

通威绿色基材（广元）有限公司  
光伏硅材料制造项目（一期工业硅项目）

# 环境影响报告书

（公示本）

环评单位：四川省环科源科技有限公司

二零二四年九月

# 目 录

<b>第1章 概 述</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目由来 .....	1
1.2 主要关注的问题 .....	1
1.3 环评委托及工作流程 .....	2
1.4 环评报告书主要结论 .....	3
<b>第2章 总 论</b> .....	<b>4</b>
2.1 编制依据 .....	4
2.2 评价目的和原则 .....	7
2.3 产业政策符合性分析 .....	8
2.4 与《四川苍溪经济开发区规划修编环境影响报告书》及审查意见的符合性分析 .....	12
2.5 项目与规划及选址合理性分析 .....	12
2.6 与行业政策、环境政策符合性分析.....	13
2.7 与“生态环境分区管控要求”符合性分析 .....	27
2.8 项目外环境关系 .....	40
2.9 环境影响因子识别和筛选 .....	43
2.10 评价内容及重点 .....	44
2.11 评价因子 .....	44
2.12 评价标准 .....	45
2.13 评价等级 .....	53
2.14 评价范围及评价时段 .....	60
2.15 控制污染与环境保护目标 .....	62
<b>第3章 工程概况与工程分析</b> .....	<b>64</b>
3.1 建设项目概况 .....	64
3.2 主要原辅料及能源消耗 .....	72
3.3 厂区平面布置及合理性分析 .....	75
3.4 项目公辅设施配套情况 .....	76
3.5 工程分析 .....	78
3.6 污染物源强核算 .....	90
3.7 施工期污染源及治理措施 .....	94
3.8 营运期污染源及治理措施 .....	94
3.9 工程“三废”治理措施汇总.....	134
3.10 总量控制 .....	139
3.11 温室气体排放核算 .....	141
<b>第4章 环境现状调查与评价</b> .....	<b>145</b>
4.1 自然环境概况 .....	145
4.2 环境现状调查与评价 .....	151
<b>第5章 环境影响分析及预测</b> .....	<b>163</b>
5.1 施工期环境影响评价 .....	163
5.2 营运期环境影响评价 .....	167

<b>第 6 章 环境保护措施及其经济技术论证 .....</b>	<b>270</b>
6.1 废气治理措施技术经济论证 .....	270
6.2 废水治理措施技术经济论证 .....	278
6.3 运营期地下水污染防治措施及论证.....	279
6.4 运营期噪声污染防治措施及论证.....	283
6.5 固体废物污染防治措施及论证 .....	284
6.6 土壤防治措施 .....	286
6.7 污染防治措施汇总 .....	287
<b>第 7 章 环境影响经济损益分析 .....</b>	<b>289</b>
7.1 效益分析 .....	289
7.2 环境经济损益分析 .....	289
7.3 小结 .....	291
<b>第 8 章 环境管理和监测计划 .....</b>	<b>293</b>
8.1 环境管理 .....	293
8.2 环境监测计划 .....	299
8.3 竣工环境保护验收监测 .....	302
8.4 管理人员培训 .....	307
8.5 小结 .....	307
<b>第 9 章 环境影响评价结论及建议 .....</b>	<b>308</b>
9.1 环境影响评价结论 .....	308
9.2 要求和建议 .....	314

## 前言

通威绿色基材（广元）有限公司成立于 2023 年，主要从事金属硅生产和销售。该公司注册资本为 90000 万元，注册地址为苍溪县。

硅产业是我国有色金属行业的重要组成部分，近年来一直受到国内外广泛关注。工业硅作为硅铝及硅基合金、有机硅、多晶硅的基础原材料，其下游应用已经渗透到国防军工、信息产业、新能源等相关行业中，在我国经济社会发展中具有特殊的地位，是新能源、新材料产业发展不可或缺的重要材料，展现了广阔的应用前景。

### （1）“推动能源供给革命”的科学发展观推动工业硅行业的发展

能源是整个世界发展和经济增长的最基本的驱动力，是国家安全、可持续发展以及社会稳定的重要影响因素。随着全球经济的快速增长，对能源的需求量越来越大，常规油气已不能满足经济发展的需要。因此，全球能源结构转型进程不断加速。

与煤炭、煤化工、生物燃料等替代能源相比，太阳能开发与利用作为新能源的一种，有着成本低廉、用之不竭、环保经济等无可比拟的显著竞争优势，成为人类新能源利用的首要途径。我国太阳能资源丰富地区的面积占国土面积 96% 以上，每年地表吸收的太阳能大约相当于 1.7 万亿吨标准煤，每年太阳能热利用可相当于约 3.2 亿吨标准煤，年发电量可达 2.9 万亿千瓦时。工业硅作为太阳能光伏产业的基础原料必将迎来快速的发展机遇。并且随着光伏发电成本的逐年降低以及光伏发电渗透率较低，未来将成为全球主流的发电来源线路。作为太阳能光伏产业的基础原料工业硅产业必将迎来快速的发展机遇。

### （2）汽车轻量化用硅铝合金产业的发展推动工业硅行业的发展

目前，中国已发展成为铝及铝合金产品行业生产大国，全球铝合金制造行业的中心逐步向中国转移。中国铝合金产品广泛应用于下游领域像是汽车轻量化发展、电子消费品增长、建筑材料等；领域需求上升等因素持续拉动中国铝合金产品的市场需求的上涨。政策的扶持、下游领域的景气与应用的扩充、技术持续的革新与经济环境持续增长等利好因素条件促进中国铝合金行业保持稳固上升的趋势。中国政府对工业节能减排的绿色发展愈发重视，对环保监督的力度逐步加大，随着环保政策的日益严苛，外加政府对新能源汽车发展的政策扶持，汽车轻

量化将成为未来汽车制造业的主流发展趋势。铝合金凭借其密度低、轻质化、成形好等优异的性能特点，成为汽车轻量化发展方案中的首选制造材料。

新能源汽车作为近几年政府主要扶持的重点领域之一，对铝合金材料的需求日益增加。此外，政府政策也在积极推动汽车铝合金材料的应用。根据中国有色金属工业协会硅业分会的数据显示，2019年我国工业硅在铝合金合金领域消费量为46万吨，同比下滑8.0%，2014-2019年复合增长9.9%。而在2020年，由于新冠肺炎疫情的疫情，全球汽车处于低迷态势导致铝合金领域工业硅消费量呈现下跌趋势，达到45万吨。随着新冠肺炎疫情的控制，我国经济形势稳定性好，新车累计消费量上升。因此，工业硅在铝合金制造行业具有较好的发展前景。

### （3）集成电路产业和半导体产业高质量发展推动工业硅行业的发展

世界正进入信息化的发展阶段，工业社会正逐步向信息社会过渡。信息技术已成为促进社会发展和进步的关键技术，信息化程度的高低已成为衡量一个国家现代化水平的标志。集成电路产业和软件产业是信息产业的核心，是引领新一轮科技革命和产业变革的关键力量。而半导体多晶硅材料则是集成电路最重要的基础功能材料及发展基础。

根据Gartner报告显示，2019年全球半导体收入总计4183亿美元，相比2018年下滑了11.9%。从国内情况来看，受到全球半导体市场下滑影响，我国集成电路产业2019年增速也出现显著下降，根据中国半导体行业协会统计，2019年1-9月，中国集成电路产业销售额5049.9亿元，同比增长13.2%，增速同比下降了9.2个百分点。根据中商产业研究院数据库显示，2020年1-2月中国集成电路出口量有所增长，2020年1-2月中国集成电路出口量为327.2亿个，同比增长13.6%。

国家近年来不断加大在集成电路产业的政策支持。2020年8月国务院印发《新时期促进集成电路产业和软件产业高质量发展的若干政策》，从财税、投融资、研究开发、进出口、人才、知识产权、市场应用、国际合作等方面支持集成电路产业发展。

我国多省市地均发布相应的规划促进集成电路及半导体产业的发展，深圳市发布制造业高质量发展“十四五”规划到2025年规模以上工业产值实现3万亿元，年均增长6%，《规划》提出在电子产业方面，培育打造万亿级电子信息产业集群，打造半导体产业核心竞争优势；广东省人民政府发布《广东省人民政府关于印发广东省制造业高质量发展“十四五”规划的通知》（粤府〔2021〕53

号，以下简称《规划》）。《规划》指出，到 2025 年，半导体及集成电路产业营业收入突破 4000 亿元，打造我国集成电路产业发展第三极，建成具有国际影响力的半导体及集成电路产业聚集区；上海市在《上海市先进制造业发展“十四五”规划》中提出重点发展集成电路，在集成电路方面：以自主创新、规模发展为重点，提升芯片设计、制造封测、装备材料全产业链能级。

工业硅广泛应用于光伏、有机硅、合金等行业。光伏行业中，工业硅是制造多晶硅等材料的主要原料。工业硅还是有机硅的最主要原料，有机硅材料作为一种基础材料，它的应用范围非常广泛，它不仅作为航空、尖端技术、军事技术部门的特种材料使用，而且也用于国民经济各部门，其应用范围已扩到：建筑、电子电气、纺织、汽车、机械、皮革造纸、化工轻工、金属和油漆、医药医疗等。有机硅可进一步加工成为硅油、硅橡胶、硅树脂、硅烷偶联剂等四大类深加工产品。在合金行业中，工业硅主要是作为非铁基合金的添加剂。硅加入到某些有色金属中时，能提高基体金属的强度、硬度和耐磨性，有时还能增强基体的铸造性能和焊接性能。

因此，在当前市场推动下，通威绿色基材（广元）有限公司拟投资 2.8 亿元在四川苍溪经济开发区建设光伏硅材料制造项目(一期工业硅项目)。项目建设 12×33000kVA 工业硅电炉，并配套建设余热锅炉、除尘器、脱硫脱硝装置、变电站及相关公辅设施，形成年产 18 万吨/年工业硅的生产规模

项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》允许类，符合《铁合金、电解金属锰行业规范条件》中相关规定，苍溪县发展和改革局以备案号：川投资备【2308-510824-04-01-692626】FGQB-0271 号同意项目备案。

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》及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 253 号）等法律法规的要求，本项目的建设应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（部令第 16 号），该项目属“二十九、有色金属冶炼和压延加工业 32 64.常用有色金属冶炼 321”，需编制环境影响报告书。为此，通威绿色基材（广元）有限公司委托四川省环科源科技有限公司对该工程进行环境影响评价工作。在接受委托后，项目环评单位立即组织有关人员对该工程进行实地踏勘和资料收集，并根据现场收集资料和有关技术规范及环保局的相关规定，收集分析了本工程及相关的技术资料，在充分研读有关文件和资料后，结合该项目的污染特

征，编制完成了该工程环境影响评价报告书，呈生态环境主管部门审查。待审核后作为项目环境管理及环保设计的依据。

# 第1章 概述

## 1.1项目由来

工业硅又称金属硅，由硅石和碳质还原剂在矿热炉内冶炼而成，主要应用于硅铝合金、有机硅、多晶硅等行业。近年来，受光伏产业需求拉动，我国工业硅消费量整体呈现增长趋势。我国工业硅消费量由 2017 年的 147 万吨增至 2021 年的 186 万吨，年均复合增长率 6.1%，市场需求量大。工业硅是一种高耗能产品，受电力因素影响较大，苍溪县在水电、硅矿、劳务等方面都具有较大优势。

通威绿色基材（广元）有限公司，简称通威绿材（广元）是由世界 500 强企业——通威股份旗下永祥股份投资设立的全资子公司，于 2023 年 8 月入驻四川苍溪经济开发区。公司专业从事电子专用材料等绿色基材研发制造、经营和技术咨询等业务，推进硅材料绿色生产，并配套开展新能源开发利用，致力于发展清洁能源。

为此，通威绿色基材（广元）有限公司在苍溪县经济开发区建设光伏硅材料制造项目，项目设计产能 36 万吨工业硅，总占地面积约 1500 亩，其中一期项目建设 18 万吨工业硅。本次环评仅涉及一期项目。

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》及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）等法律法规的要求，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的有关规定，本项目属于“二十九、有色金属冶炼和压延加工业中 64. 常用有色金属冶炼 321”，应编制环境影响报告书。

## 1.2主要关注的问题

项目运营期的主要环境影响因素为原料堆场颗粒物、矿热炉烟气、出硅口及精炼烟气；初期雨水及生活污水等废水；设备运行噪声；原料系统除尘灰、炉渣、废耐火材料、沉淀泥沙及不合格粒度硅石和生活垃圾等废渣。

根据本项目的特点以及周围环境敏感目标分布，本项目关注的主要环境问题为矿热炉烟气、出硅口及精炼烟气、微硅粉加密烟气等污染源对大气环境的影响；生活污水对地表水和地下水环境的影响；炉渣、废耐火材料、沉淀泥沙和生活垃圾



圾等废渣对周边环境的影响。重点分析污染物达标排放的可行性，环境影响的可接受水平。

本项目关注重点为项目选址的环境可行性、环境保护距离的设置、废气治理、废水治理、固废处置，以及项目可能存在的环境风险等。

### 1.3环评委托及工作流程

通威绿色基材（广元）有限公司委托我公司承担本项目环境影响评价工作。在接受委托后，我方及时成立了项目组，按照相关规定的原则、方法、内容和要求开展工作。在对项目所在地进行详细的实地踏勘和环境调查的基础上，项目组听取了地方环保、规划等有关部门和群众的意见，经广泛收集资料和认真分析，在结合该项目的污染特征和工程分析的基础上按有关技术规范要求完成了本项目环境影响报告书的编制工作。

环境影响评价工作程序见图 1-1。

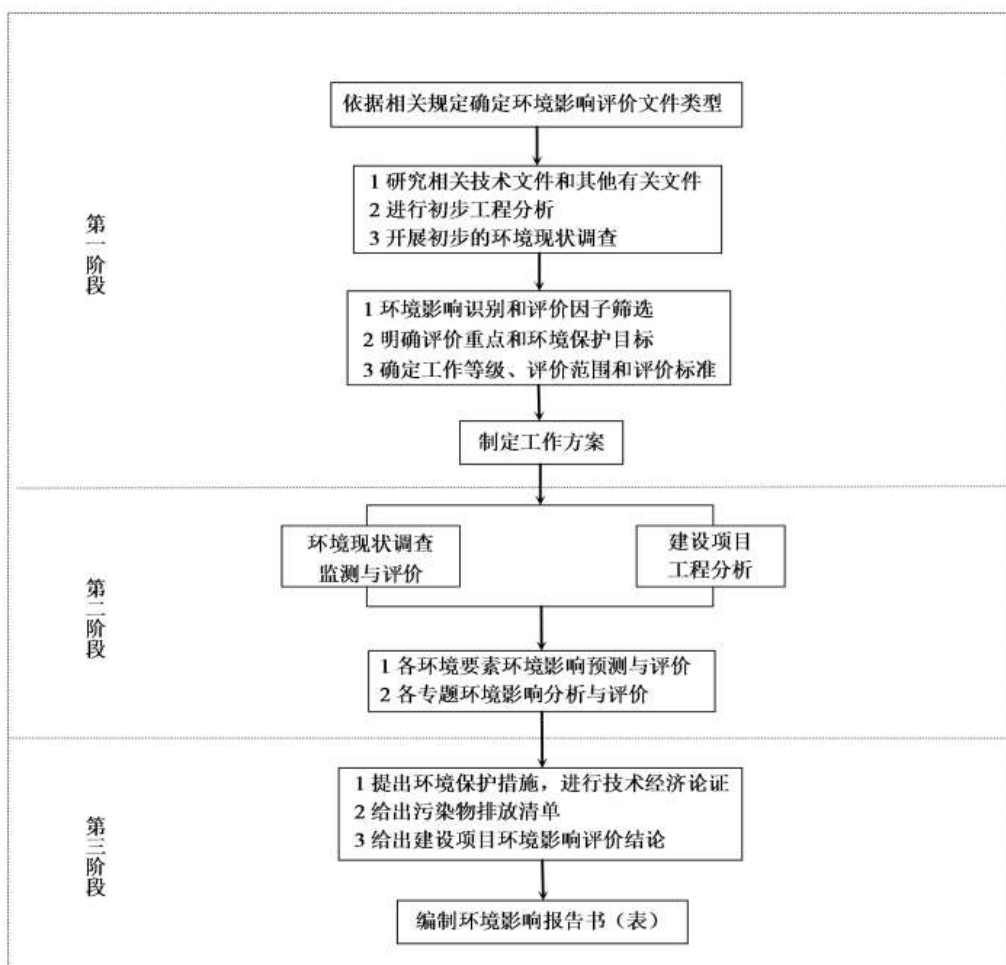


图 1-1 本次环评工作程序图

## 1.4环评报告书主要结论

本项目在四川苍溪县经济开发区进行建设，项目用地性质为工业用地。项目符合国家产业政策，符合园区规划。污染物经采取有效的治理措施后可达标排放，污染防治措施可行。通过采取切实有效的风险防范措施，落实风险应急预案的基础上，对环境风险水平可接受，通过环评公众参与调查，无人反对项目建设。只要严格落实环境影响报告书提出的环保对策及措施，严格执行“三同时”制度，从环保角度分析，项目在拟建地建设是可行的。

## 第2章 总 论

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》2015.1.1实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018年10月26日；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》2018年1月1日；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年9月1日；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》2022年6月5日；
- (7) 《中华人民共和国水法》2016年7月2日；
- (8) 《中华人民共和国长江保护法》2021年3月1日；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》2012年7月1日；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》2018年10月26日；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》2018年10月26日；
- (12) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2019年1月1日；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》2020年1月1日；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》2008年1月1日；
- (15) 《中华人民共和国水土保持法》2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行；
- (16) 国务院 国发〔2005〕22号文《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》；
- (17) 国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知 国办发〔2010〕33号文；
- (18) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》；
- (19) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号；
- (20) 《危险化学品安全管理条例》，2013年12月7日修订；
- (21) 《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号文；

（22）《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号文；

（23）四川省人民政府关于印发《四川省节能减排综合性工作方案》的通知，川府发〔2007〕39号文；

（24）四川省人民政府关于印发《四川省加强工业节能降耗工作实施意见》的通知，川府发〔2007〕31号文。

（25）《关于加快发展节能环保产业的意见》（国务院，2013.8.10）；

（26）关于发布《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

（27）《环境影响评价公众参与办法》2019年1月1日。

（28）《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）；

（29）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；

（30）《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）；

（31）《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号）；

（33）《中华人民共和国长江保护法》（2020年12月26日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）；

（34）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（长江办〔2022〕7号）

（35）《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022年版）》；

（36）《四川省大气污染防治行动计划实施细则》（川府发〔2014〕4号）；

（37）《四川省〈中华人民共和国大气污染防治法〉实施办法》，2019年1月1日；

（38）环境保护部、发展改革委等六部委《关于印发〈“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案〉的通知》（环大气〔2017〕121号）；

（39）中共四川省委办公厅 四川省人民政府办公厅关于印发《四川省环境

污染防治“三大战役”实施方案》的通知（川委厅〔2016〕92号）；

（40）四川省人民政府关于印发《水污染防治行动计划四川省工作方案的通知》（川府发〔2015〕59号）；

（41）关于印发《〈水污染防治行动计划四川省工作方案〉2018年度实施方案》的通知（川污防“三大战役”办〔2018〕24号）；

（42）《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2016〕63号）；

（43）《四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案》；

（44）《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》；

（45）《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》；

（46）《全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》；

（47）《空气质量持续改善行动计划》（国发〔2023〕24号）；

（48）《深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战行动方案》（环大气〔2022〕68号）；

（49）《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号）；

（50）《广元市“十四五”生态环境保护规划》（广府发〔2022〕17号）；

（50）《苍溪县“十四五”生态环境保护规划》（苍府发〔2022〕15号）。

## 2.1.2 规范与技术文件

（1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（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 生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）；

（10）《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单；

（11）《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（12）《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

- (13) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (14) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- (15) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
- (16) 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）；
- (17) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- (18) 《工业硅生产大气污染物排放标准》（T/CNIA0123-2021）；
- (22) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (23) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (24) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (25) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (26) 《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）；
- (27) 《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB512978-2023）。

### 2.1.3项目依据

详见附件。

## 2.2评价目的和原则

环境影响评价作为建设项目管理的一项制度，其基本目的是贯彻“保护环境”这项基本国策，认真执行“以防为主，防治结合，综合利用”的环境管理方针。实现项目与自然、经济、环境的协调发展。通过评价，查清建设项目所在区域的环境现状，分析该项目的工程特征和污染特征，分析项目建设对当地环境可造成的不良影响，弄清楚影响程度和范围，从而制定避免污染、减少污染的防治对策，对项目实现合理布局、最佳设计、为环保行政管理部门的管理提供科学依据。本次环境评价工作的具体的目的及要求是：

(1) 贯彻“污染防治与生态环境保护并重，生态环境保护与生态环境建设并举以及预防为主、防治结合、过程控制、综合治理的指导方针”；推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则。

(2) 通过现场调查与监测分析，了解工程所在区域的生态、地表水、地下水环境空气及声环境现状。针对建设内容和环境特征各有侧重地进行评价，确保对环境的影响控制在标准和有关规定允许的范围内。

(3) 弄清工程对生态影响的特征、生态影响的程度和显著性、敏感性等，明确本项目拟采取的生态治理和恢复措施。尽力维护当地生态平衡，谋求资源持续利用和生态环境的最大协调。

(4) 对工程的污染特征进行达标排放和清洁生产措施分析，弄清生产系统各种污染物排放源点及源强，有针对性地提出污染防治措施，在全厂污染物实现达标排放的基础上，核算污染源排放总量，为制定总量控制计划提供依据。

(5) 按国家有关节约用水、提高水的循环利用率、保护水资源的要求，提出相应的措施，指导项目按可持续发展战略进行建设。

(6) 评价本项目建成投产后，对周围环境的影响程度和范围。通过对工程拟采取的污染治理措施进行论证，评价环境保护措施的可行性，并提出合理化建议。

(7) 通过对工程的环境经济分析，论述工程的社会、经济和环境效益。

(8) 通过以上分析论述，并结合区域规划，从环境保护角度论述项目规模、选址、平面布置及污染防治措施等的可行性，并对其可能存在的问题提出合理化建议，为环境管理和工程建设提供依据。

## 2.3 产业政策符合性分析

### 2.3.1 与《铁合金、电解金属锰行业规范条件》符合性分析

根据《铁合金、电解金属锰行业规范条件》，本项目与其符合性分析如下。

表 2-1 项目与《铁合金、电解金属锰行业规范条件》符合性分析

《铁合金、电解金属锰行业规范条件》内容		本项目	符合性
生产布局	铁合金、电解金属锰生产企业须符合全国主体功能区规划、区域规划、土地利用规划、节能减排规划、环境保护规划、安全生产规划等规划要求。	本项目建设符合全国主体功能区规划、区域规划、土地利用规划、节能减排规划、环境保护规划、安全生产规划等规划要求。	符合
	铁合金、电解金属锰生产企业应布设在工业园区或工业集中区内。	本项目位于苍溪县经济开发区内	符合
	铁合金、电解金属锰生产企业卫生防护距离应符合相关国家标准和	本项目按照相关规定，以卸料站、硅石库、洗精煤库、木片库、	符合

	规范要求。	综合筛分室边界为起点，划定50m的卫生防护距离；以1#冶炼车间、2#冶炼车间、3#冶炼车间分别划定100m的卫生防护距离，符合相关国家标准和规范要求。	
主体工艺装备	硅铁、工业硅矿热炉应采用矮烟罩半封闭型，锰硅合金、高碳锰铁、高碳铬铁矿热炉应采用全封闭型，镍铁矿热炉采用矮烟罩半封闭或全封闭型，矿热炉容量 $\geq 25000$ 千伏安（革命老区、民族地区、边疆地区、贫困地区矿热炉容量 $\geq 12500$ 千伏安），同步配套余热和煤气综合利用设施。	本项目工业硅矿热炉采用矮烟罩半封闭型，矿热炉容量分别为33000千伏安，均同步配套余热综合利用设施。	符合
环保、节能、安全及综合利用设施	铁合金生产原料的贮存应采用封闭料场，加工处理采用高效节能的预处理系统，配料和上料采用自动化控制操作系统；原料加工处理、配料、上料等粉尘产生部位，配备除尘及回收处理装置。	本项目原料贮存采用了封闭料场，加工处理采用了高效节能的预处理系统，配料和上料均采用自动化控制操作系统；原料加工处理、配料、上料等粉尘产生部位，均配备除尘及回收处理装置。	符合
	铁合金矿热炉应配套机械化加料或加料捣炉机操作系统，配备干法布袋除尘或其他先进的烟气除尘装置，炉前配套机械化出铁出渣系统；烧结机和回转窑应同步配套建设烟气脱硫装置。	本项目矿热炉配套了机械化加料机操作系统，配备布袋除尘的烟气除尘装置，炉前配套机械化出铁出渣系统。	符合
	铁合金生产企业应同步建设炉渣、烟尘固体废弃物回收利用设施。	工业硅冶炼为无渣冶炼，炉渣产生量较少。本项目生产过程中产生的炉渣、烟尘固体废弃物均临时储存于专门设置的渣场，炉渣交当地砖厂综合利用，烟尘作为副产品微硅粉外售。	符合
	铁合金、电解金属锰生产企业应按照《铁合金安全规程》(AQ2024)等规范要求，配备火灾、爆炸、雷击、设备故障、机械伤害、高空坠落等事故防范设施，以及安全供电、供水装置和消除有毒有害物质设施。	企业将按照《铁合金安全规程》(AQ2024)等规范要求配备火灾、爆炸、雷击、设备故障、机械伤害、高空坠落等事故防范设施，以及安全供电、供水装置和消除有毒有害物质设施。	符合
	铁合金、电解金属锰建设项目污染防治、安全生产及职业病防护设施必须与主体工程同时设计、同时施	项目污染防治、安全生产及职业病防护设施将与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合



	工、同时投产使用。		
	铁合金、电解金属锰生产企业使用的电机、风机、水泵、变压器、空压机等通用设备应满足用能设备能效标准限定值要求，不得采用《高能耗落后机电设备（产品）淘汰目录》中的设备。	项目使用的电机、风机、水泵、变压器、空压机等通用设备均满足用能设备能效标准限定值要求，未采用《高能耗落后机电设备（产品）淘汰目录》中的设备。	符合
	铁合金、电解金属锰生产企业应按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）、《钢铁企业能源计量器具配备和管理要求》（GB/T21368）等规范要求，配备必要的能源（水）计量器具。鼓励有条件的企业建立能源管理中心，提升能源管理水平。	企业将按照《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167）、《钢铁企业能源计量器具配备和管理要求》（GB/T21368）等规范要求，配备必要的能源（水）计量器具。鼓励有条件的企业建立能源管理中心，提升能源管理水平。	符合
能(资)源 消耗与综 合利用	工业硅生产企业能源消耗须满足《工业硅单位产品能源消耗限额》（GB31338）规定的准入值要求（不大于 2800kgce/t）	根据本项目节能批复，本项目单位产品综合能耗为 2789.72kgce/t，满足《工业硅单位产品能源消耗限额》（GB31338）规定的准入值要求	符合
	主元素回收率应满足以下要求：工业硅（Si-1） $Si \geq 85\%$	项目硅回收率为 96.6%	符合
	铁合金生产企业水循环利用率达到 95% 以上，炉渣综合利用和无害化处理率不低于 90%，矿热炉煤气和烟气余热须 100% 回收利用。硅铁、工业硅矿热炉烟气微硅粉回收率不低于 95%。	项目水循环利用率 > 95%，炉渣综合利用和无害化处理率达到 100%，矿热炉烟气余热 100% 回收利用。工业硅矿热炉烟气微硅粉回收率达到 99.9%。	符合
环境保护	铁合金生产企业废水、大气污染物排放，须符合《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666）和相关地方标准，主要污染排放须满足总量控制要求。	项目大气污染物排放符合《铁合金工业污染物排放标准》（GB28666）、《工业硅生产大气污染物排放标准》（T/CNIA0123-2021）标准，废水符合《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准，主要污染排放满足总量控制要求。	符合
	铁合金、电解金属锰生产企业厂界环境噪声须符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）。	项目厂界环境噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348）。	符合
	铁合金生产企业矿热炉排气烟囱、电解金属锰生产企业排污口，应安装在线监测装置，并与环境保护主管部门联网。铁合金、电解金属锰生产企业取水量要严格计量。	项目矿热炉排气烟囱安装在线监测装置，并与环境保护主管部门联网。企业取水量严格计量。	符合

铁合金、电解金属锰生产企业工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用，一般工业固体废物贮存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18559），危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）。	项目工业固体废物依法分类贮存、转移、处置或综合利用，一般工业固体废物贮存符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18559），危险废物贮存符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）。	符合
--	--	----

综上所述，从工艺与装备、能源消耗、资源消耗及环境保护等方面分析，本项目符合《铁合金、电解金属锰行业规范条件》的相关要求。

### 2.3.2 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，其符合性分析如下：

表 2-2 项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》	本项目	符合性
<b>限制类：</b> <b>六、钢铁</b> 18、2×2.5 万千伏安（总容量 5.0 万千伏安）及以下普通铁合金矿热电炉；2×2.5 万千伏安（总容量 5.0 万千伏安）以上，没有明确固废及危废处理工艺及设施的新建、扩建铁合金电炉（含所有矿热电炉及精炼电炉）	项目建有 12×33000KVA 工业硅矿热炉，项目产生的固废及危废均可以得到妥善处理。	符合
<b>淘汰类：</b> <b>五、钢铁</b> 10. 12500 千伏安以下普通铁合金矿热电炉（2025 年 12 月 31 日），3000 千伏安以下铁合金半封闭直流电炉、铁合金精炼电炉（钨铁、钒铁等特殊品种的电炉除外）	本项目建有 12×33000KVA 工业硅矿热炉。	符合

本项目位于苍溪县经济开发区，项目实施自动化及环保升级改造工程，项目拟建 12×33000KVA 工业硅矿热炉均可实现工艺操作机械化和控制自动化，因此，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的鼓励类、淘汰类和限制类，属允许类，符合产业政策；本项目使用的生产设备主要为矿热炉，不属于淘汰类、限制类设备。

同时，项目取得了苍溪县发展和改革局出具的《四川省固定资产投资项目备案表》（备案号：川投资备【2308-510824-04-01-692626】FGQB-0271 号），同意本项目备案。

综上所述，本项目符合国家现行产业政策。

## 2.4 与《四川苍溪经济开发区规划修编环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

本项目位于四川苍溪经济开发区紫云片区内，四川省生态环境厅于 2024 年 9 月 14 日出具了《关于印发〈四川苍溪经济开发区规划修编环境影响报告书〉审查意见函》（川环建函[2024]26 号），本项目与规划环评及审查意见的符合性见下表：

表 2-3 本项目与《四川苍溪经济开发区规划修编环境影响报告书》及审查意见的符合性分析

类别	规划环评及审查意见要求	本项目情况	符合性
园区主导产业	天然气加工、农副产品加工、电子，协同发展硅基新材料产业	本项目为工业硅冶炼项目，属于硅基新材料产业的上游产业。	符合
紫云片区规划定位	发展以电子为主的产业，协同发展硅基新材料产业	本项目为工业硅冶炼项目，属于硅基新材料产业的上游产业。	符合
污染物排放绩效水平准入要求	①经开区工业污水处理厂排水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标，与石家坝城市污水处理厂共用排污口。 ②禁止引入清洁生产水平不能达到相应行业二级标准或国内先进水平的项目。 ③引入硅基新材料产业（含工业硅）项目需达到重污染天气重点行业绩效分级 A 级要求，严格控制主要大气污染物排放总量。 ④硅冶炼应达到绩效分级 A 级且生产废水不外排，能耗水平达到《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》中标杆水平。 ⑤其他按照生态环境分区管控要求执行。	本项目为硅冶炼项目，经分析，项目大气污染防治达到绩效分级 A 级要求，并严格控制了主要大气污染物排放总量，生产废水全部回用于硅清洗，不外排。	符合

根据上表分析，本项目与《四川苍溪经济开发区规划修编环境影响报告书》及审查意见的相关要求不冲突。

## 2.5 项目与规划及选址合理性分析

### 2.5.1 与国土空间规划的符合性分析

本项目选址于四川苍溪经济开发区紫云片区内，用地性质为工业用地，根据四川省人民政府《关于广元市苍溪县等 4 个县国土空间总体规划（2021-2035 年）的批复》（川府函[2024]162 号）文及苍溪县国土空间总体规划图（2021-2035）可知，本项目选址为工业用地，符合苍溪县国土空间总体规划要求。

## 2.6与行业政策、环境政策符合性分析

### 2.6.1《工业硅行业自律公约》符合性分析

项目与《工业硅行业自律公约》符合性分析见下表。

表 2-4 项目与《工业硅行业自律公约》符合性分析

公约要求	本项目情况	符合性
<b>(二) 生产布局</b>		
1.工业硅生产企业须符合全国主体功能区规划、区域规划、土地利用规划、节能减排规划、环境保护规划、安全生产规划等规划要求。	本项目符合全国主体功能区规划、区域规划、土地利用规划、节能减排规划、环境保护规划、安全生产规划等规划要求。	符合
2.工业硅生产企业应布设在工业园区或工业集中区内。在依法依规设立的自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区、饮用水水源保护区、生态功能保护区，以及森林公园、地质公园、湿地公园等特殊保护地，不得建设工业硅生产企业。	项目位于四川苍溪经济开发区紫云片区内，项目周边 1km 范围内无自然保护区、风景名胜区等特殊敏感区。	符合
3. 工业硅生产企业卫生防护距离应符合相关国家标准和规范要求。	项目划定了卫生防护距离，卫生防护距离内无居民分布。	符合
<b>(三) 产品质量</b>		
1. 工业硅生产企业须建立完备的工业硅产品生产全过程质量保障制度和质量控制指标体系，设置包含质量管理、检化验、售后服务等保障产品质量的职能部门并配备相应的专业检测技术人员，具有工业硅产品过程监控体系，具有相应的化学成分检测及相关检化验设备设施，保持良好的产品质量信用记录，近两年内未发生重大产品质量问题。	要求项目建设单位按公约要求落实。	符合
2. 企业生产的工业硅产品须符合国家、行业或地方标准，并鼓励采用高水平的团体标准和企业标准。工业硅产品性能应不低于相应国家标准的指标要求。	产品满足《工业硅国家标准》（GB2881-2014）标准	符合
<b>(四) 工艺与装备</b>		
1. 工业硅矿热炉应采用矮烟罩半封闭型，矿热炉容量 $\geq 25000$ 千伏安（革命老区、民族地区、边疆地区、贫困地区矿热炉容量 $\geq 12500$ 千伏安），鼓励同步配套余热综合利用设施。	项目采用半封闭矿热炉，矿热炉容量为 $12 \times 33000$ KVA，配套有余热综合利用设施。	符合
2. 现有工业硅企业无《产业结构调整指导目录》中淘汰类的落后装备（6300 千伏安及以下矿热电炉），不得新建《产业结构调整指导目录》中限制类工艺装备（ $2 \times 2.5$ 万千瓦以下矿热电炉（中西部具有独立运行的小水电及矿产资源优势的国家确定的重点贫困地区，矿热电炉容量 $< 2 \times 1.25$	本项目不涉及《产业结构调整指导目录》中的限制类、淘汰类。	符合

<p>万千伏安)；2×2.5 万千伏安及以上，但变压器未选用有载电动多级调压的三相或三个单相节能型设备，未实现工艺操作机械化和控制自动化，工业硅冶炼电耗高于 12000 千瓦时/吨的矿热电炉)。</p>		
<p>(五) 环境保护</p>		
<p>1. 工业硅生产企业须具备健全的环境保护管理制度，配套建设污染物治理设施，矿热炉所配套的环保装置的排气筒须安装颗粒物、二氧化硫、氮氧化物在线自动监控系统，全厂工业废水总排口须安装在线自动监控系统，并与地方环保部门联网。工业硅生产企业还须取得环境影响评价审批手续，配套建设的环境保护设施须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，完成环境保护竣工验收手续。近两年内未发生重大及以上环境污染事故或生态破坏事件。</p>	<p>项目环评提出了健全环保制度、提出了针对性的污染防治措施，矿热炉将安装在线监测系统等措施。</p>	<p>符合</p>
<p>2. 工业硅生产企业须做到达标排放。大气污染物排放须符合《工业硅生产大气污染物排放标准》(T/CNIA 0123-2021) 等系列排放标准、更加严格的地方排放标准及规定。工业硅生产原料的贮存应配备必要的“三防”(防扬散、防流失、防渗漏)措施，配料和上料采用自动化控制操作系统。工业硅矿热炉应配套机械化加料或加料捣炉机操作系统，配备干法布袋除尘或其他先进的烟气除尘装置，炉前配套机械化出硅系统。鼓励工业硅矿热炉同步配套建设烟气脱硫装置。鼓励采用铁路、新能源汽车等清洁运输方式。工业硅生产企业应同步建设炉渣、烟尘固体废物回收利用设施或送往有相应处理能力的单位进行处理。固体废物污染控制须符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599)，危险废物污染控制须符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597) 的规定。噪声排放须符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348) 的规定。</p>	<p>项目采取了废气、废水、噪声、固废等污染防治措施，满足相关污染物排放标准，做到了达标排放。</p>	<p>符合</p>
<p>3. 工业硅生产企业须取得排污许可证。企业污染物排放总量不得超过排污许可证中许可排放总量。</p>	<p>项目运营期申请排污许可。</p>	<p>/</p>
<p>4. 工业硅生产企业须按照环保部门要求，接受环保监测，定期形成监测报告。</p>	<p>项目制定了跟踪监测方案。</p>	<p>符合</p>
<p>5. 工业硅生产企业按照《企业突发环境事件风险评估指南(试行)》(环办(2014) 34 号)开展突发环境事件风险评估，按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》(环</p>	<p>要求建设单位编制环境风险应急预案。</p>	<p>符合</p>

发〔2015〕4号）编制环境应急预案并备案。

由上表可知，本项目符合《工业硅行业自律公约》要求。

## 2.6.2与工业炉窑政策符合性分析

2019年7月生态环境部、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、财政部联合印发了《工业炉窑大气污染综合治理方案》（环大气〔2019〕56号），2019年10月四川省生态环境厅、四川省发展和改革委员会、四川省经济和信息化厅、四川省财政厅印发了《四川省工业炉窑大气污染综合治理实施清单》（川环函〔2019〕1002号）。项目与工业炉窑相关符合性分析见下表。

表 2-5 项目与《工业炉窑大气污染综合治理方案》符合性分析

方案要求	本项目情况	符合性
<b>三、重点任务</b>		
（一）加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入园，配套建设高效环保治理设施。……原则上禁止新建燃料类煤气发生炉（园区现有企业统一建设的清洁煤制气中心除外）。	项目位于四川苍溪经济开发区紫云片区内，配套建设有高效环保治理设施，项目不涉及煤气发生炉。	符合
（二）加快燃料清洁低碳化替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用清洁低碳能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。……	项目使用精洗煤，配套有余热利用设施。	符合
（三）实施污染深度治理。推进工业炉窑全面达标排放。已有行业排放标准的工业炉窑（见附件3），严格执行行业排放标准相关规定，配套建设高效脱硫脱硝除尘设施（见附件4），确保稳定达标排放。…… 全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施（见附件5），有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。生产工艺产尘点（装置）应采取密闭、封闭或设置集气罩等措施。煤粉、粉煤灰、石灰、除尘灰、脱硫灰等粉状物料应密闭或封闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送。粒状、块状物料应采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行储存，粒状物料采用密闭、封闭等方式输送。物料输送过程中产尘点应采取有效抑尘措施。	项目配套有脱硫脱硝设施，污染物达标排放。 项目采取了严格的无组织排放管理措施，硅石、精洗煤等原料均位于封闭车间内；主要产尘点均设置有集气罩，废气通过布袋除尘器进行处理；项目原则上采用封闭运输，减少了扬尘产生量。	符合
（四）开展工业园区和产业集群综合整治。各地要加大涉工业炉窑类工业园区和产业集群的综合整治力度，结合“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）、规划环评等要求，进一步梳理确定园区和产业发展定位、规模及结构等。制定综合整治方案，对标	本项目为工业硅生产项目，符合广元市“生态环境分区管控要求”、规划环评等要求。	符合

先进企业，从生产工艺、产能规模、燃料类型、污染治理等方面提出明确要求，提升产业发展质量和环保治理水平。……		
<b>四、政策措施</b>		
（二）建立健全监测监控体系。加强重点污染源自动监控体系建设。排气口高度超过 45 米的高架源，纳入重点排污单位名录，督促企业安装烟气排放自动监控设施。钢铁、焦化、水泥、平板玻璃、陶瓷、氮肥、有色金属冶炼、再生有色金属等行业，严格按照排污许可管理规定安装和运行自动监控设施。加快其他行业工业炉窑大气污染物排放自动监控设施建设，重点区域内冲天炉、玻璃熔窑、以煤和煤矸石为燃料的砖瓦烧窑、耐火材料焙烧窑（电窑除外）、炭素焙（煨）烧炉（窑）、石灰窑、铬盐焙烧窑、磷化工焙烧窑、铁合金矿热炉和精炼炉等，原则上应纳入重点排污单位名录，安装自动监控设施。具备条件的企业，应通过分布式控制系统（DCS）等，自动连续记录工业炉窑环保设施运行及相关生产过程主要参数。推进焦炉炉体等关键环节安装视频监控系统。自动监控、DCS 监控等数据至少要保存一年，视频监控数据至少要保存三个月。	项目矿热炉排气筒高度为 100m，企业按照有色金属冶炼行业排污许可管理规定安装了烟气自动监控设施。	符合
（三）加强排污许可管理。按照排污许可管理名录规定按期完成涉工业炉窑行业排污许可证核发。开展固定污染源排污许可清理整顿工作，“核发一个行业、清理一个行业、达标一个行业、规范一个行业”。加大依证监管执法和处罚力度，确保排污单位落实持证排污、按证排污的环境管理主体责任。对无证排污、超标超总量排放以及逃避监管方式排放大气污染物的，依法予以停产整治，情节严重的，报经有批准权的人民政府批准，责令停业、关闭。建立企业信用记录，对于无证排污、不按规定提交执行报告和严重超标超总量排污的，纳入全国信用信息共享平台，通过“信用中国”等网站定期向社会公布。	项目投入运营前将申请排污许可。	符合

表 2-6 项目与《四川省工业炉窑大气污染综合治理实施清单》符合性分析

方案要求	本项目情况	符合性
<b>三、任务清单</b>		
（一）加大产业结构调整力度。严格建设项目环境准入。新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要入工业园区，配套建设高效环保治理设施。严禁新增钢铁、水泥、焦化、电解铝、平板玻璃等产能。严格执行钢铁、水泥、平板玻璃、电解铝等产能置换有关规定。推进清洁能源替代。对以煤、石油焦、渣油、重油等为燃料的工业炉窑，加快使用电、天然气等清洁能源以及利用工厂余热、电厂热力等进行替代。……	项目位于四川苍溪经济开发区紫云片区内，配套建设有高效环保治理设施，项目不涉及煤气发生炉。	符合
（二）实施工业炉窑污染全面治理。各地是推进工业炉窑大气污染综合治理工作的实施主体，要根据环境空气质量改善	项目配套有脱硫脱硝设施，污染物达	符合

<p>目标要求，大力推进工业炉窑全面实现达标排放，加强对企业的指导和服务，积极帮助企业协调解决工业炉窑综合治理过程中存在的困难和问题。企业是工业炉窑大气污染综合治理的责任主体，要按照本实施清单和地方要求编制工业炉窑大气污染综合治理实施计划，落实治理资金，按要求完成治理任务。国有企业和龙头企业要充分发挥表率作用，大力推进工业炉窑大气污染综合治理，引导和推动行业转型升级和高质量发展。</p> <p>全面加强无组织排放管理。严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放，在保障生产安全的前提下，采取密闭、封闭等有效措施（见附件），有效提高废气收集率，产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。</p>	<p>标排放。</p> <p>项目采取了严格的无组织排放管理措施，硅石、精洗煤等原料均位于封闭车间内；主要产尘点均设置有集气罩，废气通过布袋除尘器进行处理；项目原则上采用封闭运输，减少了扬尘产生量。</p>	
<p>（三）开展工业园区综合整治。各地要结合“三线一单”、规划环评等要求，进一步梳理确定园区和产业发展定位、规模和结构等，对标先进，制订涉工业炉窑类工业园区综合整治方案，从生产工艺、产能规模、燃料类型、能源利用、污染治理等方面提出明确要求，同步推进区域环境综合整治和企业升级改造，提升产业发展质量和环保水平。积极推广工业园区集中供气供热或电能替代工业炉窑燃料用煤；充分利用园区内工厂余热、焦炉煤气等清洁低碳能源，加强分质与梯级利用，提高能源利用效率，促进形成清洁低碳高效产业链。</p>	<p>项目为工业硅生产，符合四川省苍溪县经济开发区产业定位，项目使用电能，并利用余热进行发电。</p>	符合
<p>（四）强化工业炉窑企业监管。加强自动监控设施建设。排气口高度超过45米的高架源，纳入重点排污企业单位名录，督促企业安装烟气排放自动监控设施。钢铁、焦化、水泥、平板玻璃、陶瓷、氮肥、有色金属冶炼、再生有色金属等行业，严格按照排污许可管理规定安装运行自动监控设施。加快其他行业工业炉窑大气污染物自动监控设施建设。具备条件的企业应安装分布式控制系统（DCS）。推进焦炉炉体等关键环节安装视频监控系统。自动监控、DCS监控等数据至少要保存一年，视频监控数据至少要保存三个月。自动监控设施应与生态环境主管部门联网，数据传输有效率和公布率应达到90%。依法依规严厉打击篡改、伪造、干扰监测数据等弄虚作假行为。</p>	<p>项目矿热炉排气筒高度为100米，企业按照有色金属冶炼行业排污许可管理规定安装了烟气自动监控设施。</p>	符合

由上表可知，本项目的建设满足《工业炉窑大气污染综合治理方案》《四川省工业炉窑大气污染综合治理实施清单》中对工业炉窑管控要求。

## 2.6.3与长江经济带相关要求符合性分析

### 2.6.3.1与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析

2017年7月13日原环境保护部、国家发改委、水利部联合印发了《长江经济带生态环境保护规划》（环规财〔2017〕88号），本项目与其符合性分析见



下表。

表 2-7 项目与《长江经济带生态环境保护规划》符合性分析表

相关要求	本项目情况	符合性
(1) 禁止在长江干流自然保护区、风景名胜区、“四大家鱼”产卵场等管控重点区域新建工业类和污染类项目；	项目位于四川苍溪经济开发区内，不涉及长江干流自然保护区、风景名胜区、“四大家鱼”产卵场等管控重点区域。	符合
(2) 除在建项目外，严禁在干流及主要支流岸线 1 公里范围内布局新建重化工园区，严控在中上游沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。	项目不属于距离嘉陵江最近距离约 1.5km，且项目不属于石油化工和煤化工项目。	符合

### 2.6.3.2与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性分析

2022 年 1 月推动长江经济带发展领导小组办公室于印发了《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（长江办〔2022〕7 号），本项目与其符合性分析见下表。

表 2-8 项目与长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）符合性分析

负面清单	本项目情况	符合性
6.禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	本项目不设置排污口	符合
8.禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目距离嘉陵江约 1.5km，项目不属于化工项目，不建设冶炼渣库。	符合
10.禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目不涉及	符合
11.禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。禁止新建、扩建不符合要求的高耗能高排放项目。	本项目不属于落后产能项目，不属于严重过剩产能行业项目，不属于不符合要求的高耗能高排放项目。	符合

### 2.6.3.3与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年）》符合性分析

2022 年 8 月 25 日，四川省推动长江经济带发展领导小组办公室、重庆市推动长江经济带发展领导小组办公室联合印发了《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年）》，本项目与其对比分析见下表。

表 2-9 项目与《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 年）》符合性分析

负面清单	本项目情况	符合性
第七条 禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的，依照核心区和缓冲区的规定管控。	不涉及自然保护区。	符合
第八条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	不涉及风景名胜区。	符合
第九条 禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目，禁止改建增加排污量的建设项目。	不涉及河流型地表水饮用水水源。	符合
第十条 饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内，除遵守准保护区规定外，禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目；禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	不涉及河流型地表水饮用水水源。	符合
第十一条 饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内，除遵守二级保护区规定外，禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	不涉及河流型地表水饮用水水源。	符合
第十二条 禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	不涉及水产种质资源保护区。	符合
第十三条 禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开（围）垦、填埋或者排干湿地，截断湿地水源，挖沙、采矿，倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾，从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动，破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	不涉及湿地公园。	符合
第十四条 禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	不涉及岸线保护区和岸线保留区。	符合
第十五条 禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	不涉及此类保护区和保留区。	符合
第十六条 禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口，经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	项目不新建直接排污口。	符合
第十八条 禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	不属于化工项目。	符合
第十九条 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建	本项目距离嘉陵江约 1.5km，项目不建设冶炼渣库。	符合

除外。		
第二十条 禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	不涉及。	符合
第二十二條 禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。 （一）严格控制新增炼油项目，未列入《石化产业规划布局方案（修订版）》的新增炼油产能一律不得建设。 （二）新建煤制烯烃、煤制芳烃项目必须列入《现代煤化工产业创新发展布局方案》，必须符合《现代煤化工建设项目环境准入条件（试行）》要求。	不属于石化、现代煤化工项目。	符合
第二十三条 禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	不属于此类项目。	符合
第二十四条 禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	不属于此类项目。	符合
第二十六条 禁止新建、扩建不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。		

#### 2.6.3.4与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析

2021年11月25日四川省第十三届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过了《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》，本项目位于嘉陵江边，距嘉陵江距离1.5km，本项目与该条例的符合性分析如下

表 2-10 项目与《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》符合性分析

内容	本项目情况	符合性
第十七条 编制嘉陵江流域生态环境保护规划应当遵守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，符合国土空间规划、生态环境保护规划、岸线保护和开发利用规划等相关规划。编制其他有关专项规划或者方案，应当与国土空间规划和流域生态环境保护规划相衔接。 禁止在嘉陵江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	本项目不属于。	符合
第七十八条 嘉陵江流域县级以上地方人民政府应当推动能源、钢铁、有色金属、石化化工、建材、交通、建筑等行业和领域低碳转型，倡导绿色低碳生产生活方式，按照国家规定实行碳排放强度和总量控制制度，控制二氧化碳、甲烷等温室气体排放，加强气候变化影响风险评估，主动	本项目进行了碳排放计算，进行了余热回收利用，实现了低碳生产方式。	符合

适应气候变化，提升生态系统碳汇增量。		
--------------------	--	--

## 2.6.4与大气污染防治等相关规划符合性分析

### 一、项目与大气污染防治规划符合性分析

本项目与《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）、《四川省蓝天保卫行动方案（2017-2020年）》（川污防“三大战役”办〔2017〕33号）、《关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4号）的符合性如下：

表 2-11 与大气污染防治等相关规划符合性

大气污染防治规划文件	规划要求	本项目情况	符合性
《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）	（二）深化面源污染治理。大型煤堆、料堆要实现封闭储存或建设防风抑尘设施。推进城市及周边绿化和防风防沙林建设，扩大城市建成区绿地规模。	项目原料储存均采用封闭料场贮存。	符合
	（十五）提高能源使用效率。新建高耗能项目单位产品（产值）能耗要达到国内先进水平，用能设备达到一级能效标准。	项目单位产品综合能耗达到国内先进水平，用能设备达到一级能效标准。	符合
四川省蓝天保卫行动方案（2017-2020年）	2. 强化堆场扬尘管控 工业企业堆场实施规范化全封闭管理。易产生扬尘的物料堆场采取封闭式库仓，不具备封闭式库仓改造条件的，应设置不低于料堆高度的严密围挡，且采取覆盖措施有效控制扬尘污染；堆场内进行搅拌、粉碎、筛分等作业时应喷水抑尘，在重污染天气时禁止进行产生扬尘的作业。物料装卸配备喷淋等防尘措施，转运物料尽量采取封闭式皮带输送。厂区主要运输通道实施硬化并定期冲洗或湿式清扫，堆场进出口设置车辆冲洗设施，运输车辆实施密闭或全覆盖，及时收集清理堆场外道路上撒落的物料。建设城市工业企业堆场数据库，并组织安装工业堆场视频监控设施，与城市扬尘视频监控平台联网，实现工业企业堆场扬尘动态管理。	本项目原料储存均采用封闭料场贮存。企业通过原料密闭运输、洒水降尘等措施有效地降低了烟粉尘的无组织排放。	符合
《关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施	（一）调整产业结构，深化工业污染治理 .....积极推行区域、规划环境影响评价，新、改、扩建钢铁、石化、化工、	本项目位于四川苍溪经济开发区紫云片区内，项目与园区产业规划相容，符合工业园区入园门槛，符合园区准入条件。	符合

方案的通知》 (川府发 (2019) 4 号)	焦化、建材、有色等项目境影响评价， 新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、 建材、有色等项目的环境影响评价应满 足区域、规划环境影响评价要求。		
	调整产业结构，深化工业污染治理：开 展工业炉窑污染整治。加大不达标工业 炉窑淘汰力度，加快淘汰中小型煤气发 生炉。鼓励工业炉窑使用电、天然气等 清洁能源或由周边热电厂供热。	本项目设置12×33000KVA金 属硅矿热炉，该矿热炉不属于 淘汰类工业炉窑。	符合

综上所述，本项目生产工业硅，位于四川苍溪经济开发区紫云片区内，项目用地属于工业用地，项目与园区产业规划相容，符合工业园区入园门槛，符合园区准入条件。因此，项目与《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）、《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发〔2018〕22号）、《四川省蓝天保卫行动方案（2017-2020年）》（川污防“三大战役”办〔2017〕33号）、《关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4号）相关要求相符。

## 二、与重污染绩效分级A级的符合性分析

本项目与《四川省重污染天气金属表面处理及热处理加工等10个行业应急减排措施制定技术指南（2024年修订版）》的符合性分析如下：

表 2-12 项目与《四川省重污染天气金属表面处理及热处理加工等 10 个行业应急减排措施制定技术指南（2024 年修订版）》符合性分析

A 级指标		本项目情况	符合性
能源类型	以电、天然气为能源。	本项目以电为能源	符合
生产工艺	属于《产业结构调整指导目录》鼓励类	本项目生产工艺均属于《产业结构调整指导目录》鼓励类	符合
无组织管控	（一）涉 PM 企业基本要求 1、物料装卸 （1）车辆运输的物料应采取封闭措施。粉状、粒状、块状散装物料在封闭料场内装卸，装卸过程中产尘点应设置集尘除尘装置，料场应采取有效抑尘措施。 （2）不易产尘的袋装物料宜在料棚中装卸，如需露天装卸应采取防止破袋及粉尘外逸措施。 2、物料储存 （1）一般物料。粉状物料应储存于密闭/封闭料仓中；粒状、块状物料应储存于封闭料场中，并采取喷淋、清扫或其他有效抑尘措施；袋装物料应储	本项目车辆运输的物料应采取封闭措施。粉状、粒状、块状散装物料在封闭料场内装卸，装卸过程中产尘点设置有集尘除尘装置，料场有清扫抑尘措施。 本项目粉状物料均储存在密闭料仓中；粒状、块状物料储存在封闭料场中，并进行清扫抑尘措施；本项目封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内路面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门，在确保安全的情况下，所有门窗保持常闭状态。 本项目拟设置 1 间危废暂存间，	符合

	<p>存于封闭/半封闭料场中。封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内路面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门，在确保安全的情况下，所有门窗保持常闭状态；半封闭料场应具有屋顶及三面围挡（围墙）结构，且物料堆放高度部高度围挡（围墙）高度。不产尘物料（如钢材、管件）及产品如露天储存应在规定的存储区域码放整齐。</p> <p>(2) 危险废物。应有符合规范要求的危险废物储存间，危险废物储存间门口应张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，建立台账并挂于危废间内，危险废物的记录和货单保存3年以上。危废间内禁止存放除危险废物和应急工具外的其他物品。</p> <p>3、物料转移和输送</p> <p>(1) 粉状物料转移、输送过程应采用管状带式输送机、气力输送、密闭车厢等密闭方式运输；粒状、块状或粘湿物料采用皮带通廊、封闭车厢等封闭方式运输或苫盖严密，防止沿途抛洒和飞扬；无法封闭的产尘点（物料转载、下料口等）应采取集尘除尘措施，或有效抑尘措施。</p> <p>4、工艺过程</p> <p>(1) 各种物料破碎、筛分、配料、混料等过程应在封闭厂房内进行，并采取局部有效抑尘、集尘除尘措施。破碎筛分设备在进、出料口和配料混料过程等产尘点应设置集尘除尘设施。</p> <p>(2) 各生产工序的车间地面干净，无积料、积灰现象。生产车间不得有可见烟粉尘外逸。</p>	<p>并按规范在危废暂存间门口张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，建立台账并挂于危废间内，危险废物的记录和货单保存3年以上。危废间内禁止存放除危险废物和应急工具外的其他物品。</p> <p>本项目粉状物料转移、输送过程均采用密闭转运站运输；粒状、块状或粘湿物料采用密闭胶带机等封闭方式运输；无法封闭的产尘点（物料转载、下料口等）均设置有集尘除尘设施。</p> <p>本项目各种物料破碎、筛分、配料、混料等过程均在封闭厂房内进行，并设置集尘除尘措施。破碎筛分设备在进、出料口和配料混料过程等产尘点设置集尘除尘设施。</p> <p>环评要求本项目各生产工序的车间地面干净，无积料、积灰现象。生产车间不得有可见烟粉尘外逸。</p>	
	<p>(三) 厂容厂貌</p> <p>厂区内道路、原辅材料和燃料堆场等路面应硬化。厂区内道路采取定期清扫、洒水等措施，保持清洁，路面无明显可见积尘。其他未利用地优先绿化，或进行硬化，无成片裸露土地。</p>	<p>本项目厂区内道路、原辅材料和燃料堆场等路面均硬化。厂区内道路采取定期清扫、洒水等措施，保持清洁，路面无明显可见积尘。其他未利用地优先绿化，或进行硬化，无成片裸露土地。</p>	符合
污染治理技术	<p>(一) 涉锅炉/炉窑要求：</p> <p>1、电窑： PM 采用覆膜袋式除尘、电袋复合除尘、湿电除尘、静电除尘等高效除尘技术。</p> <p>2、燃气锅炉/炉窑： (1) PM<sup>[1]</sup>采用袋式除尘、静电除尘、</p>	<p>本项目矿热炉产生 PM 采用覆膜袋式除尘。</p>	符合

	<p>湿电除尘等高效除尘技术。</p> <p>(2) NO<sub>x</sub><sup>[2]</sup>采用低氮燃烧或SNCR/SCR等技术。</p>		
排放限值	<p>(三)其他炉窑： PM、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放浓度分别不高于10、50、100mg/m<sup>3</sup>；（基准含氧量：9%）。</p>	<p>本项目矿热炉废气执行PM、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>排放浓度分别不高于10、50、100mg/m<sup>3</sup>；（基准含氧量：9%）。</p>	符合
监测监控水平	<p>1、重点排污单位及排污许可重点管理单位主要排放口<sup>[5]</sup>应当安装污染物排放自动监测设备（CEMS），并与生态环境主管部门的监控设备联网，数据保存一年以上（投产或安装时间不满一年的企业，以现有数据为准）。</p> <p>2、按照排污许可证、行业自行监测指南或排污单位自行监测技术指南等相关要求开展自行监测。</p> <p>3、企业主要环保设施及生产设施安装分布式控制系统（DCS）或可保存和查看历史数据的可编程控制系统（PLC），记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上。</p>	<p>本项目不属于重点排污单位，环评要求建设单位按照排污许可证、行业自行监测指南或排污单位自行监测技术指南等相关要求开展自行监测。企业主要环保设施及生产设施安装分布式控制系统（DCS）或可保存和查看历史数据的可编程控制系统（PLC），记录企业环保设施运行及相关生产过程主要参数，数据保存一年以上。</p>	符合
环境管理水平	<p>1、环保档案资料齐全：①环评批复文件和竣工验收文件/现状评估文件；②废气治理设施运行管理规程；③一年内废气监测报告；④排污许可证，并按要求开展自行监测和信息披露，有规范的排气筒监测平台和排污口标识。</p> <p>2、台账记录信息完整：①生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）；②废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料、活性炭等更换量和时间）；③监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；④主要原辅材料、燃料消耗记录；⑤一般固废、危废处理记录；⑥电消耗记录。</p> <p>3、人员配置：配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力（学历、培训、从业经验等）。</p>	<p>本项目正在办理环评，环评要求后续运行过程中严格按照该要求做到环保档案资料齐全，台账记录信息完整；并配备具备相应环境管理能力的专职环保人员。</p>	符合
运输方式	<p>1、物料公路运输全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆等清洁运输方式。</p> <p>2、厂内运输车辆全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆。</p>	<p>本项目物料公路运输拟全部使用国五及以上排放标准重型载货车辆（含燃气）或新能源车辆等清洁运输方式。厂内运输车辆拟全部达到国五及以上排放标准（含燃气）或使用新能源车辆。厂内</p>	符合

	3、厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。 4、危险品及危废运输全部使用国五及以上或新能源车辆。	非道路移动机械拟全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。危险品及危废运输拟全部使用国五及以上或新能源车辆。	
运输监管	建立门禁系统和电子台账，创建要求参照《重点行业移动源监管与核查技术指南》（HJ 1321）。	环评要求建设单位拟建立门禁系统和电子台账，创建要求参照《重点行业移动源监管与核查技术指南》（HJ 1321）。	符合

综上所述，本项目与《四川省重污染天气金属表面处理及热处理加工等10个行业应急减排措施制定技术指南（2024年修订版）》中的重污染天气绩效A级指标相关要求相符。

## 2.6.5 与水污染防治等相关规划符合性分析

本项目与《水污染防治行动计划》、《<水污染防治行动计划>四川省工作方案》的符合性如下：

表 2-13 项目与水污染防治等相关规划符合性分析

水污染防治规划文件	规划要求	本项目情况	符合性
《水污染防治行动计划》	集中治理工业集聚区水污染。强化经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区污染治理。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。2017年底前，工业集聚区应按规定建成污水集中处理设施，并安装自动在线监控装置，京津冀、长三角、珠三角等区域提前一年完成；逾期未完成的，一律暂停审批和核准其增加水污染物排放的建设项目，并依照有关规定撤销其园区资格。	园区建设有园区污水处理厂。项目生产废水经处理后全部回用，生活污水经预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入园区污水处理厂深度处理。	符合
《<水污染防治行动计划>四川省工作方案》	二、推动经济绿色发展： （六）优化空间布局， 18 合理确定发展布局、结构和规模。长江干流（四川段）沿岸应严格控制石油化工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险、合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施； 19.推动污染企业退出。依法有序搬迁改造或关闭城市建成区内现有钢铁、有色金属、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企	本项目位于四川苍溪经济开发区紫云片区内，不属于长江干流沿岸，不属于城市建成区。	符合



<p>《关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4号）</p>	<p>业。</p> <p>《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》</p> <p>三、重点任务</p> <p>（一）加强水污染治理。</p> <p>加快治理企业违法违规排污。强化沿江化工企业与园区的污染治理与风险管控。全面整治完毕重污染落后工艺、设备和不符合国家产业政策的小型 and 重污染项目。深入推进化工污染治理专项行动，强化“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线、生态环境准入清单）约束，推动化工产业转型升级、结构调整和优化布局，严控在长江沿岸地区新建石油化工和煤化工项目，对存在违法违规排污问题的化工企业（特别是位于长江干流和重要支流岸线延伸陆域1公里范围内的化工企业）和废水超标排放的化工园区限期整改，整改后仍不能达到要求的依法责令关闭。强化重点企业污染源管控，全面完成对水污染物排放重点企业的治理，省级及以上工业集聚（园）区实现污水全收集全处理。</p>	<p>本项目工艺为冶炼，项目位于四川苍溪经济开发区紫云片区内，与区域、规划环境影响评价要求相符。</p> <p>项目不属于石油化和煤化工项目。</p> <p>项目生产废水经处理后全部回用，生活污水经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入园区污水处理厂深度处理。</p>	<p>符合</p>
--	--	---	-----------

综上，本项目与《水污染防治行动计划》、《<水污染防治行动计划>四川省工作方案》、《关于印发四川省打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》（川府发〔2019〕4号）等文件的要求相符。

### 2.6.6与土壤污染防治的相关规划符合性分析

本项目与《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）、《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》的符合性如下：

表 2-14 项目与土壤污染防治等相关规划符合性分析

土壤污染防治相关文件	规划要求	本项目情况	符合性
<p>《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）</p>	<p>二、推进土壤污染防治立法，建立健全法规标准体系。</p> <p>（六）全面强化监管执法。重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮（油）大县、地级以上城市建成区等区域。</p>	<p>根据土壤监测，项目厂区及周边土壤能达到相应标准限值。同时，本环评提出了土壤跟踪监测要求。</p>	<p>符合</p>

	<p>三、实施农田地分类管理，保障农业生产环境安全。</p> <p>（八）各地要将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用.....切实加大保护力度。防控企业污染。严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。</p>	<p>本项目位于四川苍溪经济开发区紫云片区内，项目用地属于工业用地，不涉及基本农田。</p>	<p>符合</p>
	<p>五、强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染</p> <p>（十六）防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。自 2017 年起，有关地方人民政府要与重点行业企业签订土壤污染防治责任书，明确相关措施和责任，责任书向社会公开。</p>	<p>本次环评对土壤环境影响进行了评价，并针对性提出防范措施，同时明确要求企业实行“三同时”制度。</p>	<p>符合</p>
<p>《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》（川府发〔2016〕63号）</p>	<p>严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。</p>	<p>本项目位于四川苍溪经济开发区紫云片区内，项目用地为工业用地，不在优先保护类耕地集中区。</p>	<p>符合</p>

本项目位于四川苍溪经济开发区紫云片区内，区域土壤环境质量现状较好；项目用地属工业用地，不占用耕地；项目不涉及重点污染物排放，产生固体废物均得到妥善处置，固废堆存场所采取了相应的污染防治措施，有效避免污染土壤和地下水。因此，本项目与《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）、《土壤污染防治行动计划四川省工作方案》要求相符。

## 2.7 与“生态环境分区管控要求”符合性分析

根据《四川省生态环境厅办公室关于印发<产业园区规划环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>和<项目环评“三线一单”符合性分析技术要点（试行）>的通知》（川环办函〔2021〕469号）、《广元市人民政府关于落实

生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4号），本项目与区域“三线一单”符合性分析如下：

### （1）环境管控单元

根据《广元市人民政府关于落实生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线制定环境准入清单实施生态环境分区管控的通知》（广府发〔2021〕4号），本项目区域为工业重点管控单元。

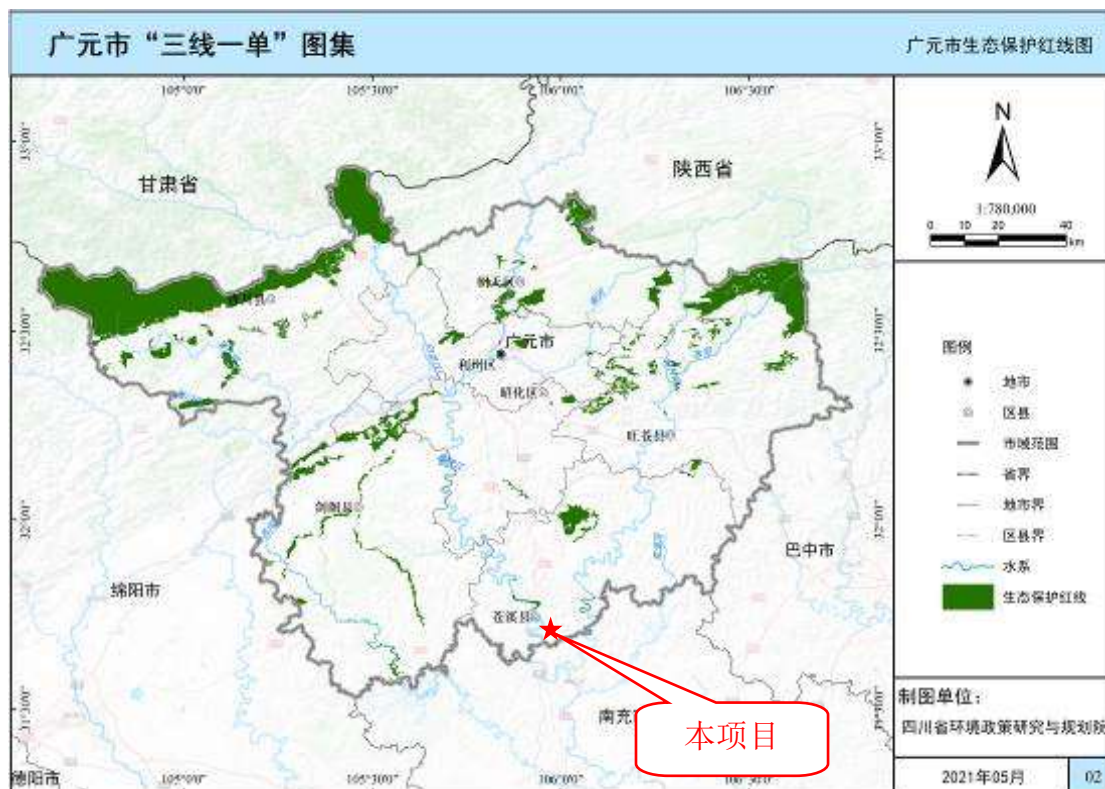


图 2-1 项目与生态保护红线的位置关系图

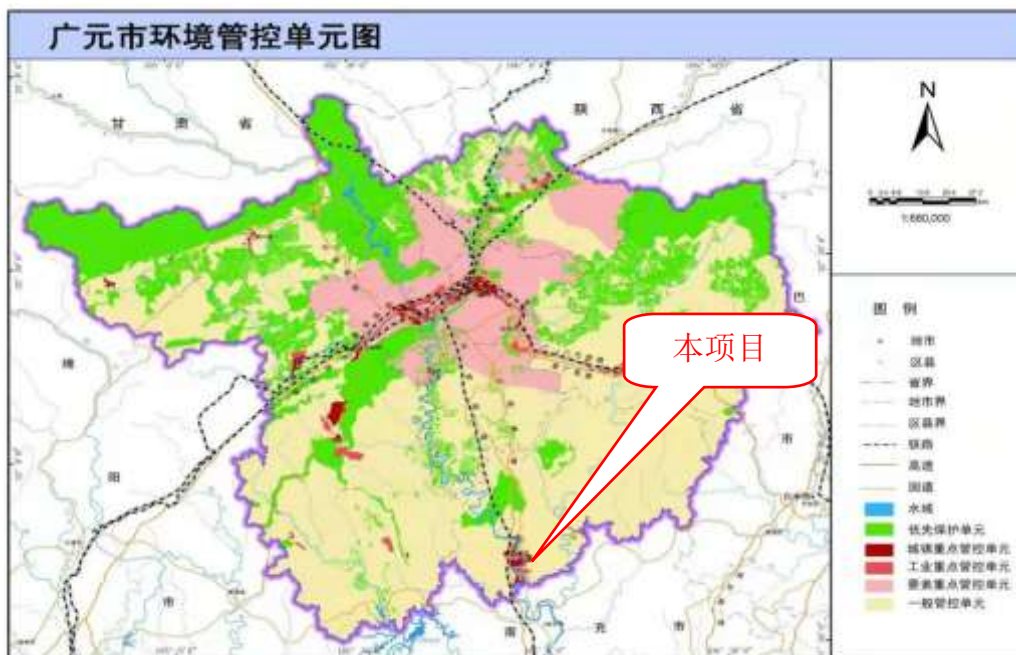


图 2-2 项目与广元市环境管控单元位置关系图

根据四川政务服务网“三线一单符合性分析”查询结果，本项目共涉及 5 个环境管控单元，查询截图如下：



图 2-3 项目三线一单查询结果截图

本项目涉及的环境管控单元见下表。

表 2-15 项目涉及环境管控单元

环境管控单元编码	环境管控单元名称	所属市(州)	所属区县	准入清单类型	管控类型
YS5108242210002	东河-苍溪县-清泉乡-控制单元	广元市	苍溪县	水环境管控分区	水环境工业污染重点管控区
YS5108242310001	四川苍溪经济开发区	广元市	苍溪县	大气环境管控分区	大气环境高排放重点管控区
YS5108242530001	苍溪县城镇开发边界	广元市	苍溪县	资源管控分区	土地资源重点管控区
YS5108242550001	苍溪县自然资源重点管控区	广元市	苍溪县	资源管控分区	自然资源重点管控区
ZH51082420002	四川苍溪经济开发区	广元市	苍溪县	环境综合管控单元	环境综合管控单元工业重点管控单元

本项目位于广元市苍溪县环境综合管控单元工业重点管控单元(管控单元名称：四川苍溪经济开发区，管控单元编号：ZH51082420002)，项目与管控单元相对位置如下图所示：（图中▼表示项目位置）。



图 2-4 项目与管控单元相对位置关系图

根据广府发〔2021〕4号，广元市和苍溪县生态环境准入总体要求符合性分析如下：

表 2-16 广元市和苍溪县生态环境准入总体要求

区域	准入要求	本项目	符合性
广元市	<p>长江干支流岸线一公里范围不得新建、扩建化工园区和化工项目。长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内不得新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p> <p>落实《长江流域重点水域禁捕和建立补偿制度实施方案》，长江流域重点水域实施常年禁捕。</p> <p>结合地区资源环境禀赋，合理布局承接产业，加强环保基础设施建设，确保环境质量不降低。承接钢铁、电解铝等产业转移地区应严格落实生态环境分区管控要求，将环境质量底线作为硬约束。</p> <p>加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控。</p> <p>大熊猫国家公园严格按照《大熊猫国家公园总体规划(试行)》要求进行保护、管理。</p>	<p>本项目为工业硅冶炼项目，且距离嘉陵江（长江一级支流）最近距离为1.5km。</p>	符合
苍溪县	<p>苍溪县是苍溪县属于国家层面限制开发区域（农产品主产区），严格控制限制开发区域的农业发展用地、生态用地转变为工业发展和城市建设用地。</p> <p>提高现有化工企业风险防控水平，嘉陵江岸线一公里范围内的现有化工企业，不得进行扩建，现状长期停产的企业不得复产，并于2025年前关闭。</p> <p>严控水土流失，保护耕地资源，促进和巩固陡坡退耕还林还草，荒山荒坡营造水土保持林。</p> <p>提升城乡污水收集处理能力，因地制宜推进城镇生活污水处理设施提标改造工作，加快推进《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023年）》。</p>	<p>本项目为新建工业硅冶炼项目。</p>	符合

## （2）生态环境准入清单符合性分析

根据广府发〔2021〕4号，本项目与工业重点管控单元总体生态环境准入清单和四川苍溪经济开发区生态环境准入清单的符合性分析如下：

表 2-17 生态环境准入清单

环境管控单元编码	环境管控单元名称	广元市普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
ZH510824 20002	四川苍溪经济开发区	<p>禁止开发建设活动的要求</p> <p>禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。</p> <p>禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划（包括但不限于《石化产业规划布局方案（修订版）》《现代煤化工产业创新发展布局方案》）的项目。</p> <p>禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。（《中华人民共和国长江保护法》、《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）。</p> <p>未通过认定的化工园区，不得新建、改扩建化工项目（安全、环保、节能和智能化改造项目除外），按属地原则依法依规妥善做好未通过认定化工园区及园内企业的转型、关闭、处置及监管工作。</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>严控在嘉陵江沿岸地区新建石油化工和煤化工项目。（《广元市打好嘉陵江保护修复攻坚战实施方案》）</p> <p>严格执行钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换实施办法，严禁未经产能置换违规新增钢铁、焦化、电解铝、水泥和平板玻璃等产能。（《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》）</p>	空间布局约束	<p>禁止开发建设活动的要求</p> <p>不符合国家现行产业政策的相关产业</p> <p>禁止新建水泥、冶炼（硅冶炼除外）、石墨及炭素制品、焦化、纯碱、烧碱、燃煤发电机组、进口废旧物资和工业废物焚烧处理项目</p> <p>其他同工业空间重点管控单元总体准入要求</p> <p>限制开发建设活动的要求</p> <p>园区古梁片区靠近江南片区方向不得布局大气污染影响较突出的产业</p> <p>允许开发建设活动的要求</p> <p>同工业重点单元总体准入要求</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>针对嘉陵江干流岸线 1km 范围内的化工企业有 2 家化工企业（苍溪县钱龙林化工有限公司、四川正元工贸有限公司），要求现状长期停产的企业不得复产，限时退出，其他化工企业在满足污染物排放及环境风险满足管理的前提下，可原址保留，污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业</p>	<p>本项目为工业硅冶炼项目，且距离嘉陵江（长江一级支流）最近距离为 1.4km。本项目不在古梁片区靠近江南片区方向。</p>	符合

	<p>在嘉陵江岸线 1 公里范围内，严控新建石油化工、煤化工、涉磷、造纸、印染、制革等项目。（《长江经济带生态环境保护规划》《中共四川省委关于全面推动高质量发展的决定》《四川省人民政府办公厅关于优化区域产业布局的指导意见》）</p> <p>现有属于园区禁止引入产业门类的企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁。</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求</p> <p>嘉陵江岸线 1km 范围现有存在违法违规行为的化工企业，整改后仍不能达到要求的依法关闭，鼓励企业搬入合规园区。（依据：《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》）</p> <p>现有属于园区禁止引入产业门类的企业，适时退出。</p> <p>其他空间布局约束要求 暂无</p>		<p>升级、化解过剩产能等，搬迁退岸其他同工业重点单元总体准入要求 其他空间布局约束要求</p>		
	<p>允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 推行砖瓦行业脱硝治理,保持燃煤电厂和水泥企业脱硫脱硝设施正常运行、稳定达标并逐步推行超低排放改造,综合脱硫脱硝效率不低于 70%。深化炼焦行业二氧化硫治理。对不能稳定达标的硫磺回收</p>	<p>污染物 排放管 控</p>	<p>现有源提标升级改造 同工业重点单元总体准入要求 新增源等量或倍量替代 同工业重点单元总体准入要求 新增源排放标准限值 同工业重点单元总体准入要求 污染物排放绩效水平准入要求</p>	<p>本项目为工业硅冶炼项目，位于四川苍溪经济开发区内，项目达到绩效分级 A 级</p>	



	<p>尾气,提高硫磺回收率,确保硫磺尾气稳定达标; 焦炉煤气硫化氢脱除效果达到 99% 以上,直接燃烧的应安装脱硫设施,确保稳定达标排放。(《广元市蓝天保卫行动方案》)</p> <p>完善园区及企业雨污分流系统,全面推进医药、化工等行业初期雨水收集处理,推动有条件的园区实施入园企业“一企一管、明管输送、实时监测”。加强企业废水预处理和排水管理,鼓励纳管企业与园区污水处理厂运营单位通过签订委托处理合同等方式协同处理废水。</p> <p>其他污染物排放管控要求</p> <p>1.新增源等量或倍量替代:</p> <p>-若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求,则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。若上一年度空气质量、水环境质量达标,则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代。(《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》)</p> <p>-新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。(《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》、《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》)</p> <p>-水质超标的水功能区,应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。《中华人民共和国长江保护法》)</p> <p>-新建冶金、电镀、有色金属、化工、印染、制革、</p>		<p>规划远期应单独建工业污水处理厂,出水标准以 GB18918-2002 中一级 A 标从严要求,建议工业污水处理厂与石家坝城市污水厂合并排污口。</p> <p>禁止技术落后,项目清洁生产水平不能达到行业清洁生产标准二级标准要求或低于全国同类企业平均清洁生产水平的项目。</p> <p>硅冶炼应达到绩效分级 B 级且生产废水不外排,能耗水平达到《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》中标杆水平。</p> <p>-其他同工业重点单元总体准入要求。</p> <p>其他污染物排放管控要求</p> <p>同工业重点单元总体准入要求</p>	<p>且生产废水不外排,能耗水平达到《工业重点领域能效标杆水平和基准水平》中标杆水平。</p> <p>本项目位于达标区,总量控制实行等量替代。</p>	
--	--	--	---	---	--

	<p>原料药制造等企业，原则上布局在符合产业定位的园区，其排放的污水由园区污水处理厂集中处理。（《关于进一步规范城镇（园区）污水处理环境管理的通知》）</p> <p>2.新增源排放标准限制： -推行砖瓦行业脱硝治理，保持燃煤电厂和水泥企业脱硫脱硝设施正常运行、稳定达标并逐步推行超低排放改造，综合脱硫脱硝效率不低于 70%。深化炼焦行业二氧化硫治理。对不能稳定达标的硫磺回收尾气,提高硫磺回收率，确保硫磺尾气稳定达标;焦炉煤气硫化氢脱除效果达到 99%以上,直接燃烧的应安装脱硫设施,确保稳定达标排放。（《广元市蓝天保卫行动方案（2018-2020 年）》）</p> <p>3.污染物排放绩效水平准入要求： -园区企业生产、生活废水应严格全部纳入园区污水处理厂集中处理，达标排放；污水收集率 100%。 -磷肥和含磷农药制造等企业，应当按照排污许可要求，采取有效措施控制总磷排放浓度和排放总量。（《中华人民共和国长江保护法》） -推进石化、医药等化工类，汽车制造、机械设备制造、家具制造等工业涂装类，包装印刷等行业 VOCs 综合治理。（《广元市打赢蓝天保卫战实施方案》）</p> <p>4.化工园区应按照分类收集，分质处理的要求，配备专业化工生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业）及专管或明管输送的配套管网，化工</p>				
--	---	--	--	--	--

	<p>生产废水纳管率达到 100%。入河排污口设置应符合相关规定。</p> <p>5.重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。按国家规定，建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源，无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。重金属污染物排放总量替代管理豁免的情形参见《四川省“十四五”重金属污染防治工作方案》；重点行业、重点重金属的界定参见《四川省“十四五”重金属污染防治工作方案》。</p> <p>6.落实《四川省深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战实施方案》要求，推进重点行业超低排放改造和深度治理，加快实施低 VOCs 含量原辅材料替代，持续开展 VOCs 治理设施提级增效，强化 VOCs 无组织排放整治，加强非正常工况废气排放管控，推进涉 VOCs 产业集群治理提升，推进油品 VOCs 综合管控。</p>				
	<p>联防联控要求 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控 其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求：涉及有毒有害、易燃易爆物质新、改、扩建项目，严控准入要求。涉及铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放的项目，严控准入，严格执行重金属污染物总量控制要求。</p>	<p>环境风险防控</p>	<p>严格管控类农用地管控要求 同广元市工业重点单元总体准入要求。 安全利用类农用地管控要求 / 污染地块管控要求 / 园区环境风险防控要求 强化嘉陵江 1km 范围内的现有企业风险</p>	<p>本项目不涉及五类重金属，企业严格按照本环评提出的风险管控要求，能够做到风险可</p>	<p>符合</p>

	<p>园区环境风险防控要求：构建三级环境风险防控体系，强化危化品泄漏应急处置措施，确保风险可控。针对化工园区建立有毒有害气体环境风险预警体系，建立区域、流域联动应急响应体系，实行联防联控。化工园区应具有安全风险监控体系、建立生态环境监测监控体系、建立必要的突发环境事件应急体系。</p> <p>用地环境风险防控要求：有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，要严格按照有关规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。（《土壤污染防治行动计划》）</p> <p>对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然（页岩）气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地，由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规范，开展土壤环境状况调查评估。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）</p>		<p>防范措施，加强风险应急体系建设，加强上下游联防联控；</p> <p>风险源与环境敏感区保持合理的空间距离；</p> <p>其他同工业重点单元总体准入要求。</p> <p>企业环境风险防控要求</p> <p>强化企业环境风险防范措施，杜绝废水、废液事故排放。</p> <p>其他环境风险防控要求</p> <p>同工业重点单元总体准入要求</p>	<p>控。</p>	
	<p>水资源利用总量要求</p> <p>新建、改建、扩建工业园区应当按照有关要求统筹建设工业废水集中处理和回用设施，推进企业间串联用水、分质用水、一水多用，实现水循环梯级优化利用和废水集中处理回用，创建节水型工业园区。鼓励火力发电、钢铁、纺织、造纸、石化和化</p>	<p>资源开发效率要求</p>	<p>水资源利用效率要求</p> <p>同广元市、苍溪县总体准入要求</p> <p>地下水开采要求</p> <p>同广元市、利州区总体准入要求</p> <p>能源利用效率要求</p> <p>能源结构应以清洁能源电和天然气为主。</p>	<p>本项目为硅冶炼项目，不涉及燃煤锅炉，产生的废水经污水处理站处</p>	<p>符合</p>

	<p>工、食品和发酵等高耗水企业对废水进行深度处理回用，降低单位产品耗水量。（《四川省节约用水办法》）</p> <p>火电、石化、钢铁、有色、造纸、印染等高耗水行业项目具备使用再生水条件但未有效利用的，要严格控制新增取水许可。（《关于推进污水资源化利用的指导意见》）</p> <p>地下水开采要求 参照现行法律法规执行 能源利用总量及效率要求 / 禁燃区要求 全面淘汰 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，原则上不再新建 35 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉，推进县级及以上城市建成区淘汰 35 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉，以工业余热、电厂热力、清洁能源等替代煤炭。加快推进火电、钢铁、铸造（含烧结、球团、高炉工序）水泥、焦化行业燃煤锅炉和工业炉窑超低排放改造及深度治理。稳步实施陶瓷、玻璃、铁合金、有色、砖瓦等行业企业深度治理，推进工业炉窑煤电（气）和低氮燃烧改造。全面加强钢铁、建材、有色、焦化、铸造重点行业无组织排放治理。生物质锅炉采用专用锅炉，配套布袋等高效除尘设施，禁止掺烧煤炭、垃圾等其他物料。</p> <p>位于大气不达标区域的工业单元，除执行超低排放标准的集中供热设施外，禁止新建燃煤及其他高污</p>	<p>其他资源利用效率要求</p>	<p>理后全部回用，不外排。</p>	
--	--	-------------------	--------------------	--

		染燃料设施。积极实施煤改电、有序推进煤改气。 鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热。 其他资源利用效率要求 暂无				
--	--	---	--	--	--	--

## 2.8项目外环境关系

本项目位于四川苍溪经济开发区内，总征地红线范围约 388065m<sup>2</sup>（约 582 亩），属于工业用地。

项目厂区西北侧距苍溪县城约 2.0km，五里乡位于项目东南侧约 1.0km。具体外环境关系如下：

东侧/东南侧：474m 处分散有 50 户紫练村村民，1322m 处分散有 19 户粉壁垭村村民，1810m 处分散有 12 户何家坡村民，2358m 分散有 21 户杨家湾村民；

南侧/西南侧：438m 处分散有 14 户石家梁村民，850m 处分散有 15 户李家坪村民，974m 处分散有 22 户石家坝村民，1568m 处分散有 8 户柏树村村民，2104m 处分散有 48 户百利村村民，2155m 处分散有 36 户金花村村民；

西侧/西北侧：紧邻西侧为四川苍溪开发区工业企业，450m 处为紫云社区；1516m 处分散有 5 户杨家山村民，1530m 处分散有 6 户陶家山村民，2251m 处分散有 39 户红军村村民；

北侧/东北侧：28m~234m 处分散有 40 户樊家山村民；748m 处分散有 34 户张王村村民；504m 处分散有 45 户李家沟村民；1216m 处分散有 5 户邱家沟村民；1780m 处分散有 58 户文焕村村民，1790m 处分散有 23 户插花村村民。

嘉陵江从项目外西北侧往项目西南侧流过，最近距离为项目西南侧 1400m。嘉陵江下游 10km 范围内无饮用水源保护区。

表 2-18 本项目环境空气保护目标统计表

序号	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	方位	距离	备注
1			紫练村	居民	二类区	E、SE	474m	散居农户，约 50 户
2			粉壁垭村	居民	二类区	E、SE	1322m	散居农户，约 19 户
3			何家坡	居民	二类区	E、SE	1810m	散居农户，约 12 户
4			杨家湾	居民	二类区	E、SE	2358m	散居农户，约 21 户
5			石家梁	居民	二类区	S、SW	438m	散居农户，约 14 户
6			李家坪	居民	二类区	S、SW	850m	散居农户，约 15 户
7			石家坝	居民	二类区	S、SW	974m	散居农户，约 22 户
8			柏树村	居民	二类区	S、SW	1568m	散居农户，约 8 户
9			百利村	居民	二类区	S、SW	2104m	散居农户，约 48 户
10			金花村	居民	二类区	S、SW	2155m	散居农户，约 36 户
11			紫云社区	居民	二类区	W、NW	450m	散居农户，约 200 户
12			杨家山	居民	二类区	W、NW	1516m	散居农户，约 5 户
13			陶家山	居民	二类区	W、NW	1530m	散居农户，约 6 户
14			红军村	居民	二类区	W、NW	2251m	散居农户，约 39 户
15			樊家山	居民	二类区	N、NE	28~234m	散居农户，约 40 户
16			张王村	居民	二类区	N、NE	748m	散居农户，约 34 户
17			李家沟	居民	二类区	N、NE	504m	散居农户，约 45 户
18			邱家沟	居民	二类区	N、NE	1216m	散居农户，约 5 户
19			文焕村	居民	二类区	N、NE	1780m	散居农户，约 58 户
20			插花村	居民	二类区	N、NE	1790m	散居农户，约 23 户

表 2-19 项目地表水、地下水、声、土壤、生态环境保护目标

环境要素		保护目标	方位	距离	性质	环境保护目标
水环	地表水	嘉陵江	W	从项目西北侧流向西南侧		水环境功能为 III 类水域



环境要素		保护目标	方位		距离	性质	环境保护目标
境	地下水	评价范围内的地下水环境	项目周边	/	/	/	地下水水质达相应的 III 类标准。
土壤		项目范围内土壤	项目内	/	项目范围内	建设用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/ 2978-2023）中第二类用地标准。
		项目范围外耕地、草地等	项目外	/	项目边界外 1 公里以内	农用地等	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值。
环境风险		与环境空气保护目标一致	项目外	/	/	居民	将规划涉及存在环境风险隐患的项目可能的环境风险降至最低。
		嘉陵江	项目外	W	从项目西北侧流向西南侧	河流	
		地下水	项目内外	/	/	/	
生态环境		评价范围内动物、植被、生态系统等					以不破坏该区域内生态系统完整性为标准，控制和减轻由项目建设造成的水土流失，保护地表植被。

## 2.9环境影响因子识别和筛选

本项目对环境的影响可分为施工期和运营期两部分。

### 2.9.1环境影响因素分析

#### 2.9.1.1施工期影响因素分析

本项目施工期可能对大气、声环境等产生影响，其污染源主要来自施工扬尘、燃油设备尾气、施工噪声、施工废水、建筑垃圾、弃土排放等。施工期对环境的影响是暂时的，影响时间短，随工程施工结束和部分地表植被修复或补偿后影响消失或减缓。

#### 2.9.1.2运营期影响因素分析

本项目运营期对环境的影响周期较长，贯穿于整个运营期。本项目运营期环境影响因素识别见下表。根据环境影响因素的识别结果，结合建设项目的工程特点、污染物排放种类及去向，以及项目厂区周围区域的环境质量现状，确定本项目评价因子见下表。

表 2-20 本项目运营期影响因素识别表

项目阶段	影响因素	影响分析
运营期	地表水	项目外排废水对地表水体的影响
	环境空气	外排大气污染物（主要为 SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、颗粒物、NH <sub>3</sub> 等）以及生产车间无组织排放对区域空气环境质量、居民住户产生的影响
	地下水	储罐区、污水处理设施事故泄漏下对地下水水质的影响
	声环境	项目设备运行等噪声对厂区周围声学环境的影响
	土壤	厂区污水处理设施等发生泄漏、地面漫流、废气污染物沉降对土壤环境的影响
	固废	危险废物外运处置可能造成的影响
	环境风险	厂区发生事故下对周围敏感点可能造成的危害影响分析

### 2.9.2环境影响因子识别和筛选

本项目环境影响因子识别和筛选见下表。

表 2-21 本项目环境影响因子识别和筛选表

项目阶段	影响因素	自然环境					生态环境	
		环境空气	地表水	地下水	土壤	声环境	动植物	水土保持
施工期	废气排放	-1S						
	施工废水		-1S	-1S	-1S			
	生活污水		-1S	-1S	-1S			
	施工噪声					-1S		

项目阶段	影响因素	自然环境					生态环境	
		环境空气	地表水	地下水	土壤	声环境	动植物	水土保持
	取弃土				-1S			-2S
	雨水径流		-1S		-1S			-2S
运营期	废气排放	-2L			-1L			
	废水排放		-1L					
	污水泄漏			-2S	-2S			
	运输、设备噪声					-1L		
	固体废物			-1L	-1L			

备注：“-”表示不利影响；“+”表示有利影响；“1”表示轻度影响；“2”表示中等影响。L/S：长期/短期影响。

## 2.10 评价内容及重点

### 2.10.1 评价内容

本次评价的主要工作内容包括：

- (1) 分析项目投产后各类污染源及源强；
- (2) 评价项目投产后，废水、废气、噪声以及固体废物的排放对周围环境的影响；
- (3) 论证项目所采取的污染防治措施的经济技术可行性以及先进性和稳定达标的可靠性；
- (4) 分析项目污染物排放总量控制方案。

### 2.10.2 评价重点

根据工程特征与工程所在地的环境特征，以及工程环境影响因子识别等综合分析，确定评价重点为：在深入进行工程分析及污染防治对策分析基础上，重点分析“三废”污染防治措施的可行性和可靠性，运营期的环境影响预测和分析；重视项目环境风险事故分析，并提出相应的风险防范措施。强化项目总量控制的论证分析。

### 2.11 评价因子

根据环境影响因子的识别结果，结合建设项目的工程特点、污染物排放种类及去向，以及项目厂区周围区域的环境质量现状，确定本项目评价因子见下表。

表 2-22 本项目评价因子表

评价要素	质量现状评价因子	影响预测评价因子
大气	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、NH <sub>3</sub>	PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、

评价要素	质量现状评价因子	影响预测评价因子
		NH <sub>3</sub>
地表水	当地质量公报评价、补充监测	生活废水外排园区污水处理厂可行性
地下水	pH、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、硫酸盐、氯化物、氟化物、硫化物、硝酸盐、亚硝酸盐、总硬度、总溶解性固体、耗氧量、氨氮、挥发性酚类、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面活性剂、汞、砷、铅、镉、六价铬、铜、锌、镍、铁、锰、二硫化碳	H <sup>+</sup> 、OH <sup>-</sup> 、COD、NH <sub>3</sub> -N
土壤	pH、铅、砷、汞、镉、铬（六价）、总铬、镍、铜、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1, 1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、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、1, 1, 2-三氯乙烷、三氯乙烯、1, 2, 3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1, 2-二氯苯、1, 4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间-二甲苯+对-二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）蒽、苯并（a）芘、苯并（b）荧蒽、苯并（k）荧蒽、蒽、二苯并（a, h）蒽、茚并（1, 2, 3-cd）芘、萘、二硫化碳、阳离子交换量、氧化还原电位、容重、孔隙度、饱和导水率	COD、NH <sub>3</sub> -N
噪声	厂界噪声	厂界噪声
固废	/	危险废物等
环境风险	/	储罐泄漏；火灾爆炸次生 CO、SO <sub>2</sub>

## 2.12 评价标准

### 2.12.1 环境质量标准

#### 1、环境空气质量标准

本项目选址位于二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。标准限值见下表。

表 2-23 本项目环境空气质量评价标准表

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值（二级）	单位	标准来源
1	SO <sub>2</sub>	年平均	60	μg/m <sup>3</sup>	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
2	NO <sub>2</sub>	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
3	NO <sub>x</sub>	年平均	50		

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值（二级）	单位	标准来源
		24 小时平均	100		
		1 小时平均	250		
4	CO	24 小时平均	4	mg/m <sup>3</sup>	
		1 小时平均	10		
5	O <sub>3</sub>	日最大 8 小时平均	160		
		1 小时平均	200		
6	PM <sub>2.5</sub>	年平均	35	μg/m <sup>3</sup>	
		24 小时平均	75		
7	PM <sub>10</sub>	年平均	70		
		24 小时平均	150		
8	NH <sub>3</sub>	1 小时平均	200		

## 2、地表水环境质量标准

本项目生活废水最终经园区污水处理厂处理后排放嘉陵江（生产废水不外排），嘉陵江地表水为Ⅲ类水功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类水体质量标准。标准限值见下表。

表 2-24 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准 单位：mg/L

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH（无量纲）	6~9	11	镉	≤0.005
2	CODCr	≤20	12	汞	≤0.0001
3	BOD <sub>5</sub>	≤4	13	砷	≤0.05
4	NH <sub>3</sub> -N	≤1	14	铁	≤0.3
5	总磷	≤0.2	15	锰	≤0.1
6	硫化物	≤0.2	16	铜	≤1.0
7	石油类	≤0.5	17	锌	≤1.0
8	氟化物	≤1.0	18	镍	≤0.02
9	氯化物	≤250	19	六价铬	≤0.05
10	铅	≤0.05			

## 3、地下水质量

本项目评价范围内地下水质量为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准。标准限值见下表。

表 2-25 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准 单位：mg/L

序号	指标	标准值	序号	指标	标准值
1	pH（无量纲）	6.0~8.5	14	汞	≤0.001
2	耗氧量	≤3.0	15	砷	≤0.01
3	总硬度	≤450	16	铁	≤0.3
4	氨氮	≤0.5	17	锰	≤0.10

5	溶解性总固体	≤1000	18	铜	≤1.0
6	亚硝酸盐	≤1.0	19	锌	≤1.0
7	硫酸盐	≤250	20	镍	≤0.02
8	氟化物	≤1.0	21	银	≤0.05
9	氯化物	≤250	22	六价铬	≤0.05
10	硝酸盐	≤20	23	挥发性酚类	≤0.002
11	硫化物	≤0.02	24	总大肠菌群 (MPN <sup>b</sup> /100mL 或 CFU <sup>c</sup> /100mL)	≤3.0
12	铅	≤0.01	25	菌落总数 (CFU/mL)	≤100
13	镉	≤0.005	26	阴离子表面活性剂	≤0.3

#### 4、声环境

本项目位于工业园区内，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的3类标准，标准限值见下表。

表 2-26 《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准 单位：dB（A）

标准类型	时段	
	昼间	夜间
3类	65	55

#### 5、土壤环境

##### （1）厂内建设用地

本项目拟建厂址场内建设用地土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准和《四川省建设用地土壤污染风险管控标准（DB512978-2023）》中第二类用地标准；标准值见下表。

表 2-27 GB36600-2018 中第二类用地标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值	管控值
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬（六价）	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36
9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120

序号	污染物项目	筛选值	管控值
11	1, 2-二氯丙烷	5	47
12	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	100
13	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	50
14	苯	4	40
15	氯苯	270	1000
16	1, 2-二氯苯	560	560
17	1, 1-二氯乙烷	9	100
18	1, 2-二氯乙烷	5	21
19	1, 1-二氯乙烯	66	200
20	四氯乙烯	53	183
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	840
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	15
23	1, 4-二氯苯	20	200
24	乙苯	28	280
25	苯乙烯	1290	1290
26	顺-1, 2-二氯乙烯	596	2000
27	反-1, 2-二氯乙烯	54	163
28	二氯甲烷	616	2000
29	三氯乙烯	2.8	20
30	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	5
31	氯乙烯	0.43	4.3
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	茚并(1, 2, 3-cd)芘	15	151
39	苯并(a)蒽	15	151
40	苯并(a)芘	1.5	15
41	苯并(b)荧蒽	15	151
42	萘	70	700
43	苯并(k)荧蒽	151	1500
44	蒽	1293	12900
45	二苯并(a, h)蒽	1.5	15

表 2-28 DB51/2978-2023 中第二类用地标准

单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号 <sup>a</sup>	筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	锰	7439-96-5	13655	27311
2	钼	7439-98-7	2127	4254

序号	污染物项目	CAS 编号 <sup>a</sup>	筛选值	管制值
3	铊	7440-28-0	4.5	9
4	钡	7440-39-3	8660	17320
5	硒	7782-49-2	2116	4233
6	铬	7440-47-3	2882	5764
7	氟化物（总）	16984-48-8	16022	32045
挥发性有机物				
8	二硫化碳	75-15-0	176	534
9	二溴甲烷	74-95-3	27	82
10	1,3-二氯丙烷	142-28-9	171	518
11	1,1,2-三氯丙烷	598-77-6	10	31
12	4-氯甲苯	106-43-4	592	592
13	1,3-二氯苯	541-73-1	6.7	20
14	1,2,4-三甲基苯	95-63-6	514	514
15	1,3,5-三甲基苯	108-67-8	410	426
16	1,2,3-三氯苯	87-61-6	97	294
17	异丙苯	98-82-8	627	627
18	正丁基苯	104-51-8	253	253
19	六氯丁二烯	87-68-3	6.8	39
20	乙腈	1975/5/8	1512	4582
21	丙烯腈	107-13-1	1.3	13
半挥发性有机物				
22	六氯乙烷	67-72-1	8.4	84
23	苯酚	108-95-2	37596	75192
24	2-甲基苯酚	95-48-7	9854	19708
25	4-甲基苯酚	106-44-5	25553	51106
26	2-硝基苯酚	88-75-5	408	817
27	4-硝基苯酚	100-02-7	562	1125
28	2,4-二甲基苯酚	105-67-9	5623	11246
29	2,6-二氯苯酚	87-65-0	204	408
30	2,4,5-三氯苯酚	95-95-4	28116	56232
31	4-氯苯胺	106-47-8	8.5	85
32	2,6-二硝基甲苯	606-20-2	2.5	25
33	萘	83-32-9	15156	30313
34	菲	1985/1/8	7187	14374
35	芴	86-73-7	10104	20208
36	蒽	129-00-0	7578	15156
37	荧蒽	206-44-0	10104	20208
38	萘烯	208-96-8	14374	28749
39	2-甲基萘	91-57-6	1010	2021
40	苯并（g,h,i）芘	191-24-2	7187	14374



序号	污染物项目	CAS 编号 <sup>a</sup>	筛选值	管制值
41	二苯并呋喃	132-64-9	451	902
42	咔唑	86-74-8	74	736
43	异佛尔酮	78-59-1	1799	17994
44	邻苯二甲酸二丁酯	84-74-2	28116	56232
有机农药类				
45	甲基对硫磷	298-00-0	70	141
46	艾氏剂	309-00-2	0.16	1.6
47	δ-六六六	319-86-8	0.7	7.5
48	草甘膦	1071-83-6	28116	56232
49	毒死蜱	2921-88-2	613	1225
a 化学物质登录号（CAS 号）				

## (2) 厂界外耕地等

拟建厂址厂界外耕地、林地等执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值标准，标准值见下表。

表 2-29 GB15618-2018 中农业用地土壤污染风险筛选值标准 单位：mg/kg

序号	污染物项目 <sup>②</sup>		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

备注：①重金属和类金属砷均按元素总量计；

②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

## 2.12.2 污染物排放标准

### 1、大气污染物排放标准

#### (1) 施工期

为强化扬尘排放管理，改善大气环境质量，四川省颁布了地方环境标准《四

《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020），本项目施工期参照执行相关标准见下表。

表 2-30 四川省施工场地扬尘排放限值 单位：ug/m<sup>3</sup>

监测项目	区域	施工阶段	监测的排放限值	监测时间
总悬浮颗粒物 (TSP)	广元市	拆除工程/土方开挖/土方回 填阶段	600	自监测起持续 15 分钟
		其他工程阶段	250	

## (2) 运营期

### ①有组织废气

目前国家、行业均无工业硅生产排放标准，参照执行团体标准《工业硅生产大气污染物排放标准》(T/CNIA0123-2021)，同时执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)。《工业硅生产大气污染物排放标准》(T/CNIA0123-2021)适用于半密闭式矿热炉碳热还原生产工业硅生产过程的大气污染物排放管理，以及工业硅生产企业建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工验收、环境保护验收及其投产后的的大气污染物排放管理，本项目属于该标准适用范围内。

表 2-31 大气污染物有组织排放标准限值 单位：mg/m<sup>3</sup>

污染源	污染物名称	有组织排放标准		标准来源
		最高容许排放速率 (kg/h)	最高容许排放 浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	
矿热炉冶炼	二氧化硫	/	150	《工业硅生产大气 污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)
	氮氧化物	/	240	
	颗粒物	/	50	
原料加工、 运输	颗粒物	/	30	
精炼	颗粒物	/	30	
产品破碎、 筛分	颗粒物	/	30	
脱销	氨气	88（外推法计算）	/	《恶臭污染物排放 标准》(GB14544-93)

### ②无组织废气

表 2-32 大气污染物无组织排放监控浓度限值要求

污染物名称	无组织废气		执行标准
	监控点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	
颗粒物	厂界外浓 度最高点	1.0	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)
氮氧化物		0.12	
二氧化硫		0.4	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表 2 中的二级排放标

污染物名称	无组织废气		执行标准
	监控点	浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	
氨气逃逸		1.5	准限值要求 《恶臭污染物排放标准》(GB14544-93)

## 2、水污染物排放标准

本项目属于间接排放水污染企业，生活废水经厂内自建预处理设施处理后排入园区污水处理厂，生产废水不外排。因此，项目排入园区污水管网废水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。具体排放标准见下表所示。

表 2-33 本项目水污染物进园区污水处理厂纳管排放执行标准表

序号	污染物	执行标准	排放限值 (mg/L)
1	pH	《污水综合排放标准》（GB8978-1996） 三级标准	6~9
2	COD		≤500
3	BOD <sub>5</sub>		≤300
4	SS		≤400
5	石油类		≤20
6	动植物油		≤100
7	硫化物		≤1.0
8	总锌		≤5.0

## 3、噪声排放执行标准

### （1）施工期噪声排放标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的相应排放限值，标准限值见下表。

表 2-34 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

### （2）运营期噪声排放标准

本项目运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类功能区排放限值。标准值见下表。

表 2-35 工业企业厂界环境噪声排放限值 单位：dB（A）

标准类别	时段	
	昼间	夜间
3类	65	55

## 4、工业固体废物污染控制标准

（1）采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制不执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599-2020)标准，但其贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。

(2) 危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。

## 2.13 评价等级

### 2.13.1 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》（HJ2.2-2018）中 5.3 节评价等级的判定方法，选择本项目正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$  和第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ ，然后按评价工作分级判据进行分级。

#### 1、评价等级判别方法

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$ （第  $i$  个污染物），及第  $i$  个污染物的地面浓度达标准限制 10% 时所对应的远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中： $P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

$C_i$ ——采用估算模式计算出的第  $i$  个污染物的最大地面浓度， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$C_{0i}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量标准， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

评价工作等级按下表的分级判据进行划分。若污染物数  $i$  大于 1，取  $P$  值中大者  $P_{\max}$ 。

表 2-36 大气评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判别
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

#### 2、污染源参数

本项目大气污染源排放参数详见工程分析章节。

#### 3、环境参数

本项目位于苍溪县经济开发区紫云片区内，项目周边 3km 范围内占地面积

最大的土地利用类型为针叶林，同时根据距离项目最近气象站苍溪站连续 20 年气象统计资料，确定项目大气评价等级估算环境参数见下表所示。

表 2-37 估算模式环境参数一览表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/°C		40.9
最低环境温度/°C		-4.1
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

#### 4、估算结果

选择本项目排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NH<sub>3</sub> 作为评价因子，采用导则推荐的 AERSCREEN 估算模型对本项目大气污染物评价等级进行计算，计算结果见下表所示。

根据估算模式计算结果，本项目污染物排放中，矿热炉主排气筒排放的 NO<sub>x</sub> 的 P<sub>max</sub> 为 2669.78%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中评价工作分级方法，本项目大气环境影响评价等级为一级。

综上所述，根据评价工作等级划分的相关判定依据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

#### 2.13.2地表水环境影响评价等级

本项目属于水污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型建设项目地表水评价等级判定依据见下表。

表 2-38 水污染影响型建设项目评价等级判定依据

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q (m <sup>3</sup> /d) ; 水污染物当量数 W (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	/

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q (m <sup>3</sup> /d) ; 水污染物当量数 W (无量纲)
注 1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值 (见附录 A), 计算排放污染物的污染物当量数, 应区分第一类水污染物和其他类水污染物, 统计第一类污染物当量数总和, 然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序, 取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。		
注 2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计, 没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定, 应统计含热量大的冷却水的排放量, 可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。		
注 3: 厂区存在堆积物 (露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的, 应将初期雨污水纳入废水排放量, 相应的主要污染物纳入水污染当量计算。		
注 4: 建设项目直接排放第一类污染物的, 其评价等级为一级; 建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的, 评价等级不低于二级。		
注 5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时, 评价等级不低于二级。		
注 6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求, 且评价范围有水温敏感目标时, 评价等级为一级。		
注 7: 建设项目利用海水作为调节温度介质, 排水量≥500 万 m <sup>3</sup> /d, 评价等级为一级; 排水量<500 万 m <sup>3</sup> /d, 评价等级为二级。		
注 8: 仅涉及清净下水排放的, 如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的, 评价等级为三级 A。		
注 9: 依托现有排放口, 且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目, 评价等级参照间接排放, 定为三级 B。		
注 10: 建设项目生产工艺中有废水产生, 但作为回水利用, 不排放到外环境的, 按三级 B 评价		

本项目生活废水经厂内自建预处理设施处理后排入园区污水处理厂(生产废水不外排), 属于间接排放水污染企业, 根据上表判定依据, 确定本项目地表水评价等级为三级 B。

综上所述, 本项目属于水污染影响型建设项目, 根据评价工作等级划分的相关判定依据, 确定本项目地表水评价等级为三级 B。

### 2.13.3地下水环境影响评价等级

本项目属于可能造成地下水水质污染的建设项目, 但不会改变地下水流场或引起地下水水位变化等问题。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 附录 A 确定本项目所属地下水环境影响项目类别见下表。

表 2-39 地下水环境影响评价项目类别划分依据表

环评类别 项目类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
H 有色金属				
48、冶炼(含再生有色金属冶炼)	全部	-	I类	/

本项目为工业硅生产，环评编制形式为报告书，由上表可知，本项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类项目。

建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 2-40 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 a
不敏感	以上地区之外的其它地区

注：“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

根据现场勘查，本项目所在区域不属于集中式饮用水水源保护区、准保护区以外的补给径流区，也无热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区分布。项目周边散居农户已通自来水，部分农户自打地下水井或取用山泉水作为非饮用水源。由此可知，本项目所在区域环境敏感程度为不敏感。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分依据见下表。

表 2-41 地下水环境影响评价工作等级分级表

敏感分级	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

综上所述，根据评价工作等级划分的相关判定依据，确定本项目地下水环境影响评价等级为二级。

#### 2.13.4 声环境影响评价等级

本项目位于苍溪县经济开发区，属于声环境质量 3 类区。项目主要机械噪声源位于厂房内，企业将采取隔声、消声减震等降噪措施对机械噪声进行处理，根据项目运营期噪声影响评价预测结果可知，厂界昼夜间噪声预测值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类功能区排放限值要求。同时根据预测结果，项目建成后，对周边环境噪声增量不超过 3dB（A），受影

响人口数量变化不大。

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 声学环境》（HJ2.4-2021）中的有关规定，确定本项目声学环境评价等级为三级。

### 2.13.5 土壤环境影响评价等级

#### （1）土壤环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），有色金属冶炼属于 I 类建设项目。

表 2-42 土壤环境影响评价项目类别表

行业类别	项目类别		
	I类	II类	III类
金属冶炼和压延加工及非金属矿物制品	有色金属冶炼(含再生有色金属冶炼)	有色金属铸造及合金制造；炼铁；球团；烧结炼钢；冷轧压延加工；铬铁合金制造；水泥制造；平板玻璃制造；石棉制品；含培烧的石墨	其他

#### （2）敏感程度判定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表 2-43 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

本项目厂址周边分布有耕地，因而确定本项目土壤环境敏感程度为敏感。

#### （3）占地规模

通威绿色基材（广元）有限公司光伏硅材料制造项目(一期工业硅项目)设计总占地面积 38.81hm<sup>2</sup>，占地规模为中型。

#### （4）污染影响型评价等级判定

建设项目污染影响型土壤环境影响评价工作等级划分依据见下表。

表 2-44 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级



较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	三级
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	三级	三级

综上所述，根据评价工作等级划分的相关判定依据，确定本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

### 2.13.6环境风险评价等级

#### (1) 环境敏感程度（E）的确定

经分析，本项目各环境要素环境敏感程度（E）分级见下表。

表 2-45 本项目各环境要素环境敏感程度（E）分级表

环境要素	环境敏感程度（E）
大气环境	E1
地表水环境	E1
地下水环境	E2

备注：具体判定详见环境风险分析章节

#### (2) 危险物质及工艺系统危害性（P）的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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）和行业及生产工艺（M）确定。根据附录 C 确定本项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为极高危害 P1，确定结果见下表。

表 2-46 危险物质及工艺系统危害性等级判断（P）表

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

备注：具体判定详见环境风险分析章节

#### (3) 风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 划分依据，本项目大气环境敏感程度为 E1，地表水环境敏感程度为 E2，地下水环境敏感程度均为 E2，结合危险物质及工艺系统危害性 P4，确定本项目大气环境风险潜势为 III，地表水环境、地下水环境风险潜势为 II。环境风险潜势划分依据见下表。

表 2-47 建设项目环境风险潜势划分表

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 <sup>+</sup>	IV	III	III（环境空气）

环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II（地表水、地下水）
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险

#### （4）环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。风险评价工作等级划分见下表。

表 2-48 评价工作等级划分表

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

综上所述，本项目环境风险评价等级为二级，其中大气环境风险潜势为III，评价等级为二级；地表水环境风险潜势为II，评价等级为三级；地下水环境风险潜势为II，评价等级为三级。

### 2.13.7生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.18：符合生态环境分区管控要求且原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目位于苍溪经济开发区，项目建设满足《四川苍溪经济开发区规划修编环境影响报告书》及其审查意见要求，且选址不涉及生态敏感区。因此，本项目生态环境影响可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

综上所述，本项目位于已获批产业园区内，且选址不涉及生态敏感区，根据评价工作等级划分的相关判定依据，确定本项目生态环境影响评价工作为简单分析。

### 2.13.8环境影响评价等级汇总

本项目主要环境影响评价等级汇总见下表。

表 2-49 本项目主要环境影响评价等级表

评价专题	评价等级
环境空气	一级
地表水	污染影响型三级 B
地下水	一级
声环境	三级
土壤环境	一级
风险评价	评价等级为二级，其中大气环境风险评价等级为二级；地表水环境风险评价等级为三级；地下水环境风险评价等级为三级
生态环境	简单分析

## 2.14 评价范围及评价时段

### 2.14.1 评价范围

#### 1、环境空气评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关规定，根据估算模式结果，本项目最远的 D10% 为 2400m，以项目边界为起点，外延 2400m 的矩形区域作为本项目的大气环境影响评价范围。

#### 2、地表水评价范围

本项目地表水评价等级为水污染影响型三级 B，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），评价范围应符合以下要求：

①应满足其依托污水处理设施环境可行性分析的要求；

②涉及地表水环境风险的，应覆盖环境风险影响评价范围所及的水环境保护目标水域。

经分析，本项目依托园区污水处理厂可行；结合地表水环境风险事故情形，本项目地表水评价范围为：园区污水处理厂嘉陵江排污口~下游 5km，全长 5km。该河段距离内无集中式饮用水取水点等环境敏感目标。（阆中市嘉陵江郑家坝水源地，距离项目约 14km）

#### 3、地下水评价范围

根据《地下水环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标，以能说明地下水环境现状，反映调查评价区地下水基本渗流特征，满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。

建设项目地下水环境现状调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及

自定义法。

(1) 公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时，应采用公式计算法确定，公式如下：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中： $L$ —下游迁移距离

$\alpha$ —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

$K$ —渗透系数，m/d；

$I$ —水力坡度，无量纲；

$T$ —质点迁移天数，取值不小于 5000d；

$n_e$ —有效孔隙度，无量纲。

(2) 查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定，详见下表。

表 2-50 地下水环境现状调查评价范围参照表

评价等级	调查评价面积 (km <sup>2</sup> )	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6~20	
三级	≤6	

(3) 自定义法

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在地水文地质条件确定。

通过区域水文地质资料，结合现场调查，本项目所在区域水文地质单元界线明显，选取自定义法确定本项目地下水环境影响评价调查范围。项目西侧、北侧以地形等高线分水岭为界，西侧、南侧以嘉陵江为界。根据测算，本项目地下水环境影响评价范围共计约 19.3km<sup>2</sup>。

**4、声环境评价范围**

本项目声环境影响评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目声环境影响评价范围为厂界外 200m 区域。

**5、土壤评价范围**

本项目土壤影响评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》（HJ964-2018）中“表 5 现状调查范围”确定的原则，确定本项目土壤

评价范围为：自厂界外延 1000m，形成的区域，面积约 7.5km<sup>2</sup>。

## 6、环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价范围确定的依据，本项目大气环境风险评价等级为二级，范围距项目厂界外 5km 范围；地表水环境风险评价等级为三级，但其事故废水进入园区污水处理厂不直接排地表水体，因此本次评价为对依托可行性进行分析；地下水环境风险评价等级为三级，评价范围同地下水评价范围，为项目所在地周边约 19.3km<sup>2</sup> 范围。

## 7、生态评价范围

本项目生态环境影响为简单分析，根据《环境影响评价导则 生态影响》（HJ19-2022），不设置评价范围。

### 2.14.2评价时段

评价时段分为施工期和营运期。

### 2.15控制污染与环境保护目标

#### 2.15.1控制污染目标

（1）本着“节约用水”、“清洁生产”、“总量控制”和“达标排放”的原则，严格控制项目废水、废气、固废污染物的排放，提高水的循环利用率；

（2）对项目导致的社会及自然环境影响能妥善解决；不因项目营运影响当地的生态环境及社会经济发展；

（3）杜绝项目废气、废水事故性排放，不因项目的建设而使评价区域的环境空气、地表水环境质量发生明显的改变；固废和噪声的影响控制在规定的范围内。

#### 2.15.2环境保护目标

##### 1、施工期

项目厂界外 200m 范围的敏感保护目标。

##### 2、营运期

###### （1）环境空气

项目大气评价范围及周边区域主要的大气环境和敏感目标。

###### （2）地表水

项目地表水评价范围为：园区污水处理厂排污口上游 500m 至下游 2km 范围。

项目最终纳污水体为嘉陵江，园区污水处理厂排污口下游 10km 范围内无集中式饮用水取水口。目前下游最近的集中式饮用水取水口为约 14km 处的郑家坝水源地取水口。

（3）地下水

评价区域内潜水含水层水质。

（4）噪声

项目厂界周围 200m 范围内的居民散户。

（5）土壤

项目厂界内的用地和厂界周围 1km 范围。

（6）环境风险

本项目环境风险评价等级为二级评价，确定大气风险评价范围为本项目边界外延 3km 范围内；地表水、地下水风险评价范围与项目地表水水、地下水环境影响评价范围相同。

## 第3章 工程概况与工程分析

### 3.1 建设项目概况

#### 3.1.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：光伏硅材料制造项目(一期工业硅项目)
- (2) 建设单位：通威绿色基材（广元）有限公司
- (3) 项目性质：新建
- (4) 建设地点：四川苍溪经济开发区
- (5) 项目投资：260000 万元
- (6) 建设内容：项目建设 12×33000kVA 工业硅电炉，并配套建设余热锅炉、除尘器、脱硫脱硝装置、变电站及相关公辅设施，形成年产 18 万吨/年工业硅的生产规模
- (7) 劳动定员：860 人
- (8) 工作制度：年生产天数为 330 天，实行三班制，8 小时/班，年工作时间 7920 小时

#### 3.1.2 产品方案及质量标准

##### 3.1.2.1 产品方案

本项目产品方案及规格：年产工业硅 18 万吨。副产微硅粉 65794 吨/年，全部外售；余热发电 441250kwh/a，所发电全部自用。本项目的产品方案详见下表：

表 3-1 产品方案

产品名称		项目产品方案	备注
主产品	高纯硅	18 万 t/a	/
副产品	微硅粉	65794t/a	外售
	电能	441250kwh/a	全部自用

##### 3.1.2.2 质量标准

###### 1、工业硅质量标准

项目产品为工业硅 Si4210，其化学成分符合《工业硅国家标准》（GB2881-2014）要求，具体要求如下：

表 3-2 工业硅产品牌号及化学成分表（GB/T2881-2014）

牌号	化学成分（质量分数）/%
----	--------------

	名义硅含量 <sup>a</sup> , 不 小于	主要杂质元素含量, 不大于		
		Fe	Al	Ca
Si1101	99.79	0.10	0.10	0.01
Si2202	99.58	0.20	0.20	0.02
Si3303	99.37	0.30	0.30	0.03
Si4110	99.40	0.40	0.10	0.10
<b>Si4210</b>	<b>99.30</b>	<b>0.40</b>	<b>0.20</b>	<b>0.10</b>
Si4410	99.10	0.40	0.40	0.10
Si5210	99.20	0.50	0.20	0.10
Si5530	98.70	0.50	0.50	0.30

注：分析结果的判定采用修约比较法，数值修约规则按 GB/T8170 的规定进行，修约数位与表中所列极限数值位一致。

a 名义硅含量应不低于 100%减去铁、铝、钙元素含量总和的值。

## 2、微硅粉质量标准

本项目副产微硅粉品质高于 SF90，产品质量符合《中华人民共和国黑色冶金行业标准——不定型耐火材料用二氧化硅微粉》（YB/T115-2004）标准，具体指标控制见下表。

表 3-3 副产微硅粉产品质量标准

理化指标				
项目	SF96	SF93	SF90	SF88
SiO <sub>2</sub> , % ≥	96.0	93.0	90.0	88.0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , % ≤	1.0	1.0	1.5	—
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , % ≤	1.0	1.0	2.0	—
CaO+MgO, % ≤	1.0	1.5	2.0	—
K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O, % ≤	1.0	1.5	2.0	—
C, % ≤	1.0	2.0	2.0	2.5
灼碱, % ≤	1.0	3.0	3.0	4.0
pH 值, % ≤	4.5~6.5	4.5~7.5	4.5~7.5	4.5~8.5
粒度 (45um 筛余), % ≤	3.0	3.0	5.0	8.0
比表面积, m <sup>2</sup> /g% ≥	15			
水分, % ≤	1.0	2.0	2.5	3.0

## 3、产能可达性分析

本项目建设 12 台 33000kVA 矿热炉进行工业硅生产，根据四川省冶金设计研究院编制的《通威绿色基材（广元）有限公司光伏硅材料制造项目（一期工业硅项目）初步设计》，对产能进行了核算，具体生产能力计算如下：

$$Q = \frac{24 \times P \times K_1 \times K_2 \times \cos \varphi}{W}$$

Q——电炉日产量，t；

P——电炉变压器额定容量，取 33000KVA；

K<sub>1</sub>——电炉电压波动系数，取 0.98；

K<sub>2</sub>——电炉变压器功率利用系数，取 0.95；



$\text{COS}\phi$ ——电炉功率因数，取 0.72；

W——单位产品的综合电耗，取 11500kWh/t · Si；

故电炉年产量  $Q = \frac{24 \times 33000 \times 0.98 \times 0.95 \times 0.72}{11500} \times 330 = 15234.33\text{t}$ ，项目内共设

12 台电炉，因此电炉年产量为  $15234.33 \times 12 = 182812\text{t/a}$ ，同时考虑开停机、检修等情况，项目工业硅产能能够满足设计 180000t/a 的要求。

### 3.1.3 建设内容及项目组成

#### 3.1.3.1 项目组成及主要环境问题

本项目组成及主要环境问题见下表。

表 3-4 本项目组成及主要环境问题一览表

工程类别	项目组成		主要建设内容	环境问题	
				施工期	运营期
主体工程	上料系统	卸料站	1 个，占地面积 930m <sup>2</sup> ，设置 5 套液压卸车机，其中硅石 2 套，木片、精煤 3 套。每套液压卸车机下方设钢料仓 1 个，仓容积约 80m <sup>3</sup> 。每个钢料仓设置 2 个下料口。	施工扬尘、废水、噪声、挖出土石方及弃渣，占用土地，破坏植被、水土流失等	废气、噪声
		综合筛分室	1 个，建筑面积约 390m <sup>2</sup> ，内设 2 台硅石筛分机，1 台硅石水洗筛分机，1 台木片筛。		废气、废水、噪声
		原料库	设置 1 个硅石库、1 个洗精煤库和 1 个木片库，建筑面积均为 7000m <sup>2</sup> ，用于原料的暂存		粉尘、噪声
		转运系统	设置 8 个转运站，转运站之间由密闭胶带机连接，用于物料转运		粉尘、噪声
		配料系统	设置 2 个配料站，1#配料站设 2 列配料仓，每列设置 14 个配料仓，并设有 1 个不合格料仓。包括 4 个硅石仓、3 个洗精煤仓、5 个木片仓、1 个备用仓，每个料仓容积 120m <sup>3</sup> ，用于矿热炉生产原料的暂存		粉尘、噪声
	冶炼车间	1#、2#、3#冶炼车间	每个车间建筑面积约为 13000m <sup>2</sup> ，钢结构封闭车间，内部分为炉子跨、浇铸跨、精整跨、成品跨。 冶炼跨：车间尺寸为 139×33.5×37.85m，地上 5 层，内设 2 台 33000KVA 工业硅热炉及配套变压器，跨内配套 2 台 20t 桥式起重机 浇铸跨：车间尺寸为 139×24×19m，内设 2 台 25/10t 铸造桥式起重机，主要进行工业硅精炼、浇铸。 精整跨：车间尺寸为 139×24×19m，内设 2 台 10t 桥式起重机，主要进行工业硅成品破碎、包装。 成品跨：车间尺寸为 139×24×19m，内设 2 台 10t 桥式起重机，主要进行工业硅成品存储以及硅包维修。		冶炼废气、出硅、精炼、浇铸废气、破碎粉尘、固废、噪声
			微硅粉加密系统		每台矿热炉设置一套烟气净化系统，共设置 12 套。每 2 套矿热炉烟气净化系统设置 1 套微硅粉加密系统，熔炼系统袋式除尘器收尘微硅粉经管道送到加密仓内，进行微硅粉

工程类别	项目组成	主要建设内容	环境问题		
			施工期	运营期	
工程类别		气动加密，加密系统由二个加密储灰仓组成，除尘器除下的粉尘经气力输送系统输入加密储灰仓。			
	余热发电系统	每台工业硅电炉配套设置 1 台 25t/h 余热锅炉，配套设置 2 台 40MW 凝汽式汽轮机。			
仓储工程	硅石库	1 个，全封闭结构，建筑面积为 7000m <sup>2</sup> ，用于硅石的暂存。			噪声
	洗精煤库	1 个，全封闭结构，建筑面积为 7000m <sup>2</sup> ，用于洗精煤的暂存。			粉尘
	木片库	1 个，全封闭结构，建筑面积为 7000m <sup>2</sup> ，用于木片的暂存。			粉尘
	综合仓库	1 个，建筑面积约为 1400m <sup>2</sup> ，双跨设计，每跨设有 1 台 16t 电动葫芦桥式起重机，用于储存锭模、渣盘、耐火材料等。			/
	油品库	1 间，建筑面积约为 204m <sup>2</sup> ，用于厂区内油品的暂存。			风险
	电极库	1 个，建筑面积约为 940m <sup>2</sup> ，设有 2 台 10t 电动单梁起重机，用于储存电极。			/
	废渣库	1 个，建筑面积约为 1400m <sup>2</sup> ，用于储存不合格原料和冶炼产生的硅渣。			/
	微硅粉库	1 个，建筑面积约 1820m <sup>2</sup> ，设有 1 台 10t 电动单梁起重机，用于存放加密后的微硅粉。			/
办公、辅助工程	化验室	位于集控中心 1F 内，建筑面积约 45m <sup>2</sup> ，内设粉碎机、烘箱、马弗炉等设备，对原料及产品中的硅、铁、铝等指标进行检验。	废水、废气、固废		
	空压站	1 层钢筋混凝土结构，占地面积 1170m <sup>2</sup> ，内设机器间和配电室等，空压机、干燥机、过滤器等主要设备均放置在机器间内，储气罐设置在室外。内设螺杆式空压机 5 台（4 用 1 备），单台产气量 72m <sup>3</sup> /min；4 台组合式干燥机，单台产气量 75m <sup>3</sup> /min，以及配套除油、过滤装置。空压站为检修设备需要，设置 2 台 3t 电动单梁悬挂起重机。	设备噪声		
	余热发电车间	1 台工业硅电炉配置 1 台 25t/h 余热锅炉，余热锅炉生产 3.82MPa/450°C 的过热蒸汽；系统共配置 2 台 40MW 冷凝式汽轮机和 2 台 40MW 发电机。电炉年发电量 558.84×10 <sup>6</sup> kWh/a。	噪声		
	汽轮发电机间	1 间，汽机跨为全钢结构厂房，辅助跨为钢筋混凝土结构，建筑面积为 1890m <sup>2</sup> ，H=28m。汽机间跨距 22 米，为双层布置，运转层标高为 8m。汽机间内设有桥式起重机一台。	噪声		

工程类别	项目组成	主要建设内容	环境问题	
			施工期	运营期
		Gn=32/5t; 轨面标高为 20 米。 辅助间钢筋混凝土框架结构, 基本柱距采用 7 米, 全长共 63 米。辅助间跨距 9 米, 为四层布置, 各层标高分别为 0m; 5m; 8m; 12m。		
	氨水储存及供应系统	1 套, 包括氨水卸料泵、氨水储罐、氨水输送泵、废水泵、废水池、氨稀释罐、洗眼器及水喷淋系统、氨气检漏仪		风险
	脱盐车站	1 间, 占地面积约 960m <sup>2</sup> , 内审 1 套脱盐水制备成套设备。		废水
	10KV 变电所	设置 6 个 10KV 变电所, 其中水泵房 10KV 变电所内设置 2 台 2000kW10kV 柴油发电机组, 1#、2#、3#变电所内各设置 1 台 800kW0.4kV 柴油发电机组, 4#变电所内设置 1 台 600kW0.4kV 柴油发电机组。		/
	吸附式制氧站	1 个, 占地面积 450m <sup>2</sup> , 采用露天防雨棚, 周边设安全围栏。 配置 6×150Nm <sup>3</sup> /h 变压吸附 (PSA) 制氧机, 单台制氧机装机功率 195kW, 氧气站总装机功率 1170kW, 经 PSA 变压吸附制氧流程生产氧气, 配置设施自带稳压系统。		噪声
	机修间	1 个, 建筑面积 1620m <sup>2</sup> , 内设电修区、检修区、铆焊区、皮带维修区等。		固废、废机油等
	办公楼	1 栋, 5F, 建筑面积为 6245.21m <sup>2</sup> , 用于厂区内办公。		废水、固废
	集控中心	1 栋, 3F, 建筑面积为 4801.92m <sup>2</sup> , 内设试验室、办公室、会议室等。		废水、固废
	食堂	1 栋, 2F, 建筑面积为 3623.63m <sup>2</sup> , 用于厂区内员工就餐。		废水、固废、餐厨垃圾等
	大门及门卫室	2 间, 建筑面积均为 288m <sup>2</sup> , 分别设置于厂区西南侧和东南侧, 其中西南侧为物流通道, 东南侧为人员通道。		/
	初期雨水收集池	1 个, 占地面积约为 800m <sup>2</sup> , 有效容积约为 3000m <sup>3</sup> , 池内设 2 台潜水排污泵用于排出池中经沉淀处理的雨水。		废水、噪声
	硅石水洗沉淀池及泵站	1 个, 占地面积约 378m <sup>2</sup> , 设置在原料系统洗石机附近, 设有 138m <sup>2</sup> 渣池、135m <sup>2</sup> 沉淀池和 27m <sup>2</sup> 清水池各 1 个, 清水池边露天布置 2 台自控自吸式离心泵, 供硅石水洗用水。		废水、噪声

工程类别	项目组成	主要建设内容	环境问题	
			施工期	运营期
公用工程	供配电系统	厂区外新建 1 座 220KV 变电站，电源由地方电网引入。		/
	给水系统	由园区统一供给，包括自来水及纯水、除盐水、消防用水等。		/
环保工程	原料堆场及卸料产生的粉尘	卸料站及原料库房设置布袋除尘器，其中卸料站设置 2 套除尘系统，其中硅石卸料 1 套，洗精煤和木片卸料 1 套，1/3 硅石库和 1、2#转运站设置 1 套除尘系统，2/3 硅石库设置 1 套除尘系统，洗精煤库设置 2 套除尘系统，1/3 木片库和 3、4#转运站设置 1 套除尘系统，2/3 木片库设置 1 套除尘系统，处理后的粉尘分别通过 1 根 15m 高排气筒排放（DA001~DA008）		废气
	配料站及转运站过程产生的粉尘	A6、A7、A8 转运站分别设置 1 套除尘系统，1#配料站和 2#配料站分别设置 1 套除尘系统，布袋除尘器处理后通过 5 根排气筒排放（DA009~DA013）		废气
	综合筛分室产生的粉尘	胶带机、硅石筛分机、颚式破碎机和木片摇筛机处设置集气罩，综合筛分室粉尘经收集后经 1 套布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒排放（DA014）		废气
	矿热炉烟气	采用半密闭矮烟罩+余热锅炉+钠基干法脱硫+负压大布袋除尘器+低温 SCR 脱硝系统处理后通过 6 根 100m 高排气筒排放（DA015~DA020）		废气
	出硅口、精炼及浇铸烟气	矿热炉出硅口、精炼硅包及浇铸点上方设置集气罩，收集废气经脉冲布袋除尘器处理后分别通过 30m 高排气筒排放（DA021~DA026）		废气
	成品破碎筛分产生的粉尘	在破碎机、胶带机及振动筛上方设置集气罩，收集废气经脉冲布袋除尘器（1 个车间共用 1 套除尘系统）处理后分别通过 15m 高排气筒排放（DA027~DA029）		废气
	化验室废气	化验室产生的酸性废气经万象集气罩及通风橱收集后经碱液喷淋系统处理后通过 17m 高排气筒排放（DA030）		废气
	食堂油烟	安装 1 套油烟净化器，食堂油烟经处理后通过油烟管道引至楼顶排放		废气
废水	硅石清洗废水	经沉淀池沉淀后循环使用，不外排	废水	

工程类别	项目组成	主要建设内容	环境问题	
			施工期	运营期
	地坪冲洗废水	收集沉淀后排入硅石冲洗水沉淀系统，经沉淀后用作硅石冲洗水补充水，不外排		废水
	办公和生活污水	经预处理（食堂废水先经隔油处理）后排入市政污水管网		废水
	初期雨水	1个初期雨水收集池，有效容积约为4500m <sup>3</sup> ，池内设2台潜水排污泵用于排出池中经沉淀处理的雨水。经初期雨水池沉淀后在5日内分批回用于硅石清洗、洒水降尘		废水
	危废暂存间	1间，建筑面积204m <sup>2</sup> ，用于全厂危险废物暂存。		固废
	废渣库	1个，建筑面积约为1400m <sup>2</sup> ，用于储存不合格原料和冶炼产生的硅渣		固废
	地下水污染防治措施	对不同功能区分别开展重点防渗、一般防渗和简单防渗		/
	噪声污染控制	主要产噪设备置于室内，并采取减震、消声等降噪措施		噪声
	事故应急池	本项目自建事故应急池，有效容积为2500m <sup>3</sup>		废水、环境风险

### 3.2 主要原辅料及能源消耗

#### 3.2.1 主要原辅材料及能耗

本项目所需要的原辅料主要有硅石、洗精煤、木片及石墨质炭电极等，主要原辅材料及能耗统计见下表。

表 3-5 本项目主要原辅材料及能耗统计表

类别	序号	物料名称	吨硅消耗 (t/t)	年消耗量	
原辅材料	1	硅石	2.5	457030t	
	2	洗精煤	1.7	310780t	
	3	木块	0.7	127968t	
	4	石墨质炭电极	0.09	16453t	
	5	耐火材料	0.02	3656t	
	6	氨水（10%）	3.2t/h	25344t	
	7	脱硫剂（碳酸氢钠）	2.93t/h	23205.6t	
	8	盐酸	/	2.5L	
	9	硝酸	/	0.5L	
动力、能耗	1	压缩空气	34	6215608t	
	2	氧气	23.4	4824000t	
	3	水	自来水	/	243 万 t
			纯水	/	161 万 t
			除盐水	/	23 万 t
4	电	11500kwh/t	27800000000kwh		

表 3-6 主要原辅材料形态、包装、运输、卸料、储存、预处理、加料等方式

原料	形态	包装运输方式	卸料方式	厂内储存	转运输送	预处理方式	加投料方式
硅石	块状 20~120mm	汽车散装	汽车及液压机	硅石库	密闭胶带机	水洗筛分	管道加料
洗精煤	块状 5~20mm	汽车散装	汽车及液压机	洗精煤库	密闭胶带机	无	管道加料
木块	块状 25~100mm	汽车散装	汽车及液压机	木块库	密闭胶带机	筛分	管道加料
石墨质炭电极	块状	汽车	叉车	电极库	小车、起重机	无	-
耐火材料	块状	汽车袋装	叉车	综合仓库	小车、起重机	无	-
氨水（10%）	液态	罐装	氨水卸料泵	氨水储料罐	氨水输送泵	无	-
脱硫剂	粉状	罐装	气力输送	综合仓库	密闭管道	无	-

#### 3.2.2 主要原辅材料成分及性质

##### (1) 硅石

硅石的粒度要求为 20-120mm，其余粒度的矿石占总量的<10%，硅石水分不大于 3%，要求不带泥土及杂物。硅石技术条件要求见下表：

表 3-7 硅石技术条件表

SiO <sub>2</sub>	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
≥99.2%	≤0.12	≤0.12	≤0.10%	≤0.002

## (2) 木块

木片的粒度要求为 25-100mm，且要求木片表面不得粘有泥土或混有土、沙等杂质。

## (3) 洗精煤

洗精煤的粒度要为 5-20mm，小于 5mm 的不应超过总量的 5%。洗精煤技术条件要求见下表：

表 3-8 洗精煤技术条件要求表

化学成分 (%)				粒度要求 (mm)
固定炭	灰分	挥发分	硫分	
≥55%	≤4	≤34~42	≤0.5	5~20

表 3-9 洗精煤中灰分的杂质含量表

Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO
≤0.18%	≤0.5%	≤0.5%

## (4) 石墨质炭电极

技术条件要求见下表：

表 3-10 石墨质炭电极技术条件要求表

电阻	抗压强度	抗折强度	灰分	容积密度
<30uΩ/m	>22MPa	>6MPa	<1.5%	1.6g/cm <sup>3</sup>

几何尺寸：直径—φ1272mm；长度—2500-3200mm。

## 3.2.3 设备清单

表 3-11 本项目工程主要工艺设备

序号	位置	主要设备	规格型号	数量	备注
1	原料上料及成品系统	硅石卸车机	75KW	2 台	
2		精煤、木片卸车机	75KW	3 台	
3		振动给料机	1.5KW/台	4 台	
4		带式给料机	3KW	6 台	
5		仓壁振动器	0.55KW	20 台	
6		电磁除铁器	3KW	8 台	
7		计量皮带秤	550t/h	2 台	
8		阶梯水洗筛分机	75KW	1 台	



9		颚式破碎机	55KW	1台		
10		颚式破碎机	90KW	4台		
11		硅石干筛机	75KW	1台		
12		木片摇筛机	37KW	1台		
13		电动葫芦	5t	1台		
14		电动葫芦	3t	16台		
15		电动葫芦	2t	3台		
16		胶带机	/	60套		
17		吨袋打包机	防爆	12台		
18		带式给料机		296台		
19		100吨浅基坑无人值守电子汽车衡	SCS-100	4台		
20		矿热炉车间	半封闭式矿热炉	33000KVA	12台	
21			矿热炉变压器	11000kVA	36台	
22			捣炉机	/	12台	
23			桥式起重机	LD/QD	49台	
24			35kV高压柜	KYN61-40.5	28台	
25			矿热炉低压补偿	9520kvar 300V	36台	
26			10kV高压柜	KYN28A-12	105台	
27			10kV干式变压器	SCB18-2000/10-0.4KV	20台	
28	通风除尘	脱硫脱硝系统		12套		
29		主环保风机	2400kW	12台		
30		反吹风机	110kW	12台		
31		除尘风机	/	28台		
32	空压站	变频螺杆式空压机		5台	4用1备	
33		组合式干燥机		4台		
34		前置过滤器	75m <sup>3</sup> /min	4台		
35		高效除油过滤器	75m <sup>3</sup> /min	4台		
36		后置过滤器	75m <sup>3</sup> /min	4台		
37		储气罐	20m <sup>3</sup>	2个		
38		电动葫芦	3t	1台		
39	低压供配电系统	MNS型抽屉式开关柜	MNS	379台		
40	制氧站	变压吸附（VPSA）制氧系统	450m <sup>3</sup> /h	3套		
41		氧气储罐	V=25m <sup>3</sup> ，工作压力0.8Mpa	1台		
42		氧气压缩机	450m <sup>3</sup> /h*台，往复式	3台		
43	氨水系统	氨水储罐	V=150m <sup>3</sup> ，304不锈钢	3座		
44		氨水输送泵	过流部件304	8台		

45		卸氨泵	Q=50m <sup>3</sup> /h, 过流 部件 304	2 台		
46		排污泵	Q=20m <sup>3</sup> /h, 过流 部件 304	1 台		
47		喷淋系统	DN50, 碳钢	1 套		
48		氨气泄漏检测仪		3 台		
49		氨水蒸发系统		12 套		
50		洗眼器	材质 304	1 套		
51		辅助设备	余热锅炉	3.84MPa, 450℃	12 套	
52			凝汽式汽轮机	50MW, 10.5kV	2 套	
54	各类泵			53 台		

### 3.2.4 劳动定员及生产制度

劳动定员：本项目劳动定员为 860 人。

生产制度：实行三班倒，连续 24 小时生产，每班 8 小时工作制度，年生产 330 天，全年生产 7920 小时。

### 3.3 厂区平面布置及合理性分析

本项目拟建在四川苍溪经济开发区紫云片区内，用地面积为 582 亩。项目总平面布置见附图。

项目将办公生活区与生产区分开布置，生活区布置在厂区的东侧，生产区布置在西侧。以电炉主厂房为中心，仓库、物料转运设施和综合楼工程分别布置在电炉厂房周围，有利于生产的组织管理和设备的协调。项目将原料库房布设在厂区西侧，靠近物流出入口，方便运输及贮存；配料站设施于库房东面，库房的物料通过输送机输送至矿热炉，进入生产过程，方便投加、运送原料，节约了能耗。生产区设置了物流出入口，用于原料及产品的运输，在生活区设置了人流出入口，用于办公人员的出入。项目在工业场地总平面不同功能区划内，做到线路短捷顺直，避免迂回、减少交叉，做到人、货分流。

项目将生活区布置在东侧，生产区布置于西侧，合理分区。将冶炼厂房布置在尽量布置在厂区中部靠南位置上，最大程度的减少了烟粉尘对周边散户的影响。可降低受到生产区废气的影响几率，亦减少了机械噪声的影响。

平面布置考虑满足生产工艺要求，确保工艺生产流程顺畅，物料管线短捷，减少投资；满足水、电、气等公用工程外线接入条件；及最大限度地有利于环境保护工作的开展。项目总图布置从环保角度合理。

### 3.4项目公辅设施配套情况

#### 3.4.1供水设施

本项目供水系统由生产供水系统、生活供水系统两套独立系统组成。

##### 1、生产用水

本项目生产用水由园区生产供水管网供给。生产用软化水、除盐水均由园区将自来水进一步软化、除盐后直接供给本项目使用，并提供锅炉、设备等循环水。

##### 2、生活用水

本项目生活用水由园区市政管网供给。

##### 3、消防用水

消防用水量根据现行《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）、《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014），《钢铁冶金企业设计防火标准》（GB50414-2018）有关条文规定，室外消火栓最大用水量 40L/s，室内消火栓最大用水量 30L/s，室内消防水炮最大用水量 60L/s，室内自动喷水灭火最大用水量 60L/s。同一时间发生火灾按一次考虑，火灾最大延续时间按 3 小时计（消防水炮及自动喷水灭火系统按 1 小时计）。

厂区内消防用水直接由园区提供。

#### 3.4.2排水设施

本项目厂区雨污分流。厂区设雨水管网，初期雨水经管道收集后排入厂区初期雨水收集池，分批次用于沉淀池。后期雨水直接排入厂外雨水管网。

生活污水经厂区隔油池及一体化污水处理设施处理后经园区污水管网排入园区污水处理厂处理达标后排入嘉陵江；生产废水全部回用于硅石清洗。

#### 3.4.3供电

用电由园区电网供给。本项目在厂区外新建 220kV 变电站一座（不在本次评价范围内），电源由地方电力公司引入。内设 2 台 220/35kV 240MVA 变压器，设置 2 台 220/10kV 50MVA 变压器，厂区内设置两台 50MVA 10kV 发电机组，通过升压到 35kV 与 220kV 变电站内 35kV 并网。

本项目厂房内设置 3 个电炉车间，每个车间均设置 4 台 33000kVA 电炉。33000kVA 电炉变压器采用三台单相式变压器。电炉供电一次电压均采用 35kV，

配套的辅助动力设施有原料、配料上料系统、水系统、环保岛系统、除尘系统、空压站系统等，用电电压均为 10kV 及以下电压。

### 3.4.4 供汽

本项目矿热炉高温烟气中的余热采用余热锅炉进行回收，每台电炉配套建设一台余热锅炉，余热锅炉产生的蒸汽用于发电。

### 3.4.5 空压站、液氧站

#### 1、空压站

本项目设置 1 座集中空压站，主要为工业硅生产提供压缩空气。

根据工艺和除尘系统的压缩空气用气需求，项目一期压缩空气设计耗量为 227.2m<sup>3</sup>/min，设一座集中空压站，站内设 5 台 72m<sup>3</sup>/min 螺杆式空压机，排气压力为 0.8MPa，4 台运行，1 台备用；设 4 台 75m<sup>3</sup>/min 干燥机以及配套除油、过滤装置。

#### 2、液氧站

本项目新建氧气站配置 3×450Nm<sup>3</sup>/h 变压吸附（VPSA）制氧机，经 VPSA 变压吸附制氧流程生产氧气，配置设施自带稳压系统。氧气用户为精炼车间精炼用氧气，氧气平均用量为 602Nm<sup>3</sup>/h。

### 3.4.6 余热回收系统

本项目 12 台 33000kVA 工业硅矿热炉，矿热炉在生产过程产生大量的高温烟气，为充分利用烟气余热，为每座矿热炉分别配置 1 台余热锅炉，将废气中的热量转化为蒸汽。蒸汽全部进入主蒸汽管网，送至汽轮发电机组发电。每台矿热炉配置 1 台 25t/h 余热锅炉，12 台蒸汽锅炉配置 2 套 45MW 的凝汽器轮余热发电机组，发电机总容量 90MW。

### 3.4.7 氨水站

本项目设 1 间氨水站，内设 3 个 150m<sup>3</sup>/h 的不锈钢氨水储罐，供脱硝系统使用。

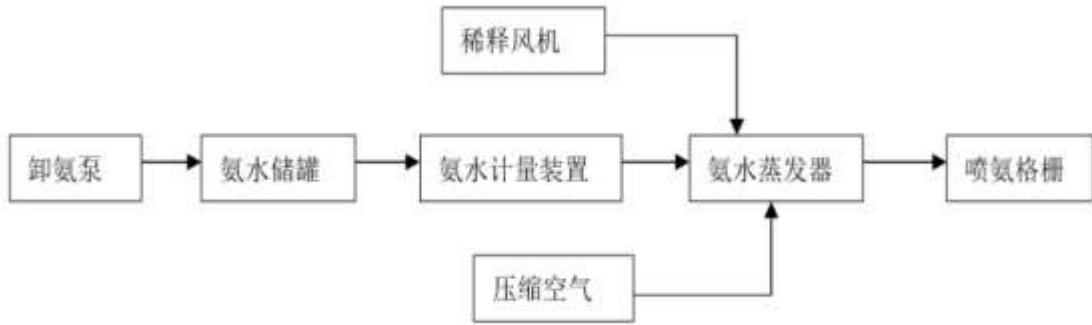


图 3-1 氨水系统工艺流程图

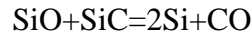
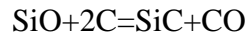
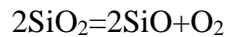
## 3.5 工程分析

### 3.5.1 生产工艺原理及工艺流程

#### 3.5.1.1 工业硅生产工艺原理及工艺流程

##### 1、工艺原理

工业硅生产是以硅石为原料，以石油焦、洗精煤、木炭等作还原剂，以木屑或玉米芯为疏松剂，通过三相电极将电能可在矿热炉内转换成热能产生高温，在高温下  $\text{SiO}_2$  被 C 还原成 Si，主要化学反应为：



呈液态的工业硅在炉膛内存积到一定数量时，由出硅口排放到硅水包中，经吹氧精炼除杂质后，在锭模中浇注，冷却成固体成品。

吹氧精炼去除杂质是根据“氧位”的概念，在相同的氧压和温度下，钙与氧的亲合力最大、铝次之，硅再次之，铁与氧的亲合力最弱。吹气搅拌精炼法通过产品中的杂质被氧化的反应过程来实现去除杂质的目的，其原理是“选择性氧化”。要维持精炼过程的能量平衡必须选择 1580~1690℃作为精炼过程的温度区间。

本工程采用半封闭矮烟罩式矿热炉。冶炼过程生成的高温 CO 在溢出过程中加热上部炉料，并在炉料上部燃烧生成  $\text{CO}_2$  排出，外排矿热炉烟气中不涉及 CO 的排放。

##### 2、生产工艺流程

本项目工业硅冶炼以硅石为主要原料，洗精煤和木块作还原剂，采用成熟的

电炉法进行熔炼生产。工艺流程可分为备料工序、冶炼工序、精炼和成品工序。

### （1）备料工序

项目备料工序主要工艺为储料—配料—上料。

#### ①储料

所有原料均为合格粒度进厂，场内不设整粒设施，原料进厂过磅后进入卸料站卸车，其中精煤过磅后经自动采样机采样后，再进入卸料站卸车，木片、硅石采用胶带机中部（头部）取样，取样点设置在筛分室出料胶带机。

汽车卸料站设置 5 套最大举升量为 100t 的通过式液压卸车机，卸车平台 18m×3m，最大工作角度 55°，并自带除尘系统和控制柜。其中硅石设置 2 套卸车机，木片、精煤共设置 3 套卸车机。卸料站设置观察窗口及视频监控，用于观察原料外观和设备等情况，每套液压卸车机下方设钢料仓 1 个，仓容积约 80m<sup>3</sup>，料仓入口设有钢格栅，其中硅石仓格栅间距 300mm×300mm，木片、精煤仓格栅间距 400×400mm。钢格栅用于初筛，避免大块硅石、木片进入受卸、输送系统，也起安全防护作用。每个钢料仓设置 2 个下料口，每个下料口设置 2 台仓壁振动器及 1 台手动棒条阀。硅石仓仓下给料设备为电机振动给料机，木片、精煤仓仓下给料机设备为带式给料机。硅石经电机振动给料机给料至胶带机，转运至综合筛分室进行水洗、筛分、破碎。木片、洗精煤由带式给料机给料至胶带机，转运至综合筛分室，木片设筛分，洗精煤不设筛分。木片、洗精煤共用 1 套输送系统，硅石 1 套输送系统。

项目设综合筛分室 1 个，各原料经汽车卸料站由胶带机转运至综合筛分室进行筛分、破碎处理。

#### A、硅石水洗、筛分、破碎

综合筛分室设硅石筛分机 2 台，1 台为硅石水洗筛分机，处理能力大于 450t/h，用于硅石的水洗、筛分，筛分机为双层筛，分级粒度为 20mm 和 120mm，经水洗筛分后的 20mm 以下粒度硅石落入筛下水池，经沉淀后由铲车清理转运；20mm~120mm 粒度硅石由胶带机转运至硅石加工车间堆存；120mm 以上粒度硅石落入颚式破碎机，经破碎后，由胶带机转运至硅石加工车间堆存。另 1 台为硅石干筛机，不设水洗，用于硅石的抽样检查，测量硅石含泥及粉料量，该筛分机为单层筛，分级粒度为 20mm，筛分后的 20mm 以下粒度硅石落入筛下缓冲仓，该仓为

称重料仓，设有雷达料位计及称重传感器，经称量统计后的筛下物由装载机转运；筛上 20mm 以上粒度硅石落地，由铲车转运至汽车卸车站硅石料仓，进入硅石受卸系统。

### B、木片筛分

综合筛分室设木片筛 1 台，用于木片的筛分。精煤、木片卸车后由胶带机转运至综合筛分室，二者共用 1 套输送系统。来料为精煤时，经电液动三通阀分料至胶带机，转运至洗精煤加工车间堆存；来料为木片时，经电液动三通阀分料至木片筛分机进行筛分。

木片筛处理能力 200t/h，分级粒度 25mm，经筛分后的 25mm 及以上粒度的木片由胶带机转运至木片加工车间堆存，筛下 25mm 以下木屑落料至筛下缓冲仓，经电液动颚式闸门卸料至汽车，外运。

经筛分处理后的各种合格粒度原料由胶带机转运至对应原料加工车间堆存，项目设硅石加工车间、木片加工车间、精煤加工车间各 1 个，堆存量按全厂 12 台工业硅电炉使用量考虑。

以上原料堆存、转运、装卸过程会有粉尘产生，主要污染物为颗粒物，经集气罩收集后经除尘系统除尘（负压脉冲袋式除尘器，除尘效率 99%）除尘，处理后的废气经排气筒排放，未捕集部分废气以无组织形式排放。

## ②配料

本项目供配料系统用于将工业硅电炉冶炼所需原料经一定配比称量，然后经胶带机输送至车间炉顶料仓，系统由配料站、胶带机及其通廊等设施组成。根据车间布置，全厂设置 2 个配料站，负责 3 个冶炼车间 12 台电炉的配料、上料。原料加工车间至配料站采用 2 套输送系统，分别对应 1 个配料站，并可实现互备互换。

### A、1#配料站

1#配料站设两列配料仓，每列 14 个配料仓，并设有 1 个不合格料仓，共 29 个料仓。每列配料仓上方布置 1 台可逆配仓输送机，将原料卸料至各对应料仓。

不合格料仓用于不合格原料的缓存。一方面，原料卸车后的不合格料可直送 1#配料站的不合格料仓；另一方面，加工车间内堆存的不合格料，也可由加工车间出料输送系统输送至不合格料仓。不合格料仓仓下设有电液动颚式闸门，不合

格料进闸门卸料至倒运汽车，外运。

1#配料站设 2 列配料仓，对应 3#冶炼车间，每列料仓 14 个，包括硅石仓 4 个、小苏打仓 1 个、木片仓 5 个、精煤仓 3 个、备用仓 1 个，料仓容积 120m<sup>3</sup>。料仓所存原料满足 4 台工业硅电炉不少于 16 小时的使用量，每个料仓设置 2 个出料口，每个出料口配置 1 套称量系统。称重配料采用斗式称量，减量法计量，硅石采用调速电机振动给料机+称量斗+调速带式给料机称重配料，木片、精煤采用调速带式给料机+称量斗+调速带式给料机称重配料，配料完成的混合料经 2 套输送系统送至 3#冶炼车间，保证每 2 台矿热炉均有一套独立的配料系统，且可以实现交替互用。

工业硅电炉所需的洗精煤和木片经各自配料仓下的封闭调速型带式给料机给到称量斗，称量后再由封闭调速型带式给料机给至胶带机；工业硅电炉所需的硅石。

#### B、2#配料站

2#配料站设 2 列配料仓，分别对应 1#、2#冶炼车间，每列配料仓上方布置 1 台可逆配仓输送机，将原料卸料至各对应料仓，每列设置 14 个配料仓，包括 4 个硅石仓、5 个木片仓、3 个洗精煤仓及 2 个备用仓，每个料仓容积 120m<sup>3</sup>，每列料仓可原料储存不小于 4 台工业硅电炉生产 16 小时所需的原料量。

每个料仓设置 2 个出料口，每个出料口配置 1 套称量系统。称重配料采用斗式称量，减量法计量，硅石采用调速电机振动给料机+称量斗+调速带式给料机称重配料，木片、精煤采用调速带式给料机+称量斗+调速带式给料机称重配料，配料完成的混合料经输送系统送至冶炼车间，每个冶炼车间设置 2 套输送系统，保证每 2 台矿热炉均有 1 套独立的配料系统，且可以实现交替互用。

配料过程会产生扬尘，主要污染物为颗粒物，在配料站、转运设备配备集气罩对产生的废气进行收集，收集的废气经除尘系统除尘（负压脉冲袋式除尘器，除尘效率 99%）除尘，处理后的废气经排气筒排放，未捕集部分废气以无组织形式排放。

#### ③上料

炉顶料仓下接一个加料管相连，每个炉内料管设置一个振动给料装置控制下料，混合料经下料管依控制指令加入矿热炉炉膛内，连续冶炼，间断定时出硅。



上料、加料信息由矿热炉主控室发出，过程为自动控制。

每座电炉设有 10 个炉顶料仓（9 个为炉内加料仓和 1 个调节料仓），位于炉顶上料平台上，炉顶料仓可储存电炉连续生产 8 个小时所消耗的料量。仓上设有料位传感器，料位传感器与炉顶上料系统连锁控制，当料仓内的料位达到下料位时，发出报警指示，开始给料仓内补充原料，当料仓内的料面达到上料位时，发出报警指示，停止补料。

另外，每个电炉设一个炉外调节料仓，用加料机将校正炉料加到炉内需要的地方以调整炉况。

上料过程会产生扬尘，主要污染物为颗粒物，由设在炉顶料仓上方集气装置对产生废气进行收集，收集的废气经管道送至气箱脉冲袋式除尘器进行处理，达标后经排气筒以有组织形式排放；未捕集部分废气以无组织形式排放。

## （2）矿热炉冶炼

炉顶料仓下接一个加料管相连，每个炉内料管设置一个振动给料装置控制下料，混合料经料管加入炉内。另外，炉外设一调节料管，在工业硅冶炼过程中，根据炉况及冶炼需求，用移动捣炉加料机进行辅助加料、推料和料面维护操作。

每台矿热炉设 5 个出硅口，交替使用，混合料在炉内连续进行电热还原，生成的液态硅不断地聚积于炉底，每 2.7 小时出硅一次。出硅时，用开眼设备将出硅口打开，液态硅流入硅包车上的硅包内。当硅包中硅液达到设计容积时，运至浇铸间，通氧进行硅液精炼。精炼采用向包中通入富氧气体进行吹炼，以降低铝、钙的含量。

根据矿热炉的冶炼情况，炉料分批次加入矿热炉中，由电极通入电流，在电极与炉料间产生高温电弧，炉料被加热、熔化，并发生还原反应。在冶炼过程中，为增加炉料的电阻，改善炉料的透气性，加快化料速度，需根据料面粘结情况进行捣炉操作，为减轻工人劳动强度采用电动液压胶轮捣炉加料机进行捣炉。冶炼过程中，电极不断被消耗，需定期接长电极为补充不断消耗的碳素电极、碳素电极由 10t 电动桥式起重机从 0.0m 提升至接电极平台进行电极接长。

完成吹炼后，静置沉渣，取样化验，同时定点浇铸。冷却脱模后，运至精整间进行破碎、包装。浇铸后的硅包经过清包、修包后，进行烘烤，以备下一炉出硅用。

矿热炉烟气处理：冶炼烟气主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  及颗粒物。每台矿热炉配备一套余热回收措施（余热锅炉）、一套干法脱硫治理装置、一套大布袋除尘装置和一套 SCR 烟气脱硝装置，矿热炉烟气先后经过余热锅回收，烟气进脱硫塔进行干法烟气脱硫，脱硫后烟气进入大布袋除尘器除尘，最后进入脱硝塔进行 SCR 烟气脱硝处理，处理后废气经排气筒排放，2 台矿热炉产生废气合并经 1 根高 100m 排气筒排放。干法烟气脱硫剂采用小苏打，脱硝剂采用 10% 的氨水。

微硅粉加密：矿热炉烟气处理系统中，每套布袋除尘装置配备一套微硅粉加密系统微硅粉加密系统由 2 个加密仓和加密装置组成，每个加密仓容积为  $250\text{m}^3$ 。未增密的粉尘输入加密储灰罐后，粉尘在罐内经加密装置气体流化后，可使微硅粉密度由原来的  $0.2\text{t}/\text{m}^3$  增加到  $0.6\text{t}/\text{m}^3$ ，而不改变其物理、化学性能。微硅粉是在冶炼工业硅时，矿热炉内产生出大量的  $\text{SiO}$ （沸点低  $1880^\circ\text{C}$ ）和含  $\text{Si}$  气体，气体排出后遇冷迅速冷凝并发生歧化反应而生成的  $\text{Si}$  和  $\text{SiO}$  粉。它是工业冶炼中的副产物，整个过程用除尘环保设备进行回收用加密设备进行加密包装，产品外售。

出硅口设置集气罩，对散逸废气进行收集，收集后废气与精炼、浇铸收集废气一起经布袋除尘器处理后经 30m 排气筒排放；矿热炉冶炼过程产生废的碳素炭电极作为一般固体废物，经回收送至石墨电极生产厂作原料再利用。

#### ①矿热炉烟气净化工艺流程：

本项目采用余热利用+干法脱硫+袋式除尘+低温 SCR 脱硝+排气筒排放的工艺方案。

##### A、颗粒物（烟气粉尘）的控制技术

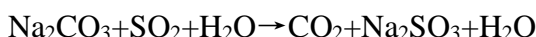
工业硅冶炼所产生的烟气含有大量的颗粒物，主要为  $\text{SiO}_2$ ，其质量占比占 90% 以上，该粉尘在空气中停留时间长，不易沉降，气体的粘度随温度的增高而增大，在金属或纺织品表面上的粘结性强，附着力大，亲水性好，易于结团。工业硅烟气粉尘的成熟治理方式为袋式除尘，袋式除尘器的特点是除尘效率高、运行可靠、管理简单。袋式除尘器收集到的硅微粉可通过反吹风作用收集加密，一般  $\text{SiO}$  纯度可达 92%-95% 左右，习惯称之为硅微粉，可用作水泥、耐火材料、建材等产品的原料。目前，硅微粉提纯已经成为各工业硅产商高度重视的发展方向，故本次工艺设计也充分考虑了后期的硅微粉提纯，采用了将脱硝工艺段置于

布袋除尘后端烟气净化工艺设计。

## B、二氧化硫的控制技术

干法脱硫原理：

钠基干法脱硫技术原理是在特定的温度范围内，脱硫剂中的  $\text{NaHCO}_3$  在脱硫塔内受热激活，与烟气中的  $\text{SO}_2$  等酸性物质发生化学反应， $\text{SO}_2$  被吸收净化达到脱硫目的。以下为主要反应式：



项目外购的脱硫剂小苏打粉拉运储存在粉料仓内，使用时粉料仓内小苏打进行计量后进入全封闭磨机进行研磨成合格的产品，再通过风机喷入工业硅炉烟气反应器脱硫。

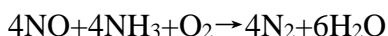
喷射采用 SDS 喷射系统，采用压缩空气将碳酸氢钠粉末输送至脱硫塔，与烟气混合喷射系统采用特制的喷管设计，喷管设有防磨及防堵装置，避免因喷管堵塞而导致烟气脱硫设施的故障发生。为了使吸收剂与烟气能充分的混合均匀，吸收剂采用多点喷射的方式，喷入的颗粒对烟气要有较大的相对流速，夹带碳酸氢钠粉末的空气经分配器等分成多路喷入烟气系统。粉末以一定的相对流速喷入烟气中，使得喷入的颗粒分布均匀。

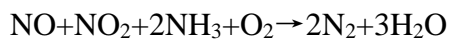
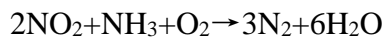
小苏打粉喷入热烟气中后会迅速反应，生成具有高比表面积和多孔的活性碳酸钠，活性碳酸钠与烟气中的  $\text{SO}_2$  反应，并和烟气中其他酸性气体反应。在工业硅炉出口烟道反应器内设置 SDS 小苏打脱硫装置，该种脱硫装置采用小苏打  $\text{NaHCO}_3$  为高效脱硫原料，无二次污染产生。

## C、氮氧化物的主流控制技术

工业硅行业常用的氮氧化物控制技术为采用选择性催化还原法 SCR (SelectiveCatalytic Reduction) 进行脱硝。脱硝系统以氨 ( $\text{NH}_3$ ) 为还原剂，在低温 SCR 催化剂作用下与烟气中的  $\text{NO}_x$  反应，生成  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$ ，实现  $\text{NO}_x$  脱除，并控制  $\text{NH}_3$  的逃逸率。

SCR 反应器内的主要化学反应：





烟气中 90% 以上  $\text{NO}_x$  是以  $\text{NO}$  形式存在。 $\text{NH}_3$  选择性地和  $\text{NO}_x$  反应生成无污染的  $\text{N}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  随烟气排放。

氨水槽车运来的 10% 浓度氨水（外购）通过氨水卸料泵送入氨水储罐，供脱硝系统使用。氨水通过氨水泵打入氨水蒸发器，氨水泵分为 2 路，根据流量计和控制阀调节氨水流量，多余的氨水通过管道回流至氨水罐。氨水蒸发器中，由稀释风机从脱硝系统尾部烟气进入氨水蒸发器，在氨水蒸发器中，氨水被蒸发为氨气，氨气的浓度控制在 5% 左右，通过喷氨格栅与管道中烟气充分混合，进入脱硝系统。

氨水站中氨水泵送来的氨水第一路送往脱硝前的烟气管道上，在烟气管道内通过双流体喷枪，采用压缩空气将氨水雾化喷入烟道中，利用烟气热量对氨水进行蒸发，蒸发后的氨水与烟气直接混合进入后续脱硝。

第二路氨水送往稀释风系统中设置的氨水蒸发器内，在氨水蒸发器内通过双流体喷枪，采用压缩空气将氨水雾化，利用风机后洁净烟气对氨水进行蒸发，蒸发后的氨水与稀释风混合进入喷氨格栅，通过喷氨格栅与烟气均匀混合后进入后续脱硝，两种系统互为备用可根据使用需求进行自由切换。

冶炼工序生产工艺流程详见下图：

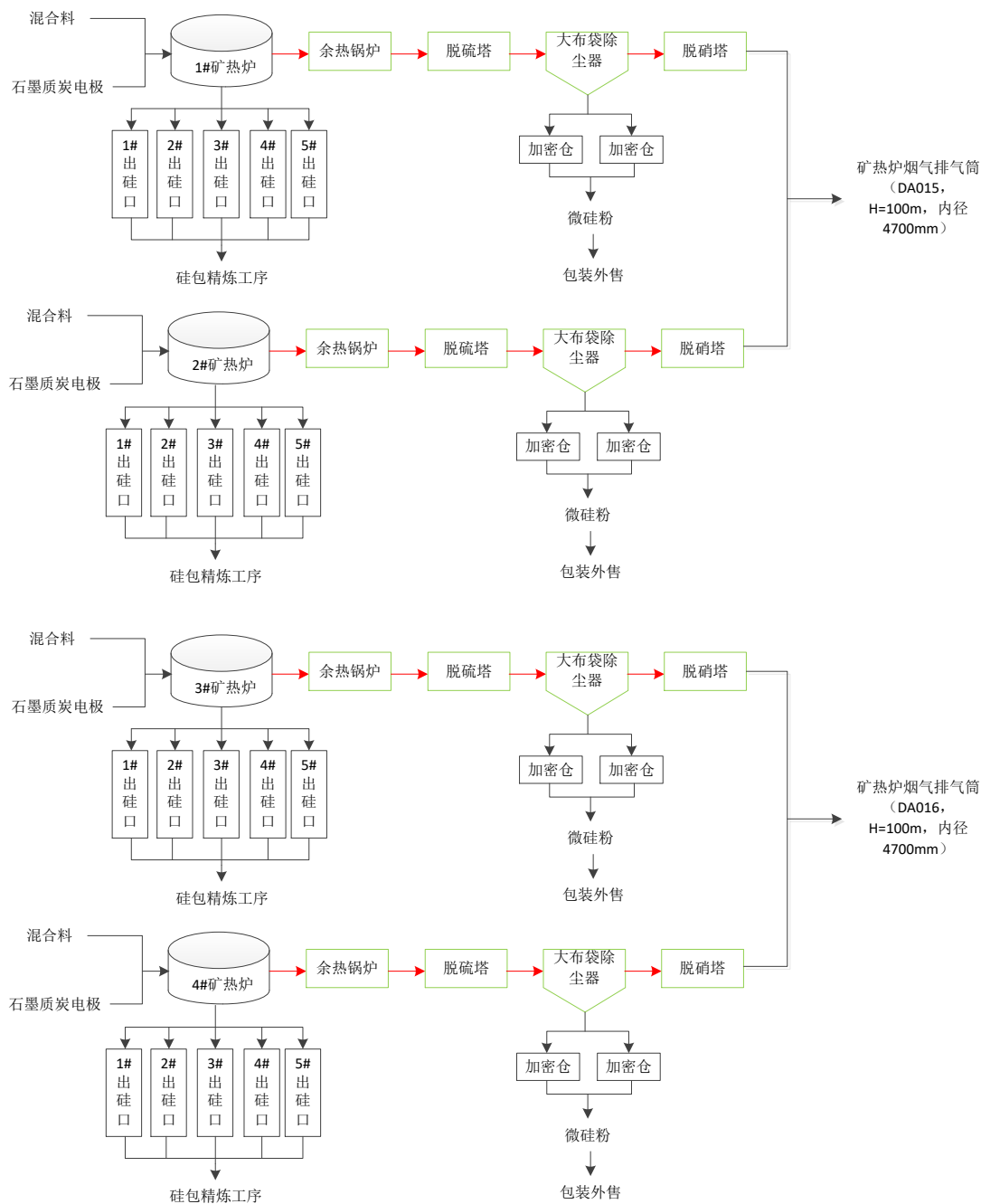


图 3-2 冶炼工序生产工艺流程图（1#车间，其余车间相同）

### (3) 硅包精炼

本项目精炼工艺采用氧气或压缩空气底吹的方式，底吹氧的透气砖安装在包底中，透气砖内有较多的细铜管，氧气和空气从细铜管中吹向硅溶液实施精炼。精炼过程无需搅拌，从硅包底部进行吹氧，其目的是为了改善渣-金属元素相反应的动力学条件，加速反应以尽快脱除杂质，减少热损失和硅液粘包。

过程简述：氧气和压缩空气由耐热橡胶管输入硅包底部及散气砖中与刚出炉的硅液进行反应，脱除杂质 Ca 和 Al。在出炉前 2~3min，先向包底通入压缩空气，以防止硅液灌入透气孔，当硅液达 1/3 硅包底深时，即可开启氧气进行氧化精炼。待出完炉堵眼后并完成精炼（铝钙等含量达到要求值以下）、即可关闭氧气，并将硅包由出炉小车拉至浇铸跨进行二次精炼、倒完硅液后继续通入压缩空气 3~5min，防止散气孔的堵塞，稍后即可拔去耐热橡胶管，并扒去硅渣，等待出下炉。

氧化精炼工艺能有效地除去工业硅中的主要杂质 Ca 和 Al，且工艺过程简单，硅烧损率低，故一般采用炉外硅包氧化底吹精炼。精炼原理是利用渣-金属元素相平衡的原理，将工业硅中的 Ca 和 Al 氧化脱除后使其进入渣相。

为使精炼过程顺利完成，采用氧气和空气混吹的方式。纯氧氧化金属元素时放出的热量最多，空气次之，金属元素被氧化放出的热量能够和精炼过程中的散热保持平衡。要维持精炼过程的能量平衡必须选择 1580 至 1690℃作为精炼过程的温度区间。

采用底吹方式，底吹氧的透气砖安装在包底中，透气砖内有较多的细铜管，氧气和空气从细铜管中吹向硅熔液实施精炼，空气在吹氧结束后亦通过透气砖向硅熔液中形成正压采用压缩空气搅拌，在吹入氧气进行精炼时以一定比例混入空气进行搅拌是为了改善渣-金属元素相反应的动力学条件，加速造渣，尽快脱除杂质，减少热损失和硅液粘包。

在此硅包精炼和浇铸工序，所产生废气经管道收集后并入出硅口布袋除尘处理系统处理，最终经 30m 高排气筒有组织排放；精炼后产生固体废物精炼硅渣，收集后由相关单位综合利用。

#### （4）成品加工工序

成品破碎筛分设施布置于破碎车间，用于将冷却并经初破碎的工业硅进行破碎、筛分及称量作业。每个车间设 2 个破碎区域，为机械初破区和人工破碎区。经人工粗破碎后的工业硅，由装载机卸入受料斗，经受料斗下破碎机进行破碎，破碎后的工业硅经胶带机输送至振动筛进行筛分，筛分后的工业硅分级落入成品仓内，硅块在 50-100mm 范围内的金属硅块直接进行包装，直径小于 50mm 硅块进行下道制粉工序，经过制粉机研磨后到底设计细度要求，直接进行硅粉包装；

在破碎、筛分设备及硅块制粉设备上设置集气装置收集各设备系统产生的粉尘，收集部分废气经管道送至布袋除尘器处理，以有组织形式经排气筒排放，废气主要污染物为颗粒物。

#### （5）微硅粉加密

一套除尘系统配一套加密系统；加密系统由二个加密储灰仓组成，除尘器除下的粉尘经气力输送系统输入加密储灰仓。硅粉经过加密仓加密后，将比重为 $0.2\text{t/m}^3$ 硅粉加密到约 $0.6\text{--}0.8\text{t/m}^3$ ，加密系统设置反吸风机，与矿热炉烟气系统组成密闭回风，加密后的回风返回矿热炉烟气布袋除尘进风。

微硅粉转运方式分为吨袋转运及罐车转运两种方式，对于需立即外运的微硅粉，采用罐车装运，由管道将微硅粉直接打入罐车中，然后外运，微硅粉罐装过程均在密闭的管道中进行无粉尘产生。

对不能立即外运的微硅粉，采用吨袋打包后，贮存于微硅粉仓库中。微硅粉吨袋打包过程，加密灰仓下部卸料管直接卸料至包装袋中，装袋外运。微硅粉加密过程粉尘产生量较少，可忽略不计。

**微硅粉加密原理：**微硅粉加密是一种凝聚工艺，先将微硅粉输送到加密机罐中，通过高压罗茨风机吹入高压气体，使得微硅粉呈现剧烈的沸腾状，在沸腾的过程中，微硅粉颗粒就不断的碰撞，高压使其减少粉尘占用的空间，使微硅粉颗粒成团，从而微硅粉单位重量的体积变小，最终将微硅粉的密度提高，有效降低了运输成本。加密好后的成品粉尘通过加密机底部的卸料器卸下直接装袋外运处理，在这个过程中并无泄漏及无组织排放的现象。整个加密过程完全为物理过程，不添加任何添加剂。

本项目工艺流程图见下图所示。

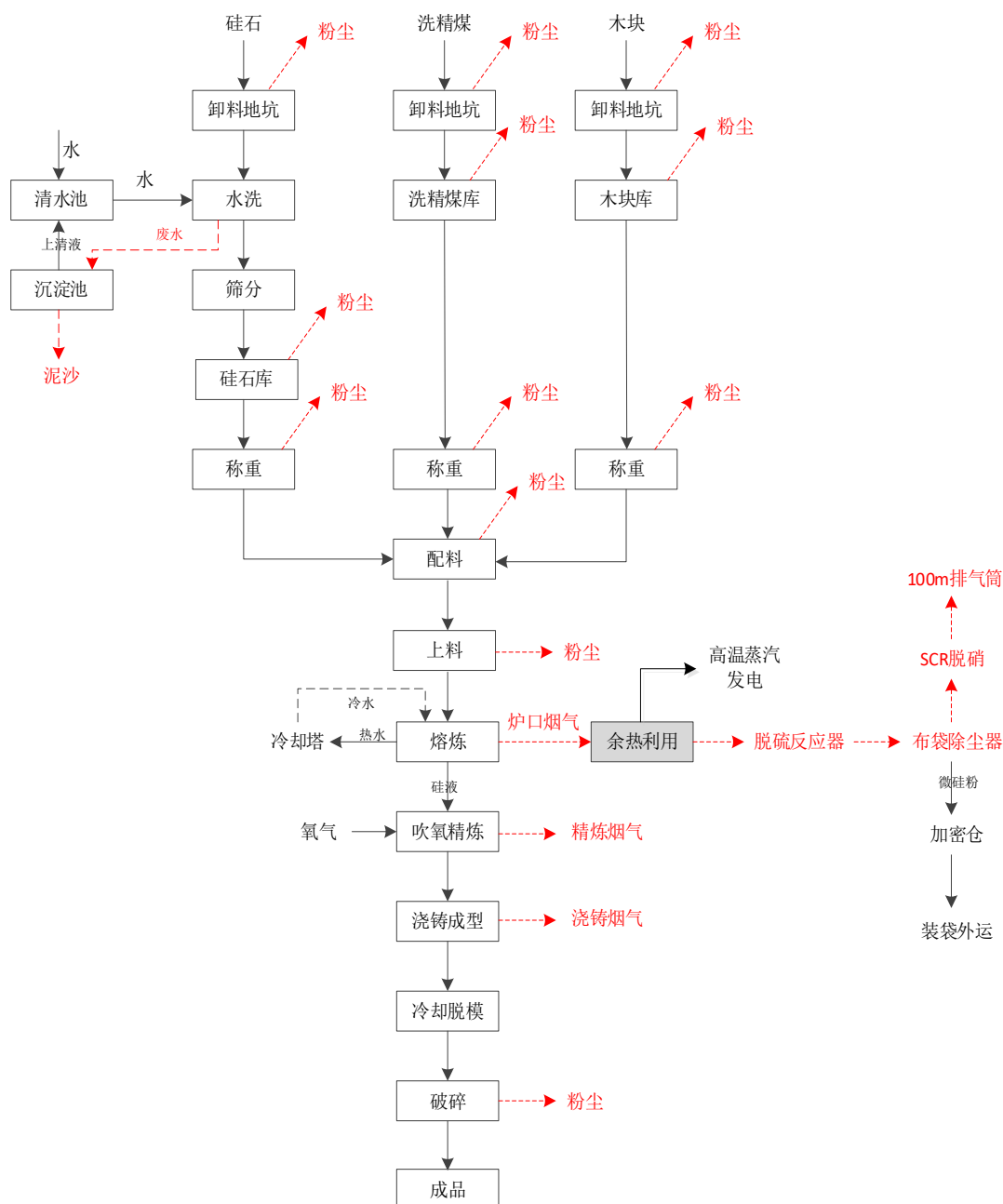


图 3-3 项目工艺流程及产污位置图

### 3.5.1.2 矿热炉烟气余热发电

本项目工业硅矿热炉采用半封闭矮烟罩，生产过程中产生大量的高温烟气，其捕集烟气温度较高。项目采用余热锅炉（每台矿热炉配置一套余热锅炉）对此高温烟气进行换热，回收其热能，出余热锅炉的烟气温度为~190-210℃。余热锅炉产生过热蒸汽（3.82MPa、450℃）用于发电，余热锅炉的蒸汽首先汇合并成一路进入汽轮机内膨胀做功，使汽轮机叶片转动而驱动发电机发电。做功后的乏汽经凝汽器冷凝回收，未冷凝的蒸汽排空。冷凝水经循环水泵、凝结水泵、给水加热装置等送回锅炉循环使用。发电电压为 10 千伏稳定负荷，该电压可以直



接使用，不需要升压。

烟气余热发电系统工艺流程及产污位置图见下图：

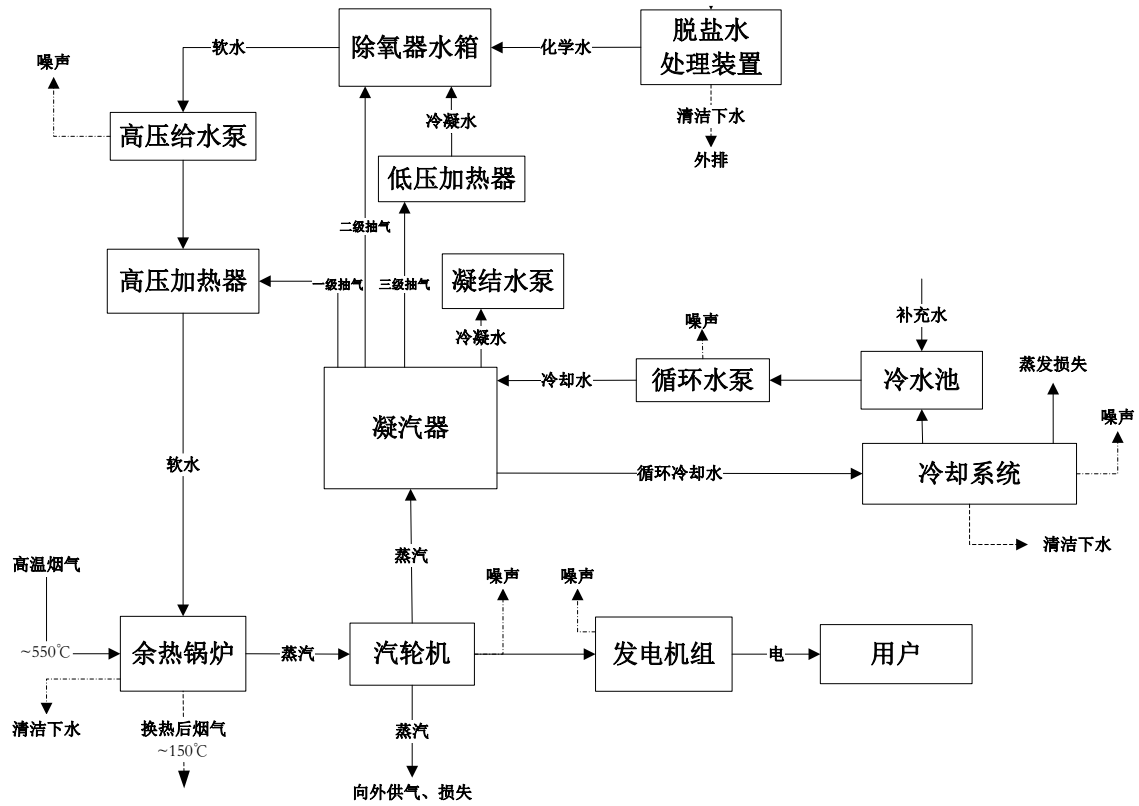


图 3-4 余热发电工艺流程及产污示意图

矿热炉烟气温度变化过程：项目烟气采用余热利用+干法脱硫+袋式除尘+低温 SCR 脱硝+塔顶排气筒处理。其温度变化情况如下表：

表 3-12 本项目烟气温度变化过程情况一览表

工序	矮烟罩进口	余热发电锅炉出口	干法脱硫出口	布袋除尘器出口	低温耐硫抗碱 SCR 脱硝出口	排气筒出口
温度 (°C)	450~550	190~210	200±10	180±10	160±10	120

### 3.6 污染物源强核算

#### 3.6.1 物料平衡

##### 3.6.1.1 硫平衡

生产过程带入硫来自洗精煤、木块和石墨质炭电极，主要来自洗精煤。根据项目可研报告中洗精煤入炉硫含量上限要求低于 0.5%，本环评按最不利情况考虑，取 0.5%，木块硫含量参考同类型项目取 0.06%，石墨质炭电极硫含量参考同类型项目取 0.5%。原辅料带入硫大部分转化成 SO<sub>2</sub> 随电炉烟气排空，小部分进

入到脱硫渣，还有部分进入产品、副产品及硅渣中。工业硅生产线硫平衡见表下表。

### 3.6.1.2物料平衡

本项目生产输入物料包括硅石、洗精煤、木块、石墨质炭电极；输出物料包括产品工业硅、硅渣、微硅粉、电炉烟气等。项目工业硅物料平衡表见下表：

### 3.6.2水平衡

#### 1、用水

本项目用水包括生产用水和生活用水，其中生产用水包括矿热炉系统冷却用水、余热发电冷却用水、余热过锅炉用水、硅石清洗用水和化验室用水。

##### (1) 生产用水

##### 1) 矿热炉系统循环冷却用水

##### ①矿热炉循环冷却水

主要供给矿热炉炉体冷却用水，使用纯水，由园区专用管网供给，补充量为 $14000\text{m}^3/\text{h}$ ，为内循环系统，不考虑蒸发，每天工作时间 $24\text{h}$ ，则矿热炉炉体循环冷却水量为 $336000\text{m}^3/\text{d}$ 。换热后的水返回园区专用管网，经园区循环水池冷却后供应到本项目。

##### ②矿热炉变压器循环冷却水

主要供给矿热炉变压器冷却水用水，使用纯水，由园区专用管网供给，补充量为 $2100\text{m}^3/\text{h}$ ，为内循环系统，不考虑蒸发，每天工作时间 $24\text{h}$ ，则矿热炉变压器循环冷却水量为 $50400\text{m}^3/\text{d}$ 。换热后的水返回园区专用管网，经园区循环水池冷却后供应到本项目。

##### ③矿热炉辅助系统冷却水

主要供给矿热炉辅助系统冷却用水，使用纯水，由园区专用管网供给，补充量为 $635\text{m}^3/\text{h}$ ，其中蒸发量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，每天工作时间 $24\text{h}$ ，则矿热炉辅助系统冷却水量为 $15480\text{m}^3/\text{d}$ 。换热后的水返回园区专用管网，经园区循环水池冷却后供应到本项目。

##### 2) 余热发电冷却用水

主要供给余热发电机组冷却用水，使用自来水和除盐水，由园区专用管网供给，补充量为 $22500\text{m}^3/\text{h}$ （其中自来水 $22486\text{m}^3/\text{h}$ ，除盐水 $14\text{m}^3/\text{h}$ ），为内循环

系统，不考虑蒸发，每天工作时间 24h，则余热发电机组循环冷却水量为 540000m<sup>3</sup>/d（其中自来水 539664m<sup>3</sup>/h，除盐水 336m<sup>3</sup>/h）。换热后的水返回园区专用管网，经园区循环水池冷却后供应到本项目。

### 3) 余热发电锅炉补充水

主要供给余热发电锅炉补充水，使用除盐水，由园区专用管网供给，补充量为 28m<sup>3</sup>/h，其中蒸发量为 18m<sup>3</sup>/h，排水量为 10m<sup>3</sup>/h，每天工作时间 24h，则余热发电锅炉补充水量为 672m<sup>3</sup>/d。

### 4) 硅石清洗用水

硅石清洗采用市政管网自来水，设计冲洗水最大用量 444m<sup>3</sup>/h，水量损失约为 44 m<sup>3</sup>/h，另外 400 m<sup>3</sup>/h 排入沉淀池后循环使用，因此补充水量为 44m<sup>3</sup>/h（其中 10 m<sup>3</sup>/h 来自余热发电锅炉排水，0.8m<sup>3</sup>/h 来自地坪冲洗水）。每天工作时间 24h，则硅石清洗补充水量为 796.8m<sup>3</sup>/d。

### 5) 地坪冲洗用水

本项目需每天对厂区地面进行冲洗，用水量为 1m<sup>3</sup>/h，24m<sup>3</sup>/d。使用市政管网自来水。

### 6) 化验室用水

根据业主提供的经验系数，本项目化验室纯水，由园区专用管网供给，用水量约 0.05m<sup>3</sup>/d。

## (2) 办公和生活用水

本项目劳动定员 860 人，根据《四川省用水定额》（川府函【2021】8 号）制定的用水标准，生活用水量为 104L/人·d（其中食堂用水量为 20L/人·d），则本项目生活用水量为 89.44m<sup>3</sup>/d（食堂用水量为 17.2m<sup>3</sup>/d）。

综上，厂區市政管网自来水用量为 910.24m<sup>3</sup>/d；园区专用管网供自来水用量 539662m<sup>3</sup>/d，园区专用管网供纯水用量 401880m<sup>3</sup>/d，园区专用管网供除盐水用量 1008m<sup>3</sup>/d。项目用水量见表 3-15。

表 3-13 项目用水量统计表

序号	用水类别		平均用水量	用水频率	年用水量 (m <sup>3</sup> /d)			
					自来水	纯水	除盐水	回用水
1	矿热炉冷却循环用水	矿热炉循环冷却水	14000m <sup>3</sup> /h	24h/d	/	336000	/	/
		矿热炉变	2100 m <sup>3</sup> /h	24h/d		50400	/	/

		压器循环冷却水						
		矿热炉辅助系统补充水	645m <sup>3</sup> /h	24h/d	/	15480	/	/
		合计			/	401880	/	/
2	余热发电系统用水	余热发电机组冷却用水	22500m <sup>3</sup> /h	24h/d	539664	/	336	/
		余热发电锅炉补充水	28m <sup>3</sup> /h	24h/d	/	/	672	/
		合计			539662	/	1008	/
3	硅石清洗用水	硅石清洗补充用水	444m <sup>3</sup> /h	24h/d	796.8	/	/	9859.2
		合计			796.8	/	/	9859.2
4	地坪冲洗用水	地坪冲洗用水	1m <sup>3</sup> /h	24h/d	24	/	/	/
		合计			24	/	/	/
5	化验室用水	化验用水	0.05m <sup>3</sup> /d	24h/d	/	0.05	/	/
		合计			/	0.05	/	/
6	办公和生活用水	生活用水	84L/人 d	860 人	72.24	/	/	/
		食堂用水	20/人 d	860 人	17.2	/	/	/
		合计			89.44	/	/	/
合计					910.24			

## 2、排水

### (1) 硅石清洗排水

硅石清洗损耗水量为 44m<sup>3</sup>/h（1056m<sup>3</sup>/d），剩余废水量约为 389.2m<sup>3</sup>/h（9340.8m<sup>3</sup>/d），经沉淀池沉淀后用于硅石清洗，不外排。

### (2) 地坪冲洗废水

厂区内地坪冲洗废水产生量约 0.8m<sup>3</sup>/h（19.2m<sup>3</sup>/d）。主要污染物为 pH、SS，收集后排入沉淀池，经沉淀后用作硅石冲洗水补充水，不外排。

### (3) 化验室废水

化验室废水产生量按用水量的 80% 计算，则化验室废水产生量为 0.04m<sup>3</sup>/d。废水经中和处理后排入一体化污水处理设施。

### (4) 办公和生活污水

本项目劳动定员 860 人，排水量按其用水量的 90% 计，则办公生活排水量为

80.5m<sup>3</sup>/d, 26565m<sup>3</sup>/a。废水经一体化污水处理设施处理（食堂废水先经隔油处理）后排入市政污水管网。

本项目水平衡图见下图所示。

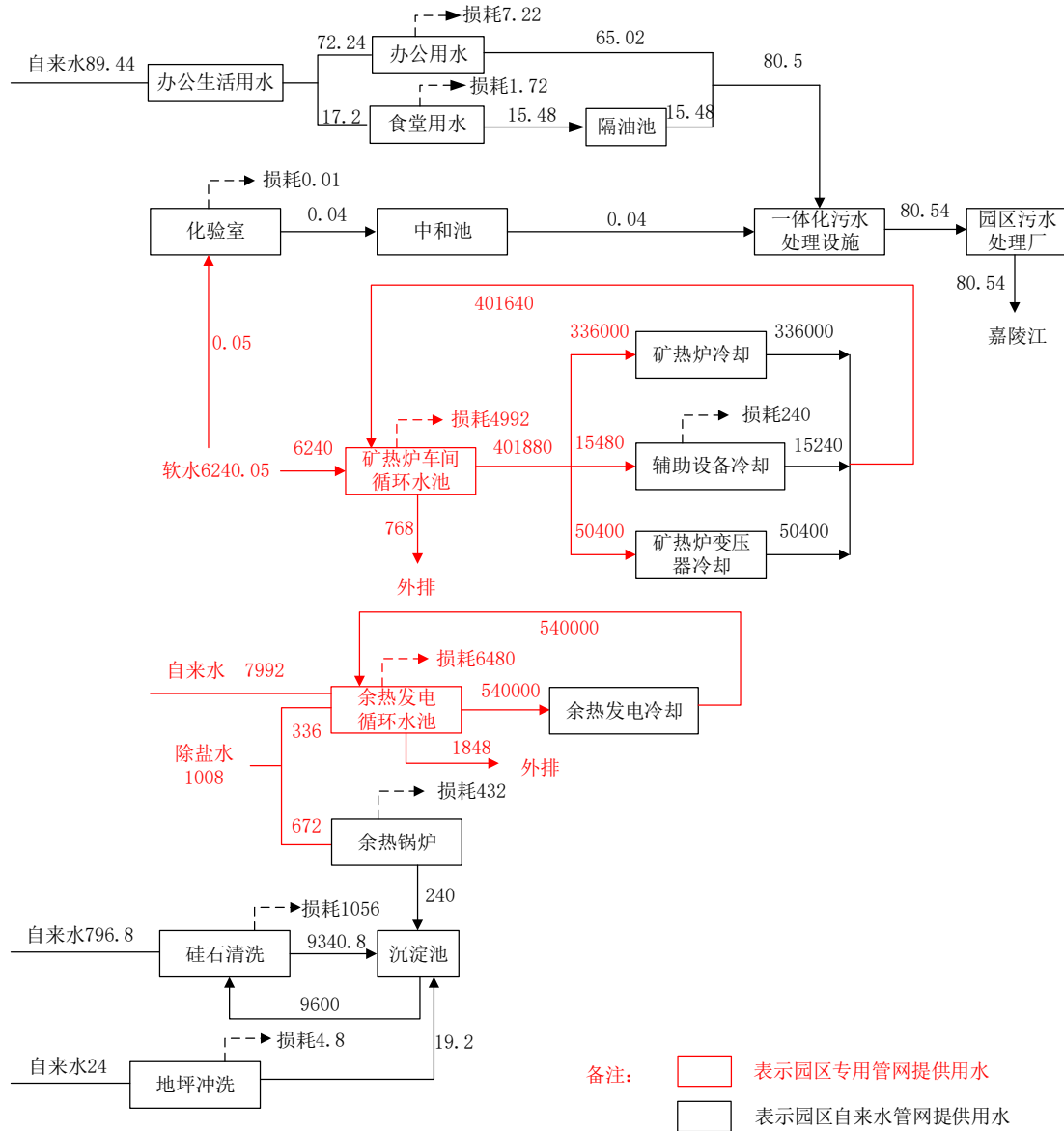


图 3-5 项目水平衡图（单位：m<sup>3</sup>/d）

### 3.7 施工期污染源及治理措施

#### 3.7.1 大气污染物

##### 1、施工扬尘

施工扬尘污染造成大气中 TSP 值增高，施工扬尘的起尘量与许多因素有关，影响起尘量的因素包括：基础开挖（设备安装及环保设施的建设）、施工渣土堆

场、进出车辆带泥砂量、起尘高度、采取的防护措施、空气湿度、风速等。为减轻施工期扬尘对大气环境的影响，施工单位应严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）和《关于印发四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）的通知》（川建发〔2019〕16号）进行施工，采取以下扬尘防治措施：

①**施工场地采取封闭围挡施工的方式**，设置 2.5m 高围挡；施工阶段采取湿法作业，防止扬尘扩散。

②**施工车辆实施限速管理**，施工现场主要运输道路定期洒水抑尘；**施工场地设置喷淋、冲洗等防尘降尘设施**，对驶离车辆实施冲洗，配套设置地面排水沟、沉淀池。

③**运输车辆严禁超载行驶**，采取密闭运输，装填时进行压实，装填高度**严禁超过车斗防护栏**，装卸作业时采取有效防护措施，不得遗撒、泄漏、违规倾倒；运输时选择对周围环境影响较小的运输路线，定时对运输路线进行清扫。

④**禁止在风天进行渣土堆放作业**，**建筑垃圾及时清运**，并对堆场**以防尘布覆盖**，**禁止露天堆放**；施工场地禁止设置混凝土搅拌站，所需混凝土均外购成品使用。

⑤**风速大于 4m/s 时停止施工**；尽量避免冬季、春季进行大规模土方作业，做到“慎开工，早完工”。

同时，施工单位加强施工场地扬尘的控制，全面督查建筑工地现场管理“六必须”、“六不准”的执行情况，即：必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门，不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。施工单位应严格按照《关于印发四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）的通知》（川建发〔2019〕16号）中要求要求，严格落实“六个百分百”要求，包括：工地周边围挡、物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、施工现场道路及材料堆场硬化、工地湿法作业及渣土车辆密闭运输。确保施工场地扬尘达到《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关限值要求。

此外，施工单位在施工过程中还应根据《广元市重污染天气应急预案(试行)》（广府办发〔2022〕21号），做好重污染天气状况下，大气污染物的应急处置。

广元市境内可能出现的重污染天气的应对的应急处置如下：

**1) 黄色预警：**预测 AQI 日均值大于 200（或 PM<sub>2.5</sub> 浓度大于 115 微克每立方米）持续 2 天（48 小时）及以上，或 O<sub>3</sub> 日最大 8 小时浓度大于 215 微克每立方米持续 2 天及以上，且未达到高级别预警条件。

**强制性污染减排措施：**（1）颗粒物为首要污染物的应急响应期间，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物减排比例分别达到全社会排放的 10% 以上，可根据实际调整二氧化硫和氮氧化物减排比例，但二者比例之和不得低于上述总体要求。

①工业企业按照重污染天气应急减排措施清单规定的强制性减排要求执行重污染天气应急响应“一厂一策”操作方案。

②市中心城区除应急抢险外停止施工工地的土石方作业（含土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿、搅拌等作业，建筑工程配套道路、管沟开挖作业，建筑拆除、喷涂粉刷、护坡喷浆等作业）；建筑垃圾和渣土运输车、砂石运输车辆禁止上路行驶；工地周边路段每天至少进行 3 次冲洗除尘。加强施工扬尘执法检查。

③禁止建筑垃圾（含渣土）、煤炭、砂石（砖）、水泥等易产生扬尘物料的载货柴油车辆在城区运输通行；高排放非道路移动机械禁用区禁止作业，其他区域禁止使用国三以下排放标准的机械，并加强现场执法。

④停止中心城区河道采砂和装卸作业。

⑤在日常道路清扫保洁频次的基础上，增加清扫保洁作业频次，市中心城区道路、行道树每天至少进行 1 次冲洗除尘。

⑥市中心城区所有企业露天堆放的散装物料全部苫盖，增加洒水降尘频次。

⑦具备人工影响天气作业条件时，开展人工增雨作业。

⑧市中心城区禁止燃放烟花爆竹和露天烧烤。

（2）臭氧为首要污染物的应急响应期间，氮氧化物和挥发性有机物减排比例分别达到全社会排放的 10% 以上。

①工业企业按照重污染天气应急减排措施清单规定的强制性减排要求执行重污染天气应急响应“一厂一策”操作方案。

②市中心城区停止道路划线、道路沥青铺设以及房屋涂胶喷漆、大型商业建

筑装修和外立面改造等产生挥发性有机物作业。

③禁止建筑垃圾（含渣土）、煤炭、砂石（砖）、水泥等易产生扬尘物料的载货柴油车辆在城区运输通行；高排放非道路移动机械禁用区禁止作业，其他区域禁止使用国三以下排放标准机械，并加强现场执法。

④停止产生挥发性有机物的汽车维修喷漆作业。

⑤高温强日照臭氧污染天 10:00-18:00 加大洒水频次，确保重点区域 1 公里范围内路面湿润。

⑥具备人工影响天气作业条件时，开展人工增雨作业。

**2) 橙色预警：**预测 AQI 日均值大于 200 持续 3 天（72 小时）及以上，或 PM<sub>2.5</sub> 浓度大于 115 微克每立方米持续 3 天（72 小时）及以上且 PM<sub>2.5</sub> 浓度大于 150 微克每立方米将持续 1 天（24 小时）及以上，或 O<sub>3</sub> 日最大 8 小时浓度大于 215 微克每立方米持续 3 天及以上且 O<sub>3</sub> 日最大 8 小时浓度大于 265 微克每立方米持续 1 天及以上，且未达到高级别预警条件。

**强制性污染减排措施：**（1）颗粒物为首要污染物的应急响应期间，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物减排比例分别达到全社会排放的 20% 以上，可根据实际调整二氧化硫和氮氧化物减排比例，但二者比例之和不得低于上述总体要求。

①工业企业按照重污染天气应急减排措施清单规定的强制性减排要求执行重污染天气应急响应“一厂一策”操作方案。

②市中心城区停止室外喷涂粉刷、切割、护坡喷浆作业；停止工地一切建筑施工作业；严格落实工地围挡措施，各类施工现场堆放的易产生扬尘物料 100% 覆盖；增加清扫、洒水、喷雾作业频率（至少 5 次/日）。加强施工扬尘执法检查。

③轻型及以上载货汽车（燃气除外），除城市运行保障车辆和特种车辆外，城区禁止通行，加强交通执法检查；高排放非道路移动机械禁用区禁止作业，其他区域禁止使用国三以下排放标准的机械，并加强现场执法。

④停止中心城区河道采砂和装卸作业。

⑤在日常道路清扫保洁频次的基础上，增加清扫保洁作业频次，市中心城区道路、行道树每天至少进行 2 次冲洗除尘。



⑥市中心城区所有企业露天堆放的散装物料全部苫盖，增加洒水降尘频次。

⑦具备人工影响天气作业条件时，开展人工增雨作业。

⑧市中心城区禁止燃放烟花爆竹和露天烧烤。

（2）臭氧为首要污染物的应急响应期间，氮氧化物和挥发性有机物减排比例分别达到全社会排放的 20% 以上。

①工业企业按照重污染天气应急减排措施清单规定的强制性减排要求执行重污染天气应急响应“一厂一策”操作方案。

②市中心城区停止道路划线、道路沥青铺设以及房屋涂胶喷漆、大型商业建筑装饰和外立面改造等产生挥发性有机物作业。

③轻型及以上载货汽车（燃气除外），除城市运行保障车辆和特种车辆外，城区禁止通行，加强交通执法检查，高排放非道路移动机械禁用区禁止作业，其他区域禁止使用国三以下排放标准的机械，并加强现场执法。

④停止产生挥发性有机物的汽车维修喷漆作业。

⑤高温强日照臭氧污染天 10:00-18:00 加大洒水频次，确保重点区域 1 公里范围内路面湿润。

⑥具备人工影响天气作业条件时，开展人工增雨作业。

3) **红色预警：**预测 AQI 日均值大于 200 持续 4 天（96 小时）及以上且预测 AQI 日均值大于 300 持续 2 天（48 小时）及以上，或预测 AQI 日均值达到 500。

**强制性污染减排措施：**（1）颗粒物为首要污染物的应急响应期间，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物减排比例分别达到全社会排放的 30% 以上，可根据实际调整二氧化硫和氮氧化物减排比例，但二者比例之和不得低于上述总体要求。

①工业企业按照重污染天气应急减排措施清单规定的强制性减排要求执行重污染天气应急响应“一厂一策”操作方案。

②市中心城区停止室外喷涂粉刷、切割、护坡喷浆作业；停止工地一切建筑施工作业；严格落实工地围挡措施，各类施工现场堆放的易产生扬尘物料 100% 覆盖；增加清扫、洒水、喷雾作业频率（至少 5 次/日）。加强施工扬尘执法检查。

③轻型及以上载货汽车（燃气除外），除城市运行保障车辆和特种车辆外，

城区禁止通行，加强交通执法检查；所有汽油（小型及以上）、柴油载客汽车，采取单双号车牌尾号限行（车牌尾号为 1、3、5、7、9 的车辆双日禁止通行，车牌尾号为 0、2、4、6、8 的车辆单日禁止通行，尾号是字母的，以最后一个数字为准），法定节假日和公休日不限行，国四及以下排放标准的车辆禁止通行；高排放非道路移动机械禁用区禁止作业，其他区域禁止使用国三以下排放标准的机械，并加强现场执法。

④停止中心城区河道采砂和装卸作业。

⑤在日常道路清扫保洁频次的基础上，增加清扫保洁作业频次，市中心城区道路、行道树每天至少进行 3 次冲洗除尘。

⑥市中心城区所有企业露天堆放的散装物料全部苫盖，增加洒水降尘频次。

⑦具备人工影响天气作业条件时，开展人工增雨作业。

⑧市中心城区禁止燃放烟花爆竹和露天烧烤。

（2）臭氧为首要污染物的应急响应期间，氮氧化物和挥发性有机物减排比例分别达到全社会排放的 30% 以上。

①工业企业按照重污染天气应急减排措施清单规定的强制性减排要求执行重污染天气应急响应“一厂一策”操作方案。

②市中心城区停止道路划线、道路沥青铺设以及房屋涂胶喷漆、大型商业建筑装饰和外立面改造等产生挥发性有机物作业。

③轻型及以上载货汽车（燃气除外），除城市运行保障车辆和特种车辆外，城区禁止通行，加强交通执法检查；所有汽油（小型及以上）、柴油载客汽车，采取单双号车牌尾号限行（车牌尾号为 1、3、5、7、9 的车辆双日禁止通行，车牌尾号为 0、2、4、6、8 的车辆单日禁止通行，尾号是字母的，以最后一个数字为准），法定节假日和公休日不限行，国四及以下排放标准的车辆禁止通行；高排放非道路移动机械禁用区禁止作业，其他区域禁止使用国三以下排放标准的机械，并加强现场执法。

④停止产生挥发性有机物的汽车维修喷漆作业。

⑤高温强日照臭氧污染天 10:00-18:00 加大洒水频次，确保重点区域 1 公里范围内路面湿润。

⑥具备人工影响天气作业条件时，开展人工增雨作业。

**环评要求：**土石方和建筑垃圾临时堆场采取防雨布覆盖，在临时堆场四周设置编织袋拦挡措施；土石方及时回填、建筑垃圾及时清运；运输车辆行驶路线应尽量避免避开人口聚集区，避免对现有交通产生较大影响。

## 2、施工机械废气

施工期使用机动车运送原材料、设备和建筑机械设备的运转，均会排放一定量的 CO、NO<sub>x</sub> 以及未完全燃烧的 THC 等。由于其属间断性无组织排放，特点是排放量小，加之施工场地开阔，扩散条件良好，对其不加处理也可达到相应的排放标准。

**环评要求：**项目施工期选择环保型机械设备，禁止使用高排放非道路移动机械；制定施工现场非道路移动机械管理制度，运输车辆按规定方向进出，减少怠速行使，加强施工设备的维护和用油管理，避免施工机械非正常运行而使产生的废气超标排放。

## 3、装修废气

装修废气主要产生于建筑物室内外装修阶段。装修废气的主要污染因子是作为稀释剂的二甲苯，此外还有较少量的醋酸丁酯、乙醇、丁醇等，该废气的排放属无组织排放。装修阶段的装修废气排放周期短，作业点分散，因此，在装修油漆期间，应加强室内的通风换气，油漆结束完成以后，也应每天进行通风换气一至二个月后才能投入使用。装修结束以后，竣工验收时应委托有监测室内环境空气质量资质的单位进行检测，室内污染物指标达到《室内空气质量标准》（GB/T18883-2002）、卫生部 2001 年制定的《室内空气质量卫生规范》及《民用建筑工程室内环境污染控制规范》的限值要求后，方可投入使用，以确保室内装修废气不对人体健康产生危害。

**环评要求：**施工单位应采用质量好、国家有关部门检验合格、有毒有害物质含量少的油漆和涂料产品；加强施工管理，最大限度地防止跑、冒、滴、漏现象发生，减少原材料浪费带来的废气排放；施工作业场所加强通风，保证空气流通，降低污染物浓度；施工作业人员配戴防毒面罩和口罩，保证作业人员的身体健康；装修完成后，不能急于投入使用，应先找有资质的室内环境检测部门进行检测，如发现有污染超标处，须经治理达标后方可投入使用。

### 3.7.2水污染物

## 1、施工废水

本项目施工期间机械修配依靠城镇维修设施。施工废水主要来源于机械的冲洗、材料的洗刷施工中排出的泥浆等。该部分废水中的主要污染物为 pH（一般大于 7）、SS、COD、石油类。污水中 COD 浓度值最高约 500mg/L、BOD<sub>5</sub> 约 400mg/L、SS 约 1000mg/L。本项目施工期施工废水预计排放量为 30m<sup>3</sup>/d，环评要求采取以下污染防治措施：

a.施工场地四周设置临时围墙，对临时堆放的土方采取防雨布覆盖，防止因雨水冲刷造成水土流失或进入附近地表水体。

b.施工场地设沉淀池（1 个，容积 5m<sup>3</sup>）、隔油池（1 个，容积 1m<sup>3</sup>）和配套排水沟，施工废水经隔油、沉淀后全部用于施工场地洒水降尘和车辆冲洗。

c.施工阶段加强管理，严格避免超挖，禁止雨天进行开挖作业。开挖中若遇到地下水，应及时采取适当的排水措施，地下渗水经沉淀池处理后回用。

## 2、生活污水

本项目设施工营地，仅作施工人员办公用房，施工高峰期民工数可达 100 人左右。根据《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8 号），生活用水量按 104L/人 d 计，则施工期生活污水产生量为 10.4m<sup>3</sup>/d。生活污水经市政管网排入污水处理厂处理。

**环评要求：**施工期间严格禁止土石方、建渣、生活垃圾等固体废物抛、撒、漏入周边地表水体，严禁废水以任何方式排放至周边地表水体，以防止对区域地表水环境造成影响。

### 3.7.3 噪声

施工期噪声主要来源于施工现场的各类机械设备噪声，不同施工阶段和不同施工机械发出的噪声水平是不同的，且有大量设备交互作业。因此，施工作业噪声将会对本项目内外环境带来一定的影响。各施工阶段主要施工机械设备噪声源强值见下表。

表 3-14 施工期机械设备噪声源强值

序号	噪声源名称	声源特点	距声源 5m 处噪声值
1	装载机	不稳态源强	90dB (A)
2	推土机	流动性源强	82dB (A)
3	挖掘机	不稳态源强	84dB (A)

4	运输车辆	流动性源强	88dB (A)
---	------	-------	----------

表 3-15 施工期交通运输车辆源强值

施工阶段	运输内容	车辆类型	声源强度 (dB(A))
土石方阶段	土石方运输	大型载重车	84~89
底板及结构阶段	钢筋、商品混凝土、墙体材料等	混凝土罐车、载重车	80~85
装修阶段	各种装修材料及必备设备	轻型载重卡车	75~80

为实现施工场界噪声达标排放，降低施工噪声对周围环境的影响，施工单位需严格按照相关要求文明施工，采取以下噪声防治措施：

①选用符合国家标准低噪声设备，定期加强对设备的维修保养，避免由于设备非正常工作而产生噪声污染。

②合理安排施工时间，**严格禁止夜间（22:00~6:00）和午间（12:00~14:00）施工，若遇中高考等特殊禁噪时期，应落实相应要求。**若必须连续进行强噪声作业时，建设单位应首先征得当地主管部门同意。

③加强管理，文明施工。装卸、搬运木材、模具、钢材等严禁抛掷，材料运输车辆进场要专人指挥，厂内运输车辆实施限速、禁止鸣笛。施工监理单位应做好噪声控制措施，确保施工场界噪声达标排放。

④施工运输车辆应按照有关部门同意的运输路线行进，运输时间应避开居民进出高峰期、午间和夜间，同时严格限速、限载管理，禁止鸣笛。

⑤合理布置施工总平面。施工期高噪声尽量设备布置在场地中央，有效利用距离的衰减，确保场界达标排放。

⑥施工前应进行公示，施工单位应在现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到投诉电话后及时与当地环保部门联系，及时处理各种环境纠纷。

施工期经过采取上述噪声治理措施后，场界噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准的要求，实现达标排放。

### 3.7.4 固体废物

#### 1、土石方

本项目施工期开挖土石方全部用于回填及绿化，无弃方产生。为防止施工期土石方处置不当对周围环境的影响，**环评要求：施工期禁止大风天气和雨天进行土石方开挖作业，开挖的土石方采取防雨布覆盖，堆放高度不高于 1.5m，临时堆场四周设置编织袋拦挡措施，并设置导流明渠，将雨水引导到沉淀池后循环**

使用，土石方及时回填，回填后及时夯实覆土；施工完成后，尽快进行绿化建设，优先选用固沙植物，覆盖的泥土应不超出绿化边界。

## 2、建筑废物

在工程施工过程中会产生少量建筑垃圾，主要为建筑施工材料的废边角料等，建筑垃圾日产日清，不在项目区域内设建筑垃圾堆场。施工产生的废料首先应考虑废料的回收利用，对钢筋、钢板等可分类回收，外售废旧资源回收站；对不能回收的建筑垃圾，如混凝土废料、建渣等应集中堆放，定时清运到政府部门指定的建筑垃圾堆放场，严禁随意倾倒、填埋。

**环评要求：**为确保建筑垃圾处置措施落实，建设单位或施工总承包单位在与建筑垃圾清运公司签订运输合同时，应要求承包公司提供废弃物去向的证明材料，严禁随意倾倒、填埋，不得出现超载、撒漏、不到指定地点卸货等现象。严禁建筑垃圾倾倒至项目周边地表水体。

## 3、生活垃圾

本项目施工期民工数约 100 人左右，根据《城镇生活污染源产排污系数手册》，生活垃圾产生量按 0.64kg/d 人计，则本项目施工期生活垃圾产生量为 0.064t/d。

**环评要求：**施工期应设置垃圾收集点，并聘请专人定期清除垃圾，生活垃圾需由袋装收集后交由环卫部门处置。

## 4、油污及污泥

隔油池定期打捞的油污交由具资质单位处理，沉淀池清掏的污泥定期委托环卫部门清运处理。

### 3.7.5 水土流失

本项目施工过程中在基础工程开挖区内，因改变表土结构，挖出的土石方因结构松散，如开挖期间遇暴雨，水土流失量将有所增大；在施工区域内，会因机具车辆碾压、施工人员的践踏和土石堆放等因素会使土地原有植被受破坏，土壤裸露，极易被雨水冲刷，造成一定的水土流失。施工单位采取了以下措施防止水土流失：

①施工期土建工程应尽量避免雨季，以使水土流失量控制在最低限度，并严格按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规以及当地有关部门的要求

进行施工。

②根据对工程建设过程中扰动、破坏原地表面积数的预测，工程开挖及施工临时设施占地将对原地表具有水土保持功能的设施构成破坏，应按相关法律法规要求应予补偿。

③为防止雨水、洪水径流对堆料场和渣（土）体的冲刷，需采用编织带或其它遮盖物进对其行遮盖，以减少损失。

④动土前在沿线设置临时围挡、及时清运弃土；严格控制施工作业区域面积以减少临时占地，加快施工进度。

⑤在施工作业带建排水沟，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设沉淀池，使雨水经沉淀池沉清后回用，尽量减少施工期水土流失。

## 3.8 营运期污染源及治理措施

### 3.8.1 大气污染物

#### 3.8.1.1 废气污染物排放及治理

本项目废气污染源主要有原料堆场及卸料产生的粉尘、配料站及转运过程产生的粉尘、矿热炉烟气、出硅口及精炼烟气、成品破碎筛分产生的粉尘、微硅粉加密粉尘、化验室废气和食堂油烟等。

##### 1、原料堆场及卸料产生的粉尘

本项目由汽车运来的原料（硅石、洗精煤、木片）经液压卸车机卸至缓冲小料仓，并且经皮带分别进入原料库内进行堆存；原料库内原料分别经地仓下给料机给至皮带机进入配料站贮存。各原料堆场、卸料会产生粉尘。

##### （1）产生情况

参照《固体物料堆存颗粒物产排污核算系数手册》，工业企业固体物料堆存颗粒物包括装卸场尘和风蚀扬尘，颗粒物产生量核算公式如下：

$$P = ZCy + FCy = \{Nc \times D \times (a/b) + 2 \times E_f \times S\} \times 10^{-3}$$

式中：P 指颗粒物产生量（单位：吨）；

ZCy 指装卸扬尘产生量（单位：吨）；

FCy 指风蚀扬尘产生量（单位：吨）；

Nc 指年物料运载车次（单位：车）；

D 指单车平均运载量（单位：吨/车）；

(a/b) 指装卸扬尘概化系数（单位：千克/吨），a 指各省风速概化系数，见附录 1，b 指物料含水率概化系数，见附录 2；

$E_f$  指堆场风蚀扬尘概化系数，见附录 3（单位：千克/平方米）；

S 指堆场占地面积（单位：平方米）。

根据计算，卸料场仅进行装卸，则产生粉尘为：

$$P_{\text{硅石}}=457030 \times (0.0006/0.0064) \times 10^{-3}=42.85\text{t/a}$$

$$P_{\text{洗精煤}}=310780 \times (0.0006/0.0054) \times 10^{-3}=34.53\text{t/a}$$

$$P_{\text{木片}}=127968.4 \times (0.0006/0.0064) \times 10^{-3}=12.00\text{t/a}$$

根据计算，原料库产生粉尘为：

$$P_{\text{硅石}}=\{457030 \times (0.0006/0.0064) + 2 \times 0 \times 7000\} \times 10^{-3}=42.85\text{t/a}$$

$$P_{\text{洗精煤}}=\{310780 \times (0.0006/0.0054) + 2 \times 31.1418 \times 7000\} \times 10^{-3}=470.52\text{t/a}$$

$$P_{\text{木片}}=\{127968.4 \times (0.0006/0.0064) + 2 \times 0 \times 7000\} \times 10^{-3}=12.00\text{t/a}$$

## (2) 治理措施

项目拟在卸料站及原料库房设置布袋除尘器，其中卸料站设置 2 套除尘系统，其中硅石卸料 1 套，洗精煤和木片卸料 1 套（TA001~TA002，硅石卸料站风机风量为 60000m<sup>3</sup>/h，洗精煤和木片卸料站风机风量为 100000m<sup>3</sup>/h），1/3 硅石库及 1、2#转运站设置 1 套除尘系统（TA003，风机风量为 75000m<sup>3</sup>/h），剩余 2/3 硅石库设置 1 套除尘系统（TA004，风机风量为 47000m<sup>3</sup>/h），洗精煤库设置 2 套除尘系统（TA005~TA006，风机风量分别为 35000m<sup>3</sup>/h），1/3 木片库及 3、4#转运站设置 1 套除尘系统（TA007，风机风量为 93000m<sup>3</sup>/h），剩余 2/3 木片库设置 1 套除尘系统（TA008，风机风量为 47000m<sup>3</sup>/h），收集效率均按 95% 计，处理效率均按 99.5% 计。卸料站粉尘经布袋除尘器处理后通过 2 根 25m 高排气筒排放（DA001~DA002）；1/3 硅石库及 1、2#转运站粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放（DA003）；剩余 2/3 硅石库粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放（DA004）；洗精煤库粉尘经 2 套布袋除尘器处理后通过 2 根 15m 高排气筒排放（DA005~DA006）；1/3 木片库及 3、4#转运站粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放（DA007）；剩余 2/3 木片库粉尘经布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 高排气筒排放（DA008）。



### (3) 排放情况

#### ①有组织排放

本项目原料库房及卸料站有组织排放情况见下表所示：

表 3-16 本项目原料库及卸料站有组织排放情况

排放源	排气筒参数				污染物	产生情况			排放情况		
	编号	高度	风量	内径		t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>
硅石卸料站粉尘	DA001	15m	60000m <sup>3</sup> /h	1.2m	颗粒物	42.85	5.41	90.17	0.20	0.03	0.43
洗精煤、木片卸料站粉尘	DA002	15m	100000m <sup>3</sup> /h	1.5m	颗粒物	46.53	5.87	58.75	0.22	0.03	0.28
1/3 硅石库和1、2#转运站粉尘	DA003	15m	75000m <sup>3</sup> /h	2.0m	颗粒物	876.39	110.65	1475.40	4.16	0.53	7.01
2/3 硅石库粉尘	DA004	15m	47000m <sup>3</sup> /h	1.05m	颗粒物	28.56	3.61	76.74	0.14	0.02	0.36
1/2 洗精煤库粉尘	DA005~DA006	15m	35000m <sup>3</sup> /h	0.9m	颗粒物	235.26	29.70	848.69	1.12	0.14	4.03
1/3 木片库和3、4#转运站粉尘	DA007	15m	93000m <sup>3</sup> /h	1.5m	颗粒物	866.10	109.36	1175.87	4.11	0.52	5.59
2/3 木片库粉尘	DA008	15m	47000m <sup>3</sup> /h	1.05m	颗粒物	8.00	1.01	21.49	0.04	0.005	0.10

根据计算，本项目卸料站及原料库有组织排放浓度均满足《工业硅生产大气污染物排放标准》(T/CNIA0123-2021)表 2 中标准要求，可以实现达标排放。

#### ②无组织排放

本项目卸料站及原料库粉尘无组织排放情况见表 3-19。

表 3-17 本项目卸料站及原料库粉尘无组织排放情况

排放源	面源参数 (长×宽×高)	污染物	产生情况		排放情况	
			t/a	kg/h	t/a	kg/h
卸料站	30m×30m×7.1m	颗粒物	89.37	11.28	0.04	0.01
硅石库	200m×35m×24.3m	颗粒物	42.85	5.41	0.02	0.003
洗精煤库	200m×35m×24.3m	颗粒物	470.52	59.41	0.24	0.03
木片库	200m×35m×24.3m	颗粒物	12	1.51	0.01	0.001

## 2、配料站及转运站过程产生的粉尘

### (1) 产生情况

本项目各原料经胶带机转运至 2 个配料站的配料仓内,在进入配料仓及转运过程中会产生粉尘(其中 1#配料站供料给 3#冶炼车间, 2#配料站供料给 1#、2#冶炼车间)。参照《排污许可证申请与核发技术规范 钢铁工业》(HJ846-2017)中表 11 中钢铁工业不同污染控制措施下的颗粒物排污系数,计算配料及转运粉尘的产生及排放量,具体产污系数见下表。

表 3-18 配料及转运过程粉尘产排污系数

生产单元	控制措施要求	排污系数
配料站及转运过程	大宗物料及煤、焦粉等燃料采用封闭式皮带运输,需用车辆运输的粉料,采取密闭措施;原燃料转运卸料点设置集气罩,并配备高效袋式除尘器	0.016kg/t

本项目硅石、洗精煤和木片年用量为 89.58 万 t/a,则配料站及转运过程粉尘排放量为 6034.72t/a。

### (2) 治理措施

项目拟设置 2 个密闭配料站和 7 个密闭转运站(其中 1~4#转运站废气与原料库合并收集处理),在配料站及转运站的胶带机处设

置集气罩，收集的粉尘经5套布袋除尘器（TA009~TA013，其中1#配料站风机风量为195000m<sup>3</sup>/h，2#配料站风机风量为225000m<sup>3</sup>/h，转运站风机风量为18000m<sup>3</sup>/h）处理后通过5根15m高排气筒排放（DA009~DA013）。收集效率按100%计，处理效率均按99.5%计。

### （3）排放情况

本项目配料站及转运站粉尘均为有组织排放，其情况见下表所示：

表 3-19 本项目配料站及转运站粉尘有组织排放情况

排放源	排气筒参数				污染物	产生情况			排放情况		
	编号	高度	风量	内径		t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>
A6 转运站粉尘	DA009	15m	18000m <sup>3</sup> /h	0.65m	颗粒物	431.05	54.43	3023.65	2.16	0.27	15.12
A7 转运站粉尘	DA010	15m	18000m <sup>3</sup> /h	0.65m	颗粒物	431.05	54.43	3023.65	2.16	0.27	15.12
A8 转运站粉尘	DA011	15m	18000m <sup>3</sup> /h	0.65m	颗粒物	431.05	54.43	3023.65	2.16	0.27	15.12
1#配料站粉尘	DA012	25m	195000m <sup>3</sup> /h	2.15m	颗粒物	1005.79	126.99	651.25	5.03	0.63	3.26
2#配料站粉尘	DA013	25m	225000m <sup>3</sup> /h	2.3m	颗粒物	2011.57	253.99	1128.83	10.06	1.27	5.64

根据计算，本项目配料站及转运站粉尘有组织排放浓度满足《工业硅生产大气污染物排放标准》(T/CNIA0123-2021)表2中标准要求，可以实现达标排放。

## 3、综合筛分室产生的粉尘

### （1）产生情况

本项目硅石和木片经胶带机转运至综合筛分室进行筛分，在筛分过程中会产生粉尘。根据《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)中的行业经验系数，并类比同类项目粉尘产生情况，一级破碎排放因子为0.25kg/t-原料，二级破碎和筛选排放因子为0.75kg/t-原料，制砂筛分排放因子参照三级破碎破碎和筛选排放因子3.0kg/t-筛分料执行。本次环评硅石按0.75kg/t-产品计算，木片按0.25kg/t-产品计算，核算出硅石筛分粉尘产生量为342.77t/a；木片筛分粉尘产生量为31.99t/a。

## (2) 治理措施

项目拟在胶带机、硅石筛分机、颚式破碎机和木片摇筛机处设置集气罩，综合筛分室粉尘经收集后经 1 套布袋除尘器（TA014，风机风量为 66000m<sup>3</sup>/h）处理后经 1 根 15m 高排气筒排放（DA014）。收集效率均按 95%计，处理效率均按 99.5%计。

## (3) 排放情况

### ①有组织排放

本项目综合筛分室粉尘有组织排放情况见下表所示：

表 3-20 本项目综合筛分室粉尘有组织排放情况

排放源	排气筒参数				污染物	产生情况			排放情况		
	编号	高度	风量	内径		t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>
综合筛分室	DA014	15m	66000m <sup>3</sup> /h	1.25m	颗粒物	374.76	47.32	716.95	1.78	0.22	3.41

根据计算，本项目综合筛分室粉尘有组织排放浓度满足《工业硅生产大气污染物排放标准》(T/CNIA0123-2021)表 2 中标准要求，可以实现达标排放。

### ②无组织排放

本项目综合筛分室粉尘无组织排放情况见表 3-23。

表 3-21 本项目综合筛分室粉尘无组织排放情况

排放源	面源参数 (长×宽×高)	污染物	产生情况		排放情况	
			t/a	kg/h	t/a	kg/h
综合筛分室	23m×17m×9.6m	颗粒物	374.76	47.32	0.19	0.02

## 4、矿热炉烟气

### (1) 产生情况

本项目 12 座矿热炉（33000KVA）是本工程最主要的废气污染源，主要污染物有烟尘、二氧化硫、氮氧化物。

在工业硅冶炼过程中，从矿热炉熔池中产生大量烟尘、 $N_2$ 、 $CO$  和少量金属蒸气，炉气出料后与炉门进入的空气混合，气体中的可燃组分  $CO$ 、 $H_2$ 、 $CH_4$  等在料面高温区迅速燃烧产生高温烟气， $Si$  和  $SiO$  被重新氧化生成白色的  $SiO_2$  微粒。生成的烟气主要含  $N_2$ 、 $CO_2$ 、 $SO_2$  等；烟尘呈灰白色球状体，其主要成份为  $SiO_2$ ，约占烟尘总量的 90%。烟尘粒度在  $0.02\sim 0.25\ \mu m$ ，约占 80%。另外因使用洗精煤、木炭为还原剂，使得还原剂中的硫转化为  $SO_2$  外排。

#### ①矿热炉烟气捕集

本项目每台矿热炉烟气分别采用半密闭矮烟罩+余热锅炉+干法脱硫+负压大布袋除尘器+低温 SCR 脱硝系统处理后排放，排气筒高度均为 100m。

#### ②矿热炉烟气捕集率

项目矿热炉采用世界先进技术，全部实现机械化自动化，共设有 5 个炉门，正常生产是炉门全部关闭，相当于一台全密闭炉，仅在需要进行捣炉操作时，才打开相应工作面上的一个炉门，操作结束后炉门关闭。系统采用大风机负压抽风，有利于烟气捕集，除尘系统捕集率极高，达 99% 以上。

#### ③矿热炉污染物排放

**烟气量及烟尘浓度核算依据：**根据中华人民共和国黑色冶金行业标准《硅系铁合金电炉烟气净化及回收设施技术规范（YB/T4166-2007）》。工业硅半封闭炉电炉烟气主要参数中表明，当工业硅电炉炉容为 33MVA 时，烟气量为  $20\times 10^4 m^3/h$  标况，烟气含尘量为  $4\sim 6g/Nm^3$ 。本项目 33MVA 矿热炉设计风量为  $30\times 10^4 Nm^3/h$ ，烟气含尘量为  $5g/Nm^3$ 。

**烟粉尘核算：**本次核算采用类比法。参考同类型项目，工业硅颗粒物产污系数按 312kg/t 产品。本项目年产工业硅 18.28 万 t，因此颗粒物产生量为 57037.34t/a。

**SO<sub>2</sub> 核算：**本次核算采用物料衡算法。二氧化硫全部来源于原料带入硫，工业硅冶炼主要含硫原料为洗精煤、木片和石墨质炭。为了控制二氧化硫排放总量，环评要求企业不得使用含硫大于 0.5%的洗精煤。根据木片和石墨质炭成分报告，木片含硫量为 0.1%，石墨质炭硫含量为 0.5%（洗精煤用量为 310780t/a、木片用量为 127968t/a 和石墨质炭用量为 16453t/a）。考虑项目 S 元素全部进入烟气（为二氧化硫形态）。因此，根据硫元素平衡，本项目矿热炉二氧化硫产生量为 3425.90t/a。

**NO<sub>x</sub> 核算：**本次核算采用产污系数法。根据类比同类型企业，工业硅产污系数为 NO<sub>x</sub>20kg/t 产品。本项目年产工业硅 18.28 万 t，因此 NO<sub>x</sub> 产生量为 3656.24t/a。

**氨气核算：**本项目 33MVA 矿热炉烟气中氨气来源于 SCR 低温脱硝装置未反应完全的脱硝剂（氨水）。SCR 脱硝装置使用 10%氨水作还原剂，氨水水解后生成的氨气和水蒸气与热风混合，由喷氨格栅喷入烟气中，在催化剂的作用下，NH<sub>3</sub> 与 NO<sub>x</sub> 反应从而脱除 NO<sub>x</sub>。在此过程中有微量的 NH<sub>3</sub> 随尾气逃逸，即氨逃逸浓度。根据可研资料，10%氨水使用量为 25344t/a，考虑加入的脱硝剂（10%氨水）中有 0.05%氨气外排，故氨气产生量约为 1.27t/a。

## （2）治理措施

本项目矿热炉烟气采用半密闭矮烟罩（TA015~TA026）+余热锅炉（TA027~TA038）+钠基干法脱硫（TA039~TA050）+负压大布袋除尘器（TA051~TA062）+低温 SCR 脱硝系统（TA063~TA074）处理后通过 6 根 100m 高排气筒排放（DA015~DA020）。其中 2 台矿热炉共用 1 套处理系统，本项目共设置 6 套矿热炉烟气处理系统。风机风量为 600000Nm<sup>3</sup>/h，颗粒物收集效率按 99%计，二氧化硫和氮氧化物收集效率按 99.9%计，氨气收集效率按 100%计；颗粒物处理效率均按 99.5%计，脱硫效率按 90%计，脱硝效率按 85%

计。

### (3) 排放情况

#### ①有组织排放

本项目矿热炉烟气有组织排放情况见下表所示：

表 3-22 本项目矿热炉烟气有组织排放情况（单根排气筒）

排放源	排气筒参数				污染物	产生情况			排放情况		
	编号	高度	风量	内径		t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>
矿热炉废气	DA015~D A020	100m	600000m <sup>3</sup> / h	4.9m	颗粒物	9506.22	1200.28	2308.23	47.06	5.94	9.90
					SO <sub>2</sub>	570.98	72.09	138.64	57.04	7.20	12.00
					NO <sub>x</sub>	609.37	76.94	147.96	91.31	11.53	19.22
					NH <sub>3</sub>	0.21	0.03	0.05	0.21	0.03	0.04

根据计算，本项目矿热炉烟气中颗粒物、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 有组织排放浓度均满足《工业硅生产大气污染物排放标准》(T/CNIA0123-2021)表 2 中标准要求并且能够满足《重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2020 年修订版）铁合金企业绩效分级指标 A 级企业要求，可以实现达标排放；NH<sub>3</sub> 有组织排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中标准要求，可以实现达标排放。

#### ②无组织排放

本项目矿热炉废气无组织排放情况见表 3-25。

表 3-23 本项目矿热炉废气无组织排放情况

排放源	面源参数 (长×宽×高)	污染物	产生情况		排放情况	
			t/a	kg/h	t/a	kg/h
1#冶炼车间	139m×94m×37.85m	颗粒物	19012.45	2400.56	1.90	0.24
		SO <sub>2</sub>	1141.97	144.19	1.14	0.14

		NOx	1218.75	153.88	1.22	0.15
2#冶炼车间	139m×94m×37.85m	颗粒物	19012.45	2400.56	1.90	0.24
		SO <sub>2</sub>	1141.97	144.19	1.14	0.14
		NOx	1218.75	153.88	1.22	0.15
3#冶炼车间	139m×94m×37.85m	颗粒物	19012.45	2400.56	1.90	0.24
		SO <sub>2</sub>	1141.97	144.19	1.14	0.14
		NOx	1218.75	153.88	1.22	0.15

## 5、出硅口、精炼及浇铸烟气

### (1) 产生情况

本项目矿热炉在出硅、精炼、浇铸过程中均有废气产生，主要污染物为颗粒物。参照《逸散性工业粉尘控制技术》-铁合金厂中冶炼炉出料、浇注排放因子核算出炉口、浇注过程产生的颗粒物，参照《工业源产排污核算方法和系数手册》中钒铁精炼指标 42.0kg/t 核算精炼过程产生的颗粒物。颗粒物产排情况如下：

表 3-24 出硅口、精炼、浇铸颗粒物产生量

排放源	产生系数	产生量 (t/a)
出硅口	6.0kg/t-出料	1096.87
精炼	42.0kg/t	7678.10
浇铸	1.2kg/t-铸件	219.37
合计	/	8994.34

### (2) 治理措施

本项目拟在矿热炉出硅口、精炼硅包及浇铸点上方设置集气罩，收集废气经脉冲布袋除尘器（其中 2 个矿热炉共用 1 套除尘系统，TA075~TA080）处理后分别通过 30m 高排气筒排放（DA021~DA026）。风机风量均为 300000m<sup>3</sup>/h，收集效率按 99%计，处理效率均



按 99.5%计。

### (3) 排放情况

本项目矿热炉出硅口、精炼、浇铸烟气有组织排放情况见下表所示：

表 3-25 本项目矿热炉出硅口、精炼、浇铸烟气有组织排放情况（单根排气筒）

排放源	排气筒参数				污染物	产生情况			排放情况		
	编号	高度	风量	内径		t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>
矿热炉出硅口、精炼、浇铸废气	DA021~DA026	30m	300000m <sup>3</sup> /h	2.6m	颗粒物	1499.06	189.28	630.92	7.42	0.94	3.12

### ②无组织排放

本项目矿热炉废气无组织排放情况见表 3-28。

表 3-26 本项目矿热炉废气无组织排放情况

排放源	面源参数 (长×宽×高)	污染物	产生情况		排放情况	
			t/a	kg/h	t/a	kg/h
1#冶炼车间	139m×94m×37.85m	颗粒物	1499.06	378.55	0.30	0.04
2#冶炼车间	139m×94m×37.85m	颗粒物	1499.06	378.55	0.30	0.04
3#冶炼车间	139m×94m×37.85m	颗粒物	1499.06	378.55	0.30	0.04

## 6、成品破碎筛分产生的粉尘

### (1) 产生情况

工业硅成品加工破碎过程将产生粉尘。根据《逸散性工业粉尘控制技术》(中国环境科学出版社)中的行业经验系数，并类比同类

项目粉尘产生情况，一级破碎排放因子为 0.25kg/t-原料，二级破碎和筛选排放因子为 0.75kg/t-原料，制砂筛分排放因子参照三级破碎和筛选排放因子 3.0kg/t-筛分料执行。本次环评按 3.0kg/t-产品计算成品加工粉尘产生量，核算出粉尘产生量为 548.44t/a。

## (2) 治理措施

本项目拟在破碎机、胶带机及振动筛上方设置集气罩，收集废气经脉冲布袋除尘器（1 个车间共用 1 套除尘系统，TA081~TA083）处理后分别通过 15m 高排气筒排放（DA027~DA029）。风机风量均为 40000m<sup>3</sup>/h，收集效率按 90%计，处理效率均按 99.5%计。

## (3) 排放情况

### ①有组织排放

本项目成品破碎筛分粉尘有组织排放情况见下表所示：

表 3-27 本项目成品破碎筛分粉尘有组织排放情况（单根排气筒）

排放源	排气筒参数				污染物	产生情况			排放情况		
	编号	高度	风量	内径		t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>
车间成品破碎筛分粉尘	DA027~DA029	15m	40000m <sup>3</sup> /h	1.0m	颗粒物	182.81	23.08	577.06	0.82	0.10	2.60

### ②无组织排放

本项目成品破碎筛分废气无组织排放情况见下表。

表 3-28 本项目成品破碎筛分废气无组织排放情况

排放源	面源参数 (长×宽×高)	污染物	产生情况		排放情况	
			t/a	kg/h	t/a	kg/h
1#冶炼车间	139m×94m×37.85m	颗粒物	182.812	23.08	0.18	0.02

2#冶炼车间	139m×94m×37.85m	颗粒物	182.812	23.08	0.18	0.02
3#冶炼车间	139m×94m×37.85m	颗粒物	182.812	23.08	0.18	0.02

### 7、微硅粉加密及包装过程产生的粉尘

微硅粉加密过程会产生粉尘。硅粉经过加密仓加密后，将比重为  $0.2\text{t}/\text{m}^3$  的硅粉加密到约  $0.6\text{-}0.8\text{t}/\text{m}^3$ ，加密系统设置反吸风机，与矿热炉烟气系统组成密闭回风，加密后的回风返回矿热炉烟气布袋除尘进风。

微硅粉转运方式分为吨袋转运及罐车转运两种方式，对于需立即外运的微硅粉，采用罐车装运，由管道将微硅粉直接打入罐车中，然后外运，微硅粉罐装过程均在密闭的管道中进行，无粉尘产生。

对不能立即外运的微硅粉，采用吨袋打包后，贮存于微硅粉仓库中。微硅粉吨袋打包过程，加密灰仓下部卸料管直接卸料至包装袋中，装袋外运。微硅粉加密过程粉尘产生量较少，可忽略不计。

### 8、化验室废气

#### ①产生情况

本项目设置 1 个化验室用于检验产品的性能，主要使用硝酸、盐酸等试剂，会产生酸性废气，由于项目化验室废气产生较少，因此本次环评仅进行定性分析。

#### ②治理措施

化验室内拟在产生废气地方安装通风橱或万向集气罩，并安装 1 套碱液喷淋设施（TA077，风量为  $20000\text{m}^3/\text{h}$ ），化验室废气经收集后通过碱液喷淋处理后通过 17m 高排气筒排放（DA030）。

### 9、食堂油烟

#### ①产生情况

本项目设置 1 个食堂供 860 人就餐，食物在烹饪、加工过程中将挥发出油脂、有机质及热分解或裂解产物，从而产生油烟废气。油烟废气成分复杂，包括有醛、酮、烃、脂肪酸、醇、芳香化合物、脂、内脂和杂环化合物等 300 多种化学物质，对人体危害较大。人均食用油日用量约 30g/人 d，一般油烟挥发量占总耗油量的 2~4%，平均为 2.83%，则本项目食堂油烟产生量为 0.24t/a。

### ②治理措施

食堂拟安装 1 套油烟净化器（TA078，净化效率 85%，风量为 20000m<sup>3</sup>/h），食堂油烟经处理后通过油烟管道引至楼顶排放。

### ③排放情况

本项目食堂油烟经处理后排放情况见下表。

表 3-29 本项目食堂油烟排放情况

排放源	污染物	产生情况			排放情况		
		t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>	t/a	kg/h	mg/m <sup>3</sup>
食堂	油烟	0.24	0.16	8	0.036	0.024	1.2

根据计算，本项目食堂油烟排放浓度均能满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中相关标准要求，可以实现达标排放。

## 10、无组织废气排放

本项目无组织排放来源于：①卸料站、原料库房粉尘无组织排放。②在工业硅冶炼过程中，捣炉、拨料、加料时由炉口逸出的烟气；③出硅口及精炼出铁时逸出的烟气；④成品破碎、筛分过程逸出的粉尘。

本工程无组织排放主要为废气污染物粉尘。采取的无组织排放控制措施如下：

①项目设置封闭原料库房，所有原料入库堆存，降低扬尘堆存产生。

②原料输送采用带式输送机，胶带输送设置为全封闭胶带，栈桥为全封闭式。

③通过对矿热炉烟气设置粉尘捕集罩，捕集的粉尘均送布袋除尘器净化，捕集率一般大于 99%；对出硅口、原料输送系统均设置捕集罩，捕集的粉尘均送布袋除尘器净化；且大多数设备为闭路密封收集，因此无组织排放粉尘产生量较小。

采取上述控制及防风措施后，烟气无组织排放量将会大大降低。本工程无组织排放浓度可控制在  $1\text{mg}/\text{Nm}^3$  以内，能达到《工业硅生产大气污染物排放标准》（T/CNIA0123-2021）中无组织排放浓度限值要求。

### 11、项目物料及产品交通运输废气核算

项目物料与产品均通过货车外运，考虑运输车量均采用柴油作为能源，采用压燃式发动机及废气再循环系统（EGR）。根据核算，本项目每年进出的物料量约为 121 万 t，采用 30t 货车进行运输，车重考虑为 10t，载货量为 20t，每年需要货车约 60500 车次。货车单程运输距离考虑为 120km，考虑平均时速 60km/h，汽车载货功率考虑为 245kwh，空载功率考虑为 120kwh，各运行 2h。柴油作为能源主要将产生 CO、NO<sub>x</sub>、碳氢化合物、烟粉尘等污染物。由于我国于 2019 年 7 月 1 日起实施《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB 17691-2018），本项目将采用该标准中“6.3 发动机标准循环排放限值”中表 2 标准进行污染物核定，具体情况如下。

表 3-30 发动机标准循环排放限值 单位：mg/kWh

发动机类型	CO	THC	NMHC	CH <sub>4</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	PM
WHSC 工况 (CI*)	1500	130	-	-	400	10	10
WHTC 工况 (CI*)	4000	160	-	-	460	10	10
WHTC 工况 (PI**)	4000	-	160	500	460	10	10

CI=压燃式发动机；PI=点燃式发动机

本项目采用压燃机稳态测试循环工况进行污染物核算。本项目增加的交通源污染物总量为 CO：66.25t/a、THC：5.74t/a、NO<sub>x</sub>：11.86t/a、NH<sub>3</sub>：0.44t/a、PM：0.30t/a。

本次评价仅对交通源的污染物进行调查和核定，不将其纳入本项目的总量核算中。

### 3.8.1.2 废气污染源非正常排放

本项目污染源主要是矿热炉烟气、出硅口烟气等。在完善的管理制度下，多套除尘系统同时出现事故排放的概率极小。因此本项目考虑其中一套矿热炉烟气除尘系统出现事故的情况为本项目非正常排放。矿热炉烟气除尘系统污染物产生量最大，一旦出现事故，对环境危害程度较大，因此本报告废气非正常排放主要考虑矿热炉烟气净化除尘系统的除尘效率下降为本项目的事故情况。

布袋除尘器均是多个收尘室，根据本项目处理风量，33MVA 矿热炉配套布袋除尘器的过滤面积约 22380m<sup>2</sup>。

两个收尘室的布袋同时出现故障的几率很小，由于布袋均为 PLC 控制，当某一收尘室的布袋出现故障时，可立即检测并处理，因此本项目考虑一个收尘室出现故障，即净化效率降低 50%，除尘效率为 49.5%，故将布袋除尘效率下降为 49.95%作为本项目的事故情况。本项目事故排放情况见下表。

表 3-31 废气污染物非正常排放量

污染源	治理措施	排气筒高度 m	废气量 m <sup>3</sup> /h	污染物名称	处理效率	排放参数		执行标准	
						排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m <sup>3</sup>	排放速率 kg/h
矿热炉烟气	半密闭矮烟罩+余热锅炉+干法脱硫+布袋除尘器+SCR 低温脱硝+排气筒	100	520000	粉尘	49.5%	914.97	548.98	50	/

表 3-32 本项目大气污染物产生、治理措施及排放情况

污染源	废气量 (m <sup>3</sup> /h)	污染物名称	核算方法	污染物产生情况			工作时间	收集措施	收集效率	治理措施	处理效率	污染物排放情况			排气筒编号
				产生量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>						排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	
硅石卸料站	60000	TSP	产污系数法	42.85	5.41	90.17	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	0.20	0.03	0.43	DA001
洗精煤、木片卸料站	100000	TSP	产污系数法	46.53	5.87	58.75	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	0.22	0.03	0.28	DA002
1/3 硅石库和 1、2#转运站	75000	TSP	产污系数法	876.39	110.65	1475.40	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	4.16	0.53	7.01	DA003
2/3 硅石库	47000	TSP	产污系数法	28.56	3.61	76.74	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	0.14	0.02	0.36	DA004
1/2 洗精煤库	35000	TSP	产污系数法	235.26	29.70	848.69	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	1.12	0.14	4.03	DA005 ~DA006
1/3 木片库和 3、4#转运站	93000	TSP	产污系数法	866.10	109.36	1175.87	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	4.11	0.52	5.59	DA007
2/3 木片库	47000	TSP	产污系数法	8.00	1.01	21.49	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	0.04	0.005	0.10	DA008

A6 转运站	18000	TSP	产污系数法	431.05	54.43	3023.65	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	2.16	0.27	15.12	DA009
A7 转运站	18000	TSP	产污系数法	431.05	54.43	3023.65	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	2.16	0.27	15.12	DA010
A8 转运站	18000	TSP	产污系数法	431.05	54.43	3023.65	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	2.16	0.27	15.12	DA011
1#配料站	195000	TSP	产污系数法	1005.79	126.99	651.25	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	5.03	0.63	3.26	DA012
2#配料站	225000	TSP	产污系数法	2011.57	253.99	1128.83	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	10.06	1.27	5.64	DA013
综合筛分室	66000	TSP	产污系数法	374.76	47.32	716.95	7920	集气罩	95%	布袋除尘器	99.5%	1.78	0.22	3.41	DA014
1#、2#矿热炉（每两个矿热炉与此相同）	600000 (Nm <sup>3</sup> /h)	TSP	类比法	9506.22	1200.28	2308.23	7920	密闭炉子，管道收集	99%	负压大布袋除尘	99.5%	47.06	5.94	9.90	DA015 ~DA02 0
		SO <sub>2</sub>	物料衡算法	570.98	72.09	138.64	7920		99.9%	干法脱硫	90%	57.04	7.20	12.00	
		NO <sub>x</sub>	类比法	609.37	76.94	147.96	7920		99.9%	SCR 脱硝	85%	91.31	11.53	19.22	
		NH <sub>3</sub>	物料衡算法	0.21	0.03	0.05	7920	管道收集	100%	/	/	0.21	0.03	0.04	
出硅口、精炼及浇铸烟气	300000	TSP	产污系数法	1499.06	189.28	630.92	7920	集气罩	99%	布袋除尘器	99.5%	7.42	0.94	3.12	DA021 ~DA02 6



1#~3#车间成品破碎筛分	40000	TSP	产污系数法	182.81	23.08	577.06	7920	集气罩	90%	布袋除尘器	99.5%	0.82	0.10	2.60	DA027~DA029
实验室	20000	酸性废气	类比法	/	/	/	7920	通风橱或万向集气罩	90%	碱液喷淋	/	/	/	/	DA030
卸料站	/	TSP	产污系数法	89.37	11.28	/	/	/	/	洒水降尘、厂房沉降	99%	0.04	0.01	/	无组织
硅石库	/	TSP	产污系数法	42.85	5.41	/	/	/	/	洒水降尘、厂房沉降	99%	0.02	0.003	/	无组织
洗精煤库	/	TSP	产污系数法	470.52	59.41	/	/	/	/	洒水降尘、厂房沉降	99%	0.24	0.03	/	无组织
木片库	/	TSP	产污系数法	12	1.51	/	/	/	/	洒水降尘、厂房沉降	99%	0.01	0.001	/	无组织
综合筛分室	/	TSP	产污系数法	374.76	47.32	/	/	/	/	洒水降尘、厂房沉降	99%	0.19	0.02	/	无组织
1#~3#冶炼车间	/	TSP	类比法	22193.38	2802.19	/	/	/	/	密闭车间+洒水	99%	2.38	0.30	/	无组织
		SO <sub>2</sub>	物料衡算法	1141.97	144.19	/	/	/	/		/	1.14	0.14	/	
		NO <sub>x</sub>	类比法	1218.75	153.88	/	/	/	/		/	1.22	0.15	/	

## 3.8.2水污染物

### 3.8.2.1废水产生情况及处置情况

根据水量平衡，本项目废水主要为硅石清洗废水、地坪冲洗水、初期雨水和化验室废水、办公生活污水等。

#### (1) 硅石清洗排水

硅石清洗损耗水量为  $44\text{m}^3/\text{h}$  ( $1056\text{m}^3/\text{d}$ )，剩余废水量约为  $389.2\text{m}^3/\text{h}$  ( $9340.8\text{m}^3/\text{d}$ )，经沉淀池沉淀后用于硅石清洗，不外排。

#### (2) 地坪冲洗废水

厂区内地坪冲洗废水产生量约  $0.8\text{m}^3/\text{h}$  ( $19.2\text{m}^3/\text{d}$ )。主要污染物为 pH、SS，收集后排入沉淀池，经沉淀后用作硅石冲洗水补充水，不外排。

#### (3) 化验室废水

化验室废水产生量按用水量的 80% 计算，则化验室废水产生量为  $0.04\text{m}^3/\text{d}$ 。废水经中和处理后排入一体化污水处理设施。

#### (4) 办公和生活污水

本项目劳动定员 860 人，排水量按其用水量的 90% 计，则办公生活排水量为  $80.5\text{m}^3/\text{d}$ ， $26565\text{m}^3/\text{a}$ 。废水经一体化污水处理设施处理（食堂废水先经隔油处理）后排入市政污水管网。

#### (5) 初期雨水

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014），有色金属工业企业厂区初期雨水应收集处理，初期雨水收集池容积应按照可能产生污染的区域面积和降水量进行确定，可按下式计算：

$$V_y = 1.2F \times I \times 10^{-3}$$

式中： $V_y$ ——初期雨水收集池容积  $\text{m}^3$ ；

$F$ ——受粉尘、重金属、有毒化学品污染的场地面积 ( $\text{m}^2$ )；

$I$ ——初期雨水量 ( $\text{mm}$ )

其中，轻有色金属冶炼企业初期雨水降水量可按 10mm 计算。

本次评价将除生活区以外的生产区作为可能受污染的区域进行核算，可能受污染的区域面积约为 35 万  $\text{m}^2$ ，由此计算项目生产区域初期收集池容积为  $4200\text{m}^3$ 。

根据设计，项目设置一座容积为  $4500\text{m}^3$  的初期雨水池，项目产生的初期雨水经雨水

管网收集至厂区初期雨水池，后期洁净雨水经雨水管网排放至园区雨水管网。

初期雨水经初期雨水池沉淀后在 5 日内分批回用于硅石清洗、洒水降尘。

### 3.8.2.2 项目废水排放情况

本项目排水实行“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”的原则，雨水经厂区雨水管收集后排入市政雨水管网。厂区设置 1 个容积 10m<sup>3</sup> 的隔油池、5 个总容积 100m<sup>3</sup> 的一体化污水处理设施、1 个容积 300m<sup>3</sup> 的沉淀池和 1 个容积 300m<sup>3</sup> 的清水池。营运期硅石清洗废水排入沉淀池，经沉淀后上清液用于硅石清洗；生活污水（食堂废水先经隔油池处理）经一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网，经园区污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级标准 A 标准后排入嘉陵江。

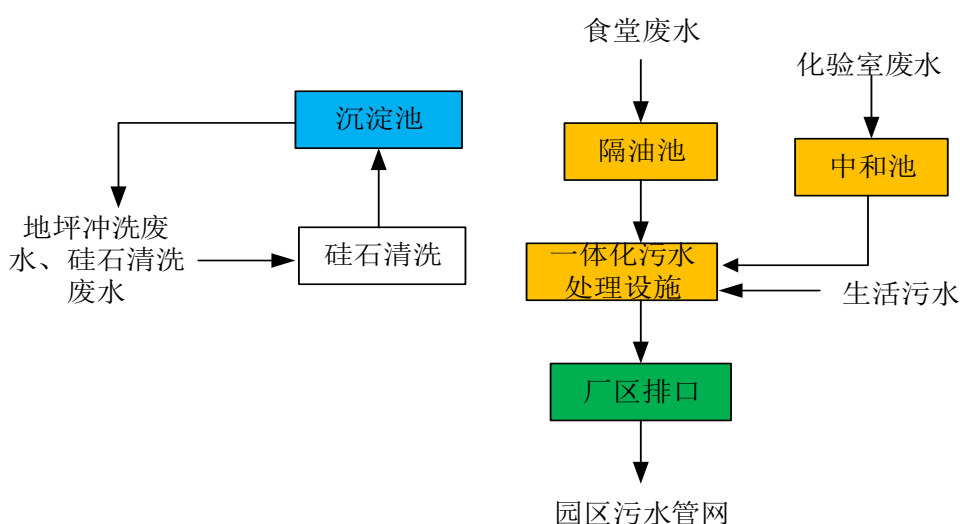


图 3-6 厂区废水处理去向示意图

表 3-33 项目废水排放情况一览表

产生位置	废水名称	排放频次	主要污染物浓度 (mg/L)	产生量 (m <sup>3</sup> /d)
硅石清洗	硅石清洗废水	连续排放	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS	9340.8
地坪冲洗	地坪冲洗废水	间断排放	COD、SS、溶解性总固体	19.2
厂区	初期雨水	间断排放	COD、SS、溶解性总固体	4200
化验室	化验室废水	间断排放	pH	0.04
生产及办公人员	办公生活污水	连续排放	pH、COD、BOD <sub>5</sub> 、SS	80.5
合计				9440.54 (回用 9360, 初

期雨水不计入)

#### 4、废水污染源源强核算结果

通过上述分析，本项目废水产生量为 2.66 万 m<sup>3</sup>/a（80.54m<sup>3</sup>/d），无生产废水外排。运营期废水污染源源强核算结果及相关参数见下表：

表 3-34 废水污染源源强核算结果及相关参数表

类别	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放						
		核算方法	废水量(m <sup>3</sup> /a)	浓度(mg/L)	产生量(t/a)	治理工艺	处理效率(%)	核算方法	废水量(m <sup>3</sup> /a)	浓度(mg/L)	排放量(t/a)	排放时间(h)	排放口名称	排放口类型
生活设施	COD	类比法	26578.2	450	11.96	（化验室废水先经中和池）隔油+一体污水处理设施	20	类比法	26578.2	360	9.57	7920	企业总排口	一般排放口
	BOD <sub>5</sub>			250	6.64		10			225	5.98			
	SS			300	7.97		10			270	7.18			
	NH <sub>3</sub> -N			45	1.20		3			43.7	1.16			
	TP			7	0.19		5			6.7	0.18			
	动植物油			40	1.06	80	8			0.21				

由上表可知，本项目废水排放浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准。

### 3.8.3 噪声

本项目主要噪声源来自各生产车间机械转动、余热锅炉和空压机等设备，噪声源强60~110dB（A）之间。根据《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018）核算方法，本项目噪声污染源源强核算结果及相关参数见下表：

表 3-35 噪声污染源源强核算结果及相关参数表

工序	噪声源	声源类型	噪声源强		降噪措施		噪声排放量	
			核算方法	声源值〔dB(A)〕	工艺	降噪效果〔dB(A)〕	核算方法	声源值〔dB(A)〕
卸车站	卸车机	偶发	类比法	95-100	厂房隔声	10	类比法	85-90
	给料机	偶发	类比法	90-95	基础减震+厂房隔声	25	类比法	65-70
	除尘风机	偶发	类比法	85-90	消声器	20	类比法	65-70
综合筛分室	破碎机	偶发	类比法	95-100	基础减震+厂房隔声	25	类比法	70-75
	筛分机	偶发	类比法	95-100	基础减震+厂房隔声	25	类比法	70-75
	胶带机	频发	类比法	60-75	厂房隔声	10	类比法	50-65
	除尘风机	频发	类比法	85-90	消声器	20	类比法	65-70
转运站	胶带机	频发	类比法	60-75	/	/	类比法	60-75
硅石库、洗精煤库、木片库	胶带机	频发	类比法	60-75	厂房隔声	10	类比法	50-65
	给料机	偶发	类比法	90-95	基础减震+厂房隔声	25	类比法	65-70
	除尘风机	频发	类比法	85-90	消声器	20	类比法	65-70
配料站	胶带机	频发	类比法	60-75	厂房隔声	10	类比法	50-65
	给料机	偶发	类比法	90-95	基础减震+厂房隔声	25	类比法	65-70
	除尘风机	频发	类比法	85-90	消声器	20	类比法	65-70
冶炼车间	胶带机	频发	类比法	60-75	厂房隔声	10	类比法	50-65
	给料机	偶发	类比法	90-95	基础减震+厂房隔声	25	类比法	65-70
	破碎机	偶发	类比法	95-100	基础减震+厂房隔声	25	类比法	70-75
	振动筛	偶发	类比法	85-90	基础减震+厂房隔声	25	类比法	60-65
	矿热炉	频发	类比法	95-100	厂房隔声	15	类比法	80-85
	起重机/举	偶发	类比法	75	厂房隔声	10	类比法	65

	升机							
余热发电及其他辅助	水泵	频发	类比法	85	隔声间+厂房隔声	25	类比法	60
	空压机	频发	类比法	95	隔声间+厂房隔声	30	类比法	65
	锅炉	频发	类比法	80	厂房隔声	10	类比法	70

本项目主要从以下几个方面进行噪声控制：

①选用低噪声设备，定期进行设备检修，保证设备的正常运行，减小故障性噪声排放几率。

②合理进行设备布局，高噪声设备布置于车间中部，并利用厂房进行隔声。

③设备底部采取基础减振措施，噪声较强的设备设隔音罩、消声器，操作岗位设隔音室。

④管道设计中注意防振、防冲击，以减轻落料、振动噪声，风管及流体输送应注意改善其流畅状况，减少空气动力噪声。

采取上述治理措施后，可有效降低噪声 10~30dB（A），厂界噪声可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，实现达标排放。

### 3.8.4 固体废物

本项目营运期将产生炉渣、原料系统及炉顶上料系统除尘灰、矿热炉废耐火材料、沉淀池泥沙及不合格粒度的硅石、一体化污水处理设施污泥、生活垃圾、餐厨垃圾（含隔油池废油脂）等一般固废和脱硝过程产生的废催化剂、机修过程产生的废机油、含油废抹布，检化验室产生的废试剂等危险废物。

#### 1、一般固废

##### ①产生情况

**炉渣：**产生于冶炼过程，类比国内工业硅生产项目，产生比例约为 50kg/t-产品，因此炉渣产生量为 9140.6t/a。

**原料系统及上料系统除尘灰：**产生于原料转运过程，为除尘器收集后的粉尘，产生量为 4253.7t/a。

**矿热炉废耐火材料：**产生于矿热炉炉体，产生量为 330t/a。

**沉淀池泥沙及不合格粒度的硅石：**产生硅石清洗、筛分过程，产生量为 3200t/a。

**一体化污水处理设施污泥：**一体化污水处理设施污泥产生量按 8kg/100m<sup>3</sup> d（废水）计，则本项目一体化污水处理设施污泥产生量为 2.2t/a。

**生活垃圾：**本项目劳动定员 860 人，根据《城镇生活污染源产排污系数手册（2010 年）》，生活垃圾产生量按 0.64kg/d 人计，则本项目生活垃圾产生量为 181.6t/a。

**餐厨垃圾（含隔油池废油脂）：**本项目设置 1 个食堂供 860 人就餐，餐厨垃圾（含隔油池废油脂）产生量按 0.1kg/人 d 计，则本项目餐厨垃圾（含隔油池废油脂）产生量为 28.4t/a。

## ②治理措施

**炉渣：**暂存于废渣库，全部外售综合利用。

**原料系统及炉顶上料系统除尘灰：**暂存于废渣库，全部外售综合利用。

**矿热炉废耐火材料：**暂存于废渣库，全部外售综合利用。

**沉淀池泥沙及不合格粒度的硅石：**暂存于废渣库，全部外售综合利用。

**一体化污水处理设施污泥：**交由环卫部门清掏处理。

**生活垃圾：**交由环卫部门清运处理。

**餐厨垃圾（含隔油池废油脂）：**根据《国务院办公厅关于加强地沟油整治和餐厨废弃物的管理的意见的通知》（国办发【2010】36 号），本项目餐厨垃圾（含隔油池废油脂）经收集交由获得相关许可的餐厨垃圾收运单位进行拉运、处理，不得与生活垃圾混装。同时，建设单位还应严格落实以下要求：

a.使用符合标准、有醒目标识的餐厨垃圾专用收集容器，餐厨垃圾收集后交由获得相关许可的餐厨垃圾收运单位进行拉运、处理。

b.保证餐厨垃圾收集、存放设施设备功能完好、正常使用、干净整洁。

c.按规定分类收集、密闭存放餐厨垃圾。

d.与获得相关许可的餐厨垃圾收运单位签订收运协议，餐厨垃圾日产日清，落实联单制度。

由上述分析可知，本项目一般固废污染源源强核算结果及相关参数见下表：

表 3-36 一般固废污染源源强核算结果及相关参数表

产生源	废物名称	属性	产生量		处置措施		最终去向
			核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
矿热炉	炉渣	一般 固体 废物	类比法	9140.6	委托利用	9140.6	交一般工业固废处 置单位
除尘系 统	原料系统 及炉顶上 料系统除		物料衡算法	5	外售	5	交一般工业固废处 置单位



	尘灰						
矿热炉	废耐火材料		类比法	330	外售	330	交一般工业固废处置单位
硅石清洗筛分	沉淀池泥沙及不合格粒度的硅石		类比法	3200	委托利用	3200	交一般工业固废处置单位
一体化污水处理设施	一体化污水处理设施污泥		产污系数法	2.2	委托处置	2.2	环卫部门清掏处理
生活设施	生活垃圾		产污系数法	181.6	委托处置	181.6	环卫部门清运处理
	餐厨垃圾		产污系数法	28.4	委托处置	28.4	获得相关许可的餐厨垃圾收运单位处理

## 2、危险废物

### ①产生情况

**废催化剂：**产生于矿热炉烟气处理中的脱硝环节，脱硝采用的 SCR 低温脱硝法，需使用催化剂，本项目采用的钒钛系催化剂，催化剂安装用量大约 500 吨，约 2.5~3 年更换一次，更换比例 50% 计算，则催化剂平均年用量约为 80 吨。根据《国家危险废物名录》（2021 年版），属于其中“HW50 废催化剂/环境治理业/772-007-50 烟气脱硝过程中产生的废钒铁系催化剂”。

**检化验室产生的废试剂：**产生于检化验过程，属于《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW49 其他废物/非特定行业/900-047-49 生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品等”，产生量为 0.02t/a。

**废机油：**产生于炉体及线路维修，属于《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW08 废矿物油与含矿物油废物/非特定行业/900-214-08 车辆、轮船及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”产生量为 0.2t/a。

**废含油抹布、劳保用品：**产生于生产全过程，属于《国家危险废物名录（2021 版）》中“HW49 其他废物/非特定行业/900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废齐包装物、容器、过滤吸附介质”产生量为 0.05t/a。

### ②治理措施

本项目在厂区北侧设置 1 个建筑面积 204m<sup>2</sup> 的危废暂存间，地面采取环氧树脂+2mm

厚 HDPE 膜+20-30cmP8 抗渗混凝土进行重点防渗，确保防渗技术要求满足等效粘土防渗层  $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-10}cm/s$  的要求。同时，危废暂存间设置警示标识，设置空桶作为备用收容设施，落实防风、防雨、防晒、防渗漏的“四防”措施。危险废物采用专用容器进行分类收集，经收集后暂存于危废暂存间，定期交由具资质单位处理，并签订危废处置协议。

本项目危废暂存间基本情况见下表。

表 3-37 危废暂存间基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废催化剂	HW50	772-007-50	厂区北侧	204	密闭桶装	100t	30d
	含油劳保用品	HW49	900-041-49			密闭桶装	2t	30d
	检化验室产生的废试剂	HW49	900-047-49			密闭桶装	2t	30d
	废机油	HW08	900-214-08			密闭桶装	50t	30d

同时，危险废物在收集、暂存、转运过程中，需严格按照下列要求进行：

a.危险废物的收集必须按照相关规定进行，禁止在非贮存地点（容器）倾倒、堆放危险废物或者将危险废物混入其他一般工业固体废物和生活垃圾，各废物贮存需按照国家相应要求处置。

b.危险废物转运时必须安全转移，防止撒漏，且由具处理资质的单位接手。危险废物的处置需严格按照《危险废物转移联单管理办法》规定办理危险废物转移手续，并严格执行《危险废物转移联单管理办法》规定，防止二次污染。

由上述分析可知，本项目危险废物污染源源强核算结果及相关参数见下表：

表 3-38 危险废物污染源源强核算结果及相关参数表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
废催化剂	HW50	772-007-50	80	脱硝工序	固态	钒钛	钒钛	每年	T,C	交由具资质单位处理
含油劳保用品	HW49	900-041-49	0.05	生产过程	固态	矿物油	矿物油	每天	T	
化验室产生的废试剂	HW49	900-047-49	0.02	检化验室	液态	酸、碱	酸、碱	每天	T	
废机油	HW08	900-214-08	0.2	机修过程	液态	矿物油	矿物油	每天	T	

### 3.8.5地下水污染防治措施

#### 1、地下水污染途径

营运期污染物进入地下水环境的途径主要是由废水或物料泄漏等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。营运期因渗漏可能产生的污染地下水环节为污水管网、污水处理设施、化学原料、危险废物发生“跑、冒、滴、漏”使污染物进入地下水环境。

#### 2、地下水防渗分区

通过查阅相关资料，本项目区包气带防污性能为“中”，根据地下水影响特征，厂区各区域污染控制难易程度如下：

表 3-39 项目污染控制难易程度分级表

污染控制难易程度	主要特征	涉及区域
难	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	/
易	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	油品库、危废暂存间、机修间等

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）防渗分区原则，将厂区地下水防渗分区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，具体划分区域如下：

**重点防渗区：**包括油品库、危废暂存间、机修间、化验室、事故应急池等。防渗技术要求为：危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求，确保防渗系数  $K \leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ；其余重点防渗区确保等效黏土防渗层  $Mb \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

**一般防渗区：**除重点防渗区和简单防渗区以外的区域。防渗技术要求为等效黏土防渗层  $Mb \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

**简单防渗区：**办公楼、食堂、门卫室、厂区道路等。防渗技术要求为一般地面硬化。

#### 3、地下水污染防治措施

##### (1) 源头控制措施

本项目采用国内先进的工艺，污水管道、设备、收集设施等均采用国内防腐材料，防止和降低污染物“跑、冒、滴、漏”，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度，本项目采取的主要控制措施如下：

- ①采用国内先进的生产工艺，减少污染物的排放。
- ②选用污染物含量低的原辅材料，减少有毒有害原辅料的使用。
- ③危废暂存间设置“四防”措施，油品库润滑油储罐设溢流报警装置；污水处理设施

及工艺管道均选用耐腐蚀、防渗漏的材料。

## (2) 分区防渗措施

**重点防渗区：**采用环氧树脂/黏土+2mm 厚 HDPE 膜+20-30cmP8 抗渗混凝土。通过上述防渗措施，可使危废暂存间等效黏土防渗层  $Mb \geq 6.0m$ ，防渗系数  $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；其余各单元等效黏土防渗层  $Mb \geq 6.0m$ ，防渗系数  $K \leq 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

**一般防渗区：**采用 20-30cmP8 抗渗混凝土。通过上述防渗措施，可使各单元等效黏土防渗层  $Mb \geq 1.5m$ ，防渗系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

**简单防渗区：**一般地面硬化。

综上所述，本项目各防渗分区采取的污染防治措施满足相关防渗要求。

## 4、跟踪监测与管理

建立地下水环境监测管理体系，严格按照环评要求对下游水质监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水造成污染。

### 3.8.6 土壤环境保护措施

本项目土壤影响途径包括大气沉降、地面漫流和垂直入渗，本次环评主要从“源头控制”、“过程防控”和“跟踪监测”等方面提出土壤环境保护措施：

#### 1、源头控制措施

- ①选用符合国家标准的原辅料，减少有毒、有害原料的贮存、使用。
- ②选用成熟或先进的生产工艺，提高原料利用率，减少工艺过程中污染物的产生。
- ③采用有效的大气污染治理措施，减少大气污染物排放。
- ④污水管道、设备、污水收集施均采取防腐、防渗漏措施，防止污染物“跑、冒、滴、漏”；危废暂存间设置“四防”措施，油品库储罐设溢流报警装置。

#### 2、过程防控措施

①厂区内主要车间、厂界四周均种植绿化植物，以灌木、乔木为主，具有一定的吸附能力，可减轻大气污染物的影响。

②危废暂存间等区域设置截流装置，厂区除绿化带外均地面硬化，厂界设置围墙。

③厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，各防渗区防渗系数达到对应要求，防渗技术满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中有关要求。

#### 3、跟踪监测

建立土壤环境跟踪监测制度，以便及时发现问题，采取措施。

### 3.9 工程“三废”治理措施汇总

本项目废气、废水、固废治理措施汇总情况见下表。

表 3-40 工程“三废”治理措施汇总表

类型	污染物名称		污染因子	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	治理措施及处理效率
废气	硅石卸料站	粉尘	颗粒物	42.85	42.65	0.20	顶部抽风，设置 1 套布袋除尘器（TA001）+1 根 15m 高排气筒（DA001）排放
	洗精煤、木片卸料站	粉尘	颗粒物	46.53	44.26	2.27	顶部抽风，设置 1 套布袋除尘器（TA002）+1 根 15m 高排气筒（DA002）排放
	1/3 硅石库和 1、2#转运站	粉尘	颗粒物	876.39	876.19	0.20	库房及胶带机上方设置集气罩，并设置 1 套布袋除尘器（TA003）+1 根 15m 高排气筒（DA003）排放
	2/3 硅石库	粉尘	颗粒物	28.56	26.29	2.27	库房上方设置集气罩，并设置 1 套布袋除尘器（TA004）+1 根 15m 高排气筒（DA004）排放
	1/2 洗精煤库	粉尘	颗粒物	235.26	233.48	1.78	库房上方设置集气罩，并设置 2 套布袋除尘器（TA005、TA006）+2 根 15m 高排气筒（DA005、DA006）排放
	1/3 木片库和 3、4#转运站	粉尘	颗粒物	866.10	861.33	4.77	库房及胶带机上方设置集气罩，并设置 1 套布袋除尘器（TA007）+1 根 15m 高排气筒（DA007）排放
	2/3 木片库	粉尘	颗粒物	8.00	7.96	0.04	库房上方设置集气罩，并设置 1 套布袋除尘器（TA008）+1 根 15m 高排气筒（DA008）排放
	A6 转运站	粉尘	颗粒物	2.05	2.04	0.01	胶带机上方设置集气罩，并设置 1 套布袋除尘器（TA009）+1 根 15m 高排气筒（DA009）排放
	A7 转运站	粉尘	颗粒物	2.05	2.04	0.01	胶带机上方设置集气罩，并设置 1 套布袋除尘器（TA010）+1 根 15m 高排气筒（DA010）排放
	A8 转运站	粉尘	颗粒物	2.05	2.04	0.01	胶带机上方设置集气罩，并设置 1 套布袋除尘器（TA011）+1 根 15m 高排气筒（DA011）排放
	1#配料站	粉尘	颗粒物	4.78	4.76	0.02	配料站上方设置集气罩，并设置 1 套布袋除尘器（TA012）+1 根 25m 高排气筒（DA012）排放
2#配料站	粉尘	颗粒物	9.55	9.5	0.05	配料站上方设置集气罩，并设置 1 套布袋除尘器（TA013）+1 根 25m 高排气筒（DA013）排放	
、	综合筛分室	粉尘	颗粒物	374.76	372.98	1.78	胶带机、硅石筛分机、颚式破碎机及木片摇筛机上方设置集气罩，并设置

类型	污染物名称	污染因子	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	治理措施及处理效率
						1套布袋除尘器 (TA014) +1根 15m 高排气筒 (DA014) 排放
1#、2#矿热炉	烟气	颗粒物	9506.22	9459.16	47.06	半密闭矮烟罩 (TA015~TA026) +12套余热锅炉 (TA027~TA038) +12套钠基干法脱硫塔 (TA039~TA050) +12套负压大布袋除尘器 (TA051~TA062) +12套低温 SCR 脱硝 (TA063~TA074) +6根 100m 高排气筒 (DA015~DA020) 排放
		SO <sub>2</sub>	570.98	513.94	57.04	
		NO <sub>x</sub>	609.37	518.06	91.31	
		NH <sub>3</sub>	0.21	0	0.21	
3#、4#矿热炉	烟气	颗粒物	9506.22	9459.16	47.06	
		SO <sub>2</sub>	570.98	513.94	57.04	
		NO <sub>x</sub>	609.37	518.06	91.31	
		NH <sub>3</sub>	0.21	0	0.21	
5#、6#矿热炉	烟气	颗粒物	9506.22	9459.16	47.06	
		SO <sub>2</sub>	570.98	513.94	57.04	
		NO <sub>x</sub>	609.37	518.06	91.31	
		NH <sub>3</sub>	0.21	0	0.21	
7#、8#矿热炉	烟气	颗粒物	9506.22	9459.16	47.06	
		SO <sub>2</sub>	570.98	513.94	57.04	
		NO <sub>x</sub>	609.37	518.06	91.31	
		NH <sub>3</sub>	0.21	0	0.21	
9#、10#矿热炉	烟气	颗粒物	9506.22	9459.16	47.06	
		SO <sub>2</sub>	570.98	513.94	57.04	
		NO <sub>x</sub>	609.37	518.06	91.31	
		NH <sub>3</sub>	0.21	0	0.21	
11#、12#矿热炉	烟气	颗粒物	9506.22	9459.16	47.06	
		SO <sub>2</sub>	570.98	513.94	57.04	
		NO <sub>x</sub>	609.37	518.06	91.31	
		NH <sub>3</sub>	0.21	0	0.21	
1#、2#矿热炉	出硅	颗粒物	1499.06	1491.64	7.42	出硅口、浇铸、精炼处设置集烟罩+6套脉冲布袋除尘器 (TA075~TA080)

类型	污染物名称		污染因子	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	治理措施及处理效率
	3#、4#矿热炉	口、浇铸、精炼烟尘	颗粒物	1499.06	1491.64	7.42	+6 根 30m 高排气筒 (DA021~DA026) 排放
	5#、6#矿热炉		颗粒物	1499.06	1491.64	7.42	
	7#、8#矿热炉		颗粒物	1499.06	1491.64	7.42	
	9#、10#矿热炉		颗粒物	1499.06	1491.64	7.42	
	11#、12#矿热炉		颗粒物	1499.06	1491.64	7.42	
1#冶炼车间	成品破	颗粒物	182.81	181.99	0.82	破碎机、胶带机、振动筛上方设置集气罩，并设置 3 套布袋除尘器 (TA081~TA083) +3 根 15m 高排气筒 (DA027~DA029) 排放	
2#冶炼车间	碎筛分	颗粒物	182.81	181.99	0.82		
3#冶炼车间	粉尘	颗粒物	182.81	181.99	0.82		
食堂	油烟	油烟	0.24	0.204	0.036	设置 1 套油烟净化器 (TA084) +油烟管道	
废水	生活污水		水量	26578.2	0	26578.2	硅石清洗废水排入沉淀池，经沉淀后上清液用于硅石清洗；生活污水（食堂废水先经隔油池处理）经一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网
			COD	11.96	2.39	9.57	
			NH <sub>3</sub> -N	1.20	0.04	1.16	
			TP	0.19	0.01	0.18	
固体废物	炉渣			9140.6	9140.6	0	交一般工业固废处置单位
	原料系统及炉顶上料系统除尘灰			4253.7	4253.7	0	交一般工业固废处置单位
	废耐火材料			50	50	0	交一般工业固废处置单位
	沉淀池泥沙及不合格粒度的硅石			3200	3200	0	交一般工业固废处置单位
	一体化污水处理设施污泥			2.2	2.2	0	交由环卫部门清掏处理
	生活垃圾			181.6	181.6	0	交由环卫部门清运处理
	餐厨垃圾			28.4	28.4	0	交由获得相关许可的餐厨垃圾收运单位处理



类型	污染物名称	污染因子	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	治理措施及处理效率
	危险废物	废催化剂	80	80	0	交由具资质单位处理
		含油劳保用品	0.05	0.05	0	
		检化验室产生的 废试剂	0.02	0.02	0	
		废机油	0.2	0.2	0	

### 3.10 总量控制

#### 3.10.1 总量控制指标确定

总量控制是指以控制一定时段内一定区域内排污单位排放污染物总量为核心的环境管理方法体系，根据国家环境保护规划的相关规定，本项目涉及总量控制指标包括：COD、NH<sub>3</sub>-N、TP、SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和烟粉尘。

#### 3.10.2 水污染物总量控制

根据原四川省环境保护厅办公室《关于贯彻落实<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（川环办发【2015】333号）文件要求，本项目采用排放标准法进行计算。

##### 1、企业排口总量计算

本项目污水排放量 26578.2m<sup>3</sup>/a，企业排口总量按《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准（COD：500mg/L），NH<sub>3</sub>-N、TP 按《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）（NH<sub>3</sub>-N：45mg/L，TP：8mg/L）中 B 级进行计算，其中 TP 均来自于生活污水：

$$\text{COD: } 26578.2\text{m}^3/\text{a} \times 500\text{mg/L} \times 10^{-6} = 13.29\text{t/a}$$

$$\text{NH}_3\text{-N: } 26578.2\text{m}^3/\text{a} \times 45\text{mg/L} \times 10^{-6} = 1.20\text{t/a}$$

$$\text{TP: } 26578.2\text{m}^3/\text{a} \times 8\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.21\text{t/a}$$

##### 2、污水处理厂排口总量计算

根据污水处理厂排口出水标准计算，园区污水处理厂执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 标（COD：50mg/L，NH<sub>3</sub>-N：5mg/L，TP：0.5mg/L）计算，其中 TP 均来自于生活污水：

$$\text{COD: } 26578.2\text{m}^3/\text{a} \times 50\text{mg/L} \times 10^{-6} = 1.33\text{t/a}$$

$$\text{NH}_3\text{-N: } 26578.2\text{m}^3/\text{a} \times 5\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.13\text{t/a}$$

$$\text{TP: } 26578.2\text{m}^3/\text{a} \times 0.5\text{mg/L} \times 10^{-6} = 0.01\text{t/a}$$

##### 3、水污染物总量计算结果

本项目水污染物总量计算结果如下：

表 3-41 水污染物总量计算结果

类型	污染物	总量 (t/a)	排放去向
企业排口	COD	13.29	园区污水处理厂

类型	污染物	总量 (t/a)	排放去向
污水处理厂排口	NH <sub>3</sub> -N	1.20	嘉陵江
	TP	0.21	
	COD	1.33	
	NH <sub>3</sub> -N	0.13	
	TP	0.01	

### 3.10.3 大气污染物总量控制

根据原四川省环境保护厅办公室《关于贯彻落实<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（川环办发【2015】333号）文件要求以及项目实际情况，项目采用产排污系数法计算：

#### 1、二氧化硫计算

SO<sub>2</sub>（有组织）：57.04t/a×6=342.24t/a

SO<sub>2</sub>（无组织）：1.14t/a×3=3.42t/a

SO<sub>2</sub>（合计）：342.24t/a+3.42t/a=345.66t/a

#### 2、氮氧化物计算

NO<sub>x</sub>（有组织）：91.31t/a×6=547.86t/a

NO<sub>x</sub>（无组织）：1.22t/a×3=3.66t/a

NO<sub>x</sub>（合计）：547.86t/a+3.66t/a=551.52t/a

#### 3、烟粉尘计算

烟粉尘（有组织）：

0.2t/a+0.22t/a+4.16t/a+0.14t/a+1.12t/a+4.11t/a+0.04t/a+2.16t/a+2.16t/a+2.16t/a+5.03t/a+10.06t/a+1.78t/a+47.06t/a×6+7.42t/a×6+0.82t/a×3=362.68t/a

烟粉尘（无组织）：

0.04t/a+0.02t/a+0.24t/a+0.01t/a+0.19t/a+1.90t/a×3+0.3t/a×3+0.18t/a×3=7.64t/a

烟粉尘（合计）：362.68t/a+7.64t/a=370.32t/a

#### 5、大气污染物总量计算结果

本项目大气污染物总量计算结果如下：

表 3-42 大气污染物总量计算结果

类型	污染物	总量 (t/a)	排放去向
废气	SO <sub>2</sub>	345.66	大气环境
	NO <sub>x</sub>	551.52	
	烟粉尘	370.32	

### 3.10.4 总量控制建议

根据计算，本项目总量控制指标建议如下：

表 3-43 总量控制指标建议

类型		污染物	总量 (t/a)	排放去向
废 水	企业排口	COD	13.29	园区污水处理厂
		NH <sub>3</sub> -N	1.20	
		TP	0.21	
	污水处理厂 排口	COD	1.33	嘉陵江
		NH <sub>3</sub> -N	0.13	
		TP	0.01	
废气	SO <sub>2</sub>	345.66	大气环境	
	NO <sub>x</sub>	551.52		
	烟粉尘	370.32		

### 3.11 温室气体排放核算

#### 3.11.1 原则依据

依据《工业企业温室气体排放核算和报告通则》（GB/T32150-2015）、《企业温室气体排放报告核查指南（试行）》、《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》等文件规范对本项目的碳排放进行分析。

#### 3.11.2 排放核算边界

以企业法人或视同法人的独立核算单位为边界，核算其生产系统产生的温室气体排放。生产系统包括主要生产系统、辅助生产系统、以及直接为生产服务的附属生产系统，其中辅助生产系统包括厂区内的动力、供电、供水、机修、库房、运输等，附属生产系统包括生产指挥系统（厂部）以及厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、浴室等）。

本项目以生产厂区边界作为一个核算单元。

#### 3.11.3 排放源识别

排放源主要包含燃料燃烧产生的二氧化碳排放、能源作为原材料用途的排放（冶金还原剂消耗所导致的二氧化碳排放）、过程排放（企业消耗的各种碳酸盐以及草酸发生分解反应导致的排放量）、企业购入电力、热力产生的二氧化碳排放、余热发电输出的二氧化碳等几个方面。

### 1、燃料燃烧排放

本项目洗精煤全部作为还原剂使用，不涉及燃料燃烧排放过程产生的二氧化碳。

### 2、能源作为原材料用途的排放

本项目主要为洗精煤作为还原剂消耗所导致的二氧化碳排放。

### 3、过程排放

本项目涉及碳酸氢钠使用排放的二氧化碳。

### 4、净购入电力产生的排放

本项目年耗电量 199489.72 万 kW h，其用电过程将会排放二氧化碳；同时，项目产出余热发电输出二氧化碳。

### 5、净购入热力产生的排放

本项目不涉及热力产生的排放。

因此，本项目涉及的二氧化碳排放源主要为能源作为原材料用途的排放、过程排放及净购入电力产生的排放。

## 3.11.4排放量核算

### 1、能源作为原材料用途的排放

#### (1) 计算公式

$$E_{\text{原材料}} = AD_{\text{还原剂}} \times EF_{\text{还原剂}}$$

式中：

$E_{\text{原材料}}$ ——能源作为原材料用途导致的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$EF_{\text{还原剂}}$ ——能源产品作为还原剂用途的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨还原剂（tCO<sub>2</sub>/t 还原剂）；

$AD_{\text{还原剂}}$ ——能源产品作为还原剂的消耗量，对固体或液体能源，单位为吨（t），对气体能源，单位为万立方米（万 Nm<sup>3</sup>）。

#### (2) 计算结果

本项目能源作为原材料用途的 CO<sub>2</sub> 排放量  $E_{\text{原材料}} = 310780\text{t} \times 1.924\text{tCO}_2/\text{t 还原剂} = 597940.72\text{tCO}_2$

### 2、过程排放

### (1) 计算公式

本项目仅涉及碳酸盐分解反应导致的排放量，按如下公式计算：

$$E_{\text{过程}} = AD_{\text{碳酸盐}} \times EF_{\text{碳酸盐}}$$

式中：

$E_{\text{过程}}$ ——核算和报告年度内的过程排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$EF_{\text{碳酸盐}}$ ——为某种碳酸盐分解的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/吨碳酸盐（tCO<sub>2</sub>/t碳酸盐）；

$AD_{\text{碳酸盐}}$ ——核算和报告年度内某种碳酸盐的消耗量，单位为吨（t）。

### (2) 计算结果

本项目过程排放的 CO<sub>2</sub> 排放量  $E_{\text{碳酸盐}} = 2577.6\text{t} \times 0.405 \text{ tCO}_2/\text{t}_{\text{碳酸盐}} = 1043.93\text{tCO}_2$

## 3、净购入电力产生的排放

本项目包含购入电力产生的二氧化碳排放，同时余热发电将输出二氧化碳。

### (1) 购入电力计算公式

$$E_{\text{电}} = AD_{\text{电}} \times EF_{\text{电}}$$

式中：

$E_{\text{电}}$ ——购入的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$AD_{\text{电}}$ ——核算和报告年度内的净外购电量，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电}}$ ——区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时（tCO<sub>2</sub>/MWh）。

### (2) 计算结果

本项目净购入电力的 CO<sub>2</sub> 排放量  $E_{\text{电}} = (738000\text{MWh} - 126000\text{MWh}) \times 0.5257\text{tCO}_2/\text{MWh} = 321728.4\text{tCO}_2$

## 4、项目碳排放量汇总

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{原材料}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电}} + E_{\text{热}}$$

式中：

$E$ ——温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$E_{\text{燃烧}}$ ——燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（tCO<sub>2</sub>）；

$E_{\text{原材料}}$ ——能源作为原材料用途的排放量，单位为吨二氧化碳（ $tCO_2$ ）；

$E_{\text{过程}}$ ——过程排放量，单位为吨二氧化碳（ $tCO_2$ ）；

$E_{\text{电}}$ ——购入的电力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（ $tCO_2$ ）；

$E_{\text{热}}$ ——购入的热力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（ $tCO_2$ ）。

因此，本项目二氧化碳排放总量= $597940.72tCO_2+1043.93tCO_2+321728.4tCO_2$   
= $920713.05 tCO_2$ 。

## 第4章 环境现状调查与评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

广元市位于四川省北部，地理坐标在北纬  $31^{\circ} 31'$  至  $32^{\circ} 56'$ ，东经  $104^{\circ} 36'$  至  $106^{\circ} 45'$  之间，北与甘肃省武都县、文县、陕西省宁强县、南郑县交界；南与南充市的南部县、阆中市为邻；西与绵阳市的平武县、江油市、梓潼县相连；东与巴中市的南江县、巴州区接壤。

苍溪县隶属于四川省广元市，地处四川盆地北缘，大巴山南麓之低、中山丘陵地带，广元市南端，介于北纬  $31^{\circ} 37'$ — $32^{\circ} 10'$ ，东经  $105^{\circ} 43'$ — $106^{\circ} 28'$  之间，苍溪县属亚热带湿润季风气候区。苍溪县幅员面积 2334 平方公里，辖 31 个乡镇、454 个村（社区），县人民政府驻陵江镇。2022 年，苍溪县常住人口 50.47 万人。

本项目位于四川苍溪经济开发区。项目地理位置见附图 1。

#### 4.1.2 地形、地貌、地质

苍溪县域属低山区，境内地势东北高，西南低。1000 米以上之黑猫梁、九龙山、龙干山等高山雄踞北部及东北部，低、中山脉逶迤绵亘，九龙山主峰海拔 1377 米为最高峰，回水、石门、歧坪一线以南为低山深丘区，山丘多呈桌状及台阶状，沿江可见冲积层阶地。最低百利镇涧溪口海拔 353 米。境内江河纵横，切割剧烈，地形复杂，岭陡谷深，平坝、台地、丘陵、低山、低中山及山塬地貌皆有，以低山为主。

低中山区：黄猫、漓江、三川、五龙一线以北，受九龙山、龙亭山、龙干山背斜构造影响，形成山峦重叠深谷交错、相对高度 200 米以上、海拔高度 1000—1377.5 米的低中山区，尤以东溪、三川两区山势较高。低中山区面积 8.73 万亩。

低山区：回水、石门、歧坪一线以北至黄猫、漓江、三川、五龙一线以南区域，多呈平台、长梁状低山似树枝或羽毛状展布，形成向西南倾斜的单面山。西部长宁山最高，主峰海拔 868 米。东部以琳琅山最高，主峰海拔 946.4 米。此区相对高度多在 200 米以上，海拔 559—1000 米间，山脉起伏，坡较陡而沟较深。



低山区面积 257.66 万亩。

山塬区：山塬主要分布于低山、低中山山脊和相邻山脉结合部，地势倾斜，坡度一般在 10 度以下，海拔多在 700—1000 米间，土层较厚。山塬面积 53.31 万亩。

深丘区：回水、石门、歧坪一线以南及西南部广大区域，相对高度 100—200 米，海拔高度小于 527 米，多为水平岩地层组成，砂岩盖顶，丘体呈阶梯状，丘顶大多平坦，丘坡一般 15—25 度，部分大于 25 度。深丘区面积 8.86 万亩。

台地区：台地多分布于嘉陵江、东河沿岸，多为高阶台地、洪积台地，台坎高度在 20—200 米间。高阶台地台面坡度较平缓，一般小于 7 度。洪积台地台面坡度较倾斜，台面后缘坡度稍陡，最大 10 度左右。台地区面积 8.57 万亩。

平坝区：多分布在县境南部嘉陵江、东河沿岸一、二级阶地和丘陵之间，由第四系全新统的冲积、洪积作用形成。平坝区面积 11.84 万亩。

#### 4.1.3 气候、气象条件

苍溪县属亚热带湿润季风气候区，热量丰富，雨水充沛，无霜期长，气候温和，四季分明，有“高山寒未尽，谷底春意浓”的气候特征。多年平均气温 16.9℃，一月平均气温 6℃，七月平均气温 27℃，极端最低气温-4.6℃，最高气温 39.3℃，昼夜温差 3~7℃，全年无霜期 288 天，多年平均降雨量 1100mm 以上。主要有旱、涝、雹等灾害性气候，以旱灾主。县境日照充足，累年平均日照时数为 1490.9 小时，最多 1822.3 小时（1978 年），最少于 1154.2 小时（1989 年）。月日照 8 月最多，达 209.3 小时，仅累年平均太阳总辐每平方厘米 87.8 千卡，月辐射 8 月最大，每平方厘米 12.3 千卡，12 月最小，最平方厘米 3.0 千卡。日平均气温大于或等于 10℃的总辐射，年平均每平方厘米 73.0 千卡，生理辐射，年平均每平方厘米 32.8 千卡。该县累年降雨量，北部山区均在 1100-1300mm 之间，东部低山，累年大于或等 0.1mm 的降雨日数，年平均 131.5 天。由于降雨量时空分布不均匀，季候雨多集中在夏季，大部分区域平均降雨量在 400—600 之间，占有全年总降雨量 46~50%；秋季次之，为 280-350mm，春季为 213.5mm 左右；冬季最少，平均降雨量 35.4mm，仅战友全年总降雨量的 3%。全年各月降雨分配不均，最多是 7 月，为 214.3mm；最少是 12 月，9.8mm。50.0mm 以上暴雨多出现在 4-10 为月份，100.0mm 以上大暴雨多出现在 5-9 月。风向，多静风，多年

平均频率 34%；其次为西北偏北风，多年平均频率 15.7%。累年均风速 2.0 米/秒，月平均最大风速出现在 4 月、5 月，分别为 2.4 米/秒和 2.3 米/秒，1 月较小，为 1.6 米/秒。

#### 4.1.4 地表水系

径流：苍溪县境属大巴山暴雨影响区，多年平均地表径流量 10.33 亿立方米，年均径流深 437 毫米。

河流：苍溪县境嘉陵江、东河迂回曲折纵贯南北；插江、深沟河等 12 条较大支流九曲回肠结成河网；红花溪、九盘溪等 180 多条涓涓细流呈树枝状展布全境。绝大部分河流属嘉陵江水系，仅县境东部毛溪河等属渠江水系。嘉陵江水系流域面积 619 平方公里，东河水系流域面积 954.4 平方公里，插江水系流域面积 392.4 平方公里，渠江水系流域面积 395.6 平方公里。江河过境水流总量达 228.96 亿立方米。

嘉陵江从剑阁县鸯溪乡流入苍溪县鸳溪镇水晶坪，蜿蜒流经亭子、浙水、陵江，绕县城纳九曲溪后折向南，流经镇水、五里、寨山、八庙，于涧溪口流入阆中市境，县内长 103 公里，为流经县境第一大河。

东河又名宋江，从旺苍县张华镇流入苍溪县桥溪乡喻家嘴，迂回流经东溪、石灶、岳东、漓江、歧坪、唤马、石门、元坝、中土等乡镇，纵贯县境腹部，至云峰镇周家河流入阆中市境于滥泥沟注入嘉陵江。县内长 189.5 公里，为流经县境第二大河。

插江又名凿水，源头有两支，一为雍河，源出雍河乡甘家沟和鸡叫寨，流经雍河月儿坝纳月儿坝河，经龙王场至两河口；一名桥河，源出广元大南山南麓火把山韩家埡，流经卫子、清水，出广元昭化区界，流入苍溪县境两河乡至两河口与雍河合流，经三川、石门两乡，沿途纳文庙溪、北溪，于插江口注入东河，全长 68 公里。

三角塘河又名长毛溪河、长滩河，源出县东北高坡镇境，流经高碑沟纳新桥河，经大坟林纳磨子沟水，经柏杨乡三角塘纳万家沟水，至寡妇桥、鸡公嘴于龙山镇桑林村流入巴州区境与恩阳河汇合后注入渠江。县内河段长 25.8 公里。

深沟河又名大坑河、桥河，源出白驿镇太阳山，于干家桥流入阆中市方山境，又西行流入苍溪县中土镇，绕过青龙寺后名桥河，于朱家浩注入东河。苍溪县境

河段长 10.9 公里。

### 4.1.5水文地质

广元属于四川盆地边缘弧形构造带，为华夏式构造。勘察区在大地构造上属新华夏系第三沉降带四川盆地之川西褶皱带和米仓山褶皱带。

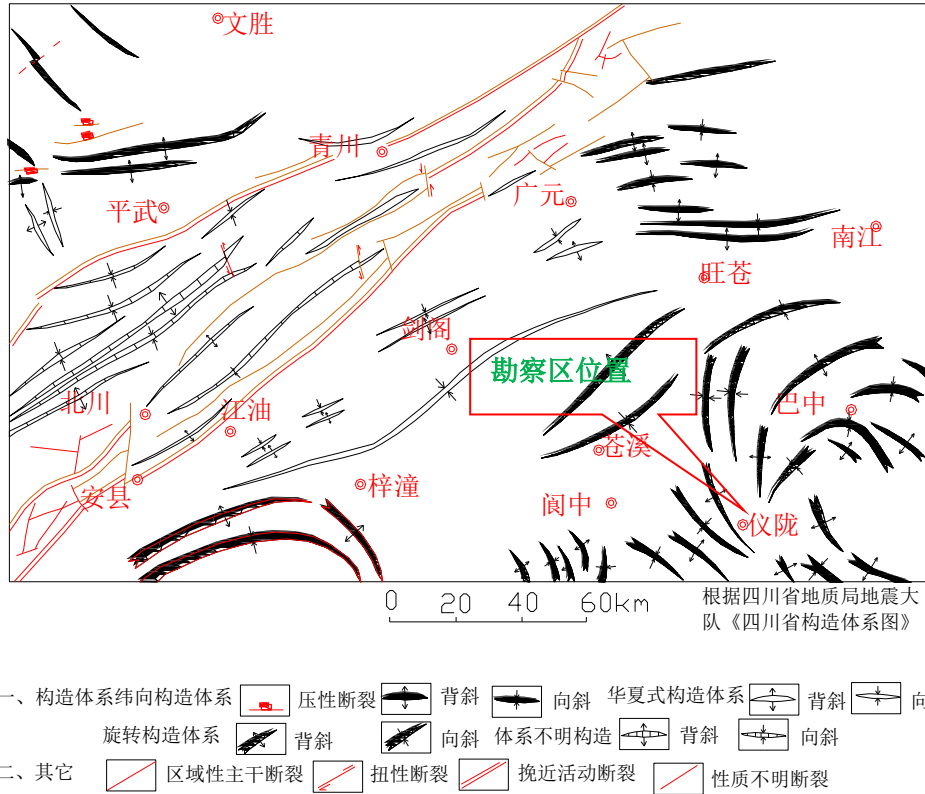


图 3- 1 勘察区地质构造图

区内北部受米仓山东西向的褶皱带、东北与大巴山北西向褶皱带相接，东南邻华蓥山北北东向的褶皱带、南西是川中北西西向的褶皱带，测区处于这些构造中心地带，因此受多方向的构造应力叠加及综合作用，以北东或东西向为主的背斜和向斜，构造较为简单，断层不发育。由南到北分别为：苍溪向斜、九龙山背斜、新观背斜和新场向斜。组成褶皱两翼地层的倾角平缓，轴长由 10 余公里至 100 余公里不等。

根据区域地质资料及野外钻探揭露，勘探深度范围内场地的地层为：第四系人工填土层（ $Q_4^{ml}$ ）、第四系全新统坡洪积层（ $Q_4^{dl+pl}$ ）可塑粉质黏土，下伏基岩白垩系下统苍溪组（ $K_1^c$ ）砂岩、泥岩以及砾岩岩组成。现根据钻探揭示情况将场地各地层的分布及特征由上至下简述如下：

第四系全新统人工填土层（ $Q_4^{ml}$ ）

(1) 素填土①：红褐色、黄褐色、灰褐色，松散~稍密，干~稍湿，主要成分为黏性土，局部含有基岩碎块，该层在场地内回填区域广泛分布，回填时为机械抛填，均匀性差，其回填时间约 2~6 年，为抛填的欠固结土，具有一定湿陷性，其自重固结未完成。层厚 0.3~29.0m，层顶标高 401.70~437.68m。

(2) 素填土②：红褐色、黄褐色，松散~稍密，干~稍湿，主要成分为强~中等风化砂、泥岩碎块石及少量黏性土填充，该层在场地内回填区域广泛分布，回填时为机械抛填，均匀性差，其回填时间约 2~6 年，为抛填的欠固结土，具有一定湿陷性，其自重固结未完成。局部区域为原有建筑场坪及道路，含有混凝土面层以及砂卵石垫层。层厚 0.3~29.3m，层顶标高 400.39~437.80m。

(3) 杂填土：杂色，松散，稍湿。成分较为复杂，主要为原地貌建筑拆迁遗留建筑垃圾以及少量黏性土组成，硬杂质含量大于 50%，堆积时间约 5 年，为新近填土。为抛填的欠固结土，具有一定湿陷性，其自重固结未完成。层厚 0.2~6.0m，层顶标高 417.82~435.20m。

#### 第四系全新统坡洪积层（ $Q_4^{dl+pl}$ ）

(1) 可塑粉质黏土：黄褐色~灰褐色，可塑状，主要由黏粒组成，局部粉粒含量较大，含铁、锰质结核，无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。局部含有基岩碎块，揭露包含最大直径约 0.4m 的基岩碎块。层厚为 0.5~15.6m，层顶标高 395.89~431.40m。

#### 白垩系下统苍溪组（ $K_1^c$ ）

(1) 全风化砂岩：青灰色为主，砂质结构，全风化呈粉砂状，局部夹少量泥质粉砂岩碎块，碎块手可捏碎，遇水易软化。层厚为 0.3~14.7m，层顶标高 393.67~431.46m。

(2) 强风化砂岩：青灰色、黄色，砂质结构，泥质胶结，中~厚层状构造，裂隙发育，结构面不清晰，锤击声哑，手易掰断。风化裂隙发育，风化差异严重，局部地段岩体风化呈土状，裂面见铁锰质浸染，结构面不清晰，力学性能差，表层多风化为片状，岩质极软，敲击声沉闷，手捏易碎，遇水极易软化，岩芯较破碎，岩芯多为碎块状，少量呈短柱状~柱状，局部地段岩体风化呈土状。钻探岩芯取芯率 65~80%，RQD 值约 30~50，岩体破碎~较破碎。岩石基本质量等级为V级，该层在场地内广泛分布。层厚 0.5~15.3m，层顶标高 390.90~430.56m。

(3) 中等风化砂岩：灰白色、青灰色、黄色，砂质结构，节理裂隙发育～轻微发育，岩芯多多呈长柱状，少量短柱状。岩块用手难折断，敲击声清脆，回弹明显。受风化或构造破坏，中风化岩体原生结构发生变异，并在地下水长期作用下局部形成层状泥化软弱夹层，泥化软弱夹层空间分布不均匀，层位不连续。该层在场区连续广泛分布，与强风化层无明显的分界线，常为过渡关系。钻探岩芯取芯率 85～95%，RQD 值 75～85，属软岩～较软岩，岩体较破碎～较完整，岩石基本质量等级为 V～IV 级。该层未揭穿，层顶标高 386.80～427.50m

(4) 全风化泥岩：棕红色、暗红色，主要矿物成分为黏土矿物，部分岩体夹石英、云母等矿物质。岩体结构已全部破坏，呈土状结构，遇水泥化，夹碎岩块，用手可捏碎。层厚 0.5～14.5m，层顶标高 394.43～431.44m。

(5) 强风化泥岩：褐红色、灰褐色，泥质结构，薄层状，性脆，断口不平整，节理裂隙发育，岩芯呈碎块柱状、饼状和短柱状本层中夹有少量浅褐红色粉质硬粒状物，岩质极软，敲击声沉闷，手捏易碎，遇水极易软化，岩芯较破碎，岩芯多为碎块状，少量呈短柱状～柱状。钻探岩芯取芯率 65～75%，RQD 值约 20～45，岩体破碎～较破碎。岩石基本质量等级为 V 级，该层在场区内广泛分布。层厚 0.5～21.7m，层顶标高 391.82～430.01m。

(6) 中等风化泥岩：红色、灰褐色、青灰色，泥质结构，薄层状，性脆，断口不平整，节理裂隙发育，岩芯多呈长柱状，少量短柱状，部分区域薄层构造。受风化或构造破坏，中风化岩体原生结构发生变异，并在地下水长期作用下局部形成层状泥化软弱夹层，泥化软弱夹层空间分布不均匀，层位不连续。该层在场区连续广泛分布，与强风化层无明显的分界线，常为过渡关系。钻探岩芯取芯率 80～90%，RQD 值 70～80，属极软岩～软岩，岩体较破碎～较完整，岩石基本质量等级为 V 级。该层未揭穿，层顶标高 384.94～428.30m。

(7) 中等风化砾岩：灰白色，粉砂结构，块状，性脆，断口不平整，节，岩芯呈长柱状，场地内成块状局部分布，厚度不大。成分以砂岩为主，少量石英岩。钻探岩芯取芯率 85～95%，RQD 值 75～85，属较硬岩，岩体较完整，岩石基本质量等级为 III 级。层厚 0.3～3.3m，层顶标高 392.52～424.12m

#### 4.1.6 植被及生物多样性

广元市地属四川东部湿润森林植被区常绿阔叶植被带，天然植被以南山为

界，北部是青冈，马尾松，华山松为代表的植被区，南部是柏木，慈竹为代表的植被区。森林植被是以人工更新的马尾松，柏木针叶林和天然更新的青冈阔叶林为主。由于自然环境多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有马尾松、柏木、水青冈、桤木、油松、青冈、华山松等，经济林产品以木耳、核桃、板栗、水果等为主。马尾松林主要分布在西部的中山区，柏木林主要分布在西北中山区和沿江的河谷低山浅丘区。

苍溪县境地带性植被属亚热带落叶阔叶、常绿阔叶、针叶混交林区。植物群落有乔木、灌木、草本及地被物层。

## 4.2环境现状调查与评价

### 4.2.1大气环境质量现状调查与评价

#### 4.2.1.1区域环境空气质量达标判断

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.1：项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。6.4.1.1：城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO 和 O<sub>3</sub>，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。

本项目位于四川苍溪经济开发区，项目大气评价范围涉及广元市苍溪县和南充市阆中市。根据苍溪县人民政府公布的《2022年苍溪县环境质量公告》，2022年，全年监测有效天数为365天，空气质量优良总天数为354天，优良率97.0%，同比2021年上升3.6%，其中空气质量为优的157天，占全年的43.0%；空气质量为良的197天，占全年的54.0%；空气质量为轻度污染的11天，占全年的3.0%；空气质量为中度污染的0天；空气质量为重度污染的0天。首要污染物为细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）和臭氧日最大8小时均值。根据《四川省南充市2021年环境质量报告书》中阆中市环境空气质量数据进行统计。

本项目评价范围内各区县环境空气六项基本因子年均质量现状见下表。

表 4-1 苍溪县环境空气六项基本因子年均质量现状表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标 情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	5.2	60	9.3	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	12.8	40	32.0	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均质量浓度	1000	4000	25.0	达标
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	124	160	77.5	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	41.8	70	59.7	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	26.8	35	76.6	达标

表 4-2 阆中市环境空气六项基本因子年均质量现状表

污染物	年评价指标	现状浓度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率 (%)	达标 情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	5	60	8.3	达标
NO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	16	40	40.0	达标
CO	第 95 百分位数 24h 平均质量浓度	0.9	4000	0.02	达标
O <sub>3</sub>	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	111	160	69.4	达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	44	70	62.9	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	28	35	80.0	达标

由上表可知：2022 年苍溪县大气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均质量浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，苍溪县 2022 年度区域环境空气质量为达标区。2021 年阆中市大气中 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub> 年均质量浓度均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，阆中市 2021 年度区域环境空气质量为达标区。

#### 4.2.1.2 补充监测

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.3.3.1：补充监测应至少取得 7d 有效数据。6.3.2：以近 20 年统计的当地主导风向为轴向，在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点。如需在一类区进行补充监测，监测点应设置在不受人活动影响的区域。

本次评价期间，我单位委托四川省川环源创检测科技有限公司于 2023 年 11 月 6~11 月 13 日对区域环境空气中项目废气特征污染物进行了补充监测。

##### (1) 监测点位及监测因子

本次评价选取在项目所在地设置了 1 个特征污染物监测点位，具体见下表。

表 4-3 补充监测点位及监测因子信息表

序号	监测点位名称	监测因子
----	--------	------

G2	项目所在地	NH <sub>3</sub> 、TSP
----	-------	----------------------

### (2) 监测时段及频率

连续监测 7 天，其中：

小时值：NH<sub>3</sub>

日均值：TSP

### (3) 评价标准

本项目选址位于二类功能区，特征因子评价参考《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D。评价标准限值见下表。

表 4-4 本项目环境空气质量评价标准表

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
1	NH <sub>3</sub>	1 小时平均	200	μg/m <sup>3</sup>	参考《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D
2	TSP	24 小时平均	300		《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

### (4) 评价方法

采用单项质量指数法，其计算模式为：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：P<sub>i</sub>——大气质量评价因子的质量指数，大于 1 表明该因子超标；

C<sub>i</sub>——大气质量评价因子的实测浓度值；

C<sub>si</sub>——大气质量评价因子的评价标准限值。

### (5) 监测结果及评价

四川省川环源创检测科技有限公司于 2023 年 11 月 6~11 月 13 日对环境空气补充监测点位环境质量现状进行了监测。补充监测点位特征污染物监测结果统计及评价见下表。

由上表可知，本项目大气评价范围内各补充监测点位中特征污染物氨的浓度均可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 相关标准要求；总悬浮颗粒物均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中相关标准要求。

#### 4.2.1.3 大气环境质量现状小结

综上所述，根据地方生态环境主管部门公开的环境空气六项基本因子例行监测数据，本项目大气评价范围内整体属于环境空气质量达标区。根据补充监测结



果：项目大气评价范围内监测点位特征因子氨补充监测也均可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求，TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相关标准要求。NH<sub>3</sub> 可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 相关标准要求。

#### 4.2.2 地表水环境质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中有关水环境质量现状调查的规定，应优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息。本项目周边地表水体和受纳水体均为嘉陵江，位于项目西南侧 1.4km 处，水体功能为灌溉、泄洪、纳污，水质保护目标为 III 类水域。本项目采用苍溪生态环境局公布的《2022 年苍溪县环境质量公告》中地表水环境质量现状评价结论。

本次评价引用《2022 年苍溪县环境质量公告》结论及统计结果：苍溪县境内主要河流按照《地表水环境质量评价办法(试行)》（环办〔2011〕22 号）规定，均达到或优于规定水域环境功能的要求。嘉陵江在苍溪境内涉及一个省控断面，其水质状况见下表：

表 4-5 区域地表水水质状况表

河流	断面	级别	规定水功能类别	断面水质评价			
				2021 年		2022 年	
				实测类别	水质状况	实测类别	水质状况
嘉陵江	金银渡	省控	III	II	优	II	优

根据苍溪县环境质量公告统计结果可知，苍溪县嘉陵江水质优于规定的 III 类水质标准。

#### 4.2.3 地下水环境质量现状调查与评价

为了解本项目所在区域地下水环境质量，本次评价期间，建设单位委托四川省川环源创检测科技有限公司于 2023 年 11 月 8 日~11 月 9 日对区域地下水进行监测。

##### 1、监测点位及监测因子

表 4-6 地下水监测点位信息表

序号	监测点位	备注
1#	项目东南侧（上游）（E105.97601°，N31.69740°）	监测水质及水位

2#	项目用地范围内（E105.96380°， N31.70038°）	监测水位
3#	项目西北侧（下游）（E105.94841°， N31.70817°）	
4#	项目北侧（E105.96470°， N31.70432°）	
5#	项目南侧（E105.96168°， N31.69827°）	
6#	项目西南侧（E105.94736°， N31.69397°）	
7#	项目西侧（E105.95363°， N31.70092°）	
8#	项目西北侧（E105.96173°， N31.70544°）	
9#	项目东北侧（E105.96987°， N31.70032°）	
10#	项目东南侧（E105.96928°， N31.69850°）	

## 2、监测因子

$K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ；水位、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、总硬度、石油类、氰化物、氟化物、砷、汞、六价铬、铅、镉、铁、锰、锌、铜、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群、细菌总数。

## 3、监测频次

共监测 1 天，监测 1 次。

## 4、评价标准

执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类水质标准。

## 5、评价方法

采用单项水质指数评价法，公式为：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： $P_i$  ——第  $i$  个水质因子的标准指数，无量纲；

$C_i$  ——第  $i$  个水质因子的监测浓度限值，mg/L；

$C_{sj}$  ——第  $i$  个水质因子的标准浓度限值，mg/L。

对具有上、下限标准值的指标 pH，公式为：

$$P_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd}) \quad pH_j \leq 7.0$$

$$P_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \quad pH_j > 7.0$$

式中： $P_{pH}$  ——pH 值的标准指数，无量纲；

pH ——pH 监测值；

$pH_{sd}$  ——标准中 pH 的下限值；

$pH_{su}$  ——标准中 pH 的上限值。

当水质评价因子的标准指数大于 1，表明该评价因子的水质超过了规定的水

质标准，已经不能满足相应的水环境要求。

## **6、监测及评价结果**

地下水水质评价模式采用单项指数法进行评价。监测及统计结果见下表。

根据地下水监测数据分析结果，各监测点位除总大肠菌群数、菌落总数超标外，其他各项监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类水质标准要求。

## 7、地下水水位分析

为了解区域地下水水位现状，评价根据导则要求布设水质监测点位 2 倍数量的地下水水位监测点，监测结果见下表：

表 4-7 地下水水位调查结果

序号	点位位置	地下水埋深
1#	项目东南侧（上游）（E105.97601°， N31.69740°）	/
2#	项目用地范围内（E105.96380°， N31.70038°）	5.82
3#	项目西北侧（下游）（E105.94841°， N31.70817°）	/
4#	项目北侧（E105.96470°， N31.70432°）	1.28
5#	项目南侧（E105.96168°， N31.69827°）	7.03
6#	项目西南侧（E105.94736°， N31.69397°）	3.70
7#	项目西侧（E105.95363°， N31.70092°）	5.74
8#	项目西北侧（E105.96173°， N31.70544°）	1.22
9#	项目东北侧（E105.96987°， N31.70032°）	5.56
10#	项目东南侧（E105.96928°， N31.69850°）	5.61

### 4.2.4 声环境质量现状调查与评价

为了解区域声环境质量现状，建设单位委托四川省川环源创检测科技有限公司于 2023 年 11 月 6 日~7 日对区域声环境进行监测。

#### 1、监测点位

本次评价在厂界四周共设 6 个噪声监测点，监测点位置见下表。

表 4-8 声环境监测点位分布表

编号	监测点位
1#	项目东侧厂界 1m 处
2#	项目南侧厂界 1m 处
3#	项目西侧厂界 1m 处
4#	项目北侧厂界 1m 处
5#	项目西北侧居民敏感点处
6#	项目北侧居民敏感点处

#### 2、监测因子

连续等效 A 声级。

#### 3、监测频次

监测 2 天，每天昼夜各监测 1 次。

#### 4、评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、3 类标准。

#### 5、监测及评价结果

声环境质量现状评价结果见下表：

由上表可知，本项目厂界噪声 1#~4#点位能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，5#、6#点位能达到2类标准限值，区域声环境质量良好。

#### 4.2.5 土壤环境质量现状调查与评价

为了解区域声环境质量现状，建设单位委托四川省川环源创检测科技有限公司于2023年11月6日~7日对区域声环境进行监测。

##### 1、监测点位

本次评价共布设11个土壤监测点位，各监测点位位置见下表：

表 4-9 土壤环境质量监测点位分布表

位置	监测点位	监测点名称	样点类型
厂区范围内	1#	项目冶炼车间处	柱状样点
	2#	项目硅石堆场处	柱状样点
	3#	项目微硅粉库处	柱状样点
	4#	项目危废暂存间处	柱状样点
	5#	厂区东侧处	柱状样点
	6#	项目质检中心处	表层样点
	7#	项目硅石水洗处	表层样点
厂外	8#	厂区外西北侧（上风向）	表层样点
	9#	厂区外北侧	表层样点
	10#	厂区外东侧	表层样点
	11#	厂区外东南侧（下风向）	表层样点

##### 2、监测项目

1) 柱状样点（1#~5#）：在0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m分别取样，3m~6m取1个样，共采4个样品；可根据基础埋深、土体构型适当调整。

1#、2#、3#、5#：pH、砷、镉、总铬、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锰、钼、铊、钽、钡、硒、氟化物。

4#：pH、砷、镉、总铬、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锰、钼、铊、钽、钡、硒、氟化物、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、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、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并（a）

蒽、苯并〔a〕芘、苯并〔b〕荧蒽、苯并〔k〕荧蒽、蒈、二苯并〔a, h〕蒽、茚并〔1,2,3-cd〕芘、萘。

2) 表层样点（6#~11#）：在 0~0.2m 取样。

6#、7#：pH、砷、镉、总铬、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锰、钼、铊、钡、钒、硒、氟化物。

8#、9#、10#、11#：pH、镉、汞、砷、铅、总铬、铬（六价）、铜、镍、锌。

### 3、监测频次

共监测 1 天，监测 1 次。

### 4、评价标准

1#~7#监测点位执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地土壤污染风险筛选值，8#~11#监测点位执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值。

### 5、评价方法

采用标准指数评价法，公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中， $P_i$ ——第  $i$  个污染物标准指数值；

$C_i$ ——第  $i$  个污染物实测浓度值， $\text{mg}/\text{m}^3$ ；

$S_i$ ——第  $i$  个污染物评价标准限值， $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

当  $P_i$  值大于 1.0 时，表明土壤环境已受到该项评价因子所表征的污染物的污染。 $P_i$  值越大，受污染程度越重； $P_i$  值越小，受污染程度越轻。

### 6、监测及评价结果

根据以上评价方法，结合监测结果和评价标准，土壤环境质量现状评价结果如下表。





根据监测结果表明，1#~7#土壤监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地土壤污染风险筛选值、《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用地土壤污染风险筛选值，8#~11#土壤监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值标准要求。

#### 4.2.6生态环境质量现状调查与评价

本项目位于四川苍溪经济开发区，项目所在为城市生态环境，区域内人类活动频繁，不存在原生植被，无野生动物、珍稀植物及文物古迹等需特殊保护的目

标。

## 第5章 环境影响分析及预测

### 5.1 施工期环境影响评价

#### 5.1.1 大气环境影响分析

##### 1、施工扬尘

工程施工期间，运输车辆行驶、施工垃圾的清理及堆放、人来车往、堆料场装卸材料等均可能产生扬尘。其产生量在有风旱季晴天多于无风雨季，动态施工多于静态作业。施工场地的扬尘主要是由运输车辆行驶产生，约占扬尘总量的 60%，与道路路面及车辆行驶速度有关，限制车辆行驶速度和保持路面清洁是减少汽车扬尘产生量的有效手段。洒水是抑制扬尘产生的简洁有效的方法，若施工期对路面每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70% 左右，对施工场地实施洒水，可有效控制施工扬尘产生量，TSP 污染范围将缩小至 20-50m 范围内。施工扬尘的另一种重要产生方式是建筑材料的露天堆放和搅拌作业，这类扬尘的主要特点是受作业时风速大小的影响显著。因此，禁止大风天气作业及避免露天堆放是抑制这类扬尘的有效途径。

本项目施工期严格按照严格按照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）和《关于印发四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）的通知》（川建发〔2019〕16 号）进行施工，采取封闭施工现场、地面硬化、定期对地面洒水、设置喷淋冲洗等防尘降尘设施；采取密闭运输，禁止风天渣土作业，建筑垃圾及时清运等一系列措施后，可大大减少施工扬尘对环境空气的影响。

同时，施工单位加强施工场地扬尘的控制，全面督查建筑工地现场管理“六必须”、“六不准”的执行情况，即：必须打围作业、必须硬化道路、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须配齐保洁人员、必须定时清扫施工现场；不准车辆带泥出门，不准运渣车辆冒顶装载、不准高空抛撒建渣、不准现场搅拌混凝土、不准场地积水、不准现场焚烧废弃物。施工单位应严格按照《关于印发四川省建筑工程扬尘污染防治技术导则（试行）的通知》（川建发〔2019〕16 号）中要求要求，严格落实“六个百分百”要求，包括：工地周边围挡、物料堆放覆盖、出入车辆冲洗、施工现场道路及材料堆场硬化、工地湿法作业及渣土车辆密闭运输。确保施工场地扬尘达到《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中相关限值要求。

此外，施工单位在施工过程中还应根据《广元市重污染天气应急预案（试行）》（广

府办发〔2022〕21号），做好重污染天气状况下，大气污染物的应急处置。

施工期只要落实以上扬尘防治措施，加强施工管理，将有效抑制扬尘产生，扬尘排放浓度能满足《四川省施工场地扬尘排放标准》（DB51/2682-2020）中各施工阶段排放限值，防止施工扬尘对区域大气环境造成影响。

**环评要求：**土石方和建筑垃圾临时堆场采取防雨布覆盖，在临时堆场四周设置编织袋拦挡措施；土石方及时回填、建筑垃圾及时清运；运输车辆行驶路线应尽量避免避开人口聚集区，避免对现有交通产生较大影响。

## 2、施工机械废气

施工期机械废气属间断性无组织排放，特点是排放量小，加之施工场地开阔，扩散条件良好，可达到相应的排放标准，不会对环境造成影响。

**环评要求：**项目施工期选择环保型机械设备，禁止使用高排放非道路移动机械；制定施工现场非道路移动机械管理制度，运输车辆按规定方向进出，减少怠速行使；加强施工设备的维护和用油管理，避免施工机械非正常运行而使产生的废气超标排放。

## 3、装修废气

装修废气由于其排放周期短，作业点分散，装修期间应加强通风换气并采用优质环保的装修材料，减少废气中有害物质的排放，其对周围环境的影响很小。

**环评要求：**采用质量好、国家有关部门检验合格、有毒有害物质含量少的油漆和涂料产品；加强施工管理，最大限度地防止跑、冒、滴、漏现象发生，减少原材料浪费带来的废气排放；施工作业场所加强通风，保证空气流通，降低污染物浓度；装修完成后，不能急于投入使用，应先找有资质的室内环境检测部门进行检测，如发现有污染超标处，须经治理达标后方可投入使用。

综上所述，施工期在严格落实本报告中提出大气污染防治措施后，施工期大气污染物可以实现达标排放，不会对区域环境空气造成明显影响。

### 5.1.2 地表水环境影响分析

本项目施工废水经沉淀后全部用于施工场地洒水和车辆冲洗；施工机械和车辆冲洗废水含有少量油污和悬浮物，经隔油和沉淀处理后全部回用；生活污水经市政管网排入污水处理厂处理。

**环评要求：**施工期间严格禁止土石方、建渣、生活垃圾等固体废物抛、撒、漏入嘉陵江内，严禁废水以任何方式排放至周边地表水体内，以防止对区域地表水环境造成影响。

综上所述，施工期采取上述治理措施后，施工期废水可实现循环利用或达标排放，不会对地表水环境造成影响。

### 5.1.3 声环境影响分析

#### 1、噪声源强

施工期噪声主要是指各种施工机械、设备和工程运输车辆在运行过程中产生的噪声。项目施工需借助于各种机械进行，据调查，目前常用的机械主要有：挖掘机、装载机等，各主要施工设备在作业期间所产生的噪声值一般在 85dB（A）以上。

#### 2、噪声预测

施工期噪声主要来源于施工现场的各类机械设备噪声，由于各施工阶段均有大量设备交互作业，这些设备在场地内的位置以及使用率均有较大变化，故难以计算其确切的施工场界噪声。根据施工量，各施工阶段主要噪声源噪声级见表 5-1。

表 5-1 各施工阶段噪声源

施工阶段	声源强度（dB（A））
主体阶段	84~89
底板与结构阶段	80~85
装修及设备安装阶段	75~80

本次评价噪声预测采用点声源衰减模式，仅考虑距离衰减、场界围墙屏障等因素，预测公式为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg \left( \frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中， $L_{A(r)}$ ——距声源  $r$  米处的 A 声级，dB（A）；

$L_{A(r_0)}$ ——距声源  $r_0$  米处的 A 声级，dB（A）；

$r$ 、 $r_0$ ——距点声源的距离，m；

$\Delta L$ ——场界围墙引起的衰减量。

由上式预测单个点声源在评价点的噪声贡献值，采用噪声合成公式计算各点声源在该处的噪声合成值，计算公式如下：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

式中， $L$ ——为叠加后总的声压级，dB（A）；

$L_i$ ——各点声源的声压级，dB（A）；

$n$ ——点声源个数。

本次评价选择各施工阶段最强噪声进行计算，各施工阶段现场施工噪声随距离的衰减预测结果见表 5-2。预测结果表明，施工期噪声昼间将对 50m 范围，夜间对 300m 范围内敏感点产生影响。

表 5-2 施工期各阶段噪声预测结果

施工阶段	最强噪声值 (dB (A))	预测距离 (dB (A))						
		10m	20m	25m	50m	100m	300m	200m
土石方	85	65	59	57	51	45	41.5	39
结构	100	80	74	72	66	60	56.5	54
装修	85	65	59	57	51	45	41.5	39

### 3、噪声影响分析

为实现施工场界噪声达标排放，降低施工噪声对周围环境的影响，施工单位需严格按照相关要求文明施工，采取以下噪声防治措施：

①选用符合国家标准低噪声设备，定期加强对设备的维修保养，避免由于设备非正常工作而产生噪声污染。

②合理安排施工时间，**严格禁止夜间（22:00~6:00）和午间（12:00~14:00）施工，若遇中高考等特殊禁噪时期，应落实相应要求。**若必须连续进行强噪声作业时，建设单位应首先征得当地主管部门同意。

③加强管理，文明施工。装卸、搬运木材、模具、钢材等严禁抛掷，材料运输车辆进场要专人指挥，厂内运输车辆实施限速、禁止鸣笛。施工监理单位应做好噪声控制措施，确保施工场界噪声达标排放。

④施工运输车辆应按照有关部门同意的运输路线行进，运输时间应避开居民进出高峰期、午间和夜间，同时严格限速、限载管理，禁止鸣笛。

⑤合理布置施工总平面。施工期高噪声尽量设备布置在场地中央，有效利用距离的衰减，确保场界达标排放。

⑥施工前应进行公示，施工单位应在现场张贴通告和投诉电话，建设单位在接到投诉电话后及时与当地环保部门联系，及时处理各种环境纠纷。

评价认为，本项目施工阶段采取以上噪声防治措施后，场界噪声可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的限值，实现达标排放，不会对周围环境造成明显影响。

#### 5.1.4 固体废物影响分析

施工期开挖土石方全部用于场地回填及绿化，无弃土产生；施工期禁止大风天气和雨

天进行土石方开挖作业，土石方采取防雨布覆盖，堆放高度不高于 1.5m，临时堆场四周设置编织袋拦挡措施，土石方及时回填，回填后及时夯实覆土；施工完成后，尽快进行绿化建设，优先选用固沙植物，覆盖的泥土应不超出绿化边界。施工期建筑废物进行分类收集、及时清运处置；生活垃圾经袋装收集后，由环卫部门统一收运。采取上述措施后，施工期固体废物可实现无害化处置，不会对周围环境造成二次污染。

综上所述，施工期采取上述治理措施后，施工期固体废物可实现无害化处理，不会对区域环境造成影响。

### 5.1.5 生态环境影响分析

本项目施工过程中在基础工程开挖区内，因改变表土结构和土地使用功能，使得工程项目内原有的植被完全破坏，生物多样性也将受到影响；在施工区域内，会因机具车辆碾压、施工人员的践踏和土石方的堆放等因素使土地原有植被受破坏，土壤裸露，极易被雨水冲刷，造成一定的水土流失；挖出的土石方因结构松散，如开挖期间遇暴雨，水土流失量将有所增大。环评要求施工单位采取以下措施减小生态环境影响：

①施工期土建工程应尽量避免避开雨季，以使水土流失量控制在最低限度，并严格按照《中华人民共和国水土保持法》等有关法律法规以及当地有关部门的要求进行施工。

②根据对工程建设过程中扰动、破坏原地表面积的预测，工程开挖及施工临时设施占地将对原地表具有水土保持功能的设施构成破坏，应按相关法律法规要求应予补偿。

③为防止雨水、洪水径流对堆料场和渣（土）体的冲刷，需采用编织带或其它遮盖物进对其行遮盖，以减少损失。

④动土前在沿线设置临时围挡、及时清运弃土；严格控制施工作业区域面积以减少临时占地，加快施工进度。

⑤在施工作业带建排水沟，防止雨水冲刷场地，并在排水沟出口设沉淀池，使雨水经沉淀池沉清后回用，尽量减少施工期水土流失。

综上所述，施工期只要认真落实报告中提出的各项环保措施，工程施工的环境影响问题可以消除或有效的控制，可使其对环境的影响程度降至最低。

## 5.2 营运期环境影响评价

### 5.2.1 大气环境影响评价

#### 5.2.1.1 气象特征

## 1、资料来源

本评价利用苍溪县气象站的常规气象资料，位于苍溪县地理坐标为北纬 31.733°，东经 105.917°，观测场海拔高度：459.9m。满足导则《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.2.1.2 采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据。

表 5-3 地面、高空数据站点基本信息表

类别	站点名称	站点编号	气象站等级	站点坐标		高程 (m)	气象要素
				经度	纬度		
地面	苍溪	57303	一般站	105.917	31.733	459.9	风向、风速、干球温度、相对湿度、总云、低云
高空*	-	21818	-	106.014	31.660	492.1	不同离地高度的气压、温度、风速、风向等

\*高空数据为 WRF 模拟数据，站点编号基于模拟网格自行编号，选择地面站点对应所在的网格数据，其坐标和海拔均为该网格中心点数据。

## 2、近 20 年气象资料统计

本次评价收集项目所在地附近苍溪站多年（2003-2022 年）统计气象资料，分别见下表所示。

表 5-4 苍溪气象站【57303】近 20 年(2003-2022)主要气候特征统计表

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	年平均风速	1.3	m/s	7	年平均降水量	1072.8	mm
2	年平均气压	961.0	hPa	8	最大年降水量	1604.3	mm
3	年平均气温	17.0	℃	9	最小年降水量	733.0	mm
4	极端最高气温	40.9	℃	10	年日照时数	1259.6	h
5	极端最低气温	-4.1	℃	11	年最多风向	NW	/
6	年平均相对湿度	76.0	%	12	年均静风频率	13.9	%

项目区域多年风向玫瑰图见下图。

气象统计1风频玫瑰图

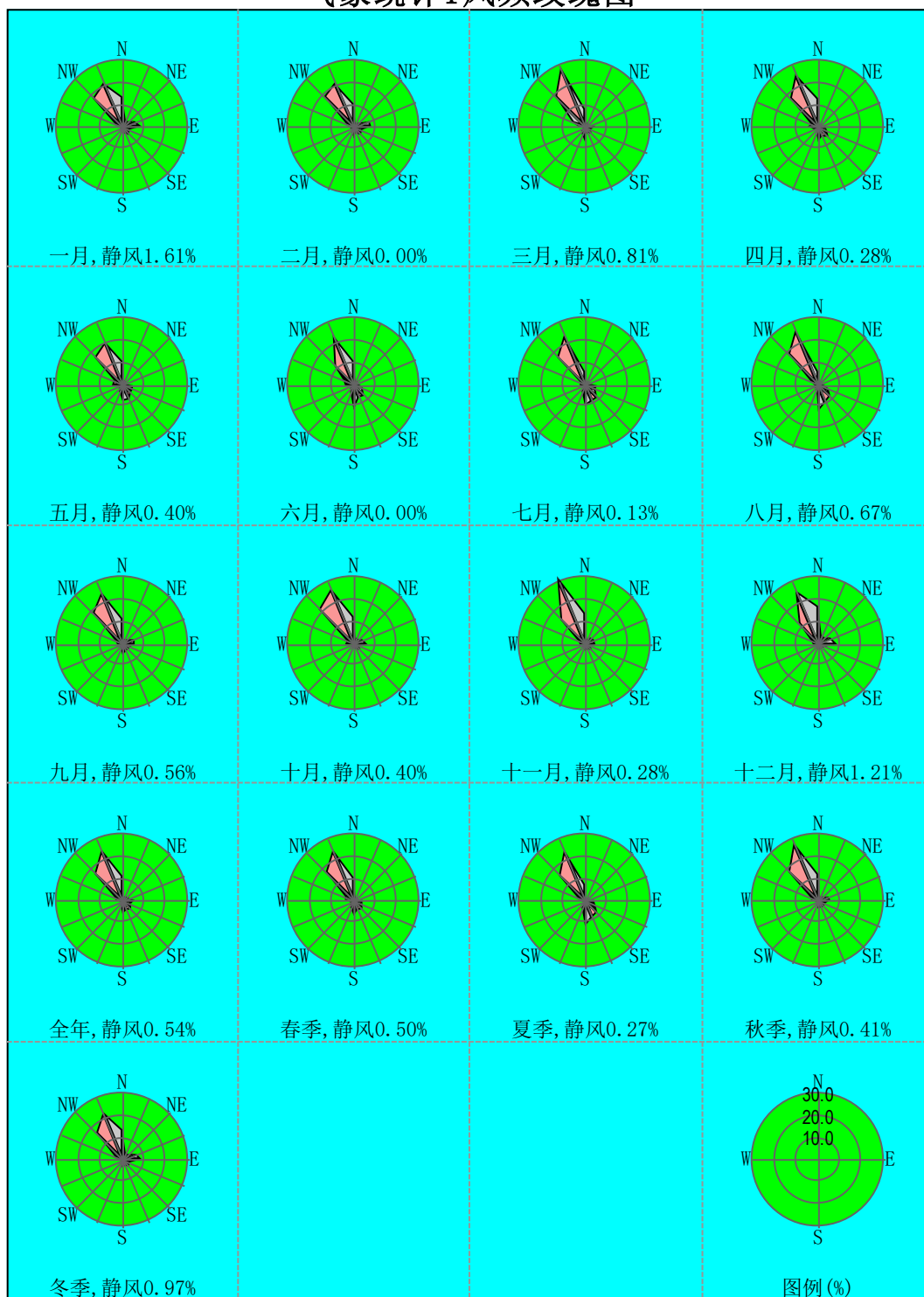


图 5-1 全年平均风频玫瑰图

### 3、评价基准年气象特征分析

#### (1) 常规地面气象观测数据来源

调查距离项目最近的苍溪县国家一般气象站 2022 年的常规地面气象观测资料调查项目包括：时间（年、月、日、时）、风向（以角度或按 16 个方位表示）、风速（m/s）、



干球温度（℃）、低云量〔十分制〕、总云量〔十分制〕等。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采用气象局提供 WRF 模式模拟的高空格点资料，格点经纬度为（106.014E，31.660N）；2022 年连续一年的逐日每日两次（00 时和 12 时（世界时）；对应北京时的 08 时和 20 时）的距离地面 4500m 高度以下的高空气象资料。

## （2）常规地面气象观测数据统计结果

### ①温度

年平均温度的月变化情况见表 5-5 和图 5-2，当地全年中 7、8 月最热，平均温度为 26.8℃，1 月份最冷，月平均温度为 6.0℃。

表 5-5 苍溪多年各月平均风速变化统计表（2003 年~2022 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均气温（℃）	6.0	8.5	13.1	17.8	21.5	24.6	26.8	26.8	22.0	17.1	12.3	7.4

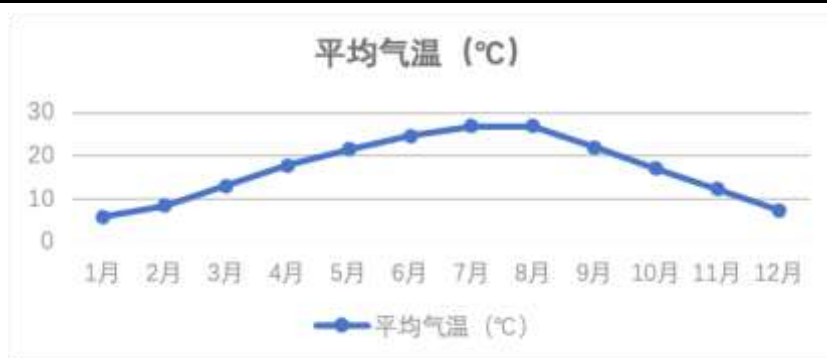


图 5-2 年平均温度的月变化

### ②风速

当地年风速的月变化情况见表 5-6 和图 5-3。当地季小时平均风速的日变化情况见表 5-7。

表 5-6 苍溪多年各月平均风速变化统计表（2003 年~2022 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速（m/s）	1.1	1.2	1.4	1.5	1.5	1.3	1.4	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1

由上表可知，苍溪站各月中 4、5 月风速最大为 1.5m/s，1 月、2 月风速最低为 1.1m/s。

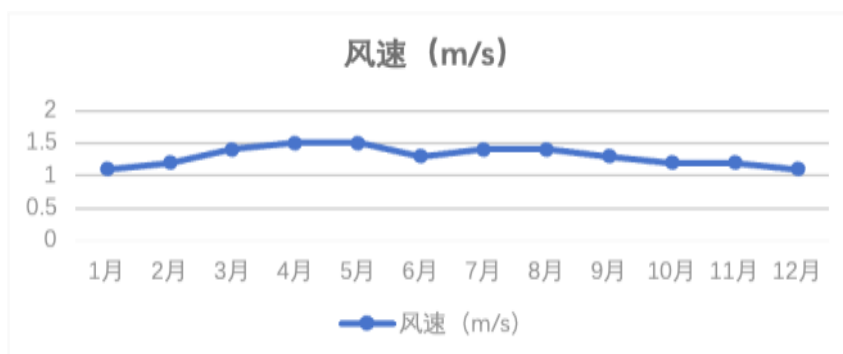


图 5-3 年平均风速的月变化

表 5-7 苍溪气象站【57303】近 20 年(2003-2022)月风向频率统计表

频率 月份	N	NN E	NE	EN E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	S W	WS W	W	WN W	N W	NN W	C
1	8	3	3	4	3	3	5	4	3	2	1	1	2	4	20	19	16
2	7	3	3	3	4	4	4	4	3	2	1	1	2	4	21	18	15
3	6	2	3	4	4	4	6	5	4	3	1	2	2	5	21	17	12
4	7	3	2	3	4	4	7	6	4	3	1	1	2	6	21	16	10
5	7	2	3	3	4	5	7	5	5	3	1	1	2	5	20	16	11
6	5	2	2	3	3	4	8	8	6	4	2	1	2	6	18	15	12
7	5	2	3	3	4	4	6	6	5	3	2	1	2	5	23	14	13
8	5	2	3	3	3	4	4	5	4	3	1	1	2	6	25	17	13
9	6	2	3	3	3	3	4	4	3	2	1	1	2	5	25	18	15
10	6	2	3	3	3	3	4	3	2	2	1	1	2	4	24	19	18
11	7	3	3	3	3	3	4	3	3	1	1	1	2	4	22	21	16
12	8	3	4	4	3	3	4	4	3	2	1	1	2	3	19	20	17

### 5.2.1.2 计算点

选择区域最大地面浓度点、网格点和环境敏感保护目标作为计算点，区域最大地面浓度点的预测网格采用直角坐标系布设：

以 E 向为坐标的 X 轴，以 N 向为坐标系的 Y 轴，向上为 Z 轴，各评价关注点坐标值见表 5-8。

表 5-8 大气环境评价关注点坐标值

序号	名称	X	Y	地面高程
1	张王村	875533	3516350	561.7
2	文笔村	877769	3514238	449.6
3	柏树村	876232	3513683	505.05
4	羊角山村	877181	3512730	652.61
5	洞子口村	875263	3512107	428.47
6	海螺石村	874582	3512546	464.7

7	解放村	873123	3513620	449.37
8	百利村	874385	3513876	356.2
9	金花村	872513	3514486	398.6
10	回水村	872878	3512263	364.94
11	金斗村	872203	3516599	402.22
12	文焕村	875550	3517042	439.01
13	苍溪县	872817	3517990	434.33
14	金垭村	877239	3517740	399.71
15	民合村	878291	3518056	433.32

### 5.2.1.3污染源

本项目正常工况下污染源排放情况如表 5-9、5-10 所示，非正常工下的污染源排放情况如表 5-11 所示。

表 5-9 大气污染物有组织排放源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度 m	排气筒参数				排放 工况	污染物排放速率(kg/h)				
		X	Y		高度 m	内径 m	温度 ℃	烟气 流速 m/s		SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NH <sub>3</sub>
DA001	硅石卸料站粉尘排气筒	875266	3515613	424	15	1.2	25	14.73	正常	/	/	0.03	0.015	/
DA002	洗精煤、木片卸料站粉尘排气筒	875370	3515554	424	15	1.5	25	15.72	正常	/	/	0.03	0.015	/
DA003	1/3 硅石库和 1、2#转运站粉尘排气筒	875347	3515553	423	15	1.35	25	15.7	正常	/	/	0.53	0.265	/
DA004	2/3 硅石库粉尘排气筒	875435	3515544	423	15	1.05	25	15.08	正常	/	/	0.02	0.01	/
DA005	1/2 洗精煤库粉尘排气筒	875332	3515522	423	15	0.9	25	15.28	正常	/	/	0.14	0.07	/
DA006	1/2 洗精煤库粉尘排气筒	875418	3515511	423	15	0.9	25	15.28	正常	/	/	0.14	0.07	/
DA007	1/3 木片库和 3、4#转运站粉尘排气筒	875337	3515487	423	15	1.5	25	14.62	正常			0.52	0.26	
DA008	2/3 木片库粉尘排气筒	875423	3515479	423	15	1.05	25	15.08	正常			0.005	0.0025	
DA009	A6 转运站粉尘排气筒	875732	3515558	429	15	0.65	25	15.07	正常			0.27	0.135	
DA010	A7 转运站粉尘排气筒	875904	3515550	432	15	0.65	25	15.07	正常			0.27	0.135	
DA011	A8 转运站粉尘排气筒	876033	3515553	433	15	0.65	25	15.07	正常			0.27	0.135	
DA012	1#配料站粉尘排气筒	875929	3515558	427	25	2.15	25	14.92	正常			0.63	0.315	
DA013	2#配料站粉尘排气筒	875430	3515583	434	25	2.3	25	15.04	正常	/	/	1.27	0.635	/
DA014	综合筛分室粉尘排气筒	875748	3515563	422	15	1.25	25	14.94	正常			0.22	0.11	
DA015	1#、2#矿热炉烟气排气	875692	3515557	428	100	4.7	120	13.26	正常	7.20	11.53	5.94	2.97	0.03

编号	名称	排气筒底部中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度 m	排气筒参数				排放 工况	污染物排放速率(kg/h)				
		X	Y		高度 m	内径 m	温度 ℃	烟气 流速 m/s		SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NH <sub>3</sub>
	筒													
DA016	3#、4#矿热炉烟气排气筒	875754	3515547	430	100	4.7	120	13.26	正常	7.20	11.53	5.94	2.97	0.03
DA017	5#、6#矿热炉烟气排气筒	875847	3515537	432	100	4.7	120	13.26	正常	7.20	11.53	5.94	2.97	0.03
DA018	7#、8#矿热炉烟气排气筒	875908	3515531	433	100	4.7	120	13.26	正常	7.20	11.53	5.94	2.97	0.03
DA019	9#、10#矿热炉烟气排气筒	876003	3515526	433	100	4.7	120	13.26	正常	7.20	11.53	5.94	2.97	0.03
DA020	11#、12#矿热炉烟气排气筒	876060	3515521	434	100	4.7	120	13.26	正常	7.20	11.53	5.94	2.97	0.03
DA021	1#、2#矿热炉出硅口、精炼、浇铸烟气排气筒	875690	3515533	428	30	2.7	90	15.7	正常	/	/	0.94	0.47	/
DA022	3#、4#矿热炉出硅口、精炼、浇铸烟气排气筒	875753	3515530	429	30	2.7	90	15.7	正常	/	/	0.94	0.47	/
DA023	5#、6#矿热炉出硅口、精炼、浇铸烟气排气筒	875884	3515524	432	30	2.7	90	15.7	正常	/	/	0.94	0.47	/
DA024	7#、8#矿热炉出硅口、精炼、浇铸烟气排气筒	875847	3515524	433	30	2.7	90	15.7	正常	/	/	0.94	0.47	/
DA025	9#、10#矿热炉出硅口、精炼、浇铸烟气排气筒	875999	3515511	434	30	2.7	90	15.7	正常	/	/	0.94	0.47	/
DA026	11#、12#矿热炉出硅口、精炼、浇铸烟气排气筒	876058	3515505	435	30	2.7	90	15.7	正常	/	/	0.94	0.47	/

编号	名称	排气筒底部中心坐标(m)		排气筒底部海拔高度 m	排气筒参数				排放 工况	污染物排放速率(kg/h)				
		X	Y		高度 m	内径 m	温度 ℃	烟气 流速 m/s		SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NH <sub>3</sub>
DA027	1#车间成品破碎筛分 粉尘排气筒	875769	3515420	432	15	1.0	25	14.14	正常	/	/	0.1	0.05	/
DA028	2#车间成品破碎筛分 粉尘排气筒	875923	3515406	435	15	1.0	25	14.14	正常	/	/	0.1	0.05	/
DA029	3#车间成品破碎筛分 粉尘排气筒	876087	3115386	437	15	1.0	25	14.14	正常	/	/	0.1	0.05	/

表 5-10 大气污染物无组织排放源参数表

编号	名称	面源起点坐标(m)		海拔 高度 (m)	面源参数				排放 工况	排放速率(kg/h)				
		X	Y		长度 (m)	宽度 (m)	与正北 夹角(°)	高度(m)		SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	NH <sub>3</sub>
1	卸料站	875286	3515610	424	30	30	8	9.6	正常	/	/	0.01	0.005	/
2	硅石库	875380	3515564	424	200	35	8	9.6	正常	/	/	0.003	0.0015	/
3	洗精煤库	875377	3515532	424	200	35	8	9.6	正常	/	/	0.03	0.015	/
4	木片库	875370	3515502	423	200	35	8	9.6	正常	/	/	0.001	0.0005	/
5	综合筛分 室	875366	3515590	423	23	17	8	9.6	正常	/	/	0.02	0.012	/
6	1#冶炼车 间	875705	3515443	431	139	94	8	37.85	正常	0.14	0.15	0.30	0.15	/
7	2#冶炼车 间	875857	3515426	432	139	94	8	37.85	正常	0.14	0.15	0.30	0.15	/
8	3#冶炼车 间	876014	3515414	433	139	94	8	37.85	正常	0.14	0.15	0.30	0.15	/

表 5-11 非正常工况排放参数调查清单表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)
1	矿热炉	布袋除尘器出现故障，除尘效率降低 50%	PM <sub>10</sub>	548.98	0.5h	1-2 次

本项目评价范围内无在建、拟建项目。

### 5.2.1.4 评价等级与评价范围

#### 1、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中估算模型分别计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。根据项目污染源初步调查结果，选择项目污染源正常排放的 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NH<sub>3</sub> 为主要污染物，分别计算主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$ （第  $i$  个污染物）及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中， $P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

$C_i$ ——采用估算模型计算出的第  $i$  个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，mg/m<sup>3</sup>；

$C_{0i}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量浓度标准，mg/m<sup>3</sup>。一般取 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，可参照附录 D 中的浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。大气环境影响评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 5-12 大气环境影响评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

表 5-13 评价因子和评价标准表

评价因子	评价时段	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
SO <sub>2</sub>	1 小时平均	0.5	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	0.15	
	年平均	0.06	
NO <sub>2</sub>	1 小时平均	0.2	
	24 小时平均	0.08	
	年平均	0.04	
PM <sub>10</sub>	日平均	0.15	
	年平均	0.07	
PM <sub>2.5</sub>	日平均	0.075	
	年平均	0.035	
NH <sub>3</sub>	1 小时平均	0.2	《环境影响评价技术导则



评价因子	评价时段	标准值 (mg/m <sup>3</sup> )	标准来源
			大气环境》 (HJ2.2-2.18) 附录 D

表 5-14 估算模型参数表

选项		参数
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度/°C		40.9
最低环境温度/°C		-4.1
土地利用类型		针叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线 熏烟	考虑海岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

根据预测，本项目正常工况下主要大气污染物（SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NH<sub>3</sub>）最大地面空气质量浓度占标率  $P_{max}$  见下表。

根据计算结果可知，该工程大气环境影响评价级别为一级。

## 2、评价范围

根据表 5-15，项目最大 D<sub>10%</sub> 为 2400m，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）5.4.1 的规定：以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D<sub>10%</sub> 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。本次评价范围按导则要求确定为以厂址为中心，以厂界外延 2400m 的矩形区域作为本项目大气环境影响评价范围。

### 5.2.1.5 预测因子

本项目预测因子主要为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、NH<sub>3</sub>。

本项目污染物排放量 SO<sub>2</sub>+NO<sub>x</sub>=345.66+551.52=897.18t/a>500t/a，故本次评价需进行二次污染因子 PM<sub>2.5</sub> 预测。根据导则，预测计算二次 PM<sub>2.5</sub> 贡献浓度时， $\phi$  SO<sub>2</sub> 取 0.58， $\phi$  NO<sub>x</sub> 取 0.44。

### 5.2.1.6 预测范围

本项目预测范围为评价范围。根据估算模式预测结果，本项目评价工作等级为一级，本次评价以项目所在地为预测范围中心区域，东西向为 X 轴、南北向为 Y 轴。综合考虑估算模式确定的评价范围、周围环境空气敏感点及项目监测布点，确定本次预测范围为：以项目厂址为中心区域，自厂界外延 D<sub>10%</sub> 的矩形区域作为环境空气影响评价的范围，为

避免在地形预处理或气象预处理时可能产生的边界效应而引起的浓度偏差，本次评价预测范围大于评价范围。

### 5.2.1.7 预测模型

#### 1、预测模型及相关参数

依据苍溪县气象站常规地面气象观测数据，项目评价基准年 2022 年风速 0.5m/s 的最大持续时间为 6h，小于 72h；项目所在地近 20 年静风（风速 0.2m/s）频率小于 35%。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，并结合项目评价范围和评价等级，本次预测采用导则附录 A 推荐的 AERMOD 模型进行预测，预测软件采用 EIAProA2018。预测模式所需参数确定如下：

（1）预测不考虑建筑物下洗，不考虑污染物化学转化及干、湿沉降。

（2）地面气象数据采用中气象站 2022 年逐日逐时地面气象观测数据，高空气象数据采用国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室采用中尺度数值模式 WRF 模拟的 2022 年的数据。

（3）评价区地形条件：预测考虑地形，地形数据采用由美国太空总署（NASA）和国防部国家测绘局（NIMA）共同制作的全球范围内 90m 分辨率的 SRTM 地形数据，满足导则及评价要求。

#### 2、保证率日平均质量浓度

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，对于保证率日平均质量浓度在按导则方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率（p），计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度，p 按 HJ663 规定的对应污染物年评价 24h 平均百分位数取值，其中 SO<sub>2</sub> 和 NO<sub>x</sub> 取 98%，PM<sub>10</sub> 和 PM<sub>2.5</sub> 取 95%，对于 HJ663 中未规定的污染物，不进行保证率计算。

#### 3、地形等高线图及地面特征参数

（1）大气预测范围地形等高线图

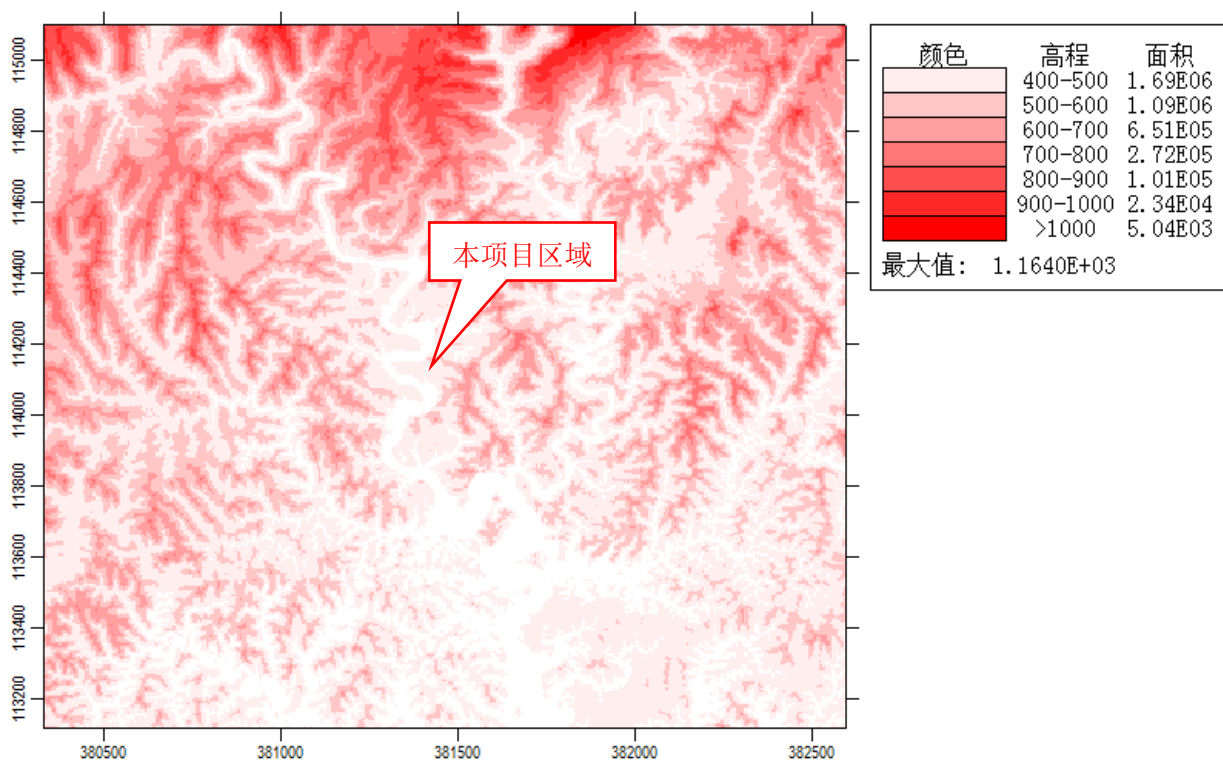


图 5-4 大气预测范围地形等高线图

## (2) 地面特征参数

根据项目划分为 1 个扇区，地面特征参数见下表。

表 5-15 地面特征参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0-360	冬季	0.60	0.5	0.01
2		春季	0.14	0.2	0.03
3		夏季	0.20	0.3	0.2
4		秋季	0.18	0.4	0.05

## 5.2.1.8 预测结果分析

### 1、项目贡献浓度预测结果

#### (1) 各预测点最大落地浓度统计

本项目预测范围内各预测因子地面小时、日均、年均浓度最大值见下表。

由上表可知，本项目外排的各项污染物最大小时平均浓度和最大日均浓度占标率满足短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ 的要求，各评价因子的最大年均浓度占标率满足年均贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 的要求。

#### (2) SO<sub>2</sub>对各关心点及环境质量浓度的叠加预测结果

项目建设后，外排 SO<sub>2</sub>对各关心点及环境质量浓度的叠加预测结果见下表及下图。

#### (3) NO<sub>2</sub>对各关心点及环境质量浓度的叠加预测结果

项目建设后，外排 NO<sub>2</sub> 对各关心点及环境质量浓度的叠加预测结果见下表及下图。

#### (4) PM<sub>10</sub> 对各关心点及环境质量浓度的叠加预测结果

项目建设后，外排 PM<sub>10</sub> 对各关心点及环境质量浓度的叠加预测结果见下表及下图。

#### (5) PM<sub>2.5</sub> 对各关心点及环境质量浓度的叠加预测结果

项目建设后，外排 PM<sub>2.5</sub> 对各关心点及环境质量浓度的叠加预测结果见下表及下图。

#### (6) NH<sub>3</sub> 对各关心点及环境质量浓度的叠加预测结果

项目建设后，外排 NH<sub>3</sub> 对各关心点及环境质量浓度的叠加预测结果见下表及下图。

### 5.2.1.9 非正常排放对大气的影响

本项目污染源主要是矿热炉尾气等，项目主要污染物为颗粒物。众多污染源中，矿热炉尾气属于高温烟气，存在烧毁布袋的可能。经比较可见，矿热炉烟气布袋除尘器为其中主要的除尘的环保设备；一旦出现事故，对环境危害程度较大，因此本报告废气事故排放主要考虑矿热炉布袋除尘系统事故时除尘效率下降为本项目的事故情况。本项目非正常排放情况见下表：

表 5-16 矿热炉烟气处理非正常排放时粉尘（PM<sub>10</sub>）对环境敏感点的影响预测统计

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值/ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	出现时间	占标率 /%	达标情况
PM <sub>10</sub>	张王村	1h 平均浓度	329.2608	22082020	73.17	达标
	文笔村		72.6232	22092209	16.14	达标
	柏树村		85.1432	22061808	18.92	达标
	洞子口村		67.5196	22010513	15.00	达标
	海螺石村		68.0140	22071908	15.11	达标
	解放村		73.9812	22073108	16.44	达标
	百利村		67.0565	22073108	14.90	达标
	金花村		57.9095	22112513	12.87	达标
	回水村		60.4697	22010711	13.44	达标
	金斗村		74.3301	22010413	16.52	达标
	文焕村		82.0691	22112512	18.24	达标
	苍溪县		66.9781	22121016	14.88	达标
	金垭村		70.0178	22112511	15.56	达标
	民合村		61.0112	22112511	13.56	达标

由预测统计结果分析可知：非正常排放时烟粉尘对区域环境保护目标的影响较正常排

放时有所增加，但各个敏感点的贡献值均未出现超标。由此可见，事故排放时烟粉尘对敏感目标的影响较正常排放时有大幅提高。出现事故排放时，势必增加区域的污染，增加其污染负荷，导致区域大气环境质量的下降。

废气净化设施出现故障时，应立即组织人力抢修，应尽力避免工程事故排放，当排除故障，尽量缩短事故排放的时间；若短时间内不能排除故障，应停产检修。对于因安全原因而发生的事故排放，应立即检查原因，排除安全隐患，恢复正常生产；若安全隐患太大，应立即停产检查，避免事故的扩大恶化。总之，应加强环保设施的运行管理与维护，减少和避免事故排放，出现事故时要在最短的时间内将影响降到最低。因此，本环评提出以下要求：

- 1) 应尽力避免工程事故排放，项目废气处理系统设施为双电源；
- 2) 设置项目DCS控制系统。当项目除尘设备出现故障时，第一时间将信息反馈给生产系统及管理部门；
- 3) 当DCS反应脉冲布袋除尘器出现问题时，应立即组织人力抢修，排除故障，尽量缩短事故排放的时间；
- 4) 若短时间内不能排除故障，应停产检修。对于因安全原因而发生的事故排放，应立即检查原因，排除安全隐患，恢复正常生产；若安全隐患太大，应立即停产检查，避免事故的扩大恶化。

#### 5.2.1.10环境防护距离计算

##### 1、大气环境防护距离

根据《环境影响评价导则大气环境》(HJ2.2-2018)。项目采用进一步预测模型 AERMOD 模拟评价基准年内厂区所有污染源对厂界外主要污染物的短期浓度贡献值，对于厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据项目污染源相关参数计算，项目厂界外大气污染物短期贡献浓度均未超标。因此不设置大气环境防护距离。

##### 2、卫生防护距离

卫生防护距离是指产生大气有害物质的生产单元（生产车间或作业场所）的边界至敏感区边界的最小距离。

本项目卸料站、原料库、综合筛分室存在颗粒物无组织排放，冶炼车间存在颗粒物、

SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 无组织排放。针对污染物无组织排放，以无组织排放源划定卫生防护距离，减缓对厂外环境敏感点的影响。根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中规定，本项目无组织排放的卫生防护距离初值可由下式计算：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：

C<sub>m</sub>——大气有害物质环境空气质量的标准限值，单位（mg/m<sup>3</sup>）；

Q<sub>c</sub>——大气有害物质的无组织排放速率，单位（kg/h）；

r——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，单位（m）；

$r = (S/\pi)^{1/2}$ ，S：为生产单元占地面积（m<sup>2</sup>），即面源面积。

L——大气有害物质卫生防护距离初值，单位（m）；

A、B、C、D——卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近5年平均风速及大气污染源构成类别从下表中查取。

表 5-1 卫生防护距离计算系数

卫生防护距离初值计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速（m/s）	卫生防护距离 L（m）								
		L≤1000			1000<L≤2000			>2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2-4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：表中工业企业大气污染源构成分为三类：

I类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于或等于标准规定的允许排放量的三分之一者；

II类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或者无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者；

III类：无排放同种有害气体的排气筒与无组织排放源共存，但无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

本项目位于苍溪县紫云工业区内，根据苍溪县气象站 20 年气象统计资料，区域多年

多年平均风速为 1.3m/s。经计算，本项目各单元卫生防护距离计算结果如下表所示。

表 5-2 项目卫生防护距离计算结果

无组织排放源	面源参数 (长×宽×高)	污染物	排放速率 (kg/h)	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	卫生防护距 离计算值 (m)	卫生防 护距离 (m)
卸料站	30m×30m×9.6m	颗粒物	0.01	0.9	0.438	50
硅石库	200m×35m×9.6m	颗粒物	0.003	0.9	0.025	50
洗精煤库	200m×35m×9.6m	颗粒物	0.03	0.9	0.481	50
木片库	200m×35m×9.6m	颗粒物	0.001	0.9	0.006	50
综合筛分室	23m×17m×9.6m	颗粒物	0.02	0.9	1.816	50
1#冶炼车间	139m×94m×37.85 m	颗粒物	0.3	0.9	13.101	50
		NO <sub>x</sub>	0.15	0.25	6.170	50
2#冶炼车间	139m×94m×37.85 m	颗粒物	0.3	0.9	13.101	50
		NO <sub>x</sub>	0.15	0.25	6.170	50
3#冶炼车间	139m×94m×37.85 m	颗粒物	0.3	0.9	13.101	50
		NO <sub>x</sub>	0.15	0.25	6.170	50

根据上表计算可知，本项目以卸料站、硅石库、洗精煤库、木片库、综合筛分室边界为起点，划定 50m 的卫生防护距离；以 1#冶炼车间、2#冶炼车间、3#冶炼车间分别划定 100m 的卫生防护距离。根据现场踏勘并结合项目外环境关系，本项目划定的卫生防护距离内无居民、学校、医院等环境敏感目标。

同时，环评要求：在项目卫生防护距离范围内，当地政府规划部门在此距离范围内不得再建居住用房、文教、医院等敏感设施以及与本项目不相容的企事业单位。

## 5.2.2 地表水环境影响评价

### 5.2.2.1 本项目废水排放情况

本项目废水主要有硅石冲洗废水、地坪冲洗废水、初期雨水和生活污水。项目排水实行“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”的原则，除初期雨水外的雨水经厂区雨水管收集后排入市政雨水管网。

其中，项目硅石清洗水经沉淀处理后循环利用，不外排；地坪冲洗废水等废水，经沉淀处理后作为硅石冲洗水补充水使用，不外排；初期雨水经沉淀池处理后作为硅石清洗水补水，不外排；生活污水经预处理后排入市政污水管网。

因此，本项目外排废水为生活污水，经市政污水管网排入园区污水处理厂。

### 5.2.2.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）中评价等级判定依据，

本项目废水排放方式为间接排放，本次地表水环境影响评价等级为三级 B。

### 5.2.2.3 废水处理措施可行性

#### 1、初期雨水、硅石清洗废水、地坪冲洗废水沉淀回用可行性分析

##### ① 废水水质回用可行性分析：

项目初期雨水、硅石清洗废水及地坪冲洗废水主要污染因子为悬浮物，经沉淀处理去除悬浮物

项目硅石清洗水主要为去除硅石表面的泥沙等物质，对水质无特殊要求，因此，经处理后的初期雨水、硅石清洗废水、地坪冲洗废水回用于硅石冲洗系统补充水是可行的。

##### ② 废水水量回用可行性分析：

项目硅石冲洗水用水量为  $400\text{m}^3/\text{h}$ 。根据本项目工程分析，项目初期雨水、硅石清洗废水及地坪冲洗废水合计约  $340\text{m}^3/\text{h}$ ，小于硅石清洗用水量，因此可全部作为硅石冲洗水补充水。

不足部分补充自来水，可见硅石清洗可以消耗项目产生的初期雨水、硅石清洗废水及地坪冲洗废水，从废水水量上分析，初期雨水、硅石清洗废水及地坪冲洗废水可全部回用于硅石清洗水补水，不外排。

##### ③ 小结

综上，从初期雨水、硅石清洗废水及地坪冲洗废水的水质、水量上分析，可全部回用于硅石清洗水补水，不外排。

#### 2、硅石清洗水处理工艺可行性分析

根据项目工程分析，项目硅石清洗主要为去除硅石表面附着泥沙而带入的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、氧化镁和五氧化二磷等杂质，因此，在产生的清洗水中，主要含有泥沙及细状硅石等悬浮物。

项目硅石清洗水设计采用沉淀处理。沉淀池的作用主要是去除悬浮于污水中可以沉淀的固体悬浮物，设计为平流式沉淀池。根据清洗水中悬浮物的状态及粒径分布，其主要为大颗粒悬浮物，经沉淀后可实现对悬浮物 90% 的去除率。项目硅石清洗水主要为去除硅石表面的泥沙等物质，对水质无特殊要求，因此，硅石清洗水经沉淀处理后，可继续回用于硅石清洗，不外排。同时，硅石清洗系统归属亏水活动，亏水量为  $80\text{m}^3/\text{h}$ 。

#### 3、生活污水经预处理后排入市政污水管网可行性分析

##### (1) 隔油池环境可行性

本项目设置 1 个总容积  $15\text{m}^3$  的隔油池用于处理食堂废水，废水在隔油池中停留时间



按 0.5h 计，则隔油池最大接纳污水量为  $30\text{m}^3/\text{h}$ 。根据工程分析，本项目食堂废水产生量为  $15.48\text{m}^3/\text{d}$ ，低于该隔油池最大处理能力。同时，食堂废水经隔油处理后，可有效去除废水中的油污，满足环境可行性要求。

### （2）一体化污水处理设施环境可行性

本项目设置 3 个总容积  $200\text{m}^3$  的一体化污水处理设施用于处理生活污水，废水在一体化污水处理设施中停留时间按 12h 计，则一体化污水处理设施最大接纳污水量为  $400\text{m}^3$ 。根据工程分析，本项目生活污水产生量为  $80.5\text{m}^3/\text{d}$ ，低于该一体化污水处理设施最大处理能力。同时，生活污水经一体化污水处理设施处理后，可有效去除废水中 COD、BOD<sub>5</sub> 等，满足环境可行性要求。

### （3）污水处理厂环境可行性

**近期：**近期项目内废水排入石家坝城市污水处理厂处理，服务范围为苍溪县城嘉陵江右岸片区及经开区（本项目位于经开区内）。石家坝城市污水处理厂位于四川省广元市苍溪县云峰镇石家坝村，现有处理规模为  $1.9\text{万 m}^3/\text{d}$ ，正在扩建  $1.1\text{万 m}^3/\text{d}$ 。采用“A<sup>2</sup>O 生化池+活性砂过滤池+紫外消毒”工艺，处理后尾水达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准后排入嘉陵江。目前该城市污水处理厂污水处理量约为  $1.8\text{万 m}^3/\text{d}$ ，本项目废水量为  $80.5\text{m}^3/\text{d}$ ，因此，本项目废水进入园区污水处理厂处理可行。

**远期：**待经开区园区污水处理厂建成后，本项目废水进入园区污水处理厂处理。园区污水处理厂位于四川省广元市苍溪县云峰镇石家坝村，拟建设规模为  $1.5\text{万 m}^3/\text{d}$ ，主要收集四川苍溪经济开发区的工业废水及生活污水。拟采用“预处理+生化处理（水解酸化+AAO 生化工艺）+深度处理（二沉池+芬顿氧化池+高效沉淀池+纤维转盘滤池）+紫外消毒”工艺，出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级 A 标执行，尾水依托石家坝城市生活污水处理厂排污口排入嘉陵江。目前，园区污水处理厂正在建设，污水管网已经覆盖本项目所在区域，待园区污水处理厂建设投运后，本项目生活废水依托园区污水处理厂处理。

## 5.2.2.4 建设项目废水污染物排放信息表

### （1）废水类别、污染物及污染治理设施信息表

本项目废水类别、污染物及治理设施见下表：

表 5-3 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					编号	名称	工艺			
1	生活污水	COD、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、TP	排入污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	TW002	生活污水处理设施	隔油池+一体化污水处理设施	DW001	是	企业总排口

## (2) 废水排放口基本情况表

本项目废水排放口基本信息见下表：

表 5-4 废水间接排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量(万 t/a)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳污水处理厂信息		
		经度	纬度					名称	污染物种类	国家或地方污染物排放浓度限值 (mg/L)
1	DW001	105.96283	31.69732	2.66	进入园区污水处理厂	间断排放，排放期间流量不稳定且无规律，但不属于冲击型排放	根据生产情况安排	园区污水处理厂	COD	40
									BOD <sub>5</sub>	10
									SS	10
									NH <sub>3</sub> -N	3
									TP	0.5

## 5.2.3 噪声环境影响分析

### 5.2.3.1 声环境影响评价工作等级

本项目位于四川苍溪经济开发区，评价区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的3类标准区域。项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增加未达到3dB(A)以上，且受影响人数未显著增加。因此，按照《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中的有关规定，确定本项目声环境评价为三级评价。

### 5.2.3.2 噪声源的产生

本项目运营期噪声主要来源于设备运行噪声和进出车辆交通噪声。

#### （1）设备运营噪声

项目噪声主要来源于矿热炉产生的冶炼噪声、除尘器风机、空压机、水泵等所产生的机械噪声和空气动力性噪声等，本项目在设计时对以上设备进行了以下隔声、减振措施：

①项目电炉车间、泵房、电炉除尘的风机房、空压站采取封闭车间，车间墙体选择具有一定隔音效果的材质。

②项目生产设备全部布置在室内，风机与空压机位于机房内，设备选择低噪设备，设备间采用柔性连接，设备底座采用减震设施，空压机加装消声设备，利用墙体隔声和距离衰减，减小噪声对外环境的影响。

具体措施如下：

a.使用金属薄板制作隔声罩时，金属板上涂敷一定厚度的阻尼材料，防止罩壳产生振动；

b.墙体靠近声源部分加装“镀锌隔声钢板+Z型减振镀锌龙骨+内填吸声层超细玻璃纤维棉”的吸隔声复合材料，降低噪声污染；

c.消声设备与声源设备柔性连接，并且消声设备进行基础作隔振处理，以免引起隔声罩罩体振动，辐射噪声；

d.电炉设施直接安装在混凝土机座块上以减小其振动影响，并设置防振沟，尽量减小低频噪声对外环境的影响；

e.定期对设备进行保养、维护（设备皮带输送部分定期加润滑油），减少因设备工况差而产生的噪声污染。

#### （2）车辆交通噪声

本项目进出机动车将产生交通噪声。该类噪声源强的特点为瞬时发生、持续时间较短且时段性明显。营运期通过以下治理措施，再加上区内有大量绿化可以有效降低车辆噪声，可以实现达标排放。

①保障车辆进出通道畅通并加强交通管理，车辆在进入厂区，需减速行驶，以减少噪声对外环境的影响，建议设置警示牌，提醒行驶车辆，行驶车速不得大于 5km/h 和禁止鸣笛。

②加强管理，严格执行地方环境管理规定，合理安排工作时间，夜间不生产。

建设单位严格采取上述噪声防治措施后，降噪效果在 35~40dB(A)。则项目营运期生产设备产生的噪声不会对区域声学环境产生明显的不利影响。

本项目噪声污染源强调查清单见下表。

表 5-5 项目主要噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强 声功率级 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内边 界声级 /dB(A)	运行 时段	建筑物插 入损失 /dB(A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物 外距离
1	综合筛分室	振动筛	85	基础减震+ 厂房隔声	204	344	1	13	65	全天	10	55	1
2		颚式破碎机	95		231	386	1	12	75	全天	10	65	1
3	硅石库	振动给料机	75		263	356	1	6	55	全天	10	45	1
4	洗精煤库	振动给料机	75		210	287	1	6	55	全天	10	45	1
5	木片库	振动给料机	75		210	215	1	6	55	全天	10	45	1
6	1#冶炼车间	1#矿热炉	80		156	344	30	20	60	全天	10	50	1
7		2#矿热炉	80		277	325	30	20	60	全天	10	50	1
8		3#矿热炉	80		267	456	30	20	60	全天	10	50	1
9		4#矿热炉	80		314	656	30	20	60	全天	10	50	1
10		工业硅成品振 动给料机	75		356	133	1	18	55	全天	10	45	1
11		工业硅成品颚 式破碎机	95		746	125	1	16	75	全天	10	65	1
12		1#起重机	70		534	267	1	16	50	全天	10	40	1
13		2#起重机	70		323	327	1	9	50	全天	10	40	1
14		3#起重机	70		311	213	1	9	50	全天	10	40	1
15		4#起重机	70		314	246	1	9	50	全天	10	40	1
16	2#冶炼车间	1#矿热炉	80		416	449	30	9	60	全天	10	50	1
17		2#矿热炉	80		426	429	30	20	60	全天	10	50	1
18		3#矿热炉	80		418	443	30	20	60	全天	10	50	1
19		4#矿热炉	80		414	457	30	20	60	全天	10	50	1
20		工业硅成品振 动给料机	75		435	587	1	18	55	全天	10	45	1
21		工业硅成品颚	95		348	286	1	18	75	全天	10	65	1

		式破碎机												
22		1#起重机	70			352	523	1	16	50	全天	10	40	1
23		2#起重机	70			344	342	1	16	50	全天	10	40	1
24		3#起重机	70			340	346	1	16	50	全天	10	40	1
25		4#起重机	70			337	350	1	16	50	全天	10	40	1
26	3#冶炼车间	1#矿热炉	80			530	575	30	20	60	全天	10	50	1
27		2#矿热炉	80			533	555	30	20	60	全天	10	50	1
28		3#矿热炉	80			519	535	30	20	60	全天	10	50	1
29		4#矿热炉	80			519	518	30	20	60	全天	10	50	1
30		工业硅成品振动给料机	75			547	576	1	18	55	全天	10	45	1
31		工业硅成品颞式破碎机	95			546	378	1	18	75	全天	10	65	1
32		1#起重机	70			457	520	1	16	50	全天	10	40	1
33		2#起重机	70			540	410	1	16	50	全天	10	40	1
34		3#起重机	70			582	710	1	16	50	全天	10	40	1
35		4#起重机	70			441	543	7	16	50	全天	10	40	1
36	空压机房	空压机	90			543	444	7	5	70	全天	10	60	1
37	余热发电车间	汽轮机	95			512	24	7	12	75	全天	10	65	1
38	循环水泵房	1#水泵	80			432	437	7	6	60	全天	10	50	1
39		2#水泵	80			642	322	7	6	60	全天	10	50	1

表 5-6 工业企业噪声源调查清单（室外声源）

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强（任选一种）		声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	（声压级/距声源距离）/（dB(A)/m）	声功率/dB(A)		
1	卸料站风机 1	/	500	192	0.5	/	80~85	消声器+隔声罩	昼间
2	卸料站风机 2	/	480	192	0.5	/	80~85	消声器+隔声罩	

3	综合筛分室风机	/	950	190	1.0	/	80~85	消声器+隔声罩	
4	硅石库风机	/	1020	160	1.0	/	80~85	消声器+隔声罩	
5	洗精煤库和木片库风机	/	1020	130	1.0	/	80~85	消声器+隔声罩	昼间、夜间
6	配料站风机 1	/	1300	220	1.2	/	80~85	消声器+隔声罩	昼间、夜间
7	配料站风机 2	/	1250	230	1.5	/	80~85	消声器+隔声罩	昼间、夜间
8	矿热炉除尘系统风机 1	/	1400	160	1.8	/	85~90	消声器+隔声罩	昼间、夜间
9	矿热炉除尘系统风机 2	/	1350	165	1.5	/	85~90	消声器+隔声罩	昼间、夜间
10	矿热炉除尘系统风机 3	/	1250	170	1.2	/	85~90	消声器+隔声罩	昼间、夜间
11	矿热炉除尘系统风机 4	/	1200	175	0.5	/	85~90	消声器+隔声罩	昼间、夜间
12	矿热炉除尘系统风机 5	/	1100	185	0.5	/	85~90	消声器+隔声罩	昼间、夜间
13	矿热炉除尘系统风机 6	/	1050	190	0.5	/	85~90	消声器+隔声罩	昼间、夜间

### 5.2.3.3预测方法

本次环评采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声预测计算模型，预测方法为：

#### ①声源描述

声环境影响预测，一般采用声源的倍频带声功率级、A 声功率级或靠近声源某一位置的倍频带声压级、A 声级来预测计算距声源不同距离的声级。工业声源有室外和室内两种声源，应分别计算。

#### ②室外声源在预测点产生的声级计算

按照无指向性点声源几何发散衰减进行计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中， $L_p(r)$  ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$  ——参考位置  $r_0$  处的声压级，dB；

$r$  ——预测点距声源的距离，m；

$r_0$  ——参考位置距声源的距离，m。

#### ③室内声源等效室外声源声功率级计算

如下图所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ ，若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外倍频带声压级按下式计算：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中， $L_{p1}$  ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

$L_{p2}$  ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

$TL$  ——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。



图 4-1 室内声源等效为室外声源图例



某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级按下式计算：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中， $L_w$ ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

$Q$ ——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

$R$ ——房间常数； $R = Sa / (1 - \alpha)$ ， $S$  为房间内表面面积， $m^2$ ； $\alpha$  为平均吸声系数；

$r$ ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的  $i$  倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right)$$

式中， $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{plij}$ ——室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级，dB；

$N$ ——室内声源总数。

#### ④靠近声源处的预测点噪声预测模型

如预测点在靠近声源处，但不能满足点声源条件时，需按线声源或面声源模型计算。

#### ⑤工业企业噪声计算

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_i$ ，第  $j$  个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_j$ ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ $L_{eqg}$ ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right)$$

式中， $L_{eqg}$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

$T$ ——用于计算等效声级的时间，s；

$N$ ——室外声源个数；

$t_i$ ——在  $T$  时间内  $i$  声源工作时间，s；

$M$ ——等效室外声源个数；

$t_j$ ——在  $T$  时间内  $j$  声源工作时间, s。

### ⑥预测值计算

$$L_{eq} = 10\lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中,  $L_{eq}$ ——预测点的噪声预测值, dB; ;

$L_{eqb}$ ——预测点的背景值, dB。

### 5.2.3.4预测结果

通过预测模型计算, 项目噪声预测结果见下表。

表 5-17 厂界噪声预测结果

序号	名称	相对位置		离地高度 (m)	贡献值 (dB)		是否达标	
					昼间	夜间	昼间	夜间
1	厂界东侧	41	139	1.20	53.63	50.31	65	是
2	厂界南侧	67	-13	1.20	63.24	51.48	65	是
3	厂界西侧	-30	12	1.20	63.27	54.19	65	是
4	厂界北侧	-39	129	1.20	62.41	52.13	65	是
5	厂界最大值	-15.45	17.3	1.20	64.40	53.32	65	是

由上表可知, 本项目厂界噪声预测点均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 3 类标准。

## 5.2.4 地下水环境影响预测和分析

### 5.2.4.1地下水评价等级及范围

由总论章节可知, 本项目地下水评价等级为二级, 通过区域水文地质资料, 结合现场调查, 本项目所在区域水文地质单元界线明显, 选取自定义法确定本项目地下水环境影响评价调查范围。项目西侧、北侧以地形等高线分水岭为界, 西侧、南侧以嘉陵江为界。根据测算, 本项目地下水环境影响评价范围共计约 13.8km<sup>2</sup>。



图 5-2 地下水评价范围

#### 5.2.4.2地下水环境保护目标

本项目位于四川省广元市苍溪县紫云经开区猕都大道北侧，场地地势开阔，为已平整场地，整平后微地貌为山前台地、局部斜坡和沟谷地貌。项目地处广元市苍溪县境内嘉陵江左岸，构造上属新华夏系第三沉降带四川盆地之川西褶皱带和米仓山褶皱带。根据厂区岩土勘察资料，评价区地层主要为第四系人工填土层、第四系全新统坡洪积层可塑粉质黏土，下伏基岩白垩系下统苍溪组砂岩、泥岩以及砾岩组成。根据钻挖情况，评价区地下水主要为赋存于上部填土层中的上层滞水，部分区域测得黏性土层及基岩中的裂隙水。

根据调查项目评价范围内无集中式饮用水水源，评价范围内散居农户目前均已接通自来水，自来水水源为地表水。本项目评价范围内地下水保护目标详情见表。

表 5-7 本项目地下水保护目标分布

序号	敏感点	敏感点概况	位置关系	开发利用情况
1	项目区下伏含水层	评价范围内第四系松散岩类孔隙水	评价范围内下伏潜水含水层	评价范围内散居农户都已经接通自来水，水源为地表水。
2		评价范围内白垩系遂苍溪组基岩裂隙水	评价范围内下伏潜水含水层	

### 5.2.4.3地下水污染源识别与分析

#### 1、施工期地下水环境污染源识别

本项目为新建工程，项目在施工期的主要工程行为包括厂房建设，新建生产线设备安装等。施工期的污染源主要来自施工过程中施工机械跑、冒、滴、漏产生的油污污染，施工人员产生的生活废水若收集处理不当进入地下水系统后可能对地下水造成污染。

#### 2、运营期地下水污染源分析

本项目年产工业硅 18 万吨，副产微硅粉 4713 吨/年，项目主要由上料系统、冶炼车间、微硅粉加密系统、余热发电系统及仓储工程、辅助工程、环保工程等组成。非正常状况下，生产区、池体区、罐体区防渗层破裂或损坏，从而导致污染物泄漏后进入地下水含水层中污染地下水环境。

本项目运营期地下水污染源分析见下表。

表 5-8 本项目地下水环境影响识别表

序号	构筑物名称	对地下水影响识别	影响程度
1	硅石水洗沉淀池及泵站	硅石清洗废水泄漏入渗地下水	硅石中污染物
2	氨水储罐区	氨水罐泄漏入渗地下水	含碱废水，严重污染
3	油品库	油品库石油类污染物泄漏入渗进入地下水	含油废水，污染严重
4	危废暂存间	液态危险化学品泄漏入渗进入地下水	液态危废，污染严重

### 5.2.4.4水文地质条件调查

#### 1、地形地貌

苍溪县位于四川盆地北缘，长江上游嘉陵江中段，居大巴山南麓。苍溪县域受米仓山、大巴山构造控制，地势由东北向西南倾斜，境内地势东北高，西南低。1000 米以上之黑猫梁、九龙山、龙干山等高山雄踞北部及东北部，低、中山脉逶迤绵亘，九龙山主峰海拔 1377 米为最高峰，回水、石门、歧坪一线以南为低山深丘区，山丘多呈桌状及台阶状，沿江可见冲积层阶地。最低八庙镇涧溪口海拔 353 米。境内江河纵横，切割剧烈，地形复杂，岭陡谷深，平坝、台地、丘陵、低山、低中山及山塬地貌皆有，以低山为主。

项目区域地貌属低山地貌，原始微地貌为斜坡和沟谷地貌，2018 年拟建场地进行过整平施工，整平后微地貌为山前台地、局部斜坡和沟谷地貌。场地地形地貌详见下**错误!未找到引用源。**所示。



图 5-3 场地地形地貌图

## 2、地层岩性

根据区域地质资料及野外钻探揭露，勘探深度范围内场地的地层为：第四系人工填土层（ $Q_4^{ml}$ ）、第四系全新统坡洪积层（ $Q_4^{dl+pl}$ ）可塑粉质黏土，下伏基岩白垩系下统苍溪组(K1c)砂岩、泥岩以及砾岩岩组成。现根据钻探揭示情况将场地各地层的分布及特征由上至下简述如下：

### （1）第四系全新统人工填土层（ $Q_4^{ml}$ ）

素填土①：红褐色、黄褐色、灰褐色，松散~稍密，干~稍湿，主要成分为黏性土，局部含有基岩碎块，该层在场地内回填区域广泛分布，回填时为机械抛填，均匀性差，其回填时间约 2~6 年，为抛填的欠固结土，具有一定湿陷性，其自重固结未完成。层厚 0.3~29.0m，层顶标高 401.70~437.68m。

素填土②：红褐色、黄褐色，松散~稍密，干~稍湿，主要成分为强~中等风化砂、泥岩碎块石及少量黏性土填充，该层在场地内回填区域广泛分布，回填时为机械抛填，均匀性差，其回填时间约 2~6 年，为抛填的欠固结土，具有一定湿陷性，其自重固结未完成。局部区域为原有建筑场坪及道路，含有混凝土面层以及砂卵石垫层。层厚 0.3~29.3m，层顶标高 400.39~437.80m。

杂填土：杂色，松散，稍湿。成分较为复杂，主要为原地貌建筑拆迁遗留建筑垃圾以及少量黏性土组成，硬杂质含量大于 50%，堆积时间约 5 年，为新近填土。为抛填的欠固结土，具有一定湿陷性，其自重固结未完成。层厚 0.2~6.0m，层顶标高 417.82~435.20m。

---

### (2) 第四系全新统坡洪积层 (Q<sub>4</sub><sup>dl+pl</sup>)

可塑粉质黏土：黄褐色～灰褐色，可塑状，主要由黏粒组成，局部粉粒含量较大，含铁、锰质结核，无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。局部含有基岩碎块，揭露包含最大直径约 0.4m 的基岩碎块。层厚为 0.5～15.6m，层顶标高 395.89～431.40m。

### (3) 白垩系下统苍溪组 (K<sub>1c</sub>)

全风化砂岩：青灰色为主，砂质结构，全风化呈粉砂状，局部夹少量泥质粉砂岩碎块，碎块手可捏碎，遇水易软化。层厚为 0.3～14.7m，层顶标高 393.67～431.46m。

强风化砂岩：青灰色、黄色，砂质结构，泥质胶结，中～厚层状构造，裂隙发育，结构面不清晰，锤击声哑，手易掰断。风化裂隙发育，风化差异严重，局部地段岩体风化呈土状，裂面见铁锰质浸染，结构面不清晰，力学性能差，表层多风化为片状，岩质极软，敲击声沉闷，手捏易碎，遇水极易软化，岩芯较破碎，岩芯多为碎块状，少量呈短柱状～柱状，局部地段岩体风化呈土状。钻探岩芯取芯率 65～80%，RQD 值约 30～50，岩体破碎～较破碎。岩石基本质量等级为 V 级，该层在场地内广泛分布。层厚 0.5～15.3m，层顶标高 390.90～430.56m。

中等风化砂岩：灰白色、青灰色、黄色，砂质结构，节理裂隙发育～轻微发育，岩芯多多呈长柱状，少量短柱状。岩块用手难折断，敲击声清脆，回弹明显。受风化或构造破坏，中风化岩体原生结构发生变异，并在地下水长期作用下局部形成层状泥化软弱夹层，泥化软弱夹层空间分布不均匀，层位不连续。该层在场区连续广泛分布，与强风化层无明显的分界线，常为过渡关系。钻探岩芯取芯率 85～95%，RQD 值 75～85，属软岩～较软岩，岩体较破碎～较完整，岩石基本质量等级为 V～IV 级。该层未揭穿，层顶标高 386.80～427.50m

全风化泥岩：棕红色、暗红色，主要矿物成分为黏土矿物，部分岩体夹石英、云母等矿物质。岩体结构已全部破坏，呈土状结构，遇水泥化，夹碎岩块，用手可捏碎。层厚 0.5～14.5m，层顶标高 394.43～431.44m。

强风化泥岩：褐红色、灰褐色，泥质结构，薄层状，性脆，断口不平整，节理裂隙发育，岩芯呈碎块柱状、饼状和短柱状本层中夹有少量浅褐红色粉质硬粒状物，岩质极软，敲击声沉闷，手捏易碎，遇水极易软化，岩芯较破碎，岩芯多为碎块状，少量呈短柱状～柱状。钻探岩芯取芯率 65～75%，RQD 值约 20～45，

岩体破碎~较破碎。岩石基本质量等级为 V 级，该层在场内广泛分布。层厚 0.5~21.7m，层顶标高 391.82~430.01m。

中等风化泥岩：红色、灰褐色、青灰色，泥质结构，薄层状，性脆，断口不平整，节理裂隙发育，岩芯多呈长柱状，少量短柱状，部分区域薄层构造。受风化或构造破坏，中风化岩体原生结构发生变异，并在地下水长期作用下局部形成层状泥化软弱夹层，泥化软弱夹层空间分布不均匀，层位不连续。该层在场区连续广泛分布，与强风化层无明显的分界线，常为过渡关系。钻探岩芯取芯率 80~90%，RQD 值 70~80，属极软岩~软岩，岩体较破碎~较完整，岩石基本质量等级为 V 级。该层未揭穿，层顶标高 384.94~428.30m。

中等风化砾岩：灰白色，粉砂结构，块状，性脆，断口不平整，节，岩芯呈长柱状，场内成块状局部分布，厚度不大。成分以砂岩为主，少量石英岩。钻探岩芯取芯率 85~95%，RQD 值 75~85，属较硬岩，岩体较完整，岩石基本质量等级为 III 级。层厚 0.3~3.3m，层顶标高 392.52~424.12m。

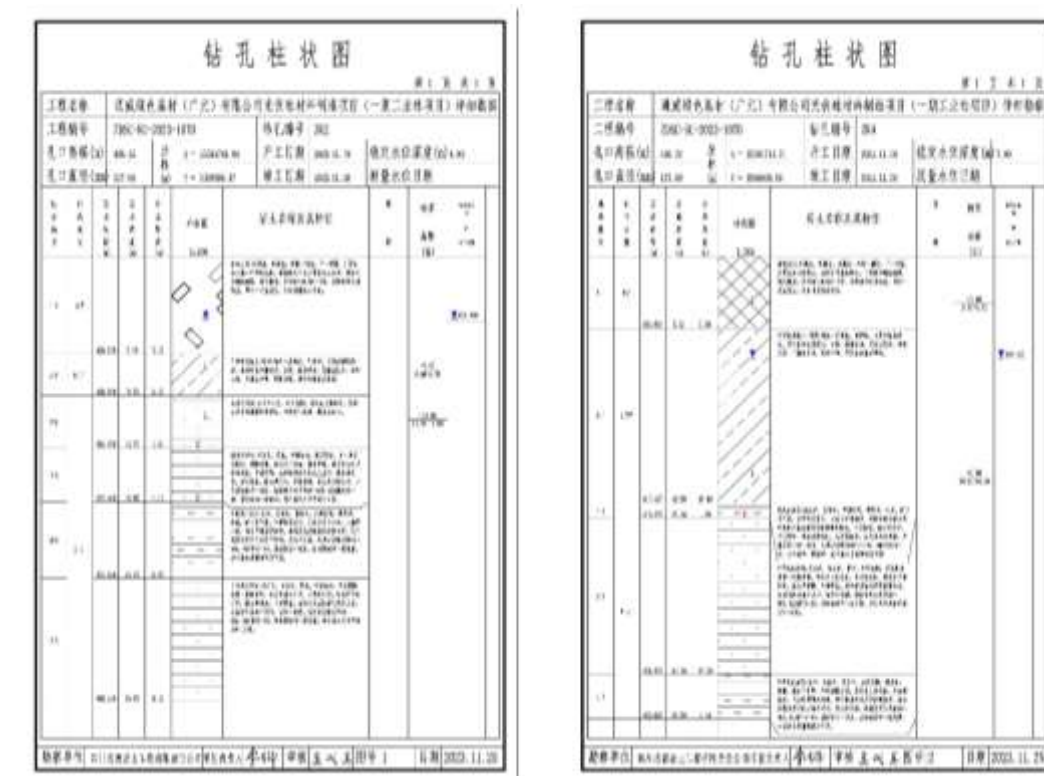


图 5-4 项目钻孔

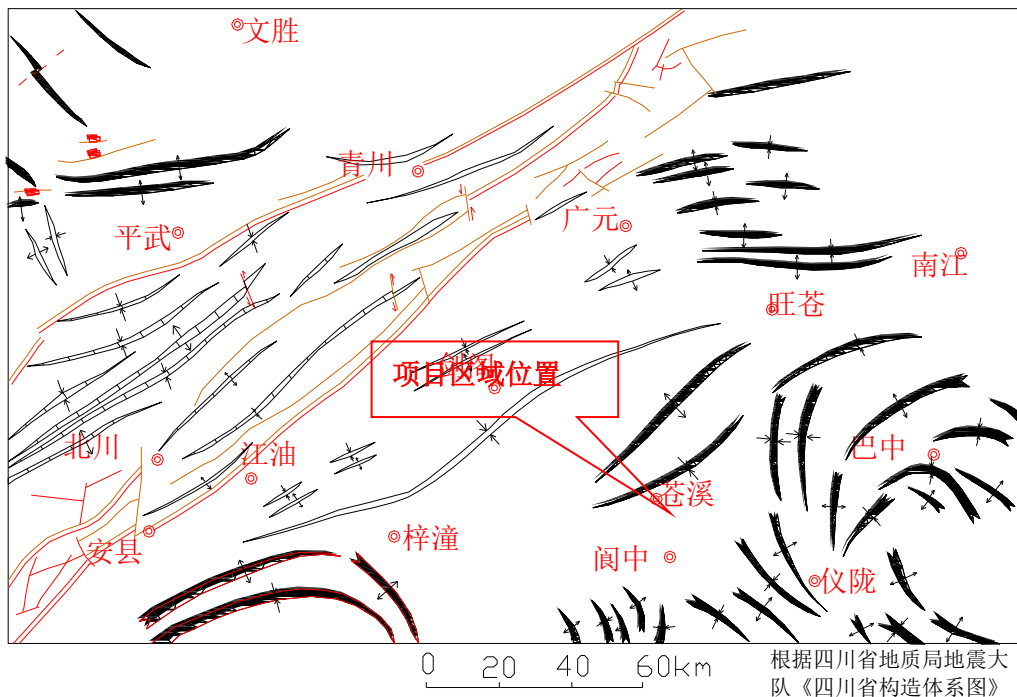
### 3、地质构造

#### (1) 区域构造特征

广元属于四川盆地边缘弧形构造带，为华夏式构造。项目所在区域在大地构造上属新华夏系第三沉降带四川盆地之川西褶皱带和米仓山褶皱带。

区内北部受米仓山东西向的褶断带、东北与大巴山北西向褶皱带相接，东南邻华蓥山北北东向的褶皱带、南西是川中北西西向的褶皱带，测区处于这些构造中心地带，因此受多方向的构造应力叠加及综合作用，以北东或东西向为主的背斜和向斜，构造较为简单，断层不发育。由南到北分别为：苍溪向斜、九龙山背斜、新观背斜和新场向斜。组成褶皱两翼地层的倾角平缓，轴长由 10 余公里至 100 余公里不等。

勘察区位于苍溪向斜南翼，详见下图。



- 一、构造体系纬向构造体系
- 压性断裂
  - 背斜
  - 向斜
  - 华夏式构造体系
  - 背斜
  - 向斜
- 旋转构造体系
- 背斜
  - 向斜
  - 体系不明构造
  - 背斜
  - 向斜
- 二、其它
- 区域性主干断裂
  - 扭性断裂
  - 晚近活动断裂
  - 性质不明断裂

图 5-5 区域构造纲要图

(2) 区域地壳稳定性

苍溪县历史上地震活动较弱，未发生过 VI 级以上的强震。据历代史志和相关资料记载，苍溪所发生的地震多为异地地震波及所致，据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版），苍溪县抗震设防烈度为 6 度，设计地震加速度值为 0.05g，设计地震分组为第二组。根据现场工程地质测绘结合区域地质



---

资料分析，场地内及周边无第四纪新构造运动痕迹，区域构造稳定性好。北京时间 2008 年 5 月 12 日，四川汶川发生 8.0 级强震，本区距重灾区青川 120km；北京时间 2013 年 4 月 20 日 8 时 2 分四川省雅安市芦山县发生 7.0 级地震，震中距苍溪约 230km；该两次地震中，苍溪县内基本无房屋倒塌，有墙体开裂现象。

综上所述，苍溪地区地震水平，无论从强度和频度上来看，地震活动水平属偏弱，场地未位于发震断裂 10km 范围内，属稳定地区。

#### 4、水文地质条件

##### (1) 区域水文地质条件

根据区域水文地质报告及本次野外水文地质调查结果，将区内浅层地下水按地层岩性及其赋存形式划分为三个类型，即第四系松散岩类孔隙水、碎屑岩类风化孔隙-裂隙水。

##### 1) 松散岩类孔隙水

松散层孔隙水主要分布于嘉陵江河谷两岸各级阶地、崩积物堆积层和残坡积风化带内。松散层孔隙水根据赋存介质不同可以分为：冲洪积孔隙水、残坡积孔隙水和崩坡积孔隙水，松散层孔隙水埋藏较浅。

##### 2) 层间裂隙水

层间裂隙水是红层地区分布最广泛的地下水，也是红层地区地下水的主要形式。红层地区的渗透系数特点是水平渗透系数大于垂直渗透系数，且砂岩与泥岩不等厚互层，这些特点让红层地区的层间裂隙水特别发育。在深丘洼地地貌地区 20~30m 以下，常常能够遇到承压水；在 50~60m 以下，往往具有普遍性，但是水量小，这就是层间裂隙水沿着层间裂隙运动形成的。层间裂隙水的含水结构可分为单层和多层两种类型，单层的是指只有一层砂岩赋水，下部砂岩含水微弱或者相对隔水层没有水力联系；多层结构是指各层砂岩含水层存在水力联系。层间裂隙水主要接受上部风化带空隙水的垂直入渗补给，另一小部分是倾斜岩层在补给区沿着倾斜岩层层间补给，层间水沿着层面运动，在沟谷深切切割带的砂岩泥岩接触面处呈带状或点状排泄。地下水动态受季影响小，水质也较好，地下水动态变化小。

##### 3) 基岩裂隙水

该类型地下水分布于巨厚层砂岩层中，下伏泥岩为隔水层，砂岩裂隙不发育，地下水赋存于砂岩局部裂隙带中，裂隙联通性不同，水量有较大的差别。基岩裂

---

隙水主要接受大气降水、风化带孔隙裂隙水和残坡积孔隙水入渗补给，主要在砂岩层的底部遇泥岩受阻或在地形陡缓转折处，以下降泉的形式排泄，一般与上、下砂岩层之间缺乏水力联系，水动态变化大。基岩裂隙水一般具有径流途径短，补给区和排泄区较近，地下水有就近补给和就近排泄的特点，地下水动态变化小。

### (3) 地下水补给、径流、排泄特征

松散层孔隙水（包括冲洪积孔隙水和残坡积孔隙水）主要接受大气降水、地表水补给，少量接受基岩裂隙水的补给。一部分地下水以渗流的形式向河谷、沟谷排泄，另一部分向下伏基岩裂隙排泄，补给层间裂隙水和基岩裂隙水。层间裂隙水主要接受松散层孔隙水及部分基岩裂隙水补给，由于红层水平渗透系数大于垂直渗透系数的原因，地下水多沿着层面径流，在地形切割强烈的地方沿层面排泄。基岩裂隙水主要接受大气降水、松散孔隙水、层间裂隙水及地表水的补给；该类型水以下降泉的形式排泄于地表。

### (2) 项目所在地水文地质条件

#### ①地下水类型

项目区内地下水的赋存与分布，主要受地质构造、地貌、岩性、气候等条件的控制。根据含水层赋存特征，评价范围内地下水主要为第四系孔隙水及白垩系苍溪组基岩裂隙水，项目场地下伏主要含水层为白垩系苍溪组基岩裂隙水。

场地基岩孔隙裂隙水主要赋存于风化、构造裂隙及砂岩含水层内，以接受大气降水补给为主。场地大气降水多以坡面流为主，部分顺坡面向坡底排泄，部分下渗补给深部岩体，钻探揭露区内地表下伏基岩以泥岩为主。基岩裂隙水主要靠降水补给，储存于风化网状裂隙、构造裂隙中。其中在白垩系苍溪组基岩裂隙水强风化带中以风化裂隙潜水为主，在中风化带中以网状孔隙、构造裂隙水为主。基岩裂隙水分布极为普遍，但其富水性不一致。强风化带为主要含水层，且富水性相对好，而在中风化带中富水性较差。

位于项目西侧地区主要为嘉陵江河流堆积第四系松散岩类孔隙水，岩性上部为灰色亚粘土，下部为砂卵砾石层，厚 3~18m，地下水富存于砂卵砾石层中，呈重碳酸钙型。

#### ②地下水补、迳、排特征

在该水文地质单元内，丘顶和丘坡一般为地下水的补给、径流区、沟谷、河流为地下水的埋藏径流与排泄区，其总体特点是就近补给就近排泄。

大气降水是区内地下水主要的补给来源，地下水接受补给区主要是含水层的露头区，其接受大气降水入渗补给量的多少又决定于有效降水量大小和包气带岩性以及地形地貌特征，当有效降水量一定时，包气带岩性的渗透性愈强，地势相对平缓地段，降水入渗补给就愈多。另外，水稻种植期的水田地表水、溪流沟水也是区内地下水的另一补给来源。

区内降水丰沛，雨量多集中在6~9月，基岩出露区包气带岩性为泥岩，由于含水层露头区岩体直接裸露，地下水接受降水入渗补给条件较好。在缓坡、平坝及沟谷地区，包气带中分布的粉质粘土层渗透性弱，受其阻隔，地下水接受补给条件较差。

工作区基岩风化带裂隙水主要在丘顶接受补给，在丘坡由高处向低处运移形成径流区，在沟谷、斜坡带和稻田底部为地下水的埋藏径流与排泄区，或补给给嘉陵江两岸第四系松散岩类孔隙水，其总体特点是就近补给就近排泄，水量一般较小，其动态随降雨变化十分明显。

#### 5、地下水的动态特征及水位调查

根据现场调查，项目评价范围内周边遗留散居农户水井，早期作为饮用水源，现基本不再开采使用，以自来水作为生活饮用水，其散居农户水井深度介于8~35m。

根据项目评价范围内地下水水位调查，区内水位埋深1.22~7.03m，根据厂区周边居民水井的水位调查统计结果如下：

表 5-9 项目地下水位统计表

点位编号	点位位置	测量时间	埋深 (m)
1#	项目东南侧（上游）（E105.97601°，N31.69740°）	2023.11.9	/
2#	项目用地范围内（E105.96380°，N31.70038°）	2023.11.9	5.82
3#	项目西北侧（下游）（E105.94841°，N31.70817°）	2023.11.9	/
4#	项目北侧（E105.96470°，N31.70432°）	2023.11.9	1.28
5#	项目南侧（E105.96168°，N31.69827°）	2023.11.9	7.03
6#	项目西南侧（E105.94736°，N31.69397°）	2023.11.9	3.70
7#	项目西侧（E105.95363°，N31.70092°）	2023.11.9	5.74
8#	项目西北侧（E105.96173°，N31.70544°）	2023.11.9	1.22
9#	项目东北侧（E105.96987°，N31.70032°）	2023.11.9	5.56

点位编号	点位位置	测量时间	埋深 (m)
10#	项目东南侧 (E105.96928°; N31.69850°)	2023.11.9	5.61

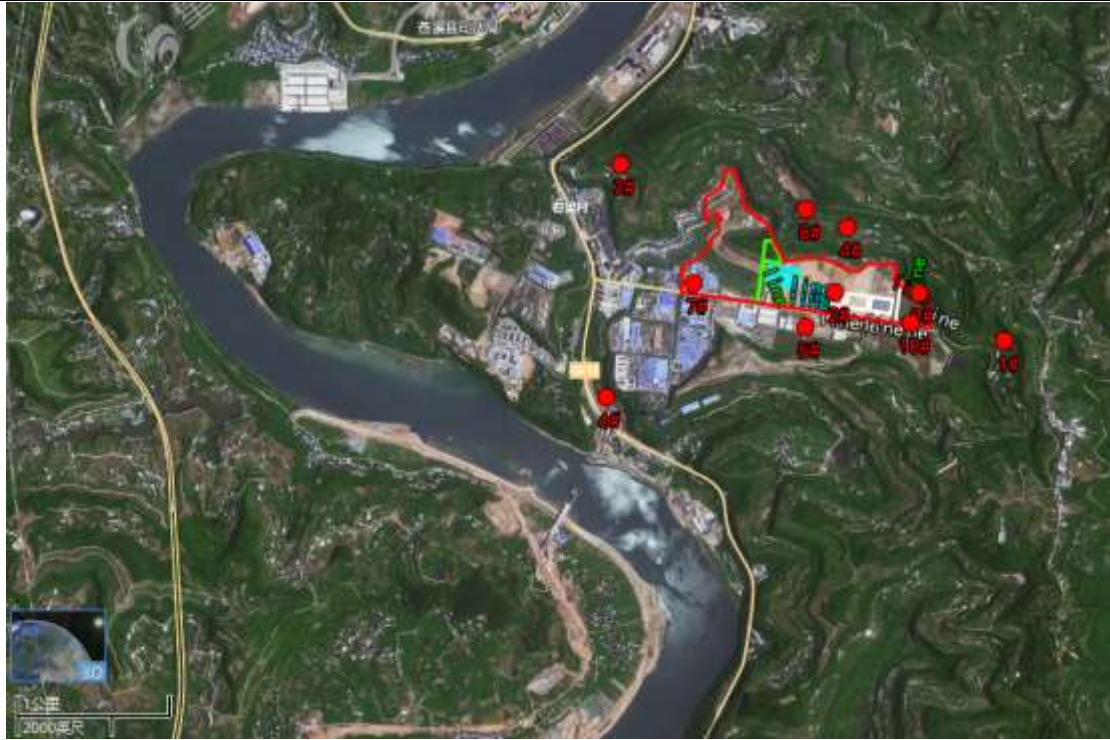


图 5-6 地下水水位调查点分布

#### 6、地下水水化学类型

本次收集项目水文地质现状监测及评价范围内园区污水处理厂地下水调查数据，区域降水量充沛，地下水径流途径短，循环交替积极，故丘陵地区的浅层地下水为低矿化度淡水、水质类型以  $\text{HCO}_3\text{-Ca}$  型水为主。

表 5-10 项目地下水常量组成表

点位 指标	1#	2#	3#	4#	5#
pH	7.5	7.2	8	7.3	7.4
K <sup>+</sup>	0.88	1.83	0.96	1.75	2.6
Na <sup>+</sup>	28.3	14.1	9.71	21.3	10
Ca <sup>2+</sup>	118	145	120	130	79.5
Mg <sup>2+</sup>	22.2	13.9	21.4	18.6	24.3
碳酸根	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
重碳酸根	398	377	330	377	337
氯离子	26.7	23.9	30.2	26.8	3.33
硫酸根	48.9	41	37.3	40.4	19
地下水化学类型	HCO <sub>3</sub> -Ca 型水	HCO <sub>3</sub> -Ca 型水	HCO <sub>3</sub> -Ca 型水	HCO <sub>3</sub> -Ca 型水	HCO <sub>3</sub> -Ca 型水

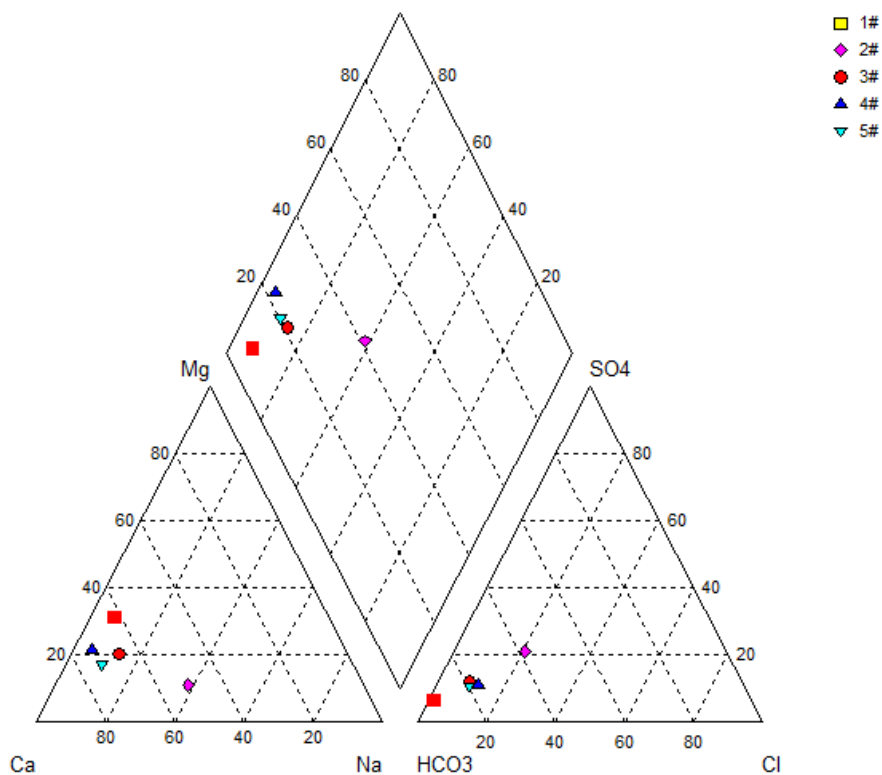


图 5-7 项目所在地水化学 piper 三线图

7、环境水文地质问题调查

项目区环境水文地质问题调查按地下水环境影响评价导则，根据调查区环境地质特征，着重调查了：

- (1) 天然劣质水分布状况，以及由此引发的地方性疾病等环境问题。
- (2) 与地下水有关的其它人类活动情况，如保护区划分情况等。

#### ①原生水文地质问题调查

通过本次地下水环境现状监测，区域地下水 pH 值介于 7.2~8.0 之间，总硬度 290~412mg/L，溶解性总固体 320~463mg/L，属中性、低矿化度、硬度低的淡水，通过分析，地下水水质状况总体属良好。

根据相关资料及现场调查访问，评价区未出现地方病等与地下水相关的原生环境水文地质问题。

#### ②人类活动污染调查

通过调查本评价范围内地下水目前主要以农村环境为主，评价范围的现状污染源分为生活污染源及农业污染源。

##### I、生活污染源

评价范围内部分地区仍居住有住户，农村生活污水未经处理直接排放，会对地下水环境产生一定的影响。

##### II、农业污染源

评价范围内仍有部分水田和旱地，农业污染主要以农药化肥的使用，主要的影响因子为高锰酸盐指数、氨氮和大肠杆菌等。

##### III、工业污染源

#### 8、水文地质参数调查

为了查明场地环境水文地质问题和获取预测评价相关参数，本次收集了川内地区地层相同丘陵地区红层地下水抽水试验参数，了解红层含水层的渗透系数，富水段泥岩层的渗透系数在 0.1~0.2m/d 之间，泥岩的影响半径在 30~55m 之间，单井出水量在 0.9~3.3m<sup>3</sup>/d。渗透系数在 0.012~0.082m/d，单井出水量为 0.33~2.96m<sup>3</sup>/d，影响半径在 0.3~3.8m 之间。

### 5.2.4.5地下水环境影响预测

#### 1、预测原则

项目地下水环境影响预测应遵循以下原则：

1) 考虑到地下水环境污染的隐蔽性和难恢复性，遵循环境安全性原则，为评价各方案的环境安全和环境保护措施的合理性提供依据。

2) 预测的范围、时段、内容和方法根据评价工作等级、工程特征与环境特征，结合当地环境功能和环保要求确定，以拟建项目对地下水水质的影响为重点。

## 2、预测范围及时段

### 1) 地下水环境评价范围

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，根据采区的地层岩性、地质构造特征、水文地质特征，及项目建设后可能影响地下水环境的范围，确定本次地下水环境影响评价范围为 13.8km<sup>2</sup>。

### 2) 地下水环境评价时段

按照《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中相关要求，预测时段分为项目建设期和运营期。

## 3、建设期地下水环境影响预测

项目在建设过程中，地下水的污染源主要包括施工人员生活废水和施工过程中废水，主要的污染物为 COD、氨氮、BOD<sub>5</sub>、SS 等污染物质。施工生产废水主要来自施工工程的冲洗水、施工机械的冲洗水等，每天产生量变化较大，主要污染物为 SS、油类。经调查分析，施工废水主要污染物为泥沙、悬浮固体（SS）、化学需氧量（COD）、氨氮等。施工废水的 pH 值一般在 8~9 之间，偏碱性，这是由于注浆主体材料水解产水的硅酸三钙、硅酸二钙、氢氧化钙等均成碱性，这些物质溶解在水中造成 pH 升高。施工废水中 SS 主要来自开挖过程中产生的粉尘、土灰、岩粉、裂隙中夹杂的泥沙等。

本环评要求建设单位在建筑施工现场开挖修建临时废水储存处理池，使施工废水经隔油、沉淀除渣后循环使用不外排，有效避免对水环境的不利影响。项目建设时灌注的泥浆可能进入浅层地下水，但由于泥浆量小，且泥浆成分主要为膨润土和少量添加剂，无有毒有害成分，因此，进入浅层地下水的泥浆对地下水水质影响很小。同时，建设过程中应采用有效的防渗防漏衬砌措施的泥浆池来存放废弃泥浆，施工结束后进行稳定化、填埋、复耕，废弃泥浆泄漏污染浅层地下水的

可能性很小。

综上所述，项目在建设期对地下水环境的影响较小。

## 4、运营期地下水环境影响预测

通过地下水环境影响识别,项目在运营过程中可能发生泄漏污染地下水的工程构筑物主要为脱盐车站、硅石水洗泵站、氨车站、电炉循环水泵站及油品库、危废暂存间等工程构筑物防渗层因老化、腐蚀、破损等因素的影响。

### (1) 预测情景设置及预测因子、预测源强计算

#### 1) 预测情景设置

##### ①正常工况

在正常工况条件下,本项目车间、罐体、地下管线等可能对地下水环境造成影响的工程构筑物均按要求进行防渗,在正常工况条件下对地下水环境的影响较小。

##### ②非正常工况

在非正常工况条件下,厂区可能会造成地下水污染的工程构筑物地面或池体防渗层因老化、腐蚀、破损等因素的影响,防渗层不能满足地下水防渗要求,污染物进入下伏含水层中影响评价区内地下水水质,威胁下游地下饮用水水质安全。根据项目地下水环境影响识别,本项目在生产过程中应重点关注池体罐区、地下管线等。本次地下水环境影响评价预测选取易发生地下水污染的构筑物进行预测,根据工程分析本项目池体均为地面工程,泄漏后难以发现。

本项目在运营期地下水污染预测情景设置如下:

预测情景 1: 硅石水洗沉淀池破裂

#### 2) 预测因子

《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)对预测因子要求:

①根据识别出的特征因子,按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类,并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序,分别取标准指数最大的因子作为预测因子;②现有工程已经产生的且改、扩建后将产生的特征因子,改、扩建后新增加的特征因子;③污染场地已查明的主要污染物;④国家或地方要求控制的污染物。

根据工程分析,本项目废水中主要污染物为主要污染因子为 pH、SS、COD<sub>Cr</sub>、氨氮、Fe<sup>3+</sup>、Al<sup>3+</sup>。等,本次预测根据预测的可行性和代表性选取 COD<sub>Mn</sub>、氨氮、Fe<sup>3+</sup>、Al<sup>3+</sup>为预测因子。

本项目预测因子的污染浓度即为《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类水质标准,评价过程中影响浓度即该污染物的检出限值。



表 5-11 地下水预测因子评价标准

预测因子	污染浓度	影响浓度	评价标准依据
COD <sub>Mn</sub>	3mg/L	0.05mg/L	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类水质标准
氨氮	0.5mg/L	0.025mg/L	
Fe <sup>3+</sup>	0.3mg/L	0.01 mg/L	
Al <sup>3+</sup>	0.2mg/L	0.01 mg/L	

3) 泄漏源强

预测情景 1

随着时间的推移基础的不均匀沉降或硅石清洗沉淀池体防渗层由于老化、腐蚀等原因出现破裂后，会导致污水收集系统中的废水持续泄漏进入地下水系统中，并且下渗进入含水层，对其造成影响。但由于设置地下水环境长期监测井，按照每季度检修一次，污染发生 90d 后被监测井监测到，随即采取应急补救措施。将非正常泄漏预测时间为 90d，将模拟事故发生 90d 及随后时间里污染物自然迁移情况。非正常工况条件下，假设池体浸湿体防渗层 1% 发生破裂，池体为满水量状态，池水进入地下属于有压渗透，根据达西公式计算源强，计算公式见下式，计算结果见下表。

$$Q = K_a \frac{H + D}{D} A_{\text{裂缝}}$$

式中：Q 为渗入到地下的污水量，m<sup>3</sup>/d；K<sub>a</sub> 为垂向渗透系数，m/d(包气带渗透系数 0.086m/d)；H 为池内水深，4m；D 为地下水埋深（场地内平均地下水水位 9.9m），m；A 裂缝为污水收集池裂缝总面积（池体面积 6×32m<sup>2</sup>），m<sup>2</sup>。通过计算得到泄漏量为 0.23m<sup>3</sup>/d。

表 5-12 非正常工况条件下地下水污染源强的计算

非正常工况	污染源	污染物	浓度 (mg/L)	泄漏量 m <sup>3</sup> /d	泄漏时间	进入地下水环境量 (g)
情景 1	硅石清洗沉淀池	COD <sub>Mn</sub>	100	0.23	90d	2070
		氨氮	25			517.5
		Fe <sup>3+</sup>	0.34			7.04
		Al <sup>3+</sup>	0.44			9.108

注：COD<sub>Mn</sub>取 COD<sub>Cr</sub> 的 1/4，源强主要参照《四川福兴新材料有限公司工业硅电炉技改项目环境影响报告书》中相应源强。

(2) 地下水环境预测方法

项目位于四川省广元市苍溪经济开发区，本项目所在区域属丘陵地区。项目所在地层为第四系全新统，白垩系苍溪组。地下水的赋存与分布，主要受地质构

造、地貌、岩性、气候等条件的控制，根据赋存条件，评价区范围内地下水主要类型为第四系孔隙水及白垩系基岩裂隙水。评价范围内构造简单，地下水动态随季节和降雨变化发生动态变化，根据项目所在地岩土勘察报告，地下水埋深1.8~18.0m。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ/T610-2016），二级评价地下水环境影响预测可采用解析法及数值法进行预测，本项目水文地质条件简单，含水层采用解析法对本项目地下水环境影响进行预测。本项目硅石清洗沉淀池泄漏时间较短，污染物的泄漏概化为瞬时点源泄漏。

污染物泄漏可按照瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源进行预测，公式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M/M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x, y — 计算点处的位置坐标；

t — 时间，d；

C(x, y, t) — t时刻点 x, y 处的示踪剂深度，g/L；

M — 承压含水层的厚度，m；

$m_M$  — 长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u — 水流速度，m/d；

$n_e$  — 有效孔隙度，无量纲；

$D_L$  — 纵向弥散系数， $m^2/d$ ；

$D_T$  — 横向 y 方向的弥散系数， $m^2/d$ ；

$\pi$  — 圆周率。

### （3）参数取值

通过收集建设项目区相关水文地质资料，确定本次评价参数如下：

#### I、渗透系数

根据收集四川地区红层含水层渗透系数，川内丘陵地区红层含水层富水段的渗透系数 0.1~0.2m/d，贫水段渗透系数 0.012~0.082m/d，本项目根据区内地层岩性特征及水文地质条件，渗透系数取 0.15m/d。

#### II、含水层厚度

项目所在地含水层主要为白垩系苍溪组，根据钻孔资料本项目地下水含水层厚度为 M 取值为 25m。

### III、地下水流速及流向

采用水动力学断面法计算地下水流速

$$V=KI; u=V/n$$

式中，I 为断面间的水力坡度；K 为断面间平均渗透系数（m/d）；n 为含水层的孔隙率；V 为渗透速度（m/d）；u 为实际流速（m/d）。

根据调查，确定水力坡度 I 为 3%，有效孔隙度为 0.13。通过计算确定项目所在地下水流 0.035m/d。

### IV、弥散系数

参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据相关经验参数，纵向弥散度选用 50m。由此计算本项目含水层中的纵向弥散系数：

$$DL=\alpha L \times u=50m \times 0.035m/d=1.4m^2/d$$

横向 y 方向的弥散系数 DT: 根据经验一般 D/L=0.1, 因此 DT 分别取 0.14m<sup>2</sup>/d。

表 5-13 地下水预测的主要参数

参数	含水层厚度 (m)	渗透系数 (m/d)	有效孔隙度	地下水流速 (m/d)	纵向弥散系数 (m <sup>2</sup> /d)	横向弥散系数 (m <sup>2</sup> /d)
取值	25	0.15	0.13	0.035	1.75	0.175

#### (4) 预测结果

##### 1) 硅石清洗沉淀池泄漏

泄漏后地下水各污染物预测结果见下表，根据预测结果可知，当硅石清洗池发生泄漏后地下水中污染物在短时间内浓度增加，在地下水水流作用下污染晕不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染晕的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下，中心浓度不断减小。泄漏后 COD<sub>Mn</sub>、氨氮、Fe<sup>3+</sup>、Al<sup>3+</sup>在地下水中迁移的最大浓度为 91.5881mg/L、22.8970 mg/L、0.3115mg/L、0.4030mg/L，其中 COD<sub>Mn</sub>、氨氮、Fe<sup>3+</sup>、Al<sup>3+</sup>均出现超标，最大超标倍数分别为 30.5 倍、45.8 倍、1.04 倍、2.0 倍，超标时间分别为 0~31d、0~46d、0~2d、0~3d，最远超标距离分别为 10m、12m、1m、3m，最大超标面积分别为 26m<sup>2</sup>、39m<sup>2</sup>、2m<sup>2</sup>、5m<sup>2</sup>。

表 5-14 硅石清洗沉淀池泄漏污染物对地下水环境的影响结果

污染物	泄漏时间	超标面积/m <sup>2</sup>	超标最远距离/m	影响面积/m <sup>2</sup>	影响最远距离/m	最大贡献浓度/mg L <sup>-1</sup>	是否超标	评价依据
-----	------	---------------------	----------	---------------------	----------	---------------------------	------	------

污染物	泄漏时间	超标面积/m <sup>2</sup>	超标最远距离/m	影响面积/m <sup>2</sup>	影响最远距离/m	最大贡献浓度/mg L <sup>-1</sup>	是否超标	评价依据
COD <sub>Mn</sub>	100d	/	/	900	49.5	0.9159	否	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类水质标准, 其中 COD <sub>Mn</sub> ≤3mg/L、氨氮 ≤0.5mg/L、 Fe <sup>3+</sup> ≤0.3mg/L、 Al <sup>3+</sup> ≤0.2mg/L
	1000d	/	/	1037	101	0.0916	否	
	3650d	/	/	/	/	0.0251	否	
	7300d	/	/	/	/	0.0125	否	
氨氮	100d	/	/	457	43.5	0.2289	否	
	1000d	/	/	/	/	0.0229	否	
	3650d	/	/	/	/	0.0063	否	
	7300d	/	/	/	/	0.0031	否	
Fe <sup>3+</sup>	100d	/	/	/	/	0.0031	否	
	1000d	/	/	/	/	0.0003	否	
	3650d	/	/	/	/	8.53E-05	否	
	7300d	/	/	/	/	4.27E-05	否	
Al <sup>3+</sup>	100d	/	/	/	/	0.0040	否	
	1000d	/	/	/	/	0.0004	否	
	3650d	/	/	/	/	0.0001	否	
	7300d	/	/	/	/	5.52E-05	否	

非正常工况条件下, 在泄漏下游最近厂界及下游嘉陵江处设置观测点, 泄漏后污染物在地下水中的浓度随时间的变化关系见下图。根据预测结果可知, COD<sub>Mn</sub>、氨氮、Fe<sup>3+</sup>、Al<sup>3+</sup>在泄漏点下游厂界处(泄漏点下 632m)最大浓度为 0.0055mg/L、0.0014mg/L、1.87E-05mg/L、2.42E-05mg/L, 在下游嘉陵江处(泄漏点下游 2070m)最大浓度为 0.0016mg/L、0.0004mg/L、5.39E-06mg/L、6.98E-06mg/L。根据预测结果可知, 硅石清洗沉淀池泄漏后均会造成泄漏点附近地下水中污染物出现超标, 其超标范围和超标时间均较小, 超标范围控制在厂区内泄漏点附近。

表 5-15 污染物泄漏后浓度观测点的污染物特征

污染物	浓度观测点	最大贡献浓度/mg L <sup>-1</sup>	峰值到达时间/d	超标倍数	评价依据
COD <sub>Mn</sub>	下游厂界	0.0055	15600	/	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类水质标准, 其中 COD <sub>Mn</sub> ≤3mg/L、氨氮 ≤0.5mg/L、 Fe <sup>3+</sup> ≤0.3mg/L、 Al <sup>3+</sup> ≤0.2mg/L
	下游排泄点嘉陵江	0.0016	56700	/	
氨氮	下游厂界	0.0014	15600	/	
	下游排泄点嘉陵江	0.0004	56700	/	
Fe <sup>3+</sup>	下游厂界	1.87E-05	15600	/	
	下游排泄点嘉陵江	5.39E-06	56700	/	

污染物	浓度观测点	最大贡献浓度 /mg L-1	峰值到达时 间/d	超标倍数	评价依据
Al <sup>3+</sup>	下游厂界	2.42E-05	15600	/	
	下游排泄点嘉陵江	6.98E-06	56700	/	

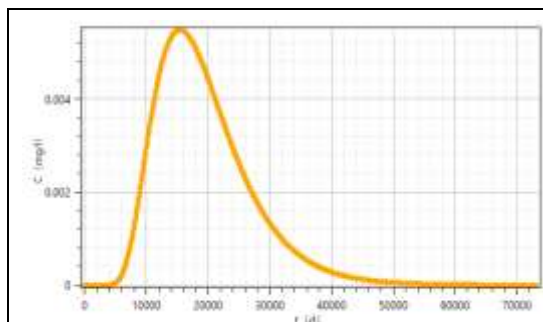


图 5-8 泄漏后在下游厂界处 COD<sub>Mn</sub> 浓度随时间变化关系曲线

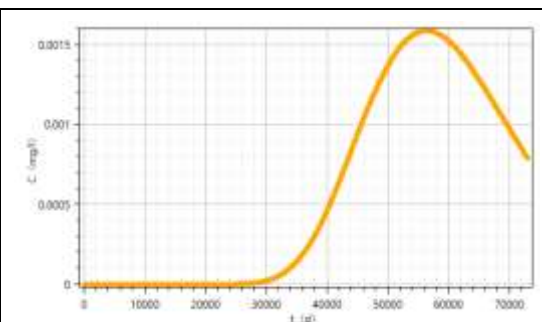


图 5-9 泄漏后在下游嘉陵江处 COD<sub>Mn</sub> 浓度随时间变化关系曲线

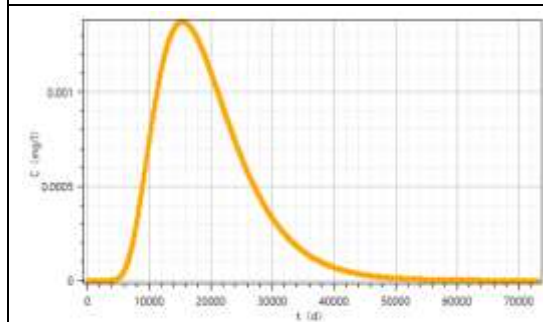


图 5-10 泄漏后在下游厂界处氨氮浓度随时间变化关系曲线

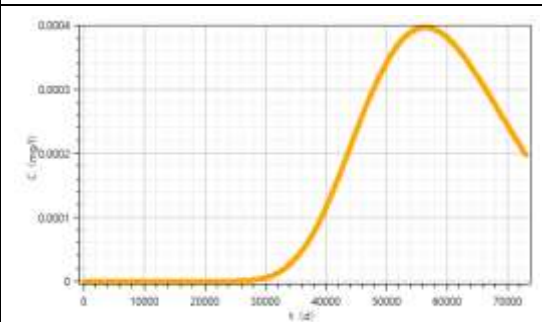


图 5-11 泄漏后在下游嘉陵江处氨氮浓度随时间变化关系曲线

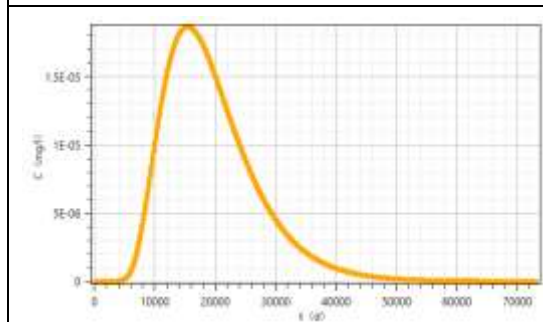


图 5-12 泄漏后在下游厂界处 Fe<sup>3+</sup>浓度随时间变化关系曲线

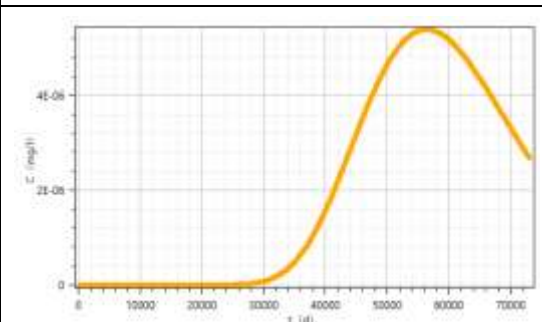


图 5-13 泄漏后在下游嘉陵江 Fe<sup>3+</sup>浓度随时间变化关系曲线

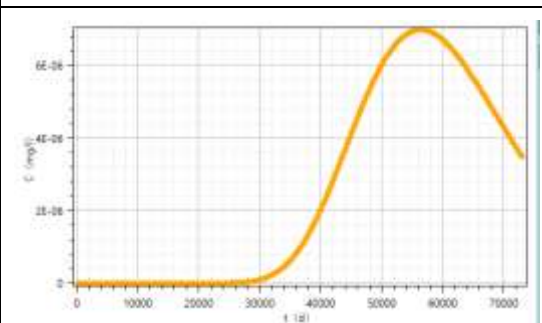
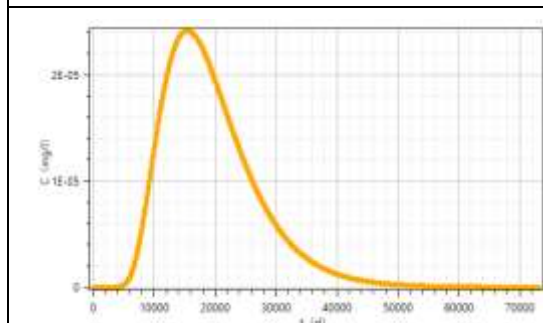


图 5-14 泄漏后在下游厂界处  $Al^{3+}$  浓度随时间变化关系曲线图 5-15 泄漏后在下游嘉陵江处  $Al^{3+}$  浓度随时间变化关系曲线

## (5) 项目对地下水环境影响分析

## 1) 项目施工期对地下水环境影响评价

本项目主要工程为设备新增、厂房及车间修建，施工过程中机械跑冒滴漏产生的油污污染、施工人员产生的生活废水若收集处理不当进入地下系统后可能对地下水造成污染。环评建议采取沉淀池处理后汇入园区污水处理厂；车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高，应在施工场地设置临时沉沙池，经隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排。在采取上述措施的情况下，项目施工产生废水对地下水环境的影响较小。

## 2) 项目运行过程对地下水环境影响评价

在正常工况条件下，防渗层有效，一般情况下污染物不会进入地下水中，因此正常工况条件下不会对地下水环境造成污染。

当罐区、池体等在防渗层失效的情况下，污染物通过包气带进入地下水中会造成地下水环境的污染。通过解析法预测发生泄漏后污染物对地下水环境的影响，根据预测结果可知，泄漏事故发生后会造地地下水中污染物浓度增加，厂区周围地下水含水层中水质会受到一定程度影响。

在非正常工况下硅石清洗沉淀池泄漏后地下水中泄漏后  $COD_{Mn}$ 、氨氮、 $Fe^{3+}$ 、 $Al^{3+}$  在地下水中迁移的最大浓度为 91.5881mg/L、22.8970 mg/L、0.3115mg/L、0.4030mg/L，其中  $COD_{Mn}$ 、氨氮、 $Fe^{3+}$ 、 $Al^{3+}$  均出现超标，最大超标倍数分别为 30.5 倍、45.8 倍、1.04 倍、2.0 倍，超标时间分别为 0~31d、0~46d、0~2d、0~3d，最远超标距离分别为 10m、12m、1m、3m，最大超标面积分别为 26m<sup>2</sup>、39m<sup>2</sup>、2m<sup>2</sup>、5m<sup>2</sup>。在泄漏下游最近厂界及下游嘉陵江处设置观测点， $COD_{Mn}$ 、氨氮、 $Fe^{3+}$ 、 $Al^{3+}$  在泄漏点下游厂界处（泄漏点下 632m）最大浓度为 0.0055mg/L、0.0014mg/L、1.87E-05mg/L、2.42E-05mg/L，在下游嘉陵江处（泄漏点下游 2070m）最大浓度为 0.0016mg/L、0.0004mg/L、5.39E-06mg/L、6.98E-06mg/L。根据预测结果可知，硅石清洗沉淀池泄漏后均会造成泄漏点附近地下水中污染物出现超标，其超标范围和超标时间均较小，超标范围控制在厂区内泄漏点附近。

因此一旦发生泄漏，进入地下水含水层中，会造成区内地下水含水层水质出现超标现象，且影响地下水水质，因此项目在生产过程中从源头控制，严防地下水污染事件的发生。

综上所述，项目的建设对地下水环境存在一定风险，但在采取一定的环保措施基础上可减小对地下水环境的影响，项目的建设对地下水环境总体影响较小。因此，在拟建项目建设中，应采取可靠的防渗防漏措施，在项目运营期内，必须制定相关环境风险控制措施，防止重大事故或者事故处理不及时污水泄漏对地下水环境造成污染。

#### 5.2.4.6地下水环境保护措施及对策

由于地表以下地层复杂，地下水流动极其缓慢，因此，地下水污染具有过程缓慢、不易发现和难以治理的特点。地下水一旦受到污染，即使彻底消除其污染源，也得十几年，甚至几十年才能使水质复原。从源头防止污染物进入地下含水层是我国地下水污染防治的关键。

##### 1、源头控制

地下水的污染是不可逆的，因此，做好地下水污染的源头控制对地下水环境保护有重要作用。

项目在生产过程中的废水及原辅材料，因此可能对地下水环境造成影响的污染源主要为储罐、生产车间、管线泄漏等。在生产过程中应加强管理杜绝此现象的发生。针对本项目工程特点，提出以下源头控制措施。

（1）生产运行开始前进行试运行，检查设备、管线、污水储存及处理构筑物的是否存在“跑冒滴漏”现象；

（2）生产运行前相应部门应该制定详细的开工方案，确保装置在开工和正常生产过程中运行平稳，避免“跑冒滴漏”的现象发生；

（3）在生产操作过程中，争取做到日常操作双人确认，关键操作两级确认，杜绝由于工艺操作失误造成“跑冒滴漏”；

（4）相关部门应加强日常巡检工作，及时发现“跑冒滴漏”，尤其是对易泄漏部位和重点设备要实施特保持护，避免“跑冒滴漏”出现、扩大；

(5) 相关部门对设备设施检查、维护，要制定严格的检修标准、周期和考核标准，落实责任人，检查、维修人员要按照相关标准认真执行，定检后要验收，并做好记录；

(6) 加强设备防腐蚀及老化管理，明确装置重点部位及监测方案，及时消除因设备腐蚀、老化导致的“跑冒滴漏”；

(7) 建设项目发生大量泄漏导致生产装置局部或大范围停工的，参照危险化学品不可控级“跑冒滴漏”进行处理；

(8) 建设项目严重和不可控“跑冒滴漏”应急管理应结合自身实际情况，制定泄漏应急预案，尽量减少物质泄漏导致装置大面积停工，防止在生产装置调整过程中发生次生事故。

## 2、分区防控措施

### (1) 防渗设计基本内容与要求

本项目防渗涉及要求参考《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 50141）、《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB 50268）、《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）等相关规范对本项目生产区域地下水防渗提出相关要求。

### (2) 防渗分区划分

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）对地下水分区防控措施，地下水污染防治分区参照下表进行。

表 5-16 地下水污染防渗分区参照表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效粘土防渗层 $M_b \geq 6m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ；或参照 GB18598 执行
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性有机污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 5-17 地下水污染防渗的划分依据

分区防渗划分依据	分级	主要特征	本建设项目特征
----------	----	------	---------



分区防渗划分依据	分级	主要特征	本建设项目特征
天然包气带的防污性能	强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定	本项目评价区含水层为白垩系苍溪组风化裂隙含水层。根据项目区岩土工程勘察钻孔揭露，项目区包气带厚度平均 9.9m，包气带渗透系数介于 $5 \times 10^{-5} cm/s \sim 1. \times 10^{-4} cm/s$ 量级，综上确定包气带防污性能为“中”。
	中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定；或岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定	
	弱	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件	
污染控制难易程度	难	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	建设项目池体为地面工程泄漏后较隐蔽，工程污染控制较难；生产车间、罐体为地上工程泄漏后较易发现，污染控制程度较易。
	易	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	
污染物类型	重金属	铬、砷、汞、铅、镉等	建设项目各工程污染物 pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、NH <sub>3</sub> -N、Fe <sup>3+</sup> 、Al <sup>3+</sup> 、锌等。

根据建设项目分区防渗的划分依据和地下水污染防渗分区参照表将建设项目地下水分区防渗划分如下表：

**重点防渗区：**包括油品库、危废暂存间、机修间、化验室、事故应急池、硅石清洗沉淀池等。防渗技术要求为：危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求，确保防渗系数  $K \leq 10^{-10} cm/s$ ；其余重点防渗区确保等效黏土防渗层  $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 10^{-7} cm/s$ 。

**一般防渗区：**除重点防渗区和简单防渗区以外的区域。防渗技术要求为等效黏土防渗层  $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 10^{-7} cm/s$ 。

**简单防渗区：**办公楼、食堂、门卫室、厂区道路等。防渗技术要求为一般地面硬化。

### （3）防渗层的设计方案

本项目工程包括重点防治区和一般防渗区分别采取不同等级的防渗措施，重点防渗区按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗要求，其防渗技术等效黏土层  $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数应小于  $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。重点防渗区、一般防渗区典型工程具体防渗结构参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）如下：

### ①重点防渗区地面防渗

重点防渗区地面典型防渗结构见下图。

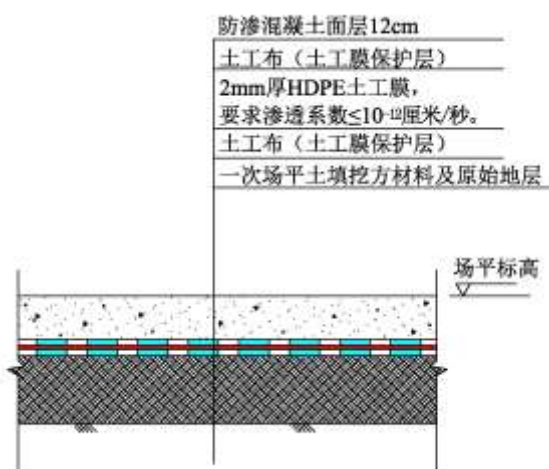


图 5-16 生产车间防渗层设计方案

### ②重点防渗区水池防渗

本项目污水池包括污水处理池、事故池等，混凝土污水池的耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定，混凝土强度等级不宜低于 C30。

I、一般污水防治区水池应符合下列规定：

结构厚度不应小于 250mm

混凝土的抗渗等级不应低于 P8

II、重点污染防治区水池应符合下列规定：

结构厚度不小于 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，掺量宜为胶凝材料总量的 1%~2%

III、在涂刷防水涂料之前，水池应进行蓄水试验

IV、水池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，施工缝采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带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氯乙烯塑料止水带。

V、钢筋混凝土水池的设计上应符合现行行业标准《石油化工钢筋混凝土水池结构设计规范》（SH/T 3132）的有关规定

VI、非混凝土水池的防渗层宜采用高密度聚乙烯膜，并应采取抗浮措施，高密度聚乙烯膜防渗层应符合《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）中 5.2.11 条规定。

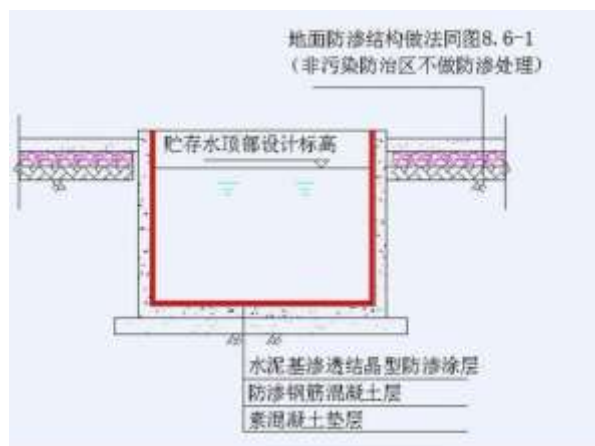


图 5-17 污水池防渗层结构图

### ③重点防渗区地下管线的防渗

I、根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）地下管道应符合下列规定：

一级地下管线、二级地下管线宜采用钢制管道，三级地管应采用钢制管道。

当管道公称直径不大于 500mm 时，应采用无缝钢管；当管道公称直径大于 500mm 时，宜采用直缝埋焊焊接钢管，焊缝应进行 100%射线探伤。

管道设计壁厚的腐蚀余量不应小于 2mm 或采用管道内防腐。

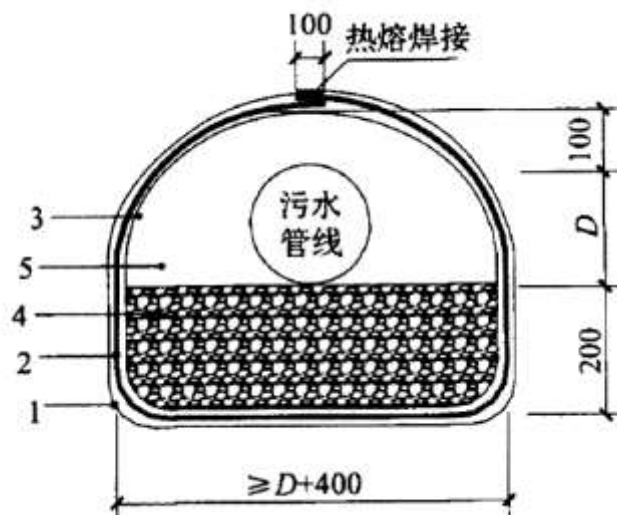
管道的外防腐蚀等级应采用加强级

管道的连接方式应采用焊接

II、当一级地管、二级地管采用非钢制金属管道时，宜采用高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层，也可采用抗渗钢筋混凝土管或套管。

III、地下管道高密度聚乙烯防渗层应该符合下列规定：

高密度聚乙烯膜厚度不宜小于 1.5mm，膜两侧应设置保护层。保护层宜采用长丝无纺土工布；



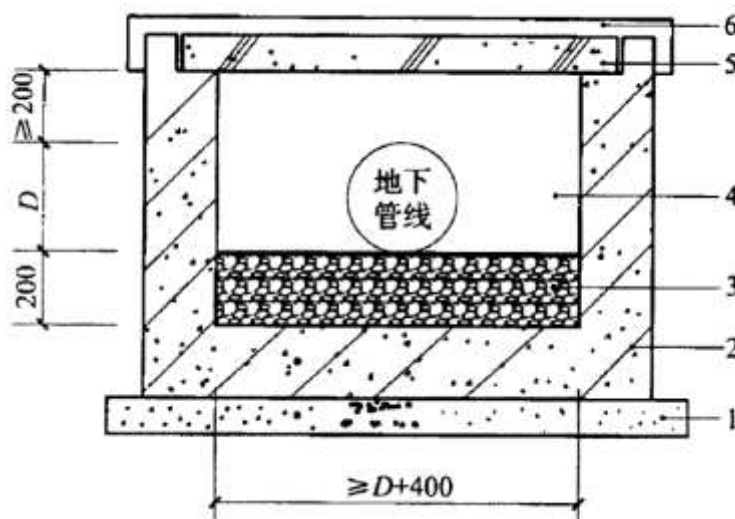
1— 膜下保护层；2—高密度聚乙烯（HDPE）膜；3—膜上保护层；4—砂石层；5—中粗砂

图 5-18 地下管道高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层示意图

IV、钢筋混凝土管沟防渗层应符合下列规定：

沟底、沟壁和顶板的混凝土强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8，混凝土垫层的强度等级不宜低于 C15。

沟底和沟壁的厚度不宜小于 200mm，沟底、沟壁的内表面和顶板顶面应抹聚合物水泥防水砂浆。厚度不应小于 10mm。



1— 混凝土垫层；2—管沟；3—砂石垫层；4—中粗砂；5—管沟顶板；6—防水砂浆

图 5-19 抗渗钢筋混凝土管沟防渗层示意图

④重点防渗区罐区防渗

罐区的防渗措施如下：

I、罐区地面采用水泥硬化和严格防渗、防腐和防爆措施，罐区周围须设置具有强防渗性的围堰、防火堤和集水沟。

II、防火堤地面采用抗渗钢纤维混凝土，抗渗等级不低于 P6。

III、罐基础环墙轴部泄漏管宜采用高密度聚乙烯（HDPE）管，当泄漏管低于地面标高时，泄漏管对应位置处应设置检漏井，检漏井应采用抗渗钢筋混凝土，强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不宜低于 P8。罐区修筑围堰，围堰高度不低于 1m，且围堰区进行防腐防渗。

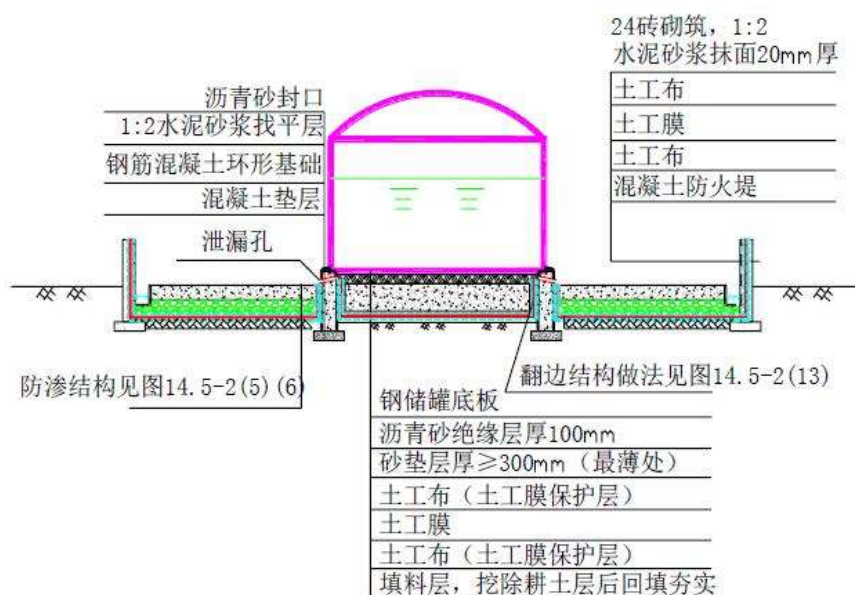


图 5-20 罐区防渗措施示意图

### ⑤一般防渗区地面

一般污染防治区铺设混凝土加防渗剂的防渗地坪，切断污染地下水的途径，典型防渗结构见下图。

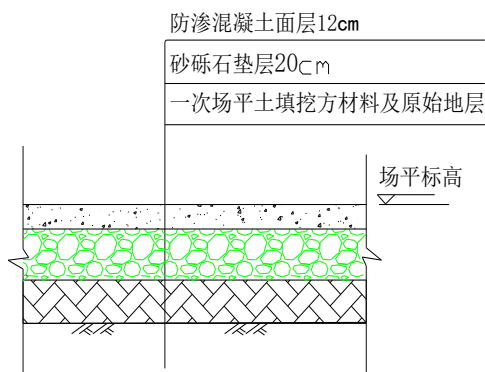


图 5-21 一般污染防治区典型防渗结构图

### 3、地下水环境监测与管理

建立地下水环境监测管理体系能够及时发现问题，采取相应措施，控制地下水环境污染。

### （1）地下水监测计划

为了及时准确掌握项目区及附近保护目标地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，项目需建设地下水长期监测系统。地下水监测应遵循重点污染防治区加密监测，以浅层地下水监测为主，兼顾厂区边界等原则。水质检测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征因子的确定，各监测井可依靠检测目的不同适当增加监测项目，项目的安全环保部门安排专人负责监测或委托专业的机构进行分析。

### （2）监测点布置

本次评价要求企业要建立厂区地下水环境监控体系，包括建立地下水监控制度和环境管理体系、制定监测计划、定期委托相关资质单位对地下水污染监控井进行水质监测，以便及时发现问题，及时采取措施。

本项目地下水污染监控措施见下表。

表 5-18 本项目地下水污染跟踪监测计划表

类别	监测位置	监测点数	监测项目	监测频率
地下水	厂区内地下水上游	1	耗氧量、氨氮、铁、铝	1次/季度
	厂区硅石清洗沉淀池附件	1		
	厂区地下水下游	1		

### （3）监测井的基本要求

- ①监测井井管应由坚固、耐腐蚀、对地下水水质无污染的材料制成。
- ②监测井顶角斜度每百米井深不得超过 2°。
- ③监测井井管内径不宜小于 0.1m。
- ④滤水段透水性良好，向井内注入灌水段 1m 井管容积的水量，水位复原时间不超过 10min，滤水材料应对地下水水质无污染。
- ⑤监测井目的层与其他含水层之间止水良好，承压监测井应分层止水。潜水监测井不得穿过潜水含水层下的隔水层底板。
- ⑥终孔直径不宜小于 0.25m，设计动水位以下的含水层段应安装滤水管，反滤层厚度不小于 0.05m。

⑦监测井应设明显标识牌，井(孔)口应高出地面 0.5~1.0m，井(孔)口安装盖(保护帽)孔口地面应采取防渗措施，井周围应设置防护栏。

⑧监测井应有较完整的地层岩性和井管结构资料，能满足进行常年连续各项检测工作的要求。

⑨监测井资料以及后续检测数据应进行建档保存。

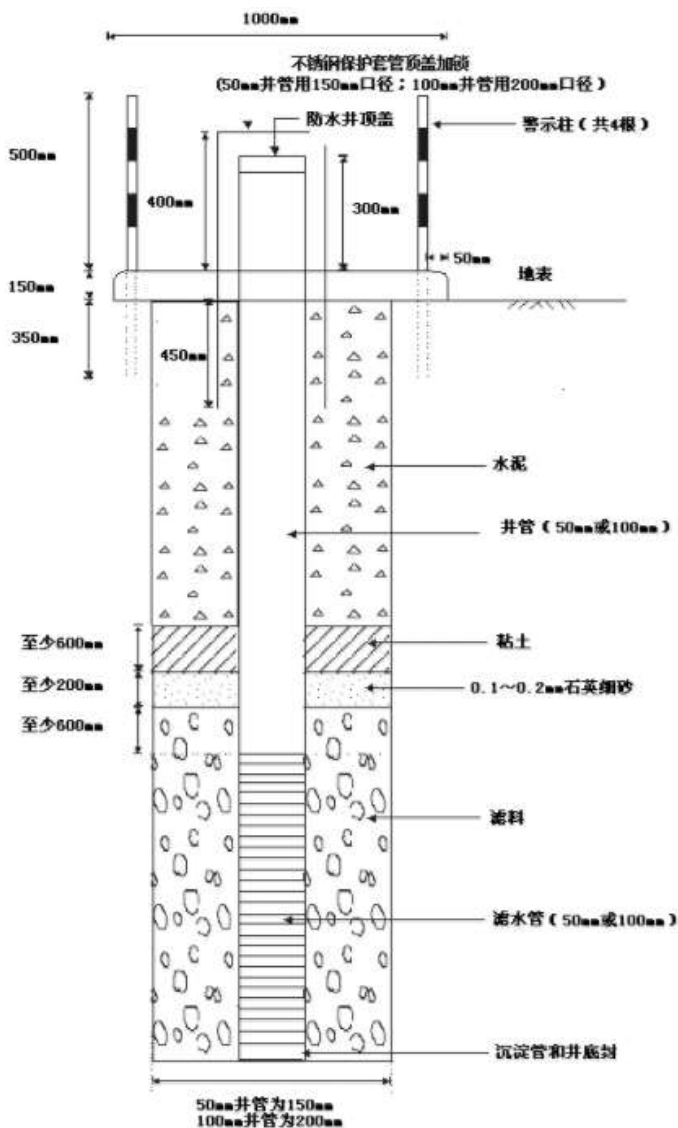


图 5-22 标准单管单层地下水监测井结构图

#### (5) 监测数据管理

建设项目单位相关部门应指派专人或委托相关部门编制跟踪监测报告，报告应包括以下内容：

I、地下水跟踪监测点的监测数据结果，过程中废水处理厂废水的排放量、污染物种类及污染物浓度等；

II、建设项目生产设备、管线、污水处理中涉及罐体、池体、事故应急装置等设施运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

建设单位应按相关规定对监测结果及时建立档案，并按照国家环保部门相关规定定期向相关部门汇报并备案。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并根据污染物特征增加监测项目，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

建设单位应建立完善的质量管理体系，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的资质机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

#### 5.2.4.7结论

建设单位应严格做好地下水防渗措施，定期对各生产区域防渗进行检查，严格执行例行监测制度，就能够及时的发现和解决此类问题。

总的说来，严格执行报告提出地下水保护及防渗措施，本项目对地下水环境系统影响较小，项目建设可行。

### 5.2.5土壤环境影响预测和分析

#### 5.2.5.1土壤评价等级及范围

由总论章节可知，本项目土壤环境评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中“表 5 现状调查范围”确定的原则，确定本项目土壤评价范围为：自厂界外延 1000m，形成的矩形区域，面积约 7.5km<sup>2</sup>。





图 5-23 土壤评价范围

### 5.2.5.2 土壤现状调查与评价

#### 1、区域土地利用现状

(1) 耕地 6.23 万公顷 (93.47 万亩)。其中，水田 4.6 万公顷 (68.97 万亩)，占 73.79%；旱地 1.63 万公顷 (24.50 万亩)，占 26.21%。陵江镇、龙山镇耕地面积较大，占全县耕地的 13.05%。位于 2 度以下坡度 (含 2 度) 的耕地 0.05 万公顷 (0.73 万亩)，占全县耕地的 0.78%；位于 2—6 度坡度 (含 6 度) 的耕地 0.36 万公顷 (5.39 万亩)，占全县耕地的 5.77%；位于 6—15 度坡度 (含 15 度) 的耕地 4.47 万公顷 (67.07 万亩)，占全县耕地的 71.76%；位于 15—25 度坡度 (含 25 度) 的耕地 1.03 万公顷 (15.49 万亩)，占全县耕地的 16.57%；位于 25 度以上坡度的耕地 0.32 万公顷 (4.79 万亩)，占全县耕地的 5.12%。

(2) 园地 1.22 万公顷 (18.23 万亩)。其中，果园 1.1 万公顷 (16.45 万亩)，占 90.24%；其他园地 0.12 万公顷 (1.78 万亩)，占 9.76%。园地主要分布在陵江镇、运山镇，占全县园地的 17.14%。

(3) 林地 11.04 万公顷 (165.67 万亩)。其中，乔木林地 10.50 万公顷 (157.46 万亩)，占全县林地的 95.05%；竹林地 0.01 万公顷 (0.15 万亩)，占全县林地的 0.09%；灌木林地 0.47 万公顷 (7.01 万亩)，占全县林地的 4.23%；其他林地

0.07 万公顷（1.05 万亩），占全县林地的 0.63%。林地主要分布在陵江镇、东溪镇，占全县林地的 10.06%。

（4）草地 0.02 万公顷（0.32 万亩）。苍溪县只有其他草地 0.02 万公顷（0.32 万亩）。草地主要分布在漓江镇、陵江镇、云峰镇，占全县草地的 27.86%。

（5）湿地 0.04 万公顷（0.61 万亩）。湿地是“三调”新增的一级地类。苍溪县只有内陆滩涂 0.04 万公顷（0.61 万亩）。湿地主要分布在陵江镇、元坝镇，占全县湿地的 38.74%。

（6）城镇村及工矿用地 1.97 万公顷（29.61 万亩）。其中，建制镇用地 0.12 万公顷（1.87 万亩），占全县城镇村及工矿用地的 6.31%；村庄用地 1.83 万公顷（27.38 万亩），占全县城镇村及工矿用地的 92.47%；采矿用地 0.02 万公顷（0.29 万亩），占全县城镇村及工矿用地的 0.98%；风景名胜及特殊用地 0.01 万公顷（0.07 万亩），占全县城镇村及工矿用地的 0.24%。

（7）交通运输用地 0.53 万公顷（8.01 万亩）。其中，铁路用地 0.01 万公顷（0.12 万亩），占全县交通运输用地的 1.49%；公路用地 0.26 万公顷（3.9 万亩），占全县交通运输用地的 48.68%；农村道路 0.27 万公顷（3.99 万亩），占全县交通运输用地的 49.81%；管道运输用地 0.0001 万公顷（0.002 万亩），占全县交通运输用地的 0.02%。

（8）水域及水利设施用地 1.12 万公顷（16.61 万亩）。其中，河流水面 0.38 万公顷（5.63 万亩），占全县水域及水利设施用地的 33.89%；水库水面 0.38 万公顷（5.65 万亩），占全县水域及水利设施用地的 34.02%；坑塘水面 0.30 万公顷（4.58 万亩），占全县水域及水利设施用地的 27.57%；沟渠 0.03 万公顷（0.41 万亩），占全县水域及水利设施用地的 2.47%；水工建筑用地 0.02 万公顷（0.34 万亩），占全县水域及水利设施用地的 2.05%。陵江镇、鸳溪镇水域面积较大，占全县水域的 23.24%。

## 2、区域土壤类型

苍溪县土类及分布：1983 年第二次土壤普查，参照国家《暂拟土壤分类系统》，县境土壤分 4 个土类、6 个亚类、10 个土属及 45 个土种。土壤区域分布，由北至南为棕紫泥、黄红紫泥、紫色潮土、老冲积黄泥及灰棕潮土，土层由薄增厚，质地由沙到粘。北部中、低山区水冲刷严重，土层薄、质地沙，为石骨子土、沙土、黄沙泥土及夹沙泥土等土种。永宁、五龙等乡镇多冷浸烂泥田。西南部深

丘地带为夹沙土、夹沙黄泥土、瘦沙石骨子土、沙土、黄泥土及大土泥等土种。嘉陵江、东河及 12 条较大溪河沿岸为潮沙土、白眼沙土、潮沙泥土、紫潮沙土及紫潮沙泥土等土种。

土壤性状及酸碱度：土壤质地以壤土为主，轻粘土居第二，其次为紧砂土和砂壤土。壤土分重壤土、中壤土、轻壤土，面积分别为 45.91 万亩、6.36 万亩、3.26 万亩。轻粘土面积 9.26 万亩，紧砂土和砂壤土面积分别为 2180.5 亩和 1566.5 亩。团粒状土壤面积 39.49 万亩，粒状土壤面积 10.71 万亩，块状土壤面积 2.99 万亩，碎块状土壤面积 11.96 万亩。土壤 pH<5.5 酸性土壤和>8.5 碱性土壤，前者为 3448.2 亩，后者为 2180.5 亩；pH5.5—6.5 酸性土壤面积 4075.0 亩；pH6.5—7.5 中性土壤面积 18.79 万亩；pH7.5—8.5 微碱性土壤面积 45.41 万亩。

土壤养分：县境土壤养分含量一般有机质低，氮少，磷缺，钾仅够，锌、硼、钼等微量元素不足。养分含量随地形坡度及耕层薄、厚而异。

### 3、项目所在地土壤类型

根据国家土壤信息平台 (<http://www.soilinfo.cn/MAP/index.aspx>) 查询及现场调查，本项目调查评价范围内土壤类型为石灰性紫色土。紫色土是由侏罗纪、白垩纪紫色砂岩、泥岩时代形成的紫色或紫红色砂岩、页岩，变来的，据说其紫色可以保留很久而不褪色，而土壤中的紫色大都富含钙质（碳酸钙）和磷、钾等营养元素，很是肥沃。紫色土水土流失快，风化也快（主要是物理崩解作用）。紫色土土层浅薄，通常不到 50 厘米，超过 1 米者甚少。一般含碳酸钙，呈中性或微碱性反应。有机质含量低，磷、钾丰富。由于紫色土母岩疏松，易于崩解，矿质养分含量丰富，肥力较高。石灰性紫色土，土质疏松，碳酸钙含量大于 6%，土壤有机质在 10g/kg 左右，氮、磷低，锌、硼严重缺乏，土体浅薄，保水抗旱能力差。

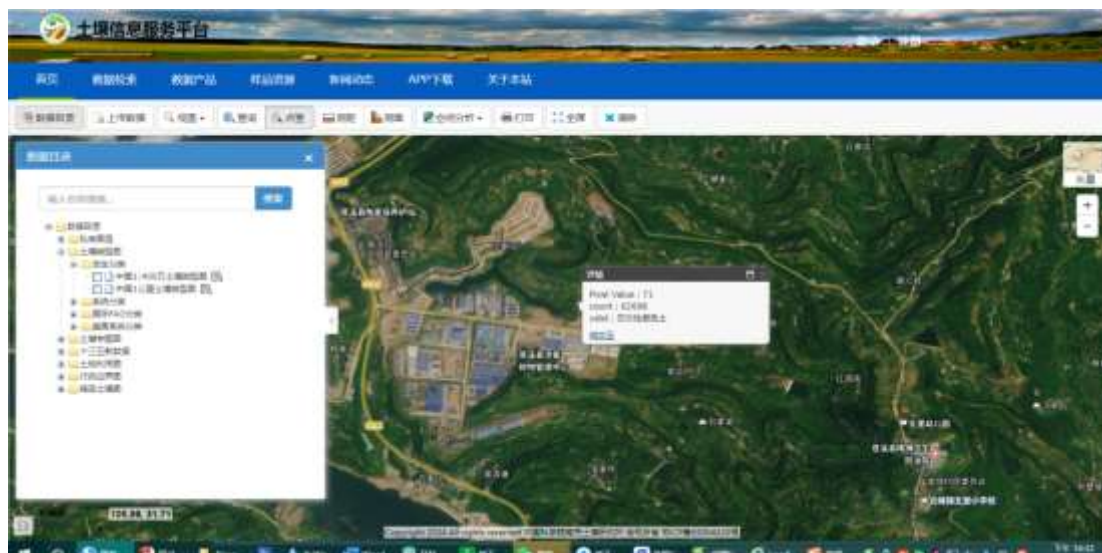


图 5-24 项目所在地土壤类型

#### 4、现状土壤污染调查

结合工程分析内容，项目位于四川省广元市苍溪经济开发区。据现场调查，本项目评价范围内分布土壤污染源主要为周边农业面源污染及四川省广元市苍溪经济开发区现状工业污染等。

**农业污染源：**评价范围内仍有部分水田和旱地，农业污染主要为农药化肥的使用、农药废弃包装物和废弃农膜等。

**生活污染源：**主要包括评价范围内散户，主要的污染物为生活垃圾、粪便，生活垃圾集中存放，产生污染较小，粪便均采用粪池存储，作为农家肥使用。但场区用地附近的居民点均为搬迁对象。

**工业污染源：**主要四川省广元市苍溪经济开发区现状企业，通过监测未发现土壤污染。

根据现状监测项目周边土壤环境质量良好，土壤中重金属铜、锌、铅、镉、砷、汞、铬、镍均满足相应标准。

#### 5.2.5.3土壤环境影响预测评价

根据土壤环境影响识别，本项目土壤污染源主要为生产阶段、原料储存、废水贮存。污染物的垂直入渗和地面漫流主要通过失效的防渗层，泄漏进入土壤环境，导致土壤环境的改变。生产工段大气沉降，随着废气排出的颗粒物、有机废气等等通过干湿沉降进入土壤，因其不容易降解，可在土壤中进行累积，导致土壤理化性质改变，肥力下降，并有可能通过作物进入食物链，影响人群健康。污

染物暴露在阳光下，几天后就会分解，但如果沉降积累在土壤中，其半衰期为10年以上，造成土壤污染。

### 1、垂直入渗

对于厂区内地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。本项目为按照相关要求，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于其中项目对于油品库、危废暂存间、机修间、化验室、事故应急池、硅石清洗沉淀池等采取重点防渗；除重点防渗区外的其他车间等采取一般防渗；办公楼、食堂、门卫室、厂区道路采用一般地面硬化。

#### (1) 预测情境设置

对于厂区内地下或半地下工程构筑物，在非正常及事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。本次环评选取具有代表性的场景分析对项目厂区污染物通过下渗途径对土壤环境的影响。

在非正常工况条件下，厂区可能会造成地下水污染的工程构筑物地面或池体防渗层因老化、腐蚀、破损等因素的影响，防渗层不能满足地下水防渗要求，污染物进入下伏土壤中。根据项目土壤环境影响识别，本项目在生产过程中应重点关注生产车间、污水处理站、罐区、地下管线等。本次土壤垂直入渗环境影响评价预测选取易发生污染的构筑物进行预测，本项目在运营期非正常工况下土壤污染预测情景设置见下表。

表 5-19 本项目在运营期非正常工况下土壤污染预测情景设置

地下水污染预测构筑物	构筑物规模	主要地下水污染物
硅石清洗沉淀池	16×42×4m <sup>3</sup>	COD <sub>Mn</sub> 、氨氮、铁、铝

#### (2) 预测源强计算

若随着时间的推移基础的不均匀沉降或污水处理站池体防渗层由于老化、腐蚀等原因出现破裂后，会导致污水收集系统中的废水持续泄漏进入地下水系统中，并且下渗进入含水层，对其造成影响。但由于设置地下水环境长期监测井，按照每季度检修一次，污染发生 90d 后被监测井监测到，随即采取应急补救措施。将非正常泄漏预测时间为 90d，将模拟事故发生 90d 及随后时间里污染物自然迁移情况。非正常工况条件下，假设池体浸湿体防渗层 1% 发生破裂，池体为满水量状态，池水进入地下属于有压渗透，根据达西公式计算源强，计算公式见下式，计算结果见下表。

表 5-20 硅石清洗沉淀池污染物泄漏量

构筑物	泄漏量 m <sup>3</sup>	泄漏时间 d	泄漏源强			
			COD <sub>Mn</sub>	氨氮	铁	铝
			100mg/L	25mg/L	0.34mg/L	0.44mg/L
硅石清洗沉淀池	0.23	90	2070g	517.5g	7.04g	9.105g

注：COD<sub>Mn</sub>的取值为COD<sub>Cr</sub>的1/4。

(3) 预测方法及软件

一维饱和—非饱和带水分运移基本方程为：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[ K(\theta) \left( \frac{\partial h}{\partial z} - 1 \right) \right] - S$$

式中：θ 为含水率；h 为负压水头；S 为植物根系吸水量，对裸露区为 0。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）附录 E 推荐以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，一维非饱和溶质垂向运移预测方法如下。

A、一维非饱和和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left( \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c——污染物介质中的浓度，mg/L；

D——弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

Q——渗流速度，m/d；

Z——沿 z 轴的距离，m；

T——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%。

B、初始条件

$$c(z,t)=0 \quad t=0, L \leq z < 0$$

C、边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件，其中下式（1）中适用于连续点源情景，（2）式中适用于非连续点源情景。

$$c(z,t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

$$c(z,t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

HYDRUS 是一个运行于 Windows 系统下的环境模拟软件，主要用于变量饱和和多孔介质的水流和溶质运移。HYDRUS 包括用于模拟变量饱和和多孔介质下的水、热和多溶质运移的二维和三维有限元计算，包括一个参数优化算法，用于各种土壤的水压和溶质运移参数的逆向估计。该模型互动的图形界面，可进行数据前处理、结构化和非结构化的有限元网格生成以及结果的图形展示。Hydrus-1D 是美国盐土实验室开发的，计算包气带水分、溶质运移规律的软件，用它可计算在不同边界条件和初始条件下的数学模型。本次评价采用 Hydrus-1D 软件对垂直入渗情况下污染在土壤中运移情况进行预测。

#### (4) 模型概化

本项目土壤类型为紫色土，根据区内地质钻孔资料，土壤层下伏地层为白垩系苍溪组。本次预测深度仅考虑土壤层厚度 2.5m（考虑最薄处土壤层厚度），其主要为粉质粘土、卵石及粉砂，本次不考虑土壤的吸附及与土壤反应。本项目上边界概化为可积水的大气边界，下边界概化为自由排水面。

#### (5) 预测结果

通过预测，项目在非正常工况条件下发生泄漏后根据预测结果可知，项目泄漏后污染物会在土壤表层富集，然后逐渐向下迁移，本次预测在地表（N1）、地表以下 1m（N2）、2m（N3）、3m（N4）设置浓度观测点，本次预测时段为泄漏发生后 1a 时间内污染物运移情况，在 1d（T0）、90d（T1）、180d（T2）、365d（T3）设置污染物浓度观测。根据预测结果可知，污染物泄漏后随着时间运移，污染物向下游迁移，污染物在土壤环境中向下运移，随着深度增加污染物浓度不断减小，泄漏发生后污染物主要沿垂向迁移。泄漏发生后不考虑污染物在土壤中发生反应则 COD<sub>Mn</sub>、氨氮、铁、铝的在最大贡献浓度分别为 696.07mg/kg、110.96mg/kg、7.87mg/kg、8.71mg/kg 废水泄漏后会对土壤环境造成一定的影响，COD<sub>Mn</sub>、氨氮、铁、铝无相应土壤环境标准，但其泄漏会造成土壤环境污染，锌

泄漏后不会引起土壤环境超标。因此，加强源头控制及防渗措施，减少垂直入渗对土壤环境的影响。

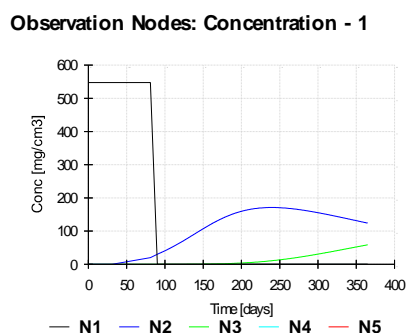


图 5-25 泄漏后土壤中各监测点 COD<sub>Mn</sub> 含量随时间的变化关系

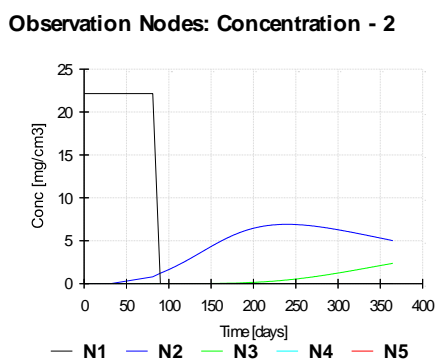


图 5-26 泄漏后土壤中不同时间氨氮含量随深度的变化关系

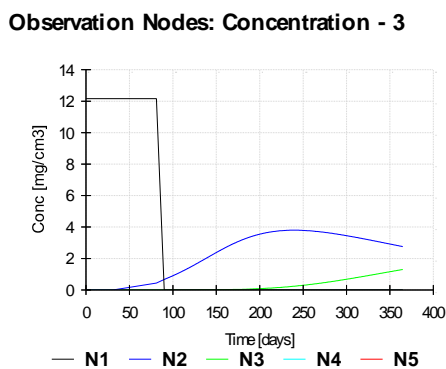


图 5-27 泄漏后土壤中各监测点铁含量随时间的变化关系



Observation Nodes: Concentration - 4

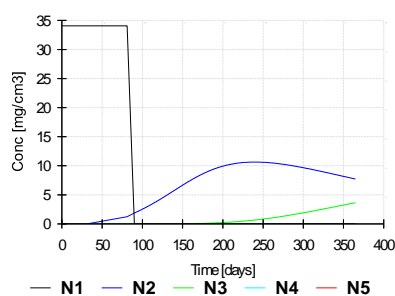


图 5-28 泄漏后土壤中各监测点铝含量随时间的变化关系

Profile Information: Concentration - 1

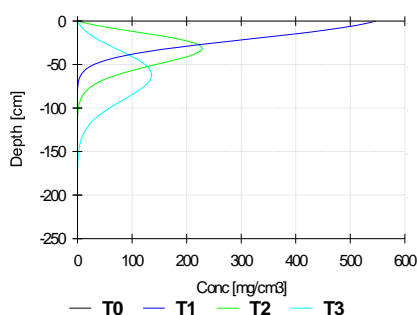


图 5-29 泄漏后土壤中不同时间 COD<sub>Mn</sub> 含量随深度的变化关系

Profile Information: Concentration - 2

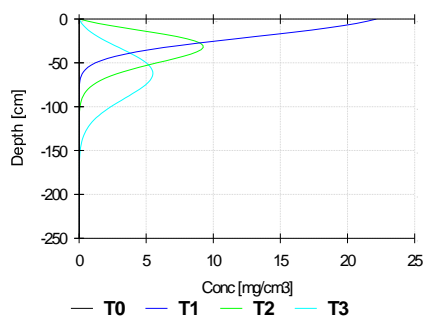


图 5-30 泄漏后土壤中各监测点氨氮含量随时间的变化关系

Profile Information: Concentration - 3

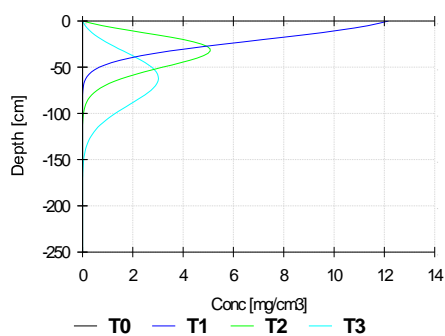


图 5-31 泄漏后土壤中不同时间铁含量随深度的变化关系

Profile Information: Concentration - 4

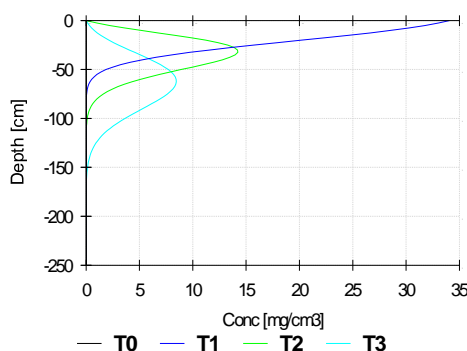


图 5-32 泄漏后土壤中不同时间铝含量随深度的变化关系

### (6) 小结

预测结果显示，在上述工况下，污染物通过失效防渗层垂直下渗进入土壤环境，会造成土壤中污染物含量有一定程度的增加。因此，在运营过程中加强管理，避免污染物下渗污染土壤环境。

### 2、地面漫流

对于地上设施，在事故情况和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。本项目设置有事故应急池。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流进入土壤，本项目建立了“单元—厂区—园区”的三级事故废水防控体系。

在全面落实三级防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

### 3、大气沉降

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。废气中  $\text{SO}_2$  等污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，进入土壤的  $\text{SO}_2$  多转化为硫酸盐，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下，迁移速度较缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。由于废气中  $\text{SO}_2$  等遇降水转化为污染物的量小，且本项目余热锅炉余热回收+布袋除尘+ SCR 脱硝+石灰石石膏法脱硫系统处理，废气烟尘净化效率 $\geq 99\%$ ， $\text{SO}_2$  净化效率 $\geq 90\%$ ， $\text{NO}_x$  净化效率 $\geq 80\%$ ，故本项目大气沉降对土壤环境影响小。

## 5.2.5.4 土壤环境保护措施与对策

### 1、源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

保证各废气处理措施运行良好，可有效降低大气污染物对环境的排放，降低大气沉降对土壤的影响。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

## 2、过程控制措施

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

### （1）大气沉降污染途径治理措施及效果

本项目针对各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放。

### （2）地面漫流污染途径治理措施及效果

涉及地面漫流途径须设置三级防控、储罐围堰、地面硬化等措施。

#### a. 三级防控

对于项目事故状态的废水，必须保证在未经处理满足要求的前提下不得流出厂界。项目须贯彻“围、追、堵、截”的原则，采取多级防护措施，确保事故废水未经处理不得出厂界。

#### b. 储罐区围堰等措施

项目罐区设有围堰，在储罐、车间发生物料泄漏时可用于收集储存泄漏的废液，杜绝事故排放。

#### c. 地面硬化

对厂区道路进行硬化，对罐区、车间等地面进行防渗，防治在事故状态下漫流对土壤产生影响。

### （3）垂直入渗污染途径治理措施及效果

项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层尽量在地表铺设，防渗材料拟选取环氧树脂和水泥基渗透结晶

型防渗材料,按照污染防治分区采取不同的设计方案。对于其中项目对于油品库、危废暂存间、机修间、化验室、事故应急池、硅石清洗沉淀池等采取重点防渗;除重点防渗区外的其他车间等采取一般防渗;办公楼、食堂、门卫室、厂区道路采用一般地面硬化。企业在管理方面严加管理,并采取相应的防渗措施可有效防治生产过程中因物料泄漏造成对区域土壤环境的污染。

### 3、土壤环境跟踪监测

对厂区的土壤定期监测,发现土壤污染时,及时查找泄漏源,防止污染源的进一步下渗,必要时对已污染的土壤进行替换或修复。基于建设项目现状监测点设置兼顾土壤环境影响跟踪监测计划的原则,环评建议分别在厂区外西北侧受人为污染较小区域、冶炼生产车间、硅石清洗沉淀池、下风向处布设土壤跟踪监测点,具体布点见下表。

表 5-21 本项目土壤环境质量监测计划表

类别	监测位置	监测点数	监测项目	监测频率
土壤	上风向 500m 处耕地 (表层样)	1	pH、铅、砷、汞、镉、铬(六价)、 总铬、镍、铜、铁、铝	1 次/年
	冶炼车间附近(表层样)	1		
	硅石清洗沉淀池(柱状样)	1		
	下风向 500m 处耕地 (表层样)	1		

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案,并定期向建设单位安全环保部门汇报,对于常规监测数据应该进行公开,特别是对项目所在区域的公众进行公开,满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故,加密监测频次,并分析污染原因,确定泄漏污染源,及时采取对应应急措施。

#### 5.2.5.5结论

本项目选址位于四川苍溪经济开发区内,现状用地范围内为工业工地,项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施,可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生,可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强,确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此,只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施,项目对区域土壤环境影响是可接受的。

#### 5.2.6固体废物环境影响预测与评价

##### 5.2.6.1固体废物产生及处置措施

本项目产生的固体废物包括危险废物、一般废物和生活垃圾，具体如下。

### 1、危险废物

危废废物主要包括废机油、含油劳保用品、检化验室产生的废试剂及脱硝过程产生的废催化剂等。本项目所产生的危险废物全部收集后，交由对应危废处置资质单位统一处置。

### 2、一般工业固废

一般固废主要包括原料系统（卸料、配料）、炉顶上料、成品破碎、资源回收系统收集的粉尘、废耐火材料、冶炼渣、硅石渣等。原料系统（卸料、配料）、炉顶上料、成品破碎、资源回收系统收集的粉尘收集后回用于生产，废耐火材料、冶炼渣外售相关企业回收，硅石渣外售作为建筑材料，微硅粉作为副产品外售。

### 3、生活固体垃圾

生活固体垃圾包括生活垃圾、餐厨垃圾等。生活垃圾为一般固体废物，厂区内集中收集，定期交由地方环卫部门清运处理。餐厨垃圾属于一般固体废物，由食堂后厨集中收集，定期交由地方餐厨垃圾清运处理。

## 5.2.6.2 固体废物贮存环境影响分析

一般固体废物暂存于厂区内一般固废暂存区内。本项目建设 1 间 204m<sup>2</sup> 的危废暂存间，用于暂存危废，危险废物暂存区按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及其修改单的要求进行防渗，同时，要求危险废物暂存区内放置液态危险废物的区域应设置经过防渗、防腐处理的地沟或围堰。项目考虑了固体废物正常暂存情况下的地面防渗防腐处理，同时考虑了事故状态下的废液收集和暂存，可确保正常暂存和事故状态下固体废物不会对外环境造成大的不利影响。

## 5.2.6.3 固体废物运输环境影响分析

危险废物定期用专用运输车辆分类外运至有相关处理资质的处置单位进行处理。危险废物处置公司将委派专人负责，各种废弃物的储存容器都有很好的密封性，安全可靠，不会受到风雨侵蚀，可有效地防止临时存放过程中的二次污染。

在危险废弃物外运至处置单位时必须严格遵守以下要求：

(1)做好每次外运处置废弃物的运输登记，认真填写危险废物转移联单（每种废物填写一份联单），并加盖公章，经运输单位核实验收签字后，将联单第一

联副联自留存档，将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门，第三联及其余各联交付运输单位，随危险废物转移运行。第四联交接受单位，第五联交接受生态环境局。

(2)处置单位在运输危险废弃物时必须配备押运人员，并随时处于押运人员的监管之下，不得超装、超载，严格按照所在城市规定的行车时间和行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通行的区域。

(3)危险废弃物在运输途中若发生被盗、丢失、流散、泄漏等情况时，公司及押运人员必须立即向当地公安部门报告，并采取一切可能的警示措施。

(4)一旦发生废弃物泄漏事故，公司和废弃物处置单位都应积极协助有关部门采取必要的安全措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大；针对事故对人体、动植物、土壤、水源、空气造成的现实危害和可能产生的危害，应迅速采取封闭、隔离、洗消等措施，并对事故造成的危害进行监测、处置，直至符合国家环境保护标准。

## 5.2.7环境风险评价

### 5.2.7.1环境风险评价原则与程序

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目的，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

本次评价工作程序见下图。

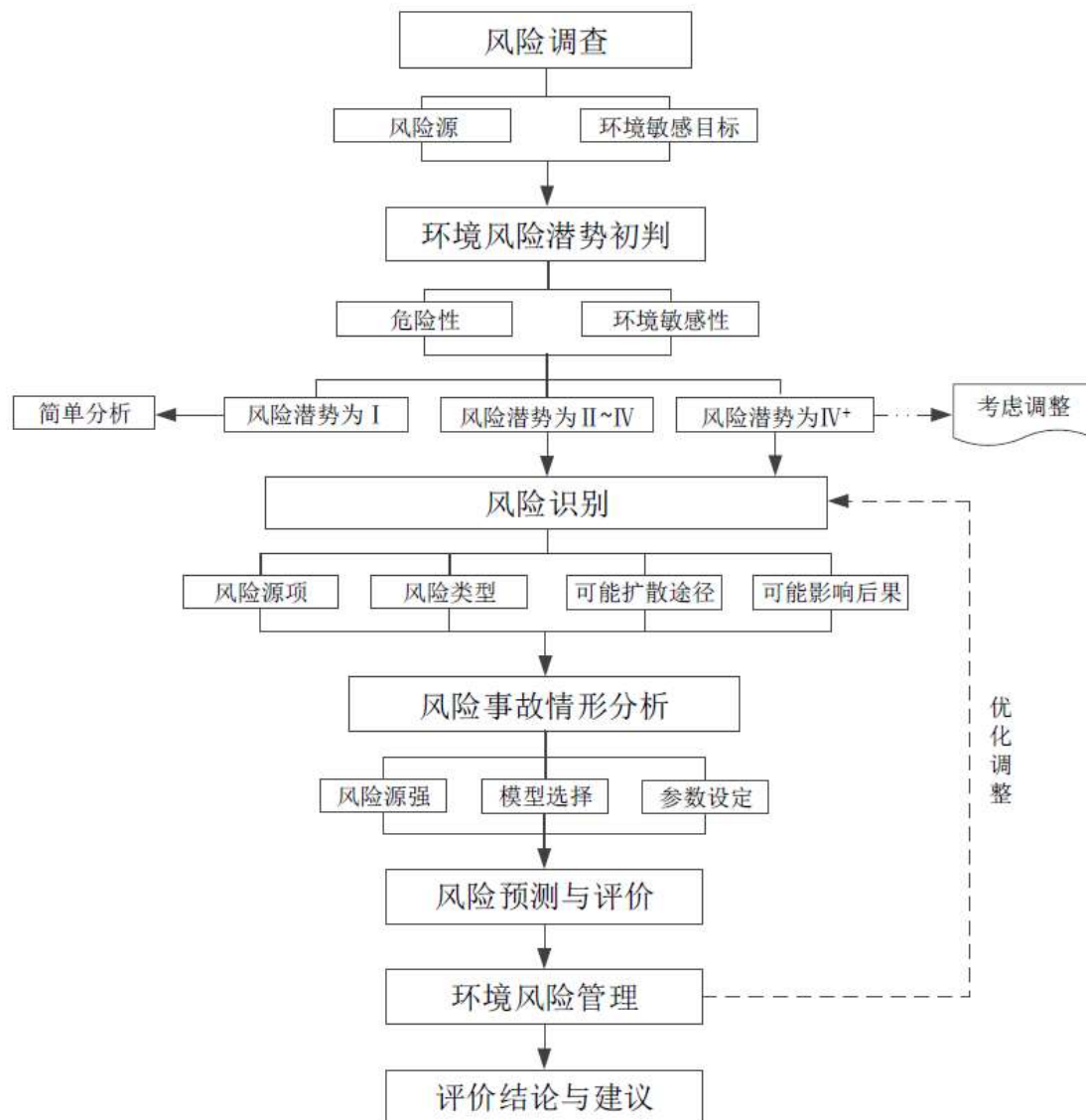


图 5-33 评价工作程序

### 5.2.7.2 环境风险源调查

通过对本项目生产中主要原辅材料及其分布情况、生产工艺特点进行分析，营运期主要风险单元为储罐区、冶炼车间、机修间、油品库等，其中：储罐区主要涉及氨水等危险物质的贮存，生产装置区涉及氨水管道。营运期主要危险物质储存情况见表：

表 5-18 本项目原辅材料、危险废物等涉及的主要危险物质储存情况及危险特性

危险单元	危险物质	贮存量/在线量	形态	储存方式	危险性
储罐区	氨水（20%，折算后）	200t	液态	地上储罐	易燃性
冶炼车间	氨水（20%，折算后）	1.6t	液态	在线	易燃性、毒性

危险单元	危险物质	贮存量/在线量	形态	储存方式	危险性
冶炼车间废气处理系统	CO	/	气态	在线	有毒有害、腐蚀性、易燃易爆
油品库	矿物油	0.5t	液态	铁桶	易燃性、毒性
汽轮机润滑油	润滑油	0.2t	液态	在线	易燃性、毒性
机修房	机油	0.2t	液态	铁桶	易燃性、毒性

表 5-19 氨水理化性质及危险特性表

标识	中文名	氨水		英文名	Ammonium hydroxide
	分子式	H <sub>5</sub> NO		分子量	35.04
	CAS 号	1336-21-6		EC 号	215-647-6
	危化品目录序号	35		UN 编号	2672
理化性质	外观性状	无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。			
	溶解性	溶于水、醇。			
	熔点/°C	-58	沸点/°C	38	
	闪点/°C	/	相对密度(水=1)	0.9	
	爆炸上限/(V/V)	无意义	相对蒸气密度(空气=1)	1.2	
	爆炸下限/(V/V)	无意义	临界温度/°C	/	
	临界压力/MPa	/	饱和蒸气压/kPa	1.59(20°C)	
毒理学信息	急性毒性 LD50: 350mg/kg (大鼠经口)				
GHS 危险性类别	皮肤腐蚀/刺激类别 1B; 严重眼损伤/眼刺激类别 1; 特异性靶器官毒性-一次接触: 呼吸道刺激类别 3; 对水生环境的危害-急性危害类别 1。				
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；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。如果身体皮肤有伤口一定要避免接触伤口以防感染。				
急救措施	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。若有灼伤，就医治疗。对少量皮肤接触，避免将物质播散面积扩大。注意患者保暖并且保持安静。				
	眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。或用 3% 硼酸溶液冲洗。立即就医。				
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。如果患者食入或吸入该物质不要用口对口进行人工呼吸，可用单向阀小型呼吸器或其他适当的医疗呼吸器。脱去并隔离被污染的衣服和鞋。				
	食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。 确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识，注意自身防护。				
消防措施	危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。与强氧化剂和酸剧烈反应。与卤素、氧化汞、氧化银接触会形成对震动敏感的化合物。接触下列物质能引发燃烧和爆炸：三甲胺、氨基化合物、1-氯-2,4-二硝基苯、邻-氯代硝基苯、				



	铂、二氟化三氧、二氧二氟化铯、卤代硼、汞、碘、溴、次氯酸盐、氯漂、有机酸酐、异氰酸酯、乙酸乙烯酯、烯基氧化物、环氧氯丙烷、醛类。腐蚀某些涂料、塑料和橡胶。腐蚀铜、铝、铁、锡、锌及其合金。
	灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土。
泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。

表 5-20 CO 理化性质及危险特性表

标识	中文名称	一氧化碳	英文名称	carbon monoxide
	分子式	CO	分子量	28.01
	CAS号	630-08-0	EC号	211-128-3
	危险品运输编号	21005	UN编号	21005
理化性质	外观性状	无色、无臭、无刺激性的气体		
	熔点/°C	-205.1	沸点/°C	-191.5
	闪点/°C	-50	密度	1.25
	爆炸上限 /(V/V)	74.2	危险性描述	光照爆炸分解
	爆炸下限 /(V/V)	12.5	溶解性	微溶于水，溶于乙醇苯多数有机溶剂
毒理学信息	急性毒性 LC50: 1807ppm（大鼠吸入，4h）			
危险性概述	吸入会中毒，可能对生育能力或胎儿造成伤害，长期或反复接触会对器官造成损害。急救人员需自我保护。向到现场的医生出示此安全技术说明书。吸入之后：将伤者移到空气新鲜处，立即就医，如果呼吸停止：立即施行机械呼吸，如有需要也使用氧气。在皮肤接触的情况下：立即除去/脱掉所有沾污的衣物。用水清洗皮肤/淋浴。请教医生。眼睛接触之后：以大量清水洗去，联络眼科医生，取下隐形眼镜。吞食之后：立即让伤者饮水(最多2杯)，请教医生。			

### 5.2.7.3 环境风险潜势初判

#### 1、危险物质数量与临界量的比值（Q）的确定

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级，主要根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 进行确定，其中：危险物质数量与临界量比值（Q）为每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在 HJ169-2018 附录 B 中对应临界量的比值，即：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

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，该项目环境风险潜势为 I；当  $Q \geq 1$  时，将  $Q$  值划分为：a.  $1 \leq Q < 10$ ；  
b.  $10 \leq Q < 100$ ；c.  $Q \geq 100$ 。

根据计算，本项目危险物质数量与临界量比值见下表。

表 5-21 本项目危险物质数量与临界量比值表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大储存值			临界量 (t)	在线量与临界量的比值
			最大存储量 $q_n/t$	最大在线量 $q_n/t$	全厂总计 $q_n/t$		
1	氨水(20%，折算后)	1336-21-6	200	1.6	201.6	10	20.16
2	CO	630-08-0	0	0.5	0.5	7.5	0.0667
3	废矿物油	/	0.5	0	0.5	1500	0.0003
4	润滑油	/	0	0.2	0.2	1500	0.0001
5	机油	/	0.2	0	0.2	1500	0.0001
合计							20.2272

由上表可知，本项目危险物质数量与临界量比值 ( $Q$ ) 为 20.2272， $10 \leq Q < 100$ 。

## 2、行业及生产工艺 M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），行业及生产工艺 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。

表 5-22 本项行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 <sup>a</sup> 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 <sup>b</sup> （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

- a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；  
b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

本项目属于工业硅冶炼，项目在厂区西北侧设置 1 处氨水储罐区，无高温或高压且涉及危险物质的工艺过程，M=5，具体见下表。

表 5-23 本项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	危险物质及工艺	生产工艺	数量/套（罐区）	M 值
1	氨水储罐区	危险物质贮存罐区	热矿炉尾气脱硝处理	1	5
项目 M 值 $\Sigma$					5
本项目行业及生产工艺 M 值对应等级					M4

### 3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照“表 4-6 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）”，确定本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。

表 5-24 危险物质及工艺系统危害性等级判断

危险物质数量与临界量的比值（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	<b>P4</b>
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

### 3、环境敏感度（E）的确定

#### （1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表下表。

表 5-25 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
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
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
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

本项目周边 5km 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 50000 人。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169—2018)附录 D，项目大气环境敏感程度为环境高度敏感区 (E1)。

## (2) 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况共分为三种类型：E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见 5-16 和表 5-17。

表 5-26 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 5-27 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜区；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域

S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标
----	---

本项目储罐区、油品库、危废库、生产装置区、污水处理设施等区域均采取防渗漏结构，采用专业运输车辆运输，但考虑嘉陵江与本项目距离较近，当相关应急设施出现故障时，泄漏物质可能进入嘉陵江。嘉陵江水域环境功能为 III 类，因此地表水功能敏感性分区为较敏感 F2。危险物质泄漏排放点下游 10km 范围内无敏感保护目标，环境敏感目标分级为 S3。综上，本项目地表水敏感程度分级为 E2（环境中度敏感区）。

表 5-28 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

### （3）地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见下表。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见下表。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 5-29 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 <sup>a</sup>
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

<sup>a</sup> “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 5-30 包气带防污性能分级

分级	环境敏感目标
D3	$Mb \geq 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ , $K \leq 1.0 \times 10^{-6}cm/s$ , 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ , $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ , 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。  
K: 渗透系数。

本项目周边散居农户自打地下水井或取用山泉水作为饮用水源,属于 G2 较敏感区域,本项目所在区域包气带  $Mb \geq 1.0m$ ,  $1.0 \times 10^{-6}cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4}cm/s$ , 且分布连续、稳定,环境敏感目标分级满足 D2 相关要求,因此本项目地下水敏感程度分级为 E2。

表 5-31 地下水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E3
D2	E1	<b>E2</b>	E3
D3	E2	E3	E3

#### 4、建设项目环境风险潜势划分及评价等级的确定

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV<sup>+</sup>级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度,结合事故情形下环境影响途径,对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析,按照下表确定环境风险潜势。

表 5-32 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 <sup>+</sup>	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<sup>+</sup> 为极高环境风险。

本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P4。本项目区域大气环境敏感程度为 E1 级,因此大气环境风险潜势为III; 本项目地表水敏感程度分级为 E2 (环境中度敏感区), 因此地表水环境风险潜势为II; 本项目区域地下水环境敏感程

度为 E2，因此地下水环境风险潜势为 II。

根据《建设项目环境风险评价 技术导则》（HJ/T169-2018），根据环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级、简单分析，根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级，风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 5-33 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV, IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、环境风险防范措施等方面给出定性的说明。

项目各要素风险评价等级情况见表 4-16：

表 5-34 环境风险评价工作等级划分

评价因素	判定依据		判定等级		风险潜势	评价等级
危险物质及工艺系统危险性等级	危险物质与临界量比值 q/Q	项目所涉及的危险物质 $Q = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \dots + q_n/Q_n = 40.3872$	$10 \leq Q < 100$	P4	/	/
	行业及生产工艺 M	涉及危险物质使用、贮存的项目，5 分	M4		/	/
大气环境	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		E1		III	二级
地表水环境	地表水功能敏感性分区	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类	F2	E2	II	三级
	环境敏感目标分级	排放点下游（顺水流向）10km 范围无敏感保护目标	S3			
地下水环境	地下水功能敏感性分区	较敏感	G2	E2	II	三级
	包气带防污性能分级	不满足 D2 和 D3 条件	D2			

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），结合项目涉及的物质及工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度等进行风险等级确定，本项目大气环境风险潜势为 III，评价等级为二级；地表水环境风险潜势为 II，评价等级为三级；地下水环境风险潜势为 II，评价等级为三级。

### 5、评价等级

根据判定的环境风险评价等级，范围如下：

大气环境风险评价等级为二级，范围距项目厂界外 5km 范围；

地表水环境风险评价等级为三级，但其事故废水进入园区污水处理厂不直接排地表水体，因此本次评价为对依托可行性进行分析；

地下水环境风险评价等级为三级，评价范围同地下水评价范围，为项目所在地周边约 19.3km<sup>2</sup> 范围。

#### 5.2.7.4 环境风险识别

##### 1、物质危险性识别

物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生次生物等。本项目涉及的物料风险识别结果见下表：

表 5-35 主要物质危险性判别

物质	燃烧性	爆炸危险性	腐蚀性	火灾分类
氨	易燃	无色液体，其气态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。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。	弱腐蚀性	乙
CO	易燃	无色、无味、易燃的窒息性毒气在感官上难以鉴别，常在无意中发生中毒。纯一氧化碳比空气稍轻，相对密度为 0.97。与空气混合能形成爆炸性混合物，爆炸极限为 12.5%~74.2%《体积了。一氧化碳极易燃烧在空气中燃烧呈蓝色火焰，遇明火或高热可引起燃烧爆炸。	/	乙
润滑油、机油等矿物油	可燃	可燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生反应或引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。	/	乙

##### 2、生产系统危险性识别

本项目危险单元划分及危险性识别如下表。



表 5-36 危险单元划分及危险性识别

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	危险性	存在条件	转化为事故的触发因素
1	储运系统	氨水储罐	氨水	有毒有害	常温常压	氨水管道、储罐等发生泄漏
2	生产装置	矿热炉	二氧化硫、氮氧化物、氨气	有毒有害	2000~3000℃	烟气处理设施故障
3	污染设施	烟气脱硝	二氧化硫、氮氧化物、氨气	有毒有害	200~250℃	烟气处理设施故障
4		烟气管道	CO	有毒	常温	烟气管道泄漏
5		油品库	废矿物油	可燃、有毒有害	常温常压	泄漏
6		机修房	润滑油	可燃、有毒有害	常温常压	泄漏
7		汽轮机	机油	可燃、有毒有害	常温常压	泄漏

### 3、危险物质向环境转移的途径识别

本项目有毒有害物质的扩散途径主要包括以下几个方面：

(1) 大气环境：氨水储罐泄漏过程中产生的有毒有害物质氨气通过蒸发形成气体；油类火灾、生产装置爆炸过程中，有毒有害物质未燃烧完全或产生的废气（二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烟尘等），造成大气环境事故。

(2) 地表水环境：氨水储罐、危废暂存间有毒有害物质发生泄漏，生产装置发生火灾、爆炸过程中，有毒有害物质随消防废水一同进入区域地表水体，造成区域地表水污染事故。

(3) 地下水环境：有毒有害物质发生泄漏、火灾、爆炸过程中，产生事故废水造成土壤和地下水环境污染；或由于 20%氨水储罐防渗、防漏设施不完善，渗入地下水，造成地下水污染事故。

### 4、伴生/次伴生影响识别

本项目所使用的化学原料大部分具有潜在的危害，在贮存、运输和使用过程中可能发生泄漏和火灾爆炸，部分化学品在泄漏和火灾爆炸过程中遇水、热或其他化学品等会产生伴生和次伴生的危害。本项目涉及的风险物质事故状况下的伴生/次伴生危害详见下表。

表 5-37 项目风险物质事故状况下伴生/次伴生影响危害统计表

化学品	条件	伴生/次伴生事故及产污	后果统计
-----	----	-------------	------

矿物油	明火	燃烧，一氧化碳、二氧化硫	有毒物质自身和次生的 CO、SO <sub>2</sub> 以气态形式挥发进入大气、壤等，产生的的伴生/次生危害，造成大气污染、土壤地下水污染。
-----	----	--------------	--

此外，堵漏过程中可能使用的大量拦截、堵漏材料，掺杂一定的物料，若事故排放后随意丢弃、排放，将对环境产生二次污染。伴生、次生危险性分析见下图。



图 5-2 事故状况下伴生/次伴生影响危害性分析

### 5.2.7.5 风险事故情形分析

本评价列举几起同类型事故，提供建设单位和管理部門参考。

表 5-38 事故典型案例

时间	事故描述	事故类型	事故后果
2014 年 10 月 13 日 19:40	1#冶炼电炉右侧水冷烟道冷却水泄痛，顺烟道进入冶炼电炉，当班作业人员发现电炉进水后，于 19 时 30 分断电停水，有关人员违章指挥工人冒险进行盖火作业，加入炉内的盖火料不断烧结、固化，导致前期泄漏进入冶炼电炉的冷却水遇高温熔体产生的大量蒸汽无法释放，于 19 时 40 分左右发生爆炸，高温熔渣和物料等喷出。	火灾-爆炸	4 死 8 伤
2014 年 3 月 21 日 15 时	发生氨水罐爆炸事故，原因是施工改造作业人员违章操作，用乙炔气焊对金属罐顶切割，明火作业，造成非密闭（顶部有敞开式呼吸孔）固定顶金	爆炸	1 死 3 伤

	属储罐内的氨水挥发出的氨气与空气混合气体达到爆炸极限，遇明火发生爆炸。		
2014年7月30日早上6时20分	定安县高远食品有限公司生产车间发生液氨泄漏事故	泄漏	造成多人中毒
2015年8月10日晚上10时	四川南充市南部县定水镇一氮肥厂突然出现液氨泄漏	泄漏	1名抢险员在处置险情过程中因吸入过里氨气正在医院治疗，无生命危险。
2020年12月4日17时许	重庆市永川吊水洞煤矿发生“一氧化碳超限”事故	泄漏	1人获救，23人罹难
2022年7月	海安市某物资回收公司车间约6.7吨废机油从储罐溢出	泄漏	河流污染

由上表可知，主要事故为氨水泄漏和一氧化碳泄漏造成环境危害最为严重的事故。

## 1、最大可信事故情形设定

### (1) 事故概率

根据导则要求，最大可信事故是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。

拟建项目有多个事故风险源，但是环境风险来自主要危险源的事故泄漏，根据前面的识别结果和事故因素分析，反应釜、滴加罐、成品中转储罐等发生泄漏事故隐患，事故主要原因为储罐壳件出口部位断裂、阀门破损等。

结合前述对主要风险事故发生装置和原因统计数据，考虑项目各装置生产使用原料、中间产品及产品等理化性质的差异、储存量及毒性和危险性的差异，本次评价确定最大可信事故及类型为反应釜泄漏后引发的大气环境污染事故。

泄漏频率参照导则中的附录 E 中的参数，泄漏频率表详见下表。

表 5-39 事故泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}$ /a $17.85.00 \times 10^{-6}$ /a $5.00 \times 10^{-6}$ /a
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完	$1.00 \times 10^{-4}$ /a $5.00 \times 10^{-6}$ /a $5.00 \times 10^{-6}$ /a

	储罐全破裂	
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径 10min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	1.00×10 <sup>-4</sup> /a 1.25×10 <sup>-8</sup> /a 1.25×10 <sup>-8</sup> /a
常压全包容储罐	储罐全破裂	1.00×10 <sup>-8</sup> /a
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	5.00×10 <sup>-6</sup> / (m·a) 1.00×10 <sup>-6</sup> / (m·a)
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	2.00×10 <sup>-6</sup> / (m·a) 3.00×10 <sup>-7</sup> / (m·a)
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径(最大 50 mm) 全管径泄漏	2.40×10 <sup>-6</sup> / (m·a) * 1.00×10 <sup>-7</sup> / (m·a)
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径 为 10%孔径 (最大 50 mm) 泵体和压缩机最大连接管全管径泄 漏	5.00×10 <sup>-4</sup> /a 1.00×10 <sup>-4</sup> /a
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) 装卸臂全管径泄漏	3.00×10 <sup>-7</sup> /h 3.00×10 <sup>-8</sup> /h
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔 径 (最大 50mm) 装卸软管全管径泄漏	4.00×10 <sup>-5</sup> /h 4.00×10 <sup>-6</sup> /h

注：以上数据来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）以及 Reference Manual Bevi Risk Assessments；

\*来源于国际油气协会（International Association of Oil & Gas Producers）发布的 Risk Assessment Data Directory(2010,3)。

一般情况下，发生频率小于 10<sup>-6</sup>/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。通过风险识别及事故统计分析，本项目最大可信事故分别在氨水罐区和烟气管道区域氨水罐区最大可信事故为氨水的泄漏对周围环境的影响，烟气管道区域最大可信事故为管道破裂产生的泄漏对周围环境的影响。

## 2、源项分析

### (1) 储罐区氨水泄漏事故

#### ①源强计算

##### A.储罐区氨水泄漏事故

本项目建成后储罐区将安排专人定期巡检，在日常维护妥善，设备工作正常的情况下危险物质的泄漏也可以较快的发现并采取相应措施，考虑事故泄漏时间为 10min。储罐区发生氨水泄漏的源强分析计算如下：

##### a、液体泄漏量计算

按照《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T169-2018）附录 F 中推荐的液

体泄漏方程计算：

液体泄漏速率计算公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

$Q_L$ ——液体泄漏速度，kg/s；

$C_d$ ——液体泄漏系数，根据导则附录 F-表 F.1，裂口形状为圆形（多边形），取 0.65；

$A$ ——裂口面积， $m^2$ ；

$\rho$ ——介质密度， $kg/m^3$ ；

$P$ ——容器内介质压力，常压罐；

$P_0$ ——环境压力，Pa；

$g$ ——重力加速度， $9.81m/s^2$ ；

$h$ ——裂口之上液位高度。

对于氨水储罐来说，罐体结构比较均匀，发生整个容器破裂而泄漏的可能性很小，泄漏事故发生概率最大的地方是容器或输送管道的阀门、接头处。本次评价设定泄漏发生在阀门、接头处，裂口尺寸取管径的 100%，氨水泄漏孔径为 0.08m，孔径面积  $0.0050m^2$ ；以储罐及其管线的泄漏计算其排放量，事故发生后在 30min 内泄漏得到控制。本项目氨水发生泄漏事故，泄漏速率见表。

表 5-40 事故泄漏频率表

指标	裂口面积	液体密度	容器内压力	环境压力	裂口之上液位高度	液体泄漏速度
单位	$m^2$	$kg/m^3$	Pa	Pa	m	kg/s
氨水	0.005	923.5	120000	101325	0.5	29.6

#### b、物质泄漏量

假定泄漏时间为 10min，则氨水泄漏量为 17760kg。氨水在常温常压下为液态，当发生泄漏时泄漏的氨水将在地面形成液池。

#### c、泄漏液体蒸发量

氨水在常温常压下储存，发生泄漏时，物料温度与环境温度基本相同(25C)，氨水的沸点均高于环境温度，不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，因此只考虑质量蒸发。

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：

$Q_3$ ——质量蒸发速度，kg/s；

$a, n$ ——大气稳定度系数；取值根据导则附录 F。

$p$ ——液体表面蒸气压，Pa；根据不同物料不同温度进行取值。

$R$ ——气体常数；J/mol·k；

$T_0$ ——环境温度，K；最不利气象 298.15K；

$u$ ——风速，m/s；最不利气象 1.5 m/s；

$r$ ——液池半径，m；取 3m。

$M$ ——物质的摩尔质量，kg/mol；

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。

表 5-41 大气稳定度系数

大气稳定度	n	$\alpha$
不稳定 (A, B)	0.2	$3.846 \times 10^{-3}$
中性 (D)	0.25	$4.685 \times 10^{-3}$
稳定 (E, F)	0.3	$5.285 \times 10^{-3}$

根据风险导则要求，核算 F 大气稳定度，风速 1.5m/s 条件下的氨水蒸发速率，本项目源强见表

表 5-42 事故泄漏频率表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	环境温度 (°C)	风速 (m/s)	相对湿度 (%)	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间 (min)
1	氨水储罐破裂泄漏	储罐区	氨	25	1.5	50	大气	0.2	30

经计算，最不利气象条件（F 类稳定度、风速 1.5m/s、温度 25C、相对湿度 50%）下泄漏氨水蒸发的氨气量为 0.2kg/s。

## ② 泄漏事件设定

目前国内石化企业事故反应时间一般在 10~30min 之间，最迟在 30min 内都能作出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线、开启倒油管线，利用泵等进行事故源物料转移等。因此，本项目生产装置的泄漏时间假定为 30min；泄

漏液体蒸发时间保守按 30min 考虑；火灾持续时间按 60min 考虑。

### (2) 一氧化碳泄漏事故

项目一氧化碳主要存在于矿热炉及烟气管道内，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018) 附录 F 中纯气体气体泄漏进行计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G} \left( \frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}$$

式中：Q<sub>G</sub>—气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，Pa，CO 取 101705pa；

C<sub>a</sub>—气体泄漏系数，本项目裂口形状近似与圆形，取 1.0；

M—物质摩尔质量，kg/mol；

R—气体常数，J/(mol K)，取 8.314；

T<sub>e</sub>—气体温度，K；

A—裂口面积，m<sup>2</sup>；

Y—流出系数，属于临界流，取 1.0；

项目矿热炉在生产过程会产生含 CO 气体烟气随管道进入烟气净化系统，CO 主要贮存在气体输送管道，泄漏主要考虑气体输送管线。

CO 气体泄漏事故源强按 15min，管道 101705pa 烟气输送泄漏烟气量为温度为 573K；一般在管道或阀门连接处，按管径(200mm)的 100% 损坏的情况计算泄漏速度，泄漏时间设定为 10min，烟气管道压力为 1.0atm，温度为 573K，根据以上公式计算，各气态物料的泄漏情况如表。

表 5-43 气体泄漏速率一览表

名称	泄漏物质	压力 (Pa)	温度 (K)	裂口面积 (m <sup>2</sup> )	泄漏时间	泄漏速率 (kg/s)
烟气管道	CO	101705	318	0.0126	15min	0.18

### (3) 事故源强汇总

本项目事故源强汇总见下表：

表 5-44 事故源强汇总表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	泄漏或释放速率 (kg/s)	泄漏或释放时间 (min)	最大泄漏或释放量 (kg)	泄漏液体蒸发速率 (kg/s)
1	泄漏	氨水储罐	氨	29.6	10	26640	0.2

2	烟气管道	CO	0.18	15	162	/
---	------	----	------	----	-----	---

### 5.2.7.6 风险预测与评价

#### 1、有毒有害物质在大气中的扩散

##### (1) 预测模型筛选

大气环境风险后果预测主要采用导则推荐的模型。重质气体排放的扩散模选用 SLAB 模型，中性气体和轻质气体排放以及液池蒸发气体的扩散模拟选用 AFTOX 模型。

本次评价采取 EIAPro2018 风险软件进行了重轻质气体的判定，CO 和氨水烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算推荐采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)推荐的 AFTOX 模型计算。

##### (2) 预测范围与计算点

本次评价采取 EIAPro2018 风险软件进行了重轻质气体的判定，CO 和氨水烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，扩散计算推荐采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)推荐的 AFTOX 模型计算。

表 5-45 AFTOX 模型计算方案计算内容一览表

计算内容		备注
浓度平均时间 (min)	15	/
预测时刻 (min)	(5, 30) 5	/
计算平面离地高度 (m)	2	/
廓线的阈值及单位	770, 110mg/m <sup>3</sup>	
	380, 95mg/m <sup>3</sup>	
每分钟烟团个数	20	/
轴线最远距离(m)	5000	/
轴线计算间距(m)	50	/
网格单元大小	100, 100	m

#### (2) 事故源参数

表 5-46 氨泄漏计算参数及计算结果

泄漏事故规模	氨储罐泄漏
操作压力, Pa	120000
环境压力, Pa	101325
常压沸点, K	239.8
裂口孔径, m	0.08
裂口面积, m	0.0050



泄漏系数	0.65
液位高差, m	0.5
液体密度, kg/m <sup>3</sup>	923.5
泄漏速率	29.6
质量蒸发速率	0.2

表 5-47 一氧化碳泄漏计算参数及计算结果

泄漏事故规模	氨储罐泄漏
操作压力, Pa	101705
环境压力, Pa	101325
裂口孔径, m	0.2
裂口面积, m	0.0126
泄漏系数	0.65
密度, kg/m <sup>3</sup>	1250.4
泄漏速率	0.18

### (3) 气象参数

本项目环境风险大气环境为二级评价，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，风速 1.5m/s，温度 25℃，相对湿度 50%，具体参数见下表。

表 5-48 大气风险预测模型主要参数

预测情景 1: 10%氨水储罐爆炸事故		
参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	105.967769
	事故源纬度/(°)	31.698303
	事故源类型	液体泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象条件
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/℃	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	90
预测情景 2: 矿热炉及烟气管道破裂一氧化碳泄漏事故		
参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	105.965235
	事故源纬度/(°)	31.692356
	事故源类型	其他泄漏

	气象条件类型	最不利气象条件
气象参数	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
	其他参数	
	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	是
	地形数据精度/m	90

#### (4) 大气毒性终点浓度

大气毒性终点浓度即预测评价标准，分为 1、2 级。其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。本项目风险预测涉及的物质为氨气(NH<sub>3</sub>)和 CO，大气毒性终点浓度见下表。

表 5-49 物质大气毒性重点浓度值

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m <sup>3</sup> )	毒性终点浓度-2 (mg/m <sup>3</sup> )
1	氨气 (NH <sub>3</sub> )	7664-41-7	770	110
2	CO	630-08-0	380	95

#### (5) 风险事故预测结果

##### ①下风向不同距离处有毒有害物质的最大度

本项目储罐或者管道破裂，导致氨水和 CO 泄漏，对应的下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度详见以下图表：

表 5-50 风险最大影响统计表

物质	气象条件	下风向最大浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	最大影响范围 (m)	
			大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
氨水	最不利气象条件	4.327E+03	58.2	142.1
CO	最不利气象条件	1.0361E+02	100	-

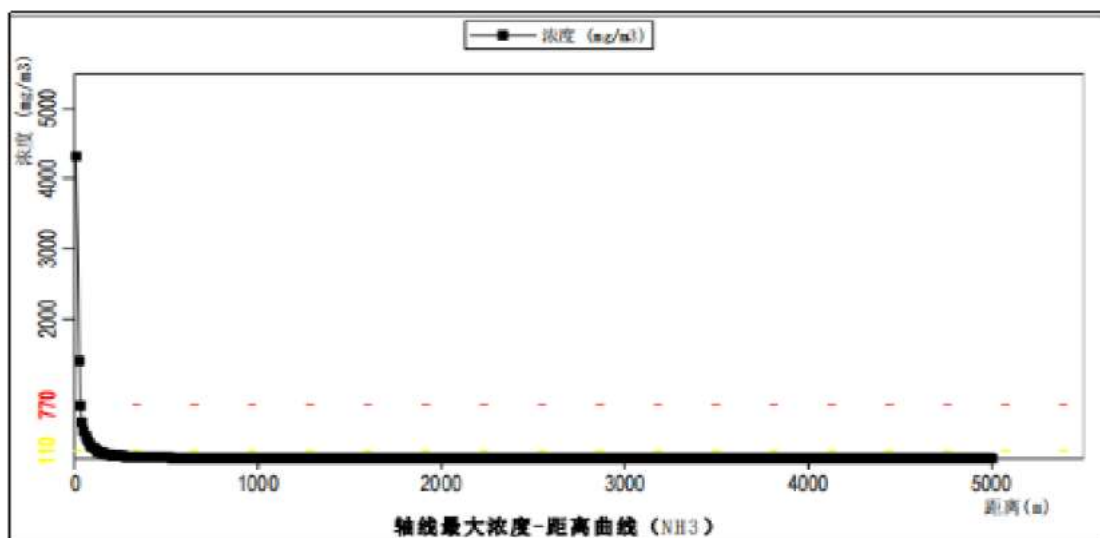


图 5-5 氨-下风向距离浓度曲线图（最不利气象条件）

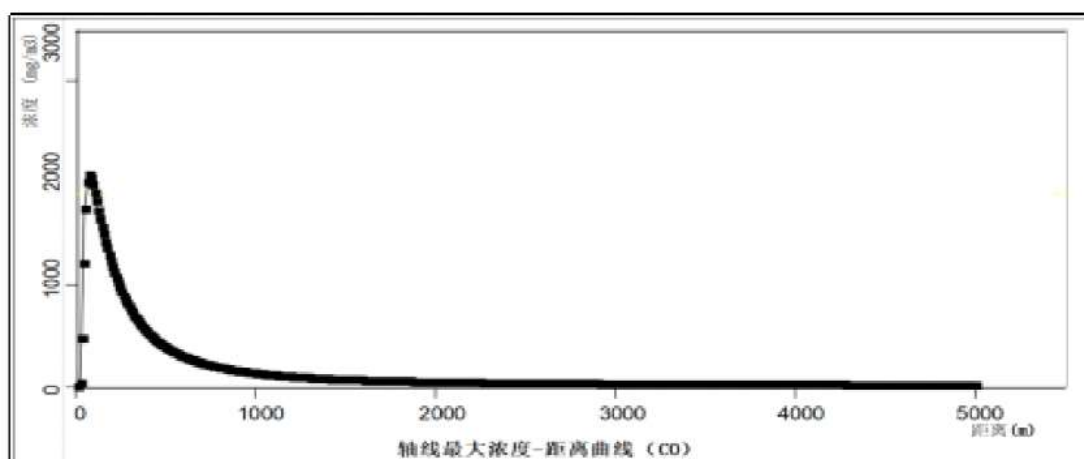


图 5-6 CO-下风向距离浓度曲线图（最不利气象条件）

### ②预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围

A、氨水泄漏在最不利气象条件下，大气毒性终点浓度 1 级标准( $770\text{mg}/\text{m}^3$ )，超出最大距离是 58.2m，时间时 60 秒；大气毒性终点浓度 2 级标准( $110\text{mg}/\text{m}^3$ )，超出最大距离是 142.1m，时间时 150 秒，最大影响范围内无环境保护目标分布。

B、CO 在最不利气象条件下：大气毒性终点浓度 1 级标准( $380\text{mg}/\text{m}^3$ )，超出最大距离是 100m，时间 180 秒；计算结果最大毒性浓度均小于大气毒性终点浓度 2( $95\text{mg}/\text{m}^3$ )，最大影响范围内无环境保护目标分布。

根据对氨水储罐氨泄漏事故和矿热炉及烟气管道一氧化碳泄漏事故进行预测分析，氨水储罐泄漏影响范围有限，不会对大气环境风险评价范围内的敏感目标造成明显不利利用下其事故状态下敏感目标处均未超过毒性终点浓度，矿热炉及烟气管道一氧化碳泄漏事故发生后不会对大气环境风险评价范围内的敏感目标

造成明显不利用下，其事故状态下敏感目标处均未超过毒性终点浓度。

## 2、地表水环境风险事故分析

本项目地表水环境风险等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018 二级评价定量分析说明地表水环境影响后果地表水环境风险主要表现为物料泄漏以及火灾、爆炸事故发生时产生的事故废水处理不当而排入附近地表水体时，将对周边地表水环境产生影响。

本项目废水零排放。本项目氨水采用储罐存放，布置于液氨罐区，液氨罐区地面已做防腐防渗，周边已设置围堰与收集池（围堰高度约 0.3m，有效容积 61.8m<sup>3</sup>）：可确保事故状态下气水全部存储在围内，围堰内设置导流沟渠和阀门，导流沟渠接口接入事故池。按照要求做好相关防渗措施，确保发生事故时废水不外排，对周边水环境风险影响可接受。

本项目地表水主要潜在的事故情况是火灾情况下，消防废水未经预处理就直接排入周边水系的情况，废水会对周边水系产生污染。本项目已在厂区各雨水排放口设置截断阀与泵浦(与应急事故池连通)，非雨天截断阀关闭状态，消防废水经事故废水收集系统进入应急事故池暂存（2500m<sup>3</sup>），逐步加入到厂内污水处理站，经处理后回用于工艺生产用水。

因此，本项目在严格按照风险防范措施防范下，不会对地表水造成污染。

## 3、地下水环境风险事故分析

（1）正常工况下：正常工况指的是建设项目的工艺设备和地下水环境保护设施均达到设计要求下的运行状况，如防渗系统的防渗能力达到设计要求，防渗系统完好，验收合格，区的污水防渗措施到位，污水管道运输正常的情况下，对地下水基本无污染根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防治措施的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。本项目不对正常状况下的地下水环境影响进行预测。

非正常工况指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时工况。若设备出现故障，集水池、废水处理设施等发生开裂、渗漏等现象，在这几种情况下，污水将对地下水造成点源污染，污染物可能下渗至孔隙潜水及承压层中，从而在承压含水层中进

行运移。

(2) 污染物扩散范围主要与地层结构及其渗透性、水文地质条件、废水下渗量以及某种污染物浓度的背景值等因素有关；其中地层结构及其渗透性、水文地质条件为主要因素从水文地质单元来看，项目所在地水力梯度小，水流速度慢，污染物不容易随水流迁移研究区地层承压水上层的隔水板透水性较小，污染物在其中迁移距离较小。

(3) 建议：为了避免本项目产生的废水对地下水产生不利影响，对于污染区在建设过程中均应采取有效的防渗处理工艺，通过采用基础整板，设备配筋防止混凝土开裂渗透相关构筑物做相关防腐防渗透处理等措施实现地面整体防渗漏。项目运营过程中应加强管理，避免污染物事故性排放及地面防渗漏措施遭到破坏对地下水造成污染，此外，为了防止本项目事故性排放的废水污染物对地下水产生不利影响，废水处理站等区域周围应设置围堰、集水井、集水管道系统等水污染防治措施，且废水处理设施周围 30m 以内不得破坏地层，即禁止在这一范围内打井及开展其它破坏地层的活动，防治污染物直接进入地下含水层污染地下水体；加强项目建设期及运营期的管理，确保各项污染防治措施得到落实。

#### 4、风险评价结论

本项目主要危险物质为氨水罐区储存的氨水、烟气管道中在线 CO 危废库中废机油等，项目建成后，在加强管理和严格规范操作，做好各项风险防范措施后，本项目的风险事故发生概率较小，风险可防控。

通威绿色基材（广元）有限公司厂区危险物质及工艺系统存在一定危险性，一旦发生泄漏和火灾爆炸事故对周围环境影响较大。全厂防护距离内无敏感居民点，在加强管理和严格规范操作，做好各项风险防范措施后全厂风险事故发生概率较小，风险是可接受的。

#### 5.2.7.7环境风险防范措施

##### 1、大气环境风险防范措施

###### (1) 矿热炉境风险防范措施

①矿热炉烟气处理采用 DCS 控制系统，废气处理系统设施采用双电源，并设置电炉烟气在线监测系统和报警装置；

②矿热炉烟气布袋除尘器设置 PLC 控制并预留备用件，项目配置一套备用

抽风系统。

③当 DCS 反应废气处理设备出现问题时，应立即组织人力抢修，排除故障，尽量缩短事故排放的时间；

④若短时间内不能排除故障，应停产检修。对于因安全原因而发生的事事故排放应立即检查原因，排除安全隐串，恢复正常生产，若安全隐患太大，应立即，停产检查避免事故的扩大恶化。

⑤在项目开停车期间，矿热炉烟气处理系统应先启后停，避免发生非正常工排放。

⑥建议在炉气管道上设炉气自动分析装置，自动分析炉气中的 CO 的含量，并有自动报警信号，在电极平台设 CO 监测仪，以防 CO 溢出和浓度超限。

⑦厂内设置一定数量的消防栓，配备相应干粉灭火器。设防雷、防静电接地装置

⑧配置充足的有害物质泄漏时使用的防护用品，如过滤式防毒面具、正压式空气呼吸器、氧气呼吸器、化学安全防护眼镜、长管式和送风式防毒装备、安全淋浴和洗眼设施等，配备急救箱，并对设备定期进行维护。

⑨对矿热炉要制定严格的检修和巡查制度，同时根据巡查检修情况，存在安全隐患的设备进行及时更换，预防事故发生，检修和巡查要严格按照相应规范进行，防治操作失误造成环境风险事故的发生。

⑩对操作人员进行严格安全培训，合格后方能上岗，同时要对全厂职工进行安全逃生教育，使职工能够处理紧急情况。

⑪配置充足的有害物质泄漏时使用的防护用品，如过滤式防毒面具、正压式空气呼吸器、氧气呼吸器、化学安全防护眼镜、长管式和送风式防毒装备、安全淋浴和洗眼设施等，配备急救箱，并对设备定期进行维护。

## **(2) 气管线事故排放风险防范及减缓措施**

①含一氧化碳气体逸出工段应保持负压操作，安装在线报警装置，并采取必要的措施进行事故处置；防止气体逸出，保持良好的净化效果，减少有害气体的排放浓度；

②设置有安全阀、压力表、能定期进行校验，在厂区配备有防化服，对含一氧化碳管线采取密封的设备和管道，环保安全员定期选线检查；

③设施装置检修和更换，对于输送管线要制定严格的检修和巡查制度，同时根据巡查检修情况，存在安全隐患的设备进行及时更换，预防事故发生，检修和巡查要严格按照规范进行，防治操作失误造成环境风险事故的发生；

④对操作人员进行严格安全培训，合格后方能上岗，同时要对全厂职工进行安全逃生教育，使职工能够处理紧急情况。

## 2、氨水储罐区环境风险防范措施

本项目脱硝系统设置氨水储罐区 1 处，设有 3 座 150m<sup>3</sup>氨水罐，液氨泄漏时形成地表径流，会对周围造成很强的腐蚀破坏，对水环境和土壤环境造成污染影响。因此，必须做好储罐及运输过程的日常管理，把发生泄漏危险事故的可能性降到最低点，避免周围居民和企业自身受到损害。储罐发生泄漏时应及时采取如下风险防范措施：

(1)设备设置：储罐的基础、防火堤及有关的管架、管墩等，均应采用非燃烧材料其耐火极限不应低于 3h；储罐应设置防晒、冷却水喷淋降温设施或有良好的绝热保温措施；在储罐 20m 以内，严禁堆放易燃、可燃物品。

(2)设施装置检修和更换：对于装卸装置、储罐和输送管线等要制定严格的检修和巡查制度，同时根据巡查检修情况，存在安全隐患的设备进行及时更换，预防事故发生检修和巡查要严格按照规范进行，防治操作失误造成环境风险事故的发生。

(3)围堰装置：氨水储罐区地面和围堰进行防渗处理，并设置 0.5m 围堰对氨水储罐罐泄漏液体进行收集。

(4)报警装置：氨气储罐区应设有毒气体监测报警仪，并设置相应的安全标志。

(5)储罐应急措施：

①根据现场情况划分警戒区，处置车辆和人员一般停靠在较高地势和上风(或侧上风)方向。

②处置人员应采取必要的个人防护措施，在处置泄漏或有关设备时，应穿着隔绝式防化服，佩戴空气呼吸器。

③应迅速清除泄漏区的所有火源和易燃物，并加强通风。

④如发生火灾时应用雾状水、开花水流、抗溶性泡沫、砂土或 CO 进行扑救，

同时注意用大量的直射水流冷却容器壁。若有可能，应尽快将可移动的物品转移出火场。若出现容器通风孔声音变大或容器壁变色等危险征兆，则应立即撤退。

⑤皮肤接触：立即脱去污染的衣着，应用 2% 确液或大量清水彻底冲洗。就医。

⑥眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗 10~15min。就医。

⑦吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术、就医。

### 3、事故废水环境风险防范措施

根据国家环保部《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）要求，在进一步完善环境风险应急措施过程中，企业将应急防范措施分为三级防控体系，参照《事故状态下水体污染的预防与控制规范》（Q/SY08190-2019）中相关要求建立。

三级防控机制具体如下：

#### ①一级防控措施

一级防控系统为围堰，收集一般事故泄漏的物料，防止轻微事故泄漏造成的水环境污染。围堰有效容积不小于单个储罐的容积。在一般事故时利用围堰控制泄漏物料的转移防止泄漏物料及污染消防排水造成的环境污染。

#### ②二级防控措施

项目事故池作为二级防控系统，将较大生产事故泄漏于装置区围堰外的物料首先经装置区内污水管线重力导入事故水系统，从而将污染控制在工业硅生产区内，防止较大生产事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

#### ③三级防控措施

厂区降雨经厂区雨水管网收集后送切换井，前 15min 降水经重力送生产区初期雨水收集池，经沉淀后排至污水处理站处理，后 15min 降雨通过切换阀排入雨水回用池，经沉淀后用于厂区洒水降尘。雨水回用池收集满后不能收集的雨水排入园区雨水管网，在厂区雨水排放口设置总阀门，当厂区发生较大事故时，关闭雨水排放口总阀门，可直接截断整个厂区废水外排途径，作为厂区防控手段降低环境风险。



## （2）应急事故池

事故状态下废水的储存：厂内调节池事故状态下，事故应急池用于储存事故状态下生产过程中产生的废水，并且生产系统立即停产。

2、根据中国石油天然气集团公司企业标准《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY08190-2019）规定的计算方法设置事故应急池，事故应急池容量按下式计算：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} \cdot t_{\text{消}}$$

$$V_5 = 10qf$$

$$q = qa/n$$

式中：

$V_{\text{总}}$ —事故应急池容积， $m^3$ ；

$V_1$ —为收集系统范围内发生事故的物料量，约  $400m^3$ ；

$V_2$ —发生事故的储罐或装置的消防水量  $m^3$ 。参考《建筑设计防火规范》（GB50016-2006），总消防用水量为  $30L/s$ ，其中室内消防用水量  $25L/s$ ，室外消防用水量  $5L/s$ ；

$t_{\text{消}}$ —消防设施对应的设计消防历时  $h$ ，工艺装置区、甲类库房均取  $3h$ ；经计算，消防水量= $30 \times 3 \times 60 \times 60 \div 1000 = 324m^3$ ，则本次评价消防水量取值  $350m^3$ ；

$V_3$ —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量  $m^3$ ，取  $0$ ；

$V_4$ —发生事故时仍必须进入该收集系统的废水量  $m^3$ ；根据项目工程分析，本项目建成后，全厂的废水总量为  $80.54m^3/d$ ，发生事故时，项目将停止生产，假设火灾持续时间  $t=3h$ ，则= $10m^3$ 。

$V_5$ —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量  $m^3$ ，取  $30m^3$ ；

$q$ —降雨厚度：按雨天平均日降水量计，即年均降雨量（以厚度表示）除以年均降雨天数， $mm$ 。根据气象站气象要素统计，苍溪县年平均降雨量  $1012.4mm$ ，多年平均降雨日数为  $136$  天，经推算， $q=7.5mm$ 。

$f$ —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积  $hm^2$ ，取汇水面积  $0.4hm^2$ （不含绿化）；

根据计算，本项目事故废水量约为  $790m^3$ ，项目拟设置 1 座  $2500m^3$  的事故

应急池。根据计算结果，确定拟建项目事故应急池总容积为 2500m<sup>3</sup> 可满足项目需求。设置事故应急池后，可确保消防废水和生产区内前期雨水均收集至池内，事故应急池位于厂区地势较低位置；另外，需设置事故废水自流导排系统。以上措施可以保证异常情况下生产污水的收集，避免出现水体污染事件。另外事故应急池要做好重点防渗措施，防止事故废水下渗污染地下水。

#### 4、土壤及地下水环境风险防范措施

##### ①源头控制措施

项目污染源头控制主要包括实施清洁生产，各类废物及污水的循环利用，氨水储罐围堰及防渗等，减少污染物、废污水的产生量及排放量。

##### ②防渗及防范措施

为防止项目运行期废水、危化品等下渗污染土壤及地下水，根据《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2023)及其修改单、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)及《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)等相关要求，将项目厂区划分为重点污染防渗区、一般污染防渗区和简单防渗区。

#### 5.2.7.8 风险事故应急预案

将按《突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发〔2013〕101号）编制风险事故应急预案管理方法，提交有关部门进行审批、发布、备案，并进行应急预案的演练、修订、培训。

制订过程中按如下原则：

一、应急预案侧重明确应急响应责任人、风险隐患监测、信息报告、预警响应、应急处置、人员疏散撤离组织和路线、可调用或可请求援助的应急资源情况及如何实施等，体现自救互救、信息报告和先期处置特点。

二、编制应急预案应当在开展风险评估和应急资源调查的基础上进行。

1) 风险评估。针对突发事件特点，识别事件的危害因素，分析事件可能产生的直接后果以及次生、衍生后果，评估各种后果的危害程度，提出控制风险、治理隐患的措施。

2) 应急资源调查。全面调查本地区、本单位第一时间可调用的应急队伍、装备、物资、场所等应急资源状况和合作区域内可请求援助的应急资源状况，必

要时对本地居民应急资源情况进行调查，为制定应急响应措施提供依据。

三、单位在应急预案编制过程中，应根据法律、行政法规要求或实际需要，征求相关公民、法人或其他组织的意见。

四、应急预案编制单位须按《突发事件应急预案管理办法的通知》（国办发〔2013〕101号）要求，将预案提交有关部门进行审批、发布、备案。

五、应急预案编制单位应当建立应急演练制度，根据实际情况采取实战演练、桌面推演等方式，组织开展人员广泛参与、处置联动性强、形式多样、节约高效的应急演练。

六、涉及至易燃易爆物品、危险化学品等危险物品生产、经营、储运、使用单位，应当有针对性地经常组织开展应急演练。

七、应急演练组织单位应当组织演练评估。评估的主要内容包括：演练的执行情况，预案的合理性与可操作性，指挥协调和应急联动情况，应急人员的处置情况，演练所用设备装备的适用性，对完善预案、应急准备、应急机制、应急措施等方面的意见和建议等。鼓励委托第三方进行演练评估。

八、应急预案编制单位应当建立定期评估制度，分析评价预案内容的针对性、实用性和可操作性，实现应急预案的动态优化和科学规范管理。

九、有下列情形之一的，应当及时修订应急预案：

- 1) 有关法律、行政法规、规章、标准、上位预案中的有关规定发生变化的；
- 2) 应急指挥机构及其职责发生重大调整的；
- 3) 面临的风险发生重大变化的；
- 4) 重要应急资源发生重大变化的；
- 5) 预案中的其他重要信息发生变化的；
- 6) 在突发事件实际应对和应急演练中发现问题需要作出重大调整的；
- 7) 应急预案制定单位认为应当修订的其他情况。

应急预案修订涉及组织指挥体系与职责、应急处置程序、主要处置措施、突发事件分级标准等重要内容的，修订工作应参照本办法规定的预案编制、审批、备案、公布程序组织进行。仅涉及其他内容的，修订程序可根据情况适当简化。

十、各级政府及其部门、企事业单位、社会团体、公民等，可以向有关预案编制单位提出修订建议。

十一、应急预案编制单位应当通过编发培训材料、举办培训班、开展工作研讨等方式，对与应急预案实施密切相关的管理人员和专业救援人员等组织开展应急预案培训。

十二、对需要公众广泛参与的非涉密的应急预案，编制单位应当充分利用互联网、广播、电视、报刊等多种媒体广泛宣传，制作通俗易懂、好记管用的宣传普及材料，向公众免费发放。

十三、各级政府及其有关部门应对本行政区域、本行业（领域）应急预案管理工作加强指导和监督。

十四、各有关单位要指定专门人员负责相关具体工作，将应急预案编制、审批、发布、演练、修订、培训、宣传教育等工作所需经费纳入预算统筹安排。

## 第6章 环境保护措施及其经济技术论证

本项目在污染防治措施设计中，遵循国家有关环保法规，坚持设计、施工、生产“三同时”原则。采用先进的工艺技术及设备，并在生产过程中采取有效的污染防治措施和综合利用措施，在减少污染物排放的同时，力争防止二次污染，节能降耗。

### 6.1 废气治理措施技术经济论证

#### 6.1.1 项目废气污染物产生及治理措施

##### 6.1.1.1 主要污染源污染物及其控制方案

本项目废气主要为各工序产生的含尘废气(颗粒物)以及矿热炉冶炼烟气(颗粒物、二氧化硫、氮氧化物)。

本项目在原料系统、上料系统、矿热炉冶炼、出硅、硅包精炼、浇铸、成品加工、资源回收等工序均配备布袋除尘装置；其中矿热炉烟气采用余热锅炉余热回收+干法脱硫+大布袋除尘+SCR 脱硝系统处理。

##### 6.1.1.2 矿热炉烟气治理措施可行性分析

###### 1、矿热炉烟气特征

矿热炉在生产中排放大量的高温烟气和微细粉尘，对周边环境形成污染。随着国家对环境保护的日益重视，已明确要求新建项目都要达到国家规定的烟气排放标准。尤其是针对各种新建工业炉窑，要实现顺利投产，必须解决环保达标的问题。

无论是开放炉还是密闭炉，或者半密闭炉，烟气除尘问题都有大量的失败教训。主要的问题是烟气排放不能达标，另外整个系统的运行可靠性较差，很多企业花费了许多人力物力，建成的余热利用及废气除尘装置用不了多久便失去功效而最终废弃不用。

矿热炉烟气之所以治理困难，其原因主要包括：

- 工业硅排烟气量大，从而使除尘设备体积增大；
- 电炉生产中烟温高，一般在 350℃以上，需要进行烟气的冷却，增加了设

备投资：

- 在工业硅生产中，使用了大量的低灰分煤，烟气中含二氧化硫，会产生腐蚀性物质，对设备有较大的损害，同时烟气含有水汽、微硅粉遇水吸湿后均对设备有黏附性，使设备检修工作量增大，加速设备的损坏；

- 生产出的微硅粉如果不能进行适当的消化利用，容易造成二次污染。由于矿热电炉烟气的特征，需要稳定可靠的除尘设备才能实现达标排放。

## 2、矿热炉烟气除尘装置比较

烟气治理技术根据除尘器的除尘机理可分为惯性除尘、袋式除尘、电除尘和湿法除尘等。除尘设备一般可分为机械式除尘器、洗涤式除尘器、过滤式除尘器、电除尘器和声波除尘器五大类，各类除尘器性能如下表所示。

表 6-1 除尘设备性能一览表

序号	类别	除尘设备性能一览表	阻力 (Pa)	除尘效率 (%)
1	机械式除尘器	重力除尘器	50-150	40-60
		惯性除尘器	100-500	50-70
		旋风除尘器	400-1300	70-92
		多管除尘器	800-1500	80-95
2	洗涤式除尘器	喷淋洗涤器	100—300	90—99.9
		文丘里洗涤器	500—10000	85—99
		自击式洗涤器	800—2000	85—99
		水膜除尘器	500—1500	85—99
		水浴式除尘器	500—2000	85—99
3	过滤式除尘器	颗粒层除尘器	800—2000	85—99
		袋滤器	400—1500	85—99.9
4	电除尘器	干式静电除尘器	100—200	80—99.9
		湿式静电除尘器	100—200	80—99.9
5	声波除尘器	/	600-1000	80—95

参考《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018）中各类粉尘采用的方法主要为电除尘技术、袋式除尘技术、电袋除尘技术等。

电收尘也是气体净化的很好的方法。它是以电力直接作用于悬浮粒子上而使粒子与气体分离，此种方法消耗能量小，除尘效率可达 90%~99%，是一种高效率的除尘设备。但是电除尘对粉尘的比电阻有一定要求，它适宜处理的比电阻为 104~1010  $\Omega \cdot \text{cm}$ 。而微硅粉的比电阻大约  $5 \times 1010 \Omega \cdot \text{cm}$ 。因此，电除尘收集微硅粉效果及质量均不好，无法推广应用。

工业硅矿热炉粉尘的性质和国际各厂家运行实践证明,采用干法袋式流程进行除尘是较适宜的。袋式除尘器处理风量大,每小时处理风量可达几十万立方,处理含尘浓度可达  $1300\text{g}/\text{m}^3$  的气体,净化含微细粉尘的气体其除尘效率在  $>99\%$ ,且性能稳定、操作维护简单,在高纯硅(工业硅)和其他铁合金矿热炉上广泛应用。由于收集的微硅粉质量较好,具有较好的使用价值,因此袋式除尘是工业硅生产中重点推广的一种除尘技术。

本项目矿热炉烟气经余热锅炉回收余热并预除尘,烟气通过余热锅炉在生产蒸汽的同时被冷却;该方案的冷却方式一般是矮烟罩,对于矮烟罩的工业硅矿热炉,由于烟罩内温度较高,采用掺冷风冷却极为不利。

因此,必须在烟气排烟烟道处安装余热锅炉,这样不但可以把烟气温度降下来,而且还可以生产高温蒸汽,达到了余热利用的目的。

烟气经过余热锅炉可实现降温 and 预除尘,烟温由  $550^\circ\text{C}$  降至  $220^\circ\text{C}$  左右,再由引风机负压反吸布袋除尘器过滤,综合除尘效率可达  $99.5\%$  以上。

### 3、氮氧化物治理措施经济技术论证

项目排放的  $\text{NO}_x$  主要来自于矿热炉中还原剂的燃烧和热力型燃烧过程,两种燃烧形式均与燃烧温度息息相关。本项目矿热炉温度为  $1600^\circ\text{C}\sim 1800^\circ\text{C}$ ,因此两种形式产生的  $\text{NO}_x$  均存在。

目前,国内常用的脱硝工艺包括  $\text{SNCR}$ 、 $\text{SCR}$ 、 $\text{SNCR}+\text{SCR}$  组合工艺及  $\text{SCR}$  低温脱硝工艺,四种工艺各有特点,各种工艺对比如下表:

表 6-2 各脱硝工艺对比一览表

项目	$\text{SNCR}$ 工艺	$\text{SCR}$ 工艺	$\text{SCR}$ 低温脱硝工艺	$\text{SNCR}+\text{SCR}$ 组合工艺
适用对象	烟气温度 $800\sim 1000^\circ\text{C}$	$300\sim 400^\circ\text{C}$	$180^\circ\text{C}$	各段操作温度不同
处理效率	$40\%\sim 60\%$	$70\%\sim 90\%$	$70\%\sim 80\%$	$80\%\sim 95\%$
是否选用催化剂	否	是	是	是
脱硝剂	氨、尿素	氨、尿素	氨、尿素	氨、尿素
一般物料喷射位置	炉膛	烟道	烟道	炉膛、烟道
运行费用	较高	高	高	高
综合优缺点	不用催化剂,设备和运行费用	二次污染较小,净化效率高,技	二次污染较小,净化效率高,设	综合了 $\text{SNCR}$ 和 $\text{SCR}$ 的优缺点

少, NH <sub>3</sub> 用量大, 二次污染, 难以保证反应温度和停留时间, 要求烟气温度高	术成熟, 设备投资高, 关键技术难度较大, 要求烟气温度较高	备投资高, 关键技术难度较大	
--	--------------------------------	----------------	--

由上表可看出, SNCR+SCR 混合工艺最优, SCR 工艺次之, SNCR 工艺最差, 因此应优先考虑选用前两个方案。项目为保证 NO<sub>x</sub> 去除效率, 减少二次污染, 采用 SCR 工艺方案, 脱硝效率可达 70~90%, 本项目取 80%。

此外, 需要说明的是, 由于国内现有工业硅生产企业矿热炉烟气进行脱硝治理目前处于试点阶段, 因此, 企业后期建设过程中, 若有更成熟可靠的技术, 在保证脱硝效率的情况下, 可采用其他更适合的技术。

#### 4、二氧化硫治理措施经济技术论证

根据调查收集资料, 目前脱硫技术主要有以下几种, 其原理及优缺点如下:

##### (1) 石灰石-石膏法

采用石灰石母液吸收烟气中的 SO<sub>2</sub>, 反应生成硫酸钙。脱硫吸收塔多采用空塔形式, 吸收液与烟气接触过程中, 烟气中 SO<sub>2</sub> 与浆液中的碳酸钙进行化学反应被脱除, 最终产物为石膏, 经脱水装置脱水后回收。脱硫效率可达 90% 以上, 当烟气 SO<sub>2</sub> 含硫量在 300mg/Nm<sup>3</sup> 以下时, SO<sub>2</sub> 排放浓度可控制在 50mg/Nm<sup>3</sup> 以下。脱硫系统产生脱硫石膏副产物。该方法所用的吸收剂石灰石来源广、价格低廉、成本低、技术成熟可靠, 在满足企业 SO<sub>2</sub> 烟气治理的同时, 还可以部分去除烟气中的 SO<sub>2</sub>、重金属离子、F、Cl 等, 适用于冶炼烟气及低浓度 SO<sub>2</sub> 烟气污染源处理系统。

石灰石-石膏法脱硫装置占地面积相对较大、吸收剂运输量较大、运输成本较高、副产物脱硫石膏处置困难, 不适合脱硫剂资源短缺、场地有限的企业。

##### (2) 钠碱法（双碱法）

采用碳酸钠或氢氧化钠作为吸收剂, 吸收烟气中的 SO<sub>2</sub>, 反应生成物亚硫酸钠溶于水, 含亚硫酸钠的脱硫循环水与投加的氢氧化钙反应可生成氢氧化钠和亚硫酸钙。通过沉淀分离可将难溶的亚硫酸钙从循环水中清除, 氢氧化钠易溶于水, 可循环使用, 脱硫过程只消耗氢氧化钙。主要污染物为废水。

该技术避免了设备腐蚀与堵塞, 便于设备运行与保养, 运行可靠性增加, 运



行费用降低；同时系统更紧凑，脱硫效率提高。该技术适用于氢氧化钠来源较充足的地区。

### （3）柠檬酸钠法

以柠檬酸钠溶液为吸附剂，通过循环吸收烟气中的二氧化硫，产生亚硫酸络合物，再通过加热产生浓二氧化硫产品的技术。

该技术二氧化硫吸收率在 99% 以上，回收的二氧化硫产品纯度高。但吸收剂浓度、pH 值、液气比、温度等参数对系统脱硫效率影响明显。该技术适用于低浓度二氧化硫烟气的治理。

### （4）废酸循环利用技术

以硫酸生产产生的污酸或废铅蓄电池回收的废酸为吸附剂，通入含有硫化氢的净化气体，通过循环吸收烟气中的二氧化硫，再将生成的硫化物进行沉淀、过滤分离，使硫化物从稀硫酸溶液中净化去除，最后提纯生成工业硫酸的技术。

该技术具有生产成本低，流程短，循环利用率高，能耗低，环境污染小，自动化水平高的优点；该技术适用于铅膏与铅矿的混合熔炼过程中二氧化硫烟气的治理。

各种脱硫工艺的比较：

表 6-3 各脱硫工艺优缺点一览表

序号	工艺	脱硫剂	优点	缺点	适用范围
1	石灰石-石膏法	石灰或石灰石母液	价格低廉、成本费低、技术成熟可靠	占地面积相对较大、吸收剂运输量较大、运输成本较高、副产物脱硫石膏处置困难	低浓度二氧化硫烟气
2	钠碱法	氢氧化钠、氢氧化钙	氢氧化钠可循环使用，避免了设备的腐蚀与堵塞，便于设备运行与保养，运行可靠性增加，运行费用降低；同时系统更紧凑，脱硫效率提高。	生成的石膏渣为危险废物，处置困难，易造成二次污染。	普遍适用
3	柠檬酸钠法	柠檬酸钠溶液	可实现二氧化硫的资源化利用	工艺稳定性差	低浓度烟气
4	废酸循环利用技术	污酸、废酸	可实现二氧化硫的资源化利用，及污酸废酸再利用	涉及硫化氢的使用，存在环境风险	铅膏与铅矿的混合熔炼过程

					中二氧化硫烟气的治理
--	--	--	--	--	------------

根据上表，本项目烟气量大，二氧化硫产生浓度相对较低。因此，结合项目特点考虑到资源综合利用的要求及各个脱硫工艺的优缺点，选用了钠碱法脱硫，脱硫效率可达 90% 以上，经济技术可行。

此外，需要说明的是，由于国内现有工业硅生产企业矿热炉烟气进行脱硫治理目前处于试点阶段，因此，企业后期建设过程中，若有更成熟可靠的技术，在保证脱硫效率的情况下，可采用其他更适合的技术。

### 5、本项目矿热炉烟气治理方案选择

本项目矿热炉为半封闭、负压生产状态，冶炼过程中产生的废气经大风量引风机抽排，经管道送至废气处理系统处理。烟气中主要污染物为 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、颗粒物。由于采用了高引风量、加大负压操作面的集尘措施，硅冶炼过程所产生的矿热炉废气基本可全部收集。本项目充分借鉴现有经验，对矿热炉烟气治理措施进行优化设计，采用余热锅炉余热回收及干法脱硫，然后再经布袋除尘，最后经 SCR 脱硝。

本项目建成后矿热炉烟气处理工艺流程见下图。



图 6-1 矿热炉烟气处理工艺流程图

### 6、处理效率可达性

矿热炉烟气脱硫后采用布袋除尘器除尘，参照《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018），袋式除尘器的污染物去除效率为 99%-99.8%，本项目综合考虑工况情况，设计效率为 99.5%。

钠碱法脱硫是目前世界上技术最为成熟、应用较多的脱硫工艺，该工艺适用于任何含硫量的煤种的烟气脱硫，参照《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018），本项目设计 SO<sub>2</sub> 去除效率 > 95%，处理效率可行。

SCR 脱硝是典型的气固相催化反应，即在脱硝催化剂的催化作用下，烟气中氮氧化物和氨气发生选择性催化反应，经历内扩散、吸附、解吸、外扩散等过程，将氮氧化物还原为氮气和水的反应过程。SCR 是全世界应用最广泛的脱硝方法，在电力等初始氮氧化物相对稳定的烟气条件下，SCR 脱硝通常可以达到 90% 以上脱硝效率，同时氨逃逸可以得到有效控制，具有脱硝效率高、调节能力强的特点。

随着低温脱硝催化剂技术发展，在 180℃ 以上和前脱硫的前提下，完全可以实现高效脱硝和长周期运行。项目除尘器进口烟气温度控制在 210-230℃，使用硅酸铝岩棉对除尘器外层进行保温，岩棉厚度约 150mm，使除尘器温降控制在 15-20℃，从而保证 SCR 进口烟气温度在 195℃，满足 SCR 催化剂使用温度要求。SCR 催化剂层设置为 3+1 层，装填 3 层，预留一层备用层，催化剂装填量 75-80m<sup>3</sup>。

刚开始脱硝率随接触时间  $t$  的增加而迅速增加，增至 200ms 左右时，脱硝率达到最大值，随后脱硝率下降。这主要是由于反应气体与催化剂的接触时间增大，有利于反应气在催化剂微孔内的扩散、吸附、反应和产物气的解吸、扩散，从而使 NO<sub>x</sub> 脱除率提高。但是，若接触时间过大，NH<sub>3</sub> 氧化反应开始发生，脱硝率下降。对 SCR 催化器来说，衡量烟气（标准状态下的湿烟气）在催化剂容积内的停留时间尺度的指标是空间速度，它在某种程度上决定反应物是否完全反应，同时也决定着反应器催化剂骨架的冲刷和烟气的沿程阻力。空间速度大，烟气在反应器内的停留时间短，则反应有可能不完全，这样氨的逃逸量就大，同时烟气对催化剂骨架的冲刷也大。

实际生产中，通常是多余理论计算量的氨气喷射进入系统，反应后在烟气下游多余的氨气会逃逸，NO<sub>x</sub> 的脱除效率随着氨逃逸量的增加而增加，氨逃逸是影响 SCR 系统安全稳定运行的一个重要参数，氨逃逸不能太大，目前规定氨逃逸 < 3PPm。工业硅烟气中氮氧化物波动大且频繁，最高可以达到 800mg/Nm<sup>3</sup>，最低只有 100mg/Nm<sup>3</sup>，这给提高脱硝效率造成了一定的障碍。如果过量喷氨，可能造成氨逃逸，如果少量喷氨，则降低脱硝效率，因此，需要统筹脱硝效率和控制氨逃逸。总体看，在氨逃逸得到有效控制的条件下，工业硅烟气 SCR 脱硝

效率要显著低于电力行业，在 80%左右。本项目综合考虑工况情况，设计效率为 80%，处理效率可行。

根据项目污染源核算情况，项目经过以上处理设施处理后颗粒物、二氧化硫、氮氧化物能满足相关排放标准，可以实现达标排放。

### 6.1.1.3工业颗粒物储存处理措施可行性分析

本项目在原料系统、炉顶上料系统、出硅、硅包精炼、浇铸、成品破碎过程、资源回收系统中有颗粒物产生。为了改善作业环境并避免对周围环境空气造成影响，本项目上述产尘点均采用集气罩收集+布袋除尘+排气筒排放措施。

本项目原料系统废气、上料系统废气、出硅废气、硅包精炼废气、浇铸废气、成品破碎废气除尘装置均采用成熟稳定的布袋除尘工艺。参照《污染源源强核算技术指南 有色金属冶炼》（HJ983-2018），袋式除尘器的污染物去除效率为 99%-99.8%，本项目综合考虑工况情况，设计效率为 99.5%。

根据项目污染源核算情况，项目经过以上处理设施处理后颗粒物能满足《大气污染物综合排放标准（GB1679-1996）》表 2 中排放标准，可以实现达标排放。

### 6.1.1.4无组织粉尘污染防治措施可行性

#### 1、原料库无组织排放颗粒物防治措施

根据《工业料堆场扬尘整治规范》（DB65/T4061-2017）、《工业硅生产大气污染物排放标准》（T/CNIA0123-2021），参照《排污许可证申请与核发技术规范 铁合金、电解锰工业》（HJ1117-2020）、《钢铁工业环境保护设计规范》（GB50406-2017）中相关内容，本项目按照规范要求，拟建 3 座原料库，分别用于贮存硅石、木块、洗煤等原料。汽车来料经卸料平台通过高差直接卸料至料斗内，经综合筛分室处理后分别进入对应原料库中贮存，原料库内设置喷雾降尘系统。同时项目在原料库内设置布袋除尘系统用于收集处理卸料及配料过程产生的粉尘。采取上述措施后，可最大限度降低原料卸料、堆放及配料扬尘产生量。

#### 2、生产装置无组织颗粒物处理措施

本项目的矿热炉生产主装置将产生无组织颗粒物。矿热炉生产主装置在冶炼周期为封闭式，但是在捣炉、出硅等人工操作过程中，炉门将会打开，矿热炉内的烟气将逸散至矿热炉装置车间内。参照《铁合金、电解金属锰行业规范条件》

（2015 年）要求：“铁合金矿热炉应配套机械化加料或加料捣炉机操作系统，配备干法布袋除尘或其他先进的烟气除尘装置，炉前配套机械化出铁出渣系统”；

本项目通过加装集气罩、风机对逸散烟气进行收集和控制，减少捣炉、出硅等粉尘逸散。

本项目成品破碎过程将产生颗粒物，成品破碎过程位于电炉车间内部，并单独设置一套布袋除尘系统用于收集处理成品破碎过程产生的粉尘，减少粉尘无组织排放。

### 3、运输过程无组织颗粒物处理措施

项目运输大宗物料较多，运输原料和产品的车辆所产生的道路颗粒物与路面积尘量有关。厂内的道路路面应全部硬化，并与厂外道路连通的道路亦应硬化，并要求运输车辆加盖篷布，严禁超载，杜绝汽车沿路抛洒。

项目要求运输大宗物料使用的车辆符合国标排放标准。通过以上防治措施，可以满足《工业料堆场扬尘整治规范》（DB65/T4061-2017）、《钢铁工业环境保护设计规范》（GB50406-2017）相关规范要求。

## 6.2 废水治理措施技术经济论证

项目硅石清洗废水经沉淀池处理后全部回用，不外排；初期雨水收集后分批回用于厂区洒水抑尘、硅石清洗；化验室废水经酸碱中和处理后同生活污水经厂区一体化污水处理设施处理后排入园区污水处理厂处理后达标排放至嘉陵江。

### 6.2.1 化验室废水、生活污水处理措施可行性进行分析

化验室主要进行原料硅石、洗煤、木炭等的化学成分分析，实验简单，废水产生量小，约 0.04m<sup>3</sup>/d，属于酸性废水。

化验室废水经酸碱中和处理后与生活污水（其中食堂废水先经隔油池处理）一同排入一体化污水处理设施，经处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，通过园区污水管网排入园区污水处理厂，处理达到《四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准》（DB51/2311-2016）表 1 标准后排入嘉陵江。

根据项目 5.2.2 章节，项目周边已接通园区污水管网，项目内废水能够进入园区污水处理厂处理。因此，本项目实施后废水进入园区污水处理厂处置可行。

## 6.3运营期地下水污染防治措施及论证

### 6.3.1地下水环境保护措施

本项目正常工况下，厂区生产废水全部回用，不外排；生活污水经预处理后排放至园区污水处理厂，不会对地下水造成影响；但在液态物料暂存、输送等过程中，会不可避免的发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。尤其是在非正常工况下，液态污染物会渗入地下，对地下水造成污染。

针对项目可能发生的地下水污染，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、应急响应全方位进行控制。

#### （1）源头控制措施

地下水的污染是不可逆的，因此，做好地下水污染的源头控制对地下水环境保护有重要作用。

项目在生产过程中产生的废水量很少，主要污染源为储罐区液态物质的储罐。因此，在非正常工况下，可能对地下水环境造成影响的污染源主要为液态物料储罐等泄漏。在生产过程中应加强管理杜绝此现象的发生。针对本项目工程特点，提出以下源头控制措施。

①生产运行开始前进行试运行，检查设备、管线、储存等构筑物的是否存在“跑冒滴漏”现象；

②生产运行前相应部门应该制定详细的开工方案，确保装置在开工和正常生产过程中运行平稳，避免“跑冒滴漏”的现象发生；

③在生产操作过程中，争取做到日常操作双人确认，关键操作两级确认，杜绝由于工艺操作失误造成“跑冒滴漏”；

④企业应加强日常巡检工作，及时发现“跑冒滴漏”，尤其是对易泄漏部位和重点设备要实施特保特护，避免“跑冒滴漏”出现、扩大；

⑤企业对设备设施检查、维护，要制定严格的检修标准、周期和考核标准，落实责任人，检查、维修人员要按照相关标准认真执行，定检后要验收，并做好记录；

⑥加强设备防腐蚀及老化管理，明确装置重点部位及监测方案，及时消除因设备腐蚀、老化导致的“跑冒滴漏”；

⑦建设项目严重和不可控“跑冒滴漏”应急管理应结合自身实际情况，制定泄漏应急预案，尽量减少物质泄漏导致装置大面积停工，防止在生产装置调整过程中发生次生事故。

## (2) 分区防控措施

结合全厂各生产设备、贮存与运输装置、处理装置、事故应急装置等的布局，根据可能进入地下水环境的各种有毒有害原辅材料、中间物料和产品的泄漏（含跑、冒、滴、漏）量及其他各类污染物的性质、产生量和排放量，将厂区内主要生产单元划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）及修改单相关要求，对地下水分区防控措施。

重点防渗区措施要求：可采用环氧树脂/黏土+2mm 厚 HDPE 膜+20-30cmP8 抗渗混凝土的防渗措施；危废暂存间等效黏土防渗层  $Mb \geq 6.0m$ ，防渗系数  $K \leq 1 \times 10^{-10} cm/s$ ；其余各单元等效黏土防渗层  $Mb \geq 6.0m$ ，防渗系数  $K \leq 10^{-7} cm/s$ 。

一般防渗区措施要求：可采用 20-30cmP8 抗渗混凝土；防渗效果达到等效黏土防渗层  $\geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

简单防渗区措施要求：一般地面硬化。

表 6-4 项目地下水防渗分区一览表

防渗等级	防渗区域	防渗工艺	防渗要求
重点防渗	危废暂存间	环氧树脂/黏土+2mm 厚 HDPE 膜+20-30cmP8 抗渗混凝土	危废暂存间等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，防渗系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} cm/s$ ； 其余各单元等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ，防渗系数 $K \leq 10^{-7} cm/s$
	油品库		
	机修间		
	化验室		
	事故应急池		
一般防渗	除重点防渗区和简单防渗区以外的区域	20-30cmP8 抗渗混凝土	防渗技术要求需达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$
简单防渗	办公楼、食堂、门卫室、厂区道路等	一般地面硬化	/

## (3) 地下水环境监测与管理

建立地下水环境监测管理体系能够及时发现问题，采取相应措施，控制地下

水环境污染。

为了及时准确掌握项目区及附近保护目标地下水环境质量状况和地下水中污染物的动态变化，项目需建设地下水长期监测系统。地下水监测应遵循重点污染防治区加密监测，以浅层地下水监测为主，兼顾厂区边界等原则。

表 6-5 地下水环境质量监测计划

类别	监测位置	监测点数	监测项目	监测频率
地下水	厂区地下水下游	1	pH、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、氯化物、硝酸盐、耗氧量、氨氮	1次/半年

### 6.3.2地下水污染应急响应措施

#### (1) 地下水污染风险快速评估及决策

地下水污染风险快速评估方法与决策由连续的 3 个阶段组成：

第 1 阶段为事故与场地调查：主要任务为搜集事故与污染物信息及场地水文地质资料等一些基本信息；

第 2 阶段为计算和评价：采用简单的数学模型判断事故对地下水影响的紧迫程度，以及对下游敏感点的影响，以快速获取所需要的信息；

第 3 阶段为分析与决策：综合分析前两阶段的结果制定场地应急控制措施。



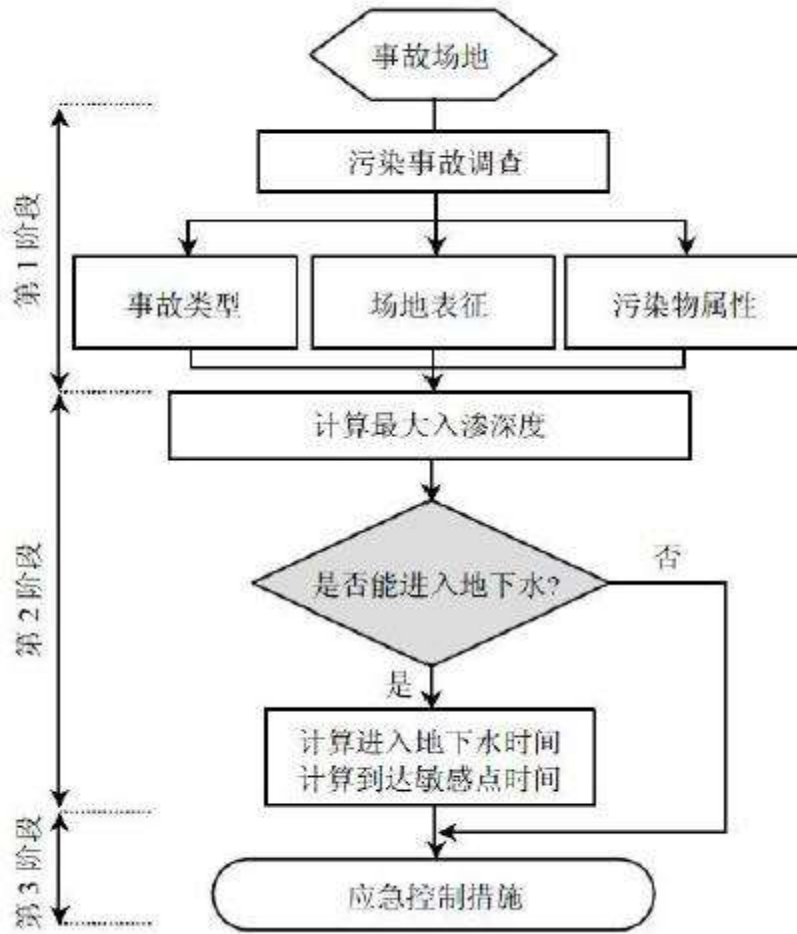


图 6-1 地下水污染风险快速评估与决策过程

(2) 风险事情应急程序

无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，因此，必须制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险事故状态下应采取封闭、截流等措施，提出防止受污染的地下水扩散和对受污染的地下水进行治理的具体方案。

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对地下水的污染。因此，建设单位应根据相关要求，将地下水环境风险纳入建设单位环境风险事故评估中，防止对周围地下水环境造成污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序。



图 6-2 地下水污染应急治理程序

### (3) 防范措施

根据地下水环境预测结果，本项目最大风险事故为氨水渗漏。遇到风险事故应立即启动应急预案，渗漏事故发生后应立即将污染物进行转移至事故池，并及时修复破损区域，并根据检测结果采取相应的措施，如在场地下游监测井进行抽水，将被污染的地下水抽出处置，减小污染物的迁移扩散，后期可采取转移被污染的包气带，防止地下水被继续污染。

## 6.4运营期噪声污染防治措施及论证

本项目生产过程中产生的噪声主要为设备噪声，主要声源有破碎机、风机、发电机等。

主要噪声治理措施如下：

(1) 矿热炉采用矮烟罩，可通过罩体隔声；矿热炉设置在厂房内，通过厂房墙体隔声。

(2) 风机进/出口设有消声器，设备基础设有减振垫，部分风机等设置在厂房内，通过采取降噪措施后噪声值可削减 35dB（A）。

(3) 对噪声大的振动筛设有减振设施及置于构筑物内。

(4) 在厂区布置中统筹规划，合理布置，将高噪声源布置在远离对噪声敏感的区域。

(5) 空压机设在独立的建筑内。

上述噪声源产生的噪声，经优化设计、隔声降噪处理、厂房墙体屏障、绿化树木吸收屏障、空气吸收、距离衰减后，对厂界的影响满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）的 3 类限值要求，昼间低于 65dB（A），夜间低于 55dB（A）。

## 6.5 固体废物污染防治措施及论证

### 6.5.1 一般固体废物处置措施及论证

(1) 一般固体废物处置措施及可行性分析

硅石水洗渣经平流沉淀池沉淀，沉淀底泥主要成分为泥土，外售作为建筑材料，不外排；原料系统、上料系统设置布袋收尘系统对产生的含尘废气进行净化处理，废气中主要成分为煤粉颗粒物，除尘器除尘灰主要为煤粉，收集后回用；矿热炉冶炼过程产生的冶炼渣，渣中主要含有铁、铝等有价值元素，集中堆放在一般固废堆放场，定期外售相关企业回用；矿热炉在进行设备维护过程中产生废耐火砖产生量为，废耐火砖含有铁、铝等有价值元素，收集外售相关企业回用；脱硫石膏外售相关企业回用；出炉、精炼和浇铸布袋除尘系统产生除尘灰，收尘灰主要成分为产品工业硅粉尘，收集后作为微硅粉副产品外售；产品破碎、筛分布袋除尘系统产生除尘灰，收尘灰主要成分为产品工业硅粉尘，收集后作为微硅粉副产品外售；矿热炉烟气收尘灰，主要成分为产品工业硅粉尘，经加密系统加密收集后作为微硅粉副产品外售；生活垃圾收集后送当地垃圾场处置。

可见本项目产生的一般固体废物去向明确，处置措施可行。

(2) 一般固废暂存场防治措施

本项目一般固废贮存于废渣库（1406.6m<sup>2</sup>）中，地面做一般防渗处理，渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。

## 6.5.2 危险固废处置措施可行性论证

### （1）危险废物收集污染防治措施

项目产生的危险废物主要包括：机修车间废机油、含机油抹布；SCR 脱硝废催化剂。危险废物分别收集后于危废暂存间暂存后交有资质单位处置。

危险废物在收集时，应清楚废物的类别及主要成份，以方便委托处理单位处理，根据危险废物的性质和形态，可采用不同大小和不同材质的容器进行包装，所有包装容器应足够安全，并经过周密检查，严防在装载、搬移或运输途中出现渗漏、溢出、抛洒或挥发等情况。最后按照《关于加强工业危险废物转移管理的通知》（环办〔2006〕34 号要求，对危险废物进行安全包装，并在包装的明显位置附上危险废物标签。

### （2）危险固废厂内临时贮存污染防治措施

为了避免危险固废在厂内贮存过程产生二次污染，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关要求，项目危险废物贮存于危废暂存间，危废暂存间位于厂区北侧，面积为 204m<sup>2</sup>。

本项目危废储存需满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）规定进行：①必须将危险废物装入容器内。禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装。装载液体危险废物的容器内须留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间。②盛装危险废物的容器上必须粘贴符合标准要求的标签。③装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。装载危险废物的容器必须完好无损。盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应）。液体危险废物可注入开孔直径不超过 70 毫米并有放气孔的桶中。④地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。设施内要有安全照明设施和观察窗口。必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。⑤作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。⑥必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及

时采取措施清理更换。

### （3）危险废物转运过程的污染防治措施

危险废物外运时严格按照《危险废物转移联单管理办法》（2021年11月30日生态环境部、公安部、交通运输部令第23号公布）的相关规定进行转移：

#### ①危险废物转移应当遵循就近原则

跨省、自治区、直辖市转移（以下简称跨省转移）处置危险废物的，应当以转移至相邻或者开展区域合作的省、自治区、直辖市的危险废物处置设施，以及全国统筹布局的危险废物处置设施为主。

②企业转移危险废物，应当执行危险废物转移联单制度，应当通过国家危险废物信息管理系统（以下简称信息系统）填写、运行危险废物电子转移联单，并依照国家有关规定公开危险废物转移相关污染防治信息。

③运输危险废物的单位应当遵守国家有关危险货物运输管理的规定。未经公安机关批准，危险废物运输车辆不得进入危险货物运输车辆限制通行的区域。

④危险废物移出人、危险废物承运人、危险废物接受人（以下分别简称移出人、承运人和接受人）在危险废物转移过程中应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，不得擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒危险废物，并对所造成的环境污染及生态破坏依法承担责任。

移出人、承运人、接受人应当依法制定突发环境事件的防范措施和应急预案，并报有关部门备案；发生危险废物突发环境事件时，应当立即采取有效措施消除或者减轻对环境的污染危害，并按相关规定向事故发生地有关部门报告，接受调查处理。

根据危险废物名录，项目产生的钒钛系脱硝催化剂在保证运输工具满足防雨、防渗漏、防遗撒的要求，可不按危险废物进行运输。

综上所述，项目运输过程做好相关工作对外环境的影响是可以控制的。本评价认为，在落实上述危险废物管理要求后，项目各类危废从收集、转运、运输、处理处置环节均可以得到有效的控制，能够确保妥善处置，不会对区域环境造成较大不利影响。

## 6.6土壤防治措施

土壤污染防治措施包括源头控制、过程防控和跟踪监测。

源头控制即企业应从工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物等方面采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。本项目已对大气污染物颗粒物进行了收集和处理，处理效率达到99%，最大程度的降低了颗粒物的排放。

过程防控：厂区道路地面全部实施硬化处理；生产车间根据不同功能及泄漏风险进行了分区防渗，具体见“地下水污染措施”章节。

跟踪监测：按照《土壤环境影响评价技术导则》（试行）（HJ964-2018）中要求，本项目土壤环境跟踪监测计划下见。

表 6-6-6 土壤环境跟踪监测计划一览表

类别	监测位置	监测点数	监测项目	监测频率
土壤	危废暂存间设置1个监测点	1	GB36600 中的基本项目 +pH、石油烃	1 次/3 年
	厂区主导风向下方向	1	GB36600 中的基本项目 +pH	

## 6.7 污染防治措施汇总

通过上述分析，项目在不同时段控制“三废”和噪声污染源的环保措施，处理效果及投资费用见下表，预估项目环保总投资为 51090 万元，占项目总投资 260000 万元的 19.65%。

表 6-7 环保措施及投资估算一览表

污染源类别及排放源			治理措施	估算投资 (万元)
施工期	废气	施工粉尘	定时洒水措施	计入工程费用
	废水	生活污水	利用现有厂区生活污水处理设施	
	噪声	施工噪声	施工机械运行、汽车运输等，产生的噪声实施相应的劳动卫生防护措施	
	固废	建筑废弃渣	及时清运，加强管理	
运营期	废气	原料堆场及卸料产生的粉尘	卸料站及原料库房设置布袋除尘器，其中卸料站设置 2 套除尘系统，其中硅石卸料 1 套，洗精煤和木片卸料 1 套，1/3 硅石库和 1、2#转运站设置 1 套除尘系统，2/3 硅石库设置 1 套除尘系统，洗精煤库设置 2 套除尘系统，1/3 木片库和 3、4#转运站设置 1 套除尘系统，2/3 木片库设置 1 套除尘系统，处理后的粉尘分别通过 1 根 15m 高排气筒排放 (DA001~DA008)	17000

	配料站及转运站过程产生的粉尘	A6、A7、A8 转运站分别设置 1 套除尘系统，1#配料站和 2#配料站分别设置 1 套除尘系统，布袋除尘器处理后通过 5 根排气筒排放（DA009~DA013）	10000
	综合筛分室产生的粉尘	胶带机、硅石筛分机、颚式破碎机和木片摇筛机处设置集气罩，综合筛分室粉尘经收集后经 1 套布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒排放（DA014）	100
	矿热炉烟气	采用半密闭矮烟罩+余热锅炉+钠基干法脱硫+负压大布袋除尘器+低温 SCR 脱硝系统处理后通过 6 根 100m 高排气筒排放（DA015~DA020）	16000
	出硅口、精炼及浇铸烟气	矿热炉出硅口、精炼硅包及浇铸点上方设置集气罩，收集废气经脉冲布袋除尘器处理后分别通过 30m 高排气筒排放（DA021~DA026）	1700
	成品破碎筛分产生的粉尘	在破碎机、胶带机及振动筛上方设置集气罩，收集废气经脉冲布袋除尘器（1 个车间共用 1 套除尘系统）处理后分别通过 15m 高排气筒排放（DA027~DA029）	2200
	化验室废气	经通风橱或万向集气罩收集后通过碱液喷淋设施处理后经 17m 高排放筒排放（DA030）	20
	食堂油烟	安装 1 套油烟净化器，食堂油烟经处理后通过油烟管道引至楼顶排放	10
废水	硅石清洗废水	经沉淀池沉淀后循环使用，不外排	50
	地坪冲洗废水	收集沉淀后排入硅石冲洗水沉淀系统，经沉淀后用作硅石冲洗水补充水，不外排	20
	办公和生活污水	经一体化污水处理设施处理（食堂废水先经隔油处理）后排入市政污水管网	1600
	初期雨水	1 个初期雨水收集池，有效容积约为 4500m <sup>3</sup> ，池内设 2 台潜水排污泵用于排出池中经沉淀处理的雨水。经初期雨水池沉淀后在 5 日内分批回用于硅石清洗、洒水降尘	500
噪声	设备噪声	独立机房，进出口加装消音器，选择低噪设备，基座减震、设置隔声房	700
固废	危废暂存间	1 间，建筑面积 204m <sup>2</sup> ，用于全厂危险废物暂存	150
地下水	地下水污染防治措施	对不同功能区分别开展重点防渗、一般防渗和简单防渗	800
风险	厂区环境风险防范措施	见风险措施一览表	240
合计			51090

## 第7章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项主要内容，设置本专题的目的在于衡量建设项目所需投入的环保投资和能收到的环保效果，以评价项目的环境经济可行性。因而在环境经济损益分析中除计算用于控制污染所需投资费用外，同时还需估算可能收到的环境与经济效益，以实现增加地区的建设项目、扩大生产、提高经济效益的同时不致于造成区域环境污染，做到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

### 7.1 效益分析

#### 7.1.1 经济效益

项目建设规模为 18 万吨/年工业硅，项目总投资为 260000 万元。项目达产后，年平均销售收入总额为 270000 万元，年平均利润总额为 10000 万元。说明项目有较好的盈利能力。项目达产后可增加国家税收，促进当地经济发展。因此，本项目的经济效益较好，且收益可观。

同时项目生产过程中对矿热炉烟尘、出硅口粉尘、吹氧精炼、浇铸粉尘和成品破碎粉尘属于微硅粉副产品，进行出售，产生一定的经济效益。

#### 7.1.2 社会效益

公司实行员工本地化，对缓解当地的就业压力，增加社会安定因素起到了积极作用。公司经济效益良好，在生产过程中产生的污染物能得到有效控制，不会对周围居民及社会环境造成不良影响。

公司投入大量资金，采用先进的处理系统对废水、废气、噪声、固废、地下水污染及风险的治理，表明了公司对环境保护的重视程度，这与公司高新技术产业的形象是吻合的，对于全面落实国家的环境保护政策，起到了积极的作用。公司属高技术、轻污染企业，符合国家的产业政策和当地总体发展规划，生产过程中产生的污染物能得到有效控制，具有良好的社会效益。

### 7.2 环境经济损益分析

根据投资估算，总投资 260000 万元，环保投资 51090 万元，工程环保投资



占项目总投资的 19.65%。能满足项目大气污染防治、地表水污染防治、地下水污染防治、噪声防治、固体废弃物防治的要求。

### 7.2.1 环保投资环境效益分析

环保投资的直接效益就是环境效益，主要体现在降低企业污染物排放量，使“三废”排放源达标排放，保护项目建设所在地区环境质量。

为保护环境、减轻污染，达到可持续发展的目的，项目在实施中，配套建设了完善的污染防治设施。环保设施运行的主要目的是将污染物排放量降低到最低限度，稳定达标排放，减少了对人群健康的危害，减少了对环境的污染。具体体现为：

1、拟建项目为生产装置废气配套各除尘设施，保证了废气的达标排放，符合国家节能减排要求，具有较好的环境效益和经济效益。

2、生产及生活排水采用分流制。生产废水全部回用，化验室废水（先经酸碱中和处理）和生活污水（食堂废水先经隔油池隔油处理）进入一体化污水处理设施处理后排至园区污水管网。

3、固体废物全部得到有效处置和综合利用，主要的炉渣和除尘系统收集的微硅粉均可外销。

综上所述，拟建项目通过一定的环保投资，采取技术上可行、经济上合理的环保措施，对其生产过程中产生的“三废”进行了综合治理或妥善处置，这些措施的实施即取得了一定的经济效益，又减少了工程对环境造成的污染，达到了削减污染物排放和保护环境的目的是，其环境保护效果显著。

### 7.2.2 环保投资经济损益分析

#### 1、直接经济效益

直接经济效益通常指所回收的物料的经济价值。由工程分析和环保措施及对策分析可知，本项目在采取严格的污染防治措施，减轻了对周围环境污染的同时，也通过废物回收利用创造了较为可观的经济效益。主要表现在对生产用水回用，减少新水消耗量；炉渣、硅微粉等一般工业固废采取外售综合利用等方式处理，固废合理外售综合利用增加了企业经济效益；工业硅矿热炉的烟气余热回收发电，提升了矿热炉的能源利用效率，降低了综合能耗。

## 2、间接经济效益

环保投资也体现在环境效益带来的生态良性循环、人群受益等非货币形式受益等。当企业对污染源的有效治理和对生产区环境的综合整治后，从长远看可获得较好的社会、经济和环境效益。具体体现为：

### （1）有利于保护环境和促进企业自身的发展

本项目在完善环保措施后，减轻对环境的污染，有利于保护环境，减少污染纠纷，也有利于企业自身的发展。

### （2）有利于提高居民的生活质量

在采取环保措施后，对污染源进行了行之有效的环保治理，使企业产生的污染物做到达标排放，且尽可能使其排放量降到最低，以减轻对环境的污染，使对厂区周围居民的影响降到可接受的水平。

随着经济发展，人们对生活质量提出了更高要求，一个地区的生活水平应当包括环境质量的好坏，特别是空气环境质量与水环境质量。因此，为改善环境就必须建设清洁工厂，完善环保措施，对产生的污染物排放不只是要求做到达标排放，而应使用现有先进技术使其达到最低浓度排放。在采取的环保治理措施完成后，厂区及周围的环境质量将有所改善，人民的生活质量不会下降。

### （3）有利于人体健康

环保治理投资将有利于改善人们的健康水平。环境污染可导致人体的多种疾病，这一点已是不争的事实，随着环保治理技术的发展和环境意识的提高，人们已经懂得如何防止或避免大规模污染事件的发生，企业对本工程采取环保治理措施，并确保环保治理措施正常运行，以使废气、废水、噪声等均达标排放，使各种污染物的环境影响减到最小程度。

### （4）有利于生态环境的良性循环

环保治理设施的运行，使污染物排放量减小，使“三废”排放源达标排放，保护项目建设所在地区的大气、水及生态环境，维护厂区周围居民的身心健康。

项目的实施对生态环境的良性循环有利，虽然本项目尚难进行定量描述，但这种生态环境的良性循环是客观存在的。

## 7.3小结

综上所述,本项目的实施有利于推动企业技术进步,提高企业的综合竞争力,项目的实施在确保了建设单位良好的经济效益的前提下,较好的兼顾了项目的环境效益和社会效益。

## 第8章 环境管理和监测计划

### 8.1 环境管理

为加强建设项目的环境保护管理，严格控制污染物排放，保护和改善环境，必须科学的监督管理环保设施的运行情况，以保证达到应有的治理效果。建设项目的环境管理包括环境保护行政主管部门监督管理、建设单位环境管理和施工单位环境管理。各级环境保护行政主管部门根据各自的职责，对项目实施有效的环境监督；建设单位环境管理在实行必要的管理体制和设置有效的职能机构的同时，还应建立健全环境管理规章制度；施工单位负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期各项环保措施的落实。

#### 8.1.1 环境管理体系

##### 1、环境管理体系简介

ISO14000 环境管理体系是为促进环境质量的改善而制定的一套环境管理的框架文件，目的是为了加强组织（公司、企业）的环境意识、管理能力和保障措施，从而达到改善环境质量的目的是。ISO14000 系列标准是国际标准组织制定的国际通用标准，是环境保护领域的最新管理工具和手段。该系列标准主要有 5 个标准组成，即 ISO14001~ISO14005，其中最重要最核心的是 ISO14001 标准，即《环境管理体系—规范与指南》。该标准旨在通过规范的环境管理体系的建立和环境管理工作的开展，达到主动积极的开展环境保护工作。企业实施该系列标准，有利于环境保护与经济持续发展，提高经济效益；有利于企业环境管理以及综合管理水平的提高。按照 ISO14000 系列标准的要求，建立环境管理体系，开展环境管理工作，具有特别重要的意义。

##### 2、ISO14000 标准基本内容和要求

ISO14000 环境管理系列标准，主要有五大基本要求：

①制定明确的环境方针，包括对污染预防的承诺、对有关环境法律、法规以及其应遵守的规定和承诺。

②在环境方针指导下进行规划，确定可量化的目标和可测量的指标。

③确保标准的实施与运行，即应建立明确的组织机构和职责，建立健全规章制度，对全体员工进行培训，增强其环境意识，并具备完成各自职责的能力。

④不断检查和采取措施，对管理体系中的指标和程序等进行监控，发现问题及时纠正。同时还应采取预防措施，避免同一问题的再发生。

⑤定期进行管理评审，主要是在规定时间内对管理体系进行审核，提出更高的要求，不断完善对环境的承诺。

### 3、环境管理的实施

按照 ISO14000 环境管理系列标准的要求，建设单位环境管理的实施主要从以下几个方面推进：

①由企业的最高管理者制定明确的适合企业特点的环境方针，承诺对自身污染问题的预防，并遵守国家、地方的有关法律、法规以及其它有关规定。环境方针应文件化，便于公众获取。

②根据制定的环境方针，确定工厂各部门各岗位的环境保护目标和可量化的指标，使全体员工参与到环保工作之中。

③建立必要的环保机构，确定环保专职人员。制定工厂环境保护的规章制度（岗位责任制、操作规程、安全制度、绿化管理规定等），并实施、落实环境监测制度。

④贯彻落实项目环保“三同时”制度，切实按照设计要求予以实施，以确保环保设施的建设，使环保工程达到预期效果。

⑤开展环境监测工作。通过监测，及时发现问题，查找生产过程、环保工作和环境管理中存在的漏洞，并采取措施予以解决，维护好公众的利益。

⑥加强废气处理设施监督管理，确保设备正常并高效运行。并根据污染物监测结果、设备运行指标等做好统计工作，建立污染源档案。

⑦对企业职工进行环境保护知识的培训，提高职工的环保意识。

⑧为了掌握全厂环保工作情况和环境管理体系中可能存在的问题，工厂应每半年或一年进行一次内部评审（内部评审工作可以自己进行，也可请有关部门帮助进行），查漏补缺，提出整改意见。

## 8.1.2环境管理机构及职责

### 8.1.2.1组织机构

根据项目实际情况，建设单位应建立环保管理机构，设1名环保主管人员并配备若干名环保技术人员，由主管生产的领导直接管理。负责对环保设施操作进行维护保养、污染物排放情况进行监督检查，同时做好记录，建立排污档案。

### 8.1.2.2职责分工

环境管理机构主要职责如下：

（1）环境管理机构除负责公司内有关环保工作外，还应接受生态保护行政主管部门的领导检查与监督，贯彻执行各项环保法规和各项标准。

（2）组织制定和修改企业的环境污染保护管理体制规章制度，并监督执行。

（3）制定并组织实施环境保护规划和标准。

（4）检查企业环境保护规划和计划。

（5）建立资料库，管理污染源监测数据及资料的收集与存档。

（6）加强对污染防治设施的监督管理，安排专人负责设施的具体运作，确保设施正常运行，保证污染物达标排放。

（7）防范风险事故发生，协助环境保护行政主管部门、企业内的应急反应中心或生产安全部门处理各种事故。

（8）开展环保知识教育，组织开展本企业的环保技术培训，提高员工的素质水平；领导和组织本企业的环境监测工作。

## 8.1.3环境日常管理

通过日常环境管理，防止环境污染，保护项目所在区域的环境。

### 8.1.3.1环境日常管理制度

（1）保证设施的维护、保养，确保各类设施正常工作。

（2）对工作进行成绩考核及奖惩，确保最大限度的调动企业职工的环保积极性。

（3）定期进行环境监测，及时掌握环境质量总的变化动态，将日常的监测数据进行逐月逐年统计，并存档备案。

- (4) 进行环境绿化，改善企业生态环境。
- (5) 加强环保宣传教育，以提高职工意识。
- (6) 加强生产过程中的环保管理，确保每一工序都达到环保要求。
- (7) 制定企业污染防治计划和环保计划，确保企业污染治理和环境保护工作顺利开展。
- (8) 结合工厂实际情况，对项目“三废”排放指标实行定额，并进行定期考核，以减少污染物的排放量。

### 8.1.3.2 日常管理台账要求

建设单位应建立健全的环境管理制度，明确责任主体、管理重点，确保各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划。建设单位作为本项目环境管理的责任主体，日常生产中，要做好相关环境管理的台账记录，主要包括台账记录、环保设施维护维修等台账记录。

### 8.1.4 规范排污口

根据国家环境保护总局《关于开展排污口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24号）通知要求，“一切新建、改建的排污单位以及限期治理的排污单位，都必须在建设污染治理措施的同时建设规范化排污口”。

#### 8.1.4.1 排污口规范化管理的基本原则

- 1、向环境排放污染物的排污口必须规范化。
- 2、排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。
- 3、各污染物排放口，应按国家《环境保护图形标志一排放口》(15562.1-1995)与《环境保护图形标志一固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)及修改单规定设置国家环保部统一制作的环境保护图形标志牌。
- 4、污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面 2m。
- 5、各排气筒设置便于采样、监测的采样口和采样监测平台。废气净化设施的进出口均设置采样口。
- 6、在固定噪声源风机对厂界噪声影响最大处设置环境保护图形标志牌(

7、固体废物储存场所要有防火、防扬散、防流失、防渗漏、防雨措施，固体废物贮存场所在醒目处设置一个标志牌。

8、项目建设单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的需报环境主管部门同意并办理变更手续。对固定噪声源进行治理，并在边界噪声敏感点，且对外界影响最大处设置标志牌。

#### 8.1.4.2 排污口的技术要求

1、排污口的位置必须合理确定，按环监(1996)470号文件要求进行规范化管理；

2、排放污染物的采样点设置，应按照《污染源监测技术规范》的要求进行设置设置在废气排放口等位置。

#### 8.1.4.3 排污口立标管理

根据国家标准《环境保护图形标志排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，同时对污水排放口安装流量计，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合环境监理部门的有关要求。项目建设单位各污染物排放口标志，应按照《环境保护图形标志一排放口》（15562.1-1995）及《环境保护图形标志一固体废物储存（处置）场》（15562.2-1995）及其修改单、《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）等的规定，设置环保部统一制作的环境保护图形标志牌具体如下图所示。

表 8-1 环境保护图形标志设置图形表

排放口	废水排口	废气排口	噪声源	固体废物堆场
图形符号				
背景颜色	绿色			
图形颜色	白色			



表 8-2 危废暂存间环境保护图形标志设置图例一览表

危废暂存间	出入口标签	暂时贮存设施标签	粘贴在储存容器的危废标签
图形符号			
背景颜色	黄色	醒目的黄色	醒目的橘黄色
图形颜色	黑色	字体黑色	字体黑色

#### 8.1.4.4 排放口规范化设置

排污口规范化与主体工程必须同时进行，并按照《污染源监测技术规范》设置规范的、便于测量流量、流速的测流段和采样点。上述内容作为本项目竣工环保验收的重要内容之一，排放口规范化的工作需由具有专业资质的单位负责施工建设。本项目排放口具体要求如下：

1、废气排放口要求本项目工艺废气的进气口及排气口应设置便于采样、监测的采样口和监测平台，设置直径不小于 75mm 的采样口。

2、设置标志牌排放一般污染物排污口（源），设置提示式标志牌，排放有毒有害等污染物的排污口设置警告式标志牌。标志牌设置位置在排污口（采样点）附近且醒目处，高度为标志牌上缘离地面 2m。排污口附近 1m 范围内有建筑物的，设平面式标志牌，无建筑物的设立式标志牌。

规范化排污口的有关设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）属环保设施，排污单位必须负责日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除。

#### 8.1.4.5 排污口建档管理

1、要求使用国家环保局统一印刷的《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、根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

#### 8.1.5 排污许可要求

根据《排污许可管理办法（试行）》（环境保护部令第 48 号）、《排污许可证管理暂行规定》（环水体〔2016〕186 号）和环境保护部办公厅《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）的要求，建设单位应在投入生产或使用并产生实际排污行为之前，依法按照《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（生态环境部令第 11 号）和《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范铁合金、电解锰工业》（HJ1117-2020）提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量，申请领取排污许可证，并按照要求编制和提交《排污许可证执行报告》。

### 8.1.6 环境信息公开

排污单位自行监测信息公开内容及方式按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）及《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81 号）、《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）《排污许可证申请与核发技术规范铁合金、电解锰工业》（HJ1117-2020）执行，公开信息如下：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式、生产地址、联系方式、以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）季度、半年及年度排污许可证执行报告中相关内容；

（7）其他应当公开的环境信息。

## 8.2 环境监测计划

## 8.2.1 环境监察的目的

环境监测是跟踪项目的实施效果和环境质量的动态变化、防止污染事故的发生的重要手段，实施环境监测，可以做到第一时间发现污染事故，防止污染事故的扩大。

## 8.2.2 环境监测计划

为落实《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》，指导和规范排污单位自行监测工作，监督排放标准的执行情况，减少对环境的影响，建设项目投产后，建设单位必须建立并执行环境监测制度。环境监测可委托有资质的第三方监测公司进行，同时营运过程中应对厂区的排污和处理设施运转进行日常检测，掌握排污状况和变化趋势。

### 8.2.2.1 制定监测方案

建设单位应查清所有污染源，确定主要污染源及主要监测指标，制定监测方案。监测方案内容包括：单位基本情况、监测点位及示意图、监测指标、执行标准及其限值、监测频次、采样和样品保存方法、监测分析方法和仪器、质量保证与质量控制等。建设单位应当在建设项目投入生产或使用并产生实际排污行为之前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。

### 8.2.2.2 设施和维护监测设施

建设单位应按照规定设置满足开展监测所需要的监测设施。废水排放口，废气（采样）监测平台、监测断面和监测孔的设置应符合监测规范要求。监测平台应便于开展监测活动，应能保证监测人员的安全。

### 8.2.2.3 开展自行监测

建设单位应委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测，监测机构应按照最新的监测方案开展监测活动。并建立自行监测质量管理体系，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制，做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

### 8.2.2.4 自行监测方案

根据建设项目基本情况和区域环境状况，本次环评根据《环境影响评价技术导则》（HJ2.2、HJ610、HJ964）、《排污许可证申请与核发技术规范 铁合金、电解锰工业》（HJ1117-2020）等相关文件要求，提出项目生产运行阶段的污染源监测计划和环境质量监测计划，具体见下表。

表 8-3 本项目污染源监测计划表

类别	排放口	监测项目	排放口类型	监测点位	监测频率
废气	硅石卸料站 (DA001)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	洗精煤、木片卸料站 (DA002)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	1/3 硅石库和 1、2# 转运站 (DA003)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	2/3 硅石库 (DA004)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	1/2 洗精煤库 (DA005~DA006)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	1/3 木片库和 3、4# 转运站 (DA007)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	2/3 木片库 (DA008)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	A6 转运站 (DA009)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	A7 转运站 (DA010)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	A8 转运站 (DA011)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	1#配料站 (DA012)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	2#配料站 (DA013)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	综合筛分室 (DA014)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	1#、2#矿热炉（每两个矿热炉与此相同） (DA015~DA020)	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、NH <sub>3</sub>	主要排放口	排气筒	在线监测
	出硅口、精炼及浇铸烟气 (DA021~DA026)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/季度
	1#~3#车间成品破碎筛分 (DA027~DA029)	颗粒物	一般排放口	排气筒	1次/年
	化验室废气 (DA030)	HNO <sub>3</sub> 、HCl	一般排放口	排气筒	1次/年
厂界四周	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、	厂界		1次/季度	

类别	排放口	监测项目	排放口类型	监测点位	监测频率
		NO <sub>x</sub> 、NH <sub>3</sub>			
噪声	厂界四周	等效 A 声级	/	/	1 次/季度

表 8-4 本项目环境质量现状监测计划表

类别	监测位置	监测点数	监测项目	监测频率
大气	项目厂区	1	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、NH <sub>3</sub>	1 次/年
地下水	厂区地下水上游	1	pH、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、氯化物、硝酸盐、耗氧量、氨氮	1 次/半年
	厂区地下水下游	1		
土壤	冶炼车间、危废暂存间各设置1个监测点	2	GB36600 中的基本项目+pH、石油烃	1 次/3 年

**本次评价同时要求：**本项目投运后，建设单位应按照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021）要求，编制土壤、地下水自行监测方案，根据方案开展自行监测。土壤、地下水的监测点位、频次、因子不得低于上表所列举的要求。

### 8.3 竣工环境保护验收监测

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）的要求，建设单位应作为竣工环境保护验收的责任主体，在建设项目竣工后对配套环保保护设施进行验收。

（1）验收范围：对照环境影响报告及其批复文件核查项目选址、总平布置、建设内容、规模及产品、生产能力等情况是否发生变更。

（2）确定验收标准：参考环评执行标准，核查建设项目竣工环保验收应执行的标准。

（3）核查验收工况：按照项目产品、原料、物料消耗情况，主体工程运行负荷情况等，核查建设项目竣工环境保护验收监测期间的工况。

（4）核查监测结果：核查建设项目竣工环境保护设施的设计指标，判定企业环境保护设施运行的效率和企业内部污染控制水平。重点核查建设项目外排污

染物的稳定达标排放情况；主要污染治理设施稳定运行及设施指标达标情况；污染物总量控制情况；敏感环境保护目标质量达标情况等。

（5）核查验收环境管理：环境管理检查涵盖了验收监测非测试性的全部内容，验收核查应包括：建设单位在设计期、施工期执行相关的各项环保制度情况，落实环评及批复中污染防治措施情况。

（6）现场验收检查：按照建设项目布局特点和工艺特点，安排现场检查。内容包括水、声、气、固废污染源及其配套的处理设施。

本章节 8.2 环境监测计划中制定的污染源监测计划、环境质量现状监测计划仅作为运营期自行监测的参考。竣工环境保护验收监测方案及监测内容需按照建设项目竣工环境保护企业自行验收指导意见等最新要求进行。

本项目环保设施“三同时”验收内容见下表。

表 8-5 本项目环保设施“三同时”验收内容

类别	污染源	污染物	排放源编号	治理措施	执行标准	备注
废气	硅石卸料站	颗粒物	DA001	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	总量不超过 环评预测排 放量
	洗精煤、木片卸料站	颗粒物	DA002	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
	1/3 硅石库和 1、2#转运站	颗粒物	DA003	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
	2/3 硅石库	颗粒物	DA004	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
	1/2 洗精煤库	颗粒物	DA005~DA 006	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
	1/3 木片库和 3、4#转运站	颗粒物	DA007	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
	2/3 木片库	颗粒物	DA008	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
	A6 转运站	颗粒物	DA009	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
	A7 转运站	颗粒物	DA010	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
	A8 转运站	颗粒物	DA011	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
	1#配料站	颗粒物	DA012	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》	

类别	污染源	污染物	排放源编号	治理措施	执行标准	备注
	2#配料站	颗粒物	DA013	布袋除尘器	(T/CNIA0123-2021)表2标准	
	综合筛分室	颗粒物	DA014	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
	1#、2#矿热炉（每两个矿热炉与此相同）	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、NH <sub>3</sub>	DA015~DA020	半密闭矮烟罩+余热锅炉+干法脱硫+布袋除尘器+SCR低温脱硝	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准、 《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表1中二级标准	
	出硅口、精炼及浇铸烟气	颗粒物	DA021~DA026	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
	1#~3#车间成品破碎筛分	颗粒物	DA027~DA029	布袋除尘器	《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
	化验室	酸性废气	DA030	碱液喷淋塔	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)标准	
	厂界无组织	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、NH <sub>3</sub>			《工业硅生产大气污染物排放标准》 (T/CNIA0123-2021)表2标准	
噪声	设备、风机、泵等	噪声		墙体隔声吸声、设备消声减震	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)中3类	
固废	炉渣			交一般工业固废处置单位	/	
	原料系统及炉顶上料系统除尘灰			交一般工业固废处置单位	/	
	废耐火材料			交一般工业固废处置单位	/	
	沉淀池泥沙及不合格粒度的硅石			交一般工业固废处置单位	/	
	一体化污水处理设施污泥			交由环卫部门清掏处理	/	



类别	污染源	污染物	排放源编号	治理措施	执行标准	备注
	生活垃圾			交由环卫部门清运处理	/	
	餐厨垃圾			交由获得相关许可的餐厨垃圾收运单位处理	/	
	废催化剂			交由具资质单位处理	/	
	含油劳保用品				/	
	检化验室产生的废试剂				/	
	废机油				/	

## 8.4 管理人员培训

从事企业环境保护的工作人员（环保机构人员）应在相关部门和单位进行专业培训。培训单位和内容大体如下：

（1）在给排水设计部门或相关设计部门，学习污水处理工艺和废气、烟气治理工艺基础理论，使环保管理人员对工厂的设备、工艺流程、处理技术等有一定理论知识。

（2）在环境监测专业部门，学习水质、大气监测规范和分析技术。

（3）上岗职工必须进行职业道德、环境保护、劳动卫生、安全生产等法规教育，以增强操作人员和管理人员的职业精神和业务水平。

## 8.5 小结

本项目配套安装在线监测仪和取样监测设备满足各项环保法规、标准执行，制定详细的包含建设期和运行期的环境管理方案；以及环境监理计划。

本次评价认为本项目环境监测如严格按照上述计划以及方案执行，项目运行后可满足相关标准，可以为工程污染控制及管理提供依据。

## 第9章 环境影响评价结论及建议

### 9.1 环境影响评价结论

#### 9.1.1 项目概况

通威绿色基材（广元）有限公司光伏硅材料制造项目(一期工业硅项目)位于四川苍溪经济开发区，规划总用地面积 388065m<sup>2</sup>（约 582 亩），主要建设 12×33000kVA 工业硅电炉，并配套建设余热锅炉、除尘器、脱硫脱硝装置、变电站及相关公辅设施，形成年产 18 万吨/年工业硅的生产规模，并生产副产品 61889t/a 微硅粉。

本项目为光伏硅材料制造项目(一期工业硅项目)工程，苍溪县发展和改革局以“川投资备【2308-510824-04-01-692626】FGQB-0271 号”对本项目进行了备案。

#### 9.1.2 产业政策符合性结论

本项目为工业硅生产，不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的鼓励类、淘汰类和限制类，属允许类。2023 年 8 月 28 日，苍溪县发展和改革局以“川投资备【2308-510824-04-01-692626】FGQB-0271 号”对本项目进行了备案。

因此，本项目符合国家现行产业政策。

#### 9.1.3 规划符合性结论

本项目位于四川苍溪经济开发区，与《中华人民共和国长江保护法》、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则（试行，2022 版）》等相关国家及地方长江保护要求相符；符合《四川省深入打好重污染天气消除、臭氧污染防治和柴油货车污染治理攻坚战实施方案》、《广元市打赢蓝天保卫战等九个实施方案的通知》、《广元市“十四五”生态环境保护规划》、《嘉陵江流域保护条例》等省市相关环保法律法规要求；项目属于园区允许发展的产业，采取的污染物治理措施、环境风险防范措施等均满足园区规划环评及审查意见要求，与四川苍溪经济开发区规划相符。

综上所述，本项目与相关规划相符。

### 9.1.4 “生态环境分区管控要求”符合性分析

本项目位于四川苍溪经济开发区，项目位于广元市苍溪县环境综合管控单元工业重点管控单元，不涉及苍溪县生态保护红线，且不在苍溪县生态优先保护区内。从空间约束布局、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发效率要求等几方面分析，本项目的建设符合广元市工业重点管控单元普适性清单管控要求、四川苍溪经济开发区工业重点管控单元生态环境准入清单管控要求是相符的。

综上所述，本项目符合广元市“生态环境分区管控要求”相关要求。

### 9.1.5与园区规划符合性分析

本项目位于四川苍溪经济开发区紫云片区内，项目行业类型为有色金属冶炼和压延加工业（工业硅），属于四川苍溪经济开发区允许发展的产业。项目在运行过程中采取的废水、废气等污染物治理措施、环境风险防范措施均满足《四川苍溪经济开发区规划修编环境影响报告书》及其审查意见的要求。

因此，本项目的建设符合四川苍溪经济开发区规划相符。

### 9.1.6环境质量现状分析结论

#### 1、环境空气

根据地方生态环境主管部门公开的环境空气六项基本因子例行监测数据，本项目大气评价范围内整体属于环境空气质量达标区。根据补充监测结果：项目大气评价范围内监测点位特征因子氨补充监测也均可以满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 标准要求，TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相关标准要求。NH<sub>3</sub> 可满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 相关标准要求。

#### 2、地表水环境质量

根据收集的嘉陵江控制断面多年例行监测数据，嘉陵江省控断面（金银渡）主要考核指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质目标要求。

#### 3、地下水质量

本次评价区域地下水各监测点位中除总大肠菌群数、菌落总数超标外，其他各项监测指标均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中III类水质标

准要求。

#### 4、土壤环境质量

项目用地范围内 1#~7#土壤监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用土壤污染风险筛选值、《四川省建设用土壤污染风险管控标准》（DB51/2978-2023）第二类用土壤污染风险筛选值，8#~11#土壤监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）农用地土壤污染风险筛选值标准要求。

#### 5、声环境质量

本项目厂界噪声 1#~4#点位能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准，5#、6#点位能达到2类标准限值，区域声环境质量良好。

### 9.1.7达标排放与总量控制

#### 1、达标排放

根据环评预测分析，建设单位在严格落实本报告中提出的各项污染防治措施后，各项污染物可实现达标排放。

#### 2、总量控制

根据计算，本项目总量控制指标建议如下：

表 9-1 总量控制指标建议

类型		污染物	总量 (t/a)	排放去向
废 水	企业排口	COD	13.29	园区污水处理厂
		NH <sub>3</sub> -N	1.20	
		TP	0.21	
	污水处理厂排口	COD	1.33	嘉陵江
		NH <sub>3</sub> -N	0.13	
		TP	0.01	
废气	SO <sub>2</sub>	345.66	大气环境	
	NO <sub>x</sub>	551.52		
	烟粉尘	370.32		

### 9.1.8环境保护措施及其可行性结论

#### 1、废气污染治理措施

##### (1) 有组织废气治理措施

项目硅石、洗精煤、木片卸料站粉尘、硅石库粉尘、洗精煤库粉尘、木片库粉尘、转运站粉尘、综合筛分室粉尘、配料站及转运站粉尘、出硅口、浇铸、精炼烟尘、成品破碎筛分粉尘均采用布袋除尘器处理，处理后废气能够达标排放；矿热炉烟气经半密闭矮烟罩+余热锅炉+钠基干法脱硫塔+负压大布袋除尘器+低温 SCR 脱硝系统处理，处理后废气能够实现达标排放；化验室废气经碱液喷淋处理后引至楼顶排放；食堂油烟经油烟净化器处理后引至楼顶达标排放。

## （2）无组织废气控制措施

本项目无组织排放来源于：①卸料站、原料库房粉尘无组织排放。②在工业硅冶炼过程中，捣炉、拨料、加料时由炉口逸出的烟气；③出硅口及精炼出铁时逸出的烟气；④成品破碎、筛分过程逸出的粉尘。

本工程无组织排放主要为废气污染物粉尘。采取的无组织排放控制措施如下：

①项目设置封闭原料库房，所有原料入库堆存，降低扬尘堆存产生。

②原料输送采用带式输送机，胶带输送设置为全封闭胶带，栈桥为全封闭式。

③通过对矿热炉烟气设置粉尘捕集罩，捕集的粉尘均送布袋除尘器净化，捕集率一般大于 99%；对出硅口、原料输送系统均设置捕集罩，捕集的粉尘均送布袋除尘器净化；且大多数设备为闭路密封收集，因此无组织排放粉尘产生量较小。

④本项目以卸料站、硅石库、洗精煤库、木片库、综合筛分室划定 50m 的卫生防护距离，1#冶炼车间、2#冶炼车间、3#冶炼车间划定 100m 的卫生防护距离。根据现场踏勘并结合项目外环境关系，本项目划定的卫生防护距离内无居民、学校、医院等环境敏感目标。

综上所述，本项目采取的废气治理措施设计齐全，针对性强，技术可靠，投资适中。各废气治理措施均为目前国内先进的同类型企业普遍采用的成熟工艺。因此，项目废气治理措施从环保、技术、经济角度可行。

## 2、废水污染物治理措施

本项目排水实行“清污分流、雨污分流、分类收集、分质处理”的原则，雨水经厂区雨水管收集后排入市政雨水管网。厂区设置 1 个容积 10m<sup>3</sup>的隔油池、5 个总容积 100m<sup>3</sup>的一体化污水处理设施、1 个容积 300m<sup>3</sup>的沉淀池和 1 个容积 300m<sup>3</sup>的清水池。营运期硅石清洗废水排入沉淀池，经沉淀后上清液用于硅石清

洗；生活污水（食堂废水先经隔油池处理）经一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网，经园区污水处理厂处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级标准 A 标准后排入嘉陵江。

根据分析，本项目污水预处理设施的设计处理能力以及处理工艺均满足全厂废水的处理需求，废水治理措施从环保角度可行。

### 3、地下水污染物治理措施

根据分析，项目采取的防渗措施满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中防渗技术要求，正常状况下由于采取了严格的防渗措施，污染物不会发生渗漏对地下水造成污染；非正常状况下污染物泄漏后  $\text{COD}_{\text{Mn}}$ 、氨氮、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$ 均出现超标现象。建设单位在严格按照本环评提出的污染防控措施建设、落实地下水环境监测与管理要求、制定地下水污染应急响应预案的基础上，项目建设对区域地下水环境是可接受的。

### 4、噪声治理措施

本项目主要噪声源来自各生产车间机械转动、余热锅炉和空压机等设备，噪声源强 60~110dB（A）之间。

针对噪声主要从以下几个方面进行控制：①选用低噪声设备，定期进行设备检修，保证设备的正常运行，减小故障性噪声排放几率。②合理进行设备布局，高噪声设备布置于车间中部，并利用厂房进行隔声。③设备底部采取基础减振措施，风机安装消声器。④空压机采用螺杆式空压机，从源头控制噪声源强；且水泵房、空压机均布置于隔声间内。根据厂界噪声预测结果，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准，实现达标排放，治理措施可行。

### 5、固体废物

采取本报告中提出各类固体废物治理措施后，各类固体废物去向明确，可得到资源化利用或无害化处置，防止对周围环境造成二次污染。

### 6、土壤环境保护措施

本项目土壤影响途径包括大气沉降、地面漫流和垂直入渗，主要从“源头控制”、“过程防控”和“跟踪监测”等方面保护土壤环境，项目采取的土壤环境保护措施包括：①源头控制措施：a.选用符合国家标准的原辅料，减少有毒、有

害原料的贮存、使用 b.选用成熟或先进的生产工艺，提高原料利用率，减少工艺过程中污染物的产生 c.采用有效的大气污染治理措施，减少大气污染物排放 d.污水管道、设备、污水收集施均采取防腐、防渗漏措施，防止污染物“跑、冒、滴、漏”；危废暂存间设置“四防”措施，油品库废油储罐设溢流报警装置。②过程防控措施：a.厂区内主要车间、厂界四周均种植绿化植物，以灌木、乔木为主，具有一定的吸附能力，可减轻大气污染物的影响；油品库、危废暂存间等区域设置截流装置，厂区除绿化带外均地面硬化，厂界设置围墙；厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，各防渗区防渗系数达到对应要求，防渗技术满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中有关要求。③跟踪监测：制定土壤跟踪监测计划，建立了跟踪监测制度；通过对厂区土壤定期监测，可及时发现土壤污染，并采取有效的污染防控措施。

### 9.1.9环境风险分析结论

在企业落实各项环评措施、环保措施和本评价提出的各项环境风险防范措施，建立有效的突发环境事件应急预案，加强风险管理的条件下，本项目环境风险可防控。

### 9.1.10公众意见采纳情况

根据建设单位提供的《通威绿色基材（广元）有限公司光伏硅材料制造项目（一期工业硅项目）环境影响评价公众参与说明》，建设单位在评价期间开展的公众参与调查工作遵循了依法、有序、公开、便利的原则，充分保障了公众环境保护知情权、参与权、表达权和监督权，公开期间未收到反馈意见，本次公参工作符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）中有关要求。

### 9.1.11环境影响评价结论

通威绿色基材（广元）有限公司光伏硅材料制造项目(一期工业硅项目)工程的建设符合国家相应的产业政策，项目采用先进技术和成熟可靠的工艺，符合清洁生产要求，所采用的污染防治措施技术经济可行，能保证各种污染物稳定达标排放，污染物的排放符合总量控制的要求，预测表明该工程正常排放的污染物对周围环境和环境保护目标的影响可接受；环境风险可接受。在严格落实本报告提出的环保对策措施和环境风险防范措施，执行环保“三同时”制度，做好废气污



染物治理，避免废气事故排放，取得周边群众理解和支持的前提下，从环保角度分析，本项目建设可行。

## 9.2 要求和建议

1、企业应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度、定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施高效运行，尽量减少和避免事故排放情况发生。

2、认真贯彻执行国家和四川省的各项环保法规和要求，根据生产的需要，充实环境保护机构的人员，落实环境管理规章制度，认真执行环境监测计划。

3、公司应当继续搞好日常环境监督管理，使环保治理设施长期正常运行，防治各类污染物非正常排放，确保各项污染物达标排放。规范各排污口管理、按环保部门要求设置相应标准等。对废水排放口进行定时定点监测，监测频率按每班监测一次，确保不出现超标排放。

4、搭建采样平台，对排气筒留好监测孔，以便日后的监测。

5、注意风险防范措施，随时制定相应的应急预案，并制定相应的风险防范演练。

6、项目必须严格执行“三同时”规定，有关环保设施必须与主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

7、加强厂内外的绿化，增加景观效益。