变形矫正采用滚压形式矫正。

#### (4) 卷板

圆筒形金属漏斗制作时，板材在下料后利用卷板机卷制成弧板。卷制时弧板的圆度略小于设计圆度。卷板完成后进行组拼。

#### (5) 组拼及焊接

为减少现场安装作业的时间，加快安装进度，必须尽可能在加工厂内进



行成品或半成品的组装加工。

金属漏斗根据外形尺寸及安装工艺顺序并考虑运输原因，在加工厂房内组拼成小于 1.5m-2m 一节。组拼时在筒内加米字撑支撑以保证筒体的圆度。

#### (6) 焊接

钢构件采用手工电弧焊，焊条为普通酸性焊条 J422 (E4303)。

焊条应妥善保管，防止防潮。

焊缝的高度、长度、位置均应符合设计要求，焊缝质量应符合钢结构施工验收规范中对焊接的规定。

焊缝长度长时，先将零部件各方向点焊连接固定好，然后采取分段焊和对称焊等手段，尽量减少焊接变形。

钢屋架的焊缝均为Ⅲ级焊缝，焊缝检验方法为外观检查。检查焊缝高度、咬边、凹陷、余高、气孔等。经检查不合格的焊缝用角磨机磨去焊缝后重焊或补焊。

#### (7) 制作与堆放

为确保加工质量，也为了确保加工速度，在厂内组拼时必须搭设一个加工平台，并设计加工模具、夹具，使零部件精确定位，尽量减小零部件间相对尺寸位置尺寸偏差。

用模具、夹具加工出来的工件首件必须仔细复查其尺寸，与设计图纸进行详细校核，核对无误后方可进行批量加工。

为了防止在成品或半成品在堆放过程中变形，必须因地制宜，适当将场地平整后搭设堆放平台。

#### (8) 除锈及防腐

钢构件除锈防腐工作是延长其服务年限的关键，必须高度重视，认真负责，严格按设计要求施工。

钢屋架除锈采用机械除锈，除锈等级必须符合设计要求。

钢结构刷漆按设计要求进行。一般漆膜总厚度不应小于 150 μ m，检查表面应无开裂、剥落、皱纹、气泡、针孔及流坠等现象。



除锈刷漆必须安排在天晴时进行，不得在阴雨天进行，以免影响油漆防腐质量。

### 2.3.2 金属漏斗、钢结构安装

金属漏斗安装方法采用分节吊装至现场的拼装方法。其他钢构件安装为利用塔吊将各零部件吊装就位后现场逐件拼装的方法。

金属漏斗各节的吊装就位首选为塔吊吊装就位至安装平台。如起重量超过塔吊起重范围时利用临时安装的慢动绞车提吊至各安装标高相对应的楼层。

金属漏斗各节楼层内转运利用已安装好的单轨电葫芦进行。利用单轨电葫芦将筒体各节转运至安装地点并辅助准确定位组装。

漏斗拼装顺序为自下而上进行。首先复查基础位置尺寸并安装支撑框架，然后将第一节漏斗筒体就位并找正找平与固定框架连接。然后逐节将上部筒体吊装就位以已定位的下部筒体为基准找正并点焊牢固。待全部安装就位后，复查漏斗整体尺寸符合要求后全面施焊。

焊接完成经检验焊缝合格后进行打磨、除渣、除锈及补漆。最后由专业单位施工漏斗内部高分子衬板。

### 2.4 圆筒造球机安装

圆筒造球机为进口的美国 Mesto 公司的设备，所有安装工艺必须安装设备随机技术文件要求进行。

筒体造球机共计 6 台，单台设备总重量 95.5 吨，其中筒体重 58 吨。筒体共分为 3 节，最大单重 25 吨。

圆筒造球机安装落位于+25.1m 平台的混凝土基础及钢结构支撑平台上。圆筒造球机高低端中心高分别为+33.5m，+32m。

2.4.1 圆筒造球机大件利用 40t~80t 汽车吊由地面吊起甩至+25.1m 楼层。吊车的选型根据现场实际情况及到货圆筒造球机的部件重量进行。吊运过程要确保设备及人员的安全，同时应正确选择设备吊点，防止变形。

2.4.2 钢架及圆筒造球机小型零部件可利用塔吊吊至+25.1m 楼层。

2.4.3 所有设备+25.1m 楼层内的转运及吊装就位均采用厂房内已安装好的电动双梁桥式起重机（32t/5t）进行。

2.4.4 钢架安装时,应根据设计图纸要求先放好钢柱基础的纵、横中心线,钢架横向中心线,以及圆筒造球机的纵横向中心线。六台造球机一次放出,确保钢架的位置正确,确保六台造球机同处一条直线上。

钢架安装时用经纬仪及吊线辅助检测钢架的垂直度,做到柱直梁平。检查结果应符合钢结构施工验收规范要求。钢结构的焊接应按设计图纸要求进行,并按设计焊缝等级采取相应的焊缝检验方法。

2.4.5 造球机安装应按照设备随机技术文件要求进行,同时应符合《冶金机械设备安装工程施工及验收规范通用规定》(YBJ201-83)的相关要求。

2.4.6 圆筒造球机的纵向中心线应与进料皮带机中心线重合。

2.4.7 传动系统及润滑系统设备安装前应清洗干净。有禁油要求的设备、管路及附件,应按要求进行脱脂。

## 2.5 皮带运输机的安装

本标段共计 11 条皮带运输机。

皮带机的设备及结构件全部在厂房封顶或封墙前用塔吊或 40 吨汽车吊吊至+25.1m 平台。

皮带机安装工作开始前应对设备基础进行检查验收及对到货设备进行详细清点和验收,并办好相应记录。

### 2.5.1 皮带机的安装工艺:

基础检查复核→测量放线→头架及头轮安装→尾架及尾轮安装→中间架及支腿等机架安装→驱动装置及尾轮拉紧装置安装→皮带铺设及接头胶接→防跑偏装置安装→空载试运转→负荷试运转→联动试运转

皮带机各较重部件的就位利用双梁桥式起重机进行,零星部件人工搬运就位安装。

传动部件安装前应检查其运转是否灵活。安装时各润滑部位均需注油。

安装完毕后焊缝位置须除锈补漆。

### 2.5.2 安装技术要求

(1) 皮带机纵向中心线与基础实际轴线距离的偏差应在 $\pm 20\text{mm}$  范围内。

(2) 头架、尾架及中间架安装应符合下列规定：

① 机架中心线与输送机纵向中心线应重合，偏差不应大于 3mm。

② 机架的直线度偏差在任意 25m 长度内不应大于 5mm。

③ 在垂直于机架纵向中心线的平面内，机架横截面两对角线长度之差不应大于两对角线长度平均值的 2/1000。

④ 机架支腿对建筑物地面的垂直度偏差不应大于 2/1000。

⑤ 中间架的间距允许偏差为  $\pm 1.5\text{mm}$ ，高低差不应大于间距的 2/1000。

⑥ 机架接头处的左右偏移和高低差均不应大于 1mm。

(3) 组装传动滚筒、改向滚筒和拉紧滚筒应符合下列要求：

① 滚筒横向中心线与输送机中心线纵向中心线应重合，其偏差不应大于 2mm。

② 滚筒轴线与输送机纵向中心线的垂直度偏差不应大于 2/1000。

③ 滚筒轴线的水平度偏差不应大于 1/1000。

(4) 组装托辊应符合下列要求：

① 托辊横向中心线与输送机纵向中心线应重合，其偏差不应大于 3mm。

② 对于非用于调心或过渡的托辊，其上表面母线应位于同一平面上或同一半径的弧面上，且相邻三组托辊辊子上表面母线的相对标高差不应大于 2mm。

(5) 刮板清扫器的刮板和回转清扫器的刷子，在滚筒轴线方向与输送带的接触长度不应小于带宽的 85%。

### 2.5.3 皮带运输机的试运转

当输送带接头强度达要求及经检查各部件均安装到位后方可进行空负荷试运转。空负荷试运转时拉紧装置调整应灵活，当输送机启动和运行时，滚筒均不应打滑。当输送带运行时，应无明显跑偏现象，其边缘与托辊侧辊子端缘的距离应大于 30mm。

皮带机负荷试车时应符合下列要求：

整机运行平稳，应无不转动的辊子；清扫器清扫效果良好，刮板式清扫器的刮板与输送带接触应均匀，并不应产生异常振动；卸料装置不应产生颤抖和撒料现象。

### （三）给排水及管道安装工程

本工程主要包括造球间内供水系统管道、室内消火栓系统管道、压缩空气系统等工艺管道的安装。

#### 1、给水管道及配件安装

##### 1.1 材料要求

(1) 工程所使用的主要材料、成品、半成品、配件、器具和设备必须具有中质量合格证明文件、规格、型号及性能检测报告，应符合国家技术标准或设计要求。进场时应做到检查验收，并监理工程师核查确认。

(2) 主要器具和设备必须有完整的安装使用说明书。在运输、保管和施工过程中，应采取有效的措施防止损坏或腐蚀。

(3) 阀门安装前，应作强度和严密性实验。实验应在每批（同牌号、同型号、同规格）数量中抽查 10%，且不少于一个。对于安装在主干管上起切断作用的闭路阀门，应逐个作强度和严密性实验。

(4) 阀门的强度和严密性实验，应符合以下规定：阀门的强度实验压力为公称压力的 1.5 倍；严密性实验压力为公称压力的 1.1 倍；试验压力在实验持续时间内因保持不变，且壳体填料及阀瓣密封面无渗透。阀门试压的实验持续时间见下表规定。

阀门试验持续时间

公称直径 DN (mm)	最短试验持续时间 (s)		
	严密性试验		强度试验
	金属密封	非金属密封	
≤50	15	15	15
65~200	30	15	60
250~450	60	30	180

(5) 管道上使用冲压弯头时，所使用的冲压弯头外径应与管道外径相同。

## 1.2 主要机具

机械：套丝机、台钻、电焊及、切割机、煨弯机、破口机、滚槽机、试压泵等。

工具：工作台、套丝板、管子压力钳、钢锯弓、割据器、电钻、热熔连接工具、管子钳、手锤、活动扳手、套筒扳手、梅花扳手、链钳、弯管弹簧、管钳、扩圆器、捻凿、焊钳、氧气乙炔瓶、减压表、皮管、割据链条葫芦、钢丝绳、滑轮、梯子等。

量具：水准仪、水平尺、钢卷尺、钢板尺、角尺、焊接检验尺、线坠、压力表等。

## 1.3 工艺流程

安装准备→支吊架制作安装→管道预制加工→干管安装→支管及配件安装→管道试压→管道防腐和保温→管道消毒冲洗

## 1.4、操作工艺

### (1) 安装准备

认真熟悉施工图纸，根据施工方案确定的施工方法和技术交底的具体措施作好准备工作。

### (2) 管道支架制作安装

① 管道支架、支座的制作应按照图样要求进行施工。支吊架的受力部件，如横梁、吊杆及螺栓等的规格应符合设计及有关技术标准的规定；管道支吊架、支座及零件的焊接遵守结构焊件工艺。焊缝高度不应小于焊件最小厚度，并不得有漏焊、结渣或焊缝裂纹等缺陷，制作合格的支吊架，应进行防腐处理和妥善保管。

### ② 管道支吊架安装技术要求

管道支架的放线定位。首先根据设计要求定出固定支架和补偿器的位置；根据管道设计要求标高，把同一水平直管段的两端支架位置画在墙上或柱上。根据两点间的距离回坡度大小，算出两点的高度差，标在末端支架位置上；在两高差点拉一根直线，按照支架的间距在墙上或柱上表出每个支架位置。

支吊架安装的一般要求：支架横梁应 牢固地固定在墙和柱或其他结构



物上，横梁长度方向应水平。顶面应与管中心线平行；在无补偿器，有位移的直管段上，不得安装一个以上的固定支架；活动支架不应妨碍管道由于热膨胀所引起的移动，其安装位置应从支承面中心向位移反向偏移，偏移值应为位移之半；无热位移的管道吊架的吊杆应垂直安装，吊杆长度应能调节；有热位移的管道吊杆应斜向位移相反的方向，按位移值的一半倾斜安装。补偿器的两侧应安装 1 至 2 个多向支架，使管道在支架上伸缩时不至于偏移中心线。

### (3) 干管安装

竖井内立管安装的卡件宜在管井口设置型钢，上下统一吊线安装卡件。安装在墙内的立管应在结构施工中预留管槽，立管安装后吊直找正，用卡件固定。支管的甩口应露明并加好临时丝堵。

### (4) 支管安装

确定支管高度后画线定位，剔出管槽，将预制好的支管敷在槽内，找平、找正定位后用勾钉固定。卫生器具的冷热水预留口要做在明处，加好丝堵。

### (5) 管道试压

水压试验时放净空气，充满水后进行加压，当压力升到规定要求时停止加压，进行检查。如各接口和阀门均无渗漏，持续到规定时间，观察其压力下降在允许范围内，通知监理工程师检查。

### (6) 管道冲洗

管道在试压完成后即可做冲洗，冲洗应用自来水连接进行，应保证有充足的流量。冲洗洁净后办理验收手续。

## 1.5、质量标准

### (1) 一般规定

① 给水管道必须采用与管材相适应的管件。生活给水系统所涉及的材料必须达到饮用水卫生标准。

② 给水立管和装有 3 个或 3 个以上配水点的支管始端，均应安装可拆卸的连接件。

### (2) 主控项目

① 室内给水管道的的水压试验必须符合设计要求。当设计未注明时，各



材质的给水管道系统试验压力为工作压力的 1.5 倍，但不得小于 0.6MPa。

② 给水系统交付使用前必须进行通水试验并做好记录。

(3) 一般项目

① 给水引入管与排水排出管的水平净距不得小于 1m。室内给水与排水管道平行敷设时，两管之间的最小净距不得小于 0.5m；交叉铺设时，垂直净距不得小于 0.15m。给水管应铺在排水管上面，若给水管必须铺在排水管的下面时，给水管应加套管，其长度不得小于排水管管径的 3 倍。

② 给水水平管道应有 2‰至 5‰的坡度坡向泄水装置。

③ 给水管道和阀门安装允许偏差应符合下表规定。

项次	项 目			允许偏差 (mm)	检验方法
1	水平管道纵横方向弯曲	无缝钢管铜管	每 1m 全长 25m 以上	1 ≧25	用水平尺、直尺、拉线和尺量检查
		塑料管复合管	每 1m 全长 25m 以上	1 ≧25	
		铸铁管	每 1m 全长 25m 以上	2 ≧25	
2	立管垂直度	镀锌钢管铜管	每 1m 全长 5m 以上	3 ≧8	吊线和尺量检查
		塑料复合管	每 1m 全长 5m 以上	3 ≧8	
		铸铁管	每 1m 全长 5m 以上	3 ≧10	
3	成排管段和成排阀门		在同一平面上间距	3	尺量检查

④ 水表应安装在便于检修、不受暴晒、污染和冻结的地方，安装螺翼式水表，表前与阀门应有不小于 8 倍水表接口直径的直线管段。表外壳距墙表面净距为 10 至 30mm；水表进水口中心标高按设计要求，允许偏差为 ±10mm。

## 2、室内消火栓系统的安装

### 2.1 材料要求

消火栓系统管材应根据设计要求选用，一般采用镀锌钢管，管材不得有弯曲、锈蚀、重皮及凹凸不平等现象。

消火栓箱体的规格类型符合设计要求，箱体表面平整、光滑。金属箱体无锈蚀、划伤，箱门开启灵活。箱体方正，箱内配件齐全。栓阀外形规矩、无裂纹、启闭灵活、关闭严密、密封填料完好、有产品出厂合格证。

## 2.2 工艺流程

安装准备→消防水泵安装→干、立管安装→消火栓及支管安装→消防水箱和水泵结合器安装→管道试验→管道冲洗→消火栓配件安装→系统通水试调

## 2.3 操作工艺

### (1) 干管的安装

管道在焊接前应清除接口处的浮锈、污垢及油脂。不同管径的管道焊接，连接时如两管径相差不超过小管径的 15%，可将大管端部缩口与小管对焊。如果两管相差超过小管径的 15%，应加工异径短管焊接。

管道对口焊接上不得开口焊接支管，焊口不得安装在支架位置上。管道穿墙处不得有接口（丝接或焊接）管道穿过伸缩缝处应有防冻措施。

管道焊接时先点焊三点以上，然后检查预留口位置、方向、变径等无误后，找直、找正，再焊接，紧固卡件、拆掉临时固定件。

### (2) 立管安装

立管明装时每层楼板要预留孔洞，立管可随结构穿入，以减少立管接口。

### (3) 消火栓及支管安装

消火栓箱体要符合设计要求，栓阀有单出口和双出口两种。产品均应有消防部门的制造许可证及合格证方可使用。

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

消火栓箱体按扎在轻质隔墙上时，应有加固措施。

### (4) 消防水泵、高位水箱和水泵结合器安装

① 水泵的规格型号应符合设计要求，水泵应采用自灌式吸水，水泵基础按设计图纸施工，吸水管应加减振接头。加压泵可不设减振装置，但恒压泵应加减振装置，进出水口加防噪声设施，水泵出水口宜加缓闭式逆止阀。

水泵配管安装应在水泵定位找平，稳固后进行。水泵设备不得承受管道的重量。安装顺序为逆止阀、阀门依次与水泵紧牢，与水泵相接配管的一片

法兰与阀门法兰紧牢，再把法兰松开取下焊接，冷却后再与阀门连接好，组后再焊与配管相接的另一管段。

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

## ② 高位水箱安装

应在结构封顶及塔吊拆除前就位，并应做满水试验，消防用水与其他共用水箱时应确保消防用水不被它用，留有 10min 的消防总用水量。与生活水合用时应使水经常处于流动状态，防止水质变坏。消防出水管应加单向阀。所有水箱管口均应预制加工，如果现场开口焊接应在水箱加强板。

## ③ 水泵结合器安装

规格应根据设计选定，有三种类型：墙壁型、地上型、地下型。其安装位置应有明显标志，阀门位置应便于操作，结合器附近不得有障碍物。安全阀应按系统工作压力定压，防止消防车加压过高破坏室内管网及部件，结合器应安装有泄水阀。

## 2.4 管道试压

消防管道试压可分层、分段进行，上水时最高点要排气装置，高低点各装一块压力表，上满水后检查管路有无渗漏，如有法兰、阀门等部位渗漏，应在加压前紧固，升压后在出现渗漏时做好标记，卸压后处理。必要时泄水处理。试压环境温度不得低于+5℃，当低于 5℃时，水压试验应采取防冻措施。当系统设计工作压力等于或小于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为设计工作压力的 1.5 倍，并不低于 1.4MPa；当系统设计工作压力大于 1.0MPa 时，水压强度试验压力应为该工作压力加 0.4MPa。水压强度试验的测试点应设在系统管网最低点。对管网注水时，应将管网内的空气排净，并应缓慢升压，达到试验压力后，稳压 30min，目测管网应无泄漏和无变形，且压力将不大于 0.05MPa，水压严密性试验应在水压强度实验和管网冲洗合格后进行。试验压力应为设计工作压力，稳压 24h，应无泄露。试压合格后及时办理验收手续。

## 2.5 管道冲洗

消防管道在试压完后可连续做冲洗工作。冲洗前先将系统中的流量减压孔板、过滤装置拆除，冲洗水质合格后重新装好，冲洗出的水要有排放去向，不得损坏其他成品。

## 2.6 消火栓配件安装

应在交工前进行。消防水龙带应折放在挂架上或者卷实、盘紧放在箱内，消防水枪要竖放在箱内侧，自救式水枪和软管应放在挂卡上或放在箱底部。消防水龙带与水枪快速接头的连接，应使用配套卡箍锁紧。色和机有电控按钮时，应注意与电气专业配合施工。

## 2.7 系统通水试调

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

## 2.8 质量标准

### (1) 主控项目

室内消火栓系统安装完成后应取屋顶层（或水箱间内）试验消火栓和首层取二处消火栓做试射试验，达到设计要求为合格。

### (2) 一般项目

① 安装消火栓水龙头带，水龙头带与水枪和快速接头绑扎好后，应根据箱内构造将水龙头挂放在箱内的挂钉、托盘或支架上。

② 箱式消火栓的安装应符合下列规定：

a、栓口应朝外，并不应该安装在门轴侧。

b、栓口中心距地面为 1.1m，允许偏差 $\pm 20\text{mm}$ 。

c、阀门中心距箱侧为 140mm，距箱后内表面为 100mm，距箱底 120mm，允许偏差 $\pm 5\text{mm}$ 。

d、消火栓箱体安装的垂直度允许偏差为 3mm。

## 3、压缩空气等工艺管道安装

### 3.1 材料要求

(1)管道组成及管道支承件必须具有产品质量证明书，没产品质量证明书的材料禁止用于工程上。

(2)管道组成及管道支承件的材质、规格、型号、质量要符合设计文件的要求，并按国家现行标准进行外观检验。不合格者不得使用。

## 3.2 操作工艺

### 3.2.1 管道加工:

(1) 碳素钢管采用机械方法切割。当采用氧乙炔火焰切割时, 必须保证尺寸正确和表面平整。

(2) 管子切口表面要平整, 无裂纹、重皮、毛刺、凸凹、缩口、熔渣、氧化物、铁屑等。

(3) 卷管的同一筒节上的纵向缝不宜大于两道, 两纵缝间距不宜小于 200mm。

(4) 卷管组对时, 两纵缝间距要大于 100mm, 支管外壁距焊缝不宜小于 50mm。

(5) 焊缝不能双面成型的卷管, 当公称直径大于或等于 600mm 时, 要在管内进行封底焊。

(6) 卷管的周长偏差及圆度偏差要符合规范要求。

### 3.2.2 管道焊接

(1) 管道焊缝位置要符合下列规定:

① 直管段上两对接焊口中心面间的距离, 当公称直径大于或等于 150mm 时, 不应小于 150mm; 当公称直径小于 150mm 时, 不应小于管子外径。

② 焊缝距离弯管(不包括压制、热推或中频弯管)起弯点不得小于 100mm, 且不得小于管子外径。

③ 卷管的纵向焊缝要置于易检修的位置, 且不宜在底部。

④ 环焊缝距支、吊架净距不小于 50mm。

⑤ 不宜在管道焊缝及其边缘上开孔。

(2) 管子、管件的坡口形式和尺寸要符合设计文件规定, 当设计文件无规定时, 要符合施工规范规定。

(3) 管道坡口加工要采用机械方法, 也可采用等离子、氧乙炔火焰等热加工方法, 采用热加工方法加工坡口后, 要除去破口表面的氧化皮、熔渣及影响接头质量的表现层, 并要将不平处打磨平整。



(4) 除设计文件规定的管道冷拉伸或冷压缩焊外，不得强行组对。

(5) 管道对接焊口的组对要做到内壁错边量不宜超过壁厚的 10%，且不大于 2mm。

(6) 对管内清洁要求较高且焊接后不易清理的管道，其焊缝底层要采用氩弧焊施焊。

(7) 需预拉伸或预压缩的管道焊口，组对时所使用的工具要待整个焊口焊接完毕及热处理完毕并经焊接检验合格后方可拆除。

### 3.2.3 管道组对

车间内管道安装时，应尽可能利用车间内的起重机进行吊装就位，无法利用起重机安装的位置用手动葫芦进行吊装。

管道安装前应进行管支架的复测；车间外设备配管应在设备操作平台完工后进行，若不能利用操作平台，可制作载人简易操作平台，采用汽车吊吊装至合适位置，人站于平台内进行管道安装、焊接及保温。

管道先在地面尽量连成较长管段，减少固定焊口数量，管段吊装用滑轮、导链等进行，放在支架上的管段，应做临时加固，以防落下伤人。

管子对口时要在距接口中心 200mm 处测量平直度，当管子公称直径小于 100mm 允许偏差为 1mm；当管子公称直径大于或等于 100mm 时，允许偏差为 2mm，但全长允许偏差均为 10mm

### 3.2.4 管道连接

管道法兰连接要与管道同心，并应保证螺栓自由穿入，法兰螺栓孔要跨中安装，法兰间要保持平等，其偏差不得大于法兰外径的 1.5%，且不得大于 2mm，不得用强紧螺栓的方法消除歪斜。

管道连接时，不得用强力对口、加偏垫或加多层等方法消除接口端面的空隙、偏斜、错口或不同心等缺陷。



### 3.3 管道安装的允许偏差要符合下表规定：

项 目			允许偏差 (mm)
坐标	架空及地沟	室外	25
		室内	15
	埋 地		60
标高	架空及地沟	室外	±20
		室内	±15
	埋 地		±25
水 平 管 道 平 直 度		DN≤100	2L‰, 最大 50
		DN>100	3L‰, 最大 80
立 管 铅 垂 度			5L‰, 最大 30
成 排 管 道 间 距			15
交 叉 管 道 的 外 壁 或 绝 热 层 间 距			20

注:L-管子有效长度; DN-管子公称直径

### 3.4 管道检验、检查和试验

(1) 外观检验：管道焊接完毕应立即除支渣皮、飞溅，并将焊缝表面清理干净，进行外观检验，其质量应符合设计文件及施工验收规范要求。

#### (2) 压力试验

##### ① 压力试验前要具备下列条件：

试验范围内的管道安装工程除涂漆、绝热外，已按设计图纸全部完成，安装质量符合有关规定。

焊缝及其他待检部位沿未涂漆和绝热。

管道压力表已经校验，并在周检期内，其精度不得低于 1.5 级，表的满刻度值应为被测最大压力的 1.5-2 倍，压力表不得少于两块。

符合压力试验要求的液体或气体已经备齐。

待试管道与无系统已用盲板或采取其他措施隔开。

##### ② 压力试验要符合下列规定：

压力试验应以液体为试验介质，当管道的设计压力小于或等于 0.6MPa 时，也可采用气体为试验介质，但应采取有效的安全措施。

当进行压力试验时，应划定禁区，无关人员不得进入。

压力试验完毕，不得在管道上进行修补。

##### ③ 液压试验要遵守下列规定：

a、试验前，注液体时要排尽空气。

b、试验时环境温度不宜低于 5℃ 时，当环境温度低于 5℃ 时，应采取防冻措施。

c、管道试验压力为设计压力的 1.5 倍，且不得低于 0.4MPa。

d、试验时应缓慢升压，待达到试验压力，且稳压 10min，再将试验压力降至设计压力，停压 30min，以压力不降、无渗漏为合格。

e、试验结束应及时拆除盲板、膨胀节限位设施，排尽积液。排液时要防止形成负压，并不得随地排放。

④ 气压试验的试验压力为设计压力的 1.15 倍；试验时应逐步缓慢升压，当压力升至试验压力的 50% 时，如未发现异状或泄漏，继续按试验压力的 10% 级升压，每级稳压 3min，直至试验压力。稳压 10min，再将压力降至设计压力，停压时间要根据查漏工作需要而定。以发泡剂检验不泄漏为合格。

### 3.5 管道的吹扫与清洗

(1) 管道的吹扫与清洗应在压力试验合格后方可进行。

(2) 吹洗的顺序按主管、支管、疏排管依次进行，吹洗出的脏物不得进入已合格的管道。

(3) 水冲洗时，冲洗管道应使用清洁水，冲洗时要采用最大流量，流速不得低于  $1.5\text{m/s}$ 。水冲洗要连续进行，以排出口的水色和透明度与入口目测一致为合格。排放水应引入可靠排水井或沟中，排放管的截面积不得小于被冲洗管截面积的 60%。

(4) 空气吹扫时，应进行间断性的吹扫，吹扫压力不得超过容器和管道的设计压力，流速不宜小于  $20\text{m/s}$ ；空气吹扫过程中，当目测排气无烟尘时，要在排气口设置贴白布或涂白漆的木制靶板检验，5min 内靶板上无铁锈、尘土、水分及其他杂物应为合格。

### 3.6 管道防腐

(1) 所用涂料要有产品出厂合格证及产品质量证明书。涂料的种类、颜色、涂敷的层数和标记符合设计文件的规定。

(2) 管道涂漆前应按设计规定进行除锈。

(3) 焊缝及其标记在压力试验前不应涂漆；管道安装后不易涂漆的部位需预先涂漆；涂漆前要清除被涂表面的铁锈、焊渣、毛刺、油、水等污物；

(4) 涂层要均匀，颜色一致；漆膜附为着牢固，无剥落、皱纹、气泡、针孔等缺陷；涂层完整，无损坏、流淌；涂层厚度符合设计文件的规定；涂刷色环时，间距均匀宽度一致。

(5) 涂漆施工宜在 5~40℃的环境温度下进行，并有防火、防冻、防晒等保护措施。

筑龙网www.zhuulong.com

## 四、拟投入工程的资源计划

### 1、主要投入的施工机械设备计划表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1.	汽车起重机	120t	台	1	
2.	汽车起重机	40t	台	1	
3.	汽车起重机	QY-16、16t	台	1	
4.	汽车起重机	QY-8、8t	台	2	
5.	自卸式汽车	5t	台	8	东风
6.	载重汽车	5t	台	1	解放
7.	双排座载重车	1.5 吨	台	1	江铃
8.	塔吊	2000KN.m	台	1	
9.	施工电梯		台	1	
10.	挖掘机	1m <sup>3</sup>	台	1	日本
11.	潜水钻	φ 1200	台	2	
12.	装载机	ZL50C	台	1	柳工
13.	搅拌站	JS-500	台	1	山东
14.	强力式搅拌机	350L	台	2	
15.	砼输送泵	HB40	台	1	
16.	电动卷扬机	JZ2-5/400 5t	台	2	
17.	电动卷扬机	1012-3t	台	2	
18.	电动卷扬机	JK2	台	2	
19.	电动卷扬机	JK1	台	2	
20.	钢筋弯曲机	GTBT-40D	台	1	
21.	钢筋切断机	FJQ40-1	台	1	
22.	钢筋调直机	GTJ4-14	台	1	
23.	钢筋对焊机	VP150	台	1	
24.	钢筋对焊机	VP100	台	1	
25.	机动翻斗机	FCY15	台	4	
26.	木工圆盘锯	WJ-109	台	1	
27.	木工刨床		台	2	
28.	插入式振捣器	EX70	台	6	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
29.	平板式振动器		台	4	
30.	蛙式打夯机		台	2	
31.	埋弧自动焊机	MZ-1000-1	台	1	
32.	直流焊机	ZXG-400、500	台	6	
33.	逆变焊机	ZX7-400H	台	4	
34.	交流焊机	BX3-400H	台	10	
35.	CO <sub>2</sub> 气体保护焊	YD-500KR	台	4	
36.	焊条烘干箱	500℃	台	2	
37.	电加热器	1000℃	台	1	
38.	高压水泵	DN80、P <sub>N</sub> 100	台	1	
39.	潜水泵	DN75	台	4	
40.	真空净油机	AJY-50p	台	1	
41.	电动试压泵	SY-350	台	2	
42.	抗燃油精滤油机	450	台	1	
43.	车床	D620	台	1	
44.	刨床	B665	台	1	
45.	摇臂钻	Z32K、 $\phi 32$	台	2	
46.	台钻	$\phi 13$	台	2	
47.	磁力钻	$\phi 32$	台	2	
48.	空压机	9m <sup>3</sup>	台	2	
49.	空压机	0.6m <sup>3</sup>	台	2	
50.	角向磨光机	$\phi 100$ — $\phi 180$	台	15	
51.	台式砂轮机	$\phi 200$	台	4	
52.	卷板机	CDW-12×2500	台	1	
53.	剪板机	Q11-20×2500	台	1	
54.	平板机		台	1	
55.	管道切割机	CG2-11	台	1	
56.	角钢卷圆机	JYA-200	台	1	
57.	电锤	$\phi 30$	台	5	
58.	等离子切割机	LGK-100	台	2	
59.	高速线材切割机	$\phi 300$	台	4	

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
60.	双头半自动切割机	CG-30	台	3	
61.	电动液压弯管机	$\Phi 100-\Phi 180$	台	1	
62.	风动凿岩机		台	4	
63.	风镐		台	8	
64.	电渣压力焊机	带夹具 6 套	台	2	
65.	千斤顶	100t	台	4	
66.	千斤顶	50t	台	8	
67.	千斤顶	30t	台	5	
68.	千斤顶	10t	台	6	
69.	千斤顶	5t	台	6	
70.	手拉葫芦	5t	台	4	
71.	手拉葫芦	3t	台	6	
72.	手拉葫芦	2t	台	6	
73.	手拉葫芦	1t	台	5	
74.	全站仪	GTS-311S	台	1	
75.	水准仪	DS3	台	2	
76.	激光经纬仪	JDJ-2	台	1	
77.	经纬仪	S1	台	2	
78.	框式水平仪	0.02mm/m	台	6	
79.	条式水平仪	L=500、2mm/m	台	6	
80.	百分表	0-10mm、一级	块	6	
81.	游标卡尺	0.02mm	把	4	
82.	内外径千分尺	0-25mm、0.01mm	把	4	
83.	超声波探伤仪	QKS-958	台	1	
84.	射线探伤仪	XXQ-2505	台	1	
85.	超声测厚仪	LA-10	台	1	
	合 计			245	



## 2、主要周转材料计划表

序 号	材 料 名 称	单 位	数 量	备 注
1	钢脚手架	吨	800	
2	钢管扣件	个	40000	
3	竹跳板	块	6000	
4	钢模板	m <sup>2</sup>	1000	
5	U 型卡	个	20000	
6	竹压模板	m <sup>2</sup>	12900	
7	模板枋材	m <sup>3</sup>	550	
8	封墙席	m <sup>2</sup>	14000	
9	尼龙安全网	张	60	
10	电缆 VV-1000(各种规格)	m	2500	

## 3、主要建筑安装主要材料计划表

序号	材 料 名 称	规 格 型 号	单 位	数 量	备 注
1.	圆钢	Φ10 以内	t	45.96	
2.	圆钢	Φ10 以外	t	1200.68	
3.	型钢	各种规格型号	t	196.13	
4.	钢板	≤ -12	t	321.04	
5.	钢板	> -12	t	29.00	
6.	钢轨	42kg/m	t	10.00	
7.	水泥	32.5 等级	t	3729	
8.	碎石	40mm	m <sup>3</sup>	2250.67	
9.	碎石	20mm	m <sup>3</sup>	5760.69	
10.	石灰膏		m <sup>3</sup>	172.09	
11.	中（粒）砂		m <sup>3</sup>	7130.09	
12.	加气砼砌块	600×300×240	块	81093	
13.	金属夹芯压型钢板	夹心板	m <sup>2</sup>	2964	
14.	支模铁钉	2" -3"	Kg	2480	支模用
15.	铁丝	12#	Kg	1200	支模用
16.	调合漆、防锈漆		Kg	2640	
17.	铝合金门窗		m <sup>2</sup>	1677	
18.	单层钢窗		m <sup>2</sup>	65	

序号	材 料 名 称	规 格 型 号	单 位	数 量	备 注
19.	一等薄板	<18mm	m <sup>3</sup>	2.30	木门用
20.	一等厚板	36~65 mm	m <sup>3</sup>	4.50	木门用
21.	一等中枋	55~100cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	3.40	木门用
22.	一等小枋	<54 cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	3.2	木门用
23.	一等中板	19~35 mm	m <sup>3</sup>	3.65	木门用
24.	二等中枋	55~100 cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	0.62	木门用
25.	石棉板	δ=50 mm	m <sup>2</sup>	132	木门用
26.	镀锌铁皮	26 <sup>#</sup>	m <sup>2</sup>	149	木门用
27.	防火门五金铁件	各种规格	Kg	435	木门用
28.	防静电木地板		m <sup>2</sup>	247	
29.	缸砖	600×600	块	7500	
30.	外墙涂料	丙烯酸无光外用乳胶漆	Kg	11940	
31.	内墙、天棚涂料	803 涂料	Kg	25530	
32.	玻璃	3~5 mm	m <sup>2</sup>	1677	
33.	DN25 焊接钢管		米	265	
34.	DN32 焊接钢管		米	318	
35.	DN40 焊接钢管		米	148.4	
36.	DN50 焊接钢管		米	127.2	
37.	DN70 接钢管		米	106	
38.	DN80 焊接钢管		米	159	
39.	DN100 焊接钢管		米	848	
40.	DN125 焊接钢管		米	254.4	
41.	DN50 窥视镜		个	5	
42.	DN65 室内消火栓		套	31	
43.	DN25 夹布胶管		个	190.8	
44.	Z45X-1 闸阀 (DN125)		个	4	
45.	Z45X-1 闸阀 (DN100)		个	21	
46.	Z45X-10 闸阀 (DN50)		个	5	
47.	平焊法兰 DN125		个	21	
48.	平焊法兰 DN100		个	5	
49.	水泵结合器		个	2	
50.	平垫铁		t	9.0391	设备安装用
51.	斜垫铁		Kg	13.02	设备安装用

## 4、作业层主要人力资源计划表

序号	岗 位 名 称	人 数	作 业 内 容
1	模板工	25	结构工程配模、支模、拆模，机械操作
2	木工	8	板门制支，协助模板工配模，盖压型钢板屋面
3	钢筋工	24	钢筋制作安装，机械操作
4	架子工	8	搭设脚手架和搭设支模支撑
5	混凝土工	16	开机、振动、配料、浇捣操作
6	砌筑工	25	砌砖基础和加气砼砌块
7	抹灰工	20	内外墙抹灰，地墙施工
8	油漆工	10	金属结构、木制品、内外墙涂料喷（刷）
9	钳工	18	设备安装，现场施工设备
10	铆工	12	全部钢结构放样划线
11	电工	6	安装现场施工电源，24 小时施工值班
12	管道工	6	给排水管道预制、安装
13	焊工	6	钢结构制安
14	塔吊、电梯、卷扬机操作工	10	施工垂直运输操作
15	起重工	6	各种结构件吊装和设备安装
16	普工	60	主要承担现浇砼任务，配合各工种搬运料等多项工作
	合 计	260	

## 五、施工进度计划及工期保障措施

### 1、施工进度计划

依据招标文件的要求和现场考察的情况，我司将在具备施工条件的时段：2004年9月15日～2005年9月15日期间，迅速组织精干的专业施工作业队伍，开赴施工场地开展施工作业，以安全、优质、高效的施工，完成本项工程。

为了达到预定的施工目标，我公司将迅速组织优势施工力量，充足的施工机具及物资，迅速突击该工程，高峰期拟投入施工作业人员 260 人，拟投入施工设备 245 台套。

具体施工进度安排见《造球系统工程施工网络计划图》

本标段工程施工关键线路：

施工准备→土方、砖基砼基础梁、钻孔灌注桩、承台、回填→+11.5m 平台现浇→+16.3m 平台现浇→+25.1m 平台现浇→+29.3m、+32.8 平台现浇→结构至屋顶、吊车梁预制、设备基础→屋架吊装、屋面盖瓦→设备安装→联动试运转→竣工验收

### 2、施工工期保障措施

#### 2.1 组织措施

(1) 加强领导、健全组织机构，在全司范围内抽调精兵强将组成项目部，统一指挥、统一协调，合理使用资源，把握人、财、物的组织调配和管理。

(2) 按照计划工期组织施工，紧紧抓住关键项目，并落实到每一分部、分项工程内，做到工作计划每天、每周、每月有并严格进行计划管理。

(3) 要让各个岗位，每个职工都有保工期的具体职责，层层下达保工期的责任书，把工期的各项指标落实到人，各管理层、各专业作业班组，均挂牌施工。

(4) 认真填写施工日志，对影响工期的各个因素进行认真的记录，对影响工期的原因进行认真分析，对造成工期延期的当事人进行经济罚款并追成其责任。

(5) 组成强有力的工程预备队，确保工期的实现。

(6) 采用新工艺、新技术，优化施工方案，最大限度地缩短工期。

(7) 切实做好设备材料验收等工作，发现问题及时通报业主，积极配合处理，清除一切影响工期的隐患。

(8) 加强工程质量、安全管理，保证工程顺利进行，加强物资管理，及时提供优质材料，杜绝由于伪劣产品进入施工而成的返工现象。

(9) 加强对工机具设备的维护与保养，保证设备完好，配置时考虑留有余地，做到“人停机不停”。

(10) 施工作业人员分班施工，高峰期及关键部位实行三班倒作业，组织劳动竞赛。

(11) 抓好后勤保卫工作，搞好职工文化生活，加强思想教育，保证全体员工既有强健的身体，又有充沛的精力去战斗。

## 2.2 技术措施

(1) 按照设计图纸精心编制施工方案，组织有关人员熟悉施工图要求及施工验收规范，做到心中有数。

(2) 编制施工图预算，提供主材需用计划，尽早备货。

(3) 对关键工序编制详细的作业指导书以指导施工确保工程质量从而避免返工。

(4) 采用新技术，降低成本和节省工期。

采用激光经纬仪、激光铅直仪、全站仪、高精度水准仪等先进的测控设备和测控技术。

采用先进的碗扣脚手架，钢框竹模板支撑体系。

采用先进的竖向钢筋电渣压力焊连接竖向钢筋技术。

采用先进的 GC-II 系列无机粘结自流灌注新材料。

## 2.3 人员部署

(1) 公司选派责任心强、优秀的项目经理作为工程负责人。

(2) 配备专业水平较高的技术人员，主持施工技术管理。

(3) 组织一批技术精湛、作风过硬的工人参加该工程施工。

(4) 连续作战：根据各阶段工程的实际需要，针对工程关键节点的工期

控制，采用加班加点或打突击战的形式，确保施工进度按时按量完成。

#### 2.4 做好与其他单位的配合

(1) 做好与设计单位配合，技术人员认真搞好图纸会审自审工作，发现问题提前与设计单位联系，尽快解决。

(2) 做好与业主、监理、质检站的配合，提前申办有关手续，为其工作提供方便，尊重意见，接受监督，积极主动处理施工中的问题。

(3) 做好土建与安装等外包工程的配合，为其创造施工条件，提供方便，团结协作，全面协调。

(4) 做好与当地政府和群众的联络配合，解决好施工中可能出现的工农关系问题，保证施工生产顺利进行。

#### 2.5 机械、材料保障

(1) 施工机械准备：根据施工需要，及早进行施工配套、组织。认真进行施工机械的维修、保养，保证能随时调往施工现场使用。

(2) 材料准备：按照材料计划立即进行定货采购

#### 2.6 奖罚措施

根据施工网络计划，按节点考核各施工班组工期，设立 5000—10000 元的节点工期奖罚措施。项目部与施工班组在签订承包协议时着重强度工期约定及处罚制度。按期完成或提前的，按协议兑奖，完不成的对等处罚。拖延工期超过一个星期，立即撤换班组施工负责人。

另公司在项目部必须上缴的企业管理费中压缩出 5 万元而设立赶工期奖励，对保工期和抢重点关键线路工程中作出突出贡献的单位和个人给予奖励。



## 六、质量保证体系及保证措施

### 1、质量方针及目标：

1.1 质量方针：追求完美品质，超越顾客期望。

1.2 质量目标：合同履约率 100%，单位工程验收一次合格率 100%，单位工程优良率 40%，工程质量达到行业先进水平，每年创省部级优工程 3-5 个。

1.3 项目部质量目标：分部分项工程合格率 100%，分部工程优良率达到 85%，其中基础工程、结构主体工程、机械设备安装工程、管道安装工程必须达到优良。

### 1.4 质量创优规划：

本安装工程是武钢公司的一项非常重要施工项目，也是目前国内最大的一条球团生产线。其施工质量的优劣不仅仅直接影响鄂州球团厂球团的产量，而且将影响到整个武钢集团公司的生产计划完成和生产经营状况，同样将严重影响我公司的社会形象和社会信誉。针对本工程，我们制定了“确保优良工程”的质量奋斗目标。实行全面质量管理，积极开展 QC 小组活动。从施工准备、现场管理、施工生产及竣工使用的全过程，制订有效的质量措施，确保质保体系的正常运转。

我司已于九八年通过 ISO9002 质量体系认证，又于 2000 年通过了 ISO9001：2000 版换版认证，我司将认真贯彻实施 ISO9001：2000《质量管理体系 要求》的规定，优质高速建好本项目，确保一次性验收成功。

### 2、思想基础质量保证体系

用 ISO9001：2000《质量管理体系 要求》的管理思想、观点和方法，对参与施工的全体职工、进一步加强质量教育，统一思想，使全体员工具有强烈的质量意识，树立“质量第一”的观念。

2.1 工程质量的优劣，人是决定性的因素。因此，我们将精选一批技术素质高、施工经验丰富、管理过硬的施工人员进场施工，以确保优质、高速完成建设任务。

2.2 加强职工的思想道德教育和业务技术培训，进一步提高职工的综合素质，以全面优良的工作态度、工作质量保证工程质量。

### 3、管理机构质量保证体系

3.1 经常不定期地进行管理评审,建立健全的质量管理机构,实行质量管理,责、权、利相结合。

3.2 建立质量奖罚制度,实行三检结合,对工程质量实行奖罚。职工按定额人工费扣减系数进行承包,工资根据完成任务的多少和质量的好坏及安全生产情况发放使大家为工程质量承担风险。

3.3 施工现场设立安全质量部,每个专业设 1 名专职质量检查员。现场质量检查组受公司质量部领导。

3.4 施工班组设兼职的质量检查员,在专职的质量检查员的领导下,负责班组的质量工作。

### 3.5 施工质量保证体系

(1) 公司质量保证体系 (见附图)

(2) 项目部质量保证体系职责图 (见附图二)

### 3.6 主要质量管理人员职责

#### 3.6.1 项目经理

(1) 对本项目质量负全面责任,组织建立项目质量保证体系,负责质量方针、质量目标的实施,明确各类人员具体的质量职责。

(2) 主持编制和组织实施项目质量计划和项目施工组织设计,确保项目质量目标的实现。

(3) 实施公司质量体系文件,接受内部质量审核,对审核中发现的问题及时予以纠正. 抓好施工过程质量管理,提高施工过程保证质量的能力,对项目管理工作的质量负领导职责。

(4) 组织工程的质量创优活动 QC 小组活动,落实创优规划。

(5) 定期召开项目部质量管理工作会议。

(6) 树立项目形象,搞好对外关系,提高社会信誉。

#### 3.6.2 技术负责人

(1) 组织编制项目施工组织设计和质量计划,确定关键工序及特殊过程,组织施工技术措施的编制。

(2) 监督施工过程中各类人员履行质量职责,组织人员进行分项分部工程质量评定及质量“三检”工作。

(3) 主管项目技术管理工作,处理施工过程中技术质量问题,协助项目经理质量进行监控管理,对项目质量目标的实现负技术责任。

(4) 组织施工公司质量体系文件,指导监督各类人员做好质量记录。

(5) 收集质量信息,掌握质量动态。

### 3.6.3 质检员

(1) 制定本项目质量工作计划并协助领导组织实施。

(2) 加强质量监督,对质量隐患工程有权责令停工返修,在项目管理上具备质量一票否决权。

(3) 及时收集、反馈各种质量信息和质量等级。协助领导分析生产中的质量状况。

(4) 及时进行质量检查评定,正确核定质量等级。对检查工作质量和资料负责。

(5) 参加质量事故及不合格质量分析会,提出预防纠正措施,填写整改措施记录。

### 3.6.4 施工员

(1) 强化“质量第一”意识,在确保工程质量的前提下抓施工进度和文明施工。

(2) 组织实施“三工序”活动,对工序管理引起的质量问题负责。

(3) 对施工过程中不合格的纠正措施及原因、责任的落实负责。配合业主进行隐蔽工程验收,中间验收,作好各种验收记录,抓好施工过程控制,使生产质量在受控状态下进行。

### 3.6.5 材料员

(1) 负责进场物资的质量验收、记录、标识工作。

(2) 负责原材料的取样,送检和检验。

(3) 负责进场物资的管理工作,防止物资损坏,杜绝不合格物资用于工程

#### 4、施工过程中的质量保证

4.1 施工准备工程的质量管理：认真全面收集资料，熟悉与施工有关的一切情况，了解工程的结构特点和关键部位的技术质量要求，对易、发生质量事故的薄弱环节进行重点管理。

4.2 施工过程的质量验收规程和标准：工程必须严格按照国家规定的技术规范、操作规范、验收标准及公司质量管理文件规定和质量保证体系标准进行施工和验收。施工中如有未达到优良等级的工序必须返工，直到达到优良等级为止。

#### 4.3 现场施工的质量管理

(1) 搞好图纸会审，做好技术交底，针对施工任务的特点、技术要求制订出相应的质量技术措施。

(2) 认真做好隐蔽记录和质量检查验收记录，经业主代表和监理工程师检查认可、签证后方可进行隐蔽和下步工序施工。

(3) 建立快速、灵敏的质量信息反馈系统，紧密掌握工程质量动态，对工程质量动态进行统计分析，发现问题及时解决。

(4) 认真做好各种技术资料的收集和整理工作，做到各种资料归档齐全、正规，使技术资料的收集整理工作与施工进度同步。

(5) 每周进行一次分项工程质量评定，每周对每位员工进行一次积分考核，奖勤罚懒，奖优罚劣。

(6) 对施工资料进行电脑归档，施工技术交底、设计变更资料输入电脑贮存，以便管理。

#### 4.4 材料质量的管理

(1) 加强“四验”工作，即验规范、验品种、验数量、验质量，坚决杜绝不合格产品进入施工现场。

(2) 材料采购严格按照公司质量控制程序及《建设工程质量管理办法》条例第六章规程办理，认真把好“质量关”。

#### 4.5 操作过程中的质量管理、控制

(1) 抓好工人的操作质量检验工作，特殊工种持证上岗。

(2) 严格按规范、标准及技术交底认真操作施工。

## 5、竣工后使用过程的质量保证

工程竣工后，在使用过程中，我方将本着对工程质量高度负责的态度，与建设方继续合作，按照我司《质量程序文件》服务程序要求，提供优质服务，为建设方解除后顾之忧。

5.1 实行保修制。工程交付使用后，六个月内免费派人常驻贵方现场进行技术培训及操作服务。在保修期内出现需要保修情况时，接业主通知后 24 小时内派人到现场处理。

5.2 定期回访，终身维修。对整个工程定期进行回访，记录用户意见，了解使用情况，长期性地对工程的使用、保养和维修负责，保证系统正常使用，性能优良。

## 6. 项目质量保证措施

### 6.1 组织保证措施

按本公司质量保证体系要求，明确分工职责和质量监督制度，落实工程质量管理责任制。

### 6.2 技术保证措施

(1) 积极参加由业主组织的各阶段各专业的的设计交底，认真组织施工图会审，重点做好向班组进行技术操作和质量标准的交底工作。

(2) 严格按照设计图纸、施工规范、施工组织设计、施工作业设计等组织指导施工。

(3) 认真做好施工记录，地基验槽记录，隐蔽工程记录及结构验收记录等，及时办理各种验收签证手续并妥善保管所有签证资料。

(4) 加强质量通病的治理工作，在工程中，要着重解决屋面、墙面、地面及地下结构如电缆沟等渗漏；钢结构制作、安装中的除锈、油漆、焊接等质量通病。

### 6.3 合同保证措施

全面履行工程承包合同，及时协调分包单位施工质量，从施工管理的各个环节、工序严格控制施工质量。同时热情接受监理、当地质检部门的监督



检查。坚持质量管理“三不放过”原则，确保工程质量达到合同规定的质量等级要求。

#### 6.4 材料检验和试验管理措施

(1) 采购的原材料必须是具有生产许可证的厂家出具的出厂合格证书、产品质量保证和出厂试验报告的合格材料，主要材料的采购必须严格按照施工说明上的要求进行，并须经业主、监理方认可，对有异议的材料必须进行复检。

(2) 施工过程中必须按规定做好材料的复验工作和有关试验工作，特别是砂石、水泥、钢筋等必须经试验合格后方可使用；取样工作实行见证取样，由专业见证取样员执行。

(3) 施工中所有的计量器具如经纬仪、水准仪、台秤、电子秤、盘尺、卷尺、板尺等，均须计量部门登记注册，有计量合格证方可使用。

#### 6.5 工程创优保证措施

(1) 为确保本工程达到工程质量检验评定标准规定的优质等级，项目部成立以项目经理为首，各专业负责人为主要成员的创优小组，在公司的领导下逐级签订创优责任状，实行经济奖励及处罚措施。工程质量达合同规定等级以上，奖励项目部 10 万元，工程质量达不到合同规定等级时，实行对等罚款。充分体现经济收入与施工质量挂钩。

##### (2) 目标分解

根据项目施工质量总目标要求，确定每个单位施工质量目标，然后将质量目标分解到单位工程目标和分部工程质量目标，明确出每个分部工程施工质量等级。

(3) 为加强企业内部的管理，施工现场项目部及公司有关科室，指导施工队伍完善全面质量管理，推行各种形式的责任制，开展 QC 小组活动，每周一次现场会，及时总结和交流在创优活动中的先进经验，以利互相促进，共同提高。

(4) 加强关键工序和特殊工序的质量控制，对桩基工程、设备基础、焊接和吊装、设备安装等的质量控制、设置质量控制点，严格控制施工中的人、机械、材料、工艺方法和环境。

(5) 做好工序交接前的成品保护工作



工序交接前，上道工序的质量必须符合设计要求、施工及验收规范和工程质量检验评定标准的要求，经质量专检员签证认可，并报业主代表确认签证。

隐蔽工程实施隐蔽前应经过业主代表签字认可，隐蔽工程检验合格后方可进行下道工序施工。

做好工程（产品）的保护工作。对已验收转序的施工半成品制定保护措施，并设醒目的保护标志，派专人管理，以防已完工的工程被污染、损坏。

(6) 实行优质优酬，每个班组每月完成的工程量按优良品加价的方法实行优质优酬，给予重奖。

(7) 开展创优竞赛。由工程项目部和公司有关科室统一安排，对优质工程给予表扬、嘉奖，以此来调动职工的创优主动性和积极性，从而提高企业的声誉。

(8) 加强工程质量的前期控制，施工前的准备、方案的编制、构件制作质量、特殊工种的培训等严格按 ISO9001：2000 标准及公司的质量程序文件执行。

(9) 工程的质量好坏，是对企业主要评价，工程公司应主动邀请用户单位提意见，全心全意为用户服务，施工前为用户着想，施工中对用户负责，完工后让用户满意。

## 7、混凝土工程的质量通病防治

### 7.1、蜂窝

7.1.1 现象。混凝土结构局部出现酥松、砂浆少、石子多、石子之间形成空隙类似蜂窝状的窟窿。

#### 7.1.2 产生的原因

(1) 混凝土配合比不当或砂、石子、水泥材料加水量计量不准，造成砂浆少、石子多；

(2) 混凝土搅拌时间不够，未拌合均匀，和易性差，振捣不密实；

(3) 下料不当或下料过高，未设串通使石子集中，造成石子砂浆离析，

(4) 混凝土未分层下料，振捣不实，或漏振，或振捣时间不够；

- (5) 模板缝隙未堵严，水泥浆流失；
- (6) 钢筋较密，使用的石子粒径过大或坍落度过小；

### 7.1.3 防治的措施。

(1) 认真设计、严格控制混凝土配合比，经常检查，做到计量准确，混凝土拌合均匀，坍落度适合；浇灌应分层下料，分层振捣，防止漏振；模板缝应堵塞严密，浇灌中，应随时检查模板支撑情况防止漏浆；基础、柱、墙根部应在下部浇完间歇 1~1.5h，沉实后再浇上部混凝土，避免出现“烂脖子”。

(2) 小蜂窝：洗刷干净后，用 1：2 或 1：2.5 水泥砂浆抹平压实；较大蜂窝，凿去蜂窝处薄弱松散颗粒，刷洗净后，支模用高级细石混凝土仔细填塞捣实，较深蜂窝，如清除困难，可埋压浆管、排气管，表面抹砂浆或灌注混凝土封闭后，进行水泥压浆处理。

## 7.2 麻面

7.2.1 现象。混凝土局部表面出现缺浆和许多小凹坑、麻点，形成粗糙面，但无钢筋外露现象。

### 7.2.2 产生的原因

(1) 模板表面粗糙或粘附水泥浆渣等杂物未清理干净，拆模时混凝土表面被粘坏；

(2) 模板未浇水湿润或湿润不够，构件表面混凝土的水分被吸去，使混凝土失水过多出现麻面；

(3) 模板拼缝不严，局部漏浆；

(4) 模板隔离剂涂刷不匀，或局部漏刷或失效，混凝土表面与模板粘结造成麻面；

(5) 混凝土振捣不实，气泡未排出，停在模板表面形成麻点。

### 7.2.3 防治的措施

(1) 模板去面清理干净，不得粘有干硬水泥砂浆等杂物，浇灌混凝土前，模板应浇水充分湿润，模板缝隙，应用油毡纸、腻子等堵严，模板隔离剂应选用长效的，涂刷均匀，不得漏刷；混凝土应分层均匀振捣密实，至排除气

泡为止；

(2) 表面作粉刷的，可不处理，表面无粉刷的，应在麻面部位浇水充分湿润后，用原混凝土配合比去石子砂浆，将麻面抹平压光。

### 7.3、孔洞

7.3.1 现象。混凝土结构内部有尺寸较大的空隙，局部没有混凝土或蜂窝特别大，钢筋局部或全部裸露。

#### 7.3.2 产生的原因

(1) 在钢筋较密的部位或预留孔洞和埋件处，混凝土下料被搁住，未振捣就继续浇筑上层混凝土；

(2) 混凝土离析，砂浆分离，石子成堆，严重跑浆，又未进行振捣。

(3) 混凝土一次下料过多，过厚，下料过高，振捣器振动不到，形成松散孔洞；

(4) 混凝土内掉入具、木块、泥块等杂物，混凝土被卡住。

#### 7.3.3 防治的措施

(1) 在钢筋密集处及复杂部位，采用细石混凝土浇灌，在模板内充满，认真分层振捣密实，预留孔洞，应两侧同时下料，侧面加开浇灌门，严防漏振，砂石中混有粘土块、模板工具等杂物掉入混凝土内，应及时清理干净；

(2) 将孔洞周围的松散混凝土和软弱浆膜凿除，用压力水冲洗，湿润后用高强度等级细石混凝土仔细浇灌、捣实。

### 7.4 露筋

7.4.1 现象。混凝土内部主筋、副筋或箍筋局裸露在结构构件表面。

#### 7.4.2 产生的原因

(1) 灌注混凝土时，钢筋保护层垫块位移或垫块太少或漏放，致使钢筋紧贴模板外露；

(2) 结构构件截面小，钢筋过密，石子卡在钢筋上，使水泥砂浆不能充满钢筋周围，造成露筋；

(3) 混凝土配合比不当，产生离析，靠模板部位缺浆或模板漏浆。

(4) 混凝土保护层太小或保护层处混凝土振捣不实；或振捣棒撞击钢筋或踩踏钢筋，使钢筋位移，造成露筋；

(5) 木模板未浇水湿润，吸水粘结或脱模过早，拆模时缺棱、掉角，导致漏筋

#### 7.4.3 防治的措施

(1) 浇灌混凝土，应保证钢筋位置和保护层厚度正确，并加强检验查，钢筋密集时，应选用适当粒径的石子，保证混凝土配合比准确和良好的和易性；浇灌高度超过 2m，应用串筒、或溜槽进行下料，以防止离析；模板应充分湿润并认真堵好缝隙；混凝土振捣严禁撞击钢筋，操作时，避免踩踏钢筋，如有踩弯或脱扣等及时调整直正；保护层混凝土要振捣密实；正确掌握脱模时间，防止过早拆模，碰坏棱角。

(2) 表面漏筋，刷洗净后，在表面抹 1:2 或 1:2.5 水泥砂浆，未将漏筋部位抹平；漏筋较深的凿去薄弱混凝土和突出颗粒，洗刷干净后，用比原来高一级的细石混凝土填塞压实。

#### 7.5 缝隙、夹层

7.5.1 现象。混凝土内存在水平或垂直的松散混凝土夹层。

7.5.2 产生的原因

(1) 施工缝或变形缝未经接缝处理、清除表面水泥薄膜和松动石子，未除去软弱混凝土层并充分湿润就浇筑混凝土；

(2) 施工缝处锯屑、泥土、砖块等杂物未清除或未清除干净；

(3) 混凝土浇灌高度过大，未设串筒、溜槽，造成混凝土离析；

(4) 底层交接处未灌接缝砂浆层，接缝处混凝土未很好振捣。

#### 7.5.3 防治的措施

(1) 认真按施工验收规范要求处理施工缝及变形缝表面；接缝处锯屑、泥土砖块等杂物应清理干净并洗净；混凝土浇灌高度大于 2m 应设串筒或溜槽，接缝处浇灌前应先浇 50—100mm 厚原配合比无石子砂浆，以利结合良好，并加强接缝处混凝土的振捣密实。

(2) 缝隙夹层不深时，可将松散混凝土凿去，洗刷干净后，用 1:2 或 1:

2.5 水泥砂浆填密实；缝隙夹层较深时，应清除松散部分和内部夹杂物，用压力水冲洗干净后支模，灌细石混凝土或将表面封闭后进行压浆处理

### 7.6、缺棱掉角

7.6.1 现象。结构或构件边角处混凝土局部掉落，不规则，棱角有缺陷

#### 7.6.2 产生的原因

(1) 木模板未充分浇水湿润或湿润不够，混凝土浇筑后养护不好，造成脱水，强度低，或模板吸水膨胀将边角拉裂，拆模时，棱角被粘掉；

(2) 低温施工过早拆除侧面非承重模板；

(3) 拆模时，边角受外力或重物撞击，或保护不好，棱角被碰掉；

(4) 模板未涂刷隔离剂，或涂刷不均。

#### 7.6.3 防治措施

(1) 木模板在浇筑混凝土前应充分湿润，混凝土浇筑后应认真浇水养护，拆除侧面非承重模板时，混凝土应具有  $1.2\text{N}/\text{mm}^2$  以上强度；拆模时注意保护棱角，避免用力过猛过急；吊运模板，防止撞击棱角，运输时，将成品阳角用草袋等保护好，以免碰损。

(2) 缺棱掉角，可将该处松散颗粒凿除，冲洗充分湿润后，视破损程度用 1:2 或 1:2.5 水泥砂浆抹补齐整，或支模用比原来高一级混凝土捣实补好，认真养护。

### 7.7 表面不平整

7.7.1 现象。混凝土表面凹凸不平，或板厚薄不一，表面不平。

#### 7.7.2 产生的原因

(1) 混凝土浇筑后，表面仅用铁锹拍子，未用抹子找平压光，造成表面粗糙不平；

(2) 模板未支承在坚硬土层上，或支承面不足，或支撑松动、泡水，致使新浇灌混凝土早期养护时发生不均匀下沉；

(3) 混凝土未达到一定强度时，上人操作或运料，使表面出现凹陷不平或印痕



### 7.7.3 防治措施

严格按施工规范操作，灌筑混凝土后，应根据水平控制标志或弹线用抹子找平、压光，终凝后浇水养护；模板应有足够的强度、刚度和稳定性，应支在坚实地基上，有足够的支承面积，并防止浸水，以保证不发生下沉；在浇筑混凝土时，加强检查，混凝土强度达到  $1.2\text{N/mm}^2$  以上，方可在已浇结构上走动。

### 7.8、强度不够，均质性差

7.8.1 现象。同批混凝土试块的抗压强度平均值低于设计要求强度等级。

#### 7.8.2 产生的原因

(1) 水泥过期或受潮，活性降低；砂、石集料级配不好，空隙大，含泥量大，杂物多，外加剂使用不当，掺量不准确；

(2) 混凝土配合比不当，计量不准，施工中随意加水，使水灰比增大；

(3) 混凝土加料顺序颠倒，搅拌时间不够，拌合不匀；

(4) 冬季施工，拆模过早或早期受冻；

(5) 混凝土试块制作未振捣密实，养护管理不善，或养护条件不符合要求，在同条件养护时，早期脱水或受外力砸坏。

#### 7.8.3 防治措施

(1) 水泥应有出厂合格证，新鲜无结块，过期水泥经试验合格才用；砂、石子粒径、级配、含泥量等应符合要求，严格控制混凝土配合比，保证计量准确，混凝土应按顺序拌制，保证搅拌时间和拌匀；防止混凝土早期受冻，冬季施工用普通水泥配制混凝土，强度达到 30% 以上，矿渣水泥配制的混凝土，强度达到 40% 以上，始可遭受冻结，按施工规范要求认真制作混凝土试块，并加强对试块的管理和养护。

(2) 当混凝土强度偏低，可用非破损方法（如回弹仪法，超声波法）来测定结构混凝土实际强度，如仍不能满足要求，可按实际强度校核结构的安全度，研究处理方案，采取相应加固或补强措施。

### 8、质量奖罚措施

建立严格的质量奖罚制度，在与施工班组签订承包协议时签订分部工程



质量等级保证的条约，按分部工程质量考核施工班组。规定凡被武钢监督站核定为分部工程优良，奖励施工班组 2000—5000 元，未达到优良等级时对施工班组处以对等罚款。

在施工组织过程中实行质量评比制度，按月完成量进行评比，对成绩突出的班组和个人给予表彰，并给予 500—1000 元的奖励。

对发生一般质量事故的施工班组，根据情节情况给予罚款 2000—5000 元，主要责任者罚款 500—1000 元。重大的质量事故罚款 1 万—10 万元。

## 9、适用的技术标准和规范

本工程对于所有材料、设备和施工工艺，都应执行国家和主管部门颁发的现行技术规范和标准，没有规范不得施工，本工程遵照执行的主要现行技术规范和标准目录如下：

ISO9001：2000《质量管理体系 要求》标准  
工程测量规范 (GB50026-93)  
起重设备安装工程施工及验收规范 (GB50278-98)  
连续输送设备安装工程施工及验收规范 (GB50270-98)  
全国通用给排水标准图集 (90S342)  
钢结构工程施工质量及验收规范 (GBJ50205-2002)  
工业金属管道工程施工及验收规范 (GB50235-97)  
现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范 (GB50236-98)  
通风工程施工质量验收规范 (GB50243-2002)  
机械设备安装工程施工及验收通用规范 (GB50231-98)  
冶金机械设备安装工程及验收规范通用规定 (YBJ201-83)  
建筑工程施工现场供用电安全规范 (GB50194-93)  
起重机电气装置施工及验收规范 (GB50256-96)  
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 (GB50202-2002)  
砌体工程施工及验收规范 (GB50203-2002)  
混凝土结构工程施工及验收规范 (GB50204-2002)  
建筑地面工程施工及验收规范 (GB50209-2002)  
建筑工程质量检验评定标准 (GBJ301-88)  
预制混凝土构件质量检验评定标准 (GBJ321-90)

工业与民用建筑灌注钻孔桩基础设计与施工规程	(JGJ4-80)
钢筋焊接及验收规程	(JGJ18-96)
屋面工程质量验收规范	(GB50207-2002)
混凝土外加剂应用技术规范	(GBJ119-88)
建筑桩基技术规范	(JBJ79-91)
建筑装饰工程质量验收规范	(GB50210-2001)
泵送砼施工技术规范	(YBJ220-90)
块体基础大体积砼施工技术规范	(YBJ224-91)
建筑给排水工程施工质量验收规范	(GB50242-2002)
电梯工程施工质量验收规范	(GB50310-2002)
龙门架及井架物料提升机安全技术规范	(JGJ88-92)
建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范	(JGJ130-2001)
施工现场临时用电安全技术规范	(JGJ46-88)
砌体工程施工质量验收规范	(GB50203-2002)
组合钢模板技术规范	(GB50214-2001)
建筑工程冬期施工规范	(JGJ104-97)
建筑施工高处作业安全技术规范	(JGJ80-91)

## 七 安全保证体系及措施

### 1、安全生产管理目标

1.1 安全生产方针：安全第一，预防为主。

### 1.2 安全生产管理目标

安全生产管理目标是防止施工过程中发生伤亡事故，保护职工及他人的人身安全，确保工程施工顺利进行，具体目标如下：

1.2.1 杜绝施工过程中重大的人身伤亡的安全事故以及交通、设备、火灾事故等。

1.2.2 千人负伤率控制在 0.83‰以下。

1.2.3 粉尘浓度合格率达到 80%以上。

### 2. 组织机构及职责

#### 2.1 组织机构

为了安全顺利完成本安装工程，实现上述安全生产目标，使生产有序进行，必须有一个强有力的安全生产组织机构（附图三），项目经理是安全生产的第一责任人，职工上岗前必须与经理签订安全生产合同，促使职工加强安全意识。安保工程师、安全员全面专管安全工作，其他职能人员根据各自的工作职责开展工作。

安全保证体系见附图四。

#### 2.2 安全职责

##### 2.2.1 项目经理

(1) 项目经理是安全生产的第一责任人，对项目部的安全生产负总的责任。

(2) 组织贯彻执行国家安全生产方针、政策、法令及有关的安全施工文件精神，执行安全生产的各项规章制度和国家现行规范标准及操作规程。

(3) 直接领导项目部的安全生产工作，组织建产项目部安全保证体系。

(4) 检查安全保证体系运行情况，落实施工组织设计中的各项要求，严格按安全检查标准组织生产，保证安全生产防护措施所必需的资金投入。

(5) 每天必须听取主管生产副经理有关安全生产的汇报, 并督促整改好安全隐患。

(6) 每月召开一次项目部的安全生产会, 定期检查安全工作情况, 听取有关部门负责人的汇报, 及时提出工作意见。

(7) 组织项目部职工学习《武钢集团矿业有限公司安全生产文明施工管理办法》, 并将责任落实到各部门。

### 2.2.2 生产副经理职责

(1) 直接领导安全部门的工作, 协助经理建立安全保证体系, 制定安全规章制度, 定期召开安全工作会议。

(2) 组织定期安全检查, 对查出的问题责令有关部门限期整改。

(3) 督促各部门做好本职范围内的安全工作。

(4) 总结与推广安全生产先进经验。

(5) 主持重大伤亡事故的调查分析, 提出处理意见和改进措施, 并督促实施。

### 2.2.3 总工程师安全职责:

(1) 在编制施工组织时, 要全面考虑相应的安全技术措施计划。

(2) 负责组织、审批项目部的安全技术操作规程和有关安全规程、规定、审查并解决有关重大隐患的技术措施、方案, 组织安全技术问题。

(3) 对职工进行安全技术教育, 及时解决施工中的安全技术问题。

(4) 参加重大伤亡事故的调查分析, 提出技术鉴定意见和改进措施。

### 2.2.4 安保工程师安全职责

(1) 做好安全生产管理和监督检查工作。

(2) 贯彻各种生产法规, 开展安全生产宣传教育。

(3) 协助项目部领导组织安全生产检查, 研究解决施工生产中的不安全因素。

(4) 参加事故调查, 提出事故处理意见。

- (5) 审查施工组织设计中的安全技术措施，并全权督促实施。
- (6) 制止违章指挥，违章作业，遇有险情暂停生产。
- (7) 有权根据安全生产奖罚条例，对项目部领导的职工进行奖励和经济罚款。
- (8) 组织安全系统专（兼）职人员的业务培训和考核。
- (9) 认真执行安全一票否决制，对安全因素及时下达整改通知，并督促整改。

#### 2.2.5 专业工程师安全职责

- (1) 针对本专业施工特点，在施工方案、技术资料中必须有详尽的安全保证措施。
- (2) 设备吊装方案的危险性施工工序的安全保护措施应该会同安保工程师共同协商，制订可行的保护措施，且经项目总工程师审批后，才允许实施。
- (3) 参加对职工时行的安全技术教育，及时解决施工中的安全技术问题。
- (4) 涉及工艺技术上的安全隐患问题，积极组织督促整改。

#### 2.2.6 安全员职责

- (1) 组织班前开展安全生产标准化活动和“安全活动日”工作，开好班前安全会，认真进行安全技术交底。
- (2) 经常对工程使用机具、设备、作业面进行检查，发现隐患，立即整改。经常清理现场，做到工完料清，搞好文明生产。
- (3) 每天检查职工遵守安全操作规程情况，督促使作安全帽、安全带等防护用品，对违章和不使用防护用品者，有权不安排工作，不给予考勤或给予罚款。
- (4) 负责施工监控，认真填写安全工作原始记录。参加施工现场综合考评。

- (5) 参加安全事故分析、处理会议，按“三不放过”原则监督执行。

#### 2.2.7 职工安全职责

- (1) 遵守劳动纪律，工作时思想集中，坚守岗位，严格遵守安全规程范

围，不违章冒险作业。

(2) 根据不同的作业要求，正确穿戴使用劳动保护用品，积极参加各种安全学习和活动，熟悉本岗位的技术规程。

(3) 树立“安全第一”的思想，自觉地搞好安全生产，不断克服麻痹大意，侥幸心理。

(4) 发现事故隐患，立即报告，发现违章有权制止。

### 3、安全生产措施

3.1 严格执行国家及省市有关安全生产方针、政策与法律、法规、管理体制条例和有关安全之规定，制定项目部安全管理规章制度，落实各职能部门及相关责任人的安全职责，做到有章可循，担子上肩，责任明确。

3.2 进场施工前，项目部应组织全体施工人员进行安全教育和必要的岗前培训，提高操作技能，具体做到持证上岗，以消除施工安全隐患，形成人人学安全、人人懂安全、人人管安全的良好安全生产氛围。

3.3 建立项目施工安全生产责任制。公司与项目部、项目部与职工个人层层签订安全生产责任状，并与各责任人的经济利益挂钩，做到责、权、利分明。

3.4 加强施工现场的安全管理工作，定期进行安全生产大检查。凡主要的施工现场应悬挂各种标牌，张贴安全生产标语，有关作业点、危险点，必须有安全管理制度或操作规程。井下作业人员应穿戴好劳保用品，并保持好的精神状态。同时每周六定期进行安全生产大检查，发现问题限期整改并按贯标程序进行闭环处理。

3.5 加强施工班组安全交接班制度。交班作业人员应向接班作业人员介绍工作面的施工情况，尤其是安全情况，存在安全隐患的必须提出整改意见及解决办法。接班作业人员进入工作区域必须先敲邦问顶、清除松石、浮石等安全隐患，确定无危险后方可进行作业。

### 3.6 防大风措施

本工程有高空吊装作业，施工中一定要用缆绳按要求进行固定施工机具，在五级以上大风时不进行高空作业及吊装设备和构件，以防风灾。

### 3.7 加强防火防暑措施



对生活区、设备材料库、电气控制室等重要场所，要配备必要的防火器具。高温天气做好防暑降温工作，备好清凉饮料和急救用药，搭好防晒棚。焊工作业要作好专项防火措施，并派专人监督。

### 3.8 防雷、防触电措施

本工程施工期跨越雷雨季节，对高尖端建筑物，一定要事先做好防雷接地保护工作。对现场要加强用电管理，金属构件的制作和安装使用的电焊机接线不允许有裸露处，各施工机具如振捣棒、焊机等要配置漏电保护器，以防触电事故发生。机电设备设置安全防护装置，操作人员必须持证上岗。

### 3.9 加强施工过程中的防病害措施

本工程高空作业多，对高空作业人员的身体先要进行检查，对高空作业施工操作者，要有防坠落措施，作业下方配备安全网，现场吊装时，起重臂下不允许站人。

3.10 加强重点部位安全防护：上岗戴安全帽、穿工作服、高空作业系安全带，作业平台设安全网，过门口设保护棚。结构高空安装等重点部位，对不戴安全带者一律停止施工，对重点部位要设置明显标识，并要设置保护栏，设警卫进行看管，对明显不安全地带作业，要同业主事先商量作业方案

3.11 对于特殊作业过程，如基础开挖爆破作业，施工前应编制详细的作业设计及安全施工技术措施，确保施工安全。同时，做好氧气瓶、乙炔瓶的安全使用管理，定期检查，防火罩、胶圈等配件不得缺少。

### 3.12 吊装作业安全措施：

倒运、吊装时应核实吊物的重量，严禁超载。检查所用起重机具应满足吊装要求。

吊装时设专人指挥，统一号令，专职安保工程师现场监督指导。

起吊构件时，升降吊钩要平稳，避免紧急制动和冲击。起重机停止工作时，起动装置要关上锁，吊钩须升高，防止摆动伤人，并不得悬挂物件。

吊装时拉好风绳防止吊物撞坏结构物体伤人。

吊装时，吊物下面严禁站人。

### 3.13 脚手架搭设安全技术措施：

- (1) 造球室施工全部搭设双排和满堂钢管脚手架。
- (2) 脚手架立杆应设脚垫座，防止脚手架下坠及倾斜。
- (3) 脚手架贴近地面设扫地杆，使脚手立杆整体受力，避免局部下沉。
- (4) 脚手架设斜撑（剪刀撑）稳定脚手架和增加脚手架的刚度。
- (5) 脚手架设垂直固定杆，防止脚手架倾斜。将脚手架用横杆固定在钢筋混凝土柱上， $H=3000$ ， $B=5000$ ，按高度在建筑物的四周设置。
- (6) 为防止高空坠落物伤人，脚手架全部封席并保持两层跳板的操作层，下层跳板下挂安全网，保证安全施工。
- (7) 电梯、塔吊、龙门卷扬机以及②-③轴线楼梯间全部搭设覆盖式的安全通道，防止高空坠落物伤人。
- (8) 离+25.1m 平台高 3m 处，沿 C 及 E 轴线搭设 3m 宽的防护棚，预制 T 型吊车梁。

#### 4、文明施工管理

- 4.1 加强文明施工管理，严格文明管理制度，树立二十三冶人的外在形象。
- 4.2 加强企业文化的建设和宣传，充分体现。
- 4.2 施工工业场地内外各种材料堆放整齐，并挂好标示牌施工设备及机具存放有序，易燃易爆危险品严格管理。
- 4.3 各种临时建筑物搭设规范，宣传标语明显，施工现场外在形象好。
- 4.4 施工现场各种临时管线悬挂整齐，临时运输线路铺设平直。
- 4.5 现场施工作业人员上班穿着整齐，挂牌上岗语言举止文雅。
- 4.6 严禁打架斗殴、聚众赌博现象发生。

## 八、冬雨季施工措施

建筑施工受冬季及雨季影响较大,为确保工程按期完成,冬雨季施工必须采取切实可行的保护措施。

1、冬季开挖冻土时,应采取防止引起相邻建筑物地基或其他设施受冻的保温防冻措施。开挖完的基坑应采取防止基坑底部受冻的措施。当基坑挖完不能进行下道工序时,应覆盖白文材料保温。

2、冬季施工地基时不应将冻结基土或回填的冻土块夯入持力层。冬期施工及时推填夯坑,其推填料不得有冰雪和杂物。

3、初冬或冬季在冻胀土地上施工灌注桩,应采取防止或减小桩身与冻土之间产生切向冻胀力的防护措施。在地基土最大冻深内或露出地面的桩身混凝土采取可靠的养护办法和措施。

4、冬季施工混凝土应优先选用硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥,水泥标号不应低于 425 号。搅拌混凝土所用的骨料不得含有冰、雪、冻块及其他冻裂物质。在掺有钾、钠离子的防冻剂的混凝土中,不得采用活性骨料或在骨料中混有这类物质。混凝土养护应采取可靠的保温措施。

5、所有建构物基础或地下设施等应尽量安排在雨季之前。雨季来临时,应先做好防雨土堤,组织好排水,建筑物与山体边坡之间设截水沟,及时将雨水导流排出。

6、所有机电设备要做防雨棚防雪棚,防止淋湿及受潮。

7、雨期作业时,焊接作业要搭设防雨棚,保护焊缝免受温度骤变,影响焊接质量。砼浇注配合比要控制好用水量,浇注完及时覆盖。

8、建立和完善工地排水系统,做到雨后快速疏干场地,不得施地基和基础被水浸泡。

9、冬季施工时为保证作业人员的身体健康,应配置工作棉衣、挡风雪帽,防止受寒受冻。雨季必须室外作业时,必须穿戴雨衣、雨裤和套鞋。

## 九 施工总平面布置

### 1、施工现场总体布置

该工程项目由于工期短、任务重，为按期完成各项任务，各种力量的配置数量和持续高峰时间都进行科学布置。

据现场实际情况和施工总体要求，现场内设置工业大临、水、电、道路和通讯、材料堆放场、机具堆放场地，混凝土搅拌站、钢筋加工场地等生产设施，。

办公室、生活大临位置由业主统一另行安排。

### 2、临时道路

场内临时道路 3m 宽，利用现有道路，并在路边做好雨水和污水的排放边沟，以保证正常和雨后车辆畅通。

### 3、用水、用电

现场施工最大用水总量： $Q=10\text{m}^3/\text{小时}$ ，主管选 DN80mm，支管 DN40mm，装表计量。

现场施工、照明、生活用电（不包括场外加工用电）选用 320KVA 6KV/0.38KV 电源变压器 1 台。现场设三相五线制临时供电线路，供电线路采用线缆明敷，过道路及建筑物时穿管保护。

所有大临供电均按业主要求接入，装表计量。

#### 4、工业及生活大临

拟建现场工业生活大临用地面积如下表

序号	临时设施名称	用地面积 (m <sup>2</sup> )	备注
1	生产大临		
1.1	现场办公室（会议室）	80	
1.2	搅拌站	100	
1.3	砂石堆场	400	
1.4	水泥库	100	
1.5	钢筋加工棚	200	
1.6	木工棚	40	
1.7	仓库	150	
1.8	钢结构加工厂	600	
1.9	保卫、接待室	10	
2	生活大临		
2.1	员工宿舍	800	
2.2	食 堂	300	
2.3	浴 室	50	
	合 计	2830	

#### 5、施工现场总平面布置图

见附图五。