

施工组织设计

某工程

施工组织设计

批准：

审核：

编制：

*有限公司

*项目部

目 录

第一章、工程概况
第二章、现场施工管理及组织机构
第三章、施工及管理人员安排
第四章、主要设备、材料、人员安排
第五章、力能供应及施工总平面布置
第六章、专业技术施工方案
(一)钢结构制作、安装技术方案
(二)设备安装技术方案
(三)管道部分施工方案
(四)管道焊接方案
(五)设备及管道保温方案
(六)电气安装施工方案
(七)仪控安装施工方案
第七章、工期保证措施
第八章、冬季施工措施
第九章、安全保证措施
第十章、协调配合措施
第十一章、工程质量保证体系及措施
附：施工进度计划表

第一章 工程概况

1.工程简介

本项目 XXXXX 有限公司总承包的 XXXXX 二期扩建 6#炉（150t/h 高温高压煤粉炉）烟气脱硫除尘工程，该项目采用了循环硫化床干法烟气脱硫和袋式除尘器除尘的脱硫除尘一体化工艺。工程范围包括自锅炉烟气出口至炉后引风机进口段的 工艺、结构、电气、自控、非标部分等。

设备施工中应遵循《火力发电厂基本建设工程启动及竣工规程》，施工中应严格按照《电力建设施工及验收技术规范》进行，在电力标准未覆盖部分采用以下相应的标准。

在施工中设备的安装按设备布置图及设备管口方位图进行安装，脱硫塔、消化浆罐、供水罐等设备同钢框架一起安装。

非定型设备到货后须核对基础安装尺寸，按工艺管口方位图就位安装，塔设备安装完毕后，再焊接钢制平台，连接烟风道，安装各设备管道和电气、自控部分安装，最后进行设备、烟道、管道防腐保温。

设备上未利用的管口，现场应用盲板堵死。

脱硫塔与空气输送斜槽界面现场定位制作。

2.整个工艺过程原理：

锅炉尾气进入静电除尘器进行预除尘，粉煤灰经预除尘器灰斗落到粉煤灰仓泵，送至灰库，除灰烟气进入脱硫塔，烟气在脱硫塔内进行脱硫后至袋式除尘器进行除尘，净烟气进引风机。脱硫塔设旁路烟道。袋式除尘器分离出的脱硫灰一路接仓泵外排，另一路回脱硫塔再利用。脱硫剂的制备：石灰由石灰仓经电子螺旋秤计量后到消化罐配置消化后泵至供浆罐，再由供浆泵送至脱硫塔喷浆。另一路石灰粉直接由压缩风送至脱硫塔。

4.主要设备简介

4.1 电除尘器

4.1.1 设备的型号规格

序号	设备名称	型号	规格	数量	说明
----	------	----	----	----	----

ESP1	电除尘器	20/10/1	× 9/0.4	1	
------	------	---------	---------	---	--

4.1.2 设计者

本标设备由 xxxxxxxx 公司提供的技术和设计软件进行整机设计，并对整机技术性能负责。

设计界限包括从除尘器的进口法兰至除尘器出口法兰的所有部分，下至灰斗出口法兰。

4.1.3 制造厂

xxxxxxxxxx 厂

1.5 性能和数据

1.5.1 ESP1

项目	单位	数值
----	----	----

处理风量	m ³ /h	m ³ /h 267600
------	-------------------	--------------------------

温度		138-158
----	--	---------

入口浓度	g/Nm ³	17 . 2
------	-------------------	--------

出口浓度	g/Nm ³	3 . 44
------	-------------------	--------

收尘效率	%	80
------	---	----

高压电控型号		GGAJ02-0.6A/72KV
--------	--	------------------

电场长度（不含进出口长度）	mm	5180
---------------	----	------

其它		下出气、钢支架
----	--	---------

4.2.袋式除尘器

4.2.1 设备名称

设备名称	型号	规格	数量	说明
------	----	----	----	----

袋收尘器	PPCA128-2	× 14	1	
------	-----------	------	---	--

4.2.2 设计者

本标设备是 xxxxxxxxxxxx 公司技术及提供的设计软件和制造标准进行设计。

设计界限包括从除尘器的进口双法兰至除尘器灰斗卸灰法兰之间的所有部件。

包括除尘器滤料和袋笼。（不含气源部分）

电气部分设计界限按常规进行。

4.2.3 制造厂

xxxxxxx 厂

4.2.4 袋收尘器技术参数

袋收尘器

型号规格：PPC128-2×13

数量：1 台

处理风量：286302m³/h（脱硫塔不工作时）

244720m³/h（脱硫塔工作时）

温度：80-136

入口浓度：≤800g/Nm³（脱硫塔工作时）

出口浓度：<50mg/ Nm³

过滤风速：1.01m/min

总过滤面积：4050m²

室数：28 个

每室袋数：128 个

总袋数：3328 个

运行阻力：<1800 Pa

滤袋规格：Φ130×3060

滤袋材质：PPS/聚四氟乙烯覆膜

使用寿命：22500 小时以上

带阀气缸：Φ720/Φ100 数量：28 件

脉冲阀：2 1/2"（进口阀）数量：52 件

气源三联体：QFJWAA-L15 数量：2 件

储气罐：型号：220L 10 220

4.工程划分：

本工程的施工可以分为以下几个部分：设备安装（钢结构、支架、平台、楼梯）、烟风管制作安装、工艺管道安装、设备和管道防腐保温、电气（照明、动力安装）、自控安装、系统调试等。

5.主要工程量

序号	设备、材料名称	规格型号	单位	数量	备注
----	---------	------	----	----	----

1	袋式除尘器	PPCA128-2*14	台	1	现场组装
---	-------	--------------	---	---	------

2	电除尘器	CDWY20/10/1*9/0.4	台	1	现场组装
---	------	-------------------	---	---	------

3	脱硫塔	套	1	非标制作
---	-----	---	---	------

4	脱硫塔架	套	1	非标制作
---	------	---	---	------

5	罗茨风机	JAS125/JAS100	台	5	
---	------	---------------	---	---	--

6	水泵		台	6	
---	----	--	---	---	--

7	储气罐		个	3	
---	-----	--	---	---	--

8	供浆罐		个	2	非标制作
---	-----	--	---	---	------

- 9 供水罐 个 1 非标制作
- 10 石灰仓 个 1 非标制作
- 11 烟风道 吨 45 外协
- 12 管道 DN32—DN300 米 526
- 13 电缆 米 20000
- 14 桥架 米 280
- 15 配电柜 个 3
- 16 仪表

6. 工期：

按照甲方要求，计划施工时间 75 日历天，开工 2003 年 10 月 1 日，竣工日期 2003 年 12 月 15 日。进度计划另行编报。

7. 编制依据

- 7.1 袋式除尘器装配图
- 7.2 电除尘器装配图
- 7.3 脱硫塔制作装配图
- 7.4 烟气脱硫除尘工艺图
- 7.5 《火电施工质量检验及评定标准》（1996）
- 7.6 《电力建设施工技术管理制度》
- 7.7 《电力建设施工及验收技术规范》
- 7.8 《电气装置安装工程施工及验收技术规范》
- 7.9 《电气建设安全施工规程》
- 7.10 《电力建设安全健康与环境管理工作规定》（2002 版）

第二章 现场施工管理及组织机构

1. 管理思想

树立创新意识，集中统一领导，坚持系统管理，增强用户观念。

2. 管理目标

信守合同，严格实施质量、工期、成本控制，优质、安全、如期完成工程任务。

3. 管理原则

在项目经理部的领导下，协调和控制各管理工作之间的关系，保证管理工作整体功能的优化，实现专业化的管理和施工。

4. 组织措施

4.1 成立以结构、设备安装为主，各专业参加的施工项目经理部，在项目经理的直接领导下，依照项目法，领导指挥各专业工程部和各管理部门的施工和管理活动。

4.2 按单位工程项目组织专业化施工。在项目经理部下设工程技术部、质量安全部、计划财务部、物质管理部、综合管理部等职能部门；并设立各工程队：钢结构制作、设备、工艺、电气、仪表、防腐保温等专业工程队，形成矩阵式

组织机构,直接指挥各专业施工队的施工活动。

4.3 项目经理的职责是对整个工程的质量、安全、进度负全面领导责任;并对项目领导小组负责,项目总工程师对整个工程的技术和质量负直接领导责任,按照 ISO9002 的模式,针对该项

工程的质量管理,组织制定出具体的实施细则;项目总经济师对整个工程的进度和成本控制负直接领导责任,按照里程碑进度控制的原则,组织编制出月进度和总进度计划,并负责成本管理工作。

4.4. 把管理部门(管理层)和专业工程队(作业层)的管理从职责上分离业务上统一领导,既发挥管理部门的纵向优势,又发挥专业队的横向优势。

4.5. 管理部门的负责人对各专业队有业务指导和监督管理的责任和权力。

4.6. 项目经理部可根据工程的进展和闲忙程度调配各专业工程队之间的施工能力。

5. 组织机构

6. 组织机构及部门职责

6.1 组织机构设置

公司将成立银川电厂 6#炉脱硫除尘工程项目经理部,项目经理部作为项目现场组织机构,实行项目经理负责制,项目经理将被授以全权负责项目管理工作及履行项目施工合同。

项目组织机构按照工程施工特点,项目部按工程、质量、技术、供应和综合五个管理体系,对决策管理和执行三个主层次进行组织管理工作,真正做到“接口明确、职责分明、协调一致、政令畅通”。

6.2 部门职责

6.2.1 项目经理

- 1) 项目经理全权负责项目管理和履行项目施工合同工作,并有权做出决定。
- 2) 全面负责本项目的管理工作,是本项目的行政负责人。对项目的生产、经营、安全、质量等各方面负全责。
- 3) 项目经理部是本工程施工方面的指挥和协调中心,对内协调各施工队之间的接口关系,对外协调与当地政府、当地相关部门的各种关系,协调业主、监理、设计与总包的关系。
- 4) 全权调动本项目资源。

6.2.2 项目总工

- 1) 领导和组织施工图纸的会审工作,对提出的问题要组织研究或提交设计院解决。
- 2) 负责施工技术准备及组织编制施工组织设计。
- 3) 组织解决施工生产中的技术问题,组织召开项目技术会议,审批重大技术方案。

- 4) 督促有关部门和各施工队认真做好工程质量的检查验收工作，组织工程竣工验收工作。
- 5) 负责重大安全技术方案的审批，参加安全大检查，解决施工中存在的安全技术问题。
- 6) 督促有关部门做好原始资料的积累，负责组织竣工资料的整理移交。
- 7) 负责组织开展新技术、新工艺、新材料、新设备的研究和推广工作。

6.2.3 质安部：

负责质量监督检查，创优质工程目标管理，质量问题处理，组织办理交工验收，安全生产，现场防火，文明施工管理。

6.2.4 技术部：

负责技术管理、编写技术方案及作业指导书，编制劳力、机具、材料计划，技术资料管理。

6.2.5 物资部：

负责物资的询价、采购、储存发放及施工机具的采供和管理。

第三章 管理及施工人员安排

一、工程所需主要工作人员

名称 姓名 职务 职称 主要资历、经验及承担过的项目

- 1.项目经理 xxxx 主任工程师 高级工程师 从事工程设计建设管理 21 年，承担过的主要项目有：xxxxxxxxx 等
- 2.项目副经理 xxxxx 分公司副经理 高级工程师 从事工程建设管理 18 年，承担过的主要项目有：xxxxxx 设备安装。
- 3.项目副经理 xxxxx 经营部副经理 经济师 从事工程物资管理 18 年，承担过的主要项目有：xxxxxx 公司安装。
- 4.项目总工 xxx 技术部主管 工程师 从事工程建设管理 13 年，承担过的主要项目有：xxxxxx 煤改气锅炉。
- 5.工艺设备 xxx 机械工程师 工程师 从事工程质量管理 8 年，承担过的主要项目有：xxxxxx 煤改气。
- 6.动力仪表 xxx 电气工程师 工程师 从事工程质量管理 20 年，承担过的主要项目有：xxxxxx 锅炉。
- 7.质量管理 xxx 质检员 质检员 从事工程质量管理 15 年，承担过的主要项目有：xxxxxx 煤改气锅炉。
- 8.安全管理 xxxx 安全员 技师 从事工程安全管理 20 年，承担过的主要项目：xxxxxx。
- 9.材料管理 xxxx 材料员 材料员 xxxxx。
- 10.计划管理 xxx 计划员 经济师 从事工程计划管理 15 年，承担过的主要项目有：xxxxxx。

2.职能部门人员

部 门 专 业 职 称 人 数

技术部 机械 工程师 1
电气 工程师 1
仪表 工程师 1
焊接 工程师 1
结构 工程师 1
质安部 质量 责任工程师 见质保体系
机械 专职检查员 1
电气 专职检查员 1
仪表 专职检查员 1
结构 专职检查员 1
专职安全员 1
物资部 计划员 经济师 1
采供员 经济师、员 1
保管员 经济员 1
运输司机 3
合计 16

3. 专业工程队人员

专业队 工种及人数 工种及人数 施工范围
设备工程队 钳工 16 人 焊工 12 人 袋式除尘器、电除尘器、脱硫塔、罗茨风机等设备安装
起重工 5 人 杂工 12 人
工艺工程队 管道工 8 人 钳工 4 人 所有设备工艺管道安装
起重工 1 人 焊工 3 人
铆工 6 人 杂工 2 人
电气工程队 电工 8 人 起重工 1 人 电气工程施工
焊工 1 人 钳工 1 人
杂工 2 人
仪控工程队 仪表工 4 人 电工 2 人 所有自控阀门、仪表仪控工程施工
焊工 1 人 钳工 1 人
杂工 2 人
结构工程队 铆工 6 人 钳工 3 人 结构、非标设备制作、安装
焊工 11 人 起重工 4 人
杂工 4 人
防腐保温队 油漆工 6 人 保温工 10 人 设备、管道防腐保温
杂 工 1 人
说明：
1. 安装施工人数合计 87 人。

1.各工种计划人数均为各专业施工高峰人数,经理部可根据施工期各工种的忙闲程度适当调整,在保证质量和进度的情况下,尽量压缩现场人员。

第四章 主要施工机具、劳动力

一、主要施工机具要机械设备计划表

序号 设备名称 规格 进场时间 单位 数量

- 1 汽车起重机(租用) 25 吨 台 1
- 2 汽车(租用) 10 吨 台 1
- 3 动滑轮组 H50*3D 2003/10/11 个 2
- 6 定滑轮 H20*1G (L) 2003/10/11 个 2
- 7 半自动切割机 2003/10/3 套 2
- 8 砂轮切割机 台 6
- 10 手提除锈机 2003/10/3 台 1
- 11 角向磨光机 2003/10/3 台 3
- 12 手拉葫芦 1~10 吨 2003/10/3 台 24
- 13 手枪钻 2003/10/3 台 1
- 16 电焊机 2003/10/9 台 15
- 17 摇臂钻 131K 2003/10/3 台 1
- 19 空压机 台 1
- 20 试压泵 台 1
- 21 汽车吊(租用) 80 吨 台 1
- 22 卷扬机 5 吨 2003/10/11 台 1
- 23 CO2 保护焊机 2003/10/3 台 1

二、劳动力计划表

单位:人

工种 按工程施工阶段投入劳动力情况

10 天 20 天 30 天 40 天 50 天 60 天 70 天

铆工 6 8 6 2 2 1 0

电焊工 6 8 15 12 6 6 1

起重工 4 6 8 6 4 2 0

管道工 0 0 6 8 6 4 1

电工 1 11 8 8 6 4 2

仪表 0 5 6 8 5 4 2

钳工 2 12 15 12 10 4 1

保温 0 0 0 0 8 10 8

油漆 2 6 5 5 3 3 0

杂工 4 14 15 12 10 4 0

合计 26 70 83 73 60 42 15

第五章 力能供应及施工总平面布置

1. 力能供应

1.1 供水:

施工引入 XXX 主上水管, 按平面图布置, 安装消防栓及供水龙头, 满足施工用水要求。

生活供水量: 20t/月

生产及消防供水量: 20t/月

1.2 供电:

从甲方指定点引出到施工单位配电柜, 然后由配电柜引出, 工程用电高峰期为工艺管道施工阶段, 安装工程高峰期用电量约 300KVA。

1.3 氧气: 高峰期瓶装氧气 20 瓶/日。

1.4 乙炔: 高峰期瓶装氧气 10 瓶/日。

2. 临时设施

职工宿舍、办公、库房由于根据现场场地, 在施工现场搭设临建或在厂区外租用房屋为职工宿舍。

3. 施工现场

施工现场必须有“五牌一图”: 即: 施工单位及工地名称牌、安全生产六大纪律宣传牌、防火须知牌、安全无重大事故记数牌、工地主要管理人员名单牌、施工总平面图。图牌应规格统一, 字迹端正, 表示明确。

施工工地必须有安全生产宣传牌。在主要施工部位、作业点、危险区、主要信道口都必须挂有安全宣传标语或安全警告牌。

第六章 专业施工方案

一、钢结构制作技术方案

1. 概述

脱硫塔支架为多层高层结构, 由柱、梁、斜支撑、平台板、操作平台、梯子、栏杆等构件组成。该钢塔结构的连接采用栓焊相结合的连接方式, 主要构件的连接均采用高强度螺连接, 并在一些位置焊接加固, 如柱与柱的连接、柱与梁的连接、梁与斜撑的连接、梁与梁的连接, 次要结构平台板、操作平台、梯子、栏杆等采用焊接方式。

2. 制作技术要点

我单位对钢结构制作有丰富的经验, 总结了大量的技术数据, 通过我们从技术上分析本项目钢结构的组成与结构, 有以下几点, 在制造过程中必须严格控制。

2.1 制作准备:

为了确保脱硫塔安装质量和进度,根据该塔的结构和现场情况,拟制作成半成品,在现场拼装组装。

在制作生产进行前,根据各构件的结构外形、加工技术要求、生产纲领和生产条件编制构件加工工艺规程,明确每道工序的工艺准备工作,明确各工序操作人员的工作要求。并根据构件的特性和技术要求,对各生产技术问题进行技术交底。并发放各构件详图。

2.2 放样、号料和切割;

塔身板必须按塔体分接筒图及排版图进行下料和切割,并按图纸要求切割坡口。

放样前,应认真核对图纸,如发现施工图漏洞或错误,或因其它原因须更改时,必须取得工程设计人员的书面认可或变更文件,不得擅自更改。

1 号料应在钢材矫正后进行,号料前应对钢材规格、材质进行核对,清除钢材表面油污、泥土、浮锈等脏物。号料应预留切割加工余量及焊接收缩量等。

1 切割:板材的切割采用半自动切割机,在专用平台上进行,平台与板接触为点或线状接触。型材切割宜采用机械切割,当采用手工切割时,切割断面应用砂轮机打磨处理。

2.3 矫正:

在钢材投料前对钢材进行矫正,矫正后应达到以下要求:

钢板与扁钢的局部挠曲失高 f :在一米范围内当 $\delta \leq 14$ 时, $f \leq 1.0$ 当 $\delta > 14$ 时, $f \leq 1.5$ 。

角钢、槽钢与工字钢的挠曲失高;不大于长度的 $1/1000$,且小于 5。角钢的不垂直度 $\Delta \leq b/100$ 。工字钢的不垂直度 $\Delta \leq b/100$ 。

钢材和半成品构件矫正尽可能采用机械方式在常温下进行,如需采用热矫正,加热温度不宜超过 900。当采用手工锤击矫正时,应加垫锤防凹痕和损伤,矫正后的钢材表面不应有明显凹痕和损伤,表面划痕深度不得大于 0.5mm。

制 作 工 艺 流 程 图

3. 塔管卷制:

3.1 所用卷板机型号为 W20 × 2000A,

3.2 卷管边沿压制使用 80 吨压力机进行,根据管径和壁厚制作上下压模。

3.3 首先根据筒体直径和壁厚下料、坡口;边沿压制成对应于管径 圆弧;进入卷板机卷制,用样板检查尺寸。

卷制完成后,检查椭圆度、管口垂直度在控制范围之内时定位点焊,定位点焊点长度为 30 ~ 50mm,间距约为 200mm,使用 J422 焊条电弧焊或 H08A 焊丝用二氧化碳气体保护焊。

直缝焊接使用二氧化碳(CO₂)气保护焊,H08A 焊丝,CO₂ 纯度要求在 99%以上。

3.3.1 筒体检查

筒体椭圆度偏差：10mm；筒体周长偏差：最大不大于 7mm。

检测工具：弹簧秤、盘尺、角尺

4. 相贯管口加工

相贯节点主要表现主肢和水平管、斜管的联接处。根据管径和斜度确定每一类相贯节点的样板，样板用 0.5mm 镀锌铁皮制作，管口加工时首先在管端定好相贯线的关键点，定点时保证两端的相贯形状不发生偏移，用样板围在管端划出相贯线，描出切割线，切割并加工坡口

5. 卷板表面，应注意以下几个点：

5.1、卷板设备必须保持干净，轴辊表面不得有锈皮、毛刺、棱角或其它硬性颗粒。以防止卷板表面的压伤。

5.2、卷板时应不断吹扫内外侧剥落的氧化皮，矫圆时应减少反转次数等。以防止卷板表面的压伤。

5.3，必须注意对板料的拼接缝必须修磨至光滑平整。以防止卷板卷裂。

对圆筒和圆锥筒体经卷圆后，为了保证产品质量，应用样板进行检查。检查时允许误差见表 2.6-18 所示。

6. 大小头制作：

按图纸高度、锥度及各图尺寸放样、下料，并用气刨枪将坡口按图纸尺寸修好。

将下好的料在卷板机上卷成所需要的锥度，用手工大锤整形。

将整好的各片组拼，焊接成 180 度半锥体，并用角钢加固，防止变形。

圆筒和圆锥筒体的允许偏差

钢板厚度(mm) 钢板宽度 (mm)

≤ 500 500~1000 1000~1500 1500~2000

容 许 偏 差 a (mm)

≤ 89~1213~2021~30 3.02.02.02.0 4.03.02.02.0 5.04.03.02.0 5.04.03.02.0

注：钢板纵向直形凹凸不超过 3mm10。

7. 按吊装设计方案图事先将吊耳在相应位置焊好。

8. 涂装和编号：

钢构件的除锈和涂装应在制作质量检验合格后进行，并应作构件制作质量检验记录。

8.1 涂装前表面处理：

Ⅰ 除锈前，应将钢材表面毛刺、杂物和焊疤清除干净。

Ⅰ 表面除锈使用抛砂处理，达到 sa2.5 级要求。

8.2 涂料管理：

存放和保管由专人负责，随用随领，作业现场不宜贮存过多涂料，并应具备有严禁烟头的警示牌和防火器具，当天使用当天配置。

8.3 涂装：

l 对钢结构工程所采用的涂装材料应具有出厂质量证明书，并符合设计要求，按业主提供要求进行。

l 涂装时的环境温度和相对湿度应符合涂料产品说明书的要求，当无要求时，环境温度宜在 5 - 380C 之间，相对湿度不应大于 85 %。

l 构件表面有水份时不得涂装，除锈后四小时内严禁淋雨。

l 涂层应均匀，无明显起皱，流挂，附着良好。

l 施工图中注明不涂装的部位以及钢结构的摩擦面处不得涂装，安装焊缝处应留 50mm 暂不涂装。

l 构件涂装后，按图纸编号。

9. 钢构件验收

构件制作完成后，质检部门应按施工要求和《电力建设施工及验收技术规范》规范规定对成品进行检查验收。

(二) 钢结构安装技术方案

概述：

脱硫除尘工程主要由脱硫塔及风管、消化浆罐、供水罐等设备系统组成。该系统设备分层座落在钢塔架上，安装高度达 30 米。

1. 安装工艺流程：

2. 施工场地要求：

钢结构及脱硫塔安装，由于均为单件或解体件到货，设备的堆放，组对平台的搭设，吊车的支放和行走等，故对施工场地要求宽阔（约 90m²）塔架下作业区地基要平整、夯实，不能下沉现象。

3、脱硫塔安装现场放线：

○1 首先对土建单位提交的基础进行验收，包括检查中心线、标高、预埋柱脚螺栓组的跨距，对角线距离，丝扣的外观质量，螺栓的偏移量等，此项工作应由业主方会同安装单位、土建单位、监理单位共同进行，做出检查记录，发现问题共同协商解决办法。

○2 在土建放线的基础上，根据工艺图纸给定尺寸，重新进行划线。

○3 检查清点钢构件和设备，如发现缺陷或变形应及时处理，大件设备在吊装能力允许的情况下，尽量在地面先进行拼装、组对，以减少高空作业。

4、安装方法及特点：

钢塔架和脱硫塔的安装按一定顺序交叉进行，由下到上逐层迭装，每层钢塔架安装完成后响应的脱硫塔设备也必须安装就位，一些次要的结构如操作平台、梯子、栏杆、也可在主体安装完成后安装。每层钢塔架及脱硫塔安装完毕后，经检验合格后在进行下一层的安装。钢塔架和脱硫塔的安装工程具有安装技术要求高、焊接质量要求高、高空作业、交叉施工多等特点。

5、工程项目的技术标准、技术要求：

脱硫塔安装工程施工及验收规范和质量检验标准要遵守设计单位或业主提出

的安装技术要求。业主和设计单位没有提出特殊要求的内容，执行以下几项安装工程施工验收及规范和质量检验标准，并进行工程质量评定。

1) 施工图纸及技术文件

2) DL5000-2000《火力发电厂设计技术规程》

3) DL50049-94《小型火力发电厂设计规范》

4) DL031-94《电力建设施工及验收技术规范》

5) DL/T5045-1996《火力发电厂汽水管道设计技术规范》

6) JB4710-92《钢制塔式容器》

7) HG20583-98《化工机器安装工程施工及验收规范》

8) GB50264-97《工业设备及管道绝热工程设计规范》

9) GB50300-88《建筑安装工程质量检验评定统一标准》

10) GBJ236-82《现场设备工艺管道焊接工程及验收规范》

11) GB50205-2002《钢结构工程施工质量验收规范》

12) GB50275-98《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》

13) 98T901《管道及设备保温》

14) GB50150-91《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》

15) GB50168-92《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范及条文说明》

16) GB50169-92《电气装置工程接地装置施工及验收规范及条文说明》

17) GB50170-92《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范及条文说明》

18) GB50172-92《电气装置安装工程盘、柜及二次回路施工及验收规范》

6、吊装方案的选择

脱硫塔安装工程相对集中、安装高度高，所以采用 QTZ-50 型和 QTZ-20 汽车吊为主要吊装设备。

7、钢塔架的安装：

钢塔架的找正主要是塔架立柱垂直度的找正。钢立柱吊装就位后先用立柱临时斜撑固定，然后利用激光经纬仪对其垂直度进行找正。找正的方法是在钢塔架的两个互相垂直的轴线上支设经纬仪，转动临时斜撑改变其长度使钢立柱的轴线保持垂直。

a、钢立柱垂直度偏差 $1/1000$

检测工具：激光经纬仪、钢板尺

b、钢立柱水平跨距 $\pm 5\text{mm}$

检测工具：钢盘尺

c、钢立柱对角线允许偏差 $\pm 7\text{mm}$

检测工具：钢盘尺

d、各层标高偏差 $\pm 5\text{mm}$

检测工具：水准仪、钢盘尺

e、高强螺栓紧固力矩

检测工具：扭矩扳手

8、脱硫塔的安装：

在脱硫塔塔架安装后,开始脱硫塔分段吊装;吊装采用 50 吨吊车。

以塔中心线为基准进行脱硫塔安装,其允许偏差为+3.5mm;

安装脱硫塔以每节上部为基准找平,其水平度为 0.5mm/m;

检测工具:水准仪、钢板尺

脱硫塔与风管底座与垫铁应全面接触,垫铁应焊在弧面上,不允许与底座焊接;

脱硫塔安装时,应保证上下筒中心线一致;保证筒体同轴度。

检测工具:线坠、钢尺、激光准直仪

安装时如有变形或安装超差,应及时校正,不允许强行组装;

筒体组对时的错边量不得大于 0.15δ (δ 为钢板厚度),但最大不超过 2 mm;

检测工具:塞尺、角尺

9、脱硫塔焊接要求：

○1 按图纸要求选择焊条,如无特殊规定可按下列要求进行烘干和保存:酸性焊条,视受潮情况,在 75-150℃ 范围内烘干 1-2 小时,烘干后放在 100-150℃ 的保温箱内随取随用。

○2 焊接前应用乙炔焰、砂轮、铁刷、砂布等将焊口的污物清除,打出金属光泽。

○3 进行多层焊接时,应注意焊接电流的调整,除底焊电流较小外,多层焊和盖面焊均需采用较大的焊接电流,且必需熔透,如发现前一层焊接有缺陷,应处理完好后再进行下一层焊接。

○4 焊后应将所有的辅助装置,残留在金属熔渣,焊疤等清理干净。

○5 焊后常规检查:焊缝应与金属本体平缓连接,不允许有裂纹、夹杂、气孔、未焊透、未熔死、凹坑、咬边等现象。

○6 焊缝质量检查执行《火电施工质量检验及评定标准》(焊接篇)1996 年版中规定。

二、设备安装：

按照施工常规,在厂房施工完毕,设备基础强度达到安装条件后,施工人员开始进场,准备基础复查和设备开箱工作:

本工程的设备基础主要有:A101 消化搅拌器、A102 供浆搅拌器、AT101~103 储气罐、BS101 袋式除尘器、ES101 预除尘器、P101 供水泵、P102 供浆泵、P103 消化浆泵、RA101 高压罗茨风机、RA102 低压罗茨风机、W101 电子螺旋称、脱硫塔等设备。

1.设备安装流程:

2. 设备开箱检查：

当所有设备到货以后，用吊车将其卸到安全的地方，应有甲方代表、监理单位、设备生产厂家（设备产品供应商）、施工单位的技术及质检人员参加，由施工单位进行开箱，按照设备厂家的装箱单进行清点，质检人员检查，并按照 ISO9000 要求做好设备开箱检查记录；

箱号、箱数以及包装情况；

设备、辅机、配件的名称、型号和规格及外观质量情况；

装箱清单、设备技术文件、资料及专用工具；

设备有无缺损件，表面有无损坏和锈蚀等；

贵重小件（各类仪表、电气组件等）要拆除、妥善保管，不得丢失；

其它需要记录的情况。

开箱完毕后，由建设单位、监理单位、设备厂家、施工单位共同签字认可。

3. 设备基础复查

设备基础的复查画线应：

- a. 首先将现场清理干净，按照设计图纸找出基准线；
- b. 测量设备基础的纵横坐标偏差；
- c. 测量设备基础上平面的不平度；
- d. 处理超出允许偏差的设备基础；
- e. 记录测量的数据并存档。

设备基础的偏差应符合下列要求：

现场设备的安装按照：先主要后次要、先大后小的原则。根据本工程施工，待厂房结构施工完毕后，用吊车（或用手拉葫芦）将袋式除尘器、脱硫塔、石灰仓、预除尘器等设备吊装到位进行组装；其它小件设备（各类风机、罐、水泵等）待设备基础复查完毕后可直接进行安装。

本工程中脱硫塔的由于高度大，因此需要特别注意基础坐标位置和安装垂直度：在进行基础复查时以结构中心线开始找正，然后以顶部基础中心线吊垂线检查下部各层的孔洞中心是否合适。

在对袋式除尘器基础放线检查时要保证袋式除尘器、脱硫塔、引风机烟道的纵向中心线重合，然后确定除尘器结构的位置是否适合。

对其它设备的基础复查放线时注意：单台设备要保证坐标位置符合设计要求，基础标高在规范允许偏差范围内；两台以上相同设备成排安装时要保证纵向中心线重合，标高在规范允许偏差范围内。

设备基础尺寸和位置的允许偏差：

项 目 允许偏差（mm）

坐标位置（纵、横轴线） ± 20

不同平面标高 -20

平面外形尺寸 ± 20

凸台上平面外形尺寸 -20

凹穴尺寸 +20

平面的水平度（包括地坪上需要安装设备的部分） 每米 5

全长 10

垂直度 每米 5

全长 10

预埋地脚螺栓 标高（顶端） +20

中心距（在根部和顶部测量） ± 2

预埋地脚螺栓孔 中心位置 ± 10

深度 +20

孔壁铅垂度每米 10

预埋活动地脚螺栓锚板 标高 +20

中心位置 ± 5

水平度（带槽的锚板） 5

水平度（带罗纹孔的锚板） 2

设备基础复查放线检查方法：

坐标位置采用钢卷尺、细线拉线测量；基础标高采用水准仪、钢卷尺测量；铅垂度采用经纬仪或线坠、钢卷尺进行测量。

设备基础全部进行复查检验。

所有设备基础测量数据进行记录保存。

4. 设备安装

4.1 袋式除尘器安装

1 地脚螺栓处理。根据图纸要求对设备基础和地脚螺栓进行处理，可将设备地脚螺栓与一块预埋钢板（带剪力键）固定在一起，按照设备标高把设备地脚螺栓及带剪力键的固定钢板整体浇注在设备基础坑中，地脚螺栓固定钢板的水平度须保证在 $\pm 1\text{mm/m}$ 。地脚螺栓的位置可按照设备安装图纸要求固定在固定钢板上。

2 设备钢架的安装。该设备钢架由 8 根立柱、柱间横梁及斜撑、万向及单向滑动支座、底梁组成。其中立柱为 28.8m，设备厂分三段制作发运，因此立柱安装前须根据其安装图对立柱现场拼接，使其成为一根整体的立柱，根据立柱的拼接速度，可按照设备装配图，按 8 的顺序进行吊装就位，由于单根立柱高 28.8m，因此，在立 8#柱时，应在其顶部绑四个风绳，下面设四个地锚，风绳用 2T 葫芦张紧，而后吊装 7#立柱，完成吊装后，可将 7、8 柱间横梁及斜撑依从下到上的顺序全部联接完毕并焊接牢固。考虑到吊装灰斗的需要，在拼装 2#、3#立柱时，可将该两部分柱的上面部分暂时不拼装，待将灰斗各部件移至 15m 平台上时，方可拼装。当 8 根立柱吊装完毕，就可以安装 15 米平台，之后，将灰斗各部件全部吊放于 15 米平台，吊放时按灰斗各部件的安装先后顺序，先吊装的放在最上部，后吊装的放在下部，而后将 2#、3#柱的

上部分吊装就位并焊接牢固，并将剩余的横梁及斜撑联接焊牢。

当 8 根立柱及其连接横梁斜撑全部安装就位后，将万向及单向滑动支座按照滑动支座布置图，焊装于立柱及相应横梁上，要求焊接牢固，支座底板与立柱顶板要求满焊。

当支座固定完毕后，即可安装底梁，底梁分为 4 根，其中长边长 17.068 米，数量两件，由两段组成，一段长 9.548 米，单重 2.47T，另一段长 7.52 米，单重 2.22T。

短端长 8.76 米，单重 2.88T，2 件，角钢 L=125*80*8 共 6 根，单重 139Kg，工字钢 I200*100*7 共 1 根，单重 239Kg。根据以上情况，可将该梁底 17.068 米的两端接为一根整梁，单重为 4.7T。这样，整个底梁可分为四根分别焊接固定于立柱顶板的滑动支座，当整个底梁与立柱形成一个整体框时，即可安装灰斗，并把梁间支撑也焊接牢固，梁间平台敷设完毕。

3 设备灰斗的安装

设备灰斗分为灰斗一、灰斗二、灰斗三、灰斗四及灰斗斜撑等部件组成。其中灰斗一由 4 块板组成，长边 2 件，总长为 16.888 米，每块由 2 段板组成，单重为 1.99T，短边 2 件，长 8.582 米，单重 2.01T。

灰斗二亦由 4 块板组成，长边 2 件，总长为 14.88 米，由 2 段板组成，单重为 1.5T，短边 2 件，长 6.575 米，单重 1.32T。

灰斗三亦由 4 块板组成，长边 12.86 米，单重为 2.69T，短边 4.558 米，单重 0.956T。灰斗四亦由 4 块板组成，长边 10.847 米，单重为 2.27T，短边 2.542 米，单重 0.53T。灰斗底部法兰，单重 0.527T。

拉撑一，单重 89kg，9 件。拉撑二，单重 67.7kg，7 件。拉撑三，单重 46kg，9 件。

根据以上情况，利用底梁及梁间支撑可将灰斗的各件，用 2T 葫芦提升到安装部位，找正位置后焊接牢固，块与块之间的位置找正后应全部满焊。

灰斗二、三、四及柱间拉撑的安装与灰斗一基本相同，可参照执行。

4 本体的安装

a、本体的主要部件包括袋室、壳体、提升阀箱体、顶部盖板、顶部端板斜隔板、检修门等部件组成。

b、袋室由 13 块侧板，4 块端板，13 块槽型钢，13 块内隔板组成。吊装时，可将侧板 1、侧板 2、端板 1、端板 2、内隔板、槽型钢组成一个整体。由内隔板 2、侧板 3、槽型钢、侧板 4 组成 5 个整体。由侧板 5、侧板 6、内隔板、槽型钢组成一个整体，分别对以上整体进行加固后，再吊装至底梁上安接牢固。则袋室安装即告完成。袋室安装完毕，可安装进出风口。

c 壳体安装

壳体由 6# 检修门 (470*1150) 14 个，9# 检修门 (1150*1060) 28 个，箱体单重 3.442T 等组成。其中箱体分为两部分，每部分重 1.721T，共 2 个箱体，箱体与箱体连接处须二保焊，且焊接牢固可制。

箱体吊装时可先将东侧的箱体吊装就位，焊接牢固后再依次吊装，两侧箱体同时焊接牢固，然后吊装侧墙板，其次吊装 4 盖板。当箱体安装完毕，可安装 6 # 检修门及 9 # 检修门，当该部件安装完毕后，即可安装提升阀箱体。

提升阀箱体 2 件，单重 1.7T，分二部分，每部分单重 0.85T，当吊装提升阀箱体时，也可先吊装东侧两块箱体，而后再吊装两侧两块箱体，各部分焊接要求密封焊接。

最后将二块端板和一块顶盖板再吊装就位。至此除尘器本体安装完毕。

5、安装顶部气路组件，可按施工图进行安装，不再叙述。

6、滤袋和袋笼的安装

安装袋笼和滤袋是本袋式除尘器最细致和小心的工作，由于滤袋是 PPS + 聚四氟乙烯材料，因此，滤袋切不可与硬物碰撞、钩划。安装滤袋时，先将滤袋由箱体花板孔中放入袋室，然后将袋口上头的弹簧圈捏成型，放入箱体的花板孔中，再使弹簧圈复位，使其紧密地压紧在花板孔圆周上，最后将袋笼从袋口轻轻插入，直到袋笼上部的护盖确定压在箱体内花板孔上为止。

4.2 工艺设备安装

4.2.1 水泵安装：

水泵安装时，其纵横向水平度应不大于 $0.1 / 1000$ ，并检查泵与电机的同轴度、联轴器端面间隙，超差应予调整。

设备的安装质量检验用水准仪、水平尺、塞尺、外径百分表等，主要检查水泵安装的水平度、联轴器的间隙、电机水泵的同轴度。

单机试运转：

- a. 加入符合要求的润滑油。
- b. 盘动应灵活、可靠，点动检查转向应正确、无异常情况。
- c. 运转中，压力、流量、电流应正常、无异常声响，轴的填料处宜有少量滴水，试运转时间不少于 2 小时。

4.2.2 罗茨风机安装：

罗茨风机的安装符合下列要求：

- a. 清洗齿轮箱及齿轮；
- b. 转子转动应灵活；机壳内部应无杂物；
- c. 清洗润滑系统应清洁并畅通；

风机纵横安装水平应在主轴和进气和排气口法兰面上测量，其偏差均不应大于 $0.2/1000$

安装风机时，应检查找正、反两个方向转子与转子之间、转子与机壳之间、转子与墙板之间的间隙，以及齿轮副侧间隙等，其间隙值均应符合设备技术文件的要求。

电动风机与风机两半联轴器连接时，径向位移不应大于 0.025mm ，两轴线倾斜度不应大于 $0.2/1000$

风机试运转前应符合下列要求：

- a. 加注润滑油的规格、数量应符合设计规定；
- b. 接通冷却系统冷却水；
- c. 全开鼓风机进气和排气阀门；
- d. 盘动转子，应无异常声响；
- e. 电动机转向应与风机转向相符；

风机试运转应符合下列要求：

- a. 进气和排气阀门应在全开的条件下进行空负荷试运转，运转时间不得少于 30 分钟；
- b. 负荷试运转正常后，应逐步缓慢地关闭排气阀，直至排气压力调节到设计升压值时，电动机的电流不得超过其额定电流定植；
- c. 负荷运转中，不得完全关闭进气、排气口的阀门，不应超负荷运转，并应逐步卸负荷后停机，不得在满负荷下突然停机；
- d. 负荷试运转中，轴承温度不应超过 95 度，润滑油温度不应超过 65 度，振动速度有效值不应大于 13mm/s；
- e. 负荷升温，在半小时内温度变化不大于 3 度时，应连续负荷运转，时间不少于 2 小时。

4.2.3 其它设备的安装按照规范和设计要求进行，保证设备的水平度和垂直度。

三、管道部分施工方案

1. 施工概况：

该工程管道施工主要包括：烟风道制作安装、给排水管道安装、压缩空气管道安装、设备本体管道安装等。

烟风道制作安装包括：锅炉尾气出口到引风机进口的所有烟风管，烟道采用 5mm 钢板焊接，连接采用角钢法兰，内部按照设计要求焊接钢管-角钢支撑。压缩空气管道包括从空压站到储气罐到各设备用气点的所有管道安装。设备本体管道包括从供水泵到消化罐、脱硫塔、除尘器等之间连接的管道。

管道最高安装位置 31 米，由于管道位置较高，在施工过程中，应该特别注意安全施工，高空作业必须带好安全带，并确保施工质量；

在施工过程中，要严格注意安全和成品保护，不允许损坏成品。

工艺流程：

2. 管道安装：

管道安装见管道安装布置图和烟道安装图，并按照《火力发电厂汽水管道设计技术规范》DL/T5054-1996 进行。

管道标注：管道布置图中管道标高+X.XXX 均指管中心标高，BOP+X.XX 指管底标高；

管道布置图中凡是与设备管口相接的管道均以设备管口标高计；

管道布置图中立管上大小头的标高+X.XXX 指大端标高；

管道布置图中立管上的阀门标高+X.XXX 指阀门中心标高；

管架安装：在管道布置图中，管架编号在图中已经有定位尺寸。其形式及安装高度按已有预埋件及管架表现场进行安装。

3. 管道安装注意事项：

3.1. 烟风道制作安装

烟风道制作应按照设计和规范要求进行，内部防磨撑杆（角钢、槽钢、钢管）按 E0203-01-PR-02-07 进行加工焊接，其规格数量必须符合设计要求，不允许偷工减料。

烟风道的焊接符合设计和规范的要求。

在烟风道预设备连接部位按设计要求安装编织物补偿器；在管道中间安装金属补偿器。

烟风道弯头、三通的制作应按照规范要求进行施工，保证气流弧线流动，不允许出现折角。

烟风道安装应按图纸施工，连接法兰见加密封材料，保证不跑烟漏气。

烟风道的固定按照图纸设计的各支吊架进行，支架与管道连接部位的加强板必须焊接牢固；支架位置和数量不允许私自改动。

烟风道的焊接要符合规范要求，外观光滑平整，无漏焊、缺焊、加渣、气孔、咬肉等不良现象。

3.2. 其它工艺管道

管道在安装前必须先清除其内壁的毛刺等物，阀门需试压合格后方可进行安装；

管道布置图中未定的管道及阀门，按现场最佳位置确定施工；

大直径法兰的焊接应符合有关规范的要求，防止焊接法兰时法兰扰曲、变形；

在介质为液体的水平管段安装中应避免形成 U 形弯，在管路最低处设放净口；

在浆液水平管段安装中设 2% 的坡度，水管道设 0.3% 的坡度；

工艺管道施工质量及技术要求以《火力发电厂汽水管道设计技术规范》(DL/T5054-1996) 为准，工艺设备、管道焊接施工质量及技术要求以《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》为准；

管材选用原则：管道全部采用无缝钢管 Q235AF；

管道与阀门、设备之间用法兰连接，管道之间用焊接，DN25 以下低压管道可用螺纹连接；

管道转弯一般采用冲压弯头，弯曲半径不小于 1.5R 倍公称直径；

管道、管件、阀门的检查，表面应无裂纹、缩孔、夹渣、折迭、重皮、砂眼、针孔和超过壁厚允许偏差的局部凹坑、碰伤，且表面光滑；

管道质量检查完毕后，应对管道进行除锈；除锈时应用电动机械进行，直到露出金属光泽为止；

管道除锈合格后应立即涂刷防锈油漆，对管道进行防腐处理；

管道沿墙敷设时其中心离开墙或柱表面的距离按规范要求进行施工。

管道焊缝处不应开孔，焊缝距支吊架距离不小于 50mm，距弯管起点不得小于 1

00mm；

水平管道纵横向应平直，无明显弯曲；管道立管垂直度偏差不大于 2mm/m；成排管道和成排阀门在同一直线上和间距上偏差均不大于 3mm；

管道焊口平直度不大于管壁厚的 1/4；

为了焊缝能够全部焊透，必须按照要求进行留缝，留缝间隙一般为 2~4mm；

焊缝加强层高度不大于 1mm，宽度在 - 1mm 到 + 3mm 之内；管道的错口偏差不大于管道壁厚的 20%；

焊缝咬肉深度不大于 0.5mm；连续长度不大于 25mm；总长度小于所有焊缝长度的 25%；

管子部件和焊接材料的型号、规格、质量等要符合设计和规范要求；

焊缝表面不准有裂纹、烧穿、结瘤和较严重的夹渣、气孔等缺陷；

焊工焊接完毕后，应将焊缝表面清理干净，露出金属光泽，以便焊缝检查和防腐保温；

管道丝扣连接应牢固，管道清洁，不乱丝，并留有 2~3 牙螺纹，螺纹的断缺丝不得大于螺纹全扣数的 10%；

在有丝扣阀门连接或管道线路较长时，应按要求装设便于拆卸的活接头；

管道与法兰焊接时应注意法兰端面与管道中心线垂直，施工时应使用水平尺与角尺或线锤进行检查、测量；在焊接时必须将法兰内侧按照要求焊接，技术要求与其它焊接相同，应特别注意不能使飞溅物损坏法兰的密封面。

管道用法兰连接时应自然连接，禁止带力强行用螺栓拧紧；

法兰面之间的密封垫应按要求，不允许加设两个极其两个以上的垫片；

法兰连接：对接应平行紧密、同轴，严禁使用双层垫片；法兰的端面应与管道中心线垂直，螺帽应在同一侧面，外露螺纹长度小于螺栓直径的 1/2；

阀门的安装应牢固、严密，与管道中心线垂直，操作机构灵活、准确；

根据管道工艺要求应在各个系统的最高点设置放气/排空阀门，排气点应通到地面安全处；管道系统的最低点设置排污阀；阀门的规格型号按照规定设置；

部件安装应平直，不扭曲，表面无裂纹、重皮或麻面，外圆弧均匀，弯管表面不得有裂纹、分层或过烧等缺陷；

全部管道安装完毕后应按照有关要求严密性、强度性试验，各种管道的工作压力及试验压力见按照图纸设计要求进行。

管道焊缝质量、管道支架坐标和标高等经报验合格，并且所有的临时支架全部拆除后开始进行水压/气压试验（压缩空气管道用压缩空气试压并吹扫，其它工艺管道可用水压试验；

水压/气压试验应按照有关规范要求进行；

在与设备一起试压的管道系统，其试验压力应与设备的试验压力一致；并且不允许超过设备的试验压力；

水压/气压试验完毕后进行管道系统的冲/吹洗，冲/吹洗合格后进行系统试运行；

管道安装完毕后，再次清除管道外表面的污垢等杂物，涂刷第二道防锈油漆，油漆色泽应均匀无漏涂，附着良好；

对需要保温的设备管道只涂刷防锈油漆，对不需要保温的设备、管道需要按照要求进行涂刷面漆；

现场的烟风管和温度大于 60 的管道均需要保温，具体的保温应按照设计要求和规范要求进行施工；管道的最外层加包铝合金板作为保护层；

3. 质量检验

3.1. 管道、管配件及阀门的型号、规格、材质及连接形式的检验：

检查方法：采用观察外观质量并检查产品质量证明文件、材料进场验收记录的方法；

检查数量：管道及管配件 10%，阀门 100% 检查。

3.2. 管道安装：

检查方法：尺量、观察检查，旁站或查阅试验记录、隐蔽工程记录；

检查数量：系统全数检查；每个系统管道、部件数量抽查 10%，且不得少于 5 件。

3.3. 管道安装完毕水压试验

检查数量：应系统全数检查；

检查方法：采用旁站观察和查阅试验记录的方法。

3.4. 阀门安装

质量检查：按设计图核对、观察检查；旁站或查阅试验记录；

检查数量：在主干管起切断作用的阀门全数检查，其它 20% 检查。

四、管道焊接方案

1、基本要求

根据图纸要求，本工程的焊接依据为 DL/T5045-1996 《火力发电厂汽水管道设计技术规范》，为使焊接质量得到有效控制，特编制本焊接工艺方案。

项目经理部配备焊接技术人员 1 名，负责焊接工程的技术工作和质量检验工作。

所有焊工必须持证上岗，证件必须在有效期内。

焊接工艺评定的项目及管道壁厚能覆盖该工程的所有管道。

2、焊接

无缝钢管的焊接全部采用电弧焊施工。

焊材选用

焊条选用符合国标 GB5117-85 规定的 E4303 焊条。

焊条按规定的温度烘干，E4303 烘干温度 100-150 。

焊接要求 E4303 焊缝的设置应合理，避开应力集中区。焊缝和支架距离不少于 50 毫米；焊缝距管子弯曲起点的距离不小于 100 毫米，两根管道直径小于 150 毫米时相邻对接焊中心线的距离不小于管子外径，两根管道直径大于 150 毫米时焊口距离不小于 150 毫米。

开孔应尽量避免开在焊缝上，不得已时应对焊缝进行无损探伤证明无缺陷才

可开孔。

管道坡口的加工以采用机械加工方法，也可采用氧气乙炔火焰切割方法，需清除其氧化层。

管子或管件的组对应做到内壁齐整，错边量不大于 1.5 毫米。

3、焊接工艺

焊接现场允许最低温度：碳钢-20 应点固焊选用焊材应于正式焊接要求相同，其外形尺寸见下表：

单位：毫米

焊件厚度 S 焊缝高度 焊缝长度 间 距

≤ 4 < 4 5——10 50——100

> 4 $\leq 0.7S$ 且 ≤ 6 10——30 100——300

不得在焊件表面引弧和试验电流。焊接中注意起弧和收弧的质量，收弧时应将弧坑填满。多层焊的层间接头应错开。

对于不合格的焊缝，查明原因制定返修措施后才能进行返修。一般采用挖补方法返修，同一部位的返修不应超过三次。

4、焊接检查

焊材使用前必须进行检查合格证、材质证明等资料。

管道坡口二侧均匀清除油锈；

焊后需对焊缝进行 100%外观检查去除焊渣、飞溅物。检查焊缝外形尺寸是否符合要求。焊缝表面不得有裂纹、气孔、夹渣等缺陷，而后在焊缝附近打上焊工钢印代号。

五、设备及管道保温方案

1、工程概况：

现场加工制作的非标设备以及管道、烟风管道等防腐应按《设备管道防腐工程施工及验收规范》和《火力发电厂保温油漆技术规范》等要求进行，介质温度小于 60 的保温管道也需做防腐，旁路烟道设防腐。

设备以及管道、烟风管道等保温应按《火力发电厂保温油漆技术规范》《化工工艺设计手册》要求进行。脱硫塔设备保温见 0302-01 保温大样图，保温材料为 50mm 厚岩棉板错缝敷设，烟道保温参见《火力发电厂烟风煤粉管道设计技术规定》烟道保温厚度为 100mm，供浆管道、供水管道室外部分加电伴热带及 50mm 厚岩棉板保温。

脱硫塔、供浆管保温层采用铝合金板，烟道采用压型采钢板。

2、保温材料

2.1 设备及管道岩棉保温安装：

保温材料的主要规格有：岩棉管壳和岩棉管板材，厚度 $\delta = 100\text{mm}$ 。

2.2 铝合金板保护层安装 $\delta = 0.8\text{mm}$ （站内设备及管道）；

2.3 需要保温的设备有：静电预除尘器、脱硫塔、袋式除尘器；管道有：烟风道、工艺管道等；其中预除尘器和袋式除尘器按照设计要求进行保温。

3、采用技术标准

- 3.1 GB4272---92 《设备及管道保温技术通则》
- 3.2 GBJ126—89 《工业设备及管道绝热施工及验收规范》
- 3.3 GB50212---91 《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》
- 3.4 DL/T5072-1997 《火力发电厂保温油漆技术规范》
- 3.5 DLG26-82 《火力发电厂烟风煤粉管道设计技术规定》
- 3.6 HGJ229-91 《设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》
- 3.7 DL/T5045-1996 《火力发电厂汽水管道设计技术规范》

4、施工准备

- 4.1 施工时，材料、生产场地远离火源。
- 4.2 完成机械设备进场、安装调试。
- 4.3 完成各种材料采购任务。材料应附有生产厂家的产品合格证，有关性能指标及检验报告。并按要求进行检验，合格后方可使用。
- 4.4 对工人进行组织纪律、质量控制及安全规章教育。

5、工艺流程及施工方法

5.1 绝热层施工

5.1.1 绝热层采用岩棉管壳。其工艺流程如下：

5.1.2 设备、管道外壁在施工前要进行彻底清理。清除灰尘、油垢、焊渣。对底漆脱落或烧坏的，要进行修补。

5.1.3 安装岩棉管壳时，要紧贴管道外壁。用 12#--16#铁丝捆扎固定。捆扎时，每节管壳不得少于三道铁丝，并且不得采用螺旋形捆扎。

5.1.4 管道弯头采用虾节弯连接。

5.1.5 安装完成后要进行检查修补，达到平整、严实。

5.2 金属保护层安装

5.2.1 绝热层外金属保护层采用 0.8mm 铝合金板（以下称护壳）。

5.2.2 护壳安装的工艺流程为：

测量放样 → 剪裁下料 → 卷板压型 → 护壳安装 → 清理现场 → 检查验收

5.2.3 直管护壳安装时，外接口应压出凸筋。纵向搭接尺寸为 30--50mm，环向搭接尺寸不小于 50mm。弯头与直管搭接尺寸应为 50--70mm，并不得固定。

5.2.4 护壳安装时，应紧贴绝热层。接口采用抽芯铆钉或自攻螺钉固定，间距为 200mm，但每条接缝不得少于 4 个。

5.2.5 水平管道护壳的纵向接缝宜布置在水平线下方 15°--45° 处，缝口朝下。如侧、底面有障碍物可移至水平中心线上方 60° 以内。

5.2.6 垂直管道的护壳敷设，应由下而上，接缝封上搭下，并分段固定在支承件上。

5.2.7 在已安装的护壳上，严禁践踏或堆物。对不可避免的践踏部位，要采取临时防护措施。

6. 检查方法：

6.1. 保温层的检查采用观察和针刺、卷尺测量的方法，抽查管道长度的 10%；

6.2. 铝合金保护层采用观察检查的方法，检查数量 10%。

六、电气安装施工方案

(一)、简介

本工程的电气施工主要包括厂房内的照明安装和设备动力接线；需要动力接线的设备主要有：各种泵、风机等，包括盘柜安装、线管安装、桥架安装、电缆敷设、接线等。

(二)、开工前技术准备：

- a. 落实电气安装质量保证体系。
- b. 施工人员必须熟悉设计图纸，出厂说明等技术资料。
- c. 施工技术人员和组长必须参加设计交底和图纸会审。
- d. 施工技术人员应编制施工组织设计。
- e. 施工技术人员必须向施工班组进行技术交底。
- f. 凡施工中所需量具、仪表必须按计量管理规定进行同期鉴定。
- g. 做好电气设备及材料的验收和保管工作。
- h. 明确现场人身安全制度和设备安全的注意事项及其现场标志。
- i. 施工临时电源设施完毕，并符合现场临时用电设施的质量要求。

(三)、电气工程安装

动力照明系统施工

材料要求：

- a. 钢管壁厚均匀，焊缝均匀，无劈裂、砂眼、棱刺和凹瘪现象，除镀锌管外，安装前预留除锈，并有产品合格证。
- b. 各种导线及电气器具的型号、规格必须符合设计要求和国家标准的规定，并必须有产品合格证

动力、照明工艺流程

钢管敷设要求 → 预制弯管切管套丝 → 测定箱盒位置及固定 → 管路连接丝扣套接 → 变形缝处理 → 地线焊接 → 配电箱盘外壳固定 → 配管隐蔽验收 → 选择导线 → 管口护圈 → 管内穿线 → 导线连接 → 线路检查绝缘测 检查灯具开关等器具

配电柜安装要求

→ 箱盒防腐处理 → 接线 → 安装 → 试验调整 → 送电运行验收。

→ 槽钢基础 → 盘柜检查 → 安装

质量要求

- a. 钢管严禁熔焊连接。接地线弯接牢固其焊接长度为连接钢筋直径的 6 倍。
- b. 在施工过程中，配管后及时加管堵把管口堵严实，发现堵塞及时清理排除。
- c. 选择导线要根据标准，相线、零线及保护地线的颜色应加以区分，黑色线做

零线，黄绿双色线做保护地线。

d.照明电路的绝缘电阻值不小于 $0.5\text{m}\Omega$ ，动力线路的绝缘电阻值不小于 $1\text{m}\Omega$ 。

e.成排日光灯，在确定位置时必须拉线，以减少误差。固定日光灯必须用膨胀螺丝。

f.配电箱（盘）位置正确，部件齐全，箱体开孔合适，切口整齐。暗式配电箱箱盖紧贴墙面，零线经汇流排（零线端子）连接，无角铰接现象，PE 线安装明显牢固。

桥架电缆系统施工

材料要求：

a.电缆桥架进入施工现场，应提交下列资料：产品出厂合格证、省（市）级质检站定期检验报告及有关技术鉴定文件等。

b.电缆桥架板材厚度应满足表 1 的规定。

c.螺纹的镀层应光滑，螺栓连接件应能拧入。

d.桥架本身应平整、无扭曲变形，内壁应光滑、无毛刺。桥架焊缝表面均匀，不得有漏焊、裂纹、烧穿等缺陷。

e.线槽表面喷涂防火涂料，厚度满足防火 60 分钟，附着力 1 级，外观光滑，不起泡，无裂纹。

f.螺栓连接孔的孔距允许偏差：同一组内相邻两孔间距 $\pm 0.7\text{mm}$ ；同一组内任意两孔间距 $\pm 1\text{mm}$ ；相邻两孔的端孔间距 $\pm 1.2\text{mm}$ 。

表 1 电缆桥架允许最小板材厚度

电缆桥架宽度（mm） 允许最小厚度（mm）

< 400 1.5

400 ~ 800 2.0

> 800 2.5

g.金属桥架及其附件，应采用镀锌或喷塑处理的定型产品，其规格、型号应符合设计要求。桥架内外应光滑平整，无棱刺，不应有扭曲、翘边等变形现象。

h.各种电缆规格、型号及电压等级应符合设计要求，并有产品合格证。

i.轴电缆上应标明电缆规格、型号、电压等级、长度及出厂日期。电缆外观及电缆轴完好无损。

桥架及电缆敷设工艺流程

预留孔洞

桥架敷设要求 → 弹线定位 → 预埋吊杆、支架 → 螺栓固定支架与吊杆

金属膨胀螺栓安装

桥架安装 → 保护接地线 → 质量验收 → VV 电缆敷设要求 → 检查电缆及绝缘杆测 电缆敷设 → 挂标志牌 杆测电缆绝缘，检验潮气 电缆终端头安装 试运行验收。

桥架、支架的施工

现场条件具备施工以后，应按设计要求、图纸中电缆走向及数量确定每一走向桥架的宽度，桥架要坚固，不能松动，如果个别部位需加大角钢型号，以保证坚固，需经工程技术人员允许后方可施工。桥架配线按照<<电气设计说明>>中电缆桥架配线细则进行施工。

a. 电缆桥架的敷设位置：

电缆桥架应尽可能在建（构）筑物上安装，总平面布置应尽量做到距离最短，经济合理，安全运行，并应满足施工安装、维修的要求。

b. 电缆桥架多层敷设时，为了散热和维护及防干扰的需要，桥架层间应留有一定的距离；桥架上部距离顶棚或其它障碍物不应小于 0.3m，弱电电缆与电力电缆间不应小于 0.5m，如有屏蔽盖板可减少到 0.3m；控制电缆间不应小于 0.2m，电力电缆间不应小于 0.3m。几种电缆桥架在同一高度平行或交叉敷设时，各相邻电缆桥架间应考虑维护、检修距离，一般不宜小于 0.6m。

c. 电缆桥架与各种管道平行敷设时，其净距应符合表 2 的规定。电缆桥架敷设在管道的上方，若空间位置有限，当无法避免敷设在管道的下方时，在交叉处应用盖板将电缆桥架保护起来。表 2 电缆桥架与各种管道的最小净距

管道类别 平行净距（m） 交叉净距（m）

一般工艺管道 0.4 0.3

具有腐蚀性液体（或气体）管道 0.5 0.5

热力管道 有保温层 0.5 0.5

无保温层 1.0 1.0

d. 支、吊架的设置：

电缆桥架的支（吊）架质量应符合现行的有关技术标准，支（吊）架的防腐类型应符合设计要求。电缆桥架水平敷设时，固定点间距不宜大于 2m。桥架转弯处弯曲半径 $R \leq 300\text{mm}$ 时，应在距离弯曲段与直线段接合处 300-600mm 的直线段侧设置一个支（吊）架。当弯曲半径 $R > 300\text{mm}$ 时，还应在弯曲段中部增设一个支（吊）架。在分支处和端部也应设置支架。电缆架在每个支（吊）架上应固定牢固，桥架的支（吊）架沿桥架走向左右的偏差不应大于 10mm。

电缆桥架安装注意事项：

a. 桥架安装所需的立柱、托臂、支架和吊杆等附件应有满足安装强度、钢度要求的说明书及试验报告。连接板、连接螺栓和隔板的厚度与线槽整体结构强度一致，连接板、连接螺栓镀锌后表面钝化处理，镀层厚度 $\geq 10\mu\text{m}$ ，表面不得有起皮、剥落、起泡、划伤等缺陷。桥架隔板热镀锌处理后，喷涂防火涂料。

b. 线槽安装所需的立柱、托臂、支架和吊杆及线槽连接件、弯头等附件不得自己在现场加工，应根据现场条件，画出图纸，由专业制造厂家制造。

c. 电缆桥架连接板的螺栓应紧固，螺母应位于电缆桥架的外侧，桥架接口应平直，盖板齐全、平整、无翘角。

d. 由电缆桥架引出的配管应使用钢管，当托盘式桥架需要开孔时，应用开孔器开孔，开孔应切口整齐，管、孔径吻合，严禁用气、电焊割孔。钢管与桥架连

接时，应使用管接头固定。

e. 吊具安装在砖结构上时，严禁使用射钉固定。

f. 当直线段钢制电缆桥架超过 30m，应有伸缩缝，其连接宜采用伸缩连接板（伸缩板）；电缆桥架跨越建筑物伸缩缝处应设置好伸缩板。

g. 电缆桥架转弯处应采用成品配件。若空间位置有限，成品配件无法使用时，自制的桥架转弯处弯曲半径不应小于该桥架的电缆最小允许弯曲半径。

h. 电缆桥架系统应具有可靠的电气连接并接地，做法是沿桥架全长敷设一根 BV-6mm² 铜芯线作专用接地，每段电缆桥架应至少有一点与接地干线可靠连接，接地螺栓处应加设防松垫圈。固定电缆桥架的支架也应可靠接地。

质量检验：

a. 检查电缆桥架的规格、外观质量是否符合设计要求和有关规范规定。

b. 电缆桥架安装应横平竖直，位置正确，连接可靠，盖板齐全，引出配管符合要求，转弯处弯曲半径正确，跨越伸缩缝有补偿装置，穿楼板、穿墙隔断措施完整齐全。

c. 支（吊）配置正确，安装固定牢固，间距均匀，排列整齐。

d. 桥架接地线应敷设正确，连接紧密牢固，走向合理，接地线截面选用正确。

质量要求

a. 桥架应固定牢靠，横平竖直，布置合理，盖板无翘角，接口严密整齐，转角、丁子连接、转弯连接正确严密，桥架内外无污染。

b. 桥架穿过梁、墙、楼板等处时，应在孔洞处留有安装间隙，跨接建筑物变形缝处，桥架应断开。桥架内用连接板搭接，不需固定。

c. 室内沿桥架敷设电缆，宜在管道及空调工程基本完毕后进行。防止其它专业施工时损伤电缆。

d. 电缆敷设，排列整齐，标志牌设置正确。为此电缆施工前须将电缆先排列好，划出排列图表，按图表进行施工。电缆敷设时，应敷设一根，整理一根，卡固一根。

（四）接地工程施工

a. 避雷针安装必须符合设计要求。具体工程要按国标施工。

b. 需要敷设接地体时，根据实际情况在施工记录上绘制接地装置敷设简图。

c. 在做斜地形时宜沿等高线敷设。

d. 两接地体间的平行距离不小于 5 米。

e. 接地体铺设应平直。接地体顶端应在冰土层以下（0.8-1.0m）。

f. 垂直接地体垂直打入，并防止晃动。

g. 接地装置的连接可靠，除设计规定的断开点可用螺栓连接外，其余应都用焊接式连接。连接前清除连接部位的铁锈等附着物，圆钢的搭接长度为其直径的 6 倍，并应双面施焊，扁钢的搭接长度为其宽度的 1.5 倍，并四面施焊。垂直接地体与扁钢采用“W”型管卡连接。

h. 接地引下线与杆塔的连接接触良好并应便于测量接地电阻。

i. 所有室内水平附墙接地体，离地 300mm、800mm 一支撑物，用黑漆涂色。所有埋地体，必须在 0.7 米以下。

j. 具体施工细节，应参照设计院<<电气设计说明>>中接地篇。

k. 防雷接地施工以《电气设计说明》为具体标准，按<97SD567>和<02D501-2>施工。

配电柜安装及工艺

a. 基础槽钢应平直。安装后，其顶部应高出平地面 10mm，有明显的可靠接地。

b. 各构件间连接应牢固。主控制盘、继电柜等不能与基础型钢焊死，应用镀锌 M12 螺栓拧紧。

c. 调好柜后，其垂直度、水平度、柜与柜的偏差和柜间接缝应符合要求。

d. 柜的接地应牢固、良好。

e. 在安装过程中，应保护好柜体上的漆，保护好内部单元不受损伤。

f. 落地配电箱、控制箱及控制台也应按标准安装，挂墙式配电箱应按<<电气设计说明>>中低压配电装置及电气安装规范进行。

(五) 电缆放线施工及工艺

配电柜、电控箱、电缆桥架施工完毕，现场清洁后，可进行放电缆，在放电缆的过程中应如下施工：

a. 电缆信道应畅通，排水良好。

b. 清点电缆到货型号、数量、规格是否符合要求，数量是否满足需要。

c. 电缆质量是否合格。

d. 电缆放线架应放置稳妥。

e. 敷设前应按设计和实际路径计算。每根电缆的长度合理安排，应尽力减少电缆接头。

f. 电力电缆在终端头与接头附近留有备用长度。

电缆敷设时应排列整齐，不宜交叉，加以固定，并及时装设标志牌。

g. 电缆敷设的特殊要求依照图纸并参阅<电气设计说明>。

(六) 电缆接线施工工艺

a. 按图施工，接线正确。

b. 导线与电气组件间采用螺栓连接，插接、焊接或压接等，均应牢固可靠。

c. 电缆芯线和所配导线的端部均应标明其回路编号，编号正确，字迹清晰且不易脱色。

d. 配线应整齐、清晰、美观，导线绝缘应良好，无损伤。

e. 每个接线端子的每侧接线宜为 1 根，不得超过 1 根，对于插接式端子、不同截面的两根导线不得接在同一端子上，对于螺栓连接端子，当接两根导线时，中间应加平垫片。

f. 二次回路接地应设专用螺栓。

g. 引入盘、柜的电缆应排列整齐，编号清晰，避免交叉，并应固定牢固，不得使所接的端子排受到机械压力，铠装电缆在进入盘、柜后，应将钢带切断，切

断处的端部应扎紧，并应将钢带接地；盘柜内的电缆芯线，应按垂直或水平有规律地配置，不得任意歪斜，交叉连接，备用芯线长度应留有适当余量。

(七)、调试

本工程电气工程为常规电气施工，调整试验严格按有关规范进行，主要流程如下：

低压配电系统的调试

在低压配电系统的调试当中，包括了低压盘柜、电缆、电器的试验项目和设备的继电器接触器控制回路的调试及设备的试运行。

- a. 对母线接触器开关各触点以 500 V 摇表测其绝缘电阻。
- b. 检查继电保护、控制回路的接线，是否有松脱、接错之处，作好书面记录。
- c. 脱开主回路。根据各柜的具体作用原理，测其动作情况并给予纠正。
- d. 盘柜作冲击合闸试验。注意观察各部位不应有冒烟、火花和非正常性声响。
- e. 投闸一定时间，观察其情况。是否能进入正常运行。

电机试验

为了保证电机能安全投入运行，对于安装好的电机或属于成套设备系统的电机，都要按照规范和要求进行检查和试验。

- a. 一般性检查，电机所属部件应完好无损，转轴转动灵活，电机内部无碰撞和摩擦等现象，机座和外壳可靠接地。

b. 绕组绝缘电阻的测量

先将定子绕组和转子绕组的外接导线拆除，当每相绕组的始末端均有引出线时，可分别测量其每相对外壳及相与相之间绝缘电阻值，测量三相绕组对外壳绝缘电阻。

- c. 绕组直流电阻的测量，使用电桥测量各相绕组的直流电阻，如果定子绕组已在内部连接固定，则分别测量三相的线间电阻，相互差别不应超过 1%。

d. 定子绕组接线检查

如图所示，用万用表直流毫安档测试，此时要转动电动机转子，如万用表指针不动，则表明电动机头尾连接正确。如万用表指针转动，表明三相绕组内层连接有错误，对调其中一相头尾再试，直到表针不动为止。

定子绕组接线检查示意图

分部试运行及联合试运行

母线送电，送电时应注意冲击无异常且相序电压正常。

a. 低压配电柜送电试验

在完成了低压柜安装，绝缘检查以后，由带电变压器分别向相应的低压配电柜送电冲击，注意变压器冲击时有无异常和低压柜内有无不正常声响，且检查电压、相序是否正常。

b. 低压电机及电器送电试运行

在完成了以上分部试运以后，应对低压电机及低压电器分别送电试运行。送电时应核对所送电压等级、相序，特别是低压电机试运行时应注意空载运行时电压、起动电流及空载电流。在空载不低于 1 小时以后，检查各部位无不良现象，然后带动机械负荷做电机负荷试运行，并作好负载运行电压电流。

c. 联合试运行

完成了各个分部及系统单机试运行以后，在机械条件允许的情况下，可以做全站起动试验运行，在联合试运行中，应做好机械、电气各方面协调工作，做到统一指挥，有条不紊，以确保联合试运的顺利完成。

七、仪控安装施工方案

(一)、工程简介

该工程的主要控制回路有：

1. 烟气脱硫部分：排放烟气 SO₂ 含量控制

根据引风机入口前 SO₂ 浓度，控制脱硫塔喷浆管回流阀的开度，调节喷浆量，根据回流调节阀的开度控制雾化空气阀开度，保证石灰浆在脱硫塔内雾化良好。此外，还可根据引风机入口前 SO₂ 浓度控制石灰粉放灰阀转速，调节脱硫塔干石灰粉的加入量。

2. 脱硫塔压差控制：根据脱硫塔上部下部压差，调节脱硫塔外循环灰量，将差压控制在工艺要求的范围内。

3. 脱硫塔顶部温度控制：根据脱硫塔顶部温度控制控制脱硫塔喷水管回流调节阀的开度，调节喷水量，将脱硫塔温度控制在适宜进行脱硫反映的范围内。

4. 石灰浆液的配制：每次配制石灰浆液，通过电子螺旋称称取定量干石灰，放入消化浆罐，打开进水阀，放水至一定水位，然后搅拌、消化。供浆罐根据袋式除尘器烟气出口硫含量断续补充消化好的石灰浆。

5. 预除尘器：预除尘器的控制系统是由设备供货商成套提供，将预除尘器的信号接入控制室进行监控。

6. 袋式除尘器灰尘的排放控制：各设备的料位连锁信号至仓泵系统，由泵系统回收以上设备产生的灰尘。

仪表选型：

1. SO₂ 分析仪

2. 烟尘分析系统

3. 流量测量：烟气流速测量采用超声波流速测定仪、水流量测量采用电磁流量计、压空流量

采用涡街流量计、流化风采用流量报警开关

4. 湿度测量：采用高精度电容式传感器的温湿度/露点变送器

5. 温度测量：采用整体式电阻温度变送器

6. 压力测量：采用 EJA 智能变送器，液位测量采用法兰安装变送器，水管、气管的现场压力表采用膜盒压力表。

7. 液（料）位测量：脱硫塔灰斗采用射频导纳料位开关，石灰仓料位、消化浆

液位采用超声波液位计

8.控制阀:采用气动控制阀

仪表供电:

仪表总电源 11KVA, 由配电盘接至自控仪表盘

输入电压三相 380+10%

输入频率 50+1HZ

烟尘分析系统三路三相 380V, 每路容量 500VA

CEM 二路, 单相容量 1500VA

DCS 系统及其它仪表的电源由 UPS 提供, UPS 的容量为 6000VA。变送器、电磁阀(分组)由电源分配器供电

仪表供气:

气源装置容量 8Nm³/h; 供气主管 DN25

气源质量:

1. 大气压下露点 -65
2. 含尘 0.1g/m³, 粉尘粒径 3 μm
3. 无油
4. 无污染物

接地系统

仪表系统接地包括保护接地和工作接地。用电仪表外壳及电气设备正常不带电的金属部分应作保护接地, 工作接地有: 信号回路接地、屏蔽接地。

仪表系统接地与电气工程低压电气设备的接地网连接, 保护接地电阻值小于 4 欧姆。

信号回路接地与屏蔽接地可共享一个单独的工作接地极, 工作接地电阻值小于 1 欧姆。

(二)、电缆、管缆及桥架的敷设安装及接线:

电缆桥架采用全封闭、防尘、防火、防烟气污染及机械损伤, 对电信、计算机控制用电线电缆有抗干扰功能的槽式电缆桥架

电缆桥架应进行安全保护接地; 仪表、设备就位后进行电缆敷设。桥架内强电(220V)以上电缆与信号电缆(DC24V)应用分割板隔离。

安装

主要安装工艺流程

- a. 集控系统均为精密设备, 要轻拿轻放, 确保设备安全运至安装现场。
- b. 开箱时要会同业主有关人员或监理工程师共同进行, 认真做好开箱记录, 并现场会签。
- c. 对照装箱单核对各部件的型号、出厂序号、数量以及附件、资料的数量及名称。
- d. 对设备进行外观检查, 有无磕碰, 有无缺件, 或因运输震动造成组件脱落、

损坏。

e. 远程控制单元是一重要设备，安装前应核对底座尺寸与实际无误，就位时应保证设备不受磕碰、冲击，就位后应用水平尺进行测量，保证横平竖直，误差小于规范要求。

取源部件的安装

取源部件是指感受组件及其固定装置或被测介质的取出装置，它安装在热力设备或管道上，直接与被测介质接触，取源部件一般包括有：

- a. 测量温度的感温组件及其插座。
- b. 测量压力的取压装置，包括取压插座、取压导管至一次阀门的所有部件。
- c. 测量流量的差压取出装置，包括孔板或喷嘴及其固定法兰环室、取压插座、取压导管至一次阀门的所有部件。
- d. 取源部件的安装宜在工艺设备制造和工艺管道预制或安装的同时进行，其安装位置应根据设计规定或符合规范要求。
- e. 安装取源部件时的开孔与焊接工作，必须在管道或设备的防腐、吹扫和试压前进行。在安装后随同本体作压力试验。
- f. 测孔应选择在管道的直线段，压力和温度测孔在同一地点时，压力测孔必须开凿在温度测孔的前面。在同一地点的压力或温度测孔中用于自控系统的测孔应开凿在前面。
- g. 插座安装时必须核对连接丝扣，其丝扣的尺寸必须和所安装的仪表相符。
- h. 在水平和倾斜的工艺管道上取压口的方位应符合有关规定。
- i. 温度插座焊接安装时，应根据管道直径、测温组件尾长、选取插座的高度，以保证测量末端位于管道中心处。

仪表管的敷设

- a. 管路敷设前应进行清扫，以达到管内清洁畅通，不准使用有明显变形和损伤的管孔。
- b. 测量管路沿水平敷设时，应根据不同的介质及测量要求，有 1:10(差压管路) -1:100 倾斜度，其倾斜方向应能保证排除气体或冷凝液，否则应在管路的最高处安装排气装置，最低处安装排液装置。
- c. 管子弯制时一般用冷弯。切割应用机械切断，严禁用气割。
- d. 管路敷设应整齐、美观、固定牢固，尽量减少弯曲和交叉。
- e. 管子对接焊接时，应用对口钳保持对接管的同心度，并由合格焊工施焊。焊缝不得置于墙内或其它不便于检查的隐蔽地方。
- f. 管子应用可拆卸的卡子固定在支架上，卡子的间距应符合规范要求。
- g. 管路敷设完毕后应用水或空气进行冲洗，并随同工艺管道、设备进行压力试验。

电缆的敷设

- a. 自控电缆敷设应同强电电缆分开，当与强电电缆交叉时，间距不小于 150mm。

- b.屏蔽电缆连接时,应将端头屏蔽层拆散,捻成线状,连接在指定的接地端子上,并采用控制室一端接地的方式。
- c.线路敷设路径尽量避开热源,不能避开的选用耐热电缆。
- d.对集控系统的电缆敷设要特别注意干扰,包括电磁感应、静电感应、电磁波等干扰的防止。

(5)电缆接线

电缆接线时按施工准备→电缆整理→电缆做头→电缆挂标识牌→电缆芯线整理、套号头→接线→防火封堵顺序进行。

为了提高二次配线施工工艺,使二次配线整齐美观,对工人进行上岗前二次配线培训,经考核合格后方可上岗。

技术人员要提前做好二次接线的准备工作,认真核对原理图和端子排接线图,画出盘内端子排接线图,防止由于设计错误造成的返工现象。并根据电缆数量及盘内设备布置,和有经验的专业人员统一制订具体方案,确保布线合理美观。电缆做头电子设备间盘内采用热缩套管,就地箱柜、组件、仪表设备内采用自粘胶带,盘内配线采用绑扎线固定。

每一块屏的所有控制电缆(包括电气电缆)均由一人整理、配线,并进行挂牌标识,使每块盘内的配线形式一致。

配线时用统一的模具,使线芯的弯曲弧度保持一致,线束绑扎整齐,间距一致。控制电缆字头号采用电脑打号机打印且长度一致。

控制电缆如果是单股线芯,则直接压接,如果是多股线芯,则选用与之相匹配的线鼻子压接,压接必须牢固。电缆及芯线均不出现中间接头。

为了提高控制电缆的接线速度和正确率,建议在控制电缆定货时,要求制造厂在生产电缆芯线的绝缘层上打印上号码。

屏蔽电缆的外层屏蔽网及芯线接地线按设计要求接地,一般将屏蔽电缆的所有屏蔽网整理后,压接于盘内接地端子上。

电缆对线采用对线器或直流 3V 通灯,以防对设备造成损坏

(三)、调试

集控系统调试

- a.硬件恢复、软件装入。
- b.检查现场输入信号和计算机输出至执行机构信号,并进行硬手操作和软手操作试验。
- c.对控制系统进行全面检查,审核系统的设计是否和实际要求一致,现场实际情况是否和图纸一致。
- d.对拟定的启停操作指导,进行检查。
- e.对分散控制系统和其它控制设备的接口进行检查和调试。
- f.先对部分局部控制系统进行调试和投运,机组运行正常后再投运主要控制系统。

等都要搞清楚,否则可能连接不起来,甚至发生设备损坏事故。

自动化仪表的校验及调试

仪表出库后，安装前要进行一次校验和调整，安装前，由据有资格的试验室对仪表进行校验，并出据报告。以保证安装的仪表性能良好、示值准确、技术参数符合设计要求，校验包括以下几个方面：

- a. 结构检查，各机械部件的连接是否牢固，传动系统是否灵活，有无卡滞现象。
- b. 电气部分绝缘应符合要求。
- c. 通过检查，按仪表要求的工作电压进行送电检查，检查各部分工作是否正常，工作电流是否正常。

对于各种类型的自动化仪表的检查和校验参照各自的产品说明书和有关规定进行。仪表调校完毕应有完整的记录及调校人、技术负责人签字，校验后应达到如下要求：

- a. 基本误差不超过该仪表的精度等级。
- b. 变差不应超过该仪表的精度等级的 1/1。
- c. 应保证始点正确，偏移值不超过基本误差的 1/1。
- d. 指针在整个行程中应无抖动、摩擦跳跃等现象。
- e. 电位器或调节螺丝等可调装置在调校后应留有余地。
- f. 仪表附有电器接点装置时，其控制接点动作应正确。

差压变送器调试。（压力变送器相仿）

差压变送器调试示意图

- a. 按图备齐检校设备并接好气路、线路。
- b. 检查机械传动部分坚固螺钉是否松动，杠杆转动是否灵活，反馈动圈在磁钢中有无卡滞现象，电路部分有无脱焊，引线脱落等。
- c. 通电后观察整机工作是否正常，如果电流输出正值，反馈动圈呈现吸引力则为正常。若电流为负值，则对应对换放大器反馈动圈引线。
- d. 零位调校：当没有气源信号时，即正、负压室压力相同时变送器应输出为 4 mA。若指示偏离 4 mA，可调节调零螺丝，使之指示为 4 mA。
- e. 量程调校：给变送器加入满量程压力信号，其输出应为 20 mA，否则调整量程调节螺钉，使其输出指示 20 mA。
- f. 重复步骤（D）、（E）直到调整合格为止。
- g. 静压调校：一般仪表使用时不须进行静压调校，除高量程改为低量程或仪表大修之外。
- h. 精度调校：分别给出量程的 10%、50%、80%、100% 压力信号，测量相应电流应为 8 mA、11 mA、16 mA、20 mA 其误差不应超过仪表允许误差。
- 限位调整：输入满量程的 115%，将限位螺钉调整使仪表输出为 14 A，然后紧固限位螺钉。
- j. 迁移调整：将迁移机构装好，按迁移后的量程范围重复步骤（D）、（E）、（F）、（H），直到仪表合格为止。

智能调节器的调试

- a. 按工艺控制的要求,画出控制流程图。
- b. 根据控制流程图和工艺要求进行调试达到控制精度,满足要求。

DCS 系统安装调试

- a 查所有仪表是否符合设计要求。
- b 检查仪表外观是否完整有无损伤。
- c 检查系统的接地电阻是否符合制造厂规定和设计标准,所有可能带电的金属部件均应保护接地,并可靠与电气接地网连接,接地线应为专用接地线。
- d 绝缘电阻不小于 5MW。
- e 检查电缆铭牌和线号标志是否正确、清晰。
- f 用校线工具检查接线是否正确,并检查接线是否牢固。
- g 协同厂家进行调试。

热工仪表的安全措施

- a. 在安装时做到轻拿轻放,安装完毕后对仪表做好保护措施。
- b. 系统的接地应达到规范要求,其保护接地和工作接地应分开。
- c. 动力电缆和信号电缆应用隔板分开。
- d. 电缆接线完毕后进行防火封堵。
- e. 对线时应用校线器或 3v 直流对线灯,以防对设备造成损坏。
- f. 在确保所有接线正确后才能按厂家要求的通电顺序对系统供电。

说明:本方案编制依据为:GBJ93-86《工业自动化仪表工程施工及验收规范》、收到的工程图纸、有关设计说明和以往安装调试经验编制,在施工中如有冲突,按设计和产品说明书为准。

第七章 工期保证措施工期网络及保证措施

一、影响工期进度常见问题

工期是工程建设控制的关键,但在实际工程施工过程中,由于种种原因,可能会出现设备供货、技术文件交付延期,设备缺陷、重大技术变更等对工程造成不利因素,从而影响整个工程的总体施工进度和运行计划。我公司多年从事大型民用建筑安装工程施工,在工期控制上积累了丰富的经验,有一系列被证明成效显著的工期保证措施,克服各种因素对施工工期的影响,确保整个工程按时竣工。

根据我公司以往的经验和本工程的实际情况,可能会出现如下影响工期的客观问题:

- 设备材料出现交付延误;
- 图纸、技术文件出现交付延误;
- 设备材料存在缺件和严重缺陷;
- 出现重大设计变更;
- 较大的自然灾害,如:狂风、暴雨等;
- 气候条件如高温、雨季对施工造成的影响;

针对以上提出的问题，我公司将采取以下措施，保证工程的进展：

--对设备材料、技术文件交付延误，我公司除及时向有关部门书面汇报外，将积极主动与业主、设计单位加强协调和催交，必要时我公司将根据情况尽最大努力帮助有关方面承担部分工作。

--对设备缺件，我公司将按照《现场设备材料管理程序》的要求，在设备到货后，每个系统开工前联系有关各方，按图纸和设备清册提前对设备进行清点，发现设备短缺，及早向责任单位提出“设备缺件清单”，请供货商尽快解决。在得到有关单位答复后加强催交和督促。

--对于设备缺陷，无论是在开箱过程中，还是在安装过程中发现的问题，我公司将尽快提出设备缺陷报告并主动提出消除缺陷的建议，在业主或供货方设备缺陷报告答复后，在现场条件允许的情况下，尽快组织人员消除缺陷，确保工程进度。

--对设计变更，我公司将在工程开工和每个系统工程开工前，按照《图纸会审管理程序》和《设计变更管理程序》的要求，由各级技术人员组织图纸会审，及时发现设计文件中出现的问题，将有可能出现的问题提出变更要求和变更建议，使问题消除在萌芽状态。

--对施工过程中，出现的自然灾害，造成对工期的影响，我公司将听从业主的安排，协助业主调整二级进度计划，并根据二级进度计划的要求，调整我公司的三级进度计划，在业主的总体计划安排下，按时完成。

--对雨季造成的对工程施工的停滞状态，我公司将采取有效的雨季施工措施，减少天气原因造成的施工停滞。

除此之外，我公司还将采取一系列重大技术和管理措施，提高施工效率，保证工期圆满完成。

二、组织措施

做好施工准备，做到边准备边施工，用较短的时间形成生产能力。

依据编制的详细的施工计划，并根据现场的实际情况及时对施工计划进行科学的调整，做到工序流程科学合理，衔接紧密，对现场施工起到真正的指导作用。与业主、设计单位、监理密切合作，严格按照施工组织总设计落实技术供应计划，确保设备、图纸按期交付，保证工程顺利进行。

建立控制目标体系，确定进度控制工作制度，每月召开一次施工调度会，每周进行进度检查和总结，每天在现场进行施工碰头会，及时解决施工中遇到的问题。

全面贯彻我公司的质量保证体系，严格按既定程序进行施工，避免出现质量问题，保证施工顺利进行。

针对本工程项目的特点，制定详细的施工计划管理考核办法并实行管理责任制。加大施工计划考核力度，对未能按期完成施工项目的部门按公司有关规定进行处理。

三、技术措施

施工前绘制详细的施工图，并由项目技术部门组织有关技术人员熟悉图纸，对图纸进行会审并解决图纸中存在的问题，从技术的角度，统一作战方案，统一作战思想，以避免施工过程中出现技术疏漏。

我公司针对不同的施工方案，并对方案从技术角度、费用角度、工期的角度、安全的角度、质量的角度进行优化，确保施工安全、质量优良，从而将大大提高劳动效率。

根据施工计划合理安排交叉作业，多开工作面，加快施工速度。

做好材料采购、运输、现场检验、现场储存等工作以保障供应，避免误工、怠工。

根据工程施工计划编制施工机械和工器具供应计划，项目工程部设专人负责调度工程所需的机械和工器具。同时确保施工机械始终保持完好状态，不因施工机械故障而影响施工。

我公司对本工程十分重视，制定了合理的总平面方案，以确保施工现场布置合理，道路畅通，创造良好的文明施工环境，保证工程顺利、有序进行。

四、管理措施

我公司将在现场成立项目部，建立、健全各项管理机构，理顺内部关系，做到职责明确，政令畅通。

我公司将在本项目工地建立全新的管理运做模式，根据公司的质保体系，建立和完善短小精悍、简洁干练的运做体系，调动项目部各部门、人员的积极性，做到责任、压力、利益到位。

项目经理将直接与项目施工队签定目标承包合同，明确施工工期、质量目标、安全责任、奖罚等规定。进行月度考核与周考核，直接与项目施工队经济利益挂钩。

公司将选派参加过同类工程有丰富施工经验的工程技术人员和熟练工人参加本工程的管理和施工。

充分利用我公司获奖计算机管理成果，采用先进的计算机管理软件实现对本工程的施工管理、质量管理、经营管理、信息管理、资料管理全方位的控制。

五、施工进度计划

1. 据业主对工程项目的介绍，工程进度安排的基本构想如下：

1.1 非标结构、设备制作安装施工今年 2003 年 10 月 1 日开工。

1.2 设备安装 2003 年 10 月 20 日开始安装，设备联合试运行 2003 年 12 月 15 日左右具备调试条件。

1.3 供电首先安装配电装置，全站电气安装配线随工程进度适当安排，原则上不影响整体调试。

1.4 管道安装 2003 年 11 月中旬开始所有工艺管道，2003 年 12 月 5 日左右完成。

2. 为保证系统如期投运，制定如下保证措施：

2.1 建立强有力的领导机构指挥施工，选派历年来参加过同类建设项目的高中

级工程技术人员、中高级技术工人和能工巧匠以及经专业培训的管理人员参加本工程建设。

2.2 确保质保体系的正常运转，贯彻全面质量管理，确保工序质量的合格率 100%，进而保证工期进度。

2.3 做好正式开工前的各项准备工作，编制切实可行的施工组织设计和先进的施工方案，按期完成临建设施，施工机具设备和仪器仪表准时运至现场，施工所需材料提前做好准备，设备出库检验预先进行，与建筑施工密切配合，确保按期正式开工。

2.4 为加快工程进度，在现场作业面许可并在确保安全的情况下，尽量安排同时作业，平行施工。

2.5 在人力、物力、财力上首先保证机组系统的施工，保证重点带动全面。

2.6 严格按工程形象进度和施工横道图的要求按期完成各项工作。

2.7 为满足各系统单机和系统调试，工艺和电气、自控系统的安装要和相应的机械设备安装进度基本做到同步。

2.8 严格执行施工规范的要求，积极配合监理单位及时检查验收，确保工程顺利进行。

2.9 对土建施工的要求

1 对土建的进度要求（见附页表所示工期是必须保证安装的期限，即经验收符合要求，且强度达 75% 以上）

1 对土建施工的协调要求

设备基础交付安装时应复查其形位尺寸，并画出中心和标高墨线备查。

协调处理施工图修改后的施工和图纸以外暂留施工孔洞。

交叉施工双方及时联络，互相提供方便。

双方协调做好施工平面的管理工作。

协助保护安装成品。

第八章 冬季施工措施

1 因为施工正好在冬季，应做好冬季施工措施：结构钢架制作时安装防风棚，保证焊接质量；结构钢架安装完毕后，进行脱硫塔、除尘器、管道安装焊接时在施工区域的每层安装挡风板，保证焊接和施工人员的安全，确保正常施工。

1 如果在顶部施工，遇有大风情况，按照要求不允许施工，在风停后采用加班或进行其它分项施工等其它方法确保正常施工进度。

1 焊缝连接处应预热，预热后方可施焊，预热可采用氧、乙炔火焰加热。

1 焊接后应注意保护焊缝，避免因天气寒冷而发生焊接处裂缝的现象。并应注意检查，发现问题及时治理。

1 管道安装完毕后进行水压试验，如当地温度条件不许可，可按照规范要求进行气压试验，保证施工进度。

第九章 安全保证措施

1. 安全工作方针和目标

1.1 方针：安全第一，预防为主。

1.2 目标：杜绝重大死亡和火灾，杜绝重大设备和交通事故，年事故频率< 6‰

2. 安全工作组织措施

在项目经理的直接领导指挥下，建立三级安全管理网络组织体系如下：

3. 安全生产纪律

a、进入施工现场的工作人员，应遵守现场安全操作规程，对所有工人必须进行安全技术教育。

b、所有参加施工人员严格遵守有关安全技术的各种规程、规范和施工图纸、技术文件的要求。

c、单项工程施工前，应以单项施工方案为依据，进行安全、技术交底，做到工作任务明确，物体重量明确，安全措施明确。

d、加强劳动纪律，施工中精力要集中，不得在施工现场打闹、开玩笑及随地乱抛工作物。

e、正确使用劳保用品，施工现场不得穿拖鞋、高跟鞋等，高空作业人员必须穿软底登高鞋。

4. “三安”“四口”安全保护措施

a. 安全帽

安全帽必须经有关部门检验合格后方能使用。

正确使用安全帽并扣好帽带。

不准把安全帽抛、扔或坐、垫。

不准使用缺衬、缺带及破损的安全帽。

b. 安全带

安全带必须经有关部门检验合格后方能使用。

安全带使用两年后，必须按规定抽检一次，对抽检不合格的必须更换安全绳后方能使用。

安全带应储存在干燥、通风的仓库内，不准接触高温、明火、强碱或尖锐的坚硬物体。

安全带应高挂低用，不准将绳打结使用。

安全带上的各种部件不得任意拆除。更换新绳时要注意加绳套。

5. 施工用电

a. 支线架设

配电箱的电缆线应有套管，电线进出不混乱。大容量电箱上进线加滴水弯。

支线绝缘好，无老化、破损和漏电。

支线应沿墙或电杆架空敷设，并用绝缘子固定。

过道电线可采用硬质护套管埋地并做标记。

室外支线应用橡皮线架空，接头不受拉力并符合绝缘要求。

b. 现场照明

一般采用 220V 电压。危险、潮湿场所和金属容器内的照明及手持照明灯具，应采用符合要求的安全电压。

照明导线应用绝缘子固定。严禁使用花线或塑料胶质线。导线不得随地拖拉或绑在脚手架上。

照明灯具的金属外壳必须接地或接零。单相回路内的照明开关箱必须装设漏电保护器。

室外照明灯具距离地面不得低于 3m；室内距离地面不得低于 2.4m。碘钨灯固定架设，要保证安全。金属卤化灯的安装高度宜在 5m 以上。灯线不得靠近灯具表面。

c. 架空线

架空线必须设在专用电杆上，严禁架设在树或脚手架上。

架空线应装设横担和绝缘子，其规格、线间距、档距等应符合架空线路要求。

架空线一般应离地 4m 以上，机动车道为 6m 以上。

d. 电箱（配电箱、开关箱）

电箱应有门、锁、色标和统一编号。

电箱内开关电器必须完整无损，界限正确。各类接触装置灵敏可靠，绝缘良好。无积灰、杂物，箱体不得歪斜。

电箱安装高度和绝缘材料等均应符合规定。

电箱内设置漏电保护器，选用合理的额定漏电动作电流进行分极配合。

配电箱应设总熔丝、分熔丝、分开关。零排地排齐全。动力和照明分别设置。

配电箱的开关电器应与配电线或开关箱一一对应配合，做分路设置，以确保专路专控；总开关电器与分路开关电器的额定值、动作整定值相适应。熔丝应和用电设备的实际负荷相匹配。

金属外壳电箱应做接地或接零保护。

开关箱严禁配有 380V 和 220V 两种电压等级。

e. 接地接零

接地体可用角钢、圆钢或钢管，但不得用螺纹钢，其截面不小于 48mm²，一组 2 根接地体之间间距不小于 2.5m，入土深度不小于 2m，接地电阻应符合规定。

橡皮线中黑色或绿/黄双色线作为接地线。与电器设备相连接的接地或接零线截面最小不能低于 2.5 mm² 多股芯线；手持式民用电设备应采用不小于 1.5 mm² 多股铜芯线。

6. 中小型机具

a. 手持电动工具

必须单独安装漏电保护器。

防护罩壳齐全有效。

外壳必须有效接地或接零。

橡皮电线不得破损。

b. 电焊机

有可靠的防雨措施。

二次线（电源、龙头）接线处应有齐全的防护罩，二次线应使用线鼻子。

有良好的接地或接零保护。

配线不得乱拉乱搭，焊把绝缘良好。

c. 气瓶

各类气瓶应有明显色标和防震圈，并不得在露天曝晒。

乙炔气瓶与氧气瓶距离应大于 5m。

乙炔气瓶在使用时必须装回火防止器。

皮管应用夹头紧固。

操作人员应持有效证上岗操作。

7. 起重机械

a、起重机具在使用前必须经过检查，确认安全、可靠、合格后方可使用，对于较重量的吊装工作，应对吊具、绳索、工机具进行必要的负荷试验，进行试吊、试运转确认安全可靠后，方可进行吊装。

b、吊装前，查清吊物重量，选好吊点，严禁超负荷起吊，起重机应有安全限位装置。

c、吊装工作设专门指挥人员，统一指挥信号，统一指挥吊装，工作中必须坚守岗位，思想集中，听从指挥，严禁玩忽职守。

d、起吊时，重物下面不得通过和站人，无关人员严禁进入吊装现场，大型设备吊装时应设有警戒线，并有专人负责。

8、防火安全

工地建立防火责任制，职责明确。按规定设专职防火干部和专职消防员，建立防火档案并正确填写。

按规定建立义务消防队，有专人负责，订出教育训练计划和管理办法。

重点部位必须建立有关规定，有专人管理，落实责任。按要求设置警告标志，配置相应的消防器材。

建立动用明火审批制，按规定划分级别，明确审批手续，并有监护措施。

一般建筑物、非重点仓库及宿舍，明确用火审批手续，并有监护措施。

焊割作业应严格执行“十不烧”及压力容器使用规定。

仓库管理人员和特殊工种必须经培训和审证，做到持有效证上岗。

9、施工用所有设备均须保持完好，责任到人，严禁带病作业和超负荷作业。

施工用爬梯应有防滑装置，专人保护。

10、高空电焊或火焰切割时，下面必须有人监视，对作业处下方的设备，材料要采取保护措施。

11、交叉施工

施工过程中尽量避免交叉施工，如果必须交叉时，应事先协调好，避免出现安

全事故。

12、 施工现场安全检查

12.1 项目部专职安全员实施对现场的安全检查。凡是发现违章作业或不安全因素时，要立即进行整改。

12.2 违章作业或违章指挥应进行经济处罚或行政处分，直至勒令离开工地。

12.3 项目经理，项目工程师，班组长均有责任对违章行为及不安全因素进行检查，并责成责任人整改。

13. 施工现场保卫措施

13.1 由于施工现场在生产厂区内，人员较多，应由业主方、厂方和施工单位共同制订施工现场保卫制度。

13.2 教育职工佩带统一制作发放的出入证。进入施工现场的任何人员均应出示出入证。

13.4 进入施工现场的任何人员都要服从有关人员的管理，专职保卫人员应建立执勤记录和交接记录。

第十章 协调配合措施

一、与业主间的工作协调

及时按照招标文件要求签订合同，选派管理、施工人员进驻现场进行施工。

定期参加协调会，配合与设计、各承包单位之间的关系，保证工程顺利进行。

及时配合业主、监理、设计进行施工过程中和最终的各项验收工作。

二、与设计间的工作协调

参加施工图会审，协助发包方会同建筑师、供应商提出建议，完善设计内容和设备物资选型。

对施工中出现的情况，除按驻场设计师、监理的要求及时处理外，会同发包方、设计师、施工方按照总进度与整体效果要求验收、部位验收、中途质量验收、竣工验收等。

根据发包方的指令，组织设备的选型、选材和订货，参加新材料的定样采购。

三、与监理师间的工作协调

在施工全过程中，严格按照经发包方及监理师批准的“施工大纲”、“施工组织设计”进行对施工单位的质量管理。

所有进入现场使用的成品、半成品、设备、材料、器具，均主动向监理师提交产品合格证或质量保证书，应按规定使用前进行物理化学试验检测的材料，主动递交检测结果报告，使所使用的材料、设备不给工程造成浪费。

按部位或分项、工序检验的质量，严格执行“上道工序不合格，下道工序不施工”的准则，使监理师能顺利开展各项工作。对可能出现的工作意见不一的情况，遵循“先执行监理的指导后予以磋商统一”的原则，在施工现场质量管理工作中，维护好监理师的权威性。

四、与总包的工作协调

1. 由于工程特点和工期要求，本工程安装施工与土建存在交叉作业；在施工时

应主动会同土建总包单位及时协商解决现场出现的以外情况，确定出合理的施工工序，以确保各项目目标的实现。

2. 积极配合土建施工，核对结构支架位置与现场管道、配件的安装位置，如发现影响安装的问题，应书面通知监理、业主，以便及时协商解决，避免和减少损失。

3. 土建进行浇筑基础时，电气部分进行设备穿线管的预埋；管道进行制冷站内主管道的敷设。

4. 当基础浇筑完毕，达到安装强度后，开始进行制冷机等设备的安装。

5. 在土建进行墙体砌筑时，各个专业互相协商，保证土建在墙体上一次预留，不必施工完毕后再进行开洞、补洞，避免人力、物力、才力的浪费，尽量缩短工期。

6. 土建进行室内墙面粉刷、装修时，管道、设备的安装应当借助于土建的脚手架进行高位置的通风管道、轴流风机、管道等的安装。

7. 配合总包单位共同编制总施工网络计划，并按要求细化进度计划，并下达到施工班组，定期检查、分析、调整施工作业计划和资源配置，避免和消除各种不利因素的影响，对施工进度采取动态管理，努力实现各阶段和各部分计划的完成，从而保证总进度计划的实现。

五、协调方式：

按总进度计划制定的控制节点，参加协调工作会议，检查本节点实施的情况，制定、修正、调整下一个节点的实施要求。

本项目管理部以周为单位，提出过程简报，向业主、总包单位和各有关单位反映、通报工程进展状况及需要解决的问题，使有关各方了解工程的进行情况，及时解决施工中出现的困难和问题。

第十一章 工程质量保证体系及措施

一、质量保证体系

1. 质量承诺：

我公司通过 ISO9002 质量体系认证，质量意识已深入人心。一旦我方中标，将在此工程中全面贯彻 ISO9002 质量管理和质量保证标准，强化质量管理，保证达到安装工程招标书要求的工程项目质量目标——优良工程。

2. 质量方针目标：

2.1 质量方针：确保质量标准，满足客户需求，精心组织施工，创造精品工程。

2.2 工程项目质量目标：

1) 全系统工程质量一次交验合格率 100%；

2) 分部工程质量优良率在 85%以上，主要分部工程必须优良；

3) 分项工程质量优良率在 85%以上，主要分项工程必须优良；

4) 优良工程，争创优良工程。

5) 顾客满意率 90%以上。

- 2.3 杜绝一切重大质量责任事故。
- 2.4 杜绝一切隐蔽工程质量潜在隐患。
- 2.5 质量保证资料齐全。
- 2.6 观感质量的评定得分率达 90%及以上。

5. 质量保证组织（见下页）

设备责任工：xxxxxx

工艺责任工：xxxxxx

结构责任工：xxxxxx

电气责任工：xxxxxx

仪表责任工：xxxxxx

物资责任工：xxxxxx

检验责任工：xxxxxx

档案管理员：xxxxxx

各专业处质保人员：xxxxxx

5. 主要质量控制点

我公司将组织并会同各有关单位进行下列关键阶段的质量大检查，并以此作为主要质量控制点：

- 5.1 各类设备基础施工。
- 5.2 非标设备、结构安装：基础复查、设备开箱、安装完毕检测。
- 5.3 工艺管道：焊接工艺评定、水压试验。（见管道安装工程质量控制程序）。
- 5.4 电气、仪表：各项试验、数据整定、集中控制系统调试。

6. 质量保证主要措施

- 6.1 推行全面质量管理，建立质保体系，配备必要的质检人员和检测手段，开展质量教育，以优质的工作质量，保证质量目标的实现。
- 6.2 制定完善的施工方案及严格执行施工技术文件、质量管理标准以及规范和工艺措施，做好施工前的技术交底及一切准备工作。
- 6.3 严格操作人员执证上岗，组织各工种培训考核，提高施工人员的技术水平和质量意识，增强自身素质。
- 6.4 设备、材料按其性能要求，分别妥善管理，严格执行发放制度，严把零部件、配件、

原材料的质量，更改、代用必须办理规定的手续，正确使用在有效期内的计量器具、仪器仪表及工机具。

6.5 施工中各工序都应执行自检、互检、交接检和专检制度，关键地方，设停点检查控制，出现问题，及时纠正，不得留隐患，上道工序不合格不得转入下道工序施工。

6.6 机械设备、管道、电气设备、仪器仪表的安装及调度，必须严格按施工规范、技术标准和设计要求进行，并有详细的安装检测记录，交工资料及工程质量评定。

6.7 工程开工前编制计划,分项工程施工前必须有书面交底,明确工程作法和应达到的标准。

6.8 用于工程的构配件,各种原材料进场由材料部门提供合格证,报监理认可方可进入现场,杜绝不合格品用于工程上。

6.9 由专人负责收集整理施工技术资料,并由各专业技术负责人主抓,按《北京市建筑安装工程施工技术资料管理规定》执行。

6.10 冬季施工项目严格按冬季施工技术措施执行,具体见《冬季施工技术措施》。

6.11 建立质量信息系统,随时收集反映质量情况,及时分析和处理质量问题,认真接受有关质量检验部门的质量监督。

7. 质量管理和质量保证：

7.1 管理职责

7.1.1 质量责任

1) 项目经理是本工程按合同实施的最终负责人,对工程达到设计(或更改)、验收规范、标准要求及达到优质(良)等级负责;对各阶段、各工号按期交工负责;以符合国际标准、有效的质量体系及充分的人力、物力、财力,保证整个工程项目质量符合合同要求。

2) 项目副经理协助项目经理工作。

3) 项目总工负责本工程质量计划和质量文件的实施及日常质量管理工作。负责质量体系的正常运行。

对本工程的准备、施工、安装、交付和维修整个过程质量活动的控制、管理、监督、改进负责。

对进场材料、机械设备的合格性负责。

对施工图纸、技术资料、项目质量文件、记录的控制和管理负责。

负责纠正及预防措施的控制。

4) 各专业技术人员、施工队长、测量员、试验员、计量员、质管员依据各自质量职责,负责所管部位和分项施工过程的质量,按图纸和规范要求,行使质量管理权力,工作必须认真、到位。

5) 材料员、机械员对进场的材料构件、机械设备进行质量验收,必要时技术人员参加,并及时办理材料和设备报验手续。

7.1.2 部门职责

1) 质安部：

负责公司质量体系在项目部的正常运行和内部组织协调工作;负责工程质量计划的编制、检验、监督、和检查;制订关键工序、工艺质量控制程序;制订对不合格品的纠、防措施;负责采购产品的检验和试验。

2) 技术部：负责工程施工技术管理;编制施工方案、施工技术措施,解决施工中的技术问题。

3) 物资部：确保工机具状态完好,保证物资采购质量,完善成品保护。设备

储运管理；材料机具采供；开箱检验维护。

4) 综合部：施工人员上岗资格管理及培训的组织,为现场质量工作提供资金保障。

5) 施工队：执行质量规程，在施工作业中保证质量体系有效运行；遵守工艺纪律，严格按工艺规定和操作规程的要求进行作业。

7.2 质量体系

7.2.1 质量体系文件和资料的控制:工程档案资料必须符合《北京市工程档案管理规定》的规定。

7.2.2 施工过程的质量控制

1) 施工准备阶段：

各专业工程师熟悉施工图，领会设计意图，对存在问题尽可能在图纸会审中解决，会审后，对组织设计中的施工方案进行修订细化，并编制质量保证计划、作业指导业。

开工前对施工人员进行技术安全交底，并按规定记录。

编制材料计划。

2) 施工过程阶段：

严格按规范、标准、图纸和产品说明等要求进行施工。

对工程质量随时进行监督检查，及时解决工程的技术质量问题。

3) 关键过程、特殊过程、质量控制点是施工中的重点，要编制专门的作业指导书，并从人、机、料、法、环五个方面加以保证，并对重要参数进行连续监控，对技术难点组成全面质量管理小组，攻关解决。

二、完善各种制度

1. 施工组织设计审批制度

施工组织设计必须要有项目经理、生产副经理、项目工程师、等有关人员地签字。

施工组织设计必须经各级审批并按审批意见进行修改完善，经上报同意后方可进行施工。

2. 技术复核、隐蔽工程验收制度

技术复核应在施工组织设计中编制技术复核计划，明确复核内容、部位、复核人员及复核方法。

技术复核结果应填写《分部分项工程技术复核记录》，作为施工技术资料归档。凡分项工程地施工结果被后道施工所覆盖，均应进行隐蔽工程验收。隐蔽验收地结果必须填写《隐蔽工程验收记录》，作为档案资料保存。主要内容如表 2。

3. 技术、质量交底制度

技术、质量的交底工作是施工过程、基础管理中一项不可缺少的重要工作内容，交底必须采用书面签证确认形式，具体可分如下几个方面：

表 2

分部分项 检查验收内容

钢结构制作安装 位置、规格、标高、垂直度

设备安装 位置、规格、标高、垂直度、保温

工艺管道安装 位置、标高、坡度、试压、冲洗试验、焊接、防锈、防腐、保温

电气、自控线路 位置、规格、标高、弯度、防腐、接头、电缆耐压绝缘试验、地线、接地电阻等、取源部件位置

其它

当项目部接到设计图纸后，项目经理必须组织项目部全体人员対图纸进行认真学习，并督促建设单位组织设计交底会。

施工组织设计编制完毕并送审确认后，由项目经理牵头，项目工程师组织全体人员认真学习施工方案，并进行技术、质量、安全书面交底，列出监控部位及监控要点。

本着谁负责施工谁负责质量、安全工作的原则，各分管工种负责人（生产经理、施工员、关砌、翻样）在安排施工任务的同时，必须对施工班组进行书面技术质量安全交底，必须做到交底不明确不上岗，不清楚不上岗。

4. 二级验收及分部分项质量评定制度

分项工程施工过程中，各分管工种负责人必须督促班组做好自检工作，确保当天问题当天整改完毕。

分项工程施工完毕后，各分管工种负责人必须及时组织班组进行分项工程质量评定工作，并填写分项工程质量评定表交项目经理确认，最终评定表由工程管理部技术质量科专职质量员核定。

项目经理每月组织一次施工班组之间的质量互检，并进行质量讲评。

分部分项工程质量等级评定流程如下表所示。

工程等级评定流程表

分项工程验评 分部工程验评

施工班组 关砌、翻样、施工员 项目经理或项目工程师 质量员 技质部