

重庆 × × 化工有限公司
3 万吨/年二硫化碳生产线

克劳斯燃烧炉、灼烧炉、反应器
气-气换热器
余热锅炉

施工组织设计
(方案)

× × 中化炉窑工程有限公司

日期：200 × -10-15

目录

第一章	编制依据
第二章	工程概况
第一节	简述
第二节	主要工作内容
第三节	有关单位
第三章	施工部署
第一节	施工组织机构的设置
第二节	控制目标
第三节	施工程序
第四节	施工层段划分
第五节	施工验收的规定
第六节	施工平面布置
第四章	施工准备
第一节	技术准备
第二节	运输设备的选择
第三节	工程材料准备
第四节	施工机具准备
第五节	施工临时设施的准备
第六节	施工用水、电、气的确定及布置
第七节	劳动组织准备
第八节	现场道路
第五章	主要分部工程施工方法及技术措施
第一节	克劳斯燃烧炉衬里施工方法
第二节	克劳斯灼烧炉衬里施工方法
第三节	克劳斯反应器衬里施工方法
第四节	气-气换热器衬里施工方法
第五节	余热锅炉衬里施工方法
第六节	衬里烘炉
第七节	设备保温施工方法
第六章	施工技术保证措施
第七章	施工质量保证措施
第八章	施工进度计划及保证措施
第九章	施工安全、文明保证措施
第十章	施工资料管理规定

第一章 编制依据

一、设计图纸、材料技术要求

设计图纸主要依据上海××研究院设计所设计的工程设备图纸及材料技术要求：

- | | |
|-----------------|-------------|
| 1、克劳斯燃烧炉 | R-1001/1 |
| 2、克劳斯灼烧炉 | R-1002/2 |
| 3、克劳斯反应器（1、2、3） | 59-0109-1、2 |
| 4、气-气换热器 | QQHRQ/1 |
| 5、余热锅炉 | YR-01-01 |

二、标准、规范

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1、化学工业炉砌筑技术条件 | HG/T20543-92 |
| 2、化工用炉砌筑工程施工及验收规范 | HGJ227-84 |
| 3、工业炉砌筑工程施工及验收规范 | GB50211-2004 |
| 4、工业设备及管道绝热工程质量检验评定标准 | GB 50185-93 |
| 5、工业设备及管道绝热施工及验收规范 | GBJ126-89 |

第二章 工程概况

第一节 简述

本工程位于重庆市××境内，是重庆××化工有限责任公司3万吨/年二硫化碳生产线筑炉衬里及保温工程项目。该工程地处川东深丘地区，常年雨季较多，气候潮湿，对筑炉衬里工程有相当大的影响。该工程衬里施工量大，耐火材料品种多，为此特编制本施工方案，严格遵照执行。

第二节 主要工作内容及工程量

一、克劳斯燃烧炉衬里工程

- | | |
|-----------|---------------------|
| 1、隔热耐火浇注料 | 8.25m ³ |
| 2、重质耐火浇注料 | 13.14m ³ |
| 3、高铝纤维毡 | 15m ² |
| 4、高铝砖 | 0.373m ³ |
| 5、轻质粘土砖 | 0.04m ³ |
| 6、除锈工程 | 45m ² |

二、克劳斯灼烧炉衬里工程

- | | |
|-----------|---------------------|
| 1、隔热耐火浇注料 | 7.249m ³ |
| 2、重质耐火浇注料 | 2.894m ³ |
| 3、高铝纤维毡 | 16m ² |
| 4、高铝砖 | 0.4m ³ |
| 5、除锈工程 | 40m ² |

三、克劳斯反应器衬里工程

- | | |
|-----------|---------------------|
| 1、隔热耐火浇注料 | 19.5m ³ |
| 2、锚固钉安装 | 3200 个 |
| 3、保温材料 | 26.2 m ³ |
| 4、抹面层 | 300m ² |
| 5、除锈工程 | 200m ² |
| 6、绑扎丝网 | 250m ² |

四、气-气换热器衬里工程

- | | |
|-----------|--------------------|
| 1、隔热耐火浇注料 | 0.6m ³ |
| 2、重质耐火浇注料 | 0.08m ³ |
| 3、除锈工程 | 6m ² |
| 4、衬套安装 | 250 个 |

五、余热锅衬里工程

- | | |
|-----------|---------------------|
| 1、隔热耐火浇注料 | 0.507m ³ |
| 2、重质耐火浇注料 | 0.15m ³ |
| 3、除锈工程 | 5m ² |
| 4、衬套安装 | 400 个 |
| 5、保温安装 | 3.5m ³ |
| 6、绑扎丝网 | 100m ² |

第三节 有关单位

- 一、建设单位：重庆××化工有限责任公司
- 二、设计单位：上海××研究院设计所
- 三、供货、施工单位：××中化炉窑工程有限公司
- 四、监理单位：甲方指定

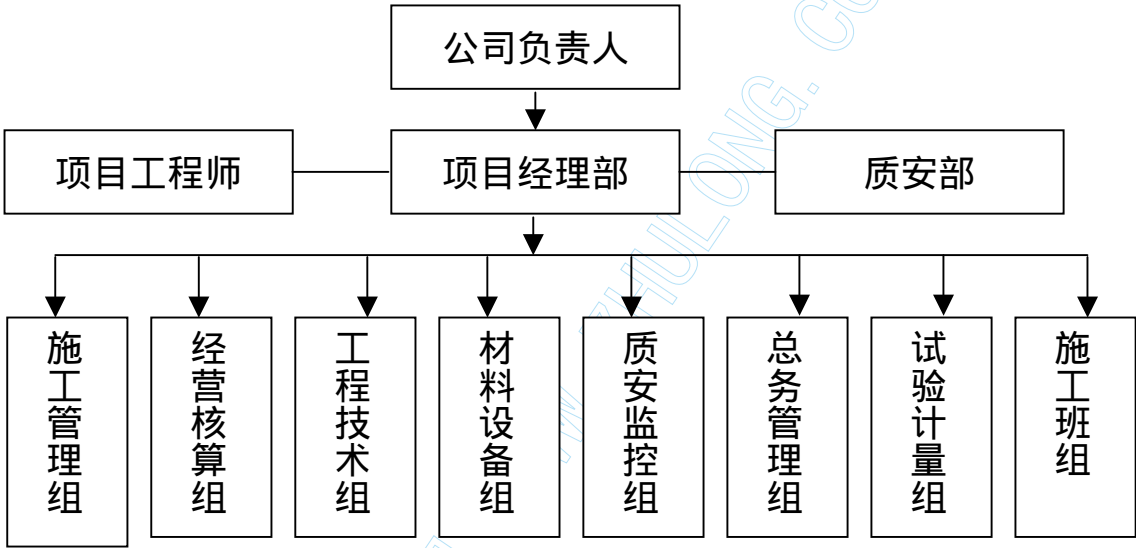
第三章 施工部署

第一节 施工管理机构与组织

根据本工程质量要求，施工现场的特点以及公司长期形成的管理制度，在该工程施工过程中，公司将在人、财、物上合理组织，科学管理。

一、工程施工管理机构

1、公司对本工程项目施行“项目法”施工，建立以公司经理总体控制工程施工，项目经理全权负责该工程的经营、技术、质量、进度和安全等管理工作，由公司总工程师及有关科室组成项目保证机构，直接对项目部进行对口管理，其项目部各职能机构见“项目部机构职能部门网络图”。



2、项目部拟定项目经理具体管理，采用操作能力强，技术高，精干的施工队伍作为项目部的劳务层，项目部所有作业班组在持证上岗，优化组合的基础上，实行整建制调动，以增强施工实力。

二、项目班子组成及岗位责任

1、项目经理

经济师，全面负责工程施工实施的计划决策、组织指挥、协调等经营管理工作，承担经营管理责任，终身负责工程质量管理。

2、技术负责人

高级工程师，负责工程技术、质量管理工作，终身负责该项目的技术、质量管理。

3、项目副经理

工程师，负责施工生产、安全管理工作，终身负责项目的施工质量。

4、项目副经理

工程师，负责项目的材料、设备、设施及后勤、供应管理工作。

5、项目施工总工长

工程师，专职专责负责项目的现场施工管理及施工技术质量、安全工作，对施工质量终身负责。

6、项目技术主管

工程师，专职专责负责该项目的图纸会审、施工方案、施工技术，并负责施工技术、质检等资料、档案的管理工作。

7、项目质检主管

工程师，专职专责负责质量检查、验收、签证，对工程施工质量终身负责。

8、项目安全主管

专职专责负责该项目的现场施工安全及文明生产的管理工作。

9、项目材料主管

专职专责负责各种材料的采购、供应及材料保证管理工作。

第二节 控制目标

一、**质量控制目标**：达到设计要求和国家标准规范，工程质量达标：优良。

二、**进度控制目标**：总体进度目标为具备施工条件开始 40 天内完成，并办理工程移交手续，其中烘炉 30 天。交叉完成。

三、**安全控制目标**：施工期间无人员伤亡事故。

第三节 施工程序

一、克劳斯燃烧炉施工程序

钢结构验收 设备内除锈 锚固件检查 轻质层锚固件封口 轻质衬里支撑模安装 隔热层衬里浇注 养护拆模 锚固件（Y 型）连接、缠布 设备吊立 木模安装 耐火层衬里浇注 养护拆模 设备吊平 膨胀缝塞纤维、抹耐火泥 挡火墙砌筑人孔耐火砖砌筑、粘贴耐火纤维 烘炉。

二、克劳斯灼烧炉施工程序

钢结构验收 设备内除锈 锚固件检查 轻质层锚固件封口 轻质衬里支撑模安装 隔热层衬里浇注 养护拆模 锚固件（Y 型）连接、缠布 设备吊立 木模安装 耐火层衬里浇注 养护拆模 设备吊平 膨胀缝塞纤维、抹耐火泥 烘炉。

三、克劳斯反应器施工程序

1、内衬施工程序

钢结构验收 设备内除锈 锚固件焊接检查 轻质衬里支撑模安装 上部 240 度范围内隔热层衬里浇注（分二次） 安装垫板和工字钢 下部 120 度范围内隔热层衬里浇注 膨胀缝塞纤维、抹耐火泥 烘炉。

2、保温施工程序

除锈防腐 锚固件焊接检查 保温毡安装 丝网安装 抹面料施工 防水涂料

四、气-气换热器施工程序

钢结构验收 设备内除锈 换热管保护套安装 端板重质衬里浇注 养护拆模 轻质衬里锚固件检查、缠布 轻质衬里支撑模安装 隔热层衬里浇注 养护拆模 烘炉。

五、余热锅炉施工程序

1、内衬施工程序

钢结构验收 设备内除锈 换热管保护套安装 端板重质衬里浇注 养护拆模 轻质衬里锚固件缠布封口 轻质衬里支撑模安装 隔热层衬里浇注 养护拆模 锚固件（Y 型）连接、缠布 木模安装 耐火层衬里浇注 养护拆模 烘炉。

2、保温施工程序

除锈防腐 保温毡安装 铁皮安装

第四节 施工层段划分

一、克劳斯燃烧炉施工层段划分

施工层名称		施工段划分			
		接管口 N6abc	近燃烧器段	过程气出口段	燃烧反室段
轻质层锚固钉					
重质层锚固钉					
轻质隔热层		每个接管口作一次浇注	分三次浇注每次浇 120°	分三次浇注每次浇 120°	分三次浇注每次浇 120°
重质耐火层		与过程气出口衬里同步浇注	立式一次浇注	模板分段连续浇注	以膨胀缝分四段立式浇注，近燃烧器一段模板分段连续浇注
膨胀缝	耐火纤维层	分三个膨胀缝			
	耐火泥层	分三个膨胀缝			
挡火墙		分拱门、混凝土、拱墙			

二、克劳斯灼烧炉施工层段划分

施工层名称	施工段
轻质层锚固钉	V 型段和 V+Y 型段
重质层锚固钉	重质衬里段
轻质隔热层	分三次浇注每次浇 120°
重质耐火层	以膨胀缝分二段立式浇注，燃烧器接口段模板分层连续浇注
膨胀缝	一个膨胀缝分耐火纤维和耐火泥施工段

三、克劳斯反应器施工层段划分

1、内衬施工层段划分

施工层名称	施工段
耐热层锚固钉	分三台设备施工
轻质隔热层	每台分三次浇注，每次浇 120°
膨胀缝	二个膨胀缝分耐火纤维和耐火泥施工段

2、保温施工层段划分

施工层名称	施工段
锚固钉	分上半部和下半部,(另可考虑在设备轴向外壁中心加支撑板二块)
保温层	总厚度 120mm 分三层施工
镀锌网	绑扎和螺母固定
抹面层	分上半部和下半部分段施工
防水层	整体涂刷二遍

四、气-气换热器施工层段划分

施工层名称	端板段	烟气进口段	烟气出口段
保护套管	共 250 个	/	/
端板隔热层	卧式分层浇注	/	/
轻质层锚固钉	/		
轻质隔热层	/	上半部和下半部	上半部和下半部

五、余热锅炉施工层段划分

1、内衬施工层段划分

施工层名称	端板段	烟气进口段	烟气出口段
保护套管	共 400 个	/	/
隔热层锚固钉	/		
重质层锚固钉	/		/
轻质隔热层	/	上半部和下半部	下半底部
重质耐火层	铝氧水泥混凝土	上半部和下半部	/

2、保温施工层段划分

施工层名称	炉体	汽包	连接管
保温层	整体包扎		
镀锌丝	整体绑扎		
铁皮保护层	出口封头、炉体	两个封头	两个接管

第五节 施工验收的规定

一、施工验收标准

- | | |
|-----------------------|--------------|
| 1、化学工业炉砌筑技术条件 | HG/T20543-92 |
| 2、化工用炉砌筑工程施工及验收规范 | HGJ227-84 |
| 3、工业炉砌筑工程施工及验收规范 | GB50211-2004 |
| 4、工业设备及管道绝热工程质量检验评定标准 | GB 50185-93 |
| 5、工业设备及管道绝热施工及验收规范 | GBJ126-89 |

二、施工验收的方法及程序

- 1、施工人员按照图纸和规范要求自行检查施工质量，并作好记录。
- 2、下道工序的施工人员在施工前检查上道工序的施工质量，按照施工图纸、标准规范进行检查，并作好检查记录。由专职质量检查人员进行复查并签字后方可进行下道工序的施工。
- 3、各分部工程施工完毕，由专职质量检查人员检查合格后，报请监理单位有关人员进行质量检验，并填写分部或分项工程质量检验评定表。

第六节 施工平面布置

一、施工临设

- 1、针对现场多雨潮湿的施工环境，需搭设临时施工棚 200m²，主要用于材料堆放、施工防风防雨防日晒，现场木模制作等等。施工棚采用脚手架管搭设，覆盖帆布篷布，材料库房地面需用塑料布或油毡作防潮处理，以杜绝材料在存放期间受潮。
- 2、针对设备的施工特点，准备直径 300mm 的钢管或高度不小于 30mm 的枕木，以达到设备卧式施工的要求。

二、施工用水

施工用水利用甲方提供的接驳点，从接驳点引至现场以后以 D=60mm 管径绕施工现场布设。

三、施工用电

本工程由甲方提供用电，为确保安全用电，供电线路引入总开关，由持证电工统一管理，沿干线各施工段设分电闸箱，采用三相五线制。具体施工临时用电布置由现场电工编制施工用电方案。

四、施工机械布置

- 1、在设备附近的空地设混凝土搅拌机 2 台负责砼的搅拌。配备不小于 2 方的蓄水池。
- 2、其它施工机具置于施工棚中。

五、总平面管理

- 1、减少各种材料、器具的运距，组织现场平面及立体交叉流水作业。
- 2、现场设置管理制度、工程简介、施工平面布置图（含安全标志）、安全管理制度。凡进入现场的设备、材料必须按平面布置图指定的位置堆放整齐，不得任意堆放。
- 3、所有电源线路、水管路、施工现场的轴线控制点应有醒目的标志，并加以保护，任何人不得损坏、移动。
- 4、施工垃圾处理现场施工垃圾采用层层清理，集中堆放，专人管理，统一搬运的方法，将建筑垃圾用斗车装好，由钢井架运至地面，及时运走，做好现场文明施工。

第四章 施工准备

第一节 技术准备

- 一、本公司施工人员在接受本工程施任务之后，在正式施工之前就要认真熟悉了炉子的蓝图及有关资料。为正式施工作好准备。
- 二、在熟悉设计单位的图纸和有关资料以后，向设计院请教，请设计院的专家作施工技术交底，目的是使施工技术人员深刻领会设计者的意图，把设计者的意图贯彻到筑炉施工中去，以确保筑炉的质量。
- 三、由本公司负责组织本工程的施工技术人员，在施工之前，组织参加本工程的施工工人学习有关施工资料，由施工技术人员向工人进行详细讲解，同时根据本工程具体情况，向工人提出具体要求。做到参加本工程施工的工人个个心中有数，人人都有对本工程负责。
- 四、由公司生产技术部门协助项目经理部有关人员认真学习图纸，正确无误理解图纸和设计意图，组织图纸会审，准确掌握施工图纸细节和施工质量标准。
- 五、由公司生产技术部门配合项目经理部认真编制本工程的施工组织设计，明确施工操作要点，对可能出现问题的部位和工序，提出针对措施，为工程的施

工生产做出指导。

六、组织施工人员学习质量验收规范，围绕本工程公司的质量目标——优良，进一步全面掌握筑炉工程质量检评标准。

七、及时编制施工预算，落实资金使用计划。

八、做好安全技术交底工作。

九、做好混凝土配合试验和检验工作。

第二节 运输设备的选择

一、水平运输

贮料仓库距离施工现场较近可用手推小车运输出，如距离较远选用小型货车、推斗车运输出。

二、垂直运输

垂直运输高距离的选用提升机或电动滑轮，低距离的选用电动滑轮或人工提升。

第三节 工程材料准备

一、工程主要材料

1、克劳斯灼烧炉

名称	规格	材质	单位	数量	单重	总重(kg)
隔热耐火浇注料	隔热层	TLC-	m ³	7.249	1400	10211.6
重质耐火浇注料	耐热层	TDC-	m ³	2.894	3000	8682
高铝纤维毡	≈20	高铝	m ³	0.1	220	22
高铝砖	T-3	Lz-75	块	20	4.2	84
高铝纤维毡	≈10	高铝	m ³	0.11	220	22.2

2、克劳斯反应器（1、2、3级）

名称	规格	材质	单位	数量	单重	总重(kg)
耐热混凝土		TNTB-1350	m ³	19.5	1350	26325
抓钉	6	12CrMo	个	3200		
岩棉毡	≈40		m ³	26.2		
镀锌铁丝网	20*20*1.6		m ²	250		
石棉水泥抹面料	≈30		m ³	9		
防水涂料						200

3、气-气换热器

名称	规格	材质	单位	数量	单重	总重(kg)
隔热耐火浇注料	隔热层	TLC-	m3	0.6	1000	600
重质耐火浇注料	耐热层	TDC-	m3	0.08	2400	192
保护套管	L=80	刚玉-莫来石	只	250		

4、克劳斯燃烧炉

名称	规格	材质	单位	数量	单重	总重(kg)
隔热耐火浇注料	隔热层	TLC-	m3	8.25	1400	11550
重质耐火浇注料	湍流环	TDC-	m3	0.24	3000	680
重质耐火浇注料	耐热层	TDC-	m3	12.9	3000	38700
高铝纤维毡	=20	高铝	m3	0.2	220	44
高铝砖	T-3	Lz-75	块	188	4.2	789.6
高铝砖	T-39	Lz-75	块	34	4.2	142.8
轻质粘土砖	T-3	NG-1.0	块	20	1.7	34

5、克劳斯余热锅炉

名称	规格	材质	单位	数量	单重	总重(kg)
隔热耐火浇注料	隔热层	TLC-	m3	0.507	1400	710
重质耐火浇注料		TDC-				450
保护套管	L=80	刚玉-莫来石	只	400		
硅酸镁毡	=50		m3	3.5		
镀锌白铁皮	=0.5		m2	100		

二、工程辅助材料准备

序号	名称	规格	单位	数量	用途
1	电焊条		kg	80	焊接锚固钉
2	塑料膜		kg	50	
4	脚手架管		m	240	施工临设用、脚手架
5	可燃胶布		卷	150	缠锚固件
6	五层板		m ²	200	木模用
7	道木	标准	根	40	施工用
8	镀锌铁皮	≈0.5	张	50	木模用
9	帆布篷布	火车用	张	5	施工临设用
10	油毡	20m	卷	40	材料防潮用

第四节 施工机具准备

序号	名称	规格	单位	数量
1	强制式搅拌机	400kg	台	2
2	插入式振动器	插入式	台	6
3	台秤	50kg、200kg	台	各 2 台
4	中小方铲		把	各 10 把
5	直流电焊机		台	2
6	变压器		台	4
7	低压灯泡	36V	个	20
8	手推平车		个	4
9	木工多用刨		台	1
10	卷边机		台	2
11	灰桶		只	50
12	锤子		把	10
13	空压机		台	1
14	黑铁皮		张	20
15	三芯电线	15 m ²	m	200
16	二芯电线	4.5m ²	m	200

第五节 施工用水、电、气的确定及布置

一、水：水要求是能饮用的洁净水，水压力 0.5Mpa，PH 值 7-7.5,氯离子小于 300PPM。水的布置按施工部署要求。

二、电源：额定功率不小于 80KW（220V 和 380V 端子）。电源的布置按施工布置和用电方案确定。进入炉内的照明电源需降低到 36V。

三、天然气：为了满足烘炉的要求，天然气接口接至各炉子的 20m 以内。

第六节 劳动组织准备

序号	岗位	职责范围	人数
2	施工技术负责人	负责现场施工的技术、质量管理	1
4	施工队长	负现现场施工、质量、安全、技术管理	1
5	技术员	图纸会审、施工方案、施工技术、资料管理	1
6	质检员	质量检查、验收、签证	1
7	安全员	施工安全、文明施工管理	1
8	材料员	材料的供应、采购、接收管理	1
10	筑炉工	耐火、绝热衬里浇注，砌筑施工	8
11	配合工	耐火、绝热衬里浇注	20
12	保温工	保温施工	6
13	白铁工	铁皮保温施工	4
14	木工	模型制作、安装、拆卸	2
15	电工	负责电器安装工作	1
16	焊工	锚固件材料焊接	2
17	架子工	脚手架搭拆	2
16	起重工	衬里施工吊装	2

第七节 现场道路

一、施工现场内道路要求平整，满足运输的要求。

二、施工现场内道路要求各工作站点之间的畅通。

第五章 主要分部工程施工方法

第一节 克劳斯燃烧炉衬里施工方法

一、施工程序

钢结构验收 设备内除锈 锚固件检查 轻质衬里支撑模安装 隔热层衬里浇注 养护拆模 锚固件（Y 型）连接、缠布 设备吊立 木模安装 耐火层衬里浇注 养护拆模 设备吊平 膨胀缝塞纤维、抹耐火泥 挡火墙砌筑人孔耐火砖砌筑、粘贴耐火纤维 烘炉。

二、施工层段划分

1、轻质锚固钉层

轻质锚固钉层分接管口 N6a、b、C 段、近燃烧器段、燃烧反应段、过程气出口段。管口 N6a、b、C 段锚固钉为圆周满布置，其它施工段仅筒体上半部份分布，间距 250mm，总长度为 120mm，末端焊于炉体钢板内壁，另一端焊有螺母，连接重质层衬里 Y 型锚固钉；

2、重质锚固钉层

重质锚固钉层分接管口 N6a、b、C 段、近燃烧器段、近燃烧反应段、过程气出口段。管口 N6a、b、C 段锚固钉为圆周满布置，其它施工段仅筒体上半部份分布，间距 250mm；

3、轻质隔热层

轻质隔热层分接管口 N6a、b、C 段、近燃烧器段、近燃烧反应段、过程气出口段，每段分三次，每次卧式 120° 范围内浇注，接管口 N6a、b、C 段轻质浇注料与其中一个 120° 范围的浇注料同时浇注，近燃烧器段一次施工，

4、重质耐火层

重质耐火层分接管口 N6a、b、C 段、近燃烧器段、近燃烧反应段、过程气出口段，接管口和过程气出口段同步进行浇注，过程气出口分三次模板连续浇灌，分别为 1400，1200，1400mm。

5、膨胀缝共有三个，每个缝深 230mm，210mm 耐火纤维和 20mm 耐火泥。

6、挡火墙下部为拱门，上部为拱墙，拱门两侧浇灌混凝土。

三、施工方法

1、钢结构验收

(1) 施工前测量人员要认真学习图纸并对设备的尺寸进行测量记录,具体对设备的垂直度、椭圆度、标高进行复测,交报请监理认可。

(2) 为保证设备衬里的椭圆度施工,施工前应先找出炉子的中心线并采取保护措施,施工过程中要定期复核。

(3) 施工过程中严格执行测量复核制度,特别是对中心线、标高程的控制。

(4) 所使用的仪器计量器具必须符合精度要求,并按有关规定进行检定。

(5) 现场测量要与各工序施工紧密配合,保证现场施工精度。

炉衬具备衬里施工条件时,首先对筒体进行椭圆度、同心度和垂直度进行检查

2、除锈

在进行衬里施工之前,凡与衬里接触的钢板表面,均应进行喷砂处理或用钢丝刷除锈,以除去浮锈和污物。使壳体内表面显示金属光泽。

3、锚固件焊接与检查

(1) 锚固钉若在施工现场焊接,需在衬里施工之前,将锚固钉垂直焊牢于钢板上(如设备制作时没焊),对施焊后的锚固钉必须逐根进行锤击检查,可用1/2磅小锤轻轻敲击,以检查是否焊接牢固,不合格者,必须重焊。同时,还应检查确认Y型锚固钉连接螺母以下的直段长度,太长,影响支模;太短,保温层浇注后,无法找到锚固钉,连接Y型部分。浇注保温层前,用小块塑料布把螺母保护好,以防浇注料进入螺母,堵住螺母。

(2) 所有锚固钉在衬里施工之前,均应缠上一层约0.8mm厚的可燃胶带或涂上约0.8mm厚的沥青膏,供膨胀用。

4、轻质衬里支撑模安装

(1) 筒体轻质衬里卧式浇注采用支撑木板条进行。

(2) 轻质支撑木板条宽为120mm,长浇注筒体段的长度,厚度为两层50mm的木板,其中一块木板宽度为60mm,安装时置于浇注衬里的内侧,使两块木板形成台阶形状。筒体及接管口法兰处用弧形板支撑,弧形板内衬3mm胶合板,使浇注后的衬里低于设备口3mm,便于连接。弧形板固定于设备法兰孔上,反撑木板条固定于弧形板上。

(3) 接管口轻质衬里采用支圆周满模,在浇注此范围120°内浇注料时同时浇

注。

(4) 燃烧器端轻质层模具采用立式浇灌，满圆周模具一次浇注。

5、模板涂油：木模涂黄油，以便浇好脱模。

6、轻质层隔热浇注料施工

(1) 轻质隔热浇注料分三段进行施工，即近燃烧器段、中段（燃烧反应段）、过程气出口段。

(2) 轻质隔热浇注料为 TLC- 型，其技术要求按材料技术要求，并在施工前做度配合格。

(3) 近燃烧器段轻质隔热浇注料采用立式支模浇注。

(4) 中段（燃烧反应段）、过程气出口段采用卧式施工，每次施工采取卧式（120度）板滚动施工成型。

(5) 过程气出口段轻质隔热浇注料施工至有出口接管范围内时，先支模施工接管口轻质隔热浇注料。

(6) 采用滚动施工成型时，每浇注一片后应按技术说明经养护后再施工下一片。以此方法，直至浇注养护完毕。

(7) 所有卧式施工时每间隔 1 米安装一道安装弧形施工挡板，以保证衬里的弧形表面平整度与弧度。

(8) 轻质隔热浇注料用人工捣打分层施工，每次加料厚度 200~300mm。

(9) 轻质隔热浇注施工前，用不干胶布将连接螺母封口。

(10) 浇注预埋件周边浇注料时，要小心捣固。

(11) 浇注工作须连续进行，中间不得间断，铺料要对称均匀进行，防止出现倾斜。

(12) 每层模板（或挡板）之间的浇注料衬里不得留施工缝。

(13) 立式浇注时下料高度不超过 1.5m。

(14) 所有轻质隔热浇注料浇注并养护完后，拆除螺母的封口胶布，并连接好重质层 Y 型钉和缠 0.08mm 的胶布，为浇注重质做准备。

(15) 轻质隔热浇注料养护采用潮湿养护法进行，即当浇注料开始硬化后，表面用湿麻袋或湿草垫覆盖，再喷水养护。喷水时，要使水成雾状，喷水次数以浇注料表面能够保持足够的湿润状态为宜。喷雾养护 24 小时以后，继续在湿空气中阴干 48 小时（不得少于 48 小时），养护阶段即可完成。

(16) 养护用水为自来水，水温在 15~25℃ 为宜。

(17) 衬里养护 24 小时后可以滚动，至少停留两天以上才能搬动和起吊。

(18) 滚动设备时严禁碰撞，旋转到位后用三角木卡紧筒体，防止筒体离心滚动，做到安全第一。

7、重质层浇注料施工

(1) 重质层浇注料分近燃烧器段、燃烧反应段（以膨胀缝分四段）、过程气出口段进行施工。

(2) 重质层浇注料为 TDC- 型，其技术要求按材料技术要求，并在施工前做度配合格。

(3) 近燃烧器段重质浇注料浇注采用立式支模浇注，此施工段浇注分两层施工，即锥段和直段，施工连续浇注，不留施工缝。

(5) 燃烧反应段从连接过程气的法兰向连接燃烧器段（依次分四段）进行浇注。

(6) 燃烧反应段浇注采用立式浇注，连接过程气法兰处在吊立同时，在底部垫底模，底模内侧粘贴一层 3mm 的胶合板。

(7) 第一段支模高度至膨胀缝的阳台阶，膨胀缝的阴台阶（其上一段膨胀缝的阳台阶）模具按尺寸预先制作好，在浇注至近此段上部 300mm 时安装在此段模具上再浇注至膨胀缝的阳台阶。

(8) 第一段浇注经养护或终凝完成后拆除膨胀缝的阴台阶的模有，按规定先垫好膨胀缝耐火纤维，耐火纤维经 20mm 压缩成 8mm 压缩后用塑料膜包好垫好后安装向上一段的浇注模具。

(9) 当浇注至挡火墙人孔进，将预先做好的人孔堵模安装好后浇注。

(10) 湍流环段分三层浇注，湍流环与筒体重质浇注料一同浇注，湍流环环向的锚固钉延伸至湍流环衬里中，施工连续浇注，不留施工缝。

(11) 湍流环两侧的模具高度不超过 400mm（包括湍流环 230mm），以便拆模。湍流环段第一层模具高度宜为 650mm，每二层模具高度至湍流环另一侧，浇注湍流环后支第三层模具至湍流环膨胀缝的阳台阶。

(12) 烧器侧段，分两层施工，即锥段和直段，施工连续进行。第一层模具支撑至变径段，再支模浇注直段。

(13) 过程气出口分三层浇注施工，并与接管口同步浇注施工。

(14) 过程气法兰处在吊立同时，在底部垫底模，底模内侧粘贴一层 3mm 的胶合板。

(15) 第一层支模高度为 1400mm，并按接管口 N6c 的位置在第一层模具上开不

处直径为 150mm 的孔，当浇注至该孔下边缘线时，安装接管口 150mm 的模具，里头固定于第一层模具上，别一头固定于接管法兰孔上，并用弧形板支撑下半部份，分别从第一层模具的进料口和接管口外进料，接管口采用人工捣打，同时从别一个进料口进行振动施工，随着浇注衬里高度的增加，同时在接管口外用弧形板支撑，直至浇注至高度达到接管口顶部后从里向接管口外捣固密实，全部挡住接管口后，再从上部进料口用振动棒插至接管口水平中心以下振动。

(16) 第二层支模高度为 1200mm，第三层支模高度为 1400mm，浇注方法同上。木模与衬里接触面刷隔离剂或清洁的机油，以利脱模。模板之间衬里面达接处用可燃塑胶密封，以防漏浆，增加衬里表面平整度。

(17) 重质浇注料自由落体高度小于 1.5m。

(18) 重质浇注料浇注分层进行，分层厚度不大于 30cm。

(19) 重质浇注料采用插入式振捣器振捣，振点采用交错式布置，间距为 40cm，振捣上层时应插入下层 5cm；每一振点的振捣延续时间，应使砼表面呈现浮浆和不再下沉。

(20) 浇筑预留孔洞、预埋件等周边砼时，应辅以人工插捣。

(21) 浇注工作须连续进行，中间不得间断，铺料要对称均匀进行，防止出现倾斜。

(22) 每层模板之间的浇注料衬里不得留施工缝（有膨胀缝另外）。

(23) 重质浇注料浇注完毕后，密封所有入孔和接管孔，自然养护，养护时间不能少于 3 天（72 小时）。

8、挡火墙施工

(1) 挡火墙为高铝砖、二类砌筑，下部为拱门，上部为拱墙。

(2) 先施工拱门后支模浇注拱门两侧的混凝土，浇注方法同前相关内容相同。

(3) 浇注经养护拆模后砌筑上部花格拱墙。

第二节 克劳斯灼烧炉衬里施工方法

一、施工程序

钢结构验收 设备内除锈 锚固件检查 轻质层锚固件封口 轻质衬里支撑模安装 隔热层衬里浇注 养护拆模 锚固件（Y 型）连接、缠布 设备吊立 木模安装 耐火层衬里浇注 养护拆模 设备吊平 膨胀缝塞纤维、抹耐火泥 烘炉。

二、施工层段划分

施工层名称	施工段
轻质层锚固钉	V 型段和 V+Y 型段
重质层锚固钉	重质衬里段
轻质隔热层	分三次浇注每次浇 120°
重质耐火层	以膨胀缝分二段立式浇注，燃烧器接口段模板分层连续浇注
膨胀缝	一个膨胀缝分耐火纤维和耐火泥施工段

三、施工方法

1、钢结构验收

- （1）施工前测量人员要认真学习图纸并对设备的尺寸进行测量记录，具体对设备的垂直度、椭圆度、标高进行复测，交报请监理认可。
 - （2）为保证设备衬里的椭圆度施工，施工前应先找出炉子的中心线并采取保护措施，施工过程中要定期复核。
 - （3）施工过程中严格执行测量复核制度，特别是对中心线、标高程的控制。
 - （4）所使用的仪器计量器具必须符合精度要求，并按有关规定进行检定。
 - （5）现场测量要与各工序施工紧密配合，保证现场施工精度。
- 炉衬具备衬里施工条件时,首先对筒体进行椭圆度、同心度和垂直度进生检查

2、除锈

在进行衬里施工之前，凡与衬里接触的钢板表面，均应进行喷砂处理或用钢丝刷除锈，以除去浮锈和污物。使壳体内表面显示金属光泽。

3、锚固件焊接与检查

- （1）锚固钉若在施工现场焊接，需在衬里施工之前，将锚固钉垂直焊牢于钢板上（如设备制作时没焊），对施焊后的锚固钉必须逐根进行锤击检查，可用 1/2 磅小锤轻轻敲击，以检查是否焊接牢固，不合格者，必须重焊。同时，还应检查确认 Y 型锚固钉连接螺母以下的直段长度，太长，影响支模；太短，保温

层浇注后，无法找到锚固钉，连接 Y 型部分。浇注保温层前，用小块塑料布把螺母保护好，以防浇注料进入螺母，堵住螺母。

(2) 所有锚固钉在衬里施工之前，均应缠上一层约 0.8 mm 厚的可燃胶带或涂上约 0.8 mm 厚的沥青膏，供膨胀用。

4、轻质衬里支撑模安装

(1) 筒体轻质衬里卧式浇注采用支撑木板条进行。

(2) 燃燃器接口段轻质支撑木板条宽为 120mm，尾气出口段轻质支撑木板条宽为 150mm，两段木板条连接，总长度为长设备筒体的长度，厚度为两层 50mm 的木板，其中一块木板宽度分别为 60mm 和 75mm，安装时置于浇注衬里的内侧，使两块木板形成台阶形状。筒体及接管口法兰处用弧形板支撑，弧形板内衬 3mm 胶合板，使浇注后的衬里低于设备口 3mm，便于连接。弧形板固定于设备法兰孔上，反撑木板条固定于弧形板上。

5、模板涂油：木模涂黄油，以便浇好脱模。

6、轻质层隔热浇注料施工

(1) 轻质隔热浇注料为 TLC- 型，其技术要求按材料技术要求，并在施工前做度配合格。

(2) 轻质隔热浇注料采用卧式施工，每次施工采取卧式（120 度）板滚动施工成型。

(3) 采用滚动施工成型时，每浇注一片后应按技术说明经养护后再施工下一片。以此方法，直至浇注养护完毕。

(4) 所有卧式施工时每间隔 1 米安装一道安装弧形施工挡板，以保证衬里的弧形表面平整度与弧度。

(5) 轻质隔热浇注料用人工捣打分层施工，每次加料厚度 200~300mm。

(6) 轻质隔热浇注施工前，将重质衬里段时用不干胶布将连接螺母封口。

(7) 浇注预埋件周边浇注料时，要小心捣固。

(8) 每片浇注工作须连续进行，中间不得间断，铺料要对称均匀进行，防止出现倾斜。

(9) 每层模板（或挡板）之间的浇注料衬里不得留施工缝。

(10) 所有轻质隔热浇注料浇注并养护完后，拆除螺母的封口胶布，并连接好重质层 Y 型钉和缠 0.08mm 的胶布，为浇注重质做准备。

(11) 轻质隔热浇注料养护采用潮湿养护法进行，即当浇注料开始硬化后，表

面用湿麻袋或湿草垫覆盖，再喷水养护。喷水时，要使水成雾状，喷水次数以浇注料表面能够保持足够的湿润状态为宜。喷雾养护 24 小时以后，继续在湿空气中阴干 48 小时（不得少于 48 小时），养护阶段即可完成。

（12）养护用水为自来水，水温在 15~25℃ 为宜。

（13）衬里养护 24 小时后可以滚动，至少停留两天以上才能搬动和起吊。

（14）（滚动设备时严禁碰撞，旋转到位后用三角木卡紧筒体，防止筒体离心滚动，做到安全第一。

7、重质层浇注料施工

（1）采用立式支模浇注，以膨胀缝分两段施工，靠近燃烧器接口段分层浇灌施工。

（2）设备的燃烧器接口朝下，在设备吊立的同时，在燃烧器接口法兰处底部垫底模，底模内侧粘贴一层 3mm 的胶合板。

（3）重质层浇注料为 TDC- 型，其技术要求按材料技术要求，并在施工前做度配合格。

（4）近燃烧器段重质浇注料浇注采用立式支模浇注，此施工段浇注分两层施工，从底部至上高度分别为 778mm 和 1300mm，保证各变径处与各直段整体浇注，施工连续浇注，不留施工缝。施工至二次内接管口时，小心振捣。膨胀缝处的支模同前所述。木模与衬里接触面刷隔离剂或清洁的机油，以利脱模。模板之间衬里面达接处用可燃塑胶密封，以防漏浆，增加衬里表面平整度。

（6）膨胀缝另一侧施工段，一次性支模，其它施工方法同前所述。

（7）重质浇注料自由落体高度小于 1.5m。

（8）重质浇注料浇注分层进行，分层厚度不大于 30cm。

（9）重质浇注料采用插入式振捣器振捣，振点采用交错式布置，间距为 40cm，振捣上层时应插入下层 5cm；每一振点的振捣延续时间，应使砼表面呈现浮浆和不再下沉。

（10）浇筑预留孔洞、预埋件等周边砼时，应辅以人工插捣。

（11）浇注工作须连续进行，中间不得间断，铺料要对称均匀进行，防止出现倾斜。

（12）每层模板之间的浇注料衬里不得留施工缝（有膨胀缝另外）。

（13）重质浇注料浇注完毕后，密封所有入孔和接管孔，自然养护，养护时间不能少于 3 天（72 小时）。

第三节 克劳斯反应器衬里施工方法

一、施工程序

钢结构验收 设备内除锈 锚固件焊接检查 轻质衬里支撑模安装 上部 240 度范围内隔热层衬里浇注（分二次） 安装垫板和工字钢 下部 120 度范围内隔热层衬里浇注 膨胀缝塞纤维、抹耐火泥 烘炉。

二、施工层段划分

施工层名称	施工段
耐热层锚固钉	分三台设备施工
轻质隔热层	每台分三次浇注，每次浇 120°
膨胀缝	二个膨胀缝分耐火纤维和耐火泥施工段

三、施工方法

1、钢结构验收

（1）施工前测量人员要认真学习图纸并对设备的尺寸进行测量记录，具体对设备的垂直度、椭圆度、标高进行复测，交报请监理认可。

（2）为保证设备衬里的椭圆度施工，施工前应先找出炉子的中心线及工字钢和垫板的位置，并采取保护措施，施工过程中要定期复核。

（3）施工过程中严格执行测量复核制度，特别是对中心线、标高程的控制。

（4）所使用的仪器计量器具必须符合精度要求，并按有关规定进行检定。

（5）现场测量要与各工序施工紧密配合，保证现场施工精度。

炉衬具备衬里施工条件时,首先对筒体进行椭圆度、同心度和垂直度进生检查

2、除锈

在进行衬里施工之前，凡与衬里接触的钢板表面，均应进行喷砂处理或用钢丝刷除锈，以除去浮锈和污物。使壳体内表面显示金属光泽。

3、锚固件焊接与检查

（1）锚固钉若在现场焊接，需在衬里施工之前，将锚固钉垂直焊牢于钢板上，对施焊后的锚固钉必须逐根进行锤击检查，可用 1/2 磅小锤轻轻敲击，以检查是否焊接牢固，不合格者，必须重焊。

（2）所有锚固钉在衬里施工之前，均应缠上一层约 0.8 mm 厚的可燃胶带或涂上约 0.8 mm 厚的沥青膏，供膨胀用。

4、轻质衬里支撑模安装

（1）筒体轻质衬里卧式浇注采用支撑木板条进行。

(2) 反应器耐热浇注料的支撑木板条宽为 100mm，总长度延伸至水平方位的人孔位置，厚度为两层 50mm 的木板，其中一块木板宽度分别为 50mm，安装时置于浇注衬里的内侧，使两块木板形成台阶形状。人孔外法兰处用弧形板支撑，弧形板内衬 3mm 胶合板，使浇注后的衬里低于设备口 3mm，便于连接。弧形板固定于设备法兰孔上，支撑木板条固定于弧形板上。

5、模板涂油：木模涂黄油，以便浇好脱模。

6、轻质层隔热浇注料施工

(1) 轻质耐热浇注料为 TNTB-1350 型，其技术要求按材料技术要求，并在施工前做度配合格。

(2) 轻质耐热浇注料采用卧式施工，每次采取卧式（120 度）滚动施工成型。

(3) 采用滚动施工成型时，先施工工字钢和垫板范围外的耐热浇注料，每浇注一片后应按技术说明经养护后再施工下一片。

(4) 工字钢和垫板范围外的耐热浇注料施工完后，安装工字钢和垫板，施工此范围内耐热浇注直至浇注养护完毕。

(5) 所有卧式施工时每间隔 1 米安装一道安装弧形施工挡板，以保证衬里的弧形表面平整度与弧度。当施工变径段时，弧形板要用不同弧度的施工挡板进行施工，间隔距离以 300mm 安装一道，施工至人孔口，人孔口法兰处用弧形板支撑。

(6) 轻质耐热浇注料用人工捣打施工，可一次加料（总厚度为 100mm）。

(7) 工字钢周边施工时，要小心捣固。

(8) 每片浇注工作须连续进行，中间不得间断，铺料要对称均匀进行，防止出现倾斜。

(9) 每层模板（或挡板）之间的浇注料衬里不得留施工缝。设备直段和封头变径处 40mm 范围内设置两道环向膨胀缝，膨胀缝的处理同前所述。

(10) 反应器轻质耐热浇注料为水玻璃结合的混凝土。搅拌时先将骨料、粉料、氟硅酸钠一起干混后加入水玻璃结合剂。采用强制式搅拌机搅拌。

(11) 轻质耐热浇注料的养护采用自然干养护，养护期间不得淋水和受潮。并保持通风良好。养护时间不少于 7 天。

(13) 衬里养护 24 小时后可以滚动，至少停留两天以上才能搬动和起吊。

(14) 滚动设备时严禁碰撞，旋转到位后用三角木卡紧筒体，防止筒体离心滚动，做到安全第一。

第四节 气-气换热器衬里施工方法

一、施工程序

钢结构验收 设备内除锈 换热管保护套安装 端板重质衬里浇注 养护拆模 轻质衬里锚固件检查、缠布 轻质衬里支撑模安装 隔热层衬里浇注 养护拆模 烘炉。

二、施工层段划分

施工层名称	端板段	烟气进口段	烟气出口段
保护套管	共 250 个	/	/
端板隔热层	卧式分层浇注	/	/
轻质层锚固钉	/		
轻质隔热层	/	上半部和下半部	上半部和下半部

三、施工方法

1、钢结构验收

(1) 施工前测量人员要认真学习图纸并对设备的尺寸进行测量记录,具体对设备的垂直度、椭圆度、标高进行复测,交报请监理认可。

(2) 为保证设备衬里的椭圆度施工,施工前应先找出炉子的中心线并采取保护措施,施工过程中要定期复核。

(3) 施工过程中严格执行测量复核制度,特别是对中心线、标高程的控制。

(4) 所使用的仪器计量器具必须符合精度要求,并按有关规定进行检定。

(5) 现场测量要与各工序施工紧密配合,保证现场施工精度。

炉衬具备衬里施工条件时,首先对筒体进行椭圆度、同心度和垂直度进生检查

2、除锈

在进行衬里施工之前,凡与衬里接触的钢板表面,均应进行喷砂处理或用钢丝刷除锈,以除去浮锈和污物。使壳体内表面显示金属光泽。

3、锚固件焊接与检查

(1) 锚固钉若在施工现场焊接,需在衬里施工之前,将锚固钉垂直焊牢于钢板上(如设备制作时没焊),对施焊后的锚固钉必须逐根进行锤击检查,可用 1/2 磅小锤轻轻敲击,以检查是否焊接牢固,不合格者,必须重焊。

(2) 所有锚固钉在衬里施工之前,均应缠上一层约 0.8 mm 厚的可燃胶带或涂上约 0.8 mm 厚的沥青膏,供膨胀用。

4、端板衬里施工

- (1) 施工时，先施工端板保护套管，保护套管安装要在金属换热管安装就位并经设备试压合格后进行。
- (2) 金属换热管的内径与保护套的外径的间隙用耐火纤维纸，先将金属换热管用耐火纤维纸包裹后再插入保护套管。
- (3) 端板耐热浇注料用按端板圆分层的挡板支撑浇灌，每块挡板应与陶瓷保护套管紧，支挡板时，将陶瓷保护套管口用软质物体堵塞，外包塑料薄膜。
- (4) 每块支撑模板高度不超过 200mm，从下至上逐层施工，每层支撑板内浇灌混凝土应低于支撑板 30~50mm 再装上一层支撑板浇灌。
- (5) 浇灌至最顶部时从内向外人工捣打密实。
- (6) 端板衬里耐热浇注料为 TDC- 型，其技术要求按材料技术要求的规定。
- (7) 耐热浇注料养护采用潮湿养护法进行，即当浇注料开始硬化后，表面用湿麻袋或湿草垫覆盖，再喷水养护。喷水时，要使水成雾状，喷水次数以浇注料表面能够保持足够的湿润状态为宜。喷雾养护 24 小时以后，继续在湿空气中阴干 48 小时（不得少于 48 小时），养护阶段即可完成。
- (12) 养护用水为自来水，水温在 15~25℃ 为宜。
- (13) 衬里养护 24 小时拆模后可施工过程气进口段轻质衬里。至少停留两天以上才能搬动和起吊。

5、轻质隔热衬里施工

- (1) 轻质隔热衬里分过程气进口和出口段。采卧式浇注支上下模施工。
- (2) 施工时先振捣底部 120 度范围内的衬里，然后从圆周方向向上延伸支模捣打，捣打至顶部夹角 120 度左右时，支模一层一层由里端向进口（出口）法兰面延伸捣打，直至捣打至平齐法兰平面。每支一段模具时，同时在进口（出口）法兰处用弧形挡板支撑，弧形挡板内衬 3mm 胶合板，使浇注后的衬里低于设备口 3mm，便于连接。弧形挡板固定于设备法兰孔上。最顶部不安装弧形挡板，但捣打进料口不大于 100mm。最后人工抹平。
- (3) 轻质隔热浇注料用人工捣打分层施工，每次加料厚度 200~300mm。
- (4) 浇注工作须连续进行，中间不得间断，铺料要对称均匀进行，防止出现倾斜。
- (5) 每层模板（或挡板）之间的浇注料衬里不得留施工缝。
- (6) 轻质隔热浇注料为 TLC- 型，其技术要求按材料技术要求的规定。

(7) 轻质隔热浇注料养护采用潮湿养护法进行, 即当浇注料开始硬化后, 表面用湿麻袋或湿草垫覆盖, 再喷水养护。喷水时, 要使水成雾状, 喷水次数以浇注料表面能够保持足够的湿润状态为宜。喷雾养护 24 小时以后, 继续在湿空气中阴干 48 小时 (不得少于 48 小时), 养护阶段即可完成。

(12) 养护用水为自来水, 水温在 15~25℃ 为宜。

第五节 余热锅炉衬里施工方法

一、施工程序

钢结构验收 设备内除锈 换热管保护套安装 端板重质衬里浇注 养护拆模 轻质衬里锚固件缠布封口 轻质衬里支撑模安装 隔热层衬里浇注 养护拆模 锚固件 (Y 型) 连接、缠布 木模安装 耐火层衬里浇注 养护拆模 烘炉。

二、施工层段划分

施工层名称	端板段	烟气进口段	烟气出口段
保护套管	共 400 个	/	/
隔热层锚固钉	/		
重质层锚固钉	/		/
轻质隔热层	/	上半部和下半部	下半底部
重质耐火层	铝氧水泥混凝土	上半部和下半部	/

三、施工方法

1、钢结构验收

(1) 施工前测量人员要认真学习图纸并对设备的尺寸进行测量记录, 具体对设备的垂直度、椭圆度、标高进行复测, 交报请监理认可。

(2) 为保证设备衬里的椭圆度施工, 施工前应先找出炉子的中心线并采取保护措施, 施工过程中要定期复核。

(3) 施工过程中严格执行测量复核制度, 特别是对中心线、标高程的控制。

(4) 所使用的仪器计量器具必须符合精度要求, 并按有关规定进行检定。

(5) 现场测量要与各工序施工紧密配合, 保证现场施工精度。

炉衬具备衬里施工条件时, 首先对筒体进行椭圆度、同心度和垂直度进行生检查

2、除锈

在进行衬里施工之前，凡与衬里接触的钢板表面，均应进行喷砂处理或用钢丝刷除锈，以除去浮锈和污物。使壳体内表面显示金属光泽。

3、锚固件焊接与检查

(1) 锚固钉若在施工现场焊接，需在衬里施工之前，将锚固钉垂直焊牢于钢板上（如设备制作时没焊），对施焊后的锚固钉必须逐根进行锤击检查，可用 1/2 磅小锤轻轻敲击，以检查是否焊接牢固，不合格者，必须重焊。同时，还应检查确认 Y 型锚固钉连接螺母以下的直段长度，太长，影响支模；太短，保温层浇注后，无法找到锚固钉，连接 Y 型部分。浇注保温层前，用小块塑料布把螺母保护好，以防浇注料进入螺母，堵住螺母。

(2) 所有锚固钉在衬里施工之前，均应缠上一层约 0.8 mm 厚的可燃胶带或涂上约 0.8 mm 厚的沥青膏，供膨胀用。

4、端板衬里施工

(1) 施工时，先施工端板保护套管，保护套管安装要在金属换热管安装就位并经设备试压合格后进行。

(2) 金属换热管的内径与保护套的外径的间隙用耐火纤维纸，先将金属换热管用耐火纤维纸包裹后再插入保护套管。

(3) 端板耐热浇注料用按端板圆分层的挡板支撑浇灌，每块挡板应与陶瓷保护套管紧，支挡板时，将陶瓷保护套管口用软质物体堵塞，外包塑料薄膜。

(4) 每块支撑模板高度不超过 200mm，从下至上逐层施工，每层支撑板内浇灌混凝土应低于支撑板 30~50mm 再装上一层支撑板浇灌。

(5) 浇灌至最顶部时从内向外人工捣打密实。

(8) 端板衬里耐热浇注料为铝氧水泥耐火浇注料（TDC- ）型，其技术要求按材料技术要求的规定。并进行试配合格。

(9) 铝氧水泥耐火浇注料（TDC- ）浇注分层进行，分层厚度不大于 30cm。

(10) 重质浇注料采用人工捣固，捣点采用交错式布置，间距为 40cm，每一岛点的振捣延续时间，应使砼表面呈现浮浆和不再下沉。

(11) 浇注工作须连续进行，中间不得间断，铺料要对称均匀进行，防止出现倾斜。

(12) 每层模板之间的浇注料衬里不得留施工缝（有膨胀缝另外）。

(13) 重质浇注料浇注完毕后，密封所有入孔和接管孔，自然养护，养护时间不能少于 3 天（72 小时）。

4、轻质衬里支撑模安装

(1) 轻质隔热衬里分过程气进口和出口段。过程气进口采用卧式浇注支上下模施工。过程气出口只浇注底部。不支模可浇注。

(2) 过程气进口段施工时先振捣底部 120 度范围内的衬里，然后从圆周方向向上延伸支模捣打，捣打至顶部夹角 120 度左右时，支模一层一层由里端向进口（出口）法兰面延伸捣打，直至捣打至平齐法兰平面。每支一段模具时，同时在进口（出口）法兰处用弧形挡板支撑，弧形挡板内衬 3mm 胶合板，使浇注后的衬里低于设备口 3mm，便于连接。弧形挡板固定于设备法兰孔上。最顶部不安装弧形挡板，但捣打进料口不大于 100mm。最后人工抹平。

(3) 轻质隔热浇注料用人工捣打分层施工，每次加料厚度 200~300mm。

(4) 浇注工作须连续进行，中间不得间断，铺料要对称均匀进行，防止出现倾斜。

(5) 每层模板（或挡板）之间的浇注料衬里不得留施工缝。

(6) 轻质隔热浇注料为 TLC- 型，其技术要求按材料技术要求的规定。

(7) 轻质隔热浇注料养护采用潮湿养护法进行，即当浇注料开始硬化后，表面用湿麻袋或湿草垫覆盖，再喷水养护。喷水时，要使水成雾状，喷水次数以浇注料表面能够保持足够的湿润状态为宜。喷雾养护 24 小时以后，继续在湿空气中阴干 48 小时（不得少于 48 小时），养护阶段即可完成。

(8) 养护用水为自来水，水温在 15~25℃ 为宜。

(9) 所有轻质隔热浇注料浇注并养护完后，拆除螺母的封口胶布，并连接好重质层 Y 型钉和缠 0.08mm 的胶布，为浇注重质做准备。

5、重质层浇注料施工

(1) 重质浇注料只有过程气进口段有，施工方法与过程气进口段轻质浇注料相同。

(2) 重质层浇注料为 TDC- 型，其技术要求按材料技术要求，并在施工前做度配合格。

(3) 浇注工作须连续进行，中间不得间断，铺料要对称均匀进行，防止出现倾斜。

(4) 每层模板之间的浇注料衬里不得留施工缝（有膨胀缝另外）。

(5) 重质浇注料浇注完毕后，密封所有入孔和接管孔，自然养护，养护时间不能少于 3 天（72 小时）。

第六节 烘炉

1、浇注料养护完成以后，经检查验收合格后，在试车投产前，应由施工单位、生产单位和设计单位共同参加下烘炉。烘炉的目的是除去耐火浇注料和耐火材料中的吸附水和部分结晶水，以免在操作过程中，浇注料中的水分急剧蒸发，使浇注料产生裂纹、炸裂和剥落等现象。因此，烘炉是确保浇注料质量的重要环节，也是最后一道工序，千万不能草率从事，由三方同制定详细的烘炉方案一定要按照烘炉曲线进行。

2、烘炉结束后，炉温降至大气温度后，派专人进入炉内检查炉衬质量，衬里要全部宏观检查，表面不应有起层、剥落等缺陷，并用小锤轻轻敲击，检查内部是否有空洞和夹层，声音清脆表示优良。如养护后发现宽度大于 3 mm的裂纹或直径大于 50 mm深度大于 10 mm的空洞应进行修补。经设计院设计代表与施工单位及耐火材料厂家共同研究修补方案，修补合格后方可交付使用。衬里质量检查除按以上规定外，其余按 HG20543-92—《化学工业炉砌筑技术条件》规定。

第六节 保温施工方法

一、克劳斯反应器保温施工

1、保温施工程序

除锈防腐 锚固件焊接检查 保温毡安装 丝网安装 抹面料施工 防水涂料

2、施工方法

2.1 锚固钉焊接

(1) 在反应器上半部按 600*600 交错布置焊接锚固钉,下半部按 300*300 交错布置焊接锚固钉。

(2) 如条件允许,最好在设备水平中心线外壁设置金属支撑板,用 型锚固定。

(3) 锚固钉的长度为 130~140mm。

(4) 锚固钉若在施工现场焊接,需在衬里施工之前,将锚固钉垂直焊牢于钢板上,对施焊后的锚固钉必须逐根进行锤击检查,可用 1/2 磅小锤轻轻敲击,以检查是否焊接牢固,不合格者,必须重焊。

2.2 保温层施工方法

(1) 被保温的设备或管道应在防腐以及试压或气密性试验合格后并经烘完炉后方可进行保温施工。

(2) 反应器保温层采用岩棉毡,保温厚度 120mm 时,应分层或多层施工。采用三层包扎施工,每层 40mm。

(3) 施工时,同层应错缝,上下层应压缝,其搭接长度大于 50mm。

(4) 每层保温用 14#铁丝进行捆扎,其捆扎的间距不大于 200mm。并对各层表面进行找平和严缝外理。

(5) 保温层的厚度和密度应均匀,外形应规整,经压实捆扎后的容重必须符合设计规定的安装容重。

2.3 绑扎铁丝网

保温层施工完后,在保温层表面铺一层六角镀锌铁丝网,每块网之间用铁丝绑扎。

再用垫片和螺母进行固定。

2.4 抹面料施工

(1) 抹面料涂抹厚度为 30mm,从设备顶部沿圆周方向向下涂抹。

- (2) 每次涂抹厚度约 10mm，分三次涂抹完毕，两端封头同筒体一起涂抹。
- (3) 涂完最后一层，在抹面料还未凝固之前进行收光处理。
- (4) 待抹面料干燥后涂二遍防水涂料。

二、余热锅炉保温施工

1、施工程序

除锈防腐 保温毡安装 铁皮安装

2、施工方法

2.1 绝热层施工方法

- (1) 被保温的设备或管道应在防腐以及试压或气密性试验合格并经烘炉后方可进行保温施工。
- (2) 施工前先将设备或管道表面污物、灰尘、油垢清除干净，将产品搅拌均匀，方可使用。
- (3) 保温层采用单硅酸铝镁毡，保温厚度 50mm。
- (4) 保温厚度应符合设计的规定。
- (5) 保温层施工时，同层应错缝，上下层应压缝，其搭接长度大于 50mm。
- (6) 捆扎用 3 的铁丝进行捆扎，其捆扎的间距不大于 200mm。并对表面进行找平和严缝外理。
- (7) 保温层的厚度和密度应均匀，外形应规整，经压实捆扎后的容重必须符合设计规定的安装容重。

2.2 铁皮安装施工方法

- (1) 保护层采用镀锌白铁此，厚度 0.5mm。
- (2) 直管段保护层按外周长下料，应比绝热层外周长加长 30-50mm。环向和直向搭接一边均应压凸筋。其搭接尺寸不少于 50mm。
- (3) 设备封头的保护层应按大小分瓣下料，并一边为凸筋，而另一边为凹边。
- (4) 按 200mm 间距，用自攻螺丝进行回定。
- (5) 卧式设备和水平管道的纵向接缝位置，应在两侧搭接，缝口朝下。

第六章 施工技术保证措施

一、概述

1.范围

本说明仅适用于重庆××化工有限公司 3 万吨/年二硫化碳生产线设备有关重质耐热混凝土、轻质耐热混凝土等材料及施工技术要求。

2.标准规范

HGJ227-84-----《化工用炉砌筑工程施工及验收规范》

HG20543-92----《化学工业炉砌筑技术条件》

HG/T20683-1990----《化学工业炉耐火、隔热材料设计选用规定》

GB50211-2004----《工业炉砌筑工程施工及验收规范》

GB10325-2004----《耐火制品堆放、取样、验收、保管和运输规则》

二、材料技术要求

1、材料技术要求：按第四节有关材料的技术指标。

2、材料使用部位：

序号	材料名称	使用部位	备注
1	隔热耐火浇注料 TLC-	灼烧炉、燃烧炉、余热锅炉隔热层	
2	重质耐火浇注料 TDC-	灼烧炉、燃烧炉、余热锅炉耐火层	
3	重质耐火浇注料 TDC-	气-气换热器耐火层	
4	隔热耐火浇注料 TLC-	气-气换热器隔热层	
5	耐热混凝土 TNTB-1350	反应器耐热层	
6	岩棉毡、铁丝网、抹面料、防水涂料	反应器保温层、保护层、防水层	
7	刚玉-莫来石	气-气换热器、余热锅炉换热管保护套	
8	硅酸镁毡、镀锌白铁皮	余热锅炉保温层、保护层	
9	高铝砖、隔热砖	灼烧炉、燃烧炉人孔和挡火墙	

三、材料储存

1、所有耐火材料应有出厂合格证及有效期，不合格的产品不能入库。

2、在存放耐火材料时，应按型号、规格、等级和砌筑顺序分类对方并设置标志，以防彼此混淆。

3、纯铝酸钙水泥、高铝水泥、氧化铝粉和骨料必须存放在干燥防雨水的房屋中，且不能直接堆放在地面上，应在距地面 200 mm 以上，架设木板，以防受潮。

四、施工准备

1、除锈

在进行衬里施工之前，凡与衬里接触的钢板表面，均应进行喷砂处理或用钢丝刷除锈，以除去浮锈和污物。使壳体内表面显示金属光泽。

2、焊接、检查锚固钉

锚固钉若在施工现场焊接，需在衬里施工之前，将锚固钉垂直焊牢于钢板上，对施焊后的锚固钉必须逐根进行锤击检查，可用 1/2 磅小锤轻轻敲击，以检查是否焊接牢固，不合格者，必须重焊。同时，还应检查确认 Y 型锚固钉连接螺母以下的直段长度，太长，影响支模；太短，保温层浇注后，无法找到锚固钉，连接 Y 型部分。浇注保温层前，用小块塑料布把螺母保护好，以防浇注料进入螺母，堵住螺母。

3、所有锚固钉在衬里施工之前，均应缠上一层约 0.8 mm 厚的可燃胶带或涂上约 0.8 mm 厚的沥青膏，供膨胀用。

4、施工前，耐火材料厂应按材料技术性能要求提出试样物化性能和施工方案，并与施工单位一起制定衬里施工程序，提交设计单位认可，该程序包括（但不限于）如下内容：

4.1 浇注料施工方法

4.2 混合的材料量及混合时间。

4.3 所采用的混合器的型式，尺寸及数量。

4.4 用水百分比

4.5 施工单位施工前取样按有关标准制作试样，测定下列数据：

4.5.1 常温耐压强度：

110 烘干，三个试块的耐压强度平均值，不得低于材料技术性能有关表中相应耐火浇注料耐压强度值的 90%，任何一个试块的耐压强度值不得低于规定值的 80%，否则，应调整配合比例，重作试块，直至合格后方可施工。

容重：110 烘干容重，应符合材料技术性能有关表中相应耐火浇注料的数据。

4.5.2 烧后线变化：按材料技术性能有关表中相应耐火浇注料的数据。

4.5.3 导热系数：

对于轻质耐热混凝土要求浇注前作试块，测试此项系数，其值不得大于材料技术性能有关表中相应耐火浇注料的数据。对于重质耐热混凝土，不要求测定此项数据。

4.6 试验合格后，确定一最佳配合比和最佳水灰比，并尽可能在整个施工期间保持一恒定值。

4.7 各种浇注施工前必须做好充分准备，如材料无法保证随时供至现场，不允许开工。

4.8 浇注料在混合之前，检查是否有过期、结块、混有可疑物等现象，任何不合格者，严禁使用。

4.9 耐火浇注料重质耐热混凝土与已养护后的轻质耐热混凝土直接接触时，应做好防吸水措施，可用铺油纸或刷清漆等方法予以隔离。

4.10 进行壳体垂直度、椭圆度的检查验收。其垂直度偏差不应大于 8 mm，椭圆度偏差不应大于 12 mm。

4.11 准备好浇注保温层用的木模或钢模，并在地面进行预组装或炉内预组装(木模应保证施工过程中不变形)。钢模应有较好的强度和刚度，防止施工过程中变形。

4.12 施工前钢模涂刷黄油，木模蒸著石蜡或涂油，以便浇好脱模，黄油和石蜡要均匀。

4.13 准备好施工所用的一切机具和用具。

五、施工技术说明

1、钢结构测量

1.1 施工前测量人员要认真学习图纸并对设备的尺寸进行测量记录，具体对设备的垂直度、椭圆度、标高进行复测，交报请监理认可。

1.2 为保证设备衬里的椭圆度施工，施工前应先找出炉子的中心线并采取保护措施，施工过程中要定期复核。

1.3 施工过程中严格执行测量复核制度，特别是对中心线、标高程的控制。

1.4 所使用的仪器计量器具必须符合精度要求，并按有关规定进行检定。

1.5 现场测量要与各工序施工紧密配合，保证现场施工精度。

2、锚固钉焊接

2.1 锚固钉焊接前应对图纸进行复核锚固钉的材质、规格尺寸、焊接技术要求等。

2.2 锚固钉焊接材料应符合图纸的要求，焊接材料应与锚固钉的材质相符。

2.3 锚固钉的焊接位置应按图纸规定的尺寸进行焊接，锚固钉应垂直焊接于钢板上，焊缝饱满。

2.4 对施焊后的锚固钉必须逐根进行锤击检查，可用 1/2 磅小锤轻轻敲击，以检

查是否焊接牢固，不合格者，必须重焊。

3、耐火浇注料的施工

3.1 环境温度

浇注时的环境温度，最高温度不得超过 32℃，最低不得低于 5℃（对于 TDC- 最低不得低于 15℃）。否则必须采取降温或升温措施，最好使混合料的温度保持在 18 - 24℃ 之间。不允许将其它杂物加入衬里材料中。雨季应有可靠的防雨及排水措施。

3.2 一次混合的衬里材料量不得大于初始凝固前能浇的量，在衬里材料输送过程中，要采取预防措施以防止集料和水泥分离，浇灌速度要足够快以保证局部（段）不得有空隙和冷态接缝。

3.3 重质耐热混凝土(TDC- 、TDC-)应采用强制式搅拌机搅拌。先将骨料、掺和料及总用水量的 2/3 的水，加入搅拌机内，待搅拌均匀后，再加入水泥、减水剂及剩余的 1/3 的水，然后继续搅拌 3~5 分钟左右，拌至颜色均匀为止。

3.4 重质耐热混凝土(TDC- 、TDC-)浇注时，应采用插入式振动棒振动，成型时可以边加料边振动，振动时间不宜过长，只要表面泛浆内部密实，气泡逸出即可（如无实践经验，可先做试验，取得经验后，再开始正式浇注）。

3.5 轻质耐热混凝土(TLC- 、TLC-)可采用机械或人工两种方法搅拌，先把骨料、粉料及 2/3 水量混合搅拌湿润，然后加入全部水泥一起搅拌至颜色均一，最后加入全部水量，继续搅拌，总的搅拌时间为 3~5 分钟，即要防止拌合不匀，出现干团现象，又要注意搅拌时间不宜太长，使轻质骨科遭到破坏。

3.6 防腐蚀轻质耐热混凝土(TNTB-1350)可采用机械或人工两种方法搅拌，先把骨料、粉料及促凝剂干混均匀，再加入全部结合剂一起搅拌至颜色均一，总的搅拌时间为 3~5 分钟，即要防止拌合不匀，出现干团现象，又要注意搅拌时间不宜太长，使轻质骨科遭到破坏。

3.7 轻质耐热混凝土(LC- 、TLC- 、TNTB-1350)浇注时采用插入式振动棒轻微振动或人工捣固，要特别注意边角处的密实，用木棒捣固，以表面泛浆内部密实为准，防止蜂窝麻面现象。

3.8 轻质耐热混凝土(LC- 、TLC- 、TNTB-1350)浇注时如中断浇灌工作，应采取预留施工接缝。

3.9 哪种混凝土，在浇注过程中，必须派专人作好详细记录。每浇注一种浇注料，在浇注料混合好以后，必须取样做两组试块，供测试该设备所用浇注料的容重、

耐压强度和抗压强度。

4. 养护

4.1 重质耐热混凝土(DC-)浇注料浇注完毕后,密封所有人孔和接管孔,自然养护,养护时间不应少于3天(72小时)。

4.2 轻质耐热混凝土(LC-、TLC-)养护采用潮湿养护法进行,即当浇注料开始硬化后,表面用湿麻袋或湿草垫覆盖,再喷水养护。喷水时,要使水成雾状,喷水次数以浇注料表面能保持足够的湿润状态为宜。喷雾养护24小时之后,继续在湿空气中阴干18小时(不得少于48小时),养护阶段即可完成。养护用水为自来水,水温在15~25℃之间为宜。

4.3 防腐蚀轻质耐热混凝土(TNTB-1350)采用干养护。

4.4 衬里养护完毕后,至少停留两天以上才能搬动和起吊。

5. 烘炉

浇注料养护完成以后,经检查验收合格后,在试车投产前,应由施工单位、生产单位和设计单位共同参见下烘炉。烘炉的目的是除去耐火浇注料和耐火材料中的吸附水和部分结晶水,以免在操作过程中,浇注料中的水分急剧蒸发,使浇注料产生裂纹、炸裂和剥落等现象。因此,烘炉是确保浇注料质量的重要环节,也是最后一道工序,千万不能草率从事,一定要按照烘炉曲线进行。

6. 质量检查

烘炉结束后,炉温降至大气温度后,派专人进入炉内检查炉衬质量,衬里要全部宏观检查,表面不应有起层、剥落等缺陷,并用小锤轻轻敲击,检查内部是否有空洞和夹层,声音清脆表示优良。如养护后发现宽度大于3mm的裂纹或直径大于50mm深度大于10mm的空洞应进行修补。经设计院设计代表与施工单位及耐火材料厂家共同研究修补方案,修补合格后方可交付使用。衬里质量检查除按以上规定外,其余按HG20543-92—《化学工业炉砌筑技术条件》规定。

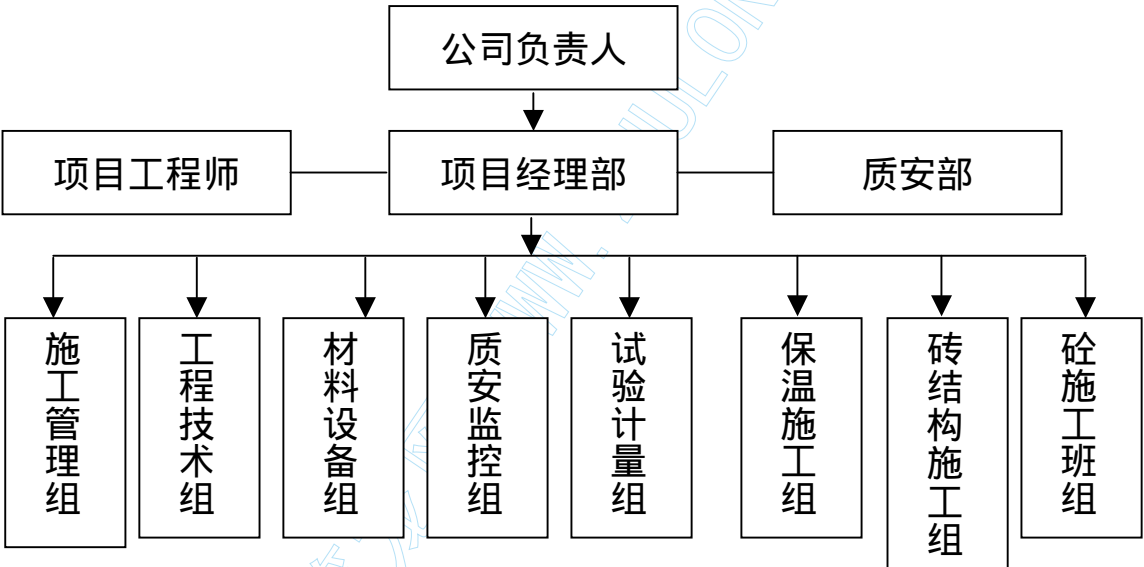
第七章 施工质量保证措施

一、质量保证体系

工程施工中，我们将严格按有关质量体系的要求运作，确保优质、安全、高效地完成本工程。本工程中我司将实行项目法管理，将成立专门的项目经理部，下设若干职能部门，加强对该项目的质量管理。

项目设立质量管理小组，运用全面管理的方法，结合项目的实际，制定质量活动计划，实行自检、互检和预检三检制度，严格按施工图纸、国家现行施工验收规范以及标书要求进行，强化施工细部处理，利用我司现有技术和管理上的优势，面对每一个环节都一丝不苟，精心施工，确保实现我司在本工程的质量目标—优良，以保证满足项目制定的质量要求及合同要求。

质量保证管理架构图：



二、工程材料质量保证

1、材料供应

- (1) 根据工程材料的供货范围及技术协议和设计的有关要求供货。
- (2) 对质量、技术要求高的特殊材料、关键材料进行施工前的复检，由质技和工程部门进行评定，必要时还需会同业主、监理、设计人员共同确定。

2、材料检测

(1) 设计方提供产品的控制

- 1) 产品的验收按国家及设计院司有关质量要求和验收标准进行，合格后应合理贮存。

2) 产品如发现有质量问题, 将按本公司有关质量要求执行, 并及时向客户报告, 保存所有记录文件。

(2) 材料进场的检测

- 1) 所有进场材料必须有产品合格证, 并要查明是否符合所需的品种、规格、数量、质量要求。现场材料验收由项目材料员负责。
- 2) 砖类进场, 除先点清数量, 再按砖量抽检几何尺寸、平整度、质量是否符合要求外, 并应尽量靠近使用现场, 堆放整齐。
- 3) 水泥进场入库, 应核对来料单, 并查看水泥袋上的水泥品种、标号、生产厂名、出厂日期、出厂批号是否相符, 用目测和手感验收水泥是否受潮、硬结、变质。水泥进场后, 现场材料员应取得样品送公司试验室试验, 其标号和安定性达到要求才允许使用。

3、施工准备的质量控制

(1) 搞好图纸会审及交底工作, 组织施工人员认真学习设计文件施工图纸及各项技术标准、施工验收规范、操作规程和施工组织设计。要做到事前有控制, 事后有检查。能够把握设计意图, 制订详细施工计划和工艺、程序方案, 对整个施工过程做到心中有数。

(2) 化施工方案, 积极采用先进的施工工艺, 科学安排施工进度, 合理调配劳动力, 对总体计划要有周全、细致的安排, 对施工中经常碰到的技术问题, 要有详细的针对措施。

(3) 正确选择和合理安排调配施工机械设备, 制订维修保养制度, 使机械设备保持良好的技术状态。

4、施工过程的质量控制及保证措施

(1) 做好施工组织设计和施工方案的优化工作, 按施工组织设计做好施工的各项准备工作。

严格按照施工组织设计确定的合理施工工序进行操作施工, 发现问题及时上报, 并会同公司有关部门研究解决。

(2) 质安员实行跟班质量监督, 发现问题及时处理。对有不按设计要求、施工验收规范、操作规程及施工方案施工, 有损害工程质量行为的, 有权停止施工并限期整改, 实行质量否决权。

(3) 严格上下工序和交叉工序的交接、验收制度, 做到本工程质量不合格不交, 上下工序不符合要求, 上下工序不继续施工。分部(分项)工程的检查、验收

按建设部相应的质量评定标准执行，确保达到优良。

(4) 合理安排施工工序的穿插，相互穿插的单位要明确责任，要办好交底和验收，加强产品的保护。

(5) 各施工工序要坚持“自检、互检、初检”的质量检查制度，逐级检查，层层把关，所有隐蔽工程必须经监理或设计人员验收并办理好隐蔽记录签证后，才能进行下一道工序的施工。要尊重建设单位、监理人员、质监站，要积极配合，同心协力共同把好质量关，并为检查验收提供方便。

(6) 加强工程资料管理，由项目资料员负责进行收集、整理，确保资料齐全和数据准确、可靠，按照合同要求编制竣工资料。

5、混凝土工程

(1) 自拌砼质量控制

- 1) 现场设置搅拌机进行砼的搅拌，施工前应按配比单通知内容，调整各项计量器具，并经复核无误。
- 2) 设备试运转正常，全部材料应检验合格，符合使用要求。
- 3) 原材料投料允许偏差每槽按重量计算不得超过下列规定：水泥、掺和料、水、外加剂 1%；粗骨料 2%。

(2) 混凝土浇筑的质量控制

- 1) 按各分部工程特点，结合现场的具体条件，研究制定合理可行的砼浇筑方案。
- 2) 对模板及其支架，钢筋和预埋件必须检查，并作好记录，符合设计要求后方可浇筑砼。
- 3) 浇筑砼应连续进行。当必须间歇时，其间歇时间宜缩短，并应在前层砼凝结前，将次层砼浇筑完毕。
- 4) 采用插入式振捣器时，捣实普通混凝土的移动间距不宜大于振捣作用半径的 1.5 倍，并避免碰撞钢筋、模板、预埋件等；振捣器插入下层砼内的深度不小于 50 毫米，每一振点的振捣时间应使砼表面呈现浮浆和不在沉降。

第八章 施工进度保证措施

1、整体工程工期控制目标：按照合同条款中明确规定的工期时间，以合同的约束力作为施工单位的承诺保证。预计工期 40 天，详细工期进度待方案确定后编制施工进度网络计划。

2、保证工程进度的主要措施

2.1 施工程序的合理确定

(1) 采取合理施工程序，实行交叉施工，缩短工期。

(2) 要充分利用工作面，做到有工作面就有人员施工。

2.2 组织机构的落实

建立以项目经理为首的管理层，推行项目法施工。在施工进度控制上，项目经理部着重将责任落实到人，同时做好与各有关班组及施工各方的协调配合工作，保证各工期控制点目标的实现。

2.3 采取保证措施

2.3.1 实行奖罚措施

按经济规律办事，公司与项目经理部签订协议，根据工程合同条款实行奖罚；项目经理部为调动项目内全体员工的积极性，对各工期控制点制定奖罚措施，将工程的施工进度的奖罚与工程质量、安全、文明施工及各方协调配合的施工情况挂钩，以带动整个工程健康发展，按期完成。

2.3.2 选择性能优良的施工机具

(1) 选择性能优良，先进的机具，合理布置，采用高性能搅拌机、加快施工进度，同时加强其管理，保证各设备运转良好。

(2) 混凝土浇灌过程中，熟练施工程序，避免不必要的重复施工作业。

2.3.3 做好各种资源的供应

(1) 按照施工方案要求，根据工程控制计划要求，进行工料分析，相应编制劳动力进场计划，材料进场计划、机械设备使用进场计划，资金使用计划，以保证各种资源能满足工程计划周期内的需要。

(2) 物资材料计划应明确材料的数量、规格和进场时间，现场材料储备应有一定的库存量，以保证工程提前或运输有困难时，工程对物质材料的需要，确保现场施工正常进行。

(3) 劳动力进场要保证质量。除保证数量外，施工人员的技术素质是一个重要

的因素。工人进场前必须进行维护、保养和试运转工作，保证所有机具进场后能够投入正常的使用。

2.4 严格计划管理

- (1) 按照总工期要求编制施工进度控制计划，确定工期目标控制点。
- (2) 按照施工总进度控制计划，抓住关键线路的工序和工期目标控制点，编制切实可行的施工计划，确保控制计划的落实。
- (3) 公司各部门通过现场检查、生产会议，项目经理部通过每天的班前会和每周的现场协调会，跟踪、检查计划和实施情况，及时反馈信息，采取相应措施，调整实施进度计划，解决施工过程中存在问题。

2.5 搞好质量管理

- (1) 执行施工程序，保证各分项工程质量一次成活，避免返工，耗时费工。
- (2) 搞好与建设单位、设计单位、监理单位的配合，在多边的条件下尽早把变更修改的内容决定下来；认真细致组织图纸会审，及时解决图纸中存在的各种技术问题。

第九章、安全、文明措施

一、安全措施

1、消防安全

1.1 消防安全机构

以建设单位的安全机构为主，施工单位安全员配合管理的方式进行安全管理。坚持安全消防检查制度，防止事故发生。

1.2 消防措施

- 1) 施工员在安排生产时要坚持防火安全交底制度。特别是电气焊等易燃危险作业时，要有具体的防火要求。电气焊要集中管理，集中设置，严格执行用火审批和交底制度。
- 2) 坚决执行建设单位的施工现场防火管理规定。动火时必须有专人值班监护，周围无易燃物。进行高空明火或电焊作业，必须在其下方采取相应隔离措施，并设专人跟踪和监督，不得使火种从高空散落，防止事故发生。现场木机旁的刨花、木碎木糠应每天进行清理，并不准在工作地点等处吸烟动火。
- 3) 建设方现场的消防灭火器材和系统为施工区域的安全设施。
- 4) 电气设备和电线不准超过安全负荷，接头处要牢固，绝缘性良好。电线架设应设有瓷管或瓷瓶与其它物体隔离。照明灯具下方一般不准堆放物品。
- 5) 临时设施、排栅等必须办理防火报批手续，经审批后按规定搭建。
- 6) 遵守建设单位现场保卫安全制度，接受建设单位的安全检查。

2 施工安全

2.1 安全生产管理机构

工程项目经理为项目安全生产第一责任人，对工程生产、安全负有领导责任，牢固树立“安全第一，预防为主”的思想，建立以项目经理为组长，项目副经理、项目安全主任、安全监督员为副组长，各主办施工员和各专业负责人为组员的项目安全领导小组，在项目内实施安全施工管理。逐级建立安全生产责任制，形成有力的安全生产保证体系，杜绝一切不安全因素。工人班组长负责本班组作业区的安全生产，做好班前班后的检查交接工作，对违章指挥、违章作业的指令有权拒绝。项目现场安全主任和安全监督员将直接负责整个现场的安全生产工作。

2.2 施工安全措施

- 1) 施工现场通道附近的各类洞口，除设置防护设施与安全标志外，夜间还要设红灯警示。
- 2) 在临边、洞口附近不准存放杂物，其临时转运必须有专人监护。
- 3) 进入炉内施工，在确定炉内无可燃性气体和有充足的氧气条件下方可进入炉内施工，否则任何人不得擅自进入炉内施工。

2.3 施工用电安全措施

- 1) 施工现场临时用电按建设单位要求管理。
- 2) 施工现场使用的设备及线路用电原则执行一机、一闸、一漏电保护开关的“三级”保护措施，要对所有机械作接零线和重复接地的装置。所有电制箱均有门、有锁、有防漏雨盖板，有危险标志，有统一编号，有管理负责人。严禁电线随地走。
- 3) 所有电闸、漏电、熔丝荷载必须与设备额定电流相等，不使用偏大或偏小额定电流的电熔丝，严禁使用铜线代替熔丝。
- 4) 加强施工照明管理，除确保施工部位有规定的照度外，照明用具距离地面高度不底于 2.5 米，每一分隔用电设漏电保护开关和电闸。

2.4 施工机械使用安全

- 1) 机械和设备安装调试达到运转正常后，要经验收合格，挂牌后方能投入使用，操作人员和指挥人员需持有劳动局核发有效的上岗证，按机械性能要求正确使用，严禁违章作业。
- 2) 要经常对垂直运输机具的绳索、刹车器等进行检查，确保负荷和使用达到要求，严禁带病运行，发现问题应及时维修和更换。
- 3) 施工现场各种机械要挂安全技术操作规程牌，接受施工人员的监督。

2.5 施工安全

- 1) 参加施工人员经过安全培训，并考核合格持证上岗。施工人员进场时进行各项操作前，需经过主办施工员和安全监督员安全交底。
- 2) 施工人员进入施工现场必须遵守现场纪律，必须遵守项目经理部的综合管理和国家法令、法规、规定的要求，佩带安全帽要符合安全要求。
- 3) 施工人员不得随意拆除现场一切安全防护措施，如因工作需要，必须经项目负责人同意方可，工作完成后如仍存在危险因素，必须恢复安全防护。
- 4) 施工人员立足本职工作，不得随意动用非本职工作范围的机械设备。
- 5) 按照施工平面布置图规定的地点堆放进入现场的各种材料和工具，施工时要

做到工完料净脚下清。

6) 杂物、垃圾、建筑余泥不得从楼上向下抛掷，需要用尼龙袋或斗车装载，使用钢井架运送，在地面集中，计划清运。

2.6 安全检查

(1) 安全检查标准

为使施工现场科学地评价施工安全生产情况，提高安全生产工作的管理水平，执行中华人民共和国建设部部颁标准《JGJ59-89》。同时执行建设单位安全检查制度，任何施工人员无条件接受检查。

(2) 安全检查

1) 班组每天进行班前活动，由班长或安全员传达施工员安全技术交底，并作好当天工作环境的检查，并做好记录。

2) 项目经理每周对本项目作安全检查，发现和记录问题，落实责任人，发出整改通知，落实整改时间，定期复查，对整改不力的作罚款处理。

二、现场文明施工管理

1、文明施工管理机构

强化施工现场文明生产管理，承包单位的项目经理是本工程项目的文明施工直接责任人，各分包单位应当严格执行总承包单位的规定，接受管理。由项目经理主持制定和监督执行施工总平面布置、文明施工目标、标准制度以及工程各阶段实施文明施工的计划和措施，指定各作业场所，材料堆放场、生活设施的文明施工责任人，实现各司其职，各负其责，力争本工程的文明施工目标的实现。

2、施工现场容要求

1) 施工场内设置连续、畅通的排水设施，场内不得大面积积水，所有垃圾集中使用封闭的专用车辆进行运输。

2) 施工现场的材料堆放，应分类，堆放整齐，标识清楚，散料要砌池围筑，杆料要立杆设栏、块料要起堆叠放，高度不得超过 1.6 米。

3) 施工现场办公室应在醒目处张贴、悬挂质量管理、文明施工、安全生产制度等。

4) 施工垃圾要层层清理，设立垃圾池集中堆放并及时清运。

5) 搞好与相邻建筑物人员的关系，本着“与人为善”的态度，出现纠纷通过组

织途径解决，严禁聚众打架。

3、环境保护与卫生

1) 施工现场内禁止燃烧各类建筑废料和生活垃圾。垃圾清运应适量洒水，减少灰尘。

2) 教育职工，并做好检查监督工作，保持环境卫生，严禁随地大小便。

4、文明施工检查措施

项目部除接受公司定期对项目工程进行的检查外，还根据自身实际情况，按照自行制定，自我约束的《文明生产、生活管理处罚条例》、《材料管理有关制度》、《施工现场内班组管理规定》的有效措施，采用分区、分段包干制度，并将责任落实到每个责任人身上，实行责、权、利三者挂钩，由各线管理人员自行组织必要的会议和检查，项目经理则随时随地不定期检查监督，形成一种约束力，促使各线人员从自己做起。

对文明施工工作成绩突出的，按奖惩办法给予奖励；对文明施工工作不重视或较差的，或出现问题后不立即整改落实的，按奖惩办法给予必要的处罚，并在现场内公布，以达到既有透明度，又起到促进的效果，使场内人员都能自觉参与工地文明建设活动，改变以往单靠行政命令的管理、监督形式逐步转变为经常性、制度化的自我管理。

第十章 施工资料管理

按照施工资料管理的规定做好施工过程中施工技术管理资料、施工质量管理资料、施工验收资料、竣工图的管理工作。施工资料包括以下内容：

1、施工技术管理资料

- 1) 开工报告
- 2) 竣工报告
- 3) 施工方案
- 4) 技术交底
- 5) 设计变更
- 6) 施工日志
- 7) 工程合同

8) 竣工项目一览表

9) 施工项目总结

2、施工质量资料

1) 产品检验报告

2) 产品合格证

3) 水泥出厂报告及合格证]

4) 混凝土试块报告

5) 钢结构验收记录

6) 工程隐蔽记录

7) 中间交接验收记录

3、工程验收资料

1) 分项工程质量验收记录

2) 分部工程质量验收记录

3) 单项工程验收记录

4) 质量检查记录

5) 观感质量检查记录

4、竣工图

1) 施工图与设计图纸没变的按设计图纸作竣工图。

2) 施工图与设计图变化不多的，可在施工图中注明后作竣工图。

3) 施工图与设计图变化较大的，应重新绘图后作竣工图。