

山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化
工艺技术改造项目

环境影响报告书

(征求意见稿)

评价单位：山西晋环科源环境资源科技有限公司

评价时间：二〇一九年六月

1 概述

1.1 建设项目特点

1.1.1 项目建设背景

山西复晟铝业有限公司位于平陆县圣人涧镇涧东村。本项目原实施主体为郑州煤炭工业（集团）有限责任公司，2014年平陆县政府通过招商引资，促成郑煤集团与杭州锦江集团有限公司、浙江恒嘉控股有限公司合作在山西省平陆县注册成立了“山西复晟铝业有限公司”，由山西复晟铝业有限公司负责实施该项目。运城市发展和改革委员会于2014年5月20日以运发改工函[2014]46号文明确了“郑州煤炭工业（集团）有限责任公司武圣年产80万吨氧化铝项目”的实施主体为“山西复晟铝业有限公司”。

2018年9月5日，山西复晟铝业有限公司按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，组织环保设计单位、环保设施施工单位、环境监理单位、环境影响报告书编制单位、验收监测报告编制单位及相关环保技术专家对现有工程进行了竣工环境保护验收工作。2018年9月26日，平陆县环境保护局在建设单位自主验收的基础上出具了“关于山西复晟铝业有限公司年产80万吨氧化铝建设项目（固废、噪声）竣工环境保护验收下级意见”（平环发[2018]50号），意见提出建设单位在固废、噪声等治理环节采取了一系列环保措施，同意该项目上报运城市环境保护局审批。2018年9月26日，运城市环境保护局以运环函[2018]212号“关于山西复晟铝业有限公司年产80万吨氧化铝建设项目固体废物和噪声污染防治设施竣工环境保护验收合格的函”对本项目现有工程固体废物和噪声污染防治设施进行了验收。

山西复晟铝业有限公司自工程生产以来，生产使用铝土矿品位较低(A/S 平均在5.2左右)，带来诸多困难。氧化铝生产技术指标繁多，且许多指标互相影响，互相牵制，往往一个工序的指标不正常。会迅速波及其他相关工序甚至整个生产过程。矿石品位降低造成生产技术指标恶化，首先是溶出率降低，赤泥产出率升高，继而影响到后续的分解、蒸发等工序，使整个氧化铝系统指标恶化，不利于生产的稳定进行。

矿石品位降低带来的最大影响是赤泥产出率增加，沉降槽的负担增大，沉降系统运行不稳定，严重制约了产能的进一步提高，给生产组织带来了较大的困难。另外赤泥量

增大，造成氧化钠的损失增加，化学损失升高。而且，由于设备产能降低，技术指标恶化，溶出、蒸发等工序的能耗升高。最终造成综合能耗仍相对较高，有很大的改善空间。

山西复晟铝业氧化铝项目由于批复时间早，自动化控制程度较低，生产参数的调整依赖员工的经验操作，而且调整后，需要等到化验结果出来后，才能判断调整方向，存在调整滞后整体运行效率低下。而且经过试运行还发现，设计过程中，生产线还存在不少缺陷。许多生产线设计的在线处理能力不能满足因矿石品位低，带来的物料流量增大。

面对试生产暴露出来的诸多问题，为了提高公司的市场竞争力，公司决定对现有的流程进行改造，提高自动化水平，增加余热利用工程，以达到节能增效的目标。

平陆县经济和信息化局以平经信发[2017]28号文对该公司氧化铝项目生产线优化工艺技术改造项目进行了备案。

1.1.2 建设项目的特点

1.1.2.1 工程特点

本项目主要对氧化铝生产厂区的生产设施进行改造，主要改造内容包含全厂智能化提升、全厂余热利用改造、设计流程重新核算，弥补设计缺陷，氧化铝生产工艺、煤气生产工艺均不变；同时针对现有工程存在的环保问题进行整改完善，主要包括布袋除尘器滤料更换、焙烧炉电除尘更换高频电源、焙烧炉增加脱硝系统。

项目运营期的主要环境影响表现在原辅料破碎、转运、受料、出料、焙烧炉等工序产生的废气；生产废水、生活污水；赤泥、炉渣、脱硫渣、生产废水处理站污泥、废机油、废催化剂及噪声等方面。项目采取污染防治措施后，各项污染物均能做到达标排放。

1.1.2.2 环境特点

(1) 地理位置

山西复晟铝业有限公司位于平陆煤电铝材一体化产业园区内，本项目位于山西复晟铝业有限公司现有厂区内，具体位于山西省平陆县城东圣人涧镇 1.57km 处。

(2) 环境现状

①环境空气质量现状

a、运城市 2017 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $51\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $116\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $69\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均

第 90 百分位数为 $205\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 PM_{10} 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 。由此可知，本项目所在区域为不达标区。

b、本次评价收集到平陆县 2017 年度例行监测资料，由监测结果统计可知， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求；其余污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。

评价范围涉及山西运城湿地自然保护区，平陆县例行监测点距离山西运城湿地自然保护区较近，且气候条件、地形与山西运城湿地自然保护区基本一致，故平陆县例行监测点环境空气质量监测数据可代表山西运城湿地自然保护区一类区的环境空气质量现状。故本次评价一类区质量现状采用平陆县例行监测点监测数据。监测结果显示， NO_2 、 CO 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准限值要求，其余污染物均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准限值要求。

②地下水环境质量现状评价结果表明：评价区 8 个水质监测点中，各项指标均满足《地下水质量标准》（GB14848—2017）中的 III 类标准。

③本次环评引用《山西复晟铝业有限公司 80 万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据，说明现有工程厂界噪声达标排放情况，详见表 3.1-6。

由表 3.1-6 可知，现有工程厂界噪声昼间贡献值为 49.0~59.1 dB（A），夜间噪声贡献值为 44.4~49.6 dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

（3）环境敏感目标

本项目评价范围内主要环境保护对象是山西运城湿地自然保护区、厂址附近居民区、周边村庄水井及厂址周围生态环境。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的规定，山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目应进行环境影响评价，编制环境影响报告书。2017 年 12 月山西复晟氧化铝有限公司委托山西晋环科源环境资源科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作（委托书见附件）。

接受委托后，技术人员赴现场实地踏勘，对项目厂址周围的自然物理环境、自然生

态环境、社会经济环境作了现场踏勘、调研，收集有关的信息资料，并对区域污染源情况进行了调查，详细了解了项目的生产工艺、主要生产设施、排污环节和公用工程能力等。项目组按照环境影响评价技术导则要求，进行了评价等级的确定；确定了评价标准、评价范围和评价重点，提出了工程污染防治措施。编制完成了《山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目环境影响报告书》。现提交建设单位，报请生态环境主管部门审查。

1.3 项目可行性判定

1.3.1 相关产业政策及行业规范条件符合性

(1) 《产业结构调整指导目录（2011 年本）（2013 年修正）》符合性

本项目优化改造后年产 100 万吨氧化铝，不属于《产业结构调整目录（2013 年修正本）》中的鼓励、限制、淘汰类，为允许类，符合《产业结构调整目录（2013 年修正本）》的要求。

平陆县经济和信息化局以平经信发[2017]28 号文对该山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目予以备案。

(2) 《铝行业规范条件》符合性

工业和信息化部于 2013 年 7 月 18 日发布《铝行业规范条件》（公告 2013 年第 36 号），从企业布局规模、工艺装备、能源消耗、资源消耗、环境保护等逐一与《铝行业规范条件》要求对比分析，指标对比分析见表 2.5-1。

本项目各项指标符合《铝行业规范条件》（公告 2013 年第 36 号）要求。

1.3.2 选址可行性

本项目位于山西复晟氧化铝有限公司氧化铝现有厂区内，不新增占地，且的工业用地，符合相关规划用地的要求。

1.3.3 环境敏感区域符合性分析

本项目评价范围内涉及山西运城湿地自然保护区等环境敏感区域。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

1.4.1 关注的主要环境问题

通过区域调查及环境质量现状监测，区域环境空气部分污染物有超标现象，本次评价重点关注运营期废气对项目所在区域的影响。

1.4.2 主要环境影响

(1) 环境空气

全厂废气污染物排放得到有效控制，各大气污染物均达标排放，由预测结果可知，本项目排放的污染物对环境空气保护目标和区域最大地面浓度点的小时贡献浓度、日均贡献浓度和年均贡献浓度均达标，各污染物预测浓度占标率均较低；，项目属于生产优化工艺技术改造项目，改造后项目污染物排放量（颗粒物、SO₂、NO_x）排放量较之前均有所减少，不新增污染物排放量，可判定项目建设后区域环境质量得到改善。满足“关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环环评[2016]150号）”中以改善环境质量为核心的环评管理要求。

从环境空气影响评价角度出发，本项目的建设是可行的。

(2) 地表水环境

本项目生产废水经生产废水处理系统处理后回用于生产系统，生活污水经处理后用于厂区绿化或原料场喷洒抑尘，全厂废水做到循环利用不外排，不会对区域地表水造成明显影响。

(3) 地下水影响

在运营期正常状况下，对地下水环境影响较小；非正常状况下，厂区会对下游松散孔隙含水层造成一定的影响，但不会对下游各村庄饮用水源造成影响。本工程在按照环评要求采取严格的防渗措施，设置完善的跟踪监测计划与应急处理方案后，地下水环境影响可以接受。

(4) 声环境

本次改造前后，不新增主要噪声源，改造前后厂界噪声贡献值基本无变化，根据《山西复晟铝业有限公司80万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据，工程厂界噪声昼间贡献值为49.0~59.1 dB(A)，夜间噪声贡献值为44.4~49.6 dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准。

(5) 固体废物

本工程采取有效的固废防治措施后，产生的固体废物可得到有效处置，对环境影响轻微。

(6) 生态环境

项目对生态环境的影响主要在施工期，采取生态保护措施后，不会对区域生态环境造成明显影响。

(7) 环境风险

在落实环评提出的各项环境风险防范措施、编制有效的应急预案，加强风险管理的条件下，工程的事故风险可控，项目的环境风险是可以接受的。

1.5 “三线一单”符合性分析

1.5.1 生态保护红线

山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目位于平陆煤电铝材一体化产业园区内，本项目占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园及其它《生态保护红线划定技术指南》中规定的生态保护目标。

1.5.2 环境质量底线

本项目所在区域属环境空气质量不达标区，项目属于生产优化工艺技术改造项目，改造后项目污染物排放量（颗粒物、SO₂、NO_x）排放量较之前均有所减少，不新增污染物排放量，可判定项目建设后区域环境质量得到改善。

1.5.3 资源利用上线

本项目周边铝土矿资源丰富，原料供应有保障，氧化铝厂优化工艺改造不新增占地，项目用水优先采用园区管网供给，生产生活废水处理循环利用，提高了资源的有效利用。本项目的建设不违背资源利用上线要求。

1.5.4 环境准入负面清单

根据《产业结构调整目录（2013年修正本）》，本项目年产100万吨氧化铝项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类，为允许类。平陆县经济和信息化局以平经信发[2017]28号文对该山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目予以备案。

1.6 环境影响评价的主要结论

本项目采取严格的废气污染防治措施，各废气污染物达标排放；生产生活废水处理循环利用不外排；厂区内按照规范要求进行地下水污染防治分区，采取严格的防渗措施，对地下水造成影响较小；采取隔声减振等降噪措施，确保厂界噪声达标；固废按照“减量化、资源化、无害化”的原则进行处置，各种固废均得到合理处置；项目采取风险防范及应急措施，将环境风险置于可控范围。

本项目符合国家产业政策，不违背当地相关发展规划；在认真贯彻执行国家环保法律、法规，严格落实环评规定的各项环保措施，加强环境管理，同时做好现有环保问题整改前提下，区域环境质量有所改善，满足“关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环环评[2016]150号）”中以改善环境质量为核心的环评管理要求。各项污染物对周围环境的影响在可接受范围。从环境保护的角度出发，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

(1) “平陆县经济和信息化局关于山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目备案的通知”，平经信发[2017]28号，平陆县经济和信息化局，2017年6月6日；

(2) “山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目环境影响评价委托书”，2018年12月25日。

2.1.2 国家环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日实施；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日实施；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日实施；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2016年修正）》，2016年11月7日实施；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997年3月1日实施；
- (7) 《中华人民共和国节约能源法（2016年7月修订）》，2008年4月1日实施；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日实施；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2009年1月1日实施；
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日实施；

2.1.3 国家有关部门规章

- (1) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37号，2013年9月10日；
- (2) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17号，2015年4月2日。
- (3) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，国发[2016]31号，2016年5月28日；

(4)《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》，国办发〔2014〕56号，2014年11月12日；

(5)《产业结构调整指导目录（2011年本）（2013年修改）》，发展改革委令第21号，2013年5月1日实施；

(6)《建设项目环境保护分类管理名录》，中华人民共和国环境保护部令第44号，2017年9月1日实施；

(7)《建设项目环境保护分类管理名录修改单》，生态环境部令第1号，2018年4月28日实施；

(8)《建设项目危险废物环境影响评价指南》，环境保护部公告2017年第43号，2017年9月1日；

(9)《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》，环境保护部公告2017年第81号，2017年12月27日；

(10)《环境影响评价公众参与暂行办法》，环发[2006]28号，2006年3月18日；

(11)《关于深入推进重点企业清洁生产的通知》，环发[2010]54号，2010年4月22日；

(12)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号，2012年7月3日；

(13)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号，2012年8月8日；

(14)《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》，环发[2013]014号，2013年9月17日；

(15)《关于印发〈建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）〉的通知》，环发[2013]103号，2013年11月14日；

(16)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办[2014]30号，2014年3月25日；

(17)《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》，环办环评[2017]84号，2017年11月14日；

(18)《关于加强和规范声环境功能区划管理工作的通知》，环办大气函[2017]1709号，2017年11月10日；

(19)《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评[2016]150号，2016年10月26日；

(20)《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，国发〔2018〕22号，2018年6月27日；

2.1.4 地方法规

(1)《山西省环境保护条例》，2017年3月1日实施；

(2)《山西省大气污染防治条例（2007年3月修正）》，2007年3月30日实施；

(3)《山西省“十三五”环境保护规划》，2016年12月16日；

(4)《山西省重点工业污染监督条例（2011年12月修正）》，2007年11月1日实施；

2.1.5 地方部门规章

(1)《关于转发“环境保护部关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知”的通知》，晋环发[2012]321号，2012年8月；

(2)《山西省人民政府办公厅“关于印发山西省2013-2020年大气污染防治措施的通知”》，晋政办发〔2013〕19号，2013年2月；

(3)山西省人民政府“关于印发山西省水污染防治工作方案的通知”，晋政发[2015]9号，2015年12月30日；

(4)《山西省环境保护厅关于建设项目主要污染物排放总量核定办法》，晋环发[2015]25号，2015年3月；

(5)《山西省人民政府办公厅关于加强环境监管执法的通知》，晋政办发[2015]24号，2015年3月27日；

(6)《山西省环境保护厅关于加强工业企业堆场扬尘污染防治的通知》，晋环发[2015]133号，2015年10月27日；

(7)《关于印发煤场扬尘污染防治技术规范的通知》，晋环环评函[2017]102号；

(8)《关于印发山西省“十三五”冶金工业发展规划的通知》，山西省发展和改革委员会

员会，山西省经济和信息化委员会；

(9)《关于印发山西省“十三五”环境保护规划的通知》，山西省人民政府，2016年12月21日；

(10)《山西省人民政府办公厅关于印发山西省打赢蓝天保卫战2019年行动计划的通知》，晋政办发〔2019〕39号，2019年5月31日；

(11)《山西省人民政府办公厅关于印发山西省水污染防治2018年行动计划的通知》，晋政办发〔2018〕55号，2018年5月24日；

(12)《山西省人民政府办公厅关于印发山西省土壤污染防治2018年行动计划的通知》，晋政办发〔2018〕53号，2018年5月25日；

(13)《山西省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2015年本）》，晋环发〔2015〕64号，山西省环境保护厅；

(14)《山西省环境保护厅关于调整下放部分建设项目环评审批权限的通知》，晋环环评〔2018〕18号，山西省环境保护厅；

(15)《关于在全省范围执行大气污染物特别排放限值的公告》，山西省环境保护厅、山西省质量技术监督局公告2018年第1号，2018年6月15日；

(16)《山西省人民政府办公厅关于印发山西省打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，晋政发〔2018〕30号，2018年7月29日；

(17)《运城市环境保护局关于调整市县两级建设项目环境影响评价文件审批权限的通知》，运环发〔2015〕90号，运城市环境保护局；

(18)《运城市人民政府办公厅关于印发〈运城市土壤污染防治2018年行动计划〉的通知》，运政办发〔2018〕36号，2018年7月5日；

(19)《运城市人民政府办公厅关于印发〈运城市水污染防治2018年行动计划〉的通知》，运政办发〔2018〕35号，2018年7月4日；

(20)《运城市人民政府办公厅关于印发〈运城市大气污染防治2018年行动计划〉的通知》，运政办发〔2018〕33号，2018年6月14日；

2.1.6 技术导则与规范

(1)《铝行业规范条件》（工业和信息化部公告2013年第36号）；

- (2) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (6) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018);
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铝冶炼》(HJ 863.2-2017);
- (10) 《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018), 2018年3月27日实施;
- (11) 《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》(HJ983-2018), 2019年1月1日实施;
- (12) 《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017), 2017年6月1日实施;
- (13) 《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》(HJ989-2018), 2019年3月1日实施;

2.1.7 相关规划

- (1) 《山西省地表水水环境功能区划》, 山西省质量技术监督局, 2014年2月20日实施;
- (2) 《山西省人民政府关于印发山西省生态功能区划的通知》, 晋政发[2008]26号;
- (3) 《平陆县近期建设规划(2012~2020)》;
- (4) 《山西平陆煤电铝材一体化产业园区总体规划(2014-2030)》;

2.1.8 参考资料

- (1) 《山西平陆煤电铝材一体化产业园区总体规划环境影响报告书》, 山西清源环境资源有限公司;
- (2) 《运城市环境保护局关于山西平陆煤电铝材一体化产业园区总体规划环境影响报告书的审查意见》, 运环函[2016]168号, 山西省运城市环境保护局, 2018年6月29日。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

依据厂址所处区域特征及本工程在建设期、运行期和服务期满后排污特点以及污染防治措施等因素，确定工程对区域自然环境、生态环境等方面可能产生的影响，采用矩阵法识别项目对环境可能造成的影响，并结合当地环境质量状况筛选确定出主要评价因子。工程建设期、运行期和服务期满后对环境影响识别矩阵见表 2.2-1。

表 2.2-1 不同时段对环境影响的识别

时段	活动类型	自然物理环境				自然生态环境			社会经济环境				生活质量		
		环境空气	水环境	土壤	声环境	地表植物	农作物	土地利用	工业发展	农业发展	基础设施	自然环境	环境美学	生活水平	文物古迹
建设期	场地清理	-1S↑	-1S↑	-1S↑	-1S↑	-1S↑		-1L↑				-1S			
	材料运输	-1S↑			-1S↑				+1L↑					+1L↑	
	施工建设	-1S↑	-1S↑	-1S↑	-2S↑	-1S↑	-1S↑	-1S↑	+2L↑	-1S↑		-1S↑	-1S↑	-1S↑	
运行期	废气排放	-1L↑		-1L↓						-1L↓	-1L↓	-1L↓	-1L↓	-1L↑	-1L↑
	废水排放		-1L↓	-1L↓									-1L↓		
运行期	固体废物			-1L↓								-1L↓	-1L↓		
	噪声				-2L↓						-1L↓		-1L↓	-1L↓	
服役期满	旧设备拆除	+1L↑	+1L↑	+1L↑	+1L↑										
	绿化	+3L↑	+3L↑	+3L↑	+3L↑	+3L↑		+3L↑				+3L↑	+3L↑	+3L↑	
	引进技术	+1L↑	+1L↑	+1L↑	+1L↑	+1L↑			+1L↑	+1L↑		+1L↑	+1L↑	+3L↑	
	新生产	-1L↓	-1L↓	-1L↓	-1L↓				+2L↑		+2L↑				

注：表中一、+分别表示负面和正面影响；S、L 分别表示短期和长期影响；↑↓分别表示可逆和不可逆影响；1、2、3 依次为污染程度。

2.2.2 区域环境制约因素分析

区域环境对工程的制约因素见表 2.2-2。

表 2.2-2 区域环境制约因素

自然环境因素	对项目的制约程度	社会环境因素	对项目的制约程度
空气环境	2	交通运输环境	0
地表水环境	1	供水环境	0
地下水环境	2	农业环境	1
声环境	1	美学环境	1
土壤环境	1	劳动力资源	0
自然生态	1	市场销售环境	1

注：0—环境对项目基本没有制约；1—环境对项目制约程度较小；2—环境对项目有一定的制约程度

2.2.4 评价因子筛选

评价因子的筛选主要依据两个方面。第一，本工程在运行中各污染物的排放情况；第二，环境对污染物的承载能力。根据国家制订的环境质量标准以及当地的环境质量状况，确定并筛选出建设工程的主要评价因子。具体见表 2.2-3。

表 2.23 评价因子筛选表

环境要素	现状评价因子	环境预测评价因子
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂
地下水环境	pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、硫酸盐、氟化物、氯化物、氨氮、挥发性酚类、氰化物、铁、锰、铅、砷、汞、镉、六价铬、菌落总数、总大肠菌群、石油类、铝	氟化物、氨氮
声环境	连续等效 A 声级	连续等效 A 声级

2.3 评价等级与评价范围

2.3.1 评价等级的判定

(1) 大气环境影响评价等级

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)，进行大气环境影响评价等级的判定工作。

采用导则推荐的 AERSCREEN3 估算模式，分别计算了各污染源各污染物的最大地面浓度占标率 P_{max} 及地面浓度占标准限值 10% 所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，由此判断大气评价等级，估算结果详见表 2.3-1。

$P_{max}=22.27\%$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)评价等级判断规定，确定本项目大气评价工作等级为一级。

表 2.3-1 环境空气评价等级判断表

(2) 地表水环境影响评价等级

项目采取有效的工程措施，生产生活废水处理全部回用不外排。按照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中地表水评价工程分级判断方法，本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

(3) 地下水环境影响评价等级

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中附录 A“地下水环境影

响评价行业分类表”的规定：本工程属于“H 有色金属 48 冶炼”，为 I 类项目，项目距离南侧的黄河约 1.04km，黄河具有集中供水意义，地下水敏感程度为“较敏感”。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，地下水评价工作等级分级表见 2.3-3。根据表 2.3-3 可知，本项目地下水环境影响评价工作等级为一级。

(4) 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)，确定本次声环境影响评价级别，判定结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 声环境影响评价工作等级判定表

划分依据	项目情况	分级判定结果
所在区域声环境功能区类别	属于居住、商业、工业混杂区。	3 类区
建设前后所在区域的声环境质量变化程度	本项目建设前后声环境质量变化不大	噪声级增高量小于 3dB (A)
受建设项目影响人口数量	受建设项目影响人口的数量变化不大	变化不大
评价等级判定结论	三级评价	

(5) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)，确定本次生态环境影响评价级别，本项目属于位于原厂界(永久占地)范围内的工业类改扩建项目，根据 HJ 19-2011 相关要求，可做生态影响分析。

(6) 环境风险评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，依据项目涉及的有毒及易燃易爆物质危险性识别，本项目风险潜势最高为 III。结合项目环境敏感程度等因素，将环境风险评价工作确定为二级。

2.3.2 评价范围

根据相关的环境影响评价技术导则对不同评价级别的要求，结合本工程特点、所处的地理位置及当地自然、社会环境条件，确定本次环境影响评价范围如下：

(1) 大气环境评价范围

经估算， $D_{10\%}=773m$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 相关规定，本次评价范围以以厂区为中心，边长为 5km 的矩形区域。

(2) 声环境评价范围

厂界四周 200m 范围内。

(3) 生态环境评价范围

厂区占地范围内。

(4) 环境风险评价范围

厂区周围半径 3.0km 范围。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

根据空气及噪声环境功能要求，本评价采用的环境质量标准为：

(1) 环境空气

PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、CO、O₃ 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级、二标准限值。本项目各污染物环境标准值详见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准

污染物	年平均	24 小时平均	1 小时平均	单位	执行标准
PM ₁₀	40	50	/	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及修改单一级 标准
SO ₂	20	50	150		
NO ₂	40	80	200		
PM _{2.5}	15	35	/		
CO	/	4000	/		
O ₃	100 (日最大 8 小时平均)				
PM ₁₀	70	150	/	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及修改单二级 标准
SO ₂	60	150	500		
NO ₂	40	80	200		
PM _{2.5}	35	75	/		
CO	/	4000	/		
O ₃	160 (日最大 8 小时平均)				

(2) 地下水

地下水质量评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准。具体标准见表 2.4-2。

表 2.4-2 地下水质量标准 单位: mg/l

污染物	pH	总硬度	溶解性总固体	耗氧量	挥发性酚类	氰化物	NO ₃ -N	NO ₂ -N
浓度值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤3.0	≤0.002	≤0.05	≤20	≤1.0
污染物	氨氮	硫酸盐	氟化物	氯化物	汞	砷	镉	铅
浓度值	≤0.5	≤250	≤1.0	≤250	≤0.001	≤0.01	≤0.005	≤0.01
污染物	六价铬	铁	锰	铝	石油类	菌落总数 (CFU/ml)	总大肠菌群 (CFU/100ml)	
浓度值	≤0.05	≤0.3	≤0.1	≤0.20	≤0.05	≤100	≤3.0	

(3) 声环境质量标准

执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 标准值昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)。

(4) 土壤环境

本项目土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类筛选值。标准值见表 2.4-3。

表 2.4-3 土壤环境质量标准 (GB36600-2018) 单位: mg/kg

污染物	铜	镍	镉	砷	汞	铅	六价铬	1,1-二氯乙烷
筛选值	18000	900	65	60	38	800	5.7	66
污染物	石油烃	氰化物	苯	苯并芘	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷
筛选值	4500	135	4	1.5	2.8	0.9	37	9
污染物	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯	1,1,1-三氯乙烷*
筛选值	596	65	616	5	10	6.8	53	840
污染物	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	氯苯	1,2-二氯苯*	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯
筛选值	0.5	0.43	270	560	20	28	1290	1200
污染物	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒎	二苯并[a,h]蒽
筛选值	76	260	2256	15	15	151	1293	1.5
污染物	邻二甲苯	萘	三氯乙烯	1,2-二氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	间二甲苯+对二甲苯	茚并[1,2,3-cd]芘	
筛选值	640	70	2.8	5	2.8	570	15	

2.4.2 污染物排放标准

1、废气排放标准

锅炉烟气排放执行《燃煤电厂大气污染物排放标准》(DB14/T1703-2018); 工艺废

气、焙烧炉执行《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010)修改单大气污染物特别排放限值。具体标准见表 2.4-4。

表 2.4-4 废气污染物排放标准

标准号	生产系统及设备	污染物	排放浓度 mg/m ³
GB25465-2010 修改单	氢氧化铝焙烧炉	颗粒物	10
		SO ₂	100
		NO _x	100
	原料加工、运输	颗粒物	10
	氧化铝贮运	颗粒物	10
DB14/T1703-2018	锅炉烟气	烟尘	5
		SO ₂	35
		NO _x	50

2、噪声排放标准

(1) 施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，见表 2.4-5。

表 2.4-5 建筑施工场界噪声限值标准 单位：dB (A)

昼 间	夜 间
70	55

(2) 运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，标准值为昼间 60dB(A)、夜间 50 dB(A)。

3、固体废物

工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其公告 2013 年第 36 号修改单中相关要求，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 修改单相关要求。

2.5 符合性分析

2.5.1 产业政策符合性分析

2.5.1.1 与《产业结构调整目录 (2013 年修正本)》符合性分析

本项目优化改造后年产 100 万吨氧化铝，不属于《产业结构调整目录 (2013 年修正本)》中的鼓励、限制、淘汰类，为允许类，符合《产业结构调整目录 (2013 年修正本)》

的要求。

平陆县经济和信息化局以平经信发[2017]28号文对该山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目予以备案。

2.5.1.2 与《铝行业规范条件》符合性分析

工业和信息化部于2013年7月18日发布《铝行业规范条件》(公告2013年第36号),从企业布局规模、工艺装备、能源消耗、资源消耗、环境保护等逐一与《铝行业规范条件》要求对比分析,指标对比分析见表2.5-1。

本项目各项指标符合《铝行业规范条件》(公告2013年第36号)要求。

2.5.2 与相关规划符合性分析

2.5.1.1 与《山西省主体功能区划》符合性分析

根据《山西省主体功能区划》(晋政发[2014]9号),平陆县属于山西省省级限制开发区的重点生态功能区,发展方向为严格控制主要水库上游及三门峡水库汇水区域的点源污染,减少面源污染,治理并保护干流及主要支流河流河道。低度开发黄河沿岸地区,形成人口和产业的集聚地带。

本项目的建设是在原厂区内的工艺优化技术改造,采取了严格的污染防治措施,与《山西省主体功能区划》相协调。

本项目与山西省主体功能区划位置关系见图2.5-1。

2.5.1.2 与《山西省“十三五”冶金工业规划》符合性分析

根据《山西省发展和改革委员会 山西省经济和信息化委员会关于印发山西省“十三五”冶金工业规划的通知》,本项目与《山西省“十三五”冶金工业发展规划》的符合性分析见表2.5-2。

由表2.5-2可见,本项目符合山西省“十三五”冶金工业发展规划的要求。

表 2.5-1 本项目与铝行业规范条件符合性分析

2.5.1.3 与《平陆县近期建设规划》(2012-2040)符合性分析

根据《平陆县近期建设规划》(2012-2040),规划范围为平陆县行政区划范围,具体包括6镇4乡1区,总面积1173.5km²。

城市规划区范围为包括近期规划县城城区及平陆圣人涧镇九个行政村(圣人涧村、新湖村、寨头村、东韩窑村、王崖村、茅津村、下村、辛庄村、南坡村),开发区三个行政村(西韩窑村、盘南村、上岭村),张村镇一个行政村(三湾村)的用地,总面积约36.5 km²。

县域产业发展规划为:

1、第一产业

规划近期平陆县农业形成“两带、五区、若干基地”的农业布局,以及四个循环圈和“10个10”农业精品示范工程。

2、第二产业

(1) 工业园区

1) 新湖创业园区,在平陆县城东部,主要发展技术型、生态型、环保型、资本密集型产业;

2) 曹川工业园区,分布在曹川镇,矿产开采和矿产加工;

3) 常乐工业园区,位于常乐镇,以农产品加工为主;

4) 风电工业园区,在张店镇镇域的西北一带,风力发电为主。

5) 城东工业园区,主要发展铝加工、机械加工;

6) 煤化工园区,依托阳煤丰喜集团,构建煤——煤气化——低碳能源——精细化工产业集群,不断发展壮大化工产业。

7) 铝工业园区,依托郑煤集团武圣铝业,构建铝矿——氧化铝——电解铝——铝型材产业集群,重点建设郑煤集团武圣铝业、山河铝业、铝型材等项目。

8) 铬铁合金产业园区,以昌盛铁合金公司为依托,构建铬铁、镍铁——铁合金——不锈钢加工产业集群,建设铬铁合金产业园区,努力使其成为技术含量高、经济带动能力强的产业园区。

在县域形成两个矿产采掘区,分别是在三门镇和坡底乡连接地带的矿产采掘区,以

及位于曹川镇的东北部的煤铝采掘区。

(2) 六大产业集群：铝工业和冶炼产业集群；化工产业集群；机械加工产业集群；电力产业集群；煤炭产业集群；农产品加工产业集群。

(3) 五大循环产业链：“铝矿—氧化铝—电解铝—铝型材”产业集群；“煤—煤气化—低碳能源—精细化工”产业集群；新能源产业集群；“铬铁、镍铁—铁合金—不锈钢加工”产业集群；“生铁联铸—机械配件—装备制造”产业集群。

3、第三产业

(1) 大力发展物流配送业

(2) 大力发展现代服务业

本项目位于平陆煤电铝材一体化产业园区，属于《平陆县近期建设规划》中规划的铝工业园区，项目建设不违背平陆县近期建设规划。

本项目与平陆县近期建设规划的位置关系见图 2.5-2。

2.5.1.4 与平陆煤电铝材一体化产业园区总体规划及规划环评符合性分析

(1) 与《平陆煤电铝材一体化产业园区总体规划》符合性分析

平陆煤电铝材一体化产业园由平陆县人民政府以平政发[2012]88 号文批准成立，产业园区位于平陆县主城区东侧约 1.0km，规划在圣人涧镇财贸路以东，三门镇将窝以西，平曹公路以北，南村垣面以南约 13km² 的范围。

园区规划产业和功能定位：以平陆地区现有的煤、铝土矿等资源和区位优势为重要依托条件，“煤电联产、铝电联营、铝深加工”为主要内容，主攻产业“二纵一横”产业链。在现有铝工业发展的基础上，以铝冶炼和深加工为主，物流、建材、新型材料和铝冶炼相关辅助工业为一体，形成功能完备、产业协调、生态和谐的现代化工业园区。

第一纵向产业链是：“煤—电—粉煤灰—耐火材料”产业链；

第二纵向产业链是：“铝矾土—氧化铝—电解铝—铝加工—铝制品”产业链；

本项目位于平陆煤电铝材一体化产业园区，而且是现有生产线的工艺优化技术改造，符合该规划要求。规划图见图 2.5-3。

本项目与园区规划的符合性分析见表 2.5-3。

(2) 与平陆煤电铝材一体化产业园规划环评符合性分析

山西清源环境咨询有限公司编制完成《山西平陆煤电铝材一体化产业园区总体规划环境影响报告书》，原山西省运城市环境保护局于2016年6月29日以运环函[2016]168号文出具了该规划环境影响报告书的审查意见。本项目与园区规划环评总结论和审查意见的符合性分析见表2.5-4。

2.5.1.5 与平陆县生态功能区划的符合性分析

根据《平陆县生态功能区划报告》，平陆煤电铝材一体化产业园区位于III2 中部黄土台塬与丘陵土壤保持生态功能小区。生态功能区划见图2.5-4。

该区包括常乐镇东部、张村、杜马、部官、张店、圣人涧的大部、三门镇西部。

该区的主要生态环境问题是：1、水土流失量主要来自坡耕地水力侵蚀和道沟重力侵蚀，导致水土流失严重，生态系统功能较差；2、水资源缺乏，土壤肥力差，生态环境恶化；3、存在施肥不当问题，土壤、经济作物的农药残留问题严重，恶化生态环境，降低土地生产力，造成土壤结构恶化，养分失衡。该区域的主要发展方向为：提高植被覆盖率，改善种植条件，发展粮棉瓜果种植业和农副产业加工工业。

生态系统的主要服务功能是水源涵养、土壤保持。

2.5.1.6 与平陆县生态经济区划的符合性分析

根据《平陆县生态经济区划报告》，平陆煤电铝材一体化产业园区主要位于IIIA-1 县城及开发区工贸综合发展生态经济区。生态经济区划见图2.5-5。

该区位于平陆县中部，包括圣人涧南部和开发区。

该区的产业类型以冶金、化工、建材为主，辅以交通运输业。该区的生态环境保护要求为优化产业结构，调整产业布局，对能耗高、污染重的建材、化工等企业实行清洁生产及有计划的关停和搬迁；发展方向为推动煤铝、冶金、化工、建材、煤焦、电力等重点行业的资源综合利用体系建设；大力发展循环经济，推动节能、节地、节水、节材，完善再生资源回收利用等；形成“铝矿—氧化铝—电解铝—铝型材”循环经济产业链。

2.5.3 与环保政策符合性分析

本项目与相关环保政策符合性分析见表2.5-5。

2.7 环境功能区划

(1) 环境空气：

项目厂址位于闻喜县，本项目位于山西建龙实业有限公司钢铁厂区域内，属于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中规定的二类区，即“居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区”，为环境空气质量功能二类区。

(2) 声环境：

山西建龙实业有限公司位于闻喜县东镇，属于居住、商业、工业混杂区，根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)该区域属于2类声环境功能区。

2.8 主要环境保护目标

本项目环境保护目标列见表 2.8-1、表 2.8-2 和图 2.8-1。

表 2.8-1 主要环境保护目标（环境空气、地表水等）

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
下寺坪	709	-66	居住区	人群健康	二类区	E	320
三十亩地	629	-498	居住区	人群健康	二类区	E	60
西延村	1451	-1110	居住区	人群健康	二类区	SE	1180
东延村	2397	-932	居住区	人群健康	二类区	ESE	1820
涧东村	-882	-469	居住区	人群健康	二类区	W	320
河南坡	-1821	-2133	居住区	人群健康	二类区	SW	2100
北岭	-1348	-1291	居住区	人群健康	二类区	SW	1070
土台	-1545	-745	居住区	人群健康	二类区	SW	1050
寨头村	-2143	-1541	居住区	人群健康	二类区	SW	1700
圣人涧镇	-2386	-206	居住区	人群健康	二类区	W	1570
崔家坡	-1893	90	居住区	人群健康	一类区	W	1380
张家坡	-1578	1010	居住区	人群健康	二类区	NW	1060
车家坡	-1650	1970	居住区	人群健康	二类区	NW	1750
薛家坡	-2209	2332	居住区	人群健康	二类区	NW	2410
马坡	-1007	510	居住区	人群健康	二类区	W	520
南桥	-74	1148	居住区	人群健康	二类区	N	610
北桥	51	1759	居住区	人群健康	二类区	N	1220
高家滩村	1063	1634	居住区	人群健康	二类区	NE	1210
半沟	1207	918	居住区	人群健康	二类区	NE	940
安圪塔	1431	556	居住区	人群健康	二类区	E	1030

山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目环境影响报告书

古王村	2370	2246	居住区	人群健康	二类区	NE	2480
山西运城湿地自然保护区	189	-1792	自然保护区	大鸮等	一类区	SSE	1040

3 工程分析

3.1 现有工程分析

3.1.1 建设单位概况

山西复晟铝业有限公司位于平陆县圣人涧镇涧东村。本项目原实施主体为郑州煤炭工业（集团）有限责任公司，2014年平陆县政府通过招商引资，促成郑煤集团与杭州锦江集团有限公司、浙江恒嘉控股有限公司合作在山西省平陆县注册成立了“山西复晟铝业有限公司”，由山西复晟铝业有限公司负责实施该项目。运城市发展和改革委员会于2014年5月20日以运发改工函[2014]46号文明确了“郑州煤炭工业（集团）有限责任公司武圣年产80万吨氧化铝项目”的实施主体为“山西复晟铝业有限公司”。

3.1.2 项目基本情况

项目名称：山西复晟铝业有限公司80万t/a氧化铝项目

建设规模：80万吨/年

建设地点：平陆县圣人涧镇涧东村

建设单位：山西复晟铝业有限公司

3.1.3 现有工程建设历程及环保手续履行情况

北京矿冶研究总院于2011年6月编制完成了《郑煤集团武圣80万t/a氧化铝项目环境影响报告书》，环境保护部于2011年9月2日以环审【2011】247号文对报告书予以批复。

后由于赤泥堆场的地址和容积变更，2015年7月20日山西复晟铝业有限公司委托山西清泽阳光环保科技有限公司编制完成了《山西复晟铝业有限公司氧化铝赤泥库变更项目环境影响报告书》，2017年2月5日运城市环境保护局以运环函【2017】24号文对该变更项目的环评进行了批复。

2018年9月5日，山西复晟铝业有限公司按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，组织环保设计单位、环保设施施工单位、环境监理单位、环境影响报告书编制单位、验收监测报告编制单位及相关环保技术专家对现有工程进行了竣工环境保护验收工作。2018年9月26日，平陆县环境保护局在建设单位自主验收的基础上出具了“关于山西复晟铝业有限公司年产80万吨氧化铝建设项目（固废、噪声）竣工环境保

护验收下级意见”（平环发[2018]50号），意见提出建设单位在固废、噪声等治理环节采取了一系列环保措施，同意该项目上报运城市环境保护局审批。2018年9月26日，运城市环境保护局以运环函[2018]212号“关于山西复晟铝业有限公司年产80万吨氧化铝建设项目固体废物和噪声污染防治设施竣工环境保护验收合格的函”对本项目现有工程固体废物和噪声污染防治设施进行了验收。

3.1.4 现有工程主要建设内容

现有工程主要建设内容为：1套年产80万吨拜耳法氧化铝系统，配套有热电站、煤气发生炉、污水处理站、赤泥坝等辅助工程。

本项目主体工程、辅助与公用工程建设内容和赤泥堆场的建设内容见表3.1-1。

表 3.1-1 现有工程建设内容一览表

工程名称		主要建设内容
主体工程	矿石破碎筛分	破碎车间3层, 建筑面积432m ² , 钢筋混凝土结构。主要设备有: 2台CC400F的圆锥式破碎机。2座筛分车间, 钢筋混凝土结构, 每座2层, 建筑面积分别为220m ² 、260 m ² , 2台YKR3675NJ振动筛。
	矿浆制备	原料磨制厂房1层3135m ² 钢筋混凝土结构; 主要设备有: Φ3200×4500棒磨机3套, Φ3600×8500球磨机3套, Φ500×6水力旋流器3套以及矿浆泵等设备。
	石灰乳制备	配套3台Φ1500×15000化灰机。
	预脱硅	7个Φ12500×22000的脱硅槽, 3台Q=580m ³ /h的隔膜泵, 隔膜泵房面积1645m ² 。
	高温高压溶出系统	高温溶出系统面积3430m ² , 2组溶出器组。采用9级管道预热器, 9级闪蒸器。1组器组包括: 36根3000×Φ180×6的预热套管; 24根3000×Φ180×10的加热套管; 38根Φ530×20的停留管。溶出后配套有3个Φ12500×20000的稀释后槽。
	赤泥分离洗涤系统	2个Φ24000的沉降分离槽, 用于赤泥沉降分离; 5个Φ24000的赤泥洗涤槽, 用于赤泥洗涤; 3台过滤面积598m ² 的立式叶滤机。
	种子分解系统	设置30套Φ14000×345000~365000的平底机械搅拌分解槽, 6套板式换热器, 4台180m ² 的立盘过滤器, 12台F=450m ² 的宽流道板式换热器; 3台QD2007-B型水力旋流进料泵。
	蒸发系统	设置1组六效管式降膜蒸发器, 蒸水能力370t/h, 6套Φ14000×20000蒸发母液(调配)槽。
	氢铝洗涤	1台100 m ² 水平盘式过滤器。
	焙烧系统	焙烧车间面积920m ² ; 主要设备有: 1套2500t/d气态悬浮焙烧炉; 1台鼓风机, Q=230000Nm ³ /h, P=12000Pa; 1台三电场372m ² 静电除尘器, 收尘面积15396m ² 。
配套工程	原料贮存	设置一座铝土矿堆场, 面积36120m ² ; 1座石灰库, 轻钢结构, 面积3150m ² ; 3座石灰仓, 尺寸为8000×9000×10000; 一座均化库, 轻钢结构, 面积21080m ² ; 9套Φ14000×20000液碱储槽; 煤气站: 1座全封闭煤场, 面积5797m ² ; 热电站: 1座全封闭煤场, 面积5880m ² ; 一座粉煤灰仓, Φ9000×20000; 一座渣仓, Φ7000×12000; 一座石灰粉仓, Φ9000×18000;
	赤泥压力及赤泥堆场	压滤车间占地面积1340m ² , 位于厂区东北侧1.5km处高家滩村东, 设置有10台600m ² 的板框压滤机。赤泥库位于厂区东北侧1.5km处高家滩村东的盲沟内, 隶属平陆县圣人涧镇管辖。沟长约2km, 深约50m-90m, 宽约40m-150m, 汇水面积2.625km ² 。该赤泥堆场最大堆积高度95m, 总容积2175.27万m ³ , 赤泥堆场等别为三等库, 可为氧化铝厂区服务19.8年。设有防渗结构、场内排水系统、场外排水系统。
	赤泥输送	采用管道输送赤泥, 湿赤泥输送线为地理, 长度约2.4km。
	煤气站	煤气站主要设备有: 2台破碎机, 1台辊压机, 2台循环流化床粉煤气化炉, 产气量40000m ³ /h; 6台加压机以及配套管网。
	热电站	输煤系统由破碎站、转运站、皮带廊组成; 锅炉房为钢筋混凝土结构, 主要设备有: 循环流化床锅炉2×220t/h, CG220/9.81/540-M; 1台C25-8.83/0.785型抽凝式汽轮机; 及配套管网。
	副产品	1座200m ² 脱硫石膏库。
	成品	3座Φ30000×30000成品库。
辅助工程		化学水处理站产水能力280m ³ /h, 采用“多介质过滤+超滤+反渗透+离子交换”工艺。 8台100m ³ /min、0.8MPa离心式空压机。
公用工程	供水	生产用水在平陆县张胡岭坡已有取水泵站取水, 生活用水利用厂区内水井。
	循环水系统	设置氧化铝厂蒸发循环水系统、焙烧循环水系统、热电厂循环水系统, 共3套循环水系统, 主要设备有: 循环热水泵、循环冷水泵、旁滤器、旁滤水泵等。
	供配电系统	本项目热电站的1台25MW发电机组, 正常情况下多余的蒸汽可以进行发电, 发电可供氧化铝厂部分生产用电; 外部供电由平陆步关变电所供给。
	生活设施	厂区设置1座办公楼, 建筑面积4400m ² ; 3栋宿舍楼, 建筑面积7500m ² ; 1座餐厅, 建筑面积4290m ² 。
	供汽、采暖	循环流化床锅炉2×220t/h、1×25MW抽凝机组。

续表 3.1-1 现有工程建设内容一览表

工程名称		主要建设内容	
环保设施	废气	铝土矿堆场	一座铝土矿堆场，尺寸258m×140m，铝土矿堆场四周设12m高挡风抑尘网，堆场定期喷洒水抑尘，大粒径铝土矿堆覆盖抑尘
		石灰库	1座全封闭石灰库，尺寸为105m×30m。
		物料（铝土矿、石灰）破碎、转运等粉尘	全封闭皮带走廊+布袋除尘器，布袋除尘器共10套（圆锥破2套，振动筛2套，生石灰破碎1套，质检片区破碎1套，石灰转运2套；均化库入口1套，均化库出口1套）。
		均化库扬尘	1座全封闭均化库，310m×68m。
		矿石料仓粉尘	4个全封闭铝土矿料仓，尺寸均为8m×9m×10m；9个全封闭石灰料仓，尺寸均为8m×9m×10m；仓顶设2套入磨移动布袋除尘器，处理后废气无组织排放。
		矿浆制备粉尘	每组棒磨机、球磨机，设置1套布袋除尘器，一共3套布袋除尘器。
		成品转运	成品转运设置3套布袋除尘器（焙烧炉流化床溜槽1套，氧化铝斗提机机尾1套，斗提机头1套）。
		成品包装	设置3套布袋除尘器
		成品仓顶	3座氧化铝仓共设置3套仓顶布袋除尘器
		焙烧炉废气	设1台三电场372m ² 静电除尘器，收尘面积15396m ² ，净化后的废气通过1根60m高排气筒排放
		煤气站原煤堆场	煤气站煤场为全封闭煤场，尺寸为187m×31m；
		煤气站原煤破碎	设置1套布袋除尘器。
		煤气站煤粉转运	设置1套布袋除尘器。
		煤气站煤粉入仓	设置1套布袋除尘器。
		煤气净化	采用旋风除尘+布袋除尘+碳酸钠湿法脱硫工艺
	热电站原煤堆场及原煤破碎粉尘	热电站煤场为全封闭煤场，尺寸为168m×35m；原煤破碎设置1套布袋除尘器；	
	热电站区域石灰石仓	仓顶设置1套布袋除尘器。	
	粉煤灰仓	仓顶设置1套布袋除尘器。	
	炉渣渣仓	仓顶设置1套布袋除尘器。	
	锅炉废气	2台锅炉废气经2套“SCR+SNCR脱硝+袋式除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿电除尘”处理后，通过1根150m排气筒排放。	
废水	生产废水	①煤气站脱硫废液：在脱硫塔内不断循环，脱硫废液中主要含有氨氮等，送煤气车间干煤场喷洒降尘后入炉做为燃料。 ②煤气冷凝水：采用蒸氨系统进行处理，处理后产生的浓氨水送热电站脱硝用；氨氮浓度小于200mg/m ³ 的废水送生活污水系统处理。 ③氧化生产、热力车间化学水及循环冷却水、焙烧炉及空压机等间接冷却水：采用一体化高浊度净水器机进行处理，处理能力为10080m ³ /d，处理工艺为“均化+絮凝沉淀”，废水经处理后回用于生产。 ④热力车间烟气脱硫废水：热电站区域水处理楼设置1套絮凝沉淀污水处理设施，废水经处理后回用于灰仓调湿。 ⑤赤泥堆场压滤车间回水：返回生产废水处理系统回用于生产。	
	蒸氨废水、生活污水	氨氮浓度小于200mg/m ³ 的废水送生活污水系统处理，1座处理能力480m ³ /d的生活污水处理站，处理工艺采用AO生物法。	
	固体废物	消化渣、结疤渣、赤泥、生产废水处理站污泥送赤泥库堆存；热电站除尘灰、锅炉炉渣、脱硫石膏外售给河南锦荣水泥有限公司，不能综合利用时送平陆县虞瑞矿业有限公司填埋场进行填埋；煤气站收尘灰、炉渣回用于锅炉作为燃料；煤气站脱硫膏、废矿物油厂区暂存，定期委托有资质单位进行处置。工艺系统收集的除尘灰收集后返回生产系统；厂区目前设置一座4m×5m×8m的危废暂存库。	
	噪声	选择低噪声设备，从声源上控制噪声；设置减噪隔振、隔声墙、隔声间等措施。	

3.1.4 现有工程总平面布置

根据工程内容组成，现有工程主要分为：氧化铝生产区、热力车间生产区、煤气车间生产区、办公生活区以及赤泥库等。热力车间生产区布置在厂区的中西部，煤气车间布置在厂区西北角，氧化铝生产区布置在厂区的中部，办公生活区布置在厂区西南侧并靠近厂外道路，全厂污水处理站布置在厂区西南角，位于全厂地形最低处，有利于接纳全厂排水。赤泥库位于氧化铝生产厂区东北约 1.5km 处。

氧化铝生产厂区平面布置见图 3.1-1，赤泥库平面布置见图 3.1-2。

3.1.5 现有工程主要生产设备

根据建设单位提供资料及现场踏勘，现有工程主要生产设备见表 3.1-2。

表 3.1-2 现有工程主要生产设备一览表

序号	生产工序	设备名称	规格型号	单位	台数
1	铝土矿堆场	侧式悬臂堆料机	CBD 900/25; Q=900t/h	台	2 (1用1备)
2	原料破碎工序	圆锥破	CC400F,规格: B/F-40/44/48/50	台	2
3	原料筛分工序	振动筛	YKR3675NJ,规格: 3600×7500	台	2
4	原料均化工序	均化库桥式刮板取料机	QGQ 900/36; Q=900t/h	台	2
5	原料磨制工序	湿式棒磨机	φ3.2m×4.5m	台	3
		溢流型球磨机	φ3.6m×8.5m	台	3
		水力旋流器	Φ500×6	套	3
		石灰库	105m×30m	座	1
		化灰机	φ1.5m×15m	台	3
		铝土矿料仓	8m×9m×10m	个	4
		石灰仓	8m×9m×10m	个	9
6	预脱硅	预脱硅槽	φ12.5m×22m	个	7 (5用2备)
7	高压溶出	隔膜泵	DGMB580/9, 流量 Q=400~580m ³ /h	台	3
		溶出器组	管道预热器 9 级, 闪蒸器 9 级。每组包含 36 根预热套管 (内管 3m×φ180mm×6mm, 长 73m)、24 根加热套管内管 3m×φ180mm×10mm, 长 73m)、38 根停留管 (φ530mm×20mm, 长 73m)	组	2
		溶出后槽	φ12.5m×20m	个	3 (2用1备)
8	赤泥沉降分离洗涤	沉降分离槽	Φ24m	个	2
		赤泥洗涤槽	Φ24m	个	5 (4用1备)
		立式叶滤机	过滤面积 598m ²	台	3 (2用1备)
9	种子分解	板式换热器	600m ²	台	6 (4用2备)
		平底机械搅拌分解槽	Φ14×34.5~36.5m。有效容积 3800m ³ /台	台	15×2 (28用2备)
		立盘过滤机	180m ² , 处理能力 700t/h	台	4
		宽流道换热器	F=450m ²	台	12
		水力旋流器进料泵	QD2007-B	台	3

续表 3.1-2 现有工程主要生产设备一览表

序号	生产工序	设备名称	规格型号	单位	台数
10	氢氧化铝过滤	水平盘式过滤机	F=100m ²	台	1
11	母液蒸发及调配	六效管式降膜蒸发器	蒸水能力 370t/h	组	1
		母液槽	Φ14000×20000 蒸发母液（调配）槽	套	6
12	氢氧化铝焙烧	悬浮焙烧炉	Φ5950×21500，设计能力 2500t/d	台	1
13	氧化铝成品包装	斗提机	输送量 150t/h	台	1
		成品仓	Φ30000×30000	座	3
14	煤气站	煤气发生炉	KJFL40/EP, φ7000x25450, 40000m ³ /h	台	2
		破碎机	-	台	1
		旋风除尘器+布袋除尘器	-	套	2
		加压机	-	台	6
		煤仓	7200*6500*13650, 贮存能力 320t	个	2
		脱硫塔	Φ5500×45000	座	2
		蒸氨塔	Φ1400×25000	座	1
15	热电站	循环流化床锅炉	型号 CG-220/9.8-MX10、额定蒸发量 220t/h、额定工作压力 9.8MPa、额定蒸汽温度 540℃	台	2
		压滤机	HMZGF600 / 2000-UB, 板数 85, 过滤面积: 600m ² , 压紧压力: 15mpa, 过滤压力: 8kg/cm ² , 反压压力: 31.5mpa	台	8
		循环流化床锅炉	CG220/9.81/540-M, 220t/h	台	2
		抽凝式汽轮机	C25-8.83/0.785 型	台	1
		风机	-	台	6
		破碎机	-	台	1
		空冷塔	NH-2500, 单台风量 2500m ³ /h	座	3
		粉煤灰灰仓	Φ9000×20000	座	1
		渣仓	Φ7000×12000	座	1
		石灰粉仓	Φ9000×18000	座	1
	化学水处理系统	采用“多介质过滤+超滤+反渗透+离子交换”工艺, 产水能力 280m ³ /h。	套	1	
16	空压站	空压机	(1) 氧化铝生产区空压站 设置 5 台 100m ³ /min、P=0.75MPa 高压空气压缩机, 4 用 1 备; 设置 4 台 100m ³ /min、P=0.45MPa 低压空气压缩机, 3 用 1 备。 (2) 煤气站生产区空压站 煤气站设置 2 台离心式空压机, 单台参数 350m ³ /min, P=0.8MPa。 (3) 热电站生产区空压站 热电站设置 5 台螺杆式空压机, 单台参数 58m ³ /min, P=0.8MPa, 3 用 2 备。	套	10
17	赤泥压滤车间	板框压滤机	压滤面积 600m ²	台	10

3.1.6 现有工程工艺流程

3.1.6.1 主体氧化铝工程工艺流程

现有项目选用外购中低品位的一水硬铝石型铝土矿，平均 A/S 约为 5.2，适宜采用

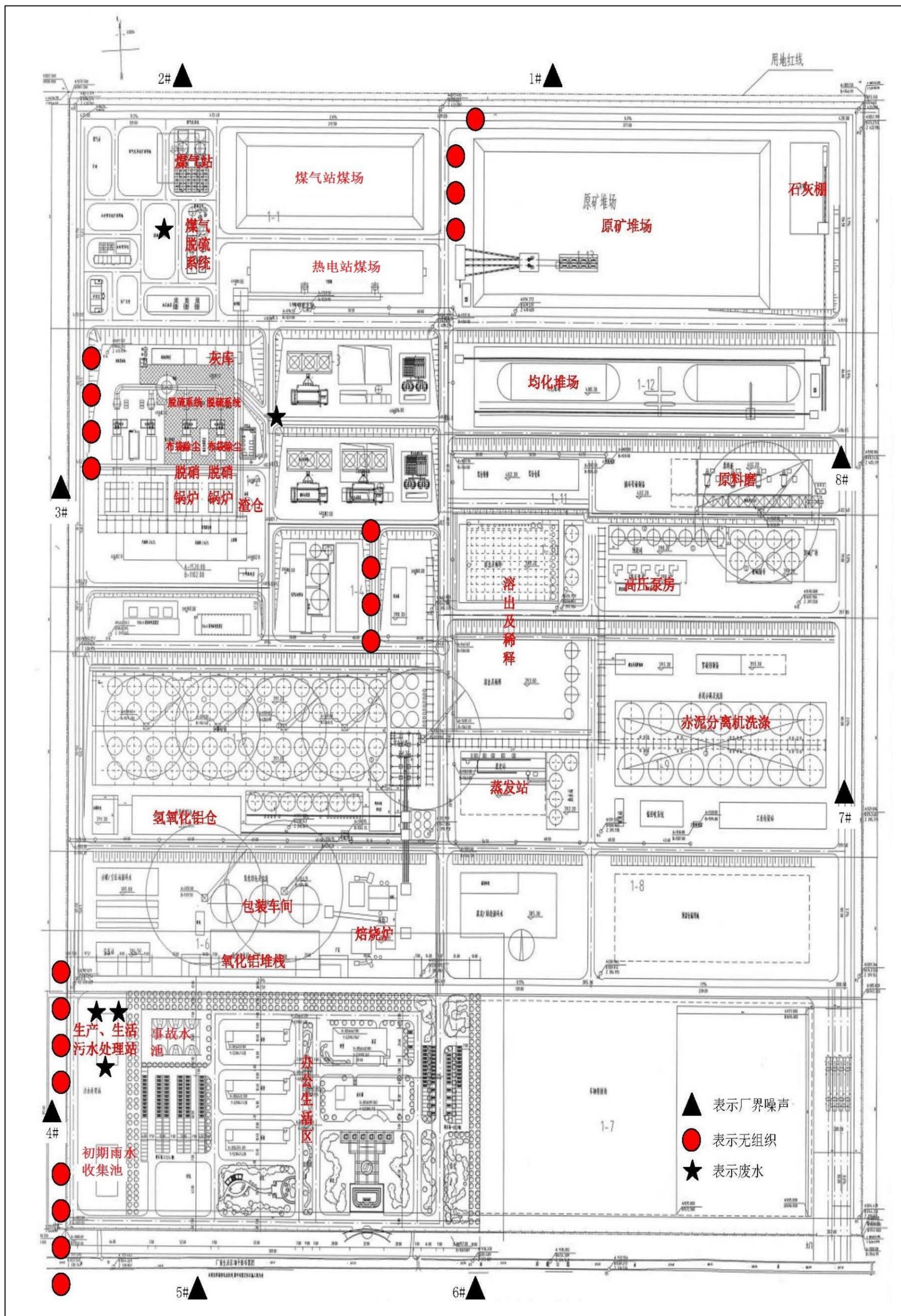


图 3.1-1 现有工程平面布置图

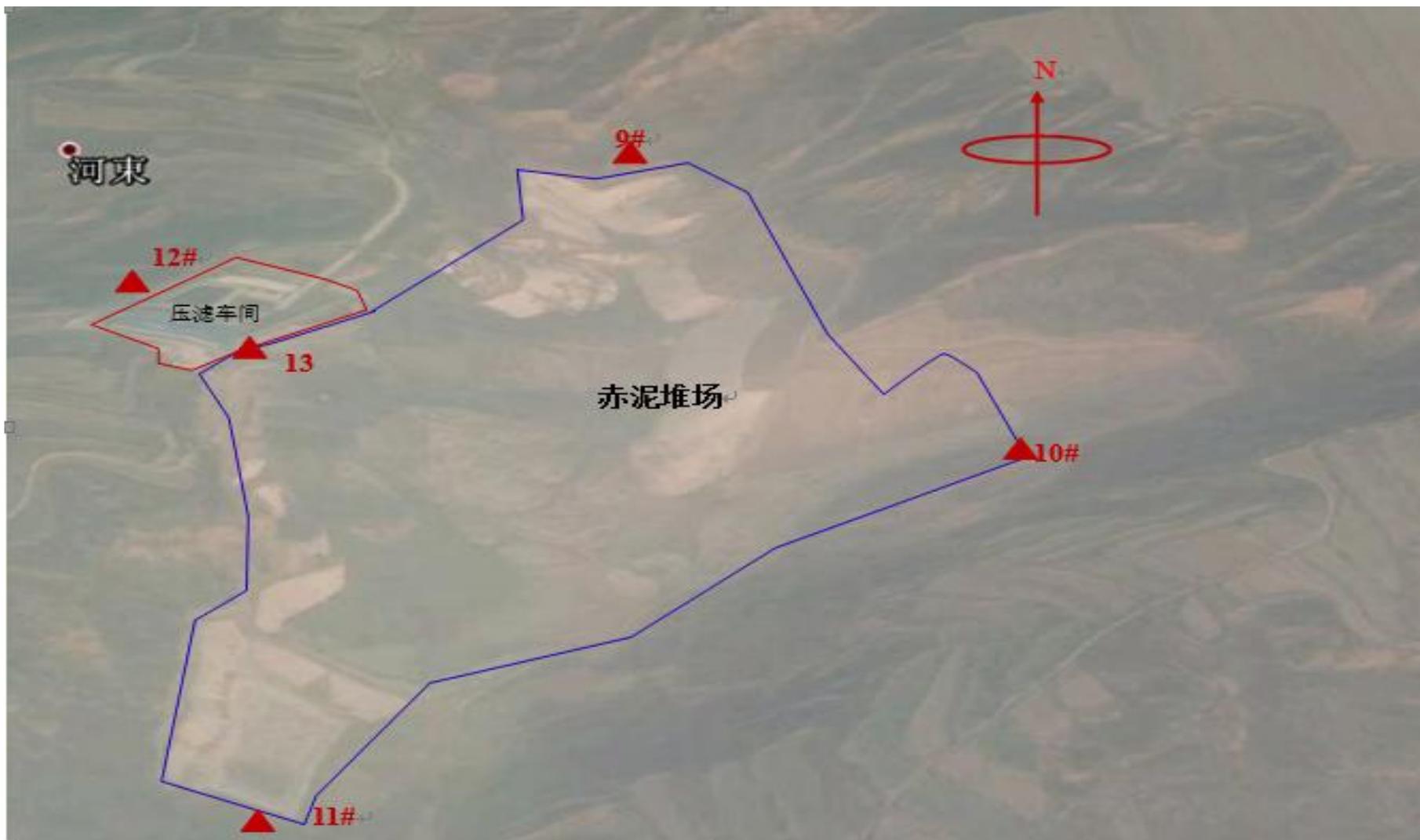


图 3.1-2 赤泥库平面布置图

拜耳法工艺生产氧化铝。拜耳法生产工艺由原矿浆磨制、溶出、分离沉降、分解、焙烧等生产工艺组成，具体流程如下。

(1) 原料贮运

由汽车送到厂区的铝土矿（经供应商破碎过粒度在 25mm 以下），首先经过无人值守汽车过磅计量系统称重后，按照原矿堆场管理人员的要求，按照不同品位将矿石卸入指定的 2 个原矿堆场堆存。然后经悬臂斗轮取料机取料后送往振动筛筛分，粒度合格的筛下料经皮带输送至均化库堆存，不合格的筛上料送往圆锥破碎机细碎，再送往振动筛筛分。

均化库由堆料机均化堆存后，再经刮板取料机、胶带输送机将送往原料磨的磨头仓。破碎、筛分、均化库进出口均设有收尘器处理产生的颗粒物。

(2) 石灰乳制备

外购合格的石灰由汽车送往石灰库，经破碎后用胶带机送往磨头石灰仓，仓底设置定量给料机，大部分石灰供原矿浆磨制，少部分石灰制备石灰乳。

在石灰消化工段，石灰与热水一同加入化灰机中，制成浓度（CaO）为 180g/l 的石灰乳。制备的石灰乳流进石灰乳槽，再用泵送往分解车间控制过滤工序。消化渣用胶带输送机送往消化渣转运站，并最终用汽车运出厂送往赤泥堆场堆存。

(3) 原矿浆磨制

在原矿浆磨制工段，铝土矿、石灰及循环母液按比例加入原料磨中磨制原矿浆，原矿浆用水力旋流器进行分级，分级机溢流为合格的原矿浆，经回转筛除杂物后，自流至预脱硅工段，旋流器底流返回球磨机。

(4) 常压预脱硅

从磨制厂房送来的原矿浆进入带加热器的预脱硅槽，用溶出工段送来的二次蒸汽加热至 100~105℃，在阶梯布置的预脱硅槽内经 8h 连续脱硅后，补入适量经调配合格的循环母液，由高压隔膜泵将其送入溶出工段。脱硅槽底部设有返砂管、返砂泵，每班定期将粗砂返回原料磨工段。

(5) 高压溶出

用隔膜泵将调整后的矿浆分成两部分，分别送往溶出工段的 2 小组多套管内。每小

组多套管：采用 9 级预热多套管用二次蒸汽预热至 $208\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，再经 1 级加热多套管用 6.42MPa 、 280°C 的新蒸汽加热至 $260\pm 5^{\circ}\text{C}$ ，然后进入保温停留管内进行保温溶出 45 分钟。溶出后两小组矿浆合并成一组，经过 9 级自蒸发降温至 132°C ，自蒸发的部分二次蒸汽用于预热矿浆，部分用于预脱硅工序。二次蒸汽冷凝后的冷凝水逐级闪蒸回收热量后送至热水站中的回水箱。

降温后的溶出矿浆进入稀释槽，用一次洗液稀释。稀释矿浆用泵送往稀释后槽，停留 4 小时，脱除溶液中的硅、铁等杂质。之后，用泵送往分离沉降槽。

溶出工序还担任调配循环母液的任务：蒸发母液、分解母液、碱液按比例调配后，即为 $Nk=240\sim 242\text{g/l}$ 的合格循环母液。循环母液一部分送往原矿浆磨制，另一部分送往预脱硅工段。

(6) 赤泥分离及洗涤

稀释料浆与从絮凝剂制备工段来的絮凝剂一同进入分离沉降槽中，分离沉降槽底流含固量 $33\%\sim 36\%$ ，用泵送往洗涤沉降槽，采用四次反向洗涤，洗水从末槽加入，末次洗涤底流固体含量约 $30\%\sim 33\%$ ，用离心泵送往赤泥输送工段后送赤泥堆场，在赤泥堆场经压滤脱水后，在赤泥堆场采用干法堆存，赤泥附液返回末次洗涤槽回收其中有用成分。

一洗沉降槽出来的溢流送溶出，与溶出矿浆混合后制备稀释浆液。絮凝剂制备及添加系统制备出浓度为 0.5% 的絮凝剂溶液，经过二次稀释后，分别送往分离沉降槽和洗涤沉降槽进行赤泥絮凝。

(7) 分解

分离沉降槽溢流送控制过滤工段粗液槽，控制过滤设备为立式叶滤机，先将少量粗液与石灰乳混合制备助滤剂，而后再与粗液一同进叶滤机，叶滤得到的精液进精液槽，用泵送分解精液板式热交换段，滤渣进滤渣槽中，用泵送回稀释槽。

控制过滤送来的精液进分解车间的精液热交换工序，精液在此工段经两级板式换热器与母液换热，精液温度从 $100\sim 105^{\circ}\text{C}$ 降为 $65\sim 73^{\circ}\text{C}$ ，然后送分解首槽顶部的立盘过滤机料斗内与晶种混合。精液混合晶种后，制备成固含为 $800\sim 850\text{g/L}$ 的氢氧化铝料浆，自流至分解首槽中，分解采用一段分解工艺制备砂状氢氧化铝，在分解后槽出料用泵送

往分解首槽顶部的水力漩流器分级机，分级底流为粗颗粒氢氧化铝料浆，自流到本工序的平盘过滤机，分级溢流返回分解末槽中，分解末槽为种子出料槽，用泵送往分解首槽顶部的立盘过滤机，过滤后的固相作为晶种与精液一起自流到分解首槽；过滤后的液相送往锥形母液槽沉淀，溢流自流到平底母液槽，一部分送往精液热交换与精液换热，换热后母液温度从 50~55℃ 升至 85~90℃，送蒸发站；另一部分送往水力漩流器分级机分级，调配料浆固含。

为提高分解产出率，在 4#~9#分解槽底部适当位置设有宽流道板式换热器作为中间降温设备。

分级底流自流到平盘过滤机，对氢氧化铝进行分离及洗涤，洗涤后滤饼含水率 3~5%，用皮带输送机送往焙烧炉进料小仓或氢氧化铝仓，过滤后的平盘母液和强滤液送锥形母液槽。

加热后的分解母液，一部分进蒸发器中，另一部分直接送往循环母液调配槽。

(8) 蒸发

从分解车间送来的母液作为蒸发原液进入蒸发器中。蒸发站由一组六效管式降膜蒸发器和一台强制循环结晶蒸发器及四级闪蒸器组成，蒸发采用逆流流程。原液由 4 效、原液闪蒸进料，逐级送到前效蒸发，分别为 4 效-3 效-2 效-1 效-1 闪-2 闪-3 闪-4 闪；原液闪蒸-6 效-5 效。4 闪出料与 5 效出料混合即为蒸发母液，送往循环母液调配槽制备循环母液。

(9) 焙烧

从成品过滤来的氢氧化铝卸入焙烧工序的 50m³ 喂料箱内，喂料箱内料位与仓下皮带计量给料机连锁，控制焙烧炉进料量。含水 3~5%的氢氧化铝经胶带输送机，喂料螺旋机送入文丘里干燥器(A02)内，干燥后的氢氧化铝被气流带入第一级旋风预热器(P01)中，烟气和干燥的氢氧化铝在此进行分离，一级旋风出来的氢氧化铝进入第二级旋风预热器(P02)，并与从热分离器(P03)来的温度约为 1000℃的烟气混合进行热交换，氢氧化铝的温度达到 320~360℃，附着水基本脱除，氢氧化铝进入焙烧炉(P04)中，烟气进入文丘里干燥器(A02)内。

焙烧炉(P04)所用的燃烧空气预热到 600-800℃从焙烧炉底进入，燃料、预焙烧的氧

化铝及热空气在炉底充分混合并燃烧，氧化铝的焙烧在炉内约 1.4 秒钟的时间内完成。焙烧后的氧化铝和烟气在热分离器(P03)中分离：热烟气经上述的两级旋风预热器，文丘里干燥器与氢氧化铝进行热交换后，温度降为 165℃，进入电除尘器，净化后的烟气用排风机送入烟囱排入大气。

氧化铝经两段冷却后温度降至 80℃，第一段冷却采用四级旋风冷却器(C01、C02、C03、C04)，在四级旋风冷却过程中，氧化铝温度从 1050℃降为 260℃，燃料燃烧所需的空气温度预热到 800℃，第二段冷却采用流化床冷却机(K01、K02)，用水间接冷却，使氧化铝温度从 260℃降为 80℃。从流化床冷却机出来的氧化铝用风动流槽送入氧化铝仓，采用 1.58 吨/1.4 吨的大袋包装，包装好的氧化铝用汽车运出厂。

主体氧化铝工程工艺流程见图 3.1-3。

3.1.6.2 主要配套设施工艺流程

1、热力车间生产工艺

本项目以外购山西吕梁孝义市及临汾市的低硫、低灰分、高热值动力煤为原料，经破碎后送入循环流化床锅炉燃烧。经化学处理后的水在锅炉内被加热成高温高压蒸汽，推动汽轮机并带动发电机发电，电能通过升压站送往输电线路，供用户使用。汽机轮抽汽加热向外供气，采用二级换热方式，经减温减压向氧化铝生产系统供蒸汽。热力车间生产设备包含 2 台 CG220/9.81/540-M 型高温高压循环流化床锅炉（2 用），每台锅炉配备一次风机、二次风机、引风机各一台，高压流化风机、冷渣器各两台。发电机组采用 1 台 25WM 汽轮发电机组，C25-8.83/0.785 型抽凝式汽轮发电机组 1 台。根据全厂用汽负荷及用汽参数，本项目最终采取 2 炉 1 机方案，目前已建成二台 220t/h 循环流化床锅炉，锅炉选用额定出力为 220t/h 的高温高压循环流化床燃煤锅炉，汽轮发电机组选取 25MW 的 C25 抽凝式汽轮机组一台，供应氧化铝生产的高压用汽需要。当生产工艺用汽量减少时，汽轮机组可以少进汽以减少其排汽量来平衡全厂的用汽和用电的需要。

(1) 储煤场及破碎、给煤系统

本项目热力车间的燃煤全部由汽车通过公路运至煤场。热力车间设有干煤场，干煤场可储存煤约为 28000t，能满足电厂本期规模 25-30 天的用煤量。

运煤汽车经入厂计量之后直接进入地下缝隙式煤槽或煤场进行卸车作业。受卸设施

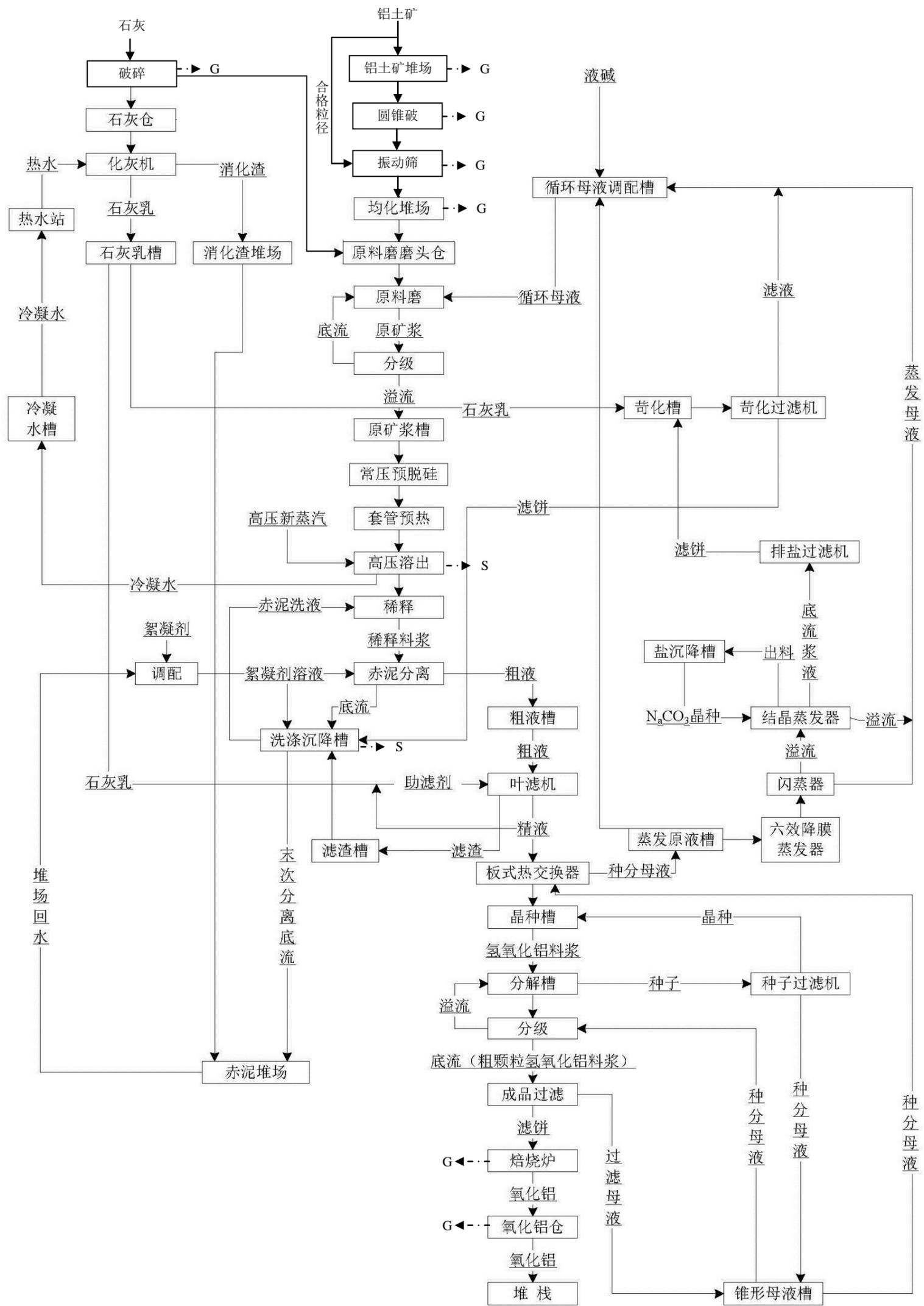


图 3.1-3 氧化铝生产工艺流程

为地下缝隙式煤槽。为了防止和减少煤尘对周围环境的污染，对贮煤场进行全封闭。封闭之后，只留有运煤车辆及煤场设备的出入口和必要的通风窗口。为减少扬尘颗粒物的污染，厂区配备了洒水车。

(2) 筛分破碎设施

热力车间使用的燃煤为配混煤，采用当地优长焰煤和贫瘦煤与煤气车间发生炉粉煤灰共同构成，为了满足循环流化床锅炉对燃煤粒度的要求，系统采用双级破碎。破碎采取双路布置，一路运行，一路备用，并配有收尘器处理本环节产生的颗粒物污染物，达标排放。

(3) 运煤设施

运煤系统按双路布置设计，一路运行，一路备用，同时留有双路同时运行的条件。缝隙式煤槽的出口处设桥叶轮给煤机作为给料设备。向系统上煤时，叶轮给煤机将燃料拨至 1 号带式输送机上，之后经转运到破碎楼，先由电磁除铁器吸出烟煤中可能存在的铁质杂物，四齿辊破碎机破碎后由带式输送机运至储煤间。

(4) 上煤设施

采用双回路皮带的上煤方式，带式输送机系统将燃煤送往煤斗，燃煤借助重力落到给煤机上，经给煤机进入炉膛燃烧，同时配有收尘器，处理本环节产生的颗粒物污染物。

(5) 燃烧系统

每台炉配备 1 台离心式高压一次风机。从一次风机出来的空气分成三路送入炉膛：第一路，经一次风空气预热器加热后的热风进入炉膛底部的水冷等压风室，通过布置在布风板上的风帽使床料流化，并形成向上通过炉膛的气固两相流；第二路，热风经给煤增压风机后，用于炉前气力播煤；第三路，一部分未经预热的冷一次风作为给煤皮带的密封用风。

每台锅炉配备 1 台的离心式二次风机。从二次风机鼓出的二次风经预热后，通过炉膛上、下两层二次风箱分级送入炉膛，分级提供燃料的燃烬风。

每台炉“J”阀回料器共配备有两台高压罗茨风机，每台风机出力为 80%，正常运行时，其中一台运行、一台备用，以保证回料系统连续可靠地运行。风机为罗茨风机，因此回料风量的调节是通过旁路将多余的空气送入一次风第一路风道内而完成的。

炉采用平衡通风。烟气及其携带的固体粒子离开炉膛，通过布置在水冷壁后墙上的分离器进口烟道进入旋风分离器，在分离器里绝大部分物料颗粒从烟气流中分离出来，另一部分烟气流则通过旋风分离器中心筒引出，由分离器出口烟道引至尾部竖井烟道，从前包墙上部的烟道进入并向下流动，冲刷布置其中的水平对流受热面管组，将热量传递给受热面，而后烟气流经管式空气预热器进入除尘器，最后，由引风机抽进烟囱，排入大气。每台锅炉设 2 台 50%容量的离心引风机，1 套袋式除尘器，除尘效率不低于 99.8%，烟囱为 2 台锅炉共用，钢筋混凝土结构。

(6) 锅炉除灰渣系统

①除灰系统

除灰系统主要分为气力输送、灰库储存两部分，通过输灰管道连接成一体。每台除尘器共安装 6 台仓泵。它以空气为输送介质和动力，连续输送除尘器灰斗中的干灰。热力车间有 1 个灰库，总有效容积为 900m^3 ，可保证 4-5 天烟灰的储存量。灰库下设干灰调湿装置和干灰罐装设施各一套。当需要取用干灰进行综合利用时，可在灰库下直接将干灰装入罐车运走。当无法综合利用时，送入赤泥堆场存放。主要污染物颗粒物通过脉冲式收尘器进行收集处理，达标排放。

②除渣系统

热力车间锅炉采用干式除渣系统，设有 1 个渣仓。

每台锅炉所产炉渣由炉底的两个排渣口经渣机冷却至 80°C 左右，然后由链斗输送机送至渣储仓。渣储仓容积为 500m^3 ，约可满足 2 台锅炉平均负荷运行时 4-5 天的储渣量需要。主要污染物为颗粒物和渣。渣储仓设有收尘器处理颗粒物等污染物，渣由专用汽车定期外运出售。无法外售时送往赤泥堆场。

冷渣机的冷却水采用除盐水。除盐水经冷渣机预热并化验合格，再送入高压除氧器除氧后作为锅炉补给水。

(7) 热力系统

主蒸汽系统：采用母管制，二台炉蒸汽通过母管供给汽轮机以及高、低压双减。

除氧给水系统：分别为低压给水单母管，高压给水热母管、高压给水冷母管制，设置除氧器设备两座，出力 500t/h ，除氧水箱有效容积为 $V=150\text{m}^3$ 。系统设置三台锅炉给

水泵（2用1备），电动给水泵流量 $260\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程为 1516m 。给水泵除供锅炉给水外，还供给减温减压器、减温器用的减温水。

主凝结水及汽轮机本体疏放水系统：主凝结水通过轴封加热器及两个低压加热器后进入高压除氧器。低加疏水系统采用逐级回流，高加采用逐级回流，排至高压除氧器。

锅炉排污系统：系统为一级排污扩容系统，扩容蒸汽进入高压除氧器，排污水经过排污降温池降温后排走。

疏放水系统：设置疏水箱 $V=30\text{m}^3$ 一座，疏水泵两台，1用1备。

回热抽汽加热系统：共有四级非调整抽汽，分别接至 1#高加，2#高加，1#低加，2#低加。一级调节抽汽供氧化铝低压蒸汽及高压除氧器

补充水系统：化学补充水经冷渣机（冷却炉渣）预热后，通过除氧装置除氧后进入给水系统，可以充分提高热经济性，合理利用能源。

（8）锅炉补给水处理系统

由于汽水的系统损失，需向锅炉补充新水。锅炉补给水采用“多介质过滤+超滤+反渗透+离子交换”系统处理，将新水软化后由泵送往锅炉房及各用户。

（9）热电站除尘、脱硝和脱硫系统

锅炉烟气选用高效布袋除尘器除尘方案，布袋除尘器出口烟尘浓度 $<20\text{mg}/\text{m}^3$ ，2#脱硫塔直接配套有湿电除尘，1#脱硫塔在上部增设一套湿电除尘，除尘效率保证在 99.8% ，脱硫出口粉尘小于 $5\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足超低排放要求。复晟铝业出于节省用地、降低投入、后续发展等方面的考虑采用石灰石-石膏法脱硫工艺，采用一炉一塔，设置四层喷淋，一层托盘，每层喷淋对应一台浆液循环泵，新增两台氧化风机一用一备，两台石膏排出泵一用一备，三台测搅拌，增加一台浆液泵，脱硫塔进、出口增加 CEMS 监测仪表，制浆、脱水、废水处理等公用系统仍利用原系统，为增加吸收塔协同除尘作用，在塔顶布置一套湿电除尘。对 1#锅炉进行脱硫改造，在喷淋层下增加一层托盘，更换两台除雾器水泵，提高扬程满足湿电冲洗要求，为增加吸收塔协同除尘作用，在塔顶布置一套湿电除尘，其它原系统不变，不考虑两台塔之间烟气切换。在脱硫系统入口 SO_2 浓度为 $\leq 3500\text{mg}/\text{m}^3$ 时、设计煤种及校核煤种、锅炉最大连续出力工况（BMCR）、处理 100% 烟气量条件下，脱硫效率 $>94\%$ 设计、考核，任何情况下脱硫系统出口 SO_2 浓度 <35

mg/m³ (干基, 6%氧量), 烟气脱硫废液经过吸收塔, 当吸收塔密度达到 1120kg/m³ 是开始脱石膏, 启动石膏排出泵将浆液输送至石膏旋流站进行旋流分离, 分三路, 一路浓度大的浆液通过底流口下到真空皮带机进行脱石膏; 一路回流至吸收塔进行再循环; 一路浓度小的浆液通过顶流口到顶流分配池, 进入顶流分配池后通过废水旋流泵输送至废水旋流器进入到调节池通过碱液泵进行 pH 值调节 (7~9), 然后再通过废水提升泵输送至三联箱进行溢流, 同时启动有机硫、助凝剂、絮凝剂计量泵进行加药来处理废水中所含的重金属、凝结细小颗粒以及加速沉淀。再通过污泥泵输送至板框压滤机进行压泥, 压好的泥饼卸至污泥池, 最后统一外运, 经板框压滤机流出的清水流至清水箱, 最后通过清水泵在进行外排。上清液送往灰库调湿度, 污泥送往污泥库, 最后送赤泥堆场堆存。本项目采用 SNCR 脱硝技术, 利用氨水作为氨源, 一部分由煤气站产生的蒸氨水提供, 另一部分外购 20% 浓度氨水, 暂存于热力车间氨水缓冲罐内, 然后由氨水泵送至在线氨水稀释系统, 与稀释水泵送来的稀释水混合至需要的氨水浓度, 最后氨水经氨水喷枪送入烟气中与 NO_x 进行选择还原反应, 脱硝装置 (SNCR) 可实现炉内烟气 60% 以上的脱硝效率, 同时引进意大利 TKC 公司先进的 SCR 脱硝技术基础上, 结合该公司在工程实施过程中积累的工程经验, 经过工艺调整和优化, 形成了工艺成熟、运行安全可靠的 SCR 脱硝工艺。通过锅炉改造将下级省煤器移到反应器下方, 以提供足够高度的空间装引出及引入 SCR 进出口烟道。反应器本体采用 1+1 层固定床设计, 安装一层催化剂, 备用一层, 配套声波吹灰系统, 确保脱硝出口达到超低排放 <50mg/m³ 的同时, 保证系统改造后氨逃逸不大于 2.5mg/m³, 确保反应器和后续设备无堵塞和腐蚀等安全问题出现。

在烟囱 60m 高处安装艾默生过程控制有限公司 X-STREAMC 型 烟气 CEMS 在线设备一套 (二氧化硫和氮氧化物)、深圳市翠云谷科技有限公司 TL-PMM180 型颗粒物在线检测仪一套、南京埃森环境技术有限公司 VPT511NF 型流速测量仪一套。数采仪为北京万维盈创科技发展有限公司生产的 W5100HB-III 型, 并将数采仪后数据接入控制室, 运行人员 24 小时监盘确保数据传输正常。上述在线设备已进行现场验收, 并在运城市环境监控中心进行了备案。

热力车间工艺流程图见图 3.1-4。

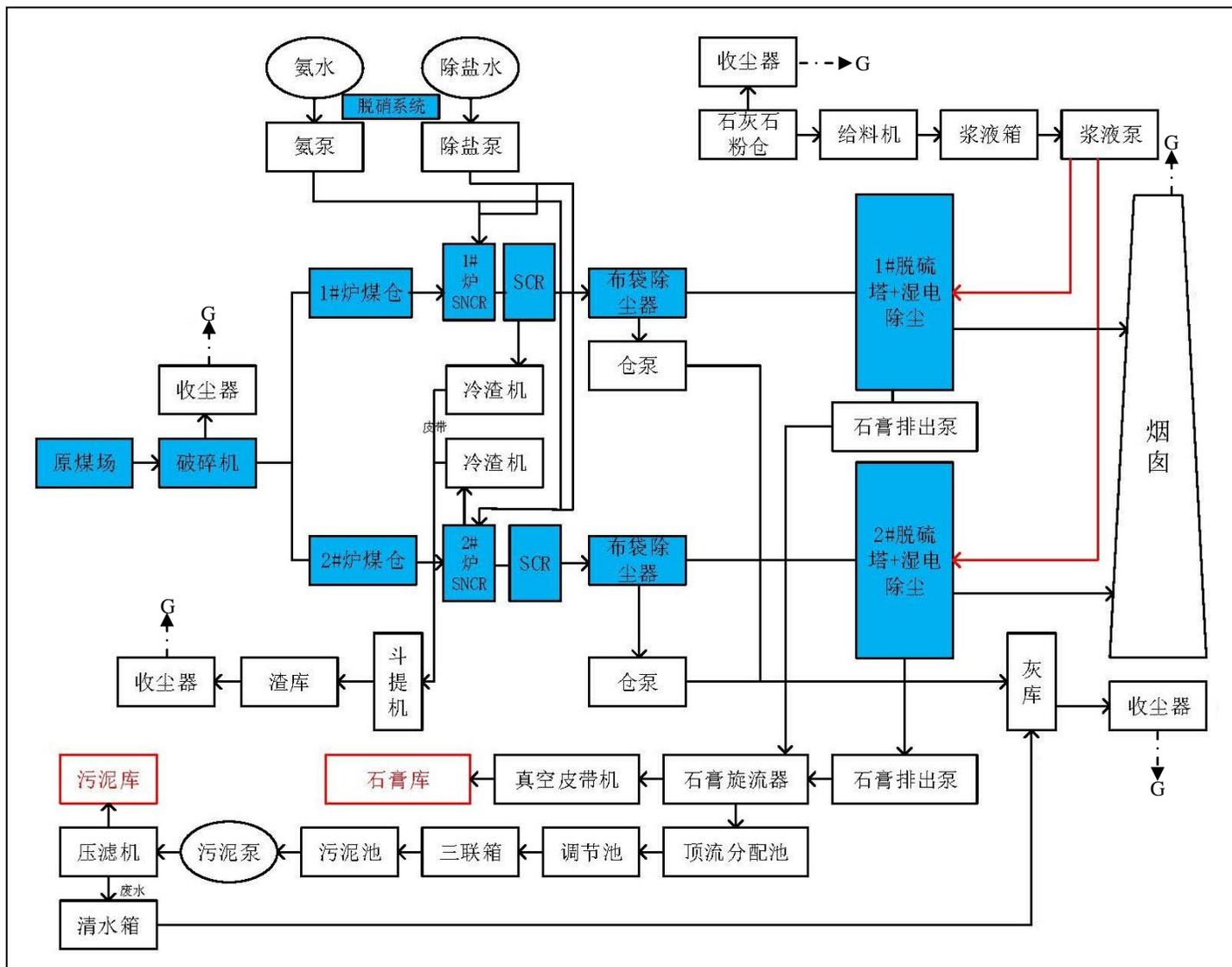


图 3.1-4 热力生产工艺流程图

2、煤气车间生产工艺

1、煤气生产工艺

本系统有八个单元构成：输煤单元、气化单元、除尘单元、输灰单元、脱硫单元、加压单元、水单元、气系统（压缩空气、氮气系统）。原煤经过破碎、筛分加工成 0~10mm 的粉煤颗粒，由皮带输送系统运送至煤仓贮存。鼓风机送入的空气与二级换热器产生的蒸汽在一级换热器内进行充分混合形成气化剂，气化剂与高温煤气充分换热进入炉膛。螺旋给煤机送入的粉煤与气化剂在 950℃左右燃烧起化学反应，燃烧后产生的炉渣经螺旋出渣机送往热电站干煤场再次燃烧，反应后生成的粗煤气经旋风分离器将大颗粒燃料由返料管返回炉膛二次燃烧，粗煤气由换热器 I、换热器 II 进行换热降温后经国内先进的袋式除尘法进行除尘，经过袋式除尘器将 99% 的细小颗粒物除去由仓泵系统送往电厂锅炉进行燃烧，净化后的煤气由换热器 III 继续降温到 40℃左右，经碳酸钠为碱源的碱法脱硫，脱硫产物为硫膏。烟气采用两座脱硫塔除去 H₂S 后送往煤气加压机系统进行加压，达到满足用户的需求压力，使其含量在指标范围内。脱硫塔处理后煤气送焙烧工序燃烧，煤气除尘、脱硫、输送过程不设排气筒。在原煤破碎筛分、上煤、入煤系统处都采用布袋除尘和收尘器处理产生的污染物颗粒物。该工艺产生的固体废物主要是硫膏，最终出售给山西省太原市固体废物处置中心。

2、循环流化床粉煤气化炉的优点

本项目煤气生产采用 2×40kNm³/h 循环流化床粉煤气化炉，具有以下优点：

1) 煤气清洁度高：循环流化床粉煤气化炉产生的煤气更清洁，生产过程中没有焦油、酚及氰类物质，减少了危险废物的产生；经过脱硫除尘后煤气中 H₂S≤170mg/Nm³，粉尘≤10mg/Nm³。

2) 煤炭气化率高：循环流化床粉煤气化炉生产高效，粉煤气化率≥3Nm³/kg，煤炭的综合利用率可达 90% 以上。

3) 运行成本低：循环流化床粉煤气化炉可使用碎煤，不必采用昂贵的块煤，显著降低制气成本。

4) 煤气热值高：循环流化床粉煤气化炉生产的煤气热值≥1350kcal/Nm³，高于两段式煤气发生炉煤气热值 1200kcal/Nm³。

5) 单炉产气量大：单炉产气量 40kNm³/h，最大可达到 60kNm³/h，可调负荷 60%~110%。远大于两段式单炉产气量。

6) 占地面积小：同等产气量，循环流化床粉煤气化炉生产系统占地面积只有煤气发生炉生产系统一半的占地面积。

3、煤气车间脱硫工艺

煤气脱硫采用湿法脱硫工艺，Na₂CO₃ 作为吸收剂，同时添加脱硫催化剂。Na₂CO₃ 对转换气硫化物有良好的吸收效果，吸收之后的循环液碱度降低时采用 Na₂CO₃ 加以补充。脱硫催化剂是酞菁钴磺酸盐金属有机化合物。

4、煤气冷凝水脱氨

煤气在生产过程中产生有冷凝水，冷凝水中主要物质有氨氮、挥发分、氰化物等物质。冷凝水通过管道全部回收至冷凝水收集池中。通过脱氨塔脱氨后，脱氨后的废水输送至生活废水处理池，生产出来的 20%的氨水输送至热电站脱硝使用。煤气冷凝水脱氨工艺流程见图 3.1-6。

煤气脱硫废水：煤气车间采用碳酸钠为吸收剂，用高效催化剂除去硫化氢，主要含 COD、氨氮等。脱硫废液最终送去车间干煤场喷洒降尘，用作入炉燃料。

煤气车间生产工艺流程图见图 3.1-5。

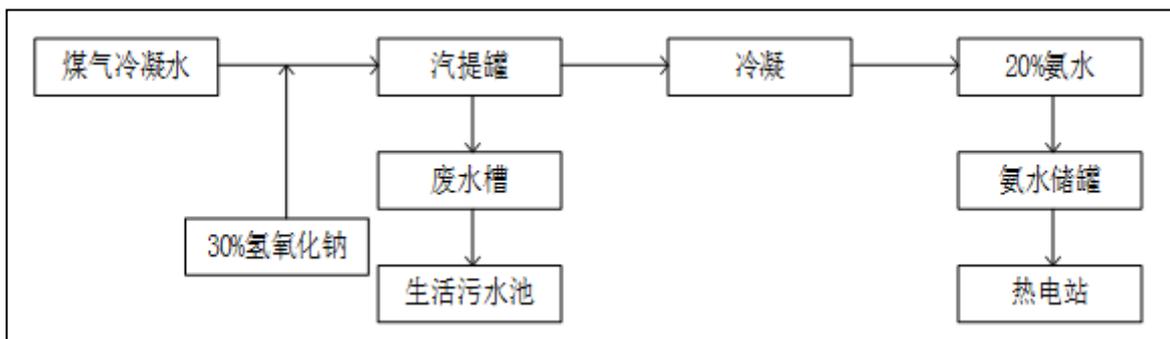


图 3.1-6 煤气冷凝水脱氨工艺流程图

煤气站技术经济指标见表 3.2.2-1。

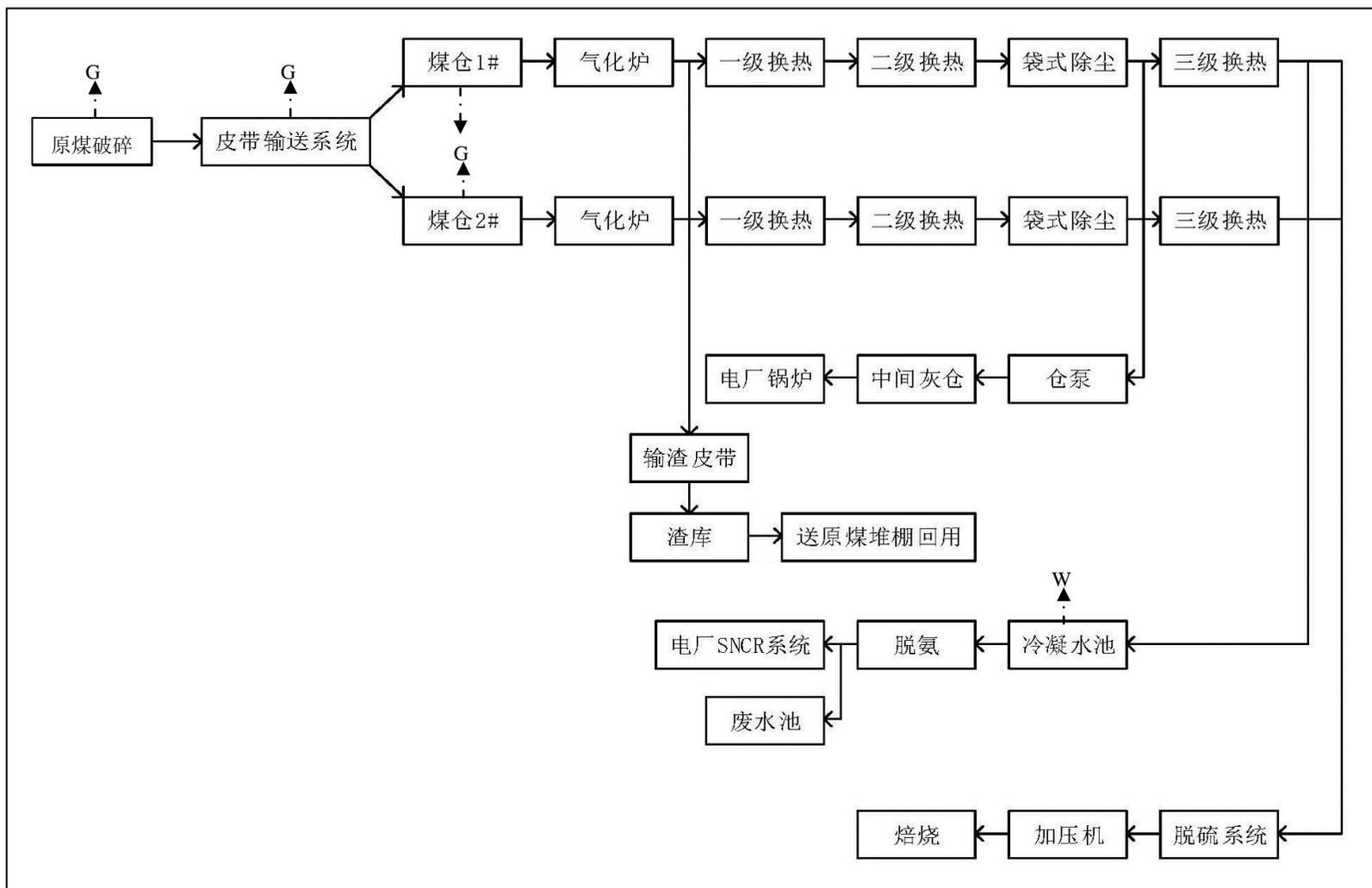


图 3.1-5 煤气车间生产工艺流程图

表 3.1-3 煤气站技术经济指标

序号	工艺指标	单位	参数
1	设计压力	kPa	50
2	设计温度	°C	1200
3	工作压力	kPa	20
4	工作温度	°C	950~1050
5	气化剂入炉温度	°C	720~750
6	经济可调性负荷	%	80~110
7	煤气热值	kcal/Nm ³	1350
8	脱硫前煤气H ₂ S含量	mg/Nm ³	500~600
9	脱硫后煤气H ₂ S含量	mg/Nm ³	≤50
10	煤气净化率	%	≥90

3、赤泥车间生产工艺

本项目采用压滤工艺，湿赤泥从赤泥压滤车间经过压滤后滤饼含水率在 32% 以下，压滤完以后滤液进入滤液收集槽，然后由管网输送至厂区。干赤泥用皮带输送机输送到堆场进行堆存，滤液用泵送回厂区沉降车间二次利用。

赤泥采用自上游往下游进行堆筑（自库尾处开始堆存），赤泥从沟底部向顶部逐渐以台阶式堆放，逐步向拦挡坝方向延伸，坡向拦挡坝，坡度保持在 1-2%。

赤泥堆场最终设计标高为 430m，赤泥滤饼的排放及摊铺均采用分层自下而上的方式，自赤泥堆场尾处开始堆存，晾晒、碾压应分坝段均衡轮流进行。并始终保持上游高、下游低，赤泥堆积体的下游坡每升高 5m 应按 1: 4 的平均坡度进行削坡，去掉边沿碾压不合格的赤泥，削下的赤泥运到滩面继续碾压。赤泥堆场长约 2km，由于库区比较长，赤泥堆场区走向有所变动，所以赤泥堆积体在堆积到标高 395m、405m、425m 处设一平均宽度分别为 90m、390m、104m 宽平台，平台坡度 $i=0.02$ 坡向拦挡坝方向，再继续向上堆积，为了保证该赤泥堆场的安全稳定性，在此处堆积的赤泥需进行削坡，平均坡度为 1: 4 直到堆积到最终设计标高。当堆积到最终堆积标高时在赤泥堆积体每堆高 5m 设一道平台，平台上设永久性纵横排水沟，并在赤泥堆积体与天然山坡接触处设置排水沟，可以有效排出堆积体表面雨水。

拦挡坝选用石头和混凝土堆砌，就近利用沟谷土料压实后使用，坝底标高 330m，坝顶标高 342 m，坝轴线长 67m，轴线长、宽均 4m，坝长 29.42 m，坝上、下游坡坡比均为 1: 2.0。拦挡坝外坡脚处均设置排水明沟。拦挡坝内坡设防渗层，防渗层由土工

膜（ $300\text{g}/\text{m}^2$ ）和保护层组成。

堆积坝是将赤泥通过密闭皮带运输到堆场堆筑而成，设计最终堆积坝顶高 430m，自赤泥堆场尾处开始堆存，晾晒、碾压应分坝段均衡轮流进行，并始终保持上游高、下游低，赤泥堆积体的下游坡每升高 5m 应按 1: 4 的平均坡度进行削坡，去掉边沿碾压不合格的赤泥，削下的赤泥运到滩面继续碾压。赤泥堆场长约 2km，由于库区比较长，赤泥堆场区走向有所变动，所以赤泥堆积体在堆积到标高 395m、405m、425m 处设一平均宽度分别为 90m、90m、104m 宽平台，平台坡度 $i=0.02$ 坡向拦挡坝方向，再继续向上堆积，为了保证该赤泥堆场的安全稳定性，在此处堆积的赤泥需进行削坡，平均坡度为 1: 4 直到堆积到最终设计标高。当堆积到最终堆积标高时在赤泥堆积体每堆高 5m 设一道平台，平台上设永久性纵横排水沟，并在赤泥堆积体与天然山坡接触处设置排水沟，可以有效排出堆积体表面雨水。

堆场采用双人工防渗层，其渗水是不能排入到外界中去的。严格遵照国家规定。防渗主要措施是：

（1）库区四周及底部设防渗层，防止赤泥中渗水下渗排入含水层中。

（2）干法赤泥堆场防渗土工膜宜采用 HDPE 膜，其材质应符合《垃圾填埋场用高密度聚乙烯土工膜》(CJ/T 234) 的规定，赤泥堆场防渗层渗透系数应相当于 $1.0\times 10^{-12}\text{cm}/\text{s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层防渗功能。

赤泥车间生产工艺见图 3.1-7。

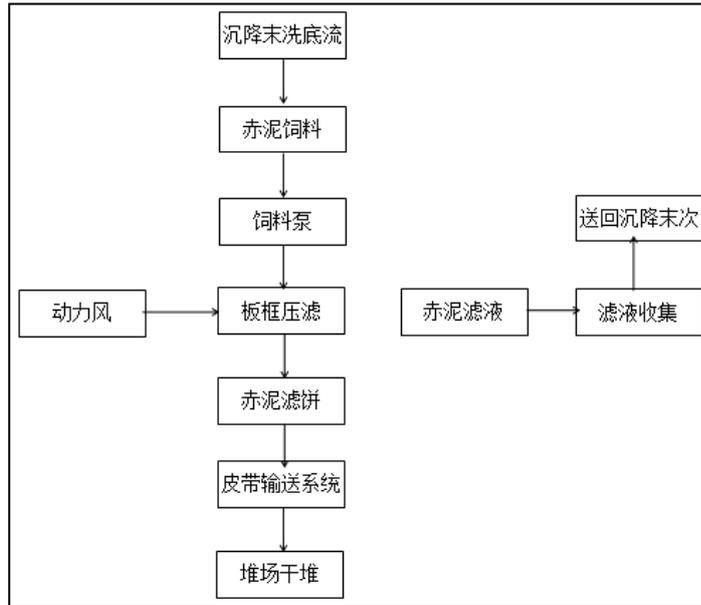


图 3.1-7 赤泥车间生产工艺流程图

3.1.7 现有工程污染防治措施及污染物排放情况

3.1.7.1 废气污染防治措施及污染物达标排放情况

本项目产生的有组织废气主要有：原料在破碎、筛分、转运等过程中的颗粒物；氧化铝生产系统产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物；热电厂锅炉系统等产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等；煤气系统产生的 H_2S 和颗粒物等。本项目产生的无组织废气主要有：道路运输、煤堆场和原料堆场的颗粒物。

根据现场踏勘及建设单位提供资料，现有工程废气污染防治措施见表 3.1-3；本次环评引用《山西复晟铝业有限公司 80 万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据，说明现有工程废气排放情况，详见表 3.1-4。由表 3.1-4 可知，结合验收监测数据分析，本项目氧化铝生产各工序废气中颗粒物及氮氧化物均不能稳定达到《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单中大气污染物特别排放限值要求。热电站锅炉废气可稳定达到《燃煤电厂大气污染物排放标准》（DB14/T1703-2018）表 1 限值要求。

表 3.1-4 现有工程排放达标一览表

生产线	污染源	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)	达标情况	监测日期
原料准备	1#圆锥破	颗粒物	16.4	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	1#振动筛	颗粒物	18.0	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	质检片区岗位办公室破碎机	颗粒物	8.7	10	达标	2018.7.31~2018.8.1
	原料均化库入口转运站	颗粒物	10.7	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	原料均化库出口转运站	颗粒物	9.9	10	达标	2018.7.31~2018.8.1
	石灰库破碎机	颗粒物	10.5	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	石灰输送皮带 1#转运站	颗粒物	14.2	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	石灰输送皮带 2#转运站	颗粒物	9.8	10	达标	2018.7.31~2018.8.1
原料磨制	2#原料磨（棒磨机、球磨机）	颗粒物	8.9	10	达标	2018.7.31~2018.8.1
	3#原料磨（棒磨机、球磨机）	颗粒物	9.5	10	达标	2018.7.31~2018.8.1
氧化铝焙烧	氧化铝焙烧炉	颗粒物	36.8	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
		SO ₂	18	100	达标	
		NO _x	219	100	不达标	
成品转运	焙烧炉流化床溜槽	颗粒物	17.5	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	斗提机机尾	颗粒物	11.5	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	斗提机机头	颗粒物	17.5	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	1#氧化铝仓仓顶布袋除尘器排气筒	颗粒物	22.0	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	2#氧化铝仓仓顶布袋除尘器排气筒	颗粒物	13.9	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	3#氧化铝仓仓顶布袋除尘器排气筒	颗粒物	13.5	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
成品包装	1#氧化铝仓包装布袋除尘器排气筒	颗粒物	15.1	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	2#氧化铝仓布袋除尘器排气筒	颗粒物	13.7	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
煤气站	原煤破碎机	颗粒物	10.0	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	煤粉输送转运站	颗粒物	8.9	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1
	煤粉仓	颗粒物	22.9	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1

续表 3.1-4 现有工程排放达标一览表

生产线	污染源	污染物	排放浓度 (mg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)	达标 情况	监测日期	
热电站	热电站原煤破碎机	颗粒物	15.2	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1	
	石灰石仓	颗粒物	23.4	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1	
	粉煤灰仓	颗粒物	13.8	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1	
	炉渣渣仓	颗粒物	12.9	10	不达标	2018.7.31~2018.8.1	
	1#锅炉		颗粒物	2.2	5	达标	2018.7.31~2018.8.1
			SO ₂	17	35	达标	
			NO _x	14	50	达标	
			汞及其化合物	0.0049	0.03	达标	
			烟气黑度	<1	1	达标	
	2#锅炉		颗粒物	2.1	5	达标	2018.8.1~2018.8.2
			SO ₂	18	35	达标	
			NO _x	15	50	达标	
			汞及其化合物	0.0064	0.03	达标	
			烟气黑度	<1	1	达标	
	厂界无组织		颗粒物	0.661	1.0	达标	2018.7.31~2018.8.2
SO ₂			0.025	0.5	达标	2018.7.31~2018.8.2	
赤泥库无组织		颗粒物	0.686	1.0	达标	2018.8.2~2018.8.4	

3.1.7.2 废水污染防治措施及污染物排放情况

现有工程废水分为生产废水、生活污水、赤泥库排水等。本项目不设排污口，废水经处理后全部回用。其中生产废水主要有：各种净环水系统定期排水、热力车间化学水处理系统排水、煤气站煤气冷凝水、热力站脱硫废水、煤气站蒸氨后的废水、赤泥堆场压滤车间回水等。

(1) 净循环水系统

氧化铝生产系统的原料磨，精液降温、种子分解、精液热交换板式换热器，母液蒸发中蒸发器，氢氧化铝焙烧，热力车间凝汽器，空压站等设备的冷却用水使用前后只有温度变化，分别设置净循环水系统，冷却水经冷却塔冷却后循环利用。

(2) 氧化铝生产循环使用系统

氧化铝生产系统的生产设备冷却，溶出、预脱硅、赤泥沉降洗涤、过滤及输送，精液降温、氢氧化铝过滤及母液蒸发等工序冷却用水设置总循环水系统。由于循环水中受

表 3.1-3 现有工程废气污染防治措施

生产线	污染源	污染物	治理措施		排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)
			工艺	相关技术参数 (过滤面积等)		
原料准备	1#圆锥破	颗粒物	布袋除尘器	956 m ²	20	1.2
	2#圆锥破	颗粒物	布袋除尘器	956 m ²	20	1.2
	1#振动筛	颗粒物	布袋除尘器	460 m ²	25	1.2
	2#振动筛	颗粒物	布袋除尘器	460 m ²	25	1.2
	质检片区岗位办公室破碎机	颗粒物	布袋除尘器	217m ²	15	0.6
	原料均化库入口转运站	颗粒物	布袋除尘器	372m ²	15	0.6
	原料均化库出口转运站	颗粒物	布袋除尘器	372m ²	25	0.6
	石灰库破碎机	颗粒物	布袋除尘器	145m ²	25	0.6
	石灰输送皮带 1#转运站	颗粒物	布袋除尘器	215 m ²	16	1
石灰输送皮带 2#转运站	颗粒物	布袋除尘器	215 m ²	25	0.8	
原料磨制	1#原料磨 (棒磨机、球磨机)	颗粒物	布袋除尘器	205m ²	35	0.8
	2#原料磨 (棒磨机、球磨机)	颗粒物	布袋除尘器	205m ²	32	0.8
	3#原料磨 (棒磨机、球磨机)	颗粒物	布袋除尘器	205m ²	32	0.8
氧化铝焙烧	氧化铝焙烧炉	颗粒物	净化煤气+三电场静电除尘器	372m ²	60	2.7
		SO ₂				
		NOx				
成品转运	焙烧炉流化床溜槽	颗粒物	布袋除尘器	105m ²	15	0.8
	斗提机机头	颗粒物	布袋除尘器	105m ²	15	0.8
	斗提机机尾	颗粒物	布袋除尘器	105m ²	46	0.8
	1#氧化铝仓仓顶布袋除尘器排气筒	颗粒物	布袋除尘器	190m ²	46	1
	2#氧化铝仓仓顶布袋除尘器排气筒	颗粒物	布袋除尘器	190m ²	46	1
	3#氧化铝仓仓顶布袋除尘器排气筒	颗粒物	布袋除尘器	650m ²	46	1
成品包装	1#氧化铝仓包装布袋除尘器排气筒	颗粒物	布袋除尘器	90m ²	15	0.6

	2#氧化铝仓包装布袋除尘器排气筒	颗粒物	布袋除尘器	90m ²	15	0.6
	3#氧化铝仓包装布袋除尘器排气筒	颗粒物	布袋除尘器	90m ²	15	0.6
煤气站	原煤破碎机	颗粒物	布袋除尘器	88 m ²	15	0.5
	煤粉输送皮带转运站	颗粒物	布袋除尘器	170m ²	15	0.8
	煤粉仓	颗粒物	布袋除尘器	88 m ²	15	0.5
	循环流化床粉煤灰气化炉	颗粒物	2套“旋风除尘+布袋除尘器”	出灰最大 6T/h	-	-
硫化氢		1套碳酸钠湿法脱硫	脱硫系数≥80%	-	-	
热电站	热电站原煤破碎机	颗粒物	布袋除尘器	40m ²	15	0.6
	石灰石仓	颗粒物	布袋除尘器	40m ²	30	0.4
	粉煤灰仓	颗粒物	布袋除尘器	50m ²	30	0.4
	炉渣渣仓	颗粒物	布袋除尘器	60m ²	30	0.3
	锅炉	颗粒物	2套“SCR+SNCR 脱硝+袋式除尘器+石灰石-石膏湿法脱硫+湿电除尘”	-	150	3.4
SO ₂						
NOx						
铝土矿堆场	铝土矿堆场	颗粒物	防风抑尘网+洒水	-	258m×140m	
均化库	均化库	颗粒物	全封闭均化库+洒水	-	310m×68m	
石灰库	石灰库	颗粒物	全封闭石灰库+洒水	-	105m×30m	
煤气站煤场	煤气站煤场	颗粒物	全封闭煤场+洒水	-	187m×31m	
热电站煤场	热电站煤场	颗粒物	全封闭煤场+洒水	-	168m×35m	

工艺物料污染，含碱较高，对补充水的硬度自行进行了软化，为保持循环水在一定的浓缩倍数下运行，对循环水进行澄清处理，保证循环水悬浮物含量符合循环水的水质标准。

(3) 碱液、碱水的综合利用

对各车间跑、冒、滴、漏的工艺物料由专门设置的污水泵站送原矿浆磨制工序回收利用。对于氧化铝工艺过程产生含碱水、母液、赤泥洗液和赤泥堆场返回的赤泥附液也送至赤泥分离洗涤工序进行二次利用。

(4) 生产废水处理站

氧化铝生产系统生产排水设计处理规模 $10800\text{m}^3/\text{d}$ ，与之配套建设 4000m^3 事故池和 4000m^3 的雨水收集池。生产废水采用江苏环保工程有限公司生产的 FA-120 型 $Q=120\text{m}^3/\text{h}$ 一体化高浓度净水器一套，运城清泽环保科技有限公司生产的 $Q=150\text{m}^3/\text{h}$ 一体化高浓度净水器 2 套。

生产污水通过污水管道汇集到污水处理主管道，污水通过回转式格栅除污机将污水中的大块漂浮物清理出来，由人工清理至垃圾池，清理后的污水进入生产废水池汇合，通过污水泵进入平流沉淀池，平流沉淀池中的行车式污泥机将池底沉淀的污泥打至污泥池，通过污泥泵输送至溶出沉降槽。平流沉淀池的污水通过水泵打入一体化高浓度净水器进行处理，处理完的污水进入回用水池，通过回用水泵输送至生产系统。生产排水中不带有毒、有害物质，主要是颗粒物和悬浮物，排水水质偏碱性。

厂区初期雨水经厂区雨排水管网汇集于 4000m^3 初期雨水收集池，格栅除污机去除大颗粒物后进入生产废物处理站。

生产废水处理站处理后的净化水返回氧化铝工艺生产系统二次利用，氧化铝生产系统亏水运行，生产废水确保不排放。

生产废水处理工艺见图 3.1-8。

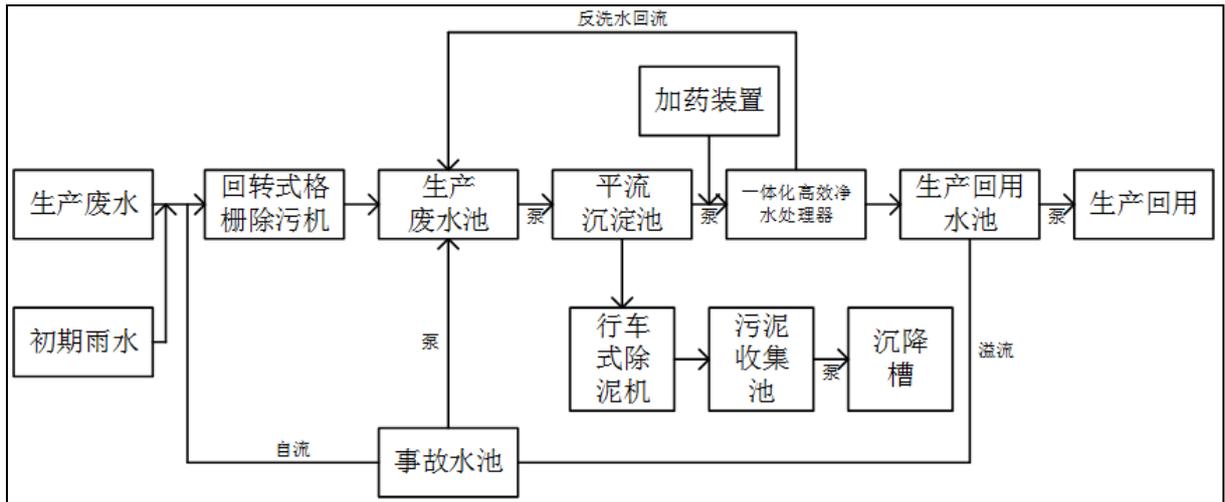


图 3.1-8 生产废水处理工艺

(5) 生活污水处理站

生活污水通过生活污水管道汇集到污水处理主管道，污水通过回转式格栅除污机将污水中的大块漂浮物清理出来，由人工清理至垃圾池，清理后的污水进入生活废水调节池，通过污水泵进入地埋式污水处理系统处理，处理合格的水进入回用水池，通过回用水泵输送至生产系统。生活污水采用地埋式除磷除氮一体化处理工艺，处理能力 480 m³/d。

生活污水处理工艺见图 3.1-9。

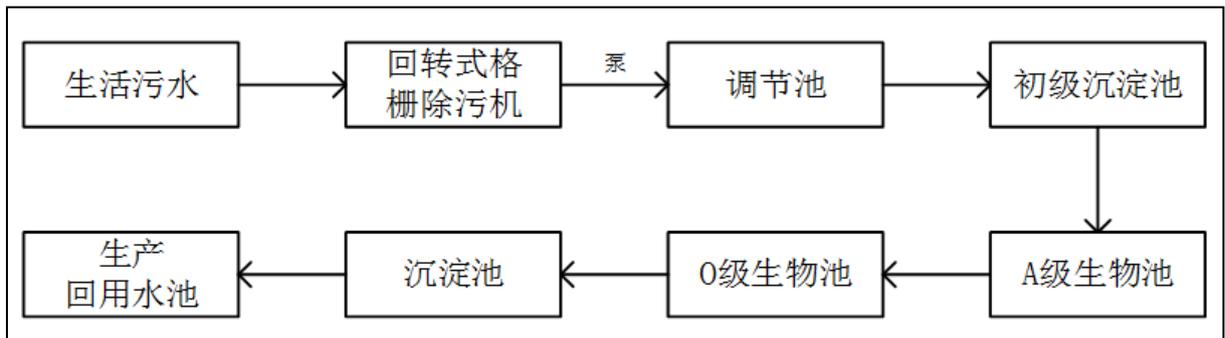


图 3.1-9 生活污水处理工艺

(6) 煤气车间废水

1) 循环冷却水

煤气车间循环冷却水主要用于三级换热器冷却煤气；罗茨风机、除渣机、加压机冷却；循环水平时不外排，当循环水硬度超标时更换部分循环水，循环水直接排入全厂工

业废水处理站处理后回用。

2) 脱硫废液

煤气车间产生废水主要为脱硫废液，脱硫废液在脱硫塔内不断循环，脱硫废液中主要含有 COD、氨氮等，送煤气车间干煤场喷洒降尘后入炉做为燃料。

3) 煤气冷凝水：煤气净化过程产生的冷凝水采用蒸氨系统进行处理，处理后产生的浓氨水送热电站脱硝用；氨氮浓度小于 200mg/m³ 的废水送生活污水系统处理。

(7) 热力车间脱硫废水

脱硫废水经脱硫废水处理系统处理后用于灰库调湿。

综上，现有工程废水处理措施详见表 3.1-5。

表 3.1-5 现有工程废水处理措施一览表

废水类别	来源	污染物种类	治理措施	工艺与处理能力	设计指标	排放去向	位置	数量
废水	氧化铝生产、热力车间化学水及循环冷却水、煤气站设备、焙烧炉及空压机等间接冷却水	氨氮、COD 等	一体化高浊度净水器	均化、絮凝沉淀、过滤 10080 m ³ /d	浊度 1-10mg/l, PH 不要求降低；使用试剂为絮凝剂	处理后回用生产	污水处理站	1 套
	厂区职工生活产生和蒸氨后的废水	COD、氨氮、动植物油等	地埋式生活污水处理装置	A/O 生物处理工艺 480 m ³ /d	出水水质 PH=6-9 NH ₃ -H≤15mg/L SS≤30mg/L COD≤80mg/L BOD ₅ ≤20mg/L	处理后回用生产	污水处理站	1 套
	热力车间烟气脱硫	pH、汞、砷、铅、镉	污水处理系统	简单的絮凝沉淀	使用药品：有机硫、絮凝剂、助凝剂、氢氧化钠	灰仓调湿	水处理楼	1 套
	煤气冷凝水	氨氮、COD 等	脱氨设施	10m ³ /h	/	经蒸氨处理后的浓氨水送热电厂脱硝使用，氨氮浓度小于 200mg/m ³ 的废水送生活污水系统处理	煤气站西侧	1 套
	煤气站脱硫废水	氨氮	脱硫设施	/	/	送锅炉房掺煤焚烧	脱硫塔	1 套
	赤泥堆场压滤车间回水	pH 等	生产废水处理设施	/	/	返回生产废水处理系统回用	压滤车间	1 套

3.1.7.3 噪声污染防治措施及达标排放情况

现有工程主要噪声来源：

(1) 氧化铝生产系统噪声源：原矿破碎机、原料磨振动筛除尘器风机、焙烧炉 ID 风机、溶出真空泵及空压机、泵房、磨机、加压机、粉碎机、皮带输送机、提升机等碎

机、振动筛、提升机等。

(2) 热力车间噪声源：破碎机、锅炉排汽噪声，汽轮机、发电机、送风机、引风机、冷却塔等。

(3) 煤气车间主要噪声源：破碎机、罗茨鼓风机、加压机。

(4) 污水处理站噪声来源：行车式泵吸排泥机、提升泵、风机。

(5) 赤泥堆场的噪声来源主要为压滤车间各种泵类、空压机及赤泥堆场压实过程中各种机械设备产生的噪声。

采取的噪声污染防治措施：

1) 合理选择运营期机械设备，从声源上控制噪声

选择辐射噪声小、振动小的低噪声设备，选择能采取控制噪声措施的设备，提高安装精度，从源头上控制噪声值。

2) 设置减噪隔振措施

对于泵类、破碎机等因振动辐射产生噪声的设备，考虑减振，隔声和密闭措施，安装隔振座，弹簧减振器等。设备与管道采用橡胶等软性材料连接，避免用刚性接头。

3) 隔声墙、隔声间的设置

对体积较大的产噪设备，设备本身进行防噪减振处理存在困难，对设备厂房，墙壁进行吸声处理，并建设便于观察和控制生产过程的隔声间。

赤泥堆场的噪声治理措施：为了有效控制噪声对环境的污染，主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的方法。具体措施如下：

①泵类采取基础减振、隔声的措施；

②空压机应设置在空压机房内，空压机房单独封闭，用墙体降噪隔声，室内采用吸声材料，门采用隔声门，窗采用通风隔声窗；

本次环评引用《山西复晟铝业有限公司 80 万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据，说明现有工程厂界噪声达标排放情况，详见表 3.1-6，赤泥库周边噪声达标排放情况见表 3.1-7。

由表 3.1-6 可知，现有工程厂界噪声昼间贡献值为 49.0~59.1 dB (A)，夜间噪声贡献值为 44.4~49.6 dB (A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)

中的 2 类标准。

由表 3.1-7 可知，赤泥库厂界噪声昼间贡献值为 50.1~57.3 dB (A)，夜间噪声贡献值为 45.1~49.4 dB (A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准。

表 3.1-6 现有工程厂界噪声监测结果一览表

测点位置		昼间				夜间			
		2018年7月31日		2018年8月1日		2018年7月31日		2018年8月1日	
		时间	Leq	时间	Leq	时间	Leq	时间	Leq
1#▲	厂界北	09:18	56.9	9:18	56.6	22:04	46.4	22:04	48.9
2#▲	厂界北	09:23	56.2	9:24	52.3	22:09	46.8	22:11	47.0
3#▲	厂界西	09:28	59.1	09:32	52.7	22:15	48.2	22:15	49.0
4#▲	厂界西	09:34	51.7	09:38	53.8	22:20	47.8	22:21	49.5
5#▲	厂界南	09:38	57.2	09:46	50.9	22:26	49.0	22:27	46.0
6#▲	厂界南	09:43	58.8	09:53	49.0	22:32	45.8	22:33	48.3
7#▲	厂界东	09:48	55.8	09:59	49.4	22:39	45.0	22:39	49.6
8#▲	厂界东	09:54	53.9	10:06	51.2	23:44	44.4	22:45	49.5
标准值	2类	60				50			
达标率 (%)		100				100			
达标情况		达标				达标			

表 3.1-7 现有工程赤泥库噪声监测结果一览表

测点位置		昼间				夜间			
		2018年8月2日		2018年8月3日		2018年8月2日		2018年8月3日	
		时间	Leq	时间	Leq	时间	Leq	时间	Leq
9#▲	北	10:02	56.1	08:36	51.7	22:13	47.8	22:02	46.9
10#▲	北	10:10	53.9	08:42	54.9	22:19	46.5	22:09	48.3
11#▲	西南	10:17	53.5	08:48	53.1	22:26	45.1	22:15	48.6
12#▲	东南	10:25	51.8	08:53	50.1	22:31	49.4	22:20	49.0
13#▲	东南	10:31	56.9	09:00	57.3	22:37	48.8	22:27	48.5
标准值	2类	60				50			
达标率 (%)		100				100			
达标情况		达标				达标			

3.1.7.4 固体废物污染防治措施及排放情况

本项目产生的固体废物主要有：

一、热电站燃煤产生的粉煤灰、炉渣、脱硫石膏

燃煤锅炉产生收尘灰、脱硫石膏属于 II 类一般工业固体废物，炉渣属于 I 类一般工

业固体废物。热电站燃煤产生的粉煤灰通过气力输送系统送至灰仓暂存外售；热电站燃煤产生的炉渣经由链斗输送机送至渣储仓，渣由专用汽车定期外运出售，无法综合利用时送往赤泥堆场堆存；热电站锅炉烟气经脱硫系统产生的脱硫石膏。根据山西复晟铝业有限公司与河南锦荣水泥有限公司签订的“粉煤灰、炉渣、脱硫石膏购销合同”表明粉煤灰、炉渣、脱硫石膏每月需求数量远远大于企业的月供量，可保证企业稳定的生产。目前粉煤灰、炉渣和脱硫石膏外售给河南锦荣水泥有限公司综合利用。同时企业已经与平陆县虞瑞矿业有限公司合作，将粉煤灰和炉渣送往灰渣填埋场进行处理，并于 2018 年 5 月 16 日获山西省运城市环境保护局批复(运环函【2018】84 号)。

二、煤气车间燃煤产生的粉炉渣、煤灰和硫膏

煤气车间锅炉产生的炉渣经螺旋出渣机送往热电站干煤场再次燃烧；煤气车间锅炉产生的飞灰经袋式除尘法进行除尘，细小颗粒物除去由仓泵系统送往电厂锅炉进行燃烧；煤气炉无焦油、轻油、酚水产生，煤气脱硫化氢产生硫膏和脱硫废液。硫膏属于危险废物，硫膏在危废仓库临时储存，然后由山西省太原固体废物处置中心（有限公司）。

三、氧化铝生产系统工艺产生的结疤渣、消化渣和赤泥

石灰乳制备的石灰消化渣，溶出管道结疤渣均属于 II 类一般工业固体废物，送往赤泥堆场堆存。氧化铝生产过程产生的固体废物为赤泥，属于 II 类一般工业固体废物。赤泥产生后送赤泥车间，经压滤后赤泥附液全部经管道回收至生产系统。压滤后赤泥在赤泥堆场堆存。

四、生产废水处理站和生活污水处理站的污泥属于 II 类一般工业固体废物，送赤泥堆场堆存。

五、氧化铝生产各除尘系统收集的除尘灰，返回生产系统回用。

六、厂区员工和赤泥坝员工生活产生的生活垃圾定期有环卫部门收集统一处置。

厂区内按照环评要求设置有远远满足危险固废暂存区，主要存放废机油然后销售（资质见附件）。危险固废暂存区建设位置在原料工序原料输送廊下方（磨机房东侧），建设规模为：长 5m 宽 4m 高 8m，地面为 200cm 厚的钢筋混凝土地面，后墙为 1.5 米高钢筋混凝土挡墙。

根据山西神剑建设监理有限公司出具的监理报告可知：赤泥堆场位于平陆县城东北

直距 4.5km 处（厂区东北侧 1.5km 处）高家滩盲沟内，该赤泥堆场最大堆积高度 95m，总容积 2175.27 万 m^3 ，赤泥堆场等别为三等库，可为氧化铝厂区服务 19.8 年。采用湿法输送，干法堆存，堆场底部铺设 HDPE 膜，防渗层渗透系数相当于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层防渗功能。由厂区位置图可知，周围没有敏感点位。由于赤泥附液碱性较强，按照氧化铝企业运行经验和环评要求，赤泥堆场防渗系数达到 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，采用 HDPE 防渗土工膜，膜厚 2mm，膜两面各粘附 1000g/m^2 的土工布，使赤泥堆场总渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，满足《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599—2001）标准中的防渗要求。

在库区内加铺 1000g/m^2 复合土工膜，使渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。铺设要求：

1、铺膜前做了地表清基与地面平整，清除场地范围内的地表腐酸土、杂草、树根、石块、淤泥、杂物等，填平坑凹，铲平隆起，夯实松土，没有粘土层的地方垫粘土层。

2、大面积铺膜时，排空膜下空气，防止形成气囊导致土工膜破裂。整平局部小坑凹，拣除带尖角的碎石。土工膜采用焊接方法连接。焊接前应擦净粘合面，防止虚粘，幅间搭接宽度不小于 200mm。

3、铺设完的土工膜对接缝的质量进行仔细检查，验收合格后在膜上覆盖 300mm 的生土（清除腐植土的地坑土），防止日晒老化。

赤泥堆场库区内有卵石、基岩裸露，在铺设防渗膜之前，对其进行清除、修整，加 1m 厚的保护层（用粘土、细沙、黄土等）。

①防渗层技术要求：

a、防渗层由支持层、土工膜、保护层组成。

b、防渗土工膜的膜材厚度根据规范要求库底采用 2.0mm 厚的膜，其他部位采用 1.5mm 厚的膜。

c、防渗土工膜幅宽宜选用 6~8m。

②铺膜前做了地表清基与地面平整，清除场地范围内的地表腐酸土、杂草、树根、石块、淤泥、杂物等，填平坑凹，铲平隆起，夯实松土。

③土工膜铺设在密实的基础上。与膜接触的表面宜为碾压密实的细土料层、细砂层或混凝土层，层面应平整。

④支持层上有阴、阳角时，修圆，其半径宜不小于 0.5m，并在紧贴土工膜下面加设土工织物垫层。

⑤整平局部小坑凹，拣除带尖角的碎石。土工膜采用焊接方法连接。焊接前擦净粘合面，防止虚粘，幅间搭接宽度不小于 200mm。

⑥铺设完的土工膜对接缝的质量进行仔细检查，验收合格后，在地面的土工膜上覆盖 300mm 的生土（清除腐植土的地坑土），防止日晒老化。

⑦库区土工膜与坝体土工膜可靠焊接。为防止土工膜铺设完成后，长时间暴露在空气中，受日晒、雨淋、冻化等环境影响而发生破坏，库岸山坡土工膜可随赤泥升高逐级铺设，铺设时将山坡进行清理削坡，防止土工膜脱落、刺破，破坏其防渗作用。土工膜超高不小于 1m，超高部分应采用 300mm 厚生土覆盖保护。

⑧土工膜与排水井、胶带输送机廊支柱等设施的联接部位采用角钢或金属板条铆接，或用螺栓固定在混凝土垫层上，外加热熔胶封口。土工膜也用嵌入混凝土的形式与混凝土联接，嵌入长度应大于或等于 0.8m。

土工膜在堆场边坡上每隔 15m 高程予以嵌固。在离坡缘 50cm 处开挖深 50cm、宽 50cm 的浅沟，将膜端埋入，用粘土或砣填实。

对于赤泥渗滤水：本项目赤泥采用干排工艺，赤泥库在板框压滤机压滤后含水率为 32% 左右。根据项目赤泥砂岩土性质和粒径分布，其持水度为 15% (v/v)，其含水率在 20% 以下摊平碾压时，不会出现渗滤水，非雨天气下库内没有水。但雨天库内赤泥受大气降水入渗形成渗滤水，通过收集系统返回车间内复用。

固体废物治理措施见表 3.1-8。赤泥库防渗层剖面图见图 3.1-7。

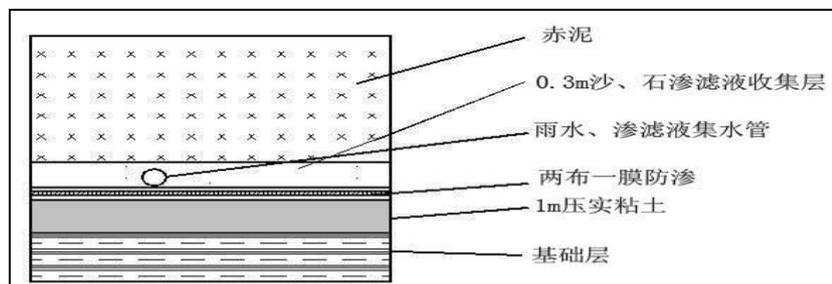


图 3.1-10 赤泥堆场防渗层剖面图

表 3.1-8 现有工程固体废物污染防治措施一览表

固体废物名称	来源	性质	产生量 (t/a)	处理处置量	处理处置方式	暂存场所
消化渣、结疤渣	石灰乳制备、管道溶出	一般工业固体废物	672	672	送赤泥堆场堆存	/
热电站锅炉收尘灰	锅炉燃煤产生	一般工业固体废物	89100	89100	外售给河南锦荣水泥有限公司,无法外售时送赤泥堆场堆存;	灰库
热电站锅炉炉渣	锅炉燃煤产生	一般工业固体废物	28050	28050		渣仓
热电站脱硫石膏	烟气脱硫产生	一般工业固体废物	7920	7920		/
煤气站收尘灰	煤气站燃煤产生	一般工业固体废物	6500	6500	回收用于锅炉燃料	/
煤气站发生炉炉渣	煤气站燃煤产生	一般工业固体废物	2000	2000	回收用于锅炉燃料	/
煤气站脱硫膏	煤气脱硫产生	危险废物	6.0	6.0	厂区暂存,定期委托委托山西省太原固体废物处置中心处置	危废暂存库
废机油	设备维修保养	危险废物	35	35	厂区暂存,定期委托山西省投资集团九州再生能源有限公司	危废暂存库
煤气站脱硫废液	煤气脱硫产生	危险废物	2500	2500	回收用于锅炉燃料	/
赤泥	生产氧化铝产生	一般工业固体废物	1167566	1167566	送赤泥堆场堆存	/
污泥	生产废水处理站	一般工业固体废物	10	10	送赤泥堆场堆存	/
除尘灰	除尘系统	一般工业固体废物	72000	72000	返回生产	/

3.1.7.5 其他环境保护措施

1、环境风险防范措施

公司制定有《山西复晟铝业有限公司环境保护管理制度》、《环境现场管理》、《噪声管理制度》、《危险废物管理制度》等一系列制度；并成立了环保领导小组。

设立以总经理为首、各部门领导组成的危险废物污染防治工作领导小组，对公司的各项环境保护工作进行决策、监督和协调。

山西复晟铝业有限公司制定有《山西复晟铝业有限公司突发环境事件应急预案》，于2018年6月在运城市环境应急中心登记备案（1408292018005L）。该预案针对公司各种生产作业活动可能产生的环境风险，规定了相应的控制措施，以有效地规避环境风险。

公司内建设有一座危险废物暂存库，建设位置在原料工序原料输送廊下方（磨机房东侧），建设规模为：长5m宽4m高8m。地面为200cm厚的钢筋混凝土地面，后墙为1.5米高钢筋混凝土挡墙，其余三面为30cm高混凝土挡墙，侧墙和屋面均采用单层彩钢

封闭，危废库西侧设有雨水排放沟，地面及挡墙防渗处理均采用在混凝土面层做环氧树脂处理。粉煤灰、脱硫石膏、炉渣均外售，废机油存放于危险固废暂存区然后外售。厂区内和赤泥坝区设有生活垃圾收集箱，定期由环卫部门统一收集处理。

罐区内设立醒目标志，标明储存产品的名称、性质、防危害和灭火方法，储罐区通道、出入口和通向消防设施的道路应保持畅，氨水储罐大小为 $2 \times 30\text{m}^3$ 。罐区实行专人负责制度，负责人必须每天进行安全检查，发现问题及时向专业汇报，专业处理不了的及时向监管部和生产科汇报。氨水的装卸，必须做好静电接地，指派责任心强、熟知化学危险物品性质和安全防护知识的人员承担。

热电站在生产过程中，要经常用到盐酸、烧碱、氨水以及燃油，酸碱灌大小为 $2 \times 15\text{m}^3$ 。这些物品都有一定的危险性，如果使用不当或者发生泄漏，不但会造成环境污染，而且对员工人身健康造成危害，为规范热电站在生产过程中的盐酸、烧碱、氨水和燃油的正确保管，依据《中华人民共和国安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》、《作业场所安全使用化学品规定》、《常用化学危险物品贮存通则》，特制定本制度。硫磺库应选择通风、干燥、地势较高的房屋作为存放地点。硫膏库房的钥匙应由专人负责保管，进料、出库都应有相应的记录。库房内严禁使用明火；库房外半径 3m 范围内严禁动火作业，警示标志应张贴在明显位置。油库区油罐为 20m^3 ，油库必须配备消防器材，并放置在明显的位置，属于灭火专用，禁止挪作他用；油库必须严格遵守安全用电的有关规定，使用防爆开关，严禁私自乱接电线，夜间停电应用手电筒，禁止使用明火灯；油库必须贯彻“积极预防，确保安全”的原则，定期检查，及时消除隐患，做好预防工作。

2、规范化排污口、监测设施及在线监测装置

山西复晟铝业有限公司在脱硫楼 8.5m 高处安装了艾默生过程控制有限公司 X-STREAMC 型烟气 CEMS 在线设备一套（二氧化硫和氮氧化物）、深圳市翠云谷科技有限公司 TL-PMM180 型颗粒物在线检测仪一套、南京埃森环境技术有限公司 VPT511NF 型流速测量仪一套。数采仪为北京万维盈创科技发展有限公司生产的 W5100HB-III 型，对烟尘、 SO_2 、 NO_x 进行实时监测；在焙烧炉 20.4m 高处安装了武汉天虹环保产业股份有限公司 TH-890 烟气在线监测系统，对烟尘、 SO_2 、 NO_x 进行实时监测。并与山西环保厅联网，于 2018 年 6 月 2 日完成备案。详见表 3.1-9。

表 3.1-9 烟气在线监测系统情况一览表

装置	安装位置	功能	生产厂家及型号
烟气在线监测系统	脱硫楼 8.5m 平台	可在线测量烟尘	深圳翠云谷科技有限公司 TL-PM180
		可在线测量 SO ₂ 、NO _x	艾默生过程控制有限公司 X-STREAMC 型
		可在线测量流速	南京埃森环境技术有限公司 VPT511NF 型流速测量仪
	在焙烧炉 20.4m	可在线测量 SO ₂ 、NO _x 、烟尘等	武汉天虹环保产业股份有限公司 TH-890

3.1.8 现有工程生产平衡分析

1、物料平衡分析

现有工程物料平衡分析见图 3.1-11。

2、水平衡分析

现有工程水平衡分析见图 3.1-12。

3、蒸汽平衡分析

现有工程蒸汽平衡分析见图 3.1-13。

3.1.9 现有工程存在的环境问题及整改措施

根据现场踏勘，结合《山西复晟铝业有限公司 80 万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收监测报告》及“山西复晟铝业有限公司 80 万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收组意见”，现有工程采取的环保设施及措施存在的主要问题：

1、现有工程废气污染源（1#圆锥破、2#圆锥破、原料均化库入口转运站、石灰库破碎机、石灰输送皮带 1#转运站、氧化铝焙烧炉、焙烧炉流化床溜槽、斗提机机尾、斗提机机头、1#氧化铝仓仓顶布袋除尘器排气筒、2#氧化铝仓仓顶布袋除尘器排气筒、3#氧化铝仓仓顶布袋除尘器排气筒、1#氧化铝仓包装布袋除尘器排气筒、2#氧化铝仓布袋除尘器排气筒、煤气站原煤破碎机、煤气站煤粉仓、热电站原煤破碎机、热电站石灰石仓、热电站粉煤灰仓、热电站炉渣渣仓）不能满足《铝工业污染物排放标准》修改单中的特别排放限值要求。

2、铝土矿堆场露天堆放，不满足《山西省大气污染防治条例》、山西省人民政府办公厅《关于印发山西省打赢蓝天保卫战 2019 年行动计划的通知》等文件中对于物料应密闭存储堆放的要求。

整改措施：

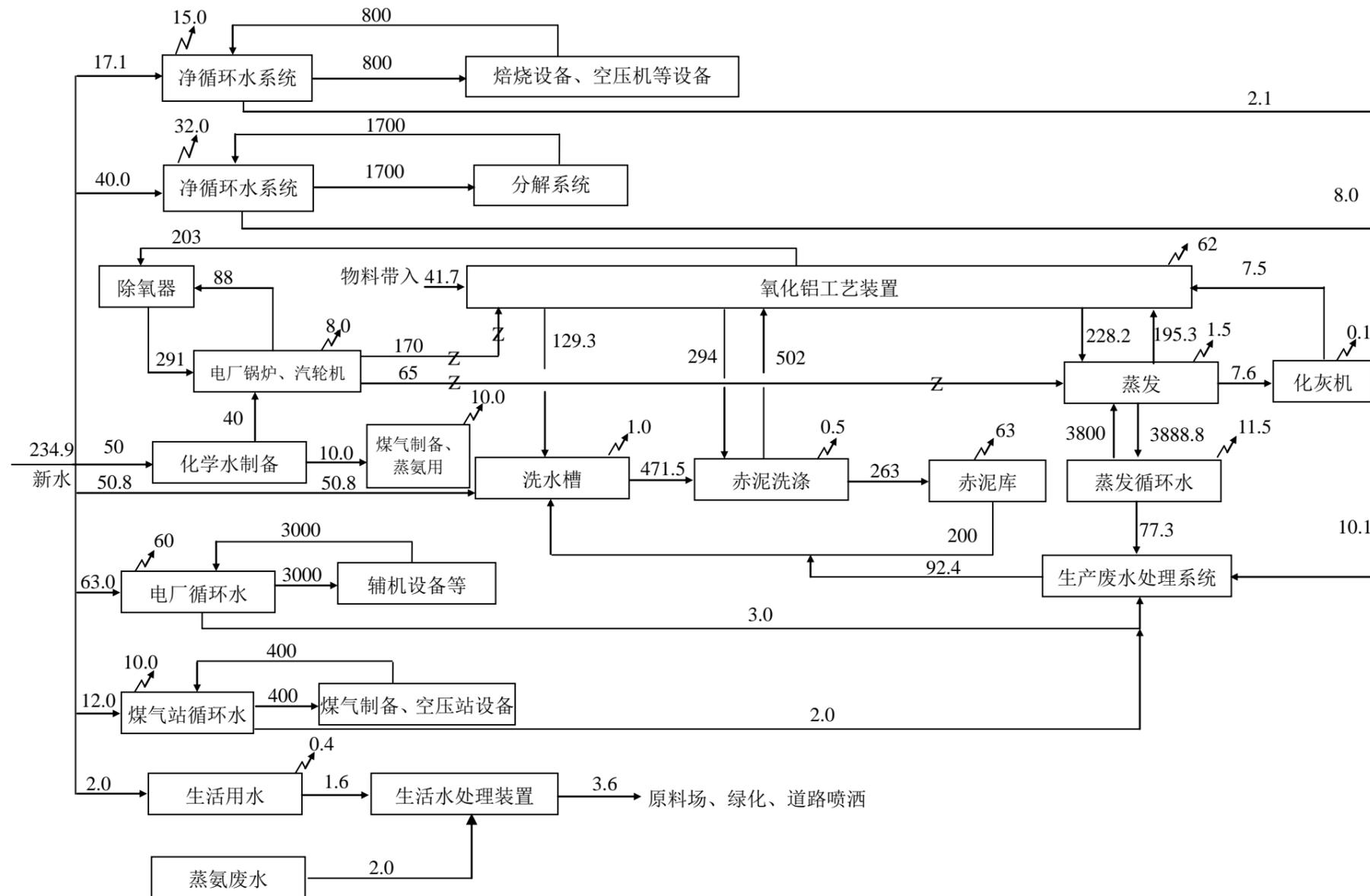


图 3.1-12 现有工程水平衡图 (单位: m^3/h)

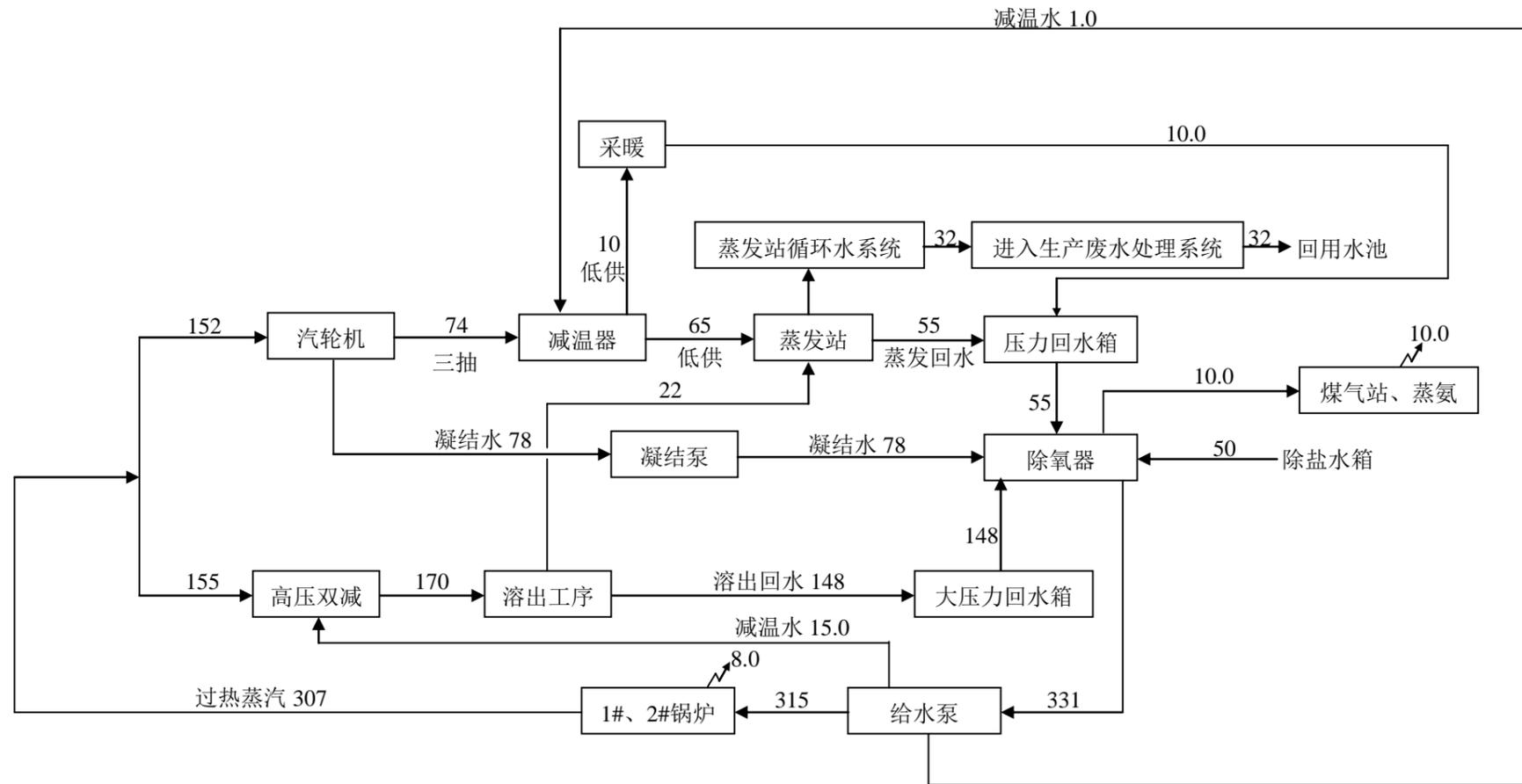


图 3.1-13 现有工程蒸汽平衡图 (单位: t/h)

1、1#圆锥破、2#圆锥破、原料均化库入口转运站、石灰库破碎机、石灰输送皮带1#转运站、氧化铝焙烧炉、焙烧炉流化床溜槽、斗提机机尾、斗提机机头、1#氧化铝仓仓顶布袋除尘器排气筒、2#氧化铝仓仓顶布袋除尘器排气筒、3#氧化铝仓仓顶布袋除尘器排气筒、1#氧化铝仓包装布袋除尘器排气筒、2#氧化铝仓布袋除尘器排气筒、煤气站原煤破碎机、煤气站煤粉仓、热电站原煤破碎机、热电站石灰石仓、热电站粉煤灰仓、热电站炉渣渣仓等各产尘点布袋除尘器滤料更换为覆膜滤料，过滤风速 $\leq 0.6\text{m/min}$ 。

(2) 焙烧炉电除尘器以新带老措施为：

(1) 在 PO1 入口增加导流板，锥体出口加风帽，提高旋风筒 PO1 的收尘效率。

(2) 将原 6 台工频电源更换为 6 台高频电源，调整电除尘器内的极线和极板等内件，提高除尘器的除尘效率。

3、铝土矿堆场采取全封闭措施。

4、同时企业应做好以下管理工作：

(1) 强化各类废水、初期雨水的收集、控制操作管理，确保任何情况下各种废水不得外排，事故水池常态下应处于清空状态，完善污水处理设施运行管理。

(2) 提高环保设施的运行管理，定期检查维修，做到长期稳定运行，确保达标排放。

(3) 严格落实各类危废的收集、暂存、转运、处置及暂存库的管理，执行危废转移联单制度。

(4) 按照应急预案定期开展演练，提升企业环境风险防控能力，落实应急物资贮存制度，完善公司环保管理制度和环保设施运行管理台账。

(5) 加强煤气站蒸氨废水处理设施运行管理，确保处理后的水中的氨氮不影响生活污水站正常运行。

3.2 生产线优化工艺改造项目工程分析

3.2.1 技改项目基本情况

项目名称：山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目

建设规模：技改后生产规模达 100 万吨/年

建设地点：山西复晟铝业有限公司现有厂区内

建设单位：山西复晟铝业有限公司

建设性质：技术改造

总投资：7100.16 万元

3.2.2 工作制度与劳动定员

工作制度：年作业时间 330 天，生产设施及公用设施 24 小时连续运行。岗位生产人员四班编制三班运行，管理人员为白班制。

劳动定员：总劳动定员 400 人，其中，生产工人 320 人，管理和技术人员 80 人。

3.2.3 产品方案及相关技术参数

本项目产品方案为一级品砂状氧化铝。产品化学组成及物理指标见表 3.2-1。

表 3.2-1 产品化学组成及物理指标

化学组成(%)		物理指标	
Al ₂ O ₃	>98.60	α- Al ₂ O ₃	5~20%
SiO ₂	<0.02	容重	0.95~1.10g/m ³
Fe ₂ O ₃	<0.02	-44μm	<18%
Na ₂ O	<0.45	+150μm	<10%
LOI	<1.0	比表面积 (BET)	60m ² /g

3.2.4 生产线优化技术改造建设内容

根据建设单位提供资料，本次生产线优化工艺改造主要建设内容为：取料机改造、溶出套管加热管内管由 φ180mm 改为 φ194mm、增加一台 100m² 的平盘过滤机、中间降温系统改造、提高焙烧炉流化床换热面积、增加相关 APC 系统及只能控制系统。

3.2.4.1 生产线优化技术改造原因

山西复晟铝业有限公司自工程生产以来，生产使用铝土矿品位较低(A/S 平均在 5.2 左右)，带来诸多困难。氧化铝生产技术指标繁多，且许多指标互相影响，互相牵制，往往一个工序的指标不正常。会迅速波及其他相关工序甚至整个生产过程。矿石品位降低造成生产技术指标恶化，首先是溶出率降低，赤泥产出率升高，继而影响到后续的分解、蒸发等工序，使整个氧化铝系统指标恶化，不利于生产的稳定进行。

矿石品位降低带来的最大影响是赤泥产出率增加，沉降槽的负担增大，沉降系统运行不稳定，严重制约了产能的进一步提高，给生产组织带来了较大的困难。另外赤泥量增大，造成氧化钠的损失增加，化学损失升高。而且，由于设备产能降低，技术指标恶

化，溶出、蒸发等工序的能耗升高。最终造成综合能耗仍相对较高，有很大的改善空间。

山西复晟铝业氧化铝项目由于批复时间早，自动化控制程度较低，生产参数的调整依赖员工的经验操作，而且调整后，需要等到化验结果出来后，才能判断调整方向，存在调整滞后整体运行效率低下。而且经过试运行还发现，设计过程中，生产线还存在不少缺陷。许多生产线设计的在线处理能力不能满足因矿石品位低，带来的物料流量增大。

面对试生产暴露出来的诸多问题，为了提高公司的市场竞争力，公司决定对现有的流程进行改造，提高自动化水平，增加余热利用工程，以达到节能增效的目标。

3.2.4.2 生产线优化技术改造方案

1、全厂智能化提升

本次技术改造充分挖掘了设备的潜力，使得大量设备运行率和负荷得到提高，这也要求对整个系统操作的稳定性有很高的要求。为了尽量减少认为波动，需要对全厂智能化生产进行提升。

(1) 工艺控制智能化提升

工艺控制以原料、沉降、蒸发、焙烧、热电站为主，引进 APC 系统（先进过程控制系统），以点带面后续逐步完善。

APC 系统不同于常规的 PID 控制，是利用模糊控制的原理，利用生产数据进行回归，得到所有关键控制点之间的联系，建立数学模型。基于数学模型，并以系统辨识（最小二乘法为基础）、最优控制（极大值原料和动态规划方法等）以及最优估计（卡尔曼滤波理论）等现代控制理论为基础的一种控制方法。

通过实施先进控制，可以改善过程动态控制的性能、减少过程变量的波动幅度，使之能更接近其优化目标值，从而使得生产装置在接近其约束边界的条件下运行，最终达到增强装置运行的稳定性和安全性、保证产品质量的均匀性、提高目标产品收率、增加装置处理量、降低运行成本、减少环境污染等目的。

(2) 在线智能仪表

引入 APC 控制系统的同时，需要同时引入在线智能仪表，见表 3.2-2。

表 3.2-2 在线智能仪表一览表

安装位置	在线测量内容	需要台数
溶出进口	NK (苛性碱浓度, 下同)	2
溶出闪蒸出料矿浆	NK	1
溶出闪蒸出料矿浆	RP (铝酸钠溶液中氧化铝与苛性碱的比值, 下同)	1
一次洗液	NK	2
稀后出料	NK	1
四蒸发四闪	NK	1
蒸发原液	NK	1
循环母液	NK	1
循环母液	RP	1
晶种矿浆	RP	1
分解首槽固含	固含	2
分解中槽固含	固含	2
分解末槽固含	固含	2
原矿浆、溶出进口、稀释后矿浆	固含	4
沉降分离底流	固含	1
沉降一洗底流	固含	1
沉降末洗底流	固含	1
沉降泥层仪	泥层	5
晶种矿浆	粒度	2
平盘 AH 粒度	粒度	1
分解槽 8 号出料	粒度	2
原矿浆磨矿细度	粒度	1
隔膜泵出口	声呐流量计	2
精液管道	声呐流量计	1

智能在线仪表在利用光在不同浓度中, 折射率也不同的原理, 建立溶液浓度与折射率和温度的函数关系。利用函数关系, 根据在线测得的折射率和温度, 反算出溶液的浓度。智能在线仪表可以实时获得生产物料的化验数据, 同时也能减少人工化验的误差, 以及减少取样化验带来的延迟, 为 APC 控制提高精确度。

(3) 智能点巡检

引进智能点巡检系统, 实现点巡检智能化, 实现设备运行状况在线监测, 实现原料磨机、溶出隔膜泵等关键设备运行数据无人化自动采集、传输功能。智能点巡检系统有电子巡检牌和智能巡检机两部分组成。电子巡检牌也称非接触感应器或 RFID 卡, 是用

于在标识一个或一组设备的电子标牌，具有唯一的内码，内码由数字、字母组成。点巡检设备可以实现非接触式的识别，并读取其中的内码。智能巡检机是用于现场采集与记录设备状态及仪表读数等信息的关键设备，它通过“智能巡检机任务管理器”进行任务的下载和结果的上传，自身除了获得设备的观察类和抄表类数据外，也具备一定的查询统计功能，还具备测温、测振、测转速等测量功能。智能点巡检系统能够有效避免公司在巡检过程中由于人为因素给设备预防维修和设备管理不善而造成的损失，大大减少突发事故，降低故障发生率，成倍提高效率。全厂智能化体统的提升，能彻底解决设备运行率低、生产控制参数波动带来的问题，能够有效的提高生产运转率。

2、全厂余热利用改造

(1) 焙烧炉烟气余热利用

余热利用系统设计如下图所示，经过流化床的 95℃蒸发二次水通过板式换热器加热原液从 50℃到 70℃。蒸发二次水经过换热之后温度降至 65℃左右进入烟气换热器冷却 170℃焙烧炉烟气到 135℃，送入主烟道排出，同时蒸发二次水温度升至 80℃左右。

项目理论节能效果核算：每小时可节约 4t 低压蒸汽。

(2) 流化床余热利用

为了有效的节约低压蒸汽，提高二次水的温度，保证全厂的热平衡，将用焙烧流化床高温段的余热与蒸发二次水进行换热，换热后可将二次水的温度提高到 80℃以上（根据来水温度和水量的变化，实际温度差值以技术协议为准）再送回蒸发热水槽,用于生产调配。

项目理论节能效果核算：每小时可节约 9.5t 低压蒸汽。

(3) 原液套管换热利用

①蒸发原液提温套管换热面积较小，不能满足当前生产实际情况。在原有套管基础上再增加一套，增大原液提温套管换热面积，提高原液温度。

项目理论节能效果核算：每小时可节约低压蒸汽 1.3t。

②由于末级闪蒸出料温度过高，在末级闪蒸槽出料管上增加一级换热套管与蒸发原液进行换热，用原液来吸收多余的热量。

项目理论节能效果核算：每小时节约低压蒸汽 1.5t。

综上，通过采取上述措施后，可有效提高全厂余热利用水平，达到节能增效的目的。

3、设计流程重新核算，弥补设计缺陷

(1) 原矿堆场

现有铝土矿堆场储量为 21 万吨，原堆高 8m，储期为 36d。如将取料机改造为堆取料机，可将堆高提高至 10m，储量为 23 万吨，储期为 40d，满足提产需求。

(2) 原矿破碎

破碎车间设置了 2 组圆锥破碎机，圆锥破设计产能为 400t/h，但自生产以来，实际产能只能达到 300t/h。

现有工程圆锥破运行时间为：

$$1720000 \div 260 \times 1.11 \times 1.1 \div (2 \times 300) \approx 13.5\text{h}$$

式中：1720000——为年使用铝土矿量，t/a；

260——年作业时间，d；

1.11——为波动系数；

300——为 1 台破碎机产能，t/h；

1.1——破碎机循环量。

改造后圆锥破运行时间为：

$$2150000 \div 260 \times 1.11 \times 1.1 \div (2 \times 300) \approx 17.0\text{h}$$

式中：2150000——为年使用铝土矿量，t/a；

260——年作业时间，d；

1.11——为波动系数；

300——为 1 台破碎机产能，t/h；

1.1——破碎机循环量。

因此，圆锥破改造方案为：增加圆锥破破碎时间，改造后需要 2 组圆锥破每天运行 17.0h。

(3) 原矿筛分

筛分车间设置了 2 组振动筛，振动筛设计产能为 275~600t/h，现有工程 1 台振动筛，每天运行 13.5h。为配合圆锥破改造，振动筛改造方案为：增加振动筛运行时间，改造

后需要 2 组振动筛每天运行 17.0h。

(4) 均化堆场

现有工程均化堆场长度 310m，宽 68m，堆高 8m，分为东西两个区域，总储量为 63090t，满足 12d 储量。本次不对均化库进行改造，只优化堆场堆存高度，库容不变，堆高自 8m 增加到 10m，满足 7-10d 堆矿需求。

(5) 原料磨

原料磨机组分两端磨：第一段棒磨机规格为 $\phi 3.2 \times 4.5\text{m}$ ，第二段球磨机规格为 $\phi 3.6 \times 8.5\text{m}$ 。目前生产单组磨机下料量为 150t/h，共配备 3 套机组。

现有工程每组磨机每天运行时间为：

$$(1720000+213600 \times 0.4) \div 330 \times 1.11 \div (3 \times 150) \approx 13.5\text{h}$$

式中：1720000——为年使用铝土矿量，t/a；

213600——为年使用石灰量，t/a；

0.4——为石灰比铝土矿的易磨性系数；

330——年作业时间，d；

1.11——为波动系数；

3——为磨机运行组数；

150——单组磨机下料量，t/h；

改造后每组磨机每天运行时间为：

$$(2150000+267000 \times 0.4) \div 330 \times 1.11 \div (3 \times 150) \approx 17\text{h}$$

式中：2150000——为年使用铝土矿量，t/a；

267000——为年使用石灰量，t/a；

0.4——为石灰比铝土矿的易磨性系数；

330——年作业时间，d；

1.11——为波动系数；

3——为磨机运行组数；

150——单组磨机下料量，t/h；

因此，原料磨改造方案为：适当增加原料磨运行时间，改造后需要 3 组原料磨机每

天运行 17h。

(6) 预脱硅

现有工程设有脱硅槽 $\phi 12.5 \times 22\text{m}$ 共 7 台，有效容积 $2300\text{m}^3/\text{台}$ 。其中 2 台带有加热管束。现有工程生产投用 6 台（2 台用于加热，3 台用于停留反应，1 台用于缓冲液位），备用 1 台（带有加热管束），脱硅停留时间为 6h。

现有工程原矿浆流量 $800\text{m}^3/\text{h}$ ，为保证预脱硅停留时间，则需要投用脱硅槽台数为：

$$(800 \times 1.11 \times 6) \div 2300 = 2.32 \text{ 台}$$

式中：800—为预脱硅矿浆平衡流量， m^3/h ；

1.11——波动系数；

6——预脱硅时间，h；

2300——平底机械搅拌槽有效容积， m^3 ；

故目前预脱硅采用 3 台脱硅槽用于停留反应刚好满足生产要求。

改造后工程原矿浆流量 $970\text{m}^3/\text{h}$ ，为保证预脱硅停留时间，则需要投用脱硅槽台数为：

$$(970 \times 1.11 \times 6) \div 2300 = 2.81 \text{ 台}$$

式中：970—为改造后预脱硅矿浆平衡流量， m^3/h ；

1.11——波动系数；

6——预脱硅时间，h；

2300——平底机械搅拌槽有效容积， m^3 ；

故改造后，已经投入的 3 台预脱硅槽刚好满足停留反应需要，预脱硅不改造。

(7) 矿浆隔膜泵

隔膜泵厂房配有 3 台隔膜泵，额定流量 $580\text{m}^3/\text{h}$ 。按照现有工程生产运行数据分析，用 2 备 1 可以满足需求。

(8) 溶出

现有工程溶出存在的问题为管道溶出磨损严重，出现了跑冒滴漏的现象。原设计溶出套管为 2 组三套管，每组包含 36 根预热套管（内管 $3 \times \phi 180 \times 6\text{mm}$ ，长 73m）、24 根加热套管内管 $3 \times \phi 180 \times 10\text{mm}$ ，长 73m）、38 根停留管（ $\phi 530 \times 20\text{mm}$ ，长 73m）。根据实际

生产核算, 预热段流速 2.28m/s, 加热段流速 2.51m/s, 停留段 0.8m/s, 停留时间 57.47min, 其中预热段流速在生产许可范围内, 加热段流速过大, 造成管道磨损严重。故更换加热段套管, 选用 $\phi 194\text{mm}$ 的无缝钢管作为加热内管, 改造后加热段流速 2.12m/s, 流速在合理范围内。改造后溶出机组运行周期由 25d 调整到 35d, 溶出进口固含有 280g/l 提高到 350g/l, 料浆折合比按照 $8.25\text{m}^3/\text{t-Al}_2\text{O}_3$ 计算, 经上述改造后, 提高了溶出机组运转率, 减少了溶出工序跑冒滴漏, 提高了高压蒸汽利用效率。

产量约:

$$970 \times 1.11 \div 8.25 \times 7920 = 1033632 \text{ t/a}$$

式中: 970—为改造后矿浆平衡流量, m^3/h ;

1.11——波动系数;

8.25——料浆折合比, $\text{m}^3/\text{t-Al}_2\text{O}_3$;

7920——一年作业时间, h。

(9) 稀释 (溶出后槽)

现有工程溶出后槽选用 $\phi 12.5 \times 20\text{m}$ 平底机械搅拌槽 3 台, 停留时间为 3.5h。根据生产运行核算, 技改后 3 台溶出后槽刚好配套溶出工序。不需要进行改造。

(10) 赤泥沉降分离及洗涤

现有工程沉降槽采用 7 台 $\phi 24\text{m}$ 的深锥高效沉降槽 (6 用 1 备, 其中 2 台用于赤泥沉降分离、4 台用于赤泥洗涤、1 台公备)。根据生产运行核算, 6 台深锥高效沉降槽最大处理干赤泥量约 170t/h。本项目改造后干赤泥量约 167t/h, 刚好满足改造后生产需要。故赤泥沉降分离及洗涤系统不需要进行改造。

(11) 赤泥输送

现有工程目前设置 3 台赤泥输送泵, 每台输送能力为 $180 \sim 200\text{m}^3/\text{h}$ 。根据改造后后物料平衡可知, 改造后输送赤泥浆料为 $513.5\text{m}^3/\text{h}$, 赤泥输送泵的能力可满足改造后赤泥浆料输送需要。

(12) 种子分解

①控制过滤

现有工程目前配备 3 台立式叶滤机, 过滤面积 $F=598\text{m}^2$ (2 用 1 备), 立式叶滤机单

位产能为 $1.02\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ 。经与其他氧化铝企业学习交流，通过采取：提高石灰乳添加量；生产过程中控制精液 NK 在 162g/L 左右；优化立式叶滤机清洗周期、泡洗时间；规范手动刷车制度，提高立式叶滤机的运转率等措施后，立式叶滤机的单位产能可达到 $1.25\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{h}$ ，使得叶滤机具有较大的富余。立式叶滤机 2 台正常运行可满足改造需要。

②分解槽

现有工程分解首槽固含 $800\sim 850\text{g/L}$ ，设计 $\phi 14\times 34.5\sim 36.5\text{m}$ 的平底机械搅拌分解槽 30 台，为了保证充分的种分时间，正常投用了 28 台，2 台备用。

按照前述分析，为了提高立式叶滤机的产能，精液 NK 控制在 162g/L 左右，可以提高分解速率。根据生产运行计算，分解时间达到 48h，分解反应基本趋于结束。因此需要投入的分解槽的数量为：

$$(1536.4 \div 0.8 \times 1.11) \times 48 \div 3800 = 26.9 \text{ 台}$$

式中：1536.4—为分解槽进料流量，t/h；

0.8——为固含，g/L；

1.11——波动系数；

48——分解时间，h；

3800——分解槽平均有效容积， $\text{m}^3/\text{台}$ ；

因此改造后，分解槽仍采用 28 台，2 台备用，可充分满足种分时间的需要，故备用分解槽不需要投用。

③中间降温

根据生产运行核算，中间降温热平衡见表 3.2-3

表 3.2-3 中间降温热平衡一览表

工艺条件	单位	冷侧		热侧	
介质名称	-	循环水		分解料浆	
流体类型	-	单相液体		单相液体	
温度	℃	进温	出温	进温	出温
		35	44.68	56	50
热焓	kJ/kg	/		/	
体积流量	m ³ /h	572.3		911.19	
密度	kg/m ³	1000		1750	
质量流量	kg/h	572300		1594582.5	
比热	kJ/kg·℃	4.18		2.52	
热负荷	kW	6429.36		6697.25	
换热系数（套管）	W/m ² ·℃	1070.8			
（对数）平均温差	℃	13.08			
换热面积	m ²	478.30			

从上表中分析可知，现有的宽流道板式换热器面积为 450m²，不满足生产需求，换热面积不足。根据现场实际情况，无法增加换热器。因此需要针对中间降温系统进行改造。改造方案为：在中间降温分解槽内增加列管，分解循环水可通过新增的列管进行换热，增大换热面积。

④氢氧化铝成品过滤

现有工程使用 1 台 100m² 的平盘过滤机可满足生产需要。

根据生产运行核算，改造后需要的平盘过滤机的台数为：

$$202.9 \times 1.11 \div (100 \times 1.8 \times 0.92) = 1.36 \text{ 台}$$

式中：202.9—100 万吨氧化铝时氢氧化铝的平衡流量，t/h；

1.11——波动系数；

1.8——平盘过滤机产能，t/m²·h；

0.92——水平盘式过滤机运转率；

因此改造后，需要增加 1 台 100m² 平盘过滤机。

（12）蒸发站

现有工程蒸发站设置一组六效管式降膜蒸发器，蒸水能力 370t/h，根据生产运行核算，可以满足改造后的生产需要，同时做好阻垢剂添加工作，可以有效提高蒸发机组的

运转率。

(13) 焙烧炉

现有工程配备一台 2500t/d 的气态悬浮焙烧炉。根据生产运行经验，焙烧炉冷却段存在瓶颈，制约了焙烧炉的下料量。因此需要对焙烧炉进行改造，具体改造内容为：

①降阻技术改造，更换 P01，P01 本体由原来的 $\Phi 4600 \times 10430$ 改造为 $\Phi 5300 \times 12000$ (单位 mm)；将原有的 A02 文丘里干燥机 $\Phi 3800/2000 \times 8100$ 改造为 $\Phi 3800/2300 \times 8100$ (单位 mm)。

②增大冷却流化床的冷却面积，采用新型高效冷却单元。现有流化床换热面积为 792m^2 ；改造后换热面积增大为 912m^2 。

(14) 热电站

根据蒸汽平衡，现有锅炉产生的蒸汽可以满足改造前后生产用气需要。且多余气量可以用于发电。本次改造不对锅炉进行改造。

(15) 煤气站

现有煤气站配套 2 台 $40000\text{m}^3/\text{h}$ 的循环流化床粉煤灰汽化炉，根据计算，煤气站不需要增加生产设备，只需适当增加汽化炉运行负荷即可满足改造后氧化铝生产用气需求。

(16) 赤泥压滤

现有赤泥压滤车间配套有 10 台 600m^2 的板框压滤机。1 台板框压滤机额定处理泥量 $30\text{t}/\text{h}$ 。根据生产运行核算，改造后需要处理赤泥为 $262.5\text{t}/\text{h}$ ，现有 10 台改造后现有的板框压滤机可以满足赤泥压滤需要。

3.2.4 主要经济技术指标

本项目主要技术经济指标汇总见表 3.2-4。

表 3.2-4 项目主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	优化工艺技术改造后	备注
1	设计规模	kt/a	100	
2	产品产量：砂状氧化铝	kt/a	100	
3	产品质量：氧化铝一级品以上率	%	100	
4	原料需用量：铝土矿	kt/a	2150	
5	主要辅材燃料消耗			
5.1	石灰	kt/a	267	(含热电站脱硫用石灰)
5.2	液碱(32%NaOH)	kt/a	421	
5.3	煤气	10 ⁸ Nm ³ /a	5.30	
5.4	锅炉用煤	t/a	293312	改造前后不变化
5.5	煤气用煤	t/a	196296	
6	氧化铝主要单耗指标			
6.1	铝土矿单耗	t/t	2.15	
6.2	石灰单耗	t/t	0.267	
6.3	碱耗	kg/t	134.72	100%NaOH 计
6.4	高压蒸汽单耗	t/t	1.35	
6.5	低压蒸汽单耗	t/t	0.65	
6.6	煤气单耗	Nm ³ /t	530	
6.8	脱硝氨水消耗	t/a	1821.6	20%氨水
6.9	电耗	Kwh/t	210	
6.10	新水	m ³ /t	1.86	生产用新水
6.11	压缩空气	m ³ /t	50	
6.13	氧化铝总回收率	%	81.87	实际 A/S=5.4 算回收率 74.4%，按照 A/S7.0 折算回收率 81.87%。
7	供水			
7.1	生产用新水	m ³ /d	5638	
7.2	生活用水	m ³ /d	48	
8	劳动定员	人	400	
8.1	生产人员	人	320	
8.2	管理人员	人	80	

3.2.6 原辅材料消耗及供应

氧化铝生产主要原料是铝矿石，另外还有石灰、液碱，热电站和煤气站的燃料为原煤，焙烧炉的燃料采用煤气站生产的煤气，脱硝吸收剂为氨水，原辅料及燃料情况见表 3.2-5~表 3.2-8。

(1) 铝土矿

本项目所需原料铝土矿 215 万 t/a，外购自山西孝义、平陆及河南三门峡等地。原料

铝土矿的供应能完全满足工程生产的需要。铝土矿的化学成分见表 3.2-5。

表 3.2-5 铝土矿化学成分

成分	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	K ₂ O	CaO	灼减	A/S	水分
含量 (%)	72.94	12.11	3.65	2.9	0.6	0.4	14.7	5.42	7.4

(2) 石灰

石灰消耗量为 26.7 万 t/a，外购自河南三门峡卢氏及山西河津、平陆等地。石灰的化学成分见表 3.2-6。

表 3.2-6 石灰化学成分

成分	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	CO ₂	CaO	其它
含量 (%)	0.91	1.66	0.73	2.05	84.19	10.45

(3) 液碱

液碱（含 NaOH32%）的消耗量为 42.1 万 t/a，由社会采购，其化学组成见表 3.2-7。

表 3.2-7 液碱的化学组成

NaOH	NaCl	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O
≥ 32.0	≤ 1.8	≤ 0.007	≤ 0.4

(4) 煤

本项目所用煤分为锅炉用煤和无烟煤两种，分别用于热力车间锅炉和煤气车间制煤气。锅炉用煤外购山西吕梁孝义市及临汾市的低硫、低灰分、高热值动力煤为原料，煤气车间采购自陕西榆林市神木，两种煤相关指标见表 3.2-8。

表 3.2-8 煤质指标

项目	符号	单位	热电站锅炉用煤	煤气车间用无烟煤
收到基水分	Mar	%	5.72	11.98
空气干燥基水分	Mad	%	2.03	5.26
空气干燥基挥发分	Vad	%	22.82	33.47
空气干燥基灰分	Aad	%	20.98	5.13
空气干燥基固定碳	Fcad	%	54.17	56.14
空气干燥基全硫	St.ad	%	1.02	0.3
空气干燥基高位发热量	Qgr.ad	MJ/kg	25.815	29.9
空气干燥基低位发热量	Qnet.ad	MJ/kg	23.92	26.545

(5) 煤气

煤气消耗量为 $5.3 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，主要用于氢氧化铝焙烧，由自备煤气车间供给。其化学组成见表 3.2-9。

表 3.2-9 煤气化学组成

成分	CO	CO ₂	H ₂	CH ₄	O ₂	N ₂	H ₂ S
含量 (%)	19.31	9.68	24.12	1.85	0.41	44.41	0.02

3.2.7 建设条件

1、原料、燃料供应及运输

①原料、燃料供应

本项目所用原料中铝土矿、石灰主要采取外购形式；煤气站、热电站用的褐煤采取外购形式。

②原辅材料及产品运输

本工程所用原料、燃料厂外采用主要采用公路运输；厂区内原料、产品运输均采用全封闭皮带通廊；

2、供电

本项目热电站的 1 台 25MW 发电机组，正常情况下多余的蒸汽可以进行发电，发电可供氧化铝厂部分生产用电；外部供电由平陆步关变电所供给。

3、供水

生产用水按照平陆县煤电铝材一体化产业园区规划安排平陆县张胡岭坡已有取水泵站取水，生活用水采用产区水井供水；生活取水量为 15840m³/a，厂区内不设贮水池；生产用水量 1860540m³/a，在厂区内设置调节水池 2 座 4000m³，供水加压泵房一座。

锅炉及设备冷却用的软水由厂区化学水处理车间供给。软水制备工艺采用：“多介质过滤+超滤+反渗透+离子交换”工艺。

4、供热

本项目生产用蒸汽、冬季采暖供热由热电站供应。

5、压缩空气、氮气

压缩空气、氮气由现有空压站提供。

(1) 氧化铝生产区空压站

设置 5 台 100m³/min、P=0.75MPa 高压空气压缩机，4 用 1 备；设置 4 台 100m³/min、P=0.45MPa 低压空气压缩机，3 用 1 备。

(2) 煤气站生产区空压站

煤气站设置 2 台离心式空压机，单台参数 $350\text{m}^3/\text{min}$ ， $P=0.8\text{MPa}$ 。

(3) 热电站生产区空压站

热电站设置 5 台螺杆式空压机，单台参数 $58\text{m}^3/\text{min}$ ， $P=0.8\text{MPa}$ ，3 用 2 备。

6、煤气

由厂区煤气站供给，煤气站设有 2 台循环流化床粉煤汽化炉，产气量 $40000\text{m}^3/\text{h}$ 。

3.3 环境影响因素分析

3.3.1 工艺流程及产排污节点

3.3.1.1 氧化铝车间生产工艺

本次生产优化改造前后，氧化铝生产工艺不变，氧化铝车间生产工艺及产排污节点见 3.1.6.1 节、图 3.1-3。

3.3.1.2 煤气站车间生产工艺

本次生产优化改造前后，煤气站生产工艺不变，煤气站生产工艺及排污节点见 3.1.6.2 节、图 3.1-5。

3.3.1.3 热电站车间生产工艺

本次生产优化改造前后，热电站生产工艺不变，热电站生产工艺及排污节点见 3.1.6.2 节、图 3.1-4。

3.3.2 施工期环境影响因素分析

施工期对环境的影响仅局限于厂区范围内，影响面积小；相对于生产运营期来说，施工期较短，随着施工期的结束，施工期污染源也随之消失，各污染物的排放对环境的影响是短期可逆的。

3.3.2.1 施工期大气环境影响因素分析

施工期间对环境空气影响最大的是施工扬尘，来源于各种无组织排放源，其中：场地清理、土方挖掘填埋、建筑材料运输等工序的产生量较大，建筑结构施工、设备安装等产生量较小或不产生扬尘。由于施工污染源为间歇性源并且扬尘点低，只会在近距离内形成局部污染。施工现场的污染物未经扩散稀释就进入地面呼吸地带，会给现场施工人员的生活和健康带来一定影响。

3.3.2.2 施工期水环境影响因素分析

施工期间的生产用水主要由设备冲洗及施工产生的跑、冒、滴、漏、溢流，主要含有砂土杂质。这类废水一般在施工现场以地面渗流为主，排放量较小。

3.3.2.3 施工期声环境影响因素分析

施工期噪声主要是施工现场的各类机械设备噪声和物料运输造成的交通噪声。施工期噪声主分为：土方阶段、基础施工阶段、结构制作及设备安装阶段，各阶段具有其各自的噪声特性。土方阶段主要噪声源主要有推土机、挖掘机、装载机以及各种车辆，大部分为移动声源，没有明显的指向性；基础施工阶段噪声源主要是各类打桩机，打桩机系脉冲噪声，基本属固定声源。结构制作阶段主要噪声设备有搅拌机、振捣机、电锯等；设备安装阶段主要噪声设备有吊车、升降机等。施工噪声强度见表 3.3-1。

表 3.3-1 建筑施工机械噪声及其噪声级

序号	声源名称	噪声级 dB(A)		备注
		距声源	噪声级	
1	推土机	距声源 3m	85	土石方挖填
2	挖掘机	距声源 5m	84	
3	打桩机	距声源 3m	110	基础施工
4	搅拌机	距声源 3m	91	结构施工
5	振捣机	距声源 5m	87	
6	电锯	距声源 1m	103	
7	吊车	距声源 8m	76	设备安装
8	升降机	距声源 5m	78	

施工期噪声主要是各种施工机械和车辆行驶时产生的噪声，通过合理安排施工时间，作业位置，可有效减少施工期噪声污染。

3.3.2.4 施工期固体环境影响因素分析

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾、拆除现有设施产生的固废及施工人员的生活垃圾。新建项目建筑垃圾主要是碎砖块、灰浆、废材料等，拆除现有设施产生的垃圾主要为废旧设备及碎砖块、废钢筋等建筑垃圾。

3.3.2.5 施工期生态环境影响因素分析

施工建设期间，土建施工将进行地表剥离及土石方填挖，对厂区内生态环境产生一定的影响。

3.3.3 运营期环境影响因素分析

3.3.3.1 运营期大气环境影响因素分析

运营期，与本次生产线优化工艺改造的主要大气污染源及污染有：

- (1) 铝土矿堆场堆存过程中产生的无组织废气，主要污染物为颗粒物。
- (2) 均化库原料均化过程中产生的无组织废气，主要污染物为颗粒物。
- (3) 煤气站原煤堆存过程中产生的无组织废气，主要污染物为颗粒物。
- (4) 石灰库堆存过程中产生的无组织废气，主要污染物为颗粒物。
- (5) 铝土矿破碎产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (6) 铝土矿振动筛分过程产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (7) 物料转运输送过程产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (8) 石灰下料破碎产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (9) 铝土矿质检破碎产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (10) 原料磨下料及磨制过程产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (11) 氧化铝焙烧过程产生的废气，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x。
- (12) 成品转运过程产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (13) 成品贮存过程产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (14) 成品包装过程产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (15) 煤气站原煤破碎产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (16) 煤气站煤粉输送产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (17) 煤气站煤粉入煤仓产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (18) 热电站煤粉破碎产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (19) 热电站石灰石仓产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (20) 热电站粉煤灰仓产生的废气，主要污染物为颗粒物。
- (21) 热电站炉渣渣仓产生的废气，主要污染物为颗粒物。

3.3.3.2 运营期水环境影响因素分析

项目运营期产生的废水主要有：生产废水、生活污水、赤泥库排水等。其中生产废水主要有：各种净环水系统定期排水、热力车间化学水处理系统排水、煤气站煤气冷凝水、热力站脱硫废水、煤气站蒸氨后的废水、赤泥堆场压滤车间回水等。

3.3.3.3 运营期声环境影响因素分析

本项目噪声主要是由于机械的撞击、摩擦、转动等运动而引起的机械噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声，主要噪声源有：

(1) 氧化铝生产系统噪声源：原矿破碎机、原料磨振动筛除尘器风机、焙烧炉 ID 风机、溶出真空泵及空压机、泵房、磨机、加压机、粉碎机、皮带输送机、提升机等破碎机、振动筛、提升机等。

(2) 热力车间噪声源：破碎机、锅炉排汽噪声，汽轮机、发电机、送风机、引风机、冷却塔等。

(3) 煤气车间主要噪声源：破碎机、罗茨鼓风机、加压机。

(4) 污水处理站噪声来源：行车式泵吸排泥机、提升泵、风机。

(5) 赤泥堆场的噪声来源主要为压滤车间各种泵类、空压机及赤泥堆场压实过程中各种机械设备产生的噪声。

3.3.3.4 运营期固体废物环境影响因素分析

项目运营期产生的固体废物主要有：

(1) 各除尘系统产生的除尘灰；

(2) 煤气净化产生的收尘灰；

(3) 石灰乳制备、管道溶出产生的消化渣、结疤渣；

(4) 热电站脱硫过程产生的脱硫石膏。

(5) 煤气发生炉炉渣；

(6) 煤气站脱硫产生的脱硫膏、脱硫废液；

(7) 设备维修保养产生的废机油；

(8) 赤泥沉降分离产生的赤泥。

3.4 环境保护对策措施

3.4.1 施工期环境保护措施

3.4.1.1 施工期大气污染防治措施

①根据《建设工程施工现场管理规定》，设置施工标志牌并标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

②施工工地要做到“6个100%”，即施工工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输。

③禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土。

④施工物料运输车辆要合理选择运输路线，尽可能避开集中居民区和主要交通干道，按照批准的路线和时间进行物料运输。

⑤施工场地边界设置高度2.5m以上的围挡。

⑥土方的开挖、运输和填筑等施工过程，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网。

⑦施工使用的水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应密闭存储。

⑧施工过程产生的弃土及建筑垃圾应及时清运，在场区内堆存应覆盖防尘网并定期喷水压尘。

⑨施工工地内及工地出口至铺装道路间硬化地面采用用水冲洗的方法清洁积尘，道路定时洒水抑尘。

此外，环境管理部门应加强监督管理，发现问题及时处理、警告，督促施工单位建设行为的规范性要求。

3.4.1.2 施工期废水污染防治措施

①加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，采取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

②施工现场因地制宜，建造沉淀池等污水临时处理设施，施工废水经沉淀处理后用于洒水降尘。

③水泥、沙土、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，污染附近水体。

④安装小流量的设备和器具，以减少在施工期间的用水量。

⑤施工人员生活污水利用公司现有生活污水收集系统，由建龙公司现有生活污水处理装置处理。

3.4.1.3 施工期固废污染防治措施

①施工人员产生的生活垃圾在施工现场集中收集后，保障施工人员有一个清洁卫生的工作和生活环境，如设置带盖垃圾桶，生活垃圾收集后定期送曲沃县生活垃圾填埋场集中处理，禁止乱堆乱放。

②施工过程中产生的建筑垃圾及弃土要加强管理分类堆放。首先应考虑回收利用，尤其是拆除现有工程产生的废旧设备及建筑垃圾中的钢筋、钢板等下角料分类回收利用，剩余不可回收利用建筑垃圾及弃土要集中堆放及时清理，送当地指定的建筑垃圾处理场处置，不得随意倾倒影响环境。

3.4.1.4 施工期声污染防治措施

为了满足 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求，评价提出如下噪声防治措施。

(1) 工程基础施工阶段和结构施工阶段对周围声环境影响较明显，所以要合理投入人工，加强施工监理，加快施工进度，在保证工程质量的基础上加快基础施工和结构施工进度，缩短噪声主要影响期，降低施工期噪声对区域环境的影响。

(2) 评价要求本项目夜间（22:00-06:00）禁止施工。混凝土搅拌、浇筑等施工工艺必须连续施工作业，应当提前向当地环境保护局办理夜间施工手续，并在施工前以张贴通告等方式告知受影响的居民，取得他们的谅解。

(3) 加强施工机械的维护和保养，避免由于设备性能差而使机械噪声增大的现象发生。设备选型时，在满足施工需要的前提下，尽量选取噪声小、振动小、能耗小的先进设备。

(4) 合理布局施工现场，尽量减小噪声影响范围和人群，对于位置相对固定的较大噪声源，如混凝土搅拌机等应布置在工业场地中部，同时对搅拌场地应搭设临时围挡设施。对于机械操作人员应采取轮流工作制，减少工人接触高噪声的时间，并按要求佩戴防护耳塞。

(5) 加强车辆运输管理，运输任务尽量安排在昼间进行，如果夜间运输，经过居民点时要减速慢行，严禁鸣笛。

3.4.1.5 施工期生态环境保护措施

本工程的建设活动在厂区范围内进行，施工区域四周建设围墙，施工影响区域较小。

施工期应对土石方及地表剥离物及时处理，进行填沟、造地、复垦，不会对评价区生态环境造成较大影响。

3.4.1.6 施工期环境监理

工程在采取以上措施的同时，应制定环境监理工作计划，同时将现有设施拆除的环境保护纳入环境监理。施工合同中对施工单位的环境行为加以规范，制订施工期环境管理制度，聘请具有监理资质的专业人员对施工进行全过程的环境污染防治措施监理。

3.4.2 运营期环境保护措施

3.4.2.1 运营期大气污染防治措施

根据建设单位提供资料本项目大气污染防治措施如下：

(1) 1#圆锥破

1#圆锥破设1套除尘系统。主要收集圆锥破下料、破碎过程等2处的废气；除尘风量 $56000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器1台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1670m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经1根20m排气筒排放。

(2) 2#圆锥破

2#圆锥破设1套除尘系统。主要收集圆锥破下料、破碎过程等2处的废气；除尘风量 $56000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器1台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1670m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经1根20m排气筒排放。

(3) 1#振动筛

1#振动筛设1套除尘系统。主要收集振动筛下料、筛分过程等2处的废气；除尘风量 $56000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器1台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1670m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经1根25m排气筒排放。

(4) 2#振动筛

2#振动筛设1套除尘系统。主要收集振动筛下料、筛分过程等2处的废气；选用低压脉冲布袋除尘器1台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1670m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经1根25m排气筒排放。

(5) 质检片区破碎机

质检片区设1套除尘系统。主要收集质检片区破碎机下料、破碎过程等2处的废气；

除尘风量 $12600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 380m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(6) 铝土矿原料输送（均化库入口转运站）

均化库入口转运站设 1 套除尘系统。主要收集均化库入口转运站落料过程的废气；除尘风量 $12000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 360m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 25m 排气筒排放。

(7) 铝土矿原料输送（均化库出口转运站）

均化库出口转运站设 1 套除尘系统。主要收集均化库出口转运站落料过程的废气；除尘风量 $12000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 360m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 25m 排气筒排放。

(8) 石灰破碎下料

石灰库石灰破碎下料设 1 套除尘系统。主要收集石灰破碎的废气；除尘风量 $37500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1120m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 16m 排气筒排放。

(9) 石灰输送（1#石灰转运站）

在 1#石灰转运站设 1 套除尘系统。主要收集石灰转运过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 25m 排气筒排放。

(10) 石灰输送（2#石灰转运站）

在 2#石灰转运站设 1 套除尘系统。主要收集石灰转运过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 35m 排气筒排放。

(11) 原料磨制（1#原料磨）

在 1#原料磨设 1 套除尘系统。主要收集 1#原料磨下料、磨制过程产生的废气；除

尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 32m 排气筒排放。

(12) 原料磨制（2#原料磨）

在 2#原料磨设 1 套除尘系统。主要收集 2#原料磨下料、磨制过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 32m 排气筒排放

(13) 原料磨制（3#原料磨）

在 3#原料磨设 1 套除尘系统。主要收集 3#原料磨下料、磨制过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 32m 排气筒排放

(14) 焙烧炉烟气

针对焙烧炉烟气，项目采用“脱硫后的净化煤气+三电场静电除尘器+SNCR 脱硝+SCR 脱硝”，除尘风量 $230000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，收集面积 15396m^2 ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， SO_2 排放浓度 $\leq 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， NO_x 排放浓度 $\leq 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 60m 排气筒排放。

(14) 氧化铝成品转运（焙烧炉流化床溜槽）

在焙烧炉流化床溜槽设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝溜槽过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(15) 氧化铝成品转运（斗提机机头）

在斗提机机头设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝提升过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(16) 氧化铝成品转运（斗提机机尾）

在斗提机机尾设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝提升过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 46m 排气筒排放。

(17) 氧化铝贮存（1#氧化铝仓顶）

在 1#氧化铝仓顶设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝贮存过程产生的废气；除尘风量 $37500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1120m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 46m 排气筒排放。

(18) 氧化铝贮存 (2#氧化铝仓顶)

在 2#氧化铝仓顶设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝贮存过程产生的废气；除尘风量 $37500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1120m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 46m 排气筒排放。

(19) 氧化铝贮存 (3#氧化铝仓顶)

在 3#氧化铝仓顶设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝贮存过程产生的废气；除尘风量 $37500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1120m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 46m 排气筒排放。

(20) 氧化铝成品包装 (1#氧化铝仓)

在 1#氧化铝仓包装机设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝包装过程产生的废气；除尘风量 $4327\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤面积 90m^2 ，过滤风速 $0.75\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(21) 氧化铝成品包装 (2#氧化铝仓)

在 2#氧化铝仓包装机设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝包装过程产生的废气；除尘风量 $12600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 380m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(21) 氧化铝成品包装 (3#氧化铝仓)

在 3#氧化铝仓包装机设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝包装过程产生的废气；除尘风量 $12600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 380m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(22) 煤气站原煤破碎

在煤气站原煤破碎机设 1 套除尘系统。主要收集原煤破碎过程产生的废气；除尘风量 $8400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 250m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(23) 煤气站煤粉输送转运站

在煤气站煤粉输送转运站设 1 套除尘系统。主要收集煤粉转运输送过程产生的废气；除尘风量 $24300\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 730m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(24) 煤气站煤粉入仓

在煤气站煤粉入仓设 1 套除尘系统。主要收集煤粉转运输送过程产生的废气；除尘风量 $8400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 250m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(25) 热电站原煤破碎

在热电站原煤破碎机设 1 套除尘系统。主要收集原煤破碎过程产生的废气；除尘风量 $14000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 420m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(26) 热电站石灰石仓

在热电站石灰石仓设 1 套除尘系统。主要收集石灰石输送过程产生的废气；除尘风量 $5600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 170m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 30m 排气筒排放。

(27) 热电站粉煤灰仓

在煤气站粉煤灰仓设 1 套除尘系统。主要收集粉煤灰转运输送过程产生的废气；除尘风量 $5600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 170m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 30m 排气筒排放。

(28) 热电站炉渣渣仓

在热电站炉渣渣仓设 1 套除尘系统。主要收集炉渣输送过程产生的废气；除尘风量 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 60m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 30m 排气筒排放。

(29) 煤气净化

煤气制备过程采用 2 套“旋风除尘+布袋除尘”装置对煤气进行除尘净化，然后通

过 1 套碳酸钠湿法脱硫系统（2 塔， $\phi 5.5 \times 45$ ）对煤气进行脱硫处理。

（30）无组织废气

为减少无组织废气排放，铝土矿堆场采取全封闭结构，定期洒水；均化库采用全封闭结构，定期洒水；石灰库采用全封闭结构，定期洒水；煤气站煤场采用全封闭结构，定期洒水。

3.4.2.2 运营期废水污染防治措施

生产线优化改造后，废水分为生产废水、生活污水、赤泥库排水等。本项目不设排污口，废水经处理后全部回用。其中生产废水主要有：各种净环水系统定期排水、热力车间化学水处理系统排水、煤气站煤气冷凝水、热力站脱硫废水、煤气站蒸氨后的废水、赤泥堆场压滤车间回水等。

（1）净循环水系统

氧化铝生产系统的原料磨，精液降温、种子分解、精液热交换板式换热器，母液蒸发中蒸发器，氢氧化铝焙烧，热力车间凝汽器，空压站等设备的冷却用水使用前后只有温度变化，分别设置净循环水系统，冷却水经冷却塔冷却后循环利用。

（2）氧化铝生产循环使用系统

氧化铝生产系统的生产设备冷却，溶出、预脱硅、赤泥沉降洗涤、过滤及输送，精液降温、种子分解、氢氧化铝过滤及母液蒸发等工序冷却用水设置总循环水系统。由于循环水中受工艺物料污染，含碱较高，对补充水的硬度自行进行了软化，为保持循环水在一定的浓缩倍数下运行，对循环水进行澄清处理，保证循环水悬浮物含量符合循环水的水质标准。

（3）碱液、碱水的综合利用

对各车间跑、冒、滴、漏的工艺物料由专门设置的污水泵站送原矿浆磨制工序回收利用。对于氧化铝工艺过程产生含碱水、母液、赤泥洗液和赤泥堆场返回的赤泥附液也送至赤泥分离洗涤工序进行二次利用。

（4）生产废水处理站

氧化铝生产系统生产排水设计处理规模 $10800\text{m}^3/\text{d}$ ，与之配套建设 4000m^3 事故池和 4000m^3 的雨水收集池。生产废水采用江苏环保工程有限公司生产的 FA-120 型 $Q=120\text{m}^3/\text{h}$

一体化高浓度净水器一套，运城清泽环保科技有限公司生产的 $Q=150\text{m}^3/\text{h}$ 一体化高浓度净水器 2 套。

生产污水通过污水管道汇集到污水处理主管道，污水通过回转式格栅除污机将污水中的大块漂浮物清理出来，由人工清理至垃圾池，清理后的污水进入生产废水池汇合，通过污水泵进入平流沉淀池，平流沉淀池中的行车式污泥机将池底沉淀的污泥打至污泥池，通过污泥泵输送至溶出沉降槽。平流沉淀池的污水通过水泵打入一体化高浓度净水器进行处理，处理完的污水进入回用水池，通过回用水泵输送至生产系统。生产排水中不带有毒、有害物质，主要是颗粒物和悬浮物，排水水质偏碱性。

厂区初期雨水经厂区雨排水管网汇集于 4000m^3 初期雨水收集池，格栅除污机去除大颗粒物后进入生产废物处理站。

生产废水处理站处理后的净化水返回氧化铝工艺生产系统二次利用，氧化铝生产系统亏水运行，生产废水确保不排放。

生产废水处理工艺见图 3.1-5。

(5) 生活污水处理站

生活污水通过生活污水管道汇集到污水处理主管道，污水通过回转式格栅除污机将污水中的大块漂浮物清理出来，由人工清理至垃圾池，清理后的污水进入生活废水调节池，通过污水泵进入地埋式污水处理系统处理，处理合格的水进入回用水池，通过回用水泵输送至生产系统。生活污水采用地埋式除磷除氮一体化处理工艺，处理能力 $480\text{m}^3/\text{d}$ 。

生活污水处理工艺见图 3.1-6。

(6) 煤气车间废水

1) 循环冷却水

煤气车间循环冷却水主要用于三级换热器冷却煤气；罗茨风机、除渣机、加压机冷却；循环水平时不外排，当循环水硬度超标时更换部分循环水，循环水直接排入全厂工业废水处理站处理后回用。

2) 脱硫废液

煤气车间产生废水主要为脱硫废液，脱硫废液在脱硫塔内不断循环，脱硫废液中主

要含有 COD、氨氮等，送煤气车间干燥场喷洒降尘后入炉做为燃料。

3) 煤气冷凝水：煤气净化过程产生的冷凝水采用蒸氨系统进行处理，处理后产生的浓氨水送热电站脱硝用；氨氮浓度小于 200mg/m³ 的废水送生活污水系统处理。

(7) 热力车间脱硫废水

脱硫废水经脱硫废水处理系统处理后用于灰库调湿。

综上，现有工程废水处理措施详见表 3.4-1。

表 3.4-1 生产线优化改造后废水处理措施一览表

废水类别	来源	污染物种类	治理措施	工艺与处理能力	设计指标	排放去向	位置	数量
废水	氧化铝生产、热力车间化学水及循环冷却水、煤气站设备、焙烧炉及空压机等间接冷却水	氨氮、COD 等	一体化高浊度净水器	均化、絮凝沉淀、过滤 10080 m ³ /d	浊度 1-10mg/l, PH 不要求降低；使用试剂为絮凝剂	处理后回用生产	污水处理站	3 套
	厂区职工生活产生和蒸氨后的废水	COD、氨氮、动植物油等	地理式生活污水处理装置	A/O 生物处理工艺 480 m ³ /d	出水水质 PH=6-9 NH ₃ -H≤15mg/L SS≤30mg/L COD≤80mg/L BOD ₅ ≤20mg/L	处理后回用生产	污水处理站	1 套
	热力车间烟气脱硫	pH、汞、砷、铅、镉	污水处理系统	简单的絮凝沉淀	使用药品：有机硫、絮凝剂、助凝剂、氢氧化钠	灰仓调湿	水处理楼	1 套
	煤气冷凝水	氨氮、COD 等	脱氨设施	10m ³ /h	/	经蒸氨处理后的浓氨水送热电厂脱硝使用，氨氮浓度小于 200mg/m ³ 的废水送生活污水系统处理	煤气炉西侧	1 套
	煤气站脱硫废水	氨氮	脱硫设施	/	/	送锅炉房掺煤焚烧	脱硫塔	1 套
	赤泥堆场压滤车间回水	pH 等	生产废水处理设施	/	/	返回生产废水处理系统回用	压滤车间	1 套

3.4.2.3 运营期固体废物污染防治措施

生产线优化改造后，本项目产生的固体废物主要有：

一、热电站燃煤产生的粉煤灰、炉渣、脱硫石膏

燃煤锅炉产生收尘灰、脱硫石膏属于 II 类一般工业固体废物，炉渣属于 I 类一般工业固体废物。热电站燃煤产生的粉煤灰通过气力输送系统送至灰仓暂存外售；热电站燃煤产生的炉渣经由链斗输送机送至渣储仓，渣由专用汽车定期外运出售，无法综合利用

时送往赤泥堆场堆存；热电站锅炉烟气经脱硫系统产生的脱硫石膏。根据山西复晟铝业有限公司与河南锦荣水泥有限公司签订的“粉煤灰、炉渣、脱硫石膏购销合同”表明粉煤灰、炉渣、脱硫石膏每月需求数量远远大于企业的月供量，可保证企业稳定的生产。目前粉煤灰、炉渣和脱硫石膏外售给河南锦荣水泥有限公司综合利用。同时企业已经与平陆县虞瑞矿业有限公司合作，将粉煤灰和炉渣送往灰渣填埋场进行处理，并于 2018 年 5 月 16 日获山西省运城市环境保护局批复(运环函【2018】84 号)。

二、煤气车间燃煤产生的粉炉渣、煤灰和石膏

煤气车间锅炉产生的炉渣经螺旋出渣机送往热电站干煤场再次燃烧；煤气车间锅炉产生的飞灰经袋式除尘法进行除尘，细小颗粒物除去由仓泵系统送往电厂锅炉进行燃烧；煤气炉无焦油、轻油、酚水产生，煤气脱硫化氢产生石膏和脱硫废液。石膏属于危险废物，石膏在危废仓库临时储存，然后由山西省太原固体废物处置中心（有限公司）。

三、氧化铝生产系统工艺产生的结疤渣、消化渣和赤泥

石灰乳制备的石灰消化渣，溶出管道结疤渣均属于 II 类一般工业固体废物，送往赤泥堆场堆存。氧化铝生产过程产生的固体废物为赤泥，属于 II 类一般工业固体废物。赤泥产生后送赤泥车间，经压滤后赤泥附液全部经管道回收至生产系统。压滤后赤泥在赤泥堆场堆存。

四、生产废水处理站和生活污水处理站的污泥属于 II 类一般工业固体废物，送赤泥堆场堆存。

五、氧化铝生产各除尘系统收集的除尘灰，返回生产系统回用。

六、厂区员工和赤泥坝员工生活产生的生活垃圾定期有环卫部门收集统一处置。

厂区内按照环评要求设置有远远满足危险固废暂存区，主要存放废机油然后销售（资质见附件）。危险固废暂存区建设位置在原料工序原料输送廊下方（磨机房东侧），建设规模为：长 5m 宽 4m 高 8m，地面为 200cm 厚的钢筋混凝土地面，后墙为 1.5 米高钢筋混凝土挡墙。

根据山西神剑建设监理有限公司出具的监理报告可知：赤泥堆场位于平陆县城东北直距 4.5km 处（厂区东北侧 1.5km 处）高家滩盲沟内，该赤泥堆场最大堆积高度 95m，总容积 2175.27 万 m^3 ，赤泥堆场等别为三等库，可为氧化铝厂区服务 19.8 年。采用湿

法输送，干法堆存，堆场底部铺设 HDPE 膜，防渗层渗透系数相当于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 和厚度 1.5m 的粘土层防渗功能。由厂区位置图可知，周围没有敏感点位。由于赤泥附液碱性较强，按照氧化铝企业运行经验和环评要求，赤泥堆场防渗系数达到 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，采用 HDPE 防渗土工膜，膜厚 2mm，膜两面各粘附 1000g/m^2 的土工布，使赤泥堆场总渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ，满足《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599—2001）标准中的防渗要求。

在库区内加铺 1000g/m^2 复合土工膜，使渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ 。铺设要求：

1、铺膜前做了地表清基与地面平整，清除场地范围内的地表腐酸土、杂草、树根、石块、淤泥、杂物等，填平坑凹，铲平隆起，夯实松土，没有粘土层的地方垫粘土层。

2、大面积铺膜时，排空膜下空气，防止形成气囊导致土工膜破裂。整平局部小坑凹，拣除带尖角的碎石。土工膜采用焊接方法连接。焊接前应擦净粘合面，防止虚粘，幅间搭接宽度不小于 200mm。

3、铺设完的土工膜对接缝的质量进行仔细检查，验收合格后在膜上覆盖 300mm 的生土（清除腐植土的地坑土），防止日晒老化。

赤泥堆场库区内有卵石、基岩裸露，在铺设防渗膜之前，对其进行清除、修整，加 1m 厚的保护层（用粘土、细沙、黄土等）。

①防渗层技术要求：

a、防渗层由支持层、土工膜、保护层组成。

b、防渗土工膜的膜材厚度根据规范要求库底采用 2.0mm 厚的膜，其他部位采用 1.5mm 厚的膜。

c、防渗土工膜幅宽宜选用 6~8m。

②铺膜前做了地表清基与地面平整，清除场地范围内的地表腐酸土、杂草、树根、石块、淤泥、杂物等，填平坑凹，铲平隆起，夯实松土。

③土工膜铺设在密实的基础上。与膜接触的表面宜为碾压密实的细土料层、细砂层或混凝土层，层面应平整。

④支持层上有阴、阳角时，修圆，其半径宜不小于 0.5m，并在紧贴土工膜下面加设土工织物垫层。

⑤整平局部小坑凹，拣除带尖角的碎石。土工膜采用焊接方法连接。焊接前擦净粘合面，防止虚粘，幅间搭接宽度不小于 200mm。

⑥铺设完的土工膜对接缝的质量进行仔细检查，验收合格后，在地面的土工膜上覆盖 300mm 的生土（清除腐植土的地坑土），防止日晒老化。

⑦库区土工膜与坝体土工膜可靠焊接。为防止土工膜铺设完成后，长时间暴露在空气中，受日晒、雨淋、冻化等环境影响而发生破坏，库岸山坡土工膜可随赤泥升高逐级铺设，铺设时将山坡进行清理削坡，防止土工膜脱落、刺破，破坏其防渗作用。土工膜超高不小于 1m，超高部分应采用 300mm 厚生土覆盖保护。

⑧土工膜与排水井、胶带输送机廊支柱等设施的联接部位采用角钢或金属板条铆接，或用螺栓固定在混凝土垫层上，外加热熔胶封口。土工膜也用嵌入混凝土的形式与混凝土联接，嵌入长度应大于或等于 0.8m。

土工膜在堆场边坡上每隔 15m 高程予以嵌固。在离坡缘 50cm 处开挖深 50cm、宽 50cm 的浅沟，将膜端埋入，用粘土或砣填实。

对于赤泥渗滤水：本项目赤泥采用干排工艺，赤泥库在板框压滤机压滤后含水率为 32% 左右。根据项目赤泥砂岩土性质和粒径分布，其持水度为 15% (v/v)，其含水率在 20% 以下摊平碾压时，不会出现渗滤水，非雨天气下库内没有水。但雨天库内赤泥受大气降水入渗形成渗滤水，通过收集系统返回车间内复用。

固体废物治理措施见表 3.4-2。赤泥库防渗层剖面图见图 3.1-7。

表 3.4-2 生产线优化改造后固体废物污染防治措施一览表

固体废物名称	来源	性质	处理处置方式	暂存场所
消化渣、结疤渣	石灰乳制备、管道溶出	一般工业固体废物	送赤泥堆场堆存	/
热电站锅炉收尘灰	锅炉燃煤产生	一般工业固体废物	外售给河南锦荣水泥有限公司,无法外售时送赤泥堆场堆存;未来将与平陆县虞瑞矿业有限公司综合利用	灰库
热电站锅炉炉渣	锅炉燃煤产生	一般工业固体废物		渣仓
热电站脱硫石膏	烟气脱硫产生	一般工业固体废物		/
煤气站收尘灰	煤气站燃煤产生	一般工业固体废物	回收用于锅炉燃料	/
煤气站发生炉炉渣	煤气站燃煤产生	一般工业固体废物	回收用于锅炉燃料	/
煤气站脱硫膏、废机油	煤气脱硫产生、设备维修保养	危险废物	废机油外售山西省投资集团九洲再生能源有限公司、硫膏外售给山西省太原固体废物处置中心	危废暂存库
煤气站脱硫废液	煤气脱硫产生	危险废物	回收用于锅炉燃料	/
赤泥	生产氧化铝产生	一般工业固体废物	送赤泥堆场堆存	/
污泥	生产废水处理站	一般工业固体废物	送赤泥堆场堆存	/
除尘灰	各除尘系统	一般工业固体废物	返回生产	/

3.4.2.4 运营期声污染防治措施

针对本项目主要噪声源，采取的噪声污染防治措施：

1) 合理选择运营期机械设备，从声源上控制噪声

选择辐射噪声小、振动小的低噪声设备，选择能采取控制噪声措施的设备，提高安装精度，从源头上控制噪声值。

2) 设置减噪隔振措施

对于泵类、破碎机等因振动辐射产生噪声的设备，考虑减振，隔声和密闭措施，安装隔振座，弹簧减振器等。设备与管道采用橡胶等软性材料连接，避免用钢性接头。

3) 隔声墙、隔声间的设置

对体积较大的产噪设备，设备本身进行防噪减振处理存在困难，对设备厂房，墙壁进行吸声处理，并建设便于观察和控制生产过程的隔声间。

赤泥堆场的噪声治理措施：为了有效控制噪声对环境的污染，主要采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的方法。具体措施如下：

①泵类采取基础减振、隔声的措施；

②空压机应设置在空压机房内，空压机房单独封闭，用墙体降噪隔声，室内采用吸声材料，门采用隔声门，窗采用通风隔声窗；

3.5 生产平衡分析

3.5.1 物料平衡分析

根据建设单位提供资料，生产线优化改造后物料平衡见图 3.5-1。

3.5.2 水平衡分析

根据建设单位提供资料，生产线优化改造后水平衡见图 3.5-2。

3.5.3 蒸汽平衡分析

根据建设单位提供资料，生产线优化改造后蒸汽平衡见图 3.5-3。

3.5.4 硫平衡分析

根据建设单位提供资料，本次技术改造不涉及热电站锅炉改造内容，故本次评价硫平衡不包含热电站锅炉部分，具体硫平衡见表 3.5-1。

表 3.5-1 硫平衡分析

投入				产出	
名称	投入 (t/a)	含硫 (%)	硫量 (t/a)	名称	产出 (t/a)
煤	196296	0.3	588.89	进入脱硫渣 (硫磺)	7.0
				进入粉煤灰、炉渣	160.81
				进入脱硫废液	330
				进入废气	91.08
合计	—	—	588.89	合计	588.89

3.6 污染源源强核算

3.6.1 废气污染源源强核算

与本项目有关的废气源强核算见表 3.6-1。

3.6.2 废水污染源源强核算

本项目废水污染物源强核算见表 3.6-2。

3.6.3 固体废物污染源源强核算

本项目固体废物源强核算见表 3.6-3。

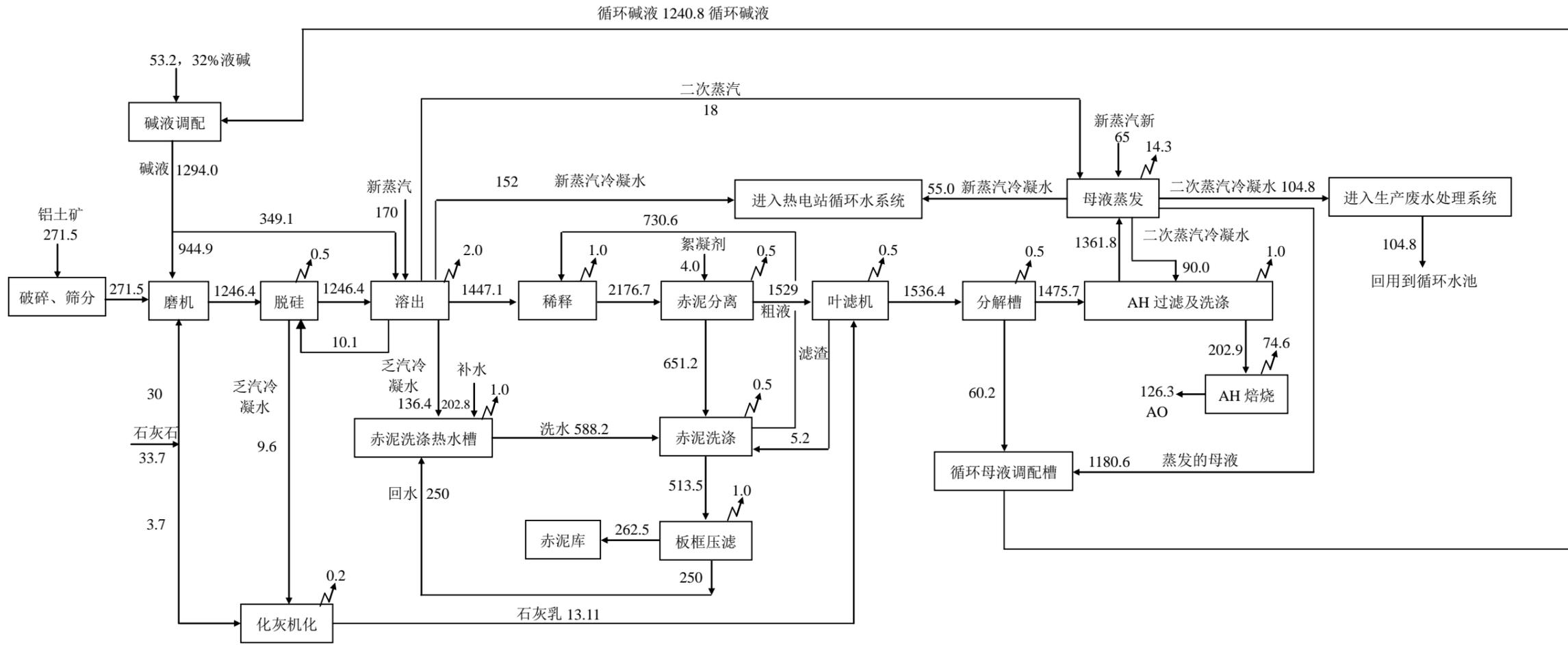


图 3.5-1 改造后物料平衡图 (t/h)

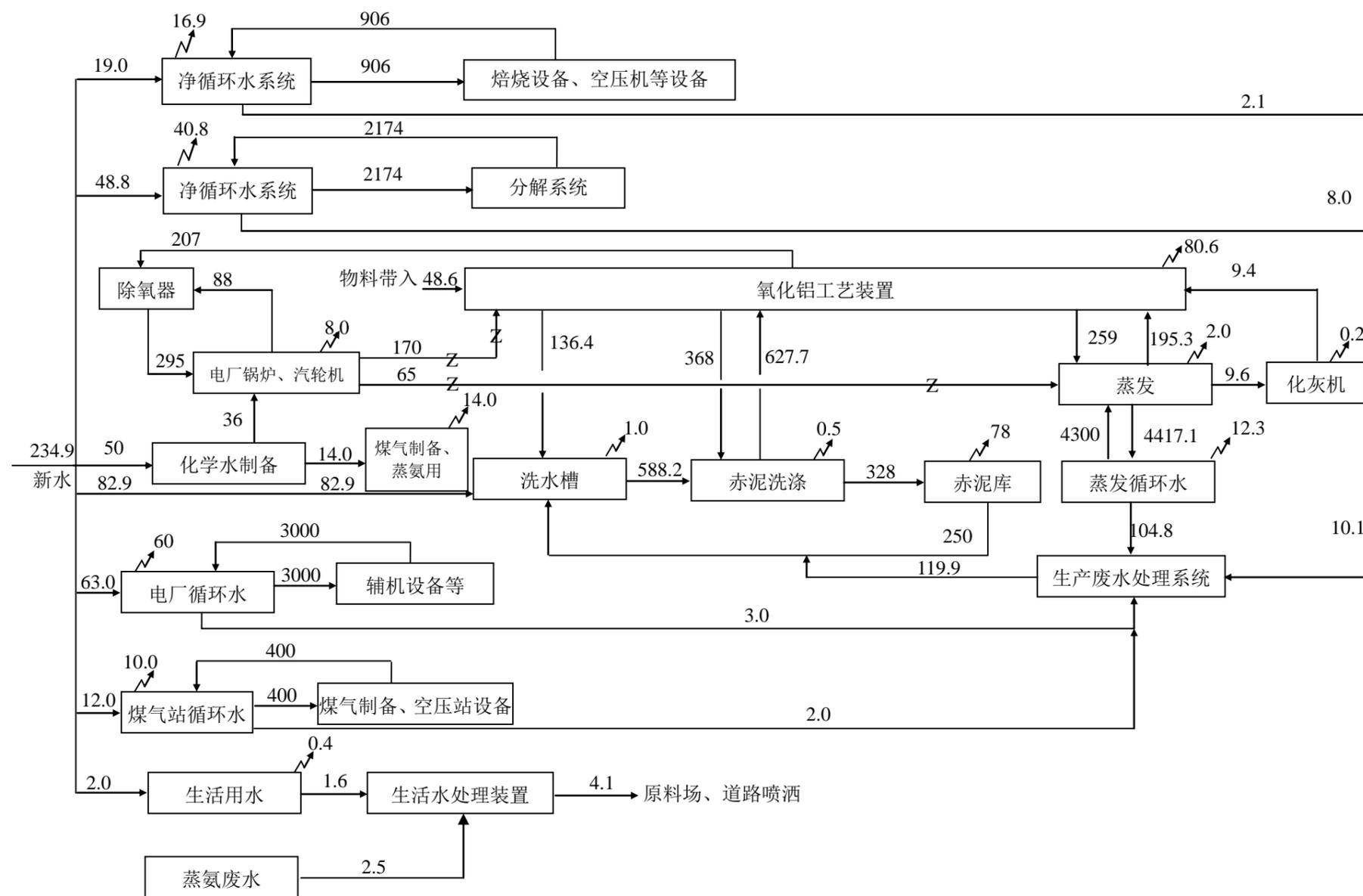


图 3.5-2 改造后工程水平衡图 (单位: m^3/h)

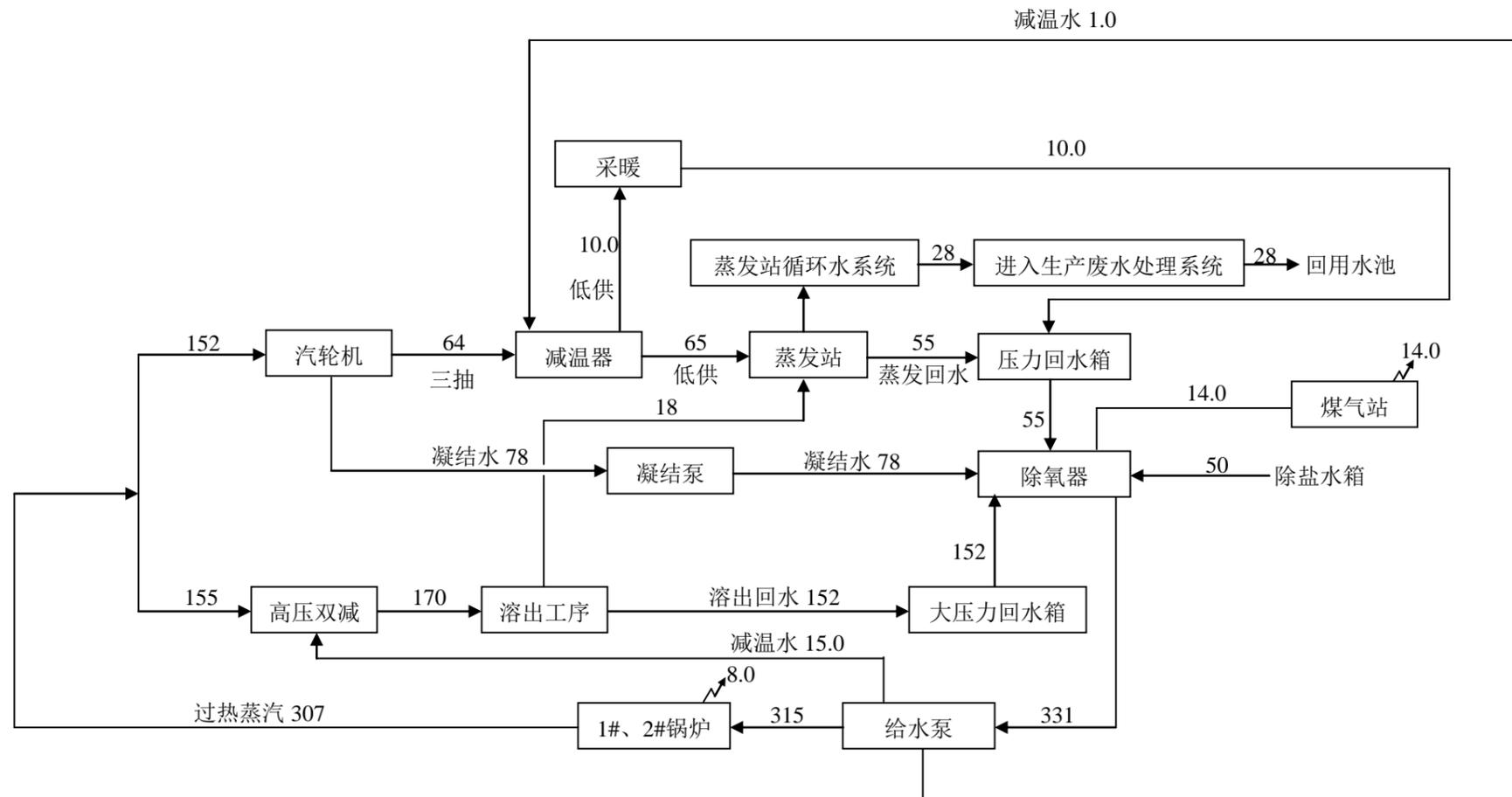


图 3.5-3 改造后工程蒸汽平衡图 (单位: t/h)

表 3.6-3 生产线优化改造后固体废物污染产生情况一览表

名称	来源	性质	处理处置方式	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
消化渣、结疤渣	石灰乳制备、管道溶出	一般工业固体废物	送赤泥堆场堆存	806	0
热电站锅炉收尘灰	锅炉燃煤产生	一般工业固体废物	外售给河南锦荣水泥有限公司，无法外售时送赤泥堆场堆存；	89100	0
热电站锅炉炉渣	锅炉燃煤产生	一般工业固体废物		28050	0
热电站脱硫石膏	烟气脱硫产生	一般工业固体废物		7920	0
煤气站收尘灰	煤气站燃煤产生	一般工业固体废物	回收用于锅炉燃料	7800	0
煤气站发生炉炉渣	煤气站燃煤产生	一般工业固体废物	回收用于锅炉燃料	2500	0
煤气站脱硫膏	煤气脱硫产生	危险废物	厂区暂存，定期委托委托山西省太原固体废物处置中心处置	7	0
废机油	设备维修保养	危险废物	厂区暂存，定期委托山西省投资集团九洲再生能源有限公司	35	0
煤气站脱硫废液	煤气脱硫产生	危险废物	回收用于锅炉燃料	3000	0
赤泥	生产氧化铝产生	一般工业固体废物	送赤泥堆场堆存	1401079	0
污泥	生产废水处理站	一般工业固体废物	送赤泥堆场堆存	11	0
除尘灰	各除尘系统	一般工业固体废物	返回生产系统	73000	0

3.6.4 噪声污染源源强核算

本项目噪声源强核算见表 3.6-4。

表 3.6-4 生产线优化改造后主要噪声源产生情况一览表

设备名称	数量(台)	治理前单机声级 dB(A)	治理措施	治理后声级 dB(A)
胶带输送机	10	~90	基础减振、室内布置	< 75
侧式悬臂堆料机	1	~90	基础减振、室内布置	< 75
圆锥破	1	~90	基础减振、室内布置	< 75
振动筛	2	~90	基础减振、室内布置	< 75
均化库桥式刮板取料机	1	~90	基础减振、室内布置	< 75
湿式棒磨机	3	~90	基础减振、室内布置	< 75
溢流型球磨机	3	~90	基础减振、室内布置	< 75
水力旋流器	3	~90	基础减振、室内布置	< 75
隔膜泵	3	~90	基础减振、室内布置	< 75
斗提机	1	~90	基础减振、室内布置	< 75
原煤破碎机	2	~90	基础减振、室内布置	< 75
风机	40	~90	基础减振、室内布置	< 75
加压机	6	~90	基础减振、室内布置	< 75
空冷塔	3	~90	基础减振、室内布置	< 75
包装机	3	~90	基础减振、室内布置	< 75
水泵	15	~90	基础减振、室内布置	< 75
赤泥输送带	3	~90	基础减振、室内布置	< 75
空压机	10	~90	基础减振、室内布置	< 75

表 3.6-1 与本项目有关的废气污染源源强一览表

生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			核算排放时间 (h)	年排放量 (t/a)	排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)		
				核算方法	废气产生量 (Nm ³ /h)	产生质量浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	工艺	效率 (%)	核算方法	废气排放量 (Nm ³ /h)					排放质量浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)
原料准备	1#圆锥破	1#圆锥破布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	56000	4000	224	布袋除尘器	≥99.9	类比法	56000	10	0.56	4420	2.48	20	1.2
	2#圆锥破	2#圆锥破布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	56000	4000	224	布袋除尘器	≥99.9	类比法	56000	10	0.56	4420	2.48	20	1.2
	1#振动筛	1#振动筛布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	56000	4000	224	布袋除尘器	≥99.9	类比法	56000	10	0.56	4420	2.48	25	1.2
	2#振动筛	2#振动筛布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	56000	4000	224	布袋除尘器	≥99.9	类比法	56000	10	0.56	4420	2.48	25	1.2
	质检片区岗位办公室	质检片区布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	12600	2000	25.2	布袋除尘器	≥99.9	类比法	12600	10	0.126	2920	0.37	15	0.6
	原料均化库	入口布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	12000	2000	24	布袋除尘器	≥99.9	类比法	12000	10	0.12	4420	0.53	25	0.6
	原料均化库	出口布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	12000	2000	24	布袋除尘器	≥99.9	类比法	12000	10	0.12	2800	0.34	25	0.6
	石灰库	石灰库下料布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	37500	4000	150	布袋除尘器	≥99.9	类比法	37500	10	0.375	1825	0.68	16	1
	石灰输送皮带	1#石灰皮带转运站布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	21000	2000	42	布袋除尘器	≥99.9	类比法	21000	10	0.21	2800	0.59	25	0.8
	石灰输送皮带	2#石灰皮带转运站布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	21000	4000	84	布袋除尘器	≥99.9	类比法	21000	10	0.21	2800	0.59	35	0.8
原料磨制	1#原料磨(棒磨机、球磨机)	1#原料磨布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	21000	4000	84	布袋除尘器	≥99.9	类比法	21000	10	0.21	5610	1.18	32	0.8
	2#原料磨(棒磨机、球磨机)	2#原料磨布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	21000	4000	84	布袋除尘器	≥99.9	类比法	21000	10	0.21	5610	1.18	32	0.8
	3#原料磨(棒磨机、球磨机)	3#原料磨布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	21000	4000	84	布袋除尘器	≥99.9	类比法	21000	10	0.21	5610	1.18	32	0.8
氧化铝焙烧	氧化铝焙烧炉	氧化铝焙烧炉	颗粒物	实测法	230000	-	-	净化煤气+三电厂静电除尘器	≥99.9	类比法	230000	10	2.3	7920	18.22	60	2.7
			SO ₂	实测法		100	-		-	实测法		100	23		182.16		
			NO _x	实测法		350	-		≥75	实测法		100	23		182.16		
成品转运	焙烧炉流化床溜槽	焙烧炉流化床溜槽布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	21000	2000	42	布袋除尘器	≥99.9	类比法	21000	10	0.21	7920	1.66	15	0.8
	斗提机	机尾布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	21000	2000	42	布袋除尘器	≥99.9	类比法	21000	10	0.21	7920	1.66	15	0.8
	斗提机	机头布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	21000	2000	42	布袋除尘器	≥99.9	类比法	21000	10	0.21	7920	1.66	46	0.8
	1#氧化铝仓	1#氧化铝仓顶除尘器排气筒	颗粒物	类比法	37500	2000	75	布袋除尘器	≥99.9	类比法	37500	10	0.375	7920	2.97	46	1
	2#氧化铝仓	2#氧化铝仓顶除尘器排气筒	颗粒物	类比法	37500	2000	75	布袋除尘器	≥99.9	类比法	37500	10	0.375	7920	2.97	46	1
	3#氧化铝仓	3#氧化铝仓顶除尘器排气筒	颗粒物	类比法	37500	2000	75	布袋除尘器	≥99.9	类比法	37500	10	0.375	7920	2.97	46	1
成品包装	1#氧化铝仓	1#氧化铝仓成品包装布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	12600	2000	25.2	布袋除尘器	≥99.9	类比法	12600	10	0.126	7350	0.93	15	0.6
	2#氧化铝仓	2#氧化铝仓成品包装布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	12600	2000	25.2	布袋除尘器	≥99.9	类比法	12600	10	0.126	7350	0.93	15	0.6

	3#氧化铝仓	3#氧化铝仓成品包装布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	12600	2000	25.2	布袋除尘器	≥99.9	类比法	12600	10	0.126	7350	0.93	15	0.6
煤气站	原煤破碎	原煤破碎布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	8400	4000	33.6	布袋除尘器	≥99.9	类比法	8400	10	0.084	1750	0.15	15	0.5
	煤粉输送	煤粉入皮带布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	24300	2000	48.6	布袋除尘器	≥99.9	类比法	24300	10	0.243	1750	0.43	15	0.8
	煤粉仓	入煤仓布袋除尘器排气筒	颗粒物	类比法	8400	2000	16.8	布袋除尘器	≥99.9	类比法	8400	10	0.084	1750	0.15	15	0.5
热电站	热电站原煤破碎机	热电站原煤破碎机	颗粒物	类比法	14000	2000	28	布袋除尘器	≥99.9	类比法	14000	10	0.14	2100	0.29	15	0.6
	石灰石仓	石灰石仓	颗粒物	类比法	5600	2000	11.2	布袋除尘器	≥99.9	类比法	5600	10	0.056	2100	0.12	30	0.4
	粉煤灰仓	粉煤灰仓	颗粒物	类比法	5600	2000	11.2	布袋除尘器	≥99.9	类比法	5600	10	0.056	7920	0.44	30	0.4
	炉渣渣仓	炉渣渣仓	颗粒物	类比法	2000	2000	4	布袋除尘器	≥99.9	类比法	2000	10	0.02	7920	0.16	30	0.3
铝土矿堆场	铝土矿堆场	铝土矿堆场	颗粒物	类比法	-	-	4.2	铝土矿堆场全封闭+洒水	≥80%	-	-	-	0	0	0	258m×140m	
均化库	均化库	均化库	颗粒物	类比法	-	-	-	全封闭+洒水	-	-	-	-	-	-	-	310m×68m	
石灰库	石灰库	石灰库	颗粒物	类比法	-	-	-	全封闭+洒水	-	-	-	-	-	-	-	105m×30m	
煤气站煤场	煤气站煤场	煤气站煤场	颗粒物	类比法	-	-	-	全封闭+洒水	-	-	-	-	-	-	-	187m×31m	

焙烧炉 NO_x、SO₂ 产生浓度根据建设单位提供的在线监测数据给出，在线监测日期为 2019 年 4 月 10 日~2019 年 5 月 10 日，SO₂ 平均浓度为 93mg/m³，本次保守考虑 SO₂ 出口浓度取 100mg/m³。

表 3.6-2 本项目废水污染源强一览表

废水类别	来源	污染物种类	排放规律	排放量	治理措施	工艺与处理能力	设计指标	废水回用量	排放去向	位置	数量
废水	氧化生产、热力车间化学水及循环冷却水、焙烧炉及空压机等间接冷却水	氨氮、COD等	连续	120m ³ /h	一体化高浊度净水器	均化、絮凝沉淀、过滤 10080 m ³ /d	浊度 1-10mg/l, PH不要求降低; 使用试剂为絮凝剂	120m ³ /h	处理后回用生产	污水处理站	1套
	厂区职工生活产生和蒸氨废水	COD、氨氮、动植物油等	连续	4.1m ³ /h	地埋式生活污水处理装置	A/O 生物处理工艺 480 m ³ /d	出水水质 PH=6~9 NH ₃ -H≤15mg/L SS≤30mg/L COD≤80mg/L BOD ₅ ≤20mg/L	4.1m ³ /h	处理后回用生产	污水处理站	1套
	热力车间烟气脱硫	pH、汞、砷、铅、镉	间断	3 m ³ /h	污水处理系统	简单的絮凝沉淀	使用药品: 有机硫、絮凝剂、助凝剂、氢氧化钠	3m ³ /h	灰仓调湿	水处理楼	1套
	煤气冷凝水	氨氮、COD等	连续	2.5 m ³ /h	脱氨设施	10m ³ /h	/	2.5m ³ /h	经蒸氨处理后的浓氨水送热电厂脱硝使用, 氨氮浓度小于200mg/m ³ 的废水送生活污水系统处理	煤气站西侧	1套
	煤气站脱硫废水	氨氮	间断	0.5m ³ /h	脱硫设施	/	/	0.5 m ³ /h	送锅炉房掺煤焚烧	脱硫塔	1套
	赤泥堆场压滤车间回水	pH等	间断	/	生产废水处理设施	/	/	/	返回生产废水处理系统回用	压滤车间	1套

3.7 非正常状态及污染物排放量

(1) 废气非正常工况污染物排放分析

本次评价，废气非正常排放取焙烧炉烟气处理措施效率下降，从而使各污染物的排放量增加。焙烧炉烟气的除尘效率由 99.9% 降到 95% 时，脱硝效率降到 50% 时的非正常情况，非正常情况下焙烧炉污染物排放情况见表 3.7-1 所示。

表 3.7-1 非正常工况下焙烧炉排放情况一览表

序号	污染源	排气量 (Nm ³ /h)	治理措施	污染物	排放量 (kg/h)	排放高度 (m)	排放去向
1	焙烧炉 烟气	230000	除尘效率 95%，脱硝效率≥50%	颗粒物	28.75	60	大气
				NO _x	40.25		

(2) 废气非正常工况防治措施

解决上述问题的办法除确保生产设施和施工安装质量先进可靠外，最直接有效的措施是加强管理，做好日常维护、保养和清扫工作，定期检查环保设施，同时提高操作工艺的技术水平，使其严格按照操作规程生产，减少非正常生产状况的发生。对脱硝系统采用双电源保证不会停止运行，同时对氨水进行动态监测，保证脱硝效率，尽可能减少非正常排放对环境的污染。

(2) 废水非正常工况污染物排放分析

本工程废水非正常及事故情况主要为污水处理站发生故障时导致废水不能及时得到有效处理，或者发生火灾时，产生大量的消防事故废水。

为杜绝废水事故排放，必须采取设施和设备备用及增设事故风险缓冲池，以防止事故外排现象的发生。生产中容易发生废水事故排放的环节是污水处理站，在运行过程中，由于操作不当，导致该系统停止运转，出水达不到排放标准，外排后对接纳水体造成较大的污染，本工程设置了一座 4000m³ 事故水池和一座 4000m³ 初期雨水收集池，来储存污水处理站故障时的废水和初期雨水，避免废水外排。

3.8 达标排放分析

3.8.1 废气污染物达标排放分析

本项目大气污染物排放执行《铝工业污染物排放标准》(GB28663-2012) 修改单表 1 的标准值。达标分析见表 3.6-1。

由表 3.6-1 可知，本项目工艺废气、焙烧炉烟气各污染物排放均满足《铝工业污染

物排放标准》(GB25465-2010)修改单大气污染物特别排放限值要求。

3.8.2 废水污染物达标排放分析

由水平衡图可知,本项目无废水外排,本次评价不对废水污染物达标排放情况进行分析。

3.8.3 厂界噪声达标排放分析

本次改造,不新增主要噪声源,改造前后厂界噪声贡献值基本无变化,根据《山西复晟铝业有限公司80万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据,工程厂界噪声昼间贡献值为49.0~59.1 dB(A),夜间噪声贡献值为44.4~49.6 dB(A),均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准。

3.9 本工程投产后全厂大气污染物排放量变化情况

本项目运营后,全厂污染物排放量见表3.9-1。

表 3.9-1 全厂污染物排放量表

序号	污染物项目	颗粒物 (t/a)	SO ₂ (t/a)	NO _x (t/a)
1	现有工程排放量①	186.32	611.1	763.56
2	“以新代老”削减排放量②	-71.29	-16.64	-455.4
3	技改后全厂工程排放量③	115.03	594.46	308.16
5	排放增减量④=③-①	-71.29	-16.64	-455.4

备注:
 (1) 颗粒物排放量中,主要排放口许可排放量来自于排污许可,一般排放口排放量来自《山西复晟铝业有限公司80万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收监测报告》。
 (2) SO₂排放量来自排污许可。
 (3) NO_x排放量中,热电站锅炉排放量来自于排污许可,焙烧炉排放量根据在线监测数据进行核算。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

平陆县位于山西省最南端，地理坐标：东经 110°37'42"~110°52'47"，北纬 34°41'20"~35°00'59"。北依中条山，南邻黄河，西邻芮城，北面、东北面隔与盐湖区和夏县接壤，南面、东南面隔河与河南三门峡市相对。县境周长 216 km，东西直线长 67.5km，南北直线宽 34.5km，平陆县总面积 1173.5km²。

山西复晟铝业有限公司位于山西省平陆县城东圣人涧镇 1.57km 处。地理位置详见图 4.1-1。

4.1.2 地形地貌

平陆县位于山西省最南端。地势大致为北高，南低，东西宽，南北狭。平陆县域位于中条山斜南麓，三门峡盆地东部边缘部分，处于新华系和秦岭构造的复合部位。地貌大致可分为地、塬地、沟壑、滩地四种类型：地主要分布在三门镇以东的乡镇，塬地主要分布在三门镇以西的乡镇，介于沿山和沿河的中间地带，为黄土台塬区。

本项目位于中条山斜南麓，三门峡盆地东部边沿部分，处于新华夏系和秦岭构造的复合部位，地壳长期不均衡的块段式下沉造成了起伏不平的基地构造。北有中条山古陆，东为奥陶、石炭及二叠系底层包围，西连芮城盆地，基地构造比较复杂，古地形起伏较大。地层属第四系下更新统，此地层上部为粘土、亚粘土或泥灰岩，灰黄色及棕色，层理明显。下部为中、细砂层类粘土或亚粘土，为灰黄、米黄色、红色，砂层分选性较好，交错层比较发育，含砾石透镜体及胶结半胶结成砂岩。

项目占地地势为南低北高，起伏较大，地表为黄河阶地，海拔高度在 370~420m 以内。

4.1.3 气象与气候条件

平陆县地处山水之阳，在全国气候区划上是北温带亚湿润气候区中的渭河气候区，属暖温带大陆性气候。由于地形特殊，北高南低，构成了一个从中条山顶到黄河边的向阳斜面，有极其优越的日照条件。年平均气温为 13.4℃，七月份最热，平均温度为 26.3℃，一月份最冷，平均温度为-0.4℃。平均年降水量为 554.9 毫米。该县年和四季的最多风

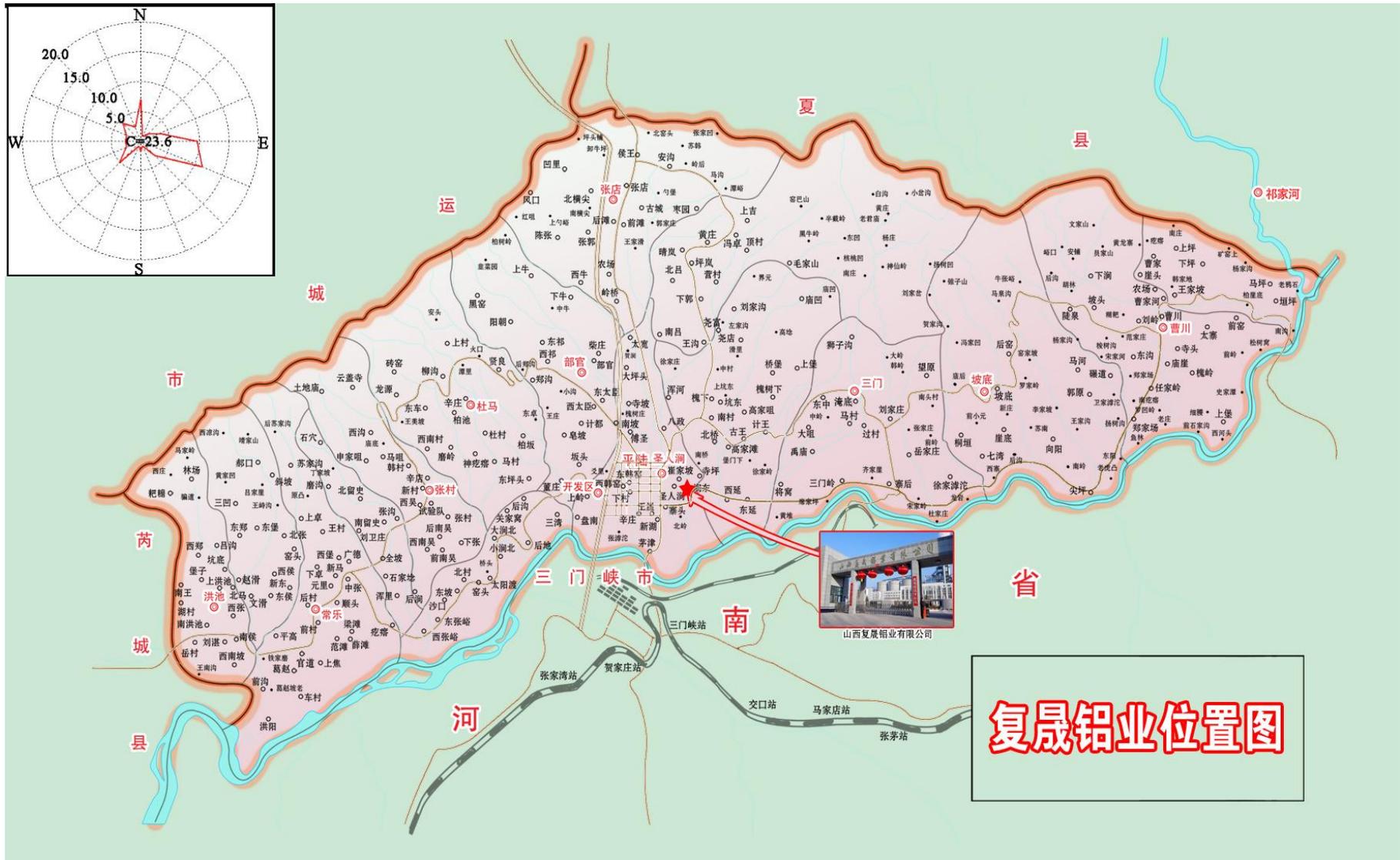


图 4.1-1 项目地理位置

频为 SE 风。历年平均风速 2.8m/s，历年出现 8 级以上的大风（风速 ≥ 17 米/秒）日数平均 19.4 天。一年中，随时出现大风，但主要发生在春、夏、冬三季，尤以春季风最多。因北部中条山对气流的阻隔，太阳的直射，县境春季气温上升快，秋季气温下降，无霜期相对延长。全年平均无霜期为 235 天，最多 300 天，最少 189 天。

4.1.4 地表水系

平陆县水域面积为 79235.2 亩，占全县总面积的 4.5%，其中河流面积为 13987 亩，小型水库面积为 2983.6 亩，黄河三门峡水库区面积为 59925.4 亩，其它坑塘、苇池、沟渠、堤坝水工建筑面积为 2339.2 亩。全县地表水清水流量为 $1.56\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均河川径流为 9470 万 m^3/a 。县境的河流为黄河及涧河。

评价区内主要的地表水为黄河，是三门峡水库区所在地，项目南距三门峡水库仅隔一条沿黄公路。评价区范围内有四条大的涧河流域从西向东依次为寺坡河、八政河、西延沟、计王河。由于缺水，河道基本干涸，八政河在雨季有存水，为黄河水倒灌所致。

(1) 黄河

黄河自西由芮城县小沟南村至平陆县常乐镇大坪村入境，绕县境南部流经常乐、老城、城关、南村、三门、坡底、曹川、下坪 8 个乡镇，东至下坪乡老鸭石出界入夏县境，全长 85.2km，黄河的基本特征是夏秋季水多，沙多；冬春季水少沙少；汛期洪峰迅猛，水位陡涨陡落，并夹带大量泥沙。

黄河的河水平均流速为 $2.2\text{m}/\text{s}$ ，雨季最大流量为 $15400\text{m}^3/\text{s}$ （1977 年潼关实测，相当于廿年一遇），干旱季节有时流量仅数百、数十立方米，多年平均流量在 $1305\text{m}^3/\text{s}$ 左右，水最深处 40.3m，茅津断面平均水深 30.4m（海拔 326~295.6m 处），初冰期为 12 月上旬，终冰期来年 2 月下旬，冰结面厚度为 0.17m。输下游水量上半年少，下半年多，多年上半年最大输水量 185.2 亿 m^3 ，（1964 年），最小输水量 75.5 亿 m^3 （1960 年），多年平均上半年输水量 125.3 亿 m^3 。历年全年输水量也有较大差异，最多年为 685.3 m^3 （1964 年），最少年为 207 亿 m^3 （1987 年），多年平均输水量为 401.5 亿 m^3 。多年平均年输沙量为 16.2 亿 t，平均每立方米含沙量为 38kg。

(2) 涧河

涧河为季节性河流，在县境内呈梳状分布，发源于中条山南麓，南流注入黄河，夏

秋季节水多，冬春季节水少，雨季河水含大量泥沙，冬季有结冰期，入黄河的主要涧河有 16 条。

(3) 三门峡水库

位于三门镇南境中段的三门峡是黄河中游的著名峡谷之一，1957 年 4 月三门峡水库开工建设，1958 年 11 月截留，1960 年竣工蓄水，从此高峡出平湖，工程设计水位 350m，三门峡水库建成运用以来，历年最高蓄水水位为 332.58m，之后每年运用最高水位均未超过 326m，最大坝高 106m，主坝全长 713.2m，总库容 96 亿 m^3 。

库区平陆段河道基本特征值：主流动宽度最大 1.2km，一般为 0.6km。曲折系数 1.1~1.73。历史自然弯道曲度半径 1.7~5.0km，中心角度 5~65 度，1977 年洪水比降为 0.28‰，1978 年枯水比降为 0.12‰，平滩流量为 8000 m^3/s 。滩槽高差为 2.0~5.7m。

库区平陆段大坝以上流长 47.2km，河道最宽为 3750m，最窄 500m，平均宽为 1200m，有弯道 6 处，节点 5 个。落差 46m，比降 0.4‰，大坝一下流长 38km，河道最宽处 550m，最窄处 110m，平均宽 330m，有弯道 4 个，卡口 6 处，节点 5 个，落差 58.8m，比降 1.5‰。

三门峡水库是新中国成立后在黄河干流上修建的第一座以防洪、放凌、供水、灌溉、发电为目标综合大型水利枢纽，五十多年来通过水库调节，为黄河下游防洪防凌安全，沿黄城市工业和农业用水等作出了贡献。黄河在平陆南部曲形流过，三门峡以上流域面积 68.8 $\times 10^4 km^2$ ，实测最大流量为 22000 m^3/s (1933 年)。最小流量为 74.4 m^3/s (1981 年 6 月 2 日)，多年平均径流量 420 $\times 10^4 m^3$ 。依据 1987 年国务院办公厅以国办发【1987】61 号文转发国家计委和水电部《关于黄河可供水量分配方案》，黄河流域分配西省的用水指标为 43.1 $\times 10^8 m^3$ ，而山西省实际利用水量约占指标的 40%，本项目可以充分利用黄河水资源。

(4) 其它水利工程

根据 1956~2008 年系列资料分析，平陆县（计算面积 1195 km^2 ）多年平均降水量 554.9mm，折合水量为 7.32 $\times 10^8 m^3$ 。规划产业园区周边水源条件较好的小型水库有 2 座，分别为红旗一、二库水库。

红旗一库位于圣人涧镇太宽村榆树湾，属黄河水系八政河支流猪昌河流域，控制流域面积 37.35 Km^2 ，多年平均降雨量 550mm，多年平均径流量为 299.24 $\times 10^4 m^3$ 。1966 年

10月动工兴建，1971年3月竣工蓄水，控制灌溉面积1万亩，水库设计洪水标准为30年一遇，校核标准为300年一遇。设计总库容 $351.25 \times 10^4 \text{m}^3$ ，兴利库容 $89.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，调洪库容 $115 \times 10^4 \text{m}^3$ ，死库容 $147 \times 10^4 \text{m}^3$ 。现淤积库容为 $156.25 \times 10^4 \text{m}^3$ ，淤积后现有库容 $184.25 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

红旗二库位于圣人涧镇太宽村南岭，属黄河水系八政河支流太宽东沟流域，控制流域面积 36Km^2 ，水库于1974年9月动工兴建，1976年12月竣工蓄水，控制灌溉面积0.5万亩，多年平均年径流量 $195.9 \times 10^4 \text{m}^3$ 。水库设计洪水标准为30年一遇，校核标准为300年一遇。设计总库容 $283 \times 10^4 \text{m}^3$ ，兴利库容 $101 \times 10^4 \text{m}^3$ ，调洪库容 $72 \times 10^4 \text{m}^3$ ，死库容 $110 \times 10^4 \text{m}^3$ 。现淤积库容为 $132 \times 10^4 \text{m}^3$ ，淤积后现有库容为 $151 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

区内总体地势东高西低，无常年地表水，水量受季节控制，冬、春季几乎无水，仅在夏秋两季雨水丰沛时才有水流通过。

项目区域地表水系见图4.1-2。

4.1.5 地层地质与水文地质

4.1.5.1 地质构造

该区位于华北大陆亚板块南部，鄂尔多斯地块与河滩地块接触带南端，进入喜马拉雅山期，新构造运动在本区活动强烈，主要表现为差异升降运动，形成如今的三门下断陷盆地与中条山块隆，该区即位于三门峡盆地中，影响该区稳定性的断裂构造主要有两条，其一为中条山东南侧的山前大断裂，该断裂为三门峡盆地的北界，直接影响该盆地的稳定性。另一断裂为中条山北坡山前大断裂，该断裂规模较大为基底断裂，其附近曾有多次地震发生，对该区的稳定性有一定影响。

项目处于黄土台垣前缘冲沟，区内未发现断裂或较大裂缝，新构造运动较弱，是比较稳定的地质构造单位。

4.1.5.2 水文地质

平陆塬高沟深，坡度大，有利于地表水排泄，不利于地下水储存，故造成县境内地下水贫乏，分布不均衡，水位埋藏很深，加之构造繁多，水文地质条件非常复杂，对地下水开发极为不利。

境内地下水矿化度较低，均为 1g/l 以下，水质类型主要为重碳酸钙镁、重碳酸钙、重碳酸钠镁型水，分布的比较杂乱，水的流向由北向南，局部地区为北南、南东向。

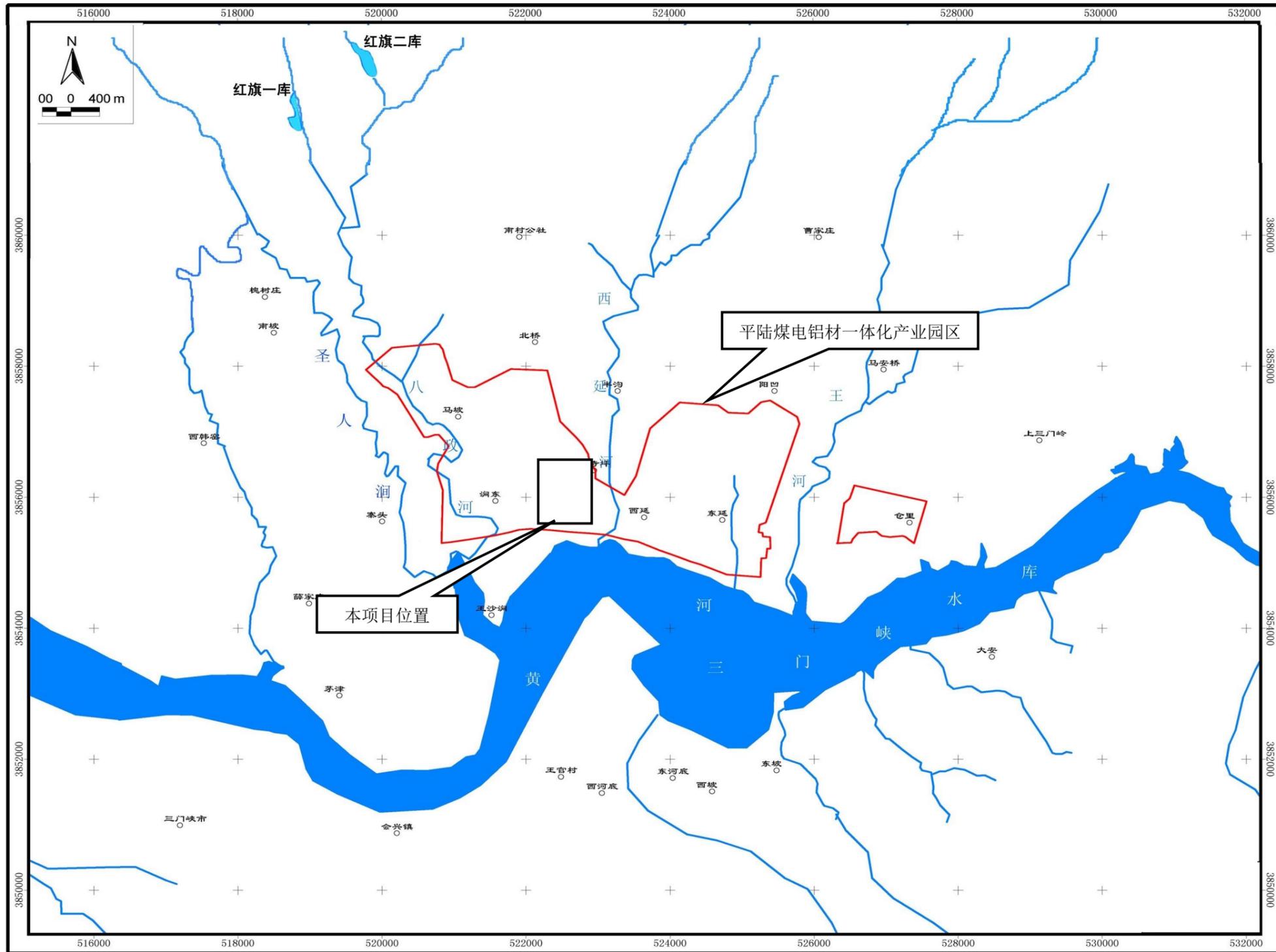


图 4.1-2 区域地表水系图

水文地质条件按地下水的成因类型可以划分为基岩裂隙岩溶水区，丘陵裂隙水区，黄土台塬孔隙水区及浅埋和中埋中等富水区。

(1) 基岩裂隙岩溶水区

为接受大气降水补给区，根据不同时代含水层富水情况可以分为：

岩溶裂隙水区：分布在靖家山，苏家沟和黄龙寨一带，主要含水层为中寒武、中奥陶系灰岩，地下水以下降泉的形式流出地表；

风化裂隙水区：只要是元古界变质岩的风化裂隙水，季节性变化比较明显，水量大小不一，主要分布在晴岚乡上吉村庙沟壑张店镇李铁沟等地。

层间裂隙水区：分布在县东北角张家地、曹家河一带，为石灰、二叠系地质，含水层为长石石英砂岩和灰岩，杂色页岩为隔水层，涌水量不大。

(2) 丘陵裂隙水区

分布在县东部，上部主要为新老三系含石膏红色粘土及砂砾岩；下部为石炭二叠系地层，属于裂隙水，富水性比较差，大部分井泉涌水量季节性变化比较明显，地下水流向由北向南，埋深为 30~80m。

(3) 黄土台塬孔隙水区

分布县西北部，大致分为两种情况：一种是在中条山线，主要含水层为更新统节理比较发育的红色亚粘土及坡洪积层。另一种是在黄河沿岸一带，上部地层为中更新统红色、土黄色亚粘土、亚砂土含钙质结核；下部为下更新统砂砾石层夹粘土亚砂土，其含水层位在中更新统底部和下更新统的砂砾石、卵石层、富水性和水质都比较好，黄河水的升降对这一带的井水有影响。

黄土台塬区为西半部径流区，条件变化较大，根据地下水埋藏条件可分为五个小区：

①中、深埋富水区：分布于常乐镇南边黄河岸边，面积约为 12km²。

②浅层富水区：分布在常乐、洪池、西侯一带，其北半部为中更新统红色、土黄色亚粘土，含钙质结合层的裂隙水。

③浅埋弱富水区：分布在被张店镇北部候王一带，约 30km²的面积。

④深埋弱富水区：位于常乐、留史、张村、杜马、部管南半部，区内大部分冲沟为下更新统地层，上部为中更新统亚粘土、亚砂土，含钙质结核及坡洪基砾卵石透镜体，个别地方新第三系红色粘土出露，在城关镇北边富水性比较好。

⑤浅埋和中埋中等富水区：分布在县南边黄河沿岸的阶地上，主要含水层为下更新统砂砾石层，水位埋深是随着阶地的升高而加深，随黄河水的变化而变化，在城关一带的富水性比张村、杜马、留史南边的富水性好。

综合上述情况，县内从北向南，从东到西，砂子颗粒由粗变细，水质类型含钠离子量也逐渐增高，水文地质条件，西半部黄河沿岸比较好；黄河阶地后缘和黄土台塬区交接部位次之；台塬区和县东部丘陵的富水性比较差；在基岩山区中寒武、中奥陶及大理岩地层的富水性比较好。

本项目所在地属于黄土台垣孔隙水区中浅埋和中埋中等富水区，地下水主要接受大气降水入渗和上游系统地下径流的补给，另外还有少量地表径流的侧向补给，地下水的天然排泄途径主要为由西北向东南径流，与在南部地下水水位浅处的蒸发形式排泄。

本项目地下水成因类型为冲洪积平原孔隙水，分布在黄河沿岸的阶地上。主要有全新统、上更新统冲洪积物组成，其中粉细砂、中细砂构成浅层水的主要赋存空间。含水层岩性由南向北颗粒由粗变细，厚度由厚变薄，沿黄河流向由西向东，水位埋深是随着阶地升高而加深，随黄河水的变化而变化。

4.1.5.3 地震

根据《建筑抗震设计规范（2016年版）》（GB 50011-2010），本项目所处地区平陆县地震烈度为7度，地震动峰值加速度值为0.15g。

4.1.6 自然生态环境

4.1.6.1 自然植被

平陆县海拔800m以上的中条山地带，主要为林灌草植被，覆盖率为80~90%；丘陵沟坡、垣地边缘地带植被较少，主要为荒草灌木；海拔700m以下的垣面、阶地，主要为农业用地。

天然次生植被主要为侧柏、白皮松、栎类针阔叶混交林和漆树、华木等阔叶混交林，以及黄栌、荆条、胡枝子、黄刺玫、酸枣、连翘、虎榛子为主的灌木丛。草类有白草、黄贝草、白羊草、菅草、蒿类等。主要分布在黄庄、狮子沟、望原、坡底、后窑、下涧、崖头、上坪四乡八村。

项目所在区域海拔均在500m以下，主要为农业用地，天然植被以灌草丛为主。

4.1.6.2 野生动植物

平陆县的动物资源丰富，种类繁多，和农业发展关系很大，家养动物主要有黄牛、骡、马、驴、猪、羊、兔、鸡等。野生动物也较多种类，深山中有金钱豹、野猪、羚羊、狼、狐狸、獾、野兔等，主要分布在中垣、沿山地区。

山西运城湿地自然保护区平陆段分布有国家 I 级重点保护野生动物有东方白鹳、黑鹳、金雕、白尾海雕、大鸨，共 5 种。国家 II 级重点保护动物有白琵鹭、大天鹅、鸳鸯、猎隼、红隼、苍鹰、乌雕、大鸪、鸮、灰鹤、纵纹腹小鸮、水獭等，共计 25 种。

山西省重点保护动物有苍鹭、池鹭、黄脚三趾鹑、金眶鸻、鸚嘴鹬、四声杜鹃、普通夜鹰、冠鱼狗、蓝翡翠、星头啄木鸟、牛头伯劳、楔尾伯劳、黑枕黄鹂、北椋鸟、白顶溪鸲、普通刺猬、北小麝共 17 种。

项目所在区域紧邻运城湿地自然保护区，周围主要分布有大鸪等野生保护动物。

4.1.6.3 土壤

平陆县的土壤分为褐土、草甸土(潮土)两个土类，淋溶褐土、山地褐土、褐土性土、碳酸盐土、浅色草甸土 5 个亚类，22 个土属，53 个土种。褐土是平陆的土类代表，面积 168.11 万亩，草甸土 4.93 万亩。平陆县的土壤肥力属中下等水平，有机质含量低，氮少磷缺钾不足，各元素比例失调。土壤有机质含量平均为 0.93%，大多在 0.7~1% 之间；全氮含量一般为 0.06~0.08%，平均为 0.074%。有机质及全氮的含量趋势是沿山大于中垣，中垣大于沿河。本项目用地多为 II 类工业用地，岩土类型为软岩石、中密砂土、粉土饱类。

4.2 环境目标调查

4.2.1 环境功能区划

(1) 环境空气

评价区包含《环境空气质量标准》（GB3095—2012）中规定的一类区、二类区，应执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）一级标准、二级标准。

(2) 声环境

项目占地属于居住、商业、工业混杂区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），所在区域属于 2 类声环境功能区。

(3) 地表水环境

根据《山西省地表水水环境功能区划》(DB14/67-2014), 本项目所在地地表水断面为“跑马泉-南坡”段, 水质要求为 V 类, 水环境功能为农业用水保护, 执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) V 类标准。

(4) 地下水环境

区域地下水功能适用于生活饮用水及工农业用水, 属III类, 执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

4.2.2 环境保护目标

4.2.2.1 行政区及人口分布

平陆县辖 6 镇、4 乡、1 区: 圣人涧镇、常乐镇、张店镇、张村镇、曹川镇、三门镇、洪池乡、杜马乡、部官乡、坡底乡、开发区。平陆县总人口为 26.1 万人。

评价范围内涉及的主要村庄的人口基本情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 主要村庄基本情况

序号	名称	人口(人)	备注
1	平陆县城(圣人涧镇)	23000	-
2	崔家坡	1421	包括张家坡、北岭、土台
3	涧东	1461	包括张胡岭、马坡
4	寺坪	1946	包括上寺坪、下寺坪、交子沟、三十亩地、枣沟
5	西延	967	-
6	东延	2100	包括西岭、沙坪
7	北桥	688	包括南桥
8	高家滩	220	包括河东、河西、半沟、安疙瘩
9	古王	1180	包括堡门、阳凹
10	寨头	2165	包括河南坡、土桥沟
合计		35148	-

4.2.2.1 文物及名胜古迹

(1) 文物

平陆县地处黄河中游, 历史悠久, 地上地下文物遗存十分丰富, 新、旧石器文化遗迹遍布。历史上名人辈出, 傅说、伯乐、宫之奇、百里奚、许由等先贤名人的故乡。根据平陆县人民政府文件平政发【2012】84 号文, 关于重新公布县级重点文物保护单位的通知中指出: 平陆县境内各类文物遗存 171 处, 其中国家级文物保护单位 1 处, 省级重

点保护单位 6 处，市重点文物保护单位 1 处，1986、2000 年两次公布的省级文物保护单位 79 处。通过 2009 年第三次全国文物普查，历经三年，县文物局组织人员对全县 228 个行政村，1154 个自然村进行调查，共普查登记不可移动文物点 377 处，并从中遴选确定 189 处重点文物保护单位。

本项目周边共涉及 8 处县级文物保护单位，保护单位及保护范围见表 4.2-2。项目占地不涉及文物保护单位。

表 4.2-2 本项目县级文物保护单位名单及保护范围

序号	名称	时代	地址	保护范围
1	枣沟遗址	新石器东周	圣人涧镇寺坪村枣沟自然村	枣沟自然村往东 80 米至沟边，往南 150 米，往北 50 米，面积 16000m ²
2	东延杨氏家族祖莹	明代	圣人涧镇东延村委会西南	以明隆庆二年碑为中心，向西向东各 20 米，向南向北 12 米，面积 960m ² 。
3	寺坪墓群	东周、秦、汉	圣人涧镇寺坪村东南	以平下公路为界向北 600 米，向南 200 米，东距西延沟 200 米，西距村级路 200 米，面积 1.6 万 m ² 。
4	西延墓群	汉	圣人涧镇西延村南 100 米	西延村南 100 米，往南 300 米至崖边，往东 50 米至沟边，往西 50 米。面积 200m ²
5	涧东东阁	清代	圣人涧镇涧东村沿河公路西侧	东阁正中往东 5 米至崖边，往西 5 米。面积 21.2m ²
6	西延老龙庙	清代	圣人涧镇西延村西南	庙前檐正中往西 5 米，庙南山墙正中往南 5 米，庙北山墙正中往北 5 米，庙后墙正中往东 5 米。面积 54m ² 。
7	东延杨家祠堂	清代	圣人涧镇东延村中	祠堂南房大门正中往南 5 米，西院墙正中往西 5 米，后墙正中往北 5 米。面积 311m ²
8	东延后土庙	清代	圣人涧镇东延村南 200 米	南墙中心向南 1 米，南檐中心向北 1 米，东西墙各 1 米。面积 30m ² 。

(2) 景观

平陆县城西南 6 公里处的三湾村一带，有一处白天鹅栖息地，区域面积 3.9km²，濒临黄河，植被丰富，生物多样，野生动植物繁多。每年 11 月中旬到次年的 2 月中旬，有数千到上万只白天鹅和红嘴鸥到这里越冬。

茅津渡位于山西省运城市平陆县城南约 4km 处。历史上曾名陕津渡、茅城渡、会兴渡，因古代茅族居此而得名，茅津渡地形险要，历史悠久，是沟通晋豫两省的交通要津，也是万里黄河上的一个极为重要的渡口，与风陵渡、大禹渡并称为黄河三大古渡，有“铁码头”之称。

傅相祠，位于山西省运城市平陆县县城东北傅岩山上，是为纪念商代名相傅说而建。平陆县圣人涧镇圣人涧村之傅岩，在唐大历年间已建有傅相祠，（当地人俗称圣人庙），据清康熙《平陆县志》记，祠内有主殿、配殿、碑台、戏楼、砖塔等建筑，亭台楼阁、斗拱飞檐、傅岩屏影、涧水环绕，平陆古八景之一的“傅岩霁雪”就在这里。

本项目距离傅相祠约 2.3km，距离茅津渡约 4.4km，距离三湾大天鹅区约 7.4km。

4.2.2.3 水源地

(1) 中条山矿泉水源地保护区

中条山矿泉水地处平陆县城以北约 5.5km 的太宽村西沟内，位于东经 111.199°，北纬 34.8899°，属黄河流域太宽河支流猪昌河系，其也是红旗灌区水源库之一红旗一库的主要清水水源，泉源距库区尾部 1km，泉水在主河槽部位出露标高 490m，泉水自下更新地层中以泉群的形式流出。据物探资料分析，泉水的形成主要是由于新构造运动的影响，使泉水出露点以南的新第三纪地层相对抬升（断层 NE-SW 向延伸），使下更新统含水层中由北向南运移的地下水受阻，水位升高溢出成泉。该水源地原设计引水流量为 0.081m³/s，年供水能力达 255 万 m³，设计供水范围为平陆县城及经济开发区 6 万居民及 30 个工矿企业生产生活饮用，现实际保障城区内 4 万居民和 20 家工矿企业用水，日供水量 4500 m³，年供水 165 万 m³。

水源地内地下水的补给来源主要为大气降水入渗补，地下水迳流方向和地表水基本一致，由西北向东南运动，排泄方式为泉涌溢出。

该水源地设置一级保护区，无二级保护区。一级保护区划分范围为：自太宽村西沟猪昌河泉水源向北延伸 300 m（至岭桥村）；向东垣面延伸 300 m（至太宽村），向西垣面延伸 300 m（至涧坪村）；向南延伸 200 m 为一级保护区。

本项目与中条山矿泉水源地相距约 7.2km，相对位置关系见图 4.2-1。

(2) 三门镇水源地

该水源地为人工修筑小型水库，位于三门镇北西 4km 处的狮子沟，地理坐标：东经 111°19'42.0"，北纬 34°53'26.7"，高程 646m。水源地属低山地貌，沟谷深切，黄河从水源地南部通过，地表水直接汇入黄河，水系为黄河流域。水库面积为 0.01km²，库容量 5 万 m³，年开采量为 9.636 万 m³。水源地服务对象为三门镇和淹底村，服务人口 2400 人，设计取水量为 264t/d，实际取水量为 144t/d。

该水源地设置了一级保护区、二级保护区。一级保护区水域范围为该水库正常水位线以下的全部水域面积，一级保护区陆域范围为水库取水口侧正常水位线以上 200m 范围内的陆域；二级保护区水域范围为水库一级保护区边界外的水域面积，本次水库一级保护区边界的水域面积取 50m，二级保护区陆域面积为水库上游整个流域（一级保护区

陆域外区域)划为二级保护区。

本项目位于三门镇水源地下游,相距约 7.9km,其相对位置关系见图 4.2-1。

4.2.2.4 山西运城湿地自然保护区

1、自然保护区概况

2001 年,山西省政府批准将 1993 年建立的“山西省运城天鹅自然保护区”和“山西省河津灰鹤自然保护区”合并为“山西省运城湿地自然保护区”。

山西运城湿地自然保护区包括黄河流经的山西省河津、万荣、临猗、永济、芮城、平陆、夏县、垣曲等 8 个县(市)的河道、河漫滩、连伯滩及运城市盐湖、永济市伍性湖等自然湖泊。地理坐标为东经 $110^{\circ}17'02'' \sim 112^{\circ}47'00''$,北纬 $34^{\circ}36'51'' \sim 35^{\circ}39'30''$ 。保护区内黄河河道全长 384.5km,总面积为 86861hm²。

2、山西运城湿地自然保护区平陆段概况

山西运城湿地自然保护区平陆段总面积 6691.2hm²,其中核心区面积 5244.96hm²,缓冲区面积 1418.8hm²,实验区面积 27.44hm²。土地属黄河水利管理委员会管辖。行政区划涉及平陆县境内黄河主河道以北 7 个乡镇 32 个村的黄河沿岸,海拔 310-330m 之间的河滩地。西起长乐镇前沟,东至曹川镇老鸦石,横跨三门峡、小浪底两大库区。

本项目所在区域以南的山西运城三门峡库区湿地仅设核心区,周边未划定缓冲区及试验区。项目与山西运城湿地自然保护区平陆段核心区相距约 1.04km,其相对位置关系见图 4.2-2。

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 达标区判断

运城市 2017 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 51μg/m³、35μg/m³、116μg/m³、69μg/m³;CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数为 4.0mg/m³,O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 205μg/m³;超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值的污染物为 PM₁₀、O₃、PM_{2.5}。由此可知,本项目所在区域为不达标区。

4.3.1.2 基本污染物环境质量现状评价

本次评价收集到平陆县 2017 年例行监测数据。经统计得出基本污染物环境质量现

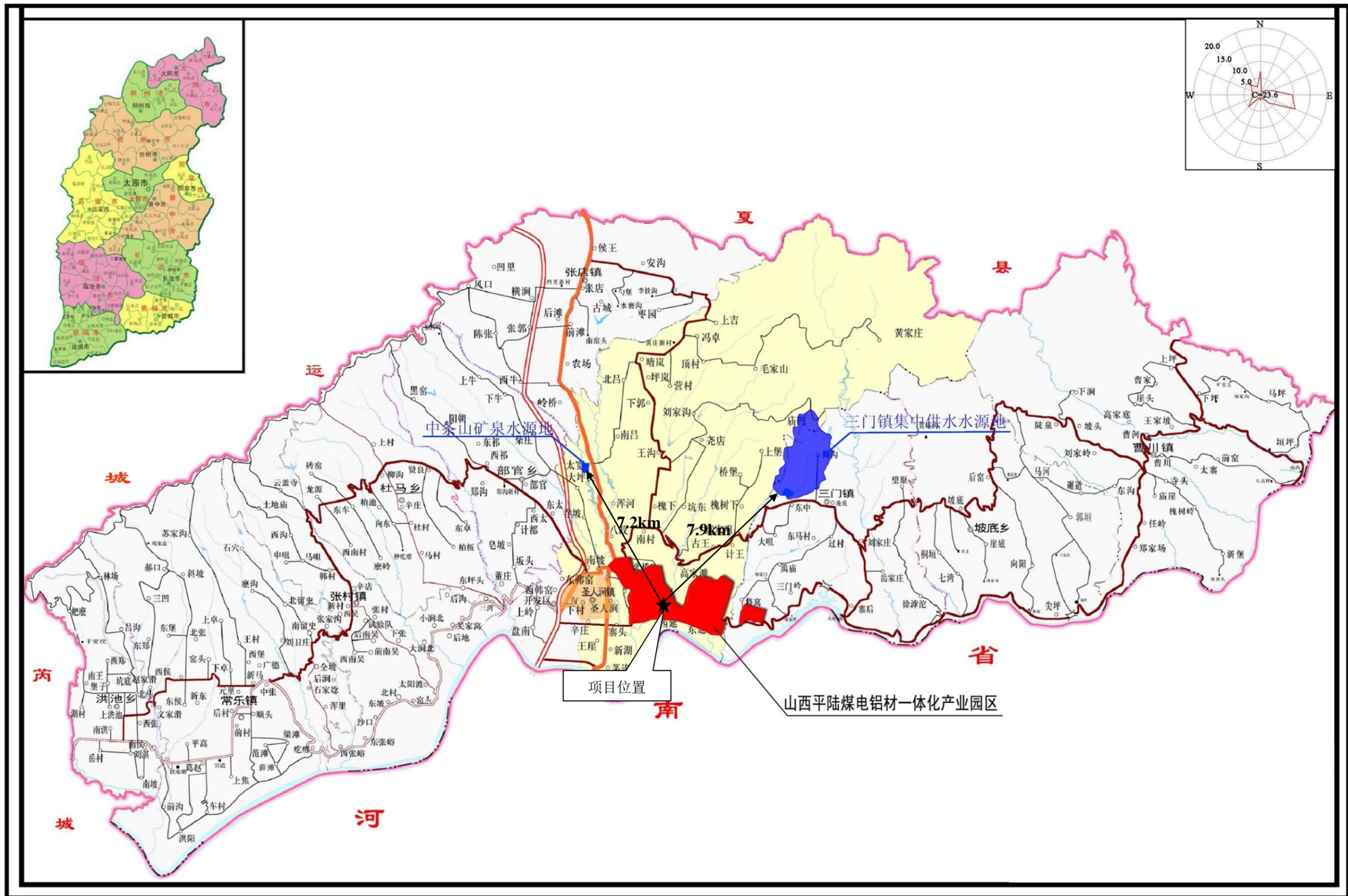


图 4.2-1 本项目与水源保护区相对位置关系

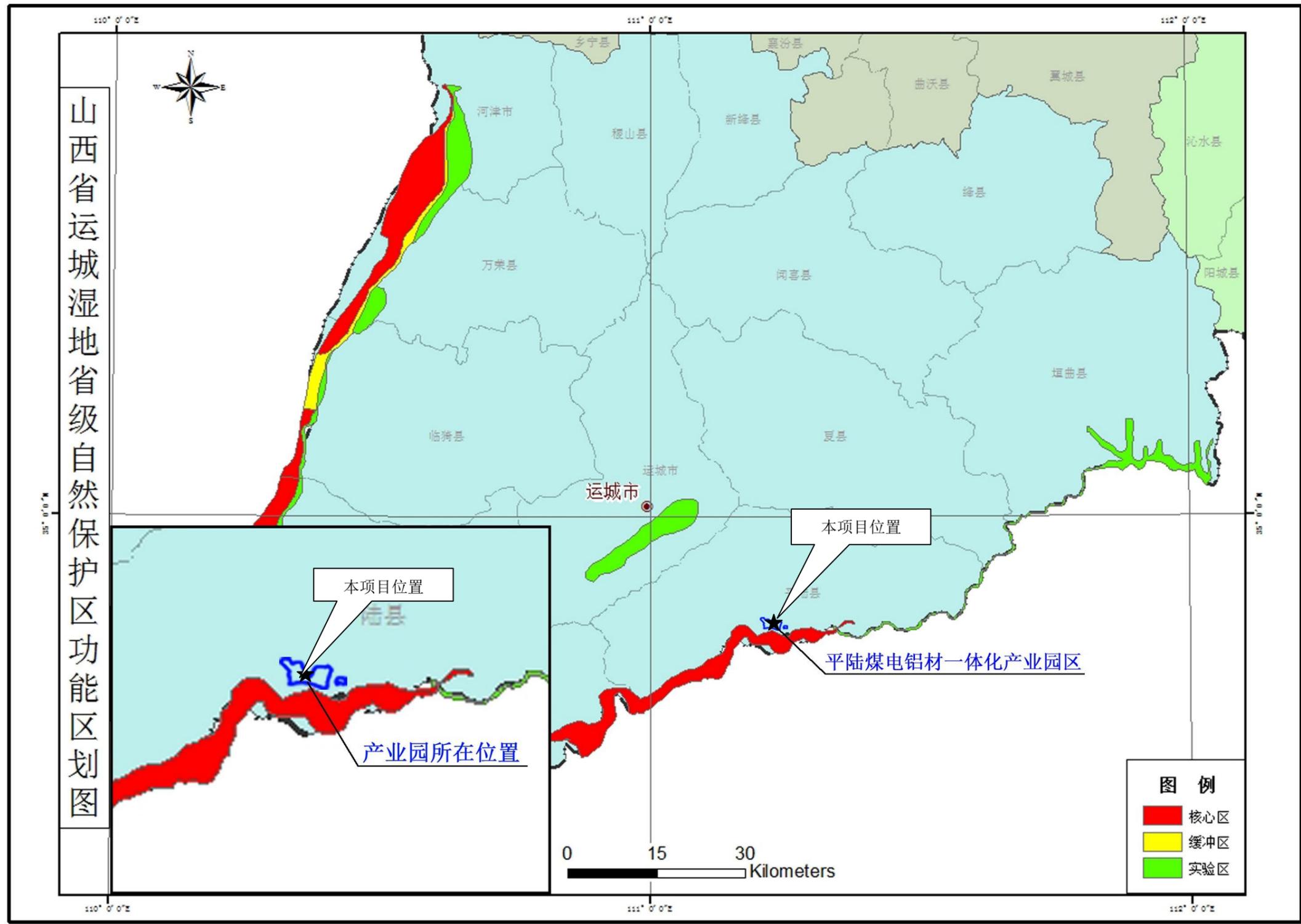


图 4.2-2 本项目与山西运城湿地自然保护区相对位置关系

状数据，见表 4.3-1。

表 4.3-1 基本污染物环境质量现状数据

点位名称	坐标/°		污染物	年评价指标	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率/%	达标情 况	超标倍 数
	经度	纬度							
平陆县	111.20603	34.83746	SO ₂	年平均浓度	60	31.44	52.40	达标	-
				24 小时平均第 98 百分位数质量浓度	150	40	26.67	达标	-
			NO ₂	年平均浓度	40	21.74	54.35	达标	-
				24 小时平均第 98 百分位数质量浓度	80	58.28	72.85	达标	-
			PM ₁₀	年平均浓度	70	92.14	131.63	超标	0.316
				24 小时平均第 95 百分位数质量浓度	150	206	137.33	超标	0.373
			PM _{2.5}	年平均浓度	35	55.83	159.51	超标	0.595
				24 小时平均第 95 百分位数质量浓度	75	126.8	169.07	超标	0.691
			CO	24 小时平均第 95 百分位数质量浓度	4000	3000	75	达标	-
			O ₃	日最大 8 小时滑动平均第 90 百分位数质量浓度	160	155.4	97.13	达标	-

4.3.1.3 山西运城湿地自然保护区（一类区）环境质量现状

本项目大气评价范围涉及山西运城湿地自然保护区，属于环境空气功能区为一类区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.2.1.3 条，对于位于环境空气质量一类区的环境空气保护目标或网格点，各污染物环境质量现状浓度可取符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置邻近，地形、气候条件相近的环境空气质量区域点或背景点监测数据，项目所在区域无符合要求的环境空气质量区域点或背景点监测数据。

平陆县例行监测点距离山西运城湿地自然保护区较近，且气候条件、地形与山西运城湿地自然保护区基本一致，故平陆县例行监测点环境空气质量监测数据可代表山西运城湿地自然保护区一类区的环境空气质量现状。故本次评价一类区质量现状采用平陆县例行监测点监测数据。监测结果见表 4.3-1，经分析，NO₂、CO 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准限值要求，其余污染物均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准限值要求。

4.3.2 声环境质量现状调查与评价

本次环评引用《山西复晟铝业有限公司 80 万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据，说明现有工程厂界噪声达标排放情况，详见表 3.1-6。

由表 3.1-6 可知，现有工程厂界噪声昼间贡献值为 49.0~59.1 dB (A)，夜间噪声贡献值为 44.4~49.6 dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 2 类标准。

4.3.3 地下水环境质量现状调查与评价

4.3.3.1 地下水环境质量现状监测

太原华环生态环境监测服务有限公司分别于 2018 年 1 月 9 日、2019 年 6 月 11 日，对本项目地下水环境质量现状进行了监测。

1、监测点位

依据地下水流场和项目的位置关系，选取 10 个地下水环境质量现状监测点（8 个水质监测点。10 个水位监测点）。各水质监测点基本情况见表 4.3-2 和图 4.3-4。

表 4.3-2 地下水监测点及监测因子一览表

编号	位置	监测内容	布点理由
J1	南桥村机井	水质、水位	复晟厂区上游
J2	涧东村 2 号机井	水质、水位	复晟厂区上游
J3	寺坪村机井	水质、水位	复晟厂区侧向
J4	涧东村 1 号机井	水质、水位	复晟厂区侧向
J5	涧东一组机井	水质、水位	复晟厂区下游
J6	西韩窑五组西一号机井	水质、水位	复晟厂区下游
J7	薛红兵机井	水质、水位	复晟厂区下游
J8	枣沟机井	水质、水位	复晟厂区下游
J9	涧东村 3 号机井	水位	复晟厂区侧向
J10	上寺坪村机井	水位	复晟厂区侧向

2、监测项目

监测项目为：现状监测因子为 pH、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、菌落总数、总大肠菌群共 21 项。同时记录井深、水位、水温。

地下水化学因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

3、监测时间及频次

地下水监测时间为 2018 年 1 月 9 日、2019 年 6 月 11 日，每次监测一天，每天监测

一次。

4、水质监测分析方法

水质监测分析方法见表 4.3-3。

表 4.3-3 水质监测分析方法

类别	项目	分析方法	检出限	方法依据
地下水	pH	玻璃电极法	—	GB/T5750.4-2006.5.1
	总硬度	乙二胺四乙酸二钠滴定法	0.05mmol/L	GB/T5750.4-2006.7.1
	氨氮	纳氏试剂分光光度法	0.020mg/L	GB/T5750.5-2006.9.1
	硝酸盐氮	紫外分光光度法	0.02mg/L	GB/T5750.5-2006.5.2
	亚硝酸盐氮	重氮偶合分光光度法	0.001mg/L	GB/T5750.5-2006.10.1
	砷	氢化物原子荧光分光光度法	1.0ug/L	GB/T5750.6-2006.6.1
	汞	原子荧光法	0.1ug/L	GB/T5750.6-2006.8.1
	铁	原子吸收分光光度法	0.03mg/L	GB/T5750.6-2006.2.1
	锰	原子吸收分光光度法	0.01mg/L	GB/T5750.6-2006.3.1
	镉	无火焰原子吸收分光光度法	0.5ug/L	GB/T5750.6-2006.9.1
	铅	无火焰原子吸收分光光度法	2.5ug/L	GB/T5750.6-2006.11.1
	六价铬	二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L	GB/5750.6-2006.10.1
	耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L	GB/T5750.7-2006.1.1
	硫酸盐	铬酸钡分光光度法	5mg/L	GB/T5750.5-2006.1.3
	氟化物	离子选择电极法	0.20mg/L	GB/T5750.5-2006.3.1
	菌落总数	平皿计数法	—	GB/T5750.12-2006.1.1
	总大肠菌群	多管发酵法	—	GB/T5750.12-2006.2.1
	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L	GB/T5750.4-2006.9.1
	氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.002mg/L	GB/T5750.5-2006.4.1
	溶解性总固体	称量法	—	GB/T5750.4-2006.8.1
氯化物	硝酸银容量法	1.0mg/L	GB/T5750.5-2006.2.1	

5、监测结果

地下水环境质量现状监测结果见表 4.3-4。监测井地下水化学成分检测结果见表 4.3-5。

4.3.3.2地下水环境质量现状评价

1、评价方法

采用标准指数法进行评价，其计算公式如下：

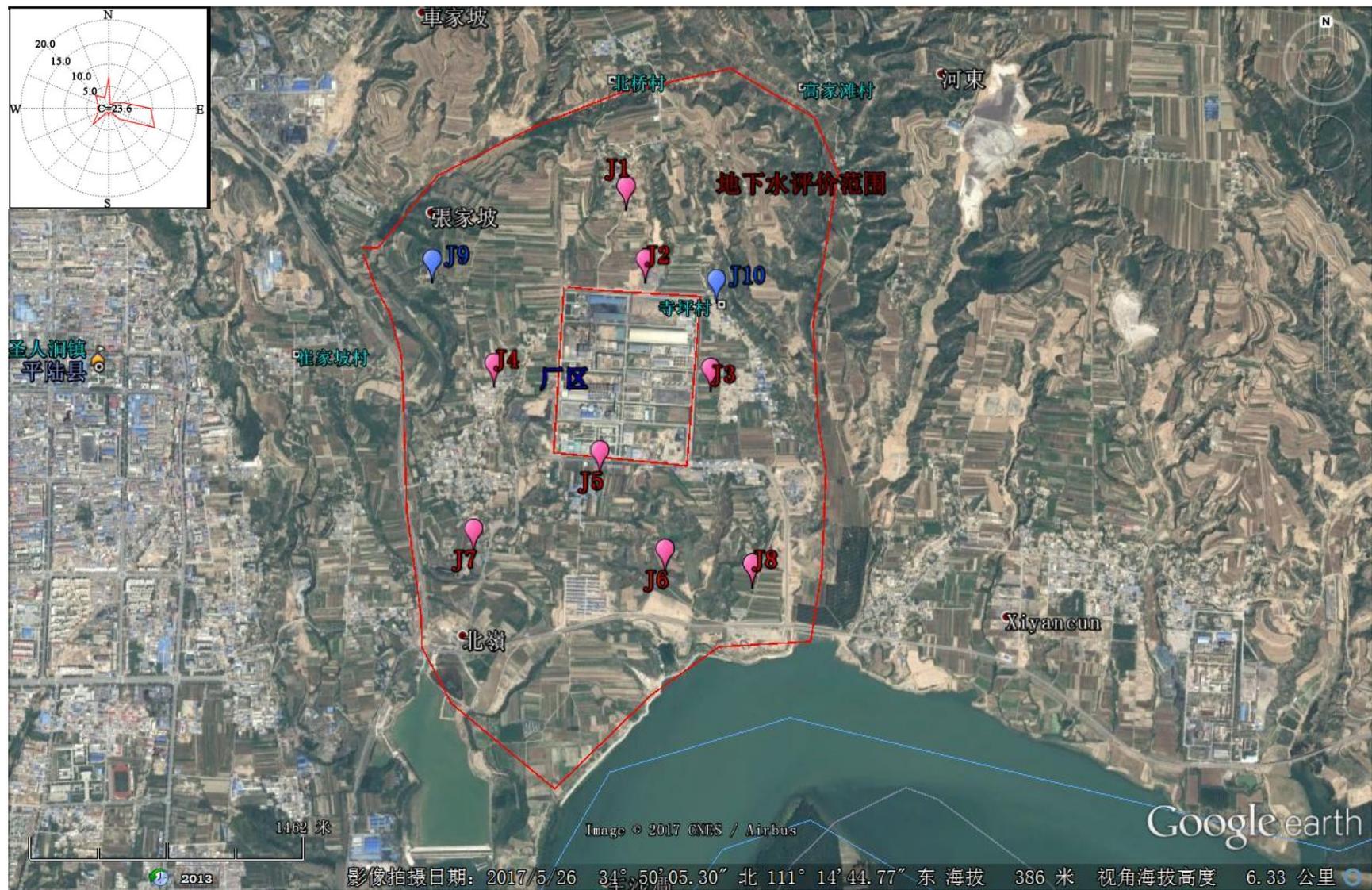


图 4.3-1 地下水监测布点图

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

式中： P_i —第 i 个水质因子的标准指数；

C_i —第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad PH \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{PH - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad PH > 7.0 \text{ 时}$$

式中： P_{pH} —pH 的标准指数

pH —pH 检测值

pH_{sd} —标准中 pH 的下限值

pH_{su} —标准中 pH 的上限值

当 $P_i \leq 1$ 时，符合标准；当 $P_i > 1$ 时，说明该水质因子已超过了规定的水质标准，将不满足该类地下水环境功能的要求。

2、评价结果

由表 4.3-6 可知，所有监测点位的所有监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水质标准。

表 4.3-4 地下水现状监测及评价结果

4.3.4 生态环境质量现状调查与评价

本项目周边生态系统是以人工生态系统为主，自然生态系统为辅，林地物种单一、无灌木层。区域人工生态系统植物以小麦、玉米、薯类、苹果、桃、梨、枣、百合、药材、朝天椒等为主。生态系统的生产能力受人类活动影响较大，抗干扰能力和系统调控能力较低。

5 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响预测与评价

5.1.1 评价区气象资料调查

本评价地面气象资料来源于平陆县气象站，位于北纬 34.8333°，东经 111.2000°，海拔 413 米，站点编号 57061。本评价收集了平陆气象站近 20 年的基本气象统计资料和 2017 年逐日逐时的风向、风速、总云、低云、气温等资料。地面气象数据见表 5.1-1。

表 5.1-1 观测数据气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站坐标/°		相对距离/km	气象站等级	海拔高度/m	数据年份	气象要素
		经度	纬度					
平陆县	57061	111.2000	34.8333	3.9	一般站	413	2017	风向、风速、总云量、干球温度等

本评价高空数据采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。该模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国 USGS 数据。原始气象数据采用美国国家环境预报中心的 NCEP 的再分析数据。高空气象数据层数为 25 层，时间为 GMT 时间 0 点和 12 点（北京时间 8 点和 20 点），高空探空气象数据参数包括：时间（年、月、日、时）、探空数据层数、每层的气压、每层离地高度、干球温度、风速、风向（以角度表示）。模拟气象数据信息见表 5.1-2。

表 5.1-2 模拟气象数据信息

编号	气象站坐标/°		相对距离/km	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
	经度	纬度				
125077	111.0640	34.9187	18.6	2017 年	每层的气压、每层离地高度、干球温度、风速、风向	WRF 模拟生成

5.1.2 施工期大气环境影响评价

施工期间对环境空气影响最大的是施工扬尘，来源于各种无组织排放源，其中：场地清理、土方挖掘填埋、建筑材料运输等工序的产生量较大，建筑结构施工、设备安装等产生量较小或不产生扬尘。由于施工污染源为间歇性源并且扬尘点低，只会在近距离内形成局部污染。施工现场的污染物未经扩散稀释就进入地面呼吸地带，会给现场施工

人员的生活和健康带来一定影响。

为防止施工对环境空气造成污染，施工过程中需要采取如下污染防治措施：

(1) 建设工地施工时实施湿法作业，地面实施分段开挖、分段填埋、快挖快填的施工工艺，大风天气不得进行挖掘土方作业等。

(2) 在施工区域四周设置围挡，围挡高度不得低于 1.8m，围挡底部放置防溢底座高度 $\geq 20\text{cm}$ 。

(3) 建筑材料堆放在厂区内，土方使用密目网进行覆盖，弃土及时外运。

(4) 在厂区进出口处设自动洗车平台，对进出厂车辆车身及轮胎进行清洗，道路积尘及时清理并定期洒水。

(5) 运输车辆不得超载，顶部使用篷布覆盖，途径居民区时限速行驶。

(6) 施工机械和汽车运输时排放的尾气，主要对作业点周围和运输线路两侧局部范围产生一定的影响，选择合格的施工机械及运输车辆。

此外，环境管理部门应加强监督管理，发现问题及时处理、警告，督促施工单位建设行为的规范性要求。

通过采取以上措施，施工期对环境空气造成的影响能够降至最低程度，对周围居民生活造成的影响较小。

5.1.3 运营期大气环境影响评价

5.1.3.1 预测模式的选取

根据评价等级计算，本次大气评价等级为一级。因此，需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)表 3 推荐模型适用范围，满足本项目进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。

根据平陆县气象站 2017 年的气象统计结果：2017 年出现风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 10h，未超过 72h。另根据现场调查，本项目 3km 范围内无大型水体（海或湖），不会发生熏烟现象。因此，本次评价不需要采用 CALPUFF 模型进行进一步预测。

根据以上模型比选，本次采用 EIAPRO2018 对本项目进行进一步预测。EIAPRO2018 为大气环评专业辅助软件（Professional Assistant System Special for Air 的简称）。软件分

为基础数据、AERSCREEN 模型、AERMOD 模型、风险模型、其他模型和工具程序。

5.1.3.2 预测因子的选取

根据项目所排大气污染物，筛选环境空气影响预测因子为 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 。

5.1.3.3 模型主要参数

1、预测范围确定

根据估算结果， $D_{10\%}=773m$ 。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）评价范围相关规定，结合项目具体情况，本次评价确定大气评价范围为边长 $5.0km \times 5.0km$ 。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。结合进一步预测结果，确定预测范围为 $40.0km \times 40.0km$ 。

2、预测网格设置

本项目预测范围为 $40.0km \times 40.0km$ ，覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10% 的区域。预测网格采用直角坐标网格，网格设置方法以厂区中心为 (0, 0) 点，厂区中心经纬度坐标为 (34.83800°; 111.24215°)。网格点间距采用近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m，大于 15km 的网格间距不超过 500m。

本项目设置多个离散点为项目预测范围内的主要环境保护目标，见表 5.1-3。

表 5.1-3 预测范围主要敏感点一览表

名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	X	Y					
下寺坪	709	-66	居住区	人群健康	二类区	E	320
三十亩地	629	-498	居住区	人群健康	二类区	E	60
西延村	1451	-1110	居住区	人群健康	二类区	SE	1180
东延村	2397	-932	居住区	人群健康	二类区	ESE	1820
涧东村	-882	-469	居住区	人群健康	二类区	W	320
河南坡	-1821	-2133	居住区	人群健康	二类区	SW	2100
北岭	-1348	-1291	居住区	人群健康	二类区	SW	1070
土台	-1545	-745	居住区	人群健康	二类区	SW	1050
寨头村	-2143	-1541	居住区	人群健康	二类区	SW	1700
圣人涧镇	-2386	-206	居住区	人群健康	二类区	W	1570
崔家坡	-1893	90	居住区	人群健康	一类区	W	1380
张家坡	-1578	1010	居住区	人群健康	二类区	NW	1060
车家坡	-1650	1970	居住区	人群健康	二类区	NW	1750
薛家坡	-2209	2332	居住区	人群健康	二类区	NW	2410
马坡	-1007	510	居住区	人群健康	二类区	W	520
南桥	-74	1148	居住区	人群健康	二类区	N	610
北桥	51	1759	居住区	人群健康	二类区	N	1220
高家滩村	1063	1634	居住区	人群健康	二类区	NE	1210
半沟	1207	918	居住区	人群健康	二类区	NE	940
安圪塔	1431	556	居住区	人群健康	二类区	E	1030
古王村	2370	2246	居住区	人群健康	二类区	NE	2480
山西运城湿地自然保护区	189	-1792	自然保护区	大鸕等	一类区	SSE	1040

3、干湿沉降及化学转化相关参数设置

本次项目预测不考虑颗粒物干湿沉降。预测时污染物因子 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 选择对应的类型 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 ， PM_{10} 污染因子选择普通类型。

4、背景浓度参数

基本污染物 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 背景浓度采用平陆县 2017 年的逐日例行监测数据出。根据平陆县 2017 年逐日监测数据，评价范围内 NO_2 为达标污染物， SO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 为超标污染物。

5、模型输出参数

正常工况下， SO_2 、 NO_2 输出 1 小时均值、24 小时均值、年均值； PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 输

出 24 小时均值、年均值。

6、地形参数

AERMOD 预测模拟采用 USGS（美国地质调查局）DEM 地形高程数据，地形数据精度为 90m。根据导则要求，采用美国 EPA AERMAP 06341 模型对地形数据进行处理，将地形高程分配给每个模型对象，包括污染源，受体和建筑物等。

本地区地形示意图见图 5.1-1。

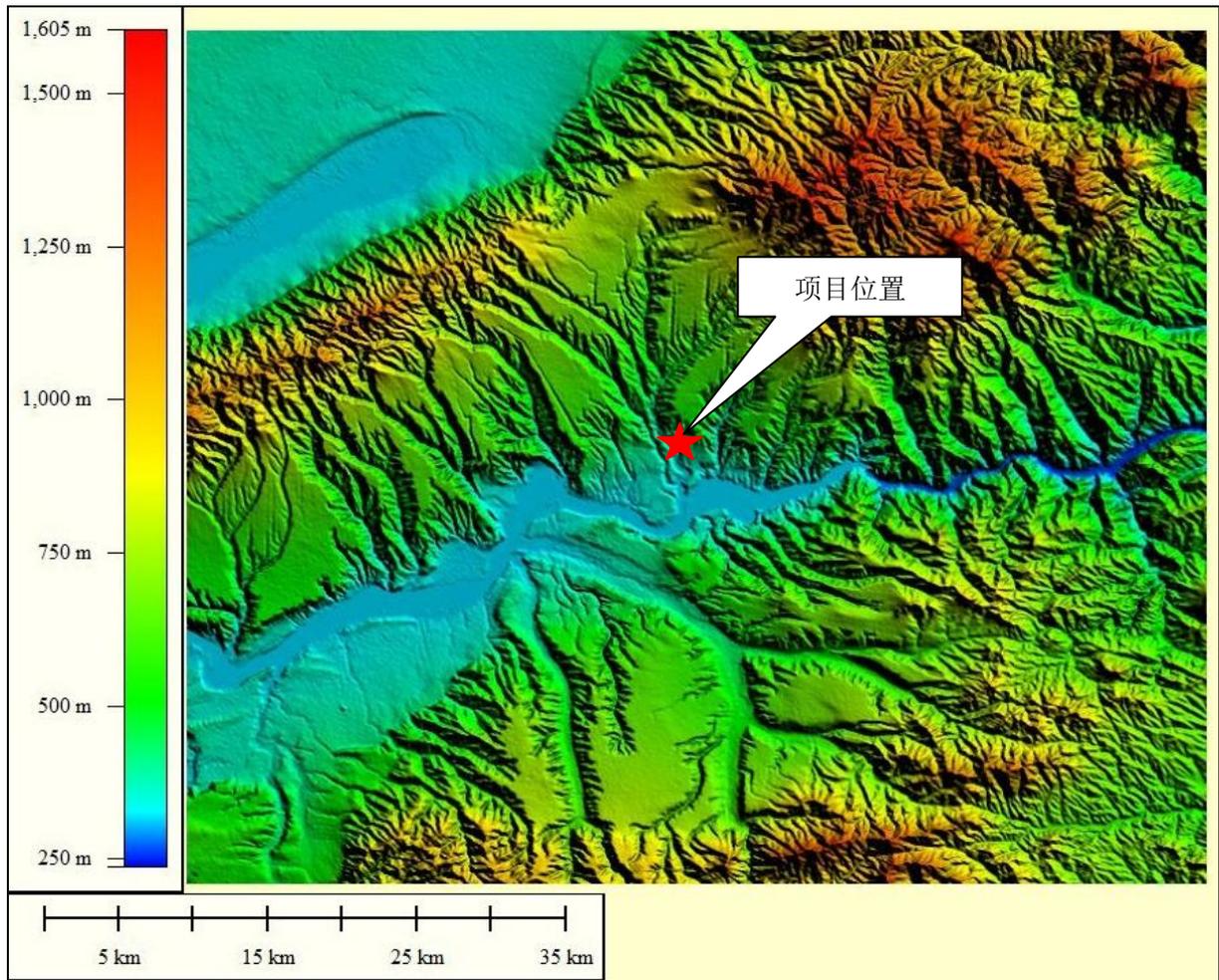


图 5.1-1 本地区地形示意图

7、地表参数

AERMOD 所需近地面参数（正午反照率、白天波纹率及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置。本次评价根据 3km 范围内区分土地利用类型进行划分，分为 2 个扇区（135°~215°为水面；215°~135°农作地）。

本次预测设置近地面参数见图 5.1-2。

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	135-215	冬季(12, 1, 2)	.2	1.5	.0001
2	135-215	春季(3, 4, 5)	.12	.1	.0001
3	135-215	夏季(6, 7, 8)	.1	.1	.0001
4	135-215	秋季(9, 10, 11)	.14	.1	.0001
5	215-135	冬季(12, 1, 2)	.6	1.5	.01
6	215-135	春季(3, 4, 5)	.14	.3	.03
7	215-135	夏季(6, 7, 8)	.2	.5	.2
8	215-135	秋季(9, 10, 11)	.18	.7	.05

图 5.1-2 本次预测所选用的近地面参数

5.1.3.4 预测方案

根据环境空气质量现状调查相关内容，本项目所在区域属于不达标区，因此主要进行不达标区的评价，对照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）表 5 预测内容和评价要求，本次预测方案如下：

表 5.1-4 预测方案一览表

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	本次评价涉及的污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	本次评价涉及的污染源 -区域削减污染源	正常排放	长期浓度	超标污染物：计算年平均质量浓度变化率； 达标污染物：叠加现状后的保证率日平均质量浓度（日平均质量浓度）和年平均质量浓度的占标率
	本次评价涉及的污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	本次评价涉及的污染源及全厂其他现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

预测方案工作内容具体如下：

(1) 预测本项目完成后，正常排放下网格点及各环境空气敏感点污染物短期浓度贡献值并评价；

(2) 预测本项目完成后，正常排放下网格点及各环境空气敏感点污染物年均浓度贡献值并评价；

(3) 预测不达标区不达标因子年平均质量浓度变化率；预测不达标区达标因子叠加现状浓度保证率日平均质量浓度（日平均质量浓度）及年平均质量浓度并评价；

(4) 本项目完成后全厂大气环境保护距离判断；

(5) 给出大气环境影响评价结论和建议。

5.1.3.5 污染源计算清单

本工程为技术改造项目，大气评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，污染源调查需调查主要包含：

(1) 调查本项目不同排放方案有组织及无组织排放源，对于改建、扩建项目还应调查本项目现有污染源。本项目污染源调查包括正常排放和非正常排放，其中非正常排放调查内容包括非正常工况、频次、持续时间和排放量。具体见表 5.1-5、表 5.1-6。

(2) 调查本项目所有拟被替代的污染源（如有），包括被替代污染源名称、位置、排放污染物及排放量、拟被替代时间等。经调查，本项目拟替代污染源见表 5.1-7。

(3) 调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源。经调查，本项目项目周边评价范围内暂无同类拟建、在建项目，因此不考虑周边在建拟建企业的叠加影响。

(4) 本项目属于编制报告书的工业项目，应分析调查受本项目物料及产品运输影响新增的交通运输移动源，包括运输方式、新增交通流量、排放污染物及排放量。根据工程分析，本项目原辅材料主要为铝土矿、原煤、液碱、石灰等，产品为氧化铝。原辅材料及产品运输方式主要为汽车运输，新增年运输量为约 96 万 t/a，运输道路主要为项目周边 X834 及乡村道路。受本项目物料运输影响，乡村道路卡车各 15 次/天，排放污染物主要为 NO₂、CO 和 THC，年排放量约为 3.0t/a、1.3t/a、3.5t/a。

5.1.3.6 项目正常工况下环境影响预测结果及评价

1、正常工况下污染物 PM₁₀ 环境影响预测结果

本项目正常工况下污染物 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果见表 5.1-8，贡献值网格浓度分布图见图 5.1-3~图 5.1-5。

由表 5.1-8 可知，正常工况下敏感点 PM₁₀24h 平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，山西运城湿地自然保护区 PM₁₀24h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

敏感点 PM₁₀24h 平均质量浓度最大贡献值出现在安圪塔，出现时刻为 20170922，贡献值为 1.70E-02mg/m³，占标率 11.34%。区域 PM₁₀ 最大 24h 平均质量浓度贡献值出现（250，500），出现时刻为 20170824，贡献值为 3.77E-02mg/m³，占标率 25.11%。

正常工况下敏感点 PM₁₀ 年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，山西运城湿地自然保护区 PM₁₀ 年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

敏感点 PM₁₀ 年平均质量浓度最大贡献值出现在安圪塔，贡献值为 2.17E-03mg/m³，占标率 3.10%。区域 PM₁₀ 最大年平均质量浓度贡献值出现（250，500），贡献值为 7.40E-03mg/m³，占标率 10.57%。

表 5.1-8 本项目 PM₁₀ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	下寺坪	日平均	3.95E-03	170707	2.64	达标
		年平均	7.14E-04	平均值	1.02	达标
2	三十亩地	日平均	5.91E-03	170809	3.94	达标
		年平均	5.81E-04	平均值	0.83	达标
3	西延村	日平均	3.63E-03	170808	2.42	达标
		年平均	3.66E-04	平均值	0.52	达标
4	东延村	日平均	1.91E-03	171128	1.28	达标
		年平均	2.17E-04	平均值	0.31	达标
5	涧东村	日平均	4.05E-03	170616	2.7	达标
		年平均	3.19E-04	平均值	0.46	达标
6	河南坡	日平均	1.48E-03	170616	0.99	达标
		年平均	3.92E-05	平均值	0.06	达标
7	北岭	日平均	2.71E-03	170616	1.81	达标
		年平均	1.24E-04	平均值	0.18	达标
8	土台	日平均	3.08E-03	170616	2.05	达标

山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目环境影响报告书

		年平均	2.40E-04	平均值	0.34	达标
9	寨头村	日平均	3.15E-03	170810	2.1	达标
		年平均	2.10E-04	平均值	0.3	达标
10	圣人涧镇	日平均	3.47E-03	170618	2.31	达标
		年平均	4.46E-04	平均值	0.64	达标
11	崔家坡	日平均	4.78E-03	170831	3.18	达标
		年平均	7.63E-04	平均值	1.09	达标
12	张家坡	日平均	7.03E-03	170718	4.68	达标
		年平均	1.43E-03	平均值	2.05	达标
13	车家坡	日平均	3.36E-03	170215	2.24	达标
		年平均	4.07E-04	平均值	0.58	达标
14	薛家坡	日平均	3.71E-03	170827	2.47	达标
		年平均	3.63E-04	平均值	0.52	达标
15	马坡	日平均	6.27E-03	170903	4.18	达标
		年平均	1.44E-03	平均值	2.05	达标
16	南桥	日平均	3.10E-03	171124	2.07	达标
		年平均	4.01E-04	平均值	0.57	达标
17	北桥	日平均	1.74E-03	170531	1.16	达标
		年平均	1.76E-04	平均值	0.25	达标
18	高家滩村	日平均	1.33E-03	170610	0.89	达标
		年平均	1.92E-04	平均值	0.27	达标
19	半沟	日平均	4.35E-03	170814	2.9	达标
		年平均	5.14E-04	平均值	0.73	达标
20	安圪塔	日平均	1.70E-02	170922	11.34	达标
		年平均	2.17E-03	平均值	3.1	达标
21	古王村	日平均	1.63E-03	170922	1.09	达标
		年平均	1.53E-04	平均值	0.22	达标
22	山西运城湿地自然保护区	日平均	4.29E-03	170917	8.58	达标
		年平均	5.97E-04	平均值	1.49	达标
23	网格(250, 500)	日平均	3.77E-02	170824	25.11	达标
	(250, 500)	年平均	7.40E-03	平均值	10.57	达标

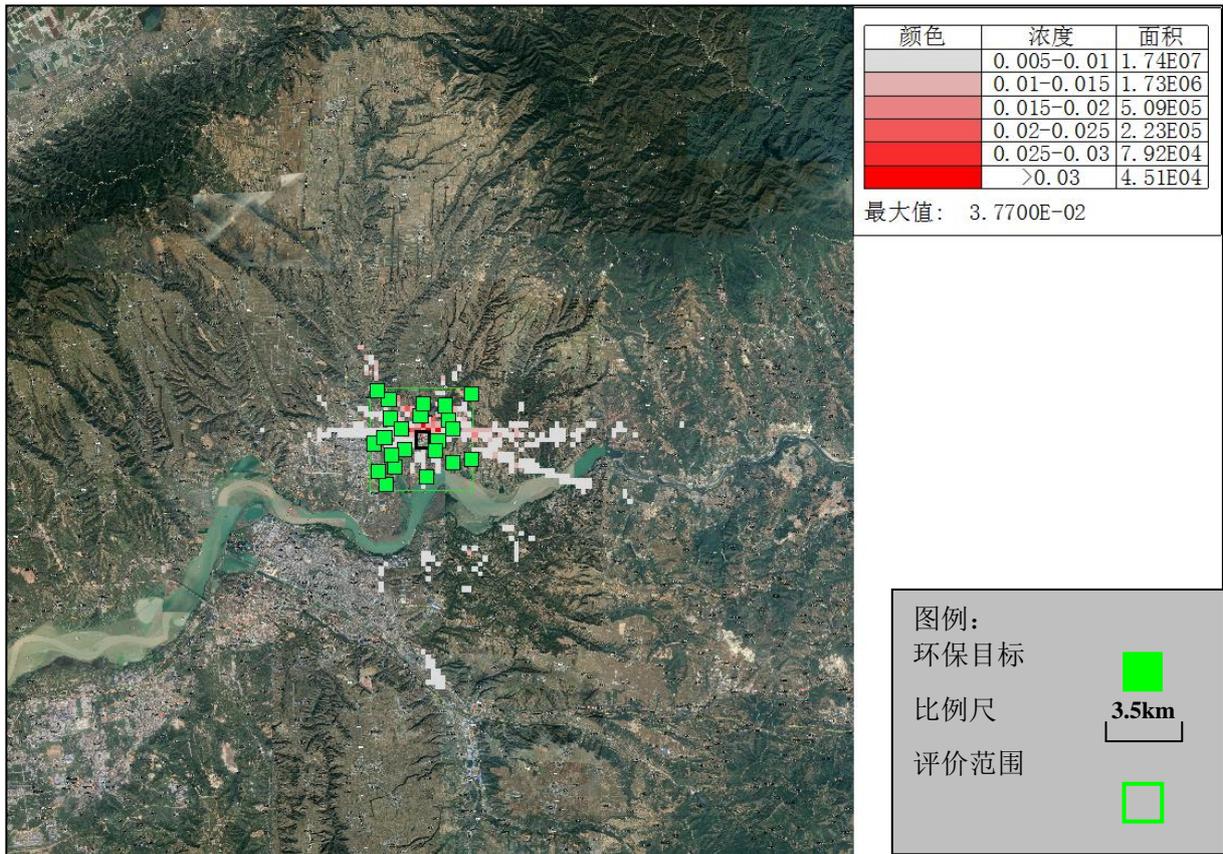


图 5.1-3 PM₁₀24h 平均质量浓度第一大值网格浓度分布图 (mg/m³)

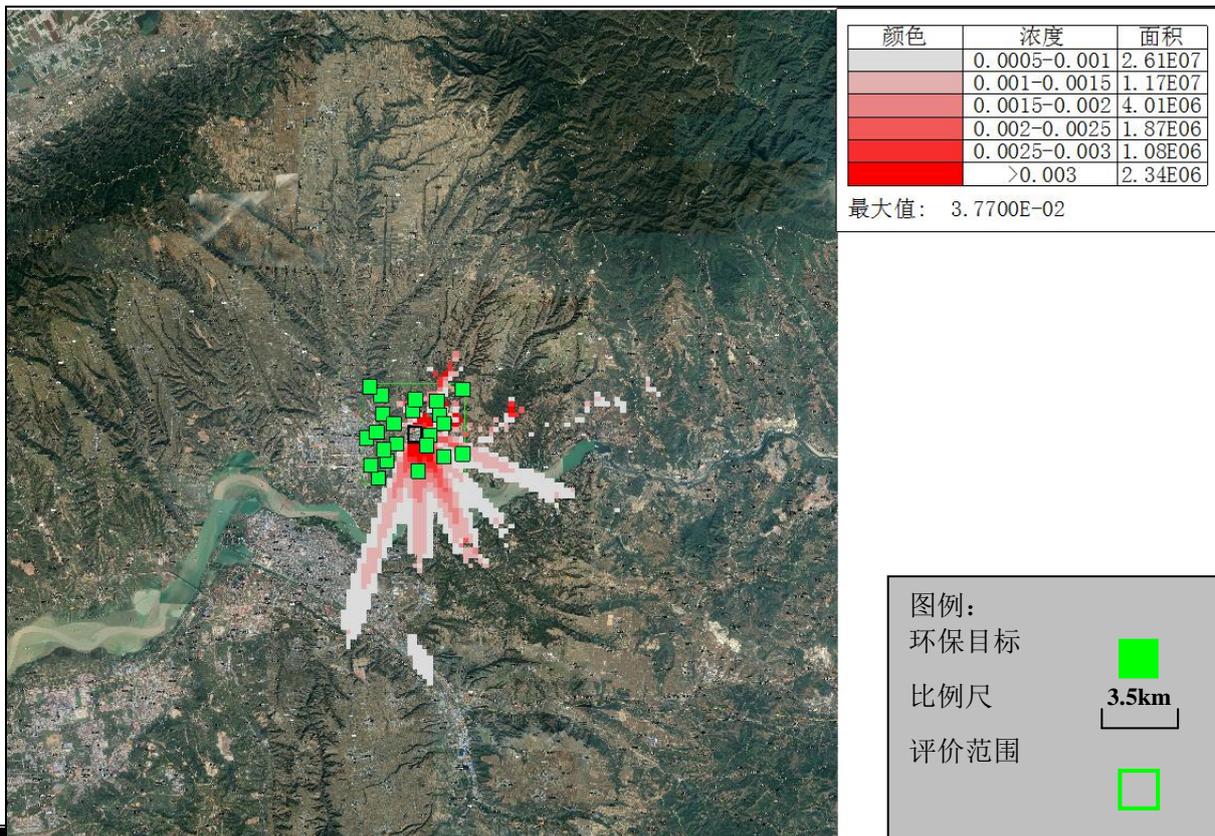


图 5.1-4 PM₁₀ 最大 24h 平均质量浓度网格浓度分布图 (20170824) (mg/m³)

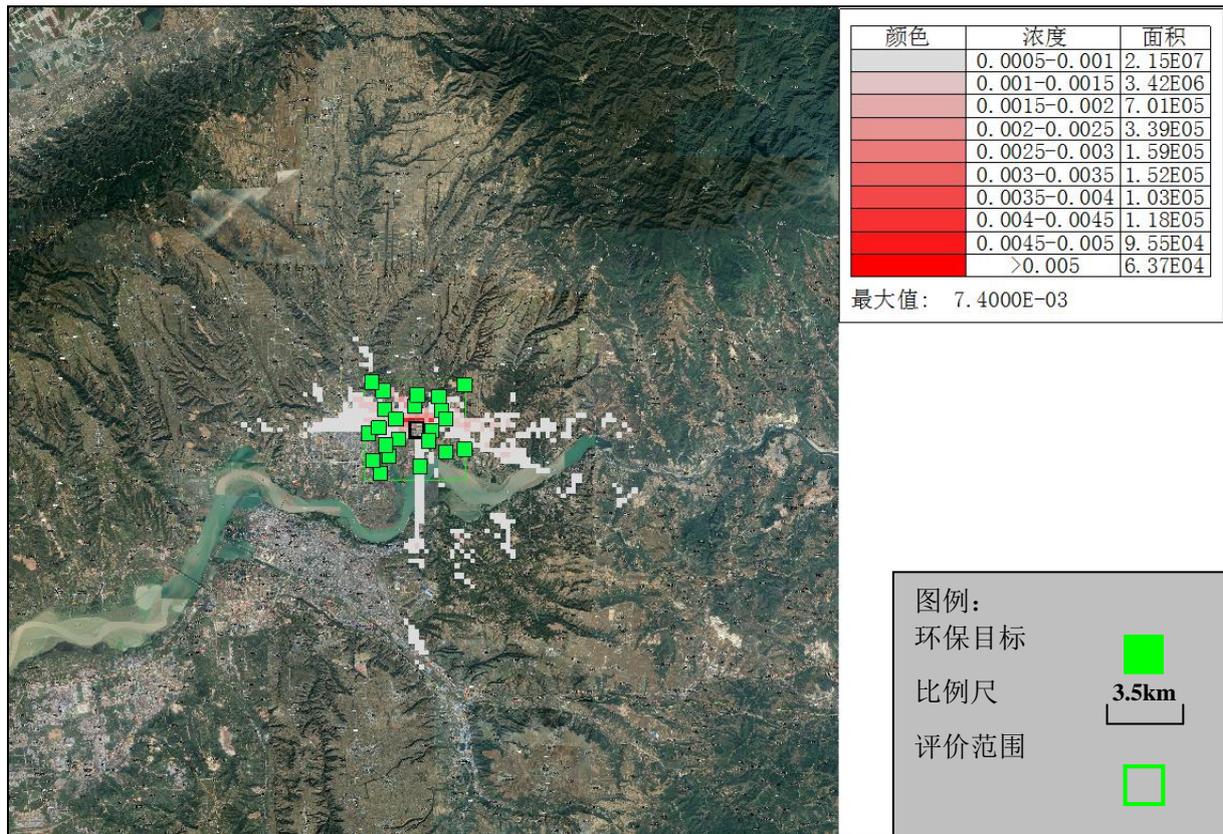


图 5.1-5 PM_{10} 年均质量浓度网格浓度分布图 (mg/m^3)

2、正常工况下污染物 $PM_{2.5}$ 环境影响预测结果

本项目正常工况下污染物 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果见表 5.1-8，贡献值网格浓度分布图见图 5.1-3~图 5.1-5。

由表 5.1-8 可知，正常工况下敏感点 $PM_{2.5}24h$ 平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，山西运城湿地自然保护区 $PM_{2.5}24h$ 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准要求。

敏感点 $PM_{2.5}24h$ 平均质量浓度最大贡献值出现在安圪塔，出现时刻为 20170922，贡献值为 $8.51E-03mg/m^3$ ，占标率 11.35%。区域 $PM_{2.5}$ 最大 24h 平均质量浓度贡献值出现 (250, 500)，出现时刻为 20170824，贡献值为 $1.88E-02mg/m^3$ ，占标率 25.11%。

正常工况下敏感点 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求，山西运城湿地自然保护区 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准要求。

敏感点 PM_{2.5} 年平均质量浓度最大贡献值出现在安圪塔，贡献值为 1.09E-03mg/m³，占标率 3.10%。区域 PM_{2.5} 最大年平均质量浓度贡献值出现（250，500），贡献值为 3.70E-03mg/m³，占标率 10.57%。

表 5.1-8 本项目 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (mg/m ³)	占标率%	是否超标
1	下寺坪	日平均	1.98E-03	170707	7.50E-02	2.64	达标
		年平均	3.57E-04	平均值	3.50E-02	1.02	达标
2	三十亩地	日平均	2.96E-03	170809	7.50E-02	3.94	达标
		年平均	2.90E-04	平均值	3.50E-02	0.83	达标
3	西延村	日平均	1.82E-03	170808	7.50E-02	2.42	达标
		年平均	1.83E-04	平均值	3.50E-02	0.52	达标
4	东延村	日平均	9.57E-04	171128	7.50E-02	1.28	达标
		年平均	1.09E-04	平均值	3.50E-02	0.31	达标
5	涧东村	日平均	2.03E-03	170616	7.50E-02	2.7	达标
		年平均	1.59E-04	平均值	3.50E-02	0.46	达标
6	河南坡	日平均	7.41E-04	170616	7.50E-02	0.99	达标
		年平均	1.96E-05	平均值	3.50E-02	0.06	达标
7	北岭	日平均	1.36E-03	170616	7.50E-02	1.81	达标
		年平均	6.20E-05	平均值	3.50E-02	0.18	达标
8	土台	日平均	1.54E-03	170616	7.50E-02	2.05	达标
		年平均	1.20E-04	平均值	3.50E-02	0.34	达标
9	寨头村	日平均	1.57E-03	170810	7.50E-02	2.1	达标
		年平均	1.05E-04	平均值	3.50E-02	0.3	达标
10	圣人涧镇	日平均	1.73E-03	170618	7.50E-02	2.31	达标
		年平均	2.23E-04	平均值	3.50E-02	0.64	达标
11	崔家坡	日平均	2.39E-03	170831	7.50E-02	3.18	达标
		年平均	3.82E-04	平均值	3.50E-02	1.09	达标
12	张家坡	日平均	3.51E-03	170718	7.50E-02	4.69	达标
		年平均	7.17E-04	平均值	3.50E-02	2.05	达标
13	车家坡	日平均	1.69E-03	170215	7.50E-02	2.25	达标
		年平均	2.04E-04	平均值	3.50E-02	0.58	达标
14	薛家坡	日平均	1.86E-03	170827	7.50E-02	2.47	达标
		年平均	1.82E-04	平均值	3.50E-02	0.52	达标
15	马坡	日平均	3.14E-03	170903	7.50E-02	4.18	达标
		年平均	7.18E-04	平均值	3.50E-02	2.05	达标
16	南桥	日平均	1.55E-03	171124	7.50E-02	2.07	达标
		年平均	2.01E-04	平均值	3.50E-02	0.57	达标
17	北桥	日平均	8.68E-04	170531	7.50E-02	1.16	达标
		年平均	8.79E-05	平均值	3.50E-02	0.25	达标
18	高家滩村	日平均	6.64E-04	170610	7.50E-02	0.89	达标
		年平均	9.61E-05	平均值	3.50E-02	0.27	达标
19	半沟	日平均	2.18E-03	170814	7.50E-02	2.9	达标

山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目环境影响报告书

		年平均	2.57E-04	平均值	3.50E-02	0.73	达标
20	安圪塔	日平均	8.51E-03	170922	7.50E-02	11.35	达标
		年平均	1.09E-03	平均值	3.50E-02	3.1	达标
21	古王村	日平均	8.17E-04	170922	7.50E-02	1.09	达标
		年平均	7.63E-05	平均值	3.50E-02	0.22	达标
22	山西运城湿地自然保护区	日平均	2.14E-03	170917	7.50E-02	6.11	达标
		年平均	2.98E-04	平均值	3.50E-02	1.99	达标
23	网格(250, 500)	日平均	1.88E-02	170824	7.50E-02	25.11	达标
	(250, 500)	年平均	3.70E-03	平均值	3.50E-02	10.57	达标

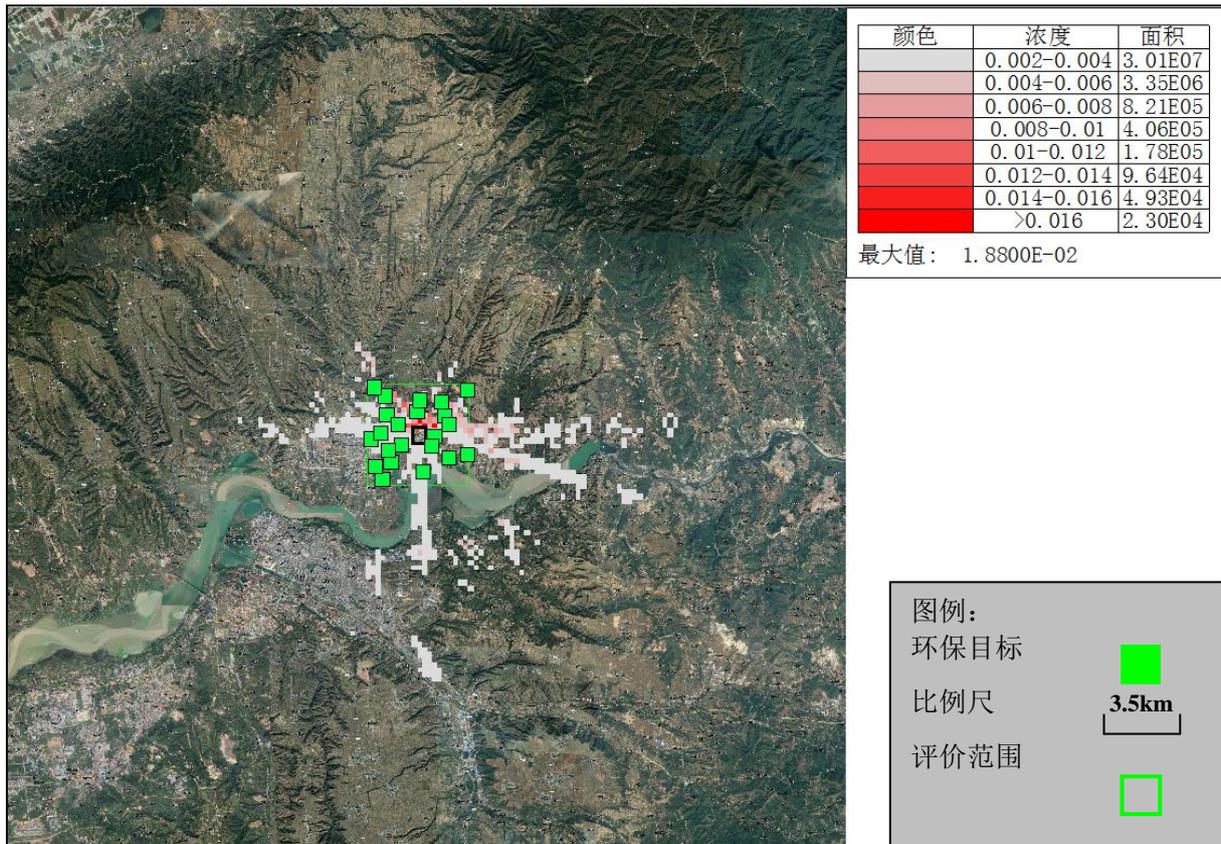


图 5.1-3 PM_{2.5}24h 平均质量浓度第一大值网格浓度分布图 (mg/m³)

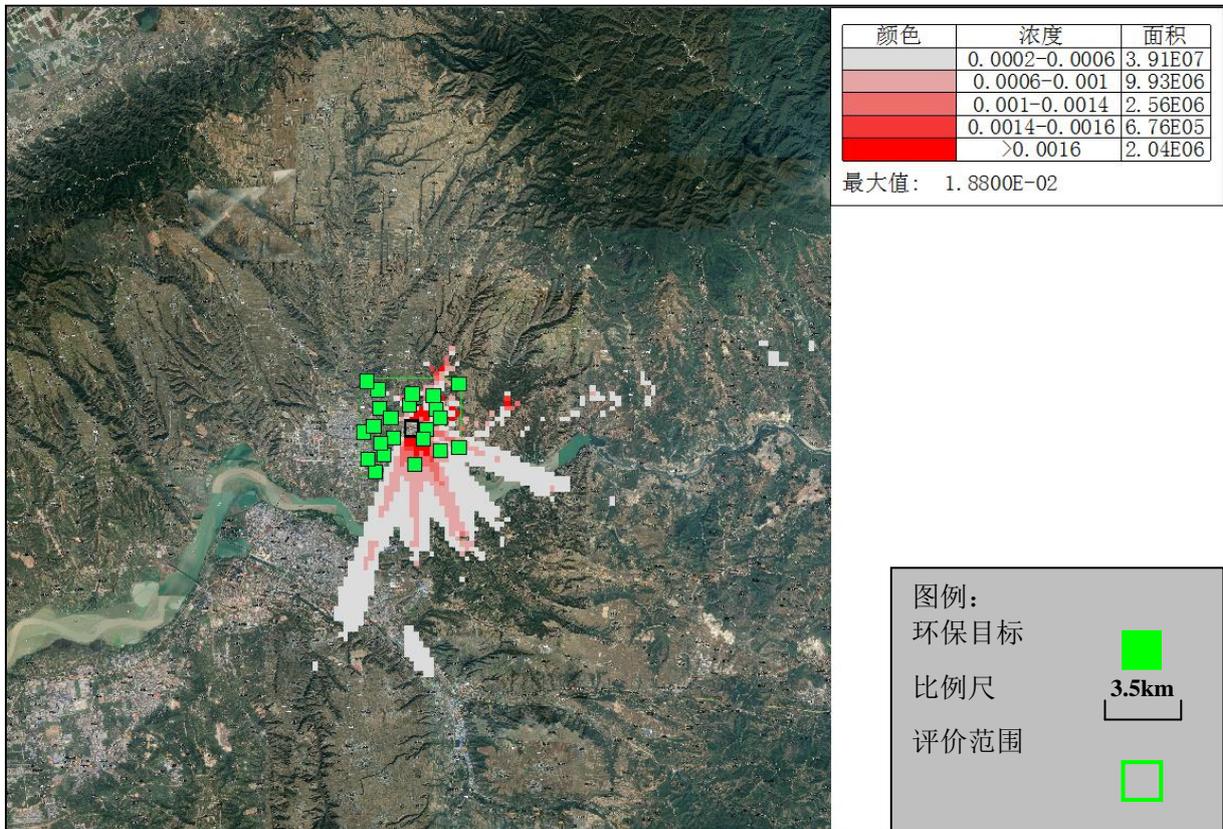


图 5.1-4 PM_{2.5}最大 24h 平均质量浓度网格浓度分布图 (20170824) (mg/m³)

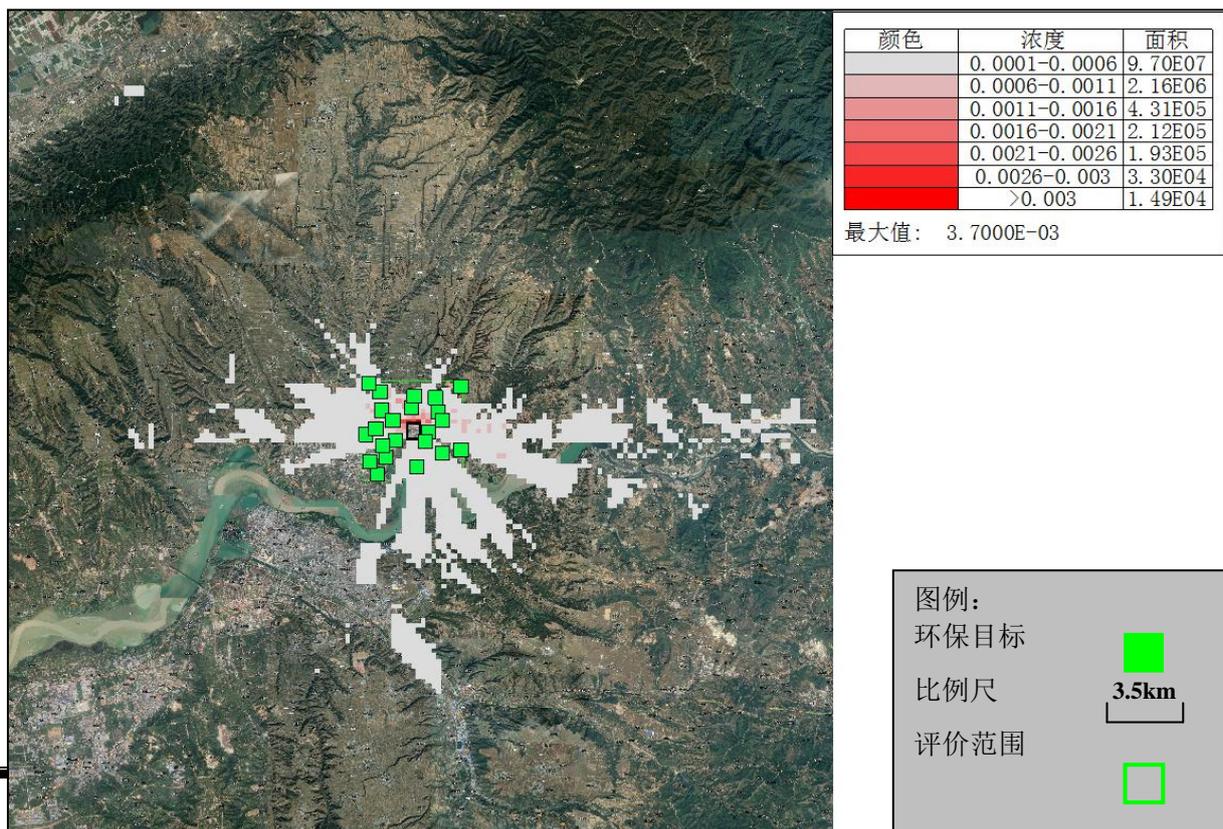


图 5.1-5 PM₁₀年均质量浓度网格浓度分布图 (mg/m³)

3、正常工况下污染物 SO₂ 环境影响预测结果

本项目正常工况下污染物 SO₂ 贡献质量浓度预测结果见表 5.1-9，贡献值网格浓度分布图见图 5.1-6~图 5.1-10。

由表 5.1-9 可知，正常工况下敏感点 SO₂1h 平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。山西运城湿地自然保护区 SO₂1h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

敏感点 SO₂1h 平均质量浓度最大贡献值出现在南桥，出现时刻为 2017110823，贡献值为 4.48E-02mg/m³，占标率 8.96%。区域 SO₂ 最大 1h 平均质量浓度贡献值出现（0，1500），出现时刻为 2017051302，贡献值为 2.56E-01mg/m³，占标率 51.11%。

正常工况下敏感点 SO₂24h 平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。山西运城湿地自然保护区 SO₂24h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

敏感点 SO₂24h 平均质量浓度最大贡献值出现在南桥，出现时刻为 20171108，贡献值为 1.23E-02mg/m³，占标率 8.19%。区域 SO₂ 最大 24h 平均质量浓度贡献值出现（-3500，4250），出现时刻为 20170805，贡献值为 1.59E-02mg/m³，占标率 10.61%。

正常工况下敏感点 SO₂ 年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。山西运城湿地自然保护区 SO₂ 年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

敏感点 SO₂ 年平均质量浓度最大贡献值出现在古王村，贡献值为 5.32E-04mg/m³，占标率 0.89%。区域 SO₂ 年平均质量浓度最大贡献值出现（-4000，4500），贡献值为 1.49E-03mg/m³，占标率 2.49%。

表 5.1-9 本项目 SO₂ 贡献质量浓度预测结果表

山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技改项目环境影响报告书

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	下寺坪	1 小时	7.51E-03	17120310	1.5	达标
		日平均	1.30E-03	170707	0.87	达标
		年平均	1.47E-04	平均值	0.24	达标
2	三十亩地	1 小时	5.65E-03	17112314	1.13	达标
		日平均	6.98E-04	170624	0.47	达标
		年平均	7.15E-05	平均值	0.12	达标
3	西延村	1 小时	6.64E-03	17053118	1.33	达标
		日平均	3.52E-04	171113	0.23	达标
		年平均	3.72E-05	平均值	0.06	达标
4	东延村	1 小时	6.30E-03	17053118	1.26	达标
		日平均	6.35E-04	170706	0.42	达标
		年平均	5.21E-05	平均值	0.09	达标
5	涧东村	1 小时	7.78E-03	17021809	1.56	达标
		日平均	7.53E-04	170817	0.5	达标
		年平均	8.24E-05	平均值	0.14	达标
6	河南坡	1 小时	3.55E-03	17092712	0.71	达标
		日平均	2.32E-04	170710	0.15	达标
		年平均	1.32E-05	平均值	0.02	达标
7	北岭	1 小时	4.08E-03	17030709	0.82	达标
		日平均	3.05E-04	170710	0.2	达标
		年平均	1.82E-05	平均值	0.03	达标
8	土台	1 小时	6.10E-03	17021809	1.22	达标
		日平均	3.79E-04	170728	0.25	达标
		年平均	5.71E-05	平均值	0.1	达标
9	寨头村	1 小时	3.94E-03	17030908	0.79	达标
		日平均	2.35E-04	170710	0.16	达标
		年平均	2.13E-05	平均值	0.04	达标
10	圣人涧镇	1 小时	7.08E-03	17012013	1.42	达标
		日平均	7.75E-04	170304	0.52	达标
		年平均	1.25E-04	平均值	0.21	达标
11	崔家坡	1 小时	6.07E-03	17022812	1.21	达标
		日平均	8.17E-04	170722	0.54	达标
		年平均	1.70E-04	平均值	0.28	达标
12	张家坡	1 小时	1.20E-02	17071009	2.39	达标
		日平均	8.18E-04	170710	0.55	达标
		年平均	8.49E-05	平均值	0.14	达标
13	车家坡	1 小时	1.08E-02	17071009	2.16	达标
		日平均	7.84E-04	170925	0.52	达标
		年平均	1.08E-04	平均值	0.18	达标
14	薛家坡	1 小时	1.30E-02	17052213	2.59	达标
		日平均	8.54E-04	170604	0.57	达标
		年平均	9.57E-05	平均值	0.16	达标
15	马坡	1 小时	9.61E-03	17012812	1.92	达标
		日平均	7.35E-04	170710	0.49	达标

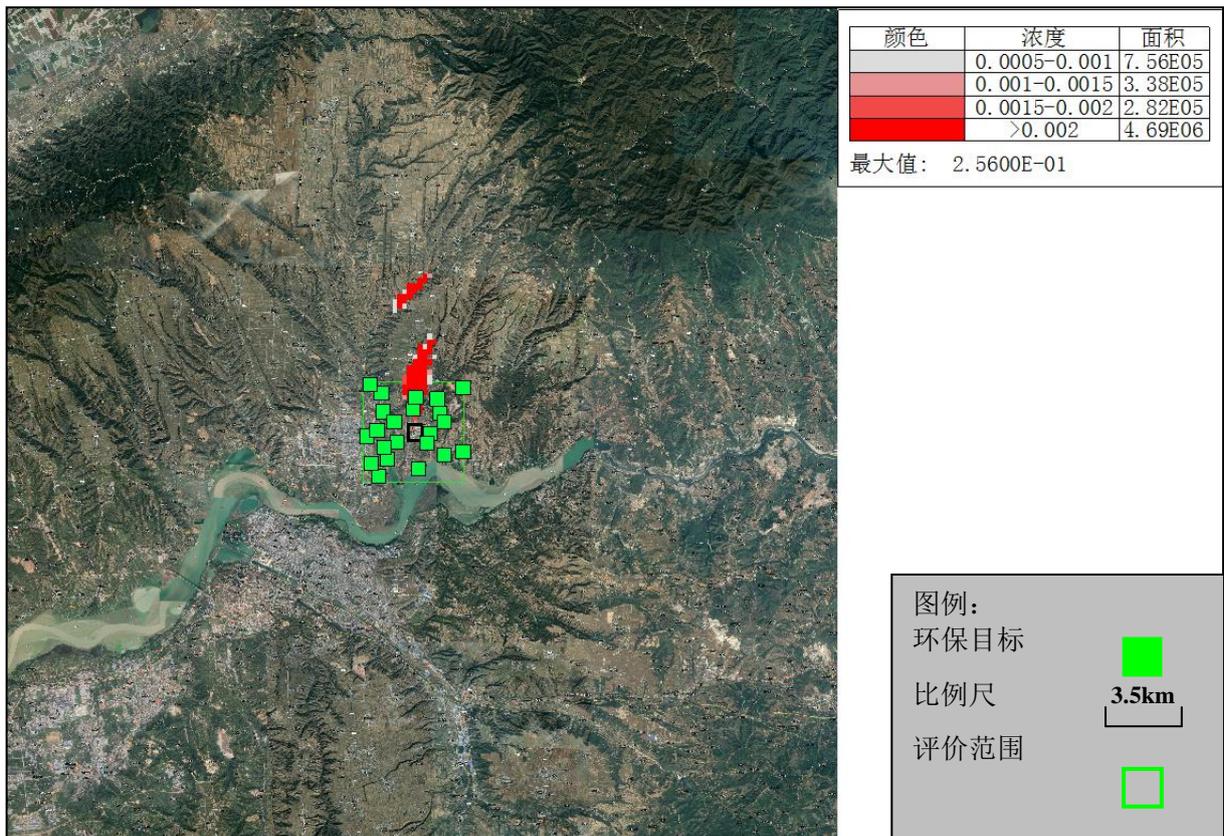
山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目环境影响报告书

		年平均	1.08E-04	平均值	0.18	达标
16	南桥	1 小时	1.72E-01	17110823	34.34	达标
		日平均	1.23E-02	1711108	8.19	达标
		年平均	2.46E-04	平均值	0.41	达标
17	北桥	1 小时	1.55E-01	17110601	31.02	达标
		日平均	8.69E-03	1711106	5.8	达标
		年平均	3.81E-04	平均值	0.63	达标
18	高家滩村	1 小时	9.18E-03	17111411	1.84	达标
		日平均	6.04E-04	1711128	0.4	达标
		年平均	8.53E-05	平均值	0.14	达标
19	半沟	1 小时	9.32E-03	17120210	1.86	达标
		日平均	7.45E-04	170922	0.5	达标
		年平均	1.10E-04	平均值	0.18	达标
20	安圪塔	1 小时	8.59E-03	17012210	1.72	达标
		日平均	9.12E-04	170922	0.61	达标
		年平均	1.41E-04	平均值	0.24	达标
21	古王村	1 小时	7.13E-02	17122507	14.25	达标
		日平均	5.06E-03	171203	3.38	达标
		年平均	5.32E-04	平均值	0.89	达标
22	山西运城湿地自然保护区	1 小时	5.85E-03	17110608	29.25	达标
		日平均	4.29E-04	1711103	0.86	达标
		年平均	2.76E-05	平均值	0.02	达标
23	网格 (0, 1500)	1 小时	2.56E-01	17051302	51.11	达标
	(-3500, 4250)	日平均	1.59E-02	170805	10.61	达标
	(-4000, 4500)	年平均	1.49E-03	平均值	2.49	达标



颜色	浓度	面积
	0.05-0.1	3.24E07
	0.1-0.15	3.63E06
	0.15-0.2	6.83E05
	>0.2	1.80E05

最大值： 2.5600E-01



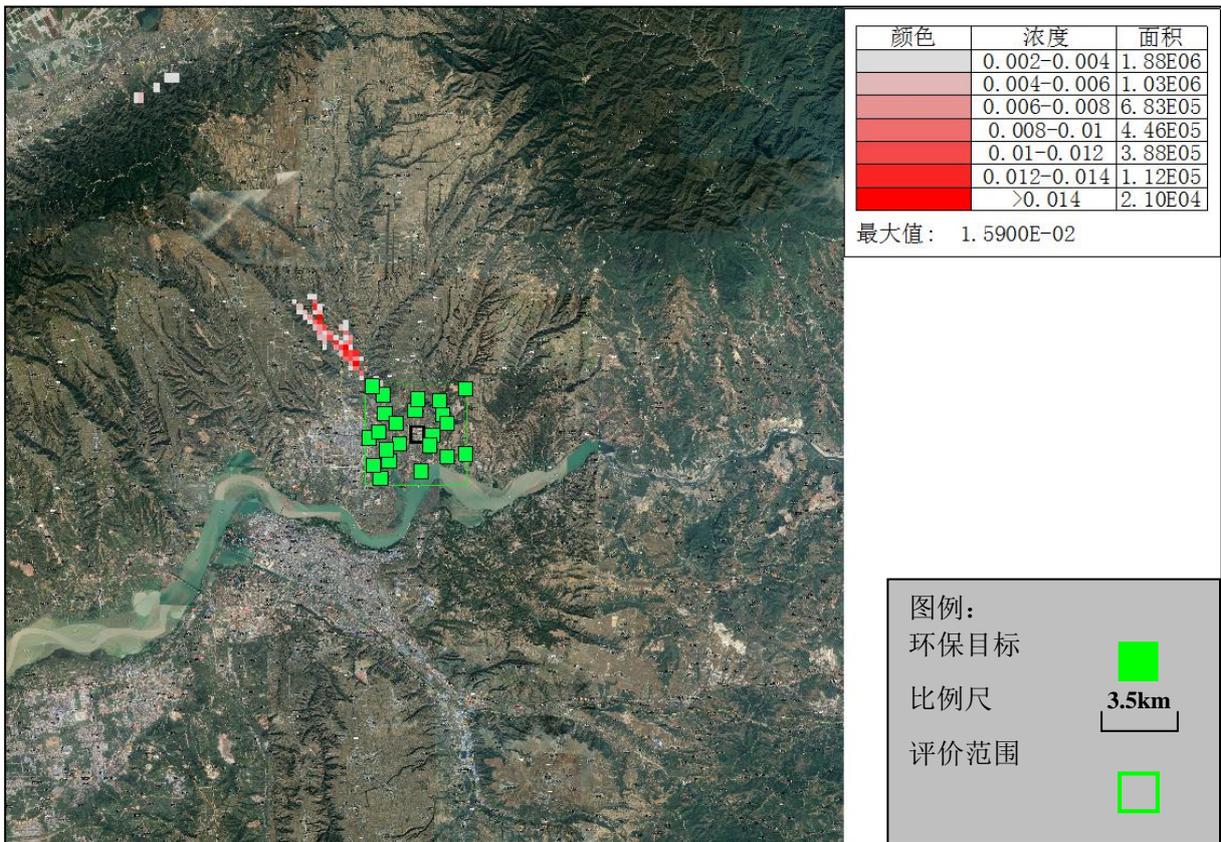


图 5.1-9 SO₂最大 24h 平均质量浓度网格浓度分布图 (20170805) (mg/m³)



4、正常工况下污染物 NO₂ 环境影响预测结果

本项目正常工况下污染物 NO₂ 贡献质量浓度预测结果见表 5.1-10，贡献值网格浓度分布图见图 5.1-11~图 5.1-15。

由表 5.1-10 可知，正常工况下敏感点 NO₂1h 平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。山西运城湿地自然保护区 NO₂1h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

敏感点 NO₂1h 平均质量浓度最大贡献值出现在南桥，出现时刻为 2017110823，贡献值为 1.21E-01mg/m³，占标率 63.44%。区域 NO₂ 最大 1h 平均质量浓度贡献值出现（0，1500），出现时刻为 2017051302，贡献值为 1.40E-01mg/m³，占标率 70.2%。

正常工况下敏感点 NO₂24h 平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。山西运城湿地自然保护区 NO₂24h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

敏感点 NO₂24h 平均质量浓度最大贡献值出现在南桥，出现时刻为 20171108，贡献值为 9.86E-03mg/m³，占标率 12.32%。区域 NO₂ 最大 24h 平均质量浓度贡献值出现（-3500，

4250)，出现时刻为 20170805，贡献值为 $1.43E-02\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 17.90%。

正常工况下敏感点 NO_2 年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。山西运城湿地自然保护区 NO_2 年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准要求。

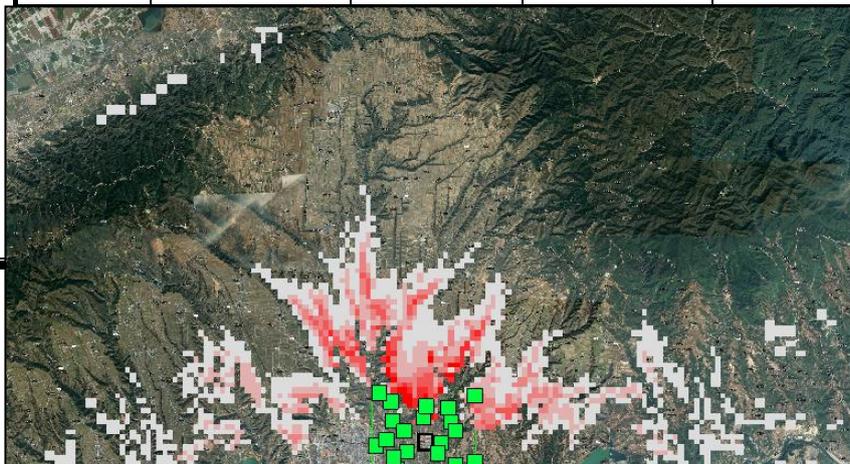
敏感点 NO_2 年平均质量浓度最大贡献值出现在古王村，贡献值为 $4.79E-04\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 1.20%。区域 NO_2 年平均质量浓度最大贡献值出现 (-4000, 4500)，贡献值为 $1.34E-03\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 3.36%。

表 5.1-10 本项目 NO_2 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	下寺坪	1 小时	$6.76E-03$	17120310	3.38	达标
		日平均	$1.17E-03$	170707	1.46	达标
		年平均	$1.32E-04$	平均值	0.33	达标
2	三十亩地	1 小时	$5.08E-03$	17112314	2.54	达标
		日平均	$6.28E-04$	170624	0.79	达标
		年平均	$6.44E-05$	平均值	0.16	达标
3	西延村	1 小时	$5.98E-03$	17053118	2.99	达标
		日平均	$3.17E-04$	171113	0.4	达标
		年平均	$3.35E-05$	平均值	0.08	达标
4	东延村	1 小时	$5.67E-03$	17053118	2.83	达标
		日平均	$5.72E-04$	170706	0.71	达标
		年平均	$4.69E-05$	平均值	0.12	达标
5	涧东村	1 小时	$7.00E-03$	17021809	3.5	达标
		日平均	$6.78E-04$	170817	0.85	达标
		年平均	$7.42E-05$	平均值	0.19	达标
6	河南坡	1 小时	$3.20E-03$	17092712	1.6	达标
		日平均	$2.09E-04$	170710	0.26	达标
		年平均	$1.19E-05$	平均值	0.03	达标
7	北岭	1 小时	$3.67E-03$	17030709	1.84	达标
		日平均	$2.74E-04$	170710	0.34	达标
		年平均	$1.63E-05$	平均值	0.04	达标
8	土台	1 小时	$5.49E-03$	17021809	2.74	达标
		日平均	$3.41E-04$	170728	0.43	达标
		年平均	$5.14E-05$	平均值	0.13	达标
9	寨头村	1 小时	$3.55E-03$	17030908	1.77	达标
		日平均	$2.12E-04$	170710	0.26	达标
		年平均	$1.91E-05$	平均值	0.05	达标
10	圣人涧镇	1 小时	$6.37E-03$	17012013	3.19	达标
		日平均	$6.98E-04$	170304	0.87	达标
		年平均	$1.13E-04$	平均值	0.28	达标

山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技改项目环境影响报告书

11	崔家坡	1 小时	5.47E-03	17022812	2.73	达标
		日平均	7.36E-04	170722	0.92	达标
		年平均	1.53E-04	平均值	0.38	达标
12	张家坡	1 小时	1.08E-02	17071009	5.39	达标
		日平均	7.36E-04	170710	0.92	达标
		年平均	7.64E-05	平均值	0.19	达标
13	车家坡	1 小时	9.74E-03	17071009	4.87	达标
		日平均	7.06E-04	170925	0.88	达标
		年平均	9.70E-05	平均值	0.24	达标
14	薛家坡	1 小时	1.17E-02	17052213	5.83	达标
		日平均	7.68E-04	170604	0.96	达标
		年平均	8.61E-05	平均值	0.22	达标
15	马坡	1 小时	8.65E-03	17012812	4.32	达标
		日平均	6.62E-04	170710	0.83	达标
		年平均	9.72E-05	平均值	0.24	达标
16	南桥	1 小时	1.27E-01	17110823	63.44	达标
		日平均	9.86E-03	171108	12.32	达标
		年平均	2.16E-04	平均值	0.54	达标
17	北桥	1 小时	1.21E-01	17110601	60.75	达标
		日平均	6.92E-03	171106	8.65	达标
		年平均	3.37E-04	平均值	0.84	达标
18	高家滩村	1 小时	8.26E-03	17111411	4.13	达标
		日平均	5.44E-04	171128	0.68	达标
		年平均	7.68E-05	平均值	0.19	达标
19	半沟	1 小时	8.38E-03	17120210	4.19	达标
		日平均	6.70E-04	170922	0.84	达标
		年平均	9.92E-05	平均值	0.25	达标
20	安圪塔	1 小时	7.73E-03	17012210	3.87	达标
		日平均	8.21E-04	170922	1.03	达标
		年平均	1.27E-04	平均值	0.32	达标
21	古王村	1 小时	6.41E-02	17122507	32.06	达标
		日平均	4.56E-03	171203	5.7	达标
		年平均	4.79E-04	平均值	1.2	达标
22	山西运城湿地自然保护区	1 小时	5.27E-03	17110608	2.63	达标
		日平均	3.86E-04	171103	0.48	达标
		年平均	2.49E-05	平均值	0.06	达标
23	网格 (0, 1500)	1 小时	1.40E-01	17051302	70.2	达标
	(-3500, 4250)	日平均	1.43E-02	170805	17.9	达标
	(-4000, 4500)	年平均	1.34E-03	平均值	3.36	达标



颜色	浓度	面积
	0.02-0.04	1.27E08
	0.04-0.06	2.99E07
	0.06-0.08	1.11E07
	0.08-0.1	4.93E06
	0.1-0.12	1.71E06
	>0.12	6.22E05

最大值: 1.4000E-01

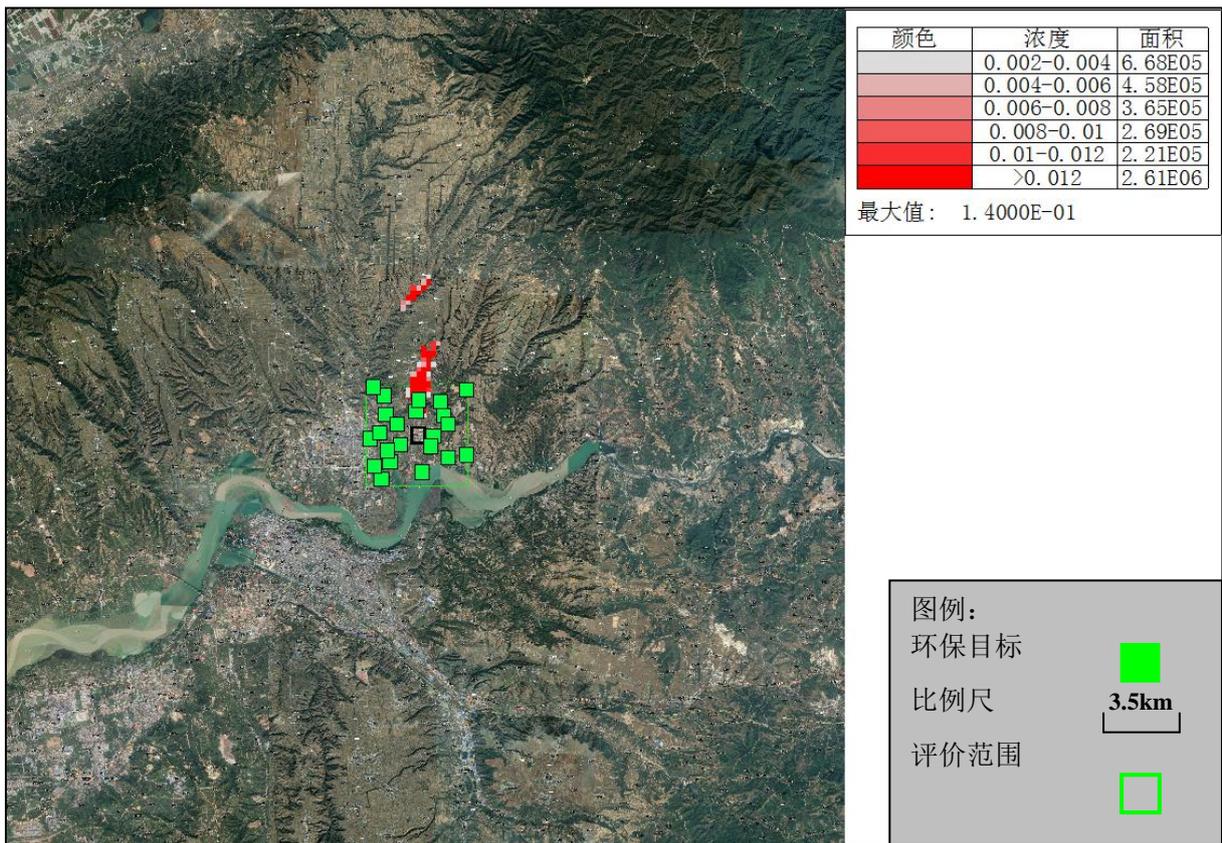
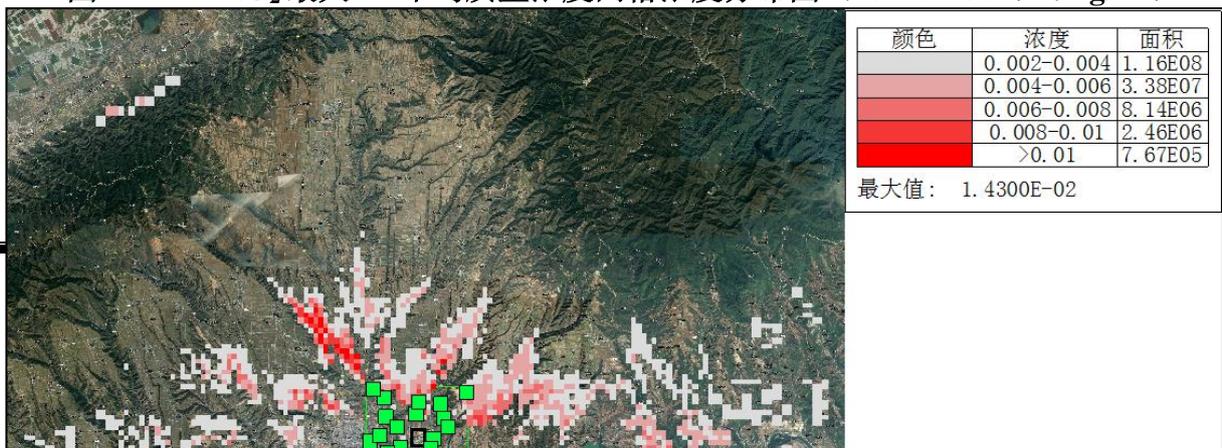


图 5.1-12 NO₂最大 1h 平均质量浓度网格浓度分布图 (2017051302) (mg/m³)



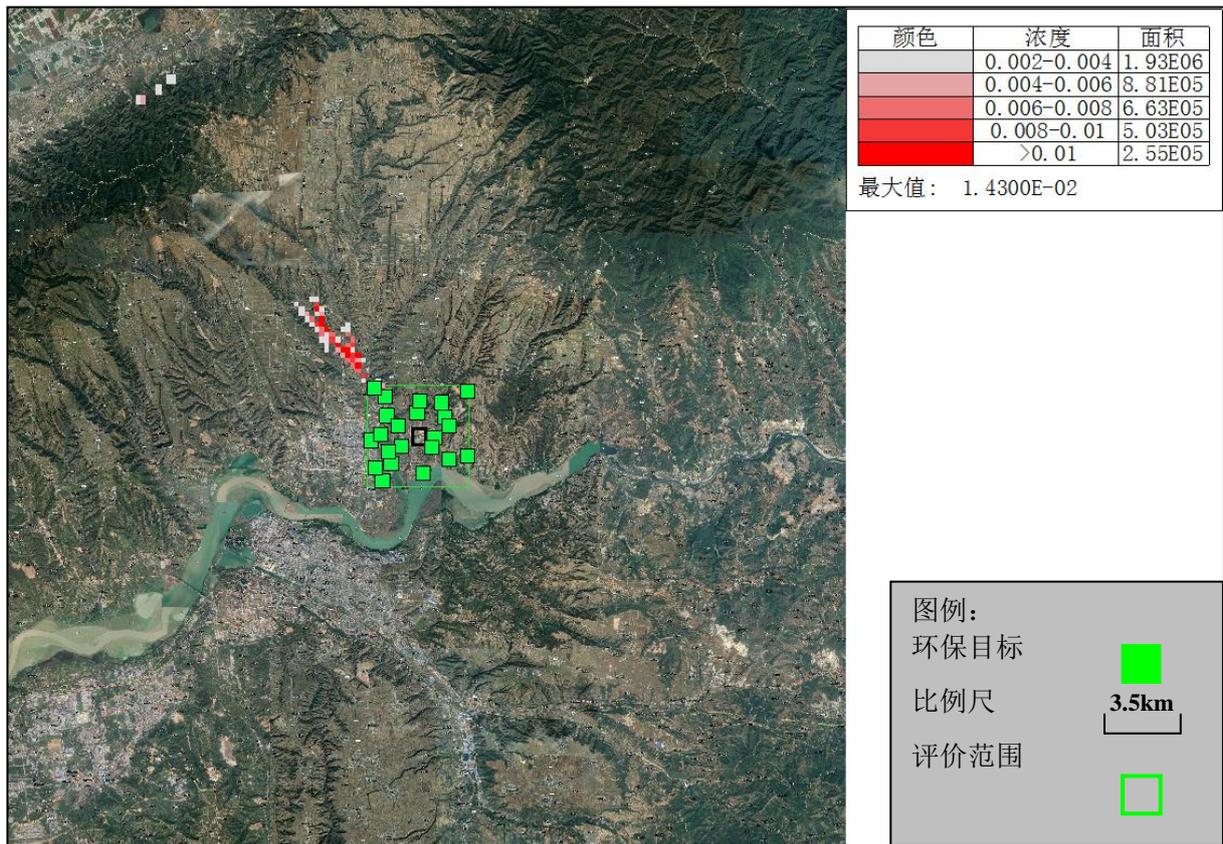


图 5.1-14 NO₂ 最大 24h 平均质量浓度网格浓度分布图 (20170805) (mg/m³)

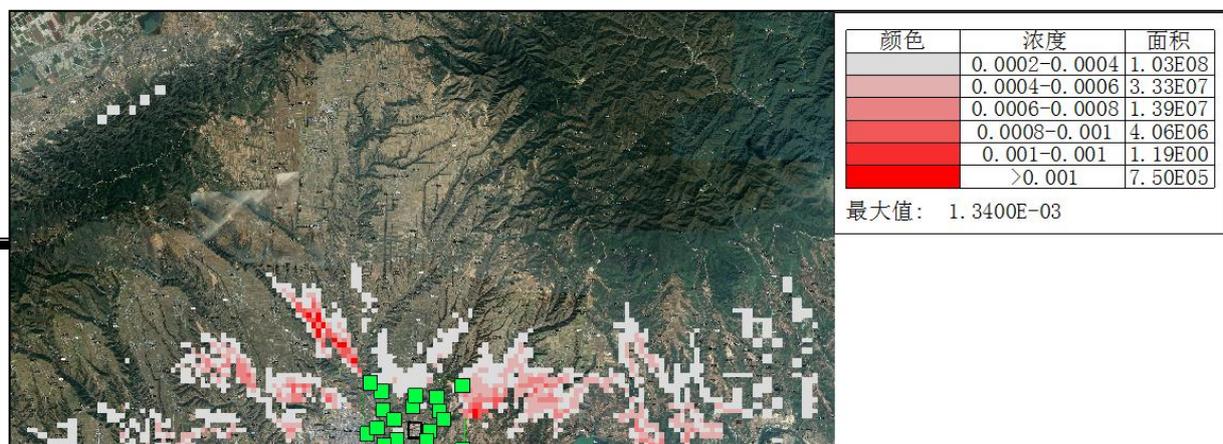




图 5.1-10 NO₂年平均质量浓度第一大值网格浓度分布图 (mg/m³)

5.1.3.7 叠加现状环境质量浓度及其他污染源影响后预测结果

本项目预测因子中 NO₂ 为达标污染物,对于达标污染物预测叠加现状环境质量浓度及其他污染源影响后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度。

根据模型预测结果,叠加后 NO₂ 的保证率日平均质量浓度见表 5.1-12,叠加后年平均质量浓度见表 5.1-13。由下表可知,NO₂ 叠加后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准要求;山西运城湿地自然保护区 NO₂ 叠加后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准要求。

叠加后 NO₂ 保证率日平均质量浓度预测结果表

表 5.1-12

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	占标率%	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	下寺坪	日平均	1.48E-04	0.19	5.90E-02	5.91E-02	73.93	达标
2	三十亩地	日平均	3.57E-05	0.04	5.90E-02	5.90E-02	73.79	达标

山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目环境影响报告书

3	西延村	日平均	3.58E-05	0.04	5.90E-02	5.90E-02	73.79	达标
4	东延村	日平均	8.85E-05	0.11	5.90E-02	5.91E-02	73.86	达标
5	涧东村	日平均	0.00E+00	0.00	5.90E-02	5.90E-02	73.75	达标
6	河南坡	日平均	0.00E+00	0.00	5.90E-02	5.90E-02	73.75	达标
7	北岭	日平均	3.81E-09	0.00	5.90E-02	5.90E-02	73.75	达标
8	土台	日平均	0.00E+00	0.00	5.90E-02	5.90E-02	73.75	达标
9	寨头村	日平均	0.00E+00	0.00	5.90E-02	5.90E-02	73.75	达标
10	圣人涧镇	日平均	2.36E-05	0.03	5.90E-02	5.90E-02	73.78	达标
11	崔家坡	日平均	4.42E-05	0.06	5.90E-02	5.90E-02	73.81	达标
12	张家坡	日平均	4.21E-05	0.05	5.90E-02	5.90E-02	73.8	达标
13	车家坡	日平均	3.24E-05	0.04	5.90E-02	5.90E-02	73.79	达标
14	薛家坡	日平均	2.51E-05	0.03	5.90E-02	5.90E-02	73.78	达标
15	马坡	日平均	5.81E-05	0.07	5.90E-02	5.91E-02	73.82	达标
16	南桥	日平均	2.24E-04	0.28	5.90E-02	5.92E-02	74.03	达标
17	北桥	日平均	1.87E-04	0.23	5.90E-02	5.92E-02	73.98	达标
18	高家滩村	日平均	1.59E-04	0.20	5.90E-02	5.92E-02	73.95	达标
19	半沟	日平均	1.82E-04	0.23	5.90E-02	5.92E-02	73.98	达标
20	安圪塔	日平均	1.69E-04	0.21	5.90E-02	5.92E-02	73.96	达标
21	古王村	日平均	4.37E-04	0.55	5.90E-02	5.94E-02	74.3	达标
22	山西运城湿地自然保护区	日平均	0.00E+00	0.00	5.90E-02	5.90E-02	73.75	达标
23	网格(5000,-5750)	日平均	6.72E-03	8.40	5.60E-02	6.27E-02	78.4	达标

表 5.1-13 叠加后 NO₂ 年平均质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	占标率%	背景浓度 (mg/m ³)	叠加背景后的浓度(mg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	下寺坪	年平均	1.32E-04	0.33	2.18E-02	2.19E-02	54.77	达标
2	三十亩地	年平均	6.44E-05	0.16	2.18E-02	2.18E-02	54.6	达标
3	西延村	年平均	3.35E-05	0.08	2.18E-02	2.18E-02	54.53	达标
4	东延村	年平均	4.69E-05	0.12	2.18E-02	2.18E-02	54.56	达标
5	涧东村	年平均	7.42E-05	0.19	2.18E-02	2.19E-02	54.63	达标
6	河南坡	年平均	1.19E-05	0.03	2.18E-02	2.18E-02	54.47	达标
7	北岭	年平均	1.63E-05	0.04	2.18E-02	2.18E-02	54.48	达标
8	土台	年平均	5.14E-05	0.13	2.18E-02	2.18E-02	54.57	达标
9	寨头村	年平均	1.91E-05	0.05	2.18E-02	2.18E-02	54.49	达标
10	圣人涧镇	年平均	1.13E-04	0.28	2.18E-02	2.19E-02	54.72	达标
11	崔家坡	年平均	1.53E-04	0.38	2.18E-02	2.19E-02	54.82	达标
12	张家坡	年平均	7.64E-05	0.19	2.18E-02	2.19E-02	54.63	达标

山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目环境影响报告书

13	车家坡	年平均	9.70E-05	0.24	2.18E-02	2.19E-02	54.68	达标
14	薛家坡	年平均	8.61E-05	0.22	2.18E-02	2.19E-02	54.66	达标
15	马坡	年平均	9.72E-05	0.24	2.18E-02	2.19E-02	54.68	达标
16	南桥	年平均	2.16E-04	0.54	2.18E-02	2.20E-02	54.98	达标
17	北桥	年平均	3.37E-04	0.84	2.18E-02	2.21E-02	55.28	达标
18	高家滩村	年平均	7.68E-05	0.19	2.18E-02	2.19E-02	54.63	达标
19	半沟	年平均	9.92E-05	0.25	2.18E-02	2.19E-02	54.69	达标
20	安圪塔	年平均	1.27E-04	0.32	2.18E-02	2.19E-02	54.76	达标
21	古王村	年平均	4.79E-04	1.20	2.18E-02	2.23E-02	55.64	达标
22	山西运城湿地自然保护区	年平均	2.49E-05	0.06	2.18E-02	2.18E-02	54.5	达标
23	网格(-4000, 4500)	年平均	1.34E-03	3.35	2.18E-02	2.31E-02	57.8	达标

5.1.3.8 不达标区区域环境质量变化情况

本项目所在区域属环境空气质量不达标区，项目属于生产优化工艺技术改造项目，改造后项目污染物排放量（颗粒物、SO₂、NO_x）排放量较之前均有所减少，不新增污染物排放量，可判定项目建设后区域环境质量得到改善。

5.1.3.9 项目非正常工况下环境影响预测结果及评价

本项目非正常工况下污染物 NO₂1h 贡献质量浓度预测结果见表 5.1-16。

由表 5.1-16 可知，非正常工况下区域网格点出现了超标现象，山西运城湿地自然保护区 SO₂1h 平均质量浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

区域 SO₂ 最大 1h 均值贡献值出现（0，1500），出现时刻为 2017051302，贡献值为 2.47E-01mg/m³，占标率 123.67%。

表 5.1-16 非正常工况下 SO₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	浓度增量 (mg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	占标率%	是否超标
1	下寺坪	1 小时	1.31E-02	17120310	6.54	达标
2	三十亩地	1 小时	9.84E-03	17112314	4.92	达标
3	西延村	1 小时	1.16E-02	17053118	5.79	达标
4	东延村	1 小时	1.10E-02	17053118	5.48	达标
5	涧东村	1 小时	1.36E-02	17021809	6.78	达标
6	河南坡	1 小时	6.19E-03	17092712	3.1	达标
7	北岭	1 小时	7.11E-03	17030709	3.55	达标
8	土台	1 小时	1.06E-02	17021809	5.31	达标
9	寨头村	1 小时	6.87E-03	17030908	3.43	达标
10	圣人涧镇	1 小时	1.23E-02	17012013	6.17	达标
11	崔家坡	1 小时	1.06E-02	17022812	5.29	达标
12	张家坡	1 小时	2.09E-02	17071009	10.43	达标
13	车家坡	1 小时	1.89E-02	17071009	9.43	达标
14	薛家坡	1 小时	2.26E-02	17052213	11.29	达标
15	马坡	1 小时	1.67E-02	17012812	8.37	达标
16	南桥	1 小时	1.66E-01	17110823	83.09	达标
17	北桥	1 小时	1.50E-01	17110601	75.05	达标
18	高家滩村	1 小时	1.60E-02	17111411	7.99	达标
19	半沟	1 小时	1.62E-02	17120210	8.11	达标
20	安圪塔	1 小时	1.50E-02	17012210	7.49	达标
21	古王村	1 小时	1.15E-01	17122507	57.34	达标
22	山西运城湿地自然保护区	1 小时	1.02E-02	17110608	5.1	达标
23	网格（0，1500）	1 小时	2.47E-01	17051302	123.67	超标

5.1.3.10 大气环境保护距离

采用 AERMOD 预测模型对厂界外设置分辨率为 50m 的网格，评价基准年内所有污染源对厂界外污染物的短期贡献浓度分布。

经过计算，项目完成后厂界外各污染物的短期浓度值未出现超标情况，因此本项目不需设置大气环境保护距离。

5.1.3.11 污染物排放量核算

1、正常工况下污染物有组织排放量核算

根据工程分析，本项目有组织排放量核算见表 5.1-17。

表 5.1-17 大气污染物有组织排放量核算表

序号	污染源	污染物	许可排放浓度/(mg/m ³)	核算年排放量/(t/a)
主要排放口				
1	焙烧炉废气排气筒	颗粒物	10	18.22
		SO ₂	100	182.16
		NO _x	100	182.16
主要排放口合计		颗粒物		18.22
		SO ₂		182.16
		NO _x		182.16
一般排放口				
1	1#圆锥破布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	2.48
2	2#圆锥破布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	2.48
3	1#振动筛布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	2.48
4	2#振动筛布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	2.48
4	质检片区布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	0.37
5	入口布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	0.53
6	出口布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	0.34
7	石灰库下料布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	0.68
8	1#石灰皮带转运站布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	0.59
9	2#石灰皮带转运站布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	0.59
10	1#原料磨布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	1.18
11	2#原料磨布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	1.18
	3#原料磨布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	1.18
	焙烧炉流化床溜槽布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	1.66
	机尾布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	1.66
	机头布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	1.66
	1#氧化铝仓顶除尘器排气筒	颗粒物	10	2.97
	2#氧化铝仓顶除尘器排气筒	颗粒物	10	2.97
	3#氧化铝仓顶除尘器排气筒	颗粒物	10	2.97
	1#氧化铝仓成品包装布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	0.93
	2#氧化铝仓成品包装布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	0.93

山西复晟铝业有限公司氧化铝生产线优化工艺技术改造项目环境影响报告书

3#氧化铝仓成品包装布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	0.93
原煤破碎布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	0.15
煤粉入皮带布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	0.43
入煤仓布袋除尘器排气筒	颗粒物	10	0.15
热电站原煤破碎机	颗粒物	10	0.29
石灰石仓	颗粒物	10	0.12
粉煤灰仓	颗粒物	10	0.44
炉渣渣仓	颗粒物	10	0.16
有组织排放总计	颗粒物		53.16
	SO ₂		182.16
	NO _x		182.16

2、正常工况下全厂大气污染物年排放量核算

本项目大气污染物排放量包括项目各有组织排放源和无组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和，具体见表 5.1-18。

表 5.1-18 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	颗粒物	53.2
2	SO ₂	182.16
3	NO _x	182.16

3、非正常工况下大气污染物排放量核算

根据工程分析，本项目非正常工况下排放量核算见表 5.1-19。

表 5.1-19 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度限值 mg/m ³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次	应对措施
1	焙烧炉排气筒	除尘效率95%，脱硝效率≥50%	NO ₂	175	40.25	1	1	解决上述问题的办法除确保生产设施和施工安装质量先进可靠外，最直接有效的措施是加强管理，做好日常维护、保养和清扫工作，定期检查环保设施，同时提高操作工艺的技术水平，使其严格按照操作规程生产，减少非正常生产状况的发生。对脱硝系统采用双电源保证不会停止运行，同时对氨水进行动态监测，保证脱硝效率，尽可能减

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度限值 mg/m ³	非正常排放速率 kg/h	单次持续时间/h	年发生频次	应对措施
								少非正常排放对环境的污染。 。

5.1.3.12 大气环境影响评价结论与建议

(1) 大气环境影响评价结论

本项目所在区域属环境空气质量不达标区。

a. 本项目所在区域属环境空气质量不达标区，项目属于生产优化工艺技术改造项目，改造后项目污染物排放量（颗粒物、SO₂、NO_x）排放量较之前均有所减少，不新增污染物排放量，可判定项目建设后区域环境质量得到改善。

b. 根据进一步预测结果本项目正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%。

c. 根据进一步预测结果本项目正常排放下污染物长期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%（其中一类区≤10%）。

d. 通过计算可知，区域达标污染物 NO₂ 叠加后日均浓度及年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求。

(2) 大气环境保护距离

采用 2017 全年的常规气象资料，并设置 50m 的网格对厂界外各污染物短期贡献浓度超标情况进行计算。根据计算，本项目厂界外各污染物的短期贡献浓度值未出现超标情况，因此，本项目不需设置大气环境保护距离。

(3) 污染物排放量核算结果

污染物排放量核算结果见表 5.1-18。

(4) 大气环境影响评价自查表

本次大气环境影响评价完成后，对大气环境影响评价主要内容与结论进行自查，详见表 5.1-20。

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 本工程正常生产工况下对地表水环境的影响

生产线优化改造后，废水分为生产废水、生活污水、赤泥库排水等。本项目不设排污口，废水经处理后全部回用。其中生产废水主要有：各种净环水系统定期排水、热力车间化学水处理系统排水、煤气站煤气冷凝水、热力站脱硫废水、煤气站蒸氨后的废水、赤泥堆场压滤车间回水等。同时全厂建设了一座 4000m³ 的初期雨水收集池，收集的雨水用于生产系统的补充水，全厂无废水外排，因此不会对区域地表水环境造成影响。

5.2.2 本工程非正常及事故工况下对地表水环境的影响

事故、非正常排水主要包括污水处理系统运转不稳定超额排放，以及火灾事故消防废水。针对以上情况，工程中通过加强管理，合理用水，设事故池等措施，对设备冲洗水，管道设备放空液等污染较重的水进行收集后，送生化装置进行处理，避免废水无组织随意乱排。公司新建 4000m³ 事故水池，可满足本项目的消防及事故缓冲要求。

5.2.3 小结

正常生产情况下，本工程生产废水循环利用不外排，生活污水处理达标后回用于厂区绿化和原料堆场的喷洒，全水无废水外排，对区域地表水环境不会造成不利影响。非正常及事故情况下，通过加强工程管理，合理用水，设事故池和初期雨水收集池等措施，可以确保非正常及事故情况下，全厂非正常及事故废水不外排。

综上，在落实各项环保措施后，从保护地表水的角度出发，工程建设可行。

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 区域地质与水文地质

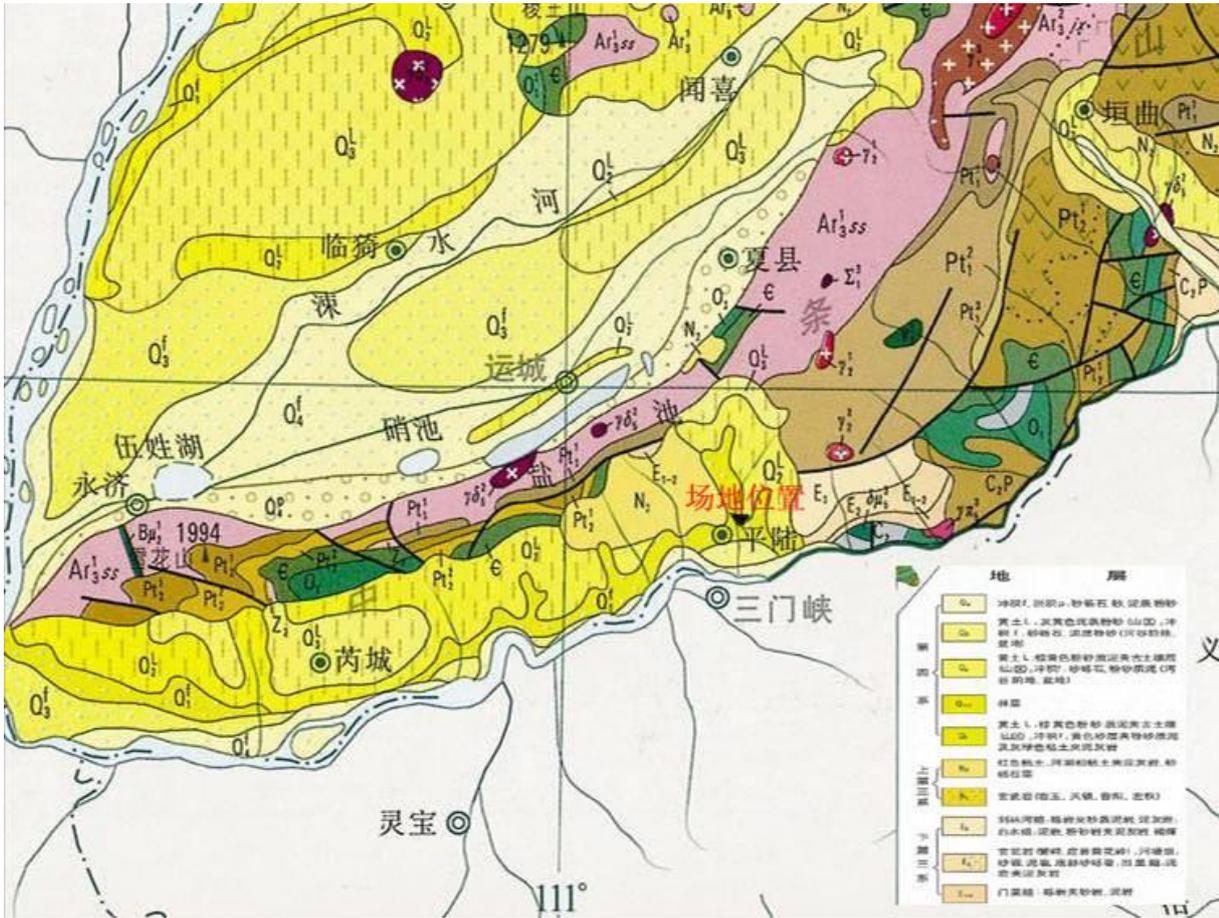
5.3.1.1 地质条件

区域内主要地层为石炭系和二叠系，以中奥陶系地层为基底，区内山梁及沟谷底部普遍被第四系地层覆盖，一些沟谷底部及其两侧可见新近系地层分布。详见区域地层表 5.3-1。

表 5.3-1 区域地层表

界	系	统、群、组整合关系		厚度	岩性特征
新生界	第四系	全新统	-	0-30	灰黄色、砂土、砂砾及亚粘土组成。
		上更新统	马兰组	0-200	棕黄褐色亚粘土、亚粘土组成。
			丁村组		
	中更新统	离石组			
	新近系	上新统	静乐组 保德组	10-300	深红色粘土，砂质粘土夹砾石，含钙质结核，中部砾层。
中新统		汉诺坝组	120	紫色砾岩夹细粒砂岩，黄色细粒砂岩夹砾岩，粉砂岩互层。	
中生界	三叠系	中统	铜川组	772-1362	紫红色泥岩、砂质泥岩及长石石英砂岩。
			二马营组		
		下统	和尚组	196-594	厚层状细粒砂岩、泥岩互层夹同生砾岩。
			刘家沟组		
古生界	二叠系	上统	石千峰组	60-120	以黄绿色、紫红色泥岩、粉砂岩夹黄绿色中、细粒砂岩组成
			上石盒子组	350-550	紫红色泥岩、砂质泥岩，灰紫色中、细粒砂岩夹薄层淡水灰岩或石膏层。
		下统	下石盒子组	35-60	以深灰色、灰黑色、泥岩、粉砂岩、砂岩夹薄煤层。
			山西组	25-60	为含煤地层，以灰黑色、黑色泥岩、粉砂岩、砂岩夹煤层。
	石炭系	上统太原组		71-142	中粗粒砂岩、炭质泥岩、砂质泥岩、煤层、铝土质泥岩和 K ₄ 、K ₃ 、K ₂ 石灰岩。
		中统本溪组		5-35	中上部为铝质泥岩，砂质泥岩夹煤线和石灰岩，下部为铁铝岩及铝土矿。
	奥陶系	中统	峰峰组	80-150	深灰色以石灰岩、泥灰岩夹石膏为主。
			上马家沟组	200-250	以石灰岩、泥灰岩、白云岩为主。
下马家沟组			100-120	石灰岩、泥灰岩、白云岩、，底部含石英砂岩、砂砾岩层。	
下统		亮甲山组	50-80	白云岩、泥质白云岩夹燧石条带。	
		冶里组	50-80	竹叶状灰岩、灰岩、白云质泥灰岩、白云岩等。	
寒武系		上统		74-172	上部白色厚层状白云岩、泥质白云岩，下部泥灰岩、白云岩夹竹叶状灰岩。
	中统		116-268	上部为厚层状鲕状灰岩夹泥岩条带及灰黄色竹叶状灰岩，下部紫红色砂岩、泥岩。	
元古界	长城系	霍山组	47-64	岩性为肉红色、灰白色中厚层状中细粒石英岩状砂岩，夹不稳定的含砾砂岩、砂砾岩。	
太古界	上太古界	太岳山群	1700	以浅灰红色、橙红色厚层中粗粒角闪质眼球状混合岩及混合岩化角闪黑云母斜长片麻岩。	

中太古界	霍县群	>2000	以混合岩化黑色云母角闪斜长片麻岩为主，夹混合岩化黑云母斜长片麻岩。
------	-----	-------	-----------------------------------



5.3.1.1 地质构造

平陆处于中条山背斜南翼，新华夏系和秦岭构造的复合部位，由于构造运动的影响，区内基岩基地起伏不平，断裂也比较发育，除中条山前的近东西大断裂外，还形成许多规模不等的角度的正断层，大多数倾角大于 60°，中、西部由于被第四系所广泛覆盖，基底断裂多为隐伏断裂。据分析，区内断层线延伸方向大致有：近东西向，近南北向，北西-南东向，北东-南西向四组。本区基岩，特别是寒武系各组灰岩，白云质灰岩中裂隙比较发育，其发育方向与上述断裂发育方向基本一致。

5.3.1.2 水文地质条件

1、根据地形地貌及水文地质特征，本区域水文地质区划分大致可分为四种类型：

基岩山区：位于平陆县北边中条山南麓，由东到西条形分布，面积 388.49 平方公里，相对高差在 400—700 米。由变质岩和灰质岩构成山坡缓陡相差很大的山区地形，接受大气降雨在风化壳储存，属中条山元古界变质岩风化裂隙水，季节性比较明显，水量大

小不一。由 1978 年省地质第二水文队、214 地质队进行平陆县农田供水水文地质普查资料中获，如测点 112 号泉，位于晴岚上吉村庙沟标高 1060 米，大理岩裂隙水、涌水量 5.46 吨/时，137 号泉张店镇李铁沟泉，属大理岩裂隙水，为下降泉，标高 790 米，涌水量 144 吨/时。

丘陵山区：位于平陆县东部曹川、下坪、坡底、三门一带，面积 199 平方公里，高程 600—800 米。由新老第三系红色粘土、砂砾岩及二叠系砂、页岩等地层构成，地层呈波浪式起伏，山坡的陡缓变化较大，沟峪多是北西、东南向发育。在该区东北角张家底曹河一带，含水层为长石石英砂岩和灰岩，杂色页岩为隔水层，涌水量不大。如 313 地质勘探孔，位于下坪附近。孔深 206.42 米，静水位 62.85 米，水位标高 530.31 米，进行注水试验，水位抬高 7.6 米， $Q=0.035$ 升/秒，单位涌水量仅 0.018 吨/时米。三门坡底、靠近曹川上部，主要含水层为松散岩类孔隙水，地层主要为新老系含石膏红色粘土及砂砾岩，下部为石炭、二叠系地层，富水性较差。大部分井泉涌水量季节性变化较明显。地下水流向由北向南，埋深 30—80 米。如曹川镇桥坪东南测点 25 号泉，标高 490 米，涌水量为 0.29 吨/时。

黄土台垣区：占平陆县大部分面积，分布于南村、晴岚、张店、部官、张村、留史、常乐、西侯、洪池一带，面积 502.45 平方公里。由于冲沟发育，把整个台垣分割成小面积的黄土垣。台垣整个由北向南倾斜，且呈阶梯状下降高程 500—700 米。黄土台垣区含水大致分为几种情况：

中条山前，近年来在部官、张店、晴岚等几个乡镇的开发深井揭露，地层为第三系红色泥质砂岩、Ca 质胶结半胶结砾岩、中粗砂岩及粘土含 Ca 质结构等，厚度 10—30 米；第四系下更新统 Q，上部为亚砂亚粘土，下部为中细砂层、粘土及亚粘土含砾石透镜体及胶结半胶结砂岩等，深井揭露该地层厚度为 50—70 米；中更新统 Q，地层为棕红色亚粘土，含大量 Ca 质结核，时见成层分布，厚度 30—60 米；新生界松散地层较薄，厚度在 130—300 米之间，局部地段 60—100 米，其下隐伏地层为涑水杂片，富水条件较好。如部官乡西祁村 93[#]成井抽水试验，孔深 228 米，涌水量 56 吨/时，静水位 87 米，动水位 172 米；张店水管站井深 134 米，静水位 47 米，涌水量 30 吨/时，动水位 120 米，含水时代为 Q_1+N ，属微承压水特征，岩性为薄层砂、砂砾石、半胶结砂砾石。基岩埋深处富水性比较好，涌水量可达 $840m^3/t$ 。

浅埋富水区：分布于常乐、西侯、洪池、张店一带。其北半部为中更新统红色亚粘土、土黄色亚粘土含 Ca 质结核层的裂隙水。如位于洪池井片南五村东北沟沟叉，井深 50 米，水位埋深 35 米，水位标高 557.50 米，含水层是白色粘土，单位涌水量 3.2 吨/时米。位于常乐镇王村村西井深 52 米，水位埋深 33 米，水位标高为 626.8 米，含水量为 Q₂ 亚粘土含 Ca 质结核，单位涌水量 30 吨/时米。目前，洪池、西侯、常乐的浅埋深富水区，井已饱和，不宜再开采新井。

黄河阶地区：主要分布于洪阳至黄堆和沿黄一带，面积 90.06 平方公里。该区主要含水层为下更新统 Q₁ 砂砾石层，夹粘土、亚粘土。其含水层位在 Q₂ 底部和 Q₁ 的砂砾石、卵石层，富水性和水质都比较好。其补给主要靠大气降水和黄河补给以及中条山的地下水径流补给，水位埋深随阶地升高而加深，随黄河水的变化而变化。为地下水储存造成极为有利的条件，所以富水性都比较好。位于圣人涧镇王崖村西北井，目前井深 96 米，水位埋深 35.73 米，水位标高 315 米，总含水层厚度为 29 米，单位涌水量 5.4 吨/时米；位于张村镇沙口村，井深 60 米，水位埋深 15.80 米，水位标高 326 米，含水层总厚度为 33 米，单位涌水量 6.9 吨/时米。

综合上述情况，区域内以北到南，从东到西，砂子颗粒由粗变细，水质类型含钠的离子量也逐渐提高，水文地质条件，西半部黄河沿岸比较好；黄河阶地后缘和黄土台垣区交接部位次之；台垣区和区域东部丘陵区的富水性比较差些；在基岩山区中寒武，中奥陶及大理岩地层的富水性比较好，但是构造的控制应加以考虑。

2、地下水补、径、排条件：

(1) 基岩山区裂隙水主要受大气降水垂直入渗的补给，地下水一般沿裂隙向河谷运动，一部分转化为河川径流排向谷地，一部分以地下径流方式侧向补给谷地。

(2) 丘陵山区：主要接受大气降水垂向入渗透的补给，北部中条山的裂隙侧向径流补给也占一部分，地下水径流特点是由北向南运动。地下水的排泄主要为径流和潜水蒸发及少量人工开采。

(3) 黄土台垣区：主要接受大气降水入渗补给，中条山裂隙水的侧向补给也占较大比例，另外尚有提黄灌溉入渗补给及引水（或泉）灌溉用水入渗补给。地下水在台地范围由北向南向黄河运动，径流条件比较好，排泄方式主要为侧向径流排泄及人工开采。

(4) 黄河阶地区：主要受大气降水入渗补给，另黄土台垣区孔隙水的侧向补给及

黄河水的侧向补给及灌溉入渗补给也占很大比例。地下水由北向南向黄河运动，河流阶地范围从西沿黄河向下游经流。排泄方式主要为侧向经流排泄，一部分转化为河川经流入黄河，另一部分以地下经流方式入黄河，此外人工开采地占一定比例。

3、各水文地质类型区地下水动态特征

地下水在长期开采过程中，受大气降水和开采量逐年增加的影响，地下水水位、水量、水质都会发生不同程度的变化。

基岩山区裂隙水和丘陵山区松散类孔隙水人工开采较弱，动态变化主要受气候因素（降雨）的影响，降矿区疏干排泄外，其它年际、年内动态变化都较稳定。

黄土台垣区：地下水以混合开采为主。山前洪积扇由于中条山汇入谷地面积较小，侧向补给条件较差，区内地下水埋深 50—70 米，年变幅 1—3 米，为渗入—径流—开采动态类型。黄土台地由于开量较大，在其范围内，地下水水位年内变化较大，水位变幅一般在 2—5 米之间，为径流开采动态类型。

黄河阶地地区：地下水埋深 10—15 米，年水位变幅 0.5—2 米，水量较为丰富，其水位变化近河处，主要受黄河水位影响，为水文型动态类型，离河较远的高阶地区主要受降雨、北部黄土台地侧向径流及开采影响，为渗入—径流—开采动态类型，多年采区内浅层水信变化幅度不大。

图 例

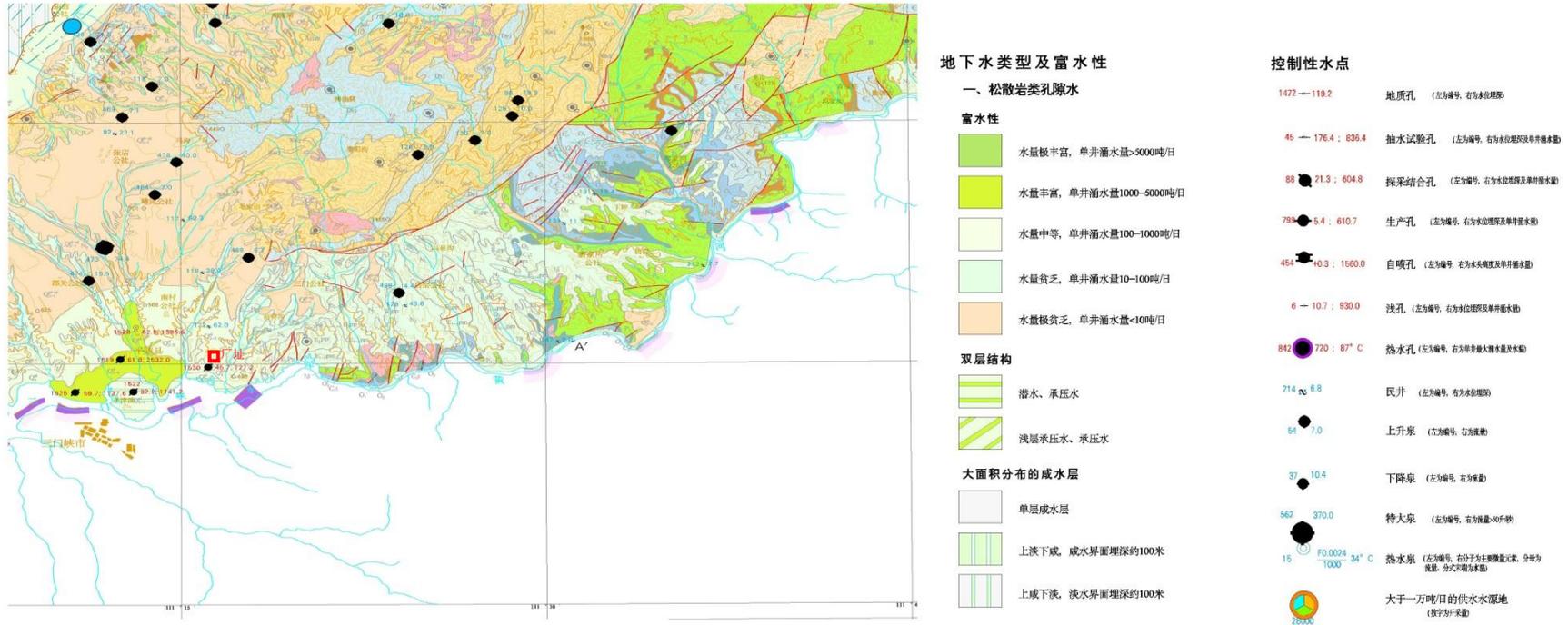


图 5.3-2 区域水文地质图

5.3.2 评价区地质及水文地质条件

5.3.2.1 地质条件

评价区处于黄河Ⅱ级及Ⅲ级阶地，地表为第四系所覆盖，据水井、钻孔、探井、激电测深及区域地层剖面资料，本区地层主要为第四系及上第三系沉积，由老到新为：

1、上第三系上统保德组(N₂b) 该地层地表未出露，一般埋深>150 米，岩性为灰褐及棕褐色砾岩与棕红色粘土及粉质粘土，水平层理清楚。下部以砾岩为主，上部以粘土及粉质粘土为主，厚 50-150 米。

2、第四系下更新统三门组(Q₁s) 该地层沿区内北部沟边大片出露。分上、下两段，之间呈不整合接触。下段岩性以灰绿色为主要色调的粘土、粉质粘土、粉土互层为主，中间夹灰黄色砂层及砂砾石层等。时有灰白色泥 灰岩及灰黑色淤泥或粉质粘土，该段厚 30 米左右。上段以灰黄、灰褐色砂层为主，另有棕黄及浅棕红色、灰黄色、灰褐色粉质砂土与粉土互层。下部的砂层中交错层理发育，有时夹有砂砾石或砂砾岩透镜体。厚度 10 米左右。该组与下伏上第三系地层呈不整合接触。

3、第四系中更新统离石组(Q₂l)

该组出露于区内北部冲沟上半部，岩性主要为浅棕黄色至淡红色粉土及粉质粘土，通常夹有数层古土壤，其下往往有钙质结核层，底部常有层状、透镜状砂砾层或砾石层。在二级阶地中该组岩性多为砂层与粉土互层。厚 20- 50 米。

4、第四系上更新统马兰组(Q₃m)

分布于区内北部Ⅲ级阶地表层，岩性为灰黄色或浅黄色粉土，垂直节理发育，厚 5—20 米。

5、第四系上更新统下川组(Q₃x)

分布于区内中部和南部，黄河Ⅱ级阶地，为该区主要出露地层，上部一般为灰黄、黄褐、灰褐色粉土；下部一般为砂层与粉土互层，中间夹粉质粘土、砂砾石薄层或透镜体。一般厚度 25 米左右。

6、第四系全新统(Q₄d)分布于黄河Ⅰ级阶地及冲沟沟谷中，主要为冲、洪积物。岩性为灰黄及灰褐色砂层、粉土及少量砂砾石层。厚度 0-15 米。

5.3.2.2 地质构造

评价区处于黄河级Ⅱ及Ⅲ级阶地，均为上第三系及第四系堆积，区内未发现断裂或

较大裂缝，新构造运动较弱，是比较稳定的地质构造单位。

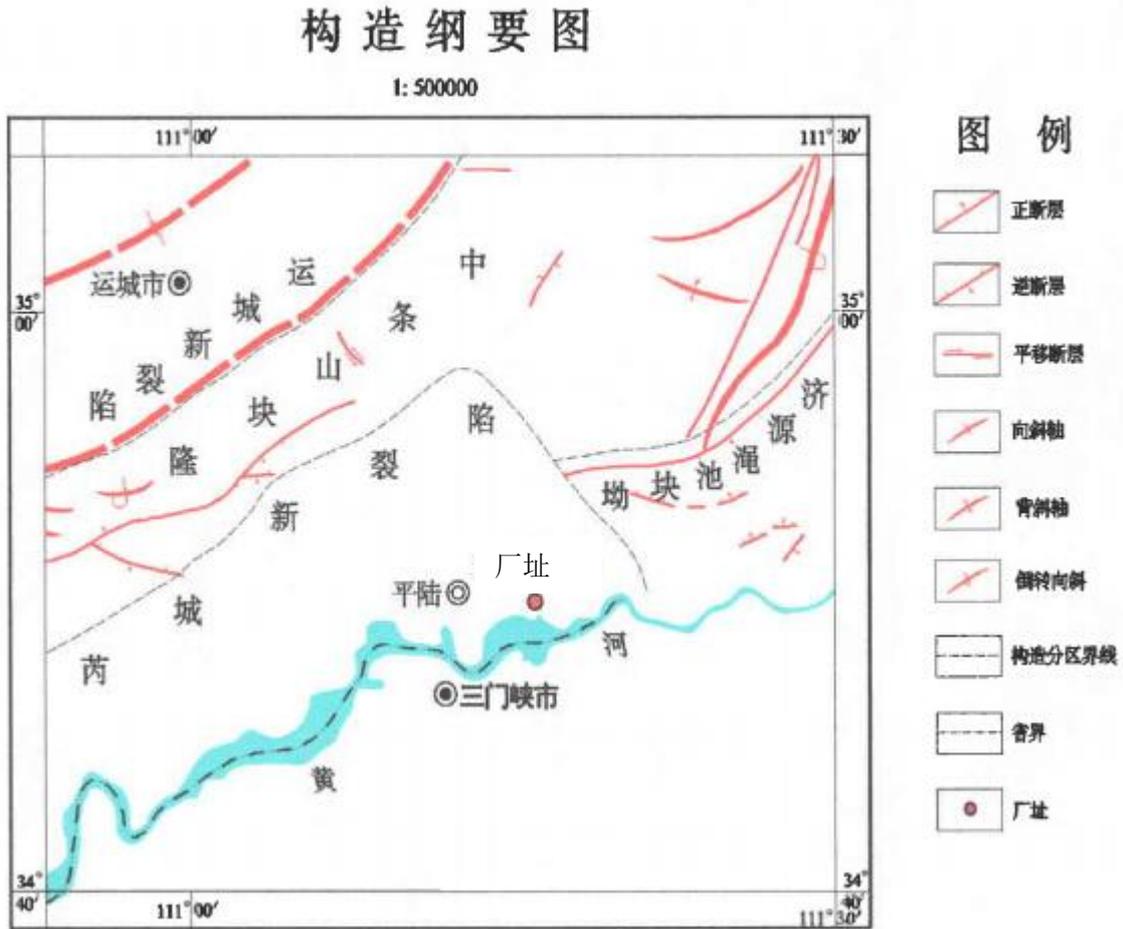


图 5.3-4 评价区地质构造图

5.3.2.3 评价区水文地质条件

1、据水文地质调查及收集的有关水点资料，场地内主要为松散岩类孔隙水。根据地下水赋存特征由新到老说明如下：

(1) 第四系全新统(Q₄)分布于黄河 I 级阶地、冲沟的沟谷和东沟的季节性河床及岸边。主要岩性为冲积砂卵石，砂层埋深 10-15m，卵石成分以长石石英砂岩、安山岩、辉绿岩等为主，直径 50-250mm,次圆状、扁平状，分选性一般，透水性良好，充填物多为中粗砂。因上部为泥质粉砂或砂质粉土，为弱含水层具弱透水性，因此为半承压性孔隙含水层，单位涌水量 5.3—11.0/h.m，渗透系数 K=20.9m/d。一级阶地全新统含水层在平面上与二级阶地含水层直接接触，垂向上与下伏三门组含水层直接相连，构成具有统一水利联系的含水层，为黄河水的直接用给提供了良好的水力通道。

(2) 第四系上更新统(Q₃)

分布于黄河 II 级阶地，主要含水岩组为粉、中、粗砂，局部含砾，透水性强，含水岩组厚度 5—10m，多为透水岩层,富水性差或不含水。

(3) 第四系中更新统(Q₂^{al})

分布于黄河 II、III 级阶地，含水岩组为粉、中粗砂，局部夹砂砾石透镜体。黄河 II 级阶地多为富水含水层；II I 级阶地多为透水岩层，不含或少含地下水或形成上层滞水。地下水为潜水和承压水，含水量以含水层分布地段决定，II 级阶地较 III 级阶地富水。II 级阶地上地下水位埋深 35-80m，单井涌水量 1400m³/d，矿化度 0.5—0.6g/l，PH 值 8.02-8.11，水质类型为 HCO₃-Na Ca，为当地生活、生产主要水源。

(4) 第四系下更新统(Q₁^{c-al}) 分布于黄河 II、III 级阶地，含水岩组为粉砂、中砂、局部夹砂砾石层，含水层与粘性土层相间分布，但其与上部含水层以“天窗”形式相互联系，构成统一的含水层组，这使黄河水对其进行补给形成了天然条件。三门组含水层上部局部为潜水，下部为承压-半承压水。渗透系数 5.0-6.6m/d。上部潜水含水层和上更新统、全新统冲积含水层相互连通。

2、地下水补、径、排条件

场地内含水岩组地下水补给来自大气降水，III 级阶地地下水侧向补给和黄河蓄水时的地表水体补给补给条件较好。地下水除人工开采使用外，地下径流方式自北向南排泄入黄河，地下水排泄水面坡度为 4‰。当地地形坡度约 13‰，地势平坦，自北向南逐

级降低，与地下水排泄方向基本一致。地表多为粉土、且垂直裂隙发育、有利于地下水补给。

5.3.3 厂区地质与水文地质条件

5.3.3.1 地质条件

根据《山西复晟铝业有限公司年产 160 万吨氧化铝项目岩土工程勘察报告》，本项目场地所处原始地貌单元为黄河三级阶地，场地地势起伏较大，北高南低，呈阶梯状向南倾斜，场地内西侧有一条南北向冲沟。

本场地勘察深度内为第四系全新统、晚更新统、中更新统的黄上，成因主要为风成沉积。根据现场记录描述、土工试验，综合原位测试等将场地地基上层分为 11 层和 4 个工程地质亚层，各层土的岩性特征自上而下描述如下：

第①层:粉土 (Q_3^{col}) 褐黄色，局部棕黄色，稍湿，稍密。含植物根系和铁锰质斑点、钙丝、钙核、分布不一，偶见蜗牛壳:虫孔和植物根孔较发育，局部夹有粉质黏土。

第②层:粉质黏土 (Q_3^{col}):棕褐色，局部褐黄色，硬塑~坚硬，含植物根系和少量钙丝、钙核、铁锰质斑点，分布不一，偶见蜗牛壳，虫孔和大孔隙较发育，局部夹有粉土夹层。

第③层:粉土 (Q_3^{col}):黄褐色，局部棕褐色，稍湿，稍密~中密。含小颗粒钙质结核和钙质条纹，偶见蜗牛壳，孔隙较发育。

第④层:粉土 (Q_3^{col}):褐黄色，稍湿，稍密~中密。含钙丝和铁锰质斑点，分布不一，偶见蜗牛壳。孔隙较发育。

第⑤层:粉土 (Q_3^{col}):黄褐色~棕黄色，局部棕褐色，稍湿，稍密~中密。含铁锰质斑点和钙质条纹，偶见蜗牛壳碎片，局部夹粉质黏土。

第⑥层:粉土 (Q_3^{col}):褐黄色，稍湿，中密。含铁锰质斑点，有蜗牛壳，砂感强烈，局部含粉砂夹层。

第⑦层:粉质黏土 (Q_2^{col}):棕黄色~棕褐，可塑~硬塑。含铁锰质斑点、钙质结核及钙丝，偶见蜗牛壳。局部钙质结核富集。

第⑧层:粉质黏土 (Q_2^{col}):棕褐色，可塑~硬塑。含钙质结核、钙质条纹和铁锰质斑点，稍有光泽。

第⑨层:粉质黏土 (Q_2^{col}):黄褐色，可塑~硬塑，含铁锰质斑点及钙丝，偶见蜗牛壳

壳，局部含粉土夹层。

第⑩层:粉质黏土 (Q_2^{eol}):红褐色，可塑~硬塑，含钙质结核和铁锰质斑点及钙丝，偶见蜗牛壳。

第⑪层:粉质黏土 (Q_2^{eol}):黄褐色，可塑~硬塑。含铁锰质斑点、钙质结核和有蜗牛壳碎片，下部含粉土和粉砂透镜体。该层未揭穿。

选取有代表性的污水处理装置区的 13-13'、15-15'工程地质剖面图见图 5.3-8。

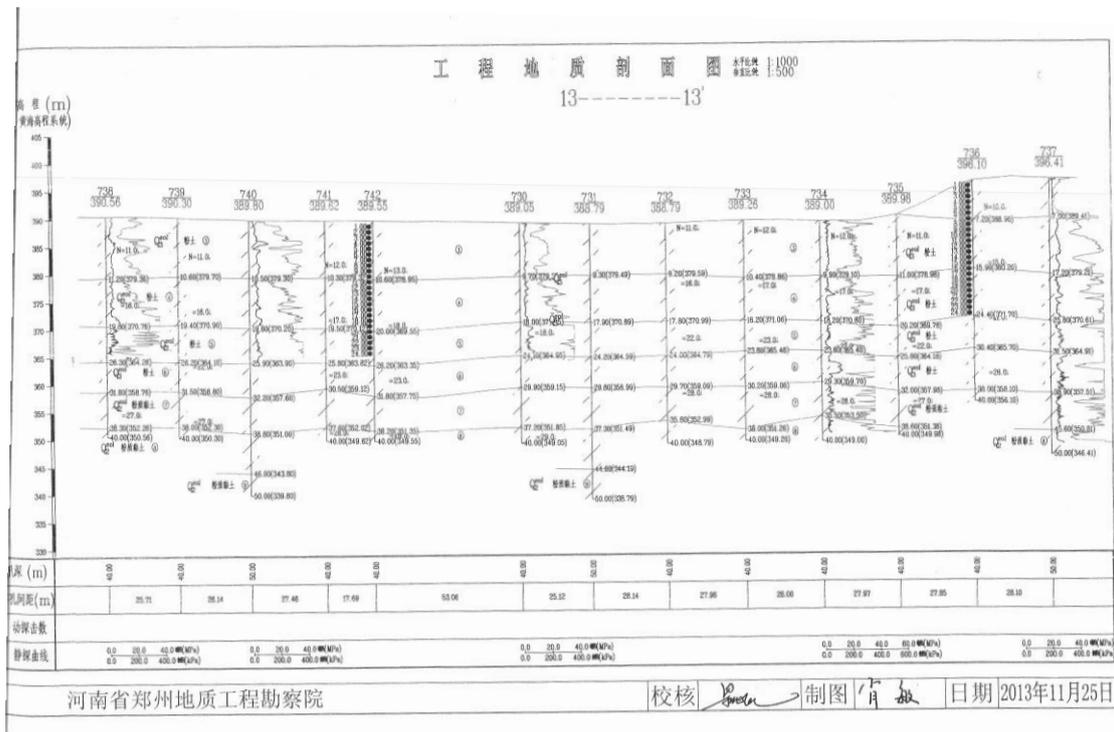


图 5.3-5 13-13'工程地质剖面图

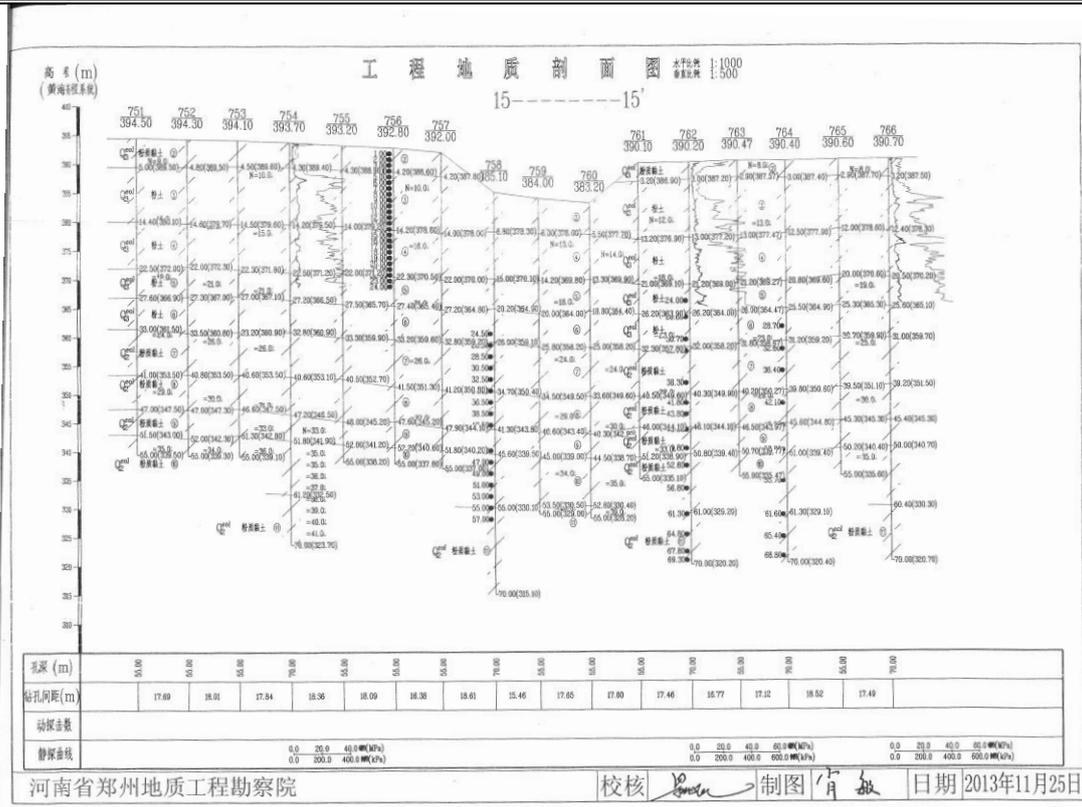


图 5.3-5 13-15'工程地质剖面图

5.3.3.2 水文地质条件

本项目厂址位于黄土阶地 II 级阶地，含水岩组为粉、中粗砂，局部夹砂砾石透镜体的第四系中更新统松散孔隙含水层，该含水层水位埋深约 50-80m，富水性较好，单井涌水量 1400m³/d，矿化度 0.5—0.6g/l，PH 值 8.02-8.11，水质类型为 HCO₃-Na Ca,为当地生活、生产主要水源。下伏第四系下更新统含水岩组为粉砂、中砂、局部夹砂砾石层，以承压水为主，第四系中更新统松散孔隙含水层与第四系上更新统松散孔隙含水层之间分布粘土隔水层。

本厂址下伏主要含水层为第四系地下水水位标高约 321m，其动态变化主要受地下水径流和人工开采影响，场地地势北高南低，呈台阶状向南倾斜，便于大气降水排泄，排泄方式主要由冲沟汇集地表降水，向南注入黄河。

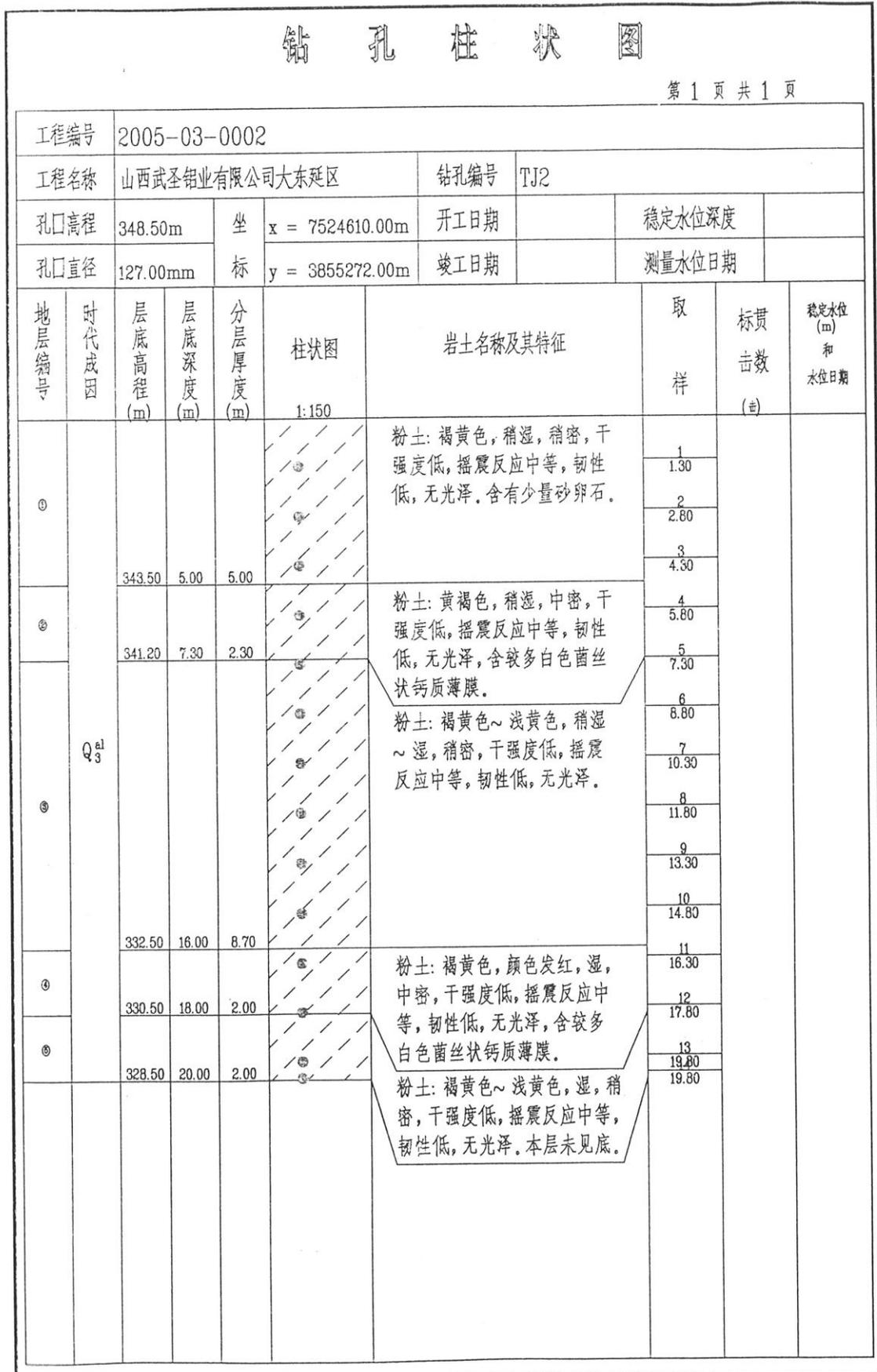


图 5.3-9 水井柱状图

5.3.4 水文地质试验参数

1、渗水试验

为测得包气带垂直渗透系数，本次评价采用双环法渗水试验测试场地防渗性能。

(1) 试验目的及地层情况

为测试项目厂区包气带垂直入渗系数，2018年10月20日采用双环渗水试验法测试项目场地（主要位于污水处理站）包气带防渗性能。项目厂区做1组渗水试验，地点选在厂区污水处理站未建设地带。

(2) 试验仪器

双环（内环直径25cm，外环直径50cm，高度均为30cm）、铁锹、尺子。

(3) 试验方法

①在试验场地选定一试验位置，挖一个圆形的试坑至试验土层。

②在试坑底部再挖一个深15~20cm注水试坑，并确保试验土层不被扰动。

③在注水试坑内放入试环，将直径分别为25cm和50cm的两个试环按同心圆状压入坑底，深约5cm，并确保试验土层不被扰动，试环周边不漏水。

④在内环及内、外环之间环底铺上2~3cm的砾石或小碎石作为缓冲层。

⑤试验过程中，同时向内环和内、外环之间注水，水深均为10cm。并开始进行内环注入流量观测，注入水量由瓶上刻度读出。

⑥开始每隔2min测量一次，连续测量两次；再5min测量一次，连续量测2次；之后每隔10min测量一次，连续测量3次；以后每隔30min量测一次。直至单位时间渗入水量达到相对稳定，再延续3小时即可结束测量。

⑦将双环内水引出，开挖确定入渗深度。

(4) 技术要求

①保证试验期间内环和外环的水层保持在同一高度。

②试验过程中一段时间内，记录内环试验所消耗的用水量。

③渗水速率稳定延续1-2小时。

(5) 参数计算方法和结果

双环渗水试验用内环的渗入水量作为计算渗透系数的流量。求单位注水量，试验参数按下式计算。

$$\text{渗透系数 } K = \frac{Q}{A \times T \times I}$$

式中：Q 为总的渗水量，单位为 cm^3 ；

A 为内环的横截面积，单位为 cm^2 ；

T 为试验延续时间，单位为 s；

I 为水力梯度。

(6) 渗水试验成果

渗水试验过程曲线见图 5.3-10。

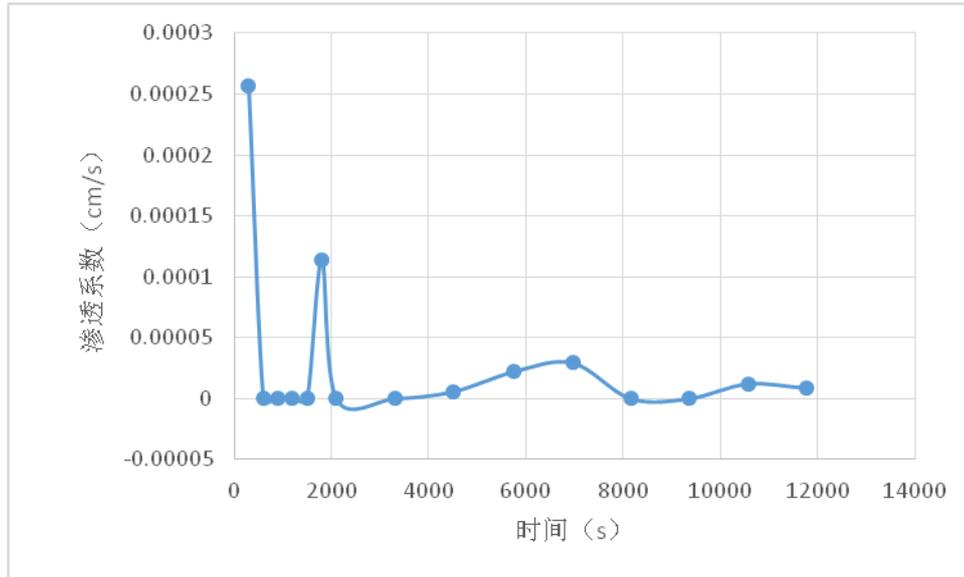


图 53.-10 厂区渗水试验过程曲线

(6) 计算结果

渗水试验结果见表 8.6-1。

表 8-15 渗水试验计算结果

位置	渗透系数 (cm/s)
厂区污水处理站	8.72×10^{-6}

2、抽水试验

为了解场地水文地质特征，初步查明项目区含水层的渗透系数。本次评价收集了厂区周边东延村的的水井抽水资料。

表 8-15 收集抽水试验结果表

孔号	孔位	孔深 (m)	含水层		T (m ² /d)	K(m/d)	μ	α (m ² /d)	位置
			厚度 (m)	岩性					
J3	东延村	111	40.15	细、中砂、砂砾石	321.49	5.95	4.0×10 ⁻⁴	9.86×10 ⁴	二级阶地

5.3.5 地下水环境影响预测与评价

5.3.5.1 情景设置

正常工况下，工艺循环水系统排污水、各系统生产废水全部截流提升至生产废水处理站进行沉淀、过滤处理，处理后废水全部返回生产系统使用。各车间生活污水经污水管网送入生活污水处理站，由污水提升泵送至一体化污水处理设施进行处理，从生活污水处理设施排出的生活污水，再进入生产废水处理站回水池与处理后的生产废水一起全部返回生产系统使用。

正常状况下，污水处理站池底及四周均按相应的防渗要求进行防渗，不会对地下水环境造成影响。

本次预测重点为非正常工况条件下地下水环境影响预测与评价。非正常工况主要指污水池半地下非可视部位发生小面积渗漏，从而污染地下水。

情景设定：本次模拟预测情景主要针对非正常工况进行设定。

根据厂区平面布置情况，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即便有污水、废水等发生泄漏，建设单位必定及时采取措施，不可能任由污水、废水漫流渗漏、任其渗入地下水。因此，只有在工业废水处理站、生活污水处理站的污（废）水池等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才有可能导致少量污水、废水通过泄漏点，逐步渗入土壤并进入地下水。

综合考虑本项目污、废水的产生量及污染物的浓度，本次评价非正常工况情景设定为：工业废水处理站池底小面积渗漏。

渗漏源强设定：污水处理站属于轻型建筑物，根据《可行性研究报告》设计，地基土持力层为粉土层，池底尺寸分别为 12m×20m×3m。单位面积渗漏量可根据 $Q=K \times I$ 计算，通过渗水试验可知，厂区的垂向渗透系数 K 为 $8.72 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 。因此污水处理站单位面积渗漏量为 $0.0075 \text{m}^3/\text{d}$ 。根据《山西复晟铝业有限公司 80 万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收监测报告》生产废水处理设施进口监测结果，识别对地下水影

响较大的项目特征污染物氨氮和氟化物，氨氮的浓度为 7.2mg/l，氟化物浓度为 4.38mg/l。

在项目运营期间，在污水处理站调节池下游设有污染控制监测井，根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），污染控制监测井逢单月采样一次，从预测的保守原则出发，调节池最长泄漏时间为 60 天。模拟时长分别定为 100 天、1000 天、3000 天、9125 天（25 年）。

5.3.5.2 水文地质概念模型

1、模型的模拟区域

根据水文地质调查和地貌特征，确定模拟预测范围。模型东、西侧以黄土台垣沟谷分界线为界；南北侧以地下水流线为界。模拟范围约 13.96km²。

2、含水层的概化

由前述水文地质条件可知，模拟区目标含水层为第四系中更新统松散孔隙含水层，含水层厚度约 40 米左右，下更新统含水层、中更新统含水层与粘土层相间分布。靠近黄河滩地地下水埋藏越浅，由互为夹层的泥质粉砂、中砂与砂砾石层组成，地下水水位埋深在 50-80m，下部的粘土层可视为隔水层。地下水主要以水平运动为主，含水层主要是单一潜水含水层结构。

3、地下水流动特征

模拟区第四系中更新统松散孔隙含水层主要接受大气降水入渗补给。从模拟区的北向南径流，从空间上看，评价区地下水流整体上以水平运动的流动特征，为了准确反应建设项目对目标含水层及敏感点的影响，将评价区的地下水流作为二维稳定流处理。

4、模拟区边界条件的概化

（1）侧向边界

边界条件是根据含水层的补径排条件确定的，对于第四系中更新统松散孔隙含水层地下水流由北向南径流，模拟区南、北以第四系松散孔隙含水层上下游已知水位边界为界，东、西以零通量边界为界。

（2）垂向边界

目标含水层自由水面为系统的上边界，通过该边界与系统外发生垂向水量交换，如接受大气降水入渗补给等，根据已有的研究成果，取降雨入渗系数为 0.1。

(3) 水力特性

地下水系统符合质量守恒定律和能量守恒定律；含水层分布广、厚度大，在常温常压下地下水运动符合达西定律；考虑污染物运移以及软件的特点，地下水运动可概化成空间二维流；地下水水位在枯、平、丰三个时期变化幅度不大，视为稳定流；参数随空间变化，体现了系统的非均质性，但没有明显的方向性，所以参数概化成各向同性。

综上所述，评价区可概化成非均质各向同性、空间二维结构、稳定地下水流系统，即地下水系统的概念模型。

5.3.5.3 地下水水流模型

1、数学模型

对于上述非均质、各向同性、空间二维稳定地下水流系统，可用如下微分方程的定解问题来描述：

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + W = 0 \quad (x,y) \in \Omega$$

$$h(x,y,t)|_{t=0} = h_0(x,y)$$

$$h(x,y,t)|_{AB} = h_1(x,y)$$

$$h(x,y,t)|_{CD} = h_2(x,y)$$

式中： Ω —为地下水渗流区域；

h — $h=h(x,y)$ ，含水层的水位标高（m）；

h_0 —水位标高（m）；

$h_1(x,y)$ —AD 边界已知水头（m）；

$h_2(x,y)$ —BC 边界已知水头（m）；

K_{xx}, K_{yy} —分别表示 x,y 主方向的渗透系数（m/d）；

W —为潜水面的蒸发和降水强度等（m/d）；

2、模型的前期处理

(1) 网格剖分

应用 GMS 软件采用矩形剖分，剖分时充分考虑工作区的边界、岩性。模拟区垂向上分为 2 层，上部为上覆地层，下部为含水层。平面上离散为 20m×20m 的矩形网格，共 34902 个。

(2) 模拟期的初始流场

在模拟期内，采用 2016 年 4 月地下水现状监测枯水期水位等值线做为模型的初始水位（图 5.3-11），经插值后得到初始流场。通过降雨补给量、水文地质参数等来校正参数。



图 5.3-11 模拟区初始水位

(3) 源汇项的处理

平陆县市多年平均降水量 438.4mm，模拟区接受降雨补给，补给量根据 GMS 中自带模块 PEST，反演模型参数得出，补给量为 $6.9 \times 10^{-6} \text{m/d}$ 。

(4) 水文地质参数

本次工作主要是采用试点法，应用 GMS 中的 PEST 反演引擎，根据观测水头自动迭代运算，反演计算得到各散点的水文地质参数值，模拟区域网格内的渗透系数用试点的内插值得到，水文地质参数分区为 5~95m/d，见图 5.3-12。

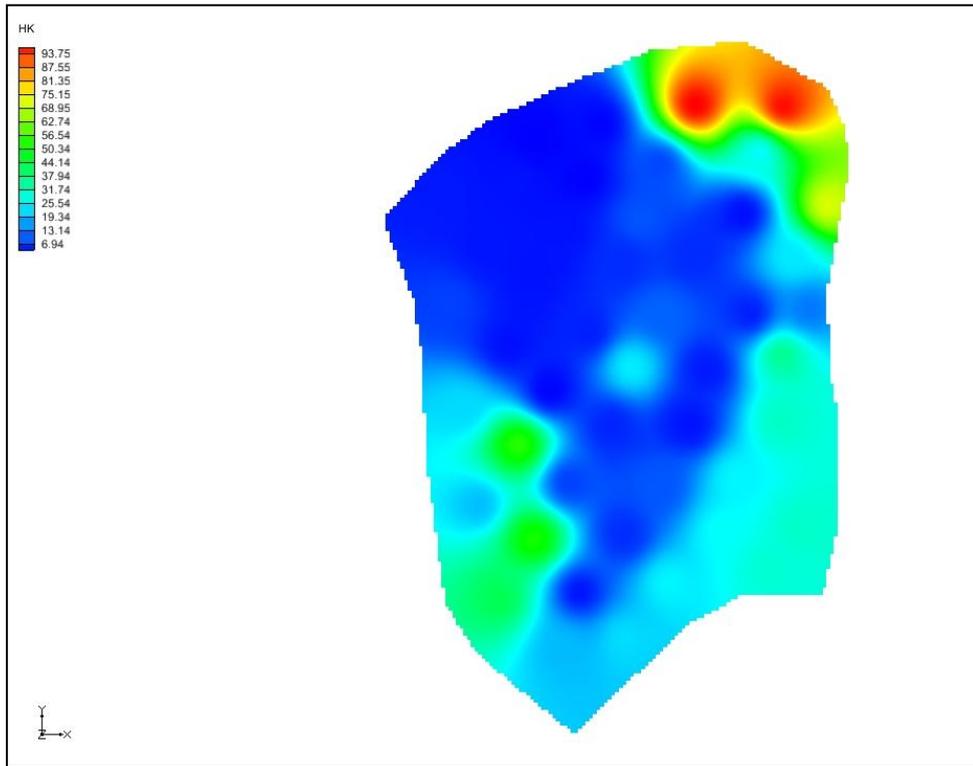


图 5.3-12 模拟区水文地质参数分区图

(5) 模型的识别与检验

根据以上原则，对工作区地下水系统进行了识别和验证。通过反复调整参数和均衡量，识别水文地质条件，确定了模型结构、参数和均衡要素。

根据图 5.3-13 可知，模拟水位等值线与 2016 年 8 月枯水期实测的地下水位等值线基本吻合。所建立的模拟模型基本达到模型精度要求，符合工作区水文地质条件。



图 5.3-13 模拟拟合水位

5.3.5.5 地下水水质模型

根据水文地质模型的模拟计算结果，按模型拟合得到的地下水流场，考虑污染物在地下水中的运动以弥散与对流方式为主，地下水污染模拟过程中未考虑污染物在含水层的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。

1、地下水溶质运移模型

描述某种污染物的二维、稳定流溶质运移模型可用如下偏微分方程来表示：

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_{xx} \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_{yy} \frac{\partial c}{\partial y} \right) - q_{xx} \frac{\partial c}{\partial x} - q_{yy} \frac{\partial c}{\partial y}$$

$$c(x, y, 0) = c(x, y)$$

式中：

C—地下水中组分的溶解相浓度，（mg/l）；

q_{xx} 、 q_{yy} —x、y 方向的水流速度，（cm/d）；

t—溶质运移时间，（d）；

D_{xx} 、 D_{yy} 、 D_{zz} —x、y、z 方向的水动力弥散系数张量，（m²/d）；

2.弥散度的给定

水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。

因此，本次评价参考前人的研究成果，评价区对应的弥散度应介于 1~10m 之间，按照偏保守的评价原则，本次模拟纵向弥散度参数值取 10m，横向弥散度参数值取 1m。

5.3.5.6 模型预测结果

氟化物进入目标含水层后，开始集中在污水处理站调节池附近，随着时间的增加沿水流方向向下游迁移，100 天污染物氟化物 0.002mg/L 浓度峰向下游迁移的距离约为 52m，污染晕面积为 2800m²；1000 天污染物氟化物 0.002mg/L 浓度峰向下游迁移的距离为 250m，污染晕面积为 11200m²；3000 天污染物氟化物 0.002mg/L 浓度峰向下游迁移的距离为 260m，污染晕面积为 12100m²，见图 5.3-14~5.3-16。

氨氮进入目标含水层后，开始集中在污水处理站调节池附近，随着时间的增加污染中心浓度沿水流方向向下游迁移，100 天污染物氨氮 0.5mg/L 浓度峰向下游迁移的距离约为 45m，污染晕面积为 1600m²；1000 天污染物氨氮 0.5mg/L 浓度峰向下游迁移的距离为 134m，污染晕面积为 3950m²；3000 天污染物氨氮 0.5mg/L 浓度峰向下游迁移的距离为 140m，污染晕面积为 4200m²。见图 5.3-17~5.3-19。

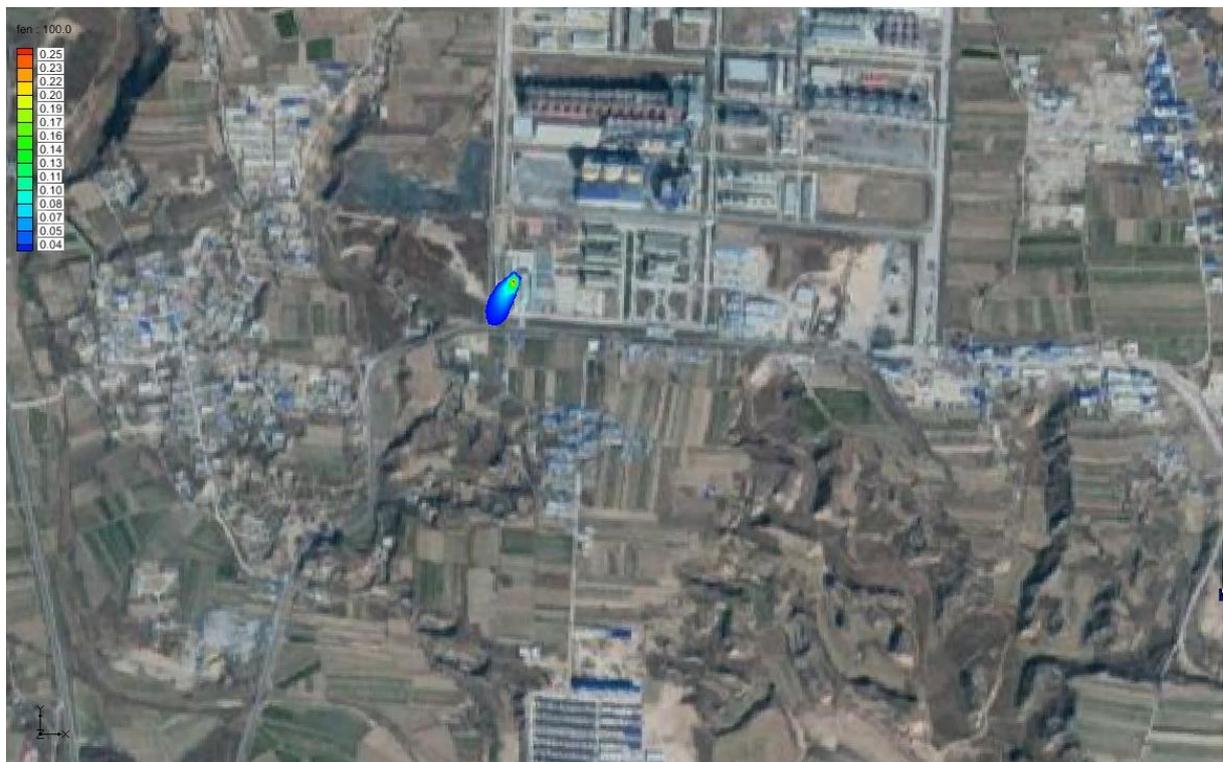


图 5.3-14 氟化物迁移 100 天污染羽分布图

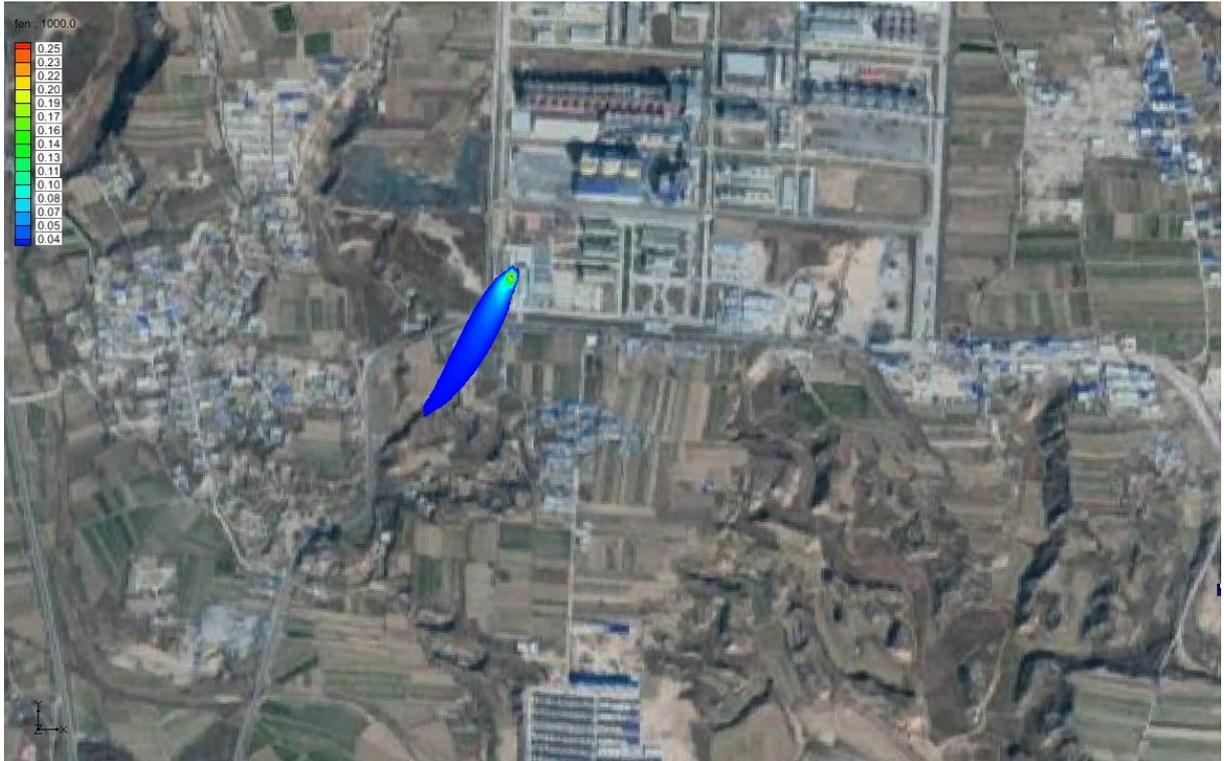


图 5.3-15 氟化物迁移 1000 天污染羽分布图



图 5.3-16 氟化物迁移 3000 天污染羽分布图

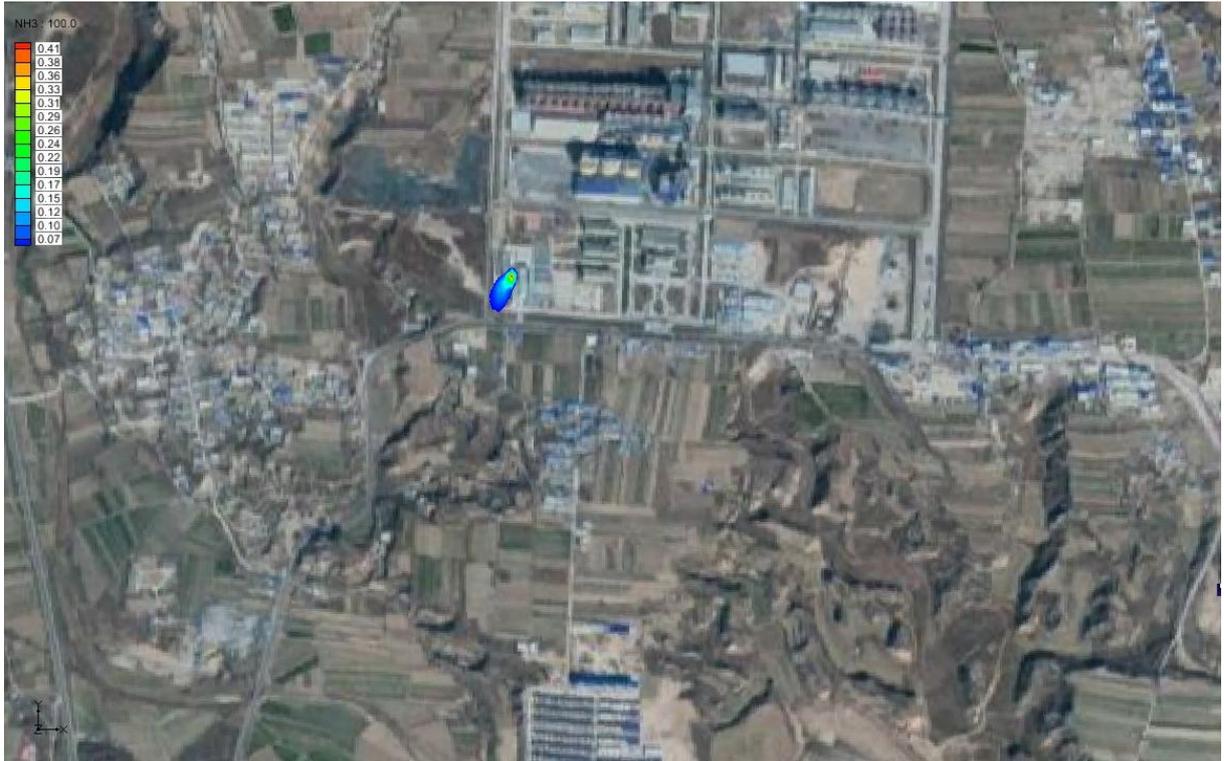


图 5.3-17 氨氮迁移 100 天污染羽分布图

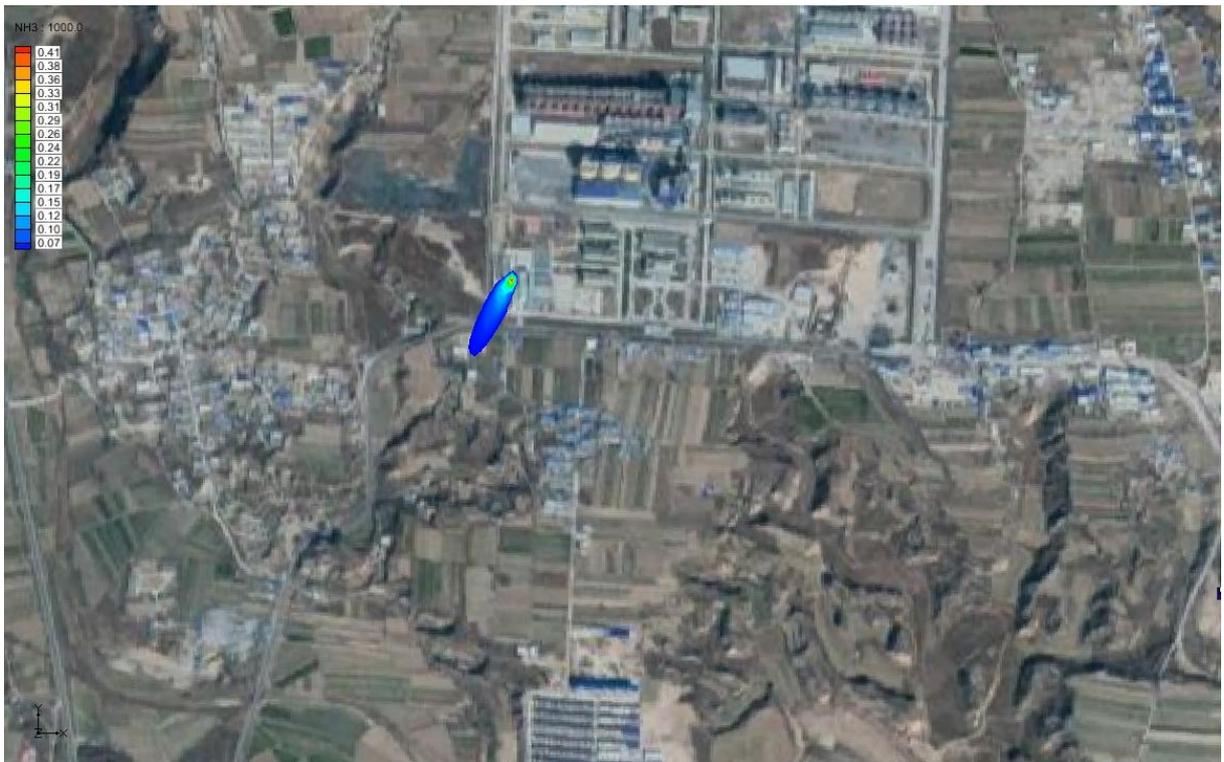


图 5.3-18 氨氮迁移 1000 天污染羽分布图



图 5.3-19 氨氮迁移 3000 天污染羽分布图

5.3.5.7 项目运行对地下水环境的影响评价

工程已建设运营，地下水环境现状监测氨氮与氟化物均满足地下水质量Ⅲ类水质标准限值，正常状况下污水处理站池底及四周均按相应的防渗要求进行防渗处理，不会对地下水环境造成影响。非正常状况下，若污水处理站调节池池底非可视部分发生小面积破损，污染物通过包气带进入含水层中，对地下水环境造成影响。根据模拟预测结果，污染物氟化物 0.002mg/L 浓度峰运移 3000 天迁移距离为 260 米，距离下游最近的松散孔隙含水层薛红兵水井约 480 米，渗漏的污水造成的松散孔隙含水层污染晕范围有限，随着水流的稀释扩散作用，影响距离及范围较小，因此项目运营对周边村庄饮用水井影响较小。

5.4 声环境影响预测与评价

本次改造前后，不新增主要噪声源，改造前后厂界噪声贡献值基本无变化，根据《山西复晟铝业有限公司 80 万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据，工程厂界噪声昼间贡献值为 49.0~59.1 dB (A)，夜间噪声贡献值为 44.4~49.6 dB (A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中

的 2 类标准。

5.5 固体废物环境影响评价

本项目运营期产生的固体废物及采取的措施见表 5.5-1。

表 5.5-1 本项目固体废物产生量表

名称	来源	性质	处理处置方式	产生量 (t/a)	排放量 (t/a)
消化渣、结疤渣	石灰乳制备、管道溶出	一般工业固体废物	送赤泥堆场堆存	806	0
热电站锅炉收尘灰	锅炉燃煤产生	一般工业固体废物	外售给河南锦荣水泥有限公司，无法外售时送赤泥堆场堆存；	89100	0
热电站锅炉炉渣	锅炉燃煤产生	一般工业固体废物		28050	0
热电站脱硫石膏	烟气脱硫产生	一般工业固体废物		7920	0
煤气站收尘灰	煤气站燃煤产生	一般工业固体废物	回收用于锅炉燃料	7800	0
煤气站发生炉炉渣	煤气站燃煤产生	一般工业固体废物	回收用于锅炉燃料	2500	0
煤气站脱硫膏	煤气脱硫产生	危险废物	厂区暂存，定期委托委托山西省太原固体废物处置中心处置	7	0
废机油	设备维修保养	危险废物	厂区暂存，定期委托山西省投资集团九洲再生能源有限公司	35	0
煤气站脱硫废液	煤气脱硫产生	危险废物	回收用于锅炉燃料	3000	0
赤泥	生产氧化铝产生	一般工业固体废物	送赤泥堆场堆存	1401079	0
污泥	生产废水处理站	一般工业固体废物	送赤泥堆场堆存	11	0
除尘灰	各除尘系统	一般工业固体废物	返回生产系统	73000	0

综上，本项目产生的一般工业固体废物、危险废物均得到有效的利用和处置。不会对周围环境产生明显影响。

5.6 生态环境影响分析

(1) 工程排放的废气污染物对生态环境的一般性影响分析

建设项目对生态环境影响较大的时段为工程生产运行期，本工程排放的颗粒物、SO₂、NO₂ 等污染物对人群健康和农作物的生长具有不可逆的危害。

大气污染物对植物的毒性不仅机理不同，而且毒性也有很大的差别。植物受到大气污染后，常会在叶片上出现肉眼可见的伤斑，不同的污染物质和浓度所产生的症状及程度各部相同。污染物对植物内部生理代谢活动产生影响，如使蒸腾率降低，光合作用强度下降，从而影响植物的生长发育，使生长量减少，植株矮化，叶片面积变小，叶片造落及落花、落果等。同时，植物吸收污染物后，内部某些成分的含量也会发生

变化，尤其是吸收毒性较强的污染物后，有可能通过食物链的传递放大作用，最终危害人体健康。

由环境空气影响评价章节预测可知，本项目排放的主要污染物经过治理后，排放量都很小，对环境空气贡献值比较低，小于对植物及人员产生毒性的阈值，因此本工程污染物的排放对周围植物的影响较小。

(2) 工程运行期废水对当地生态环境的影响分析

本工程全厂不外排废水，现有工程设置了一座 4000m³ 的事故池和一座 4000m³ 的初期雨水池，完全可以避免事故排水和初期雨水、事故消防水排放对水环境的污染。

区域地下水造成污染因素主要集中于厂区生产过程有害物质渗漏所致，因此应通过加强防渗，保证管道、设备高质量的安装，以及在运营期间加强管理，防止废水、废液的跑冒滴漏，及时发现问题及时维修。

因此，本工程产生的废水不会对生态环境产生大的不利影响。

(3) 固废对生态环境的影响

本工程采用了先进的生产设备和生产技术，从根本上减少了固体废物的产生量。产生的一般工业固体废物综合利用，危险废物委托有资质单位进行处置，赤泥送现有赤泥库贮存，采取上述措施后，项目产生的固体废物不会对区域内自然环境、生态、人群健康均不会造成明显的不良影响。

5.7 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)的要求，对本项目氧化铝厂区进行环境风险评价，分析在氧化铝生产运行过程中可能产生的环境风险进行评价，并提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

5.7.1 风险源调查

本工程采用拜耳法工艺生产氧化铝。生产过程中涉及到的主要原料及燃料有铝土矿、碱液、石灰、氨水等，涉及到的生产设施主要有焙烧炉、锅炉等；这些物料和设施在生产运行期间可能存在着潜在火灾、爆炸、中毒等危险，可能发生突发性事件或事故。

1、项目危险物质数量及分布情况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录B,本工程涉及到的原辅材料、产品、中间产品中属于有毒有害、易燃易爆化学品的物质主要为氨水、煤气,具体情况见表5.8.1-1所示。

表 5.7-1 本项目主要危险化学品存储情况

危险物质	危险源	存储量 (t/a)	危险特性
煤气	煤气管道	8.75	易燃易爆性、毒性
氨水	氨水储罐 (2×30m ³)	55.2	挥发性、腐蚀性、可燃性、爆炸性
注意: (1) 煤气的密度为 0.8kg/Nm ³ ; 煤气发生泄漏时, 一般可在 10min 内关闭阀门, 本次评价取粉煤灰汽化炉 10min 煤气产生量进行计算。			
(2) 20%氨水密度: 0.92 g/mL;			

2、生产工艺特点

本工程采用拜耳法工艺, 其主要工艺原理为用苛性碱溶液在一定温度下溶出铝土矿中的氧化铝, 制得杂质含量低的铝酸钠溶液。再加入氢氧化铝作种子、降温 and 搅拌的条件下进行分解, 产出的氢氧化铝经焙烧变成氧化铝。分解后的种分母液蒸浓后用于溶出新一批铝土矿, 碱液形成一个闭路的循环。

3、物质危险特性

本项目风险评价因子煤气物质特性见表5.7-2。本项目风险评价因子氨水物质特性见表5.7-3。

表 5.7-2 煤气危险物质特性

标识	中文名	煤气	英文名	Coke oven gas
	危险货物编号	23030	危险性类别	第 2.1 类易燃气体 第 2.3 类 有毒气体
	比 重	0.43~0.52 kg/Nm ³	燃烧热(kJ/mol)	13.2~19.2MJ/Nm ³
	外观与性状	无色有臭味的气体		
	溶 解 性	主要成分氢气不溶于水、不溶于乙醇、乙醚、苯等大多数有机溶剂		
	主要用途	一种高热值燃料。可用于焦炉、炼钢炉等的加热, 用作城市煤气, 也可再经加工而成合成氨和有机合成等工作的原料		
稳定性和反应活性	稳 定 性	稳 定	聚合危害	不 聚 合
	禁 配 物	强氧化剂、碱类、 卤素	燃烧(分解)产物	二氧化碳
危险	燃 烧 性	易 燃	最小点火能(mJ)	无 资 料

特性	燃爆危险	有燃爆危险	侵入途径	吸入
	危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸		

表 5.7-3 氨水危险物质特性

项目	氨水（20%）	氨气
外观与性状	无色透明液体，有刺激性臭味	无色气体，有刺激性恶臭
危险性类别	第 8.2 类 碱性腐蚀品	第 2.3 类 有毒气体
侵入途径	吸入、食入	吸入
健康危害	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。 急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部 X 线征象符合肺炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部 X 线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。 高浓度氨可引起反射性呼吸停止。 液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。

5.7.2 环境敏感调查

本工程厂址位于现有厂区内，根据调查，本项目涉及的危险物质可能发生泄漏、火灾、爆炸等事故，可能的影响途径包括大气、地表水、地下水，对应的环境风险敏感目标见表5.7-3，敏感目标分布图见图5.7-1。

表 5.7-3 大气环境风险敏感目标一览表

序号	名称	保护对象	相对厂址方位	相对厂界距离/m
1	下寺坪	居住区	E	320
2	三十亩地	居住区	E	60
3	西延村	居住区	SE	1180
4	东延村	居住区	ESE	1820
5	涧东村	居住区	W	320
6	河南坡	居住区	SW	2100
7	北岭	居住区	SW	1070
8	土台	居住区	SW	1050
9	寨头村	居住区	SW	1700
10	圣人涧镇	居住区	W	1570
11	崔家坡	居住区	W	1380
12	张家坡	居住区	NW	1060
13	车家坡	居住区	NW	1750
14	薛家坡	居住区	NW	2410
15	马坡	居住区	W	520
16	南桥	居住区	N	610
17	北桥	居住区	N	1220
18	高家滩村	居住区	NE	1210
19	半沟	居住区	NE	940
20	安圪塔	居住区	E	1030
21	古王村	居住区	NE	2480

5.7.3 风险潜势初判及评价等级确定

5.7.3.1 危险物质及工艺系统危险性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M）确定。

1、危险物质数量与临界量的比值（Q）的确定

（1）判断依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，当企业存在多种危险物质时，应按下列计算公式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

（2）判断结果

表 5.7-4 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质	CAS 号	最大存在总量 q_n /t	临界量 Q_n /t	该种危险物质 Q 值
1	煤气（管道）	/	8.75	7.5	1.17
2	氨水（浓度 $\geq 20\%$ ）	1336-21-6	55.2	10	5.52
项目 Q 值 Σ					6.69

2、行业及生产工艺（M）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 C，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

根据划分依据，项目 $M=10$ ，属于 M3，具体见表 5.7-5。

表 5.7-5 建设项目 M 确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
1	煤气发生炉	-	1	5
2	氨水储罐	氨水储存	1	5
项目 M 值 Σ				10

3、危险物质及工艺危险性（P）分级

根据表 5.7-6，项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为轻度危害 P4。

表 5.76 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

5.7.3.2 环境敏感程度（E）的确定

1、大气环境

本项目周边 500m 范围内居民区、医疗卫生、文化教育、科研行政办公等机构总人数大于 1000 人，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 D，项目大气环境敏感程度为环境高度敏感区（E1），具体见 5.7-7。

表 5.7-7 大气环境敏感程度分级

类别	大气环境敏感性	敏感性划分
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	环境高度敏感区
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	环境中度敏感区
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	环境低度敏感区
本项目	周边 500m 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数为 3407 人，大于 1000 人	E1

2、地表水环境

本项目设置了一座 4000m³ 的初期雨水收集池、一座 4000m³ 的事故水池，初期雨水、事故废水可保证不外排。故本项目地表水环境敏感程度为 E3。

3、地下水环境

本项目包气带渗透系数为 8.72×10⁻⁶cm/s，包气带厚度 Mb≥1.0m，且项目周边分布有黄河（具有供水意义）。故地下水环境敏感程度为 E2。

表 5.7-8 建设项目敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	涧东	W	320	居民区	1461
	2	寺坪	E	320	居民区	1946
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					3407
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	-	-		-	
	内陆水体排放点下游 10 km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	

	无					
	地表水环境敏感程度 E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离/km
	1	黄河	分散式饮用水水源地		Mb>1.0m, K=8.72×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续、稳定	1.04
	地下水环境敏感程度 E 值					E2

5.7.3.4 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）表 2 划分依据，本项目大气环境风险潜势 III、地表水环境风险潜势均为 I、地下水环境风险潜势为 II。环境风险潜势划分依据见表 5.7-9。

表 5.7-9 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

5.7.4 评价等级和评价范围

1、评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为大气环境二级，地表水维三级，地下水为三级。风险评价等级为二级。

表 5.7-10 风险评价工作级别划分

环境风险潜势		IV、IV ⁺	III	II
评价工作等级		一	二	三
本项目	大气		√	
	地表水			√
	地下水			√

2、评价范围

大气环境风险评价范围为距离项目边界 3.0km 的范围。

5.7.5 风险识别

5.7.5.1 煤气事故资料统计与分析

(1) 生产装置区

爆炸事故多发生在贮存或运输高压高温物料的设备及管道，因爆炸后设备及管道中存贮的物料将在短期内释放，会形成瞬间高浓度区，对周围环境和人群健康威胁较大，就排放量而言，爆炸后外排污染物数量和组成视发生爆炸设备的部位不同而不同，即使是同一设备事故，也可因不同的操作状况而产生不同影响。

爆炸事故发生的原因主要有以下几个方面：

① 由于生产过程中的高温可燃气体在操作不当混入空气后，造成气体在设备或管道内的爆炸事故；

② 高压气体泄露时与空气混合发生爆炸或因气体高速喷出摩擦产生静电而导致火灾或爆炸发生；

③ 设备老化、维修不善和违章操作也是事故发生的主要原因；

④ 生产过程中，反应器操作温度控制不当，设备超压后卸压不及时也会引起生产装置的爆炸事故发生。

从国外对生产事故的多年统计资料分析，生产中该类极端事故发生概率相对较小，多由操作不当所致，极端事故概率统计见表 5.7-11。

表 5.7-11 极端事故概率表

事故原因	事故级别	事故概率		持续时间(min)
		次/30年	次/年	
设备及操作不正当	大	8	0.267	3-5

国内企业对煤气生产和使用过程的爆炸事故统计结果见表 5.7-12。

由表 5.7-12 可知，贮罐爆炸等这类特大型事故发生的概率极小，原因多为操作人员缺乏或不重视完全生产知识、操作疏忽、违章作业引起，设备控制失灵也是导致其发生的重要原因之一。其中，因自身具备火源、外界引入火源和静电火花导致的故事发生几率分别为 22.5%、77.5%和 10%。

表 5.7-12 煤气着火爆炸事故分析

火源种类	产生原因	发生率(%)	合计(%)
明火	火电焊	22.50	47.50
	加热用火	18.75	
	机械火星	6.25	
高温表面及高热物	赤露高压蒸汽	5.00	30.00
	铁水	2.50	
	自身温度高	22.50	
静电火花	电收尘静电火花	8.75	10.00
	摇表静电火花	2.25	
磨擦	盲板与法兰磨擦	2.50	5.00
	钻头钻眼	2.50	
电气火花	电机不防爆	1.25	5.00
	灯泡不防爆	1.25	
	汽车电动起火花	2.50	
起火	雷电起火	2.50	2.25

(2) 煤气输送管线

本工程的煤气输送管线在运行过程中，存在着因误操作、管道腐蚀或自然灾害因素等引发事故的可能。由于本工程管道输送的介质为易燃易爆物品，且具有一定的输送压力，因此可能发生的最大事故是管线和容器的破裂，造成大量煤气泄漏，遇明火发生燃烧和爆炸。

①国外事故统计分析

根据美国运输部 1970 年至 1984 年 14 年间、欧洲主要输气公司对 1970 年至 1992 年 22 年间对燃气长输及集输管道事故的统计结果，可以知道美国和欧洲国家外力和外部影响是输气管道事故的主要原因。外力和外部影响均占事故总数的 50% 以上，其次是材料失效和腐蚀，这三项占输气管道事故的 85% 以上。由自然因素如地震、洪水、滑坡等造成的事故只占 20% 以下。

②国内事故统计与分析

四川省和重庆市是国内天然气主要生产基地，输气管道遍布川渝各地。表 5.7-13 给出了四川气田管道事故类型的统计数据，纳入统计的天然气事故是指由于各种原因导致管道破损，造成天然气泄漏并影响正常输气的意外事件。

表 5.7-13 川渝南北干线净化气输送管道事故统计（1971~1998 年）

事故原因	事故次数				百分比 (%)
	71~80 年	81~90 年	91~98 年	71~98 年	
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
管材及施工缺陷	32	19	12	63	43.5
外部影响	1	2	7	10	6.9
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其他	0	2	0	2	1.4
合计	46	63	36	146	100

从表 5.7-13 的统计结果可以看出，在川渝各类输气管道中，因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首，其次是材料失效及施工缺陷，这两项占输气管道事故的 88% 左右。

5.7.5.2 有毒有害物质泄漏资料统计与分析

根据生产物质危险性分析和以往事故调查，物料输送管路系统及贮存系统是最有可能发生泄漏的地方。泄漏产生的直接后果为大量有毒有害气体直接外排，液体泄漏后通过蒸发扩散至外环境，处理事故时泄漏的液体进入水体等，都可能造成较为严重的环境危害，甚至威胁到周围居民的安全。

（1）物料输送管路系统事故

物料输送管道与设备相接的管线、法兰、接头、弯头产生松动、脱落或管口焊缝开裂造成的泄漏；物料输送系统各类阀门壳体、盖孔泄漏、螺杆损坏造成的泄漏。

（2）贮存系统事故

主要包括贮存容器破裂造成的泄漏，各类接头破裂产生的泄漏。罐体和罐区是重点防范的主要区域。罐体发生泄漏、爆炸的原因有如下几个方面：

① 罐体较大泄露、爆炸：由于罐体锈蚀、地震或其他自然原因造成罐体变形泄露，有可能造成对周围环境的严重污染，危及当地人畜的健康和安全，可能甚至可能发生爆炸和火灾，造成重大损失。当人为管理不当或疏忽时也可能造成上述后果。发生此类事故持续时间较短、源强较大。类比国内外其他生产厂家，该种事故发生概率极小。

② 罐体较小泄露：贮存过程造成的污染，主要为贮罐破损或装罐过程产生的污染。在加强管理和定期检查的情况下，贮罐破损事故可基本消除，但装罐过程泄漏现

象不可避免。因此装罐过程中的泄漏是主要的泄漏源，主要可能产生由于管理不当或罐体老化在管道接口处可能有较小泄露，会对生产工人造成危害可能中毒。

③ 罐区事故风险：生产过程中由于管理不善、设备失修，意外跳闸、仪表失灵、技术水平低等原因可能有个别处发生跑、冒、滴、漏现象会对工人有不利影响，可能引发中毒，也可能在某死角积聚发生火灾或爆炸。

本项目生产涉及到的主要危险物质有煤气、氨水等。通过对国内类似行业事故发生原因的调查统计，以设备、管道、贮罐破损泄漏等引起的事故出现比例最高，而造成设备破损泄漏的直接原因多为管理不善、未能定时检修造成。以违反操作规程、操作失误以及不懂技术操作等人为因素引起的事故出现的比例较高。

表 5.7-14 列出了事故状态下有关设备典型泄漏损坏情况。

表 5.7-14 事故下设备典型泄漏表

序号	设备名称	设备种类	典型泄漏	损坏尺寸
1	管道	管道、法兰、接头、弯头	法兰泄漏	20%管径
			管道泄漏	100%或 20%管径
			接头损坏	100%或 20%管径
			焊点断裂	100%或 20%管径
2	阀	球、阀门	壳泄漏	100%或 20%管径
			盖孔泄漏	20%管径
			杆损坏	20%管径
3	贮罐	露天贮罐	容器损坏	全部破裂
			接头泄漏	100%或 20%管径

5.7.5.3 生产系统危险性识别

根据本项目工艺过程，已识别的危险物质主要分布在氨水储罐区、煤气管道。因此识别出上述生产系统为本项目的主要危险单元，潜在风险源为氨水储罐、煤气管道。

风险源环境风险类型、转化为事故的触发因素以及可能的环境影响途径见表 5.7-15。

表 5.7-15 生产系统危险性识别情况表

危险单元	主要风险	主要风	触发因素	主要风险类型
------	------	-----	------	--------

	源	险物质		
煤气系统	煤气输送管道	CO	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误等引发泄漏	有毒有害气体泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放
氨水储罐区	氨水储罐	氨水	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误等引发泄漏	有毒有害气体泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放

5.7.5.4 环境影响途径

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及事故资料统计，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是物料泄漏或发生火灾、爆炸情形下通过大气和水对周围环境产生影响。

1、煤气输送管道

煤气输送管道对环境的影响途径包括泄漏后的直接污染和火灾爆炸后引发的伴生/次生污染。直接污染事故通常是由于设备故障或操作失误等，使有毒有害物质 CO、H₂S 等泄漏到空气中，对周围环境造成污染；这三种物质都具有燃烧性，因此伴生/次生污染主要为可燃物泄漏引发火灾、爆炸事故，产生的 SO₂、CO₂ 和烟尘等有毒有害烟气对周围环境的影响。

2、氨水储罐区

氨水性质不稳定，极易挥发出氨气，具有一定的腐蚀性和可燃性；物料泄漏会出现两类环境风险，即泄漏后进入地面或水体，通过挥发或燃烧进入大气。

3、事故废水

扑救火灾时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，可能会对地表水、地下水产生污染。

5.7.5.5 环境识别结果

项目风险识别结果见表 5.7-16。危险单元分布情况见图 5.7-2。

表 5.7-16 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	煤气系统	煤气管道	煤气	泄露/火灾	大气	居民区、文化教育、医疗卫生、文物	8.75t
5	脱硫脱硝	氨水储罐	氨水	泄露/火灾	大气		55.5t

5.7.6 风险事故情形分析

5.7.6.1 风险事故情形设定

1、大气环境风险事故情形设定：

(1) 煤气泄漏和火灾爆炸引发的伴生/次生污染物排放；

(2) 氨水泄漏引发的伴生/次生污染物排放。

2、地表水环境风险事故情形设定：

消防废水事故排放；

3、地下水环境风险事故情形设定：

具体见地下水预测相关内容。

5.7.6.2 源项分析

1、大气环境风险源项分析

本项目厂内的管道较多，其中可能造成环境风险的为煤气输送管道，此类管道均为架空布置，在管道两端均设有切断阀门。一旦发生泄漏事故，由于架空布置，事故容易发现，在关闭两端的切断阀门后，煤气泄漏可以得到及时控制。现有工程设置一座氨水储罐区，同时设置了围堰及氨气监测系统，一旦发生氨水泄露。在线监测系统可以及时报警。

根据风险识别结果，本项目风险评价的最大可信事故设定见表 5.7-17。

表 5.7-17 最大可信事故及情形设定

序号	装置/区域	最大可信事故	危险因子	泄漏情况	频率
1	煤气管道	净化的煤气泄漏进入大气，30min 内泄漏得到完全控制。	煤气 (CO)	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1 \times 10^{-4}/a$
2	氨水储罐	氨水储罐进出口管线破裂，致使氨水泄漏至防火堤内，蒸发进入环境空气并向周围环境扩散，10min 内泄漏得到完全控制。	氨水	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1 \times 10^{-4}/a$

5.7.6.3 事故源强的确定

1、大气环境风险事故源强的确定

(1) 物质泄漏量的计算

① 泄漏和蒸发时间的设定

工程设计中采取了严格的防范措施，确保密闭加工和输送，辅以大量检测报警仪表和联锁控制系统，能够保证在万一发生泄漏的情况下及时报警和关闭阀门切断泄漏源，一般装置泄漏可以在 5~30min 内得到控制。根据风险导则，本次评价煤气储罐泄漏时间按 10min 计；氨水泄漏时间按 30min 计。

(2) 泄漏速率的计算

物质泄漏量计算参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 F 中的公式。

① 液体泄露

液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算 (限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发):

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中: Q_L ——液体泄漏速率, kg/s;

P ——容器内介质压力, Pa;

P_0 ——环境压力, Pa;

ρ ——泄漏液体密度, kg/m³;

g ——重力加速度, 9.81 m/s²;

h ——裂口之上液位高度, m;

C_d ——液体泄漏系数, 按表 6.4-2 选取;

A ——裂口面积, m²。

表 5.7-18 液体泄漏系数 (C_d)

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形 (多边形)	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

② 气体泄漏

当下式成立时, 气体流动属音速流动 (临界流):

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$$

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动（次临界流）：
 $\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$

式中：P——容器压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

γ ——气体的绝热指数（比热容比），即定压比热容 C_p 与定容比热容 C_v 之

比；

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数，J/(mol K)；

T_G ——气体温度，K；

A——裂口面积，m²；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{1 - \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}\right\}^{\frac{1}{2}} \times \left[\frac{2}{\gamma-1}\right] \times \left[\frac{\gamma+1}{2}\right]^{\frac{\gamma+1}{2(\gamma-1)}}$$

③ 两相流泄漏

假定液相和气相是均匀的，且互相平衡，两相流泄漏速率 Q_{LG} 按下式计算：

$$Q_{LG} = C_d A \sqrt{2 \rho_m (P - P_C)}$$

$$\rho_m = \frac{1}{\frac{F_V}{\rho_1} + \frac{1-F_V}{\rho_2}}$$

$$F_V = \frac{C_p(T_{LG} - T_C)}{H}$$

式中： Q_{LG} ——两相流泄漏速率，kg/s；

C_d ——两相流泄漏系数，取 0.8；

P_C ——临界压力，Pa，取 0.55Pa；

P ——操作压力或容器压力，Pa；

A ——裂口面积， m^2 ；

ρ_m ——两相混合物的平均密度， kg/m^3 ；

ρ_1 ——液体蒸发的蒸汽密度， kg/m^3 ；

ρ_2 ——液体密度， kg/m^3 ；

F_V ——蒸发的液体占液体总量的比例；

C_p ——两相混合物的定压比热容， $J/(kg \cdot K)$ ；

T_{LG} ——两相混合物的温度， K ；

T_C ——液体在临界压力下的沸点， K ；

H ——液体的汽化热， J/kg 。

当 $F_V > 1$ 时，表明液体将全部蒸发成气体，此时应按气体泄漏计算；如果 F_V 很小，则可近似地按液体泄漏公式计算。

(3) 蒸发速率的计算

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

① 闪蒸蒸发估算

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p (T_T - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中： F_v ——泄漏液体的闪蒸比例；

T_T ——储存温度，K；

T_b ——泄漏液体的沸点，K；

H_v ——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_p ——泄漏液体的定压比热容，J/(kg K)；

Q_1 ——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L ——物质泄漏速率，kg/s。

② 热量蒸发估算

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而汽化，其蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S(T_0 - T_b)}{H\sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中： Q_2 ——热量蒸发速率，kg/s；

T_0 ——环境温度，K；

T_b ——泄漏液体沸点；K；

H ——液体汽化热，J/kg；

t ——蒸发时间，s；

λ ——表面热导系数（取值见表 5.7-19），W/（m K）；

S ——液池面积，m²；

α ——表面热扩散系数（取值见表 5.7-19），m²/s。

表 5.7-19 某些地面的热传递性质

A、地面情况	λ [W/（m K）]	α （m ² /s）
水泥	1.1	1.29×10^{-7}
土地（含水8%）	0.9	4.3×10^{-7}
干涸土地	0.3	2.3×10^{-7}
湿地	0.6	3.3×10^{-7}
砂砾地	2.5	11.0×10^{-7}

③ 质量蒸发估算

当热量蒸发结束后，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。其蒸

发速率按下式计算:

$$Q_3 = \alpha p \frac{M}{RT_0} u^{(2+n)} r^{(2+n)}$$

式中：Q3 ——质量蒸发速率，kg/s；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数，J/（mol K）；

T₀ ——环境温度，K；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m；

α,n ——大气稳定度系数，取值见表 5.7-20。

表 5.7-20 液池蒸发模式参数

S、大气稳定度	T、n	U、α
V、不稳定（A,B）	W、0.2	X、3.846×10 ⁻³
Y、中性（D）	Z、0.25	AA、4.685×10 ⁻³
BB、稳定（E,F）	CC、0.3	DD、5.285×10 ⁻³

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

④ 液体蒸发总量计算

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：W_p ——液体蒸发总量，kg；

Q₁ ——闪蒸液体蒸发速率，kg/s；

Q₂ ——热量蒸发速率，kg/s；

Q₃ ——质量蒸发速率，kg/s；

t₁ ——闪蒸蒸发时间，s；

t₂ ——热量蒸发时间，s；

t₃ ——从液体泄漏到全部清理完毕的时间，s。

2、火灾伴生/次生污染物产生量估算

① 二氧化硫产生量

油品火灾伴生/次生二氧化硫产生量按下式计算：

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2BS$$

式中： $G_{\text{二氧化硫}}$ ——二氧化硫排放速率，kg/h；

B ——物质燃烧量，kg/h；

S ——物质中硫的含量，%。

② 一氧化碳产生量

油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；

C ——物质中碳的含量，取 85%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s。

3、有毒有害气体大气伤害概率估算

本项目大气环境风险潜势为IV⁺，存在极高大气环境风险，应开展关心点概率分析。暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率估算方法参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录I中的公式：

$$P_E = 0.5 \times [1 + \operatorname{erf}\left(\frac{Y-5}{\sqrt{2}}\right)] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times [1 - \operatorname{erf}\left(\frac{Y-5}{\sqrt{2}}\right)] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中： P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲1。可采用下式估算：

$$Y = A_i + B_i \ln[C^n \cdot t_e]$$

其中： A_i 、 B_i 和 n ——与毒物性质有关的参数，见附录I中表I.2；

C ——接触的质量浓度，mg/m³；

t_e ——接触C质量浓度的时间，min。

2、地表水环境风险事故源强

(1) 生化废水、生产废水事故影响分析

造成废水事故排放的主要原因是当蒸氨过程中未严格按操作规程执行，送蒸氨塔的蒸汽量或压力不足，蒸氨时间短，导致蒸氨废水中各种污染物指标高于设计值，因而对生活污水处理站造成大的冲击负荷，出水达不到回用水质要求。造成生产废水事故排放的主要原因是生产废水处理站设施出现故障，引起生产废水处理达不到回用要求，导致生产废水不能及时回用。

根据企业实际生产经验，通过建设一座事故废水池等措施，可使非正常排水得到有效解决，避免排出厂外。全厂设 1 座 4000m³ 事故水池，用于收集事故废水，不会对外环境造成影响。

(2) 初期雨水及消防废水水环境影响分析

由于设备的跑冒滴漏、物料抛洒等原因，生产界区地面上不可避免的沾染各种物料，如不收集处理，将随雨水排出厂，对地表水体造成影响；另一方面，在设计中消防水是通过雨水管线外排，在发生燃爆的时候，生产装置中的物料极有可能进入消防水中，并随消防水外排，从而给地表水体带来意想不到的灾害。

消防水量：根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008），全厂已设置 4000m³ 事故水池 1 座，可满足工程用于收集发生火灾后的消防废水。

初期雨水：本工程拟设置 1 座容量为 4000m³ 的初期雨水池，用于收集 15 分钟的初期雨水。

5.7.7 环境风险管理

5.7.7.1 本项目拟采取的风险防范措施

1、大气环境风险预防措施

(1) 项目总图布置和建筑安全防范措施

总图布置充分考虑风向、风险防护、疏散通道以人货分流等问题。设备管道尽可能露天布置；有毒有害车间保证良好的通风。尽量选用密闭化、机械化设备，采取隔离操作，把操作人员与设备隔离开来，免受散逸出来的毒物危害。此外还应根据污染源的具体要求选择合适的净化装置和除尘装置。平时应注意对储罐设备的检查，出现隐患及时排除。工艺物料管道连接除必须用法兰或螺纹连接外，其余均应采用焊接。

采用密封性能良好的阀门、泵、法兰、垫片等，减少跑冒滴漏。氨水罐区以及装置区分别设有防火堤和围堰，并设置专用排泄沟/管，防火堤、围堰的设计均执行国家及行业标准。

2、事故应急措施

如果发生有毒物料泄漏或有关操作人员因操作失误等原因而发生有毒物料泄漏时，现场有毒气体报警器发出报警信号，值班人员应迅速与气防站联系。如已发生中毒事故，有关人员应迅速安置中毒者脱离中毒现场，并由气防队进行急救，然后视病情发展情况及时送往医院急救站救治。专门负责安全工作的有关专业技术人员应佩戴防毒面具或其它个人保护措施（如空气呼吸器等）进入事发现场，及时疏散其它员工，并迅速查找有毒物料泄漏部位及中毒原因，利用紧急关闭阀门等措施，切断事故源，解决要害，以避免中毒事故的进一步扩大。并进行紧急抢修及时恢复正常生产。

装置区内设有防火措施。火灾报警受信盘设置在控制室内，在工艺装置区内设有手动报警按钮，在控制室内设有可燃气体报警器。一旦发生火灾，现场的手动报警按钮和可燃气体报警器可将信号送达控制室，再由工作人员通过火警电话通知消防人员灭火。

3、危险物质的毒性消除措施

对泄漏到外环境的危险物质，依据其特性可采取如下毒性消除处理措施：

（1）煤气

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源，消除泄漏区附近所有点火源；建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。

（2）氨

穿戴好空气呼吸器进入现场切断泄漏源，发现中毒人员迅速移至空气新鲜处，进行紧急抢救，同时报告气防站和职工医院；启用新鲜水喷淋，用大量的水喷洒泄漏区，以稀释、溶解、吸收部分气态氨。

4、风险防范及应急要求

煤气泄漏后，毒性浓度范围内无敏感点分布。液氨管道泄漏事故发生后，应

对毒性浓度范围内的居民及时进行疏散和撤离。

建设单位应在应急预案中制定疏散、撤离路线，以避免对周边人群产生影响。疏散、撤离路线原则上应避开事故发生时的下风向。

①事故应急指挥中心立即安排人员使用便携式气体探测器到事故现场周边监测大气污染情况，并根据监测情况调整隔离、疏散范围。

②当事故应急指挥中心结合事故现场情况、应急监测情况和气象条件判断有毒有害气体可能影响周边居民时，立即启动居民紧急疏散警报。

③紧急疏散警报通过以下方式同步发出和传达：

A 厂区拉响高强分贝应急疏散汽笛；并保持长时间鸣笛至疏散结束；

B 立即通知县政府值班室、工业园区值班室、周边乡镇政府及主要负责人等；立即同县政府明确疏散范围和紧急疏散集合点。

C 县政府根据预先确定的疏散警报通知清单，立即通知工业园区、周边乡镇政府和派出所，立即通知需要疏散村庄的村干部，以及需要疏散的企业、事业单位负责人员。

为确保警报接收，疏散警报通知清单中，每个单位、每个村庄、每个企业、事业单位的设警报接收员岗。

D 各村、镇使用村镇广播系统、警车扩音喇叭、便携式扩音器等发出疏散警报，通知紧急疏散集合地点。

E 采用群发短信的方式同步将疏散警报和紧急疏散集合地点再次通知需要通知的人员。

④疏散清点和疏导

A 各村、镇指定负责人按照预案确定的范围，逐个通知撤离对象，并逐个检查、清点各处无遗留人员。在深夜，或者需要时，可以采用汽车长时间鸣笛、便携式扩音器长时间鸣叫等方式唤醒居民。

B 县公安交警大队出动，同当地派出所管制道路、疏导交通。进行交通管制时，需要同时考虑人员的向外疏散和事故抢险车辆的进入。

C 公司保安人员按照事先分工投放到各村路口引导疏散人员。

D 县、镇政府人员到紧急疏散集合点，同村干部安抚人员，提供后勤保障。

⑤撤离疏散要求

A 听到急疏散汽笛、疏散警报后，所有人员立即停止手头工作。

B 关闭炉灶、熄灭火源、关闭加热用电，关闭门窗。除负有通知、管理责任的人员外，其他人员立即以步行、自行车、机动车等方式疏散，不要携带非必要物品。

C 有条件时，携带湿口罩、湿毛巾或类似物品，以在需要时保护呼吸。

D 所有不参与疏散工作、抢险工作的车辆远离交通道路，避免造成交通堵塞。

E 听从疏导人员、指挥人员的指挥。

F 到达紧急集合地点后，主动向负责人报到。

⑥现场监测

公司环保部门、县、市环保部门安排疏散区域的大气应急监测，并在需要时根据监测结果调整疏散范围。只有在泄漏或火灾事故现场得到处置，疏散区域大气监测结果表明安全后，才安排居民逐步返回居住地。

⑦通讯保障

在紧急疏散中，公司内、交警系统和公安系统的现场通讯以对讲机为主。村镇干部、居民的通讯以移动电话为主。在需要时，县政府安排移动通讯应急车到疏散区域和紧急疏散集合点保障通讯。

⑧物资准备

在各村集中配置便携式扩音器、口罩。

积极集合点的后勤保障依靠社会资源。

5、应急监测系统设置

公司设置风险事故应急值班室，全年每天 24 小时有人值守，负责接收来自公司总调度室、各装置/部门及社会人员的污染事故信息，及时启动应急监测方案。

事故发生时，可在事故现场附近及现风向一定范围内设置大气监测点，大型事故应在下风向生活居住区增设监测点，按事故类型对相关地点进行紧急高频次监测（开始时不少于 1 次/h），根据事故发生泄漏或可能产生的污染选择监测项目。

5.7.7.2 事故废水风险预防措施

(1) 生化废水、生产废水事故影响分析

造成废水事故排放的主要原因是当蒸氨过程中未严格按操作规程执行，送蒸氨塔的蒸汽量或压力不足，蒸氨时间短，导致蒸氨废水中各种污染物指标高于设计值，因而对生活污水处理站造成大的冲击负荷，出水达不到回用水质要求。造成生产废水事故排放的主要原因是生产废水处理站设施出现故障，引起生产废水处理达不到回用要求，导致生产废水不能及时回用。

根据企业实际生产经验，通过建设一座事故废水池等措施，可使非正常排水得到有效解决，避免排出厂外。全厂设 1 座 4000m³ 事故水池，用于收集事故废水，不会对外环境造成影响。

(2) 初期雨水及消防废水水环境影响分析

由于设备的跑冒滴漏、物料抛洒等原因，生产界区地面上不可避免的沾染各种物料，如不收集处理，将随雨水排出厂，对地表水体造成影响；另一方面，在设计中消防水是通过雨水管线外排，在发生燃爆的时候，生产装置中的物料极有可能进入消防水中，并随消防水外排，从而给地表水体带来意想不到的灾害。

消防水量：根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008），全厂已设置 4000m³ 事故水池 1 座，可满足工程用于收集发生火灾后的消防废水。

初期雨水：本工程拟设置 1 座容量为 4000m³ 的初期雨水池，用于收集 15 分钟的初期雨水。

(3) 水环境风险事故三级防控措施

为避免因泄漏、火灾等导致地表水体污染事故的发生，确保此类事故废水不外排，本次评价提出全厂水环境风险事故三级防控措施，具体措施如下：

a. 一级防控措施

① 装置区初期污染雨水：

全厂的装置污染区均应设置围堰，围堰内初期污染雨水经初期雨水管道，排至初期污染雨水收集池。具有污染因素的装置设置污染雨水收集池。初期雨水池达到设计水位后，视为后期清净雨水，后期雨水通过初期雨水池前端设置的溢流井，自动溢流到清净雨水系统。待雨停之后，初期污染雨水收集池内的初期污染雨水用泵送入生产

污水管线去污水处理厂进行生化处理。

②罐区防火堤

全厂储罐全部采用露天布置，分别布置在防火堤内，在防火堤内雨水沟穿堤处，设防止物料流出堤外的措施。堤内均设有排水沟，堤外设有阀门井与堤内排水沟相接，正常时阀门井内阀门打开，事故时阀门井内阀门关闭。易燃易爆及有毒有害物储存区的消防排水就近排入雨水管网，一并进入事故应急池。

罐组的防火堤容积在发生一般事故时，防火堤内容积能够作为消防事故污水的暂时应急缓冲池。初期雨水和一般事故消防废水都可以通过防火堤进行一级防控。

b.二级防控措施

①设置事故缓冲池，并配套隔离装置、收集装置以及提升泵等，保证在事故状态下的废液（包括泄漏的物料、消防废水等）能够得到及时收集。

②正常情况雨水提升至厂外排洪沟。

c.三级防控措施

①设置污水处理厂，满足生产过程产生的废水以及事故废水、初期雨水的处理能力。

②当发生极端事故时立即关闭全厂的雨水排口，确保全部污水都集中在厂区内，受污染的消防水通过切换阀门的控制沿雨水管网流入事故池内，收集起来的废水再通过移动泵分批送污水处理站处理。

通过采取上述水环境风险防范措施，可有效保证全厂的初期雨水和消防废水不外排；对于生产界区和罐区的少量物料泄露，通过围堰以及地下储槽等设施进行收集，并送污水处理站处理，事故状态下及时关闭厂总排口，可保证在生产过程或污水处理系统出现故障时废水不外排，也切断了液态污染物向地表水体转移的途径。通过采取上述防范措施，解决了事故状态下废水外排的可能性，从而避免了水环境风险。

5.7.7.3 地下水风险预防措施

污水处理站调节池、事故水池、初期雨水池等可能产生的主要污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。如不采取严格的防治措施，废水中的污染物有可能渗入到包气带，进而污染潜水含水层。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分

区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。详见地下水预测相关内容。

5.7.8 应急预案

5.7.8.1 预案适用范围

应急预案适用于发生以下环境事件的预警、报告、应急处置、环境应急监测和应急终止等工作。

- (1) 厂区内各类环境风险物质因泄漏等原因引起的突发性环境污染事件；
- (2) 因安全事故次生的环境污染事件；
- (3) 不可抗拒事件引发的环境污染事件等。

5.7.8.2 环境事件分类及分级

应根据突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，将企业突发环境事件分级为 I 级（流域级）突发环境事件、II 级（厂界级）突发环境事件、III 级（车间级）突发环境事件。

5.7.8.3 组织机构与职责

- (1) 本项目拟设应急预案指挥小组，其具体人员组织如下：

指挥小组组长：公司总负责人

副组长：副总经理及总工程师

组员：各功能部门的负责人（生产技术部、后勤部、安环部门以及医务管理等部门的负责人）

- (2) 各组成机构的职责

组长：宣布应急预案的启动和终止，授权临时应急指挥部开展救援工作；

副组长：制定、修订应急预案，并组织开展定期学习，由决策层领导组织，协调救援组长开展各项应急预案工作；

组员：积极承担预案中的任务并落实到行动中，处于预案行为层，具体分工职责见表 5.7-20。

表 5.7-20 预案分工职责表

组员	职责
----	----

生产技术部	负责生产技术部门事故报警，并及时查找事故原因，做出正确的处理判断，上报领导层，并做好事故处理工作。
安全保障部	控制事故现场，向上级部门汇报事故情况，积极投入应急救援行动。
保卫部	严格控制人员出入，对事故现场加以控制，快速疏散人群，并将其安全安置以及现场的保卫工作。
医疗卫生部	快速投入现场的救援工作，并指导特殊现场的救援人员的保护工作。
物资后勤部	对物资的补救，并给予应急救援工作物力、财力的支持，保障生产必需品的供给和救援行动的需要。
救援部	事故区的紧急救援；针对不同事故提出应对的防范措施。

应急救援组织机构见图 5.7-3。

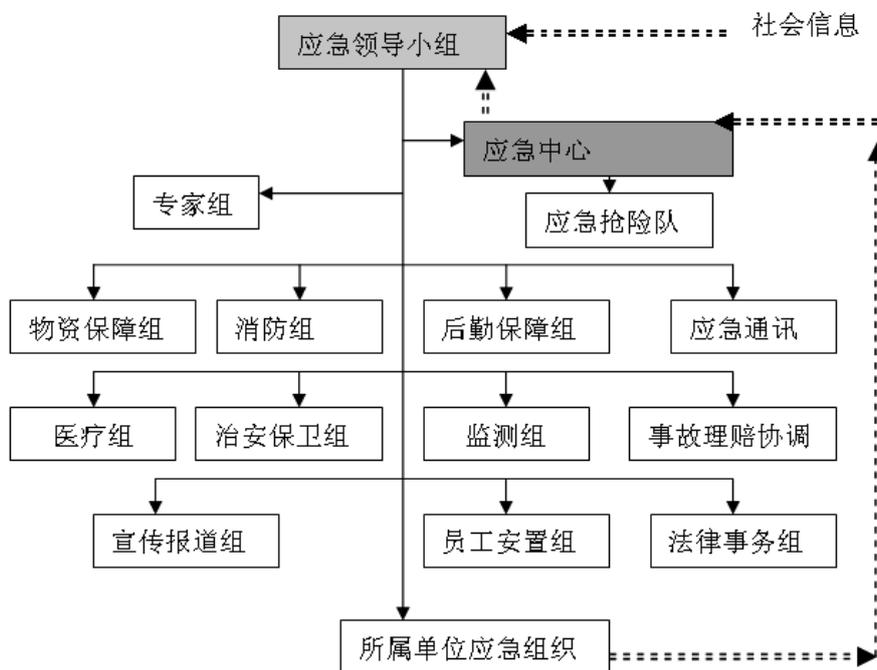


图 5.7-3 应急救援组织机构

5.7.8.4 监控和预警

通常，在接到报警时，事故发生部门负责人应先对报警信息进行初步的研判，若确定为假警时，针对假警内容进行相应的信息处置；若信息属实，则上报应急指挥部，由应急指挥部根据预报信息分析事件的危害程度、紧急程度，发展态势进行初判，必要时可安排应急人员进行先期处置，以防事态扩大。

5.7.8.5 应急响应

按照事件的严重程度和影响范围由高到低分级响应。I 级事件为 I 级响应、II 级事件为 II 级响应、III 级事件为 III 级响应。应制定疏散、撤离路线，以避免对周边人群

产生影响。

I 级响应，事件造成的污染延伸到公司外，立即报告县环保局及园区管委会。同时启动本公司 I 级突发环境事件应急预案，组织实施应急救援。当政府成立应急指挥部时，公司应急指挥部协助支持，听从指挥。

II 级响应，事件造成的污染延伸到公司内，及时报告应急指挥部，由应急指挥部指挥组织应急救援行动。

III 级响应，事件造成的污染只在车间范围内，由应急指挥部成员组织应急救援行动。

在应急处置行动中，根据事态发展，一旦超过本级事件处置能力，及时将事件升级为更高一级环境事件。

5.7.8.6 应急保障

① 通信与信息保障

应建立集中管理的应急信息通信平台，调度室设 24 小时联络电话，并有专人守候，接听电话并做好记录。

对应急指挥中心各成员的联系电话进行登记，并确保电话有效。

应急指挥中心与县、市环保部门、县医院、政府以及外部救援机构之间应建立畅通的应急通信网络。

② 应急队伍保障

针对应急组织的工作性质、职责，安排公司各级领导、专业技术工程师、各类技术工人参加应急队伍，保证应急响应的高效性。

③ 应急物资装备保障

完善、提升公司应急救援装备保障系统，形成全方位抢险救援装备支持和保障。建立健全公司应急救援装备材料库，储备水泵、水管、灭火器、水泥、砂袋等必须救灾装备及物资。物资保障部门与生产厂家建立良好的合作伙伴关系，保证应急救援时，继续的装备能及时购买到货。

④ 经费及其他保障

资金保障：财务部应设置应急专项经费，并确保专款专用，并能随时取出。

制度保障：应建立各种安全管理制度，定期检查各项安全防范措施的落实情况，及时消除隐患，可有效的减少突发环境事件的发生。

交通运输保障：应做好应对突发环境污染事故物资的运输和交通运输，确保人员疏散和物资输送以及应急救援队伍迅速抵达。

技术保障：成立专家支持组，成员包括总工程师以及环保、安全方面的权威工程师，一旦突发环境事件，专家将及时到位，根据事件性质、污染物泄漏情况，危险程度进行分析、研究，及时提出应急方案，为指挥中心提供技术支持。

治安保障：发生事故后，由公安和保卫等人员维护事故现场的社会秩序和道路交通，及时疏散群众；发放通行证，控制无关人员，无关人员不准擅自进入事故现场；加强对事故现场重要目标、重点场所的防范保护。

后勤保障：应确保救援医疗、紧急避难场所得保障。

5.7.8.7 善后处置

应提出突发事件事故发生后现场恢复措施，善后赔偿，生产恢复相关措施，事故如果对当地生态环境有明显不利影响的，要在事故结束后调查对生态环境的影响程度和范围，同时提出可行的生态环境恢复治理方案上报当地生态环境主管部门批准执行。

5.7.8.8 预案管理与演练

应急办公室应定期组织培训，采用讲课、发放资料、播放录像、模拟演习等方式，加强救援人员在环境污染事故来临时的处置水平和应对能力。

应制定应急演练，编制演练方案，定期组织演练，演练结束后总结经验和教训。

5.7.8.9 园区、地方政府环境应急体系

企业突发环境事件应急预案应体现分级响应、区域联动的原则，企业发生 I 级突发环境事件时，与开发区突发环境事件应急预案、平陆县突发环境事件应急预案、运城市突发环境事件应急预案相衔接。当发生 I 级事件时，立即启动公司突发环境事件应急预案 I 级应急响应，进行先期处理，立即上报县生态环境局，报告突发环境事件情况和应急救援实施情况，政府救援到达后，由县生态环境局和相关部门组织救援，公司应急组协助。如发生的 I 级事件已经超出县生态环境局处置能力，立即上报运城

市生态环境局，请求救援。

5.7.8 结论

5.7.8.1 项目危险因素

本次评价中，根据物质危险性分析，确定本项目危险物质涉及煤气氨水，危险单元涉及煤气系统、氨水罐区，风险源主要是煤气管道、氨水储罐。

5.7.8.2 环境敏感性及事故环境影响

煤气、氨水泄漏后，最不利气象条件和最常见气象条件下，事故毒性浓度范围内无居民分布。

5.7.8.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目在运营过程中，建设单位必须严格执行国家和地方的相应法律法规和本项目的风险防范措施，减小事故发生的概率；一旦发生事故，必须严格按照风险防范措施和应急预案的要求及时做出应对措施，将事故对周围环境和人群的影响将到最低。建设单位应充分利用区域安全、环境保护等资源，根据项目建设和运行过程中的变化，不断完善风险防范措施、应急预案和应急救援体系，确保其具有针对性和可操作性，以应对可能出现的环境风险。

企业设 1 座初期雨水池和 1 座消防事故池，确保事故水不出厂。同时，设有厂区内事故废水三级防控系统，可确保当装置区、罐区火灾事故和最大暴雨同时发生且全厂调蓄池均占满状态等极端事故发生时，将事故水控制在厂区范围内，有效防止事故水外排。

在厂区内采取严格的防渗措施，可有效防止事故状态下事故水进入地下水环境。同时，在厂区周围设地下水监控井，可及时观测厂区附近水质情况，以便及时发现并及时控制。

5.7.8.4 环境风险评价结论与建议

在确保环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，项目的环境风险是可防控的。

发生事故，项目建设单位及当地行政部门要严格执行风险防范措施和应急预案中的要求；必要时，应按照风险防范区的防范、应急要求和应急预案的要求，对事故影

响范围内下风向一定范围内的居民应进行疏散和撤离，避免人员伤亡。

本项目需按照《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令部令第 37 号）的要求开展环境影响后评价，评价内容应包括建设项目过程回顾、建设项目工程、评价区域环境变化评价、环境保护措施有效性评估、环境影响预测验证、环境保护补救方案和改进措施、环境影响后评价结论等内容。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 施工期废气污染防治措施

①根据《建设工程施工现场管理规定》，设置施工标志牌并标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

②施工工地要做到“6个100%”，即施工工地周边100%围挡、物料堆放100%覆盖、出入车辆100%冲洗、施工现场地面100%硬化、拆建工程100%湿法作业、渣土车辆100%密闭运输。

施工场地安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网，

③禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土。

④渣土运输车辆全部采用“全密闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车，并符合环保尾气排放标准。要合理选择运输路线，尽可能避开集中居民区和主要交通干道，按照批准的路线和时间进行物料运输。

⑤施工场地边界设置高度2.5m以上的围挡。

⑥土方的开挖、运输和填筑等施工过程，遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆盖防尘网。

⑦施工使用的水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应密闭存储。

⑧施工过程产生的弃土及建筑垃圾应及时清运，在场区内堆存应覆盖防尘网并定期喷水压尘。

⑨施工工地内及工地出口至铺装道路间硬化地面采用用水冲洗的方法清洁积尘，道路定时洒水抑尘。

此外，环境管理部门应加强监督管理，发现问题及时处理、警告，督促施工单位建设行为的规范性要求。

6.1.2 施工期废水污染防治措施

①加强施工期管理，针对施工期污水产生过程不连续、废水种类较单一等特点，采

取相应措施有效控制污水中污染物的产生量。

②施工现场因地制宜，建造沉淀池等污水临时处理设施，施工废水经沉淀处理后用于洒水降尘。

③水泥、沙土、石灰类的建筑材料需集中堆放，并采取一定的防雨淋措施，及时清扫施工运输过程中抛洒的上述建筑材料，以免这些物质随雨水冲刷，污染附近水体。

④安装小流量的设备和器具，以减少在施工期间的用水量。

⑤施工人员生活污水设置必要的处理设施。

6.1.3 施工期固体废物污染防治措施

①施工人员产生的生活垃圾在施工现场集中收集后，保障施工人员有一个清洁卫生的工作和生活环境，如设置带盖垃圾桶，生活垃圾收集后定期送汾阳市生活垃圾填埋场集中处理，禁止乱堆乱放。

②施工过程产生的建筑垃圾及弃土要加强管理分类堆放，首先应考虑回收利用，对钢筋、钢板等下角料分类回收利用，不可回收利用建筑垃圾及弃土要集中堆放及时清理，送当地指定的建筑垃圾处理场处置，不得随意倾倒影响环境。

6.1.4 施工期噪声污染防治措施

①施工单位应使用低噪声机械设备，如选择液压机械取代燃油机械等，并及时维修保养，严格按操作规程使用各类机械。

②合理安排施工时间，晚 10:00 以后至次日早晨 6:00 禁止使用产生噪声的机械设备；由于工艺或工程进度要求需在夜间施工时，需事先征得环保部门的同意，并树立公告牌向周边居民说明情况。

③合理安排施工，防止高噪声设备同时进行施工。

④运输车辆严格按照规定行驶路线行走，行驶线路要尽量绕开居住区，路过噪声敏感目标时减速慢行并禁止鸣笛。

⑤为避免局部地区声级过高，在同一施工点不要安排大量施工机械，尽量将强噪声设备分散安排，应量避免同时运转，同时相对固定的机械设备尽量入棚操作。

6.1.5 施工期间生态保护措施

本工程在厂区建设过程中采取的生态环境影响防治措施如下：

1、植被保护措施

(1) 开工前，对施工范围临时设施的规划要进行严格的审查。

(2) 严格按照设计文件进行地表植被的清理工作。

(3) 严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。

(4) 严格控制施工人员及施工机械活动范围。禁止运输车辆随意行驶，所有车辆采用“一”字型作业法，走同一车辙，减少植被破坏；严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械或建筑材料，严禁施工人员在施工区域活动，特别是采挖、破坏植被。

(5) 保护表土资源。为了保护表土，路基施工和取弃土场等临时占地施工前，应将表土层（的 20m 厚）剥离，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止雨淋造成养分流失，以便于后期的绿化和土地复垦。

(6) 凡因施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）及施工临时占地应在施工结束后立即整治利用，恢复措施。

2、绿化措施

工厂的绿化设计必须从实际出发，在有利于生产的基础上，要充分发挥园林绿化在改善环境卫生、防护、保障生产、创造舒适优美的工作环境等方面的综合功能。

在景观设计时，要充分考虑到化学物质及臭味等有害物质的影响，对厂区周围的绿化以能起到防护隔离效果为主，尽量减少工厂对附近环境的有害影响，选用本地景观效果好、生长迅速、枝叶茂盛、抗性较强的植物种植为主；车间周围的绿化方式宜简，主要注重卫生防护的实效，并结合局部铺碎石的方法，尽可能做到黄土不露天。在草种的选择上，选用对土壤要求不严，后期基本不需养护，实现了粗放管理，节约养护费用。这些措施补偿了工程建设中损失的自然植被面积，增加了厂区内的植被，使评价区内植被种类得到丰富，对改善区域生态环境、提高生物多样性起到了促进作用。

6.1.6 施工期环境监理

工程在采取以上措施的同时，应参照《建设项目施工期环境监理试点工作指南》，制定环境监理工作计划，施工合同中对施工单位的环境行为加以规范，制订施工期环境

管理制度，聘请 1~2 名具有环境监理资质的专业人员对施工进行全过程的环境监理。

6.2 运营期污染防治措施及其可行性论证

6.2.1 废气污染防治措施及其可行性论证

6.2.1.1 废气污染防治措施

(1) 1#圆锥破

1#圆锥破设 1 套除尘系统。主要收集圆锥破下料、破碎过程等 2 处的废气；除尘风量 $56000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1670m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 20m 排气筒排放。

(2) 2#圆锥破

2#圆锥破设 1 套除尘系统。主要收集圆锥破下料、破碎过程等 2 处的废气；除尘风量 $56000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1670m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 20m 排气筒排放。

(3) 1#振动筛

1#振动筛设 1 套除尘系统。主要收集振动筛下料、筛分过程等 2 处的废气；除尘风量 $56000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1670m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 25m 排气筒排放。

(4) 2#振动筛

2#振动筛设 1 套除尘系统。主要收集振动筛下料、筛分过程等 2 处的废气；选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1670m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 25m 排气筒排放。

(5) 质检片区破碎机

质检片区设 1 套除尘系统。主要收集质检片区破碎机下料、破碎过程等 2 处的废气；除尘风量 $12600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 380m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(6) 铝土矿原料输送（均化库入口转运站）

均化库入口转运站设 1 套除尘系统。主要收集均化库入口转运站落料过程的废气；除尘风量 $12000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 360m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 25m 排气筒排放。

(7) 铝土矿原料输送（均化库出口转运站）

均化库出口转运站设 1 套除尘系统。主要收集均化库出口转运站落料过程的废气；除尘风量 $12000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 360m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 25m 排气筒排放。

(8) 石灰破碎下料

石灰库石灰破碎下料设 1 套除尘系统。主要收集石灰破碎的废气；除尘风量 $37500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1120m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 16m 排气筒排放。

(9) 石灰输送（1#石灰转运站）

在 1#石灰转运站设 1 套除尘系统。主要收集石灰转运过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 25m 排气筒排放。

(10) 石灰输送（2#石灰转运站）

在 2#石灰转运站设 1 套除尘系统。主要收集石灰转运过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 35m 排气筒排放。

(11) 原料磨制（1#原料磨）

在 1#原料磨设 1 套除尘系统。主要收集 1#原料磨下料、磨制过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 32m 排气筒排放。

(12) 原料磨制（2#原料磨）

在 2#原料磨设 1 套除尘系统。主要收集 2#原料磨下料、磨制过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 32m 排气筒排放

(13) 原料磨制（3#原料磨）

在 3#原料磨设 1 套除尘系统。主要收集 3#原料磨下料、磨制过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 32m 排气筒排放

(14) 焙烧炉烟气

针对焙烧炉烟气，项目采用“脱硫后的净化煤气+双室六电厂静电场除尘器+SNCR 脱硝+SCR 脱硝”，除尘风量 $230000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，除尘面积 240m^2 ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， SO_2 排放浓度 $\leq 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ， NO_x 排放浓度 $\leq 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 60m 排气筒排放。

(14) 氧化铝成品转运（焙烧炉流化床溜槽）

在焙烧炉流化床溜槽设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝溜槽过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(15) 氧化铝成品转运（斗提机机头）

在斗提机机头设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝提升过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(16) 氧化铝成品转运（斗提机机尾）

在斗提机机尾设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝提升过程产生的废气；除尘风量 $21000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 630m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 46m 排气筒排放。

(17) 氧化铝贮存（1#氧化铝仓顶）

在 1#氧化铝仓顶设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝贮存过程产生的废气；除尘风量 $37500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1120m^2 ，

过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 46m 排气筒排放。

(18) 氧化铝贮存 (2#氧化铝仓顶)

在 2#氧化铝仓顶设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝贮存过程产生的废气；除尘风量 $37500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1120m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 46m 排气筒排放。

(19) 氧化铝贮存 (3#氧化铝仓顶)

在 3#氧化铝仓顶设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝贮存过程产生的废气；除尘风量 $37500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 1120m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 46m 排气筒排放。

(20) 氧化铝成品包装 (1#氧化铝仓)

在 1#氧化铝仓包装机设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝包装过程产生的废气；除尘风量 $4327\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤面积 90m^2 ，过滤风速 $0.75\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(21) 氧化铝成品包装 (2#氧化铝仓)

在 2#氧化铝仓包装机设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝包装过程产生的废气；除尘风量 $12600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 380m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(21) 氧化铝成品包装 (3#氧化铝仓)

在 3#氧化铝仓包装机设 1 套除尘系统。主要收集氧化铝包装过程产生的废气；除尘风量 $12600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 380m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(22) 煤气站原煤破碎

在煤气站原煤破碎机设 1 套除尘系统。主要收集原煤破碎过程产生的废气；除尘风量 $8400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器 1 台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 250m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经 1 根 15m 排气筒排放。

(23) 煤气站煤粉输送转运站

在煤气站煤粉输送转运站设1套除尘系统。主要收集煤粉转运输送过程产生的废气；除尘风量 $24300\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器1台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 730m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经1根15m排气筒排放。

(24) 煤气站煤粉入仓

在煤气站煤粉入仓设1套除尘系统。主要收集煤粉转运输送过程产生的废气；除尘风量 $8400\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器1台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 250m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经1根15m排气筒排放。

(25) 热电站原煤破碎

在热电站原煤破碎机设1套除尘系统。主要收集原煤破碎过程产生的废气；除尘风量 $14000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器1台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 420m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经1根15m排气筒排放。

(26) 热电站石灰石仓

在热电站石灰石仓设1套除尘系统。主要收集石灰石输送过程产生的废气；除尘风量 $5600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器1台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 170m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经1根30m排气筒排放。

(27) 热电站粉煤灰仓

在煤气站粉煤灰仓设1套除尘系统。主要收集粉煤灰转运输送过程产生的废气；除尘风量 $5600\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器1台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 170m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经1根30m排气筒排放。

(28) 热电站炉渣渣仓

在热电站炉渣渣仓设1套除尘系统。主要收集炉渣输送过程产生的废气；除尘风量 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，选用低压脉冲布袋除尘器1台，过滤材质为覆膜滤料，过滤面积 60m^2 ，过滤风速 $\leq 0.6\text{m}/\text{min}$ ，粉尘排放浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，废气经1根30m排气筒排放。

(29) 煤气净化

煤气制备过程采用2套“旋风除尘+布袋除尘”装置对煤气进行除尘净化，然后通

过 1 套碳酸钠湿法脱硫系统（2 塔， $\phi 5.5 \times 45$ ）对煤气进行脱硫处理。

（30）无组织废气

为减少无组织废气排放，铝土矿堆场采取全封闭结构，定期洒水；均化库采用全封闭结构，定期洒水；石灰库采用全封闭结构，定期洒水；煤气站煤场采用全封闭结构，定期洒水。

6.2.1.2 废气污染防治措施可行性论证

（1）无组织废气污染防治措施可行性论证

对照《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铝冶炼》（HJ863.2-2017）要求采取的无组织废气排放污染防治措施的相关内容，开展本项目无组织废气排放污染防治措施可行性论证。

本项目无组织废气污染防治措施与规范要求对照见表 6.2-1。

表 6.2-1 无组织含尘废气污染防治措施与规范要求对照表

污染源	本项目采取措施	HJ863.2-2017 要求	规范符合性
堆场	全封闭、设喷雾抑尘	密闭措施	符合
输送	输送皮带通廊封闭	密闭皮带、封闭通廊或管式输送机	符合
破碎筛分	设置粉尘捕集罩并配备收尘设施	设置粉尘捕集罩并配备收尘设施	符合
原煤贮存	封闭式煤场，设喷水装置	封闭式煤场，设喷水装置	符合
石灰石贮存	封闭库	库房贮存	符合
受料、卸料	设置密闭罩并配备除尘设施	喷雾等抑尘措施或设置密闭罩，并配备除尘设施	符合

（2）含尘废气污染防治措施可行性论证

本项目含尘废气经布袋除尘器净化。

含尘废气布袋除尘器净化污染防治措施是《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铝冶炼》（HJ863.2-2017）推荐的可行技术，且在国内外氧化铝企业普遍采用，技术成熟，运行稳定。

因此，从技术可行、经济合理方面分析，本项目含尘废气污染防治措施是可行的。

（3）焙烧炉烟气污染防治措施可行性论证

①除尘系统

本项目焙烧炉采用净化后的煤气为燃料，燃烧后的废气采用静电除尘器和SNCR+SCR耦合脱硝工艺进行处理，处理后的废气经1根60m高排气筒排放。

焙烧炉含尘废气静电除尘工艺净化污染防治措施是《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铝冶炼》(HJ863.2-2017)推荐的可行技术，且在国内外氧化铝企业普遍采用，技术成熟，运行稳定。

因此，从技术可行、经济合理方面分析，本项目含尘废气污染防治措施是可行的。

②脱硝系统

焙烧炉烟气氮氧化物脱除采用SNCR+SCR耦合脱硝工艺路线。经脱硝工艺后，出口烟气中NO_x排放浓度≤100 mg/Nm³。

本工程SNCR+SCR系统包括：氨水溶液输送模块、在线稀释模块、计量分配模块、喷射模块、SCR等部分。

在焙烧炉中部、顶部，旋流连接部位侧面切线区域，上升烟道合适温度位置分别布置2-3支喷枪用于进行SNCR反应，以便根据实际生产需求情况灵活调整喷枪投用位置。

各组喷枪单独控制氨水溶液流量，采用空气冷却固定布置喷枪。每台炉在出风管道上设一台SCR反应器，可布置2+1层催化剂，利用SNCR喷枪的氨泄露作为还原剂，实现深度脱硝。

同时在出口、SCR反应器入口位置加装掺冷风阀门，当异常时保证催化剂的使用寿命内不受影响。

每台反应器催化剂安装层设计安装声波吹灰器8台，安装2层每层4台，设计定时清灰及压差高连锁吹灰。声波吹灰器使用压缩空气作为吹灰气源。

该脱硝系统主要技术参数如下：

- 1) 投用一层催化剂时脱硝后氮氧化物排放浓度<100mg/Nm³(干基，标况，含氧量9%)；投用两层催化剂时脱硝后氮氧化物排放浓度<40mg/Nm³(干基，标况，含氧量9%)。
- 2) 设备噪声在距设备1米处≤75dB；
- 3) 系统整体年运转率≥98%；

4) $\text{CO} \leq 0.1\%$;

5) 焙烧炉加装脱硝装置后不能影响原焙烧炉产能。

由以上分析可知，本工程焙烧炉所选脱硝能保证焙烧炉气氮氧化物达标排放，所选工艺可行。

6.2.2 废水污染防治措施及其可行性分析

6.2.2.1 废水污染防治措施

(1) 赤泥附液

送赤泥分离系统进行循环利用。

(2) 赤泥洗涤废水

赤泥是氢氧化铝生产过程中提取氢氧化铝后的固体废物，其中含有碱液。为了回收碱液，同时减少用水量，采取逆向洗涤方式串用，洗涤后的溶液作为工艺回水用于溶出后物料的稀释，不外排。这样可控制用水量，避免工艺回水过饱和，造成含碱废水排放。

(3) 氢氧化铝洗液

氢氧化铝洗涤也采用逆向洗涤。洗涤后的溶液回到母液蒸发工序，不外排。

(4) 溶出处蒸发冷凝液

本工程采用管道化溶出——停留罐工艺，全部间接加热，与传统直接加热工艺相比不仅可避免蒸汽冷凝水进入系统冲淡溶液造成废水量增加、碱耗增大，而且减少了溶出后续工序的物料流量，最大限度地减少了进入流程的水量，也减少了蒸发工序的蒸发量，使得蒸发冷凝水量大大减少，并且能够全部回用于生产系统如循环水系统、氢氧化铝洗涤和赤泥洗涤，从而减少了系统液量不平衡造成的含碱废水外排。

(5) 母液蒸发冷凝液

母液蒸发冷液回用于母液槽调配循环水系统，另一部分与溶出蒸发冷凝液一起回用于氢氧化铝洗涤和赤泥洗涤工段。

(6) 蒸发母液和部分种分母液

返回矿浆制备系统循环利用，在减少原料使用量、提高经济效益的同时，还可以减少排污量。

(7) 生产工艺循环水系统排水

经生产废水处理系统处理后送回用水池，回用于赤泥洗涤和脱硫系统，本工程建设处理能力为 450m³/h 的生产废水处理系统一套，采用“絮凝+混凝+沉淀”的处理工艺，生产废水处理站处理后的水质达到《城镇污水再生利用工程设计规范》(GB50335-2016)中水质控制标准。处理达标后的废水将进入回用水池，并通过回用水泵加压提升回用于生产。

生产废水处理系统处理工艺流程如下：

1) 格栅及提升泵站

厂区废水及初期雨水经管网收集首先分别经过格栅井，去除大颗粒的泥沙、杂质和垃圾，以保证后续流程的安全运行，粗格栅采用机械除渣。

2) 初期雨水收集池

降雨初期的径流水中污染物含量较高，主要污染物有 BOD、COD、SS、TN、重金属、相关物料的粉尘等，这部分初期雨水按规定进行收集处理。

3) 调节池

调节池贮存废水、调节水量、均衡水质，用潜水搅拌机搅拌混合水质，防止污泥积沉。调节池分 2 格，设置 2 台撇油机去除污水中悬浮油类。调节池设加压泵，废水经加压泵加压送至一体化净水器。

4) 管式混合器

采用射流与反射流原理，并与反应室进水系统相结合，使原水与药剂在混合器及其后设施中产生多级强烈而高质量的微旋涡，达到高速水解、混合并有机地过渡到反应工序的效果。

5) 一体化净水器

采用高浊度一体化净水器。该一体化净水器将混凝反应、悬浮澄清、斜管沉淀、过滤有效的结合为一体，整个设备工艺流程顺畅，净化效率高、操作简便。并且具有排泥周期长，排泥效果好的优点。

在加药间内设置投药装置，分别投加混凝剂 PAC、絮凝剂 PAM，并通过管式混合器将药剂与进水混合。

6) 污泥脱水

生活污水、生产废水的一体化净水器处理过程中均会产生剩余污泥，该部分污泥集中排放至污泥处理单元统一处理。

储泥池接受生产废水的一体化净水器的排泥，沉淀污泥将被送至污泥脱水间进行统一处理。

污泥脱水间内配置卧式螺旋离心机、污泥泵、螺旋输送机、絮凝剂加药设备等。根据生产排泥情况间歇工作。

脱水后污泥用螺旋输送机用汽车外运赤泥堆场。

7) 回用水供水泵房

处理后水进入回用水泵房储水池，回用水经加压泵房加压将处理后的水输送到厂区蓄水池，作为生产用水的补充水。

其处理工艺流程见图 6.2-1。

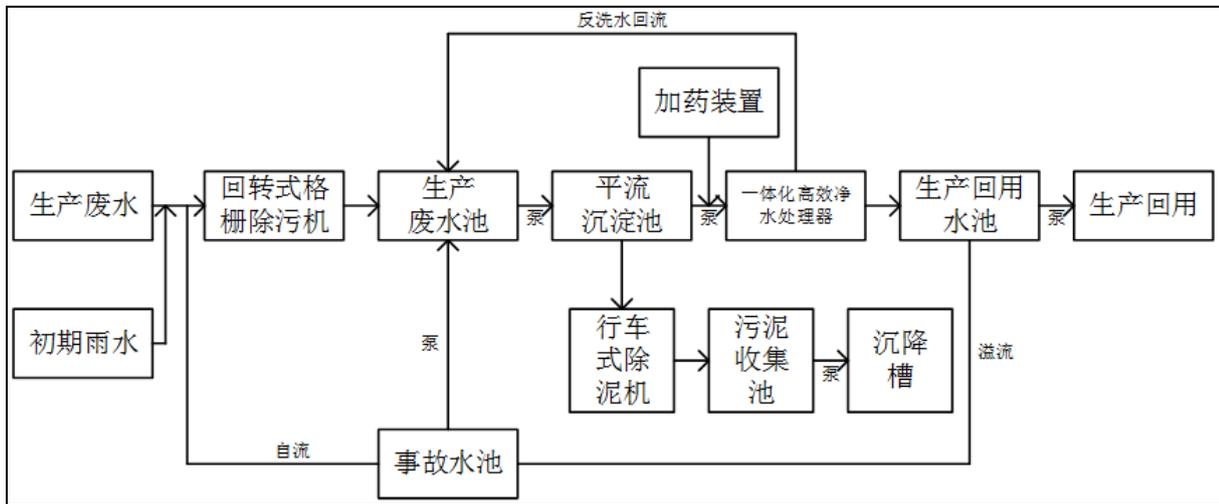


图 6.2-1 生产废水处理工艺

(8) 锅炉排污水

锅炉和疏水器定期排水比较干净，主要含有一些 SS，送回水池，回用于赤泥洗

涤和脱硫系统。

(10) 软水站排污水

化学处理站排放的废水主要是反渗透冲洗水和树脂再生排放的酸碱废水、锅炉酸洗水等，该水通过收集送生产废水处理系统处理后回用。

(11) 生活化验废水

送生活污水处理站处理达标后用于厂区绿化和原料场喷洒。

本工程建设的的生活污水处理系统为地埋式处理系统，规模为 20m³/h，处理流程如下：

1) 格栅

厂区生活污水经过管网收集进入污水处理站，首先经过格栅井进入调节池。格栅的作用是去除大颗粒的泥沙、杂质和生活垃圾，以保证后续流程的安全运行。粗格栅采用机械除渣。

2) 调节池

调节池用于在水流高峰期调节流量，调节池内安装潜水搅拌机避免池内通过粗格栅的颗粒物沉积。

调节池内设置 2 台自动搅匀排污泵，1 用 1 备。将调节池内污水输送至一体化生活污水处理设备。

3) 一体化生活污水处理设备

由于进水水质成分相对稳定，因此为了节省占地面积，缩短建设周期及节省建设投资，本工程设计采用已经在实际工程中得以成功应用的一体化生活污水处理设备，调节池内的污水由污水提升泵提升进入一级 A/O 生化系统，A 段为厌氧工段，O 段为好氧工段。本工艺采用 A/O 厌氧、好氧工艺联合处理工艺，将好氧生化池末端的一部分混合液回流至厌氧池，以达到硝化脱氮的目的。

4) 投药系统

加药间单独设置在水处理间一侧，室内设有全自动二氧化氯投加装置，对处理后的生活污水进行消毒处理后回用于厂区绿化和原料场喷洒。

处理工艺流程简图见图 6.2-2。

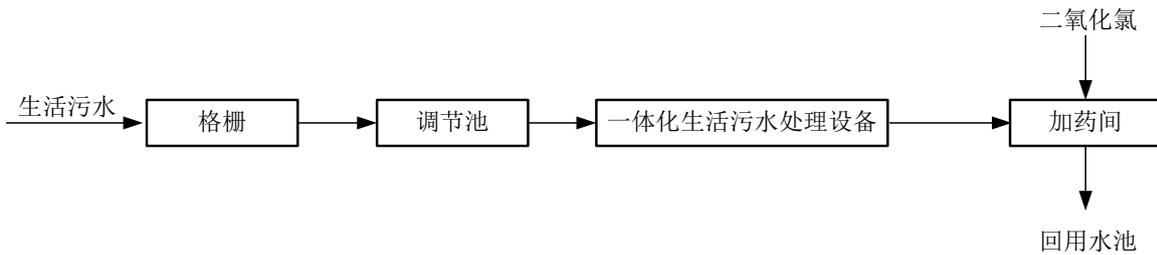


图 6.2-2 生活污水处理工艺流程图

(12) 赤泥堆场渗滤液

经收集池处理均质均量后出水通过管道送厂区生产废水处理系统处理后回用。

(13) 初期雨水

本工程厂区内降雨初期会产生初期雨水，对于雨水流量 Q (L/s)，评价按以下公式计算：

$$Q = \Phi \times q \times F$$

其中： Φ —径流系数，取 0.9；

q —设计暴雨强度 (L/s·公顷)；

F —汇水面积 (190000m²)

该地区暴雨强度计算公式为：

$$q = 1045.4(1+0.81\lg T) / (t+7.64)^{0.7} \quad (\text{L/S ha})$$

式中： T —设计重现期，取 2 年；

t —降雨历时 (取 15min)。

经计算，前 15 分钟初期雨水量为 3113m³。

本工程新建 1 座 4000m³ 的初期雨水收集池，可以满足全厂初期雨水收集的需要。

(14) 事故废水

①消防水

本工程不涉及易燃易爆物料，根据设计以室内、外消防给水量 60L/S 计，火灾持续时间 2h 计算，则需收集的消防水量为 432m³。

②污水站故障废水

本工程生产污水处理系统进水水量为119.9m³/h，生活污水处理站进水水量为4.1m³/h，在所有污水处理站故障时需进事故水池的最大水量为124m³/h，由于本工程最大污水处理系统既生产废水处理系统主要为物理处理，因此，故障排除时间按12小时考虑，则废水需要事故水池容积为1488m³。

综合以上各水量，本工程需要事故水池最小容积为1488m³。本工程设置了一座4000m³事故水池一座，能满足事故状态下废水的存放。

6.2.2.2 废水污染防治措施可行性论证

《排污许可证申请与核发技术规范 右侧金属工业—铝冶炼》（HJ863.2-2017）中列出了可行技术参照表，本项目采取的措施与可行技术对比见表 6.2-7。由表可知，本项目采取的废水污染防治措施可行，具备符合规定的污染物处理能力。

表 6.2-7 废水污染防治措施与规范要求对照表

污染源	污染因子	本项目采取措施	HJ863.2-2017 要求	规范符合性
生产废水	pH、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、氟化物（以 F 计）	混凝沉淀	混凝沉淀	符合

6.2.3 固体废物防治措施及可行性分析

6.2.3.1 固体废物污染防治措施

(1) 赤泥

本工程产生的赤泥经管道输送到赤泥堆场附近的赤泥压滤车间，经压滤机压滤后，干赤泥用胶带输送至堆场堆存，赤泥附液经回水管返回系统回用。

赤泥堆场位于平陆县城东北直距 4.5km 处（厂区东北侧 1.5km 处）高家滩盲沟内，该赤泥堆场最大堆积高度 95m，总容积 2175.27 万 m³，赤泥堆场等别为三等库，可为氧化铝厂区服务 19.8 年。采用湿法输送，干法堆存，堆场底部铺设 HDPE 膜，防渗层渗透系数相当于 1.0×10⁻¹²cm/s 和厚度 1.5m 的粘土层防渗功能。由厂区位置图可知，周围没有敏感点位。由于赤泥附液碱性较强，按照氧化铝企业运行经验和环评要求，赤泥堆场防渗系数达到 1.0×10⁻¹²cm/s，采用 HDPE 防渗土工膜，膜厚 2mm，膜两面各粘附 1000g/m² 的土工布，使赤泥堆场总渗透系数不大于 1.0×10⁻¹²cm/s，满足《一般工业固体废物贮存、处置污染控制标准》（GB18599—2001）标准中的防渗要求。

在库区内加铺 $1000\text{g}/\text{m}^2$ 复合土工膜，使渗透系数小于 $1.0\times 10^{-12}\text{cm}/\text{s}$ 。铺设要求：

1、铺膜前做了地表清基与地面平整，清除场地范围内的地表腐酸土、杂草、树根、石块、淤泥、杂物等，填平坑凹，铲平隆起，夯实松土，没有粘土层的地方垫粘土层。

2、大面积铺膜时，排空膜下空气，防止形成气囊导致土工膜破裂。整平局部小坑凹，拣除带尖角的碎石。土工膜采用焊接方法连接。焊接前应擦净粘合面，防止虚粘，幅间搭接宽度不小于 200mm 。

3、铺设完的土工膜对接缝的质量进行仔细检查，验收合格后在膜上覆盖 300mm 的生土（清除腐植土的地坑土），防止日晒老化。

赤泥堆场库区内有卵石、基岩裸露，在铺设防渗膜之前，对其进行清除、修整，加 1m 厚的保护层（用粘土、细沙、黄土等）。

①防渗层技术要求：

a、防渗层由支持层、土工膜、保护层组成。

b、防渗土工膜的膜材厚度根据规范要求库底采用 2.0mm 厚的膜，其他部位采用 1.5mm 厚的膜。

c、防渗土工膜幅宽宜选用 $6\sim 8\text{m}$ 。

②铺膜前做了地表清基与地面平整，清除场地范围内的地表腐酸土、杂草、树根、石块、淤泥、杂物等，填平坑凹，铲平隆起，夯实松土。

③土工膜铺设在密实的基础上。与膜接触的表面宜为碾压密实的细土料层、细砂层或混凝土层，层面应平整。

④支持层上有阴、阳角时，修圆，其半径宜不小于 0.5m ，并在紧贴土工膜下面加设土工织物垫层。

⑤整平局部小坑凹，拣除带尖角的碎石。土工膜采用焊接方法连接。焊接前擦净粘合面，防止虚粘，幅间搭接宽度不小于 200mm 。

⑥铺设完的土工膜对接缝的质量进行仔细检查，验收合格后，在地面的土工膜上覆盖 300mm 的生土（清除腐植土的地坑土），防止日晒老化。

⑦库区土工膜与坝体土工膜可靠焊接。为防止土工膜铺设完成后，长时间暴露在空

气中，受日晒、雨淋、冻化等环境影响而发生破坏，库岸山坡土工膜可随赤泥升高逐级铺设，铺设时将山坡进行清理削坡，防止土工膜脱落、刺破，破坏其防渗作用。土工膜超高不小于 1m，超高部分应采用 300mm 厚生土覆盖保护。

⑧土工膜与排水井、胶带输送机廊支柱等设施的联接部位采用角钢或金属板条铆接，或用螺栓固定在混凝土垫层上，外加热熔胶封口。土工膜也用嵌入混凝土的形式与混凝土联接，嵌入长度应大于或等于 0.8m。

土工膜在堆场边坡上每隔 15m 高程予以嵌固。在离坡缘 50cm 处开挖深 50cm、宽 50cm 的浅沟，将膜端埋入，用粘土或砣填实。

对于赤泥渗滤水：本项目赤泥采用干排工艺，赤泥库在板框压滤机压滤后含水率为 32%左右。根据项目赤泥砂岩土性质和粒径分布，其持水度为 15% (v/v)，其含水率在 20% 以下摊平碾压时，不会出现渗滤水，非雨天气下库内没有水。但雨天库内赤泥受大气降水入渗形成渗滤水，通过收集系统返回车间内复用。

(2) 焙烧炉烟气脱硝废催化剂

焙烧炉烟气脱硝废催化剂，主要为 V_2O_5 ，为危险固废，送有处理资质的单位处理。

(3) 废机油

送有处理资质的单位处置。

(4) 生产废水处理站污泥

脱水后送赤泥库堆存。

(7) 生活垃圾

厂内收集后送当地环卫部门统一处理。

(8) 危废暂存库

公司内建设有一座危险废物暂存库，建设位置在原料工序原料输送廊下方（磨机房东侧），建设规模为：长 5m 宽 4m 高 8m。地面为 200cm 厚的钢筋混凝土地面，后墙为 1.5 米高钢筋混凝土挡墙，其余三面为 30cm 高混凝土挡墙，侧墙和屋面均采用单层彩钢封闭，危废库西侧设有雨水排放沟，地面及挡墙防渗处理均采用在混凝土面层做环氧树脂处理。粉煤灰、脱硫石膏、炉渣均外售，废机油存放于危险固废暂存区然后外售。厂

区内和赤泥坝区设有生活垃圾收集箱，定期由环卫部门统一收集处理。

6.2.3.2 固体废物污染防治措施可行性分析

本项目的固废处置措施符合“减量化、资源化、无害化”原则，且国内氧化铝企业普遍采用。

因此，本项目采取的固体废物污染防治措施可行。

6.2.4 噪声防治措施及可行性分析

采取控制噪声源与隔断噪声传播途径相结合的办法，控制噪声对厂界的影响。主要噪声控制措施如下：

(1) 从设备的选型入手，应尽量选用具有较低噪声水平的设备，设备订货时向设备制造厂提出噪声限值；鼓风、引风机等气动性设备安装消声器。

(2) 压缩机、各种泵类等机械动力设备可采取弹性基础等减振措施。

(3) 对于较强的噪声源设备，如鼓风引风机、压缩机、球磨机等在操作岗位可设置独立的操作室，利用建筑隔离墙隔声，同时加强操作人员自身保护，发放防噪用品，减少操作人员与高噪声设备长期接触。

(4) 在以上基础上加强防噪减振措施，选用吸声材料封闭，增加减振支座，包扎阻尼材料。

(5) 厂区加强绿化，达到消声、抑尘、净化空气、美化环境的效果。

通过以上措施，即使按照保守估算，主要高噪声源的平均声压级水平也可降低 10~15dB (A) 左右，可有效降低噪声值，有利于改善厂区的声环境，使厂区内的工作人员免受噪声的危害。

本项目采取的噪声污染防治措施在国内外企业均得到应用，且噪声预测结果对环境的影响较小。因此，本项目噪声污染防治措施是可行的。

6.2.5 地下水环境保护措施和环境管理

根据厂区事故水池、初期雨水池、罐区等可能产生的主要污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。如不采取严格的防治措施，废水中的污染物有可能渗入到包气带，进而污染潜水含水层。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污

染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

6.2.5.1 源头控制措施

- 1.项目尽可能选以先进工艺、管道、设备，尽可能从源头上减少可能污染物产生；
- 2.严格按照国家相关规范要求，采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；
3. 优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂区内收集后通过管线送园区污水处理厂处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、地板冲洗水、雨水等走地下管道。
4. 加强生产运行管理，防止污染物的跑、冒、滴、漏，制定工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物发生渗漏等突发事故时的应急预案，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

跑冒滴漏是污染物主要的泄漏方式，如果处理不当或是不及时，就有可能污染地下水。针对污染物的跑冒滴漏，提出如下防治措施：

①要有专职人员每天巡视、检查可能发生泄漏的区域，及时发现跑、冒、滴、漏情况，采取管线修复等措施阻止污染物的进一步泄漏，并立即清除被污染的土壤，阻止污染物进一步下渗。

②在重要的管线上安装专业的防滴漏仪器，从源头控制污染物的泄漏。

6.2.5.2 分区防控措施

6.2.5.2.1 污染防治区划分

根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，将项目区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和非污染防治区，并按要求进行地表防渗，污染防治分区见附图6.2-4。

(1) 重点污染防治区

重点污染防治区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和

处理的区域或部位。主要包括生活污水处理站、生产废水沉淀池、事故水池、初期雨水池、储罐区、地下污水管道、危废暂存库等。

(2) 一般污染防治区

一般污染防治区是指对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后,可及时发现和处理的区域或部位。主要包括生产装置区地面、生产污水沟、一般固体废物暂存场地等。

(3) 非污染防治区

非污染防治区是指一般和重点污染防治区以外的区域或部位。主要包括办公楼等。

6.2.5.2.2 防渗措施

厂区污染防渗应针对不同的防渗区域分别进行。

1. 防渗等级

(1) 重点污染防治区

重点污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

(2) 一般污染防治区

一般污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

2. 防渗措施技术要求

(1) 防渗层的性能要求

针对不同的防渗区域采用的防渗措施如下:

重点污染防治区

①生活污水处理站、生产废水沉淀池、事故水池、初期雨水池的防渗

混凝土强度等级不宜小于 C30,结构厚度不应小于 250mm。混凝土的抗渗等级不应低于 P8,且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料,或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm,喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm。当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时,掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%。

水池的所有缝均应设止水带，止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带；塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

②罐区防渗

罐基础的防渗，需从上至下依次采用“沥青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+1.5mm 厚高密度聚乙烯 HDPE 防渗膜（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ）+长丝无纺土工布+罐基础填料层或原土夯实”的防渗方式。膜上、膜下应设置保护层，保护层可采用长丝无纺土工布，膜下保护层也可采用不含尖锐颗粒的砂层，砂层厚度不应小于 100mm。高密度聚乙烯(HDPE)膜铺设应由中心坡向四周，坡度不宜小于 1.5%。环墙基础采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于 P6。

罐区防火堤内的地面防渗层可采用抗渗钢纤维混凝土、抗渗合成纤维混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗素混凝土。

混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6。

③地下管道的防渗

地下一级地管、二级地管宜采用钢制管道，三级地管应采用钢制管道。

当一级地管、二级地管宜采用非钢制管道时，宜采用高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层（见图 6.2-3）。高密度聚乙烯(HDPE)膜厚度不宜小于 1.50mm，膜两侧应设置保护层，保护层宜采用长丝无纺土工布。

当地下管道防渗采用高密度聚乙烯（HDPE）膜时，宜设置渗漏液检查井，渗漏液检查井间隔不宜大于 100m。渗漏液检查井宜位于污水检查井、水封井的上游，并宜与污水检查井、水封井靠近布置。渗漏液检查井的平面尺寸宜为 1000mm×1000mm，顶面高出地面不应小于 100mm。井底应低于渗漏液收集管 300mm。

④危废暂存间的防渗

基础可采用抗渗钢筋混凝土。混凝土的强度等级不应低于 C30，抗渗等级不应低于 P8。厚度不应小于 100mm。混凝土防渗层应设置缩缝和胀缝，纵向和横向缩缝、胀缝宜垂直相交。混凝土防渗层在墙、柱、基础交接处应设衔接缝。

衬里应放在基础上，衬里要能够覆盖危废或其溶出物可能涉及的范围。在衬里上建造浸出液收集清除系统、径流疏导系统，并做到防风、防雨、防晒。

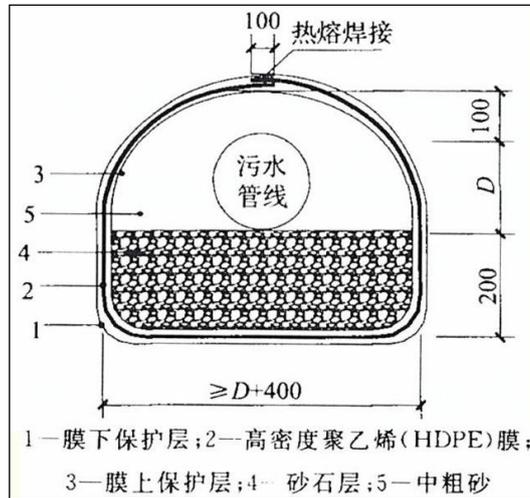


图6.2-3 地下管道高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层示意图

④危废库的防渗

基础可采用抗渗钢筋混凝土。混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6。厚度不应小于 100mm。混凝土防渗层应设置缩缝和胀缝，纵向和横向缩缝、胀缝宜垂直相交。混凝土防渗层在墙、柱、基础交接处应设衔接缝。

衬里应放在基础上，衬里要能够覆盖危废或其溶出物可能涉及的范围。在衬里上建造浸出液收集清除系统、径流疏导系统，并做到防风、防雨、防晒。

2) 一般污染防治区

①生产污水沟防渗

生产污水沟可采用抗渗混凝土防渗，结构厚度不应小于 100mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8。

生产污水沟的所有缝均应设止水带，止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带；塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

②生产装置区及一般固废堆场地面防渗

地面防渗层可采用抗渗钢纤维混凝土、抗渗合成纤维混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗

渗透混凝土。

混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6。厚度不应小于 100mm。混凝土防渗层应设置缩缝和胀缝，纵向和横向缩缝、胀缝宜垂直相交。混凝土防渗层在墙、柱、基础交接处应设衔接缝。

(2) 防渗层的寿命要求

设计使用年限应不低于其防护主体的设计使用年限；正常条件下，设计年限内的防渗工程不对地下水环境造成污染。

6.2.6 非正常生产及事故防范控制措施

6.2.6.1 非正常生产及事故防范的总体思路

事故情况下产生的污染物排放量明显比正常生产情况时大，这样对环境造成的影响也较为严重，因此必须采取有效的防治措施，防止事故的发生。

1、操作运行管理方面

查阅有关资料表明，各类事故及非正常生产情况的发生大多数与操作管理不当有直接关系，因此必须建立健全一整套严格的管理制度，要求操作人员持证上岗，并严格按照操作规程进行精心操作；另外，要加强对设备、管道及管件的检修与维护。建设单位应特别重视对污染治理设施的管理，更好地发挥其治理效果。

2、施工方面

要严格按国家有关规定进行施工，并加强各方面的质量监督，尤其是生产设备、管道、阀门等，必须符合国家的有关质量标准，施工完毕后进行严格的竣工验收，合格后才能正式投入生产。

3、设计方面

应选用较先进的生产技术，尽可能采用安全可靠的新设备、新材料，在整个生产装置设计上要充分考虑到各种可能诱发非正常生产产生的因素，并使生产设备和管道对这些因素有一定的抗击能力。对污染治理同样也选用较先进的治理技术，将污染物的排放降低到最小限度。

6.2.6.2 非正常生产及事故的防范措施

考虑到本项目在运行中各种废气、废水非正常和事故排放的可能性，本评价要求采取以下防范措施：

(1) 废气非正常工况污染物排放分析

本次评价，废气非正常排放取焙烧炉烟气处理措施效率下降，从而使各污染物的排放量增加。

废气非正常工况防治措施：

解决上述问题的办法除确保生产设施和施工安装质量先进可靠外，最直接有效的措施是加强管理，做好日常维护、保养和清扫工作，定期检查环保设施，同时提高操作工艺的技术水平，使其严格按照操作规程生产，减少非正常生产状况的发生。对脱硝系统采用双电源保证不会停止运行，同时对氨水进行动态监测，保证脱硝效率，尽可能减少非正常排放对环境的污染。

(2) 废水非正常工况污染物排放分析

本工程废水非正常及事故情况主要为污水处理站发生故障时导致废水不能及时得到有效处理，或者发生火灾时，产生大量的消防事故废水。

为杜绝废水事故排放，必须采取设施和设备备用及增设事故风险缓冲池，以防止事故外排现象的发生。生产中容易发生废水事故排放的环节是污水处理站，在运行过程中，由于操作不当，导致该系统停止运转，出水达不到排放标准，外排后对受纳水体造成较大的污染，本工程设置了一座 4000m³ 事故水池和一座 4000m³ 初期雨水收集池，来储存污水处理站故障时的废水和初期雨水，避免废水外排。

6.2.6.3 事故应急措施的建议

(1) 制定事故应急处理计划，成立由公司经理和生产、安全、环保等部门组成的厂事故应急救援小组，一旦发生事故，应及时报警，在指挥部领导下有条不紊地对事故作出相应的处理，以减少事故所造成的危害程度和影响范围。

(2) 严格执行日常维护保养制度，发现问题及时解决，以消除一切事故隐患。

(3) 厂领导把安全生产、事故防范放在第一位，加强对在岗人员的技术培训和安全教育，提高业务素质。

6.2.7 土壤污染防治措施

土壤污染途径包括废水和废气污染物排放进入土壤，以及物料堆存过程中污染物下渗进入土壤，造成对土壤的污染。土壤污染措施为：

(1) 地面硬化和初期雨水收集

生产区地面采取硬化措施，并设置雨水收集管网，实现全厂雨污分流。设置初期雨水收集池，对初期雨水进行收集处理，防止带有污染物的初期雨水漫流进入土壤。

(2) 厂区防渗

根据工程场地基础条件和各系统产生的废水及污水中污染因子的特性，将厂区划分为重点防渗区和一般防渗区，并按照要求采取防渗处理。

(3) 废气污染防治措施

针对各废气污染源排放的污染因子，采取了不同的废气污染防治措施，保证各污染源达标排放，降低废气污染物进入土壤对土壤环境的影响。

(4) 废水污染防治措施

本项目各系统生产废水和生活污水全部进入废水处理站进行处理，处理后的废水循环利用不外排。污水输送管道施工过程中保证高质量安装，运营过程中要加强管理，杜绝废水跑、冒、滴、漏现象。

6.3 管理措施及保证体系

氧化铝生产企业管理水平是影响排污水平的重要因素之一，是控制生产过程中无组织排放的重要手段。因此，企业必须建立一套完善的环境管理与监测制度，并通过各岗位操作工的严格执行，将制度中规定的各项内容落实到实处，发挥管理与监测的真正作用。

具体的管理内容包括：严格管理、保证环保措施的正常运行和对事故的防范与及时处理；定期监测及时掌握污染情况，配合污染控制工作的顺利进行。

全厂有统一的环保责任制，同时积极接受当地环保主管部门的监督和指导，做好地下水环境保护的宣传教育，提高员工环保意识，保证排水和水处理设施正常运行，减少对地下水环境的影响。

6.4 绿化、生态保护措施

6.4.1 厂区生态防治措施

厂区建设，对生态环境的影响主要是占用土地、破坏植被、水土流失。本工程用是园区内工业用地，对生态影响不大，但赤泥堆场的建设会对生态环境造成一定的影响，因此，建设单位需要完善的生态环境环保措施：

(1) 在工程建设中，应做好生态保护工作，要合理施工，施工场地要及时清理，施工期间产生的固废要及时运往当地政府指定的建筑施工垃圾堆存处置场所处置。

(2) 尽可能降低污染物排放量，使各生产装置和环保治理设施正常稳定运行，减少非正常和事故排放，避免对周围生态环境产生不良影响。

(3) 搞好厂区及赤泥堆场的生态恢复和重建。在厂区内要留有一定的绿地面积，进行科学合理的生态景观设计，重点为生产区、维修区和道路两侧。

6.4.2 绿化

为了弥补工程带来的绿地破坏和对生态环境的影响，企业应加强绿化工作，将绿化工作作为一项环保工程对待，尽可能充实厂区内的闲置、零散区域进行绿化，在围墙附近实施立体绿化。

针对本工程生产排污特点，结合北方天气气候特征，绿化时应首先考虑抗污树种，比如可选择臭椿、柳树、刺槐、泡桐、大叶黄杨等。厂前区绿化美化相结合，选树形美观、观赏价值高的常绿灌木、乔木并配置草皮。生产车间及原料堆场周边可种黄杨球之类低矮、抗性强的树种，这样能减少了地面上的二次扬尘。

6.5 环境保护措施及环保投资

本项目采取的环境保护措施及环保投资见表 6.5-1。

7 环境经济损益分析

7.1 经济效益分析

本工程总投资为 7100.16 万元，资金全部为企业自有资金。主要技术经济指标见表 7.1-1 所示。

表 7.1-1 主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标
1	建设规模		
1.1	氧化铝	万 t/a	100
2	项目总投资	万元	7100.16
2.1	全部投资财务内部收益率	%	16.5
2.2	全部投资财务净现值	万元	165807.4
2.3	全部投资回收期	年	6.7

7.2 社会效益分析

本项目将会从以下几方面带来显著的社会效益：

(1) 本工程建成后为铝土矿利用提供了新途径，增加了保证性，本项目的建设符合国家、省、市的经济发展规划，是促进地方经济发展和企业产业升级的多赢项目。

(2) 有利于企业自身可持续发展，带动当地经济发展

工程建设不仅有利于企业自身的可持续发展，而且还可带动当地区域的经济的发展。一方面可以为国家带来一定的利税；另一方面，也可带动当地相关产业进一步发展，如运输、交通等带来发展机会，并对其起到推动作用，为当地的经济的发展做出贡献。对解决农村剩余劳动力，增加就业机会，改善村民生活水平和地方的安定团结具有一定的积极作用。

(3) 促进污染源治理

本工程采用成熟可靠的技术和设备，体现了“清洁生产”的原则，通过环境污染的全过程控制，基本做到能源、资源的合理利用，使污染物排放量尽量减少，符合国家的产业政策及环保法规。

由以上分析可以看出，本工程在取得良好的经济效益的同时，还会为地方带来良好的社会效益。

7.3 环境经济效益指标分析

环境效益损益指标是指以经济的形式反映环境污染与治理造成的环境损失和效益，主要包括能源效益和损失，环境治理代价和利益等方面。

7.3.1 环境保护投资估算

本工程所产生的污染物将会对环境产生一定的影响，为此，项目采取了相应的环境保护措施，使工程对周围环境造成的影响降到最低。根据工程分析所确定的污染源，工程设计及建设过程中应按环境保护对策分析专题中所提要求完善环境保护治理措施。

7.3.2 建设工程环保费用指标

环保费用指标由治理费用和辅助费用两部分组成，其中治理费用指一次性投资和运行费用，辅助费用是为了充分发挥治理方案的效益而发生的管理、科研、监测、办公费用。

1、治理费用（C₁）

$$C_1 = C_{1-1}/n + C_{1-2}$$

式中：C₁₋₁——投资费用，为 12276 万元；

C₁₋₂——运行费用，取 C₁₋₁ 的 15%；

n——设备折旧年限，取 n=15 年；

由上式计算得出，本工程环保治理费用为 2660 万元。

2、辅助费用（C₂）

$$C_2 = U + V + W$$

式中：U—管理费用，取 10 万元/年

V—科研、咨询、学术交流费用，取 5 万元/年

W—准备和执行环保政策的费用，取 5 万元/年

故 C₂=20 万元/年

费用总指标 C=C₁+C₂=2680 万元

7.3.3 效益分析

污染治理措施的实施，不仅可以有力控制污染，而且会带来一定的经济效益，这部分效益体现在两方面，一是直接经济效益，环保措施实施后对废物回收而获得的价值，

二是间接经济效益，环保措施实施后所带来的社会效益和环境效益。

本工程投入的环境保护投资，其环境效益突出体现在：项目产生的粉尘均通过布袋除尘能够做到达标排放，焙烧炉燃用净化后的煤气，对燃烧后废气采用静电除尘器和SNCR+SCR 耦合脱硝工艺进行处理，处理达标后的烟气经 70 高排气筒排放；采用合理的水处理工艺，出水满足环保要求；工程运行期间还会产生一定的固体废物，首先考虑固废综合利用，不能够利用的再考虑填埋。工程中一些噪声比较大的设备，如压缩机、泵等都采取了减震、隔音操作等措施，经过噪声影响预测，不会对当地周围居民的正常生活造成大的影响。

因此，本工程产生的“三废”经过治理后，都达到了国家允许的排放标准，不会对当地造成大的环境影响，环境效益明显。

7.4 结论

综上所述，本工程投产后，将带来较好的经济效益和社会效益，同时由于工程在设计中采取了严格的污染治理措施，加大环保治理力度，减少了污染物排放量，并注重对资源的回收利用，在创造较好的经济效益和社会效益的同时，也取得了较好的环境效益。

综上所述，本工程建设能够实现社会、经济和环境三效益的和谐统一，从环境经济角度来看是可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是进行环境管理和污染防治的依据。

为全面贯彻和落实国家及地方环境保护政策、法律、法规，加强企业内部环境管理和污染物排放监督控制，保证企业中各环保设施正常运行，达到企业污染物达标排放，企业内部必须建立行之有效的环境管理机构 and 制度。

8.1.1 环境保护机构设置的目的

环境管理是整个工厂管理工作中的重要组成部分。其目的主要是通过环境管理工作的开展，提高全体员工的环保意识，促进企业积极主动地预防和治理污染，避免因管理不善而可能产生的环境污染。

评价要求企业建立环境管理机构抓好环境保护措施、项目的设计审查以及施工、安装、调试、验收工作的正常运行，建立健全的环境保护机构、建立环境管理档案，建立健全的企业环境管理的各项规章制度，制定环境保护设施的技术规程和操作规程，开展环境保护教育，培训各级环境管理干部和环保设施的操作人员，以保证投产后顺利开展环境保护工作。

8.1.2 环境管理机构设置

8.1.2.1 环保主管部门机构和职责

运城市生态环境局负责该项目环评报告书的审批，运城市市生态环境局平陆分局负责对项目环境管理计划的审核、检查，监督该项目“三同时”制度的落实。定期对企业污染物排放情况进行监测，并不定期进行抽查性测试，检查企业环境管理制度的制定、执行情况，对检查过程中出现的不合理情况，监督其改正。

8.1.2.2 企业内部环保机构和职责

企业内部环保机构的作用是在生产中将环境保护工作纳入企业管理和生产计划中，

并制定合理的管理监督及污染控制指标，实现企业污染物达标排放和总量控制目标。各企业环保机构的工作将直接影响企业的污染控制水平，是最直接的环境管理机构。

8.1.3 企业环境管理机构

为实现环境管理的目的，山西复晟铝业有限公司建立了一套完善有效的环境管理组织机构。明确各部门和各类人员的责、权、利，使各级领导和全体员工积极参与环境管理工作。

8.1.3.1 环境管理机构

该机构由总经理直接领导，总经理是公司环境管理的最高领导者。并成立安环中心，组成人员为安环中心其它相关人员。

公司安环中心负责全厂废气、废水及噪声监测，下设有安环科、监测站。环境管理成员由各生产车间和班组负责人组成，承担企业日常环境管理与监测的具体工作，形成以公司总经理为领导核心的公司、车间、班组的环境管理体系，确保各项环保措施和环保制度的贯彻落实。公司环境保护管理网络见图 8.1-1。

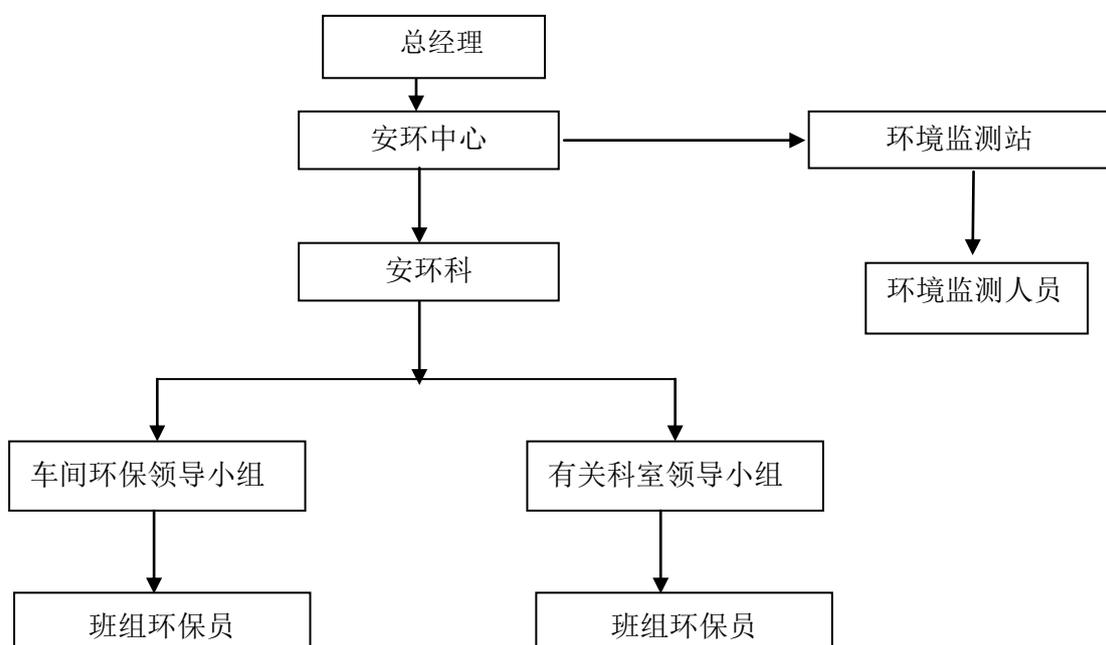


图 8.1-1 环境管理网络图

8.1.3.1 环境管理机构职责和任务

管理机构主要责任具体如下：

- (1) 贯彻执行国家环境保护法规和标准；
- (2) 建立各种环境管理制度并组织实施；
- (3) 编制制定环保规划和计划，并组织实施；
- (4) 领导并组织环境监测工作，建立污染物排放档案；
- (5) 检查企业和环境保护设施的运行情况；
- (6) 组织开展环保科研工作和技术交流，总结推广先进技术经验；
- (7) 开展环境保护知识教育，培训环境管理专业技术人员，提高全员认识环境保护是实现可持续发展的主要环节；
- (8) 在施工阶段，定期向环保部门上报施工进度及配套环境保护措施情况。

总经理职责：

- ①总体负责企业的环境保护工作，领导各级部门执行国家的环境保护政策；
- ②负责上报和批准企业环境保护相关的规章制度；
- ③从企业管理、人事、计划、生产等方面为环境保护工作提供支持；
- ④从全局、长远的角度对本企业的环境保护工作提出拓展性的要求，并协调资金支持；
- ⑤负责向有关行政管理部门和工业园区管理部门汇报本企业环境管理工作；
- ⑥领导和指挥制定各部门的环保方案，同时在环保行动的实施中担任协调、维持、评审和深化的工作；
- ⑦监督环保方案的进度和实施情况；
- ⑧对重大环境保护奖惩提出意见。

安环科职责：

- ①负责与地方环保部门保持联系，及时了解、传达有关环保信息；
- ②在企业内部推广和宣传环保方案，收集员工意见和合理化建议；
- ③全面贯彻落实环保政策，监督工程项目的各项环境保护工作；

④制定本企业环境保护的近、远期发展规划和年度工作计划，制定并检查各项环境保护管理制度及其执行情况；

⑤根据环保部门下达的环境保护目标、污染物总量控制指标以及公司内部的指标分配情况，制定本企业的环境保护目标和实施措施，并在年度中予以落实；

⑥负责建立企业内部环境保护责任制度和考核制度，协助企业完成围绕环境保护的各项考核指标；

⑦做好环保设施管理工作，建立环保设施档案，保证环保设施按照设计要求运行，定期检查、定期上报，杜绝擅自拆除和闲置不用的现象发生；

⑧负责企业环境保护的宣传教育工作，做好普及环境科学知识和环保法规的宣传，树立环保法制观念；

⑨制定环境监测方案并组织实施，编制监测数据报表，及时总结上报；

⑩负责与公司及地方各级环保部门的联系，按要求上报各项环保报表，并定时向上级主管部门汇报环保工作情况。

环境监测站机构职责：

①制定本企业环境监测的年度计划和发展规划；

②依据国家及地方的有关规定、要求，对本企业的主要污染源、厂区和居民生活区的环境状况开展日常例行监测，确保任务完成；

③对本企业污染源和环境质量进行调查分析，掌握主要污染物质的排放规律和环境质量的发展趋势；

④整理分析监测资料，负责填报环境统计报表，监测月报表，环境指标考核资料及其它环境报告，建立环保档案；

⑤参加本企业新工程的验收测定工作，提供监测数据；

⑥负责本企业污染事故调查监测，及时将监测结果上报有关主管部门；

⑦组织环保宣传、培训和教育工作。

车间或科室等基层部门职责：

①严格按照设备操作规程进行，防止生产意外事故发生；

- ②保证环保设备正常、高效运行，按规定进行日常的维护；
- ③积极执行上级领导和环保管理部门提出的相关决定；
- ④鼓励提出新方法、新思路、新建议，提倡参与企业环境保护决策；
- ⑤特殊情况、特殊问题要及时汇报，并及时进行解决。

8.1.4 环境管理计划

本项目环境管理可分为设计阶段环境管理，施工阶段环境管理，排污许可申请与核发阶段环境管理，生产过程的环境管理以及信息反馈、群众监督五个部分。

建设项目各阶段环境保护内容见表 8.1-1。

表 8.1-1 建设项目各阶段环境保护内容表

阶段名称	相对应的环保内容
建议书阶段	根据拟建项目的性质、规模、厂址、环境等有关资料，对项目建成后可能造成的环境影响进行简要说明。
可研阶段	完成建设项目环境影响报告书的编制和审批工作，编制报告书需进行环境现状监测。
初设阶段	编写环境保护篇章，其内容包括环保措施的设计依据，环境影响报告书审批规定的各项要求措施，防止污染的处理工艺流程，预期效果环保投资概算等。
施工阶段	保护现场周围的环境，防止对自然环境造成不应有的破坏，防止和减轻粉尘、噪声等对居民区的污染和危害。项目竣工后，施工单位应该修整和复原在建设过程中受到破坏的环境。做好环境监理。
排污许可申请与核发阶段	认真贯彻执行“三同时”制度，项目建成后，其污染物的排放必须达到国家或地方规定的标准。建设项目在正式投产或使用前，建设单位应该申领排污许可证，在许可证中载明建设项目环评文件及其批复中污染物排放控制的有关要求。
生产阶段	监督检查环保措施的执行、环保措施的运行情况、污染物的监测工作，严格按照排污许可证上载明的内容和要求依证排污。

8.1.4.1 设计阶段环境管理

据国家《基本建设项目环境管理办法》的有关规定，本评价提出下列管理内容：

- 1、注重清洁生产，从源头控制：
 - (1) 能源资源合理利用情况；
 - (2) 先进工艺、设备的选用情况；
 - (3) 节约能源资源消耗；
 - (4) 提出水资源利用率。
- 2、注意环境治理：

- (1) 废弃物的资源化措施；
- (2) 净化设备装置先进性可行性评估；
- (3) 设计排放标准选用正确与否；
- (4) 厂区绿化是否考虑到生态恢复。

设计阶段是环境保护“三同时”的一个重要阶段，是建设项目环境保护目标和防治对策转化为具体工程建设的依据，是保证项目建成后达到预期环境目标的关键。

8.1.4.2 施工阶段环境管理

施工期环境管理模式为施工单位、监理单位和建设单位三级管理体制。施工单位应针对本工程特点及环境保护目标的情况，制定相应的措施，确保施工作业对周围敏感目标的影响降至最低。监理单位应将环保措施和施工合同中规定的各项环保措施作为监理的重要内容，对环保工程质量严格把关。

1、施工期环境管理计划

针对本工程的特点，本次环评初步拟定了以下施工期环境管理计划：

(1) 监理单位设立环境监督小组，配合环保主管部门监督建设单位和施工单位落实施工过程中的环保要求及环保措施；

(2) 为了防止工程施工活动对环境的污染，建设单位应与施工单位就施工期间的环境保护签订施工项目环境污染控制合同；

(3) 施工单位应严格遵守环保法律法规，并对施工及周边地区产生的环境质量问题负责；

(4) 施工单位在施工组织设计中应有针对性的实施环保措施。建立健全的环境质量保证体系，落实环境质量责任制，并加强施工现场的环境管理。施工现场应有环保管理的自检记录。

2、施工期环境监理

根据国家和山西省对建设项目环境保护管理的相关规定，建设单位在施工期应开展环境监理工作，加强施工期的环境保护，从源头上控制施工期的环境影响。

项目在施工期应成立环境管理部门，全面负责施工期的环境监理工作。施工期环境

监理的职责和任务如下：

- (1) 贯彻执行国家的各项环保方针、政策、法规和各项规章制度。
- (2) 根据工程施工计划制定详细管理计划，负责施工过程中各项环保措施的监督和日常管理。
- (3) 定期向工程领导汇报环境管理检查结果，对检查中发现的问题提出针对性地解决办法。
- (4) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进经验和技能。
- (5) 组织施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识和能力。
- (6) 负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程所在区域的环境特征调查，对环境敏感目标做到心中有数。
- (7) 在施工计划中应考虑设备及运输道路最优化，以避免影响当地居民生活及环境，施工中考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工、以减少占用临时施工用地。
- (8) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (9) 监督施工单位在施工工作完成后的草地恢复和补偿，确保水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。
- (10) 配合地方环境主管部门协调解决项目施工过程中出现的环境问题。
- (11) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环保主管部门。

针对本项目施工期对环境的影响，采取以下措施：

- (1) 选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款，如承包施工段的主要环境保护目标，应采取的水、气、声、渣、生态保护及水土保持措施等，将环保工作的执行情况作为工程验收的标准之一等。
- (2) 施工承包方应明确管理人员、职责等，并按照其承包施工段的环保要求，编制详细的“工程施工环境管理方案”，连同施工计划一起呈报建设单位环保管理部门以及相关的地方环保部门，批准后方可开工。
- (3) 在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的

培训。在施工作业过程中，施工承包方应严格执行批准的工程施工环境管理方案，并认真落实各项环境保护措施。

(4) 建议对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中。环境监督工作方式以定期巡查为主，对存在重大环境问题隐患的施工区随时进行跟踪检查，做好记录，及时处理。监督环评报告书提出的环保措施的落实情况，通过工程监理发出指令来防控施工中出现的环境问题。

8.1.4.3 排污许可证申请与核发管理

应严格执行环境影响评价制度并按规定取得主要污染物排放总量指标。环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

认真贯彻执行“三同时”制度，将落实三同时作为申请排污许可证的前提，项目建成后，其污染物的排放必须达到国家或地方规定的标准。建设项目在正式投产或使用前，建设单位应该申领排污许可证，排污许可证中明确许可排放的污染物种类、浓度、排放量、排放去向等事项，载明污染治理设施、环境管理要求等相关内容。

8.1.4.4 生产过程中的环境管理

生产过程中的环境管理是企业正常运行的中心环节，对生产过程中损害环境质量的活动，应通过生产工艺过程中各个环节的严格管理来满足环境的要求。具体从以下几点内容说明：

1、组织生产的环境管理

组织生产过程的环境管理主要是制定实施岗位物流损耗定额管理，加强环保工作的统一调度，把污染物排放控制在最低限度。

2、工艺技术的环境管理

工艺技术的环境管理应通过科技进步，不断改造工艺来实现，包括：制定完善的技术操作规程，使环境管理全面渗透到技术操作规程中；各车间工段要采用清洁生产技术并进行清洁生产审计，把“三废”在生产过程中减少或消灭；加强科研，不断采用新技术，进一步控制及消灭污染物排放。

3、设备的环境管理

工厂机器设备是企业生产和保护环境的主要物质技术基础，设备的技术状态和环境保护有直接的关系，是工厂环境管理的主要内容。合理使用设备，尤其是环境保护设备要实行以人定机，定职操作，防止设备跑、冒、滴、漏，建立设备管理档案，记录设备运转检修等状况。

要认真做好设备维修，施行三级保修，加强计划维修，保证设备处于最佳运行状态，为此应制定严格的操作规程，尤其要对环保设备岗位制定操作制度，执行岗位责任制。

4、排污许可证的管理

企事业单位应及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

8.1.4.5 信息反馈和群众监督

反馈监督数据，加强群众监督，改进污染治理工作，具体包括以下四方面：

- 1、建立奖惩制度，以保证环保设施正常运转；
- 2、归纳整理监测数据，技术部门配合进行工艺改进；
- 3、聘请附近村民为监督员，收集附近村民意见；
- 4、配合环保部门的检查。

8.1.5 环境管理制度

建立健全的环境管理规章制度，并把它作为企业领导和全体职工必须严格遵守的一种规范和准则。本项目建成完工后，企业环保部门应根据本厂的特点建立健全必要的环境管理规章制度，企业应制订的最基本环境管理制度如下：

- 1、企业环境保护管理条例；
- 2、环境质量管理规程；
- 3、环境管理的经济责任制；
- 4、环境技术管理规程；
- 5、环保业务的管理制度；

- 6、环境管理岗位责任制；
- 7、环境污染事故管理规定；
- 8、清洁生产审核制度。

8.1.6 培训教育

培训教育的目的是为了提高全体员工的环境保护意识，使全体员工主动参与到公司的环境工作中来，促进企业环境管理工作正常而有效的进行。

培训的对象是企业的全体员工，包括各级领导。对于不同部门的人员，由于工作性质、职责的不同，要根据不同需要来确定培训的内容。

8.1.7 记录与信息交流

环境记录包括环境污染监测记录、设备检修校准记录、污染事故的调查与处理记录、培训与培训结果记录等。按照排污许可证管理要求，按频次进行台账记录和汇总。

公司环境监测站必须有如实详细的监测记录、仪器设备校准和维护记录，并有专人保管。各车间和有关科室也要有详细的环境记录，包括操作记录、紧急情况的发生和所采取的应急措施以及最后结果的记录等，并且要及时向公司环境保护委员会和环保科汇报。建立健全环境记录的管理规定，做到日有记录，月有报表和检查，年有总结和评比。

公司应于每年1月底前编制完成上年度自行监测开展情况年度报告，并向负责备案的环境保护主管部门报送，年度报告应包含以下内容：

- 1、监测方案的调整变化情况；
- 2、全年生产天数、监测天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、达标次数、超标情况；
- 3、全年废水、废气污染物排放量；
- 4、固体废弃物的类型、产生数量，处置方式、数量以及去向；
- 5、按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果。

环境保护与环境管理信息交流包括两个方面的内容：一是企业内部的信息交流，二是企业与外部的信息交流。

8.1.7.1 企业内部信息交流的主要内容

- 1、该厂的环境管理制度要传达到全体员工；
- 2、环境保护任务、职责、权利、义务的信息；
- 3、监测计划执行与监测结果的传达和反馈信息；
- 4、培训与教育的信息。

8.1.7.2 企业与外部信息交流的主要内容

- 1、国家与地区环保法律法规的获取；
- 2、向地方环保部门和环境保护组织的信息交流；
- 3、定期向附近企业与公众发布和收集环境保护信息。

8.1.8 技术文件管理

在环境监测和管理中，应建立如下文件档案：

- 1、污染源的监测记录技术文件；
- 2、污染控制、环境保护治理设施的设计和运行管理文件；
- 3、所有导致污染事件的分析报告和监测数据资料；
- 4、按规定建立下列技术资料档案及系统图表：地表水、地下水的水文地质资料；当地气象资料；污染防治设施及技术改进资料；污染源调查等技术档案、环境监测及评价资料，污染指标考核资料；监测仪器使用说明书及校验证证书；企业内部污染事故的纪实材料；“三废”排放系统图；“三废”排放采样监测点噪声监测点布置图；企业内部污染物排放动态图表。

8.1.9 排污口规范化管理

8.1.9.1 排污口管理

排污口是企业污染物进入环境、污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础之一，也是区域环境管理实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

具体管理原则如下：

- 1、向环境排放污染物的排放口必须规范化；
- 2、列入总量控制的污染物、排污口列为管理的重点；

- 3、排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查；
- 4、如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；
- 5、废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》；
- 6、工程固废堆存时，专用堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

8.1.9.2 排污口立标管理

对排放口和固体废物堆场，应按照国家《环境保护图形标志》（GB 15562.1-95）与（GB 1556.2-95）规定，设置国家环保局统一制作的环境保护图形标志牌。

1、污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，且醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m；

2、重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌，具体见表 8.1-2~8.1-3。

表 8.1-2 排放口的图形标志

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放

4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5			危险废物	危险废物贮存、处置场

表 8.1-3 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

8.1.9.3 排污口建档管理

1、本项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

2、根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向，立标情况及设施运行情况记录于档案。

8.2 污染物排放清单

为了全面贯彻和落实国家以及地方环境保护政策、法律、法规，保护本工程周围环境，保证企业中各环保设施正常运行，达到企业污染物达标排放，企业必须按照《排污许可管理办法》做好污染物排放管理工作。本项目污染源排放清单表见表 8.2-1。

8.3 环境监测计划

环境监测是对建设项目进行环境保护管理的手段和信息基础。环境监测的特点是以样本的监测结果来推断总体环境质量。因此，必须把握好各个技术环节，包括确定环境监测的项目和范围、监测点位和频次、监测方法和仪器、采样和样品保存方法、样品分析和数据处理及质量保证和质量控制等工作。保证监测数据具有完整的质量特征，数据符合准确性、精密性、完整性、代表性和可比性的要求。

8.3.1 监测计划

建设单位委托具备相应技术条件的第三方机构开展环境监测，根据《排污许可证申

请与核发技术规范《有色金属工业—铝冶炼》（HJ863.2-2017）和《排污单位自行监测技术指南 有色金属工业》（HJ989-2018），本项目的环境监测包括对各废气排气筒、厂界噪声等环境要素的监测。监测项目与监测频率见表 8.3-1~8.3-2。

8.3.2 监测结果反馈

每次监测完毕后安环科及时整理监测数据，以报表的形式报送总工，以便厂内各级管理部门及时了解全公司排污情况及各环保设施的运行情况，及时发现问题，及时解决。

按照《排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铝冶炼》（HJ863.2-2017）要求，按时提交月/季、半年、年度执行报告。按照自行监测数据，核算污染物实际排放量并进行合规性判定，对不合规排放或污染防治设施故障情况进行说明。

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

山西复晟铝业有限公司位于平陆县圣人涧镇涧东村。本项目原实施主体为郑州煤炭工业（集团）有限责任公司，2014年平陆县政府通过招商引资，促成郑煤集团与杭州锦江集团有限公司、浙江恒嘉控股有限公司合作在山西省平陆县注册成立了“山西复晟铝业有限公司”，由山西复晟铝业有限公司负责实施该项目。运城市发展和改革委员会于2014年5月20日以运发改工函[2014]46号文明确了“郑州煤炭工业（集团）有限责任公司武圣年产80万吨氧化铝项目”的实施主体为“山西复晟铝业有限公司”。

2018年9月5日，山西复晟铝业有限公司按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的规定，组织环保设计单位、环保设施施工单位、环境监理单位、环境影响报告书编制单位、验收监测报告编制单位及相关环保技术专家对现有工程进行了竣工环境保护验收工作。2018年9月26日，平陆县环境保护局在建设单位自主验收的基础上出具了“关于山西复晟铝业有限公司年产80万吨氧化铝建设项目（固废、噪声）竣工环境保护验收下级意见”（平环发[2018]50号），意见提出建设单位在固废、噪声等治理环节采取了一系列环保措施，同意该项目上报运城市环境保护局审批。2018年9月26日，运城市环境保护局以运环函[2018]212号“关于山西复晟铝业有限公司年产80万吨氧化铝建设项目固体废物和噪声污染防治设施竣工环境保护验收合格的函”对本项目现有工程固体废物和噪声污染防治设施进行了验收。

山西复晟铝业有限公司自工程生产以来，生产使用铝土矿品位较低(A/S 平均在5.2左右)，带来诸多困难。氧化铝生产技术指标繁多，且许多指标互相影响，互相牵制，往往一个工序的指标不正常。会迅速波及其他相关工序甚至整个生产过程。矿石品位降低造成生产技术指标恶化，首先是溶出率降低，赤泥产出率升高，继而影响到后续的分解、蒸发等工序，使整个氧化铝系统指标恶化，不利于生产的稳定进行。

矿石品位降低带来的最大影响是赤泥产出率增加，沉降槽的负担增大，沉降系统运行不稳定，严重制约了产能的进一步提高，给生产组织带来了较大的困难。另外赤泥量增大，造成氧化钠的损失增加，化学损失升高。而且，由于设备产能降低，技术指标恶

化，溶出、蒸发等工序的能耗升高。最终造成综合能耗仍相对较高，有很大的改善空间。

山西复晟铝业氧化铝项目由于批复时间早，自动化控制程度较低，生产参数的调整依赖员工的经验操作，而且调整后，需要等到化验结果出来后，才能判断调整方向，存在调整滞后整体运行效率低下。而且经过试运行还发现，设计过程中，生产线还存在不少缺陷。许多生产线设计的在线处理能力不能满足因矿石品位低，带来的物料流量增大。

面对试生产暴露出来的诸多问题，为了提高公司的市场竞争力，公司决定对现有的流程进行改造，提高自动化水平，增加余热利用工程，以达到节能增效的目标。

平陆县经济和信息化局以平经信发[2017]28号文对该公司氧化铝项目生产线优化工艺技术改造项目进行了备案。

本项目主要对氧化铝生产厂区的生产设施进行改造，主要改造内容包括全厂智能化提升、全厂余热利用改造、设计流程重新核算，弥补设计缺陷，氧化铝生产工艺、煤气生产工艺均不变；同时针对现有工程存在的环保问题进行整改完善，主要包括布袋除尘器滤料更换、焙烧炉电除尘更换高频电源、焙烧炉增加脱硝系统。

项目运营期的主要环境影响表现在原辅料破碎、转运、受料、出料、焙烧炉等工序产生的废气；生产废水、生活污水；赤泥、炉渣、脱硫渣、生产废水处理站污泥、废机油、废催化剂及噪声等方面。项目采取污染防治措施后，各项污染物均能做到达标排放。

9.2 环境质量现状

①环境空气质量现状

a、运城市 2017 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $51\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $35\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $116\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $69\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $205\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值的污染物为 PM_{10} 、 O_3 、 $\text{PM}_{2.5}$ 。由此可知，本项目所在区域为不达标区。

b、本次评价收集到平陆县 2017 年度例行监测资料，由监测结果统计可知， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求；其余污染物均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。

评价范围涉及山西运城湿地自然保护区，平陆县例行监测点距离山西运城湿地自然

保护区较近，且气候条件、地形与山西运城湿地自然保护区基本一致，故平陆县例行监测点环境空气质量监测数据可代表山西运城湿地自然保护区一类区的环境空气质量现状。故本次评价一类区质量现状采用平陆县例行监测点监测数据。监测结果显示，NO₂、CO 可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准限值要求，其余污染物均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准限值要求。

②地下水环境质量现状评价结果表明：评价区 8 个水质监测点中，各项指标均满足《地下水质量标准》（GB14848—2017）中的 III 类标准。

③本次环评引用《山西复晟铝业有限公司 80 万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据，说明现有工程厂界噪声达标排放情况，详见表 3.1-6。

由表 3.1-6 可知，现有工程厂界噪声昼间贡献值为 49.0~59.1 dB（A），夜间噪声贡献值为 44.4~49.6 dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

9.3 污染物排放情况

（1）废气污染物排放情况

针对氧化铝行业污染物排放特点，各废气污染源均采取了严格有效的污染防治措施，各废气污染物排放满足《铝工业污染物排放标准》（GB25465-2010）修改单特别排放限值和。

在采取环评规定的污染防治措施后，本项目污染物排放量为颗粒物排放量 53.16t/a，SO₂ 排放量 182.16t/a（有组织），NO_x 排放量 182.16t/a（有组织）。

（2）废水污染物排放情况

评价要求本项目建设采取雨污分流、清污分流措施。生产生活废水送废水处理站处理后回用。采取以上措施后，本项目生产生活废水全部回用。

（3）固体废物排放情况

本项目产生赤泥送赤泥堆场，除尘灰返回生产系统回用，生产废水处理站产生的污泥送赤泥库堆存，废催化剂和废机油等危险废物由有资质单位处置，生活垃圾由环卫部门统一处理。采取以上措施后，本项目产生的固体废物均得到有效利用或处置。

（4）噪声排放情况

对生产过程中的空气动力性噪声源采取消声、隔声措施，对机械动力性噪声采取隔

声、基础减振、设置操作隔音室，同时利用厂房建筑可有效地降低设备噪声等措施。采取以上措施，厂界噪声满足达标排放要求。

9.4 主要环境影响

(1) 环境空气

全厂废气污染物排放得到有效控制，各大气污染物均达标排放，由预测结果可知，本项目排放的污染物对环境空气保护目标和区域最大地面浓度点的小时贡献浓度、日均贡献浓度和年均贡献浓度均达标，各污染物预测浓度占标率均较低；，项目属于生产优化工艺技术改造项目，改造后项目污染物排放量（颗粒物、SO₂、NO_x）排放量较之前均有所减少，不新增污染物排放量，可判定项目建设后区域环境质量得到改善。满足“关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环环评[2016]150号）”中以改善环境质量为核心的环评管理要求。从环境空气影响评价角度出发，本项目的建设是可行的。

(2) 地表水环境

本项目生产废水经生产废水处理系统处理后回用于生产系统，生活污水经处理后用于厂区绿化或原料场喷洒抑尘，全厂废水做到循环利用不外排，不会对区域地表水造成明显影响。

(3) 地下水影响

在运营期正常状况下，对地下水环境影响较小；非正常状况下，厂区会对下游松散孔隙含水层造成一定的影响，但不会对下游各村庄饮用水源造成影响。本工程在按照环评要求采取严格的防渗措施，设置完善的跟踪监测计划与应急处理方案后，地下水环境影响可以接受。

(4) 声环境

本次改造前后，不新增主要噪声源，改造前后厂界噪声贡献值基本无变化，根据《山西复晟铝业有限公司80万吨/年氧化铝建设项目竣工环境保护验收监测报告》验收监测数据，工程厂界噪声昼间贡献值为49.0~59.1 dB(A)，夜间噪声贡献值为44.4~49.6 dB(A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类标准。

(5) 固体废物

本工程采取有效的固废防治措施后，产生的固体废物可得到有效处置，对环境影响轻微。

(6) 生态环境

项目对生态环境的影响主要在施工期，采取生态保护措施后，不会对区域生态环境造成明显影响。

(7) 环境风险

在落实环评提出的各项环境风险防范措施、编制有效的应急预案，加强风险管理的条件下，工程的事故风险可控，项目的环境风险是可以接受的。

9.5 环境保护措施

本项目环保措施及环保投资估算见表 6.5-1。

9.6 环境经济损益分析

本工程投产后，将带来较好的经济效益和社会效益，同时由于工程在设计中采取了严格的污染治理措施，加大环保治理力度，减少了污染物排放量，并注重对资源的回收利用，在创造较好的经济效益和社会效益的同时，也取得了较好的环境效益。本工程建设能够实现社会、经济和环境三效益的和谐统一，从环境经济角度来看是可行的。

9.7 环境管理与监测

环评明确规定了公司环境管理机构的设置及环境管理制度的制定和实施，规范了排污口的设置，制定了详细的环境监测计划，明确了监测项目、监测点位和监测频率，要求定期开展自行环境监测工作。并要求企业按照《企业事业单位环境信息公开办法》的要求，对本企业环境信息进行公开。建设单位应严格按照环评的规定，配备专职的技术人员，制定文件化、程序化、系统化的环境管理制度和执行体系，担负企业日常环境管理工作。

9.8 评价总结论

本项目符合国家产业政策，不违背当地相关发展规划；在认真贯彻执行国家环保法

律、法规，严格落实环评规定的各项环保措施，加强环境管理的情况下，进行区域现役污染源削减后，区域环境空气质量有所改善，满足“关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知（环环评[2016]150号）”中以改善环境质量为核心的环评管理要求。各项污染物对周围环境的影响在可接受范围。从环境保护的角度出发，本项目的建设是可行的。