

1、工程概况

1.1 工程概况及现场施工条件

1.1.1 工程概述

转炉水处理是转炉生产配套的辅助设施，主要为满足转炉正常生产提供各种水源以及处理转炉煤气清理过程中产生的污水。工程建设地点位于转炉车间的西南面约 120 米，施工区域相对比较独立，占地面积约 1.2 万平方米(管廊沟除外)。转炉主车间至水处理之间的外部管道须穿过铁路，泥浆水由高架污水槽输送到水处理系统，其它管线采用综合管廊沟。

水处理系统共分为以下几个分系统：

①净循环水系统；②转炉除尘浊循环水系统；③污泥处理系统；④生产、消防给水系统；⑤生活给水系统；⑥生产、生活、雨水排水系统。

1.1.2 现场施工条件

施工现场“三通一平”工作已完成，主体工程的主厂房及设备基础工程正在施工中，配套工程已具备进场施工条件。水、电、通讯从湘钢就近引入，施工道路与湘钢厂区道路相连。

1.2 工程内容

转炉连铸工程转炉水处理系统的工程内容如下：

① 标段范围内所有土建、结构制作及安装；

②标段范围内电气、计算机 PLC 柜及公辅系统安装施工（含材料供应，明确由招标人供应的除外）；

③设备安装；

④调试（含配合 PLC 系统调试）；

⑤保修；

⑥投产保产服务。

1.3 建筑及结构工程概况

1.3.1 循环水泵房及变电所

循环水泵房为地面式，主要布置为水泵房、吸水井及变电所等。平面轴线尺寸 $111.20 \times 34.0\text{m}$ ，屋面檐口标高 8.40m ，为单层钢筋砼框架结构，室内外地面高差 300mm 。⑨线处设有一道伸缩缝。变电所下部设置有地下电缆层（地面标高 $\nabla -3.200\text{m}$ ）。吸水井顶标高 $\nabla 2.800\text{m}$ 。变电所与泵房呈“7”字型布局，单层框架，有错层，屋面标高分别为 $\nabla 5.05\text{m}$ 和 $\nabla 7.65\text{m}$ 。

基础工程：水泵房基础采用钢筋砼独立柱基（大部分基础基底标高 $\nabla -3.200\text{m}$ ）和基础梁（梁顶标高 $\nabla -0.050\text{m}$ ）。变电所基础采用独立柱基础（基底标高 $\nabla -3.900\text{m}$ ）和钢筋砼地下电缆室（地下室底板下标高 $\nabla -3.600\text{m}$ ），底板 400mm 厚，侧壁 300mm 厚，采用 C25 砼，抗渗标号 S6；吸水井为钢筋砼结构，中间设置有较多隔板，其中一部分有顶板。地基容许承载力特征值 $f_{ak}=230\text{Kpa}$ 。

主体结构：泵房和变电所主体结构为钢筋砼框架结构，现浇钢筋砼柱、梁板。泵房管沟与管廊相接，管沟宽 $\times$ 高 $=3.500 \times 3.450\text{m}$ ，底板、侧厚均为 350mm ，管沟底板下表面标高 $\nabla -3.450\text{m}$ ，泵房内设备基础较多，且设备基础预留孔、预埋件及预埋螺栓较多，管沟、设备基础混凝土 C20，二次浇筑细石砼 C25。

墙体：采用 240mm 厚 MU7.5 机砖，M5.0 混合砂浆砌筑，侧墙下设防潮层（ 20mm 厚 1：2 水泥砂浆加 5%防水剂）。

内墙装饰：砖墙面、变压器室墙面及地下室混凝土地下室混凝土墙面内墙装饰均为喷珍珠白色涂料二遍。

外墙装饰：为喷珍珠白色涂料两遍。

楼地面：泵房地面为 100 厚 C10 混凝土，20 厚 1: 2.5 水泥砂浆抹面压实赶光；变压器地面为素土加碎石夯实，250 厚卵石滤油层。

低压配电室、电容器室楼面采用浅灰色地面砖，其余均为水泥砂浆楼面。

顶棚装饰：走道、过厅采用 9 厚纸面石膏板吊顶，无纺布贴缝，钉头防锈，板腻子刮平，喷珍珠白色涂料两遍；泵房、地下室、更衣室及办公室顶棚做法为喷珍珠白色涂料两遍；高压配电室、高压监控室、控制室及低压配电室顶棚采用矿棉石膏板吊顶。

门窗：采用彩板窗。

油漆：外门窗外侧刷 Y01 浅驼色调和漆三遍；外门窗内侧刷 Y04 米黄色调和漆三遍；内门窗内外侧刷 Y04 米黄色调和漆三遍；室内钢梯栏杆刷 Y07 中黄色调和漆三遍；室外屋面检修梯及钢构件均应除锈刷防锈漆后，刷同外墙面色彩一致的调和漆三遍。

屋面防水：屋面防水采用 SBS 卷材防水。

1.3.2 管廊

管廊为钢筋砼箱形结构，净空宽×高=3×3.5m，埋深-6.50m，分三节共计约 460m，第一节由循环水泵房至转炉车间南部转折约 240m，第二节依转炉车间东西走向约 113m，第三节依转炉车间南北走向约 113m。

1.3.3 转炉除尘浊环水系统

由颗粒分离器、斜板沉淀器、 $\Phi 12\text{m}$ 调节池及泥浆处理间组成。

1.3.3.1 粗颗粒分离器厂房

平面轴线尺寸 $30 \times 12\text{m}$ ，为二层钢筋砼框架结构，首层高 5m ，第二层高 9.8m ，顶部钢栏杆。本系统设 2 台粗颗粒分离机。

1.3.3.2 高架水槽

高架水槽为钢结构，厂房外部分两节，第一节长 26.247m ，第二节长 125.271m 。

1.3.3.3 过滤间

本系统设 $\Phi 3.5\text{m}$ 高速过滤器 2 台，占地面积约 90m^2 。

1.3.3.4 斜板沉淀池

斜板沉淀池为矩形钢筋砼构筑物，占地面积约 800m^2 。

1.3.3.5 泥浆处理间

占地面积约 550m^2 。

1.3.3.6 泥浆调节池

泥浆调节池为矩形钢筋砼结构，深 -5.0m 。

1.3.4 化验室及办公室

化验室及办公室为砖混结构，共约 288m^2 。

1.3.5 转炉煤气储配站水处理

本系统设有无压回水加压泵站一座，由调节吸水井、水泵房等几部分组成。加压泵站调节池设有一组提升泵。

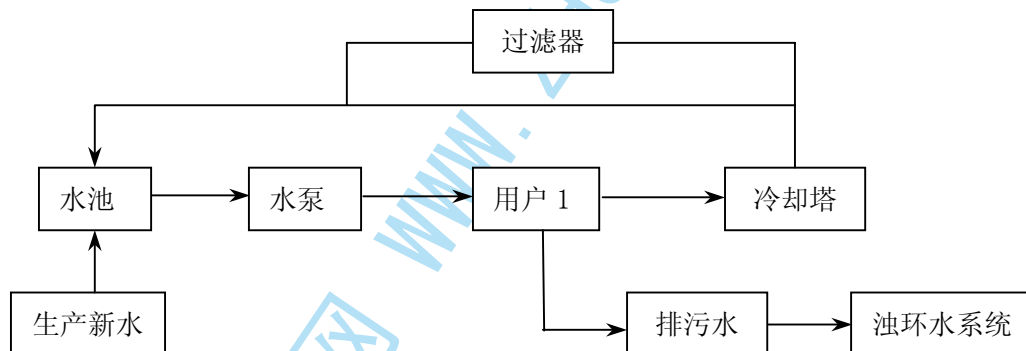
1.4 机械设备安装工程概况

转炉水处理是转炉生产配套的辅助生产设施，主要包括水泵、高速过滤器、软水处理装置、粗颗粒分离机、斜板沉淀器及冷却塔等设备，其中粗颗粒分离机、斜板沉淀器及冷却塔由厂家负责安装。

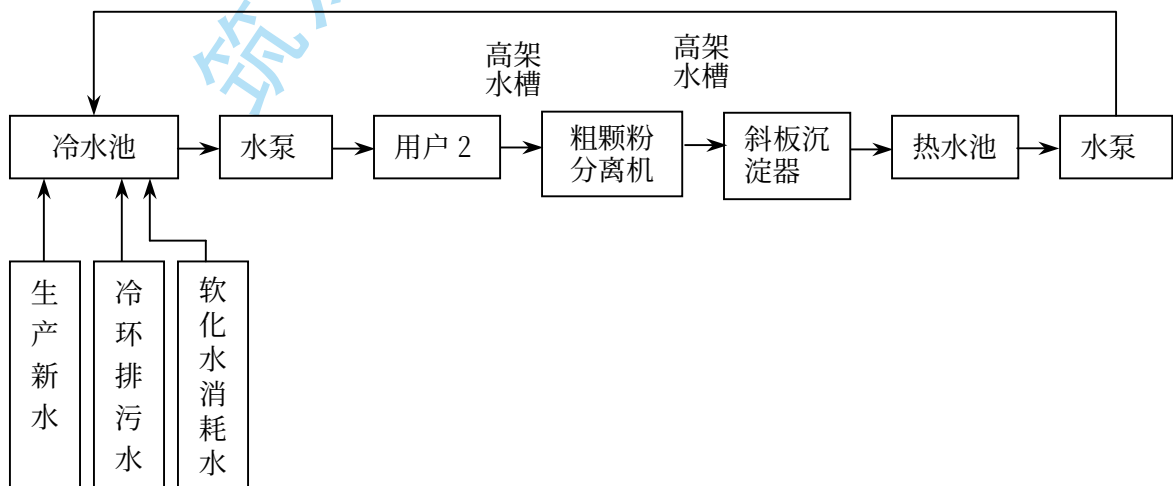
水泵 29 台，共分 8 组，分别向烟道汽化冷却水、转炉氧枪副枪，转炉炉体及钢包炉、转炉烟气风机及电极冷却、净环旁滤、转炉汽化冷却一文、二文、上塔、转炉煤气储配站供水。生产新水量 $267\text{m}^3/\text{h}$ ，总循环水量 $3853\text{ m}^3/\text{h}$ 。

工艺流程：

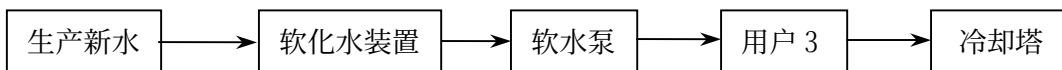
1) 净环水系统：



浊环水系统：



软化水系统:



1.5 给排水、工艺管道安装工程概况

转炉主车间至水处理之间的泥浆水由高架污水槽输送到水处理系统，其它水采用管道输送，管道布置于地下管廊中，分为净循环水系统、转炉除尘浊循环水系统、污泥处理系统、生产、消防水系统、生活给水系统、生产、生活、雨水排水系统等六个系统，各种管道总计约 300t。

1.6 电气、PLC 安装工程概况

本工程电气负荷主要分布在中心泵房，转炉除尘系统，煤气贮备站和空气站供水系统。其高压(10KV)装机负荷为 1000KW。低压(380V)装机负荷为 2102KW，合计总负荷为 3102KW。本标段不包括自动化仪表专业的安装及调试。

1.7 工程特点

1.7.1 本工程子项繁多，工期紧，应统筹部署，合理安排。

1.7.2 循环水泵房为本工程中的关键子项，直接影响总工期，应科学组织，精心施工。

1.7.3 循环水泵房中管沟、设备基础密布，技术质量要求高，且管沟、设备基础中的预埋螺栓、预埋件、预留孔较多，应采取切实可行的措施，及时准确留设。

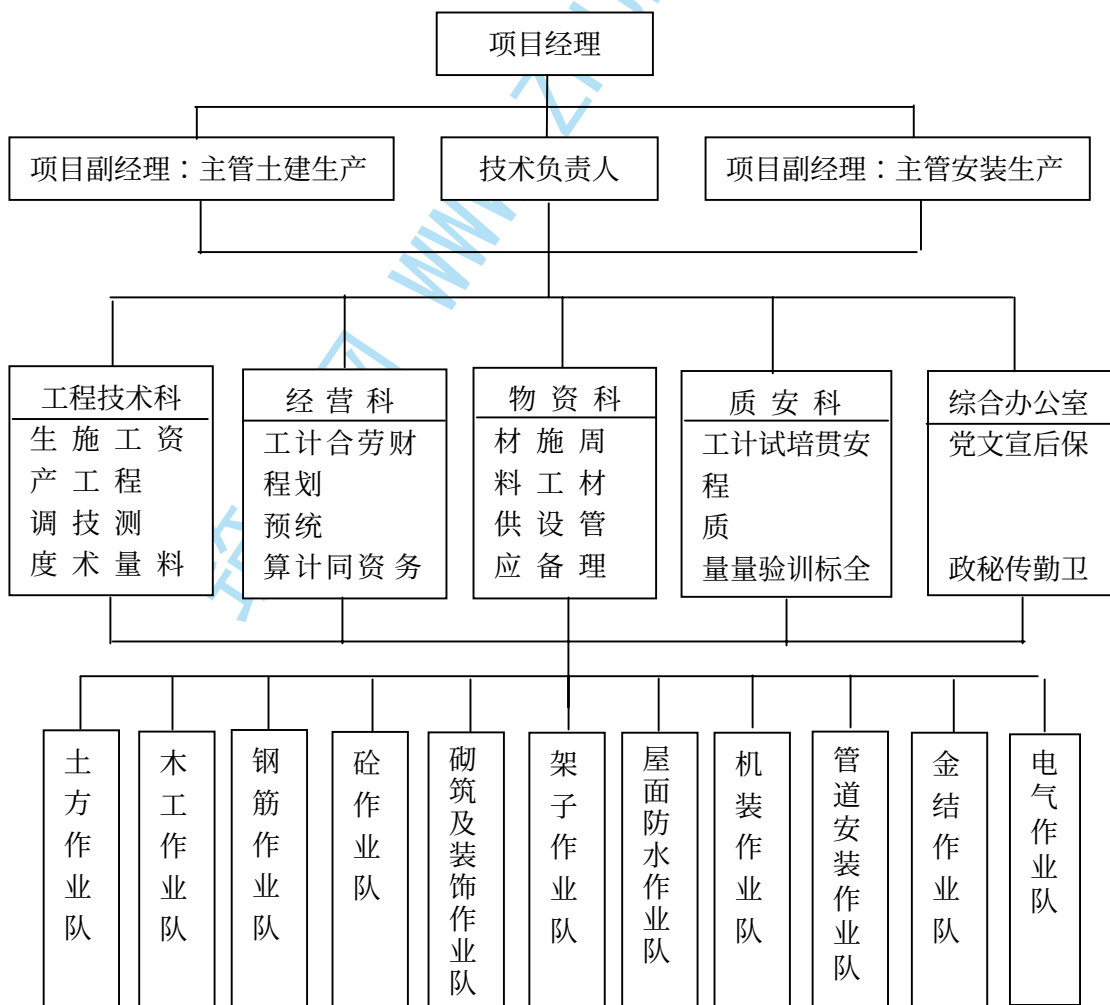
1.7.4 变电所为单层框架结构，有错层，设置有地下室防水砼结构，且楼面平台中预留孔较多，应编制切实可行的施工方案，确保工程施工顺利进行。

1.7.5 本工程管廊为钢筋砼箱形结构，底板面标高▽-6.50m，埋置较深，线路长达 460m，且跨越铁路。

2、施工组织及施工部署

2.1 施工组织机构

为加强我司对“转炉连铸工程转炉水处理系统”的统一领导，特成立“转炉连铸工程转炉水处理系统项目经理部”，由公司直管，选派曾主持过类似工程施工的国家一级项目经理担任本工程项目经理，技术负责人由多次主持过类似工程技术工作的高级工程师担任，并任命二名项目副经理，其中一名主管土建施工生产，一名主管安装施工生产，组成领导班子，全面实行项目法施工。施工组织机构图如下：



2.2 施工部署

2.2.1 施工管理目标

本工程实行责、权、利高度统一的项目法管理，确保贯标质量管理体系在工程全过程中持续有效的运行。

具体目标如下：

工程质量：确保优良工程，创省（部）优质工程。

施工工期：2004 年 7 月 9 日开工，2005 年 1 月 15 日竣工，总工期 191 日历天，具体开工日期以业主批准的开工令为准。

安全生产：杜绝重大伤亡、设备及火灾事故发生，千人负伤率在 0.8 %之内。

文明施工：达到湖南省建筑工程综合考评样板工程标准。

2.2.2 施工准备

2.2.2.1 施工人员组织

管理人员：在公司范围内选调专业理论水平高，多年从事在生产一线，具有丰富实际管理经验、身强体壮、年富力强、责任心强的管理及专业技术人员担任本项目管理人员。

专业操作人员：从公司内部选调思想素质好、技术水平高、组织纪律强的专业班组，主要从事特殊工程作业。

非特殊工程作业人员：成建制的多年与公司有合同关系且信誉较好的劳务承包队，主要从事钢筋制作、绑扎、模板制作安装、砼浇筑、砌体等工序施工。

2.2.2.2 生活后勤安排:

参加本工程施员工的住宿、食堂、澡堂等生活临时设施,考虑到场外租用场地,为项目部提供施工人员的基本生活条件,满足文明施工需要。

2.2.2.3 消防、环卫设施、道路、围墙、场地硬化。

严格按国家现行有关规定、湘钢的各项制度和本单位的具体要求。

2.2.3 施工技术准备

2.2.3.1 组织检查验收控制轴线的水准点,建立现场测量控制线,水准点以及沉降观测点。

2.2.3.2 按施工现场平面布置要求调整现场道路及材料堆放,机具布置,供水、供电系统、污水排放系统。

2.2.3.3 熟悉设计施工图、图纸会审交底,编制施工方案及施工图预算、汇总材料、劳动力、机具用量。编制施工进度计划及作业计划。

2.2.4 施工规划

2.2.4.1 施工顺序

先土建后安装;先结构后围护、装饰;室内、外装饰由上而下的总原则进行施工。

2.2.4.2 施工阶段

根据本工程特点和工期要求,整个工程分四个阶段进行施工

第一阶段为土建基础施工,包括施工前期的技术资料准备,施工方案的编制,人、材、物的调配平衡,施工现场简易大临的搭设,做好施工测量控制网,同时做好钢结构支架、钢平台等钢构件、钢筋的加工制作

准备工作。

第二阶段为土建主体结构施工阶段,安装各专业应积极配合土建做好预埋、预留。这一阶段是实现合同工期的关键,各作业队应互相紧密配合,项目部应加强协调,统筹安排。

第三阶段为土建围护结构、装饰、屋面防水以及安装各专业工程施工阶段,土建各作业队应积极为安装各专业创造工作面。

第四阶段为自检整改、调试以及工程收尾、交工验收阶段,应组织各作业队认真做好收尾交工的各项准备工作。

2.2.4.3 材料设备供应

工程材料设备——由项目部配合业主、监理共同采购。

施工周转材料——公司供应。

施工设备——由公司提供。

2.2.4.4 施工协调

建立包括业主、设计院、监理、质监站等单位参加的例会制度,负责解决设计、施工中可能出现的各种问题。

2.2.5 施工生产安排

根据工程的特点,拟在施工现场设置一个集中砼搅拌站(其中各设二台 750 型强制式砼搅拌机)和一个和灰棚(其中设二台 200L 和灰机)。砼的输送采用一台 HBT-60 型砼泵进行;钢筋、模板的水平垂直运输采用一台 QT5015 塔吊进行。

金属结构制作考虑在场外的铆焊加工棚制作,运至现场分别安装。施工用水、电由业主提供位置引入,现场设置一配电室,施工用水采用

一根 $\Phi 80$ 的水管作为施工供水主管，各用水点根据用水量计算管径，从主供水管接出，施工用电现场设置一台 500KVA 的变压器。

门窗均考虑外委加工，运至现场安装。

2.2.6 本工程施工技术要求高，各专业技术人员应重点编制如下施工方案：

2.2.6.1 循环水泵房施工方案；

2.2.6.2 变电所施工方案；

2.2.6.3 管廊施工方案；

2.2.6.4 斜板沉淀池施工方案；

2.2.6.5 粗颗粒分离器厂房施工方案；

2.2.6.6 过滤间施工方案；

2.2.6.7 泥浆处理间施工方案；

2.2.6.8 泥浆调节池施工方案；

2.2.6.9 化验室及办公室施工方案；

2.2.6.10 机械设备施工方案；

2.2.6.11 给排水、工艺管道安装工程施工方案；

2.2.6.12 电气、PLC 安装工程施工方案。

3、分部分项施工方案及技术措施

3.1. 主要建筑物、构筑物施工部署及施工时注意事项

3.1.1 循环水泵站：循环水泵站主要为单层钢筋砼框架结构。具体施工顺序为：柱基土方开挖→独立柱基→短柱及地梁→框架柱→屋面结构→围护砖墙（门窗框安装）→吸水池→室内外抹灰→墙面顶棚涂料→吸水池设备基础及管沟土方开挖→设有基础及管沟吸水池→屋面防水→门窗扇

安装→设备安装→电器、管道安装→建筑地面→散水明沟→交工验收。

管道安装时应注意分段做好相关打压实验，吸水池管道安装完后通水前这段时间内应采取相应抗浮措施，结构屋面施工时注意在屋面梁内预留单梁悬挂吊轨道安装孔，17 轴各基础需与变电所与地下室底板同时施工。

3.1.2 斜板沉淀池：为半地下式矩形钢筋砼污水蓄水池，先施工钢筋砼底板，后施工钢筋砼池壁中隔墙及回流槽。池体土建结构施工完毕应按照有关规范要求及时进行池体满水实验，如发现渗漏应查找原因及时处理，合格后方可进行设备安装。

3.1.3 管廊

为钢筋砼“箱”形构件。施工时先施工底板，池壁与顶板一次施工，但应在注意每一直段管廊在顶部预留 1 个 12m 长洞口，即该段范围内板顶砼暂不浇灌，该直段所有管道通过预留孔口进入管廊内后方可进行该处顶板砼浇灌。

3.1.4 泥浆调节池

矩形地下室钢筋砼池体结构，该池体由于埋深较大，施工时应注意采取相应抗浮措施。

3.1.5 高架水槽

水槽为半圆管形钢水槽。该部分主要结构形式为小型钢结构，其施工顺序为：基础土方开挖→钢筋砼支架基础→钢支架、钢走道板、钢桁架、钢管槽制作→钢支架安装→钢走道板、钢桁架安装→钢水槽安装→钢结构防腐。

3.1.6 变电所

上部为单层钢筋砼框架结构，地下设一钢筋砼地下电缆室，施工顺序为：土方开挖→独立基础→地下室底板→地下室墙→地下室顶板→立柱→矮跨结构屋面→高跨结构屋面。地下室底板及基底部独立柱基一起施工。

3.1.7 其余建筑物、构筑物均按照由下而上的施工顺序进行，施工时应注意与管道专业配合，将预埋套管埋好。

3.2 主要项目施工方法

3.2.1 施工测量

3.2.1.1 建筑物平面控制测量：

根据业主或（监理单位）提供的平面坐标控制点，结合工程实际情况，用 GTS-2110 全站仪，布置 20m×20m 方格控制网，控制桩采用 63×63×5 角钢一端焊 $\delta=6\text{mm}$ 钢板制作，桩长埋入地下不少于 400，桩身周围用砼固定作为施工测量永久性控制桩，通过测角、量距、平差调整后构成一个 II 级全面方格网。

根据所测设的方格控制网，按照总平面图各建筑物（构筑物）坐标位置用全站仪定出各建筑物（构筑物）坐标位置，通过量距、平差，调整符合要求后将成果报监理工程师进行复核验收，符合要求后用全站仪定出各建筑物（构筑物）相应轴线位置及主要工艺设备安装中心线位置并标识在建筑物周围的龙门桩上。土方开挖时在龙门桩上挂线，根据基础设计尺寸及基础施工工作、土方开挖放坡要求放出基础开挖线。基础垫层施工完毕后，将各轴线位置用经纬仪投入到垫层上，作为基础施工

依据，待基础施工完毕后及时将各轴线投放到基础（设备基础）上，作为上部结构施工依据，上部结构各框架施工时垂直度采用经纬仪跟班检查校正。

3.2.1.2 高程控制：在各平面网络控制桩顶焊接一半圆钢筋头，使之露出桩面 10mm，作为高程施工测量控制桩，根据业主提供的水准控制点对各高程控制桩顶标高进行反复往测，平差调整后记录好相关数据，将结果报监理工程师进行复核，经监理工程师复核符合要求方可进行下道工序。土方机械开挖时设专职测量人员跟班测量对高程进行控制，人工清底时在基坑四壁上均设临时高程点作为清底高程挖土依据，基础或池底板施工完后及时将高程反馈到基础或池底板上，以便控制其上部结构（柱、墙等）标高。

3.2.2 基坑土方开挖与回填

3.2.2.1 基坑开挖：

1、开挖准备：

开挖前熟悉施工图纸，核对平面尺寸与坑底标高，与业主单位充分协商，了解有关地下物，如地下电缆、地下管道、地下水沟等情况，以便开挖时采取相应保护措施。同时搞好测量定位，抄平放线工作，根据土质和水文情况确定开挖坡度及基坑开挖尺寸。根据现场考察情况分析，该地段土质情况分布不均，一部分为硬塑粉质粘性土，一部为新近回填土，还可能遇到原有砼设备基础需要破除，基坑土方开挖采取无支护放坡开挖，开挖系数需根据不同土质情况，根据有关规范要求现场确定，当开挖土质为粉质粘性土时，放坡系统可按 1:0.5 进行。

2、土方开挖:

基坑土方开挖一般采用机械开挖，人工配合清底修整边坡。机械开挖采用 1m^3 履带式反铲挖掘机挖土，所有开挖土方均用自卸汽车运至业主指定的卸土区。由于本工程各建筑物（构筑物）基底标高相差较大：水泵房基底标高一般为 $\nabla -3.300\text{m}$ 左右，管廊最深处为 $\nabla -6.600\text{m}$ 左右，开挖时需根据不同的开挖深度采取相应的方法，当开挖深度的 4m 以内时，机械开挖一次成型，当开挖深度大于 4m 小于 7m 时，机械土方开挖分二层进行，此时应注意预留车辆上下斜道位置，分层开挖时宜逐层放线，分层修整边坡，避免因开挖深度过大而造成坑底偏移，土方机械开挖接近基底时，预留 200mm 厚土层采用人工开挖，避免机械扰动地基，人工清底时配合机械逐段（逐个）进行，尽量利用机械作垂直运输，将土方运至基坑外边，根据现场勘察结果，泵房场地表层土质为回填土，泵房独立柱基土方开挖时，先大开挖 2m 深再在标高 -2m 位置放线逐个开挖，见图 3-3 泵房独立柱基土方开挖平面示意图，①轴处独立柱基因开挖深度较大，采用大开挖到基底；变电所地下室土方第一次用机械开挖至 $\nabla -4.000\text{m}$ （地下室底板底），然后放线采用人工将底板下独立基础放线开挖至设计所需标高，变电所地下室以外其余独立基础土方开挖采用机械。

3、验槽

基坑开挖平整到位，浮土清理完毕后，及时通知业主、监理、设计、勘察、试验等单位代表到现场就地基承载力情况，开挖成型尺寸共同验槽，符合要求后及时浇筑砼垫层。大面积基坑验槽可分段，分区或分片进行，确保砼垫层及时覆盖，避免地基长期裸露在空气中受阳光暴晒或

雨水浸泡而影响承载力。

4、砼破除

本工程局部处在老厂房拆除区域，根据现场勘测情况有部分旧有砼基础需要破除，砼破除采用履带式液压凿岩机（俗称炮机）破碎，履带式挖掘机清碴。

5、排水措施

1) 基底排水

管廊：沿基底两侧通长设置截排水盲沟，盲沟断面尺寸宽×深=300×400，内填粒径 30-50cm 河卵石，沿长度方向，两侧沟每隔 30m 设 600×600×600（深）集水井一个，用 $\Phi 100$ 潜水泵将地下水抽至场地排水沟内排走（见图 3-1）

泵房、斜板沉淀池等坑、浓缩池等建（构）筑物：沿基底四周设置宽 200×高 300 排水明沟，在一角（最低处）设 300×300×300 集水井，用 $\Phi 50$ 潜水泵从集水井内将水排走。

2) 泉眼水排除

从泉眼位置设盲沟与基底排水明沟截排水沟相连，泉眼排除盲沟内填级配砂石，为防止盲沟与明沟处盲沟内砂不流走，需采用土工滤布“扎口”。

3) 坑顶排水：

为防止地表雨水侵入基坑，距坑顶周边 300 处设土质挡水“围墙”，即沿基坑上周边铺 300 厚、500 宽粘土质一层，用打夯机反复夯实，同时注意做基坑周边沟地排水措施，见图 3-2 基坑顶部防水及安全防护措施图。

6、基坑开挖安全技术措施

1) 当基坑开挖深度超过 2m 时, 在按照有关安全规范要求要求在坑上部边缘设置安全护栏, 做法见图 3-2。

2) 当局部地区因条件限制放坡不能满足施工安全要求时, 需根据具体情况及时采取相应措施, 确保作业人员安全。

3) 基坑边缘堆置土方或建筑材料, 或沿挖方边缘移动运输工具或机械, 距基坑上部边缘距离不小于 2m, 堆置高度不超过 1.5m, 回填土区域基坑上边不得堆置弃土和材料。

4) 经常对基坑边坡稳定情况进行检查, 如发现开裂、不正常掉土等现象及时进行处理。

3.2.3 土方回填

基坑土方回填在需基础（或地下构筑物）验收合格后进行, 回填前先清除基底上垃圾、草皮、模板、木枋等杂物, 排除空穴中积水和污泥, 并采取措施防止地表滞水流入填方区, 填土土料含水量的大小, 在夯实前应做实验, 以得到符合密实度要求条件的最优含水量和最少夯实遍数, 填土土料施工含水量与最优含水量偏差应控制在规范允许范围内。回填采用机械取土运土, 人工由下而上分层赶平夯实, 每层虚铺厚度不宜大于 25cm, 采用振动式打夯机夯实, 夯实遍数符合击实实验要求, 填土时分层取样检查密实度, 合格后方可填筑上层。

3.2.4 模板工程

本工程模板拟采用竹胶板作面板, 60×80 杉木枋作模板龙骨, 辅以 $\phi 48$ 钢架管、 $\phi 10$ 对拉螺进行加固, 脱模剂采用水性脱模剂, 模板制作在工地木工棚进行。

3.2.4.1 基础模板

独立柱基模板安装在基础弹出基础轴线，各台阶位置线及柱预留插筋位置线，反复检查校核无误后方可进行模板安装，基础模板加固采用 $\phi 48 \times 3.5$ 钢管作主柱打入土中 200 以下，立柱顶部用钢管相互拉结连成整体，外侧用斜撑顶紧，基础底部第一个台阶模板安装时应注意：模板底部垫层凹凸不平处应用水泥砂浆抹平，防止砼浇筑时跑浆。

3.2.4.2 柱模板安装

柱模板安装主要为水泵房柱模安装，柱模板安装应在柱钢筋隐蔽验收合格后进行，模板安装前应在基层面弹出柱中轴线及模板安装位置线，并将基层面清扫干净。模板安装时先在脚手架上沿柱上、中、下各扣一道柱模箍，然后将柱模板分块插入柱模箍内进行安装。柱模板木枋龙骨间距不宜大于 150，钢管柱箍间距不大于 500，当柱断面边长 ≥ 600 时，在中部增设 $\phi 10@500$ 对拉螺杆加固，对拉螺杆两端戴双螺帽，柱模板整体稳定性利用脚手架固定，柱模清扫口留在柱脚一侧，清理完毕及时封堵，柱模根部用水泥砂浆堵严，防止跑浆。预埋墙拉筋采用模板打孔，直接埋筋的办法，为了便于柱模板拆除，墙拉筋预埋时伸出柱边 80-100mm，待模板拆除后采用搭接焊形式将墙拉筋补至设计所需长度。柱模板安装后，检查、校正偏差后立即将加固拉箍与支模脚手架相连接固定。柱模板安装详见“图 3-4，柱模板安装示意图”，“图 3-5 柱内预埋墙拉结筋示意图”。

3.2.4.3 墙模板安装

砼墙模板安装时在墙体钢筋隐蔽验收合格后进行，为防止墙体与基

础水平施工缝处漏浆、跑浆，墙体模板安装时底部模板与基础模板连成整体，墙模板侧向加固采用 $\Phi 10@500 \times 500$ 对拉螺杆及钢管斜撑加固（见图 3-6 墙体模板安装示意图）。梁板需按跨度 $1/1000 \sim 3/1000$ 进行起模，梁板模板底部承重架采用扣件式钢管脚手架梁模板，当梁高 $h \leq 800$ 时，梁底设双排脚手架，脚手架立杆纵向间距 $@ \leq 700$ ，当梁高 $h \geq 800$ 时，梁底设三排承重脚手架，脚手架立杆纵向间距 $@ \geq 700$ ，支模承重脚手架大横杆层距 1.8m，纵向每隔 6m 设剪力撑一道，当梁高大于 600 时，侧向设 $\Phi 10@600$ 对拉螺杆一道加固，当梁高 $h \geq 1000$ 时，侧向设 $\Phi 10@600$ 对拉螺杆两道加固，首层承重架立柱底地基设枕木，基座（底部）如为回填土时应夯实。梁模板加固安装参见图 3-7，泵房屋面框架梁模板安装示意图。

3.2.4.4 预埋件安装固定

本工程系水处理工程，预埋件特别是预埋套管较多，施工时需针对不同部位采取相应措施固定：梁底、板底、柱侧预埋件，在预埋件四角钻 $\Phi 3$ 小孔，用铁钉沿小孔固定在模板上，设备基础面、楼板面预埋件在砼浇筑后初凝前根据测量中心挂线直接埋设在砼面，埋设前应注意将埋件位置砼高于整个砼表面，埋件埋设时将埋件徐徐敲下敲平，确保埋件底部砼密实。

3.2.4.5 预埋螺栓固定：

预埋螺栓固定根据设计图纸螺栓平面位置采用 -4×100 扁铁钻孔固定形成整体，底部与垫层上预埋件焊连成整体，预埋螺栓固定用钢板，及垫层上预埋件之间用 $\Phi 16$ 钢筋作剪力撑互相连成整体，砼浇筑时在基础四周的龙门桩上，用测量仪器测好设备基础中心线及预埋螺栓中心线，

砼浇筑后初凝以前挂线复核，如发现偏移，及时处理校正。见图 3-8，设备基础预埋螺栓固定稳固。

3.2.4.6 预埋套管：

本工程属水处理系统工程，砼池墙上预埋过墙套管较多，施工时应注意加强埋设位置的准确性及套管周围的防水措施。所有套管制作时均增设止水环一道。套管安装时，先在套管上按 90° 画出“十”字中线，然后用水准仪和经纬仪钢卷尺在墙体钢筋上测出套管预埋位置水平和垂直中心线，然后挂线安装，使预埋套管上“十”字中线与钢筋上测量中心线重合即进行固定，预埋套管直接与墙体钢筋焊接固定，为防止砼浇筑时钢筋产生滑动变形，防水套管周围 1m 以所有纵横钢筋交叉点采用点焊固定，详见“图 3-9，预埋套管安装示意图”，为防止砼振捣时流入套管内，套管两端各采用 1cm 厚橡胶海棉封口。

3.2.4.7 伸缩缝

管廊及高架水槽设计均设置结构伸缩缝，伸缩缝处为防止工程薄弱部位，需作好防水处理，为确保伸缩缝隙处不发生溢漏，伸缩缝处除按设计要求安置止水带外，对于管廊，在伸缩缝处沿构件外侧增设 SBS 附加防水层两道，防水层在沿伸缩两侧搭接长度不少于 300。

3.2.4.8 模板拆除

柱、墙、基础模板拆除需在砼到达一定强度，不致因模板拆除、撬动而破坏砼构件。梁、板模板需待砼达到设计要求的强度（以同条件养护试块试压结果为准）后，经有关专业技术人员批准后方可拆模，

3.2.5 钢筋加工制作绑扎

3.2.5.1 钢筋加工

钢筋制作集中在工地车间进行，用机动翻斗车或平板汽车运至现场绑扎，钢筋进场必须有出厂合格证明，并经见证取样进行复检，合格后方可用于工程，钢筋进场后分类别、规格、批号堆放整齐并做好标识，钢筋制作前反复熟悉、核对图纸，对钢筋的规格、级别、长度、几何尺寸、数量等反复进行计算核对，编写料单料牌，经有关专业技术人员检查无误后方可下料，受力钢筋接头宜尽量采用闪光对焊接头，如确有困难时采用绑扎接头时，须严格按照施工规范要求将接头位置错开。

3.2.5.2 钢筋绑扎安装

钢筋绑扎前核对成品钢筋钢号、直径、形状、尺寸和数量等是否与料牌相符，如有错漏应予以纠正增补，同时准备好绑用铁丝（20#-22#）及砼保护层用的垫块。绑扎时应划出钢筋位置划线；基础钢筋在垫层上划线；平板或墙板钢筋在模板上划；柱的箍筋，在两根对角线上划线；现浇梁的箍筋在该梁底模上划点，梁底主筋在梁底模中部写出规格数量排数，梁的支座处负弯矩筋分别标在该梁底模支座处写明规格、数量、排数。绑扎形式复杂的结构部位（如水池）时，先研究逐根钢筋的穿插就位的顺序。

1) 独立基础及水池底板、管廊底板变电时地下室底板钢筋绑扎

变电所地下室底板钢筋绑扎时，其顺序为：独立柱基底板钢筋→地下室底板底层钢筋→墙体外侧竖筋→底板上层钢筋→柱插筋→墙体内侧竖筋。

基础及池体底板钢筋绑扎时交叉点位置应绑牢，且相邻绑扎点铁丝

扣成“八”字形，以免网片歪斜。池体底板钢筋为双层钢筋网，上层钢筋网下面设置 $\Phi 16$ 钢筋撑脚，撑脚间距 $@1000 \times 1000$ ，呈梅花形错开布置。独立基础底板为双向受弯，底板钢筋绑扎时应注意将在短向钢筋放在长向钢筋之上，基柱插筋采用钢管“井”字架进行固定，避免发生位移，砼浇筑后凝结前应对插筋位置进行检查，发现问题及时纠正。

2) 框架柱柱钢筋绑扎

柱竖向钢筋连接采用电渣压力焊，焊接接头应及时取样送检，箍筋弯折叠合处沿处四角错开布置，钢筋绑扎后注意及时将砼垫块绑扎。

3) 水池、地下室、管廊等钢筋砼池槽构件墙体钢筋绑扎

墙钢筋绑扎在墙体外侧模安装后进行，墙在墙外模钉钉子以固定钢筋，池体双层钢筋，在两层钢筋之间设置 $\Phi 10$ 拉钩，间距 $@500 \times 500$ ，呈梅花形错开布置，以保证双层间钢筋之间间距。

4) 梁板钢筋绑扎

梁钢筋在底模上绑扎成型，梁纵向受力钢筋采用双层排列时，双排钢筋之间垫以 $\Phi 25$ 短钢筋，长度同梁宽间距 1.5m，垂直于梁立筋方向绑扎；为保证板面负筋位置，防止被踩踏变形，负筋层底采用 $\Phi 10$ 钢筋撑脚，间距 $@600 \times 600$ ，错开布置，板负筋绑扎时应注意配合水电预埋。

5) 检查验收

钢筋绑扎后应对钢筋的品种、规格、数量、位置，箍筋间距，钢筋的连接方式，接头位置，接头数量、接头面积的百分率，钢筋的焊接接头质量等反复进行检查，自检合格后，将自检结果及有关原材料合格证明、复检报告、焊接实验报告等报请监理工程师进行隐蔽验收，验收合

格后方可进行下道工序施工。

3.2.6 砼原材料及配合比设计

3.2.6.1 砼原材料：原材料即所有原料均应按规定取样进行检验，合格后方可用于工程

水泥：独立基础及框架柱、梁板及圈过梁等上部结构砼当标号在 C30（含 C30）以下时，拟采用 32.5 级矿渣硅酸盐水泥，当砼标号大于 C30 时，采用业主规定的品牌 42.5 级普通硅酸盐水泥。

水池、变电所地下室、管廊、水沟等有防水要求的结构砼采用业主规定的品牌 32.5 级或 42.5 级普通硅酸盐水泥。

砂：选用湘江河流中粗砂。

石：泵送砼选用粒径 5~31.5mm 湘江河卵石，非泵送砼一般选用粒径 5~40mm 河卵石，细石砼构件选用 5~20mm 河卵石。

粉煤灰：采用性能稳定的 I 级粉煤灰。

水：选用湘钢自来水。

外加剂：因结构砼施工正处在夏秋季高温季节，砼外加剂选用高效缓凝型减水剂，此选用的减水剂不得对钢筋产生锈蚀作用。

3.2.6.2 砼配合比设计

泵送砼坍落度选择在 10~14cm 之间，一般砼坍落度选择在 2~4cm 之间，砼施工前，根据砼使用部位、标号，坍落度要求应提前将此选顶的原材料：水泥、砂、石、粉煤灰、减水剂等送实验室进行检验并反复试配，得出最佳配合比。结构砼水灰比应进行严格控制，特别是对防渗砼水灰比应严格控制，水灰比不宜大于 0.55。

3.2.6.3 砼搅拌:

本工程砼主要采用泵送砼，现场砼搅拌站设 JF750 强制式搅拌机 2 台，电子秤砂、石配料机 1 台，ZL50 铲运机 1 台，砼运输主要采用 HBT60 拖式输送泵，非泵送砼采用机动翻斗车做水平运输。

①材料配合比：经常测定砂含水量，根据含水量调整砼施工配合比，确保砼按设计配合比施工，调整后的砼施工配合比应挂牌公布于搅拌机旁，雨天施工时应增加砂石含水量测试次数。各种计量衡器如电子秤、搅拌机水表等应定时校验，确保计量准确，砼原材料按重量计允许偏差不得超过下列规定：

水泥外加掺和料：±2%；

粗细骨料：±3%；

水、外加剂溶液：±2%。

②砼搅拌：

搅拌转料顺序为：石子→水泥及掺和料→砂→水及外加剂溶液，搅拌时间不小于 2 分钟，搅拌机开机第一盘料搅拌时，应增加 10%左右水泥。

3.2.6.4 砼运输

结构砼主要采用拖式输送泵运输，少量零星砼及非结构砼采用机动翻斗车水平运输，塔吊做垂直运输，将砼运送至浇筑点内。砼从搅拌、运输至浇筑地点完毕时间应该进行控制，不得超过砼初凝时间，且气温较高时一般不宜超过 60 分钟，对于掺有缓凝减水剂的砼，其延续时间根据缓凝减水剂效果由实验室通过实验确定。

3.2.6.5 砼浇筑

砼浇筑应在以前各相关工序验收合格后进行，浇筑前将基层面用压力水清洗干净并浇水湿润，但不得有积水，对砼设备清洗并进行试运转，对砼原材料供应是否充足应进行计算，货源充足方可开盘浇筑砼。除楼板垫层和地面砼采用平板振动振，一般均采用插入式振捣器振捣，砼应分层浇筑，分层振捣，一般每层厚度不宜超过 400。

①独立柱基础：本工程独立基础为台阶式基础，浇筑时按台阶分层一次浇筑完毕，不得留设施工缝，为了防止垂直交角处出现吊脚（上层台阶于下口砼脱空），采用柱基流水作业方式，即按顺序浇筑一批基础第一级台阶砼，再回转依次浇筑第二级，使浇筑好的第一级砼沉凝一段时间，但必须保证每个基础砼在初凝之前连续施工完。

②设备基础砼：设备基础砼分层浇筑，每层砼厚度控制在 20~30cm 之间，浇筑时注意控制砼上升速度，使其均匀上升，以免地脚螺栓、预留螺栓孔等被砼挤压错位。

③框架砼浇筑：柱子砼浇筑在梁模板安装后，钢筋未绑扎前进行，当柱高度大于 3m 时，应在柱侧模开下料口，下料口与柱底、下料口与下料口之间距离不大于 3m，柱与砼浇筑时先铺一层 5~10cm 厚与砼配合比相同的水泥砂浆一层。楼盖砼浇筑时梁、板砼同时浇筑：先将梁根据高度浇筑捣成阶梯形，当到达板底位置时与板一起浇筑，随着阶梯形的不断延长，砼连续向前推进。

④水池、管廊、地下室底板砼浇筑：本工程底板砼因厚度一般在 400 以下，砼浇筑可一层到位，砼振捣密实初凝后，终凝前将表面泌水清除干净后撒 1:3 干性水泥砂浆一层，用铁抹子反复抹压密实，防止砼表面

出现风干裂缝。

⑤墙体砼浇筑：墙体砼分层浇筑，每层高度不超过 400，当墙高大于 3m 时采用筒下料，墙体砼浇筑时应注意加强预埋防水套管底部及伸缩缝止水带处砼振捣密实工作。当砼接近防水套管处时，砼应从套管两侧对称下料，并且使两侧砼高于套管处砼，用插入式振动器从套管两侧将砼振捣密实。

3.2.6.6 砼养护

砼浇筑 12 小时后，表面用破麻袋覆盖、浇水养护，使表面保持湿润，养护时间不小于 14 天，砼养护时应将同条件砼试块运至构件处安全可靠的地方与构件一同养护。

3.2.6.7 施工缝

①施工缝留设位置：柱梁柱水平施工缝留在框架梁梁底及楼板面处（屋面框架梁应注意预留负弯矩筋插入柱中位置），池墙砼水平施工缝留在地板面上 300 处，施工缝处设 $\delta = 4\text{mm}$ 厚钢板止水带，沿施工缝通长布置钢板止水带宽 300，埋入新老砼中各 150。管廊墙体与顶板砼浇筑一次成型，斜板沿墙壁与顶部走道板一次施工，圈梁与框架柱交接处留垂直施工缝（框架柱施工时预留圈梁插筋），其余砼构件一般不留设施工缝，如遇特殊情况需要留设时，应采取相应补强措施，并将施工缝留设在结构剪力较小处。

②施工缝处理：

施工缝处已浇筑的砼强度达到 $1.2\text{N}/\text{m}^2$ 后将表面凿毛，清除垃圾、水泥、薄膜、表面松动砂石和软弱砼，然后用高压水枪抽水，将表面清洗

干净，提前 24 小时浇水湿润，新砼浇筑时先在旧砼面铺 5~10cm 厚与砼配合比相同的水泥砂浆一层，同时加强接触面处砼振捣密实充分，确保新旧砼之间连接充分。

3.2.6.8 砼温度控制措施

由于本工程砼处在炎热季节施工，为防止出现温度裂缝，砼入模温度应加以控制，对于斜板沉淀池，由于采用普通水泥，砼早期水化热较大，且砼墙体模板工程所用竹胶板保温隔热性能较好，不利于模板内砼热量散发，为防止砼升温过高造成砼冷却后收缩开裂，需要对砼采用一定相应的温控措施：

①降低砼入模温度：

炎热天气砼施工时，尽量选择夜间气温较低时进行，对砂石骨料白天采取遮阳覆盖措施，搅拌站供水池内温度过高时应进行更换，白天气温较高施工时，应尽量减少砼运输时间，同时对输送泵管用湿草包进行遮阳覆盖，确保砼入模温度不超过 29℃。

②砼内渗入适量粉煤灰取代部分水泥（由实验室确保配合比）。减少水泥用量，降低水化热。

3.2.7 砖砌体工程

本工程砖墙为 24cm 厚普通粘土砖墙，±0.00 以下以砖基采用 MU10 红砖、MU10 水泥砂浆砌筑，±0.00 以上砖墙采用水泥砂浆砌筑，砌筑前应将砌筑用材料如水泥、石灰、红砖、砌筑用砂等见证取样送检，并申请砂浆配合比设计，砖墙砌筑用石灰应提前一周熟化，红砖提前浇水湿

润。

砖墙砌筑前应将基层面清扫干净并提前浇水湿润，凹凸不平处 C20 细石砼找平，在基层面弹出砖墙中心线边线门窗洞口位置线，当砖墙为框架结构围护填充墙时，可将砖的皮数线及门窗洞口标高位置线刻画到砖墙两端框架柱上代替皮数杆，当砖墙为承重墙时，应在房屋四角立皮数杆，砖墙砌筑时根据皮数杆挂线逐皮砌筑，组砌方法采用两顺一丁，采用搓缝法将灰缝挤压饱满。

对于循环水泵站及变压器室，由于其内墙面为清水墙面沟缝刷涂料，该部位砖墙砌筑时采用双面挂线砌筑，确保内墙面平整美观，灰缝平直，砌墙砌筑过程中应经常对砖墙垂直度，平整度、灰缝饱满度进行检查，发现问题及时处理纠正。

框架结构围护砖墙砌筑接近梁（板）底时，应停止施工 3~4 天，待砖墙“干缩”稳定后再继续砌筑，与梁（板）底面接触的砖采用丁砖斜砌，在梁（板）底处用力顶紧，缝隙处用水泥砂浆压实。

如遇天气炎热，砖墙砌筑 12 小时后应浇水养护。

3.2.8 屋面防水

本工程屋面防水为无组织平屋面排水，做法为：①1:6 水泥焦渣最低处 0 厚找 2%坡度，振捣密实，表面抹光；②干铺 200 厚加气砼块保温层，表面平整扫净；③20 厚 1:3 水泥砂浆找平层；④SBS 改性沥青防水卷材。

3.2.8.1 水泥焦渣找平层施工

将基层面清扫干净后按设计找坡层标高要求用 1:3 水泥砂浆做标高

灰饼，灰饼纵横间距均应小于 2m，找坡层铺设时依照标高灰饼用铝合金方尺刮平后，用小型平板振动器振实，表面压光。

3.2.8.2 200 厚加气砼块保温层

加气砼块进场前应有材料合格证明书，其有关保温、隔热指标及强度应符合有关规范要求。加气砼块铺贴时，沿屋脊线开始向两边进行，块底座浆相互之间应排列紧密，周边用水泥膨胀珍珠岩做坡于基层接顺。

3.2.8.3 水泥砂浆找平层

水泥砂浆找平层铺设前应将基础面清扫干净并浇水湿润，找平层施工完后用麻袋覆盖，浇水养护七天以上。

3.2.8.4 SBS 卷材防水层

SBS 改性沥青防水卷材采用热熔滚铺法施工：即卷材铺贴时不涂刷胶粘剂，用煤油喷灯火焰烘烤热熔胶后直接与基层粘接；卷材施工前用压缩空气将基层面清扫干净，卷材铺贴方向平行于屋脊方向，由檐口开始往屋脊方向逐层铺贴，铺贴时应注意将基层面与卷材同时烘烤，用光滑均匀木棍反复用力碾压卷材，碾压时从卷材中部向两边进行，排除卷材与基层面之间气泡，使卷材与基层面粘结牢固。

3.2.9 抹灰工程

本工程抹灰为一般抹灰，内墙抹灰主要为 10 厚 1：3：9 水泥石灰砂浆打底，6 厚 1：3 石灰砂浆罩面；外墙抹灰为 12 厚 1：3 水泥砂浆打底，6 厚 1：2.5 水泥砂浆罩面。抹灰应在主体工程验收合格，管道、电器等有关安装专业，墙体内预埋完成以后进行，抹灰所用石灰提前 15 天熟化，抹灰面干燥后，即可刮腻子找平，刷墙面涂料。

3.2.9.1 内墙面抹灰

抹灰前应检查门窗框安装位置是否正确，与墙体连接是否牢固，门窗框填缝用 1:3 水泥砂浆填塞密实，砖墙面凹度较大处用水泥砂浆分层找平。抹灰前按基层面表面平整垂直情况吊垂直、套方、找规矩、做灰饼、充筋，抹灰前墙面应提前一天浇水湿润。

抹灰时先用 1:2 水泥砂浆将室内墙面的阳角、柱面的阳角及门窗洞口的阳角抹做护角，护角高度不低于 2m，每侧宽度不小于 50mm。底层抹灰时，先薄薄的刮一层，接分层装档找平，再用刮尺水平垂直刮平，用木抹子搓毛，当底层灰达到六、七成干时，即可罩面抹灰，罩面抹灰应分两次成活，用铁抹子赶光压实。

3.2.9.2 外墙面抹灰

外墙面抹灰工艺流程：门窗框四周堵缝→墙面清理→墙面湿水→吊垂直、套方、抹灰饼、冲筋→弹灰层控制线→基层处理→抹底层砂浆→弹线分格→粘分格条→抹罩面灰→起条沟缝→养护。

(1)门窗框堵缝：外墙门窗框堵缝采用防水水泥砂浆堵缝。

(2)墙面清理：将墙面垃圾清扫干净，砼墙、柱面打毛。

(3)墙面湿水：抹灰前提前一天将墙面浇水使之充分湿润。

(4)吊垂直、套方、抹灰饼、充筋：根据墙面的垂直、平整情况确定抹灰厚度，用 1:3 水泥砂浆从上而下挂线做控制抹灰厚度、垂直度、平整度的灰饼，将上下灰饼之间用 1:3 水泥砂浆做抹灰面控制筋，间距不大于 2m。

(5)弹灰层控制线：在墙面上抹出抹灰灰层控制线。

(6)基础面处面：砼墙柱面抹灰前刷掺胶素水泥砂浆一道。

(7)抹底层灰：底层灰应分层抹压，每遍厚度在 5~7mm 之间，分层与所冲筋抹平，用刮尺刮平、找直，用木抹子扫毛。

(8)弹分格线：根据设计立面图要求，将墙面分格线弹在底层灰上。

(9)粘分格条：按分格线位置粘贴分格条，分格条厚度应与面层抹灰厚度一致，分格条采用四面刨光的夹板条并做成一定的坡口以便取出，分格条粘贴后采用小钢钉固定。

(10)抹面层灰：层灰宜在底层灰没有干燥以前进行，上灰前应将分格条浇水湿润，面层灰上灰后用木抹子反复压实用刮尺刮平，然后用铁抹子反复抹平压光。

(11)取条沟缝：面层抹灰到达一定强度即可取出分格条并用水泥浆沟缝，使分格缝平直光滑。

(12)抹灰 24 小时后表面洒水养护。

3.2.10 楼地面工程

本工程楼地面面层主要为 20 厚 1：2.5 或 1：3 水泥砂浆面层。

3.2.10.1 水泥砂浆面层施工前应将基层垃圾清理，并用高压喷枪抽水反复清扫干净。

3.2.10.2 根据基层平整度及门洞标高情况确定面层厚度，（过厚处需要提前用细石砼找平），根据厚度在房中间做标高灰饼，沿房间四周墙面上弹出面层高控制线。

3.2.10.3 面层水泥砂浆水灰比宜进行控制，当铺灰时用木抹子反复分层抹实，根据标高灰饼及墙面标高控制线用刮尺刮平，初凝后终凝前用铁

抹子提浆反复压光压实。

3.2.11 门窗工程

本工程门主要有钢大门及防火门，窗主要为彩板窗，委托有关专业厂家按设计图纸要求制作安装。彩板窗框安装在抹灰以前完成，窗扇安装可在其它施工内容基本完成后进行；钢门安装可在外脚手架拆除后进行。门窗安装前应在墙面弹出门窗安装位置线。

钢门安装固定：带框钢门固定可在砖砌筑时预埋 $\Phi 10$ 插筋，埋入墙内200，露出洞口边2cm左右，待门扶平吊正以后用木楔楔紧，然后焊接固定预埋钢筋头上，退出木楔，用水泥砂浆塞缝抹平洞口，不带框钢门根据设计图纸要求固定在门框柱预埋件上。

彩板窗框安装固定：采用射钉将窗金属拴片固定在墙上。

3.2.12 水池抗浮措施

地下池槽的浮起水位通过理论计算确定，抗浮作法是在理论浮起水位以下在各池墙上预埋一个 $\Phi 150$ 进水孔，进水孔口外高内低，使池内外相连通，待土方回填该孔不需要保留时，进水孔用膨胀砼堵实。

3.2.13 脚手架

所有建筑物外围均采用双排扣件式脚手架，并在脚手架外侧挂密目式安全网，内脚手架根据需要情况可采用双排脚手架，满堂脚手架或活动式脚手架，支模架搭设按模板承重要求进行，所有脚手架搭设必须符合有关安全规范要求。

3.3 机械设备安装工程施工方案及技术措施

3.3.1 设备安装实物工程量

序号	设备名称	型号、规格	单位	数量	重量	备注
1.	供水泵		台	31		
2.	潜污泵		台	3		
3.	泥浆泵		台	2		
4.	浆液泵		台	4		
5.	冲泵		台	4		
6.	加压泵		台	2		
7.	软化水装置		套	2		
8.	净化水装置		套	2		
9.	过滤器		套	5		
10.	加药装置		套	7		
11.	搅拌机		套	2		
12.	压滤机	F=120m ²	套	4		
13.	行车		套	2		
14.	粗颗粒分离机		套	10		厂家安装
15.	斜面板沉淀器		套	3		厂家安装
16.	冷却塔		套	2		厂家安装

3.3.2 设备安装一般要求:

3.3.2.1 施工前准备工作

- (1)充分熟悉,理解和掌握设备装配安装图。
- (2)要求土建施工完毕后将各基础的测量成果移交安装。
- (3)将必要的施工机具,工具运送到场,接好施工临时电源。
- (4)准备好吊装机具和工具。对不合格的吊索、手拉葫芦、千斤顶、卷扬机、滑轮、吊环等机工具一律不得使用。

3.3.2.2 基础验收及基础处理

基础施工完毕应交付安装方一份完整的技术资料包括预埋件、预留孔洞、管沟、基础表面记录,以便安装前检查,其基础表面应平整无裂纹、孔洞、蜂窝、麻面和露筋等现象,基础纵横中心及有关尺寸偏差如下表要求

序号	名 称	允许偏差 (mm)	备注
1	基础坐标位置 (纵, 横轴线)	±20	
2	基础各不同平面	+0 -20	

3	基础上平面外形尺寸	± 20	
4	平面沟水平度	每米 5 全长 10	
5	垂直度	每米 5 全长 10	
6	预埋地脚螺栓	标高+20 中心距 ± 2	
7	预留孔	中心位置 ± 10 深度+20 垂直度 10	

(1) 基础处理

a、根据土建提供的基准点，用墨线弹出设备安装中心线，并将纵横中心线引到基础侧面，不易损坏的位置。

b、设备垫铁布置

根据规范要求：设备安装中的垫铁间距按 500mm 考虑，一般有平垫铁、斜垫铁两种规格。

(2) 垫铁加工及处理

平垫铁在标准平板上检测最大间隙为 0.05mm，插入深度不大于 15mm，斜垫铁两斜面对接后最大间隙为 0.05mm，插入深度不大于 15mm，每对斜垫铁的重叠面积应大于垫铁面积的 2/3，每一垫铁组接触应紧密贴合。

(3) 垫铁座浆

本工程大型水泵将采用垫铁座浆法进行安装（整体安装或小型设备可不采用座浆法），根据垫铁位置分布要求，将基础垫铁位置凿一个凹坑，采用座浆法安放垫铁。

座浆砂浆配制：水泥：粗砂：水=1：1：0.369

座浆时用水准仪测量，要求平垫铁面上标高=设备底面标高-40mm，其标高误差 ± 1 mm，平垫铁座浆后水平度偏差不大于 1mm，座浆时要求用木锤敲打垫铁，做到垫铁与砂浆充分接触，座浆后应养护 7 天以上，如发现水

泥砂浆座后有裂纹, 气泡, 需打掉重新座浆。

3.2.2.3 设备运输进场

(1)设备到达临时仓库时, 立即组织甲、乙双方及厂商代表协商开箱检查, 并清点验收, 对设备制造质量和运输损坏等问题应及时组织协商解决并作好记录。

(2)组织有关人员了解设备的重量以及进场路线, 合理安排吊车和运输汽车。

3.3.3 泵类设备安装

本工程泵类设备有 37 台 (不包括加药泵等), 主要分布在循环水泵站系统、转炉煤气储备站系统、空压站系统。

3.3.3.1 安装前的准备工作:

1、应检查泵的安装基础的尺寸、位置和标高并符合工程设计要求。

2、泵的开箱检查应符合下列要求:

①应按设计技术文件的规定清点泵的零件和部件, 并应无缺件、损坏和锈蚀等; 管口保护物和堵盖应完好;

②应该对泵的主要安装尺寸进行检测, 并应与工程设计要相符;

③应该对油泵的主要零件、密封件以及垫片的品种和规格进行检测。

3、泵的清洗和检测应符合下列要求 :

①整体出厂的泵在防锈保证期内, 其内部零件不宜拆卸, 只清洗外表。当超过防锈保证期或有明缺陷需拆卸时, 其拆卸、清洗和检测应符合设备技术的规定。当无规定时应符合:

拆下的叶轮部件应清洗洁净, 叶轮应无损伤;

冷却水管路应清洗洁净，并保持畅通；

管道泵和共轴泵不宜拆卸。

4、安装好泵房的天车或单轨小车。

5、制作、加工好 3#平垫铁和 3#斜垫铁，使之符合设计及规范要求。

3.3.3.2 离心水泵安装步骤

1、水泵安装

室内水泵吊装采用水泵房内行车或手拉葫芦进行，室外水泵吊装采用 8T 汽车吊进行。泵体和电机底座的垫铁的布置要符合设计及规范要求，每个地脚螺栓旁最少应有一组垫铁，垫铁之间的间距不得大于 500mm。

整体安装的泵，纵向安装水平偏差不应大于 $0.10 / 1000$ ，横向安装水平偏差不应大于 $0.20 / 1000$ ；并应在泵的进出口法兰面或其它水平面上测量；解体安装的泵纵、横向安装水平偏差均不应大于 $0.05 / 1000$ ，并应在水平中分面、轴的外露部分，底座的水平加工面上测量。

2、泵的找正应符合下列要求：

驱动电机轴与泵轴、驱动电机轴与变速器轴和变速器轴与泵轴之间以联轴器连接时，两半联轴器的径向位移、端面间隙、轴线倾斜均应符合设备技术文件的规定。当无规定时，应符合国家现行标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》的规定；

(1)、高转速泵或大型解体泵安装时，应测量转子叶轮、轴套、叶轮密封环、平衡盘、轴颈等主要部位的径向和端面跳动值，其允许偏差应符合设备技术文件的规定。

(2)、转子部件与壳体部件之间的径向总间隙应符合设备技术的规定。

(3)、叶轮在蜗室内的前轴向、后轴向间隙、节段式多级泵的轴向尺寸均应符合设备技术文件的规定，多级泵各级平面间原有垫片的厚度不得变更。高温泵平衡盘(鼓)和平衡套之间的轴向间隙，单壳体节段式泵应为 0.04-0.08mm，双壳体泵应 0.35-1mm，推力轴承和止推盘之间的轴向总间隙，。单壳体节段式泵应为 0.5-1mm，双壳体泵应为 0.5-0.7mm。

(4)、叶轮出口的中心线应与泵壳流通中心线对准；多级泵在平衡盘与平衡板靠紧的情况下，叶轮出口的宽度应在导叶进口宽度范围内。

(5)、滑动轴承轴瓦背面与轴瓦座应紧密贴合，其过盈值应在 0.02-0.04mm 内，轴瓦与轴颈的顶间隙和侧间隙均应符合设备技术文件的规定。

(6)、滚动轴承与轴和轴承座的配合公差、滚动轴承与端盖间的轴向间隙，以及介质温度引起的轴向膨胀间隙；向心推力轴承的径向游隙及其预紧力，均应按设备技术文件的要求进行检查和调整。当无规定时应按国家现行标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》的规定执行。

(7)、组装填料密封径向总间隙应符合设备技术文件的规定。当无规定时，应符合下表的规定，填料压紧后填料环进液口与液封管应对准或使填料环稍向外侧。

组装填料密封的径向总间隙 (mm)

表 3.2.2.10

组装件名称	径向总间隙
填料环与轴套	1.00-1.50
填料环与填料箱	0.15-0.20
填料压盖与轴套	0.75-1.00
填料压盖与填料箱	0.10-0.30
有底环时底环与轴套	0.70-1.00

(8)、机械密封、浮动环密封、迷宫密封及其它形式的轴密封件的各

部间隙和接触要求应符合设备技术文件的规定。当无规定时，应符合国家现行标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》的规定。

(9)、轴密封件组装后，盘动转子转动应灵活，转子的轴向窜动量应符合设备技术文件的规定。

3、电机检测、安装

(1)电机安装之前，需对电机进行抽芯检测。抽芯检测最好能在有行车的厂房内进行，转子抽出来的时候一定要平稳，不能使转子与定子有任何磨擦。转子抽出后应对定子内部和转子外表进行检测，要求表面绝缘层完好，同时用检测仪器对定子进行检测，要求其定子的绝缘状态良好，绝缘电阻符合要求。如果不符合要求，需对其进行补绝缘漆或通知厂家来进行处理。检测完毕后（符合要求）用干燥的压缩空气对定子内部和转子外部进行吹扫干净，然后按抽芯的相反步骤将转子组装好，拧紧螺丝。

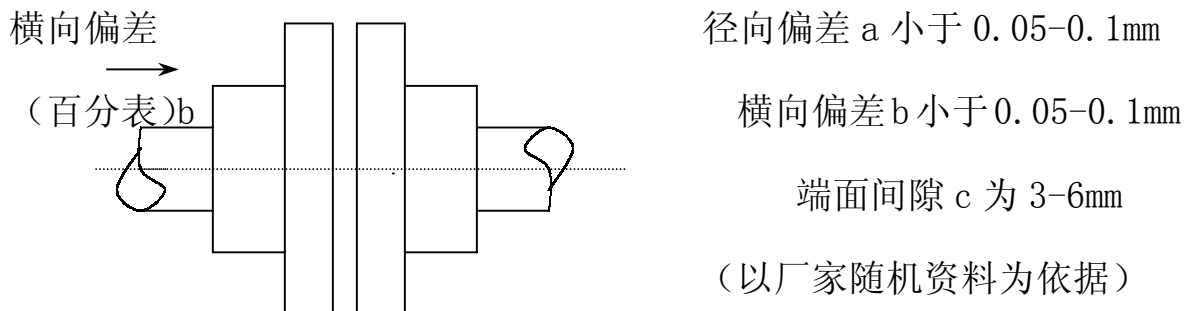
(2)电机检测完毕后，独立电机还需对其进行联轴节安装。联轴节安装一般采用热装法，安装时要注意保护好电机伸出端的轴承，防止联轴节的温度传到轴承上。

(3)电机安装与水泵安装基本相同，垫铁的布置要符合设计及规范要求，每个地脚螺栓旁最少应有一组垫铁，垫铁之间的间距不得大于 500mm。电机的找平找正应以联轴节的对中为准，同时参照电机的底座水平。

4、联轴节对中

水泵的联轴节大部分为弹性柱销式联轴节，联轴节对中一般采用二组百分表进行检测，联轴节对中应符合：

a 径向偏差（百分表）
↓



3.3.3.3 潜（污）水泵安装

潜（污）水泵制造出厂一般已整体组装好，现场安装应注意：

- 1、安装前水（污）池已完工，预留孔尺寸应符合设计及泵体要求。
- 2、支架安装应符合设计及规范要求。
- 3、泵体安装应以进出口管道法兰面的水平和底座水平为准，纵、横向水平偏差不大于 $0.1/1000$ 。
- 4、立式，排污泵在安装前应把地坑污水池内杂物清理干净，并按施工图安装其泵基座，检测基座与泵连接周边水平度。
- 5、安装排污泵时要注意控制好泵的同心度与同轴度。
- 6、液位开关的安装应注意标高和垂直度，并与电气仪表配合安装。
- 7、供泵用轴封水管在用水前必须经过冲洗合格。
- 8、开泵前要按规定加相应的油，并按操作规则进行。

3.3.3.4 提升泵安装

本工程提升泵为散件到达现场，现场组装采用 8T 汽车吊（或 5T 手拉葫芦）进行，安装要求和安装步骤如下：

- 1、测量并清理好设备基础，处理好垫铁安装位置。
- 2、按提升泵本体管道安装顺序进行组装并采用 8T 汽车吊一步吊装到位；如果现场条件不允许汽车吊进行吊装，就必须利用手拉葫芦对本体

管道进行组装；管道每节的连接法兰处加橡皮垫片，同时要分多次拧紧法兰螺栓；本体管道连接后要求中心线偏差不大于 2mm。

3、本体管道和上部底座全部组装和安装完毕后，用垫铁对底座水平和管道垂直度进行调正，使上部法兰水平偏差不大于 0.1/1000，管道垂直偏差不大于 0.2/1000。

4、用汽车吊或手拉葫芦（链条要足够长）将泵头吊装到位，吊装时要注意电缆的安全，不得拖地和磨损，吊装到位后对管道内的电缆进行固定。

5、安装好电缆密封件和上盖。

3.3.4 水过滤器安装

本工程水过滤器共有 6 台，其中反清洗管道过滤器和 $\Phi 3.5\text{m}$ 高速过滤器各有 3 台。设备本体均为整体安装，现场还需要进行平台、梯子的焊接和过滤网（或过滤筛）的安装，其安装要求如下：

室内过滤器吊装采用厂房内行车或手拉葫芦进行，室外过滤器吊装采用 8T 汽车吊进行吊装。支柱的垫铁布置要符合设计及规范要求，每个地脚螺栓旁最少应有一组垫铁，垫铁之间的间距不得大于 500mm。

塔体的纵、横向中心线极限偏差为 $\pm 3\text{mm}$ ，铅锤度公差为 1.5/1000。

与管道相连的过滤器应与管道自然相连，管道不能对其有任何外力。

$\Phi 3.5\text{m}$ 高速过滤器安装应注意管道连接方向，安装就位后立即进行基础一次砼灌浆，其灌浆料采用 BY12 微膨胀水泥，较高的设备可采用临时支架固定，灌浆后需养护 7 天以上。

一次砼灌浆后，还需要对设备进行再次调整，水平和垂直度必需设计和

规范要求，然后再对设备基础进行第二次砼灌浆。其灌浆料采用 BY12 微膨胀水泥，浆至底座体底面上即可，同时需养护 7 天以上。

塔体在充填树脂（过滤网）以前，应按设备技术文件的规定进行压力试验，无规定时，按 YBJ201-83《冶金机械设备安装工程施工验收规范、通用规定》第 6 章的规定进行。同时树脂充填应在管路经过严密性试验及冲洗后进行，充填时应避免树脂破损，并不得损伤塔内装置。

树脂充填后应进行反冲洗，除去浮游破碎的树脂。

3.3.5 软化水装置、净化水装置安装

本工程软化水装置和净化水装置各有二套，安装在中心泵房系统内。软化水装置和净化水装置均为整体安装，设备出库到场后利用厂房内 5T 行车吊装到位。其安装要求如下：

- 1、设备的垂直偏差小于 $1/1000$ ，且不大于 5mm。
- 2、设备的纵、横中心位置偏差不大于 10mm。
- 3、标高偏差不大于 5mm。

3.3.6 加药装置、搅拌机、压滤机等安装

本工程加药装置、搅拌机、压滤机等设备均为整体到货安装。安装应在土建基本完毕砼强度达到 70%以后进行，安装前应制作好槽钢底座，其安装应符合设计及规范要求。

- 1、设备的垂直偏差小于 $1/1000$ ，且不大于 5mm。
- 2、设备的纵、横中心位置偏差不大于 10mm。
- 3、标高偏差不大于 5mm。

3.3.7 基础砼灌浆

1、设备初步找平找正后必须对基础及地脚螺栓孔进行第一次砼灌浆，其灌浆料采用 BY12 微膨胀水泥，灌浆时不能碰动设备，灌浆料应从洞孔的一旁倒入，一边倒入一边振动直到灌平洞孔，灌浆后需养护 7 天以上。

2、一次砼灌浆强度达到 70%后，再对设备进行精调和找平找正，合格后必须对基础进行第二次砼灌浆。灌浆前先将设备基础进行清洗，并将基础周围安装好模板。其灌浆料仍采用 BY12 微膨胀水泥，灌浆至设备本体底座面上即可，灌浆后需养护 7 天以上。

3.3.8 行车及起重机安装

3.3.8.1 主要设备概况

本工程共有：

- 1、电动单梁悬挂式起重机 $L_k=10m$ $G_N=5T$ 一台
- 2、电动单梁悬挂式起重机 $L_k=6m$ $G_N=2T$ 一台
- 3、行车轨道：约 5T

主要分布在中心泵站和转炉除尘系统厂房内，制造厂通常将起重机按四大部件制造出厂，即二件大车行走部件、一件悬挂式大梁和电动小车以及操作系统。因此设备的安装工作主要是将以上四大部件的组装。

起重机属定型标准特种设备，其吊运组装时应以不得损伤设备任何零部件为原则，并应严格按照设备技术文件规定及《起重设备安装工程施工及验收规范》GB50278-98 中有关条例进行组织施工和验收。

3.3.8.2 安装要求

- 1、施工准备：

①吊装起重机及设备进场的道路应畅通无阻,地面坚实,障碍物应清理拆除,确定吊车的摆放位置及起重量。

②清点设备技术文件,并按施工方案进行技术交底。

③拟定可靠的吊装方案,备齐吊装的专用吊卡,绳索具。

④设备开箱检查验收,按装箱清单检查设备零,部件材料及附件的型号,规格和数量,且应符合设计和设备技术文件的要求,并应有出厂合格证及必要的出厂试验记录.机电设备应无变形,损伤和锈蚀,尤其是钢丝绳不得有锈蚀,损伤,弯折,打环,结扣,裂嘴和松散现象。

⑤轨道安装完毕且验收合格,其要求如下:

a. 轨道的实际中心线对吊车梁的中心线偏差不应大于 10mm,且不应大于吊车梁腹板厚度的一半。

b. 轨道的实际中心线对安装基准线的水平位置的偏差不得大于 5mm.

c. 轨道跨距允许偏差应符合下列标准:

轨道跨距大于 10m 时,跨距允许偏差值应按下式计算:但最大不得超过 $\pm 15\text{mm}$ 。

$$\Delta S = \pm [3 + 0.25(S - 10)]$$

式中 ΔS —起重机跨距的允许偏差值.

S—起重机轨道跨距.

起重机轨道跨距小于或等于 10m 时,其跨距允许偏差为 $\pm 3\text{mm}$.

d. 轨道顶面对其设计位置的纵向倾斜不应大于 1/1000.应按每 2m 测一点,全行程内高低差不应大于 10mm.

e. 轨道顶面基准点的标高相对设计标高的允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$.

- f. 同一截面内两平行轨道的标高相对差不应大于 10mm.
- g. 两平行轨道的接头位置应错开, 其错开距离应大于前后车轮轮距.
- h. 轨道的接头处高低差及侧向错位不应大于 1mm, 间隙不大于 2mm, 且伸缩缝处的间隙应符合设计规定, 其允许偏差为 $\pm 1\text{mm}$.
- i. 轨道上的车档应在起重机吊装前按施工图要求安装完毕.

2、拼装和吊装

(1). 清理厂房, 利用 8T 汽车吊在厂房内进行行车行走部件和悬挂梁的组装, 拼装应严格按起重设备安装工程施工验收规范条款进行检测安装。

(2). 根据设计图确定行车的摆放方向, 利用 16T 或 8T 汽车吊将组装合格的行车吊装到轨道上。

(3). 利用 8T 汽车吊将电动小车吊装到位, 安装时必须调整好走轮和工字钢翼板之间的间隙。

(4). 大车走轮的中心距、对角线以及悬挂梁的水平度等均应符合设备随机技术文件规定及《起重设备安装工程施工及验收规范》GB50278-98 中有关条例。

3、电气安装和调试见电气施工方案。

3.3.9 冷却塔、粗颗粒分离机、斜板沉淀器安装

由于冷却塔、粗颗粒分离机、斜板沉淀器是制造厂家安装, 本方案暂不考虑。

3.4 给排水、工艺管道安装工程施工方案及技术措施

3.4.1 管道、阀门制作安装

3.4.1.1 管道实物工程量:

- 1、水处理设施内部管道： 100T
- 2、水处理设施外部管道： 80T
- 3、车间内部管道： 120T
- 4、手动蝶阀：116 台
- 5、水力控制阀：27 台
- 6、电动蝶阀：12 台
- 7、遥控浮球阀：3 台

3.4.1.2 管道安装

该水处理系统是湖南华菱湘钢宽厚板项目的配套工程，担负着转炉连铸工程的转炉水处理任务。其管道分为：(1)净循环水、(2)转炉除尘油环水、(3)污泥处理、(4)生产、消防给水、(5)生活给水、(6)生产、生活、雨水排水等六个系统，集中分布在车间内部和管道通廊内。

1、施工关键、特殊工序简介

(1)对主要大型管道采用 8--25t 汽车式起重机吊装。

(2)管道安装与土建、设备安装交叉施工。特别是在管廊未封顶时，将此部位管道初步吊装到位。

(3)循环水系统工作压力超过 1Mpa，管道焊缝质量等级为Ⅲ级。大于 DN500 的管道对接焊缝采用双面焊工艺，小于 DN500 的管道对接焊缝采用单面焊双面成型工艺施焊。

2、管道安装阶段安排

在施工总体布置上，遵循先地下后地上，先深后浅，先主体后辅助，先关键线路后非关键线路的施工原则。

按循环水泵站、转炉除尘浊环水系统、化验室及办公室、转炉煤气储配站等五个施工区域同时组织施工。地下管网系统施工与土建基础施工穿插进行。

3.4.2 工艺管道制作安装

3.4.2.1 管道制作

(1). 依据图纸，按 1:1 的比例画出构件的正投影图，在钢板上合理排料。

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

(3). 卷管组对时，两纵缝间距不应小于 100mm，支管外壁距焊缝不宜小于 50mm。

(4). 卷管对接焊缝的内壁错边量不宜超过壁厚的 10%，且不大于 2mm，卷管周长偏差及圆度偏差应符合表 4 的规定。

周长偏差及圆度偏差 (mm)

公称直径	<800	800-1200	1300-1600	1700-2400	2600-3000	>3000
周长偏差	±5	±7	±9	±11	±13	±15
圆度偏差	外径的 1% 且不大于 4	4	6	8	9	10

(5). 卷管的校圆样板的弧长应为管周长的 1/6 — 1/4；样板与管内壁的不贴合间隙应符合如下规定：

- a、对接焊缝处不得大于壁厚的 10% 加 2mm，且不得大于 3mm；
- b、离管端 200mm 的对接焊缝处不得大于 2mm；
- c、其他部位不得大于 1mm。

e) 卷管端面与中心线的垂直偏差不得大于管子外径的 1%，且不得大于 3mm。平直度偏差不得大于 1mm/m。

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

g) 在卷管加工过程中，应防止板材表面损伤。对有严重伤痕的部位必须进行修磨，使其圆滑过渡，且修磨处的壁厚不得小于设计壁厚。钢板卷管的质量标准见表。

钢板卷管的质量标准

编号	项 目	允许偏差
1	端面倾余 (D-设计直径)	D/1000
2	最大与最小直径之差	D/100
3	周长 (L 为设计周长)	$\pm 1.5L/1000$
4	不直度 (L 为组对管段长)	L/1000 且 ≤ 10
5	对口错边 S-板厚	I、II 级焊接 III、IV 级焊接 0.1S 且 ≥ 2 0.2S 且 ≥ 1

h) 对于等径、异径三通管、变径管、切割弯头的制作，按照管件的各部分尺寸，作出样板，再进行下料制作。焊接完毕后将熔渣清除干净。

3.4.2.2 管道焊接与焊接保护

(1)、管道坡口加工

1) I、II 级焊缝的坡口及不锈钢管的坡口加工，应采取机械方法，如采用等离子弧切割时，应除净其加工表面的热影响层；

2) III、IV 级焊缝的坡口加工可采用气割等方法。但必须除净其表面的氧气皮，并将影响焊接质量的凸凹不平处磨削平整。

3) 管径大于 300mm 的钢管，不得在对口后使用气割进行坡口修整，以免氧化熔渣夹杂在焊口内。

4) 管件、钢管的坡口型式与尺寸，参照执行 GBJ50235-97 规范规定。

(2)、钢管的组对

1) 管道组成件组对时，对坡口及其内外表面进行清理，清理范围为10mm。

2) 除设计文件规定的管道冷拉伸或冷压缩外，不得强行组对。

3) 管道对接焊口的组对应做到内壁齐平，内壁错边量不宜超过壁厚的10%，且不大于2mm。

4) 组对好的钢管，应先点焊固定，点固采用三点点焊法，每次点焊长度一般为10~15mm，高度为2~4mm，且不超过管壁厚度的2/3，点固焊的工艺措施及焊接材料应与正式焊接一致。

5) 管端的局部凸凹，椭圆变形，在钢管对焊前应进行修正，小口径的钢管可用弧形锤校正，大口径钢管如果管壁发生凹陷，可用千斤顶由内部顶出。较严重的变形应用焊枪加热后进行校正。

6) 管道焊缝位置应符合下列规定：

直管段上两对接焊口中心线间的距离，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，不应小于管外径。

焊缝距离弯管起弯点不小于100mm且不得小于管外径。

卷管的纵向焊缝应置于易检修的位置，且不宜在底部。

环焊缝距支吊架净距不应小于50mm，需热处理的焊缝距支、吊架不得小于焊缝宽度的5倍，且不得小于100mm。

不宜在管道焊缝及其边缘上开孔。

有加固环的卷管，加固环的对接焊缝应与管子纵向焊缝错开，其间距不应小于100mm。加固环距管子的环焊缝不应小于50mm。

(3)、管道的焊接

1) 管子焊接时应采取分层多道的施焊方法，一般不少于二层。根部第一层宜采用较小直径($\Phi 3.2\text{mm}$)的焊条。

2) 焊完一层，必须用锤子或钢刷将熔渣及氧化物飞溅清除干净。若发现有气孔、裂纹等缺陷，应将缺陷部位铲除干净，重新补焊后，方可焊下一层。各层的引弧点和熄弧点应错开。

3) 每个焊口应一次焊完，如需暂停时，应采取措施使其缓慢冷却。再次施焊时，应将接头处的脏物，氧化渣清除干净。

4) 碳素钢管在低温下焊接时，接口应进行预热。焊口两侧的预热宽度不应小于 100mm，并应在焊口两侧均匀进行，严防局部过热。

5) 需预拉伸或预压缩的管道焊口，组对时所使用的工具应待整修焊口焊接及热处理完毕并经焊接检验合格后方可拆除。

6) 所有焊工应按有关规定进行考试，取得施焊范围内的合格证书后，方能参加焊接工作。

7) 所有焊接材料应具有合格证，焊条应按有关范围要求烘干，焊条药皮无脱落和显著裂纹。焊丝应脱脂、除锈。

(4)、管道的焊接检验

1) 管道焊后必须对焊缝进行外观检查，检查前应将妨碍检查的渣皮、飞溅物清理干净。

2) 外观检查应在无损探伤、强度试验及严密性试验之前进行。

3) 角焊缝的焊角高度应符合设计规定，其外形应平缓过渡，表面不得有裂缝、气孔、夹渣等缺陷，咬肉深度不得大于 0.5mm。

4) 各级焊缝内部质量标准, 应符合下表的规定。

对接接头焊缝内部质量标准

项次	项目		等级			
			I	II	III	IV
1	裂纹		不允许	不允许	不允许	不允许
2	未熔合		不允许	不允许	不允许	不允许
3	未焊透	双面或加垫单面焊	不允许	不允许	不允许	不允许
		单面焊	不允许	深度 $\leq 10\%S$ 最大 $\leq 2\text{ mm}$ 长度 $\leq$ 夹渣总长	深度 $\leq 15\%S$ 最大 $\leq 2\text{ mm}$ 长度 $\leq$ 夹渣总长	深度 $\leq 20\%S$ 最大 3 mm 长度 $\leq$ 夹渣总长
4	气孔和点夹渣	厚 mm	点数	点数	点数	点数
		2-5	0-2	2-4	3-6	4-8
		5-10	2-3	2-6	6-9	8-12
		10-12	3-4	6-8	9-12	12-16
		20-50	4-6	8-12	12-18	16-24
		50-100	6-8	12-16	18-24	24-32
		100-200	8-12	19-24	24-36	32-48
5	条状夹渣 mm	单个条状夹渣	不允许	$S/3$, 但最可为 4, 最大 ≥ 20	$2S/3$, 但最可为 6, 最大 ≥ 30	S , 但最可为 8, 最大 ≥ 40
		条状夹渣总长	不允许	在 $12S$ 长度内 $\leq S$ 或任何长度内 $\leq$ 单个条状夹渣长度	在 $6S$ 长度内 $\leq S$ 或任何长度内 $\leq$ 单个条状夹渣长度	在 $4S$ 长度内 $\leq S$ 或任何长度内 $\leq$ 单个条状夹渣长度
		条状夹渣间距		$6L$, 间距小于 $6L$ 时, 夹渣总长 $\leq$ 单个条状夹渣长度	$3L$, 间距小于 $3L$ 时, 夹渣总长 $\leq$ 单个条状夹渣长度	$2L$, 间距小于 $2L$ 时, 夹渣总长 $\leq$ 单个条状夹渣长度

注: (1)L 为相邻两夹渣中较长者;

(2)S 为母材厚度;

(3)表中规定单面焊未焊透的长度, 指设计焊缝系数大于 70%者, 若小于或等于 70%时, 则长度不限。

(4) 缺陷的综合评级:

在 12S 焊缝长度内 (如 12S 超过底片长度则以一张底片长度为限) 几种缺陷同时存在时, 应先按各类缺陷单独评级。如有两种缺陷, 可将其级制数字之和减 1 作为缺陷综合后的焊缝质量等级。如有三种缺陷, 可将其级制数字之和减 2 作为缺陷综合后的焊缝质量等级。

凡进行无损探伤的焊缝, 其不合格部位必须进行返修, 返修后仍按原规定方法进行探伤。

同一焊缝允许返修次数: 碳素钢不超过 3 次; 合金钢、不锈钢不超过 2 次。

焊缝按比例抽查不合格者, 应加倍抽查; 仍不合格, 则应对该焊工在该管线上所有焊缝全部进行无损探伤, 按其结果决定是否返工处理。

3.4.2.3 管道安装

(1)、管道安装的一般规定:

1) 管道的坡度、坡向必须符合设计要求, 管道的坡度可用支座下的金属垫板调整, 吊架用吊杆螺栓调整, 垫板应与预埋件或钢结构进行焊接, 不得加于和焊于管道和支座之间。

2) 管道穿越墙或建筑物时, 应加套管或砌筑涵洞保护。

3) 管道与设备连接时, 安装前须将管道内部清理干净。管道安装完毕后, 不得承受设计外的附加荷载。

4) 法兰连接应保持平行、同轴, 其偏差不大于法兰外径的 1.5%, 且不大于 2mm, 当壁内错边量大于 2mm, 或外壁错边量大于 3mm 时应进行修整。

5) 管子对口时应在距接口中心 200mm 处测量平直度, 当公称直径小

于 100mm 时，允许偏差为 1mm，当公称直径大于或等于 100mm 时，允许偏差 2mm，但全长允许偏差均为 10mm。

6) 管道连接时，不得用强力对口，加热管子、加扁垫或金属垫等方法来消除接口端面的空隙、偏差、错口或不同心等缺陷。

7) 管道预拉伸(或压缩)，必须符合设计规定，预拉伸或压缩应具备下列条件：

预拉伸或压缩区域内固定支架间所有缝(除预拉伸或压缩口)焊接完毕，需热处理的焊缝已处理，并检验合格。

预拉伸或压缩区域支、吊架已安装完毕，并已预留足够的调整余量，支吊架的弹簧已按设计值压缩并临时固定，不使弹簧承受管道荷载，预拉或压缩区域内的所有螺栓应拧紧。

8) 管道焊缝位置应符合下列规定：

直管段上两环缝距离当 $DN \geq 150$ 时，不应小于 150mm，当 $DN < 50$ mm 时，不应小于管子外径。

环焊缝距支吊架净距离不应小于 50mm，需热处理的焊缝距支吊架不得小于焊缝宽度的 5 倍，且不得小于 100mm。不宜在管道焊缝及其边缘上开孔。

有加固环的誉管，加固环的对接缝应与管子纵向焊缝错开，其间距不应小于 100mm，加固环距管子的环焊不应小于 50mm。

9) 管内清洁要求较高且焊接后不易清理的管子，其焊缝底层用氩弧焊施焊。

10) 管道对接焊口应做到内壁齐平，内壁错边量不宜超壁厚的 10%，且不大于 2mm，当壁内错边量大于 2mm+或外壁错边量大于 3mm 时应进行

修整。

11) 穿墙及过楼板的管道应加套管，管道焊缝不宜置于套管内，穿墙管长度不得小于墙厚，穿楼板套管应高出楼面 50mm，穿过屋面的管道应有防水肩和防雨帽，管道与套管之间的空隙应采用阻燃材料填塞。

12) 管道安装工作如有间断，应及时封闭敞开的管口，焊缝部位未经试压不得防腐。

管道安装允许偏差值

项目及内容			允许偏差(mm)
座标	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	2‰, 最大 50
		DN>100	3‰, 最大 80
立管铅垂度			5‰, 最大 30
成排管道间距			15
交叉管的外壁或绝热层间距			20

(2)、支吊架安装

1) 常用的管道支吊架按用途分为滑动支架、固定支架、导向支架及托架等，每种支吊架又有多种结构形式，故在支吊架安装时，其支吊架的材质、形式、规格、安装位置及精度严格按照设计规定和《GB50235-97》国家标准执行。

2) 室内管道支架首先根据设计要求，确定支架的位置和标高，再按标高把同一水平直管段两端的支架位置刻画在墙或柱子上，对于要求有坡度的管道，应根据两点间的距离和坡度的大小，算出两点间的高差，然后在两点间拉一根直线，按照支架的间距在墙上或柱子上刻画出每个

支架的具体中心位置及安装的标高位置。

3) 对于土建施工时已在墙上预留了埋设支架的孔洞或在钢筋混凝土构件上预埋了焊接支架的钢板时，应检查预留孔洞或预埋钢板的标高及位置是否符合要求。预埋钢板的砂浆或油漆应清除干净。

4) 室外管道的支架、支柱或支墩应测量顶面的标高和坡度是否符合设计要求。

5) 墙上有预留孔洞的，将支架横梁埋入孔洞内，埋设前应清除碎砖及灰尘，并用水浇湿。埋入深度应符合设计要求或有关标准图规定，填塞使用 1: 3 水泥砂浆，须填实饱满。

6) 没有预留孔洞或预埋钢板的钢筋混凝土构件上，采用膨胀螺栓安装架或抱柱支架安装，抱柱螺栓应为双帽，把紧后螺帽应于螺杆平齐。

7) 支吊架的一般要求：

管子安装时应及时固定和调整支吊架，支吊架的位置应准确，安装平整牢固，与管子接触紧密。

支架横梁应牢固地固定在墙柱或其他结构上，横梁长度方向应水平，顶面应于管子中心线平行。

无热位移的管道吊架的吊杆应垂直于管子，吊杆的长度要能调节，有热位移的管道，吊杆应在位移相反方向，按位移值之半倾斜安装。两根热位移方向相反或位移值不等的管道不得使用同一根吊杆。

固定支架承受着管道内压的反力及补偿器的反力，因此固定支架必须严格严格安装在设计位置，并使管子固定在固定支架上，在没有补偿器的直线管段之间严禁安装固定支架。

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，偏移值应为位移之半，管道在支架横梁或支座的金属垫块上滑动时，支架不应偏斜或卡住。

弹簧支吊架的弹簧安装高度应按设计要求调整固定，并做好记录，弹簧受力方向与其轴线相同，不得歪斜，同一管道上没有多个弹簧支吊架时各弹簧的受力应均匀，弹簧的临时固定件，应待系统安装、试压、冲洗保温完毕后方可拆除。

支吊架不得有漏焊、欠焊或焊接裂纹等缺陷。

3.4.2.4 施工安装注意事项：

1) 管道敷设应符合设计的坡度坡下流出口。

2) 应掌握排出管的标高，严格按设计规定办，若当室外排水管道未施工时，万不可盲目降低排水管标高。

3) 排水管与室外排水管道的连接处，应设检查井。检查井中心与建筑物外墙不宜小于 3m 的距离。

4) 排水管穿过地下室或地下构筑物的墙壁处，应设防水套管。

5) 截止阀、止回阀等有方向性的阀，要在安装时注意其流向，并利于操作。

3.4.3 阀门安装

本工程阀门最大公称直径为 DN500，最大单重（水力控制阀）约 2T，所以安装可采用 8T 汽车吊或 2-5T 手拉葫芦进行。具体情况根据现场来定其阀门安装应符合：

1) 阀门安装前应按照设计文件核对其型号，检查填料。其压盖螺栓

应留有调节余量，安装时按介质流向确定安装方向。

2) 如设计未明确阀门安装位置时，应安装在便于维修的位置，安装时应将阀芯关闭，水平安装阀门，其阀杆和手轮应放在上方或安装在上半周范围内。

3) 截止阀、水力控制阀的安装方向应使介质从阀的底部进入，即低进高出。

4) 阀门安装时手轮方向应便于操作，标高一致，配管排列应整齐美观。

5) 电动阀门的安装要满足电器接线，同时制作好防雨棚。

3.4.4 管道试压、冲洗、吹扫

3.4.4.1 试压

1) 管道安装完毕，经检验达到试压条件便可开始试压工作。给排水管、压缩空气管、氮气管采用液压或气压试验。

2) 试验压力表在有效期内，其精度不宜低于 1.5 级，表的满刻度值应为被测量最大压力的 1.5-2 倍，压力表不得少于两块。

3) 液压试验应使用洁净水，强度试验压力为设计工作压力的 1.5 倍，严密性试验压力为设计工作压力，液压试验应缓慢升压，待达到试验压力后，稳压 10 分钟，再将试验压力降至工作压力，停压 30 分钟，以压力不降无渗漏为合格。

4) 气体管道试验时应逐步缓慢增加压力，当压力升至试验压力的 50 % 时，如未发现异状泄漏，继续按试验压力的 10 % 逐级升压，每级稳压 3 分钟，直至试验压力上稳压 10 分钟，再将压力降到设计工作压力，停压时间应根据查漏工作需要而定，以检验不漏为合格，检查采用刷肥皂

水的方法进行。

3.4.4.2 冲洗、吹扫

1) 给排水采用水冲洗, 冲洗管道应使用洁净水, 冲洗时宜采用大流量, 流速不得低于 1.5m/s , 排放水应引入可靠的井或沟中, 排放管的截面积不得小于被冲洗管的 60%, 排水时不得形成负压。

2) 水冲洗应连续进行, 以排出口的水色和透明度与入口水目测一致为合格。

3) 空气吹扫过程中, 当目测排气无烟尘时, 应在排气口设置贴白布或涂白漆的木制靶板检验, 5 分钟内靶板上无锈、无尘土、水分及杂物为合格。

3.4.5 管道防腐和油漆

管道刷漆应均匀一致, 漆膜附着牢固无剥落、皱纹、气泡、针孔等缺陷。管道除锈应彻底, 除锈方法可采用人工手工除锈和人工机械除锈。面漆一定要防锈漆彻底干后涂刷。埋地管道的防腐处理应在埋地之前按设计和规范要求作好。油漆和防腐材料必须符合设计和施工验收规范要求。

3.4.6 管道制作安装的一般措施

本工程管道主要分布在中心泵房和管道通廊内, 其制作安装方法如下:

3.4.6.1 中心泵房内的管道制作安装在中心泵房内进行, 主要吊装机具为厂房内 5T 行车另加手拉葫芦。制安可同步进行, 分 5—6 个作业班组。

3.4.6.2 管道通廊共有三段, 管道安装可分别进行。要特别注意的是每段管廊最后封顶前留 12m 左右洞口, 采用 8T 汽车吊将本段管道全部吊入通廊内, 管廊内采用管道拖把和 2—5T 卷扬机将管道拖运到安装指定位置。

管廊全部完工后利用管廊内的预埋钢板作吊点，采用 2 台 1—2T 的手拉葫芦进行吊装。管廊内管道安装也可分 3—5 个作业班组同时进行。

3.4.7 高架污水槽制安

3.4.7.1 支架制作安装

本工程高架污水槽支架为钢结构支架，将安排在现场加工厂进行制作，其制作应符合设计及规范要求，并作好除锈和油漆等工作。

制作合格的支架采用 5T 平板汽车运送到场，待基础完毕强度达到要求后再进行安装。安装前应先对基础进行处理和测量，其数据必须符合设计及规范要求。支架的吊装采用 8T 汽车吊进行。支架安装要符合：垂直偏差不大于 1/1000，且不大于 5mm，座标位置偏差不大于 10mm，标高偏差不大于 5mm。

3.4.7.2 高架污水槽制安装

高架污水槽制作可与支架制作同步，均在场外进行，其制作应符合设计及规范要求，并作好除锈和油漆等工作。

制作合格的污水槽采用 5T 平板汽车运送到场，待支架安装完毕检测达到要求后再进行安装。高架污水槽安装可与支架安装同步进行，其吊装方法也采用 8T 汽车吊进行吊装。高架污水槽安装要符合：水槽沿水流方向应按 2% 的坡度进行放坡安装，支架与高架污水槽全部采用电焊连接，焊接应符合设计及规范要求。地架安装完毕后应对电焊位置重新除锈和油漆。

3.5 电气安装工程施工方案及技术措施

3.5.1 主要实物工作量表中的数量为估计量，主要按设计施工图实量为准。

序号	设备名称	型号、规格	单位	数量
1	变压器	1250KVA、10/0.4KV 800KVA	台	各 2
2	各类高低压屏柜、箱	见设计图	台	87
3	各类电缆敷设	动力控制	m	13454
4	各类照明器具		套	225

3.5.2 施工前准备工作:

施工准备工作是保证建设工程顺利地连续施工，全面完成各项经济技术指标的重要前提，也是一项有计划、有步骤、阶段性的工作，它不仅在施工前，而且贯穿于施工的全过程。为了保证工程的全面开工，应做好以下几方面的准备工作。

1、 做好主要技术准备工作。认真组织有关施工人员熟悉会审图纸并进行技术交底。熟悉和工程有关的其他技术资料(如施工及验收规范，技术规程，操作规程等)。

2、 在全面熟悉施工图纸的基础上，依据图纸并根据施工现场实际情况、技术力量及技术装备情况。综合做出合理的施工方案，并编制工程预算。

3、 应根据施工方案和施工预算组织机具的调配和材料的采购工作，并有计划地组织机具和材料的进场。

4、 有计划地组织相关的施工队伍进场并全面检查现场施工条件的具备情况。

准备工作做得是否充分，将直接影响工程的顺利进行，并影响进度及质量。因此我们必须十分重视，认真抓好这一项工作。

3.5.3 电气工程主要施工程序和技术要求

3.5.3.1 主要施工程序

电气安装工程中，电气预埋及接地工程是最先进行的一项工作。在施工过程中应当配合好土建施工，做好管件预埋及照明预埋(暗敷时)，接地装置工程等工作，在土建施工基本完后，开始盘、箱、柜安装，同时进行电气配管、配线、以及电缆桥架，支架制作及安装。仪表设备安装，之后再进行电缆敷设、照明安装。以及校线、接线、调整、试验；最后进入试车阶段。在施工过程中，由于工程量较大，工期比较短时，可根据实际情况考虑适当的穿插工作。具体施工程序可参见施工进度表。

3.5.3.2 电气配管、配线工程

(1) 在施工前应充分熟悉设计图纸，并按照设计型号，规格及坐标尺寸密切配合土建进行施工。

(2) 对新选用的线管不应有裂缝和扁折，无堵塞，钢管管内应无铁屑及毛刺，切断口应锉平，管口应刮光。

(3) 在进行线管敷设时，应对需要敷设的线管进行除锈涂漆。当使用镀锌钢管时，不得破坏其镀锌层，当镀锌层在焊接时，焊后应及时作好防腐处理，使用黑铁管均应做防腐处理。

(4) 钢管煨弯采用液压弯管机或手动弯管器煨弯，当采用镀锌管时不得使用火煨弯而损坏镀锌层。

(5) 线管的弯曲半径：当明配管时，弯曲半径不宜小于管外径的 6 倍，当线路暗配时，弯曲半径不应小于管外径的 6 倍，当埋地或砼内时，其弯曲半径不应小于管外径的 10 倍。

(6) 弯曲后的线管不应有裂缝和凹扁现象，其弯扁程度不应大于管外径的 10%。

(7) 电线管的埋设深度不应小于 0.7m，在人行道下面敷设时不应小于 0.5m。

(8) 钢管进入灯头盒、开关盒、接线盒及配电箱时，暗配管可用焊接固定，管口露出盒(箱)应小于 5mm，明配管应用锁紧螺母或护帽固定，露出锁紧螺母的丝扣为 2~4 扣。

(9) 钢管的连接应牢固，密封良好不渗水，两管口应对齐，套接的短接管的长度不应小于管外径的 2 倍。

(10) 明配钢管应排列整齐，敷设应横平竖直，各支持点间距应均匀，卡间尺寸应符合规范要求。

(11) 布线时应严格按照规范要求进行，不同回路、不同电压的交流与直流的导线，不得穿于同一根管子内。但下列几种情况或设计有特殊规定的除外：①电压为 50V 以下的回路；②同一台设备的电机回路和无抗干扰要求的控制回路；③照明花灯的所有回路；④同类照明的几个回路，但管内导线总数不应多于 8 根。

(12) 同一交流回路的导线应穿于同一钢管内，导线在管内不应有接头和扭结，接头应设在接线盒(箱)内。

(13) 钢管与设备连接时，应将钢管敷设到设备内，如不能直接进入时，

可在钢管出口处加金属软管或塑料软管引入设备。金属软管和接线盒等的连接要用软管接头。

(14)所有的钢管都必须可靠接地，其接地电阻不大于 4Ω ，所有引入设备的管口都必须焊有接地螺栓，以便与设备外壳进行接地连接。

3.5.3.3 电缆桥架安装工程

(1)电缆桥架安装前应熟悉设计施工图，按设计要求进行施工。但需要与各专业进行会审，确定好桥架安装位置及走向，避免与管道及其它设备相碰。

(2)桥架运到现场后，应检查和清点其规格、型号应与设计相符，桥架应无变形、脱漆、锈蚀等缺陷，各种安装附件应齐全。

(3)直线段钢制电缆桥架长度超过 30m, 铝合金或玻璃钢制电缆桥架长度超过 15m 应设有伸缩节，电缆桥架跨越建筑物变形缝处设置补偿装置。

(4)当设计无要求时，电缆桥架水平安装的支架间距为 1.5m-3m; 垂直安装的支架间距不大于 2m。

(5)桥架与支架间螺栓，桥架连接板螺栓应固定紧固无遗漏，螺母应位于桥架外侧，当铝合金桥架与钢支架固定时，有相互绝缘的防电化腐蚀措施。

(6)电缆桥架敷设在易燃易爆气体管道和热力管道的下方，当设计无要求时，与管道的最小净距应符合表中的规定：

与管道的最小净距(m)

管道类别	平行净距	交叉净距
一般工艺管道	0.4	0.3
易燃易爆气体管道	0.5	0.5

热力管道	有保温层	0.5	0.3
	无有保温层	1.0	0.5

(7) 敷设在竖井内和穿越不同防火的桥架，按设计要求位置，有防火隔堵措施。

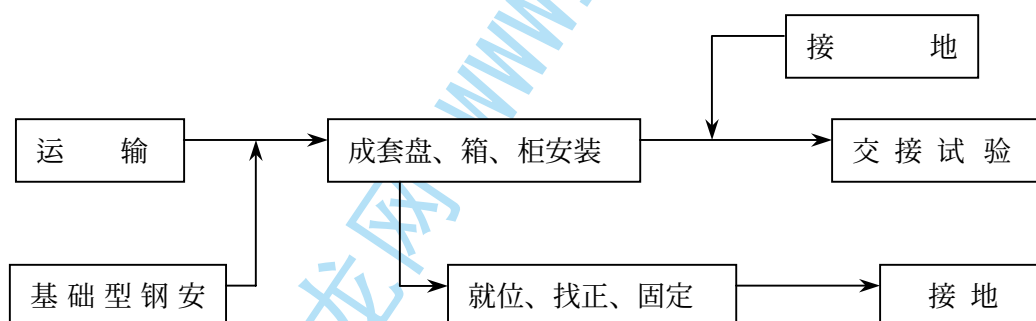
(8) 支架与预埋件焊接固定时，焊缝应饱满，膨胀螺栓固定时，应选用适合的螺栓，连接应紧固，防松零件应齐全。

(9) 金属桥架及其支架和引入或引出的金属电缆导管可靠接地。

(10) 在高压室，低压配电室，变压器室，电气控制室，以及电缆隧道、电缆室等处需设有防火阻断措施。其火灾报警系统及消防设备必须符合电气设计要求。

3.5.3.4 盘、箱、柜安装工程

成套盘箱柜安装程序如图所示。



具体施工规范及技术要求都应符合下列要求：

(1) 基础型钢安装应符合规范要求，其不直度小于 1mm，全长小于 5mm，水平度小于 1mm/m，全长小于 5mm，型钢应与土建钢筋焊接牢固。

(2) 盘、箱、柜运至现场后应进行开箱检查。检查其型号、规格是否与设计图纸相符，制造厂的技术文件是否齐全，备用件是否齐全，有无损坏。柜体应无机械损伤，柜内所有元件应完好无损。

(3) 盘、柜组装采用自制专用吊装架安装就位，吊装时应利用盘、柜吊环作吊点，无吊点时应有软吊绳捆住底部吊装，安装过程应保护好本体的油漆完整，内部元件的完好无损。

(4) 盘、柜之间及与基础型钢的连接螺栓应采用镀锌螺栓连接且连接应牢固可靠。盘、柜安装的允许偏差应符合下表中要求：

项次	项目		允许偏差 (mm)
1	垂直度 (每 mm)		1.5
2	水平度	相邻两盘顶部	2
		成列盘顶部	5
3	不平度	相邻两盘边	1
		成列盘面	5
4	盘间接缝		2

(5) 抽屉式配电柜及手车柜的安装均符合规范要求。

3.5.3.5 变压器的安装与试验

〈1〉 安装变压器前应配合土建做好预埋基础型钢工作，变压器运至现场后应及时进行下列检查：

- ①、 产品出厂合格证，技术文件等应齐全，其型号规格应和设计相符，附件、备件齐全完好。
- ②、 其外表不应有机械损伤。
- ③、 油箱密封应良好，带油运输的变压器，油枕油位应正常，无渗漏油现象。
- ④、 变压器轮距应设计轨距相符。

〈2〉 变压器经过检查、验收试验合格后，无异常现象后即可就位安装，安装就位时应注意下列问题：

- ①、 变压器推入室内时，要注意高、低压侧方向应与变压器室内的高、低压电气设备的装设位置一致，否则变压器推入室内之后再调转方

向就困难了。

②、变压器基础导轨应水平，轨距应与变压器轮距相吻合，装有瓦斯继电器的变压器，应使其顶盖沿瓦斯继电器气流方向有 1~1.5% 的升高坡度。

③、变压器的就位符合要求后，应用止轮器将变压器固定。

④、装接高、低压母线。母线与变压器套管连接时，应特别注意不能使套管端部受到额外的力。

⑤、在变压器的接地螺栓上，接上地线，变压器基础轨道亦应和接地干线连接。接地线的材料可用铜绞线(16 或 25mm²)或扁钢(-25×4)，其接触处应搪锡，以免锈蚀，并应接地牢固。

⑥、当需要在变压器顶部工作时，必须应梯子上下，不得攀拉变压器的附件。其变压器的顶盖应用油布盖好，严防工具材料跌落，损坏变压器附件。

⑦、变压器油箱外表面如有油漆剥落，应进行喷漆或补漆。

〈3〉变压器安装就位工作全部完毕后，应进行必要的检查和试验。其检查项目应符合《电气装置安装工程施工及验收规范》中的要求。还必须做好以下项目的试验：

① 测量线圈连同套管一起的直流电阻。

② 检查新有分接头的变压比。

③ 检查三相变压器的接线组别和单相变压器引出线的极性。

④ 测量线圈连同套管一起的绝缘电阻和吸收比。

⑤ 线圈连同套管一起的交流耐压试验。

⑥ 测量穿芯螺栓(可接触到的)、轭铁夹件、绑扎钢带对铁轭，铁芯、油箱及线圈压环的绝缘电阻。

⑦ 油箱中的绝缘油试验。若是干式变压器则无须做此试验。

⑧ 相位检查。

3.5.3.6 电缆敷设与试验

〈1〉 在电气配管，电缆桥架，支架安装完毕后，即可进行电缆敷设，在敷设前应列出电缆敷设层次明细表，需保证分类、分层、排列整齐、不交叉。

〈2〉 明确每根电缆的起点和终点，型号规格，以及走向，以达到提高工作效率和合理节约使用电缆的目的，在敷设前应先确认电缆是否合格，试验合格才能出库。

〈3〉 电缆敷设时总的原则是先长后短，由控制室向各处辐射，电缆在敷设过程中应摆放整齐，不应有交叉现象，其摆放顺序由上而下依次为高、低压电力电缆，强、中、弱电控制电缆，原则上电力、控制电缆不应放置在同一层支架上，并列敷设的电力电缆，其相互间的净距应符合设计要求。

〈4〉 每敷设好的电缆应及时挂好电缆标志牌，标志牌上应写明电缆编号、型号、规格及走向，其字迹应清晰且不易脱落，挂设位置于电缆的两端，转弯处及电缆井两端和夹层内。

〈5〉 电缆敷设完毕后还必须进行以下试验：

①、 测量直流电阻，绝缘电阻和吸收比。

②、 高压电缆应进行直流耐压试验并测量泄露电流。

③、检查电缆线路的相位，要求两端相位一致，并与电网相位相吻合。

新有试验项目都必须符合《电气装置安装工程施工及验收规范》中的要求。

3.5.3.7 主电机抽芯检查与安装

本标段 45KW 以上的电动机在安装之前一般应进行解体检查，但如果出厂日期在外观无损伤盘车无异常声响，电气试验正常，经主管部门批准可以不抽芯。

〈1〉 解体前应作电机绝缘检查(并作吸收比)及电机气隙检查和直流电阻测试，绝缘检查时定子线圈使用 1000V 摇表，转子线圈使用 500V 摇表，电机直流电阻测量值与制造厂数据比较不应有明显差别，电机气隙检查在解体前与组装后均应进行(在转子相差 180° 的两个位置各测试一次新测量的最大值和最小值气隙之差与平均值比应不大于 10%(异步电动机)。

〈2〉 解体时，对轴承端盖，引线等均应做好标记。

〈3〉 解体与组装过程中，不得损伤线圈和电刷架。

〈4〉 解体后，首先清楚铁芯、线圈的灰尘、杂物，清理时应用干净的毛刷和抹布，严禁使用金属工具，并且有压力为 $1-3\text{Kg}/\text{cm}^2$ 的压缩空气吹扫。

〈5〉 线圈上的油污、油垢，应用无水酒精或四氯化碳清洗。

〈6〉 线圈绝缘漆应无起泡，剥落及损伤现象。

〈7〉 线圈的绑线、垫块、槽楔应齐全、紧固，且无松动，串动用槽楔突出铁芯现象。

〈8〉 铁芯应紧密无毛刺、折角等。通风沟内应无杂物，键销等应无松动，通风片应焊接牢固。

〈9〉 转子上的平衡块应固定牢靠。

〈10〉 子铜条与端条与端环的焊接应牢固，无裂纹与松脱现象。

〈11〉 引线应无损伤。

〈12〉 风扇叶片应无裂纹，固定应牢靠，叶片转动方向正确。

〈13〉 组装复原后应重复绝缘检查内容，其值与解体前应无明显差异，解体检查完毕后，电机即可安装就位，电气施工人员要紧密配合机装人员，注意电机吊装时免碰撞，电机安装就位后经找平找正，二次灌浆；电机在安装期间不应与机械部分相连，电机安装完毕后，再一次进行绝缘检查，并做好记录，然后将电机原有包装塑料薄膜覆盖，以防灰尘落入。为了防止电机受潮应将电机加热器电源引入，通电前应对加热器作绝缘检查，如果未达到规范要求，应与此有关人员商议确定处理办法。

〈14〉 电机安装完后，除了防止电机受潮灰尘落入，还要防止转子变形，应定期进行盘车。

3.5.3.8 二次回路接线

〈1〉 接线之前应充分熟悉图纸，按设计施工图进行正确接线，接线完后的绝缘检测应有防止弱电设备损坏的安全技术措施。

〈2〉 二次线芯线不应有接头及损伤，导线与接线端子及元件间应采用螺栓连接，插接、焊接或压接形式并应牢固可靠。

〈3〉 配线应整齐、清晰、美观，接入端子时线头应留有余地，在接线端子的每侧接线宜为 1 根，不得超过 2 根，当接 2 根导线时，中间应

加平垫片，插接式端子不同截面的两根导线不得插接入同一端子上。

〈4〉二次接线的端部应套有端子号，并标有接线端子编号，其编号应正确，字迹情晰且不易脱色。

〈5〉盘、柜内的电缆应按垂直或水平有规律配置，不得任意斜拉或交叉连接，备用芯线应留有适当余量。

〈6〉高压交联电缆头的接地应正确、牢固。

〈7〉屏蔽电缆的屏蔽层应按设计及规范要求正确接地。

3.5.3.9 照明安装工程

本标段照明采用三相五线制安装，主要分工作照明与事故照明，其供电电源引自不同的照明供电电源。事故照明是正常照明的一部分，正常情况下，工作照明和事故照明同时工作，事故应急照明是通过照明器具本体内装的蓄电池供电，其点灯工作时间一般不低于 30 分钟，应要保证在事故停电时能够安全疏散工作人员。本标段的照明主要有吸顶灯、壁灯、荧光灯等。灯具安装一般在配线完毕之后进行，其安装高度及安装方式等均应符合设计要求。灯具应安装牢固，接线应正确，成排灯具应排列整齐，其中心偏差不应大于 5mm。同室安装的开关、插座其高度差不宜大于 5mm，并列安装的开关，插座高度差不宜大于 1mm。

(1) 吸顶灯的安装一般可直接将本台固定在天花板的预埋木砖上或用预埋的螺栓固定，然后再把灯具固定在本台上。若灯泡和本台距离太近(如半扁灯罩)，应在灯泡与本台间放置隔热层(石棉板或石棉)

(2) 壁灯的安装一般可以安装在墙上或柱子上，当安装在墙上时，一

一般在砌墙时应预埋木砖，禁止用木楔代替木砖，当安装在柱子上时，一般应在柱子上预埋金属构件或用抱箍将金属构件固定在柱子上，还可以用兼胀管法把壁灯固定在墙上。

〈3〉荧光灯的安装方式有吸顶，吊链和吊管几种，安装时应注意灯管和镇流器、启辉器、电容器要互相匹配，不能随便代用，特别是带有附加线圈的镇流器，接线不能接错，否则将损坏灯管。

3.5.3.10 防雷、接地装置安装

本标段是按第三类建筑物进行防雷设计的，防雷接地与其它接地系统都应可靠相连接，其接地电阻均应满足有关规范要求。其接地网必须与土建基础梁主筋可靠相连，避雷引下线可采用柱内两对角主筋可靠连接引下与基础梁主筋可靠连接。避雷网必须与柱内两对角主筋可靠连接，在柱子的 0.6m 处必须设置接地电阻检测点(共设 4 处)，其工艺做法必须符合有关规范要求，接地装置安装的主要技术要求应按以下几项进行施工。

(1) 按设计位置要求挖出接地沟，埋设接地桩，接地桩顶部埋设深度不应小于 0.6m，接地桩角钢，接地干线扁钢均应用热镀锌件，焊接后应及时做好防腐处理。

(2) 接地干线的连接其搭接长度应为扁钢宽度的 2 倍，应保证至少有 3 个棱边焊接。

(3) 明敷接地干线应敷设在便于检查不妨碍设备的拆卸的位置，其支持件的距离水平直线段为 0.5~1.5m，垂直段为 1.5~3m，转弯段为 0.3~0.5m，距墙面为 5~15mm 范围内，敷设时应保持横平竖直，不应起拱。

(4) 接地体敷设完毕后的沟内回填土内不应夹有石块和建筑垃圾等，

回填后应夯实。

(5) 本标段变压器中性点直接接地，所有的电气设备正常不带电时，其金属外壳必须可靠接地。所有网、金属构架等都与接地系统可靠相连，屏蔽接地应和仪表专业设置的自动化 PLC 专用接地网连接。

3.5.3.11 端子板配线与设备连线

〈1〉在进行端子板配线与设备连线之前，先把所要接的电缆芯线全部校对好，并套上号码管，一般采用“旋转法”辅以“校线灯”来确认电缆芯线的号码。

〈2〉端子板配线时应排列合理，整齐美观，接线牢固可靠，电缆的备用芯线不得剪除。

〈3〉当使用异型号码管时，其号码管上端子号的书写应用专业记号笔书写。

〈4〉一次线在连接时，多股导线应使用铜鼻子压接，连接应牢固可靠。

3.5.3.12 变配电系统的调试

为了保证新安装的变配电装置安全投入运行和保护装置及自动控制系统的可靠工作，除对单体元件进行调试外，还必须对整个保护装置及各自动控制系统进行一次全面的调试工作。

〈1〉系统调试前的检查：

①检查保护装置与其他盘箱的距离是否符合标准。

②信号继电器有无安装在受震动的地方，致使在油断路器分、合闸时，因震动而造成误动作。

③接线的排列是否合理，接线标志是否齐全，每个接线螺钉下是否

都有弹簧垫圈。

④逐一检查各接线板、元件、设备上的接线螺钉是否全部拧紧，不可忽视。

⑤查对二次回路接线是否正确。

⑥总回路、分支回路等各处装设的熔断器是否良好，熔件容量是否符合要求。

⑦检查各限位开关，安全开关和转换开关等是否处理正常位置，手动检查各控制器、继电器，其动作应灵敏可靠。

⑧变、配电室内应清扫干净，无用的调试仪器、设备等均应撤离现场，柜内应无遗留的工具、杂物等。

〈2〉二次回路部分的检验主要有以下几项：

①对自动断开操作电源的辅助接点需做检验。

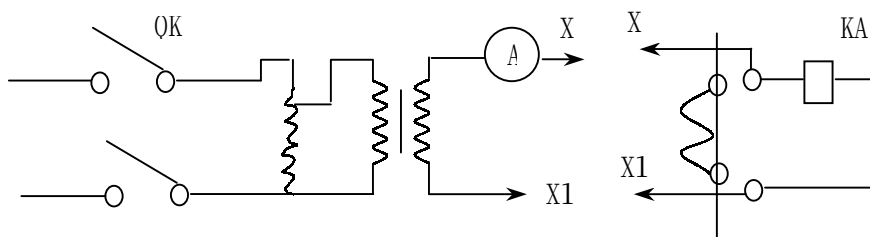
②辅助接点的动作时间需做检验。

③二次回路绝缘电阻测试和交流耐压实验。

④电流互感器的负载测定。

〈3〉电流继电保护装置系统调试：

首先送入操作电源，然后合上油断路器，此时合闸指示灯(红灯)亮。拆开电流互感器二次侧保护回路端子，并将其接入电流发生器的 X 与 X 两端，(如图所示)合上打开关 QK，调节自耦变压器 T，使电流升到过流整定值，电流继电器 KA 接点闭合，断路器应立即跳闸，红灯熄，绿灯亮。如装有信号继电器则过流信号掉牌，蜂鸣器或电铃响，重复实验几次，动作一致，即可认为分、合闸动作正常。



(4) 零序电流保护系统调试

零序电流保护系统试验可利用一根穿过零序电流互感器的绝缘导线作为一次线圈，调节自耦调压器使电流上升至继电器动作，此时电流表所指示的数值为零序电流保护装置的一次动电流。

3.6 冬、雨季施工措施

3.6.1 雨季施工措施

3.6.1.1 做好现场排水系统，将地面雨水排至厂区排水系统，围墙内地面用素砼封闭。

3.6.1.2 基础施工时，设排水沟及集水井、备足水泵及时排除积水，将地下水位控制在垫层表面下 30cm。

3.6.1.3 及时做好材料准备工作，安排好雨具、薄膜、编织布、蓬布，砼浇筑时若遇暴雨，应用编织布、蓬布将施工处加以覆盖，并按规范要求留设施工缝。

3.6.1.4 合理安排施工程序，对不适宜在雨天施工的有关工序，应结合当时气象条件合理调整施工部署，以提高效率，保证质量和安全。

3.6.1.5 施工时应做好防雷设施，现场机电设备要做好防雨、防漏电措施。

3.6.2 冬期施工措施

3.6.2.1 有关工序、工种冬期施工应遵守施工规范中规定的事项，本工程施工将严格按照本规定进行操作。

3.6.2.2 严格遵守有关冬期施工的安全规定，特别是大雪、雾天气，严禁外架作业，加强对大型机械的管理，对作业面上的冰、雪应及时清理干净。

3.6.2.3 加强冬季消防管理，严禁在室内烧火、用电炉。

3.7 地下管线及其他地下设施的加固措施

3.7.1 根据业主方提供的图纸，将地下管线和设施位置测量出来，土方开挖时，尽量避开上述管线等设施，避免机械开挖破坏。

3.7.2 管线等设施周围采用人工开挖清理，基坑位置外露管线等设施，应设置架管进行架空加固处理。

3.7.3 土方回填时，管线周围采用 3:7 砂石级配，人工夯填密实。

1、施工进度计划：

1.1 工期目标：根据招标书的要求，确定本工程工期为 191 天，施工进度计划详附图。

1.2 设立以下工期控制点：

1.2.1 开工日期：2004 年 7 月 9 日。

1.2.3 主体结构完工日期：2004 年 9 月 30 日。

1.2.4 安装调试、试车完工日期：2005 年 1 月 12 日。

1.2.5 工程竣工日期：2005 年 1 月 15 日。

2、确保工期的保证措施：

2.2 管理及组织措施：

2.2.1 建立合理的组织机构和精干的技术力量：公司抽调精干人员组成项目经理部，选派善抓生产、抢进度、会管理并有丰富施工经验的优秀项目经理担任该工程项目经理。抽调精干的技术力量和先进的施工机械设备，抽调施工经验丰富的工程技术人员分别组成工程技术科、经营科、物资科、质安科、综合办公室由项目经理统一指挥，进行人力、物力、资金设备的统一调度，项目副经理和技术负责人协调管理工程项目的施工，确保合同工期目标。

2.2.1 实行工期目标责任制：项目经理是工期目标的总负责人。项目生产副经理是工期目标的直接责任人，主要负责现场各项管理控制工作；各作业队与项目部签订责任书，各作业队与操作工人签订责任书，明确工期奖罚办法，在各自的责任范围内按质量、进度与收入挂钩，实行重奖、重罚，充分调动施工人员的积极性，发挥主人翁责任感，挖掘劳动力潜

力。

2.2.1 因为本工程子项较多,为了使每个子项在管理人员及施工班组的配备上做到统筹兼顾,相对独立,每个子项设一个栋号长和多名工长,栋号长负责本栋号的施工管理和栋与栋之间人员材料的协调统一,工长负责本栋施工班组的管理,为了确保本工程的质量和工期,使子项之间尽量做到协调同步施工,相互协作,互相配合,项目经理部定期召开协调会,协调各栋号之间的进度、平面布置及材料人员的统一调配和平衡,采取技术措施,合理调整各工序间的关系,做到有工作面就上。

2.2.1 以“纵向到底,横向到边”、“包、保、核”的原则进行目标分解。坚持“以日保周、周保月、月保总任务”的原则,坚持例会制度,搞好现场协调工作。

2.2.1 做好充分的准备工作,拟定投入本工程周转材和机械设备:塔吊、砼搅拌机、砼输送泵等都作好保养,一旦中标,即组织项目部前期施工人员到位,搭设生产和生活临建。材料、人员、设备都要按计划按质按量提前落实,及时到位。

2.2.1 实行进度奖罚制度,对管理人员按责任制管理办法奖罚;对生产班组则按是否关键工序,按延迟或提前时间、按工资额实行奖罚:具体奖罚办法按有关规定执行。

2.2.1 做好思想教育及宣传工作,提倡爱岗敬业精神,调动职工的积极性。

2.2.1 坚持天天碰头,每周召开例会,解决各种矛盾。例会可邀请业主代表、监理代表和设计方代表参加,以利于有关问题的迅速解决。

2.2.1 在节假日为了加快工程进度,对于关键工序必须留足人力,并做好

这部分人员的思想工作。根据有关政策、法规给予必要的经济补偿。

2.2.1 正确处理进度与质量的关系，确保分项工程一次验收合格，实际上加快了工程进度，相反，一次验收合格率不高就会阻碍施工进度。

2.2.1 实行工期目标管理，确保工程质量和工期的有效控制。根据工程特点、气候、机械设备和任务要求，制定质量和工期的总目标。再将这些目标分解到各施工班组，定期检查目标实现情况。

2.2.1 实施施工日记制度：每个作业班(组)每天都要作施工日志。记录当天的气候、参加人员、完成任务、机械设备、材料质量检查、安全检查等情况，以便发现问题、分析原因、研究解决的办法和措施。

2.2.1 实施工地会议制度；每周项目经理部召开一次由班组负责人和质检员参加的工地会议；会议主要研究施工中有关进度、质量、安全问题，检查工程质量和进度计划完成情况。通过会议强化质量意识，调整进度计划，研究加快进度和保证质量的措施。

2.3 保证工期技术措施：

2.3.1 加强雨季施工管理，确保雨季期间施工不延误关键工序的工期，提高工作效率。

2.3.2 为了抢进度，施工一般都要工作到晚上，因此，要特别注意夜间有足够的照明，安全措施完善，保养维护好机械设备。

2.3.3 现场配备一台 30Kw 发电机组，作为施工现场停电时备用。

2.3.4 抓好关键工程的施工，关键工程施工是影响整个项目工程质量与工期的一大决定因素，因此，控制好关键工程质量与工期是保证整个工程顺利完成的关键。

2.3.5 接到业主的中标通知后，立即进行本项目所需人员、设备、材料的进场准备工作，按照业主要求尽快组织进场和开工准备，抓住工程开工前的“时间差”。

2.3.6 加强现场调度，若出现单项工程施工进度滞后于总计划进度的情况，则由项目经理部调整人力、物力，在确保质量并获得监理工程师批准的条件下突击，以达到工期的预定目标。

2.3.7 在施工过程中，若实际进度与计划进度出现差异，由技术负责人会同有关人员一起分析原因，及时调整进度计划。

2.3.8 利用雨天和施工间隙，组织项目员工进行生产技术和技能的学习，提高全员技术水平和生产劳动效率。

2.3.9 对施工关键设备重点维护、检修，配备修理人员跟班作业，出现故障及时抢修，保证工程设备处于最佳运行状态。

2.3.10 搞好安全生产和质量控制，避免由于发生安全质量事故而影响施工进度。

2.4 施工难点及时解决：

2.4.1 项目经理部邀请业主等相关部门人员及时召开专题会议，解决施工过程中的技术难点，技术负责人经常到施工现场和施工人员一起，研究和解决施工中遇到的技术难题。

2.4.2 施工班组每周、每半月召开一次施工情况汇报会，总结和推广先进的施工方法，项目经理部每星期召开一次生产调度会，检查、总结施工情况，推广先进的施工方法，根据实际情况调整施工力量，完善施工方案和方法，使施工顺利进行，确保工期。

2.5 搞好后勤保障工作：

2.5.1 由机械材料部门负责，加强对施工机械设备的保养、维护，保障设备的正常运转。项目部成立维修小组，配足机械设备的零配件，一旦机械设备出现故障，及时进行抢修，确保施工顺利进行，确保工期目标的实现。

2.5.2 搞好职工食堂的饮食卫生，搞好员工宿舍的环境卫生，对项目员工进行防病治病，保障职工身心健康，保持正常的出勤率，以利于施工顺利进行，确保工期目标的实现。

筑龙网 WWW.ZHULONG.COM

1、原则

根据业主组织的对施工场地勘察，针对本工程实际现场施工要求进行相应的整体布置（见施工平面布置图），其原则为：

- 1) 划分施工区域，保证方便通畅。
- 2) 符合施工流程要求，减少各专业工种的干扰，便于交错施工。
- 3) 各施工设施便于施工，且满足安全防火、劳动保护的要求。

2、设想及要求

2.1 施工用电

2.1.1 施工电源由业主提供的电源接出，通过架空电缆向现场各用电点配电柜供电，水处理区域共设立五个配电柜，施工大临用电从配电柜接入，大型施工设备如搅拌站、塔吊均由配电柜供电，地下管廊靠主厂房部分的电源则考虑从主厂房另外接入。

2.1.2 整个施工现场的照明用电由现场配电柜提供，照明设施必要时可作适当调整，以满足施工需要。

2.1.3 施工用电装电度表计量。

2.1.4 现场设置一台 1000W 行灯变压器提供 36V 电源，以供地下管廊内照明，其余均采用常规电压 220V。

2.2 施工用水

2.2.1 施工用水从业主指定的水源点接出，沿施工道路进行埋地布设，埋设深度 800-900mm。

2.2.2 施工供水管径为 DN80 焊管，支管为 $\phi 50$ 和 $\phi 25$ 镀锌管。

2.2.3 施工用水装设水表进行计量。

从业主方的消防水管接入消防水源，现场设立三个消防栓，以满足

消防要求，消防用水管为 DN50，并配备消防水带，施工用水严禁使用消防水源。

2.3 施工道路及排水

2.3.1 水处理区域西面有厂区道路，可利用作为施工用料及各种构件、设备的进场道路，在区域正式设计道路位置铺设施工临时道路形成施工临时道路环路，其宽度为 6m，采用石渣铺设，水泥石渣硬化，道路路面要求平整、密实。

2.3.2 考虑到现场地表水丰富，在环路内侧砌排水沟，排水沟断面为：宽 0.4m，深不低于 0.5m，并且纵向排水坡度为 0.3%，在排入处设置沉砂井和集水井，排放的雨水和施工用污水就近排入正式道路的雨水井。

2.4 施工大临

2.4.1 施工生活大临在湘钢厂外租赁场地布置，施工现场只设立施工生产设施和现场办公室、工具房。

2.4.2 现场办公室包括办公室 3 间（ $3 \times 20\text{m}^2$ ）、会议室 1 间（ 30m^2 ）、工具房 4 间（ $4 \times 20\text{m}^2$ ）。

2.4.3 施工生产设施主要包括：钢筋棚、木工棚、现场混凝土搅拌站、材料堆场。

2.4.4 现场砌筑水冲式临时厕所一座及配套化粪池。

2.5 现场通讯

利用湘钢现有通讯网接入 1 部电话，同时配备小灵通、无线对讲机以满足施工生产指挥及调试试车需要。

1、质量管理目标

工程质量优良、争创省优工程。

2、质量保证体系

项目部建立以项目经理为首的质量保证体系（见附图）

2.1. 质量责任制（项目主要岗位的质量职责）

2.1.1 项目经理

2.1.1.1. 负责组织建立、实施，保持项目的质量保证体系，支持工地质量保证体系的运行。

2.1.1.2. 根据合同要求，提供满足要求的施工人力设备等资源。

2.1.1.3. 负责项目机具的调配使用，管理和维护及计量，设备的调配使用，送检和修养。

2.1.1.4. 负责项目施工过程的确定，策划和控制，负责对施工过程实施的充分性，适宜性和有效性进行监视和测量。

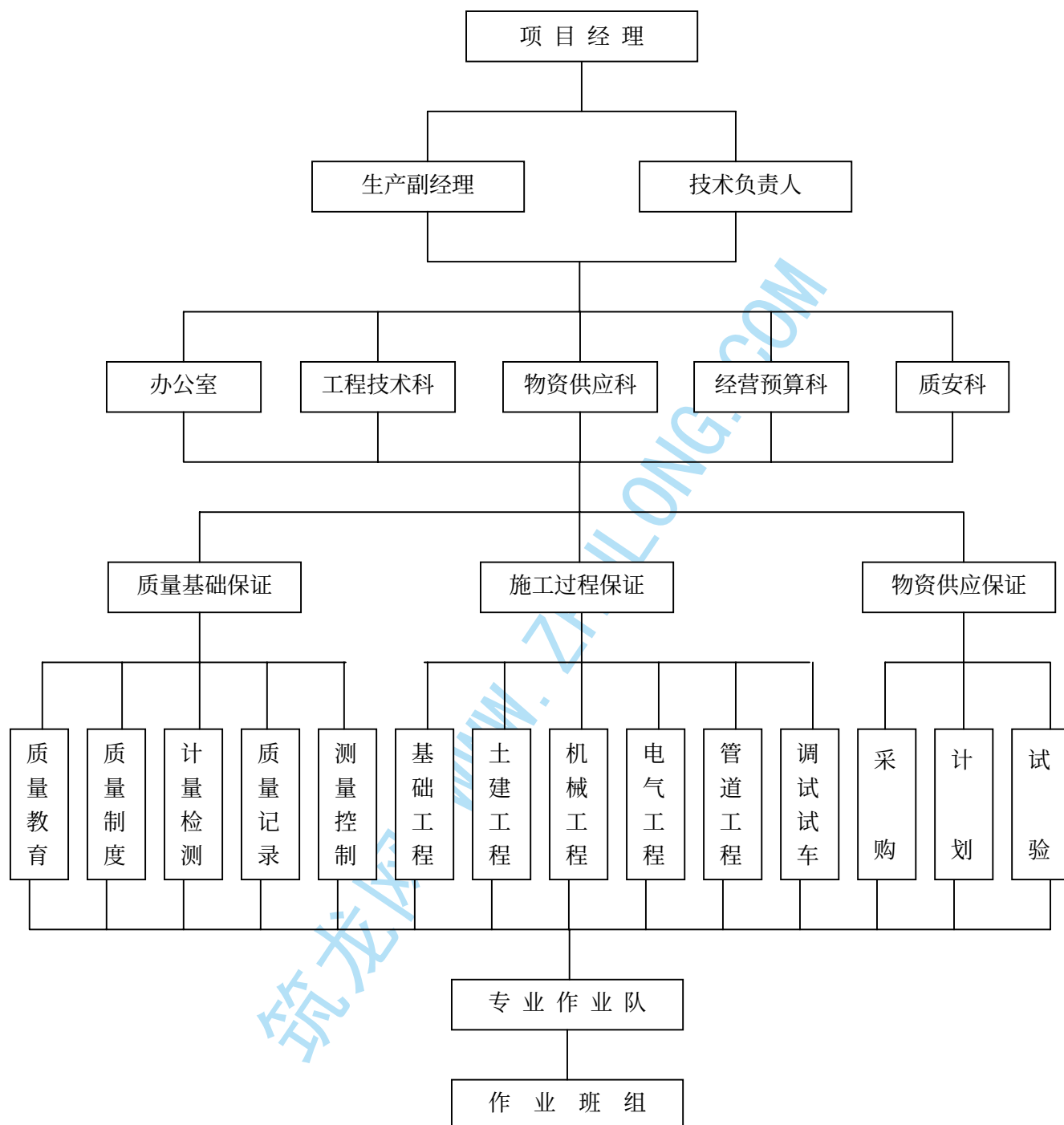
2.1.1.5. 深入现场掌握施工动态，及时指导，解决施工质量问题保证施工进度。

2.1.2. 技术负责人

2.1.2.1. 负责公司质量管理体系文件在项目内的宣传、教育、培训工作，使项目上的职工了解相关程序。

2.1.2.2. 负责项目施工组织设计的编制工作，根据上级部门质量目标制定本项目质量目标，具体落实措施。

工程质量保证体系图



2.1.2.3. 负责组织编制必要的作业指导文件（作业指导书，工序卡等）。

2.1.2.4 负责施工过程中产品的标识及保护产品防护，与质量有关的记录和其他工作。

2.1.2.5. 负责不合格品的标识、隔离、报告、处置、处置后的自检及一般不合格的评审。

2.1.2.6 对本项目的施工质量在技术上全面负责，负责分析施工过程中影响质量的各种因素，从技术管理上抓好每个环节的质量工作。

2.1.2.7 组织项目上的图纸会审及技术交底工作，负责对外联系，施工文件的整理和归档，主持质量检查、验收、参加重要工序验收及质量签证工作。

3. 质量管理措施

3.1. 加强全员质量教育，坚持把质量放在施工生产的首位，进行质量教育要有针对性想，针对施工任务，针对典型事例，针对思想苗头。

3.2. 坚持项目经理是质量工作第一责任人和技术负责人负责制，建立健全质量责任制，把质量责任分解落实到每个岗位，做到全员抓质量。

3.3. 以 ISO9000：2000 系列质量标准为基础，制定项目《质量计划》，并在工程施工中严格实施，强化进行使各专业和各工序的质量自始至终得到有效控制。

3.4. 针对工程特点和各专业要求确定关键工序和关键部位，设立质量管理点，并定人定措施，使工序质量得到有效保证

3.5. 对技术复杂，施工难度大，技术要求高，容易出质量问题的工序开展针对性的分析，制定预防措施，在本工程，应重点解决构筑物砼结构的防水渗漏问题。

3.6. 开展“三工序”活动，即保证本工序，监督上道工序和服务下道工序，使工程全过程、全方位、全工序受控。

3.7. 在本工程的施工中，积极应用新技术、新材料新工艺向科技要质量，如水池结构施工中模板采用大面积竹胶模板（ $1.2 \times 2.44\text{m}$ 大型模板），以减少模板拼缝，防止砼跑浆，漏浆，从而保证砼的密实性，增强防水效果，又如：在钢筋连接时竖向粗钢筋全部采用电渣压力焊。水平粗钢筋现场连接采用容线隙焊，提高接头的可靠性，并降低成本，有效地保证质量。

3.8. 在本项目上开展全面质量管理工作，认真开展 QC 小组活动，QC 小组的活动应有针对性。

3.9. 做好质量信息，计量，标准化和质量责任制落实基础工作，做好计量器具的检定以保证计量准确、可靠，加强标准化作业，使项目上的标准覆盖率达到 100%。

3.10. 加强原材料的品质管理，对采购的原材料必须进行品质检测，对不合格的原材料，构件和半成品不准进入现场，材料需代用时，须履行相应手续并经签字确认后方可实施。

3.11. 对业主方提供的设备，须与业主，监理共同开箱验收，不合格的设备不准安装，

3.12. 严格执行质量“三检”制，加强班组自检，互检，和专检工作。项目部配备专业齐全，人员适量，责任心强，素质较高的专职质量员。具体负责质量专检工作，做到边施工、边检查、边发现问题、边纠正。

3.13. 实行质量一票否决制度，对不合格的分项工程坚决进行返工，隐蔽工程不经检查认可，不准进行隐蔽。

3.14. 开展质量竞赛，提高质量水平，在水处理工程中，开展多方位多层

次的质量竞赛，发挥项目每个人参与人员的积极性和主动性

3.15. 严格质量奖罚制度，每月由项目部组织检查评比，对质量好的班组和个人给予奖励，对忽视质量违反质量纪律的班组和责任人员给予罚款。

3.16 服从业主和监理的质量管理，对业主和监理的质量信息及时反馈。

3.17 做好成品保护工作。

4. 质量通病防治措施

4.1. 防水混凝土结构工程

4.1.1 防水混凝土的配合比应通过试验选定，选定配合比时，应按设计要求的抗渗标号提高 0.2Mpa，且每 m^3 砼水泥用量不少于 320kg，含砂率以 35-40%为宜，灰砂比应为 1.2-2.5，水灰比不大于 0.6。

4.2.1. 防水砼应用机械搅拌，搅拌时间不应少于 2min。

4.1.3. 结构施工时，固定模板的铁丝和螺栓不宜穿过防水砼结构，结构内部设置的各种钢筋以及绑扎铁丝，均不得接触模板，如固定模板用的螺栓必须穿过防水砼结构时，应采取止水措施，一般为加焊止水环。

4.1.4. 底板砼应连续浇筑，不得留施工缝，墙体一般只允许留设水平施工缝，其位置不应留在剪力与弯矩最大处或底板与侧壁交接处一般宜留在高出底板上表面不小于 200mm 的墙身上，墙体设有孔洞时施工缝距孔洞边缘不宜小于 300mm。

4.1.5. 防水砼凝结后，应立即养护，并充分湿润，养护时间不低于 14 天。

4.1.6. 变形缝穿墙管件的构造和设置必须符合设计要求和施工规范的规定容易渗漏的部位进行观察检查。

4.2. 管道、阀门安装

- 4.2.1. 管道安装时，定位尺寸应准确。
- 4.2.2. 管道敷设时，横管应根据设计和规范要求设置坡度
- 4.2.3. 阀门安装前应检查阀门的型号，规格，检查是否损坏，并清洗干净，安装时应将阀门关闭，以免杂物落入阀门影响严密性。
- 4.2.4. 阀门的位置应符合设计要求，对安装时有方向位置要求的阀门要注意保持其方向的正确。
- 4.2.5. 阀门的连接板应紧密法兰垫片的选用应符合介质要求。
- 4.2.6. 管道的焊接应符合焊接工艺评定的要求。
- 4.3. 电气盘柜安装
 - 4.3.1. 成套设备搬运、起吊应按吊装规程要求。
 - 4.3.2. 加强对成套设备的验收，保管，不到安装时不拆除设备的包装箱，
 - 4.3.3. 安装成套柜时，一定要在砼地面上设置槽钢的基座，并找平、找正、找方，安装时先吊装中间的盘柜，再往两边进行，最后在柜顶拉一道线，局部垫薄垫片找齐后再固定。

1. 安全管理目标

- 1.1. 工亡伤亡事故为零
- 1.2. 重大设备事故为零
- 1.3. 杜绝火灾、中毒、爆炸事故
- 1.4. 年千人负伤率 $\leq 0.5\%$

2. 安全保证体系

见《安全保证体系》

2.1. 安全责任制

2.1.1. 建立以项目经理为第一责任人，各部门、各专业作业队职责明确，责任到人的项目安全管理责任制，建立健全安全生产组织机构。

2.1.2. 项目主要岗位安全职责

2.1.2.1. 项目经理安全职责

a) 项目经理是本项目安全施工的第一责任人，对本项目的安全负直接领导责任。

b) 在计划、布置、检查、总结、评比施工任务时、把安全工作贯穿到施工环节，在确保安全的前提下组织施工

c) 认真贯彻执行国家安全法规、条例及公司编制的安全施工文件、措施，负责组织编制本项目的安全施工措施，并组织实施。

d) 负责组织施工项目施工安全条件的检查与落实。

e) 负责本项目职工的安全教育，组织与检查每周一次的安全活动。

f) 负责组织每月一次的安全施工检查与整改，严格遵守文明施工的规定。

j) 组织并主持轻伤事故和记录事故中严重未遂事故的调查分析，提出对责任者的处理意见。

2.1.2.2. 技术负责人职责

a) 负责本项目的安全技术工作，策划与控制项目工地职业卫生安全风险的方法。

b) 组织主持安全工作规程和安全施工管理规定的学习，组织并进行安全技术教育工作。

c) 负责编制施工组织设计中的安全施工，文明施工措施和重要工程项目的安全措施，并进行交底。

d) 负责布置、检查、指导技术人员编制分项工程的安全施工措施和交底工作。

e) 参与项目的安全施工检查，解决存在的安全技术问题。

f) 参加轻伤事故和记录事故中严重未遂事故的调查分析，提出防范措施。

2.2. 安全教育制度

2.2.1. 班组根据当前施工任务进行安全意识，安全措施交底并做好交底书面记录，并签字确认。

2.2.2. 各作业队每周针对施工特点进行教育，并做出书面记录，对每周安全工作进行总结。

2.2.3. 对新进场工人及学校分配来的学生进行三级安全知识教育，学习、培训、考试合格后方可分配工作岗位。

2.2.4. 项目部对所管辖民工队伍每年至少进行两次以上安全教育与培

训，新招民工必须经三级安全教育培训合格后才能安排工作并作好培训记录。

2.3. 安全检查制度

2.3.1. 项目经理部每月至少组织一次专业施工队的安全检查，各每专业队必须每半月组织一次本队的安全检查。

2.3.2. 班组兼职安全员，班组长应在施工过程中随时对安全操作，安全措施进行检查，发现隐患及时整改。

2.2.3. 项目安全员，各专业队安全员负责日常安全检查及重点项目综合检查，安全检查应做到全面、全员、全过程控制，隐患整改为 100%。

2.4. 安全生产经济奖罚制度

项目部制定安全奖罚规定，并严格奖罚、对实现无事故专业队给予奖励，对安全生产成绩突出，事迹显著的有功人员给予嘉奖，对发生重伤以上事故，负伤率超标的专业队进行处罚，对违章作业违反安全管理规定的作业队签发隐患整改通知单，给与经济处罚，直至停工整顿的处理。

3. 安全技术措施

3.1. 贯彻“安全第一、预防为主”的方针，认真执行国家有关安全生产法律法规，遵守业主和当地主管部门的有关安全制度、规范并接受其安全生产监督。

3.2. 凡进入施工现场的作业人员均应按国家规定正确使用劳动保护防护用品。

3.3. 做好“三宝、四口、五临边”的安全防护工作，现场各类孔洞，临

边必须有防护措施。

3.4. 施工用电应符合国家现行标准

3.4.1. 施工用电应编制作业方案，设一名施工用电管理负责人对进入现场的电气工作人员进行交底，并检查监督工地用电安全。

3.4.2. 现场必须执行交接班记录制度。

3.4.3. 现场供电采用三相五线制，TN-3 配电方式，实行二级配电、三级保护，一机一漏电开关，塔吊应设置防雷击，防静电措施，所有电缆必须埋管线或架空敷设，地面设标识

3.4.4. 值班电工对新进入工地的各种电机和电器设备，必须进行检查，符合要求方可投入使用，对移动或工具必须做好漏电保护工作。

3.4.5. 管廊内作业照明须使用 36V 安全电源

3.5. 施工脚手架的搭设需编制作业设计，并符合相关规范的要求，脚手架需检查验收合格后方可使用。

3.6. 施工机械的操作者应持证上岗，塔吊等起重机械安装需取得市技术监督部门的《使用许可证》后方可投入使用。

3.7. 塔吊司机、指挥、起重吊装、运输、电焊、架子工等特种作业人员须持证上岗。

3.8. 施工现场作好防暑降温、防寒保暖工作，根据季节气候的不同采取防护措施。

3.9. 起重吊装作业安全措施

3.9.1 起重工每班之前，应检查起重机具，钢丝绳、吊环等，确保安全可靠。

- 3.9.2 起吊重物时，要对重物经过区域进行清场，防止高空坠物伤人，吊装区域必须设有显著的标志，并禁止无关人员入内。
- 3.9.3 汽车吊摆脚必须牢靠，由起重工与司机共同进行检查后，方可起吊重物。
- 3.9.4 在开工前和使用中应对起重机械的性能进行检查，严格按照规定的起重性能进行作业，吊装构件时设专人统一指挥协调。
- 3.9.5 运输吊装构件时，严禁在被运输、吊装的构件上站人指挥和放置材料工具。
- 3.10 进行电、气、焊时，必须使用面罩和护镜，严禁使用漏电。漏气的设备，火线及接电线均应完整，不得用铁棒等物代替接地线或固定接地点。
- 3.11 施工保卫、消防防火措施
- 3.11.1 项目部确定专人全面负责整个工程的施工保卫，消防防火工作并建立、健全岗位职责。
- 3.11.2 对施工现场进行全方位、多层次的“四防”安全检查，采用各种检查结合的方式，对发现的安全隐患和不安全因素，采取定人、定时、定措施跟踪整改。
- 3.11.3 强化施工现场防火安全管理，落实防火措施，针对立体交叉作业，地下工程应严格审批动火作业或按安全操作方案，落实防火，防火措施配置专用消防器材。
- 3.11.4 对工具棚房、临时仓库，应按“七合格”标准检查，验收使用，禁止用可燃物搭建，加强安全用电管理，查禁私自使用电炉、取暖器、

碘钨灯烘烤，做饭和私拉电线等行为。

3.11.5 在现场配置适当的灭火器材，并确保器材的完备、无阻、有效。

3.11.6 严格管理易燃、易爆物品，设置专用仓库存放。

3.11.7 现场的乙炔、氧气瓶的放置必须保持相距 5m 以外的安全距离，不允许同带电设备和火种物品等放在一起，必须装配防震橡胶圈。

3.12 管廊、基础等基坑槽开挖时，应有详细的作业设计，并经按规定放坡，基坑边缘加设钢桩及挡土板进行支撑挡土防护，防止边坡塌方和对周围建筑物的影响。

3.12.1 加强地质勘察和调查研究，认真规划，采取合理的施工方法，消除滑坡因素，保持坡体稳定，预防滑坡发生。

3.12.2 保持边坡有足够的坡度，避免随意切割坡脚、土坡尽量制作较平缓的坡度，或做好阶梯形，使平面有 1-2 个台阶以增加稳定。

3.12.3 在施工时避免在坡脚处取土，在坡体上放置余土或堆放材料

3.12.4 开挖基坑（槽）时，周围应设排水沟或挡水堤，使水不流入坡体内。

3.12.5 对发现的滑坡裂缝，及时整治修复。

1、施工目标:

维护周边环境，施工期间控制好排污、噪声，协调处理好与周边单位的关系。施工现场配备电视监控系统，对施工过程和现场环境进行动态管理，现场平面实行标准化管理，确保本工程为省级文明施工工地。

2、文明施工管理措施:

2.1 建立以项目经理为责任者的文明施工管理机制，设立文明施工工长，重点抓好施工现场文明工作，将施工现场综合考评作为一项重要的创优计划，做到措施有效，贯彻有力，责任到人。

2.2 施工人员统一服装，安全帽按管理人员和作业班组进行分色。施工人员一律配带具有识别身份的工作卡。

2.3 施工门楼、围墙、大门的门框或门柱须牢固并按现场标准化管理的设计要求布置，设施工牌楼，牌楼上写宣传标语，施工出入口两侧设置“五牌二图”，围墙上书写宣传标语。

2.4 施工出入口设置门楼，门楼上方、两侧书写宣传标语。

2.5 摆正文明施工的位置，端正文明施工意识，遵守文明施工守则，执行施工现场文明施工标准，正确处理其与进度、质量、安全、效益四者关系。

2.6 本项目将文明施工与施工班组的利益挂上钩，做到奖优罚劣。

3、对施工噪声的控制:

3.1 遵照《中华人民共和国建筑施工场界噪声限值》(GB1 2523-90)规定，制定降噪的相应制度和措施。

3.2 遵守国家、省、市有关环境保护法律、条例、细则的规定，必须采取有效措施，控制施工现场的各种粉尘、废气、废水、固体废弃物以及噪声、振动对环境的污染和危害。

3.3 严格控制作业时间，晚间作业不超过晚上 10 点钟，早晨作业不得早于 6 时，特殊情况需连续作业(或夜间施工)的，应经有关主管部门批准，尽量采取降噪措施。

3.4 尽量选用低噪声或备有消声降噪的施工机械，如圆盘锯、砂轮机 etc 设置封闭的机械棚，以减少强噪声扩散，搅拌机等发出噪声的设备，设置吸音板。

3.5 要合理安排施工时间，尽量减少夜间作业。涉及到产生强噪声的成品、半成品加工作业尽量放在工厂、车间完成，减少现场加工制作产生的噪声。

3.6 采取吸音措施，采用吸音材料和结构，吸收和降低噪声。如发电机房、木工房采用穿孔共振吸声结构做成隔音墙，室内墙加做隔音层等方法。

3.7 其它降低噪音措施：如进场车辆必须慢行，禁止鸣笛，金属材料，如模板、钢管的拆除，材料有人接递，材料装卸应轻拿轻放。施工人员不得大声喧闹。

4、生活区、办公区文明施工措施：

生活区考虑在外租用场地安排，严格按小区管理要求管理。

5、绿化：

本工程施工现场布置标准化，门楼两侧、办公及生活区前布置砖砌花坛和可搬动花盆。道路两侧设常青类绿化带，围墙周边绿化按照永临结合的原则设置绿化区，尽量保护好场内已有的树木和绿化带，确保现场美观舒适。做到布置合理、现场文明，做整洁花园式工地。

6、医疗卫生：

施工现场项目部从医院聘请一名兼职医师，定期到现场办公、咨询。

同时现场配备药箱及相应的药品、器械作紧急时备用，以确保施工人员的身体健康和生命安全。

7、劳动保险：项目部为每个施工人员办理劳动保险，确保员工工作无后顾之忧之忧。

8、生产区文明施工措施：

8.1 施工现场设围墙全隔离施工，围墙高度不低于 1.8m，要抹灰刷白。材料进出场道路，设专人定时清扫，保持道路清洁，施工废水及泥浆要经沉淀池沉淀排入下水管道。

8.2 施工现场道路平整，不得有烂泥。不得用模板、架板垫路。搅拌机、砼输送泵必须是硬地坪。整个施工现场排水沟畅通，无任何积水和临时给水管线滴漏及长流水现象。危险区域要有醒目的安全警示牌，夜间作业设警示红灯。

8.3 操作层必须做到落手清，随做随清，物尽其用，应有防止泥浆洒漏、尘土飞扬等措施。也不得堆放物料影响施工。建筑物处四周(包括脚手架下面)做到每天工完料尽场地清，建筑垃圾集中堆放清运。

8.4 施工现场建筑垃圾必需搭设封闭临时专用垃圾容器，严禁乱抛垃圾。施工垃圾及时清运。施工时注意水泥装卸引起的扬尘，临时道路干燥时，洒水湿润。

8.5 各种材料、成品、半成品、机械设备的堆放位置应与施工平面图相符。

8.6 现场的砂、砾石分类，砌 24×60cm 围墙隔断堆放。其它管材、树杆、架板、模板、石料、红砖、散材等分类码好归堆。

8.7 水泥库内挂有(L×h=300×200)产品标识牌，内容包括名称、品种、规格、数量、产地、使用性能、出厂日期、材质合格证号。水泥按不同

种类和强度等级分别堆放整齐，每堆放高度应不超过 10 包。有防潮、防雨水处理措施。水泥纸袋及时打捆归库。

8.8 钢材按规格分别搁放整齐，并挂设产品标识牌(标识牌内容同上)，加工的半成品应分门别类(挂标签牌)搁置在物架上。

8.9 钢材按规格分别搁放整齐，并挂设产品标识牌(标识牌内容同上)，加工的半成品应分门别类(挂标签牌)搁置在物架上。

8.10 现场料具库应设货架，分类摆好，堆设标签，库内整洁，行走畅通。

8.11 施工机械进场必须经安全检查，有记录，检查合格才可使用。

8.12 搅拌机、砼输送泵等机械应搭设临时操作棚，操作棚内稳固整洁，每天使用后的机具应清洗干净，做好日常保养。闲置设备应保养好入库。

8.13 施工机械操作人员及特种作业人员必须持证上岗。

9、综合治理：

9.1 施工现场设门卫和专职保卫人员值班。项目经理应与主管部门及当地有关部门签订社会治安责任书。

9.2 项目经理须对施工现场所有人员进行文明施工教育，并在安全技术交底的同时进行文明施工内容的教育，且有记录资料可查。

9.3 项目经理应组织本项目的全体员工认真学习有关法律、法规知识，增强法制观念，不得寻衅闹事，打架斗殴，严禁采取任何形式的赌博活动，杜绝刑事犯罪和违法乱纪行为。

9.4 施工项目部要结合本项目实际情况及特点制定有针对性的成品保护规章制度。

9.5 施工项目部要主动与现场周边单位和业主方搞好合作，积极开展共建文明项目活动，发挥现场文明窗口的作用，树立良好的建筑企业形象。

1、劳动力安排措施:

1.1 在全公司范围内选派具有类似工程施工经验的技术过硬的现场施工人员和高素质的项目作业班子进驻现场进行施工，实行劳务承包责任制。

1.2 本工程劳动力按不同的工种组成若干个专业施工队伍。

1.3 按劳动效率定员。即根据生产任务和工人的劳动效率进行定员。施工前按各分部分项工程的作业时间编制好用人计划，做到劳动力比计划进场日期提前一个星期落实，主体结构施工期间劳动力按每天二班安排作业。

1.4 项目部可自由选择那些素质良好的社会劳动力组成本项目施工队伍，并以合同形式予以约束，根据项目需要聘用或辞退；技术工种采用素质好的职工。并保持施工队伍的相对稳定性。

1.5 加强劳动防护用品及食品安全的管理。做到防护用品定期及时发放。职工食堂采取卫生、防疫措施，保持清洁。夏季做好防暑降温、清凉饮料和保健食品的供应。还要注意女工的特殊保护。

1.6 向社会招聘施工队伍时，预先考察队伍素质及工作经历，择优招聘，并签订劳务分包合同。确保施工队人员入场前均持有“四证”（即：计生证、暂住证、就业证、上岗证）。

1.7 加强劳动力的技术培训，各班子在进场时进行现场安全和文明的交底，在操作前进行各分部分项的技术交底，并形成文字记录。

2、劳动力的动态管理:

2.1 公司劳务管理部门对劳动力的动态管理起主导作用，它着重做好以下几方面的工作:

2.1.1 根据施工任务的需要和变化、从公司或社会劳务市场中招募和遣返(辞退)劳动力。

2.1.2 根据项目经理部所提出的劳动力需要量计划与项目经理部签订合同,并按合同向作业队下达任务,派遣队伍。

2.1.3 对劳动力进行企业范围内的平衡、调度和统一管理。施工中的承包任务完成后收回作业人员,重新进行平衡、派遣。

2.2 项目经理部是项目施工范围内劳动力动态管理的直接责任者,项目经理部劳动力动态管理的责任如下:

2.2.1 按计划要求向企业劳务管理部门申请派遣劳务人员,并签订劳务合同。

2.2.2 按计划在项目中分配劳务人员,并下达施工任务单或承包任务单。

2.2.3 在施工中不断进行劳动力平衡、调整,解决施工要求与劳动力数量、工种、技术能力、相互配合中存在的矛盾。在此过程中按合同与企业劳务部门保持信息沟通、人员使用和管理协调。

2.2.4 按合同支付劳务报酬,解除劳务合同后,按合同规定安置劳务人员。

7.2.3 劳动力动态管理的原则:

2.3.1 动态管理以进度计划与劳务合同为依据。

7.2.3.2 动态管理应始终以企业内部市场为依托,允许劳动力在市场内作充分的合理的流动。

2.3.3 动态管理以动态平衡和日常调度为手段。

2.3.4 动态管理应以达到劳动力优化组合和以作业人员的积极性充分调动为目的。

3、劳动力分施工阶段安排计划见下表：

序号	劳动力施工阶段安排计划			
	主要工种	基础、主体结构施工阶段	装饰、围护及安装施工阶段	收尾交工施工阶段
1	木工	80	40	40
2	钢筋工	30	15	8
3	砼工	30	15	8
4	泥工	24	24	12
5	架子工	8	8	5
6	土方工、普工	50	60	30
7	操作工	10	10	4
8	防水工	5	12	12
9	起重工	5	8	8
10	钳工	5	8	8
11	电焊工	22	22	22
12	油漆工	5	10	10
13	电工	5	12	12
14	管道工	5	10	10
15	测量工	3	3	3
16	质量员	3	4	4
17	安全员	2	3	3
18	施工员	3	4	4
19	材料员	5	6	6
20	预算员	7	7	7
21	项目经理	3	3	3
22	技术负责人	1	1	1
23	技术员	6	6	6

1、现场材料计划：

1.1 材料计划的编制：根据施工进度计划计算出月、旬材料、构件用量计划，并提前一个星期交材料采购部门落实。

1.2 材料的消耗定额管理：材料核算以材料施工定额为基础。经常考核和分析消耗定额的执行情况，着重于定额材料与实际用料的差异，不断提高材料管理水平。

2、材料的库存管理：

2.1 对入库的原材料严格检查物品的规格、数量和质量，发现问题，分清责任，做到数量、质量、规格都符合采购文件要求时，才办理验收、入库手续。

2.2 所有进场材料都要记入材料台帐。材质证、合格证、试验报告应编号存放。对有标识要求的，要作好标识工作。以保证施工资料的完整性。

2.3 做到库容整洁，布局合理。材料存放做到材质清、规格清、新旧清、过目知数。露天存放的材料，必要时做到上盖下垫，堆码整齐。进入库房、料棚存放的物品，采用货柜(架)陈列，防止挤压。

2.4 保管员做到正确掌握材料的性能、用途、保管期限。定期进行检验，采用科学的保管方法，以保证材料的安全、有效、减少材料储存损耗。

2.5 库存材料应做好防潮、变质、变色的处理。

2.6 开展生产节约活动，对各班组根据其工程量实行限额领料、当日记载、月底结帐，节约有奖的制度，使材料计划落到实处。

3、材料进场及二次检验：

3.1 材料供应商的选择：除业主指定的材料供应商外，其他材料的采购首

先对各材料供应商的质量保证模式进行考核，验证其各项指标的保证能力，实行优中选优。所有材料采购前，与业主协商选择材料供应商，确实把好材质关。

3.2 材料进场及二次检验：

3.2.1 材料进场应按照“超前准备、及时供应”的原则，根据施工进度计划提出月、周材料、构件用量计划，并提前半个月交材料采购负责人负责预订采购。

3.2.2 所有进场材料都应由专人负责进行二次检验：所有进场材料应有出厂合格证，并根据施工规范要求做材料性能检测试验，不合格的材料坚决不许进场。杜绝次品及不合格材料进入施工现场，现场材料严格实行验品种、验规格、验质量、验数量的“四验”制度。

3.2.3 施工中的大宗装饰材料，按设计需要量一次进足货，避免陆续进场发生色差变化，影响装饰效果。

3.2.4 原材料要严格检查各种材料的规格、数量和质量，发现问题，追究责任，及时解决问题，当数量、质量、规格都符合采购文件要求时，方可办理验收、入库手续。

3.2.5 材料保管员要切实履行自己的职责，正确掌握材料的性能、用途、保管期限。定期进行检验，以保证材料的安全、有效、减少材料储存损耗。

主要材料、构件用量计划

序号	名 称	型号、规格	单位	数量	备注
一	土建工程				
1	钢筋		t	220	
2	砖砌体		m ³	1020	
3	钢筋砼		m ³	6800	
4	预制钢筋砼构件		m ³	185	
5	设备基础	C25	m ³	200	
6	二次灌浆细石砼	0.6、0.8、1.0m	m ²	30	
7	彩板瓦		m ²	2400	
8	彩板门窗		m ²	500	
9	木门		m ³	70	
10	钢门窗		m ²	240	
11	防水卷材	SBS	m ²	400	
12	屋面雨水管	PVC	m	150	
13	外墙涂料		m ²	1000	
14	内墙涂料		m ²	4000	
二	给排水、工艺管道安装工程				
1	管道		t	300	
2	阀门		个	158	
3	接头		个	76	
三	电气、仪表安装工程				
1	电缆		m	10634	
2	钢管		t	8.251	
3	型钢		t	4.223	
4	盘柜		个	57	
5	桥架		t	49.16	

主要机具使用计划

序号	机械或设备	型 号	数量	国别产地	制造年份	额定功率 KW	备注
1.	履带式反铲挖掘机	1.0m ³	1		2001		
2.	塔吊	QT5015	1		2001		
3.	砼搅拌机	JDY750	2	成都	2001	11	
4.	砼输送泵	HBT-60	2	三一	2001	55	
5.	砂浆搅拌机	200L	3		2000	3	
6.	平板振动器		3		1998		
7.	装载机	ZL-50	2		2000		
8.	砂浆和灰机	HB-200	2		2003	3	
9.	砼振动棒	JS-50	16		2002	3	
10.	砼后台自动配料机		1		2002		
11.	平板振动器	B11	1		2002	4.5	
12.	钢筋切断机	GJ-50	2		2000	5.5	
13.	钢筋调直机	3T	1		2003	7.5	
14.	钢筋弯曲机	GW-40	2		2000	2.8	
15.	钢筋对焊机	100KVA	1		2001	100	
16.	高压水枪		1		2002	2.20	
17.	电渣压力焊机	BX ₂ -500	5		2001		
18.	潜水泵	Φ 100、Φ 50	5		2000		
19.	加压水泵	扬程 15M	2		2002		
20.	机动翻斗车	FY15	4	江苏	2000		
21.	手推胶轮车	自制	12		2003		
22.	自卸汽车	12T	6	二汽	2002		
23.	自卸汽车	5T	2	二汽	1999		
24.	平板汽车	5T	2	二汽	2000		
25.	振动式打夯机		4		2002		
26.	电焊机	BX-500	10		2001		
27.	水准仪	DS-2000	2		2001		
28.	经纬仪	J ₂	1		2002		
29.	全站仪		1		2003		
30.	柜式水平尺		3		2001		

序号	机械或设备	型号	数量	国别产地	制造年份	额定功率 KW	备注
31.	转速表		1		2001		
32.	点温计		1		2003		
33.	钳形电流表		1		2002		
34.	坡口机		4		2002		
35.	汽车吊	25T	1		2003		
36.	汽车吊	8T	1		1998		
37.	汽车吊	50T	1		2002		
38.	链条葫芦	5T	4		2003		
39.	链条葫芦	3T	6		1999		
40.	链条葫芦	2T	4		2002		
41.	接地摇表		1		2002		
42.	角向磨光机		6		2001		
43.	卷扬机	5T	2		98、2001		
44.	试压泵		3		99、2002		
45.	标准压力表		6		99、2001、 2002、2003		
46.	对讲机		10		99、2000、 2001、2003		
47.	数字万用表		3		98、2002		
48.	烘箱	5KW	1		2003		
49.	百分表		2		2002		

根据本工程的实际情况，特提出如下合理化建议：

1、加强泵房结构屋面模板的管理措施，基本达到清水砼构件模板的标准，建议取消顶棚抹灰层，直接在顶棚面上刮腻子刷涂料，节约成本，降低造价。

2、在抹灰砂浆中掺入“石灰王”新材料，减少砂浆中石灰用量，节约成本，降低造价。

3、管廊施工第二节钢筋砼结构施工后，可利用第二节开挖的土方回填；第二节的钢筋砼结构施工完后，利用第三节开挖的土方回填。节约成本，降低造价。

4、循环水泵房、变电所等楼板、屋面板中 $\Phi 12$ 以下钢筋，采用冷轧带肋钢筋代用，节约钢筋，降低造价。

5、以上合理化建议，经业主、监理、设计批准采用后，由此产生的经济效益全部让利给业主。