

云天化电池新材料前驱体配套 450 万
吨年磷矿浮选项目
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：云南云天新能矿业有限公司

编制单位：云南聚贤环保科技有限公司

二〇二四年六月

目 录

概述.....	2
1.项目特点及由来.....	2
2.环境影响评价工作过程.....	3
3.分析判定相关情况.....	4
4.关注的主要环境问题及环境影响.....	5
5.环境影响评价的主要结论.....	6
1 总则	7
1.1 编制依据.....	7
1.2 评价目的和评价原则.....	12
1.3 评价内容及重点.....	13
1.4 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	14
1.5 评价标准.....	17
1.6 评价工作等级及评价范围.....	24
1.7 环境保护目标.....	38
1.8 评价时段及工作程序.....	42
2 建设项目概况.....	44
2.1 建设项目基本情况.....	44
2.2 项目建设内容及工程组成.....	44
2.3 生产规模、产品方案.....	52
2.4 输送系统.....	54
2.5 主要原辅材料及能耗情况.....	65
2.6 主要生产设备.....	65
2.7 公用工程.....	65
2.8 总平面布置及占地.....	67
2.9 施工组织.....	68
2.10 劳动定员及生产制度.....	70
2.11 主要经济技术指标.....	70
3 工程分析.....	72
3.1 施工期工程分析.....	72
3.2 运营期工程分析.....	80
4 环境质量现状调查与评价.....	108
4.1 自然环境概况.....	108
4.2 区域环境质量现状调查与评价.....	113

4.3 生态环境质量现状调查与评价	146
5 环境影响预测分析与评价	180
5.1 施工期环境影响分析	180
5.2 运营期环境影响预测分析	200
6 环境风险评价	314
6.1 评价原则	314
6.2 评价目的	314
6.3 风险调查	314
6.4 环境风险潜势初判	316
6.5 评价工作等级和评价范围	321
6.6 环境风险预测影响分析	321
6.7 环境风险管理	323
6.9 环境风险事故应急预案	325
6.10 环境风险评价结论与建议	325
6.11 风险风险自查表	326
7 产业政策、规划及选址符合性分析	328
7.1 产业政策符合性分析	328
7.2 与相关法律法规符合性分析	329
7.3 与相关规划符合性分析	334
7.4 与相关环保政策符合性分析	341
7.5 “三线一单”符合性分析	346
7.6 与《昆明市河道管理条例》（2016 年修订版）符合性分析	351
7.7 选址合理性分析	353
8 环境保护措施及其可行性论证	355
8.1 施工期环境保护措施	355
8.2 运营期环境保护措施	363
8.3 耕地保护方案	377
8.4 环保措施汇总	379
9 环境影响经济损益分析	382
9.1 环保投资	382
9.2 环境效益分析	383
9.3 经济效益分析	384
9.4 社会效益分析	384
9.5 综合效益分析	384
10 环境管理与环境监测	386

10.1 环境管理.....	386
10.2 污染物排放清单及总量控制.....	389
10.3 环境监测计划.....	395
10.4 环境保护“三同时”验收内容.....	397
11 环境影响评价结论.....	400
11.1 建设项目概况.....	400
11.2 产业政策、规划及选址符合性分析.....	400
11.3 环境质量现状评价结论.....	401
11.4 环境影响预测与评价结论.....	403
11.5 公众参与结论.....	405
11.6 总量控制.....	406
11.7 评价总结论.....	406

概述

1.项目特点及由来

(1) 项目背景

云南云天化股份有限公司是一家以肥料及现代农业、玻纤及复合材料、精细化工及新材料为主业的国有综合产业集团。

根据规划，云天化拟在云南省安宁市安宁工业园草铺化工园区内投资建设“50 万 t/a 磷酸铁电池新材料前驱体及配套项目”。目前，随着矿石品质的逐步下降，天安化工及三环中化的供矿需求已经不能满足生产需求。

为满足云天化建设 50 万 t/a 磷酸铁电池新材料前驱体及配套项目的原料需求，解决天安化工及三环中化供矿短缺的问题，为此，云天化计划由全资子公司云南云天新能矿业有限公司作为建设主体，在安宁市县街街道办事处耳目村委会小新桥侯家箐建设“云天化电池新材料前驱体配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目”，为天安化工及三环中化保供原料。

2022 年 9 月 15 日项目取得了“云南省固定资产投资项目备案证”（投资备案证详见附件 3），项目代码为 2209-530181-04-01-447223；于 2024 年 5 月 15 日进行了变更。本项目计划建设总工期为 14 个月，即 2024 年 10 月开工建设，2025 年 12 月建成。环评单位进行现场踏勘时，项目未动工。

(2) 项目特点

根据投资项目备案证，本项目主要由选矿厂和输送管线工程组成，其中选厂至天安化工输送管道在安宁市辖境内敷设，选厂至三环中化输送管道在安宁市和西山区下辖境内敷设；本次只评价选矿厂及在安宁市下辖境内敷设的输送管道段；西山区下辖境内敷设段不在本次评价范围内，另行办理环保手续。

根据建设单位提供的资料，项目运营期选厂尾矿设计采用新型模式对磷尾矿进行资源综合利用，作为制备生态修复基质土及多元素复混肥的原料，用于土壤改良，从而彻底解决尾矿排放问题，实现矿山资源的充分利用及绿色开采，减少

大量原矿运输费用和尾矿堆存运输问题。

建设单位承诺本项目建成投产前，完成磷尾矿综合利用项目的环评审批和环保三同时建设，若磷尾矿综合利用量与本项目产生的磷尾矿量不匹配，不投入生产或及时停产。**磷尾矿综合利用项目不不在本次评价范围内，另行办理环保手续。**

本次评价依据《工可研》中的设计建设对象（选厂及精矿输送工程）及范围进行影响预测与评价。若后续工程范围调整，规模、选矿工艺重大变更等，待项目设计调整后，需重新办理环评手续。

2.环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》(国务院令 682 号)、《云南省建设项目环境保护管理条例》的有关规定，该项目应进行环境影响评价。按照以上法规条例，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)中规定，本项目属于“八、非金属矿采选业 10，12 化学矿开采；石棉及其他非金属矿采选 109-全部（不含单独的矿石破碎、集运；不含矿区修复治理工程）”，应编制环境影响报告书。

为此，云南云天新能矿业有限公司（以下简称“建设单位”）于 2022 年 7 月委托云南聚贤环保科技有限公司（以下简称“环评单位”）开展“云天化电池新材料前驱体配套 450 万吨/年磷矿浮选项目”的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。

接受委托后，我单位迅速组成项目工作小组，对项目建设地进行了实地踏勘、调研、收集有关资料等。依据环评相关的法律、法规、部门规章、技术导则等，结合现状环境质量监测与调查，在现场调查和收集、分析有关资料的基础上，2024 年 6 月完成《云天化电池新材料前驱体配套 450 万吨/年磷矿浮选项目环境影响报告书（征求意见稿）》。

本项目环境影响评价的主要工作过程如下：

(1) 2022 年 9 月 20 日~2022 年 10 月 8 日，建设单位在“云南云天化股份有限公司”（建设单位总公司）网站上进行“云天化电池新材料前驱体配套 450 万吨/年磷矿浮选项目”环境影响评价第一次网络公示，公示时间为 10 个工作日。

公示的内容包括项目概况、建设单位和评价单位基本信息、意见表的网络链接，以及提出意见的主要方式。进行首次公示后，公示期间未收到有关建设项目环境影响评价的意见。

(2) 为了解项目区现状环境质量，建设单位委托云南绿宸中检联环境食品检测服务有限公司分别于 2022 年 10 月 25 日~2022 年 10 月 26 日、2023 年 3 月 8 日~2023 年 3 月 9 日对“云天化电池新材料前驱体配套 450 万吨/年磷矿浮选项目”选矿厂区域地下水环境现状进行监测；分别于 2022 年 11 月 2 日~2022 年 11 月 09 日、2024 年 4 月 9 日委托云南中科检测技术有限公司对“云天化电池新材料前驱体配套 450 万吨/年磷矿浮选项目”选矿厂区域大气环境、声环境、土壤环境现状进行监测，并出具了环境质量监测报告。

于 2024 年 4 月 29 日~2024 年 5 月 1 日委托云南中科检测技术有限公司对“云天化电池新材料前驱体配套 450 万吨/年磷矿浮选项目”管道沿线地表水环境、地下水环境、声环境、土壤环境现状进行监测，并出具了环境质量监测报告。

3.分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》（国家发展改革委令第7号）中所规定的鼓励类项目中的“十一大类石化化工中第1条‘硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用，磷矿和萤石矿的中低品位矿、选矿尾矿、伴生资源综合利用，磷矿和萤石矿的中低品位矿、选矿尾矿、伴生资源综合利用’”，符合国家产业政策。本项目磷矿选矿规模为450万t/a，符合《云南省磷矿采选行业准入条件》要求的新建浮选装置的处理能力不得低于30万t/a的标准。

(2) 相关法律法规、规划、政策符合性分析

本项目属于非金属矿采选业，与《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国长江保护法》、《地下水管理条例》、《云南省土壤污染防治条例》、《云南省大气污染防治条例》、《云南省生物多样性保护条例》、《云南省矿产资源总体规划（2021-2025年）》、《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《云南省“十四五”生态环境保护规划》、《昆明市“十四五”生态环境保护规划》、《安宁市“十四五”生态环境保护规划》、《云南省工业固

体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（云环发〔2022〕22号）、《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》、《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022版）》、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行2022年版）》、《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2019〕65号）、《昆明河道管理条例》等相符。

（3）“三线一单”相符性分析

本项目不涉及生态保护红线、永久基本农田，涉及林地，本项目选厂区涉及安宁市一般生态空间优先保护单元、安宁市农业面源污染重点管控单元、安宁市区重点管控单元；输送管道涉及云南安宁工业园区重点管控单元、安宁市一般生态空间优先保护单元、安宁市一般管控单元、安宁市农业面源污染重点管控单元、安宁市土壤污染重点管控单元、安宁市区重点管控单元、安宁市矿产资源重点管控单元。经分析，项目建设符合《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》的相关要求。

（4）选址合理性分析

本项目选厂位于安宁市县街街道办事处耳目村委会小新桥侯家箐，项目选厂区及评价范围内不涉自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、森林公园、世界自然遗产以及文物保护单位等环境敏感区，不涉及生态保护红线；选厂200m范围内无医院、学校等环境敏感目标，选厂占地不涉及基本农田及省级公益林，选厂选址无重大制约环境因素。

管道工程选线不可避免地穿越永耕地和林地，均为临时占用，本次环评提出要求，建设单位需在开工建设前取得合法的用地手续，并在施工过程中通过采取严格控制施工作业带，施工结束后立即恢复工程建设中破坏的植被。本项目管道施工期结束后影响将消失，从社会、经济、生态三个效益相统一的原则综合考虑，项目管道选线基本可行。

4.关注的主要环境问题及环境影响

本次环评针对项目的特点及排污情况重点关注环境问题如下：

（1）项目运营期污染物的产生和排放情况及对周边环境的影响。废气是否达标排放，生产废水全部回用可行性分析；生产过程中产生的固体废物处理处置

是否合理，各种污染物排放是否对周边环境产生影响等。

(2) 项目重点防渗区域若防渗措施不当，可能引起有毒有害物质渗透、迁移，污染土壤和地下水。

(3) 项目采取的风险防控措施是否能降低风险，环境风险是否可控。

(4) 项目建设完成后尾矿需依托邵九小长地砂场、宝源砂场及易门箐采空区回填处置，尾矿处置及依托可行性是本次需关注的问题。

5.环境影响评价的主要结论

本项目符合国家和地方相关规划、产业政策和环保政策要求，项目选厂区采用的选矿工艺较为先进，基本符合清洁生产原则；厂区布局合理，管道工程选线合理，符合区域“三线一单”生态环境管控要求。

本项目采取的废水治理措施，可实现生产废水、生活污水全部达标回用，不外排；粉尘、噪声采取对应措施后对环境的影响有限，固体废物均能得到有效处置，管线施工期对当地生态环境的影响通过采取恢复治理措施后得到减轻和改善。满足总量控制需求，对各环境要素的影响小。只要严格落实环保措施，严格执行“三同时”，本项目的建设从环境保护角度来看是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染防治法（修订）》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国水法》（2016 年 9 月 9 日起施行）
- (9) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2019 年 4 月 28 日起施行）；
- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (14) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日起施行）
- (15) 《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 12 月 1 日起施行）；
- (16) 《中华人民共和国长江保护法》（2021 年 3 月 1 起施行）；
- (17)《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2020 年 10 月 1 日起施行)；
- (18) 《中华人民共和国节约能源法（修订）》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- (19) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023 年 5 月 1 日起施行）；
- (20) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (21) 《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 7 日起施行）；
- (22) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日起施行）；
- (23) 《国家危险废物名录》（2021 年 1 月 1 日起施行）。

1.1.2 部门规章、规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版);
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号, 2019 年 1 月 1 日施行);
- (3) 《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);
- (4) 《产业结构调整指导目录(2024 年本)》(2024 年 2 月 1 日起施行);
- (5) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(国家环境保护部环发〔2012〕77 号);
- (6) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》;
- (7) 《国家危险废物名录》(2021 年 1 月 1 日施行);
- (8) 《国务院关于印发“十四五”节能减排综合工作方案的通知》(国发〔2021〕33 号);
- (9) 《中共中央办公厅国务院办公厅印发〈关于划定并严守生态保护红线的若干意见〉的通知》(厅字〔2017〕2 号);
- (10) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》(环境保护部, 环办〔2012〕134 号);
- (11) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(环管字第 201 号公布, 2010 年 12 月 22 日修改);
- (12) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》(环境保护部, 环办〔2013〕104 号);
- (13) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发〔2015〕17 号);
- (14) 《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);
- (15) 《国务院关于印发〈打赢蓝天保卫战三年行动计划〉的通知》, 国发〔2018〕32 号;
- (16) 《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》(环评〔2018〕11 号);
- (17) 《关于印发“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》（环发〔2014〕197号，2014年12月30日下发）；

（18）《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84号），2017年11月15日实施；

（19）《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2019〕65号）；

（20）关于印发《长江经济带生态环境保护规划》的通知（环规财〔2017〕88号）；

（21）《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》（2022年1月19日）；

（22）《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）；

（23）《环境保护综合名录（2021年版）》（环办综合函〔2021〕495号）；

（24）《关于开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点的通知》（环办环评函〔2021〕346号）；

（25）《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（环办环评〔2019〕65号）；

（26）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45号）；

（27）《主要污染物总量减排核算技术指南》（2022年修订）；

（28）《减污降碳协同增效实施方案》。

（29）《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35号，2011年10月17日）；

（30）《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号，2013年9月10日起施行）；

（31）《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中发〔2018〕17号）。

1.1.3 地方性法规及政策文件

（1）云南省人民政府令第105号《云南省建设项目环境保护管理规定》（2001年10月16日发布，2002年01月01日实施）；

- (2) 《云南省水功能区划（2014 年修订）》（云南省水利厅，2014 年 5 月）；
- (3) 《中共云南省委、云南省人民政府关于加强环境保护的决定》云发〔2006〕21 号（2006 年 12 月 1 日）；
- (4) 中共云南省委、云南省人民政府关于印发《云南省各类开发区优化提升总体方案》的通知（云委〔2020〕287 号）；
- (5) 《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022 版）》（云发改基础〔2022〕894 号）；
- (6) 《云南省环境保护条例》（2004 年 6 月 29 日）；
- (7) 《云南省人民政府办公厅关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》云政办发〔2007〕160 号（2007 年 7 月 30 日）；
- (8) 云南省生态环境厅关于发布《云南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录（2022 年本）》的通知（云环发〔2022〕32 号）；
- (9) 《云南省土壤污染防治工作方案》（云政发〔2017〕9 号）；
- (10) 《云南省打赢蓝天保卫战三年行动实施方案》（云政发〔2018〕44 号）；
- (11) 《昆明市水污染防治实施方案》（2016 年 8 月 1 日）；
- (12) 《昆明市大气污染防治行动计划实施细则》，昆政发〔2014〕48 号；
- (13) 《中共昆明市委昆明市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的实施意见》，昆发〔2018〕20 号；
- (14) 《昆明市土壤污染防治工作方案》；
- (15) 《昆明市建设项目主要污染物排放总量管理规定（试行）的通知》；
- (16) 《昆明市生态环境局关于加强建设项目主要污染物审核及管理的通知》；
- (17) 《安宁市人民政府关于印发安宁市土壤污染防治工作方案的通知》，2018 年 6 月 28 日；
- (18) 《安宁市人民政府关于印发安宁市大气污染防治工作实施方案的通知》，2018 年 03 月 23 日；
- (19) 《云南省“十四五”生态环境保护规划》；
- (20) 《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）；
- (21) 《云南省地质保护条例》（2002 年 1 月 1 日施行）；
- (22) 《云南省生物多样性保护条例》（2019 年 1 月 1 日施行）；

- (23) 《国家重点保护野生植物名录》 国家林业和草原局 农业农村部公告 (2021 年第 15 号), 2021-9-8;
- (24) 《国家重点保护野生动物名录》 国家林业和草原局、农业农村部公告 2021 年第 3 号 2021-2-9;
- (25) 《云南省重点保护保护野生植物名录》 2023 年;
- (26) 《昆明市河道管理条例》(2017 年 3 月 1 日施行);
- (27) 云南省人民政府关于发布《云南省生态保护红线的通知》(云政发〔2018〕32 号);
- (28) 《云南省发展和改革委员会关于印发〈云南省“十四五”重点流域水环境综合治理工作方案〉的通知》(2022 年 7 月 20 日印发);
- (29) 《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》(昆政发〔2021〕21 号);
- (30) 昆明市生态环境局关于发布《昆明市生态环境局建设项目环境影响评价文件分级审批目录(2022 年本)》的通知(昆生环通〔2022〕23 号)。

1.1.4 技术规范及相关文件

- (1) 《建设项目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 生态影响》(HJ19-2022);
- (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 地下水环境》(HJ610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (6) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (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) 《地表水和污水监测技术规范》(HT/J91-2002);
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018);
- (11) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2021);
- (12) 《重点环境管理危险化学品目录》(2014 年 4 月发布);
- (13) 《储罐区防火堤设计规范》(GB50351-2014);
- (14) 《工业源产排污核算方法和系数手册》(2021.6)

- (15) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》(HJ942-2018)
- (16) 《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》(试行)
- (17) 《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018)
- (18) 《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则(试行)》(HJ944-2018)
- (19) 《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017);
- (20) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ209-2021);
- (21) 《固体废物鉴别标准通则》(GB34330-2017)。

1.1.5 建设项目有关资料

- (1) 委托书;
- (2) 投资项目备案;
- (3) 《云天化电池新材料前驱体配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目可行性研究报告》，中蓝连海设计研究院有限公司，2022 年 6 月;
- (4) 云南云天新能矿业有限公司磷尾矿资源综合利用承诺书;
- (5) 环境现状监测报告
- (6) 建设单位及设计单位提供的其他技术资料。

1.2 评价目的和评价原则

1.2.1 评价目的

建设项目环境影响评价制度是我国进行环境管理的主要措施之一，也是强化环境管理的主要手段。对本项目进行环境影响评价，其主要目的在于：

- (1) 通过对本项目所在区域的环境现状调查、分析与评价，摸清该区域的环境概况和环境质量现状。
- (2) 通过工程分析确定本项目的主要污染源和产污特征，分析该工程产生的污染物对周围环境造成的影响程度及范围。
- (3) 评价本项目的环保设施和污染防治措施的可行性与可靠性，并有针对性提出防治措施及对策，为本项目的工程设计、环境管理和决策部门以及污染物总量控制提供科学依据。
- (4) 从环境保护角度论证工程选址的合理性，总平面布置的适宜性，避免

重大的决策失误，论证本项目的环境可行性，提出工程环境管理监控计划，确保工程建设与环保措施“三同时”，促使社会、经济与环境的协调发展。

(5) 为环保管理部门、建设单位环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

根据项目的规模、建设内容、施工、运行特点，结合项目所在地的环境状况及环境保护的政策法规，环境影响评价贯彻以下原则：

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

1.3 评价内容及重点

1.3.1 评价内容

本次评价依据《可研》中的设计建设对象（选厂及管道输送工程）及范围进行影响预测与评价。

(1) 对拟建项目所在区域内环境质量现状进行调查、监测，根据所得的资料、数据，对评价范围内环境质量现状进行分析评价，掌握新建项目所在区域的污染现状、环境质量现状；

(2) 对拟建项目进行工程分析，确定项目建设的工程内容、项目建设施工期和运营期可能造成的环境影响、核算污染物排放总量；

(3) 根据项目工程分析，选择对环境危害大、不利影响较为突出的环境影响因子进行评价，预测项目建设对环境的影响范围和程度，并提出相应的污染防治措施；

(4) 根据当地环保部门对环境的要求，结合项目的实际情况，给出项目建设污染物总量控制的建议；

(5) 对项目污染防治措施及对策进行分析评述，论证其经济技术可行性；

(6) 进行环境经济损益分析，论证项目建设在环保正、负环境效益；

(7) 根据项目建设的实际情况，提出项目环境管理与环境监测建议；

(8) 通过以上评价，给出项目建设是否可行的结论，并提出合理的建议。

1.3.2 评价重点

根据项目建设特点、产排污情况、区域环境功能要求综合考虑本环评的工作重点是工程分析、环境影响预测及评价、防治措施技术可行性分析、环境风险评价。

(1) 项目选厂选址、管线工程选线合理性。

(2) 工程分析。核实污染源、污染因子和污染源强、排污特征，核算项目的污染物产生量、消减量、排放量。

(3) 环境影响预测及评价。通过预测分析，评价项目污染物排放对环境的影响程度，并根据评价结果提出建议措施。

(4) 防治措施技术可行性分析。重点为工艺生产废气、固体废物治理措施可行性分析，废水回用不外排的可行性分析，提出污染物减缓措施和建议。

(5) 环境风险评价。项目生产过程及管道运行过程中各类环境风险，提出风险减缓措施建议和环境应急预案要求。

1.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.4.1 环境影响因素识别

为使本项目环境影响报告书能较客观反映工程建设对环境带来的有利影响和不利影响，提出可靠的污染治理措施及生态保护措施，本评价从项目区环境质量状况、区域环境敏感目标入手，结合工程建设特征，工程建设可能对环境带来的影响，识别出工程建设影响的主要环境要素和影响因子，筛选出主要的评价因子，以确定评价级别、评价范围和评价重点。

(1) 环境对项目的制约因素

区域环境条件对本项目的主要制约因素为：环境质量现状及环境敏感点等。

区域环境对工程的制约因素分析见表 1.4-1。

表 1.4-1 区域环境对工程的制约因素分析

环境要素	对工程的制约程度
地质条件	轻度
土地资源	中度
生物资源	中度
地下水环境	轻度
耕地	中度
地表水水质	轻度
地下水水质	轻度
环境空气质量	轻度
声环境质量	轻度
土壤环境质量	轻度

(2) 工程项目对环境影响的要素识别

本项目为磷矿资源洗选利用及附属输送工程，根据选厂的生产工艺特征，项目区环境质量现状，评价初步识别出项目建设、运行影响的主要环境要素详见表 1.4-2、表 1.4-3。工程主要排污环节与各环境要素之间的相互关系详见表 1.4-4。

表 1.4-2 工程项目对环境要素影响分析

环境要素	影响分析	有利影响	不利影响	综合影响
自然环境	地下水环境		-2	-2
	地形、地质		-2	-2
生态环境	野生动植物		-1	-1
	植被		-1	-1
	土地利用		-1	-1
环境质量	地表水水质		-2	-2
	大气环境质量		-2	-2
	声环境质量		-2	-2
	土壤环境质量		-1	-1

注：表中“+”、“-”分别表示有利影响和不利影响，数值大小表示影响程度

表 1.4-3 工程项目对环境要素影响性质分析

时段	影响性质环境要素	短期影响	长期影响	可逆影响	不可逆影响	直接影响	间接影响
建设期	地表水水质	◆		◆		◆	
	大气环境质量	◆		◆		◆	
	声环境质量	◆		◆		◆	
	地形、地质		◆		◆	◆	
	土地利用		◆		◆	◆	
生产期	地表水环境		◆		◆	◆	◆
	地下水环境		◆		◆	◆	
	地表水水质		◆	◆		◆	
	大气环境质量		◆	◆		◆	

	声环境质量		◆	◆		◆	
	植被		◆	◆		◆	◆
	土壤环境		◆		◆	◆	

表 1.4-4 建设项目生态影响因子筛选及其影响程度识别

时期	工程内容	重点生态因子						
		动植物资源	生境	生物群落	生态系统	生物多样性	水土流失	外来生物入侵
施工期	场地清理	1 α L▲	1 α L▲	1 β L▲	1 β L▲	1 γ L▲		
	地面挖掘	2 α L▲	2 α L▲	2 β L▲	2 β L▲	2 γ L▲	2 α L▲	
	运输	1 α S Δ	1 α S Δ	1 β S Δ	1 β S Δ	1 γ S Δ		1 α L▲
	材料堆放	1 α S Δ	1 α S Δ	1 β S Δ	1 β S Δ	1 γ S Δ		
运营期	废水回用	1 α L▲	1 α L▲	1 β L▲	1 β L▲	1 γ L▲		
	废气排放	1 α L▲	1 α L▲	1 β L▲	1 β L▲	1 γ L▲		
	固废堆放	1 α L▲	1 α L▲	1 β L▲	1 β L▲	1 γ L▲		
	噪声	1 α L Δ	1 α L Δ	1 β L Δ	1 β L Δ	1 γ L Δ		

注：影响性质：“ Δ ”表示可逆；“▲”表示不可逆；“L”表示长期影响；“S”表示短期影响；影响方式： α -表示直接， β -表示间接， γ -表示累积；影响程度：0-表示没有影响，1-表示影响程度弱，2-表示影响程度中，3-表示影响程度强。

1.4.2 评价因子筛选

通过对项目产污特征分析及周边环境概况调查，将工程对环境危害相对较大，对环境影响（有利影响和不利影响）较为突出的环境影响因子作为本项目的评价因子。根据项目生产所用的原材料、生产工艺流程以及污染排放特点，筛选出以下主要环境影响评价因子，见表 1.4-5。

表 1.4-5 环境影响评价因子筛选结果汇总表

序号	环境因素	现状评价因子	影响评价因子
1	大气环境	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、TSP、硫酸雾。	TSP、PM ₁₀ 、硫酸雾
2	地表水环境	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、石油类、高锰酸盐指数等。	废水全部回用不外排、回用不外排可行性及可靠性分析。
3	地下水环境	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ⁺ 、Mg ⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、总磷。	总磷、氟化物
4	声环境	等效连续 A 声级[LeqdB (A)]	等效连续 A 声级[LeqdB (A)]
5	土壤环境	建设用地采用《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》45 项因子及磷、氟、pH、水溶性硫酸盐；周边环境采用《土壤环境质量 农用	氟化物、砷

		地土壤污染风险管控标准（试行）》8 项因子及 pH、全磷、氟化物、水溶性硫酸盐、理化性质。	
6	固体废物	——	尾矿、粉尘、沉渣、废钢球、废布袋、机修固废、废矿物油、废包装材料、废电瓶、废试剂瓶、喷漆废物、职工生活垃圾、隔油池油污、化粪池和生活污水处理站污泥。
7	生态环境	植被、动植物、土地利用、水土流失等	周边生态土地利用功能,生物资源影响。
8	环境风险	——	项目风险物质泄漏事故排放对地表水及下游敏感目标、地下水影响预测分析,以及储罐区硫酸泄漏产生的酸雾对大气环境、土壤、地下水及敏感目标的影响分析。

1.5 评价标准

1.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量标准

项目位于云南省安宁市县街街道办事处耳目村委会小新桥候家箐,所处区域环境空气质量属于二类功能区,环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准;硫酸雾执行《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 中的浓度限值。项目评价因子和评价标准表见表 1.5-1:

表 1.5-1 环境空气质量标准

污染物名称	取值时间	标准浓度限值	单位	执行标准
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
	24 小时平均	300		
可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	70		
	24 小时平均	150		
可吸入颗粒物 (PM _{2.5})	年平均	35		
	24 小时平均	75		
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60		
	24 小时平均	150		
	1 小时平均	500		
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40		
	24 小时平均	80		
	1 小时平均	200		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		

O ₃	日最大8小时平均	160	μg/m ³	
	1小时平均	200		
硫酸雾	1小时平均	300	μg/m ³	《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录D 表D.1中相关标准限值
	24小时平均	100		

(2) 地表水环境质量标准

根据现场调查,项目厂区最近地表水体为鸣矣河,鸣矣河由西南向东北径流,向东侧汇入螳螂川,鸣矣河为螳螂川支流;精矿输送管线工程主要河流跨越点为鸣矣河、县街河,县街河为月字庄水库出水河,县街河在县街街道大元末村汇入鸣矣河,鸣矣河最终汇入螳螂川。

根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划(2010~2030年)(报批稿)》,鸣矣河安宁开发利用区(安宁工业、农业用水区)规划水平年水质保护目标为IV类水环境功能区,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准;螳螂川昆明-安宁工业、景观用水区,规划水平年水质保护目标为IV类水环境功能区,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准;县街河安宁开发利用区(安宁工业、农业用水区)规划水平年水质保护目标为III类水环境功能区,执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。具体标准值如表1.5-2所示:

表 1.5-2 地表水环境质量标准

序号	项目		III类标准值	IV类标准值
1	pH 值(无量纲)		6~9	6~9
2	溶解氧(mg/L)	≥	5	3
3	高锰酸盐指数(mg/L)	≤	6	10
4	化学需氧量(COD)(mg/L)	≤	20	30
5	五日生化需氧量(BOD ₅)(mg/L)	≤	4	6
6	氨氮(NH ₃ -N)(mg/L)	≤	1.0	1.5
7	总磷(以P计)(mg/L)	≤	0.2(湖、库0.05)	0.3(湖、库0.1)
8	总氮(湖、库、以N计)(mg/L)	≤	1.0	1.5
9	铜(mg/L)	≤	1.0	1.0
10	锌(mg/L)	≤	1.0	2.0
11	氟化物(以F ⁻ 计)(mg/L)	≤	1.0	1.5
12	硒(mg/L)	≤	0.01	0.02
13	砷(mg/L)	≤	0.05	0.1
14	汞(mg/L)	≤	0.0001	0.001
15	镉(mg/L)	≤	0.005	0.005
16	铬(六价)(mg/L)	≤	0.05	0.05
17	铅(mg/L)	≤	0.05	0.05

18	氰化物 (mg/L)	≤	0.2	0.2
19	挥发酚 (mg/L)	≤	0.005	0.01
20	石油类 (mg/L)	≤	0.05	0.5
21	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤	0.2	0.3
22	硫化物 (mg/L)	≤	0.2	0.5
23	粪大肠菌群 (个/L)	≤	10000	20000

(3) 地下水环境质量标准

根据《云南安宁产业园区（安宁片区）总体规划（2021-2035 年）环境影响报告书》，项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。具体标准值如表 1.5-3 所示：

表 1.5-3 地下水环境质量标准 单位：mg/L

序号	项目		III类标准值
1	pH值（无量纲）		6~9
2	氯化物 (mg/L)	≤	250
3	氟化物 (mg/L)	≤	1.0
4	硫酸盐 (COD) (mg/L)	≤	250
5	铁 (mg/L)	≤	0.3
6	锰 (mg/L)	≤	0.10
7	总硬度 (mg/L)	≤	450
8	氨氮 (mg/L)	≤	0.5
9	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以O ₂ 计) (mg/L)	≤	3.0
10	汞 (mg/L)	≤	0.001
11	砷 (以F ⁻ 计) (mg/L)	≤	0.01
12	镉 (mg/L)	≤	0.005
13	硝酸盐 (以N计) (mg/L)	≤	20.0
14	亚硝酸盐 (以N计) (mg/L)	≤	1.00
15	溶解性总固体 (mg/L)	≤	1000
16	六价铬 (mg/L)	≤	0.05
17	铅 (mg/L)	≤	0.01
18	挥发酚 (mg/L)	≤	0.002
19	氰化物 (mg/L)	≤	0.05
20	总大肠菌群 (CFU/100mL)	≤	3.0
21	菌落总数 (mg/L)	≤	100

(4) 声环境质量标准

项目位于云南省安宁市县街街道办事处耳目村委会小新桥候家箐，项目区域为交通和居住混合区，根据《安宁市声环境功能区划分技术报告（2016-2025）》，项目位于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

项目北侧紧邻南环一级公路，根据《声环境质量标准》（GB3096—2008）附录 A 和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）的相关规定，交通干

线 35m±5m 范围内划分为 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。标准限值见表 1.5-4：

表 1.5-4 声环境质量标准（GB3096-2008） 单位：Leq dB（A）

类别	评价标准值	
	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

（5）土壤环境质量标准

项目位于云南省安宁市县街街道办事处耳目村委会小新桥候家箐，根据现场调查，项目用地为新增用地，选矿厂用地范围现状主要为林地及少量耕地，主要种植乔木林及玉米等，根据 HJ964-2018 相关要求，项目占地范围外周边农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中农用地土壤风险筛选值；项目区内建设用地性质规划为工业用地，用地范围内土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 筛选值中第二类用地标准；具体标准值见表 1.5-5、1.5-6：

表 1.5-5 建设用地土壤污染风险管控标准 单位：mg/kg

项目	序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	管制值
				第二类用地	第二类用地
基本项目	重金属和无机物				
	1	砷	7440-38-2	60①	140
	2	镉	7440-43-9	65	172
	3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
	4	铜	7440-50-8	18000	36000
	5	铅	7439-92-1	800	2500
	6	汞	7439-97-6	38	82
	7	镍	7440-02-0	900	2000
	挥发性有机物				
	8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
	9	氯仿	67-66-3	0.9	10
	10	氯甲烷	74-87-3	37	120
	11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
	12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
	13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
	14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000
	15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
	16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
	17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
	18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
	19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
	20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840	
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15	

23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3,106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700

表 1.5-6 农用地土壤污染风险筛选值 单位: mg/kg

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

1.5.2 污染物排放标准

(1) 废气

施工期：施工扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值。

表 1.5-7 大气污染物综合排放标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m ³)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

运营期:项目运营过程中产生的废气污染物为颗粒物及硫酸雾,废气执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 颗粒物(其他)排放标准要求。标准值见表 1.5-8:

表 1.5-8 大气污染物排放执行标准值

污染源	排气筒编号	排气筒高度(m)	污染物	最高允许排放浓度(mg/m ³)	最高允许排放速率(kg/h)	标准来源
一、有组织排放						
粗碎厂房	DA001	22	颗粒物	120	9.32	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中(其他)二级标准要求
中细碎厂房	DA002	22	颗粒物			
筛分厂房	DA003	22	颗粒物			
一、无组织排放						
/	/	/	颗粒物	1.0	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中相关标准
/	/	/	硫酸雾	1.2	/	

油烟废气:项目职工食堂拟设置 2 个基准灶头,油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)表 2 小型饮食单位排放标准。具体标准值见表 1.5-9 所示:

表 1.5-9 饮食油烟排放标准

规模	小型
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0
净化设施最低去除率 (%)	60

(2) 废水

施工期:项目施工过程中不设施工营地和生活办公等设施,施工期施工人员租用周边城镇或村庄民房,生活污水纳入现有排水体系;建筑施工废水经沉淀处理后回用于施工场地洒水降尘;管道试压废水经沉淀处理后回用于道路洒水或选择合适的地点排放,禁止排放至周边地表水体。

运营期:项目正常生产情况下生产废水处理全部回用,不外排;生活污水经污水处理设施处理达标后,作为生产用水循环使用。处理后水质需达到《城市污水再生利用 工业用水水质》中工艺与产品用水标准。标准值见表 1.5-10:

表 1.5-10 《城市污水再生利用 工业用水水质》

指标项目	工艺与产品用水
pH值 (无量纲)	6.5~8.5
生化需氧量 (BOD ₅) (mg/L)	≤10
生化需氧量 (COD _{Cr}) (mg/L)	≤60
氨氮 (mg/L)	≤10
总磷	≤1
阴离子表面活性剂	≤0.5
粪大肠菌群 (个/L)	≤2000

(3) 噪声

施工期：项目施工期厂界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。具体标准值见表 1.5-11：

表 1.5-11 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 单位：dB(A)

标准类别	等效声级	
	昼间	夜间
标准限值	70	55

运营期：项目运营期北侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 4 类标准，其余各侧厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准，声环境敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准。标准限值见表 1.5-12：

表 1.5-12 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 单位：Leq dB (A)

类别	评价标准值	
	昼间	夜间
2 类	60	50
4 类	70	55

(4) 固废

一般固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。危险废物在厂区内暂存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 中相关要求。

1.5.3 其它标准

(1) 浸出毒性鉴别

尾矿浸出液毒性类别鉴别按《危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007) 标准要求执行。

表 1.5-13 浸出毒性鉴别标准 单位：mg/L

项目	F ⁻	Zn	Hg	As	Pb	Cd	总铬	Cr ⁶⁺
标准值	100	100	0.1	5	5	1	15	5

(2) 腐蚀性鉴别

按照《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)标准要求执行,即按(GB/T15555.12-1995)制备的浸出液, pH 值 ≥ 12.5 , 或者 ≤ 2.0 。

(3) 第 I、II 类一般工业固体废物的判据

按照 GB5086 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中,任何一种污染物的浓度均未超过 GB8978 最高允许排放浓度,且 pH 值在 6 至 9 范围之内的一般工业固体废物为第 I 类一般工业固体废物。

按照 GB5086 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中,有一种或一种以上的污染物浓度超过 GB8978 最高允许排放浓度,或者是 pH 值在 6 至 9 范围之外的一般工业固体废物为第 II 类一般工业固体废物。

(4) 放射性执行标准

单个核素含量满足《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》中要求,详见表 1.5-14 所示。

表 1.5-14 放射性标准

《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》	单个核素含量
	<1Bq/g

1.6 评价工作等级及评价范围

1.6.1 评价工作等级

1.6.1.1 大气环境

(1) 评价工作等级判定依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法,结合项目工程分析结果,选择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,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 (第 i 个污染物,简称“最大浓度占标率”),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, 公式:

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

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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。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。

$D_{10}\%$ 为第 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 $D_{10}\%$ 。

编制环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数。

评价等级按表 1.6-1 的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P 按公式计算，如污染物数 i 大于 1，取 P 值中最大者 P_{max} 。

表 1.6-1 评价等级判别表

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

(2) 估算模型参数确定

项目所在地地势较为平坦，周边地形按预测模式取为简单地形，估算模式为计算一次浓度的气象类型，采用系统自动筛选。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价采用 HJ2.2-2018 附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN。估算模式 AERSCREEN 是一个单源高斯烟羽模式，可计算点源、火炬源、面源和体源的最大地面浓度以及下洗和岸边熏烟等特殊条件下的最大地面浓度。估算模式中嵌入了多种预设的气象组合条件，包括一些最不利的气象条件，在某个地区有可能发生，也有可能没有此种不利气象条件。所以经估算模式计算出的是某一污染源对环境空气质量的最大影响程度和影响范围的保守的计算结果。

(3) 地形数据

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），编制报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数。因此，本次评价从

<http://srtm.csi.cgiar.org/selection/inputcoor.asp> 下载 90m 分辨率地形高程数据文件 srtm_57_07.asc、srtm_57_08.asc，导出生成 AERMAP 所需的数字高程 DEM 文件。

(4) 评价因子和评价标准

根据项目污染物产排特征，本项目的评价因子为：PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、硫酸雾。具体评价因子对应的评价标准见表 1.6-2：

表 1.6-2 评价因子和评价标准表

污染物类别	污染物名称	取值时间	标准浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源	
环境空气污染物基本项目	PM ₁₀	年平均	70	《大气污染物综合排放标准详解》	
		24 小时平均	150		
	PM _{2.5}	年平均	35		
		24 小时平均	75		
环境空气污染物其他项目	TSP	年平均	200		《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D
		24 小时平均	300		
	硫酸雾	日平均	100		
		1h 平均	300		

(5) 估算模型及污染源参数

表 1.6-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		33.1
最低环境温度		-7
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	是
	地形数据分辨率(m)	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

有组织污染源预测参数：

主要有组织废气污染源排放参数见下表 1.6-4：

表 1.6-4 主要废气污染源参数一览表（点源）

污染源名称	排气筒底部中心坐标 (°)		海拔高度 (m)	排气筒参数				污染物	排放速率(kg/h)
	经度	纬度		高度 (m)	内径 (m)	温度 (°C)	流速 (m/s)		
粗碎 DA001	102°27'28.9346"	24°50'37.4633"	2000	22	0.65	25	18.42	PM ₁₀	1.77
								PM _{2.5}	0.885
中细碎 DA002	102°27'31.5019"	24°50'41.8521"	1987	22	1.1	25	17.54	PM ₁₀	1.77
								PM _{2.5}	0.885
筛分 DA003	102°27'34.4206"	24°50'45.7844"	1999	22	1.8	25	17.36	PM ₁₀	2.30
								PM _{2.5}	1.15

无组织污染源预测参数：

AerScreen 中矩形面源只能在无地形影响下计算，项目考虑地形，需要将矩形面源按面积相等的圆形面源计，其它参数不变；转换后主要废气污染源排放参数见下表 1.6-5：

表 1.6-5 主要废气污染源参数一览表（圆形面源）

污染源名称	坐标 (°)		海拔高度 (m)	圆形面源参数		污染物	排放速率 (kg/h)
	经度	纬度		直径 (m)	高度 (m)		
原料堆场	102°27'33.1634"	24°50'38.2861"	2011	189	15.0	TSP	0.16
粉矿堆场	102°27'29.4983"	24°50'42.5621"	1976	150	30	TSP	0.02
投料	102°27'29.1658"	24°50'37.6118"	2000	40	10.0	TSP	0.91
粗碎厂房	102°27'29.3344"	24°50'37.7122"	1999	40	9.0	TSP	0.74
中细碎厂房	102°27'31.8342"	24°50'41.6893"	1989	40	21.5	TSP	0.74
筛分厂房	102°27'34.6229"	24°50'45.6525"	2000	40	17.85	TSP	0.97
浮选厂房	102°27'26.6038"	24°50'47.8703"	1974	76	15.8	硫酸雾	0.14

(6) 评价工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下表 1.6-6 所示：

表 1.6-6 P_{\max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{\max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{\max} (%)	$D_{10\%}$ (m)	评价等级
粗碎DA001	PM ₁₀	450	730.55	16.35	1900	一级
	PM _{2.5}	225	36.78	16.35	1900	一级
中细碎DA002	PM ₁₀	450	42.43	9.43	0	二级
	PM _{2.5}	225	21.22	9.43	0	二级
筛分DA003	PM ₁₀	450	27.44	6.10	0	二级
	PM _{2.5}	225	13.72	6.10	0	二级
原料堆场	TSP	900	17.79	1.98	0	二级
粉矿堆场	TSP	900	1.39	0.15	0	三级
投料	TSP	900	846.70	94.08	950	一级
粗碎厂房	TSP	900	756.64	84.07	950	一级
中细碎厂房	TSP	900	177.61	19.73	200	一级
筛分厂房	TSP	900	337.30	37.48	275	一级
浮选厂房	硫酸雾	300	35.739	11.91	0	一级

从上表中可看出本项目有组织排放废气污染物中 DA001 排气筒排放的颗粒物的占标率最大为 $P_{\max}=16.35\%$ ，投料过程中无组织排放的颗粒物的占标率最大为 $P_{\max}=94.08\%$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 的规定及分级判据，按照占标率最大的投料无组织排放废气污染物 $P_{\max}=94.08\%$ ，确定本项目评价等级为一级。

1.6.1.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018），建设项目的地表水环境影响评价划分为水污染影响型、水文要素影响型以及两者兼有的复合影响型。本项目为磷矿选矿项目，包括选矿厂和输送管线工程，根据设计和工程分析，本项目精矿输送管线穿越鸣矣河和县街河主要采用定向钻，一般位于河床以下处，对水文基本无影响，因此，本工程按水污染影响型判定评价等级。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。水污染影响型建设项目的评价等级按表 1.6-7 进行判定：

表 1.6-7 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d); 水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
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	—

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，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、循环水以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 m³/d，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m³/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。

厂区内排水系统采取雨污分流制。拟建项目生产废水全部回用于选矿生产，

生活污水经污水处理设施处理后，作为生产用水循环使用，项目废水均不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中的地表水环境影响评价工作分级判据“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”。因此判定本项目地表水环境影响评价等级为三级 B，无需考虑评价时期，也可不进行水环境影响预测，进行水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价，依托污水处理设施的环境可行性评价即可。

1.6.1.3 地下水环境

(1) 行业类别

本项目为磷矿选矿项目，磷矿属于化学矿。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 判定，本项目选厂属于化学矿采选项目，属于 I 类建设项目；输送管网工程参考输油管网建设工程，属 II 类项目。具体见表 1.6-8。

表 1.6-8 地下水环境影响评价项目类别

环评类别 行业类别	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
浮选厂厂区 55、化学矿采选	全部	/	I 类	/
输送管线参考 41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）	200 公里以上；涉及环境敏感区的	其他	油 II，气 III 类	油 II，IV 类

(2) 地下水环境敏感程度

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中表 1 地下水环境敏感程度分级表和项目基本情况确定地下水环境敏感程度。地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级。分级原则见表 1.6-9：

表 1.6-9 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	上述地区以外的其它地区。

注：a“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

项目厂址位于安宁市街街道耳目村东部侯家箐与麦地厂之间，评价区内无集

中式饮用水源准保护区，但存在分散式饮用水源地。因此，综合判定建设项目的地下水敏感程度为“较敏感”。输送管线未设置站场，管线 200m 范围内无无集中式饮用水源准保护区，也无分散式饮用水源地等，地下水敏感程度为“不敏感”。

(3) 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中关于地下水环境影响评价工作分级的依据（评价工作等级分级表 1），浮选厂场地项目类别为 I 类项目，地下水环境敏感程度为较敏感，地下水环境影响评价为一级评价。而输送管线工程项目类别为 II 类，地下水敏感程度为不敏感，地下水环境影响评价为三级评价。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 1.6-10。

表 1.6-10 评价工作等级分级表

项目	环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
判别标准	敏感	一	一	二
	较敏感	一	二	三
	不敏感	二	三	三
选厂所在水文地质单元	较敏感	I 类，一级评价		
管线线性工程	不敏感	II 类，三级评价		

1.6.1.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），声环境评价等级按建设项目所在地声环境功能区划及建设项目建成后的声环境变化来确定。

本项目所在区域属于声环境 2 类功能区，建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A) 以下，受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）“建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量在 3dB(A)-5dB(A)，或受影响人口数量增加较多时，按二级评价”。声环境评价工作等级判定情况见表 1.6-11：

表 1.6-11 声环境评价工作等级判定表

项目	声环境功能区类别	噪声级增高量	影响人口	评价工作等级
指标	2 类	5dB 以下	变化不大	二级

根据预测结果判定，项目建设前后敏感目标噪声级增高量小 5dB (A)，受影响敏感点人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境评价工作等级确定为二级。

1.6.1.5 土壤环境

(1) 土壤环境影响类型

本项目属于磷矿资源洗选工程，主要包括选矿厂及输送管道工程；尾矿设计采用新型模式对磷尾矿进行资源综合利用，作为制备生态修复基质土及多元素复混肥的原料，用于土壤改良（磷尾矿综合利用项目不在本次评价范围内，另行办理环保手续）。项目建设运营不会引起土壤的盐化、酸化、碱化等，因此土壤环境影响类型为污染影响型。

(2) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，土壤环境影响评价项目类别见表 1.6-12：

表 1.6-12 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I 类	II 类	III 类	IV 类
采矿业	金属矿、石油、页岩油开采	化学矿采选；石棉矿采选；煤矿采选、天然气开采、页岩气开采、砂岩气开采、煤层气开采	其他	/

本项目属于“采矿业”中的化学矿洗选项目，根据导则附录 A，化学矿洗选属于 II 类项目。项目整体属于污染影响型，按照导则要求分别判定工作等级。评价工作等级划分见表 1.6-13：

表 1.6-13 土壤环境评价工作等级划分表

评价等级	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	——
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	——	——

注：“——”表示可不开展土壤环境影响评价工作

(3) 污染影响型判定

污染影响型建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目影响类型、行业分类、项目占地规模及土壤环境敏感程度分级进行判定。

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度判别依据见表 1.6-14。

表 1.6-14 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
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

敏感程度：本项目周边分布有耕地环境敏感目标，项目土壤环境敏感程度为

敏感。

占地规模：本项目占地面积为 $66.5\text{hm}^2 \geq 50\text{hm}^2$ ，占地规模为大型。

表 1.6-15 污染影响型土壤环境评价等级判定

场地	占地面积	规模等级	敏感程度	评价工作等级
选厂区	66.5hm^2	大型	敏感	二级

(4) 项目评价等级

经以上分析，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）中评价等级划分表，项目污染影响型土壤环境评价等级为二级。

1.6.1.6 生态环境

根据《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2022），确定工作等级。

工程扰动地表生态环境主要集中于选厂占地及配套的排洪系统等建设，工程共计计划占地面积约 $66.5\text{hm}^2 = 0.665\text{km}^2$ 扰动地表面积远小于 2km^2 ，生态环境的影响程度有限。生态影响评价工作等级划分见下表：

表 1.6-16 生态影响评价工作等级划分表

序号	评价原则	评价等级	本项目情况
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境	一级	不涉及
2	涉及自然公园	二级	不涉及
3	涉及生态保护红线	二级	不涉及
4	水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级	二级	污染影响型
5	地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等	二级	管线临时占地涉及公益林
6	工程占地规模大于 20km^2 （包括永久和临时占用陆域和水域）；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域确定）	二级	项目占地 66.5hm^2 （永久和临时）
7	除上述以外的情况	三级	三级

依据建设项目行业分类和影响区域生态敏感性分级，选矿厂厂区生态影响评价工作等级设为三级；管线工程按照工程分段判定，涉及公益林段生态影响评价工作等级设为二级；其余管线区域生态影响评价工作等级设为三级。

1.6.1.7 环境风险

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）所提供的方法，根据项目的物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定项目风险评价等级。

(1) 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

中： q_1 、 q_2 …… q_n ——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1 、 Q_2 …… 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：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

项目 Q 值计算结果详见下表。

表 1.6-17 危险物质数量与临界量的比值 Q

序号	物质名称	CAS 号	临界量/t	最大存在量/t	Q/t
1	硫酸	7664-93-9	10	900	90
2	磷酸	7664-38-2	10	200	20
3	废机油（油类物质）	68334-30-5	2500	0.5	0.0002
小计					110.0002

经计算，本项目 $Q > 100$ 。

（2）行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录 C，本项目行业为化工，M 值确定具体见下表

表 1.6-18 建项目 M 值确定表

行业	评估依据	分值	项目情况	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a、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 b（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	危险物质贮存罐区	5
项目 M 值				5
a、高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，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。				

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）分级

表 1.6-19 风险物质及工艺系统危害性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录 C 中 P 的确定依据，项目 $Q \geq 100$ ，M 值类型为 M4，危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为 P3。

（4）环境敏感度（E）判定

①大气环境敏感程度（E）确定

依据环境敏感目标环境敏感性及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 1.6-20。

表 1.6-20 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；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。

根据项目周边环境风险受体情况和上表规定，项目周边 5km 范围内保护人口总数为 40130 人，500m 范围内人口总数为 120 人，所以项目大气环境敏感度

为环境高度敏感区 E2。

②地表水环境敏感程度（E）确定

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，分级原则见表 1.6-21；其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 1.6-22 和表 1.6-23。

表 1.6-21 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

表 1.6-22 地表水功能敏感性分区表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类为第一类；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	排放点进入地表水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类为第二类；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 1.6-23 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，有如下一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。

项目废水全部回用，不外排；精矿输送不会与穿越的河流水体之间发生联系，输送作业无污染物排放，不会对地表水造成影响；因此，判定地表水水环境敏感特征为低敏感 F3。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 范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，环境敏感目标等级为 S3。因此，本项目地表水环境敏感程度判定为环境中度敏感区 E3。

③地下水环境敏感程度（E）确定

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，分级原则见表 1.6-24；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表 1.6-25 和表 1.6-26。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 1.6-24 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 1.6-25 地下水环境敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）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	集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区以外的补给径流区；未划定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 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a“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 1.6-26 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
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: 岩土单层厚度。K: 渗透系数。

项目厂址评价范围分布有分散式饮用水水源地，地下水环境敏感性分区为较敏感 G2。根据压水实验，第四系粉质粘土地层渗透系数 $8.1 \times 10^{-7} cm/s$ ，包气带防污性能等级为 D3。因此，项目地下水环境敏感程度判定为 E3（环境低度敏感区）。

（5）风险潜势判断

环境风险潜势划分依据见表 1.6-27。

表 1.6-27 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV+	IV	III	III

环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)表2划分依据,本项目危险物质及工艺系统危险性为P3,本项目大气环境敏感程度为E2,大气环境风险潜势为III;地表水环境敏感程度为E3,地表水环境风险潜势为II;地下水环境敏感程度为E3,地下水环境风险潜势为II。

表 1.6-28 风险评价工作级别划分

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

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说明。见附录A。

根据项目环境风险潜势划分,项目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。因此,本项目环境风险评价工作等级为二级。

1.6.2 评价范围

根据评价工作等级,结合项目所在区域环境特征,确定本次评价范围见下表 1.6-29。

表 1.6-29 评价工作等级和范围一览表

序号	环境要素	评价范围
1	大气环境	本项目大气环境评价等级为一级,根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-20018)的要求,本项目的评价范围为管线两侧各 200m 的范围;选厂区 $D_{10\%}(m)$ 最远距离为 2979m>2500m,根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)上的相关要求,最终确定选厂评价范围为边长 5.958km 的矩形区域。
2	地表水环境	项目地表水环境影响评价等级为三级 B,评价范围为生产、生活污水回用可行性及可靠性。
3	地下水环境	根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中规定的,本次工作根据区域水文地质资料、现场调查,选取自定义法确定本项目的地下水环境现状调查及评价范围。 浮选厂场地根据区域内的地下水补给、径流、排泄条件及含水层结构特征,参考 1:5 万昆明地区螳螂江流域水文地质图,具体评价范围东部以分水岭为界,西部以鸣矣河西侧第四系界线为界,南部以断层(为区域水文地质单位边界)为界,北部以分水岭(为区域水文地质单位边界)为界,评价区面积 26km ² 。 输送管线以管线工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围。
4	声环境	建设项目边界向外 200m 的范围及管线两侧各 200m 的范围。
5	土壤环境	项目占地范围内及厂界外 200m 范围内,管线工程以工程边界两侧外延 200m 作为评价范围。

6	环境风险	<p>本项目大气环境风险评价等级为二级，大气环境风险评价范围以选厂边界 5km 范围。</p> <p>项目地下水环境风险评价等级为三级，地下水环境风险评价范围同地下水评价范围。</p> <p>项目地表水环境风险评价范围为：本项目采取三级防控措施，一级为罐区围堰，二级防控措施为建设“雨污分流”制排水系统，设置事故废水排放系统，一旦发生事故，消防废水及泄漏物料经收集可以进入事故废水排放系统，储存于事故池中。三级防控措施设置事故水池，收集事故状态下污染雨水、事故废水、消防废水及生产废水等，排入污水处理站处理。因此事故情况下泄漏的危险物质不会通过径流进入地表水体，因此，项目地表水环境风险评价范围主要为事故废水进入河流排放点上游 500m 至下游 1500m 范围河段。</p>
7	生态环境	<p>项目选厂占地区域及外延 300m 的范围；管线段以线路中心线外延 300m 作为评价范围。</p>

1.7 环境保护目标

据现场调查，评价范围不涉及自然保护区、风景名胜区、自然遗产地等。

(1) 环境空气：项目的运行不使周边环境空气受到污染，环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

(2) 地表水：不因工程的建设而使地表水水域功能发生改变，保证评价河段原有水域功能。

(3) 地下水：根据《地下水环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标主要是指潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《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敏感区。

拟建项目厂区评价范围内地下水类型主要有松散层孔隙水、岩浆岩裂隙水和碳酸盐岩岩溶水。评价区范围具有饮用功能含水层主要是岩溶水，厂区下游饮用水点应作为重要的地下水环境保护目标加以保护，因此，地下水环境保护目标确定为：防止松散层地下水污染，避免岩溶地下水污染，以地下水III类标准作为地下水控制污染与环境保护目标的评价标准，确保项目建设不改变区内地下水现状水质和使用功能。根据水文地质单元及地下水径流方式，地下水保护目标具体见表 1.7-2。

(4) 声环境：项目运行后，选厂评价范围内无声环境保护目标，管线工程采用地埋架设不设地面中转阀室，无声环境保护目标；采取适当的噪声防治措施，

使区域环境噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类声功能区的标准。

（5）土壤环境：不因工程的建设而降低土壤环境质量，不使项目下游农田土壤利用情况发生改变。

（6）生态环境：以评价范围内生态系统、土地利用类型、地形地貌、地质环境、生物群落等为保护目标；工程建设区植被得到恢复。

综上所述，本项目各环境要素主要保护目标见表 1.7-1~表 1.7-4。

表 1.7-1 大气环境保护目标一览表

分类	敏感目标名称	坐标		方位	距离 /m	保护目标	人口数 (人)	执行标准
		经度	纬度					
选厂	小村	102°26'22.361"	24°51'51.521"	西北	2498	居民	450	《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准
	大村	102°26'05.701"	24°51'53.087"	西北	2872	居民	524	
	陈家庄	102°25'53.300"	24°51'37.946"	西北	2837	居民	120	
	上西园村	102°26'03.617"	24°51'08.333"	西北	2226	居民	682	
	礼义村	102°25'52.585"	24°50'41.902"	西	2378	居民	765	
	大桥地	102°26'19.928"	24°50'16.485"	西南	1726	居民	58	
	新民村	102°26'25.635"	24°50'08.887"	西南	1665	居民	143	
	小新桥	102°26'42.830"	24°50'09.769"	西南	1235	居民	231	
	耳目村	102°26'32.747"	24°49'27.737"	西南	2409	居民	32	
	后厂村	102°27'13.818"	24°49'38.438"	西南	1576	居民	58	
	花坝	102°27'02.178"	24°49'13.536"	西南	2408	居民	49	
	牌坊村	102°29'07.873"	24°50'18.457"	东南	2385	居民	37	
	麦地厂	102°28'05.254"	24°50'45.551"	东	669	居民	101	
	云山村	102°27'44.838"	24°51'07.771"	东北	393	居民	149	
	通仙村	102°27'57.089"	24°51'33.345"	东北	1255	居民	91	
	小溪邑	102°28'46.504"	24°51'49.439"	东北	2529	居民	97	
	甸苴	102°29'10.917"	24°51'44.883"	东北	3009	居民	187	
	管线	雁塔村	102°25'38.464"	24°50'07.127"	西南	2713	居民	
同车坝		102°26'54.244"	24°52'31.697"	北	3199	居民	531	
多依者		102°29'29.129"	24°51'23.660"	东北	3221	居民	495	
管线	好义村	102°24'19.604"	24°50'53.827"	东	173	居民	287	
	雁塔村	102°25'38.464"	24°50'07.127"	西南	162	居民	723	
	大桥地	102°26'19.928"	24°50'16.485"	南侧	196	居民	58	

表 1.7-2 地下水主要环境保护目标一览表

编号	水点名称	北纬	东经	距离 (m)	方位及水力联系	使用功能	含水层	地下水类型
JC08	小新村 1 号井	102.44538009	24.83920005	1050	旁侧-南，处于同一水文地质单元，但位于不同的含水层	分散式饮用水源	P _{1q}	岩溶水
JC15	昆钢取水井	102.44078815	24.87451835	3340	下游-北西，同一水文地	分散式饮用水	P _{1m}	岩溶水

					质单元，但位于不同的含水层	源		
/	项目区及其下游分布的孔隙水含水层	/	/	/	项目区及其下游分布的孔隙水含水层		Q ₄ ^{al}	孔隙水
/	项目区下游富水块段	/	/	/	项目区下游分布的岩溶水含水层		P _{1m} 、P _{1q}	岩溶水

表 1.7-3 声环境保护目标一览表

序号	敏感目标名称	坐标		方位	距离/m	保护目标	人口数(人)	执行标准
		经度	纬度					
1	好义村	102°24'19.604"	24°50'53.827"	东	173	居民	287	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准
2	雁塔村	102°25'38.464"	24°50'07.127"	南侧	162	居民	723	
3	大桥地	102°26'19.928"	24°50'16.485"	南侧	196	居民	58	

表 1.7-4 土壤环境保护目标一览表

类别	敏感目标名称	坐标		方位	距离/m	保护目标	人口数(人)
		经度	纬度				
选厂	小村	102°26'22.361"	24°51'51.521"	西北	2498	居民	321
	大村	102°26'05.701"	24°51'53.087"	西北	2872	居民	405
	陈家庄	102°25'53.300"	24°51'37.946"	西北	2837	居民	120
	上西园村	102°26'03.617"	24°51'08.333"	西北	2226	居民	503
	礼义村	102°25'52.585"	24°50'41.902"	西	2378	居民	467
	大桥地	102°26'19.928"	24°50'16.485"	西南	1726	居民	58
	新民村	102°26'25.635"	24°50'08.887"	西南	1665	居民	143
	小新桥	102°26'42.830"	24°50'09.769"	西南	1235	居民	131
	耳目村	102°26'32.747"	24°49'27.737"	西南	2409	居民	32
	后厂村	102°27'13.818"	24°49'38.438"	西南	1576	居民	58
	花坝	102°27'02.178"	24°49'13.536"	西南	2408	居民	49
	牌坊村	102°29'07.873"	24°50'18.457"	东南	2385	居民	37
	麦地厂	102°28'05.254"	24°50'45.551"	东	669	居民	92
	云山村	102°27'44.838"	24°51'07.771"	东北	393	居民	120
	通仙村	102°27'57.089"	24°51'33.345"	东北	1255	居民	1010
	小溪邑	102°28'46.504"	24°51'49.439"	东北	2529	居民	97
	甸苴	102°29'10.917"	24°51'44.883"	东北	3009	居民	187
	雁塔村	102°25'38.464"	24°50'07.127"	西南	2713	居民	723
	同车坝	102°26'54.244"	24°52'31.697"	北	3114	居民	531
	多依者	102°29'29.129"	24°51'23.660"	东北	3221	居民	495
小麦地	102°29'17.188"	24°48'20.634"	东南	4886	居民	55	
双哨社区	102°30'10.438"	24°49'05.597"	东南	4918	居民	213	
新哨村	102°29'42.679"	24°49'36.708"	东南	3754	居民	952	

	下哨	102°29'50.227"	24°50'28.987"	东	3531	居民	891
	多依者	102°29'29.129"	24°51'23.660"	东北	3221	居民	290
	思邑村	102°29'38.910"	24°51'59.484"	东北	3919	居民	613
	千户庄村	102°28'45.159"	24°53'12.847"	东北	4621	居民	231
	小汉营	102°27'45.149"	24°53'05.647"	东北	3994	居民	797
	大汉营	102°27'16.021"	24°53'23.093"	北	4580	居民	1001
	云化社区	102°26'59.680"	24°53'29.820"	北	4871	居民	1742
	安澜雅苑	102°26'45.032"	24°53'15.376"	西北	4547	居民	3021
	昆明冶金高等专科学校	102°26'34.083"	24°52'54.581"	西北	4012	学校	19982
	石江村	102°26'22.207"	24°52'37.009"	西北	3645	居民	2212
	好义小村	102°24'40.032"	24°51'09.105"	西北	4486	居民	154
	县街村	102°25'02.114"	24°51'09.516"	西北	3877	居民	1052
	梨园村	102°24'45.593"	24°51'38.720"	西北	4564	居民	279
	甸东村	102°26'03.342"	24°48'13.857"	西南	4794	居民	972
	好义村	102°24'19.6044"	24°50'53.8276"	西	4747	居民	554
	小麦地	102°29'17.188"	24°48'20.634"	东南	4886	居民	55
	双哨社区	102°30'10.438"	24°49'05.597"	东南	4918	居民	213
	新哨村	102°29'42.679"	24°49'36.708"	东南	3754	居民	952
	下哨	102°29'50.227"	24°50'28.987"	东	3531	居民	891
	多依者	102°29'29.129"	24°51'23.660"	东北	3221	居民	290
	思邑村	102°29'38.910"	24°51'59.484"	东北	3919	居民	613
	千户庄村	102°28'45.159"	24°53'12.847"	东北	4621	居民	231
	小汉营	102°27'45.149"	24°53'05.647"	东北	3994	居民	797
	大汉营	102°27'16.021"	24°53'23.093"	北	4580	居民	1001
	云化社区	102°26'59.680"	24°53'29.820"	北	4871	居民	1742
	安澜雅苑	102°26'45.032"	24°53'15.376"	西北	4547	居民	3021
	昆明冶金高等专科学校	102°26'34.083"	24°52'54.581"	西北	4012	学校	19982
	石江村	102°26'22.207"	24°52'37.009"	西北	3645	居民	2212
	好义小村	102°24'40.032"	24°51'09.105"	西北	4486	居民	154
	县街村	102°25'02.114"	24°51'09.516"	西北	3877	居民	1052
	梨园村	102°24'45.593"	24°51'38.720"	西北	4564	居民	279
	甸东村	102°26'03.342"	24°48'13.857"	西南	4794	居民	972
	好义村	102°24'19.6044"	24°50'53.8276"	西	4747	居民	554
管线	好义村	102°24'19.604"	24°50'53.827"	东	173	居民	287
	雁塔村	102°25'38.464"	24°50'07.127"	西南	162	居民	723
	大桥地	102°26'19.928"	24°50'16.485"	南侧	196	居民	58

1.8 评价时段及工作程序

1.8.1 评价时段

项目评价时段分为项目施工期和营运期两个阶段，主要为营运期。

1.8.2 评级工作程序

本项目环境影响评价工作程序按以下三个阶段进行：

(1) 调查分析和工作方案制定阶段

环境影响现状评价第一阶段，主要完成以下工作内容。接受环境影响评价委托后，首先是研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等文件，确定环境影响评价文件类型。在研究相关技术文件和其他有关文件的基础上，进行初步的工程分析，同时开展初步的环境状况调查及公众意见调查。结合初步工程分析结果和环境现状资料，可以识别建设项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价范围、评价工作等级和评价标准，最后制定工作方案。

(2) 分析论证和预测评价阶段

环境影响现状评价第二阶段，主要工作是做进一步的工程分析，进行充分的环境现状调查、监测并开展环境质量、污染物排放现状评价，之后根据监测结果进行建设项目的环境影响评价，评价建设项目的环境影响，并开展公众意见调查。

(3) 环境影响报告书编制阶段

环境影响现状评价第三阶段，其主要工作是汇总、分析第二阶段工作所得的各种资料、数据，根据建设项目的环境影响、法律法规和标准等的要求以及公众的意愿，提出项目需要整改的环境管理措施和工程措施。从环境保护的角度给出评价结论，并最终完成环境影响评价文件的编制。

环境影响评价工作程序见图 1.8-1。

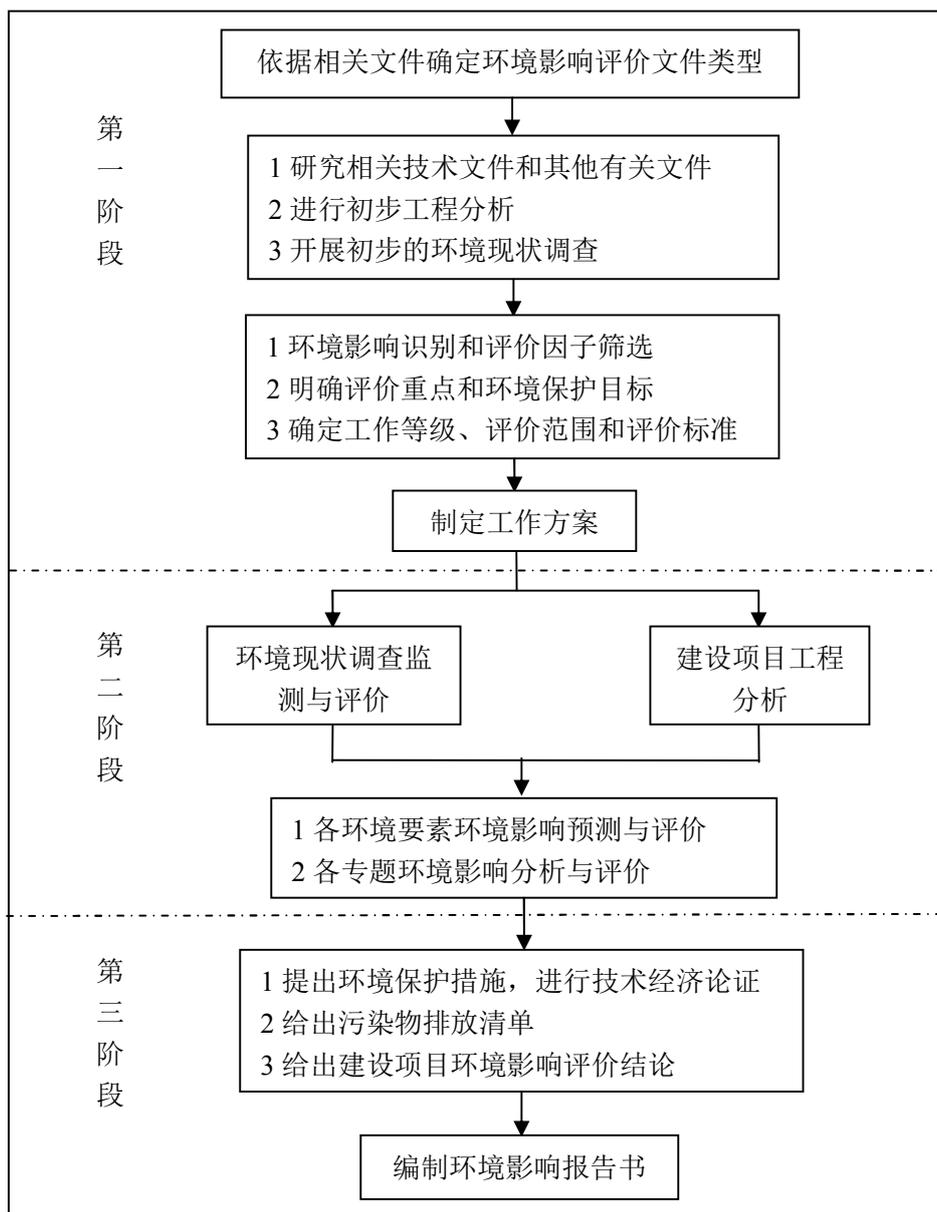


图 1.8-1 项目环境影响评价工作程序图

2 建设项目概况

2.1 建设项目基本情况

项目名称：云天化电池新材料前驱体配套 450 万吨/年磷矿浮选项目；

建设单位：云南云天新能矿业有限公司；

建设性质：新建；

建设地点：安宁市县街街道办事处耳目村委会小新桥侯家箐；

建设内容及规模：项目拟建设选矿厂和输送管线工程，其中选矿厂包括原料堆场、破碎、粉矿堆场、球磨、浮选、浓密及精尾工段装置、尾矿综合利用装置、压力检测站及应急池、公用工程及其配套等；输送管线包括输水管线，精矿输送管线及其配套等工程；项目建成后磷矿（原矿）处理规模为 450 万吨/年；

占地面积：项目总占地面积约 66.5hm²，其中永久用地 37.533hm²，临时用地面积 28.967hm²，建筑面积 90821.8m²；

选矿工艺：采用常温“单一反浮选”选矿方法；

项目投资：总投资为 189578 万元，其中环保投资为 1345.10 万元，占总投资的 0.72%；

劳动定员：项目劳动定员拟设置 148 人，其中生产人员 141 人，管理员 7 人；

工作制度：项目年生产 300 天，其中破碎筛分工段：每天三班，每班 5.5 小时；磨矿、浮选、浓密及压滤工段：每天三班，每班 8 小时；

建设周期：项目拟于 2024 年 10 月开工建设，预计 2025 年 12 月完工，建设周期 14 个月。目前，工程尚未开工建设。

2.2 项目建设内容及工程组成

本项目属于新建项目，主要由选矿厂和输送管线工程组成；其中选矿厂包括原料堆场、破碎、粉矿堆场、球磨、浮选、浓密及精尾工段装置、尾矿综合利用装置、压力检测站及应急池、公用工程及其配套等；输送管线包括输水管线，精矿输送管线及其配套等工程。项目建设内容及工程组成详见表 2.2-1。

表 2.2-1 项目主要建设内容及工程组成一览表

工程类别	项目组成		建设内容及工程量	用途	备注
主体工程	破碎筛分	粗碎厂房	位于原矿堆场西南侧，砼框架结构，四面围挡、顶部设有顶棚的半封闭建筑结构；占地面积 660m ² ，1F，建筑高度 9.03m；拟设置重型板式给矿机、颚式破碎机；用于矿石初步破碎，给矿最大粒径 900mm，正常出矿粒度 280mm。	用于原矿初步破碎。	新建
		中细碎厂房	位于原矿堆场西侧，钢框排架结构，四面围挡、顶部设有顶棚的半封闭建筑结构；占地面积 377m ² ，1F，建筑高度 21.5m；拟设置中型板式给矿机、液压圆锥中碎机、液压圆锥细碎机；正常出矿粒度 15mm。	用于矿石中细度破碎。	新建
		筛分厂房	位于原矿堆场北侧，钢框排架结构，四面围挡、顶部设有顶棚的半封闭建筑结构；占地面积 855m ² ，1F，建筑高度 17.85m；拟设置重型圆振筛。	用于粉矿粒径筛分分级。	新建
		磨矿厂房	位于浮选厂房东侧，钢框排架结构，四面围挡、顶部设有顶棚的半封闭建筑结构；占地面积 3960m ² ，1F，建筑高度 27.5m；拟设置格子型球磨机、溢流型球磨机、一段旋流器、二段旋流器；磨矿粒度控制在 <12mm。	用于粒度矿石磨制粉矿。	新建
		浮选厂房	位于粉矿堆场东北侧，钢框排架结构，四面围挡、顶部设有顶棚的半封闭建筑结构；占地面积 5045m ² ，1F，建筑高度 15.8m；拟设置搅拌槽、50m ³ 浮选机、200m ³ 浮选机等。	用于浮选高品位精矿。	新建
	浓缩压滤系统	精矿浓密	露天设置，位于浮选厂房西侧，占地面积 2512m ² ；配套 2 套精矿浓密机，直径均为 Φ 40m，设计处理量为 416.67t/h。	浮选精矿浓缩。	新建
		精矿压滤	钢框排架结构，位于精矿储槽西北侧，占地面积 1134m ² ；配套 1 套 50 万吨精矿压滤装置，设计处理量为 50 万 t/a。	精矿压滤脱水。	新建
		尾矿浓密	露天设置，位于浮选厂房西侧，占地面积 2512m ² ；配套 2 套反浮选尾矿浓密机，直径均为 Φ 40m，设计处理量为 208.33t/h。	尾矿浓缩。	新建
		尾矿加压过滤厂房	位于粗碎厂房西侧，钢框排架结构，四面围挡、顶部设有顶棚的半封闭建筑结构；占地面积 1824m ² ，1F，建筑高度 24m；拟设置加压过滤机、过滤汽水分离器。	尾矿压滤脱水。	新建
	输送管线工程	选厂至天安化工	选厂至天安化工拟建设 2 根管道，1 根精矿输送管，1 根回水管，管线工程全长 17.5km，架设方式为埋地敷设，管径均为 DN250mm，精矿输送管线走向与回水管线走向相同。 ①精矿输送管线：起点位于本项目选厂精矿浆输送泵房，终点接入天安化工精矿浆储槽，计划输送 180 万 t/a 精矿（干基），设计矿浆输送量 339~303.51m ³ /h；泵站设在选	用于精矿输送及回水。	新建

		<p>厂精矿泵站平台，站内安装 4 台主线泵。</p> <p>②回水管线：起点位于天安化工循环水池，终点接入本项目选厂高位回水池，设计水流量为 135.06m³/h，泵站设在高位回水池旁，配套 3 台回水泵。</p>		
	选厂至三环中化	<p>选厂至三环中化拟建设 3 根管道，1 根精矿输送管，1 根新水管，1 根回水管，管线工程全长 12.7km，架设方式为埋地敷设，精矿输送管径为 DN150mm，新水管管径为 DN350mm，回水管径为 DN150mm，精矿输送管线走向、回水管线走向、新水输送管线走向均相同。选厂至三环中化输送管道在安宁市和西山区下辖境内敷设，其中安宁段长约 3.5km，本次只评价在安宁市下辖境内敷设段，西山区下辖境内敷设段不在本次评价范围内，另行办理环保手续。</p> <p>①精矿输送管线：起点位于本项目选厂精矿浆输送泵房，终点接入三环中化精矿浆储槽，计划输送 70 万 t/a 精矿（干基），设计矿浆输送量 105~115.49m³/h；泵站设在选厂精矿泵站平台，站内安装 2 台主线泵。</p> <p>②新水管线：起点位于三环中化高位水池，终点接入本项目选厂高位新水池，设计水流量为 280m³/h，泵站设在高位回水池，配套 3 台加压泵。</p> <p>③回水管线：起点位于三环中化循环水池，终点接入本项目选厂高位回水池，设计水流量为 135.06m³/h，泵站设在高位回水池旁，配套 3 台回水泵。</p>	用于精矿输送、新水输送及回水。	新建
储运工程	原矿堆场	位于区东侧，占地面积 28000m ² ；四周拟设置 15m 高的防尘围挡设施，并采用细目防尘网遮盖原矿，四周拟设置喷雾降尘设施。	用于堆放原矿。	新建
	原矿仓	位于原矿堆场西侧，砼框架结构，四面围挡、顶部设有顶棚的半封闭建筑结构；占地面积 432m ² ，建筑高度 6.76m；有效容积 2920m ³ 。	用于	新建
	粉矿堆场	位于厂区中部中细碎厂房西侧，网架结构，占地面积 17680m ² ；顶部拟架设轻钢棚盖，四面拟设置封闭围挡结构，留设有出入口，并采用细目防尘网遮盖粉矿，堆场四周设置高压喷雾降尘设施。	用于暂时堆放破碎后的矿粉。	新建
	粉矿仓	位于酸罐区南侧，筒体结构；占地面积 634m ² ，有效容积约 4435m ³ 。	用于储存筛分后的矿粉。	新建
	酸罐区	位于厂区北侧，占地面积 637m ² ，拟设置 3 个硫酸储罐，1 个磷酸储罐；硫酸储罐拟设置为不锈钢罐体，常压固定顶立式储罐，单罐容积 400m ³ ；磷酸储罐拟设置为不锈钢罐体，常压固定顶立式储罐，单罐容积 100m ³ 。	用于浮选厂房辅料硫酸、磷酸的储存。	新建
	精矿浆储槽	位于粉矿堆场西北侧，底部结构为砼结构，占地面积 177m ² ，建筑高度 17m；拟设置 8 个成品钢槽。	用于储存浓密后的精矿浆。	新建
	石灰乳储槽	位于粉矿堆场西北侧，砼结构，占地面积 177m ² ；拟设置 1 个成品钢槽。	用于储存石灰乳。	新建

	精矿储槽/精矿堆场		位于粉矿堆场西北侧，砼结构，占地面积 177m ² ，建筑高度 17m；拟设置 4 个成品钢槽。	用于储存压滤后的精矿。	新建
	尾矿堆场		位于厂区西南侧，钢框排架结构、顶部球形网架全封闭结构，占地面积 8424m ² ；尾矿转运跌落口拟设置伸缩溜槽，尾矿自溜槽滑落入场内，同时为保持环境清洁，防止转运过程尾矿因操作不当泼洒到外面，尾矿转运场应设置内向坡度（出口高），场内三面应设置 2.0m 小挡墙，出入后口处 设置导流沟，防治洒溢；划定为重点防渗区；浓密后的尾矿经尾矿浓缩处理后尾矿堆场临暂存，然后经密闭槽车运至运出厂外。	用于临时堆存及转运压滤脱水后的尾矿。	新建
	道路工程	进场道路	厂区进场道路外接南环一级公路，沥青混凝土路面，路宽 30m。	用于选厂原矿、尾运输。	利用现有
		场内道路	厂内道路至矿石堆场道路、办公区前道路等为主干道，路面宽度 9m，长度共计 967m；通往厂区生产车间的道路为次干道，路面宽度 6m，长度共计 1110m。	用于选厂原矿、尾矿运输。	新建
辅助工程	胶带输送机		厂区共设置 16 条胶带输送机，1#、2#、3#、4#、5#胶带输送机用于粗碎、中细碎、筛分等工段间物料转载运输；6#、7#、8#、9#、10#、11#胶带输送机用于粉矿仓及磨矿、浮选车间等工段间物料转载运输；12#、13#、14#、15#、16#胶带输送机用于尾矿转运。	布设皮带运输机，提供动力。	新建
	综合修理站		位于厂区东南侧，门式钢架结构，建筑面积 1872m ² ，2F；拟设置修理间、备品备件库、值班室。	选厂机械设备的维护、修理，存放各类材料、器械。	新建
	空压站及变电所		拟设置 1 个空压站，拟配备 13 台水冷型变频螺杆式空气压缩机，12 用 1 备；2 台水冷型变频中压活塞式空气压缩机，1 用 1 备；拟设置 5 个变电所，分别为尾矿变电所、破碎变电所、磨浮变电所、厂区 110kV 变电所、精矿变电所。	空压站提供压缩空气；变电站承担厂区变、配电工作。	新建
	药剂制备间及药剂仓库		框架结构，1F，位于浮选厂房内东头侧，占地面积 210m ² 。	用于浮选药剂配制。	新建
	汽车衡值班室		项目拟在选厂内设置 2 间汽车衡值班室，位于选厂的出入口处；建筑面积均为 14m ² ，砼框排架结构。	进出车辆登记称重。	新建
	门卫		项目拟在选厂内设置 2 个门卫，分别位于选厂的出入口处；建筑面积均为 24m ² ，砼框排架结构。	确保厂区内安全。	新建
行政生活设施	综合楼		位于厂区西南侧，砼框架结构，建筑面积 4558m ² ，6F；拟设置办公室、会议室、监控室等。一层设置数据中心和中央控制室；二~六层设置为宿舍。	行政办公。	新建
	试化验楼		位于综合楼西侧，砼框架结构，建筑面积 388m ² ，1F；主要对矿石进行化验，化学分	矿石化验。	新建

		析指标包括 P_2O_5 、 MgO ，荧光分析指标为 P_2O_5 、 MgO 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 CaO 等。			
	食堂	位于综合楼西南侧，砼框架结构，建筑面积 640m ² ，1F。	供全厂人员一日三餐。	新建	
公用工程	供电系统	本项目拟在厂区内设置 5 座变电所，分别为尾矿变电所、破碎变电所、磨浮变电所、厂区 110kV 变电所、精矿变电所。	向全矿厂供电。	新建	
	供水系统	生活用水	厂区生活用水水源为工业用水，项目拟在高位水池旁设置 1 间生活水处理间，并设置 1 套净水处理装置，源水经净水处理装置处理后，达到生活饮用水标准，供浮选厂生活用水。	向全厂生活供水。	新建
		生产用水	项目拟在选厂东南侧约 200m 处的山上设置 2 座高位新水池，2 座高位回水池，每座容积均为 2000m ³ 。 选矿生产用水优先采用厂区浓缩、压滤回水等；不足部分由厂区自建高位新水池补给供应；厂区高位新水池水源来自三环中化高位水池，拟在三环中化高位水池旁边设水源加压泵 3 台，2 用 1 备，将水输送至浮选厂高位水池，高位水池标高 2059m，高位新水池贮存消防水量与生产水量，采用无缝钢管将水送至磨矿、浮选、尾矿浓密、精矿浓密等位置，供生产使用；尾矿产压滤等回水送至高位回水池，采用无缝钢管将水送至磨矿、浮选等位置，供生产使用。	向全厂生产供水。	新建
	供热	生活供热	办公区太阳能及电热水器联合供热。	供应厂区热水。	新建
		生产供热	电热水锅炉间电热水炉供热；电热水锅炉间拟设置 9 台 150kw(LDR0.2-85/70) 电热水炉，并配套 9 台循环水泵、9 套控制柜、1 个 60m ³ 热水箱。	为选矿工艺药剂的制备提供热水	新建
	排水	厂区排水系统拟采用污水、雨水分流制。根据各类污废水排放特征及排放点情况，厂区排水系统分为生产废水系统、生活污水排水系统、厂区雨水系统及其他系统。 雨水： 厂区雨水经收集沉淀后回用于选矿生产。考虑极端暴雨情况下初期雨水回用，剩余的部分雨水需外排，厂区应设置雨水排口、雨水分流阀，并在雨水排口处设置 1 套自动监测仪，监测记录数据存档备查；30 分钟前的初期雨水进入雨水收集池，30 分钟后开启雨水分流阀，雨水进入市政管网系统。 生活污水： 食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水一起进入化粪池处理，然后经一体化污水处理装置处理后，作为生产用水循环使用，不外排。 生产废水： 磨矿、浮选、加药、尾矿浓密、精矿浓密等生产废水，经处理后回用于选矿生产，不外排。	严格执行“雨污分流”。	新建	

依托工程	磷尾矿综合利用项目	<p>项目运营期尾矿设计拟采用新型模式对磷尾矿进行资源综合利用；初期经压滤脱水后由密闭箱车运输至邵九小长地砂场，进行生态修复，可满足 5-6 年的综合利用量。在此期间，项目将依托云天化公司的科研力量开展多种磷尾矿综合利用方式，后期磷尾矿综合利用途径主要为：生态修复基质土，城市绿化和农田改良基质土，生产低效肥、缓释肥、土壤调理剂等肥料，加工建筑材料，矿井下充填等。</p> <p>磷尾矿综合利用项目不不在本次评价范围内，另行办理环保手续。</p>	尾矿生态修复。	依托	
环保工程	废水处理措施	隔油池	项目拟于食堂西南侧设置 1 个隔油池（具体位置见附图），有效容积为 2m ³ 。	食堂含油废水隔油处理。	新建
		化粪池	项目拟在选厂厂区内设置 5 个化粪池，分别为 1#、2#、3#、4#、5#化粪池，其中 1-4#化粪池有效容积为 4.0m ³ ，5#化粪池有效容积为 12.0m ³ ；1#化粪池位于原矿堆场北侧，2#化粪池位于磨矿厂房北侧，3#化粪池位于原矿堆场西侧，4#化粪池位于粉矿堆场南侧，5#化粪池位于试化验楼东侧，5#化粪池位于综合楼北侧（具体位置见附图）。	办公生活污水预处理。	新建
		生活污水处理站	项目拟在选厂内设置 1 座生活污水处理站，位于综合楼西北侧（具体位置见附图），拟采用“A/O”处理工艺，处理能力为 15m ³ /d。	处理办公生活废水。	新建
		高位回水池	项目拟在选厂内设置 2 座高位回水池，位于选厂东南侧约 200m 处的山上；为圆形水池，砼结构，池深 5.5m，每座容积均为 2000m ³ 。	收集处理厂内生产废水，共生产使用。	新建
		浓密回水池	项目拟在选厂内设置 1 座浓密回水池，位于精矿尾矿浓密机西北侧（具体位置见附图）；为矩形水池，砼结构，有效容积为 4650m ³ 。	收集处理精矿浓密、尾矿浓密溢流水，供生产使用。	新建
		压滤回水罐	项目拟在选厂内设置 1 座压滤回水罐，位于尾矿堆场西侧（具体位置见附图）；为钢水池，容积为 19.2m ³ 。	收集处理尾矿加压压滤后的废水，供生产使用。	新建
		雨水收集池	项目拟在选厂内设置 2 座雨水收集池（具体位置见附图），分别为 1#、2#，1#位于原矿堆场西南侧，为矩形水池，砼结构，有效容积为 1000m ³ ；2#位于选厂精矿储槽西侧；为矩形水池，砼结构，有效容积为 3000m ³ 。	收集原矿堆场淋滤水、厂区雨水，然后由雨水泵送至高位回水池，供生产使用。	新建
		雨水截排水沟	项目拟在厂区原矿堆场、粉矿堆场周边设置雨水截排水沟，收集雨水，具体详见附图。	雨水收集。	新建
		车辆清洗沉淀池	项目拟在洗车机处设置 1 个车辆清洗沉淀池（具体位置见附图），容积为 50m ³ ，配套清洗设备及废水收集管路。	用于进出车辆清洗。	新建
		事故收集池	<p>①选矿厂事故池：项目拟在选矿厂内设置 1 座事故收集池（具体位置见附图），位于选厂精矿浆储槽西侧；为矩形水池，砼结构，有效容积为 6000m³。</p> <p>②管线沿线事故池：项目拟在选厂至天安化工精矿输送管线途中设置 1 座事故池（具</p>	事故及非正常工况下精矿、废水收集暂存。	新建

		体位置见附图), 池深 2.5m, 有效容积为 720m ³ ; 选厂至三环中化精矿输送管线途中设置 1 座事故池 (具体位置见附图), 池深 2m, 有效容积为 160m ³ 。		
废气治理措施	高压喷雾降尘、洒水设备	项目拟在原矿堆场四周设置高压喷雾除尘设施, 粉矿仓设置喷雾除尘, 原矿下料口处、破碎筛分进料口处、粉矿堆场及运料口处分别设置除尘点、进场道路前分别设置喷雾降尘设备, 减少浮选厂无组织粉尘的产生量。	洒水降尘。	新建
	防尘网围挡、篷布遮盖等	项目拟在原矿堆场四周设置防尘网围挡, 原矿拟采用细目防尘网遮盖; 粉矿堆场四周拟设置为四面围挡, 顶棚等措施封闭堆场; 厂内中运输皮带拟采用彩钢瓦全封闭式围挡; 原矿运输车辆拟采用覆盖篷布运输, 及时清扫运输过程中洒落的物料; 尾矿拟采用密闭箱车运输, 及时清扫运输过程中洒落的物料。	封闭、遮挡措施。	新建
	1#布袋除尘器+DA001 排气筒	项目拟在粗碎厂房产尘工段上方设置集气罩, 粉尘经收集后一并进入布袋除尘器(1#)处理, 处理达标后通过排气筒有组织排放; 处理设施参数: 风机风量设计 22000m ³ /h; 排气筒编号 DA001, 内径 0.65m, 高 22m。	收集处理粗碎粉尘。	新建
	2#布袋除尘器+DA002 排气筒	项目拟在中细碎厂房产尘工段上方设置集气罩, 粉尘经收集后一并进入布袋除尘器(2#)处理, 处理达标后通过排气筒有组织排放; 处理设施参数: 风机风量设计 60000m ³ /h; 排气筒编号 DA002, 内径 1.1m, 高 22m。	收集处理中细碎粉尘。	新建
	3#布袋除尘器G3+DA003 排气筒	项目拟在筛分厂房产尘工段上方设置集气罩, 粉尘经收集后一并进入布袋除尘器(3#)处理, 处理达标后通过排气筒有组织排放; 处理设施参数: 风机风量设计 159000m ³ /h; 排气筒编号 DA003, 内径 1.8m, 高 22m。	收集处理筛分粉尘。	新建
	集气罩+油烟净化器+排烟管道	项目在食堂厨房内设置 1 套集气罩、油烟净化器及高于建筑物 1.5m 的烟囱。	收集处理食堂油烟废气。	新建
噪声治理措施	设备房、基础减振、软连接、消声器	优先选用低噪声设备, 高噪声源 (如破碎机、磨矿机、泵) 均设置在厂房内或专门的设备房内、基础减振, 大功率泵与泵池之间尽量采用软连接; 鼓风机等高噪设备进出口安装消声器。	隔声降噪。	新建
固废处置措施	垃圾收集设施	项目拟在厂区内分散布设一定数量的移动式带盖垃圾桶, 对生活垃圾进行收集。生活垃圾使用移动式带盖垃圾桶收集, 在每层分散布设一定数量的移动式带盖垃圾桶。	收集员工生活垃圾。	新建
	一般固废暂存间	项目拟在选厂东侧设置 1 间一般固废暂存间 (具体位置见附图), 建筑面积 8m ² 。	收集暂存一般固体废弃物。	新建
	危险废物暂存	项目拟在选厂东侧设置 1 间危险废物暂存间 (具体位置见附图), 建筑面积 8m ² , 同	收集暂存危险废物。	新建

	间	时配套设置专业收集桶与危险废物标志及警示牌等，然后委托有资质单位处置。危险废物暂存间作为重点防渗区域，相应做好地面防渗措施，要求渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。		
防渗工程措施	危废暂存间、酸罐区、综合修理站、尾矿堆场	厂区各划定场区底部拟采用“2mm 厚 HDPE 膜+环氧树脂涂料”防渗；管道外壁采用聚乙烯丙纶防渗膜进行防渗处理；或等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，整体渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{m/s}$ 。	重点防渗。	新建
	浮选装置区、浓缩系统、回用水池、雨水收集池、事故池、生活污水处理站等	厂区各划定场区底部拟采用“1.5mm 厚 HDPE 膜+环氧树脂涂料”防渗，或等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ，使其渗透系数降至 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 以下，或参照 GB16889 执行。	一般防渗。	新建
	跟踪监测井	在厂区上游麦地厂水井（JC01）、厂区北侧（JC03）水井、下游三明鑫疆水井（JC04）作为厂区地下水水质变化观测井，关注厂区地下水水质变化情况。	地下水跟踪监测。	新建
风险防范措施	围堰	硫酸储罐区四周应建设砖砌围堰，围堰高 1.5m，容积 774m ³ 。磷酸罐区周边设置围堰，高 1.5m，容积 248m ³ 。	防泄漏。	新建
	监控监测设施	储罐区及相关区域拟设立监测探头，对周围环境进行实时监控。	风险预防。	新建
	绿化	厂区绿化面积为 105200 m ² ，绿化率 30.3%。	美化环境，保持环境质量。	新建

2.3 生产规模、产品方案

2.3.1 原矿特性

2.3.1.1 原矿来源

(1) 区域资源情况

云南省富产磷矿石，磷矿资源主要分布集中于昆明市的安宁市、晋宁区、西山区、东川区，玉溪市的江川县、澄江市、华宁县，曲靖市的会泽县、沾益区等区域；资源储量居全国首位，远景储量 223 亿吨，其中已探明的资源量 106 亿吨。截至 2022 年底，云南已查明的磷矿产地 45 处，保有磷资源矿石储量约 44.9 亿吨。从磷矿资源储量构成来看，品位低于 25% 的低品位矿约占 80%。

(2) 原矿设计来源

根据本项目入选原矿品位指标，选址设计位于安宁市，优先采用云南磷化集团及下属各磷矿石原矿，矿山优先外供矿单位为云南磷化集团有限公司尖山磷矿、云南磷化集团有限公司晋宁磷矿、云南磷化集团有限公司昆阳磷矿、云南磷化集团有限公司天宁磷矿等；供矿单位均属于云天化集团有限责任公司；本项目建成后上述供矿单位原矿可供应本项目选厂使用，各矿山服务年限较长，可有效保证原矿稳定供给，原矿来源可靠。

本项目厂址周边分布有较多磷矿，本项目采购原矿自各矿山汽车运输至厂区原矿堆场贮存。矿物类型主要为胶磷矿矿石，供矿量 450 万 t/a，入厂原矿矿石粒度 $\leq 900\text{mm}$ 。原矿配比后矿石平均品位（含 P_2O_5 ）约 21.16%。

2.3.1.2 矿石特征

(1) 矿物组成

本项目供矿矿山开采矿体特征，矿山开采原矿矿物类型主要为胶磷矿，次为少量微晶磷灰石；脉石矿物主要为石英、玉髓、白云石，次为泥质岩屑、硅质岩屑、白云母、海绿石、斜长石、黄铁矿、褐铁矿及泥质，极少量重矿物电气石等。

(2) 原矿物理与化学性质

①原矿物理性质

原矿的物理性质为：矿石密度 $2.84\text{t}/\text{m}^3$ ，松散系数为 1.75，安息角为 38° ，硬度系数 $f \approx 6\sim 14$ ，块度 $\leq 900\text{mm}$ 。

表 2.3-2 原矿物理性质

密度 (t/m ³)	松散系数	自然安息角	硬度系数 f	最大粒度
2.84	1.75	38°	6~14	900mm

②原矿化学性质

根据详细勘探报告中以往化学分析检测结果可知, 矿石中主要组分是 P₂O₅、CaO、MgO、SiO₂, 次要成分主要有 F、Fe₂O₃、Al₂O₃。矿石主要有益组分为 P₂O₅, 主要有害组分为 MgO、Fe₂O₃、Al₂O₃ 等。

本项目生产所需磷矿按照配比, 各供矿单位磷矿原矿石成分见表 2.3-3~2.3-6, 同时结合矿石成分及配比, 本项目矿石成分见表 2.3-7。

此部分内容涉密

2.3.2 选厂生产规模

根据公司发展的需求及下游产业对磷资源的需求, 经可行性论证, 选矿生产规模按 450 万 t/a 处理能力设计; 本项目单一反浮选达产后可生产 300 万 t/a 合格磷精矿。

2.3.3 选矿产品方案

(1) 产品方案

根据原矿成分、选矿工艺, 结合选矿实验数据, 本项目选厂产品方案为磷精矿 300 万 t/a, 品位 28.5% (P₂O₅ 含量), 回收率 89.8%; 本项目选出磷精矿主要经由管道输送至天安化工和三环中化作为精细加工原料。具体产品参数见表 2.3-8。

表 2.3-8 项目产品参数表

此部分内容涉密

浮选磷精矿、尾矿主要成分控制指标详见表 2.3-9。

表 2.3-9 精矿主要成分控制指标结果

此部分内容涉密

表 2.3-10 尾矿主要成分控制指标结果

此部分内容涉密

(2) 产品去向

磷精矿浆体通过磷精矿输送系统输送至天安化工和三环中化终端矿浆槽, 用作天安化工和三环中化磷化工原料。

2.3.4 工程物料平衡分析

此部分内容涉密

2.3.5 选厂主要金属及有害金属元素平衡

此部分内容涉密

2.4 输送系统

2.4.1 管线输送系统走向

2.4.1.1 基本选线原则

(1) 管道路由走向应根据沿线进、出点的位置、沿线地形、地物、工程地质条件等确定；

(2) 线路局部走向可根据河流穿(跨)越工程的位置进行调整；

(3) 管道路由应充分考虑大口径管道的施工特点，线路选择应尽量顺直、地势平缓，以缩短线路长度，减少热煨弯管用量，并尽量减少与天然和人工障碍物交叉；

(4) 管道路由必须和沿线城市规划相结合，与现有交通、电力、通信设施保持一定距离，为管道运营创造和谐环境；

(5) 尽量避开机场控制区、军事区、车站及其他人口密集场所，避开重点文物保护区，对国家和省市级自然保护区应尽量绕避，难以避开时，可以协商通过其实验区；避开一级水源地；

(6) 有条件的情况下，尽量靠近或沿现有道路敷设，以便于施工和管理，在与其他现有管道并行的地段，应当保持一定的安全间距，并按照大口径管道的特点做线路优化；

(7) 选线中始终将管道安全放在首位，管线尽量避开地质灾害严重地段，如滑坡体、崩塌、泥石流、沉陷等不良工程地质区；尽量避开矿产资源区、地震高烈度区和大型活动断裂带。避开有爆炸、火灾危险性的场所及强腐蚀性地段；

(8) 尽量减少对自然生态环境的破坏，防止水土流失，注重自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使工程建设与自然环境相协调。

2.4.1.2 管道工程线路比选

(1) 线路路由比选

本工程选矿厂至天安化工新建管道在安宁市下辖境内敷设,选矿厂至三环中化新建管道在安宁市和西山区下辖境内敷设;选厂至三环中化输送管道在安宁市和西山区下辖境内敷设,本次只评价在安宁市下辖境内敷设段,西山区下辖境内敷设段不在本次评价范围内,另行办理环保手续。

新建管道沿线基本无特殊困难地段;同时管道起始点及终点均已固定,同时结合地形条件,路由走向、主要控制点已基本明确;即项目选矿厂至天安化工路线总体上为东南向西北走向敷设,选矿厂至三环中化路线总体上为西北向东南走向敷设,不进行路由走向方案比选。

(2) 线路方案比选

根据地形、地貌、资源及沿途敏感目标情况,根据现场反复踏勘,综合考虑各方因素,可研提出以下比选内容:

新建选矿厂至天安化工输送管线路径:

方案一:该方案拟建管道起自选厂区泵房,西南侧出线,沿嘉华水泥厂东侧、嘉华矿业采场北侧敷设,穿越禄江线后继续向西向敷设,至天安化工原液氨管线后与之并行,并行后于礼义村南侧穿越县耳线、县小公路、县八一级公路、雁双公路、摩礼线继续沿西向敷设,到达好义村西侧后改向北向敷设,穿越县草公路支线后,沿县草公路西侧杨梅山山脚敷设,到达权甫派出所南侧,管线进入安宁工业园区规划用地区,然后穿越县草公路,沿云南裕能东北侧敷设,然后穿越中石油铁路线、G320 国道,沿草铺物流园东侧、鑫科管业东侧敷设后到达天安化工新建管道,最终管道终点为天安化工终端矿浆槽,方案一线路总长度为 17.5km。

方案二:该方案拟建管道起自选厂区泵房,西北侧出线,穿越南环一级公路,向西北沿天安化工原液氨管线并行敷设,并行后沿山体改向西向敷设,穿越山体后改向西南敷设到达南环一级公路,穿越南环一级公路继续沿西南向敷设,到达礼义村南侧后穿越聂耳线(公路)、县小公路、县八一级公路、雁双公路、摩礼线(公路)继续沿西向敷设,到达好义村西侧后改向北向敷设,穿越县草公路支线后,沿县草公路西侧杨梅山山脚敷设,到达权甫派出所南侧,管线进入安宁工业园区规划用地区,然后穿越县草公路,沿云南裕能东北侧敷设,然后穿越中石

油铁路线、G320 国道，沿草铺物流园东侧、鑫科管业东侧敷设后穿越园区内部道路后，到达天安化工新建管道，最终管道终点为天安化工终端矿浆槽，方案二线路总长度为 17.8km。

表 2.4-1 管道工程方案比选

方案	方案一	方案二	
路线长度	17.5km	17.8	
社会环境	拆迁	/	/
	交通	顶管穿越、现有涵洞	顶管穿越、现有涵洞
	城镇规划	安宁市工业园区	安宁市工业园区
	文物资源	/	/
生态环境	植被类型	相似	相似
	生态红线	不涉及	不涉及
	公益林 (hm ²)	1.0	2.0
	基本农田 (hm ²)	不涉及	不涉及
地表水环境	河流	穿越鸣矣河 1 次、县街河 1 次。	穿越鸣矣河 1 次、县街河 1 次。
	饮用水源	不涉及	不涉及
声环境和环境空气	涉及声、气环境敏感点 3 处	涉及声、气环境敏感点 3 处	

两方案比较如下：

(1) 方案二路线较长，占地面积较大，涉及安宁市工业园区规划区，方案一路线较短，占地面积较小，同时也涉及安宁市工业园区规划区；

(2) 方案一、方案二均不涉及占用珍稀濒危动植物的生境，新增水土流失等差别不大，方案二公益林占用较多，综合分析方案一对生态环境影响相对较小。

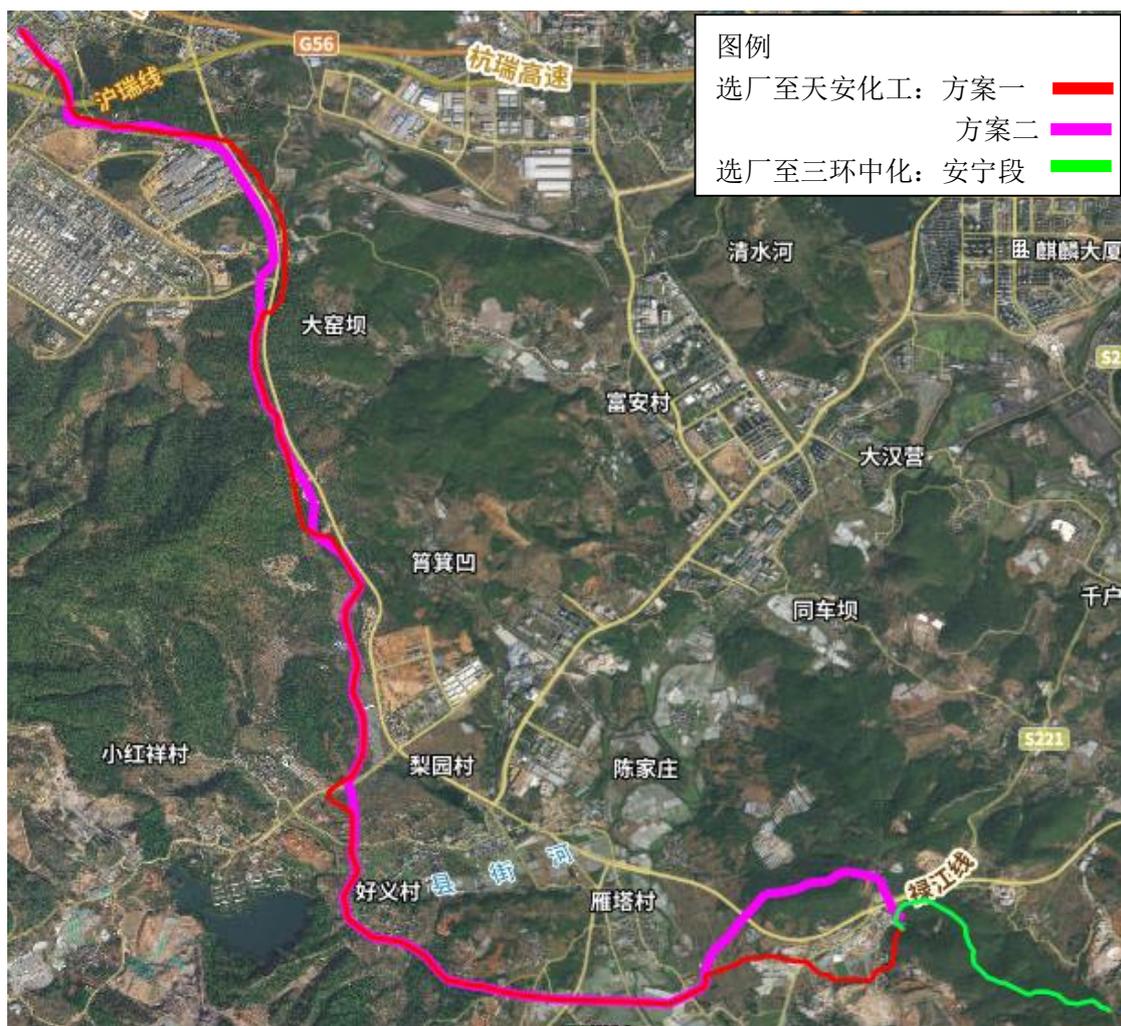


图 2.4-1 项目管道线路比选方案图

通过分析，社会影响方面方案一和方案二相当，声环境、大气环境、生态环境影响方面均是方案一优于方案二。综合来看，从环保角度，方案一是最优的方案，推荐方案一。

综合，工程及环境方案比选，同意可研推荐线方案一。

新建选矿厂至三环中化输送管线路径：

新建选矿厂至三环中化拟建管道起自选厂区泵房，西南侧出线，沿本项目选厂北侧向东南侧敷设，至接天石后沿山体北侧向西敷设后，穿越西山区现代苹果示范园到达新哨村北侧，然后穿越双哨公路、双哨社区，进入海口林场，沿小场村东侧山脚敷设，然后沿 Y007 道路南侧敷设，接入三环中化厂区内管廊架（明设），最终到达三环中化终端矿浆槽。

选厂至三环中化输送管道在安宁市和西山区下辖境内敷设，输送管线总长度为 12.7km，其中安宁段长约 3.5km，本次只评价在安宁市下辖境内敷设段，西山区下辖境内敷设段不在本次评价范围内，另行办理环保手续。

2.4.2 管道工程

2.4.2.1 管道敷设

(1) 一般地段管道敷设

本年工程管道敷设以埋地敷设为主，局部明设，明设管道布置在管箱内，管沟平均开挖深 1.9m。管线穿越耕地、草地、林地等地段或一般地方道路时采取开挖方式施工，管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面。在耕地、草地、林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m），多余土方就近平整。

(2) 特殊地段管道敷设

根据现场踏勘和建设单位提供的资料，本工程沿线因受地形、地物及规划等条件限制，本工程管道不可避免的与已建的云南安安化工有限公司液氨输送管道、安宁蓝焰燃气有限公司管道、云南大红山管道公司管道、云南磷化集团安宁矿业分公司管道、中石油输油管道并行或交叉，与其油气管道、液氨管道、矿浆管道并行应符合并行间距等相关规定的要求，并征得相关管理部门同意，采取一定的管道保护措施。

2.4.2.2 穿跨越工程

(1) 河流跨越

本项目河流拟采用钢制桁架跨越方式，本项目沿线河流跨越共 2 次，分别为跨越鸣矣河 1 次，跨越县街河 1 次。本工程沿线主要穿越河流具体位置及跨越方式详见下表。

表 2.4-2 沿线小中型河流穿越工程统计表

序号	河流名称	跨越位置	跨越长度 (m)	跨越方式	备注
1	鸣矣河	E: 102° 25' 46.092" N: 24° 50' 28.017"	17	钢制桁架 跨越	小型河流
2	县街河	E: 102° 24' 11.613" N: 24° 51' 12.932"	5	钢制桁架 跨越	小型河流

(2) 公路穿越

本次管道工程共穿越公路 11 次，其中一级公路穿越 1 次，其他等级公路穿越 9 次，园区内部道路 1 次，其他村道穿越多次。本项目公路穿越拟采用顶管法顶进混凝土套管进行穿越。套管顶至路面埋深不小于 1.2m，距公路边沟底面不

应小于 1.0m，套管两端伸出公路路阶或排水沟长度不小于 2m。公路穿越段两侧设置管道公路穿越桩。穿越一般公路时，可视公路车流量、重车辆及可能改造提高等级情况，采用套管或裸管敷设，管顶距地面埋深不小于 1.2m。穿越情况详见表 2.4-3。

表 2.4-3 沿线公路穿越一览表

序号	公路名称	穿越位置	穿越长度 (m/次)	穿越方式	备注
1	禄江线	E: 102° 26' 42.617" N: 24° 50' 41.604"	8m/1 次	顶管	村道、农 耕道
2	县耳线	E: 102° 26' 3.443" N: 24° 50' 30.596"	8m/1 次	顶管	村道、农 耕道
3	县小公路	E: 102° 25' 44.151" N: 24° 50' 28.056"	10m/1 次	顶管	村道、农 耕道
4	县八一级公路	E: 102° 25' 23.361" N: 24° 50' 28.742"	25m/1 次	顶管	一级公路
5	雁双公路	E: 102° 25' 18.272" N: 24° 50' 28.993"	6m/1 次	顶管	村道、农 耕道
6	摩礼线	E: 102° 25' 10.181" N: 24° 50' 29.891"	6m/1 次	顶管	乡道
7	县草公路	E: 102° 23' 41.539" N: 24° 54' 22.232"	25m/1 次	顶管	乡道
		E: 102° 23' 25.993" N: 24° 55' 21.056"	25m/1 次	顶管	
8	G320 国道	E: 102° 22' 34.874" N: 24° 55' 33.281"	25m/1 次	顶管	国道
9	园区内部道路	E: 102° 22' 29.699" N: 24° 55' 44.791"	15m/1 次	顶管	园区道路

(3) 磷精矿输送工艺流程

新建选矿厂至天安化工：磷精矿输送管道起点位于云南云天新能矿业有限公司选厂精矿浆输送泵房，地坪标高约 1952.582m，管道终点为天安化工精矿浆储槽，最终排放点标高约 1896.704m，管道整体走势为东-西北走向，本次拟定磷精矿输送管线铺设方案里程约 18.5km，线路用管采用 X60 钢级的无缝钢管；主厂区内的线路根据厂区内的实际情况架设，从主厂区出来后至天安化工以地面埋设为主。

新建选矿厂至三环中化：磷精矿输送管道起点位于云南云天新能矿业有限公司选厂精矿浆输送泵房，地坪标高约 1952.582m，管道终点为三环中化精矿浆储槽，最终排放点标高约 1914.670m，管道整体走势为西北-东南走向，本次拟定磷精矿输送管线铺设方案里程约 12.5km，线路用管采用 X60 钢级的无缝钢管；

主厂区内的线路根据厂区内的实际情况架设, 从主厂区出来后至三环中化以地面埋设为主。

2.4.2.3 管径设计

(1) 管道数量

本项目选厂至天安化工管道设计敷设 2 根, 其中磷精矿输送系统管道 1 根, 厂外回水系统管道 1 根; 选厂至三环中化管道设计敷设 3 根, 其中磷精矿输送系统管道 1 根, 厂外回水系统管道 1 根, 新水输送管道 1 根。

(2) 输送管材选择

1) 磷精矿管道管材

磷精矿浆体偏酸性, 管道压力要求 10.0MPa, 目前国内可以选择的管道主要有钢衬胶管、钢衬陶瓷复合管、钢管等; 其中钢衬胶采用法兰连接, 高压法兰的运行稳定性稍差, 且成本较高; 钢衬陶瓷管可以采用焊接的方式, 但是钢衬陶瓷管在施工及使用过程中容易出现内部陶瓷脱落; 钢管中的锰钢管目前国内长距离输送工程中使用广泛, 且根据本次的浆体试验结果, 浆体对于 X60 的管线钢腐蚀性较小, 本项目中在浆体 PH 不小于 5.0 的情况下, 可以采用钢管输送。

本次磷精矿管道管材选用直缝高频电阻焊钢管, 钢管标准为 API Spec5LPSL2, 钢级为 X60M, 管道型号: 选厂至天安化工为 D273×12 (DN250mm), 数量为 1 根, 压力为 10MPa; 选厂至三环中化为 D168×8 (DN150mm), 数量为 1 根, 压力为 10MPa。

2) 输水管道管材

本次输水管道管材均选用 API 5L X60 焊管。天安化工至选厂回水管型号为 D273×12 (DN250mm), 数量为 1 根; 选厂至三环中化至选厂新水输水管型号为 D377×12 (DN350mm), 数量为 1 根, 选厂至三环中化至选厂回水水输水管型号为 D168×8 (DN150mm), 数量为 1 根。

(3) 管道设计流量

1) 磷精矿管道流量

选厂至天安化工磷精矿浆体输送量 339~303.51m³/h, 采用内径为 DN250mm 的输送管; 选厂至三环中化磷精矿浆体输送量 105~115.49m³/h, 采用内径为 DN150mm 的输送管, 设计流速 2.064~1.748m/s。

2) 输水管道流量

选厂至天安化工：回水泵位于天安化工回水池附近，在原有的回水池增设回水泵 3 台，2 台工作，1 台备用。通过水力计算，此回水泵设计扬程 445m，设计流量 135.06m³/h，回水管道总压力 4.8MPa。

选厂至三环中化：回水泵位于三环中化回水池附近，在原有的回水池增设回水泵 3 台，2 台工作，1 台备用。通过水力计算，此回水泵设计扬程 445m，设计流量 135.06m³/h，回水管道总压力 4.8MPa。

输水加压泵位于三环中化高位水池附近，在原有的高位水池增设加压水泵 3 台，2 台工作，1 台备用。通过水力计算，此水源加压泵设计扬程 280.0m，设计流量 280m³/h，输水管道总压力 4.8MPa。

2.4.2.4 管道外防腐结构选择

本工程埋地管道均采用使用三层 PE 作为管道外防腐涂层结构；明设管道外壁需刷防锈漆，2 底 2 面；同时采用强制电流阴极保护防控。另外，对于磷精矿管道，在首端储罐添加石灰乳将矿浆 pH 调节至 8，防止管内腐蚀。

2.4.2.5 管道焊接与检验

(1) 管道焊接

本项目管道采用法兰连接的方式，管道在焊接施工之前，需要对主线路焊接、连头焊接以及返修焊接分别制定详细的预焊接工艺规程，并对此焊接工艺进行评定。工艺评定的目的在于验证用此工艺能否得到具有合格力学性能，如强度、塑性、韧性和硬度等的完好焊接接头。

管道焊接须严格按照焊接工艺评定后的规程操作，并且应符合国家现行标准《钢质管道焊接及验收》GB/T31032-2014 和《管道及其附件的焊接》API1104 的有关规定。

(2) 焊缝检验

焊缝应先进行外观检查，合格后方可进行无损检测。焊缝外观检查应符合下列规定：

1) 焊缝外观成型均匀一致，焊缝及其热影响区表面上不得有裂纹、未熔合、气孔、夹渣、飞溅、夹具焊点等缺陷。

2) 焊缝表面不应低于母材表面，焊缝余高一般不应超过 2mm，局部不得

超过 3mm，余高超过 3mm 时，应进行打磨，打磨后应与母材圆滑过渡，但不得伤及母材。

3) 焊缝表面宽度每侧应比坡口表面宽 0.5~2mm。

4) 咬边最大尺寸应符合表 2.4-4 咬边的最大尺寸中的规定。

5) 电弧烧痕应打磨掉，打磨后应使剩下的管壁厚度减少到小于材料标准允许的最小厚度，否则应将含有电弧烧痕的这部分管子整段切除。

表 2.4-4 咬边的最大尺寸

深度	长度
大于 0.8mm 或大于 12.5%管壁厚，取二者中的较小值。	任何长度均不合格。
大于 6%~12.5%的管壁厚或大于 0.4mm，取二者中的较小值。	在焊缝任何 300mm 连续长度上不超过 50mm 或焊缝长度的 1/6，取二者中的较小值。
小于或等于 0.4mm 或小于或等于 6%的管壁厚，取二者中的较小值。	任何长度均为合格。

(3) 无损检测

钢管管道焊缝必须进行无损检验，无损检测首选射线检测和超声波检测，无损检测执行标准 API1104《管道及其设施焊接》、《钢质管道焊接及验收》GB/T31032-2014、《石油化工管道无损检测标准》SH/T3545-2011。检测比例应符合下列规定：

1) 所有焊接接头应进行全周长 100%无损检测。

2) 采用超声波检测时，应对焊工当天所焊焊缝的全部进行检查，并对其中 5%环焊缝的全周长用射线检测复查。

3) 穿（跨）越处的管道焊缝，弯头和直管段焊缝以及未经试压的管道碰死口焊缝，均应进行 100%超声波检测和射线检测。

4) 射线检测复验、抽查中，有一个焊口不合格，应对该焊工或流水作业焊工组在该日或该检查段中焊接的焊口加倍检查，如再有不合格焊口，则对其余的焊口逐个进行射线检测。

5) 焊道中出现的非裂纹性缺陷，可直接返修，使用评定合格的返修焊接工艺规程。

6) 当裂纹长度小于焊缝长度的 8%时，应使用评定合格的返修焊接规程进行返修；当裂纹长度大于 8%时，所有带裂纹的焊缝必须从管线上切除。

2.4.2.6 清管及试压

(1) 清管

管道在分段试压之前需进行清管，即清除遗留在管道内的铁屑、铁锈、焊渣、尘土、水分和其他污物，以免这些杂物随流体沿着管道流动时堵塞管道，损坏阀门和设备仪表。清管次数不少于 2 次，以开口端不再排出杂物为合格。

(2) 试压

管道试压分为强度试压和严密性试压，可连续进行，先进行强度试压，强度试压合格后将压力适当下降，接着做严密性试压。

管道试压分区段进行，试压区段划分根据高差、管道强度和壁厚、穿跨越点以及水源等因素确定。

试压介质采用无腐蚀性洁净水，pH 值为 6.0~7.5，水中有害盐类的成分含量，特别是氯化物含量，应低于 500mg/L。在注水前，先取少量水样送达当地质量监督部门对水源进行分析，合格后方可注水。

2.4.2.7 干燥

本项目管道工程属于含水物料输送，故对管道干燥要求不高，本次设计管道干燥是自然挥发干燥。

2.4.2.8 线路附属工程

(1) 管道标识

管道沿线设置里程桩、标识桩、转角桩和警示牌等永久性标识。管道里程桩沿管道从起点至终端，每隔 1.0km 设置 1 个。

在管道平面改变方向时设置水平转角桩，转角桩设置在管道中心线上方。

管道穿跨越人工或天然障碍物时，在穿跨越处两侧及地下构筑物附近设置标识桩。

如线路沿规划中的公路敷设段，考虑到管道施工期先于公路施工，后期公路施工开挖、碾压产生荷载作用等对管道造成破坏，除增加此段管道埋深外，在管道上方 500mm 处埋设警示带。

(2) 阀门配件的配置要求

本次输送系统及回水、输水系统所有的阀门及管道配件均采用防腐蚀材质。

(3) 定时检查、及时维修

要求巡检员加强巡检，建立定期检查制度，建立完善的管线图档资料。

目前，管道的巡检方式主要有人工巡检、无人机巡检和机器人巡检三种方式。

人工巡检即派专人定时定点进行管道巡检作业，该巡查方式的主要优势是无初期投资，因此本次设计采用人工巡检。

2.4.2.9 管道泄漏检测系统

磷精矿输送系统设管道泄漏检测系统进行监视。该系统向监控和数据采集系统提供操作数据。数据包括以下内容：

(1) 起始泵房的流量、压力和密度测量：在磷精矿渣浆泵房已经设置了压力表，可以通过传感器将相关数据传输至泄漏检测系统中央控制室。

(2) 压力检测：本次设计管线多处存在长距离下坡路段。为了确保管线的稳定运行，拟在线路上分别设置 2 座压力监测站，监测管道内矿浆的输送状态。压力监测站尺寸：4m×4m×3m。内部设置压力表、压力变送器，将相关运行参数回传至首端选厂内的中控室；

(3) 阴极保护：管线线路较长，沿线埋地土壤的电阻率较大，本次设计暂不考虑强制电流的阴极保护设施，仅考虑牺牲阳极的阴极保护及测试桩。每 200~250m 设置 1 套阴极保护，每 1km 设置 1 套测试桩。下阶段设计深化后，根据沿线土壤电阻率等参数，最终确定是否采用强制电流阴极保护设施；

(4) 终端站设施：终端站设施始于管道进入厂区接入点，到矿浆接收储槽排浆管的矿浆阀为止。

终端站设施包括消能站、管线、阀门、检测仪表和控制设备、公用设施等。

终端站冲洗水：约 2m³/d，冲洗水压力 0.15~0.2MPa。因终端站在天安化工厂区内和三环中化工厂区内，本次设计按照利用原有场地冲洗水系统考虑。

天安化工终端矿浆接收储槽地坪标高约+1896m，储槽顶部标高约+1911m。

三环中化终端矿浆接收储槽地坪标高约+1896m，储槽顶部标高约+1911m。

为了确保管线的稳定运行，在终端精矿接收槽附近新增一套消能站，消能内配置电动阀门、手动阀门、8 套消能孔板、压力变送器及耐磨管道。管道设计寿命 20 年。

以上所有数据传输至泄漏检测系统主控室后，形成磷精矿输送系统的压力线，在运行管理过程中对压力线进行实时监测，当压力线明显偏移正常运行时的

压力线时，说明磷精矿输送管路出现漏浆或者堵管现象，操作者根据异常压力线进行分析后可以找出漏浆点或者堵管位置。

在横穿公路段下管道压力表的位置设置巡检监控摄像头。

输送管网主要参数见表 2.4-5。

表 2.4-5 磷精矿输送主要参数一览表

管道	名称	单位	参数
新建选厂至天安化工输送管	输送起点标高	m	1952.582
	输送终点标高	m	1896.704
	年工作天数	d	300
	工作小时	h/d	24
	含水率	%	80%
	小时输送矿浆量	m ³ /h	339~303.51
	浆体密度	t/m ³	1.593~1.701
新建选厂至天安化工输送管	输送起点标高	m	1952.582
	输送终点标高	m	1914.670
	年工作天数	d	300
	工作小时	h/d	24
	含水率	%	80%
	小时输送矿浆量	m ³ /h	105~115.49
	浆体密度	t/m ³	1.593~1.701

2.5 主要原辅材料及能耗情况

本项目选矿厂工艺段主要原辅材料及消耗情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 选厂主要原辅材料及消耗情况

此部分内容涉密

2.6 主要生产设备

本设计对本项目工艺主体设备进行选型，选型结果见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要工艺设备表

此部分内容涉密

2.7 公用工程

2.7.1 给水工程

(1) 生产水源

选矿生产用水优先采用厂区浓缩、压滤回水等；不足部分由厂区自建高位新水池补给供应；厂区高位新水池水源来自三环中化高位水池，本项目拟在选厂至

三环中化新建 1 跟输水管，将三环中化高位水池水源输送至本项目选厂高位新水池。项目拟在选厂东南侧约 200m 处的山上设置 2 座高位新水池，2 座高位回收池，每座容积均为 2000m³。

(2) 生活水源

厂区生活用水水源为工业用水池，项目拟在高位水池旁设置 1 间生活水处理间，并设置 1 套净水处理装置，源水经净水处理装置处理后，达到生活饮用水标准，供浮选厂生活用水。

2.7.2 排水系统

厂区排水系统采用污水、雨水分流制。根据各类污废水排放特征及排放点情况，厂区排水系统分为生产废水系统、生活污水排水系统、厂区雨水系统及其他系统，分述如下：

(1) 生活污水系统

项目厂区内拟配套设施隔油池、化粪池、生活污水处理设施等处理生活污水。食堂废水经隔油池处理后与其他生活污水一起进入化粪池处理，然后经一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》中工艺与产品用水标准后，作为生产用水循环使用，不外排。

(2) 生产排水系统

厂区精矿初次浓密废水、尾矿浓密压滤废水等，经厂区回水池沉淀处理后全部回用于破碎筛分系统防尘、原矿及粉矿堆场防尘、磨矿及浮选生产回水等，不外排。

(3) 雨水系统

厂区生产区的雨污水经排水沟汇集后进入场地下游的雨水收集池，厂区雨污水通过管线泵入沉淀池处理后回用于车辆清洗。当持续降雨时，降雨 30min 后，雨水收集池液位仪启动，自动止水阀开启，雨水经由排水沟导流外排。

2.7.3 回水系统

(1) 厂区回水系统

本项目选厂新建 2 座高位回水池，池体容积均为 2000m³；1 座浓密回水池，容积为 1400m³；1 座压滤回水池，容积为 288m³；收集精矿浓密机溢流和尾矿浓密溢流及尾矿过滤滤液，回水经高位水池回水输送至装置内各个用水点。

(2) 依托天安化工、三环中化循环回水系统

本次精矿输送采用管网输送，为保证精矿输送流畅，厂区初步浓缩精矿含水率为 80%，磷精矿浆体通过磷精矿输送系统分别输送至天安化工、三环中化已建浓密池，二次浓密后的磷精矿含水率为 18%，浓缩水进入天安化工、三环中化已建回水池，二次浓水回水由新建回水系统泵回本选厂高位水池回用。

2.7.3 供电

本项目拟在厂区内设置 5 座变电所，分别为尾矿变电所、破碎变电所、磨浮变电所、厂区 110kV 变电所、精矿变电所。厂区内各变电所进线均采用两回进线，互为备用。

2.7.4 供热

(1) 生活供热

项目区生活供热采用太阳能及电热水器联合供热，均属于清洁能源。

(2) 生产供热

生产区药剂配置所需热水由电热水锅炉间电热水炉供热；电热水锅炉间拟设置 9 台 150kw(LDR0.2-85/70) 电热水炉，并配套 9 台循环水泵、9 套控制柜、1 个 60m³ 热水箱。

2.8 总平面布置及占地

2.8.1 厂区总平面布置

厂区竖向按台阶式设计，自东南向西北、由高到低分别设计了 2002m、1987m、1986.5m、1980-1986m、1978.5m、1961.0m 和 1951.0m 等 7 个平台；具体平台由东南向西北详述如下：

2002.0m 平台：原矿堆场及原矿卸矿平台；1987.0m 平台：粗碎、中细碎车间、筛分厂房；1986.5m 平台：布置粉矿堆场；1980.0m-1986.0m 平台：布置磨浮厂房及为其服务的配电室；1978.5m 平台：布置 110kv 高配站；位于最大风频的上风侧；1961.0m 平台：布置精矿浓密机、尾矿浓密机及精尾矿回水池和泵站；1951.0m 平台：布置精矿储槽及精矿输送泵站，事故池及初期雨水收集池。

尾矿脱水压滤场地由 3 个平台组成，1986.5m 平台：布置尾矿压滤车间、尾

矿缓冲槽、滤液槽、以及为压滤厂房配套的配电室、回水池及泵站；1969.0m 平台：布置尾矿仓库；1974.0m 平台：布置空压机站、空压机站配电、机修及备品备件、固废仓库等公用工程及辅助设施。

办公区组成及布置：包括综合楼（内含办公、中央控制室等）、试化验楼，办公区场地设计标高 1970.0m。

由于地形高差较大，各平台间均以挡土墙兼放坡衔接，各平台之间由道路联通，确保检修车辆能顺利抵达各车间进行维修。尾矿堆场对外运输道路与相邻企业三明鑫疆磷矿公司的现有外部运输道路联通，确保运输通畅。原矿运输道路直接与北侧南环一级公路衔接。

2.8.2 厂区占地

根据主体工程设计资料可知，本项目占地面积共计 66.5hm²，其中永久用地 37.533hm²，临时用地面积 28.967hm²。根据占地类型划分为：林地 24.01hm²、草地 22.11hm²、园地 15.58hm²、交通运输用地 13.19hm²、建设用地 4.65hm²。占地面积详见表 2.8-1。

2.8.3 拆迁安置

根据主体设计资料，本工程管道沿线及选厂建设不涉及移民拆迁安置问题。管道在农田区敷设时，通常要损坏周边农田的小型排水沟和农田田坎，敷设完毕后，需要对毁坏的排水沟和田坎进行恢复。

2.9 施工组织

本工程由云南云天新能矿业有限公司负责组织管理。工程施工过程中合理安排工程进度，尽量避开雨天施工，在穿越河流时，应避开汛期，以减少洪水的侵蚀。

2.9.1 施工临建区

施工临建区包括施工营地、管材设备堆放场地、穿越施工场地区、临时表土堆存点等临时占地。

(1) 施工营地

本项目工程拟采用分段施工、各标段同步开工的方法进行管道敷设，管道敷

设施工期较短，本工程考虑就近租用民房作为施工营地。本工程沿线交通条件较好，不再考虑单独的施工营地。

(2) 施工生产区

①选厂建设的施工场地布置在选厂征地范围内，不另外征地；管沟敷设时，施工机械和焊接场地布置在作业带范围内，与管沟平行布置，沿线敷设管道及施工设备均；临时堆土和表土均堆置于管道作业带内管沟一侧，不新增占地。

②沿线每隔 2km 设置一处堆管区，平均每处 650m²，共设置堆管区 11 处。堆管场地直接租用当地村民空地，基本不对场地产生扰动，堆管完成后直接归还，因此本方案不计入占地内。

③顶管穿越公路段施工生产区布置在顶管施工作业面内，不再新增占地。

2.9.2 施工交通

项目建设区域位于安宁市。选厂以及管道施工均有现成公路可利用，交通便利。项目管线施工均沿用现有道路进行铺设，无新增便道。

2.9.3 主要材料及来源

(1) 沙石、土料

本管道工程是线型工程，线路长，分段施工，单项工程量小且分散，因此，项目不自设沙石料场和土料场，所需沙石料和土料均在就近的合法料场购买。相应的水土流失防治责任由供方负责，并在合同中注明，到地方水行政主管部门备案。施工开挖过程中，综合利用可以使用的建筑材料，减少临时堆土。

(2) 混凝土

本工程选厂建设时需进行混凝土浇筑，工程需要的混凝土采用外购商品混凝土的方式。

(3) 其他材料

工程所需的其他建筑材料就近购买。

2.9.4 施工条件

(1) 施工用水

本项目施工用水量不大，从附近村庄及河流（沟渠）取水即能满足要求，施工用水罐车运入或者皮管直接接入，不存在新增占地。

(2) 施工用电

本工程线路沿途距乡镇、村庄较近，施工用电直接从合适位置简单接入即可；在偏远地区不方便接引的，施工用电由施工单位自行配备柴油发电机解决。本工程建设不需要新修输电线路，无新增占地。

(3) 施工通讯

项目线路沿途无线通讯信号全覆盖，与外界通讯联系依靠无线通讯方式；施工区内联系主要依靠对讲机即能满足要求，无需新修有线通信线路，无新增占地。

2.9.5 工程进度计划

本工程项目计划于 2024 年 10 月开工，于 2025 年 12 月完工，总工期 14 个月。

表 2.7-1 工程实施进度计划

时间项目	2024 年	2025年				
	10-12月	1-3月	4-5月	6-7月	8-9月	10~12月
施工前期准备						
施工辅助设施						
管线施工						
站场施工						
竣工验收						

2.10 劳动定员及生产制度

2.10.1 劳动定员

项目劳动定员 148 人，其中直接生产人员 141 人，非直接生产人员 7 人。项目区内设置有食堂。

2.10.2 生产制度

采用连续工作制度，年生产 300 天，其中破碎筛分工段：每天三班，每班 5.5 小时；磨矿、浮选、浓密及压滤工段：每天三班，每班 8 小时。

2.11 主要经济技术指标

主要经济技术指标见表 2.11-1。

表 2.11-1 项目主要经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	设计规模			
1.1	年处理原矿量	万 t/a	450	

1.2	天处理原矿量	t/d	15000	
1.3	原矿品位: P ₂ O ₅	%	21.16	
2	产品方案			
2.1	磷精矿	万 t/a	300	反浮选
2.2	精矿品位: P ₂ O ₅	%	28.5	反浮选
2.3	精矿产率	%	66.67	反浮选
2.4	回收率 (P ₂ O ₅)	%	89.8	反浮选
2.5	尾矿	万 t/a	149.99	
2.6	尾矿品位: P ₂ O ₅	%	5.16	
3	工作制度			
3.1	每天工作时间	h	24	
3.2	每年工作天数	d	300	
4	装置原料及辅助材料消耗			
4.1	硫酸 (YP4)	t/a	99000	
4.2	磷酸 (YP3)	t/a	9000	
4.3	捕收剂 (YP6-6)	t/a	7200	
4.4	絮凝剂	t/a	160	
4.5	石灰乳	t/a	500	
4.6	高铬球	t/a	1800	
4.7	衬板	t/a	450	
4.8	筛网	t/a	45	
4.9	黄油	t/a	45	
4.10	机油	t/a	90	
4.11	胶带	t/a	32	
4.12	钢材	t/a	43.3	
4.13	叶轮盖板	t/a	1035	
5	动力消耗			
5.1	年耗电量	kWh	181582530	
6	占地面积	hm ²	37.533	
6.1	永久征地面积	hm ²	37.533	
6.2	临时征地面积	hm ²	28.967	
8	装置定员	人	148	
9	投资			
9.1	建设投资 (含税)	万元	189578	

3 工程分析

3.1 施工期工程分析

3.1.1 厂区施工工艺

(1) 施工工艺

选厂厂区施工期主要将进行场地平整、主体工程、装修工程、设备安装等工作，至竣工验收完成施工期结束。

(2) 污染源分布

施工期主要污染物包括施工噪声、施工扬尘、施工废水以及施工垃圾等。施工期主要污染源如下图：

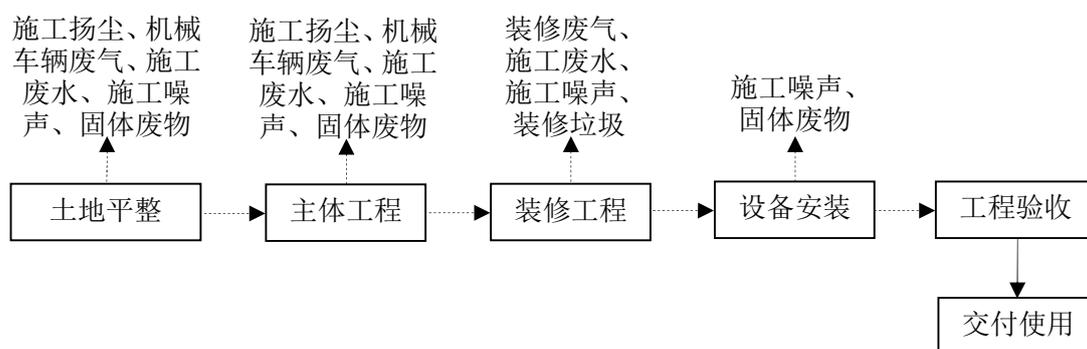


图3.1-1 施工期工艺流程及产污节点图

3.1.2 输送管线施工工艺

本项目管道线路工程包括 5 条管道：2 条磷精矿输送管道、2 条回水管和 1 条输水管道；磷精矿输送管道与、回水管、输水管道同沟敷设。管道工程施工活动是管道敷设、应急截断阀室建设，主要包括清理和平整施工带、修建施工便道、装卸与运输、土石方工程(开挖管沟和穿越工程施工)、防腐处理、焊接安装、下沟和管道的清扫、试压、施工结束后的场地清理及植被恢复等几部分；对环境的影响主要表现在对生态的影响。管道全线采用沟埋法敷设，分段进行，项目施工期工艺流程及产污环节图见 3.1-2。

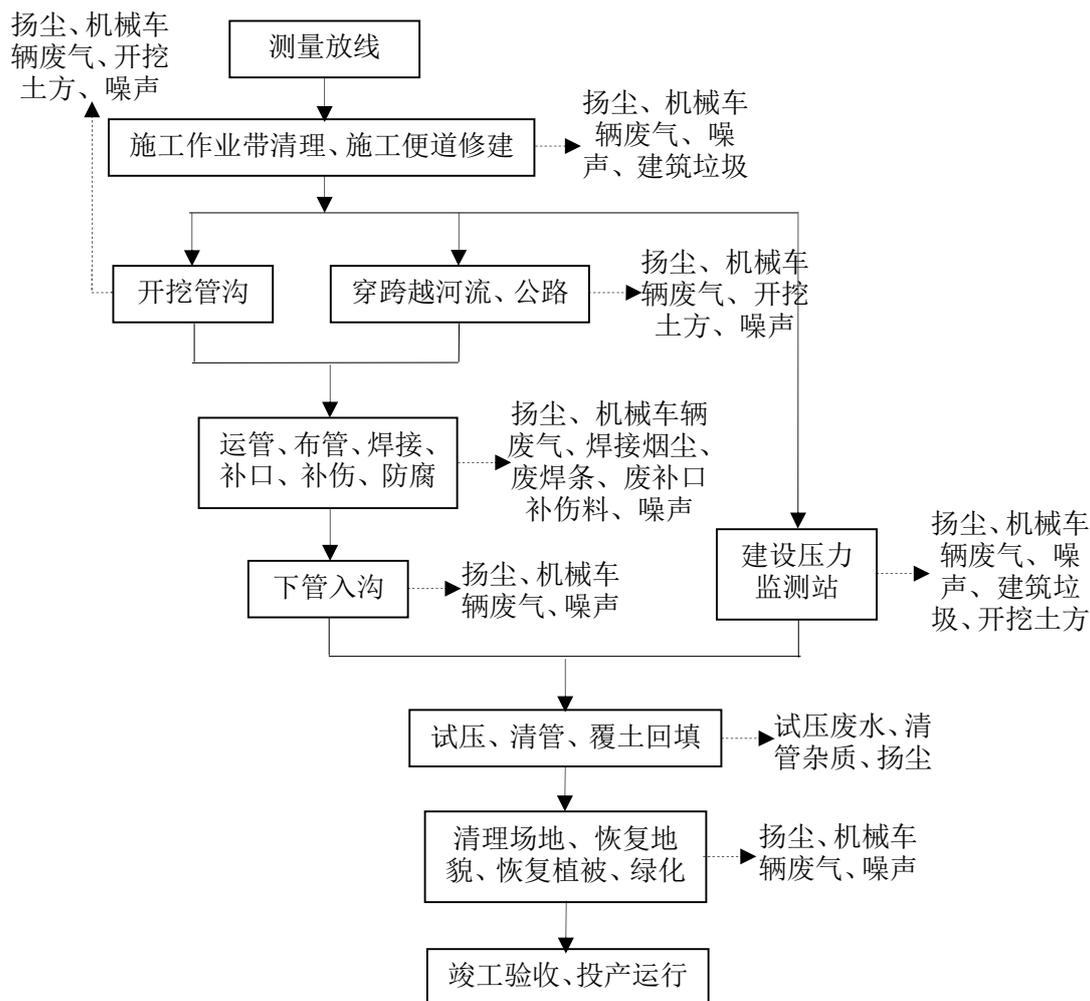


图3.1-2 输送管线施工工艺流程及排污节点图

3.1.2.1 管道敷设方式

按照规范规定，结合沿线所经区域的气象条件、地质条件、耕作深度和管道热稳定要求，管道除隧道、跨越外其他管段采用沟埋敷设。沟埋敷设施工简单，占地少，不妨碍农业耕种，不妨碍交通。精矿输送管选用直缝高频电阻焊钢管，钢管标准为API Spec5LPSL2，钢级为X60M；输水管道管均选用API 5L X60焊管，连接方式均为焊接。选矿厂至天安化工共2根，1根精矿输送管，1根回水管线；选厂至三环化工共3根，1根精矿输送管，1根回水管线，1根输水管。考虑对环境的影响，运行安全，维护管理方便，本次设计全部采用埋地。

管道埋深指管顶与地表的垂直净距。根据管道所经过地段的农田耕作深度、冻土深度、地形和地质条件、地下水深度、地面车辆所施加的荷载及管道稳定性的要求等因素，经综合分析后确定管道埋深。对于本项目管道埋深详见管道线路定位图，在此做以下规定：

磷精矿管道与输水管道共沟敷设，采用水平并排布置，本项目选厂至天安化工：磷精矿管道和回水管道管径均为DN250mm；本项目选厂至三环中化：磷精矿管道和回水管道管径均为DN150mm，新水管道管径为DN350mm；管道埋深以管道管顶距离地表的净距为准。

- (1) 农田地埋深 $\geq 1500\text{mm}$ ；
- (2) 沿现有道路边敷设段，管道埋深 $\geq 1000\text{mm}$ ；
- (3) 管道穿越公路要求

穿越二级以上公路时，应采用套管或涵洞之内敷设穿越管道。穿越三级及三级以下公路时，管道可采用挖沟直接埋设。当套管或涵洞内充填细土埋入时，可不设排气管及两端的严密封堵。当套管或涵洞内管道是裸露时，应设排气管且两端严密封堵。管道埋深需根据公路载荷计算，若需考虑防冻要求，取两者较深者，且最小覆盖层厚度应符合表3.1-1要求。

表3.1-1 穿越公路套管顶部最小覆盖层厚度

位置	最小覆盖层厚度 (m)
公路顶面以下	1.2
公路边沟顶面以下	1.0

3.1.2.2 管沟开挖及回填

(1) 管沟开挖

本项目磷精矿输送管道与回水管道、输水管道共沟敷设，管道水平并排布置，管道净距 $\geq 300\text{mm}$ 。管道沟槽底部宽度除了两根管道外径、管道净距之外，还需要考虑沟底排水、沟底管道安装、边坡加固等所需空间，因此沟底需设置加宽裕量。根据不同地质条件和工况条件，加宽裕量按表3.1-2管道沟槽底部加宽裕量(m)取值：

表3.1-2 管道沟槽底部加宽裕量 (m)

条件因素	土质管沟		岩石爆破管沟	冷弯管、热煨弯管处
	沟中有水	沟中无水		
加宽裕量	0.7	0.5	0.9	1.5

管道沟槽边坡的坡度是根据土壤的内摩擦角、粘聚力、湿度、密度等物理学性质确定的。在没有以上土壤物理学性质资料条件下，对管道沟槽边坡作出最陡坡度限定，见表3.1-3管道沟槽边坡最陡坡度：

表3.1-3 管道沟槽边坡最陡坡度

岩土类别	边坡坡度（高：宽）		
	坡顶无荷载	坡顶有静荷载	坡顶有动荷载
中密的砂土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土（充填物为砂土）	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑性的粉土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土（充填物为粘性土）	1:0.50	1:0.67	1:0.75
硬塑性的粉质粘土、粘土	1:0.33	1:0.50	1:0.67
软土	1:1.00	-	-
硬质岩	1:0	1:0	1:0

注：静荷载系指沟槽开挖之后的堆土或管材的堆放；动荷载系指有机械挖土、吊管机和推土机作业。

（2）管沟回填

对于岩石和砾石的管沟，在吊管下沟之前须在沟底先铺设0.25m厚的细土和细砂垫层且进行平整。当管道下沟之后，须用细土和砂（最大粒径不得超过2.5mm）回填至管顶以上0.3m后，方可用原状土回填，但回填土的岩石和碎石块最大粒径不得超过250mm。管沟回填之后需要对原地貌进行恢复，并保护根植层，防止水土流失和积水。

（3）管道转角

当管道为了适应地形变化而改变平面走向或纵向坡度时，采用弹性弯曲、冷弯管、热煨弯头。优先采用弹性敷设来实现管道方向改变，以减少沿途摩擦损失和增加管道的整体柔韧性。采用弹性敷设时，弹性弯曲的曲率半径不小于钢管外径的1000倍，并满足管道强度要求。竖向下凹的弹性弯曲管段，其曲率半径大于管道在自重条件下产生的挠度曲线的曲率半径。

弹性敷设弯道与相邻的反向弹性弯曲管段之间、弹性弯曲管段与弯管之间，采用直管段连接，直管段长度不小于钢管的外径，且不小于500mm。

管道平面和竖向同时发生转角时，不采用弹性敷设。在弹性敷设受地形、地物条件限制难以实现，或虽能实施，但土方量过大时，采用热煨弯头或冷弯管转向，热煨弯头曲率半径 $R \geq 18D$ ，冷弯管最小弯管半径 $R \geq 40D$ ，弯管两端设2m长的直管段。

弯管在制作时，任何部位不得出现褶皱、裂纹和其他机械损伤。弯管两端的椭圆度不得大于2.0%，其他部位不得大于2.5%。

3.1.2.3 施工作业带

施工作业带包括管道材料堆放、管沟挖土堆放、施工机具堆放与通行等。本项目磷精矿管道与回水管道、输水管道共沟敷设，拟设置10m宽施工作业带。

3.1.3 施工期污染物分析

3.1.3.1 废气

施工期产生的废气主要为施工扬尘和施工机械、物料运输产生的废气以及焊接、防腐废气。

(1) 施工扬尘

1) 场地施工扬尘

选厂厂区施工开挖土石方易产生扬尘，装卸、处置易产尘，废土及建筑材料的堆放也会产生一些扬尘。特别是在扩散条件不好的情况下，如推土机和挖掘机长时间在施工场地作业时，可能造成施工场地附近局部环境空气污染。

施工现场主要通过采取洒水防尘，施工过程中应对堆料场采取洒水方式防尘。在场区设置施工车辆清洗场地，对进出施工区域的车辆进行清洗和清扫。运输石灰、水泥等装修材料易产生扬尘的车辆覆盖篷布；建筑材料轻装轻卸，尽量降低装卸高度等措施，以减少施工期扬尘的产生量，降低扬尘对周围环境的影响。

2) 管线施工扬尘

管道施工作业扬尘主要来源施工作业、露天材料堆场、裸露的施工面等。参考一般大型土建工程现场的扬尘实地监测数据，TSP产生系数为0.05~0.1mg/m²•s。考虑本工程管线为线性施工，管道主要沿山丘敷设，TSP产生系数取0.05mg/m²•s，裸露的施工面积按平均宽1m，逐段施工，每工段约500m同时裸露施工，施工时长按8h/d计算，各工段施工扬尘产生源强为0.72kg/d；在采取洒水措施后，起尘量可减少约60%，各工段施工扬尘排放源强为0.29kg/d。

管线施工期扬尘的另一个主要原因是临时表土堆场的风力扬尘。由于施工的需要，需沿线设置临时表土堆场堆存开挖土石方，在气候干燥又有风的情况下，会产生少量扬尘，本次评价要求临时表土堆场采取遮盖、洒水等降尘措施，临时表土堆场排放扬尘较少。

(2) 机械废气

工程施工期间的废气主要来自运输车辆、施工机械、柴油机尾气，主要污染

物为NO₂、SO₂、总烃、CO等；本项目选厂施工时间较短，管道工程属线性工程，分段施工，运输车辆、施工机具使用较少，燃油尾气中CO、烃类等污染物排放较少。

(3) 焊接废气

本项目焊条电弧焊或半自动焊焊接工艺；钢管焊接时会产生少量废气，主要污染物为焊接烟尘，由于施工分散且时间短，管道施工过程中焊接废气产生量较少。

(4) 防腐废气

本项目管道、阀组均采用三层挤压式聚乙烯防腐涂层，管道、阀组均为成品采购（交付时包含防腐涂层），故管道、阀组自身聚乙烯防腐涂层几乎不会挥发非甲烷总烃等有机废气，但焊接施工中高温会使焊接点处聚乙烯防腐涂层被破坏且受热分解产生非甲烷总烃等有机废气，故设计要求管道焊接口5cm范围内不设置聚乙烯防腐涂层，待焊接完成后采用带配套无溶剂环氧底漆的聚乙烯热收缩带对空白段进行补口，底漆层厚度≥120μm，预热温度约为150°，可减少有机废气的挥发逸散。

3.1.3.2 废水

施工期产生的废水包括施工废水、施工生活污水、管道试压废水。

(1) 施工废水

1) 厂区施工废水

本项目选厂主要进行场地平整及主体装置安装建设，厂区施工废水主要为施工工具清洗及设备安装调试产生的清洗废水，产生量约为2t/d，主要污染物为SS。厂区应设置1座临时沉淀池（容积5m³），施工废水经沉淀后回用于施工器具清洗、混凝土养护等，不外排。

2) 管道施工废水

管道施工废水包括管线沟槽开挖产生的少量泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水等，本项目产生的施工废水少量，主要的污染物是为SS；施工废水不得随意排放，应设置临时沉淀池，收集沉淀后回用于施工开挖作业、表土堆场洒水降尘等，不外排。

(2) 施工生活污水

1) 场地施工人员废水

项目施工期高峰期人员约为50人，不在项目内住宿，生活污水主要为清洗用水，主要污染物为COD、SS等；生活用水量按20L/d·人计，则施工期施工人员生活用水量为1.0m³/d，产污系数以0.8计，生活污水产生量为0.8m³/d；施工生活污水经临时沉淀池沉淀处理后回用于场地洒水降尘，不外排。

2) 管线施工人员废水

管线施工属线性作业，流动性较大，施工过程中不单独设置施工营地，主要以租用当地民房为主，且本项目施工人员主要为雇佣当地居民，施工高峰期劳动定员为100人，均不在场区食宿，故施工人员生活污水主要为清洗废水，据以往施工经验，施工人员用水量按20L/人·d，用水量为2m³/d；生活污水产生量为1.8m³/d，主要污染因子为SS、浓度为200mg/L，设置临时沉淀池，收集沉淀后回用于施工开挖作业洒水降尘，不外排，其余生活污水依托租住村庄旱厕收集，由当地农户定期清掏作为农肥。

(3) 管道试压废水

管道敷设完毕后，需要对管线进行试压，根据《可研》，本工程管道敷设完毕后，采用清水作为介质进行试压，本工程的管道试压分段进行，设计约每1km管道进行一次；选厂至天安化工管线总长17.5km，共设2根管道，精矿输送和回水管道管径均为DN250m；选厂至三环中化安宁段管线总长3.5km，共设3根管道，精矿输送和回水管道管径均为DN150mm，新水管道管径为DN350mm，每段试压最大排水量约为289m³/次，避开耕地及公益林区段沿线分段设置容积为300m³的临时沉淀池，对试压废水进行收集处理；本项目管道试压分段进行，废水中主要含少量的铁屑和泥沙等，水资源重复利用率95%，经临时沉淀池收集处理后回用于周边林地浇灌，不外排。

(4) 河流跨越施工对河流水质

全线仅跨越小型河流2次（鸣矣河1次、县街河1次），跨河路段拟采用钢制桁架跨越施工工艺，钢制桁架跨越作业不直接影响地表水环境，对河流水质影响较小。

3.1.3.3 噪声

施工期噪声污染是机械施工、设备安装调试阶段产生的噪声，噪声源主要有打孔机、切割机、焊接设备等；建设期主要噪声源见表3.1-1。

表3.1-1 建设期间选厂主要噪声源强度值

序号	声源名称	噪声级dB(A)
1	推土机	85
2	挖掘机	84
3	混凝土搅拌机	91
4	振捣机	87
5	电锯	103
6	载重汽车	85

表3.1-2 建设期间管道工程主要噪声源强度值

序号	声源名称	噪声级dB(A)
1	挖掘机	85
2	吊管机	80
3	推土机	85
4	电焊机	80
5	定向钻机	90
6	柴油发电机	90

施工期尽量采用低噪合格设备，并对设备定期维修、养护；合理安排施工时间，在夜间尽可能不用高噪声设备，设置临时施工围墙，合理布局施工现场，物料进场时间安排在白天进行，运输车辆采取禁鸣、限速等措施，避免夜间进场影响村民休息，以减少施工期噪声对周围居民点影响。

3.1.3.4 固体废弃物

施工期固体废弃物主要是选厂厂区开挖土石方、建筑垃圾及损坏或废弃的各种建筑装饰材料等；管道敷设施工期间产生的固体废物主要有施工垃圾、土石方，废焊条及焊渣，清管废渣等；同时施工人员会产生一定量的生活垃圾。

(1) 土石方

本项目建设过程中开挖土石方150.90万m³（表土剥离35.32万m³，基础开挖115.58万m³），回填土石方150.90万m³（基础回填115.58万m³，绿化覆土35.32万m³），无弃方产生。

(2) 建筑垃圾

施工过程中会产生建筑垃圾，包括废钢架、水泥土块等废料，本项目建筑垃圾产生量约为50t，要求建筑垃圾分类收集，尚有价值的应加以利用，剩余委托资质单位运至当地住建部门指定地点堆存。

(3) 废焊条及焊渣

管道工程焊接施工中会产生一定量的废焊条及焊渣，根据以往施工经验，产生量约为0.8t，统一收集后交由厂商回收利用。

(4) 清管废渣

本项目管道施工完成试运行前需进行清管作业，清管时会产生少量清管废渣，主要为管壁摩擦铁屑及尘土，产生量约为0.2t，统一收集后运往当地住建部门指定地点堆存。

(5) 生活垃圾

厂区施工人员日常生活会产生一定数量的生活垃圾，以50人计，人均产生量0.2kg/d，垃圾产生量为10kg/d。施工过程中，生活垃圾统一收集，由施工人员清运至附近垃圾中转站，由当地环卫部门定期清运处置。

管线施工人员会产生一定的生活垃圾，施工过程中不单独设置施工营地，主要以租用当地民房为主，均不在管线施工区食宿，参照有关规范和经验，生活垃圾产生量按0.2kg/人.d计，施工产生的生活垃圾量约为20kg/d，则整个施工期，生活垃圾产生量为10.8t，统一定点收集由施工单位定期组织清运至附近村镇垃圾收集站，由当地环卫部门清运处置。

3.1.3.5 生态环境

施工期间产生的生态影响主要体现在工程占地、植被破坏、动物惊扰等方面，是对作业带上的生态环境产生短期破坏性的影响。管道敷设施工期间，开挖作业时，管沟开挖深度约为1.9m，作业带宽10m；开挖土壤按生土和熟土分类堆放。待管道下沟敷设后，土壤再分类回填。

管道敷设穿越农田区等生态环境敏感点时，施工将对管道沿线的陆地生态环境（主要是农业）造成短期和有限性破坏，其中主要影响的生态对象为农田。管道穿越个别村落及低等级乡镇公路的某些路段时会对居住区和道路交通等产生暂时影响。管道工程永久占地或临时改变土地原有性质，对农业生态环境带来一定影响。

综上，管道全程埋地敷设，管沟将回填恢复地形原貌，而且施工期较短，管道敷设施工期的非污染生态影响从总体上看是局部的、短暂的和有限的。

3.2 运营期工程分析

3.2.1 生产工艺流程及产污环节

磷矿选矿工艺：根据矿石性质、入选原矿块度，结合矿山周边原有选厂的生

产实践,从生产稳定可靠出发,本项目拟采用的工艺为“破碎+磨矿+浮选+浓密”,其中破碎工序采用三段一闭路流程,磨矿工序采用两段两闭路流程,浮选采用单一反浮选;磨矿工序分为A、B两个磨矿系列,浮选工序分为A1、A2、A3、A4、B1、B2、B3、B4八个浮选系列;两个磨矿系列工艺过程一致,八个浮选工艺过程也一致。

此部分内容涉密

3.2.2运营期污染物核算

3.2.2.1 废气

本项目属新建工程,选厂设计原矿处理能力为450万t/a,生产过程包括破碎筛分流程、磨矿流程、选别流程、浓密脱水等工序,生产过程中添加的药剂包括磷酸、硫酸、脂肪酸类捕收剂及絮凝剂。生产过程中产生的废气包括:磷矿原矿堆存、破碎、筛分、输送及粉矿转运过程中产生的粉尘、硫酸药剂使用过程中可能会产生的硫酸雾。

(1) 堆场粉尘

1) 原矿堆场粉尘

本项目原矿堆场扬尘产生量采用清华大学在霍州电厂现场试验的模式计算:

$$Q = 11.7 \cdot U^{2.45} \cdot S^{0.345} \cdot e^{-0.5w}$$

式中: Q——矿堆起尘强度, mg/s;

U——地面平均风速, m/s; 按安宁市平均风速2.1m/s;

S——矿堆表面积, 28000m²;

W——原矿的含水率, %, 据生产经验, 进厂原矿的含水率按2种工况计: ①未洒水防尘时, 原矿堆含水率按5%计, ②采取洒水防尘后, 原矿表层含水率按8%考虑。

经计算, 本项目原矿堆场粉尘无组织排放量见表3.2-1。可见, 原矿堆场扬尘受其含水率及风速影响极大。

表3.2-1 原矿堆场无组织排放计算表 单位: mg/s (t/a)

含水率	风速	U=2.1m/s
W=5%		202.38 (5.25)
W=8%		45.16 (1.17)

通过计算可知, 在未采取洒水降尘措施前, 年平均风速条件下, 地面原矿堆

场扬尘量为5.25t/a。原矿堆场设置有防尘网遮盖措施，在采取洒水降尘措施后，原矿扬尘排放量为1.17t/a。

2) 粉矿堆场粉尘

由于封闭场地内的作业扬尘通过门窗外溢的量与扩散速度、扩散范围等因素有关。根据工程概况，本项目粉矿仓设计占地面积17680m²，钢制框架结构，堆场顶部架设轻钢棚盖，四面设置封闭围挡结构，留设有出入口，用于粉矿堆放。粒径较小的颗粒在启动输送产生堆场扬尘无组织排放。起尘量按《大气环境影响评价实用技术》中推荐的经验公式计算：

$$Q_p = \beta \times (W/4)^{-6} \times U \times A_p$$

式中：Q_p——起尘量（mg/s）；

β——经验系数，本项目取值10⁻²；

W——堆场表面含水率（%）；

U——堆场平均风速（m/s），项目所在地平均风速为2.1m/s；

A_p——堆场面积（m²），项目粉矿堆场面积为17680m²；

经计算，本项目粉矿堆场粉尘无组织排放量见表3.2-2。可见，粉矿堆场扬尘受其含水率及风速影响极大。

表3.2-2 粉矿堆场无组织排放计算表 单位：mg/s (t/a)

含水率	风速	U=2.1m/s
W=5%		97.33 (2.52)
W=8%		5.80 (0.15)

通过计算可知，在未采取洒水降尘措施前，年平均风速条件下，地面粉矿堆场扬尘量为2.52t/a。粉矿堆场顶部架设轻钢棚盖，四面设置封闭围挡结构，在采取洒水措施后，粉矿堆场扬尘排放量为0.15t/a。

(2) 投料粉尘

项目磷矿石采用装载机铲运至给料机进料口，此过程会产生粉尘，参照《逸散性工业粉尘控制技术》表18-1中粒料加工厂逸散尘的排放因子取值，此过程的产污系数为0.01kg/t-原料。项目原矿投料量450万t/a，粉尘产生量为45.0t/a，9.09kg/h（年运行300d，每天3班，每班5.5h，年运行4950h）。项目投料口拟采用彩钢材料进行半封闭，并进行洒水降尘，根据前述核算，投料过程粉尘产生量较大，因此本评价要求加大投料过程中的洒水量及洒水频次，是降尘效率达90%，经计算，项目投料粉尘排放量为4.5t/a，0.91kg/h。

(3) 破碎、筛分粉尘

磷矿破碎、筛分及转运过程易产生粉尘，设计在每个产尘点除工艺设备做好密闭措施外，均设置除尘罩进行收尘，并配套布袋除尘器对收集的粉尘进行处理，处理后的含尘气体经排气筒排放，污染物为颗粒物。除尘系统收集的粉尘经调浆后输送至尾矿浓密机。

矿石破碎、筛分加工会产生大量粉尘，本项目原矿需量为450万t/a，精矿产生量为300万t/a，由于中细碎工序粉料经筛分后合规矿料进入磨矿，粗矿料需返回再行破碎；工序物料量较粗碎会有所增加；鉴于原矿物理属性，参考《工业源产排污核算方法和系数手册—1011石灰石石膏开采行业系数手册》中“1011石灰石、石膏开采行业系数表”，破碎产污系数为0.307kg/t-产品（破碎料），筛分产污系数为0.4kg/t-产品（筛分料），则破碎、筛分加工工序粉尘产生量见表3.2-3。

表3.2-3 破碎、筛分工序废气产、排量一览表

污染物		粗破碎	中细破碎	筛分
加工量（万t/a）		300.00	300.0	300.00
产污系数①		0.307	0.307	0.4
产生量（t/a）		921.00	921.00	1200.00
总产生量（t/a）		3042.00		
收集量（t/a）		874.95	874.95	1140.00
治理措施		破碎工段、筛分工段上方分别安装集气罩（集气效率95%），粗碎、中细碎、筛分粉尘分别经集气罩收集后分别经G1、G2、G3布袋除尘器（效率99%）处理，分别由DA001（高22m，内径0.65m）、DA002排气筒排放（高22m，内径1.1m）、DA003排气筒排放（高22m，内径1.8m）。生产线旁同时配备喷雾降尘设施进行无组织洒水降尘，抑尘量控制效率为80%；少量未被抑制的粉尘呈无组织形式在厂房内排放，排放过程中约60%被厂房阻隔沉降在厂房地面，清扫后作为一般固废清运处置，回用于选矿生产线浮选工序，约40%逸散到大气中。		
有组织	废气量（m ³ /h）	22000	60000	159000
	排放量（t/a）	8.75	8.75	11.40
	排放速率（kg/h）	1.77	1.77	2.30
	排放浓度（mg/m ³ ）	80.34	29.46	14.48
无组织	排放量（t/a）	3.68	3.68	4.80
	排放速率（kg/h）	0.74	0.74	0.97

据上表计算，本项目未采取防尘措施时粗破碎、中细破碎、筛分工序粉尘总产生量为3042t/a。

1) 有组织排放

破碎、筛分工段设备上安装高效集气罩（集气效率95%），破碎、筛分粉尘经风机（年运行时间4950h）将95%的粉尘通过集气管道抽至布袋除尘器处理（除

尘效率以99%计)后通过排气筒有组织排放;单源粉尘排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2新污染源大气污染物最高允许排放浓度限值及速率要求:即颗粒物排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率 $\leq 3.5\text{kg}/\text{h}$ 。

2) 无组织排放

根据工程分析,项目原料经破碎、筛分产生的粉尘经集气罩收集后,采用布袋除尘器处理,未被捕集量为152.10t/a。破碎、筛分厂房建筑形式为半封闭车间,分别设置喷淋装置,采取喷淋降尘后车间无组织粉尘的削减量约80%,同时各车间均设置为顶部彩钢瓦顶棚、四周全封闭彩钢围挡,经厂房遮挡措施阻隔后最终破碎、筛分车间无组织粉尘总量为30.42t/a。

(4) 浮选车间硫酸雾

浮选厂房生产过程中,浓硫酸由储罐经管道送至调浆槽中稀释桶,在稀释桶中加水稀释到需要的浓度,再加入矿浆中。稀释桶顶和侧面除硫酸管和加水管外,其余均为密封,稀释桶的底部在矿浆液面以下,为开口状态,稀释后的稀硫酸从稀释桶底部注入调浆槽与矿浆混合。调浆槽中的矿浆量很大,硫酸作为调整剂投加量极少,且在矿浆液面以下注入矿浆中,因此,无组织逸散的硫酸雾量极少。本项目使用硫酸99000t/a,浮选年运行300d,每天3班,每班8h,年运行7200h。本次评价,硫酸雾无组织逸散量按照每小时投加量的十万分之一进行核算,为0.14kg/h, 1.0t/a,

(5) 储罐呼吸废气

项目储罐区主要有浓硫酸罐、磷酸罐等,根据理化性质,磷酸、浓硫酸均属于难挥发性酸,因此磷酸罐和浓硫酸罐基本不存在废气排放。

(6) 道路运输扬尘

根据《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南(试行)》,项目在运营期涉及原矿石及尾矿的运输,在汽车运输过程中,道路会产生扬尘,道路路面上的起尘量采用经验公式,即:

$$E_{Pi} = k_i \times (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02} \times (1 - \eta)$$

$$Q = \sum Qi$$

式中: E_{Pi} ——为铺装道路的扬尘中 PM_{10} 排放系数, g/km (机动车行驶1km产生的道路扬尘质量);

k_i ——为产生的扬尘中 PM_{10} 的粒度乘数，根据推荐值去 $3.23g/km$ ；

sL ——为道路积尘负荷， g/m^2 ，根据经验值取 $0.05g/m^2$ ；

W ——为平均车重， t ，本项目设计运输车辆平均车重约为 $45t$ ；

η ——为污染控制技术对扬尘的去除效率，%，常用的铺装道路扬尘控制措施的控制效率约为 60% ；

经计算，本项目每辆汽车行驶扬尘量为 $28.4g/km$ ，根据项目需要运输的最大负荷量计算，本项目运输道路扬尘产生、排放量见下表。

3.2-4 运输道路扬尘产生、排量一览表

参数	原矿运输	尾矿运输
运距 (km)	2.08	2.08
单日车次	334	106
产生量 (t/a)	5.91	1.88
产生总量 (t/a)	7.79	
产生速率 (kg/h)	0.82	0.26
总产生速率	1.08	
治理措施	道路每天定时洒水2次，扬尘量控制效率为 60% 。	
无组织	排放量 (t/a)	0.75
	排放速率 (kg/h)	0.10
	总排放速率 (kg/h)	0.432
排放量小计 (t/a)	3.11	

综上，本项目运输粉尘排放量约为 $3.11t/a$ 。

(7) 装卸转运粉尘

项目运输转运系统分散产生点主要包括皮带运输、转运站等处产生的扬尘。由于这些环节产生的扬尘比较分散，本评价要求细料在场内输送应采用全封闭式皮带，并在皮带机头转载处和细料跌落点处设置喷雾洒水装置、尽量降低装、卸时的落差，防止尘源扩散，其扬尘对环境空气的影响可有效控制，一般情况下对环境影响较小。一般情况下扬尘产生量较小，扬尘无组织排放可以达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2颗粒物 $1.0mg/Nm^3$ 排放限值。

(8) 汽车尾气

本工程机械和车辆使用汽油、柴油作能源，外排尾气中主要含有 CO 、 NO_x 等污染物，属于无组织排放。项目所用机械分散，具备较好的大气扩散条件，有利于减轻机械废气的污染影响。

(9) 食堂油烟

本项目选厂内设置有1个食堂，食堂最大就餐人数共计148人，食堂拟设3个

灶头，根据《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001），为中型规模。食堂烹饪供热采用液化气、电力供热，基本无烟气产生。食用油用量按照30g/人.d计，厨房烹饪过程中油的分解挥发量与炒作工况有关，一般在2-5%之间，本项目按2.8%计算，食堂内应安装一套符合环保认证标志的油烟净化装置，油烟经处理后，通过专用烟道引至食堂屋顶排放；设计风量 $\geq 16000\text{m}^3/\text{h}$ ，油烟净化设施最低去除效率 $\geq 75\%$ ，每天烹饪时间总计6小时，年工作300天。则项目食堂油烟产排情况见表3.2-2。

表3.2-5 食堂油烟产排情况一览表

工程名称	最大就餐人数	产生量 (t/a)	产生速率 (kg/h)	产生浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)
选厂	148 人	0.037	0.021	7.770	0.009	0.005	1.943

(10) 拟建项目废气污染物产排情况

拟建项目废气污染物产排情况见表3.2-6。

表3.2-6 拟建项目废气污染物产生及排放情况

排气筒		污染源	废气量 (m ³ /h)	产生情况				排放情况		
编号	高度 /m			污染物	产生浓度 (mg/m ³)	产生速率 (kg/h)	产生量 (t/a)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)
DA001	22	粗碎	22000	颗粒物	8034.44	176.76	921.00	80.34	1.77	8.75
DA002	22	中细碎	60000	颗粒物	2945.96	176.76	921.00	29.46	1.77	8.75
DA003	22	筛分	159000	颗粒物	1448.45	230.30	1200.00	14.48	2.30	11.40
无组织排放		原矿堆场	/	颗粒物	/	0.73	5.25	/	0.16	1.17
		粉矿堆场	/	颗粒物	/	0.35	2.52	/	0.02	0.15
		投料	/	颗粒物	/	9.09	45.00	/	0.91	4.50
		粗碎	/	颗粒物	/	9.30	46.05	/	1.86	9.30
		中细碎	/	颗粒物	/	9.30	46.05	/	1.86	9.30
		筛分	/	颗粒物	/	12.12	60.00	/	2.42	12.12
		道路扬尘	/	颗粒物	/	1.08	7.79	/	0.43	3.11
		装卸转运	/	颗粒物	/	/	少量	/	/	少量
		配药	/	硫酸雾	/	/	0.14	1.0	/	0.14
		汽车尾气	/	碳氢化合物、NO _x 、CO	/	/	少量	/	/	少量
油烟排气筒		食堂油烟	16000	油烟废气	7.77	0.021	0.037	1.943	0.005	0.009

3.2.2.2 废水

本项目用水环节主要为职工生活用水，磨矿、浮选工艺及药剂配置用水，原矿堆场及粉矿堆场降尘用水，破碎筛分抑尘用水，车辆清洗用水，道路洒水降尘及绿化用水，化验室用水等；废水主要有职工生活污水，选矿生产线精矿浓密、尾矿浓密压滤产生的废水，厂区初期雨水及原矿堆场淋滤水，车辆清洗废水，化验室废水等。

(1) 职工生活污水

1) 水量核算

项目劳动定员约148人，全部在厂内住宿，年工作300天。根据《云南省地方标准用水定额》（DB53/T168-2019）中的城镇居民用水定额100L（人·d）计，食堂用水按30L（人·d）计，则项目食堂用水量约为4.44m³/d，1332.00m³/a；其他生活用水量为10.36m³/d，3108.00m³/a；废水产生量按80%计，则食堂废水产生量为3.55m³/d，1065.60m³/a；其他生活废水量为8.29m³/d，2486.40m³/a；食堂废水经隔油池预处理后与其他生活废水一起进入化粪池后排入自建生活污水处理站处理。

2) 污染物核算

本项目生活污废水主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷、动植物油、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等。类比同类项目，生活污水水质为：COD_{Cr}：200mg/L、BOD₅：100mg/L、SS：200mg/L、NH₃-N：30mg/L、总磷：4mg/L、动植物油：20mg/L、阴离子表面活性剂：20mg/L、粪大肠菌群：2000个/L；根据项目设计，本项目拟在厂区内设置生活污水处理站处理生活污水，生活污水处理站拟采用“A/O”的处理工艺，处理规模为15m³/d。

类比同类型企业“云南磷化集团有限公司晋宁选矿分公司浮选厂”中生活处理站出水口水质监测结果，选矿厂生活污水经生活处理站处理后的水质为：COD_{Cr}55mg/L，BOD₅18.9mg/L，氨氮9.07mg/L，总磷0.91mg/L，阴离子表面活性剂0.47mg/L、粪大肠菌群1200个/L；本项目采用的生活污水处理工艺中设置有沉淀池，沉淀池主要去除污水中的悬浮物，悬浮物的去处效率参照《常用污水处理设备及去除率》化粪池对SS的去处效率为30%；食堂配套设置有隔油池，含油废水先经隔油池预处理后再进入生活污水处理站处理，隔油池对动植物油的去

效率为60%。

综上，本项目生活污水经生活处理设施处理后的浓度为：COD_{Cr}55mg/L，BOD₅18.9mg/L，SS 140mg/L，氨氮9.07mg/L，总磷0.91mg/L，动植物油60mg/L，阴离子表面活性剂0.47mg/L，粪大肠菌群1200个/L，则本项目生活污水经过各生活污水处理站处理后水质情况见表3.2-7：

表3.2-7 生活污水污染物排放情况一览表

名称		水量	污染物浓度 (mg/L)							
			COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	总磷	动植物油	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群
生活污水处理站处理前	进水口浓度 (mg/L)	/	200	100	200	30	4	20	20	2000
	年产生量 (t/a)	3552	0.710	0.355	0.710	0.107	0.014	0.071	0.071	/
生活污水处理站处理后	出水口浓度 (mg/L)	/	55	18.9	140	9.07	0.91	8	0.47	1200
	年排放量 (t/a)	3552	0.195	0.067	0.497	0.032	0.003	0.028	0.002	/
消减量 (t/a)		/	0.515	0.288	0.213	0.074	0.011	0.043	0.069	
回用执行标准 (mg/L)		/	≤60	≤15	/	≤10	≤1	/	≤0.5	≤2000个/L
达标情况		/	达标	达标	/	达标	达标	/	达标	达标

综上所述，项目生活废水分别经隔油池、化粪池、生活污水处理站处理后废水能达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）标准中工艺与产品用水标准，作为生产用水循环使用，不外排。

3) 生活污水处理工艺介绍

根据建设单位提供的资料，选矿厂区生活污水拟采用“A/O”工艺处理。A/O污水处理设备及处理方法，由以下处理单元依次连通：格栅化粪池、厌氧池、好氧池、沉淀消毒池。

在A级生物池段异养菌将污水中可溶性有机物水解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化；在O级生物池段存在好氧微生物及消化菌，其中好氧微生物将有机物分解成CO₂和H₂O，有效去除水中COD、BOD；在充足供氧条件下，硝化菌的硝化作用将NH₃-N氧化为NO₃-，通过回流控制返回至A级生物池，在缺氧条件下，异氧菌的反硝化作用将NO₃-还原为分子态氮。厌氧段主要用于脱氮除磷，好氧段主要用于去除水中的有机物。

(2) 选矿生产用水

1) 磨矿用水

根据建设单位提供的资料，磨矿工序每小时需补充水量 $1334.00\text{m}^3/\text{h}$ ，磨矿工序采用连续工作制度，每天三班，每班 8 小时，年生产 300 天，则磨矿用水量为 $32016.00\text{m}^3/\text{d}$ ， $9604800.00\text{m}^3/\text{a}$ 。

2) 浮选用水

根据建设单位提供的资料，浮选工序每小时需补充水量 $1184.00\text{m}^3/\text{h}$ ，浮选工序采用连续工作制度，每天三班，每班 8 小时，年生产 300 天，则浮选用水量为 $28416.00\text{m}^3/\text{d}$ ， $8524800.00\text{m}^3/\text{a}$ 。

3) 药剂配置用水

根据建设单位提供的资料，选矿生产过程中每小时需配置 $22\text{m}^3/\text{h}$ 的药剂，其中 21.00m^3 为热水，需要电热水炉加热，选矿采用连续工作制度，每天三班，每班 8 小时，年生产 300 天，则药剂配置用水量为 $504.00\text{m}^3/\text{d}$ ， $151200.00\text{m}^3/\text{a}$ 。

4) 化验室废水

项目的化验室主要是对各种生产原料及生产产品进行元素含量测定，化验室废水主要为测定废液、酸碱废液及清洗实验设备废水，废水产生量较小，约为 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ，用桶收集后直接排入厂区生产废水回水系统，回用于生产不外排。

(3) 选矿生产废水

1) 浮选工段生产废水核算

项目建成后磷矿（原矿）处理规模为 450 万吨/年，年工作 300 天，即日加工原矿 15000t。

① 精矿厂内浓密废水

精矿需在厂区内进行初步浓密，减少输送量，浓密过程中产生废水；根据水平衡可知，精矿浓密过程中废水产生量为 $34680.00\text{m}^3/\text{d}$ ，通过管线泵入厂区回用水池内，回用于生产工序。

② 精矿厂内压滤废水

50 万吨精矿需在厂区内进行压滤，压滤过程中产生废水；根据水平衡可知，精矿产压滤过程中废水产生量为 $841.00\text{m}^3/\text{d}$ ，废水通过管线泵入厂区回用水池内，回用于生产工序。

③ 精矿二次浓密废水

精矿浆由管道输送至天安化工和三环中化，为保证管道输送临界速度，矿浆含水率比较高，需依托天安化工和三环中化浓密池进行二次浓密，二次浓密过程中产生废水；根据水平衡可知，天安化工精矿二次浓密过程中废水产生量为1440.00m³/d，三环中化精矿二次浓密过程中废水产生量为417.00m³/d，分别通过天安化工和三环中化厂新建的回水输送管线反向由天安化工和三环中化厂区泵回本厂区回用水池内，回用于本项目选厂生产工序。

④ 尾矿浓密、压滤废水

浮选后尾矿浆通过浓密机进行浓密，浓密过程中产生废水，浓密后尾矿通过板框压滤机进行压滤，压滤过程中产生废水；根据水平衡可知，浓密、压滤过程中废水产生量为19680.00m³/d，废水通过管线泵入厂区回用水池内，回用于生产工序。

2) 污染物核算

选厂浓密及压滤废水主要污染物为COD、SS、总磷、氟化物、石油类、Mn等。水质引用2023年6月云南环普检测科技有限公司《新能源材料前驱体450万吨/年中、低品位磷矿综合利用及输送项目补充监测》（编号：YNHP23061405）中对云南祥丰金麦化工有限公司厂区浓密循环水监测数据，监测期间金麦化工选厂处于正常生产状态，监测点位为循环回水池，废水污染物浓度具有代表性；本项目入选原矿特性及选矿工艺、药剂等与金麦化工大致相同，故持本项目浓密废水水质采用YNHP23061405号监测水质可行。

表3.2-8 选厂浓密水水质统计表

采样时间	2023.06.16	2023.06.17
监测点位	项目循环水池	项目循环水池
pH（无量纲）	5.7	5.3
化学需氧量（mg/L）	45	49
五日生化需氧量（mg/L）	16.4	17.5
悬浮物（mg/L）	7	5
氨氮（mg/L）	9.16	9.43
氟（mg/L）	3.18	3.44
总磷（mg/L）	274	282
石油类（mg/L）	1.70	1.76
磷酸盐（mg/L）	226	230
硫酸盐（mg/L）	219	228
铁（mg/L）	0.11	0.12
锰（mg/L）	1.30	1.30
锌（mg/L）	0.08	0.07
总镉（mg/L）	0.0054	0.0054
总砷（mg/L）	0.0059	0.0058

铝 (mg/L)	<0.07	<0.07
----------	-------	-------

由于选矿工序对水质无特殊要求，且选矿浓密水回用于选厂工序已比较成熟，故本次浓密回用水不设置回用标准，全部回用于破碎筛分防尘用水、磨矿用水、浮选用水等，不外排。

表3.2-9 选矿废水污染物产生及排放表

污染物	水量	SS	COD	总磷	Mn	氟化物	石油类
进水口浓度 (mg/L)	/	7	49	282	1.3	3.44	1.76
产生量 (t/a)	16992600	118.95	832.64	4791.91	22.09	58.45	29.91
出水口浓度 (mg/L)	/	7	49	282	1.3	3.44	1.76
排放量 (t/a)	0	全部回用于选矿用水，不外排。					

(4) 厂区初期雨水

厂区生产、转运等有少量粉尘撒落，因此场地雨水也含有少量SS。生产区雨水应该统一收集后送往磨、选车间作为补充用水；原矿堆场淋滤水经雨水收集池收集回用，故初期雨水主要收集区为主要生产区及产尘点破碎筛分厂房等均位于场内西北侧，破碎厂房东侧路肩排水沟即可将不产生落尘区域分开，场内道路西侧场地即为汇水区。

本项目初期雨水计算采用地区暴雨强度计算公式：

$$q = \frac{700 \times (1 + 0.775 \lg P)}{t^{0.4968}}$$

式中：q—设计暴雨强度，L/s·hm²；

P—设计重现期（a），a取20a；

T—降雨历时，t取30min。

经计算，设计暴雨强度为q=259.6L/s·hm²。

1) 初期雨水收集池容积

雨水汇水量根据下面计算公式：

$$Q = \Psi \cdot q \cdot F$$

式中：Q—雨水流量，L/s；

Ψ—径流系数，经验数值为0.9（按地面硬化后考虑）；

q—设计暴雨强度，L/s·hm²；

F—汇水面积，hm²（取6.2hm²，汇水区即为场内道路东侧产尘区）；

按照公式，可以估算出生产区的初期雨水流量为1448.57m³/次，即一次最大

收集量为1448.57m³。考虑设计规定安全余量，结合项目区域水系及实际工程情况，厂区内精矿储槽西侧雨水收集池设计容积为3000m³，可以满足最大暴雨强度情况下雨水的收集。在雨水收集池内安装液位控制器自动启动和停止（高水位开启和低水位停止）水泵的工作状态。

厂区雨水经收集沉淀后回用于选矿生产，考虑极端暴雨情况下初期雨水回用剩余部分需外排，应在厂区雨水排口处设置一套自动监测仪，监测指标：总磷，监测记录数据接入厂区存档备查。

2) 初期雨水量

厂区雨季初期雨水量按照下面公式计算：

$$V=\Psi\cdot H\cdot F$$

式中：V—径流雨量，m³；

Ψ—径流系数，经验数值为0.9（按铺砌地面考虑）；

H—多年平均降雨深，m，根据建设单位提供气象资料多年平均降水886.5mm，雨季约为150d；

F—汇水面积，m²；场区周边设置截排水沟，汇水区即为原矿堆场外西侧产尘区6.2hm²；

依据上述公式，年均降雨量情况下，本项目初期雨水产生量为4.95万m³/a；日均降雨量情况下，本工程初期雨水产生量为329.78m³/d；雨水经收集池收集后由水泵送入回水池，作为生产用水回用。

(5) 原矿堆场淋滤水

本项目原矿堆场占地面积2.8hm²，雨季经雨水冲刷原矿堆场会产生雨污水，需要进行收集；由于原矿堆场位于东南侧第一台阶，设计修建截排水沟，将于堆场淋滤水收集进入堆场西南侧雨水收集池；由于旱季降雨量低，形不成径流，因此不对旱季的废水做核算。

1) 淋滤雨水量

正常降雨时原矿堆场淋滤水量按照下面公式计算：

$$V=\Psi\cdot H\cdot F$$

式中：V—径流雨量，m³；

Ψ—径流系数，经验数值为0.9；

H— 多年平均降雨深，m，根据建设单位提供气象资料多年平均降水 886.5mm，雨季约为150d；

F—汇水面积，m²；原矿堆场面积2.8hm²。

经计算外排土场淋滤水产生量结果见表3.2-10。

表3.2-10 原矿堆场废水产生量一览表

名称	汇水面积 m ²	年均降雨量 mm	径流系数	雨季废水量 m ³ /a
原矿堆场	28000	886.5	0.9	22340

2) 淋滤水收集池容积

按照年降雨天数150天计算，原矿堆场淋滤水产生量22340.00m³/a，本工程淋滤水产生量为148.93m³/d；考虑设计给定安全余量及实际工程情况，淋滤水收集池设计容积为1000m³，可以满足最大暴雨强度情况下原矿淋滤水的收集。

(6) 原矿堆场降尘用水

本项目受风力扬尘较大主要为原矿堆场，本项目拟在原矿堆场设置防尘网围挡，为减少原矿堆场的粉尘，本次评价要求项目在运营期对原矿堆场设置的防尘网围挡不低于堆放高度，露天原料堆场采取篷布覆盖，且定期对原矿堆场进行洒水降尘。项目区设置的原矿堆场面积约28000m²，非雨天需要对堆场进行洒水降尘，每天浇洒2次，用水量按1.5L/m².次计算，非雨天按200d计，则原矿堆场洒水降尘用水量为84.00m³/d，16800.00m³/a。此工序的用水主要通过蒸发损耗，无废水产生。

(7) 粉矿堆场降尘用水

本项目粉矿堆场顶部拟架设轻钢棚盖，四面拟设置封闭围挡结构，留设有出入口，并采用细目防尘网遮盖粉矿，为减少粉矿堆场的粉尘，本次评价要求项目在运营期对粉矿堆场四周设置雾炮降尘设施。项目区设置的粉矿堆场面积约17680m²，非雨天需要对堆场进行洒水降尘，每天浇洒1次，用水量按1.5L/m².次计算，非雨天按200d计，则粉矿堆场洒水降尘用水量为53.04m³/d，10608.00m³/a。此工序的用水主要通过蒸发损耗，无废水产生。

(8) 破碎筛分抑尘用水

为减少破碎筛分过程中产生的无组织粉尘量，本次评价要求项目在运营期破碎筛分生产线旁同时配备雾炮装置进行无组织洒水降尘。喷淋用水量按每百方需1m³水计，经计算，本项目日加工15000t原矿，约5282m³原矿，破碎筛分喷雾用水量为52.82m³/d，15846.00m³/a（按年工作日300天计）。此工序的用水主要通

过蒸发损耗，无废水产生。

(9) 运输道路洒水降尘用水

项目选厂区内运输道路面积约为43163m²，非雨天运输道路容易产生道路扬尘，所以在非雨天需对运输道路进行洒水降尘，以减少粉尘影响，非雨天每天洒水3-4次（以4次计），用水量按1.5L/m²次计算，非雨天按200天计算，则非雨天运输道路洒水降尘用水量为258.98m³/d，51795.60m³/a。道路浇洒用水经路面吸收、渗滤、蒸发后，无废水外排。

(10) 绿化浇洒用水

项目选厂区内绿化面积约为105200m²，绿化浇灌非雨天一天实施一次，根据《云南省地方标准用水定额》(DB53/T168-2019)中园林绿化用水定额，绿化用水量按3L/(m²·次)计算，非雨天按200天计算，则非雨天绿化浇洒用水量为315.60m³/d，63120.00m³/a。绿化用水经土地吸收渗滤、植物吸收和蒸发后，无废水外排。

(11) 车辆冲洗废水

项目原矿和尾矿运输车辆驶出厂前应做好冲洗、遮蔽、清洁等工作，根据设计项目车辆冲洗用水量为11.20m³/次、200.00m³/d，废水产生量按90%计，则车辆冲洗废水产生量为10.00m³/次、180.00m³/d。此部分废水经车辆清洗池（容积50m³）沉淀后循环使用，不外排。

(12) 空压机循环冷却用水

项目空压机采用水进行冷却，空压机冷却过程中会损失少量的水，需定期补充。根据设计项目空压机冷却用水量为480.0m³/d（144000.0m³/a），其中470.0m³/d（141000.0m³/a）循环使用，定期补充10.0m³/d（3000.0m³/a），无废水产生。

(13) 拟建项目用排水情况

拟建项目用排水情况见表3.2-11。

此部分内容涉密

3.2.2.3 噪声

拟建项目噪声设备主要有：破碎机、筛分机、球磨机设备噪声等，噪声声级在75dB(A)~95dB(A)左右。其中，破碎机、筛分机、球磨机主要噪声设备采取了隔声、消声、减振等降噪措施；泵类电动机安装消声器、风机采取隔振和消声措施；动力设备采用钢砵隔振基础，管道、阀门接口采取缓动及减震的挠性接头。拟建项目主要噪声源情况调查见表3.2-12。

表 3.2-12 拟建项目主要噪声源排放一览表 单位：dB(A)

序号	声源名称	数量	声源源强 dB(A)	治理 措施	治理后噪声 dB(A)	运行 时段
1		2	85	选用 低噪 声设 备、 基础 减 震、 厂房 隔声	70	16.5h
2		2	95		80	
3		1	80		80	
4		4	85		65	
5		1	85		65	
6		4	95		65	
7		1	80		65	
8		1	80		65	
9		4	85		70	
10		4	85		70	
11		1	80		65	
12		1	80		65	
13		1	80		65	
14		1	85		70	
15		1	85		70	
16		1	80		65	
17		1	80		65	
18		1	80		65	
19		1	80		65	
20		6	85		70	
21		2	80	65	24h	
22		2	95	80		
23		2	95	80		
24		2	75	60		
25		2	75	60		
26		2	80	65		
27		2	80	65		
28		2	80	65		
29		2	80	65		
30		2	80	65		
31		3	95	80		
32		4	80	65		
33		8	80	65		
34		8	80	65		

35		20	80	65
36		4	80	65
37		8	80	65
38		1	80	65
39		4	75	60
40		3	80	65
41		3	75	60
42		2	80	65
43		1	95	80
44		2	80	65
45		2	80	65
46		3	75	60
47		2	80	65
48		2	80	65
49		2	80	65
50		5	80	65
51		2	80	65
52		8	80	65
53		2	75	60
54		2	75	60
55		2	75	60
56		2	80	65
57		3	75	60
58		2	80	65
59		4	75	60
60		2	80	65
61		6	75	60
62		2	75	60
63		2	80	65
64		7	80	65
65		1	80	65
66		8	80	65
67		2	75	60
68		1	80	65
69		3	80	65
70		2	75	60
71		3	75	60
72		1	80	65
73		2	75	60
74		2	75	60
75		2	75	60
76		2	75	60

77	空压站	螺杆式空气压缩机	4	95		80	
78		离心空压机	4	95		80	

3.2.2.4 固体废弃物

项目运营过程中产生的固体废物包括一般工业固体废物、危险废物及生活垃圾，一般工业固体废物主要有尾矿、粉尘、沉渣、废钢球、废布袋、机修固废等，危险废物主要为废矿物油、废包装材料、废电瓶、废试剂瓶、喷漆废物；生活垃圾主要有职工生活垃圾、隔油池油污、化粪池和生活污水处理站污泥。

(1) 一般工业固体废物

1) 尾矿

①尾矿固废属性

类比同类型企业“云南磷化集团有限公司晋宁选矿分公司浮选厂”中浮选尾矿浸出试验结果，浮选尾矿属 I 类一般工业固体废物。

云南磷化集团有限公司晋宁选矿分公司浮选厂原矿主要来源于云南磷化集团及下属各磷矿石，现状浮选采用单一反浮选工艺，浮选药剂采用硫酸、磷酸、捕收剂、絮凝剂、石灰乳，根据2018年10月委托云南省核工业二0九地质大队出具的尾矿渣监测报告（JCB2018362号），云南磷化集团有限公司晋宁选矿分公司尾矿属于第 I 类一般固废。

本项目原矿主要来源于云南磷化集团及下属各磷矿石，浮选采用单一反浮选工艺，浮选药剂主要为硫酸、磷酸、捕收剂、絮凝剂、石灰乳。

根据对比本项目原矿来源、原矿主要成分、浮选工艺、浮选药剂和类比项目一致，因此，据此判断，本项目浮选尾矿为 I 类一般工业固体废物。

②尾矿产生量及处置去向

根据物料平衡，选矿尾矿产生量约149.99万t/a。根据建设单位提供的资料，项目运营期尾矿设计拟采用新型模式对磷尾矿进行资源综合利用；初期经压滤脱水后由密闭箱车运输至邵九小长地砂场，进行生态修复；后期项目将依托云天化公司的科研力量开展多种磷尾矿综合利用方式，后期磷尾矿综合利用途径主要为：生态修复基质土，城市绿化和农田改良基质土，生产低效肥、缓释肥、土壤调理剂等肥料，加工建筑材料，矿井下充填等。

2) 布袋除尘器收集粉尘

根据物料平衡，项目破碎筛分工序产生的粉尘经布袋除尘器处理后排放，布

袋除尘器收集废粉尘2889.90t/a。废粉尘属于一般工业固废，回用于选矿生产线浮选工序。

3) 沉渣

根据物料平衡，项目回用水池、雨水收集池、车辆清洗池等的沉渣，产生量约480t/a，属于一般工业固废，回用于选矿生产线浮选工序。

4) 废钢球

本项目球磨机使用过程中会产生废钢球，产生量约2.0t/a，收集统一售卖给物资回收部门回收利用。

5) 废布袋

本项目布袋除尘器在运行过程中会产生废布袋，产生量约为1.0t/a，统一收集后外售废品收购商。

6) 机修固废

项目车辆设备等维修过程中会产生机修固废，主要为废轮胎、废钢材、废零件，产生量约为3.0t/a，统一收集后外售废品收购商。

(2) 危险废物

1) 废矿物油

项目厂区内需要对生产设备及运输车辆进行简单维护，维护过程将产生润滑油等废矿物油，产生量约为1.2t/a，对照《国家危险废物名录》（2021年版），属于危险废物，危废代码为HW08（900-249-08）；要求集中收集至危废暂存间暂存，定期委托有资质单位清运处置。

2) 废电瓶

项目设备维修将产生废电瓶，产生量约为1.5t/a，对照《国家危险废物名录》（2021年版），属于危险废物，危废代码为HW31（900-052-31）；要求集中收集至危废暂存间暂存，定期委托有资质单位清运处置。

3) 废试剂瓶

项目质检化验室产生一定量试剂瓶，产生量约为0.4t/a，对照《国家危险废物名录》（2021年版），属于危险废物，危废代码为HW49（900-047-49）；要求集中收集至危废暂存间暂存，定期委托有资质单位清运处置。

4) 废包装材料

本项目辅料使用过程中会产生废包装材料，选矿药剂废包装材料产生量约 0.5t/a，对照《国家危险废物名录》（2021年版），属于危险废物，危废代码为 HW49（900-041-49）；要求集中收集至危废暂存间暂存，定期委托有资质单位清运处置。

5) 喷漆废物

项目厂区日常管理对现场的设备、防护栏杆等喷漆过程中会产生喷漆废物，产生量约为 0.25t/a，对照《国家危险废物名录》（2021年版），属于危险废物，危废代码为 HW12（900-252-12）；要求集中收集至危废暂存间暂存，定期委托有资质单位清运处置。

(3) 生活垃圾

1) 一般生活垃圾

项目生活垃圾产生于食堂、办公生活区及生产区，其成分主要是餐厨垃圾及果皮、纸屑、废塑料袋等。项目员工有 148 人，年工作 300 天，生活垃圾产生量按 1.0kg/（人·d）计，则项目生活垃圾产生量为 148kg/d，44.0t/a，生活垃圾经垃圾桶统一收集后，委托环卫部门清运处理。

2) 隔油池油污

项目食堂废水排入隔油池预处理，据中国食用油信息网介绍，我国 2000 年食用油的消费总量约为 1200 万 t，废油脂按消费总量 10% 计算，产生 120 万 t 的废油脂。项目食用油量为 4.44kg/d，1.33t/a，油污产生量按用油量的 10% 计算，则产生量为 0.133t/a。隔油池油污委托有资质的单位进行定期清掏、清运处置。

3) 污泥

项目化粪池和生活污水处理站会产生一定量的污泥，污泥产生量按污水处理量的 0.01% 计，本项目生活污水产生量为 3552.0m³/a，则污泥产生量为 0.355t/a。

经化粪池处理废水量为 4633.2m³/a，则污泥产生量为 0.463t/a。由于本项目化粪池和生活污水处理站主要处理生活污水，生活污水不含有毒有害物质，化粪池和生活污水处理站污泥委托环卫部门定期清掏清运处置。

(4) 拟建项目废气污染物产排情况

拟建项目固体废物产生及排放情况见表 3.2-13。

表 3.2-13 拟建项目固体废物产生及排放情况

废物名称	产生工序及装置	属性	危险废物类别	危险废物代码	危险特性	产生量(t/a)	形态	主要成分	产废周期	污染防治措施
尾矿	浮选	一般工业固废	/	102-001-29	/	149.99 万	固态	低品位尾矿	1天	初期经压滤脱水后由密闭箱车运输至邵九小长地砂场,进行生态修复;后期项目将依托云天化公司的科研力量开展多种磷尾矿综合利用方式,后期磷尾矿综合利用途径主要为:生态修复基质土,城市绿化和农田改良基质土,生产低效肥、缓释肥、土壤调理剂等肥料,加工建筑材料,矿井下充填等。
布袋除尘器收集粉尘	除尘器除尘		/	/	/	2889.90	固态	磷矿石	1 天	回用于选矿生产线浮选工序。
沉渣	回水池+雨水收集池+沉淀池		/	/	/	480	固态	磷矿渣	30 天	回用于选矿生产线浮选工序。
废钢球	磨矿工序		/	102-003-09	/	2.0	固态	铁	/	收集统一售卖给物资回收部门回收利用。
废布袋	布袋除尘器		/	/	/	1.0	固态	布袋	/	统一收集后外售废品收购商。
机修固废	车辆设备维修		/	/	/	3.0	固态	废轮胎、废钢材、废零件	/	
废矿物油	设备及运输车辆维护	危险废物	HW08	900-249-08	T, I	1.2	液态	矿物油	1 年	分类收集,暂存于危废暂存间,定期委托有资质的单位清运处置。
废电瓶	设备维修		HW31	900-052-31	T, C	1.5	固态	电瓶	/	
废试剂瓶	质检化验室		HW49	900-047-49	T/C/I/R	0.4	固态	废酸废碱	/	

废包装材料	选矿药剂拆包		HW49	900-041-49	T/In	0.5	固态	包装材料	1 天	
喷漆废物	厂区日常管理		HW12	900-252-12	T, I	0.25	固态	油漆	/	
一般生活垃圾	食堂、办公生活区及生产区	生活垃圾	/	102-004-99	/	44.0	固态	果皮、纸屑、废塑料袋等	1 天	集中收集后委托环卫定期清运处置。
油污	隔油池		/	/	/	0.133	固态	油污	1 天	委托有资质的单位进行定期清掏、清运处置。
污泥	化粪池和生活污水处理站		/	/	/	0.463	固态	污泥	1 天	委托环卫部门定期清掏清运处置。

3.2.2.5 非正常排放

根据本项目生产特点及污染物产生情况,可能发生非正常排放的情况主要为废水非正常排放、废气非正常排放。

(1) 废水非正常排放

项目运营过程中,废水出现非正常排放主要有以下几个原因:a、由于回水水泵无法正常运转,无法正常把回水池清水回用到生产线,可能导致回水池清水外溢;b、由于压滤机无法正常运转,无法正常把浓密机的底泥脱水,继而占用浓密机容量,导致浓密机废水可能外溢。

经核算,本项目在浮选精矿为浮选脱水精矿的情况下废水产生量最大,废水产生量为61849.46m³/d,本次评价非正常排放时间按1h计,非正常排放废水量约2577.061m³,废水中主要污染物浓度为:pH5.3、TP282、氟化物3.44、COD49。

(2) 废气非正常排放分析

项目的废气非正常排放主要为粗碎、中细碎、筛分工段有组织破碎筛分粉尘的环保设施运行不正常情况下效率降低后的非正常排放,根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)8.7.6表5可知,非正常状况只预测新增污染源小时平均浓度的最大占标率,本次大气新建DA001、DA002、DA003排气筒的颗粒物,根据工艺特点,本次废气非正常排放主要考虑情况为破碎筛分粉尘布袋除尘器发生损坏,除尘效率降低为50%计算。

表 3.2-14 非正常工况源强统计

排放源	主要污染物	废气量 m ³ /h	产生速率 kg/h	非正常 排放原因	治理效率 %	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m ³	发生频次和单 次持续时间
粗碎粉尘 (DA001 排气筒)	颗粒物	22000	176.76	布袋除尘器除尘效率降低至 50%	50	88.38	4017.27	1年1-2 次,单 次持续 时间 1h。
中细碎粉尘 (DA001 排气筒)	颗粒物	60000	176.76		50	88.38	1473.00	
筛分粉尘 (DA001 排气筒)	颗粒物	159000	230.3		50	115.15	724.21	

根据上表,项目非正常情况下,粗碎工序产生的有组织粉尘排放量为88.38kg/h,排放浓度为4017.27mg/m³;中细碎工序产生的有组织粉尘排放量为

88.38kg/h，排放浓度 1473.00mg/m³；筛分工序产生的有组织粉尘排放量为 115.15kg/h，排放浓度为 724.21mg/m³。项目非正常情况下，破碎筛分过程中有组织排放的粉尘均超过了《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准规定的有组织颗粒物限值（颗粒物排放限值≤120mg/m³）要求。

因此，为了减少非正常排放情况下粉尘外排对周围环境的影响，本次环评要求在生产过程中必须杜绝非正常排放，定期检查除尘设施，如遇除尘器损坏，则立即停产检修。

3.2.2.6 污染源强汇总

本项目运营期正常工况污染物源强统计及排放情况见表3.2-15。

表 3.2-15 本项目运营期污染物治理与排放情况一览表

污染源	污染物名称	治理前			治理后		污染物削减量	处置方式	排放方式	排放标准	达标情况		
		产生量		产生浓度	污染物排放量	排放浓度							
		废水量	污染物产生量										
污废水	生产废水	SS	16992600.00 m ³ /a	118.95t/a	7mg/L	0	7mg/L	118.95t/a	采用循环回用水池处理，全部回用于选矿生产，不外排。	连续	/	/	
		COD		832.64t/a	49mg/L	0	49mg/L				832.64t/a	/	/
		总磷		4791.91t/a	282mg/L	0	282mg/L				4791.91t/a	/	/
		Mn		22.09t/a	1.3mg/L	0	1.3mg/L				22.09t/a	/	/
		氟化物		58.48t/a	3.44mg/L	0	3.44mg/L				58.48t/a	/	/
		石油类		29.91t/a	1.76mg/L	0	1.76mg/L				29.91t/a	/	/
	生活污水	CODcr	3552.00 m ³ /a	0.710t/a	200mg/L	0.195t/a	55mg/L	0.710t/a	采用“A/O”处理工艺，全部回用，不外排。	连续	≤60mg/L	达标	
		BOD ₅		0.355t/a	100mg/L	0.067t/a	18.9mg/L	0.355t/a			≤15mg/L		
		SS		0.710t/a	200mg/L	0.497t/a	140mg/L	0.710t/a			/		
		氨氮		0.107	30mg/L	0.032t/a	9.07mg/L	0.107			≤10mg/L		
		总磷		0.014	4mg/L	0.003t/a	0.91mg/L	0.014			≤1mg/L		
		动植物油		0.071t/a	20mg/L	0.028t/a	8mg/L	0.071t/a			/		
		阴离子表面活性剂		0.071	20mg/L	0.002t/a	0.47mg/L	0.071			≤0.5mg/L		
	粪大肠菌群	/	2000 个/L	/	1200 个/L	/	/						
废气	粗碎 (DA001)	颗粒物	921.00t/a	8034.44mg/m ³	8.75t/a	80.34mg/m ³	912.25t/a	集气罩+布袋除尘器	有组织排放	≤120 mg/m ³	达标		
	中细碎 (DA002)	颗粒物	921.00t/a	2945.96mg/m ³	8.75t/a	29.46mg/m ³	912.25t/a	集气罩+布袋除尘器	有组织排放	≤120 mg/m ³	达标		
	筛分 (DA003)	颗粒物	1200.00t/a	1448.45mg/m ³	11.4t/a	14.48mg/m ³	1188.60t/a	集气罩+布袋除尘器	有组织排放	≤120 mg/m ³	达标		
	原矿堆场	颗粒物	5.25t/a	/	1.17t/a	/	4.08t/a	防尘网遮盖措	无组织	≤1.0	达标		

								施, 并进行洒水降尘。	排放	mg/m ³	
	粉矿堆场	颗粒物	2.52t/a	/	0.15t/a	/	2.37t/a	顶部架设轻钢棚盖, 四面设置封闭围挡结构, 并进行洒水降尘。	无组织排放		达标
	投料	颗粒物	45.0t/a	/	4.5t/a	/	40.5t/a	投料口采用彩钢材料进行半封闭, 并进行洒水降尘。	无组织排放		达标
	粗碎	颗粒物	46.05t/a	/	9.30t/a	/	36.75t/a	配备高压喷雾设施进行洒水降尘。	无组织排放		达标
	中细碎	颗粒物	46.05t/a	/	9.30t/a	/	36.75t/a			达标	
	筛分	颗粒物	60.0t/a	/	12.12t/a	/	47.88t/a			达标	
	道路扬尘	颗粒物	7.79t/a	/	3.11t/a	/	4.68t/a	设置喷雾洒水设施进行洒水降尘。	无组织排放		达标
	装卸转运	颗粒物	少量	/	少量	/	/			达标	
	配药	硫酸雾	1.0t/a	/	1.0t/a	/	0	加强设备密闭。	无组织排放	≤1.2 mg/m ³	达标
	汽车尾气	碳氢化合物、NO _x 、CO	少量	/	少量	/	/	大气扩散。	无组织排放	/	达标
	食堂油烟	油烟废气	0.037t/a	/	0.0093t/a	/	0.028t/a	集气罩+油烟净化器+排烟管道	/	≤2.0 mg/m ³	达标
固体废物	浮选	尾矿	149.99 万 t/a	/	0	/	149.99 万 t/a	采用密闭箱车运输至邵九小长地砂场采空区, 进行生态修复。	间隔	妥善处置	处置率 100%
	除尘器除尘	布袋除尘器收集粉尘	2889.90t/a	/	0	/	2889.90t/a	回用于选矿生产线浮选工序。	间隔		
	回水池+雨水池+收集池+清洗池	沉渣	480t/a	/	0	/	480t/a	回用于选矿生产线浮选工序。	间隔		

磨矿工序	废钢球	2.0t/a	/	0	/	2.0t/a	收集统一售卖给物资回收部门回收利用。	间隔		
布袋除尘器	废布袋	1.0t/a	/	0	/	1.0t/a	统一收集后外售废品收购商。	间隔		
车辆设备维修	机修固废	3.0t/a	/	0	/	3.0t/a				
设备及运输车辆维护	废矿物油	1.2t/a	/	0	/	1.2t/a	分类收集，暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位清运处置。	间隔		
设备维修	废电瓶	1.5t/a	/	0	/	1.5t/a				
质检化验室	废试剂瓶	0.4t/a	/	0	/	0.4t/a				
选矿药剂拆包	废包装材料	0.5t/a	/	0	/	0.5t/a				
厂区日常管理	喷漆废物	0.25t/a	/	0	/	0.25t/a				
食堂、办公生活区及生产区	一般生活垃圾	44.0t/a	/	0	/	44.0t/a	集中收集后委托环卫定期清运处置。	间隔		
隔油池	油污	0.133t/a	/	0	/	0.133t/a	委托有资质的单位进行定期清掏、清运处置。	间隔		
化粪池和生活污水处理站	污泥	0.463t/a		0		0.463t/a	委托环卫部门定期清掏清运处置。	间隔		

4 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

安宁市是云南省昆明市唯一的县级市，地处昆明西郊，距昆明主城区 28 千米，介于东经 102° 8'-102° 37'和北纬 24° 31'-25° 6'之间，总面积 1301.89 平方公里。东面和东北面与西山区接壤，西面和西北面与楚雄州禄丰县交界，南面和东南面与晋宁区相连，西南面与玉溪市易门县毗邻。

拟建项目位于安宁市县街街道办事处耳目村委会小新桥侯家箐，项目中心地理坐标为东经：102°26'51.471"，北纬 24°50'11.402"。选厂北侧为南环一级公路，该区域交通十分便利。项目地理位置见附图 1。

4.1.2 地形、地貌、地质

安宁市处于扬子准地台一级构造西缘，属康滇地轴二级构造带的中南段。西邻武定至易门合地三级构造，为昆明隔断三级构造带的组成部分，出露底层有：中元古界昆阳群的云母板岩、灰岩、白灰岩、砂岩，分布于王家滩至黑风洞、禄脍摆衣甸、郑家沟、一六乡大龙洞、小营等地带。安宁市地形呈东南高、西北低，有八街、连然、禄脍 3 个山间盆地，其余为山区半山区。市内西南部黑风洞为安宁市最高点，海拔 2617.7 米，最低点在草铺街道王家滩村委会红河流域扒河出安宁境处鲁家山河谷，海拔 1680 米。境内地势起伏不大，盆岭相间，受构造控制，基本为元古界及中生界地层广泛分布，古生界地层发育不全，新生界地层分布在河谷及谷地。主要地貌类型有：螳螂川侵蚀地貌，包括螳螂川、连然盆地和禄脍至青龙寺一带地势平缓、略有起伏；八街中山丘陵侵蚀谷盆地貌：本地貌区包括连然、县街、鸣矣河、青龙哨、安丰营及邵九一带，海拔在 1900-2000 米之间，坡度 $<10^{\circ}$ ，地势平坦，是安宁主要工农业分布区域；构造地貌：主要分布在太平妥目一带，包括黑风洞、孝母山等，一般相对高差 500-1000 米，坡度 35° 以上；中山浅切割“V”型谷盆地貌：主要分布在温泉、磨南德、马厂、九渡河及中北冲等地，海拔 1800-2200 米。

项目位于安宁盆地东部边缘，处于鸣矣河东侧，为安宁山间盆地东部边缘山

麓部位，总体地形南东低北西高，为构造侵蚀、溶蚀低中山地貌，项目现有场地较为平整，地质构造单一，为相对稳定的地块。厂区地处长江流域金沙江水系及西江水系之分水岭地带，新构造运动强烈，河谷深切，区域有白登、山口两季节性小水流及月字庄、山口水库两个地表水体。鸣矣河是区域最大的河流。根据《中国地震动参数区域图》（2015 年版），区域地震基本烈度为Ⅷ度。地震地震动峰值加速度为 0.2g，地震动反应谱特征周期为 0.45s。

4.1.3 气候气象

安宁市地处滇中，属北亚热带低纬高原季风气候区，夏无酷暑，冬无严寒，日照充足，雨量适中。受季风气候的影响，干湿季明显，冬春季干旱少雨，夏秋季湿润多雨。年平均气温 15.3℃，最冷月平均气温 8.3℃，最热月平均气温 19.9℃，历年极端最高气温 33.1℃，极端最低气温-7.0℃。年平均降雨量 909.8 毫米，其中 5~10 月降雨量 792.4 毫米，占全年降雨量的 87%。月最大降雨量 418.6 毫米，月最小降雨量 0.0 毫米。年平均相对湿度 70%，最小相对湿度 5%。年平均无霜期 244 天。年日照时数 2045.4 小时，占可照时数的 46%。年平均风速 1.9 米/秒，最多风向西西南风。年平均蒸发量 1972.7 毫米，年雷暴日数 57 天。主要气象灾害有干旱、低温阴雨、洪涝、冰雹、大风、寒潮、雷暴、霜冻等。

4.1.4 地表水系

项目选厂附近主要的地表水为鸣矣河，鸣矣河于大汉营村汇入螳螂川，螳螂川汇入金沙江，属金沙江水系范围；精矿输送管线穿越鸣矣河和县街河。项目区水系图见附图 3。

（1）县街河

鸣矣河左岸支流，发源于安宁市县街街道办事处老鹅山老羊箐，流经梨头山西纳锅底箐，至小箐口水库，经上元良、中元良、车铺里注入月字庄水库，至县街街道办事处大元摩村汇入鸣矣河。县街河全长 24.2km，集水面积 83.5km²，落差 480m，平均比降 12%。区域内已建月字庄、小箐口两座小（一）型水库及老母猪海小（二）型水库。

（2）鸣矣河

普渡河一级支流，发源于晋宁县双河乡的黑妈山，由东向西流经瑶冲、荒川、双河，至温水营附近进入安宁市境内，再流入车木河水库，出库后由南向北流经

七街、枳槽营、八街镇、县街街道办事处等地后，于金方街道办通仙桥纳高山管水，汇入螳螂川。河长 68.1km，集水面积 909km²，落差 716m，平均比降 2.8‰，多年平均径流量 7.19 亿 m³。从上游至下游汇入的主要支流有双河、招坝河、一六街河、凤仪河、螃蟹河、县街河、清水河等；其中双河、螃蟹河位于晋宁县境内。

(3) 螳螂川

螳螂川由滇池出口的中滩闸起至富民县永定桥止，全长 96.6km；习惯上分为两段，中滩闸至石龙坝水力发电厂，河长 14.4km，称为海口河，落差 31m；由石龙坝电厂流经通仙桥汇鸣矣河，再经温泉、青龙寺入西山区与律则河相汇，经西山区与富民县交界的石楼梯，进入富民县坝址至永定桥，全长 82.2km，称螳螂川；螳螂川大于 100km²的一级支流有安宁马料河、鸣矣河、沙河、禄脰河、甸尾箐、律则河。普渡河下段，从富民大桥起，经麦龙、者北、赤鹭、岔河、铁索桥、迤途、老鸭街、乐作尼、基多，于禄劝县则黑乡新房甸注入金沙江，河长 153.4km，沿途汇入集水面积大于 100km²以上的一级支流有大营河、龙腊河、掌鸠河、木板河、洗马河、中屏河与基多小河。

4.1.5 水文地质

区域属侵蚀盆地地貌类型，环绕着盆地的山地地区海拔高程都在 2000m 以上，基层裸露，风化剥蚀强烈，为地下水的补给区和分水岭地带。分布在盆地内部低平的宽缓谷地海拔高程一般在 1820~1900m，基层深埋，构造裂隙发育，为地下水的承压径流区和排泄带。

区域内岩石吸水性强烈，物理风化作用明显，靠近山脉处的地下水较为丰富，其出露形式为泉水和暗河，区内地下水可分为碳酸盐岩岩溶水、碎屑岩风化层状裂隙水、变质岩变质碎屑岩风化层状裂隙水、孔隙水三大类。

安宁市地下水埋深达 70~160m。市内泉水点较多。有龙潭、堰塘、井等水源。有泉水点 55 个，主要分布在温泉、八街龙洞龙潭等地。年地下水资源量为 0.56 亿 m³，现有开采量 0.22 亿 m³。出水流量为 0.53m³/s，日出水 4.58 万 m³，年出水总量为 0.17 亿 m³。

地下水主要来源靠大气降水在地表入渗补给。安宁市有 12 个富水块段，潜水和承压埋藏较浅，深度一般在 70~100m，补给条件好，容易更新，具有较好

的恢复条件。

4.1.6 土壤

安宁市的土壤分为 4 个土类、7 个亚类、14 个土属、50 个土种，以红壤与紫色土壤分布最为广泛。红壤是安宁市的主要土壤类型，多分布于与海拔 1700~2400m 的八街、县街、青龙、太平新城、草铺和温泉等街道，面积约 9.16 万公顷，占土壤总面积的 78.3%，多为林地、草地和部分轮歇地。紫色土类是中生代以紫色为主的岩类发育而成，是安宁市第二大类土壤，与红壤交错分布于海拔 1800~2200m 的坝子边缘及中山缓坡地带，以县街、连然、八街、草铺较多，面积约 1.34 万公顷，占总面积的 11.4%。坝区水稻土为长期水耕熟化与旱耕熟化交替进行而发育成的特殊土壤类型，集中分布在 1900m 左右的螳螂川谷盆、鸣矣河谷盆、安宁及禄裱堆积盆地中，面积约 1.07 万公顷，占总面积的 9.1%。发育于古生界藻灰岩母质上的是跨地带土壤类型的石灰岩土类，集中分布于八街龙洞一带。面积约 1400 公顷，占总面积的 1.2%，表土层有机质含量较高。

县街的土壤以红壤为基带土壤，占全镇的 80%左右，其次为横棕壤、紫色土，有少量石灰土为非地带性土壤。根据查询国家土壤信息服务平台及现场核实，浮选厂和尾矿库的土壤均为山原红壤，山原红壤是形成亚热带高原山地季风气候及其生物条件下一类土壤，土壤 pH 值一般 5.5~6.0 之间，土壤母质有石灰岩、沙岩、页岩、玄武岩和四纪沉积物。

4.1.7 生物多样性

安宁市属于亚热带半湿润常绿阔叶林带区，主要森林植被有云南松林、华山松林、油杉林、桉木林、栎类林、柏树林、杉木林，主要植物种包括云南松、华山松、滇油杉、桉木、滇青冈、滇石栎、黄毛青冈、滇栲等。次生植被多为小铁子、金花小檗等组成的多刺小叶灌丛，及散生灌木状的云南松和珍珠花、矮杨梅、坡柳。零星分布有人工桉树林。经济林木以温带落叶果树为主，如桃、李、梨、苹果等，板栗和核桃栽培较普遍。

由于企业周边村庄较多，历史人为干扰严重，评价区未发现原生性的半湿润常绿阔叶林，厂周边以旱地和原地为主，评价区未发现保护动植物，常见动物主要为常见鸟类（如麻雀）和啮齿类动物，生物多样性相对一般。

4.1.8 矿产资源

安宁地区矿产资源丰富，矿种多、储量大、分布广、埋藏浅，十分便于开采。目前已发现矿种达 39 种，已开发利用 23 种。其中主要有铁矿，总储量 6000 万 t，占昆明铁矿石储量的一半以上；锰、铅矿与沉积型铁矿伴生，总储量 560 万 t，锰金属储量 40 万 t，占昆明市探明储量的一半，铅金属 5 万 t；磷矿总储量达 7.5 亿 t，富矿多，是滇中富矿区之一，一级品达 6700 万 t，占全国一级品总量的 7.2%；盐类矿产分布面积约 60km²，埋藏深度 300~650m，矿石类型为石盐、硬石膏、芒硝、钙芒硝，其中盐矿属特大型，总储量近 140 亿 t，氯化钠含量 58.86%，仅次于青海盐湖量，居全国陆型盐矿第二位；钙芒硝属大型矿，总储量 70 亿 t，平均品位约 30%，居全国储量前列；铝土矿总储量 500 余万 t，约占昆明市储量的 30%；耐火粘土现已探明储量约 1060 万 t，占昆明市总储量的一半以上；除以上矿产外，市内还有砂锡矿、白钨矿、高岭土、硅石等矿产。

4.1.9 水土流失现状

根据《云南省土壤侵蚀遥感调查报告》（云南省水利厅、水利部天津水利水电勘测设计研究院，2006 年 2 月），安宁市土地总面积为 1323.12km²，土壤侵蚀面积有 359.49km²占总面积的 27.17%。在土壤侵蚀面积中，轻度侵蚀面积为 304.5km²，占 84.7%；中度侵蚀面积有 53.37km²，占 14.84%；强度侵蚀面积有 1.63km²，占 0.45%，没有极强度和剧烈侵蚀面积。

4.1.10 生态敏感区

企业周边不涉及饮用水水源保护区、国家级或省级自然保护区、风景名胜区、世界自然文化遗产地、地质公园、森林公园、重要湿地等生态敏感区。

4.1.11 区域污染源调查

拟建项目厂地处山区，周边企业较少，以矿山采选企业为主，主要为云南建投绿色高性能混凝土有限公司、云南三明鑫疆磷业股份有限公司、南宁鑫耀科技环保有限公司、云南安宁兴鸣化工、云南金然矿业有限公司、安宁市成荣化工原料有限公司，现状无其他在建、拟建项目。运营企业的主要污染物为粉尘、噪声，废水经处理达标后全部回用，不外排，对环境影响较小。

4.2 区域环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状监测与评价

4.2.2.1 区域环境空气质量达标区判定

(1) 区域环境空气质量现状达标区判定

拟建项目位于昆明市安宁市县街街道办事处耳目村委会小新桥侯家箐，所在区域环境空气质量功能区划为二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，项目所在区域达标情况判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公布发布的环境质量公告或环境质量报告中的数据结论。根据《2022 年度昆明市生态环境状况公报》，各县(市)区环境空气质量总体保持良好，与 2021 年相比，与 2021 年相比，安宁市环境空气综合污染指数有所下降，全年均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

项目所在区域为环境空气质量达标区。

(2) 区域环境空气质量现状

项目所在区域基本污染物环境空气质量现状数据采用项目安宁市的 4 个环境空气自动监测点位 2022 年(2022 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 31 日)逐日监测数据进行分析，4 个自动监测点位分别位于连然街道办事处办公楼、金方街道办事处昆钢一中教学楼、温泉街道办事处环境监测站实验楼、职教园区昆明冶金高等专科学校环境工程学院教学楼。

本次评价收集了安宁市位于连然街道办事处办公楼、金方街道办事处昆钢一中教学楼、温泉街道办事处环境监测站实验楼、职教园区昆明冶金高等专科学校环境工程学院教学楼的 4 个环境空气自动监测点 2022 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 31 日的监测数据，并根据收集的资料统计分析，各站点统计数据的平均值统计结果如下：

表 4.2.1-1 安宁市环境空气自动监测站 2022 年监测结果统计表

污染物	评价指标	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年评价指标	60	6.25	10.42	达标
	24h 平均第 98%位数	150	12.75	8.5	达标
NO ₂	年评价指标	40	15	37.5	达标
	24h 平均第 98%位数	80	27	33.75	达标
PM ₁₀	年评价指标	70	29.85	42.64	达标
	95%位数日平均	150	56	37.33	达标
PM _{2.5}	年评价指标	35	21.18	60.51	达标
	95%位数日平均	75	41.75	55.67	达标
CO	95%位数 24 小时平均	4000	1230	30.75	达标
O ₃	90%位数日最大 8h 平均	160	117	73.13	达标

根据收集的安宁市 2022 年 1 月 1 日-2022 年 12 月 31 日逐日的监测资料统计结果分析，安宁市 2022 年环境空气二氧化硫（SO₂）和二氧化氮（NO₂）24 小时平均第 98 百分位数，可吸入颗粒物（PM₁₀）和细颗粒物（PM_{2.5}）的年均浓度、24 小时平均第 95 百分位数，O₃ 的最大 8 小时平均第 90 百分位数、CO 的 24 小时平均第 95 百分位数均满足《环境质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）统计判定，项目所在区域安宁市环境空气质量为达标区。

4.2.2.2 环境空气质量现状监测

为更好地了解项目区环境空气质量现状情况，结合本项目工程特点，需要对特征因子 TSP、硫酸雾进行补充监测。

(1) 补充监测

本次评价建设单位委托云南中科检测技术有限公司于 2022 年 11 月 03 日~2022 年 11 月 09 日连续 7 天对项目区项目所在区域 TSP 进行补充监测。

①监测项目：TSP 共计 1 项。

②监测布点：共设 1 个监测点，即项目区下风向 296m 处云山村，监测点位详见监测布点附图 5。

表 4.2.1-2 补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	经度	纬度				
云山村	E102° 27'39.62"	N24° 81'17.88"	TSP	24 小时平均值	东北	296

③监测时间：2022 年 11 月 3 日~9 日，共 7 天。

④监测频率：TSP 取 24 小时平均值。

⑤监测分析方法：按照国家相关规定、标准和规范进行采样和分析。

⑥现状评价

采用单因子指数法进行评价，其公式为：

$$P_i = C_i / C_s$$

式中： P_i ——评价因子 i 的标准指数；

C_i ——评价因子 i 的实测浓度 (mg/m^3)；

C_s ——评价因子评价标准 (mg/m^3)；

$P_i \leq 1$ ，满足环境功能要求；反之，则超标。

⑦监测结果与评价

表 4.2.1-3 其他污染物环境质量现状监测结果表

监测点名称	监测点坐标		污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
	经度	纬度							
云山村	E102° 27'39.62"	N24° 81'17.88"	TSP	24 小时平均	300	110~118	39%	0	达标

根据项目监测结果分析，监测期间云山村总悬浮颗粒物 24 小时平均值可以满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准限值要求，区域环境空气质量较好。

(1) 引用监测

本项目硫酸雾引用《低品位磷矿擦洗脱泥装置资源综合利用工程项目环境影响报告书》编制过程中云南环普检测科技有限公司于 2024 年 3 月 17 日~2024 年 3 月 23 日连续 7 天对该项目所在区域硫酸雾的现状监测结果来对本项目所在区域大气环境质量现状特征因子硫酸雾进行评价。该项目大气监测共设置 1 个监测点位，位于该项目下风向 520m 处 (E102° 50' 12.54, N24° 58' 35.50")。引用的监测点位于本项目厂界上风向 390m 处，引用的监测点位置详见附图。根据现场踏勘，该监测点位周边情况与本项目周边环境相似，且监测时间相对较近，监测点和本项目周围环境现状大部分区域未发生明显变化，因此本次引用的大气环境监测结果具有较好的可参考性。

①污染物监测点位基本情况

污染物硫酸雾监测点位基本信息见表 4.2.1-4。

表 4.2.1-4 补充监测点位基本信息

监测点名称	监测点坐标/°		监测因子	监测时段	相对厂址方位	相对厂界距离/m
	经度	纬度				
项目厂界上风向	E102°50'12.54"	N24°58'35.50"	硫酸雾	24 小时平均值 1 小时平均值	西南	390

②评价方法

评价因子同监测因子，评价方法采用单因子指数法，公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i ——某污染物的质量浓度占标率；

C_i ——某污染物的监测值， mg/m^3 ；

S_i ——某污染物的评价标准， mg/m^3 。

$P_i > 1$ 时，说明某污染物现状浓度超标，当 $P_i \leq 1$ 时，某污染物现状浓度达标。

③监测结果统计

表 4.2.1-5 TSP 环境质量现状监测结果表

监测点名称	坐标		污染物	平均时间	评价标准 (ug/m^3)	监测浓度范围/ (mg/m^3)	最大浓度占标率%	超标率%	达标情况
	经度	纬度							
厂区上风向 390 米处	E102°50'12.54"	N24°58'35.50"	硫酸雾	24 小时平均	100	0.008	8	0	达标

由以上表可知，项目所在区域硫酸雾小时值和日均值均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1 中相关标准，区域环境空气质量较好。

综上所述，项目所在区域为达标区，所涉及的其他特征污染物环境质量现状也能达到环境质量标准限值要求，环境空气质量良好。

4.2.2 地表水环境质量现状监测与评价

4.2.2.1 区域水环境质量现状

项目选厂附近主要的地表水为鸣矣河，鸣矣河于大汉营村汇入螳螂川，螳螂川汇入金沙江，属金沙江水系范围；精矿输送管线穿越鸣矣河和县街河。

根据《昆明市和滇中产业新区水功能区划（2010~2030 年）（报批稿）》，鸣矣河安宁开发利用区（安宁工业、农业用水区）规划水平年水质保护目标为 IV 类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 IV 类标准；螳螂川昆明-安宁工业、景观用水区，规划水平年水质保护目标为 IV 类水环境功

能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准；县街河安宁开发利用区（安宁工业、农业用水区）规划水平年水质保护目标为 III 类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

根据《2022 年度昆明市生态环境状况公报》，鸣矣河通仙桥断面水质类别由 V 类提升为 IV 类。

4.2.2.2 地表水环境质量现状监测

为更好的了解项目区地表水环境质量现状情况，结合本项目工程特点，于 2024 年 4 月 29 日~2024 年 5 月 1 日委托云南中科检测技术有限公司对管线穿越点的河流进行监测。监测内容见下表：

①监测布点

表 4.2.2-1 地表水监测断面布设情况

编号	名称	监测点位	水环境功能
W3	鸣矣河	管线穿越点下游 100m	IV
W4	县街河	管线穿越点下游 100m	III

②监测项目：pH、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、总磷、TN、SS、石油类、水温、流量、流速，共 11 项。

③监测频率：连续监测 3 天，每天采样 1 次；水温观测频次，应每间隔 6h 观测一次水温，统计计算日平均水温。

④评价方法

采用单项水质参数标准指数法进行评价，计算公式如下：

a.一般污染物标准指数法

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{sj}}$$

式中：S_{ij}—标准指数；

C_{ij}—评价因子 i 在 j 点的实测浓度值，mg/L；

C_{sj}—评价因子 i 的评价标准值，mg/L；

b.pH 标准指数法

当 pH_j ≤ 7.0 时：

$$S_{pH.j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$$

当 $pH_j > 7.0$ 时:

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

式中: $S_{pH,j}$ —pH 值的标准指数;

pH_j —pH 值的实测统计代表值;

pH_{sd} —评价标准中 pH 的下限值;

pH_{su} —评价标准中 pH 的上限值。

⑤监测结果

鸣矣河管线穿越点下游 100m、县街河管线穿越点下游 100m 监测结果详见下表。

表 4.2.2-2 地表水监测结果

监测点位	监测因子	2024.04.29	2024.04.30	2024.05.01	IV 类标准	标准指数	达标情况
W3 鸣矣河 (管线穿越点下游 100m)	水温 (°C)	187.2	18.6	18.1	/	/	/
	pH (无量纲)	7.8	7.9	7.8	6~9	0.45	达标
	化学需氧量 (mg/L)	4	5	4	30	0.17	达标
	五日生化需氧量 (mg/L)	1.1	1.3	1.3	6	0.22	达标
	氨氮 (mg/L)	0.076	0.078	0.069	1.5	0.05	达标
	总磷 (mg/L)	0.06	0.05	0.05	0.3	0.20	达标
	总氮 (mg/L)	3.40	3.39	3.42	1.5	2.28	超标
	悬浮物 (mg/L)	29	30	28	/	/	/
	石油类 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.5	/	达标
	流量 (m ³ /h)	14.8	11.6	12.6	/	/	/
流速 (m/s)	0.061	0.048	0.052	/	/	/	
W4 县街河 (管线穿越点下游 100m)	监测因子	2024.04.29	2024.04.30	2024.05.01	III 类标准	标准指数	达标情况
	水温 (°C)	17.8	17.5	18.1	/	/	/
	pH (无量纲)	8.0	7.8	7.9	6~9	0.45	达标
	化学需氧量 (mg/L)	6	7	5	20	0.35	达标
	五日生化需氧量 (mg/L)	1.6	1.8	1.9	4	0.48	达标
	氨氮 (mg/L)	0.082	0.081	0.076	1.0	0.08	达标
	总磷 (mg/L)	0.04	0.04	0.04	0.2	0.20	达标
	总氮 (mg/L)	0.53	0.54	0.52	1.0	0.54	达标
	悬浮物 (mg/L)	38	39	37	/	/	/
	石油类 (mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.05	/	达标
	流量 (m ³ /h)	/	/	/	/	/	/
	流速 (m/s)	/	/	/	/	/	/

从表 4.2.2-2 可见, 鸣矣河总磷指标超过《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) 中 IV 类标准要求, 主要超标原因是河流沿线有较多的农业及生活面源分布, 其余各指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 IV 类标准要求, 悬浮物指标无国家标准限值, 未进行评价; 县街河各指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准要求, 悬浮物指标无国家标准限值, 未进行评价。

4.2.3 地下水环境质量现状监测与评价

4.2.3.1 地下水水位现状监测

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 一级评价要求, 本次评价场地设置地下水水位监测点 15 个点, 对评价区进行枯、丰两期地下水水位监测。调查对象主要为潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层和分散式饮用水水源地等。包括项目场地钻孔监测井 1 处, 7 处深井、5 处浅井以及 2 处泉点 (表 4.2.3-1), 水位调查点分布如图 4.2.3-1 所示。

表 4.2.3-1 地下水水位点基本情况表

编号	名称	经度	纬度	井类型	地下水类型	与场区的方位及距边界距离 (m)	概况
JC01	麦地厂水井	102.47061968	24.84346935	深井	岩溶水	东 950	麦地厂村饮用水井, 约 159 人
JC02	云山村水井	102.46285200	24.85531260	深井	岩溶水	北东 705	云山村饮用水井, 约 120 人
JC03	厂区新建水井	102.45793819	24.84796485	深井	岩溶水	北侧	监测井
JC04	三明鑫疆水井	102.45341063	24.84492487	深井	岩溶水	西 138	三明鑫疆水泥厂生产生活用水
JC05	后厂村水井	102.45342672	24.82801982	深井	岩溶水	南 1575	灌溉用
JC06	小新村龙潭	102.44866312	24.84037813	泉点	岩溶水	西南 698	无饮用功能, 生产用水
JC07	小新村 2 号井	102.44743916	24.83960429	深井	岩溶水	西南 860	2021 年已停用
JC08	小新村 1 号井	102.44538009	24.83920005	深井	岩溶水	西南 1050	小新村饮用水井, 约 723 人
JC09	耳目村龙潭	102.44154453	24.82603098	泉点	岩溶水	西南 2322	耳目村饮用水井, 约 1500 人
JC10	礼义村新井	102.43356496	24.84174363	浅井	孔隙水	西 2205	礼义村饮用水井, 约 873 人

JC11	礼义村老井	102.43240356	24.84493947	浅井	孔隙水	西 2416	生活用水
JC12	上西元灌溉井	102.43177056	24.85676798	浅井	孔隙水	西北 2641	灌溉用
JC13	上西元村井	102.43686676	24.85632017	浅井	孔隙水	西北 2159	生产生活用水
JC14	下西元水井	102.42838562	24.86437073	浅井	孔隙水	西北 3363	生产用水
JC15	昆钢取水井	102.44078815	24.87451835	深井	岩溶水	西北 3340	昆钢饮用水井, 约 1000 人

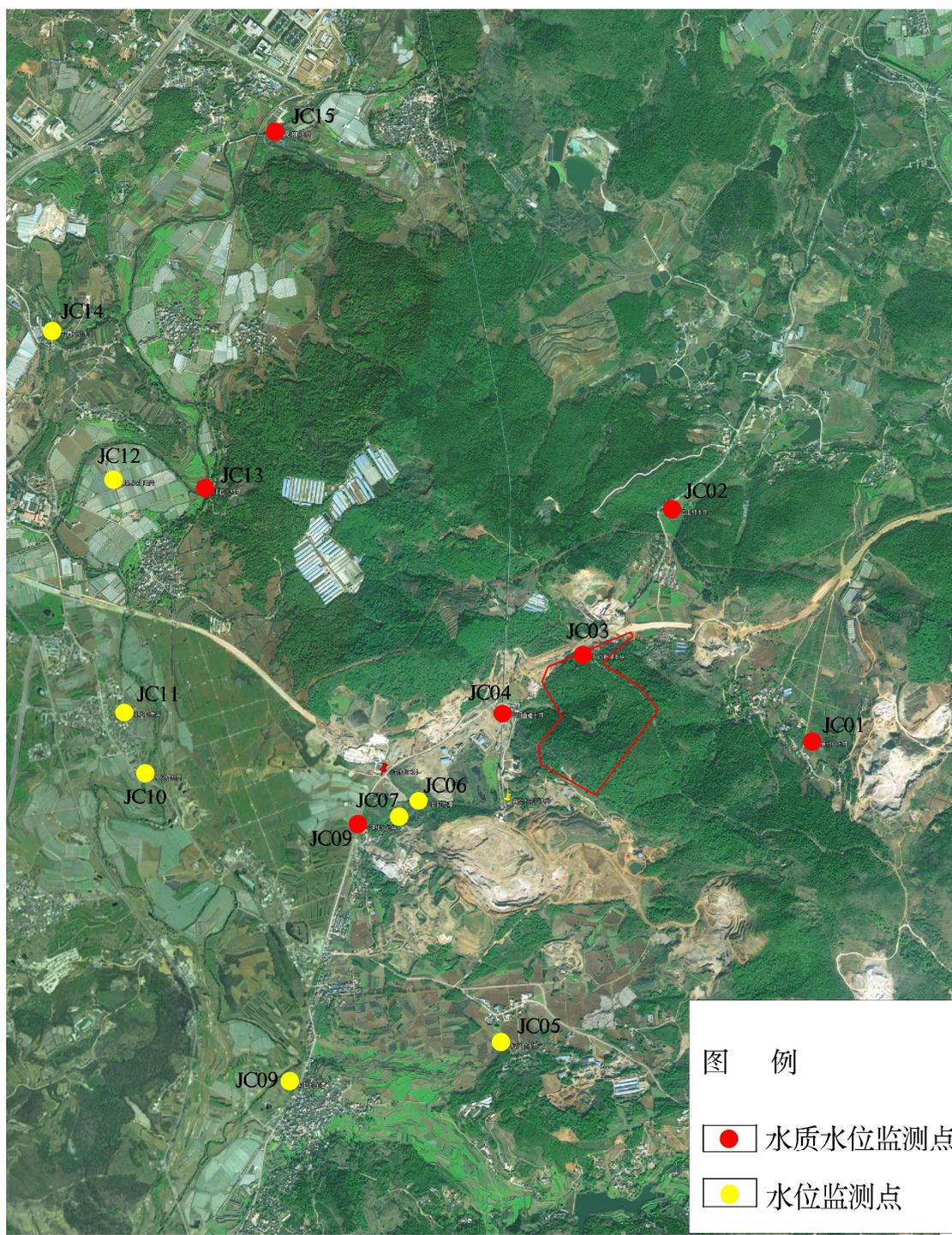


图 4.2.3-1 场区地下水监测点布置图

本次评价管线设置地下水水位监测点 6 个点，进行一期地下水水位监测。调查对象主要为潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层等。包括项目场地钻孔监测井 1 处，3 处深井、2 处泉点（表 4.2.3-2），水位调查点分布如图 4.2.3-2 所示。

表 4.2.3-2 输送管线周边地下水水位点基本情况表

编号	名称	经度	纬度	井类型	地下水类型	与场区的方位及距边界距离 (m)	概况
JC03	厂区新建水井	102.45793819	24.84796485	深井	岩溶水	北 5m	厂区监测井
JC04	三明鑫疆水井	102.45341063	24.84492487	深井	岩溶水	西 190m	三明鑫疆水泥厂生产生活用水
JC06	小新村龙潭	102.44866312	24.84037813	泉点	岩溶水	南 30m	无饮用功能, 生产用水
JC16	清香水井	102.40937985	24.84864263	泉点	孔隙水	西 580m	好义村水井, 生活用水, 不饮用
JC17	小村水井	102.39693701	24.86200727	深井	岩溶水	北西 820m	县街小村饮用水井, 约 1000 人
JC18	威科森 01#监测井	102.37595379	24.92633368	深井	裂隙水	西南 18m	云南威科森材料科技有限公司监测井

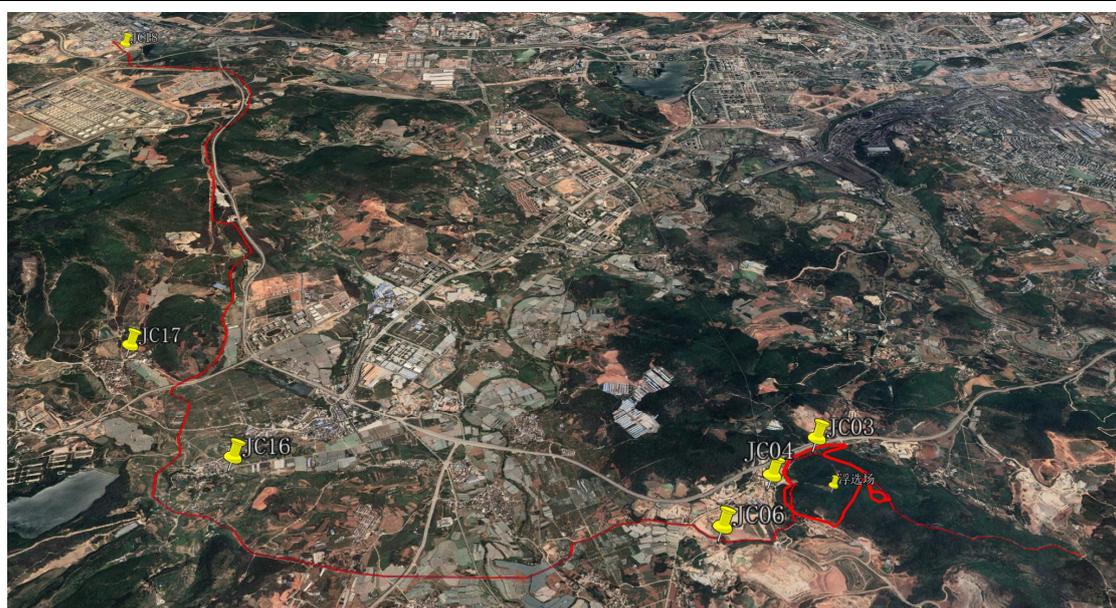


图 4.2.3-2 输送管线地下水监测点布置图

本次在项目场地及周边开展了 1 个监测井的水文地质钻探, 揭露场区地下水情况。根据场地水文地质勘察报告, JC03 孔深 315m, 开口高程 1995.8m, 含水层为 P_1m , 地下水类型为岩溶水, 稳定静水位 260.5m, 地下水稳定静水位标高 1735.3m。此外根据场地勘探孔 SZK1, 孔深 29.5m, 开口高程 1955.2m, 含水层为 $P_2\beta^2$, 地下水类型为岩浆岩裂隙水, 稳定静水位 11.32m, 地下水稳定静水位标高 1943.88m。由于勘察时为旱季, 场地表层的第四系松散层未见地下水。

云南绿宸中检联环境饰品检测服务有限公司调查时间为 2022 年 10 月和 2023 年 3 月。根据区域水文地质资料和评估区地下水水位监测资料和 (表 4.2.3-2), 浮选厂松散层孔隙水水位受地形控制, 向多个方向流动, 总体顺山脊向西南流动; 岩浆岩裂隙水受地形和风化层厚度控制, 总体从高处向北西径流;

而区内深层地下碳酸盐岩岩溶水水整体由南东至北西径流。从监测数据可知枯季时场区地下水埋深情况与雨季类似。

输送管线沿线地下水类型主要为松散层孔隙水，下伏碎屑岩裂隙水。地下水主要沿地形从高处往低处流动，在低洼地段及沟谷中排泄，无统一的地下水位(表 4.2.3-3)。

表 4.2.3-3 地下水位调查表

水井名称	地面高程 (m)	地下水 类型	井深 (m)	水位埋深 (m)		地下水水位高程 (m)		备注
				2022.10.19~10.20	2022.12.1~12.2	2022.10.19~10.20	2022.12.1~12.2	
JC01 麦地厂水井	1925	岩溶水	452	102	102	1823	1823	
JC02 云山村水井	1939	岩溶水	200	100	100	1929	1929	
JC03 厂区新建水井	1995.8	岩溶水	350	260.5	260.5	1735.3	1735.3	
JC04 三明鑫疆水井	1919	岩溶水	250	189	189	1730	1730	
JC05 后厂村水井	1886	岩溶水	80	2	2	1884	1884	
JC06 小新村龙潭	1890	岩溶水	3	1.2	1	1888.8	1889	
JC07 小新村 2 号井	1885	岩溶水	120	-	-	-	-	已停用
JC08 小新村 1 号井	1883	岩溶水	272	169	169	1714	1714	
JC09 耳目村龙潭	1863	岩溶水	2	0.5	0	1862.5	1863	
JC10 礼义村新井	1856	孔隙水	4	1.5	1.2	1854.5	1854.8	
JC11 礼义村老井	1857	孔隙水	1.5	1.2	1	1855.8	1856	
JC12 上西元灌溉井	1852	孔隙水	2	1	0.8	1851	1851.2	
JC13 上西元村井	1851	孔隙水	5	0.5	0.3	1850.5	1850.7	
JC14 下西元水井	1877	孔隙水	2	1	0.85	1876	1876.15	
JC15 昆钢取水井	1847	岩溶水	200	180	180	1667	1667	
水井名称	地面高程 (m)	地下水 类型	井深 (m)	2024.04.29~4.30		2024.04.29~4.30		
JC16 清香水井	1884	孔隙水	1	0		1884		
JC17 小村水井	1994	岩溶水	190	130		1864		
水井名称	地面高程 (m)	地下水 类型	井深 (m)	2022.12.1~12.2		2022.12.1~12.2		
JC18 威科森 01#监测井	1890	裂隙水	75.8	51		1835.8		

4.2.3.2 地下水水质现状监测

(1) 选厂区及周边地下水现状监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 本项目地下水评价等级为一级评价, 地下水水质监测点位应不少于 7 个, 本次地下水环境现状评价采用现场监测的方式。根据导则关于地下水现状监测布设原则, 共确定 7 处水质监测点, JC01 可看做上游监测点, JC02、JC08 可以作为两侧监测点, JC03 作为建设场地监测点, JC04、JC13 和 JC15 作为下游监测点。

为了解选厂区及周边地下水水质现状, 建设单位委托云南绿宸中检联环境食品检测服务有限公司 2022 年 10 月 25 日~10 月 26 日和 2023 年 3 月 8 日~3 月 9 日监测结果。

①监测因子

基本水质因子: pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共 21 项。

八大离子: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

特征因子: 总磷。

②监测点位

根据导则要求, 本次评价布设 7 个地下水监测点位, 分别是麦地厂水井、云山村水井、厂区新建水井、三明鑫疆水井、小新村 1 号井、上西元村水井、昆钢取水井。各监测点布设情况见表 4.2.3-4, 地下水监测点位的具体位置图详见附图 5 所示。

表 4.2.3-4 地下水监测点布设情况一览表

监测点名称	地下水类型	经度	纬度	距离 (m)
麦地厂水井	岩溶水	102.47061968	24.84346935	1008
云山村水井	岩溶水	102.46285200	24.85531260	559
厂区新建水井	岩溶水	102.45793819	24.84796485	/
三明鑫疆水井	岩溶水	102.45341063	24.84492487	307
小新村 1 号井	岩溶水	102.44538009	24.83920005	1076
上西元村井	孔隙水	102.43686676	24.85632017	1862
昆钢取水井	岩溶水	102.44078815	24.87451835	2995

③监测时间和频率

2022 年 10 月 25 日~10 月 26 日和 2023 年 3 月 8 日~3 月 9 日取样监测, 连续监测 2 天, 每天采样一次。

④评价方法

地下水环境质量采用单项污染指数法评价，其数学模式如下：

一般污染物：

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中： S_{ij} ——i 污染物在监测点 j 的标准指数；

C_{ij} ——i 污染物在监测点 j 浓度值(mg/L)；

C_{si} ——i 污染物的环境质量标准值(mg/L)。

$$pH: \quad S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pHj} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中： pH_j ——监测点 j 的 pH 值；

pH_{sd} ——地下水水质标准中规定的 pH 的下限值；

pH_{su} ——地下水水质标准中规定的 pH 的上限值。

⑤采样及分析方法

水质监测及分析方法按照国家环保局颁布的《环境监测技术规定》执行。

⑥执行标准

地下水质量评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

⑦地下水水质监测结果及评价

地下水八大离子监测结果及评价结果见下表。

表 4.2.3-5 地下水八大离子检测结果一览表(单位: mg/L)

监测点位	项目	监测指标浓度			
		2022.10.25	2022.10.26	2023.03.08	2023.03.09
麦地厂水井	钾 (K^+)	156	160	36.6	27.8
	钠 (Na^+)	82.3	79.1	23.9	19.6
	钙 (Ca^{2+})	55.5	53.6	36.4	31.7
	镁 (Mg^{2+})	6.97	6.69	28.6	25.1
	碳酸根 (CO_3^{2-})	5L	5L	5L	5L
	重碳酸根 (HCO_3^-)	591	576	324	282
	氯离子 (Cl^-)	13.3	13.7	6.55	6.63
	硫酸根 (SO_4^{2-})	47.2	47.7	38.2	37.6
云山村水井	钾 (K^+)	84.8	79.1	21.1	22.4
	钠 (Na^+)	60.6	59.4	24.4	21.4
	钙 (Ca^{2+})	99.6	96.0	25.9	25.0
	镁 (Mg^{2+})	28.8	28.2	17.2	17.0
	碳酸根 (CO_3^{2-})	5L	5L	5L	5L

	重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	722	686	207	192
	氯离子 (Cl ⁻)	15.3	15.6	19.6	19.9
	硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	9.09	9.04	9.04	9.01
厂区新建水井	钾 (K ⁺)	52.6	57.9	25.9	23.6
	钠 (Na ⁺)	63.3	62.3	21.0	21.9
	钙 (Ca ²⁺)	38.5	38.2	17.2	13.8
	镁 (Mg ²⁺)	19.1	18.6	11.8	11.6
	碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	12	16	5L	5L
	重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	428	436	149	151
	氯离子 (Cl ⁻)	4.92	4.96	7.29	7.33
三明鑫疆水井	硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	7.99	8.04	37.6	37.7
	钾 (K ⁺)	64.8	66.0	39.5	33.9
	钠 (Na ⁺)	94.0	93.6	40.2	36.8
	钙 (Ca ²⁺)	40.0	39.3	20.4	18.9
	镁 (Mg ²⁺)	10.7	10.5	26.5	25.8
	碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	5L	5L	5L	5L
	重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	469	469	282	264
小新村1号井	氯离子 (Cl ⁻)	11.8	11.8	12.3	12.3
	硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	37.8	37.8	26.7	26.6
	钾 (K ⁺)	133	138	19.4	19.3
	钠 (Na ⁺)	77.8	78.4	14.0	14.3
	钙 (Ca ²⁺)	53.2	47.5	25.2	23.2
	镁 (Mg ²⁺)	8.06	7.90	25.8	18.2
	碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	5L	5L	5L	5L
上西元村水井	重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	418	392	90	32
	氯离子 (Cl ⁻)	11.7	11.8	13.8	14.0
	硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	150	152	147	151
	钾 (K ⁺)	53.7	51.7	23.8	25.4
	钠 (Na ⁺)	57.6	57.9	27.6	26.9
	钙 (Ca ²⁺)	46.6	45.5	34.0	29.8
	镁 (Mg ²⁺)	25.6	25.7	13.7	13.4
昆钢取水井	碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	5L	5L	5L	5L
	重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	367	369	182	162
	氯离子 (Cl ⁻)	22.8	22.9	21.9	22.0
	硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	84.8	85.2	66.2	67.4
	钾 (K ⁺)	60.1	66.6	34.8	26.8
	钠 (Na ⁺)	57.5	59.4	14.6	17.2
	钙 (Ca ²⁺)	51.9	51.9	23.2	23.0
昆钢取水井	镁 (Mg ²⁺)	14.5	13.9	8.86	8.58
	碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	5L	5L	5L	5L
	重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	393	405	161	150
	氯离子 (Cl ⁻)	13.8	12.6	11.8	11.9
	硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	55.6	47.4	30.3	31.7

根据监测结果，采用以下公式对“八大离子阴阳离子”平衡进行校验：

$$E = \frac{\sum m_c - \sum m_a}{\sum m_c + \sum m_a} * 100\%$$

其中：E 为相对误差，mc 和 ma 分别是阴阳离子的毫克当量浓度 (meq/L)。K⁺、Na⁺为实测值，E 应小于正负 5%，如果 K⁺、Na⁺为计算值，E 应为零或接近零。

表 4.2.3-6 地下水八大离子阴阳离子平衡校验结果一览表

监测点位	日期	阳离子总量	阴离子总量	相对误差 E (%)	结果判定
麦地厂水井	2022.10.25	10.921	11.058	-0.62%	符合
	2022.10.26	10.767	10.834	-0.31%	符合
	2023.03.08	6.147	6.297	-1.21%	符合
	2023.03.09	5.212	5.599	-3.57%	符合
云山村水井	2022.10.25	12.149	12.470	-1.30%	符合
	2022.10.26	11.722	11.887	-0.70%	符合
	2023.03.08	4.310	4.151	1.88%	符合
	2023.03.09	4.151	3.913	2.96%	符合
厂区新建水井	2022.10.25	7.594	7.726	-0.86%	符合
	2022.10.26	7.630	7.992	-2.32%	符合
	2023.03.08	3.406	3.438	-0.45%	符合
	2023.03.09	3.200	3.474	-4.09%	符合
三明鑫水井	2022.10.25	8.625	8.819	-1.11%	符合
	2022.10.26	8.587	8.819	-1.33%	符合
	2023.03.08	5.959	5.536	3.68%	符合
	2023.03.09	5.535	5.239	2.75%	符合
小新村 1 号水井	2022.10.25	10.111	10.317	-1.01%	符合
	2022.10.26	9.968	9.935	0.16%	符合
	2023.03.08	4.487	4.938	-4.79%	符合
	2023.03.09	3.772	4.077	-3.88%	符合
上西元村水井	2022.10.25	8.313	8.445	-0.79%	符合
	2022.10.26	8.228	8.489	-1.56%	符合
	2023.03.08	4.634	4.998	-3.78%	符合
	2023.03.09	4.411	4.699	-3.16%	符合
昆钢取水井	2022.10.25	7.824	8.002	-1.12%	符合
	2022.10.26	8.024	7.993	0.20%	符合
	2023.03.08	3.414	3.613	-2.84%	符合
	2023.03.09	3.289	3.465	-2.61%	符合

根据八大离子阴阳离子平衡校验结果可知,监测点位的阴阳离子毫克当量的相对误差小于 5%,可认为本次检测数据准确。

本次场地地下水基本水质因子监测结果如下表。

表 4.2.3-7 地下水水质结果一览表 单位: mg/L pH 无量纲

采样点	项目	pH	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	挥发酚类	耗氧量(CODMn)	氨氮	总大肠菌群(MPN/100mL)	菌落总数(CFU/mL)	亚硝酸盐氮	氟化物	
	采样日期												
麦地厂水井	2022.10.25	7.53	139	435	47.2	0.0003L	2.0	0.058	未检出	3	0.003L	0.105	
	2022.10.26	7.51	136	428	47.7	0.0003L	2.0	0.075	未检出	6	0.003L	0.034	
	2023.03.08	7.7	204	381	38.2	0.0003L	1.2	0.034	未检出	未检出	0.003L	0.012	
	2023.03.09	7.6	200	375	37.6	0.0003L	1.4	0.028	未检出	未检出	0.003L	0.006L	
	标准限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤0.002	≤3.0	≤0.50	≤3.0	≤100	≤1.00	≤1.0	
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
	项目	硝酸盐氮	氟化物	汞	六价铬	砷	氯化物	镉	铅	铁	锰	总磷	
	采样日期	2022.10.25	0.08L	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0007	13.3	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01L
	2022.10.26	0.08L	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0007	13.7	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01L	
	2023.03.08	0.36	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0008	6.55	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01L	
	2023.03.09	0.33	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0007	6.63	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01L	
	标准限值	≤20.0	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤250	≤0.005	≤0.01	≤0.3	≤0.10	/	
达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/		
云山村水井	项目	pH	总硬度	溶解性总固体	硫酸盐	挥发酚类	耗氧量(CODMn)	氨氮	总大肠菌群(MPN/100mL)	菌落总数(CFU/mL)	亚硝酸盐氮	氟化物	
	采样日期												
	2022.10.25	7.62	323	496	9.09	0.0003L	1.7	0.025L	1	18	0.003L	0.108	
	2022.10.26	7.61	298	448	9.04	0.0003L	1.7	0.025L	未检出	12	0.003L	0.089	
	2023.03.08	7.8	140	305	9.04	0.0003L	1.0	0.085	未检出	4	0.003L	0.006L	
	2023.03.09	7.7	138	308	9.01	0.003L	0.9	0.098	未检出	7	0.003L	0.006L	
	标准限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤0.002	≤3.0	≤0.50	≤3.0	≤100	≤1.00	≤1.0	
达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标		

	项目 采样日期	硝酸盐 氮	氰化 物	汞	六价 铬	砷	氯化物	镉	铅	铁	锰	总磷
	2022.10.25	0.26	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0006	15.3	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01L
	2022.10.26	0.26	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0007	15.6	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01L
	2023.03.08	1.72	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0008	19.6	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01
	2023.03.09	1.57	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0008	19.9	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.02
	标准限值	≤20.0	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤250	≤0.005	≤0.01	≤0.3	≤0.10	
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
厂区新 建水井	项目 采样日期	pH	总硬 度	溶解性 总固体	硫酸 盐	挥发酚类	耗氧量 (CODMn)	氨氮	总大肠菌群 (MPN/100mL)	菌落总数 (CFU/mL)	亚硝酸 盐氮	氟化物
	2022.10.25	8.24	156	790	7.99	0.0003L	2.2	0.166	未检出	96	0.003L	0.845
	2022.10.26	8.21	162	784	8.04	0.0003L	2.2	0.153	未检出	74	0.003L	0.819
	2023.03.08	7.5	91.7	393	37.6	0.0003L	0.9	0.025L	未检出	84	0.003L	0.006L
	2023.03.09	7.6	87.7	382	37.7	0.0003L	0.8	0.025L	未检出	76	0.003L	0.006L
	标准限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤0.002	≤3.0	≤0.50	≤3.0	≤100	≤1.00	≤1.0
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	项目 采样日期	硝酸盐 氮	氰化 物	汞	六价 铬	砷	氯化物	镉	铅	铁	锰	总磷
	2022.10.25	0.08L	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0008	4.92	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.10
	2022.10.26	0.08L	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0008	4.96	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.11
	2022.03.08	0.88	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0006	7.29	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01L
	2023.03.09	0.85	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0007	7.33	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01
	标准限值	≤20.0	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤250	≤0.005	≤0.01	≤0.3	≤0.10	/
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
三明鑫	项目	pH	总硬	溶解性	硫酸	挥发酚类	耗氧量	氨氮	总大肠菌群	菌落总数	亚硝酸	氟化物

疆水井	采样日期		度	总固体	盐		(CODMn)		(MPN/100mL)	(CFU/mL)	盐氮	
	2022.10.25	7.54	142	378	37.8	0.0003L	1.5	0.026	未检出	16	0.003L	0.021
	2022.10.26	7.53	140	365	38.1	0.0003L	1.6	0.037	未检出	21	0.003L	0.047
	2023.03.08	7.7	160	318	26.7	0.0003L	0.9	0.114	未检出	14	0.003L	0.006L
	2023.03.09	7.8	158	598	26.6	0.0003L	1.1	0.099	未检出	9	0.003L	0.006L
	标准限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤0.002	≤3.0	≤0.50	≤3.0	≤100	≤1.00	≤1.0
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	项目 采样日期	硝酸盐 氮	氰化 物	汞	六价 铬	砷	氯化物	镉	铅	铁	锰	总磷
	2022.10.25	0.18	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0007	11.8	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.02
	2022.10.26	0.18	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0007	11.8	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.03
	2023.03.08	1.01	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0007	12.3	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01
	2023.03.09	0.80	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0006	12.3	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.02
	标准限值	≤20.0	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤250	≤0.005	≤0.01	≤0.3	≤0.10	/
达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	
小新村 1号井	项目 采样日期	pH	总硬 度	溶解性 总固体	硫酸 盐	挥发酚类	耗氧量 (CODMn)	氨氮	总大肠菌群 (MPN/100mL)	菌落总数 (CFU/mL)	亚硝酸 盐氮	氟化物
	2022.10.25	7.79	158	623	150	0.0003L	2.0	0.026	未检出	10	0.003L	0.067
	2022.10.26	7.82	155	631	152	0.0003L	2.1	0.048	2	47	0.003L	0.076
	2023.03.08	7.4	168	603	147	0.0003L	1.2	0.026	未检出	10	0.003L	0.006L
	2023.03.09	7.4	142	591	151	0.0003L	1.3	0.025L	未检出	14	0.003L	0.006L
	标准限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤0.002	≤3.0	≤0.50	≤3.0	≤100	≤1.00	≤1.0
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	项目 采样日期	硝酸盐 氮	氰化 物	汞	六价 铬	砷	氯化物	镉	铅	铁	锰	总磷

	2022.10.25	0.08	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0008	11.7	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01L
	2022.10.26	0.08	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0007	11.8	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01L
	2023.03.08	0.49	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0006	13.8	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.02
	2023.03.09	0.40	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0006	14.0	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.03
	标准限值	≤20.0	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤250	≤0.005	≤0.01	≤0.3	≤0.10	/
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
上西元 村水井	项目 采样日期	pH	总硬 度	溶解性 总固体	硫酸 盐	挥发酚类	耗氧量 (CODMn)	氨氮	总大肠菌群 (MPN/100mL)	菌落总数 (CFU/mL)	亚硝酸 盐氮	氟化物
	2022.10.25	7.74	227	612	84.8	0.0003L	1.8	0.045	2	33	0.004	0.059
	2022.10.26	7.71	218	607	85.2	0.0003L	1.8	0.058	未检出	41	0.003L	0.126
	2023.03.08	7.7	149	553	66.2	0.0003L	1.0	0.025L	未检出	87	0.009	0.006L
	2023.03.09	7.6	140	562	67.4	0.0003L	1.1	0.025L	未检出	56	0.008	0.006L
	标准限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤0.002	≤3.0	≤0.50	≤3.0	≤100	≤1.00	≤1.0
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	项目 采样日期	硝酸盐 氮	氰化 物	汞	六价 铬	砷	氯化物	镉	铅	铁	锰	总磷
	2022.10.25	0.44	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0006	22.8	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.02
	2022.10.26	0.44	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0006	22.9	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.02
	2023.03.08	2.74	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0006	21.9	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.02
	2023.03.09	2.37	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0007	22.0	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.03
	标准限值	≤20.0	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤250	≤0.005	≤0.01	≤0.3	≤0.10	/
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
昆钢取 水井	项目 采样日期	pH	总硬 度	溶解性 总固体	硫酸 盐	挥发酚类	耗氧量 (CODMn)	氨氮	总大肠菌群 (MPN/100mL)	菌落总数 (CFU/mL)	亚硝酸 盐氮	氟化物
	2022.10.25	7.57	196	449	55.6	0.0003L	1.8	0.066	未检出	16	0.003L	0.072

	2022.10.26	7.55	193	453	47.4	0.0003L	1.7	0.053	2	27	0.003L	0.150
	2023.03.08	7.3	89.3	368	30.3	0.0003L	1.0	0.025L	未检出	2	0.003L	0.006L
	2023.03.09	7.2	92.5	361	31.7	0.0003L	1.2	0.025L	未检出	未检出	0.003L	0.006L
	标准限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤0.002	≤3.0	≤0.50	≤3.0	≤100	≤1.00	≤1.0
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
	项目 采样日期	硝酸盐 氮	氰化 物	汞	六价 铬	砷	氯化物	镉	铅	铁	锰	总磷
	2022.10.25	0.37	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0006	13.8	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.02
	2022.10.26	0.36	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0006	12.6	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.02
	2023.03.08	2.12	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0008	11.8	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.01
	2023.03.09	2.01	0.002L	0.00004L	0.004L	0.0007	11.9	0.001L	0.01L	0.03L	0.01L	0.02
	标准限值	≤20.0	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤250	≤0.005	≤0.01	≤0.3	≤0.10	/
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

注：L 表示低于检出限。

监测结果表明：JC01 麦地厂水井、JC02 云山村水井、JC03 厂区新建水井、JC04 三明鑫疆水井、JC09 小新村 1#井、JC014 上西元村井、JC16 昆钢取水井等 7 处水井水质指标均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求。

(2) 输送管线工程地下水现状监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本项目地下水评价等级为三级评价，本次地下水环境现状评价采用现场监测的方式。

为了解输送管线沿线区域地下水水质现状，建设单位委托云南中科检测技术有限公司 2024 年 4 月 29 日~4 月 30 日监测对清香水井、小村水井进行监测。

本次评价引用《云南威科森材料科技有限公司年处理 3 万吨含金属危废全资源化利用项目环境影响报告书》中云南升环检测技术有限公司于 2022 年 12 月 1 日~12 月 2 日对威科森 01#监测井现状监测结果来对本项目管线沿线所在区域地下水环境质量现状进行评价。

该项目地下水监测厂址监测点位于该项目区东侧（E102° 22' 33.43"，N24° 55' 34.80"）。该项目区厂址点位位于选矿厂至天安化工输送管线西南侧 18m 处，与本项目距离较近，引用的监测点位置详见附图。根据现场踏勘，该监测点位周边情况与本项目管线周边环境相似，且监测时间相对较近，监测点和本项目周围环境现状大部分区域未发生明显变化，因此本次引用的地下水环境监测结果具有较好的可参考性。

①**监测因子**：基本指标：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数共 21 项；

八大离子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等；

特征因子：总磷。

②**监测点位**：本次评价输送管线沿线区域设置地下水水位监测点 3 个点，清香水井（JC001）、小村水井（JC002）、威科森 01#监测井。各监测点布设情况见表 4.2.3-8，地下水监测点位的具体位置图详见附图 5 所示。

表 4.2.3-8 地下水监测点布设情况一览表

监测点名称	经度	纬度	位置
清香水井 (JC001)	102.40937985	24.84864263	管线东侧好义村内
小村水井 (JC002)	102.39693701	24.86200727	管线西侧县街小村内
威科森 01#监测井	102.37595379	24.92633368	选矿厂至天安化工输送管线西侧 65m 处

③监测时间和频率

2024 年 4 月 29 日~4 月 30 日取样监测，连续监测 2 天，每天采样一次。

④评价方法

同选厂

⑤采样及分析方法

水质监测及分析方法按照国家环保局颁布的《环境监测技术规定》执行。

⑥执行标准

地下水质量评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准。

⑦地下水水质监测结果及评价

地下水八大离子监测结果及评价结果见下表。

表 4.2.3-8 地下水八大离子检测结果一览表 (单位: mg/L)

监测点位	项目	监测指标浓度	
		2022.12.01	2022.12.02
威科森 01# 监测井	钾 (K ⁺)	1.54	1.55
	钠 (Na ⁺)	4.08	4.42
	钙 (Ca ²⁺)	11.5	11.6
	镁 (Mg ²⁺)	16.7	16.8
	碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	5L	5L
	重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	100	98
	氯离子 (Cl ⁻)	5.32	5.81
	硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	27.1	29.1
监测点位	项目	2024.04.29	2024.04.30
清香水井 (JC001)	钾 (K ⁺)	1.91	1.75
	钠 (Na ⁺)	3.61	3.68
	钙 (Ca ²⁺)	82.0	82.4
	镁 (Mg ²⁺)	46.6	47.1
	碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	未检出	未检出
	重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	313	312
	氯离子 (Cl ⁻)	5.44	5.82
	硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	126	128
小村水井 (JC002)	钾 (K ⁺)	0.67	0.87
	钠 (Na ⁺)	0.02L	0.02L
	钙 (Ca ²⁺)	30.7	29.6
	镁 (Mg ²⁺)	19.9	19.9
	碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	未检出	未检出
	重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	188	192
	氯离子 (Cl ⁻)	0.462	0.450
	硫酸根 (SO ₄ ²⁻)	10.6	10.8

表 4.2.3-9 地下水八大离子阴阳离子平衡校验结果一览表

监测点位	日期	阳离子总量	阴离子总量	相对误差 E(%)	结果判定
威科森 01# 监测井	2022.12.01	2.165	2.354	4.18	符合
	2022.12.02	2.193	2.377	4.01	符合
清香水井 (JC001)	2024.04.29	8.133	7.914	1.36	符合
	2024.04.30	8.193	7.950	1.50	符合
小村水井 (JC002)	2024.04.29	3.187	3.529	-1.99	符合
	2024.04.30	3.137	3.550	-3.81	符合

根据八大离子阴阳离子平衡校验结果可知,监测点位的阴阳离子毫克当量的相对误差小于 5%,可认为本次检测数据准确。

本次地下水基本水质因子监测结果如下表。

监测结果表明:清香水井、小村水井等水井水质指标均能达到《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准要求。

表 4.2.3-10 地下水水质结果一览表 单位: mg/L pH 无量纲

采样点	项目 采样日期	pH	总硬度	溶解性 总固体	硫酸 盐	挥发酚 类	耗氧量 (CODMn)	氨氮	总大肠菌群 (MPN/100mL)	菌落总数 (CFU/mL)	亚硝酸 盐氮	
威科森 01#监测井	2022.12.01	8.4	114	144	28.3	0.0003L	1.1	0.319	20L	68	0.003L	
	2022.12.02	8.3	109	146	29.2	0.0003L	1.2	0.308	20L	61	0.003L	
	标准限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤0.002	≤3.0	≤0.50	≤3.0	≤100	≤1.00	
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
	项目 采样日期	硝酸盐 氮	氰化 物	汞	六价 铬	砷	氯化物	镉	铅	铁	锰	氟化 物
	2022.12.01	0.070	0.004L	0.02L	0.004L	0.3L	10L	0.5L	2.5L	0.03L	0.01L	0.05L
	2022.12.02	0.074	0.004L	0.02L	0.004L	0.3L	10L	0.5L	2.5L	0.03L	0.01L	0.05L
	标准限值	≤20.0	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤250	≤0.005	≤0.01	≤0.3	≤0.10	≤1.0
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
采样点	项目 采样日期	pH	总硬度	溶解性 总固体	硫酸 盐	挥发酚 类	耗氧量 (CODMn)	氨氮	总大肠菌群 (MPN/100mL)	菌落总数 (CFU/mL)	亚硝酸 盐氮	总磷
清香水井 (JC001)	2024.04.29	7.6	407	594	110	0.0003L	0.72	0.067	未检出	63	0.003L	0.06L
	2024.04.30	7.7	408	600	108	0.0003L	0.72	0.068	未检出	72	0.003L	0.06L
	标准限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤0.002	≤3.0	≤0.50	≤3.0	≤100	≤1.00	
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
	项目 采样日期	硝酸盐 氮	氰化 物	汞	六价 铬	砷	氯化物	镉	铅	铁	锰	氟化 物
	2024.04.29	3.76	0.002L	0.00004L	0.004L	0.00161	10L	0.00005L	0.00009L	0.03L	0.01L	0.05L
	2024.04.30	3.74	0.002L	0.00004L	0.004L	0.00149	10L	0.00005L	0.00009L	0.03L	0.01L	0.05L
	标准限值	≤20.0	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤250	≤0.005	≤0.01	≤0.3	≤0.10	≤1.0
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标
采样点	项目	pH	总硬	溶解性	硫酸	挥发酚	耗氧量	氨氮	总大肠菌群	菌落总数	亚硝酸	总磷

	采样日期	度	总固体	盐	类	(CODMn)	(MPN/100mL)	(CFU/mL)	盐氮			
小村水井 (JC002)	2024.04.29	7.5	183	242	8L	0.0003L	0.49	0.052	未检出	46	0.003L	0.06L
	2024.04.30	7.6	178	239	8L	0.0003L	0.51	0.070	未检出	50	0.003L	0.06L
	标准限值	6.5~8.5	≤450	≤1000	≤250	≤0.002	≤3.0	≤0.50	≤3.0	≤100	≤1.00	
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	
	项目 采样日期	硝酸盐 氮	氰化 物	汞	六价 铬	砷	氯化物	镉	铅	铁	锰	氟化 物
	2024.04.29	0.03	0.002L	0.00004L	0.004L	0.00089	10L	0.00005L	0.00009L	0.03L	0.01L	0.05L
	2024.04.30	0.03	0.002L	0.00004L	0.004L	0.00086	10L	0.00005L	0.00009L	0.03L	0.01L	0.05L
	标准限值	≤20.0	≤0.05	≤0.001	≤0.05	≤0.01	≤250	≤0.005	≤0.01	≤0.3	≤0.10	≤1.0
	达标评价	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：L 表示低于检出限。

监测结果表明：清香水井（JC001）、小村水井（JC002）、威科森 01#监测井水质指标均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

4.2.4 声环境质量现状监测与评价

4.2.4.1 选厂声环境质量现状监测

为了调查项目选厂所在区域声环境质量现状，建设单位委托云南中科检测技术有限公司于 2022 年 12 月 29 日~2022 年 12 月 30 日对项目区厂界四周和评价范围内声环境保护目标云山村进行了声环境现状监测。

（1）**监测点布设：**在选厂北、西、西南、东南、东北厂界及云山村分别布设 1 个噪声监测点位，共计 6 个监测点；声环境监测点位的具体布设位置详见附图 5-1。

（2）**监测因子：**等效连续 A 声级（Leq）。

（3）**监测频率：**在无雨雪、无雷电天气条件下，各监测点均连续监测 2 天，每天分昼间、夜间各一个时段。监测时同时记录周围噪声声源情况。

（4）**监测方法：**按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的方法进行监测。

（5）监测结果及评价

车流量监测结果见表 4.2.4-1，声环境现状监测结果见表 4.2.4-2 所示。

表 4.2.4-1 车流量监测结果

监测点位	车型	监测期间车流量（辆）			
		2022.11.04		2022.11.05	
		昼间	夜间	昼间	夜间
N1：项目区厂界北外 1m	大型车	32	11	24	8
	中型车	12	5	9	6
	小型车	79	31	67	24

表 4.2.4-2 选厂厂界及敏感点声环境现状监测结果

监测点位	监测日期	监测值 Leq[dB(A)]		评价标准	评价结果
		2022.11.04	2022.11.05		
N1：项目区厂界北外 1m	昼间	60.4	58.9	70	达标
	夜间	51.3	49.1	55	达标
N2：项目区厂界西外 1m	昼间	52.4	51.0	60	达标
	夜间	42.7	43.4	50	达标
N3 项目区厂界西南外 1m	昼间	51.8	53.4	60	达标
	夜间	45.0	46.8	50	达标
N4 项目区厂界东南外 1m	昼间	50.6	49.2	60	达标
	夜间	43.6	42.7	50	达标
N5 项目区厂界东北外 1m	昼间	49.3	50.4	60	达标
	夜间	42.4	43.2	50	达标

N6 云山村	昼间	51.4	52.6	60	达标
	夜间	44.7	45.7	50	达标

由上表可知,选厂北厂界昼间和夜间噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准要求,其余厂界和敏感点云山村昼间和夜间噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准要求,项目选厂区声环境质量现状较好。

4.2.4.2 管线沿线声环境质量现状监测

为了调查项目管线沿线所在区域声环境质量现状,建设单位委托云南中科检测技术有限公司于 2024 年 4 月 29 日~2024 年 4 月 30 日对管线沿线声环境保护目标大桥地村、雁塔村、好义村分进行了声环境现状监测。

(1) **监测点布设:** 管线沿线大桥地村、雁塔村、好义村分别布设 1 个噪声监测点位,共计 3 个监测点;声环境监测点位的具体布设位置详见附图 5-1。

(2) **监测因子:** 等效连续 A 声级 (Leq)。

(3) **监测频率:** 各监测点连续监测 2 天,每天昼间、夜间各一个时段。监测时同时记录周围噪声声源情况。

(4) **监测方法:** 按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的方法进行监测。

(5) **监测结果及评价**

声环境现状监测结果见表 4.2.4-3 所示。

表 4.2.4-3 管线沿线敏感点声环境现状监测结果

监测点位	监测日期 监测时段	监测值 Leq[dB(A)]		评价标准	评价结果
		2024.04.29	2024.04.30		
N1: 大桥地村	昼间	54	55	60	达标
	夜间	44	45	50	达标
N2: 雁塔村	昼间	53	53	60	达标
	夜间	46	45	50	达标
N3 好义村	昼间	56	55	60	达标
	夜间	43	44	50	达标

由上表可知,管线沿线大桥地村、雁塔村、好义村昼间和夜间噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求,项目管线沿线声环境质量现状较好。

4.2.5 土壤环境质量现状监测与评价

4.2.5.1 选厂土壤环境质量现状监测

(1) 监测项目及监测布点

为了解项目选厂区土壤环境质量现状，建设单位委托云南中科检测技术有限公司于 2022 年 11 月 2 日对项目选厂区土壤环境质量进行了检测，共设 6 个土壤样点（S1~S6），包括厂区内 3 个柱状样、1 个表层样，厂区外 2 个表层样；于 2024 年 4 月 9 日对项目区建设项目外西南侧林地（上风向）（C5）土壤环境质量进行了补充监测（铜、铅、镍、铬、锌、汞、砷、镉）。土壤监测点位的具体位置详见附图 5 所示。

表 4.2.5-1 土壤环境现状监测点位及监测因子

监测点位	样品	监测因子
S1: 建设项目内拟建磷酸、硫酸罐区 C1 点	柱状样（按 0-50cm; 50-150cm; 210cm 采样）	pH、全磷、氟化物、水溶性硫酸盐。
S2: 建设项目内拟建精矿浓密回水池 C2 点	柱状样（按 0-50cm; 50-150cm; 210cm 采样）	pH、全磷、氟化物、水溶性硫酸盐。
S3: 建设项目内现炸药库南侧 C3 点	柱状样（按 0-50cm; 50-150cm; 150-300cm 采样）	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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、全磷、氟化物、水溶性硫酸盐总计 49 项。
S4: 建设项目内拟建原矿堆场 C4 点	表层样（按 0cm~20cm 采样）	pH、全磷、氟化物、水溶性硫酸盐。
S5: 建设项目外西南侧林地（上风向）（C5）	表层样（按 0cm~20cm 采样）	pH、全磷、氟化物、水溶性硫酸盐、铜、铅、镍、铬、锌、汞、砷、镉。
S6: 建设项目外东北侧农田（下风向）（C6）	表层样（按 0cm~20cm 采样）	pH、全磷、氟化物、水溶性硫酸盐。

(2) 监测时间和频率：2022 年 11 月 02 日，2024 年 4 月 9 日，采样一次。

(3) 评价标准

项目占地范围内的土壤监测点执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险

管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地的筛选值，占地范围外的林地、农用地监测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤风险筛选值。

（4）监测结果

本次土壤环境质量现状监测中的土壤理化性质调查表如下所示。

表 4.2.5-2 选厂区域土壤理化性质调查表

点号（监测点位）		S2：建设项目内拟建精矿浓密回水池 C2 点			S6：建设项目外东北 侧农田（下 风向）（C6）
时间		2022.11.02			2022.11.02
经度		E102°27'16.45"			E102°27'32.73"
纬度		N24°50'57.52"			N24°51'11.92"
层次		采样深度 0-50cm	采样深度 50-150cm	采样深度 150-300cm	采样深度 0cm~ 20cm
现场 记录	颜色	棕色	黄棕色	黄棕色	红棕色
	结构	干	干	干	干
	质地	中壤土	中壤土	中壤土	中壤土
	砂砾含量	8%	5%	14%	
	其他异物	少量根系	无根系	无根系	少量根系
实验 室 测 定	pH	5.09	6.11	7.60	7.93
	阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	7.4	7.5	12.4	11.0
	饱和导水率(mm/min)	3.54	3.02	3.0	3.66
	孔隙度(%)	42.36	41.50	41.23	42.06
	氧化还原电位(mV)	382	427	406	373
	土壤容重(kg/m ³)	1.51	1.48	1.55	1.43

表 4.2.5-3 选厂区域土壤环境监测结果一览表

监测点位		S3：建设项目内现炸药库南侧 C3 点			评价标准		达标 情况
采样深度		0-50cm	50-150cm	210cm	第二类 用地筛 选值	第二类 用地管 制值	
监测日期		2022.11.02			第二类 用地筛 选值	第二类 用地管 制值	达标 情况
监测项目							
pH（无量纲）		5.81	5.47	5.49	/	/	达标
砷（mg/kg）		2.63	2.79	2.84	60	140	达标
镉（mg/kg）		0.22	0.30	0.24	65	172	达标
六价铬（mg/kg）		未检出	未检出	未检出	5.7	78	达标
铜（mg/kg）		385	347	339	18000	36000	达标
铅（mg/kg）		31	25	29	800	2500	达标
汞（mg/kg）		0.027	0.022	0.018	38	82	达标
镍（mg/kg）		177	182	160	900	2000	达标
四氯化碳（mg/kg）		未检出	未检出	未检出	2.8	36	达标
氯仿（mg/kg）		未检出	未检出	未检出	0.9	10	达标
氯甲烷（mg/kg）		未检出	未检出	未检出	37	120	达标

1,1-二氯乙烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	9	100	达标
1,2-二氯乙烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	5	21	达标
1,1-二氯乙烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	66	200	达标
顺-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	596	2000	达标
反-1,2-二氯乙烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	54	163	达标
二氯甲烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	616	2000	达标
1,2-二氯丙烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	5	47	达标
1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	10	100	达标
1,1,1,2-四氯乙烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	6.8	50	达标
四氯乙烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	53	183	达标
1,1,1-三氯乙烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	840	840	达标
1,1,2-三氯乙烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	2.8	15	达标
三氯乙烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	2.8	20	达标
1,2,3-三氯丙烷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	0.5	5	达标
氯乙烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	0.43	4.3	达标
苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	4	40	达标
氯苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	270	1000	达标
1,2-二氯苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	560	560	达标
1,4-二氯苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	20	200	达标
乙苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	28	280	达标
苯乙烯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1290	1290	达标
甲苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1200	1200	达标
间,对-二甲苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	570	570	达标
邻-二甲苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	640	640	达标
硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	76	760	达标
苯胺 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	260	663	达标
2-氯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	2256	4500	达标
苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	15	151	达标
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1.5	15	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	15	151	达标
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	151	1500	达标
蒎 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1293	12900	达标
二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1.5	15	达标
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	15	151	达标
萘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	70	700	达标
全磷 (mg/kg)	1888	1885	2116	/	/	达标
氟化物 (mg/kg)	32.1	14.9	18.1	/	/	达标
水溶性硫酸盐 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	/	/	达标

表 4.2.5-4 选厂区域土壤环境监测结果一览表

监测点位	S1: 建设项目内拟建磷酸、硫酸罐区 C1 点			S2: 建设项目内拟建精矿浓密回水池 C2 点		
采样深度	0-50cm	50-150cm	210cm	0-50cm	50-150cm	210cm
监测日期	2022.11.02					
监测项目	2022.11.02					
pH (无量纲)	6.75	7.58	7.60	5.09	6.11	7.6
全磷 (mg/kg)	1370	1248	1375	1284	904	1178
氟化物 (mg/kg)	968	706	790	110	29.2	211
水溶性硫酸盐 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
监测点位	S4: 建设项目内拟建原矿堆场 C4 点			S6: 建设项目外东北侧农田 (下风向) (C6)		
采样深度	0cm~20cm			0cm~20cm		
监测日期	2022.11.02					
监测项目	2022.11.02					
pH (无量纲)	7.40			7.93		
全磷 (mg/kg)	1247			1528		
氟化物 (mg/kg)	92.5			312		
水溶性硫酸盐 (mg/kg)	未检出			未检出		
监测点位	S5: 建设项目外西南侧林地 (上风向) C5			评价标准	达标情况	
采样深度	0cm~20cm			风险筛选值		
监测日期	2022.11.02、2024.04.09				/	达标
监测项目	2022.11.02、2024.04.09					
pH (无量纲)	7.83					
全磷 (mg/kg)	2001					
氟化物 (mg/kg)	138					
水溶性硫酸盐 (mg/kg)	未检出					
铜 (mg/kg)	50					
铅 (mg/kg)	30					
镍 (mg/kg)	170					
铬 (mg/kg)	158					
锌 (mg/kg)	188					
汞 (mg/kg)	0.022					
砷 (mg/kg)	1.05					
镉 (mg/kg)	0.16					

根据本次监测结果可知,项目选厂区内各监测点所测检测指标均能满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值要求;厂外各监测点所测检测指标均能满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)土壤污染风险筛选值。

4.2.5.2 管线沿线土壤环境质量现状监测

(1) 监测项目及监测布点

为了解项目管线沿线土壤环境质量现状,建设单位委托云南中科检测技术有

公司于 2024 年 4 月 29 日对管线沿线穿越点土壤环境质量进行了检测，共设 2 个土壤样点（S1~S2），土壤监测点位的具体位置详见附图 5 所示。

表 4.2.5-5 管线沿线土壤环境现状监测点位及监测因子

监测点位	样品	监测因子
S1: 管线穿越点 1	表层样（按 0-20cm 采样）	基本因子：镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、锌，总计 8 项。
S2: 管线穿越点 2	表层样（按 0-20cm 采样）	特征因子：pH、总磷、氟化物、全盐量，总计 4 项。

(2) 监测时间和频率：2024 年 04 月 29 日，采样一次。

(3) 评价标准：管线沿线穿越点土壤监测点执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中农用地土壤风险筛选值和风险管制值。

(4) 监测结果：管线沿线穿越点土壤环境现状监测结果见表 4.2.5-6。

表 4.2.5-6 管线沿线土壤环境监测结果一览表

监测点位	S1: 管线穿越点 1	S2: 管线穿越点 2	评价标准		S1 风险筛选值达标情况	S1 风险管制值达标情况	S2 风险筛选值达标情况	S2 风险管制值达标情况
	表层样（0~20cm）	表层样（0~20cm）	风险筛选值	风险管制值				
监测日期	2024.04.29	2024.04.29						
监测项目								
pH（无量纲）	6.86	6.53	6.5<pH≤7.5		/	/	/	/
砷（mg/kg）	15.6	26.6	30	120	达标	达标	达标	达标
镉（mg/kg）	0.60	0.40	0.3	3.0	超标	达标	超标	达标
铜（mg/kg）	40	46	100	/	达标	/	达标	/
铅（mg/kg）	110	77	120	700	达标	达标	达标	达标
汞（mg/kg）	0.136	0.088	2.4	4.0	达标	达标	达标	达标
镍（mg/kg）	39	69	100	/	达标	/	达标	/
铬（mg/kg）	278	360	200	1000	超标	达标	超标	达标
锌（mg/kg）	160	146	250	/	达标	/	达标	/
全磷（mg/kg）	5125	4320	/	/	/	/	/	/
氟化物（mg/kg）	2726	1540	/	/	/	/	/	/
全盐量（mg/kg）	0.21	0.16	/	/	/	/	/	/

根据监测结果可知，管线沿线农用地监测点镉、铬监测值高于《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB15618-2018）》土壤污染风险筛选值，低于《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB15618-2018）》土壤污染风险管制值，其余监测指标均能满足要求，农用地土壤污染风险低。

4.3 生态环境质量现状调查与评价

4.3.1 调查时间及调查范围

(1) 调查时间

为深入调查和准确评价项目区生态环境现状，项目组于 2024 年 5 月赴项目建设区域开展了生态现场调查工作。

(2) 调查范围

云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目选矿厂及管线外延 300m 作为调查范围，合计调查范围约为 1306.99hm²。

4.3.2 调查方法

在野外调查和收集的资料的基础上，采用叠图法、生态机理分析法、类比法、景观生态学的方法等进行陆生生态现状评价和影响分析。

4.3.2.1 资料收集

收集工程区的地形图、近期土地详查、土壤普查成果及图件，调查工程区土壤类型、面积、分布和土地利用情况。

收集整个工程区土壤侵蚀调查及规划成果图件，包括土壤侵蚀类型、面积、强度、分布、危害情况以及土壤侵蚀现状分布图、治理措施分布图等。

收集工程区森林资源清查、验收成果及图件。包括森林资源组成、林种、林分面积、覆盖率、蓄积量及构成、分布及保护状况；退耕还林面积及其分布；水源涵养林面积及其分布等。

4.3.2.2 野外考察

(1) 调查样线设置

根据评价区的生态环境状况，云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目工程评价区陆生生态调查共设置调查样线 3 条。陆生生态调查线路及样线设置情况见附图 6。

样线 1：起于云南云天化石化有限公司（24.93057565N，102.37242937E，海拔 1897m），止于云南裕能一期（24.91428804N，102.39558220E，海拔 1949m），全长约 8.5km。植被主要是暖温性针叶林、水域、人工林、设施农用地、绿化用

地、工业用地、道路。

样线 2: 起于安宁众科建材有限公司 (24.88739028N, 102.40079641E, 海拔 1991m), 止于安之蓝农业开发有限公司 (24.83782422N, 102.41706069E, 海拔 1938m), 全长约 8.8km。植被主要是暖温性针叶林、暖温性稀树灌木草丛、水域、人工林、园地、旱地、设施农用地、道路。

样线 3: 贯穿矿区, 起于安宁苗谷家庭农场 (24.84965154N, 102.46092081E, 海拔 1966m), 止于红尖山 (24.83447619N, 102.47580753E, 海拔 2055m), 全长约 11.4km。植被主要是暖温性针叶林、暖性石灰岩灌丛、旱地、设施农用地、居民点、工矿企业、道路。

(2) GPS 地表覆盖类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读植被类型和土地利用类型的基础, 根据室内判读的植被与土地利用类型初图, 现场核实判读的正误率, 并对每个 GPS 取样点作如下记录: ①海拔表读出海拔值; ②记录样点植被类型; ③记录样点优势植物和重要物种; ④拍摄典型植被特征(外貌与结构); ⑤拍摄周围植被或景观的照片, GPS 样点上作详细的表述。

(3) 群落调查

在实地踏查和遥感卫星影像数据分析的基础上, 结合研究区的地形地貌特点和交通状况及工程分布状况, 在线路调查的基础上, 确定重点调查地段和重要植被类型。采用法瑞学派样地调查法进行样地选择和记录进行群落调查。乔木群落样地面积根据群落类型的不同而异, 半湿润常绿阔叶林的样地调查面积为 20×30m, 云南松林、华山松林、人工林样地调查面积为 20×20m; 灌木群落和稀树灌木草丛样地面积为 10×10m。记录样地的所有种类, 并按 Braun-Blanquet 多优度—群聚度记分, 利用 GPS 确定样地位置。样方记录采用法瑞学派目测法估计多优度(盖度)和群集度综合级。本项目陆生生态共调查到植物样方 37 个, 涵盖了评价区主要植被类型。

(4) 植物种类调查

调查评价区内的植物种类、经济植物的种类及资源状况、珍稀濒危植物的种类及生存状况等。实地调查采取路线调查与重点调查相结合的方法, 对于没有原生植被的区域采取路线调查, 在输送管道沿线、渣场、施工枢纽区及植被状况良好的区域实行重点调查; 资源植物和珍稀濒危植物调查采取野外调查与民间访

问、市场调查相结合的方法。对有疑问的植物采集凭证标本和拍摄照片。

(5) 动物调查

聘请当地有经验的猎人为向导，根据动物生境设置调查样线。观察和记录陆栖脊椎动物的生境状况和栖息环境，并根据粪便和其他活动痕迹了解动物的分布情况。对鸟类的调查方法主要使用望远镜和相机进行观察和记录。在调查过程中，通过走访当地林业部门、村民和其他相关人员，了解有关野生脊椎动物的分布和出没情况。在此基础上，查阅相关资料和县志，并参阅《云南鸟类志》及相关资料，对有疑问的经济和珍稀濒危动物采集凭证标本和拍摄照片。

4.3.2.3 空间信息技术及制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行植被和土地利用类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

从遥感信息获取的地面覆盖类型，必需在地面调查和历史植被基础上进行综合判读，采用监督分类的方法才能最终赋予生态学的含义。本次评价现状数据的数据源为 2023 年 3 月 4 号的 Landsat 9 卫星影像，分辨率为 15m；重点类型如道路、村庄、水域等借助分辨率约 2m 的卫星影像。

根据野外实地调查的 GPS 点记录，采用目视解译的方法进行判读，得到符合精度要求的植被图。在植被图的基础上，进一步合并有关地面类型，得到土地利用类型图。

GIS 数据制作与处理的软件平台为地理信息系统和遥感处理分析软件。

4.3.3 生态系统现状调查与评价

4.3.3.1 生态系统组成与特点

云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目工程评价区是由多种生态系统类型组成的复合系统，主要包括森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、人工林生态系统、园地生态系统、耕地生态系统、居住地生态系统、水域生态系统、工矿交通生态系统等。各生态系统类型相互交织，按自有规律组合形成整个评价区的生态系统。生态系统质量的优劣取决于生态系统要素的性质与特征，以及生态系统的结构和时空格局的特征。在各种生态系统类别中，绿色植被构成了陆地生态系统的主体，是环境质量好坏最明显的指示物。原生植被往往覆盖度高，

群落结构完整，物种组成丰富多样，生物量高，更新潜力大，因此对环境质量的贡献也较大。一般来说，森林比灌丛有更为复杂的群落结构、更高的生物量，同样其生态潜力也较高，对环境质量的影响也更大。农田、城镇及其它人工配置群落，具有结构简单、种类单一、靠人工维持等特点，因此相对于自然植被来说，自身的稳定性与对外界干扰的抵抗力都较弱。

在植被类型划分的基础上，根据生态系统的特征和稳定性，将评价区的生态系统生态类型划分为自然生态系统和人工生态系统 2 个大类，共 9 种类型，其中自然生态系统 4 类，人工生态系统 5 类。

评价区以人工生态系统占优势，其面积占评价区总面积的 74.10%，自然生态系统占总面积的 25.90%。

(1) 自然生态系统

评价区自然生态系统有针叶林、阔叶灌丛、草地、水域 4 类型。自然生态系统中，针叶林生态系统占评价区总面积的 21.32%，阔叶灌丛生态系统占评价区总面积的 2.47%，草地生态系统占评价区总面积的 1.48%，水域生态系统占评价区总面积的 0.63%

1) 针叶林生态系统

针叶林生态系统为暖温性针叶林。评价区针叶林生态系统比较集中分布于海拔稍高的山体中上部，受人为干扰较小。斑块数为 8，占评价区总斑块数的 10.96%；面积有 278.65hm²，占评价区总面积的 21.32%，是自然斑块类型中比最大的，表明评价区内森林分布较广，破碎度相对较小，受人为干扰较轻。

2) 阔叶灌丛生态系统

阔叶灌丛在大多数处于山体的中下部。其斑块数为 2，占评价区总斑块数的 2.74%；面积有 32.35hm²，占评价区总面积的 2.47%。大部分是次生类型，破碎度较大。

3) 草地生态系统

草地生态系统主要是暖温性稀稀树灌木草丛。其斑块数为 2，占评价区总斑块数的 2.74%；面积有 19.36hm²，占评价区总面积 1.48%。

4) 水域生态系统

水域生态系统主要为坑塘、水库。其斑块数为 4，占评价区总斑块数的 5.48%；面积有 8.17hm²，占评价区总面积的 0.63%。

(2) 人工生态系统

人工生态系统由人工林、园地、耕地、居住地、工矿企业构成。

1) 人工林生态系统

人工林生态系统评价区内分布面积相对较大，斑块数 19，占评价区总斑块数的 26.03%；面积有 294.81hm²，占评价区总面积的 22.56%。

2) 园地生态系统

园地生态系统在评价区内分布很少，斑块数为 4，占评价区总斑块数的 5.48%；面积有 202.46hm²，占评价区总面积的 15.49%。

3) 耕地生态系统

耕地生态系统评价区内分布面积相对较大，集中分布于村庄周边，斑块数 16，占评价区总斑块数的 21.92%；面积有 149.42hm²，占评价区总面积的 11.43%。

4) 居住地生态系统

居住地生态系统斑块数为 7，占评价区总斑块数的 9.59%；面积有 24.68hm²，占评价区总面积的 1.89%。为人类聚集而形成的点状或小斑块状生态系统。

5) 工矿交通生态系统

工矿交通生态系统斑块数为 11，占评价区总斑块数的 15.07%；面积有 297.10hm²，占评价区总面积的 22.73%。呈带状分布于评价区，是评价区主要的生态廊道之一，也是评价区分布面积最大的生态系统。

表 4.3.3-1 评价区生态系统组成特点

生态系统性质	生态系统类型	斑块 (块)	斑块比例 (%)	面积 (hm ²)	占评价区面积比例 (%)	斑块平均面积 (hm ² /块)
自然	针叶林生态系统	8	10.96	278.65	21.32	34.83
	阔叶灌丛生态系统	2	2.74	32.35	2.47	16.17
	草地生态系统	2	2.74	19.36	1.48	9.68
	水域生态系统	4	5.48	8.17	0.63	2.04
	小计	16	21.92	338.52	25.90	62.73
人工	人工林生态系统	19	26.03	294.81	22.56	15.52
	园地生态系统	4	5.48	202.46	15.49	50.62
	耕地生态系统	16	21.92	149.42	11.43	9.34
	居住地生态系统	7	9.59	24.68	1.89	3.53
	工矿交通生态系统	11	15.07	297.10	22.73	27.01
	小计	57	78.08	968.46	74.10	106.00
合计		73	100.00	1306.99	100.00	17.90

4.3.3.2 生态系统优势度

生态系统类型的优势度由 3 个参数计算而来，即密度 (Rd)、频率 (Rf) 和

生态系统比例 (Lp)。

生态系统优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度 } D_f = \frac{\text{斑块 } i \text{ 数目}}{\text{斑块总数}} \times 100\% \text{ --- (1)}$$

$$\text{频率 } R_f = \frac{\text{斑块 } i \text{ 出现的样方数}}{\text{总样方数}} \times 100\% \text{ --- (2)}$$

$$\text{生态系统比例 } L_p = \frac{\text{斑块 } i \text{ 的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\% \text{ --- (3)}$$

$$\text{优势度 } D_o = \frac{(R_d + R_f)/2 + L_p}{2} \times 100\% \text{ --- (4)}$$

分析结果表明，评价区人工林生态系统的优势度最高，为 24.98；其次是工矿交通生态系统，为 23.19；针叶林为 19.54，耕地为 14.84，园地为 13.59，居住地为 4.15，阔叶灌丛为 2.73，水域为 1.96，草地为 1.93。反映了人工林生态系统和工矿交通生态系统对评价区具有较好的控制能力；评价区生态体系结构和功能的发挥由主要由人工林生态系统和工矿交通生态系统控制。评价结果见表 4.3.3-2。

表 4.3.3-2 评价区生态系统类型优势度

景观类型	密度 Rd (斑块占比)	频率 Rf (样方占比)	生态系统比例 Lp (斑块面积占比)	优势度 Do
针叶林生态系统	10.96	24.54	21.32	19.54
阔叶灌丛生态系统	2.74	3.23	2.47	2.73
草地生态系统	2.74	2.03	1.48	1.93
水域生态系统	5.48	1.13	0.63	1.96
人工林生态系统	26.03	28.78	22.56	24.98
园地生态系统	5.48	17.89	15.49	13.59
耕地生态系统	21.92	14.58	11.43	14.84
居住地生态系统	9.59	3.25	1.89	4.15
工矿交通生态系统	15.07	32.24	22.73	23.19

4.3.3.3 生态系统格局

采用最大斑块指数 (LPI)、香农多样性指数 (SHDI) 和生态系统蔓延度指数 (CONTAG)、散布与并列指数 (IJI) 和聚集度指数 (AI) 来表征评价区生态系统的格局特征，其计算式分别为：

(1) 最大斑块指数 (LPI)

指的是斑块类型中的最大斑块占据整个生态系统面积的比例， $0 < LPI \leq 100$ 。

$$LPI = \frac{\max_{j=1}^a(a_{ij})}{A} \quad (5)$$

式中，LPI—最大斑块指数；

a_{ij} 是景观中斑块的面积，A 为景观总面积。

(2) 香农多样性指数 (SHDI)

$$H = - \sum_{k=1}^m (P_k) \log_2 (P_k) \quad (6)$$

式中：H——生态系统多样性指数；

P_k ——生态系统类型 k 占总面积的比；

m——研究区中生态系统类型的总数。

(3) 生态系统蔓延度指数 (CONTAG)

$$CONTAG = \left[1 + \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m \left[(P_i) \left[\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right] \right] \left[\ln(P_i) \left[\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right] \right]}{2 \ln(m)} \right] \times 100 \quad (7)$$

式中：CONTAG—生态系统蔓延度；

P_i —i 类型斑块所占的面积百分比；

g_{ik} —i 类型斑块和 k 类型斑块毗邻的数目；

M—区域生态系统中的斑块类型总数目。

(4) 散布与并列指数 (IJI)

指的是各个斑块类型间的总体散布与并列状况。IJI 取值小时表明斑块类型 i 仅与少数几种其它类型相邻接；IJI=100 表明各斑块间比邻的边长是均等的，即各斑块间的比邻概率是均等的， $0 < IJI \leq 100$ 。

$$IJI = \frac{- \sum_{k=1}^m \left[\left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^m e_{ik}} \right) \ln \left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^m e_{ik}} \right) \right]}{\ln(m-1)} \quad (8)$$

式中：IJI—散布与并列指数；

e_{ik} —斑块 i 和 k 间边缘的总长度；

M—区域生态系统中的斑块类型总数目。

(5) 聚集度指数 (AI)

$$AI = \frac{g_{ii}}{\max \rightarrow g_{ii}} \times 100\% \quad (9)$$

式中：AI—聚集度指数；

g_{ii} —相应斑块类型的相似邻接斑块数量；

$\max \rightarrow g_{ii}$ —斑块 i 的最大相似邻接数。

计算结果见表 4.3.3-3，评价区 LPI 较小，显示区内生态系统的斑块并不具有突出的优势；SHDI 指数反映出评价区的生态系统类型不太丰富；CONTAG 指数较大，显示区内各生态系统类型有团聚（延展）趋势；IJI 指数较大，显示各斑块间比邻的边长相对比较均匀，其比邻概率趋于均等；AI 很大，显示区内斑块间的公共边界呈现最大值的趋势。

表 4.3.3-3 评价区生态系统格局特征

生态系统格局指数	指数值
最大斑块指数 LPI	17.8243
香农多样性指数 SHDI	1.8000
生态系统蔓延度指数 CONTAG	46.5282
散布与并列指数 IJI	69.2408
聚集度指数 AI	86.6421

4.3.3.4 生态质量

以生态系统生态潜力高低作为评价生态系统生态质量的主要标准，量化各主要生态系统类型的生态潜力，按生态潜力高低将评价区生态质量分为优、良、中、差、劣等 5 个等级。主要依据有：

(1) 生态系统类型在地带性生态系统演替阶段中的位置以及在演替过程中的顺序。一般来说，这决定了生态系统类型的生态潜力高低，地带性生态系统类型的生态潜力最大，原生性生态系统类型的生态潜力比次生性的高。

(2) 生态系统类型单位面积的生产潜力大小。生产力越高的生态系统，在生态系统恢复和生态重建中的作用也越大，当然这是在第一点的基础上进行的排序。一般而言，乔木群落的生物量要高于灌木群落，灌木要高于草本。见表 4.3.3-4。

表 4.3.3-4 评价区生态质量分级

生态质量	生态系统类型
优	森林、园地
良	水域、人工林
中	灌丛、草地
差	农田
劣	居民点、道路、裸地

以上述 2 点为依据,对评价区生态系统类型的生态潜力进行排序,结果见表 4.3.3-5。按此生态系统的质量等级制图,以反映项目区生态环境的综合质量。

结果表明,项目区景观生态质量总体较好,中等以上等级分布面积有 844.81 hm^2 ,占评价区的 64.64%;生态质量为差的生态系统面积为 149.42 hm^2 ,占评价区的 11.43%;生态质量为劣的生态系统面积为 312.76 hm^2 ,为评价区的 23.93%。

表 4.3.3-5 评价区生态质量现状

质量等级	面积 (hm^2)	面积比例%
优	481.11	36.81
良	311.99	23.87
中	51.70	3.96
差	149.42	11.43
劣	312.76	23.93
合计	1306.99	100.00

4.3.3.5 生态系统功能

根据自然组织等级理论,上一级系统的功能,不仅取决于构成其系统的下一级系统的组成结构,而且决定于其系统中各种因子的组合规律和相互作用。评价区是由不同生态系统类型构成的区域生态系统,其系统功能主要由区域生态系统的生产力和水土保持功能所决定。

(1) 生态系统生产力现状与评价

陆地植物的生产力的测定方法有多种。在 20 世纪 50-70 年代,由国际科联(ICSU)发起的国际生物学计划(IBP, 1965-1975),经过 10 多年的努力,完成了对全球的净初级生产力(NPP)的估算。NPP 的测定通常多采用收获量测定法、氧气测定法、 CO_2 测定法等,其中以收获量测定法等传统方法最常用。

大多数已发表的第一性生产力的文献和著作都是基于当地地区水平上的,而地区生产力的估计又是基于植物群落生产力的小样本,并用外推法求得的(H.里思, R.H.惠特克, 1985)。由于不允许砍伐树木和时间的限制,我们不可能进行实际测定。为此,采用云南大学 90 年代实际测定资料和国外有关的生物生产力资料,并根据当地的实际情况作适当调整,来估算评价区域的植被类型生物生产力。

1) 自然植被的生产力

根据实地调查和卫星影像判读,评价范围自然植被分为、暖温性针叶林、暖性石灰岩灌丛、暖温性稀树灌木草丛。

暖温性针叶林的生产力取值为 $1.20 \times 10^3 \text{t/hm}^2 \cdot \text{a}$ ；暖性石灰岩灌丛的生产力取值为 $1.1 \times 10^3 \text{t/hm}^2 \cdot \text{a}$ ；暖热性稀树灌木草丛的生产力取值为 $0.9 \times 10^3 \text{t/hm}^2 \cdot \text{a}$ 。

2) 人工植被的生产力

评价区的人工林主要是桉树林，其生产力取值为 $1.68 \times 10^3 \text{t/hm}^2 \cdot \text{a}$ 。对农作物说来，收获量数字并不包括不能收获或无经济价值的生产力组成成分，因此作物的根系、秸秆、外壳和叶，以及生长季节内失去的成分都必须计算在内。各种农作物的转换系数为其经济系数的倒数(即植物总生产力 / 植物收获量)，再扣除种子的平均含水量为 12%，就可获得作物产量的校正率。当地旱地生产力取值为 $0.7 \times 10^3 \text{t/hm}^2 \cdot \text{a}$ ；园地生产力取值为 $0.65 \times 10^3 \text{t/hm}^2 \cdot \text{a}$ ；其他类型的生产力以 0 计。

3) 评价范围的生产力现状

以遥感影像对地表覆盖类型的分辨率为基础，参考《云南植被》等资料，将评价区植被划分为 11 个类型，各类植被类型的面积，平均生产力和总的生物生产力见表 4.3.3-6。

评价区内生物生产力共 11339.90t/a。总体上评价区的生物生产力较小。其中，自然植被生物生产力占总生产力的 34.16%，人工植被占总生产力的 65.84%。自然植被生产力以暖温性针叶林为主，占总生产力的 29.49%；人工植被中以人工林为主，占总生产力的 43.68%。

表 4.3.3-6 评价区各植被类型的生产力现状

景观类型	平均生产力	评价范围		
	$10^3 \text{t/km}^2 \cdot \text{a}$	面积(hm^2)	总生产力 (t/a)	占总生产力的比例 (%)
暖温性针叶林	1.2	278.65	3343.78	29.49
暖性石灰岩灌丛	1.1	32.35	355.80	3.14
暖温性稀树灌木草丛	0.9	19.36	174.22	1.54
小计	-	330.35	3873.80	34.16
人工林	1.68	294.81	4952.82	43.68
园地	0.65	202.46	1316.00	11.61
旱地	0.7	42.71	298.96	2.64
设施农用地	0.7	106.71	746.95	6.59
公园与绿地	1.68	9.01	151.37	1.33
小计	-	655.70	7466.09	65.84
居民点	-	15.67	-	-
工矿企业	-	243.23	-	-
水域	-	8.17	-	-
道路	-	53.87	-	-
小计	-	320.94	-	-
合计	-	1306.99	11339.90	100.00

(2) 土壤保持功能

评价区生态系统的土壤保持功能以项目区的土壤侵蚀为依据进行分析,结果见表 4.3.3-7。

评价区的微度侵蚀面积为 523.84hm², 占侵蚀总面积的 40.08%, 主要分布在一些平缓的台地和森林覆盖度高的区域。

轻度侵蚀面积为 776.18hm², 占侵蚀总面积的 59.39%, 主要分布在地势较平缓, 植被覆盖较好的区域。

中度侵蚀面积 6.97hm², 占侵蚀总面积的 0.53%, 主要分布在坡度稍大的地方, 植被覆盖度较低。

表 4.3.3-7 评价区水力侵蚀状况

侵蚀程度	面积 (hm ²)	面积比例%
微度侵蚀	523.84	40.08
轻度侵蚀	776.18	59.39
中度侵蚀	6.97	0.53
合计	1306.99	100.00

4.3.4 植被现状调查与评价

4.3.4.1 植被分类系统

根据《云南植被》的植被分类系统, 结合野外实地调查, 评价区的自然植被分为 3 植被型、3 个植被亚型、5 个群落; 人工植被分为两类, 共 4 个类型。见表 4.3.4-1。

表 4.3.4-1 评价区植被分类系统

A 自然植被
I 暖性针叶林
(一) 暖温性针叶林
1. 云南松群落
II 灌丛
(二) 暖性石灰岩灌丛
2. 马桑群落
3. 火棘群落
4. 栒子群落
III 稀树灌木草丛
(三) 暖温性稀树灌木草丛
5. 紫茎泽兰群落
B. 人工植被
(一) 人工林
1. 人工桉树群落

2. 人工柏树群落
3. 人工黑荆树群落
(二) 旱地作物
4. 旱地栽培植被
5. 设施农用地栽培植被
6. 园地

4.3.4.2 植被分布规律

根据《云南植被》的植被区划，评价区隶属于Ⅱ亚热带常绿阔叶林区域，ⅡA 西部（半湿润）常绿阔叶林亚区域，ⅡAii 高原亚热带北部常绿阔叶林地带，ⅡAii-1 滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区，ⅡAii-1a 滇中高原盆谷滇青冈、元江栲林、云南松林亚区。带性植被为半湿润常绿阔叶林。

根据现场考察，评价区海拔为 2000-2450m 之间，半湿润常绿阔叶林已不多见，现存植被主要为云南松林。这与评价区沿线城镇村庄密集，人口密布，垦植历史久远关系很大。天然植被受人为干扰和破坏较为严重，人工植被和次生的植被类型在评价区分布十分广泛。

4.3.4.3 植被分布现状

(1) 自然植被现状

评价区的自然植被面积 330.35hm²，占评价区面积的 25.28%。在各类自然植被中，面积最大的是暖温性针叶林，有 278.65hm²，占评价区面积 21.32%，广泛分布在评价区内；其次是暖性石灰岩灌丛，面积 32.35hm²，占评价区面积的 2.47%，散布在评价区内；暖温性稀灌木草丛面积 19.36hm²，占评价区面积的 1.48%。见表 4.3.4-2。

表 4.3.4-2 评价区各类植被的面积和比例

性质	植被类型	面积(hm ²)	面积比例(%)
自然植被	暖温性针叶林	278.65	21.32
	暖性石灰岩灌丛	32.35	2.47
	暖温性稀树灌木草丛	19.36	1.48
	小计	330.35	25.28
人工植被	人工林	294.81	22.56
	园地	202.46	15.49
	旱地栽培植被	42.71	3.27
	设施农用地栽培植被	106.71	8.16
	小计	655.70	50.17
其他	居民点	15.67	1.20
	公园与绿地	9.01	0.69
	工矿企业	243.23	18.61

	水域	8.17	0.63
	道路	53.87	4.12
	小计	329.95	24.56
合计		1306.99	100.00

各类植被在评价区分布及面积见下表 4.3.4-3。

表 4.3.4-3 评价区主要植被类型分布状况一览表

植被型	植被亚型	群系（群落）	分布路段	面积 hm ²	%
自然植被					
暖性针叶林	暖温性针叶林	云南松、华山松	广泛分布于评价区内	278.65	21.32
灌丛	暖性石灰岩灌丛	常绿蔷薇、火棘、马桑、坡柳	散布于评价区内	32.35	2.47
稀树灌木草丛	暖温性稀树灌木草丛	蔗茅、白茅	散布于评价区内	19.36	1.48
自然植被合计				330.35	25.28
人工植被					
人工林		桉树、柏树、杉木	散布于评价区内	294.81	22.56
果园		果树	零星分布于评价区内	202.46	15.49
旱地栽培植被		玉米	广泛分布于评价区内	42.71	3.27
设施农用地栽培植被		蔬菜	广泛分布于评价区内	106.71	8.16
人工植被合计				655.70	50.17
总计				986.05	75.44

(2) 人工植被现状

评价区的人工植被主要是人工林、果园、旱地栽培植被、设施农用地栽培植被。人工林面积 294.81hm²，占评价区面积的 22.56%，是评价区面积最大的人工植被；果园面积 202.46hm²，占评价区面积的 15.49%；旱地面积 42.71hm²，占评价区面积的 3.27%；设施农用地面积 106.71hm²，占评价区面积的 8.16%。

人工林、果园、设施农用地广泛分布于评价区内，旱地主要是种玉米为主，主要在沿线村庄附近分布。各类人工植被在线路沿线的分布及面积见表 4.3.3-10。

4.3.4.4 植被覆盖度情况

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。采用归一化植被指数法分析评价区的植被覆盖度状况。归一化植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_s—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值

通过计算结果可知，评价区绝大部分土地的植被覆盖较好，覆盖度在 50% 及以上土地占比为 75.37%；而低于 50%的比例为 24.62%。详见表 4.3.4-4。

表 4.3.4-4 评价区植被覆盖度分布情况

植被覆盖度	面积 (hm ²)	占评价区面积比例 (%)
0	321.75	24.62
50-60%	553.96	42.38
60-70%	431.08	32.98
合计	0.20	0.02

4.3.4.5 主要植被类型特征

(1) 自然植被

I. 暖性针叶林

1) 暖温性针叶林

评价区的暖性针叶林主要是云南松林，集中分布于海拔稍高的山体中上部。

①云南松群落

云南松群落是本评价区广泛分布的植被类型。主要分布于山顶及其附近山坡。群落高 7-9m，总盖度 85-90%。群落分层明显，包括乔木层、灌木层和草本层。

乔木层高 7-9m 盖度 60-70%。主要物种为云南松 *Pinus yunnanensis*，常见滇油杉 *Keteleeria evelyniana*、华山松 *Pinus armandi* 混生。

灌木层高 1.2-2m，层盖度 20-40%，主要组成物种包括坡柳 *Dodonaea viscosa*、昆明小檗 *Berberis kunmingensis*、锥连栎 *Quercus franchetii*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、马桑 *Coriaria nepalensis*、地石榴 *Ficus tikoua*、火棘 *Pyracantha fortuneana*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、水红木 *Viburnum cylindricum*、美丽胡枝子 *Lespedeza formosa*、白牛胆 *Inula cappa*、小铁仔 *Myrsine africana*、白牛筋 *Dichotomanthes tristaniaecarpus*、远志木蓝 *Indigofera squalida* 等。

草本层高 1-1.2m，层盖度 20-30%。主要组成物种包括鹅观草 *Roegneria tsukushiensis*、凹瓣梅花草 *Parnassia mysorensis*、皱叶狗尾草 *Setaria plicata*、毛蕨 *Pteridium revolutum*、土牛膝 *Achyranthes asper*、窄叶火炭母 *Polygonum chinense var. paradoxum*、知风草 *Eragrostis ferruginea*、硬秆子草 *Capillipedium assimile*、星毛繁缕 *Stellaria vestita*、草血竭 *Polygonum paleaceum*、刚莠竹

Microstegium ciliatum、偏翅唐松草 *Thalictrum delavayi*、滇龙胆草 *Gentiana rigescens*、獐牙菜 *Swertia bimaculata*、心叶兔儿风 *Ainsliaea bonatii*、异花兔儿风 *Ainsliaea heterantha*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、云南兔儿风 *Ainsliaea yunnanensis*、黑穗画眉草 *Eragrostis nigra*、白茅 *Imperata cylindrica var. major*、绒毛野丁香 *Leptodermis potanini var. Tomentosa* 等。部分地段还有层间植物，例如扭果紫金龙 *Dactylicapnos torulosa*、粘山药 *Dioscorea hemsleyi*、长尖叶蔷薇 *Rosa longicuspis* 等。

II. 灌丛

评价区的灌丛主要是暖性石灰岩灌丛。沿进场公路两侧和森林林缘广泛分布，主要分布在海拔范围 2000-2400m。

②火棘群落

火棘群落面积较小，主要分布与公路外边坡。群落高 1.5m 左右，群落盖度 90—96%，结构简单，分灌木层和草本层。

灌木层高 1.5m 左右，层盖度 40%，物种组成较多。主要包括火棘 *Pyracantha fortuneana*、川梨（棠梨刺）*Pyrus pashia osoides*、青刺尖 *Prinsepia utilis*、水红木 *Viburnum cylindricum*、椭圆悬钩子 *Rubus ellipticus* 等。

草本层高 0.8—1m，层盖度 50-55%，主要组成物种包括黄龙尾 *Agrimonia pilosa*、云南薯蓣 *Dioscorea yunnanensis*、接骨木 *Sambucus williamsii*、蜈蚣蕨 *Pteris vittata*、苎草 *Arthraxon hispidus*、三叶鬼针草 *Bidens pilosa*、地石榴 *Ficus tokoua*、截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata*、三点金 *Desmodium triflorum*、白茅 *Imperata cylindrica*、糯米团 *Memorialis hirta*、紫茎泽兰 *Eupatorium adenophoruma*、蔗茅 *Erianthus rufipilus*、土茯苓 *Smilax glabra*、铜锤玉带草 *Pratia nummularia*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、紫花地丁 *Viola philippica*、酢浆草 *Oxalis corniculata*、毛莲菜 *Picris hieracioides*、野棉花 *Anemone vitifolia*、虎掌草 *Anemone rivularis*、砖子苗 *Mariscus sumatrensis* 等。

③马桑群落

马桑群落高 1.5-2m，群落盖度 85-90%。群落结构简单，分灌木和草本两层。灌木层高 1.5—2m，层盖度 50—60%。主要种类 马桑 *Coriaria nepalensis*、棠梨刺 *Pyrus pashia*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、野丁香 *Leptodermis potaninii*、截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata*、乌饭树 *Vaccinium bracteatum*、地石榴 *Ficus tikoua*、

毛杭子梢 *Campylotropis henryi*。

草本层高 0.8-1.2m，层盖度 40-45%。主要种类物种组成包括扭黄茅 *Heteropogon contortus*、硬秆子草 *Capillipedium assimile*、白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*、蔗茅 *Erianthus rufipilus*、毛叶荩草 *Arthraxon hispidus*、棒头草 *Polypogon fugax*、鼠尾粟 *Sporobolus fertilis*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、鬼针草 *Bidens pilosa*、黑穗画眉草 *Eragrostis nigra*、白草 *Pennisetum flaccidum*、戟叶酸模 *Rumex hastatus*、毛蕨菜 *Pteridium revolutum*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、铁线莲 *Clematis florida*、千里光 *Senecio scandens*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、百脉根 *Lotus corniculatus*、小鱼眼草 *Dichrocephala benthamii*、细叶婆婆纳 *Pseudolysimachion linariifolium*、加蓬 *Conyza canadensis* 等。

④ 柃子群落

柃子群落高 1.5-2m，群落盖度 85-90%。群落结构简单，分灌木和草本两层。

灌木层高 1.5-2m，层盖度 40%左右，主要种类组成为西南柃子（黑牛筋）*Cotoneaster franchetii*、细枝柃子 *Cotoneaster tenuipes*、截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata*、马桑 *Coriaria nepalensis*、毛杭子梢 *Campylotropis henryi* 等。草

本层高 0.8-1m，层盖度 50-55%。主要种类物种组成包括牛尾蒿 *Artemisia dubia*、白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*、毛叶荩草 *Arthraxon hispidus*、马鞭草 *Verbena officinalis*、小鱼眼菊 *Dichrocephala chrysanthemifolia*、鼠尾粟 *Sporobolus fertilis*、毛蕨 *Pteridium revolutum*、四脉金茅 *Eulalia quadrinervis*、硬秆子草 *Capillipedium assimile*、狼尾草 *Pennisetum alopecuroides*、黑穗画眉草 *Eragrostis nigra*、杏叶防风 *Pimpinella candolleana*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、扭黄茅 *Heteropogon contortus*、蔗茅 *Erianthus rufipilus* 等。

III. 稀树灌木草丛

评价区的稀树灌木草丛主要是暖温性稀树灌木草丛。主要类型为紫茎泽兰群落。

⑤ 紫茎泽兰群落

紫茎泽兰群落高 0.8-1.2m 层盖度 70.5%。主要种类为紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、皱叶狗尾草 *Setaria plicata*、白茅 *Imperata cylindrica* var. *major*、西南野古草 *Arundinella hookeri*、红裂稗草 *Schizachyrium sanguineum*、狼尾草 *Pennisetum alopecuroides*、小鱼眼草 *Dichrocephala benthamii*、砖子苗 *Mariscus sumatrensis*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、柔垂缬草 *Valeriana flaccidissima*、

鼠尾粟 *Sporobolus fertilis*、画眉草 *Eragrostis pilosa*、荩草 *Arthraxon hispidus* 等。

草丛中偶见灌木植物，例如截叶铁扫帚 *Lespedeza cuneata*、川滇金丝桃 *Hypericum forrestii* 等。

(2) 人工植被

1) 人工林

①人工桉树林

本群落分布于村寨附近的沟等地 1400-2100m 左右的路边和山沟上。群落高 12-15m，总盖度 70%-80%，可分为乔木层、灌木层和草本层。

乔木层高 5-8m，层盖度 70%-75%，以兰桉 *Eucaliptus globulus* 为单一优势种；灌木层高 1.5-2m，层盖度低，在 5%-8%之间，物种贫乏，多见火棘 *Pyracantha fortuneana*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、悬钩子 *Rubus coreanus* 等种类；

草本层高 0.2-0.8m 左右，层盖度 25%-30%，常见种有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、凤尾蕨 *Pteris cretica var. intermedia*、细叶婆婆纳 *Pseudolysimachion linariifolium*、牛尾蒿 *Artemisia dubia*、千里光 *Senecio laticola*、飞蓬(加蓬) *Conyza Canadensis*、荩草 *Arthraxon hispidus*、尼泊尔老鹳草 *Geranium nepalense*、革命菜 *Crassocephalum crepidioides*、臭灵丹 *Laggera pterodonta* 等。

②人工柏树群落

人工柏树群落是该区域常见的森林类型，在村旁四邻、公路行道树和撂荒地等地段都有分布。该群落高约 11-12m，最高者可达 10-12m，总盖度 80-85%，可分为乔木层、灌木成和草本层。

乔木层高 8-10m，层盖度 40%-50%，以干香柏 *Cupressus duclouxiana* 为主要优势，偶见有人工栽植柳杉 *Cryptomeria fortunei*；

灌木层高约 0.8-1.2m，层盖度 10-12%，可见芒种花 *Hypericum uralum*、常绿蔷薇 *Rosa multiflora*、棠梨刺 *Pyrus pashia*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、绣线菊 *Spiraea japonica*、悬钩子 *Rubus coreanus* 等；

草本层高约 0.3-0.9m，盖度 40-50%，常见白茅 *Imperata cylindica*、荩草 *Arthraxon hispidus*、紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、黄毛草莓 *Fragaria*

nilgerrensis、凤尾蕨 *Pteris cretica var. intermedia*、细叶婆婆纳 *Pseudolysimachion linariifolium*、牛尾蒿 *Artemisia dubia*、千里光 *Senecio laticola*、飞蓬(加蓬) *Conyza Canadensis*、土大黄 *Rumex nepalensis*、绣球防风 *Leucas ciliate*、苘草 *Arthraxon hispidus*、尼泊尔老鹳草 *Geranium nepalense*、地石榴 *Ficus tokoua*、欏笠 *Siegesbeckia orientalis*、革命菜 *Crassocephalum crepidioides*、臭灵丹 *Laggera pterodonta* 等。

③人工黑荆树群落

评价区内，黑荆树群落分布面积小且人为影响大，多呈小块状或长条带状散布公路和村寨两旁。

本群落分布于村寨附近及路边。群落高 8-10m，总盖度 70%-80%，可分为乔木层、灌木层和草本层。

乔木层高 8-10m，层盖度 70%-75%，以黑荆树 *Acacia decurrens* 为单一优势种；

灌木层高 1.5-2m，层盖度低，在 5%-8%之间，物种贫乏，多见火棘 *Pyracantha fortuneana*、棠梨刺 *Pyrus pashia*、野拔子 *Elsholtzia rugulosa*、华西小石积 *Osteomeles schwerinae*、乌鸦果 *Vaccinium fragile*、悬钩子 *Rubus coreanus* 等种类；

草本层高 0.2-0.8m 左右，层盖度 25%-30%，常见种有紫茎泽兰 *Ageratina adenophora*、凤尾蕨 *Pteris cretica var. intermedia*、细叶婆婆纳 *Pseudolysimachion linariifolium*、牛尾蒿 *Artemisia dubia*、千里光 *Senecio laticola*、飞蓬(加蓬) *Conyza Canadensis*、苘草 *Arthraxon hispidus*、尼泊尔老鹳草 *Geranium nepalense* 等。

(2) 旱地栽培植被

旱地在本区分布最为广泛，主要种植玉米、豌豆等种作物。

(3) 果园

评价的果园主要种植梨、樱桃等果树。

(4) 设施农用地栽培植被

主要种植蔬菜、花卉等作物。

4.3.5 陆生维管束植物现状调查与评价

4.3.5.1 植物的种类及区系构成

(1) 植物物种数量

根据实地考察和相关资料记录，评价区内及其周边常见的维管束植物有 110 科，223 属，共 386 种（其中蕨类植物共有 14 科 17 属 22 种，裸子植物共有 2 科 3 属 4 种，被子植物共有 94 科 203 属 360 种）。

4.3.5-1 研究区植物种类组成情况

统计项目		科	属	种
植物类型				
蕨类植物		14	17	22
种子植物	裸子植物	2	3	4
	被子植物	94	203	360
合计		110	223	386

(2) 植物区系构成

分析表明，评价区种子植物区系所属的地理成分有 15 个类型。其中世界分布属（29 属）外，其它 14 个地理成分共 182 属，分布比例见下表。

综上所述，评价区植物区系成分较为复杂，热带成分占优势，同时温带成分都比较突出。这也反映了评价区植物区系的热带性质，也反映了区域所处亚热带的实际。

表 4.3.5-2 研究区种子植物属的地理分布

地理成分（根据吴征镒，1991）	属数（个）	占总数（%）
1. 世界分布	29	—
2. 泛热带分布	50	27.47
3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	9	4.95
4. 旧世界热带分布	8	4.40
5. 热带亚洲和热带大洋洲分布	2	1.10
6. 热带亚洲和热带非洲分布	11	6.04
7. 热带亚洲分布	12	6.59
8. 北温带分布	47	25.82
9. 东亚和北美间断分布	12	6.59
10. 旧世界温带分布	12	6.59
11. 温带亚洲成分	1	0.55
12. 地中海、西亚至中亚分布	2	1.10
13. 中亚分布	1	0.55
14. 东亚分布	13	7.14
15. 中国特有分布	2	1.10
除世界广布外总属数	182	100
总合计	211	—

世界分布属 29 个：银莲花属 *Anemone*、鬼针草属 *Bidens*、碎米荠属 *Cardamine* 藜属 *Chenopodium*、铁线莲属 *Clematis*、莎草属 *Cyperus*、马唐属 *Digitaria*、辣子草属 *Galinsoga*、拉拉藤属 *Galium*、老鹳草属 *Geranium*、金丝桃属 *Hypericum*、珍珠菜属 *Lysimachia*、酢浆草属 *Oxalis*、酸浆属 *Physalis*、车前属 *Plantago*、早熟禾属 *Poa*、蓼属 *Polygonum*、鼠李属 *Rhamnus*、葎菜属 *Rorippa*、悬钩子属 *Rubus*、酸模属 *Rumex*、茄属 *Solanum*、苦参属 *Sophora*、繁缕属 *Stellaria*、堇菜属 *Viola* 等。

泛热带分布属 50 个：铁苋菜属 *Acalypha*、牛膝属 *Achyranthes*、假杜鹃属 *Barleria*、羊蹄甲属 *Bauhinia*、打碗花属 *Calystegia*、积雪草属 *Centala*、赧桐属 *Clerodendrum*、鸭跖草属 *Commelina*、白酒草属 *Conyza*、猪屎豆属 *Crotalaria*、曼陀罗属 *Datura*、马蹄金属 *Dichondra*、薯蓣属 *Dioscorea*、柿属 *Diospyros*、坡柳属 *Dodonaea*、大戟属 *Euphorbia*、千金拔 *Flemingia*、扭黄茅属 *Heteropogon*、白茅属 *Imperata*、木蓝属 *Indigofera*、叶下珠属 *Phyllanthus*、商陆属 *Phytolacca*、白草属 *Pennisetum*、红雾水葛属 *Pouzolzia*、铜锤玉带草属 *Pratia*、狗尾草属 *Setaria*、拔毒散属 *Sida*、豨莶属 *Siegesbeckia*、菝葜属 *Smilax*、土人參属 *Talinum*、地桃花属 *Urena*、马鞭草属 *Verbena*、竹叶椒属 *Zanthoxylum*、蔗茅属 *Erianthus* 等。

热带亚洲和热带美洲间断分布属 9 个：木姜子属 *Litsea*、月见草属 *Oenothera*、柃属 *Eurya*、雀梅藤属 *Sageretia*、无患子属 *Sapindus*、白珠属 *Gaultheria*、破布草（紫茎泽兰）属 *Ageratina*、胜红蓟属 *Ageratum*、美人蕉属 *Canna* 等。

旧世界热带分布属 8 个：八角枫 *Alangium*、合欢属 *Albizia*、水蔗草属 *Apluda*、硬秆子草属 *Capillipedium*、金茅属 *Eulalia*、香茶菜属 *Isodon*、杜茎山属 *Maesa*、芭蕉属 *Musa*、猫尾草属 *Uraria*、马交儿属 *Zehneria* 等。

热带亚洲和热带大洋洲分布属 2 个：桉树属 *Eucalyptus*、野牡丹属 *Melastoma*。

热带亚洲和热带非洲分布属 11 个：荩草属 *Arthraxon*、蓖麻属 *Ricinus*、水麻属 *Debregeasia*、沙针属 *Osyris*、杠柳属 *Periploca*、鱼眼草属 *Dichrocephala*、臭灵丹属 *Laggera*、蓝耳草属 *Cyanotis*、芒属 *Miscanthus*。

热带亚洲分布属 12 个：构 *Broussonetia*、山胡椒属 *Lindera*、饿蚂蝗 *Dollinera*、鸡屎藤 *Paederia*、蛇莓属 *Duchesnea*、青冈 *Cyclobalanopsis*、葛属 *Pueraria*、糯米团属 *Memorial*、含笑 *Michelia* 等。

北温带分布 47 属：桤木属 *Alnus*、香青属 *Anaphalis*、艾蒿属 *Artemisia*、野古草属 *Arundinella*、紫菀属 *Aster*、小檗属 *Berberis*、桦木属 *Betula*、柴胡属 *Bupleurum*、

菊属 *Cirsium*、风轮菜属 *Clinopodium*、马桑属 *Coriaria*、山茱萸属 *Cornus*、紫堇属 *Corydalis*、榛属 *Corylus*、栒子属 *Cotoneaster*、还阳参属 *Crepis*、柏属 *Cupressus*、倒提壶属 *Cynoglossum*、胡颓子属 *Elaeagnus*、柳叶菜属 *Epilobium*、画眉草属 *Eragrostis*、羊茅（狐茅）属 *Festuca*、草莓属 *Fragaria*、胡桃属 *Juglans*、火绒草属 *Leontopodium*、忍冬属 *Lonicera*、锦葵属 *Malva*、桑属 *Morus*、马先蒿属 *Pedicularis*、山梅花属 *Philadelphus*、松属 *Pinus*、杨属 *Populus*、委陵菜属 *Potentilla*、栎属 *Quercus*、杜鹃花属 *Rhododendron*、盐肤木属 *Rhus*、蔷薇属 *Rosa*、茜草属 *Rubia*、柳树属 *Salix*、蝇子草属 *Silene*、苦苣菜属 *Sonchus*、绣线菊属 *Spiraea*、蒲公英属 *Taraxacum*、唐松草属 *Thalictrum*、椴属 *Tilia*、荨麻属 *Urtica*、乌饭树属 *Vaccinium*、婆婆纳属 *Veronica*、荚蒾属 *Viburnum*、葡萄属 *Vitis* 等。

东亚和北美间断分布属 12 个：土圞儿属 *Apios*、栲（锥栗）属 *Castanopsis*、梓（楸）属 *Catalpa*、山蚂蝗属 *Desmodium*、鼠刺属 *Itea*、胡枝子属 *Lespedeza*、石栎属 *Lithocarpus*、米饭花（南烛）属 *Lyonia*、木兰属 *Magnolia*、十大功劳属 *Mahonia*、三白草属 *Saururus*、漆树属 *Toxicodendron* 等。

旧世界温带分布属 12 属：牛繁缕（鹅肠菜）属 *Myosoton*、荞麦属 *Fagopyrum*、火棘属 *Pyracantha*、梨属 *Pyrus*、百脉根（牛角花）属 *Lotus*、水芹属 *Oenanthe*、窃衣属 *Torilis*、女贞属 *Ligustrum*、川续断属 *Dipsacus*、旋覆花（羊耳菊）属 *Inula*、香薷属 *Elsholtzia*、牛至属 *Origanum*。

温带亚洲分布 1 属：杭子稍属 *Campylotropis*

地中海、西亚至中亚分布属 2 个：黄连木属 *Pistacia*、旱茅属 *Eremopogon*。

中亚分布 1 属，角蒿属 *Incarvillea*

东亚分布属 13 属：蕺菜属 *Houttuynia*、紫金龙属 *Dactylicapnos*、扁核木/青刺尖属 *Prinsepia*、雷公藤属 *Tripterygium*、四照花属 *Dendrobenthamia*、野丁香属 *Leptodermis*、双参属 *Triplostegia*、黄鹌菜属 *Youngia*、鞭打绣球属 *Hemiphragma*、竹叶吉祥草 *Spatholirion*、沿阶草、麦冬草属 *Ophiopogon*、金发草属 *Pogonatherum*、油杉属 *Keteleeria*。

4.3.5.2 重要保护植物

(1) 国家保护物种

根据《国家重点保护野生植物名录（第一批）》（2021 年）和野外考察，在项目评价区范围内没有国家级重点保护植物。

根据《云南省重点保护野生植物名录（征求意见稿）》（2023 年），在项目评价区范围内没有省级保护植物。

（2）列入《中国生物多样性红色名录》的植物

1) 评价区分布有《中国生物多样性红色名录》植物两种：

胡桃 *Juglans regia* Linn 胡桃在《中国生物多样性红色名录》中保护等级为易危，在评价区多有栽培。

2) 滇厚壳树 *Ehretia acuminata* B. Br. 滇厚壳树胡桃在《中国生物多样性红色名录》中的保护等级为易危，在评价区多分布在村寨附近。

表 4.3.5-3 研究区红色名录

序号	红色植物（植物名称）	红色名录等级	备注
1	胡桃 <i>Juglans regia</i> Linn	易危	广泛栽培
2	滇厚壳树 <i>Ehretia acuminata</i> B. Br.	易危	村寨有栽植

（3）古树名木

按照全国绿化委员会、国家林业局文件（全绿字[2001]15 号）对古树名木的界定，古树指树龄在 100 年以上的树木；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历代名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。古树名木的分级及标准：古树分为国家 I、II、III 级，国家 I 级古树树龄 500 年以上，国家 II 级古树 300-499 年，国家 III 级古树 100-299 年。国家级名木不受年龄限制，不分级。

根据云南省林业厅颁布的《云南省古树名木》所列，评价区进场公路和施工场地两侧 300m 以内的范围内，没有发现古树名木。

4.3.5.3 资源植物

据不完全统计，评价区资源植物可分为 6 类，即用材树种、药用植物、观赏花卉、绿化美化植物、芳香油植物、野生蔬菜 6 大类，分述如下：

（1）用材树种

用材树种主要有：云南松、滇油杉、干香柏、高山栲、毛叶青冈、滇青冈、栓皮栎、麻栎、蓝桉等。

（2）药用植物

药用植物主要有土大黄、土荆芥、牛膝、黄龙尾、虎掌草、三点金、覆盆子、

盐肤木、假酸浆、龙葵、薯蓣等。

(3) 油脂植物和芳香油植物

油脂植物和芳香油植物主要有：野丁香、野拔子、灌木香薷、花椒、蓝桉。

(4) 淀粉和野果植物

淀粉和野果植物主要有：火棘、薯蓣、棠梨、黄毛草莓、地石榴、羊奶果等。

(5) 野生蔬菜

野生蔬菜主要有：毛蕨菜、白刺花、青刺尖、鸡嗉子、荠菜、灰黎等。

(6) 绿化美化植物

主要有华山松、云南松、构树、地桃花、黄花稔、车轴草、马桑、火棘、坡柳等。

4.3.6 陆生脊椎动物现状调查与评价

4.3.6.1 评价区陆生脊椎动物现状

调查人员于 2024 年 5 月对云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目工程区及评价区区域内陆生脊椎动物进行了专业的实地考察与调研。

在野外的考察与调研过程中，主要观察和记录陆栖脊椎动物的生境状况和栖息环境，应用路线统计法、样方统计法、样地哄赶法、样点统计法等传统动物生态学方法进行调查，记录鸟类种类和数量以及栖息地环境条件。对资源动物和珍稀濒危动物调查采取野外调查、民间访问及市场调查相结合的方法进行。在此基础上查阅了上述相关县所收集的相关资料和县志，并参阅了云南鸟类志，云南两栖类志、云南两栖爬行动物等专著和发表的相关文献。

根据上述各种资料进行了综合分析，评价区内分布有陆栖脊椎动物 99 种隶属 4 纲 18 目 39 科 76 属（表 4.3.6-1）。

表 4.3.6-1 评价区分布的陆栖脊椎动物分布数量

动物类群	目	科	属	种
两栖类	1	4	4	7
爬行类	2	4	11	12
鸟类	10	21	49	66
哺乳类	5	6	12	14
小计	18	39	76	99

(1) 两栖类

1) 物种数量

评价区分布有两类栖动物 7 种，隶属 1 目 4 科 4 属（附录-1）（表 4.3.6-2）。

表 4.3.6-2 评价区两栖类动物各目、科中的种数统计表

目	科	属数	物种数	占全部物种数的%
无尾目	蟾蜍科	1	2	28.57
	雨蛙科	1	1	14.29
	蛙科	1	3	42.86
	姬蛙科	1	1	14.29
合计	4	4	7	100

2) 区系成分

在云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目工程区及评价区分布的 7 种两栖动物中，没有古北界种分布和古北-东洋广布种，7 种全为东洋界种。在 7 种两栖动物中，西南区种占优势，有 4 种，占东洋界两栖动物种数的 0.5714%；东洋广布种有 1 种，占东洋界两栖动物种数的 14.29%；华中区种类 1 种，占东洋界两栖动物种数的 14.29%；西南华南区种类 1 种，占东洋界两栖动物种数的 14.29%。

3) 重要物种

在云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目工程评价区分布的 7 种两栖动物中，无国家 I、II 级重点保护动物分布。调查也未发现该地区特有种类及《中国生物多样性红色名录》中的濒危、极危和易危物种分布。

在评价区分布的物种 7 种，分别为大蟾蜍华西亚种、黑眶蟾蜍、无指盘臭蛙、滇蛙、华西雨蛙、云南小狭口蛙等。

4) 生态类群

两栖动物的生境在河流、溪沟、池塘等潮湿的地方，或者离河流、溪沟、池塘比较近的地方。评价区两栖动物的生境详见表 4.3.6-3。

表 4.3.6-3 评价区两栖动物生态类群

生境	物种
支沟和阶地农田区内溪沟、水塘或旁边	无指盘臭蛙、滇蛙、华西雨蛙、
山地森林-灌丛-草地区	华西蟾蜍、黑眶蟾蜍

(2) 爬行类

1) 物种数量

评价区分布有爬行动物 12 种，隶属 2 目 4 科 11 属（附录 2）（表 4.3.6-4）。

表 4.3.6-4 评价区内分布的爬行类动物数量

目	科	属数	物种数	占全部物种数%
蜥蜴目	鬣蜥科	2	2	16.67
	壁虎科	1	1	8.33
	石龙子科	2	2	16.67
蛇目	蜥蜴科	1	1	8.33
	游蛇科	5	6	50

合计	6	11	12	100
----	---	----	----	-----

2) 区系成分

在云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目工程区及评价区分布的 12 种爬行动物中，没有古北界种分布，古北-东洋广布种 3 种，占全部种类的 25.00%。其余 9 种为东洋界种，占 75.00%。在 9 种爬行动物中，东洋界广布种类 3 种，占 25.00%；华南区种 1 种，占 8.33%；西南区种 1 种，占 8.33%，中华南区种 4 种，占 33.33%。

3) 保护物种

在云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目工程评价区分布的 12 种爬行动物中，无国家级重点保护动物，调查未发现该地区特有种类《中国生物多样性红色名录》中的濒危、极危和易危物种分布。

4) 生态类群

根据评价区爬行动物的生境选择，表 4.3.6-5 列出了各生境可能的爬行动物。

表 4.3.6-5 评价区爬行动物生态类群

生境	物种
支沟和阶地农田区内溪沟、水塘或旁边	昆明龙蜥、南草蜥、云南半叶趾虎、紫灰锦蛇、斜鳞蛇、黑眉锦蛇
山地森林-灌丛-草地区	铜蜓蜥、昆明龙蜥、南草蜥、紫灰锦蛇、斜鳞蛇、黑眉锦蛇、红脖颈槽蛇、黑线乌梢蛇

(3) 鸟类

1) 物种数量

评价区有鸟类 10 目 25 科、4 亚科 49 属 66 种。其中雀形目鸟类最多，有 15 科和 4 亚科 35 属 48 种，占全部鸟类物种数的 72.73%。在雀形目 15 科和 4 亚科中，物种数较多是鹀亚科，有 4 属 5 种，和雀科，有 3 属 5 种，分别占全部鸟类物种数的 7.58%；鹁亚科 3 属 4 种；莺亚科 2 属 4 种；鹡亚科 2 属 3 种，分别占全部鸟类物种数的 6.06%、4.45%。雀形目其余各科科的物种数为 4 种或少于 4 种。非雀形目鸟类 9 目 10 科 14 属 18 种，占全部鸟类物种数的 27.27%。非雀形目鸟类物种数较多的是鸢形目、隼形目、鹃形目、鸽形目，每目有 2-3 种。详见（附录 3）。

表 4.3.6-6 评价区鸟类各目、科中的种数统计表

目	科	属	物种数	占总物种数比例%
鸛形目	鹭科	2	2	3.03
隼形目	鹰科	3	3	4.54
	隼科	1	1	1.52
鸡形目	雉科	1	1	1.56
鸽形目	鸠鸽科	1	2	3.03
鹃形目	杜鹃科	1	3	4.54
鸮形目	草鸮科	1	1	1.56
雨燕目	雨燕科	1	1	1.56
佛法僧目	戴胜科	1	1	1.56
鸺形目	啄木鸟科	3	3	4.54
雀形目	百灵科	1	1	1.56
	燕科	1	2	3.03
	鹁鸽科	2	2	3.03
	山椒鸟科	1	2	3.03
	鹎科	3	3	4.54
	伯劳科	1	1	1.56
	卷尾科	1	2	3.13
	椋鸟科	2	2	3.13
	鸦科	3	3	4.54
	鹪科			
	鹟亚科	3	4	6.06
	画眉亚科	4	5	7.58
	莺亚科	2	4	6.06
	鹟亚科	2	3	4.54
	山雀科	1	2	3.03
	鹎科	1	1	1.56
	绣眼鸟科	1	3	4.54
	文鸟科	2	3	4.54
	雀科	3	5	7.58
	雀形目合计	15+4 亚科	35	48
合计	25+4 亚科	47	66	100.00

评价区有冬候鸟 5 种，留鸟 51 种，夏候鸟 6 种，旅鸟 4 种，分别占全部鸟类物种数的 7.58%、77.27%、9.09%和 6.06%。

2) 区系特点

评价区有冬候鸟 5 种，留鸟 51 种，夏候鸟 6 种，旅鸟 4 种，分别占全部鸟类物种数的 7.58%、77.27%、9.09%和 6.06%。

表 4.3.6-7 评价区繁殖鸟类区系成分

繁殖鸟	种数	%
古北种	5	8.77
东洋种	28	50.91
广布种	24	43.64
合计	57	100.0

2) 重要物种

①国家及省级保护物种

在在所记录的 66 种鸟类中，无国家 I 级重点保护鸟类，有国家 II 级重点保护鸟类 5 种，占全部鸟类种数的 9.09%；其中鹰类 3 种，隼类 1 种、草鸮和画眉类各 1 种。这些种类均为常见的种类。调查未发现该地区特有种类分布。

上述种类中，猛禽活动范围较大，因工程影响区范围狭小，故实际分布数量稀少。评价区分布的国家重点保护鸟类参见表 4.3.6-8。

表 4.3.6-8 评价区重要野生鸟类

编号	中名	学名	保护级别
1	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	II
2	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	II
3	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	II
4	[黑]鸢	<i>Milvus migrans</i>	II
5	画眉	<i>Garrulax canorus</i>	II

雀鹰 *Accipiter nisus* (Linnaeus)

属于隼形目 (Falconiformes)，鹰科 (Accipitridae)。

栖息于山地、农田、林缘和居民区，常见单个栖息于树木顶端或电杆顶部等突出物上，或长时间飞翔于空中。以小鸟和鼠为食，有时也取食昆虫等。

资源状况：为常见种。

普通鵟 *Buteo buteo*

俗名：饿老鹰。

英文名：Common Buzzard

形态特征：全长 480 - 530mm。羽色变化较大，有黑色型、棕色型及中间型。上体暗褐色；头顶、颈及颈侧具红棕色羽缘；下体暗褐色或淡褐色，具深棕色横斑；尾羽通常灰褐色，具 4 - 5 条不显著的黑褐色横斑，跗蹠和趾为黄色。全身体色大致为暗褐或灰褐色。飞行时腹面淡色，初级飞羽末端黑色、翼角黑色，喉暗褐色、胸及腹部淡褐色，腹部有黑褐色纵斑，尾羽褐色呈扇形，并有数条黑褐色横纹。

生活习性：栖息于海拔 3700m 以下的各类生境中，多停息在高大的乔木等突出部位，也常见单独在稀疏林中和农田等多种生境的上空翱翔，食物以鼠类为主，也捕食野兔、小型鸟类、蜥蜴、蛙类和昆虫等。

资源状况：为常见种。

[黑]鸢 *Milvus migrans*

俗名 老鹰

栖息于森林、草甸、灌丛、田野和农田或城镇等各种生境中，多见单独栖息于高大的树木顶部突出处，或电杆顶端，或建筑物顶部。以鼠类为主。

资源状况 为常见种。

红隼 *Falco tinnunculus*

俗名：茶隼、红鹞子、红鹰、黄鹰

英名：Common Kestrel

形态特征：小型猛禽，体长 314-360mm。雄鸟头顶、后颈、颈侧蓝灰色，具黑褐色羽干纹，额基、眼先和眉纹棕白色，耳羽灰色，髭纹灰黑色，背、肩及上覆羽砖红色，腰和尾上覆羽蓝灰色，尾羽蓝灰色，具黑褐色横斑及宽阔的黑褐色次端斑，下体棕白色，颊近白色，上胸和两胁具褐色三角形斑纹及纵纹，下腹黑褐色纵纹逐渐减少，覆腿羽和尾下覆羽黄白色，尾下面银灰色。雌鸟上体深棕色，头顶具黑褐色纵纹，上体其余部分具黑褐色横纹，其他部分与雄鸟同。虹膜暗褐色，嘴蓝灰色，先端黑色，嘴和腭膜为黄色，附蹠和趾深黄色，爪黑色。

生态习性：常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地。繁殖期为 5—7 月。通常营巢于悬崖、山坡岩石缝隙、土洞、树洞和喜鹊、乌鸦以及其它鸟类在树上的旧巢中。每窝产卵通常 4-5 枚，卵的颜色为白色或赭色，密被着红褐色的斑点。孵卵主要由雌鸟承担，孵化期 28-30 天，雏鸟为晚成性。主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。

资源状况 稀有种。

画眉 *Garrulax canorus*

俗名 画眉、中国画眉

英名 Chinese Hwamei

形态特征：画眉科的中型鸟类。体长约 23cm。上体橄榄色，头顶至上背棕褐色具黑色纵纹，眼圈白色，并沿上缘形成一窄纹向后延伸至枕侧，形成清晰的眉纹，极为醒目。下体棕黄色，喉至上胸杂有黑色纵纹，腹中部灰色。虹膜橙黄色或黄色，上嘴橘色，下嘴橄榄黄色，跗蹠和趾黄褐色或浅角色。

生态习性：栖息于山丘的灌丛和村落附近的灌丛或竹林中，机敏而胆怯，常在林下的草丛中觅食，不善作远距离飞翔。雄鸟在繁殖期常单独藏匿在杂草及树枝间极善鸣啭，声音十分洪亮，歌声悠扬婉转，非常动听。杂食性，主要取食昆

虫，特别在繁殖季节嗜食昆虫；兼食草籽、野果。

资源现状 常见种。

野外调查没有发现评价区有省级保护动物分布。

②列入《中国生物多样性红色名录》物种

野外调查没有发现评价区分布有《中国生物多样性红色名录》中的濒危、极危和易危物种。

评价区分布的保护鸟类生境特征及在评价区内的分布表 4.3.6-9。

表 4.3.6-9 评价区保护鸟类物种的生境特征及在评价区内的分布

物种		生境和行为	保护级别	评价区内分布
猛禽类	雀鹰	高空翱翔，营巢于大树顶部或悬岩。捕食鼠类、鸟、昆虫及小动物尸体	国家Ⅱ级	巢在评价区较高海拔区域，它们在高空飞行、觅食，飞翔能力强
	普通鵟	阔叶林、混交林和针叶林均有分布，秋冬季多出现在低山丘陵和山脚平原。食鼠类、鸟类等	国家Ⅱ级	
	[黑]鸢	在阔叶林带，夏季可至阔混交林带。捕食鼠类等	国家Ⅱ级	
	红隼	夏季多在混交林和针叶林带，冬季降至阔叶林带活动。食昆虫、小鸟及鼠类	国家Ⅱ级	
雀形目鸟类	画眉	灌丛，混交林和针叶林带	国家Ⅱ级	飞翔能力强，巢在评价区植被较好的山林地带

3) 生态类群

鸟类物种数较多，有的鸟类个体数量较多，是评价区内最容易观察到的陆生脊椎动物。几乎每一种生境内都有相应的鸟类生存。云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目评价区鸟类生态群落见表 4.3.6-10

表 4.3.6-10 价区鸟类生态类群

生境	物种
支沟和阶地农田区内溪沟、水塘或旁边	国家重点保护物种：普通鵟、红隼、[黑]鸢、雀鹰 其他物种：环颈雉、山斑鸠、白颊噪鹛、戴胜、白鹡鸰、黄臀鹌、喜鹊、大嘴乌鸦、普通翠鸟、蓝矶鸫、黄眉柳莺、山麻雀、暗绿绣眼鸟、灰眉岩鹀、大杜鹃、四声杜鹃、小杜鹃、树麻雀、山麻雀
山地森林-灌丛-草地区	国家重点保护物种：[黑]鸢、雀鹰、普通鵟、红隼 其他物种：环颈雉、山斑鸠、白颊噪鹛、戴胜、白鹡鸰、黄臀鹌、喜鹊、大嘴乌鸦、普通翠鸟、蓝矶鸫、黄眉柳莺、山麻雀、暗绿绣眼鸟、灰眉岩鹀、黄腹扇尾鹀、绿背山雀、画眉、灰头棕鸟、八哥、短嘴山椒鸟、长尾山椒鸟、蚁鸛、星头啄木鸟、大斑啄木鸟、大杜鹃、四声杜鹃、小杜鹃、棕背伯劳、树麻雀、山麻雀、红喉姬鹀、黑卷尾、灰卷尾

5) 野外调查结果

野外调查共观察到鸟类 16 种。野外资料经过整理，得到了表 4.3.6-10。把评价区内的鸟类作为一个群落，表中数字可以反映观察到的鸟类群落各物种种群的

数量。

观察到的 16 种鸟类中，体型最大的是环颈雉、普通鳶、红隼；雀形目鸚科的喜鹊、大嘴乌鸦也较大，以及鸽形目鸠鸽科的山斑鸠和珠颈斑鸠 2 种。其余近 10 个物种都是小型鸟类，一般小型鸟类的个体数比较大鸟类更多。

表 4.3.6-11 评价区鸟类野外调查结果

物种	海拔 (m)	生境	数量 (只)
白鹡鸰	1310	森林-灌丛	102
树鸚	1890	森林-灌丛	34
大杜鹃	2100	森林-灌丛	2
大嘴乌鸦	1950	灌丛-农地	7
戴胜	1900	支沟、灌丛/农地	11
普通鳶	1980	支沟、灌丛、农地	4
黄臀鹌	1600	支沟、灌丛	47
喜鹊	1890	农地、灌丛	10
灰眉岩鹑	1860	森林-灌丛	27
红隼	1960	支沟、灌丛	2
树麻雀	1800	支沟、灌丛	119
山斑鸠	2200	森林-灌丛	15
山麻雀	1900	森林-灌丛	34
环颈雉	2200	森林-灌丛	2
紫啸鸫	2000	支沟	2
珠颈斑鸠	2160	森林-灌丛	4

上表列出了野外被观察到的 16 个物种的所属个体数量区间。如果不考虑季节的因素，在野外能够观察到的物种其种群数量相对较多，没能观察到的物种其种群数量相对较少。动物群落中的种群按照其种群数量可以划分为优势种、常见种、稀有种。表 13 列出的物种为优势种或者常见种。见表 4.3.6-12。

表 4.3.6-12 评价区观察到的鸟类物种的数量

数量	物种
<5	环颈雉、珠颈斑鸠、紫啸鸫、红隼、普通鳶、大杜鹃
<10	大嘴乌鸦
<100	山麻雀、山斑鸠、灰眉岩鹑、喜鹊、黄臀鹌、戴胜、树鸚
>100	白鹡鸰、树麻雀

数量最多的是白鹡鸰、树麻雀、山麻雀它们常常成大群活动。其次是黄臀鹌、山斑鸠，个体数在 10 只以上，也喜欢成群活动。这 5 个种是评价区夏初鸟类群落的优势种。

上表中野外观察到的其他物种是评价区的常见种。那些没能在野外观察到的物种，除了夏候鸟以外，可认为在评价区内种群数量较少或者是稀有种。

野外观察到普通鳶和红隼 2 种国家重点保护鸟类。普通鳶和红隼为国家 II 级重点保护物种，个体大、飞翔能力强，尽管数量不多，故有机会观察到。未观

察到其余的保护物种，最主要的原因是它们的种群数量小。

没有观察到的有些物种，可能因为是旅鸟，如红喉姬鹀。还有一些物种是夏候鸟，12月在野外也不可能观察得到。

(4) 哺乳类

1) 物种数量

评价区有哺乳动物 14 种，隶属 5 目 6 科 12 属。在 4 个目中，啮齿目物种数最多，有 2 科 7 属 9 种，占全部物种数的 64.29%。食肉目种类次之，共 2 种，占 14.29%。见表 4.3.6-13。

表 4.3.6-13 评价区内分布的哺乳动物动物数量

目	科	属数	物种数	占全部物种数%
攀鼯目	鼯鼯科	1	1	7.14
翼手目	菊头蝠科	1	1	7.14
食肉目	鼬科	2	2	14.29
兔形目	兔科	1	1	7.14
啮齿目	松鼠科	4	4	28.57
	鼠科	3	5	35.71
合计	6	12	14	100.00

2) 区系成分

在云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目评价区分布的 14 种哺乳动物中，古北东洋两界共有种类有 6 种，占全部哺乳动物种数的 42.86%；东洋界种 8 种，占全部哺乳动物种数的 57.14%。在 8 种东洋界哺乳动物种类中，东洋界广布种占优势，有 5 种，占全部哺乳动物种数的 35.71%；华南区种类有 2 种，占全部哺乳动物种数的 14.29%；西南区种 1 中，占全部哺乳动物种数的 7.14%。

3) 重要物种

评价区分布的 14 种哺乳动物中，无国家级重点保护野生动物，调查未发现该地区特有种类分布及《中国生物多样性红色名录》中的濒危、极危和易危物种分布。

4) 生态类群

根据兽类的生境选择和评价区的生境类型，可以大致划分各生境内的兽类物种组成，详见表 4.3.6-14。

各生境中都可能存在黄鼬、豪猪活动。黄鼬、豪猪常常在山地森林活动；褐家鼠、树鼯、小家鼠和黄胸鼠等也可见于各生境中。支沟和阶地农田区内溪沟、水

塘或旁边生活的兽类基本上是中小型种类,其中一些是与人类活动关系密切的啮齿动物,如黄胸鼠等。

表 4.3.6-14 评价区兽类的生态类群

生境	物 种
支沟和阶地农田区内溪沟、水塘或旁边	树鼯、黄鼯、豪猪、褐家鼠、社鼠、云南兔、小家鼠和黄胸鼠
山地森林-灌丛-草地区	树鼯、赤腹松鼠、隐纹花松鼠、云南兔、小鼯鼠、小菊头蝠

5) 野外调查结果

野外使用访问法和路线法调查大中型兽类,小型兽类使用夹日法进行调查。调查到兽类 8 科 10 种,其中 5 种是访问得到,有 5 个种获得了实体标本或观察到了痕迹。兽类野外调查结果统计详见下表。

表 4.3.6-15 评价区兽类野外调查结果

科	物种	调查方式	数量
鼯科	黄鼯	访问	-
松鼠科	赤腹松鼠	实体	8
鼠科	黄胸鼠	实体	18
	褐家鼠	实体	43
兔科	云南兔	实体	3

结果表明评价区啮齿动物的优势种是褐家鼠、黄胸鼠和赤腹松鼠在评价区的种群数量也相对较多。黄胸鼠的栖息地是灌丛、林缘农田、荒坡,以种子为食,在农区为有害鼠类,还会传播疾病。褐家鼠生活在农田、居民点、灌丛和草地上,西南兔的栖息地是林缘灌丛和农田。

4.3.6.2 小结

评价区共计有陆生脊椎动物 99 种,两栖动物、爬行动物、鸟类、兽类的物种数分别占 7.07%、12.12%、66.67%、14.14%。

云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目工程评价区支沟和阶地农田区内溪沟、水塘或旁边生境复杂,农地、灌丛生境所占面积大,故工程占区域内野生动物以啮齿目、兔形目等如褐家鼠、黄胸鼠和云南兔等小型兽类为主,鸟类主要是沟谷、灌丛鸟类及农田生态系统的鸟类,爬行类以昆明龙蜥、南草蜥、云南半叶趾虎、紫灰锦蛇、斜鳞蛇、黑眉锦蛇等为主。评价区山地森林-灌丛-草地区山地植被相对较好、人为干扰少,工程区占区域内偶有红隼、普通鵟、雀鹰在空中飞翔、觅食和活动。

评价区分布有国家重点保护物种有 6 种,无国家 I 级重点保护物种,6 种均为国家 II 级重点保护物种分别是普通鵟、雀鹰、红隼、[黑]鸢、草鸮和画眉。

4.3.7 土壤和土地利用现状调查与评价

4.3.7.1 土壤

评价区的土壤受成土母质、地形、气候、生物等条件的影响，土壤类型主要红壤、黄棕壤、水稻土。由于评价区内地形起伏不大，土壤垂直分布差异不明显。在评价区，分布面积最大为红壤，其次为黄棕壤。

4.3.7.2 土地利用现状

按照中华人民共和国土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）以二级分类系统为单元，结合评价区的实际情况和遥感判读的精度，将评价区的土地利用类型分为以下 12 类，即乔木林地、灌木林地、其它草地、坑塘水面、水库水面、果园、旱地、农村宅基地、工矿用地、公路用地等。

表 4.3.7-1 评价区土地利用分类系统

一级类型		二级类型		含义
编码	名称	编码	名称	
01	耕地	0103	旱地	无灌溉设施，主要靠天然降水种植旱生农作物的耕地，包括没有灌溉设施，仅靠引洪淤灌的耕地。
02	园地	0201	果园	指种植果树的园地。
03	林地	0301	乔木林地	乔木郁闭度>0.2 的林地，不包括森林沼泽。
		0305	灌木林地	灌木覆盖率>40%的林地，不包括灌丛沼泽。
04	草地	0404	其他草地	指树木郁闭度<0.1，表层为土质，不用于放牧的草地。
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	指工业生产、产品加工制造、机械与设备修理及直接为工业生产等服务的附属设施用地。
07	住宅用地	0702	农村宅基地	农村用于生活居住的宅基地。
10	交通运输用地	1003	公路用地	用于国道、省道、县道和乡道的用地。包括征地范围内的路堤、路堑、道沟、桥梁、汽车停靠站、林木及直接为其服务的附属用地。
11	水域	1103	水库水面	指人工开挖的或天然形成的蓄水量≥10 万 m ³ 的坑塘常水位岸线所围成的水面。
		1104	坑塘水面	指人工开挖的或天然形成的蓄水量<10 万 m ³ 的坑塘常水位岸线所围成的水面。
12	其他土地	1206	裸土地	指表层为土质，基本无植被覆盖的土地。

遥感解译和实际调查的结果表明，评价区土地利用类型以乔木林地为主，其面积达 573.46hm²，占评价区总面积的 43.88%，其次为工业用地，面积 243.23hm²，占评价区总面积的 18.61%；园地面积 202.46hm²，占评价区总面积的 15.49%；裸地面积 106.71hm²，占评价地区总面积的 8.16%；公路用地面积 53.87hm²，占评价区总面积的 4.12%；旱地面积 42.71hm²，占评价区总面积的 3.27%；灌木林地面积 32.35hm²，占评价区总面积的 2.47%；其他草地面积 19.36hm²，占评价地

区总面积的 1.48%；农村宅基地面积 15.67hm²，占评价地区总面积的 1.20%，其他土地利用类型面积较小。在评价区的分布状况见表 4.3.7-2。

表 4.3.7-2 评价区土地利用类型及面积

土地利用类型	面积(hm ²)	面积比例(%)
乔木林地	573.46	43.88
灌木林地	32.35	2.47
其他草地	19.36	1.48
坑塘水面	3.28	0.25
水库水面	4.89	0.37
园地	202.46	15.49
旱地	42.71	3.27
设施农用地	106.71	8.16
农村宅基地	15.67	1.20
公园与绿地	9.01	0.69
工业用地	243.23	18.61
公路用地	53.87	4.12
合计	1306.99	100.00

评价区的乔木林地主要是云南松林和人工林，主要沿拟建线路分布，具体分布路段见表 4.3.4-3。

5 环境影响预测分析与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期间主要大气污染物为施工扬尘和施工机械、物料运输产生的废气以及焊接、防腐废气。

5.1.1.1 施工扬尘

施工开挖土石方易产生扬尘，废土及建筑材料堆放也会有部分扬尘产生。粉尘的产生量与作业强度、气象条件有关，一般在旱季有风天气扬尘产生较严重。

本项目不设置弃渣场，表土不进行集中堆放，表层土方的开挖，堆放于开挖面（管线）的一侧底部，其次进行下层土石方的开挖，并自下而上堆放。土方回填时，首先进行下层土方的回填，自下而上回填。依据以往的施工经验，在采取适当的扬尘防护措施后，管道开挖的扬尘影响范围可局限在 50m 以内，同时其影响是相对短暂的。只要采用适当的措施，可以将扬尘的影响减少到最低程度。地面开挖埋管逐段施工。开挖作业时，生土和熟土分开堆放，管道敷设后即覆土恢复原状，从开挖到恢复一般需要 3~7d，产生的扬尘较少。

施工期车辆运输产生的扬尘是另外一个非常重要的污染源。车辆洒落的尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对环境产生明显不利影响。扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切。根据以往影响分析，运输车辆扬尘其影响范围主要集中在运输路线两侧 50m 内。

选厂施工区周边敏感目标距离较远，管线工程沿线均有居民点分布，管线施工区下风向最近居民点为东侧 35m 好义村，如不采取措施施工对其有一定影响，本次环评要求：

①在施工区，应制定洒水降尘制度，配套洒水设备，专人负责，定期洒水，在大风干燥日要加大洒水量和洒水次数；

②合理安排工期，分段施工；

③运输水泥等建筑材料和废渣的车辆必须覆盖篷布，并对运输洒落的物料及

时清除；

④施工现场周边按照标准设置硬质围挡、采用喷淋等措施；

⑤采取洒水湿法抑尘；在敷管路段过程中对开挖裸露处洒水、通过设挡风栅栏降低风速。因此，应在一些较敏感的地区（如好义村的地段、省道附近等）进行定期洒水，以减少扬尘产生量，洒水重点时段为春夏季和大风天气。

⑤管道工程开挖临时堆存的土石方场，应尽快回填，避免露天堆放时间过长，短期内无法回填的应用塑料薄膜对其进行临时遮盖。

⑥在大门口设置车轮冲洗设施对进出车辆进行车轮冲洗。

本项目施工扬尘采取各项措施后，施工扬尘无组织排放，厂界浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 颗粒物（其他）无组织排放标准要求。加之沿途植被吸附，对周边环境影响较小，上风向的其他居民点与工业场地距离较远，经沿途植被吸附，施工扬尘对其他居民点影响较小。

5.1.1.2 机械废气

施工燃油机械设备作业时产生的尾气，污染物主要为 CO₂、NO_x、碳氧化合物等，呈无组织排放。由于燃油机械尾气产生量较小，经大气稀释后对环境影响较小。

柴油机主要用于顶管施工作业期间，主要污染物为 NO₂、SO₂、总烃、CO 等，排放量小，柴油机废气通过自带排气管能够达标排放。

5.1.1.3 焊接、防腐废气

管道焊接时会产生少量废气，主要污染物为焊接烟尘，由于施工分散且时间短，管道施工过程焊接废气产生量较少；焊接完成后采用带配套无溶剂环氧底漆的聚乙烯热收缩带对空白段进行补口，底漆层厚度 $\geq 120 \mu\text{m}$ ，预热温度约为 150°，会有废气的挥发逸散；施工场地地势开阔，利于废气扩散，通过加强管理、合理布设焊接、补口地点，焊接、防腐废气对环境影响较小。

综上，本项目选厂施工区距周边敏感目标较远，经采取相应的防尘措施后，选厂对周边居民点及大气环境影响较小；管道属线性工程，施工点较分散，施工废气排放量较小、时间较短，严格落实本次评价提出措施后对周围居民、环境空气影响较小。

5.1.2 施工期地表水环境影响分析

5.1.2.1 河流穿跨越影响分析

(1) 跨越对河流水质的影响

本项目管道工程共跨越河流 2 次，分别跨越鸣矣河 1 次，跨越县街河 1 次。均为小型河流。

本项目河流拟采用钢制桁架跨越的施工方式，施工完全在河流两岸的陆地上进行，河流两侧跨越起终点尽可能远离岸边，并埋设在河流旁蚀线以外，管道从河面上穿越，没有涉水施工工程；本次评价要求设置临时沉淀池对施工废水进行有效收集，将这些浊水引至沉淀池内静置沉淀后用于施工场地洒水降尘，有效避免进入河流，故基本不会对河流水质造成影响。

(2) 穿越对沟渠的影响

本项目管道工程施工过程中将不可避免的穿越管道沿线的沟渠，沟渠穿越施工作业应选在枯水期进行，管道开挖穿越对水质的影响重要在导流围堰施工和拆除阶段，导流围堰的施工和拆除会造成水体中悬浮物浓度短暂升高。围堰施工完成后，河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使沟渠水的水质恢复到原有状况，这种影响也不复存在。而且本项目穿越沟渠规模较小，导流围堰的施工和拆除时间较短，一般在 1~2 天左右，本次评价要求设置临时沉淀池对施工废水进行有效收集避免进入沟渠河流，同时加强施工管理；因此，本项目沟渠穿越施工对跨越点水质的影响较小。

5.1.2.2 施工废水

施工废水主要为施工设备、工具及施工机械车辆的清洗废水。本项目拟在选厂及管道工程各施工区设置临时沉淀池处理施工废水，处理后的废水可回用于施工场地、运输道路喷洒抑尘等。通过采取上述措施后，施工过程中产生的废水对周围环境的影响较小。

5.1.2.3 试压废水

清管试压水要采用无腐蚀性的清洁水，采用分段试压的方法，减少废水排放量。对试压废水进行收集处理；临时沉淀池容积可以满足试压废水的收集，容积可行。本项目管道为新管，废水中主要含少量的铁屑和泥沙等，经临时沉淀池沉

淀处理后回用于周边林地浇灌，禁止排放至周边地表水体，同时做好废水的收集、排放的管理和输导工作，不会对周边地表水造成影响。

5.1.2.4 生活污水

施工人员将产生一定量的生活污水，选厂施工区人员不在项目内住宿，生活污水主要为清洗用水，主要污染物为 COD、SS 等；施工生活污水经临时沉淀池沉淀处理后回用于场地洒水降尘，不外排。

管线施工属线性作业，流动性较大，施工过程中不单独设置施工营地，主要以租用当地民房为主，施工人员均不在场区食宿，故施工人员生活污水主要为清洗废水，项目拟设置沉淀池对施工生活污水进行处理，处理后的废水回用于项目施工场地的洒水抑尘等，不外排。

综上，通过采取上述措施后，项目建设期废水均能得到有效处理，施工过程中产生的废水对周围环境的影响较小。

5.1.3 施工期地下水环境影响分析

5.1.3.1 选厂区施工影响

施工废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，选厂区少量施工废水经沉淀处理后，回用于施工器具清洗、混凝土养护等，不外排，因此对所在区域浅层地下水环境影响较小。

施工人员生活污水、生活垃圾：管道工程施工过程中不设营地，施工队伍的吃住一般依托当地的民房，同时施工是分段分期进行，具有较大的流动性；生活污水、生活垃圾利用现有设施进行处理，对管道沿线及站场所在区域浅层地下水的影响很小。

管道焊接作业中产生的施工废料，以及管沟开挖产生的临时性土方、废渣等若随意堆放，经过雨水淋滤可能会对地下水产生污染。建筑垃圾部分可回收利用，剩余委托资质单位运至当地住建部门指定地点堆存。对于施工过程中的弃土、弃渣在建设过程中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工工艺及各标段土石方平衡。针对施工期产生的各类固体废物，在采取了妥善的处理、处置措施后，对所在区域地下水环境影响极小。

5.1.3.1 管道工程施工影响

本项目管线沿途所经各含水层主要为碳酸盐岩岩溶水、基岩裂隙、孔隙水主要接受大气降水的入渗补给，地下水动态变化多受大气降水的控制，开挖敷设深度较浅主要涉及第四系孔隙水含水层。

管道一般敷设在地表以下 1.0~19m，区域孔隙潜水地下水位埋深 0~2.85m，管线开挖主要涉及的浅层地下水主要为第四系孔隙水。第四系孔隙水储存于第四系孔隙水含水层中，主要受大气降雨补，本含水层富水性弱，大部分呈散状向低洼处径流排泄，少量补给裂隙含水层承压水。管道开挖将清除管道上方的植被及土层，暂时改变开挖区含水层的渗透条件和补给途径，浅层水多接受大气降雨的补给，雨季管沟会对浅层水进行截留积聚于管沟中，但本项目管道工程属于线性工程，施工时间较短，待管线敷设完成，对地表进行及时覆土还原、植被恢复，不再有人为扰动，水质逐步恢复正常；随着大气降雨的补给，地下水位逐渐恢复，上覆含水层逐渐饱和，随着时间的推移，待施工结束后，地下水的补、迳、排将逐渐达到新的平衡，负面影响将逐渐减小。

管道工程沿线拟采用钢制桁架跨越的施工方式，不会对地下水造成影响。

5.1.4 施工期声环境影响分析

施工期的噪声主要可分为机械噪声、施工作业噪声、施工车辆噪声。

选矿厂工程施工期主要是混凝土搅拌、振捣、钢材切割等设备噪声，噪声一般在 80~100dB(A)；管道工程施工期噪声主要来自施工作业机械，如：钻机、运输车辆、切割机、混凝土翻斗车、搅拌机和振捣棒等，其强度为 80~90dB(A)。

5.1.4.1 选厂施工噪声影响分析

由于施工阶段为露天作业，无隔声措施，故传播较远，将对选厂区周围的居民产生一定程度上的影响。为说明选厂建设期噪声对周围环境的影响程度，本次评价采取《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）上的推荐模式进行预测。

①声贡献值

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right)$$

式中： L_{eqg} ——噪声贡献值，dB；

T ——预测计算的时间段，s；

t_i —— i 声源在 T 时段内的运行时间，s；

L_{Ai} —— i 声源在预测点产生的等效 A 声级，dB (A)；

②点声源几何发散衰减 A 声级

$$L_A(r) = L_A(r_0) - A_{div}$$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB (A)；

r ——预测点距声源的距离；

r_0 ——参考位置距声源的距离；

A_{div} ——几何发散引起的衰减，dB。 $A_{div}=20\lg(r/r_0)$ 。

根据上述公式可计算出施工机械设备噪声值随距离衰减的情况，本项目噪声的预测值见下表。

表 5.1.4-1 各施工机械在不同距离处的噪声贡献值 单位：dB(A)

距离 (m)	5	10	20	30	40	80	100	150	170	200	230	270
推土机	71	65	59	55	53	47	45	41	40	39	38	36
挖掘机	70	64	58	54	52	46	44	40	39	38	37	35
混凝土搅拌机	77	71	65	61	59	53	58	47	59	45	44	42
振捣机	73	67	51	57	55	49	47	43	42	41	40	38
电锯	89	83	77	73	71	65	63	59	70	57	56	54
重型卡车	71	65	59	48	53	47	45	41	40	39	38	36
贡献值	89.56	83.54	77.43	73.95	71.50	65.48	64.45	60.02	70.78	57.52	56.31	54.91

从上表的预测结果可知，多台机械设备同时运转时，噪声昼间在 80m 范围之外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准的要求限值(昼间 70dB(A))；夜间在 270m 范围之外达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准的要求限值(夜间 55dB(A))；距离选厂边界最近的敏感点为东北侧 331m 处的云山村，位于噪声源昼间、夜间最大影响范围之外，施工设备噪声经距离衰减后，对其影响较小。

5.1.4.2 管道施工噪声影响分析

施工机械因管道施工作业内容不同而有所不同，主要施工机械满负荷运行时机械噪声随距离衰减后的预测值见表 5.1.4-2。

表 5.1.4-2 管道工程主要施工机械噪声值随距离的衰减情况 单位: dB(A)

距离 (m)	5	10	20	40	80	100	150	200
挖掘机	71	65	59	53	47	45	41	39
吊管机	66	60	54	48	42	40	36	34
推土机	71	65	59	53	47	45	41	39
电焊机	66	60	54	48	42	40	36	34
定向钻机	76	70	64	58	52	50	46	44
柴油发电机	83.4	77.4	71.4	65.4	59.4	57.4	43.0	51.4

定向钻施工主要来自钻机的动力机组和泥浆泵同时作业产生的噪声影响,噪声随距离衰减后的预测值见表 5.1.4-3。

表 5.1.4-3 定向穿越施工机械噪声值随距离的衰减情况 单位: dB(A)

施工组合情景设定	5m	10m	20m	40m	80m	100m	150m	200m
定向钻、柴油发电机	86	80	74	68	62	60	56	54

据表 5.1.3-3 可知,管道主要施工机械昼间 40m、夜间 150m 外满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A) 的要求。

根据以上预测分析,选厂工程昼夜施工无超标敏感点。管道工程关心点好义村位于噪声源昼间最大影响范围内,关心点好义村、雁塔村、大桥村位于噪声源夜间最大影响范围内。本项目施工建设时,若不采取措施将会对以上关心点产生一定影响,故本次环评建议建设期建设单位应采取以下噪声防治措施:

(1) 尽量采用符合国家出厂标准的低噪声设备,并对设备定期维修、养护;对闲置不用的设备及时关闭;运输车辆进入施工现场严禁鸣笛;合理布局施工场地,并采取适当降噪措施。

(2) 按规定操作机械设备,减轻人为噪声对声环境的影响,装卸材料应做到轻拿轻放,做到文明施工。

(3) 合理安排施工时间,在夜间尽可能不用高噪声设备,噪声值大于 85dB(A) 的混凝土搅拌机、振捣机、电锯等设备只限于白天作业,禁止在夜间 22:00~次日 6:00 施工;物料进场要安排在白天进行,避免夜间进场影响村民休息。

(4) 强化施工期噪声环境管理。施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),并由施工企业对施工现场的噪声值进行监测和记录,超过限制必须调整施工强度,以确保附近居民点不受施工噪声干扰,避免扰民事件发生。

(5) 合理布置施工场地,设置施工围挡。

综上,本项目施工期较短,且环评要求合理布局施工场地,合理安排管道分

段施工时间，禁止夜间施工，避免影响村民休息；尽量选用低噪声设备，运输车辆进入施工现场严禁鸣笛；临近关心点一侧修建施工围挡，强化施工期噪声环境管理。环评认为，建设期噪声会随施工结束而停止，采取以上措施后建设期噪声影响在可接受范围内。

5.1.5 施工期固体废物影响分析

施工期固体废弃物主要是选厂厂区开挖土石方、建筑垃圾及损坏或废弃的各种建筑装饰材料等；管道敷设施工期间产生的固体废物主要有施工垃圾、土石方，废焊条及焊渣，清管废渣等；同时施工人员会产生一定量的生活垃圾。

5.1.5.1 生活垃圾

施工中产生的生活垃圾主要成分为塑料袋等包装物，在项目区内设一个或多个固定的地点进行统一堆放，由施工单位定期组织清运至附近村镇垃圾收集站，由当地环卫部门清运处置，固体废弃物得到有效处置，不会对周围环境造成较大的影响。

5.1.5.2 施工土石方

本项目建设过程中开挖土石方 150.90万m^3 （表土剥离 35.32万m^3 ，基础开挖 115.58万m^3 ），回填土石方 150.90万m^3 （基础回填 115.58万m^3 ，绿化覆土 35.32万m^3 ），无弃方产生。

5.1.5.3 建筑垃圾

本项目在选厂、管道工程等施工过程中产生的建筑垃圾量为 50t ，建筑垃圾主要为废砖块、砂石等，产生后能回用部分回用，剩余委托资质单位运至当地住建部门指定地点堆存。

5.1.5.4 废焊条及焊渣

焊接施工中会产生一定量的废焊条及焊渣，根据以往施工经验，产生量约为 0.8t ，统一收集后交由厂商回收利用。

5.1.5.5 清管废渣

本项目管道施工完成试运行前需进行清管作业，清管时会产生少量清管废渣，主要为管壁摩擦铁屑及尘土，产生量约为 0.2t ，统一收集后委托资质单位

运往当地住建部门指定地点堆存。

综上，施工期固体废弃物得到有效处置，不会对周围环境造成较大的影响。

5.1.6 施工期土壤环境影响分析

施工期对土壤的影响主要是表土扰动，形成水土流失；污废水乱排放，形成地表漫流，砂石堆场未硬化，未设置围挡设施，形成的淋滤水、粉尘、固体废物堆存不规范等，使污染物通过垂直入渗及大气沉降对土壤造成污染。

施工期间应加强管理，减少对土壤扰动，防止污废水乱排放、逸散等，固体废物应按要求堆存、处置，加强设备保养维护，防止设备施工设备漏油等，避免污染物造成土壤环境污染。施工期结束后对不利用土地进行覆土绿化。

5.1.7 施工期生态环境影响分析

5.1.7.1 工程建设对生态系统完整性的影响分析

(1) 对生态系统生态结构的影响

项目建设会或多或少的占用其他的生态系统，使其变为工程项目用地，进而会影响到原先生态系统的优势度，因此可以通过对比建成前后的生态系统优势度的变化来判断项目建设对生态系统建设的影响。

$$\Delta D = D_1 - D_0$$

ΔD ：项目建成前后生态系统优势度的变化值；

D_1 ：项目建成后生态系统优势度；

D_0 ：项目建成前生态系统优势度。

与建设前的现状相比，建设后其生态系统类型对应的各参数变化不明显。作为本底的工矿交通生态系统和人工林生态系统，优势度值仍然最高。由此可以判定工程建成后工矿交通生态系统和人工林生态系统仍然是该地区的本底，对生态环境质量仍具有关键性的调控能力，表明生态体系的生产能力和受干扰以后的恢复能力与之前相差不大。因此，工程实施和运行不会改变区域的本底地位，对评价范围生态系统结构的影响较小。工程建设前后各生态系统类型的优势度值计算结果见表 5.1.7-1。

表 5.1.7-1 建设前后各生态系统类型优势度变化情况

生态系统类型	实施前	实施后	优势度变化	变化比例%
针叶林生态系统	19.54	18.62	-0.92	-4.69
阔叶灌丛生态系统	2.73	2.62	-0.11	-4.12
草地生态系统	1.93	1.91	-0.03	-1.40
水域生态系统	1.96	1.91	-0.05	-2.75
人工林生态系统	24.98	24.72	-0.26	-1.03
园地生态系统	13.59	13.53	-0.05	-0.40
耕地生态系统	14.84	14.63	-0.22	-1.46
居住地生态系统	4.15	4.06	-0.09	-2.28
工矿交通生态系统	23.19	25.10	1.91	8.24

(2) 对生态系统质量的影响

工程实施后，优、众等级的面积有所下降，劣等级上升；优等下降 7.11%，众等下降了 2.79%，良、差等无变化，劣等上升了 1.5%，但总体变化幅度非常有限（表 5.1.7-2）。

表 5.1.7-2 建设前后生态系统生态质量变化情况

质量等级	建设前(hm ²)	建设后(hm ²)	变化面积(hm ²)	变化比例 (%)
优	481.11	446.90	-34.21	-7.11
良	311.99	311.99	0.00	0.00
中	51.70	50.26	-1.44	-2.79
差	149.42	149.42	0.00	0.00
劣	312.76	348.41	35.65	11.40
合计	1306.99	1306.99	0.00	-

总体上，评价区生态系统结构和生态系统质量不会因工程修建而发生根本性变化，工矿交通生态系统和人工林生态系统仍是优势类型。因此，工程对评价区生态环境质量影响不大。

(3) 对生态系统稳定性的影响

生态系统的稳定性与生态系统基底的性质和生态系统要素的格局有关，生态系统的格局包括斑块的大小和形状，斑块的联通程度等。采用最大斑块指数、生态系统多样性、蔓延度指数、散布与并列指数和聚集度指数来衡量生态系统体系的复杂程度及其稳定性。

项目建设会或多或少的占用其他的生态系统，使其变为工程项目用地，进而会影响到原先生态系统格局特征，因此可以通过对比建成前后的生态系统格局的变化来判断项目建设对生态系统稳定性的影响。

1) 最大斑块指数 (LPI)

$$\Delta LPI = LPI_1 - LPI_0$$

ΔLPI : 项目建成前后最大斑块指数的变化值;

LPI_1 : 项目建成后最大斑块指数;

LPI_0 : 项目建成前最大斑块指数。

2) 香农多样性指数 (SHDI)

$$\Delta SHDI = SHDI_1 - SHDI_0$$

$\Delta SHDI$: 项目建成前后香农多样性指数的变化值;

$SHDI_1$: 项目建成后香农多样性指数;

$SHDI_0$: 项目建成前香农多样性指数。

3) 生态系统蔓延度指数 (CONTAG):

$$\Delta CONTAG = CONTAG_1 - CONTAG_0$$

$\Delta CONTAG$: 项目建成前后生态系统蔓延度指数的变化值;

$CONTAG_1$: 项目建成后生态系统蔓延度指数;

$CONTAG_0$: 项目建成前生态系统蔓延度指数。

4) 散布与并列指数 (IJI)

$$\Delta IJI = IJI_1 - IJI_0$$

ΔIJI : 项目建成前后散布与并列指数的变化值;

IJI_1 : 项目建成后散布与并列指数;

IJI : 项目建成前散布与并列指数。

5) 聚集度指数 (AI)

$$\Delta AI = AI_1 - AI_0$$

ΔAI : 项目建成前后聚集度指数的变化值;

AI_1 : 项目建成后聚集度指数;

AI_0 : 项目建成前聚集度指数。

研究表明: 工程建设后, 评价区生态系统最大斑块指数略有不变, 显示区内各态系统各斑块与建设前无变化; 香农多样性略有下降, 但下降的幅度很小, 反映出评价区的生态系统类型不太丰富; 生态系统间的蔓延度有所上升, 但上升的幅度很小, 显示区内各生态系统类型有团聚 (延展) 趋势变化不大; 散布与并列指数和聚集度指数有略微下降, 与建设前相比其特征没有发生显著的变化。详见表 5.1.7-3。

表 5.1.7-3 建设前后评价区生态系统格局特征的变化

生态系统格局指数	建设前	建设后	指数变化	指数变化幅度%
最大斑块指数LPI	17.8243	17.8243	0.0000	0.0000
香农多样性指数SHDI	1.8000	1.7926	-0.0074	-0.4111
生态系统蔓延度指数CONTAG	46.5282	46.6405	0.1123	0.2414
散布与并列指数III	69.2408	69.2406	-0.0002	-0.0003
聚集度指数AI	86.6421	86.2470	-0.3951	-0.4560

综上分析,工程修建对评价区生态系统生态系统结构完整性、稳定性及生态质量的影响较小,不影响评价区生态系统生态系统整体功能的发挥。

(4) 对生态系统主要生态功能的影响

1) 对生态系统生产力的影响

工程建设对生态系统生产力的影响集中于施工期,运营期不产生影响。工程建设损失的总生产力为 643.16t/a, 占评价区总生产力的 5.67%。其中,因永久占地损失的生产力占总施工期总损失生产力的 66.29%,因临时占地损失的生产力占总施工期总损失生产力的 33.31%。永久占地带来的生产力损失总量较大,为 426.33t/a, 占评价区总生产力的 3.76%,临时占地带来的生产力损失总量小于永久占地,为 216.83t/a, 占评价区总生产力的 1.91%。因此,工程建设对生态系统生产力的影响小,对评价区生态系统功能的正常发挥无明显的影响(见表 5.1.7-4)。

表 5.1.7-4 工程建设对评价区生态系统生产力总的影响

植被类型	代表植物	占用面积(hm ²)			平均生产力 (10 ³ t/k m ² /a)	生产力损失(t/a)			占评价区 同类型生 产力%
		永久 占地	临时 占地	合计		永久占 地	临时 占地	合计	
暖温性针叶林	云南松	34.21	2.95	37.15	1.20	410.46	35.34	445.80	13.33
暖性石灰岩灌丛	马桑、火棘、柃子	1.44	0.16	1.60	1.10	15.86	1.73	17.59	4.94
人工林	桉树、柏树	0.00	7.81	7.81	1.68	0.00	131.21	131.21	2.65
果园	苹果	0.00	3.90	3.90	0.65	0.00	25.33	25.33	1.92
旱地栽培植被	玉米、豌豆、白菜	0.00	0.66	0.66	0.70	0.00	4.62	4.62	1.55
设施农用地栽培植被	豌豆、白菜	0.00	1.98	1.98	0.7	0.00	13.85	13.85	1.85
公园与绿地	-	0.00	0.28	0.28	1.68	0.00	4.75	4.75	3.14
工矿企业	-	1.86	2.12	3.98	-	-	-	-	-
道路	-	0.00	0.40	0.40	-	-	-	-	-
合计	-	37.50	20.25	57.76	-	426.33	216.83	643.16	29.39

2) 对土壤保持功能的影响

工程对土壤侵蚀的影响主要是由于土地利用形式的变化而引起的土壤侵蚀。

工程建设施工、渣场和营地的使用要清除或清理地表植被，占压和破坏地表，这不仅使原有的植物资源遭受破坏，而且开挖和填筑形成的裸露地表会造成土壤侵蚀。同时库区的蓄水和工程施工易造成开挖边坡和库岸失稳、滑塌，增加土壤侵蚀量，影响工程施工安全。

进场道路的修建可能产生一定的土壤侵蚀。进场公路修建所引起的土壤侵蚀，主要发生在道路附近的面山地带，这些地区的土壤侵蚀目前一般为中度侵蚀，如果进场公路修建中不注意土壤保持措施，将增加这些地区的土壤侵蚀强度，应高度重视。

5.1.7.2 工程建设对植被的影响分析

(1) 工程建设对植被总的的影响

工程建设对植被的影响集中于施工期，运营期不产生影响。工程对植被的影响主要是永久占地和临时占地。工程修建占用植被总面积为 57.76hm²，占评价区植被总面积 4.42%。其中，永久占地 37.50hm²，占评价区植被总面积 2.87%，占总占用植被面积的 64.94%；临时占地面积 20.25hm²，占评价区植被总面积 1.55%，占总占用植被面积的 35.06%（见表 5.1.7-3）。从占用的植被类型来看，以暖温性针叶林、人工林、果园、工矿企业丛为主。其中，占用的暖温性针叶林面积占总占地面积的 64.32%；占用人工林面积占总占地面积的 13.52%；占用果园面积占总占地面积的 6.75%；占用工矿企业面积占总占地面积的 6.89%，其他植被类型占用较少。详见表 5.1.7-5。

表 5.1.7-5 工程建设对植被的总体影响

植被类型	占地面积(hm ²)			占评价区同类型植被 (%)			占总占地面积比例 (%)		
	永久	临时	合计	永久	临时	合计	永久	临时	合计
暖温性针叶林	34.21	2.95	37.15	12.28	1.06	13.33	59.22	5.10	64.32
暖性石灰岩灌丛	1.44	0.16	1.60	4.46	0.49	4.94	2.50	0.27	2.77
人工林	0.00	7.81	7.81	0.00	2.65	2.65	0.00	13.52	13.52
果园	0.00	3.90	3.90	0.00	1.92	1.92	0.00	6.75	6.75
旱地栽培植被	0.00	0.66	0.66	0.00	1.55	1.55	0.00	1.14	1.14
设施农用地栽培植被	0.00	1.98	1.98	0.00	1.85	1.85	0.00	3.43	3.43
公园与绿地	0.00	0.28	0.28	0.00	3.14	3.14	0.00	0.49	0.49
工矿企业	1.86	2.12	3.98	0.76	0.87	1.64	3.21	3.67	6.89
道路	0.00	0.40	0.40	0.00	0.74	0.74	0.00	0.69	0.69
合计	37.50	20.25	57.76	17.50	14.27	31.77	64.94	35.06	100.00

(2) 工程建设对植被覆盖度的影响

工程建设对植被覆盖度的影响表现在施工永久占地区域因为磷矿开采使地

表植被清除后不能恢复；二是临时占地址施工期结束后得到恢复，临时占用对植被覆盖度的影响是短暂的、可恢复的。工程建设对评价区植被覆盖度的影响详见表 5.1.7-6。表中显示，因为永久占地导致评价区为 0 的区域面积增加了 11.08%，覆盖度为 50-60%、60-70%的区域面积有所减少，但减少的比例小。总体上工程建设对评价区植被覆盖度的影响轻微。

表 5.1.7-6 评价区植被覆盖度变化情况

植被覆盖度	面积 (hm ²)			占评价区同类型面积比例 (%)
	建设前	建设后	面积变化	面积变化幅度%
0.00	321.75	357.40	35.65	11.08
50-60%	553.96	539.23	-14.73	-2.66
60-70%	431.08	410.16	-20.91	-4.85
70%-80%	0.20	0.20	0.00	0.00
合计	1306.79	1306.79	0.00	-

5.1.7.3 工程建设对陆生维管束植物的影响

(1) 对植物种类的影响

植物以植被为载体，受影响的植物种类与受影响的植被类型密切相关。因工程占地路线较长，其受影响的主要植物种类也因区位和自然环境条件而异，见表 5.1.7-7。

表 5.1.7-7 评价区受影响的植被类型和主要植物种类一览表

直接影响的主要植被类群	直接影响的植物种类
云南松群落、马桑灌丛、火棘灌丛、柃木灌丛、紫茎泽兰草丛、人工桉树群落、人工柏树群落、人工黑荆树群落等。	云南松、滇油杉、蓝桉、盐肤木、毛蕨菜、黄泡、野姜、黄花稔、火棘、棠梨刺、多花杭子稍、白牛筋、马桑、小叶荀子、蓝桉、清香木、地桃花、牛尾蒿、小车前、蓖麻、鸡嗉子、铁扫帚、清香木、构树、地石榴等。

据表 5.1.7-3 拟修建项目影响的主要植被类型为云南松群落、马桑灌丛、火棘灌丛、柃木灌丛、紫茎泽兰草丛、人工桉树群落、人工柏树群落、人工黑荆树群落等，受影响的植物种类为云南松、滇油杉、蓝桉、盐肤木、毛蕨菜、黄泡、野姜、黄花稔、火棘、棠梨刺、多花杭子稍、白牛筋、马桑、小叶荀子、蓝桉、清香木、地桃花、牛尾蒿、小车前、蓖麻、鸡嗉子、铁扫帚、清香木、构树、地石榴等。这些植物类群和物种在评价区广泛分布，工程建设对物种数及其种群影响甚微。

(2) 对重要保护植物的影响

在野外考察中，没有发现工程区有重要保护植物分布，工程建设不会对保护植物造成影响。

(3) 对古树名木的影响

根据资料查询和野外考察，评价区内未发现古树名木，因此工程建设不会对古树名木造成影响。

5.1.7.4 工程建设对陆生脊椎动物的影响

叠加施工布置图和植被分布图、珍稀保护动物分布图后，可将施工永久、临时占地的位置和各生境中脊椎动物的可能分布叠加起来，从而分析预测工程对陆生脊椎动物的影响。

工程施工期主要是占用灌丛群落和农地栖息地的影响，运行期主要是选矿厂和精矿输送的噪声的影响，这种影响轻微。因此，陆生脊椎动物受影响最大的是施工期生活在灌丛和农地群落中的物种，随着施工结束，对陆生脊椎动物的影响将十分微弱。

(1) 对评价区陆生脊椎动物各类群的影响

1) 对两栖动物的影响

工程布置主要在山地灌丛、农地、森林-灌丛-草地区和现有工业区为主。受影响的两栖动物以大多数时间生活在水生、灌丛和草丛等环境中的华西雨蛙、无指盘臭蛙、黑眶蟾蜍、双团棘胸蛙为主。两栖动物运动能力弱，施工开始后在永久与临时占地区域、有道路的地方两栖动物可能被压死。施工占用土地使两栖动物的栖息地面积减少，将导致它们的栖息地质量下降，在评价区内的种群数量一般将会减少。评价区内工程占地以外区域中的两栖动物，基本不受施工的直接影。两栖动物分布情况见表 5.1.7-8。

表 5.1.7-8 评价区工对两栖动物分布情况表

建设内容	生境	物种
精矿输送管线	农地、工业用地、工业厂区、小型水塘、小片林地	黑眶蟾蜍、滇蛙、大蟾蜍华西亚种
选矿厂	森林-灌丛-草地区、农地、果林	黑眶蟾蜍、滇蛙、无指盘臭蛙、大蟾蜍华西亚种
选矿厂东端管线	针叶林	无指盘臭蛙、黑眶蟾蜍、昭觉林蛙

2) 对爬行动物的影响

评价区 12 种爬行动物在沟谷区、农田区、山地森林-灌丛-草地区均有分布。因爬行动物运动能力弱，易被车辆和施工机械直接碾压；工程永久和临时占地使评价区爬行动物栖息地面积减少，食物减少，将增加其种间和种内竞争。分布在山地森林-灌丛-草地区的爬行动物，因施工占地，受到的威胁较大；分布在支沟和阶地农田区内溪沟、水塘或旁边区的爬行动物，因无施工占地，受到的影响弱。

爬行动物分布情况见表 5.1.7-9。

表 5.1.7-9 评价区爬行动物分布情况表

建设内容	生境	物种
精矿输送管线	农地、工业用地、工业厂区、小型水塘、小片林地	云南半叶趾虎、棕背树蜥、黑眉锦蛇、南草蜥
选矿厂	森林-灌丛-草地区、农地、果林	石龙子、黑眉锦蛇、棕背树蜥、南草蜥
选矿厂东端管线	针叶林	棕背树蜥、黑眉锦蛇、石龙子、斜鳞蛇、云南半叶趾虎

3) 对鸟类的影响

鸟类能够飞翔，运动能力强，在评价区范围内广泛分布。施工开始后鸟类就可以迅速离开施工场地。

猛禽雀鹰、普通鵟、红隼等飞翔能力强，领域和巢区面积大，多在高空飞行，施工使它们觅食地面积缩小。

施工占地使鸟类的栖息地（局部）质量下降、面积缩小，直接破坏个别鸟巢。但鸟类运动能力强，活动范围广，其所受工程施工活动的影响较弱。鸟类在植被恢复区无论种类和数量均有增加。

4) 对哺乳动物的影响

评价区兽类所分布情况见表 5.1.7-10。大多数哺乳动物活动于海拔相对较高的山地森林-灌丛-草地等环境中，黄鼬分布范围较广，有时在村落附近亦可见到。

表 5.1.7-10 评价区兽类分布情况表

建设内容	生境	物种
精矿输送管线	农地、工业用地、工业厂区、小型水塘、小片林地	褐家鼠、小家鼠和黄胸鼠
选矿厂东端管线	针叶林	树鼩、云南兔、赤腹松鼠、褐家鼠、小家鼠和黄胸鼠
选矿厂	森林-灌丛-草地区、农地、果林	黄鼬、树鼩、小菊头蝠、猪獾、云南兔、赤腹松鼠、隐纹花松鼠、小鼯鼠、中华姬鼠、小家鼠和黄胸鼠

施工占地位于山地森林-灌丛-草地区，这里兽类受到的影响较强。主要表现为栖息地破坏、面积缩小、质量下降、有经济价值的动物被偷猎的威胁增加。

生活于支沟和阶地农田区内溪沟、水塘或旁边的不会不会受到直接影响，因爆破等干扰，将离开到没有噪声的区域。

小型兽类多为树鼩、松鼠、鼠类和兔，它们种群数量大、繁殖能力强、种群恢复能力强。黄胸鼠、黄胸鼠、小家鼠等传播流行病。

(2) 工程建设对保护动物的影响

评价区内的国家级重点保护鸟类个体均较大、活动能力强，因此它们的巢区和领域面积都较大，日常觅食等运动距离也相对较远。相对于云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目所涉及的各个施工布置，这些保护动物的活动范围比各项目占地面积要大，不可能区分施工对每一个工程项目占地区域内有什么保护物种。爬行动物的大壁虎由于多年的过度捕杀，种群数量极低，评价区已难见踪迹，但这类动物生境多样，只要没有人为捕杀，较容易恢复相当数量。工程布置中各施工占地区域内的国家级保护的鸟类物种见表 5.1.7-11。

表 5.1.7-11 评价区重点保护陆生脊椎动物所受影响表

类群	物种	保护级别	直接影响	间接影响
山地森林-灌丛-草地区	雀鹰	国家 II 级	偷猎	1) 作为猛禽食物的小型动物减少，施工区不再适合它们觅食开评价区。 2) 施工活动产生的噪声使它们离开评价区。
	普通鵟	国家 II 级		
	红隼	国家 II 级		
	[黑]鸢	国家 II 级		
溪沟、和阶地和农田	画眉	国家 II 级		

工程施工主要集中在山地森林-灌丛-草地区，两类施工占地都要占用灌丛、草地、耕地，对这些生境内生活的动物的影响是间接的，主要有生产、生活产生的噪声、废水、燃油等污染对它们栖息地的破坏。

这个区域的国家重点保护鸟类黑鸢等 4 种动物都是猛禽，它们都在高空飞行，施工噪声将使它们远离施工河段。

画眉生活于支沟和阶地农田区内溪沟、水塘或旁边的动物，因较大施工与爆破噪声，它们栖息地的面积将缩小。

对珍稀动物及有经济价值的物种的影响主要是噪声的影响及被偷猎的压力增加。

5.1.7.5 工程建设对土地利用的影响

工程建设对土地利用的影响集中于施工期，运营期不产生影响。工程建设占地涉及 8 种土地利用类型，占用土地总面积为 57.76hm²，占评价区土地总面积 4.42%。其中，永久占地 37.51hm²，占评价区土地总面积 2.87%，占总占用土地面积的 64.94%；临时占地面积 20.25hm²，占评价区土地总面积 1.55%，占总占用土地面积的 35.06%。详见表 5.1.7-7。总占地中，占用面积最大的是乔木林地，有 44.96hm²，占总占用面积的 77.85%；其次是工业用地，有 3.98hm²，占总占用

面积的 6.89%；占用园地 3.90hm²，占总占用面积的 6.75%；其他类型较少。总体上，本项目建设对评价区土地利用的影响不大。详见表 5.1.7-12。

表 5.1.7-12 工程建设对土地利用的总体影响情况

植被类型	占地面积(hm ²)			占评价区同类型植被(%)			占总占地面积比例(%)		
	永久	临时	合计	永久	临时	合计	永久	临时	合计
乔木林地	34.21	10.76	44.96	5.96	1.88	7.84	59.22	18.62	77.85
灌木林地	1.44	0.16	1.60	4.46	0.49	4.94	2.50	0.27	2.77
园地	0.00	3.90	3.90	0.00	1.92	1.92	0.00	6.75	6.75
旱地	0.00	0.66	0.66	0.00	0.02	0.02	0.00	1.14	1.14
设施农用地	0.00	1.98	1.98	0.00	0.02	0.02	0.00	3.43	3.43
公园与绿地	0.00	0.28	0.28	0.00	0.03	0.03	0.00	0.49	0.49
工业用地	1.86	2.12	3.98	0.01	0.01	0.02	3.21	3.67	6.89
公路用地	0.00	0.40	0.40	0.00	0.01	0.01	0.00	0.69	0.69
合计	37.50	20.25	57.76	10.43	4.37	14.80	64.94	35.06	100.00

5.1.7.6 影响评价结论

(1) 对生态系统完整性影响

1) 对生态系统结构和稳定性的影响

工程实施后，项目区生态系统类型对应的各参数变化不明显。作为本底的工矿交通生态系统和人工林生态系统，优势度值仍然最高。由此可以判定工程建成后工矿交通生态系统和人工林生态系统仍然是该地区的本底，对生态环境质量仍具有关键性的调控能力，表明生态体系的生产能力和受干扰以后的恢复能力与之前相差不大。因此，工程实施和运行不会改变区域的本底地位，对评价范围生态系统结构的影响较小。

工程实施后，优、众等级的面积有所下降，劣等级上升，但总体变化幅度非常有限但总体变化幅度非常有限。工程建设后，评价区生态系统最大斑块指数略有不变，显示区内各态系统各斑块与建设前无变化；香农多样性略有下降，但下降的幅度很小，反映出评价区的生态系统类型不太丰富；生态系统间的蔓延度有所上升，但上升的幅度很小，显示区内各生态系统类型有团聚（延展）趋势变化不大；散布与并列指数和聚集度指数有略微下降，与建设前相比其特征没有发生显著的变化。

总体上看，工程建设后，评价区内生态系统类型的基质与优势生态系统变化不明显，所以对评价区生态系统结构和稳定性不会造成明显的影响。

2) 对生态系统主要功能的影响

工程建设损失的总生产力为 643.16t/a，占评价区总生产力的 5.67%。其中，

因永久占地损失的生产力占总施工期总损失生产力的 66.29%，因临时占地损失的生产力占总施工期总损失生产力的 33.31%。永久占地带来的生产力损失总量较大，为 426.33t/a，占评价区总生产力的 3.76%，临时占地带来的生产力损失总量小于永久占地，为 216.83t/a，占评价区总生产力的 1.91%。因此，工程建设对生态系统生产力的影响小，对评价区生态系统功能的正常发挥无明显的影响随工程施工的结束，施工临时占地进行植被恢复，临时占地损失的植物及其生产力将得到恢复。

工程修建对水土流失主要表现在：施工要清除或清理地表植被，占压和破坏地表，这不仅使原有的植物资源遭受破坏，而且开挖和填筑形成的裸露地表会造成水土流失，而水土流失又易造成开挖边坡失稳，滑塌，增加水土流失量，影响工程施工安全。工程施工区的土壤侵蚀现状多为微度和中度侵蚀，在施工时应注意多加防范，以防止重大水土流失的现象发生。

(2) 对植被的影响

工程对植被的影响主要是永久占地和临时占地。工程修建占用植被总面积为 57.76hm²，占评价区植被总面积 4.42%。其中，永久占地 37.50hm²，占评价区植被总面积 2.87%，占总占用植被面积的 64.94%；临时占地面积 20.25hm²，占评价区植被总面积 1.55%，占总占用植被面积的 35.06%。从占用的植被类型来看，以暖温性针叶林、人工林、果园、工矿企业丛为主。其中，占用的暖温性针叶林面积占总占地面积的 64.32%；占用人工林面积占总占地面积的 13.52%；占用果园面积占总占地面积的 6.75%；占用工矿企业面积占总占地面积的 6.89%，其他植被类型占用较少。因此，工程建设对评价区的植被完整性无明显影响。

(3) 对植物的影响评价

1) 对植物种类的影响

由于项目区域内见到的物种都是一些常见种和广布种，无国家级及省级保护植物，也没有狭域分布种和地区特有种；因此，项目建设没有使某种植物灭绝，也没有从根本上改变某种植物的遗传结构、空间分布格局和种群更新。

工程直接占用地完全损毁了原有的植被类型，变成了选矿厂，其上生活着的植物已经全部消失。生产过程中随着选厂的整理与局部恢复，厂区的生态环境得到了部份恢复。

工程施工建设需要开挖，设置堆场等临时场地，将在短期破坏一定面积的云南松林、人工林等植被。但随着工程建设的完成，临时场地会进行植被的恢复。

2) 对保护植物的影响

在野外考察中，没有发现工程区有保护植物分布，工程建设不会对保护植物造成影响。

3) 对古树名木的影响

根据资料查询和野外考察，评价区内未发现古树名木，因此工程建设不会对古树名木造成影响。

(4) 对动物的影响评价

评价区范围区域内的动物均不属于当地特有的狭域分布种，它们的活动、分布范围不局限于评价区，也见于附近地区，甚至见于更广泛的范围。不会因云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目建设影响这些种类的生存和繁衍。

(5) 对土地利用的影响

工程建设占地涉及 8 种土地利用类型，占用土地总面积为 57.76hm²，占评价区土地总面积 4.42%。其中，永久占地 37.51hm²，占评价区土地总面积 2.87%，占总占用土地面积的 64.94%；临时占地面积 20.25hm²，占评价区土地总面积 1.55%，占总占用土地面积的 35.06%。总占地中，占用面积最大的是乔木林地，有 44.96hm²，占总占用面积的 77.85%；其次是工业用地，有 3.98hm²，占总占用面积的 6.89%；占用园地 3.90hm²，占总占用面积的 6.75%；其他类型较少。总体上，本项目建设对评价区土地利用的影响不大。

综上所述，工程的建设对评价自然生态系统的自然性和完整性，植被类型及其生产力，重要动、植物物种及其生境，不会造成可预见的严重不利影响，通过建设过程中采取适当的防护和恢复措施完全可以避免或消除可能出现的负面影响。工程建设的经济效益明显，从生态的角度，本工程建设是可行的。

5.2 运营期环境影响预测分析

5.2.1 运营期大气环境影响预测评价

5.2.1.1 气象资料统计分析

1、20 年气象数据统计分析

本次评价采用安宁气象站 2003~2022 年气象数据进行分析。

安宁气象站距离本项目约 9.097km，站台编号为 56863，站点经纬度为北纬 24.92°、东经 102.49°。海拔高度接近，距离在 50km 以内，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料。

表 5.2.1-1 项目主要建设内容及工程组成一览表

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)		16.07	/	/
累年极端最高气温 (°C)		31.82	2014.06.03	33.1
累年极端最低气温 (°C)		-1.77	2026.12.24	-7
多年平均气压 (hPa)		812.62	/	/
多年平均水汽压 (hPa)		12.54	/	/
多年平均相对湿度 (%)		68.72	/	/
多年平均降雨量 (mm)		841.37	/	/
多年平均最大日降水量 (mm)		61.5	2009.7.12	107.9
灾害天气统计	多年平均沙暴日数 (d)	0.85	/	/
	多年平均雷暴日数 (d)	51.1	/	/
	多年平均冰雹日数 (d)	0.7	/	/
	多年平均大风日数 (d)	1.8	/	/
多年实测极大风速 (m/s)		19.19	2016.4.15	27.2
多年平均风速 (m/s)		1.66	/	/
多年主导风向、风向频率 (%)		WSW10.01	/	/
多年静风频率 (风速<0.2m/s)		17.51		

据安宁气象站 2003~2022 年累计气象观测资料统计，主要气象特征如下：

(1) 气温

安宁地区 1 月份平均气温最低 9.05°C，6 月份平均气温最高 21.16°C，年平均气温 16.07°C。安宁地区累年平均气温统计见表 5.2.1-2。

表 5.2.1-2 安宁地区 2003-2022 年平均气温的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度°C	9.05	11.42	15.06	17.71	20.25	21.16	20.81	20.45	18.97	16.28	12.45	9.27	16.07

(2) 相对湿度

安宁地区年平均相对湿度为 68.72%。7~10 月相对湿度较高，达 78%以上，冬、春季相对湿度为 50%以上。安宁地区累年平均相对湿度统计见表 5.2.1-3。

表 5.2.1-3 安宁地区 2003-2022 年平均湿度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
湿度%	66.75	56.58	51.58	55.1	60.44	73.05	78.19	79.05	79.03	78.38	73.15	72.69	68.72

(3) 降水

安宁地区降水集中于夏季，2 月份降水量最低为 7.74mm，7 月份降水量最高为 186.71mm，全年降水量为 841.37mm。安宁地区累年平均降水统计见表 5.2.1-4。

表 5.2.1-4 安宁地区 2003-2022 年平均降水的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
降水量 mm	23.7	7.74	14.72	35.19	59.83	150.2	186.71	173.69	95.36	57.6	21.97	14.69	841.37

(4) 日照时数

安宁地区全年日照时数为 2114.26h，3 月份最高为 246.32h，9 月份最低为 108.77h。安宁地区累年平均日照时数统计见表 5.2.1-5。

表 5.2.1-5 安宁地区 2003-2022 年平均日照时数的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
日照时数 h	209.89	226.71	246.32	237.45	213.23	135.13	119.41	125.67	108.77	128.77	189.78	173.13	2114.26

(5) 风速

安宁地区年平均风速 1.66m/s，月平均风速 3 月相对较大为 2.22m/s，8~9 月份相对较小为 1.26m/s。安宁地区累年平均风速统计见表 5.2.1-6。

表 5.2.1-6 安宁地区 2003-2022 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速 m/s	1.67	2.03	2.22	2.18	2.02	1.7	1.43	1.26	1.26	1.37	1.36	1.43	1.66

(6) 风频

安宁地区累年风频最多的是 W，频率为 10.35%；其次是 WSW，频率为 10.27%，NNE 最少，频率为 2.04%。安宁地区累年风频统计见表 5.2-7 和风频玫瑰图见图 5.2-1。

表 5.2.1-7 安宁地区 2003-2022 年平均风频的月变化 (%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	4.82	2.29	1.64	3.69	6.17	3.57	2.27	2.11	2.18	4.08	8.25	12.25	11.41	5.46	4.52	4.79	20.72
2月	3.95	1.86	1.97	4.48	6.15	3.54	2.26	1.68	2.02	3.77	8.46	12.64	14.11	6.3	4.76	3.94	18.41
3月	3.52	1.82	1.58	3.63	6.7	3.93	2.4	2.02	2.17	3.8	8.94	13.11	15.06	7.21	4.42	3.82	16.18
4月	3.76	1.97	1.75	4.1	6.49	3.72	2.54	2.06	2.11	3.66	8.54	12.02	14.72	7.59	4.65	4.48	16.06
5月	3.13	1.66	2.22	4.88	6.9	4.63	3.73	2.7	3.18	5.23	8.87	11.58	11.68	6.1	4.03	4.19	15.62
6月	2.62	1.54	1.94	4.69	7.25	4.98	4.36	3.24	3.91	7.26	9.03	10.86	9.94	5.11	3.32	3.48	16.79
7月	3.94	2.13	2.51	4.86	7.77	5.84	6.03	3.81	3.26	4.78	7.08	8.87	8.2	4.41	3.32	4.38	19.03
8月	4.26	2.21	3.33	6.39	8.82	6.6	6.21	4.33	3.15	3.87	5.01	7.25	6.57	3.72	3.27	4.44	20.81

9月	3.32	2.15	2.9	6.79	10.1	7.69	6.81	4.8	3.01	4.01	4.62	7.28	6.45	3.47	3.13	3.54	20.29
10月	3.68	2	2.59	6.56	9.7	6.92	5.97	3.49	3.18	4.45	5.63	7.69	6.88	3.89	3.8	3.8	19.94
11月	4.89	2.47	2.03	4.66	6.54	4.4	2.9	2.42	2.67	4.09	7.24	9.68	9.54	5.1	4.78	5	21.83
12月	4.21	2.36	2	4.65	7.57	4.52	3.15	2.61	2.63	4.27	7.81	9.95	9.6	4.9	4.56	4.28	21.39
全年	3.84	2.04	2.21	4.95	7.51	5.03	4.05	2.94	2.79	4.44	7.46	10.27	10.35	5.27	4.05	4.18	18.92

风频玫瑰图

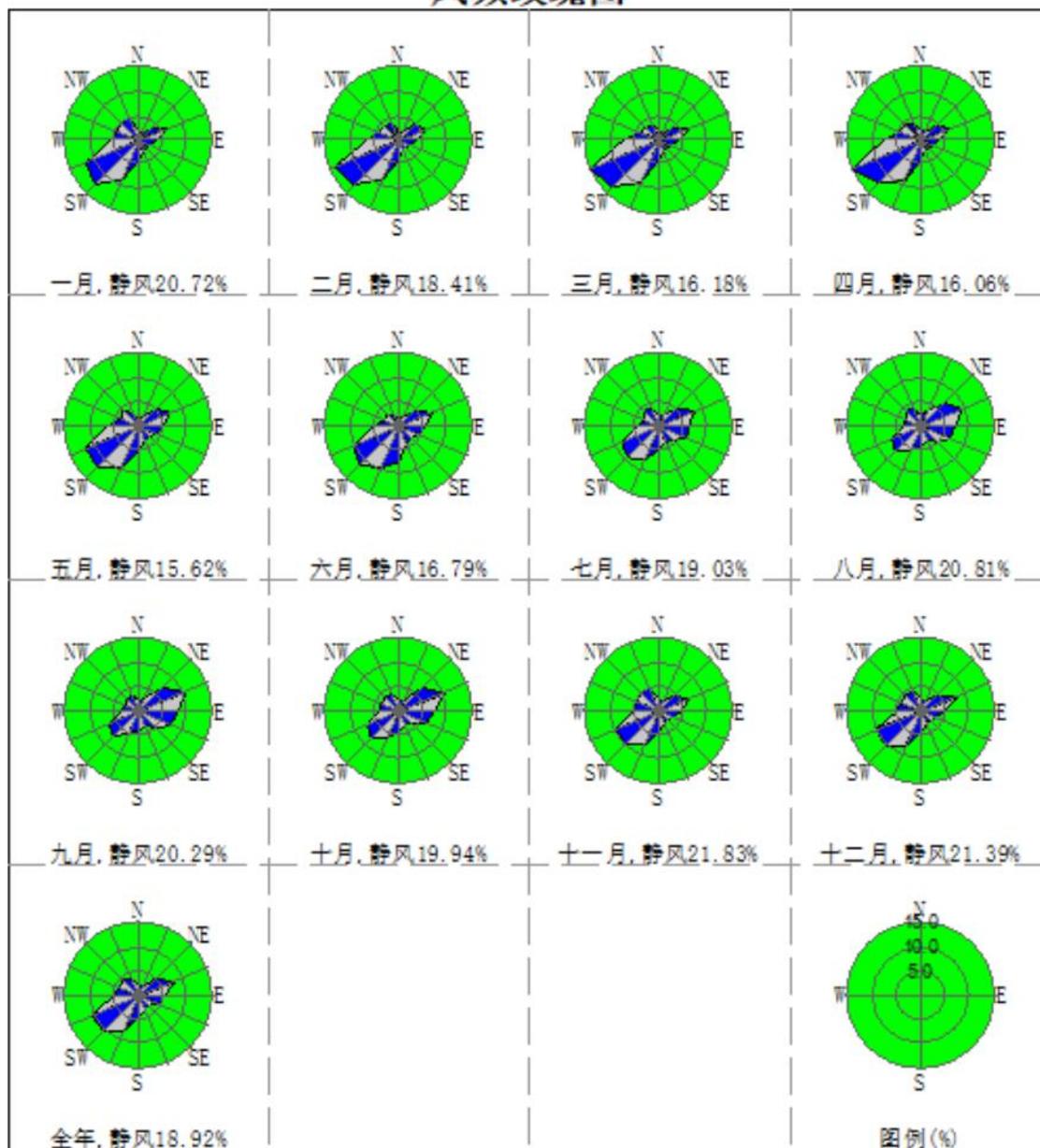


图 5.2-1 安宁地区 2003-2022 年平均风向频率玫瑰图

2、评价基准 2022 年气象数据统计分析

(1) 地面气象数据统计

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定：地面气象数据选择项目最近或气象特征基本一致的气象站的逐时地面气象数据，要素至少包括风速、风向、总云量及干球温度。本次评价采用生态环境部环境工程评估中心

环境空气质量模型基础数据对外服务系统推荐的安宁气象站 2022 年全年每天 24 小时的地面气象数据，气象因子包括风向、风速、总云量、低云量和干球温度。安宁市气象站距离项目 9.097km，站台编号为 56863，站点经纬度为北纬 24.92°、东经 102.49°。站点信息见表 5.2.1-8。

表5.2.1-8 地面观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离 /km	海拔高度 /m	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
安宁市气象站	56863	基本站	102.49°	24.92°	9.097	1838	2022 年	风向、风速、总云量、低云量和干球温度

①风向、风频

安宁市 2022 年风频最多的是 WSW，频率为 10.47%；其次是 SW，频率为 10.45%，NE 最少，频率为 2.32%。安宁市 2022 年风频统计见表 5.2.1-9 和风向玫瑰图见图 5.2-2。

表5.2.1-9 风频月变化、季变化及年均风频

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
1 月	14.52	3.23	2.55	4.44	2.96	1.61	1.75	2.55	7.39	7.12	12.63	13.58	11.16	4.30	4.17	6.05	0.00
2 月	11.31	1.79	2.23	5.51	4.61	5.65	4.61	1.34	6.70	7.89	18.30	11.61	8.48	4.17	2.98	2.53	0.30
3 月	11.56	2.82	1.21	3.76	2.42	1.75	2.55	2.02	8.33	6.99	17.74	13.44	13.71	4.70	3.09	3.76	0.13
4 月	10.14	2.92	3.19	9.72	7.36	3.75	2.78	4.58	6.67	6.39	12.64	8.89	10.00	3.75	3.89	3.19	0.14
5 月	5.51	1.21	4.17	11.29	9.54	5.78	8.47	6.18	8.87	9.54	11.56	5.24	5.51	2.15	1.75	3.09	0.13
6 月	11.11	1.11	1.67	6.25	5.56	3.06	2.50	4.72	9.31	14.03	16.25	7.36	5.83	4.03	3.19	3.75	0.28
7 月	16.26	2.69	2.96	3.76	5.91	3.76	5.65	7.12	7.26	8.87	8.74	6.59	7.93	3.76	3.49	4.97	0.27
8 月	15.86	3.09	3.90	6.59	6.32	5.38	7.26	6.85	9.27	9.01	6.85	4.30	5.78	2.15	2.55	4.70	0.13
9 月	10.42	3.19	4.72	11.67	15.83	9.17	8.89	8.47	7.36	5.00	2.64	2.50	3.47	1.53	2.22	2.64	0.28
10 月	8.33	1.61	4.84	10.08	9.14	7.66	7.93	7.53	12.37	9.81	5.91	4.17	3.09	1.75	2.15	3.09	0.54
11 月	20.69	2.64	1.67	1.11	1.53	1.81	2.08	3.47	8.33	11.25	13.19	6.53	11.94	3.19	3.47	6.39	0.69
12 月	10.08	2.02	2.28	7.93	8.60	5.38	4.84	3.63	9.01	9.01	13.44	8.60	5.91	2.15	2.69	2.82	1.61
全年	12.15	2.36	2.96	6.85	6.66	4.55	4.95	4.90	8.42	8.74	11.61	7.72	7.73	3.13	2.97	3.93	0.38
春季	9.06	2.31	2.85	8.24	6.43	3.76	4.62	4.26	7.97	7.65	13.99	9.19	9.74	3.53	2.90	3.35	0.14
夏季	14.45	2.31	2.85	5.53	5.93	4.08	5.16	6.25	8.61	10.60	10.55	6.07	6.52	3.31	3.08	4.48	0.23
秋季	13.10	2.47	3.75	7.65	8.84	6.23	6.32	6.50	9.39	8.70	7.23	4.40	6.14	2.15	2.61	4.03	0.50
冬季	11.99	2.36	2.36	5.97	5.42	4.17	3.70	2.55	7.73	8.01	14.68	11.25	8.52	3.52	3.29	3.84	0.65

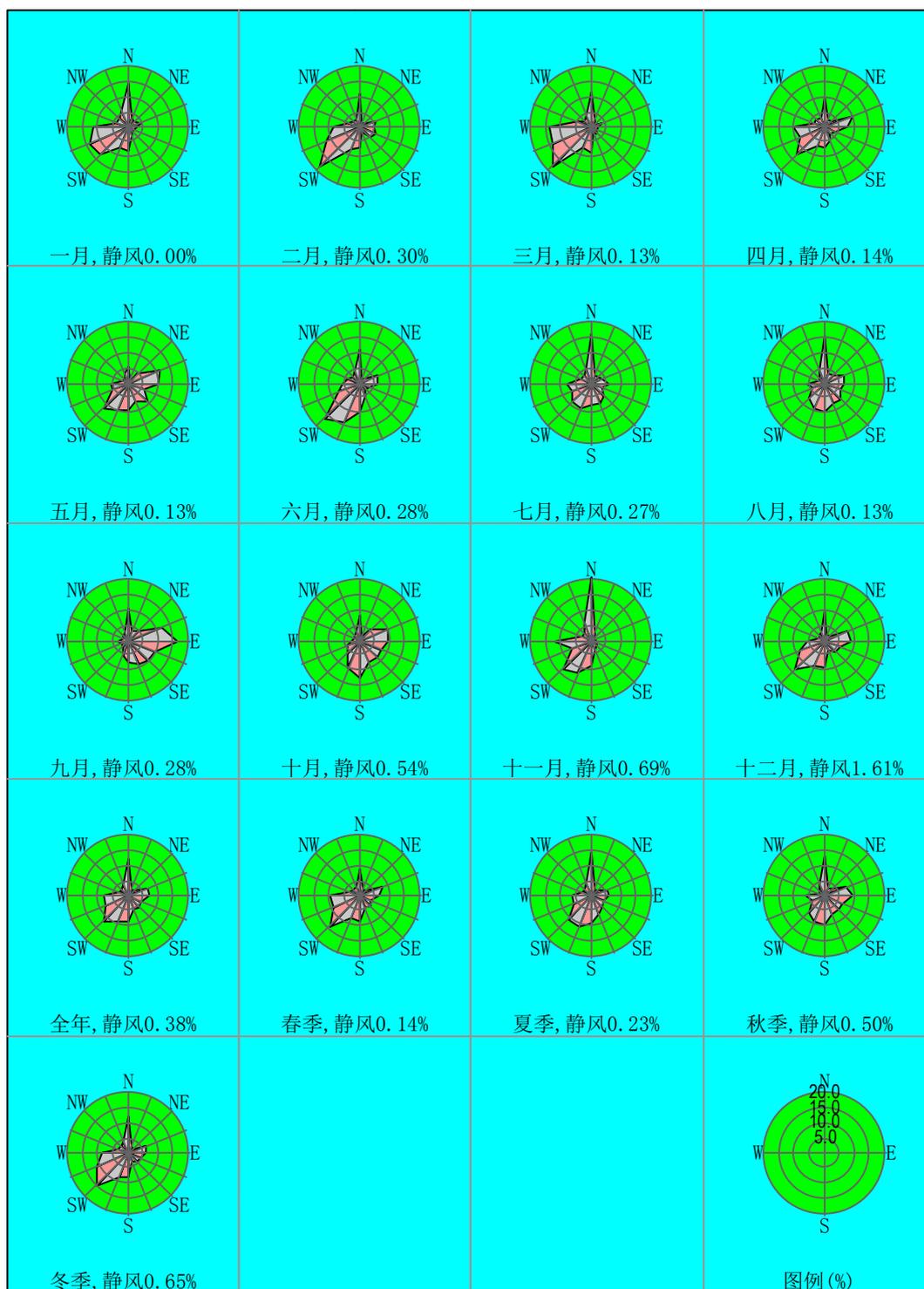


图 5.2-1 安宁地区 2003-2022 年平均风向频率玫瑰图

表 5.2.1-10 各时段的主导风

时段	风向	风速 m/s	频率(%)
一月	WSW	3.11	13.58
二月	SW	4.04	18.3
三月	SW	3.77	17.74
四月	SW	3.33	12.64
五月	SW	2.99	11.56

六月	SW	2.77	16.25
七月	N	1.12	16.26
八月	N	1.19	15.86
九月	E	1.77	15.8
十月	S	1.55	12.37
十一月	N	0.64	20.69
十二月	SW	3.01	13.44
全年	N	0.91	12.15
春季	SW	3.42	13.99
夏季	N	1.15	14.45
秋季	N	0.72	13.10
冬季	SW	3.53	11.99

从季节分布来看，全年最大风向频率为 N 风，春、冬季最大风向频率为 SW 风；夏、秋季最大风向频率为 N 风。

②风速

安宁气象站数据，按照 16 个方位进行地面风速统计，统计结果见表 5.2.1-11、表 5.2.1-12、表 5.2.1-13，年平均风速月变化曲线见图 5.2-3，风速玫瑰见图 5.2-4，季小时平均风速的变化曲线见图 5.2-5。

表 5.2.1-11 安宁市 2022 年年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
风速 m/s	2.06	2.39	2.44	2.22	2.13	2.04	1.65	1.63	1.53	1.61	1.56	1.88	1.93

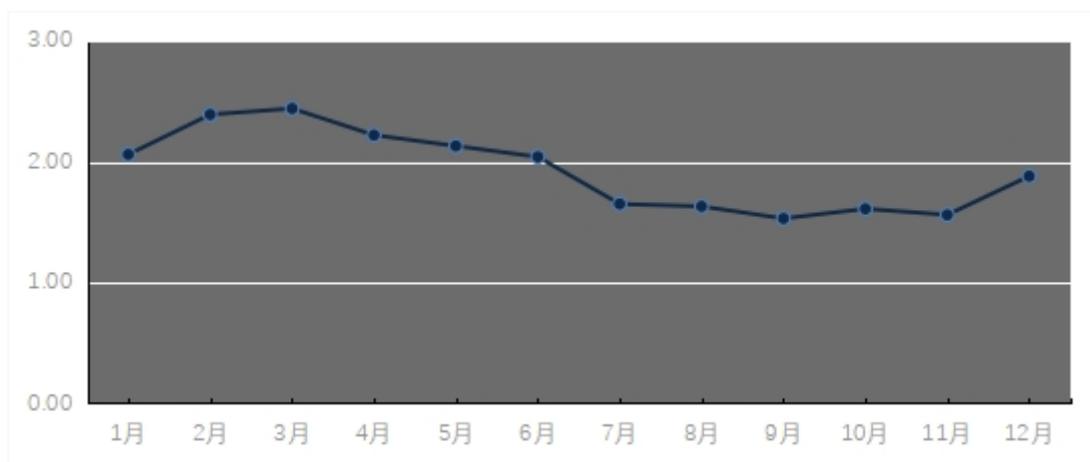


图 5.2-3 安宁市 2022 年年平均风速的月变化曲线

表 5.2.1-12 各风向风速及月平均风速统计结果 (单位: m/s)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
1月	0.97	0.85	1.41	1.85	1.48	1.03	1.33	0.98	1.21	2.22	3.41	3.11	3.20	1.91	1.43	1.17	2.06
2月	0.73	0.64	0.83	2.52	1.73	1.92	1.78	1.22	1.60	2.89	4.04	3.12	2.67	2.40	2.32	0.65	2.39
3月	0.97	0.85	1.80	2.20	1.43	1.25	1.50	1.37	1.73	2.31	3.77	3.29	3.10	2.39	2.25	1.32	2.44

4月	0.93	1.09	2.08	2.46	1.98	1.38	1.71	1.52	1.60	2.35	3.33	2.63	3.13	2.81	2.50	1.49	2.22
5月	0.90	1.23	2.72	2.44	1.99	1.71	1.92	1.68	2.00	2.44	2.99	2.37	2.41	1.81	1.31	1.53	2.13
6月	1.14	0.89	1.55	2.49	1.60	1.85	1.59	1.47	2.07	2.40	2.77	2.40	2.45	1.86	1.29	1.48	2.04
7月	1.12	1.28	1.71	1.54	1.32	1.40	1.63	1.82	1.69	2.27	2.36	2.33	1.77	1.33	1.28	1.14	1.65
8月	1.19	1.07	2.00	2.21	1.93	1.53	1.84	1.84	1.53	1.87	1.95	1.57	1.43	1.27	1.14	1.55	1.63
9月	0.91	0.96	1.75	2.04	1.77	1.68	1.70	1.55	1.38	1.47	1.39	1.34	1.28	1.31	1.03	1.15	1.53
10月	0.66	0.80	2.12	2.13	1.79	1.51	1.68	1.33	1.55	2.16	2.30	1.74	1.28	0.78	1.01	0.83	1.61
11月	0.64	0.72	0.54	0.95	0.82	1.06	1.43	1.09	1.27	1.69	3.05	2.72	2.08	1.97	1.41	0.90	1.56
12月	0.57	0.71	1.50	2.46	1.89	1.24	1.37	1.12	1.23	2.24	3.01	2.86	2.85	2.16	1.15	1.03	1.88
全年	0.91	0.93	1.81	2.23	1.76	1.54	1.68	1.50	1.58	2.20	3.12	2.70	2.50	1.94	1.56	1.19	1.93
春季	0.94	1.02	2.35	2.41	1.91	1.53	1.80	1.57	1.79	2.37	3.42	2.91	2.98	2.41	2.17	1.44	2.26
夏季	1.15	1.12	1.81	2.16	1.62	1.57	1.72	1.74	1.77	2.21	2.47	2.18	1.87	1.53	1.24	1.38	1.77
秋季	0.72	0.84	1.73	2.03	1.72	1.55	1.66	1.38	1.42	1.83	2.64	2.14	1.79	1.49	1.19	0.94	1.57
冬季	0.78	0.76	1.27	2.32	1.77	1.50	1.52	1.09	1.33	2.44	3.53	3.05	2.95	2.14	1.60	1.03	2.10

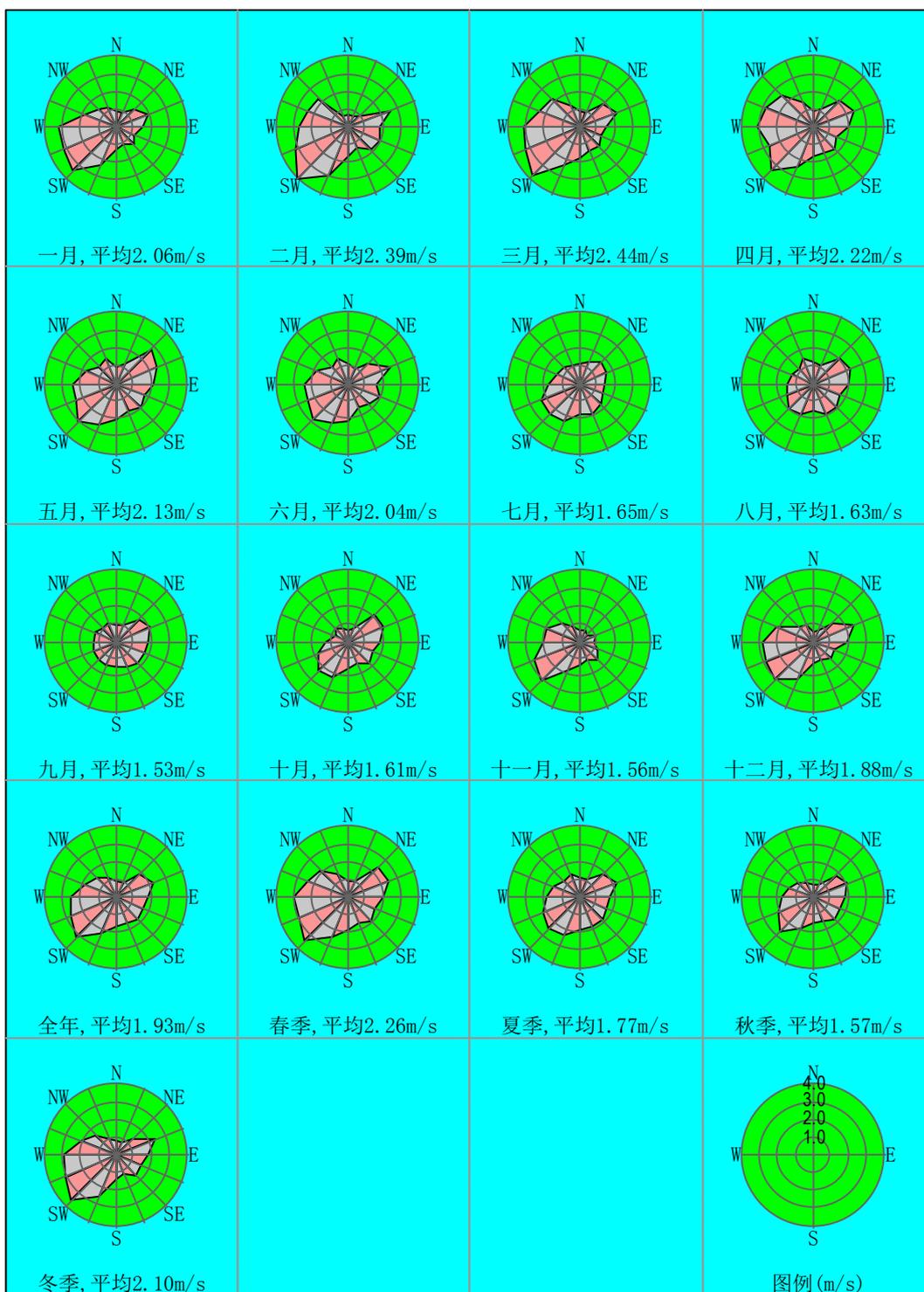


图 5.2-4 2022 年全年及四季风速玫瑰图

表 5.2.1-13 季小时平均风速的日变化 (单位: m/s)

风速(m/s) 小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.55	1.44	1.4	1.34	1.31	1.29	1.24	1.16	1.35	1.9	2.59	3.06
夏季	1.31	1.28	1.27	1.16	1.07	1.18	1.08	1.11	1.29	1.65	1.92	2.09
秋季	1.09	0.94	0.92	0.93	0.92	0.98	1.04	1.01	1.14	1.43	1.67	1.96
冬季	1.15	1.18	1.26	1.17	1.01	1.04	0.96	0.96	0.88	1.19	1.85	2.84

风速(m/s) 小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.12	3.32	3.45	3.6	3.56	3.66	3.41	2.77	2.3	1.93	1.88	1.67
夏季	2.22	2.38	2.39	2.58	2.68	2.41	2.55	2.27	1.99	1.67	1.54	1.48
秋季	2.21	2.35	2.56	2.6	2.51	2.53	2.12	1.9	1.41	1.29	1.17	0.93
冬季	3.36	3.83	3.83	3.88	3.97	3.72	3.06	2.43	2.04	1.86	1.59	1.34

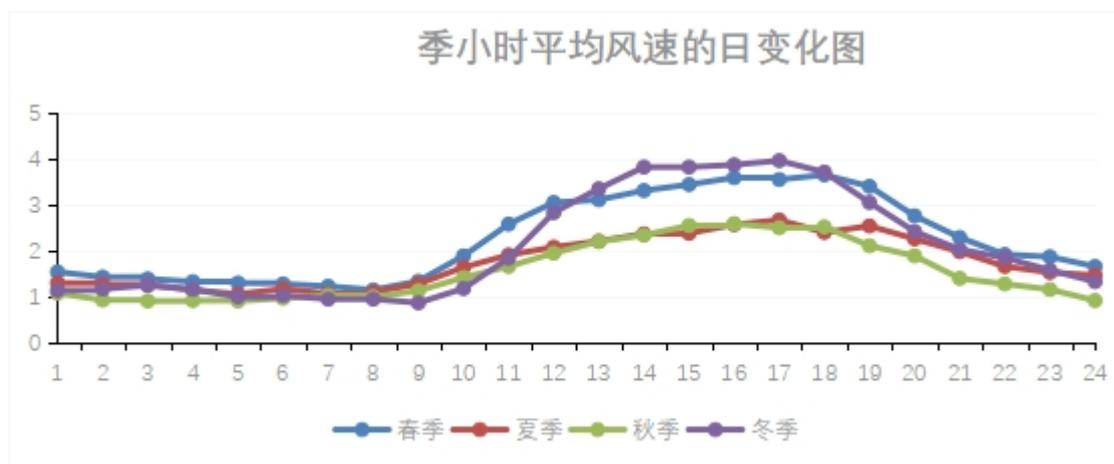


图 5.2-5 安宁市 2022 年季小时平均风速的日变化曲线

安宁市 2022 年平均风速为 1.93m/s，最大风速出现在 3 月，为 2.44m/s，最小风速出现在 11 月，为 1.56m/s。

③气温

安宁气象站数据，按照 16 个方位进行地面风速统计，平均气温统计结果见表 5.2.1-14，平均气温变化曲线见图 5.2-6。

表 5.2.1-14 安宁市 2022 年年均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
温度℃	9.65	9.32	17.01	16.38	18.18	20.42	21.58	21.1	18.78	16.55	13.92	9.77	16.10

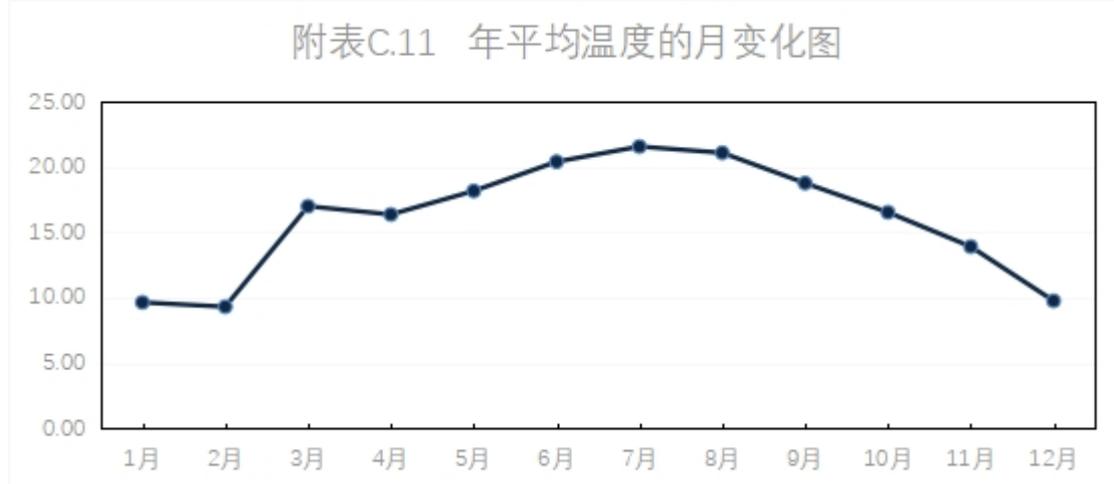


图 5.2-6 安宁市 2022 年年均温度的月变化曲线

安宁市 2022 年平均气温为 16.10℃，1 月份平均气温最低，为 9.65℃，7 月

份平均气温最高，为 21.58℃。

④大气稳定度

2022 年的各级稳定度出现频率统计结果见表 5.2.1-15。从表 5.2.1-15 可以看出，2022 年全年及各季中性稳定度（D 类）天气出现的频率为最高，全年为 37.59%，稳定（E 类）和强稳定（F 类）天气出现的概率明显多于强不稳定（A 类）和不稳定（B 类）天气，其中 E、F 类稳定度天气出现的频率合计达 40.83%，其他类稳定度天气出现的频率合计为 11.5%。

表 5.2.1-15 大气稳定度分类结果

月份	A	B	B-C	C	C-D	D	D-E	E	F
一月	0.00	10.62	4.70	4.17	0.54	32.39	0.00	11.02	36.56
二月	0.00	10.42	6.99	2.98	2.53	30.65	0.00	9.38	37.05
三月	0.00	11.29	10.22	1.75	3.09	27.15	0.00	10.62	35.89
四月	1.25	15.00	3.61	3.89	1.53	38.06	0.00	8.06	28.61
五月	0.00	8.47	2.82	2.55	0.54	60.35	0.00	5.51	19.76
六月	0.42	7.92	2.64	2.36	0.42	64.03	0.00	5.28	16.94
七月	2.69	18.41	3.23	1.48	0.00	42.07	0.00	5.11	27.02
八月	3.90	16.13	1.34	2.55	0.00	43.68	0.00	5.38	27.02
九月	0.28	13.61	0.97	2.50	0.00	42.08	0.00	7.08	33.47
十月	0.00	11.69	1.75	3.49	0.27	35.48	0.00	6.05	41.26
十一月	0.00	20.00	5.83	7.08	0.42	5.97	0.00	10.56	50.14
十二月	0.00	7.80	5.91	4.70	0.40	28.49	0.00	11.02	41.67
全年	0.72	12.61	4.16	3.29	0.80	37.59	0.00	7.91	32.92
春季	0.41	11.55	5.57	2.72	1.72	41.89	0.00	8.06	28.08
夏季	2.36	14.22	2.40	2.13	0.14	49.77	0.00	5.25	23.73
秋季	0.09	15.06	2.84	4.35	0.23	27.93	0.00	7.88	41.62
冬季	0.00	9.58	5.83	3.98	1.11	30.51	0.00	10.51	38.47

⑤污染系数

污染系数综合表达了风向频率和风向平均风速两者对污染物输送的影响。某风向污染系数最大，则其反方向受污染程度最重。污染系数与风频和风速的比成正比，其计算公式为：

$$P = \frac{f_i}{u_i}$$

式中， f_i 为各风向出现频率， u_i 为各风向下的平均风速， $i=1、2、3、\dots、16$ 。

以安宁市 2022 年的地面气象观测资料为基础，对污染系数进行分析，见表

5.2.1-16。

表 5.2.1-16 各月污染系数分配情况表

污染系数 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
一月	0.00	10.62	4.70	4.17	0.54	32.39	0.00	11.02	36.56	0.00	10.62	4.70	4.17	0.54	32.39	0.00	11.02
二月	0.00	10.42	6.99	2.98	2.53	30.65	0.00	9.38	37.05	0.00	10.42	6.99	2.98	2.53	30.65	0.00	9.38
三月	0.00	11.29	10.22	1.75	3.09	27.15	0.00	10.62	35.89	0.00	11.29	10.22	1.75	3.09	27.15	0.00	10.62
四月	1.25	15.00	3.61	3.89	1.53	38.06	0.00	8.06	28.61	1.25	15.00	3.61	3.89	1.53	38.06	0.00	8.06
五月	0.00	8.47	2.82	2.55	0.54	60.35	0.00	5.51	19.76	0.00	8.47	2.82	2.55	0.54	60.35	0.00	5.51
六月	0.42	7.92	2.64	2.36	0.42	64.03	0.00	5.28	16.94	0.42	7.92	2.64	2.36	0.42	64.03	0.00	5.28
七月	2.69	18.41	3.23	1.48	0.00	42.07	0.00	5.11	27.02	2.69	18.41	3.23	1.48	0.00	42.07	0.00	5.11
八月	3.90	16.13	1.34	2.55	0.00	43.68	0.00	5.38	27.02	3.90	16.13	1.34	2.55	0.00	43.68	0.00	5.38
九月	0.28	13.61	0.97	2.50	0.00	42.08	0.00	7.08	33.47	0.28	13.61	0.97	2.50	0.00	42.08	0.00	7.08
十月	0.00	11.69	1.75	3.49	0.27	35.48	0.00	6.05	41.26	0.00	11.69	1.75	3.49	0.27	35.48	0.00	6.05
十一月	0.00	20.00	5.83	7.08	0.42	5.97	0.00	10.56	50.14	0.00	20.00	5.83	7.08	0.42	5.97	0.00	10.56
十二月	0.00	7.80	5.91	4.70	0.40	28.49	0.00	11.02	41.67	0.00	7.80	5.91	4.70	0.40	28.49	0.00	11.02
全年	0.72	12.61	4.16	3.29	0.80	37.59	0.00	7.91	32.92	0.72	12.61	4.16	3.29	0.80	37.59	0.00	7.91
春季	0.41	11.55	5.57	2.72	1.72	41.89	0.00	8.06	28.08	0.41	11.55	5.57	2.72	1.72	41.89	0.00	8.06
夏季	2.36	14.22	2.40	2.13	0.14	49.77	0.00	5.25	23.73	2.36	14.22	2.40	2.13	0.14	49.77	0.00	5.25
秋季	0.09	15.06	2.84	4.35	0.23	27.93	0.00	7.88	41.62	0.09	15.06	2.84	4.35	0.23	27.93	0.00	7.88
冬季	0.00	9.58	5.83	3.98	1.11	30.51	0.00	10.51	38.47	0.00	9.58	5.83	3.98	1.11	30.51	0.00	10.51

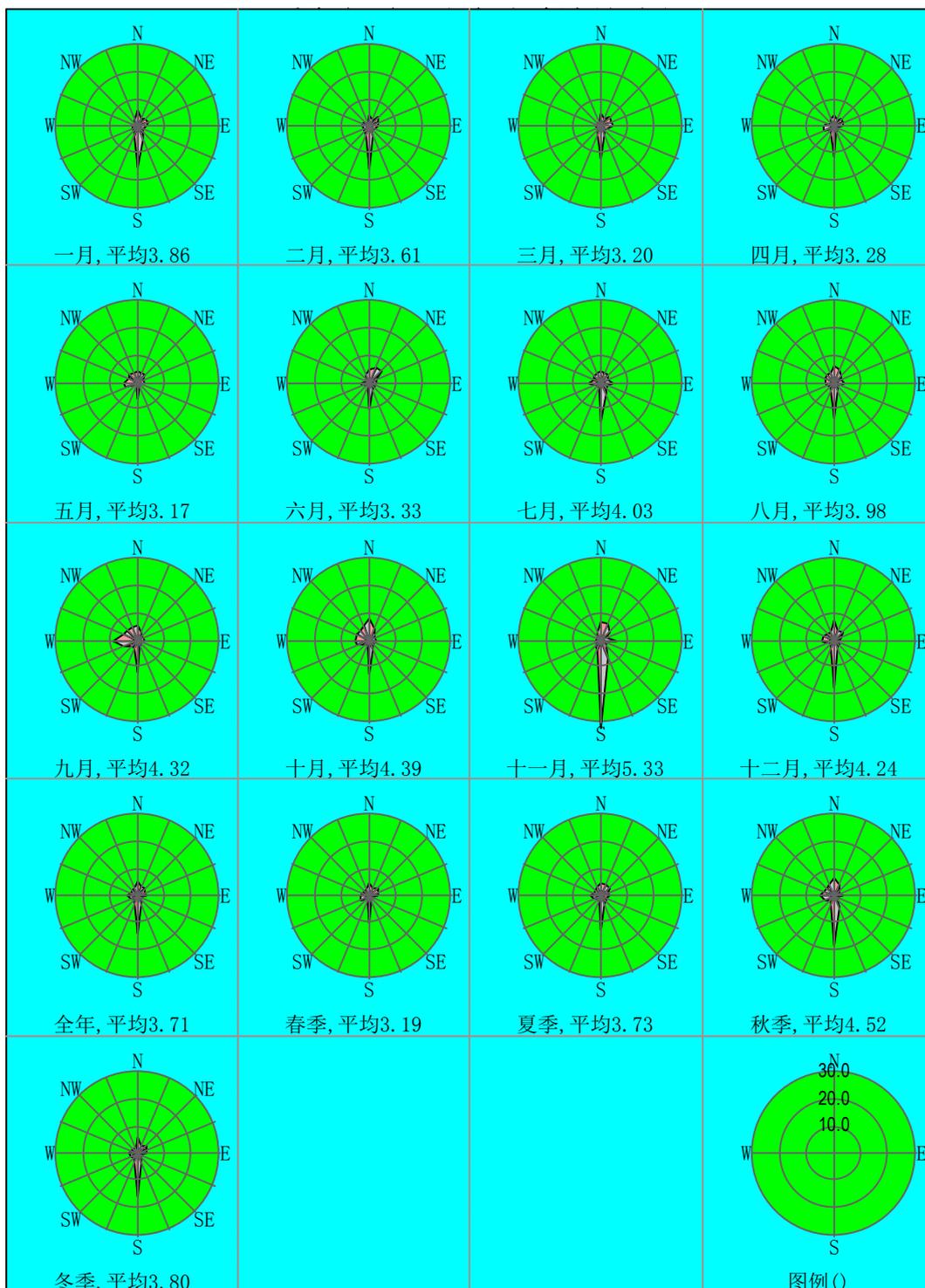


图 5.2-7 各月污染系数玫瑰

(2) 高空气象数据统计

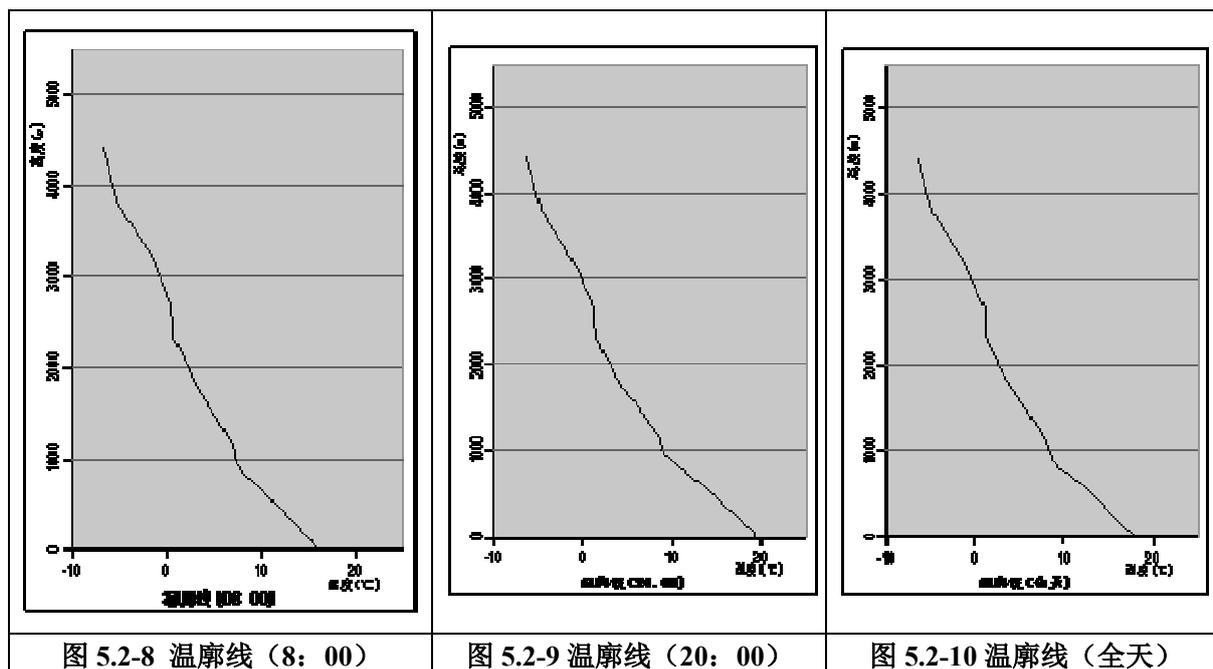
本项目高空气象数据由国家气象信息中心采用国际上前沿的模式与同化方案 (GFS/GSI), 建成全球大气再分析系统 (CRAS), 通过多层次循环同化试验, 不断强化中国特有观测资料的同化应用, 研制出 10 年以上长度的“中国全球大气再分析中间产品 (CRA-Interim, 2006-2020 年)”, 时间分辨率为 6 小时, 水平

分辨率为 34 公里，垂直层次 64 层。提取 37 个层次的高空模拟气象数据，层次为 1000~100hPa 每间隔 25hPa 为一个层次。高空气象因子包括气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速。高空模拟气象数据信息见表 5.2.1-18。

表 5.2.1-18 高空模拟气象数据信息

模拟坐标		相对距离 /km	数据 年份	模拟气象要素	模拟 方式
经度	纬度				
102.5°	24.92°	21	2022 年	气压、离地高度、干球温度、露点温度、风向和风速	GFS/ GSI

高空气象数据 8:00、20:00 及全天温廓线见图 5.2-8、图 5.2-9、图 5.2-10。



5.2.1.2 预测内容与模型

5.2.1.2.1 达标区域与不达标区域判断

项目区域属于《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)达标区，项目预测与评价内容按照达标区进行。

5.2.1.2.2 预测因子

根据 HJ2.2-2018 的要求，并结合拟建项目工程分析结果，确定正常排放情况下的空气环境影响评价预测的污染因子为 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸雾。非正常排放预测因子为 PM₁₀、PM_{2.5}。

TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表 1、表 2、表 A.1 中的二级标准；硫酸雾执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中表 D.1 标准限值。

表5.2.1-19 环境空气质量标准

序号	污染物	时段	标准限值	单位	执行标准
1	PM ₁₀	年平均	70	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 表 1 中的二级标准
		24 小时平均	150		
2	PM _{2.5}	年平均	35		
		24 小时平均	75		
3	TSP	年平均	200		
		24 小时平均	300		
4	硫酸	1 小时平均	300		《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中表 D.1
		日平均	100		

5.2.1.2.3 预测范围

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求: 预测范围应覆盖评价范围, 并且覆盖各污染物短期浓度贡献占标率大于 10% 的区域, 对于经判定需要预测二次污染物的项目, 预测范围应覆盖 PM_{2.5} 年均质量浓度贡献值占标率大于 1% 的区域。对于评价范围内包含环境空气功能区一类区的, 预测范围应覆盖项目对一类区最大环境影响。

按《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 采用估算模型 AERSCREEN, 并输入地形参数, 占标率 D10% 的最远距离为 1907m, 确定本次大气环境影响预测工作的预测范围为边长 5km 的矩形区域, 以项目厂址中心为原点, 取东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴, 按照导则要求设置预测网格间距, 即边长 5km 范围内网格间距 100m。

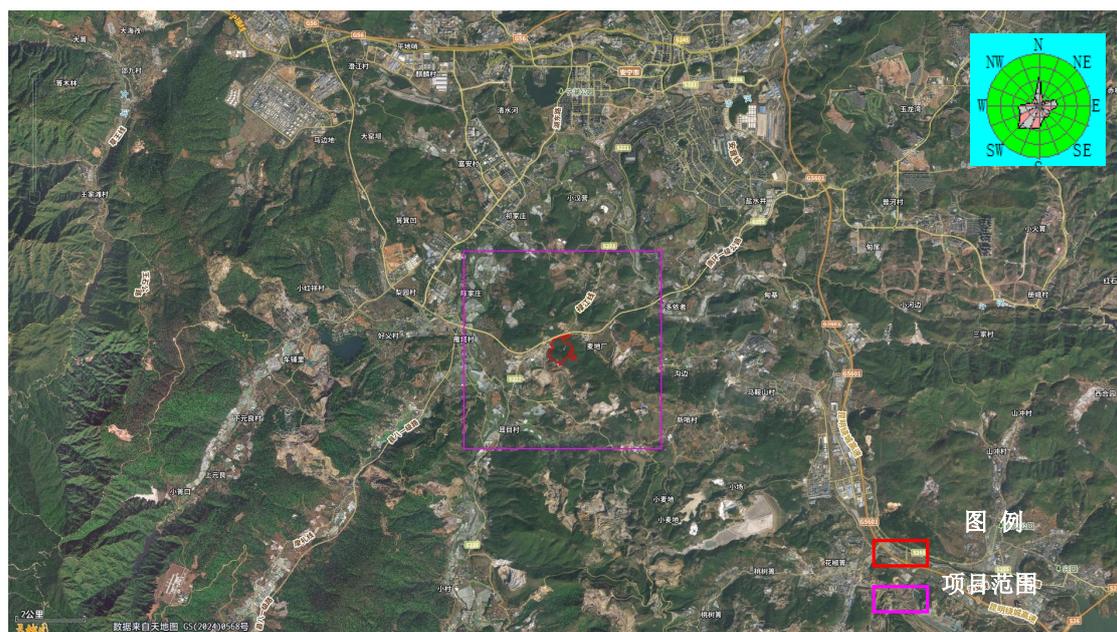


图 5.2-11 项目基本信息底图

5.2.1.2.4 气象条件

采用 2022 年连续 1 年的地面及高空气象数据进行逐日、逐时计算。气象及高空气象数据从生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价重点实验室购买所得，气象资料采用安宁气象站（56863），2022 年全年每天 24 小时的逐日逐次风向、风速、气温、总云量、低云量资料。

5.2.1.2.5 预测背景浓度

1、数据来源

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.2 数据来源的相关的要求：

基本污染物 PM₁₀、PM_{2.5} 环境质量现状采用安宁市 2022 年全年逐日监测数据。

其他污染物环境质量现状采用补充监测数据。

监测数据详见“环境空气质量现状评价”。

2、预测现状浓度数据选取

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）6.4.3 要求：

①对采用多个长期监测点位数据进行现状评价的，取各污染物相同时刻各监测点位的浓度评价价值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度；

②对采用补充监测数据进行现状评价的，取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值，作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。

基本污染物 PM₁₀、PM_{2.5} 预测现状浓度数据为安宁市位于职教园的环境空气自动监测点 2022 年逐日监测数据。

其他污染物预测现状浓度数据为补充监测日均浓度或小时均值浓度最大值，将最大值导入软件进行预测计算。

软件采用平均法自动计算环境空气保护目标及网格点小时背景浓度、日均背景浓度、年均背景浓度。

补充监测小于检出限的因子，按照《环境空气质量监测规范》（试行）要求，按检出限 1/2 计。

3、保证率日平均质量浓度处理

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PM₁₀、PM_{2.5}取95%,对于HJ663中未规定的污染物,不进行保证率计算。

5.2.1.2.6 地形数据

地形数据源自SRTM数据集合,精度为90m,地形数据下载90m分辨率地形高程数据文件srtm_57_08.asc,导出生成AERMAP所需的数字高程DEM文件。

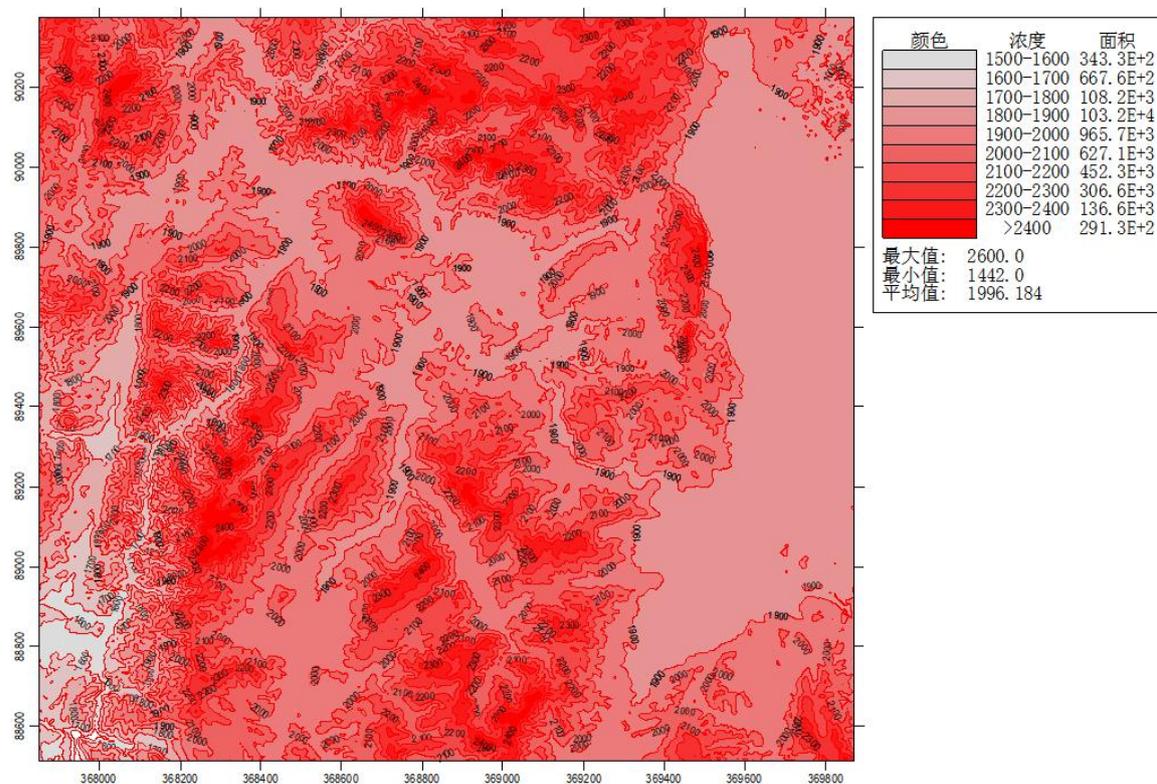


图 5.2-11 项目所在区域地形示意图

本次拟建项目进一步预测使用的地形数据选外部DEM文件,外部DEM文件直接采用全球坐标定义的标准DEM文件。

满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)数据分辨率要求。

5.2.1.2.6 预测污染源参数

(1) 本次拟建项目新增污染源各污染物预测源强

本次拟建项目产生的污染物包括有组织及无组织排放源，正常排放情况见表 5.2.1-20、表 5.2.1-21；非正常排放情况见表 5.2.1-22。

(2) 其他污染源调查

根据现场调查，项目评价范围内无拟被替代污染源、区域削减污染源、以新带老污染源等。

根据调查，项目大气评价范围内无与本项目排放同类型污染物的在建、已批复未建项目（拟建）具体调查结果详见前文“4.1.11 污染源调查”。

①新增正常工况下污染源

表 5.2.1-20 点源废气污染物排放及污染源参数一览表

序号	点源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气量 m ³ /h	烟气出口温度℃	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h	
		X/m	Y/m								PM ₁₀	PM _{2.5}
1	DA001 (粗碎)	-419	-209	1978	22	0.65	22000	25	8760	正常	1.77	0.885
2	DA002 (中细碎)	-284	-87	2005	22	1.1	60000	25	8760		1.77	0.885
3	DA003 (筛分)	-200	85	2053	22	1.8	159000	25	8760		2.30	1.15

表 5.2.1-21 面源废气污染物排放及污染源参数一览表

序号	面源名称	面源中心坐标		面源海拔 m	面源半径 (m)	面源有效排放高度 m	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h	
		X/m	Y/m						TSP	硫酸雾
1	原料堆场	-221	-175	2014	189	15	8760	正常	0.16	/
2	粉矿堆场	-385	-54	2015	150	30	8760		0.02	/
	投料	-351	-172	2000	40	10	8760		0.91	
3	粗碎厂房	-385	-196	1982	40	20	8760		0.74	/
4	中细碎厂房	-276	-75	2023	40	21.5	8760		0.74	/
5	筛分厂房	-200	72	2052	40	20	8760		0.97	/
6	浮选厂房	-393	110	2011	76	15.8	8760	/	0.14	

②非正常工况下污染源

表 5.2.1-22 点源非正常排放废气污染物排放及污染源参数一览表

序号	点源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒内径 m	烟气量 m ³ /h	烟气出口温度℃	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放速率 kg/h	
		X/m	Y/m								PM ₁₀	PM _{2.5}
1	DA001 (粗碎)	-419	-209	1978	22	0.65	22000	25	8760	非正常	88.38	44.19
2	DA002 (中细碎)	-284	-87	2005	22	1.1	60000	25	8760		88.38	44.19
3	DA003 (筛分)	-200	85	2053	22	1.8	159000	25	8760		115.15	57.575

5.2.1.2.7 预测与评价内容

根据现状评价结果，项目所在区域为达标区，按照《环境影响评价技术导则

大气环境》(HJ2.2-2018) 8.7 预测与评价内容要求, 一级预测与评价内容如下:

(1) 项目正常排放条件下, 预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值, 评价其最大浓度占标率;

(2) 项目正常排放条件下, 预测评价叠加环境空气质量现状浓度后, 环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均浓度和年平均质量浓度的达标情况; 对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的, 评价其短期浓度叠加后的达标情况。如果是改扩建项目, 还应同步减去“以新带老”污染源的环境影响。如果评价范围内有排放同类型污染物的其它在建、已批复未建的项目, 应同步加上其他在建、拟建项目相关污染源。

(3) 项目非正常排放条件下, 预测评价环境空气保护目标和网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

(4) 采用进一步预测模型模拟评价基准年内, 本项目所有污染源(改扩建项目应包括全厂现有污染源)对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。厂界外预测网格分辨率不应超过 50m。

预测内容与评价要求见表 5.2.1-23。结合本次拟建项目预测指标环境质量标准情况, 各指标的预测评价内容见表 5.2.1-24。

表 5.2.1-23 预测内容与评价要求

评价对象	污染源	污染物排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况, 或短期浓度的达标情况
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境防护距离	新增污染源 + 项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

表 5.2.1-24 各指标的预测评价内容

工况	预测指标	预测内容
正常排放	PM ₁₀ 、PM _{2.5}	24h 平均质量浓度贡献值、年平均质量浓度贡献值
		叠加背景浓度后, 95%保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度
	TSP	24h 平均质量浓度贡献值、年平均质量浓度贡献值
		叠加背景浓度后, 日平均质量浓度

	硫酸雾	1h 平均质量浓度贡献值、24h 平均质量浓度贡献值 叠加背景浓度后, 1 小时平均质量浓度、24h 平均质量浓度
非正常排放	PM ₁₀ 、PM _{2.5}	1 小时浓度贡献值
大气环境防护距离	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、硫酸雾	短期浓度贡献值
注: 由于 TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 无 1h 平均质量浓度, TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 评价标准按照日均值的 3 倍计。		

5.2.1.2.8 预测模型

根据工程分析结果, 本项目主要污染源为点源、面源, 均为连续排放源, 根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 推荐的估算模式 AERSCREEN 估算结果可知, 本次拟建项目预测范围为东西方向 5km, 南北方向 5km 的范围, 属局地尺度 ($\leq 50\text{km}$), 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 表 A.1 推荐模型实用情况表, 本项目进一步预测选取模型为 AERMOD。

预测软件为六五软件工作室开发制作并拥有全部版权的 EIAPrOA2018。EIAPrOA2018 以 2018 版中国大气环境影响评价导则和 2018 版风险评价导则的技术要求和推荐模型为编制依据, 采用 AERSCREEN/AERMOD/SLAB/AFTOX 为模型内核, 功能全面深入、符合新导则要求。

预测软件版本号: 2.7.569。预测评价基准年为 2021 年。

综合估算模式预测结果、基准年地面气象数据、污染源排放量及气象统计资料, 得到以下事实:

- (1) 项目远离大型水体, 不考虑岸边熏烟。
- (2) 基准年风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时为 9h (始于 2022 年 2 月 5 日 2:00), 基准年未有风速 $< 0.5\text{m/s}$ 持续时间超过 72 小时的情况出现。
- (3) 近 20 年统计的全年静风频率年静风频率 = 18.92% $<$ 35%。

因此, 本评价选用 HJ2.2-2018 的推荐模式 AERMOD 作为大气环境影响的预测模式。AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式, 可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期 (小时平均、日平均)、长期 (年平均) 的浓度分布, 适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 可考虑建筑物尾流的影响, 即烟羽下洗。

AERMOD 适用于下列条件：

- 1) 模拟点源、面源和体源的输送和扩散；
- 2) 地面、近地面和有高度的污染源的排放；
- 3) 污染物排放在某时段内连续稳定；
- 4) 评价范围小于等于 50km；
- 5) 模拟 1 小时到年平均时间的浓度分布；
- 6) 简单和复杂地形；
- 7) 农村或城市地区。

5.2.1.2.9 网格选取及网格点设置

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) B.6.3.3 要求：AERMOD 预测网格点的设置应具有足够的分辨率以尽可能精确预测污染源对预测范围的最大影响。网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5-15km 的网格间距不超过 250m，大于 15km 的网格间距不超过 500m。

本次拟建项目网格点采用直角坐标系。采用直角坐标对各预测点定位，以项目厂界东侧为坐标原点，向东为 x 轴正方向，向北为 y 轴正方向；预测范围为东西向 5km，南北向 5km。同时 EIAProA2018A 中 ERMAP 运行要求预测点个数小于 50000 个，按此要求，根据“导则 B6.3.3”：网格点间距采用等间距进行设置，网格间距 100m，最终预测点位 6343 个点。

5.2.1.2.10 土地利用类型

根据收集到的土地利用类型图，本次预测范围内的土地利用类型图以项目厂界东侧为中心原点坐标 (0, 0)，将预测范围划分为 3 个扇区，各扇区选取地表参数如下：

表 5.2.1-25 预测区域网格扇区划分及地表参数选取

开始角度	结束角度	土地类型	时段	反照率	BOWEN 率	地表粗糙度
180°	225°	阔叶林	春季	0.14	1	1
			夏季	0.16	2	1
			秋季	0.18	2	1
			冬季	0.35	1.5	1
225°	270°	城市	春季	0.14	0.3	0.03

			夏季	0.2	0.5	0.2
			秋季	0.18	0.7	0.05
			冬季	0.6	1.5	0.01
270°	180°	阔叶林	春季	0.12	0.7	1.3
			夏季	0.12	0.3	1.3
			秋季	0.12	0.8	1.3
			冬季	0.35	1.5	1.3

5.2.1.2.11 预测模型主要预测参数设置

本次预测模型主要参数设置如表 5.2.1-26。

表 5.2.1-26 大气环境影响预测参数

序号	项目	参数值
1	地面气象数据站点坐标	24.92°N, 102.49°E
2	高空气象数据站点坐标	24.92°N, 102.49°E
3	预测网格设置	2500m×2500m, 步长 100m
4	计算中心点坐标 (项目东侧)	24°50'43.5434"N, 102°27'41.1753"E
5	是否考虑建筑物下洗	不考虑
6	是否考虑颗粒物干湿沉降	不考虑
7	受体类型	网格+离散受体
8	网格数	1 层

5.2.1.3 预测结果

5.2.1.3.1 新增污染源贡献质量浓度预测结果与评价

采用 AERMOD 模式分别预测环境空气保护目标和网格点主要污染物 (PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、硫酸雾) 的短期浓度和长期浓度贡献值, 评价其最大浓度占标率。预测结果分别见表 5.2.1-27 至表 5.2.1-34。

表 5.2.1-27 正常工况下 PM₁₀ 年平均浓度最大贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	新增源贡献值 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小村	-21,522,052	年平均	0.07858	平均值	0.07858	70	0.11	达标
2	大村	-25,372,067	年平均	0.07193	平均值	0.07193	70	0.1	达标
3	陈家庄	-29,091,584	年平均	0.07187	平均值	0.07187	70	0.1	达标
4	上西园村	-2,671,684	年平均	0.07849	平均值	0.07849	70	0.11	达标
5	礼义村	-2901,-164	年平均	0.08282	平均值	0.08282	70	0.12	达标
6	大桥地	-2284,-864	年平均	0.11562	平均值	0.11562	70	0.17	达标

7	新民村	-2061,-975	年平均	0.1182	平均值	0.1182	70	0.17	达标
8	小新桥	-1518,-841	年平均	0.15356	平均值	0.15356	70	0.22	达标
9	耳目村	-1846,-2203	年平均	0.04457	平均值	0.04457	70	0.06	达标
10	后厂村	-715,-1972	年平均	0.06974	平均值	0.06974	70	0.1	达标
11	花坝	-1124,-2664	年平均	0.04774	平均值	0.04774	70	0.07	达标
12	牌坊村	2185,-521	年平均	0.06264	平均值	0.06264	70	0.09	达标
13	麦地厂	512,59	年平均	0.32759	平均值	0.32759	70	0.47	达标
14	云山村	117,676	年平均	0.54914	平均值	0.54914	70	0.78	达标
15	通仙村	3,031,301	年平均	0.26604	平均值	0.26604	70	0.38	达标
16	小溪邑	17,761,859	年平均	0.15126	平均值	0.15126	70	0.22	达标
17	甸苴	24,001,695	年平均	0.1103	平均值	0.1103	70	0.16	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	年平均	0.08377	平均值	0.08377	70	0.12	达标
19	同车坝	-12,863,199	年平均	0.06284	平均值	0.06284	70	0.09	达标
20	多依者	28,541,179	年平均	0.05856	平均值	0.05856	70	0.08	达标
21	职教园	-20,004,063	年平均	0.05515	平均值	0.05515	70	0.08	达标
22	云山村	125,691	年平均	0.53814	平均值	0.53814	70	0.77	达标
23	上风向	-601,-803	年平均	0.16933	平均值	0.16933	70	0.24	达标
24	网格	-541,-436	年平均	1.28911	平均值	1.28911	70	1.84	达标

表 5.2.1-28 正常工况下 PM₁₀ 日平均浓度最大贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	新增源贡献值 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小村	-21,522,052	日平均	0.33986	220111	0.33986	150	0.23	达标
2	大村	-25,372,067	日平均	0.32283	220307	0.32283	150	0.22	达标
3	陈家庄	-29,091,584	日平均	0.35005	220709	0.35005	150	0.23	达标
4	上西园村	-2,671,684	日平均	0.35847	220402	0.35847	150	0.24	达标
5	礼义村	-2901,-164	日平均	0.38556	220401	0.38556	150	0.26	达标
6	大桥地	-2284,-864	日平均	0.5511	220117	0.5511	150	0.37	达标
7	新民村	-2061,-975	日平均	0.53046	221214	0.53046	150	0.35	达标
8	小新桥	-1518,-841	日平均	0.70611	220929	0.70611	150	0.47	达标
9	耳目村	-1846,-2203	日平均	0.13643	220120	0.13643	150	0.09	达标
10	后厂村	-715,-1972	日平均	0.24246	220121	0.24246	150	0.16	达标
11	花坝	-1124,-2664	日平均	0.17909	220912	0.17909	150	0.12	达标
12	牌坊村	2185,-521	日平均	0.22185	220227	0.22185	150	0.15	达标
13	麦地厂	512,59	日平均	0.84063	220604	0.84063	150	0.56	达标
14	云山村	117,676	日平均	1.58079	220718	1.58079	150	1.05	达标
15	通仙村	3,031,301	日平均	0.76103	220525	0.76103	150	0.51	达标
16	小溪邑	17,761,859	日平均	0.4579	220209	0.4579	150	0.31	达标
17	甸苴	24,001,695	日平均	0.35736	220114	0.35736	150	0.24	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	日平均	0.38322	221016	0.38322	150	0.26	达标

19	同车坝	-12,863,199	日平均	0.21507	221222	0.21507	150	0.14	达标
20	多依者	28,541,179	日平均	0.20757	221210	0.20757	150	0.14	达标
21	职教园	-20,004,063	日平均	0.2095	220708	0.2095	150	0.14	达标
22	云山村	125,691	日平均	1.55551	220612	1.55551	150	1.04	达标
23	上风向	-601,-803	日平均	0.45262	220705	0.45262	150	0.3	达标
24	网格	-641,-336	日平均	3.58631	220405	3.58631	150	2.39	达标

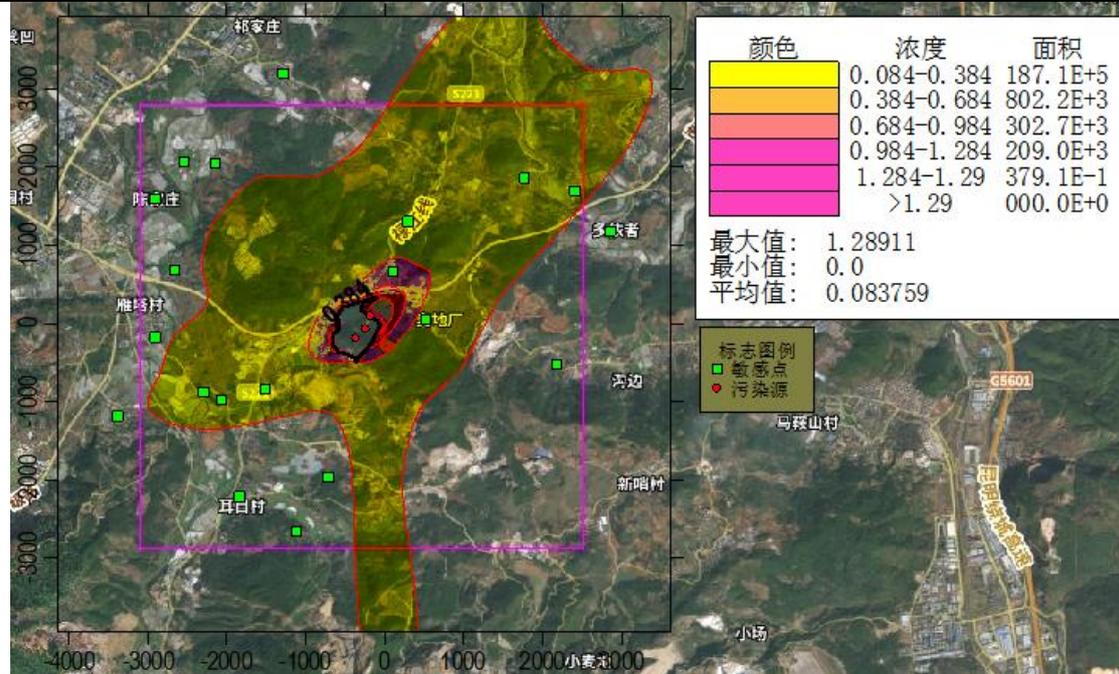


图 5.2-12 PM₁₀ 年平均最大贡献值网格浓度分布图

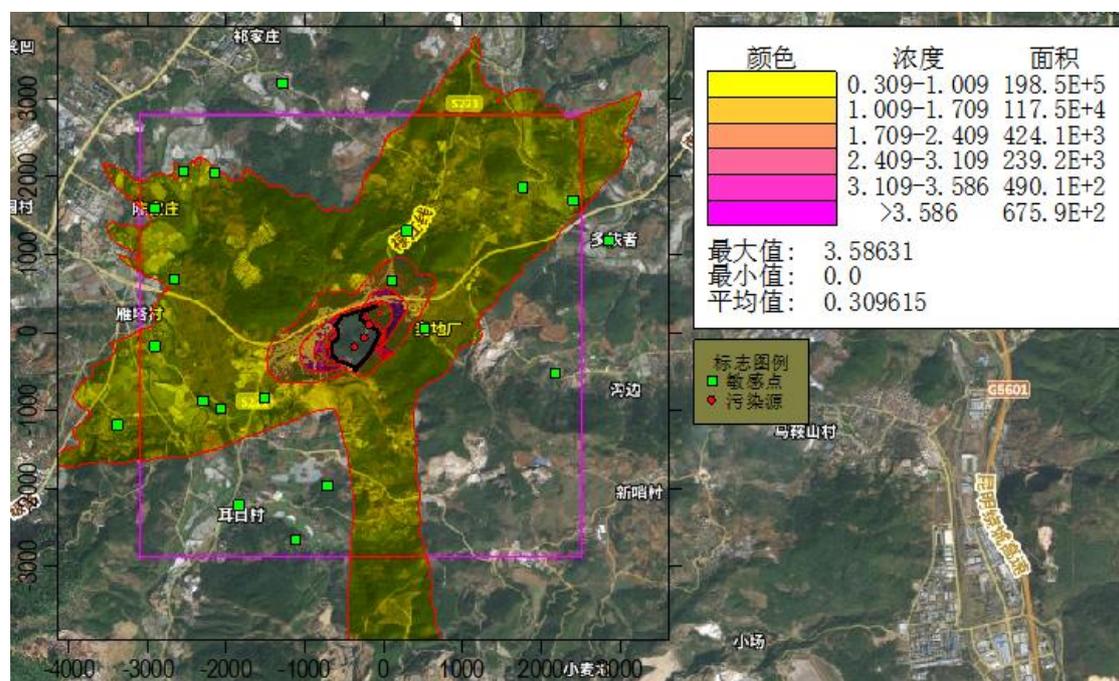


图 5.2-13 PM₁₀ 日平均最大贡献值网格浓度分布图

由表 5.2-27、5.2-28 分析可知：①本次拟建工程正常工况下排放的 PM₁₀ 网

格点年均浓度贡献值占标率为 1.84%，各预测点位处年均浓度贡献值占标率均小于 30%；②本次拟建工程正常工况下排放的 PM₁₀ 网格点最大日均浓度贡献值占标率为 2.39%，各预测点位处短期浓度贡献值占标率均小于 100%。

表 5.2.1-29 正常工况下 PM_{2.5} 年平均浓度最大贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	新增源贡献值 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小村	-21,522,052	年平均	0.03929	平均值	0.03929	35	0.11	达标
2	大村	-25,372,067	年平均	0.03597	平均值	0.03597	35	0.1	达标
3	陈家庄	-29,091,584	年平均	0.03593	平均值	0.03593	35	0.1	达标
4	上西园村	-2,671,684	年平均	0.03925	平均值	0.03925	35	0.11	达标
5	礼义村	-2901,-164	年平均	0.04141	平均值	0.04141	35	0.12	达标
6	大桥地	-2284,-864	年平均	0.05781	平均值	0.05781	35	0.17	达标
7	新民村	-2061,-975	年平均	0.0591	平均值	0.0591	35	0.17	达标
8	小新桥	-1518,-841	年平均	0.07678	平均值	0.07678	35	0.22	达标
9	耳目村	-1846,-2203	年平均	0.02229	平均值	0.02229	35	0.06	达标
10	后厂村	-715,-1972	年平均	0.03487	平均值	0.03487	35	0.1	达标
11	花坝	-1124,-2664	年平均	0.02387	平均值	0.02387	35	0.07	达标
12	牌坊村	2185,-521	年平均	0.03132	平均值	0.03132	35	0.09	达标
13	麦地厂	512,59	年平均	0.1638	平均值	0.1638	35	0.47	达标
14	云山村	117,676	年平均	0.27457	平均值	0.27457	35	0.78	达标
15	通仙村	3,031,301	年平均	0.13302	平均值	0.13302	35	0.38	达标
16	小溪邑	17,761,859	年平均	0.07563	平均值	0.07563	35	0.22	达标
17	甸苴	24,001,695	年平均	0.05515	平均值	0.05515	35	0.16	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	年平均	0.04188	平均值	0.04188	35	0.12	达标
19	同车坝	-12,863,199	年平均	0.03142	平均值	0.03142	35	0.09	达标
20	多依者	28,541,179	年平均	0.02928	平均值	0.02928	35	0.08	达标
21	职教园	-20,004,063	年平均	0.02758	平均值	0.02758	35	0.08	达标
22	云山村	125,691	年平均	0.26907	平均值	0.26907	35	0.77	达标
23	上风向	-601,-803	年平均	0.08467	平均值	0.08467	35	0.24	达标
24	网格	-541,-436	年平均	0.64456	平均值	0.64456	35	1.84	达标

表 5.2.1-30 正常工况下 PM_{2.5} 日平均浓度最大贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	新增源贡献值 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小村	-21,522,052	日平均	0.16993	220111	0.16993	75	0.23	达标
2	大村	-25,372,067	日平均	0.16141	220307	0.16141	75	0.22	达标

3	陈家庄	-29,091,584	日平均	0.17503	220709	0.17503	75	0.23	达标
4	上西园村	-2,671,684	日平均	0.17923	220402	0.17923	75	0.24	达标
5	礼义村	-2901,-164	日平均	0.19278	220401	0.19278	75	0.26	达标
6	大桥地	-2284,-864	日平均	0.27555	220117	0.27555	75	0.37	达标
7	新民村	-2061,-975	日平均	0.26523	221214	0.26523	75	0.35	达标
8	小新桥	-1518,-841	日平均	0.35306	220929	0.35306	75	0.47	达标
9	耳目村	-1846,-2203	日平均	0.06822	220120	0.06822	75	0.09	达标
10	后厂村	-715,-1972	日平均	0.12123	220121	0.12123	75	0.16	达标
11	花坝	-1124,-2664	日平均	0.08955	220912	0.08955	75	0.12	达标
12	牌坊村	2185,-521	日平均	0.11092	220227	0.11092	75	0.15	达标
13	麦地厂	512,59	日平均	0.42031	220604	0.42031	75	0.56	达标
14	云山村	117,676	日平均	0.79039	220718	0.79039	75	1.05	达标
15	通仙村	3,031,301	日平均	0.38051	220525	0.38051	75	0.51	达标
16	小溪邑	17,761,859	日平均	0.22895	220209	0.22895	75	0.31	达标
17	甸苴	24,001,695	日平均	0.17868	220114	0.17868	75	0.24	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	日平均	0.19161	221016	0.19161	75	0.26	达标
19	同车坝	-12,863,199	日平均	0.10753	221222	0.10753	75	0.14	达标
20	多依者	28,541,179	日平均	0.10378	221210	0.10378	75	0.14	达标
21	职教园	-20,004,063	日平均	0.10475	220708	0.10475	75	0.14	达标
22	云山村	125,691	日平均	0.77775	220612	0.77775	75	1.04	达标
23	上风向	-601,-803	日平均	0.22631	220705	0.22631	75	0.3	达标
24	网格	-641,-336	日平均	1.79315	220405	1.79315	75	2.39	达标

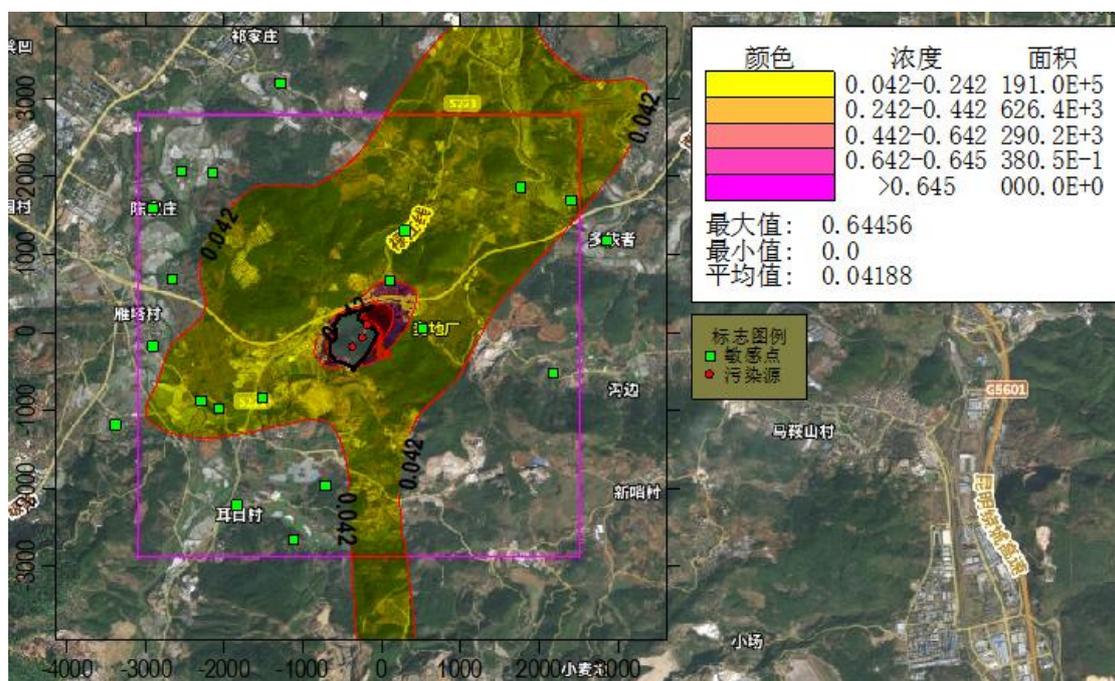


图 5.2.1-14 PM_{2.5}年平均最大贡献值网格浓度分布图

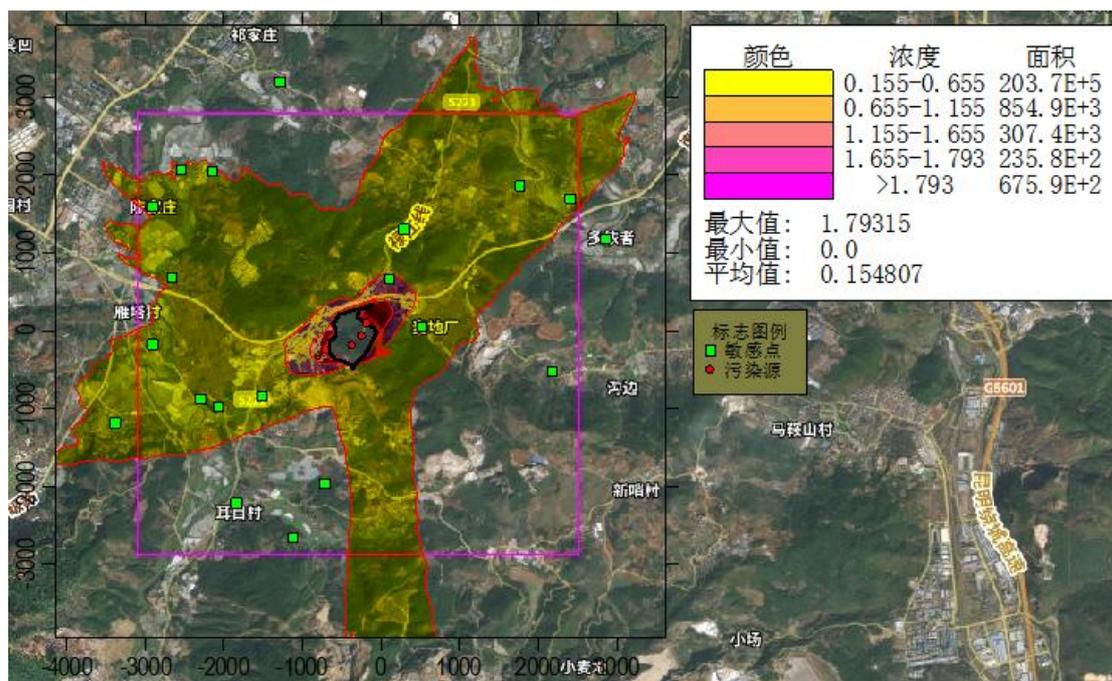


图 5.2.1-15 PM_{2.5}日平均最大贡献值网格浓度分布图

由表 5.2.1-29、5.2.1-30 分析可知：①本次拟建工程正常工况下排放的 PM_{2.5} 网格点年均浓度贡献值占标率为 1.84%，各预测点位处年均浓度贡献值占标率均小于 30%；②本次拟建工程正常工况下排放的 PM_{2.5} 网格点最大日均浓度贡献值占标率为 2.39%，各预测点位处短期浓度贡献值占标率均小于 100%。

表 5.2.1-31 正常工况下 TSP 年平均浓度最大贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	新增源贡献值 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小村	-21,522,052	年平均	0.44628	平均值	0.44628	200	0.22	达标
2	大村	-25,372,067	年平均	0.40617	平均值	0.40617	200	0.2	达标
3	陈家庄	-29,091,584	年平均	0.3956	平均值	0.3956	200	0.2	达标
4	上西园村	-2,671,684	年平均	0.43551	平均值	0.43551	200	0.22	达标
5	礼义村	-2901,-164	年平均	0.39596	平均值	0.39596	200	0.2	达标
6	大桥地	-2284,-864	年平均	0.53952	平均值	0.53952	200	0.27	达标
7	新民村	-2061,-975	年平均	0.6062	平均值	0.6062	200	0.3	达标
8	小新桥	-1518,-841	年平均	0.95072	平均值	0.95072	200	0.48	达标
9	耳目村	-1846,-2203	年平均	0.39567	平均值	0.39567	200	0.2	达标
10	后厂村	-715,-1972	年平均	1.99579	平均值	1.99579	200	1	达标
11	花坝	-1124,-2664	年平均	0.80109	平均值	0.80109	200	0.4	达标
12	牌坊村	2185,-521	年平均	0.24831	平均值	0.24831	200	0.12	达标

13	麦地厂	512,59	年平均	1.48783	平均值	1.48783	200	0.74	达标
14	云山村	117,676	年平均	2.80981	平均值	2.80981	200	1.4	达标
15	通仙村	3,031,301	年平均	1.4426	平均值	1.4426	200	0.72	达标
16	小溪邑	17,761,859	年平均	0.67471	平均值	0.67471	200	0.34	达标
17	甸苴	24,001,695	年平均	0.62115	平均值	0.62115	200	0.31	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	年平均	0.29922	平均值	0.29922	200	0.15	达标
19	同车坝	-12,863,199	年平均	0.35908	平均值	0.35908	200	0.18	达标
20	多依者	28,541,179	年平均	0.43884	平均值	0.43884	200	0.22	达标
21	职教园	-20,004,063	年平均	0.24241	平均值	0.24241	200	0.12	达标
22	云山村	125,691	年平均	2.76443	平均值	2.76443	200	1.38	达标
23	上风向	-601,-803	年平均	3.62535	平均值	3.62535	200	1.81	达标
24	网格	-341,-536	年平均	12.30669	平均值	12.30669	200	6.15	达标

表 5.2.1-32 正常工况下 TSP 日平均浓度最大贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	新增源贡献值 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	小村	-21,522,052	日平均	5.47335	221213	5.47335	300	1.82	达标
2	大村	-25,372,067	日平均	3.91513	220922	3.91513	300	1.31	达标
3	陈家庄	-29,091,584	日平均	5.41855	220109	5.41855	300	1.81	达标
4	上西园村	-2,671,684	日平均	4.26256	220223	4.26256	300	1.42	达标
5	礼义村	-2901,-164	日平均	4.76137	220413	4.76137	300	1.59	达标
6	大桥地	-2284,-864	日平均	4.09472	220201	4.09472	300	1.36	达标
7	新民村	-2061,-975	日平均	5.49149	220308	5.49149	300	1.83	达标
8	小新桥	-1518,-841	日平均	9.24809	220308	9.24809	300	3.08	达标
9	耳目村	-1846,-2203	日平均	6.16191	221130	6.16191	300	2.05	达标
10	后厂村	-715,-1972	日平均	14.70574	221118	14.70574	300	4.9	达标
11	花坝	-1124,-2664	日平均	5.99719	220103	5.99719	300	2	达标
12	牌坊村	2185,-521	日平均	3.91905	220825	3.91905	300	1.31	达标
13	麦地厂	512,59	日平均	17.5232	220114	17.5232	300	5.84	达标
14	云山村	117,676	日平均	16.64252	221211	16.64252	300	5.55	达标
15	通仙村	3,031,301	日平均	10.92128	221103	10.92128	300	3.64	达标
16	小溪邑	17,761,859	日平均	4.77959	220508	4.77959	300	1.59	达标
17	甸苴	24,001,695	日平均	4.53474	220921	4.53474	300	1.51	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	日平均	2.59465	221023	2.59465	300	0.86	达标
19	同车坝	-12,863,199	日平均	2.60302	220305	2.60302	300	0.87	达标
20	多依者	28,541,179	日平均	4.48526	220125	4.48526	300	1.5	达标
21	职教园	-20,004,063	日平均	2.97363	221216	2.97363	300	0.99	达标
22	云山村	125,691	日平均	16.47821	221211	16.47821	300	5.49	达标
23	上风向	-601,-803	日平均	21.80876	220108	21.80876	300	7.27	达标
24	网格	-341,-536	日平均	56.29821	221116	56.29821	300	18.77	达标

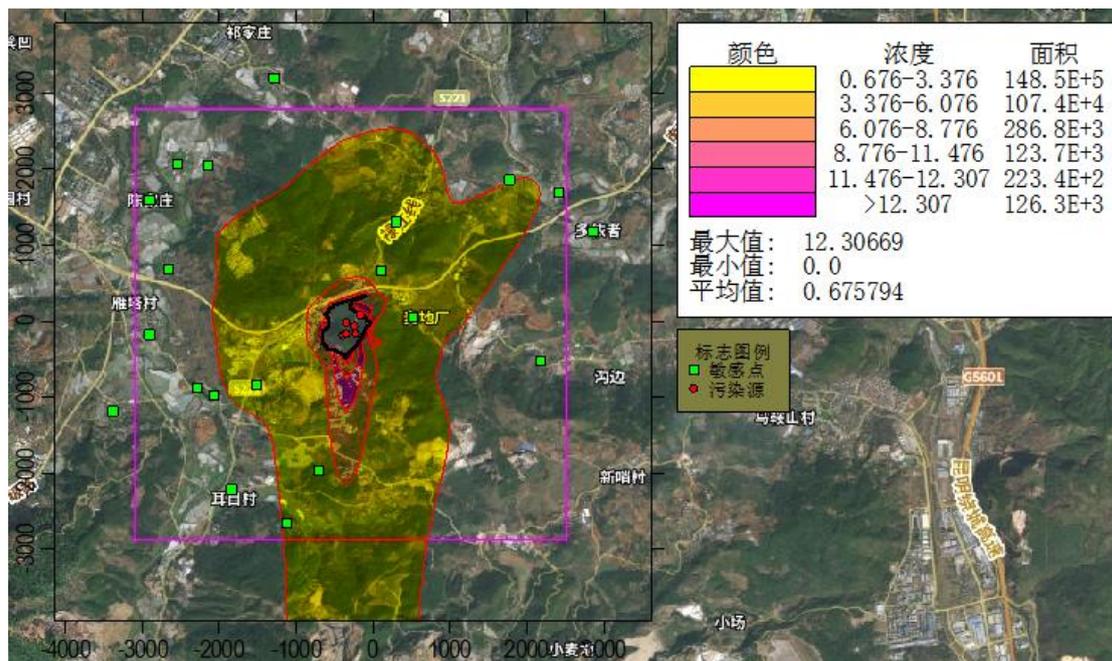


图 5.2.1-16 TSP 年平均浓度贡献值分布图

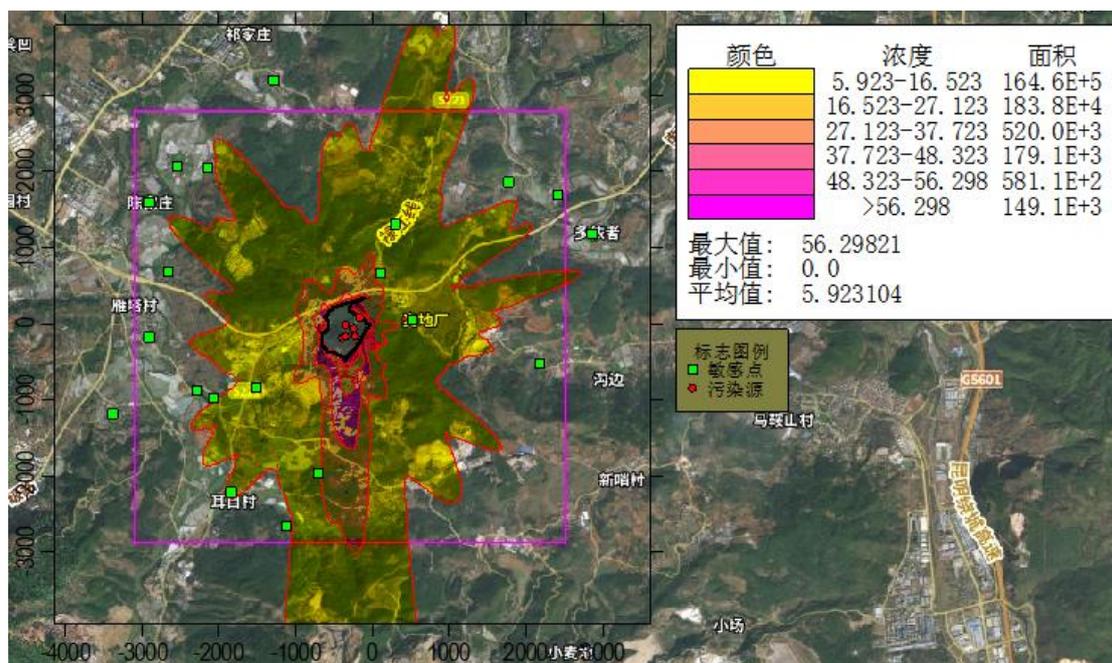


图 5.2.1-17 TSP 日平均浓度贡献值分布图

由表 5.2.1-31、5.2.1-32 分析可知：①本次拟建工程正常工况下排放的 TSP 网格点年均浓度贡献值占标率为 6.15%，各预测点位处年均浓度贡献值占标率均小于 30%；②本次拟建工程正常工况下排放的 TSP 网格点最大日均浓度贡献值占标率为 18.77%，各预测点位处短期浓度贡献值占标率均小于 100%。

表 5.2.1-33 正常工况下硫酸日平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量	出现时间 (YYMMDDHH)	新增源贡献值	评价标准	占标率%	是否超标

				($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
1	小村	-21,522,052	日平均	0.24065	221122	0.24065	100	0.24	达标
2	大村	-25,372,067	日平均	0.20066	221122	0.20066	100	0.2	达标
3	陈家庄	-29,091,584	日平均	0.27955	220322	0.27955	100	0.28	达标
4	上西园村	-2,671,684	日平均	0.14496	220721	0.14496	100	0.14	达标
5	礼义村	-2901,-164	日平均	0.14963	220415	0.14963	100	0.15	达标
6	大桥地	-2284,-864	日平均	0.18759	220917	0.18759	100	0.19	达标
7	新民村	-2061,-975	日平均	0.24257	220407	0.24257	100	0.24	达标
8	小新桥	-1518,-841	日平均	0.45439	220407	0.45439	100	0.45	达标
9	耳目村	-1846,-2203	日平均	0.22044	220219	0.22044	100	0.22	达标
10	后厂村	-715,-1972	日平均	0.43294	220214	0.43294	100	0.43	达标
11	花坝	-1124,-2664	日平均	0.22448	221118	0.22448	100	0.22	达标
12	牌坊村	2185,-521	日平均	0.1413	220825	0.1413	100	0.14	达标
13	麦地厂	512,59	日平均	0.30478	221225	0.30478	100	0.3	达标
14	云山村	117,676	日平均	0.47746	221211	0.47746	100	0.48	达标
15	通仙村	3,031,301	日平均	0.43609	221211	0.43609	100	0.44	达标
16	小溪邑	17,761,859	日平均	0.14371	220227	0.14371	100	0.14	达标
17	甸苴	24,001,695	日平均	0.13241	220625	0.13241	100	0.13	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	日平均	0.13177	221023	0.13177	100	0.13	达标
19	同车坝	-12,863,199	日平均	0.15318	220305	0.15318	100	0.15	达标
20	多依者	28,541,179	日平均	0.17274	220114	0.17274	100	0.17	达标
21	职教园	-20,004,063	日平均	0.10119	221117	0.10119	100	0.1	达标
22	云山村	125,691	日平均	0.48394	221211	0.48394	100	0.48	达标
23	上风向	-601,-803	日平均	0.70441	221110	0.70441	100	0.7	达标
24	网格	-241,264	日平均	1.37939	220521	1.37939	100	1.38	达标

表 5.2.1-34 正常工况下硫酸小时浓度最大贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	新增源贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	小村	-21,522,052	1 小时	2.97555	22112224	2.97555	300	0.99	达标
2	大村	-25,372,067	1 小时	3.11047	22103003	3.11047	300	1.04	达标
3	陈家庄	-29,091,584	1 小时	3.10904	22010123	3.10904	300	1.04	达标
4	上西园村	-2,671,684	1 小时	3.11147	22072101	3.11147	300	1.04	达标
5	礼义村	-2901,-164	1 小时	3.41724	22041505	3.41724	300	1.14	达标
6	大桥地	-2284,-864	1 小时	3.82526	22070705	3.82526	300	1.28	达标
7	新民村	-2061,-975	1 小时	4.03104	22090302	4.03104	300	1.34	达标
8	小新桥	-1518,-841	1 小时	4.08564	22021503	4.08564	300	1.36	达标
9	耳目村	-1846,-2203	1 小时	3.25129	22120824	3.25129	300	1.08	达标
10	后厂村	-715,-1972	1 小时	3.86726	22110303	3.86726	300	1.29	达标
11	花坝	-1124,-2664	1 小时	3.15114	22021224	3.15114	300	1.05	达标
12	牌坊村	2185,-521	1 小时	3.17204	22020201	3.17204	300	1.06	达标
13	麦地厂	512,59	1 小时	5.49286	22122508	5.49286	300	1.83	达标
14	云山村	117,676	1 小时	5.38311	22060501	5.38311	300	1.79	达标

15	通仙村	3,031,301	1 小时	4.58449	22080306	4.58449	300	1.53	达标
16	小溪邑	17,761,859	1 小时	1.62606	22092106	1.62606	300	0.54	达标
17	甸苴	24,001,695	1 小时	1.63664	22040502	1.63664	300	0.55	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	1 小时	2.63599	22051424	2.63599	300	0.88	达标
19	同车坝	-12,863,199	1 小时	2.84313	22102407	2.84313	300	0.95	达标
20	多依者	28,541,179	1 小时	1.68551	22040907	1.68551	300	0.56	达标
21	职教园	-20,004,063	1 小时	2.05899	22011601	2.05899	300	0.69	达标
22	云山村	125,691	1 小时	5.36053	22060501	5.36053	300	1.79	达标
23	上风向	-601,-803	1 小时	5.7736	22070802	5.7736	300	1.92	达标
24	网格	-241,264	1 小时	10.25079	22112408	10.25079	300	3.42	达标

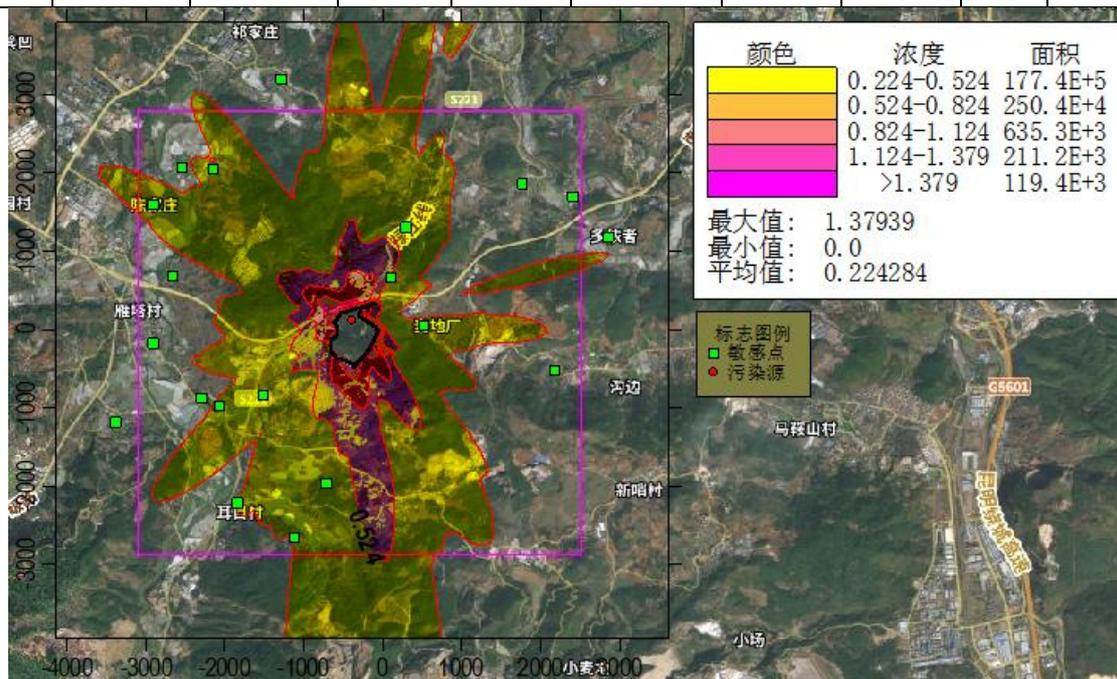


图 5.2.1-18 硫酸日平均浓度贡献值分布图

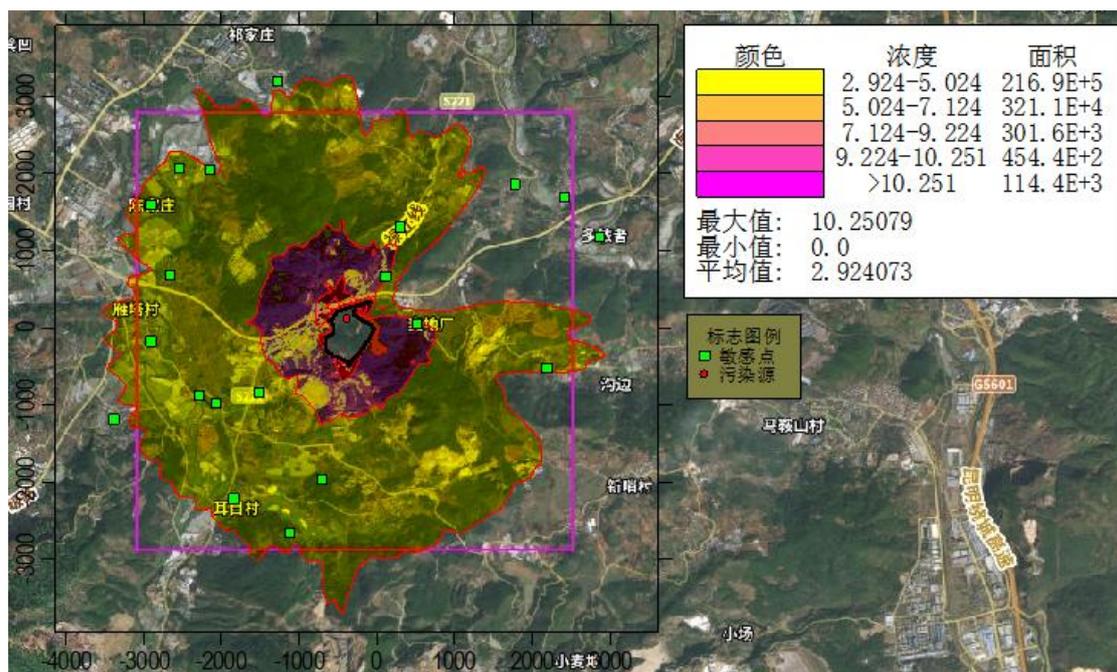


图 5.2.1-19 硫酸小时平均浓度贡献值分布图

由表 5.2-33、5.2-34 分析可知：①本次拟建工程正常工况下排放的硫酸网格点最大 1 小时浓度贡献值占标率为 3.42%，各预测点位处年均浓度贡献值占标率均小于 30%；②网格点最大日均浓度贡献值占标率为 1.38%，各预测点位处短期浓度贡献值占标率均小于 100%。

5.2.1.3.2 区域叠加环境质量浓度后预测结果与评价

采用 AERMOD 模式分别预测环境空气保护目标和网格点主要污染物叠加环境质量现状浓度，项目排放的污染物达标情况，预测结果分别见表 5.2.1-35 至表 5.2.1-42。

表 5.2.1-35 正常工况下 PM₁₀ 年平均浓度叠加预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	小村	-21,522,052	年平均	0.07858	平均值	34.6137	34.69228	70	49.56	达标
2	大村	-25,372,067	年平均	0.07193	平均值	34.6137	34.68563	70	49.55	达标
3	陈家庄	-29,091,584	年平均	0.07187	平均值	34.6137	34.68557	70	49.55	达标
4	上西园村	-2,671,684	年平均	0.07849	平均值	34.6137	34.69219	70	49.56	达标
5	礼义村	-2901,-164	年平均	0.08282	平均值	34.6137	34.69652	70	49.57	达标
6	大桥地	-2284,-864	年平均	0.11562	平均值	34.6137	34.72932	70	49.61	达标
7	新民村	-2061,-975	年平均	0.1182	平均值	34.6137	34.7319	70	49.62	达标
8	小新桥	-1518,-841	年平均	0.15356	平均值	34.6137	34.76726	70	49.67	达标
9	耳目村	-1846,-2203	年平均	0.04457	平均值	34.6137	34.65827	70	49.51	达标
10	后厂村	-715,-1972	年平均	0.06974	平均值	34.6137	34.68344	70	49.55	达标
11	花坝	-1124,-2664	年平均	0.04774	平均值	34.6137	34.66144	70	49.52	达标
12	牌坊村	2185,-521	年平均	0.06264	平均值	34.6137	34.67634	70	49.54	达标
13	麦地厂	512,59	年平均	0.32759	平均值	34.6137	34.94129	70	49.92	达标
14	云山村	117,676	年平均	0.54914	平均值	34.6137	35.16284	70	50.23	达标
15	通仙村	3,031,301	年平均	0.26604	平均值	34.6137	34.87974	70	49.83	达标
16	小溪邑	17,761,859	年平均	0.15126	平均值	34.6137	34.76496	70	49.66	达标
17	甸苴	24,001,695	年平均	0.1103	平均值	34.6137	34.724	70	49.61	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	年平均	0.08377	平均值	34.6137	34.69747	70	49.57	达标
19	同车坝	-12,863,199	年平均	0.06284	平均值	34.6137	34.67654	70	49.54	达标
20	多依者	28,541,179	年平均	0.05856	平均值	34.6137	34.67226	70	49.53	达标
21	职教园	-20,004,063	年平均	0.05515	平均值	34.6137	34.66885	70	49.53	达标
22	云山村	125,691	年平均	0.53814	平均值	34.6137	35.15184	70	50.22	达标
23	上风向	-601,-803	年平均	0.16933	平均值	34.6137	34.78303	70	49.69	达标
24	网格	-541,-436	年平均	1.28911	平均值	34.6137	35.90281	70	51.29	达标

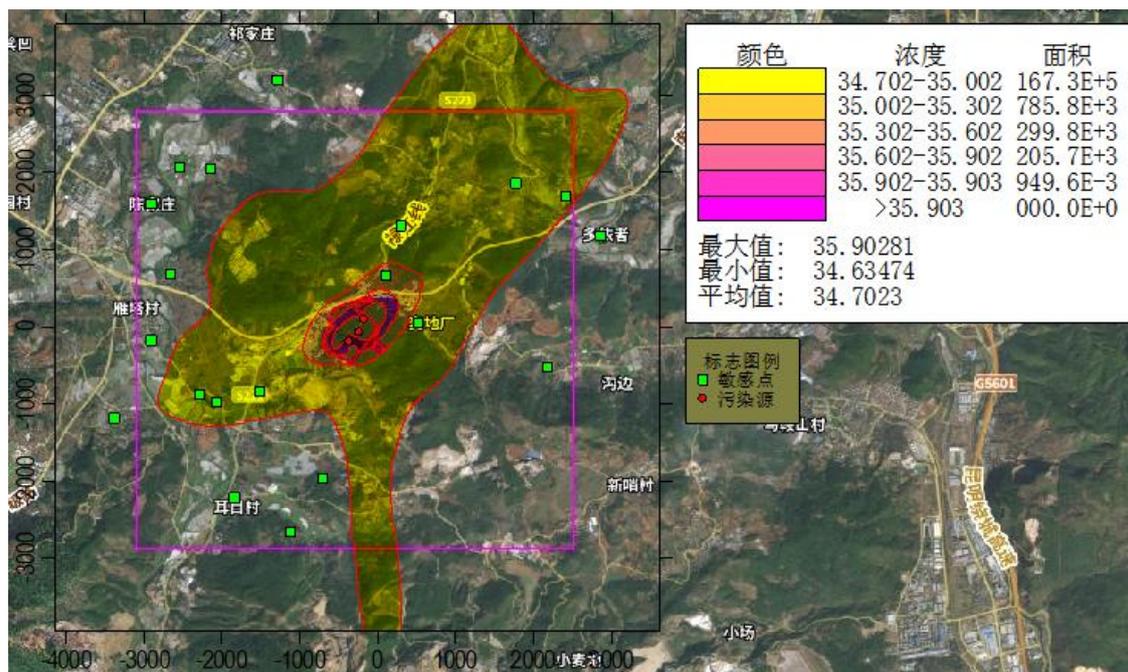


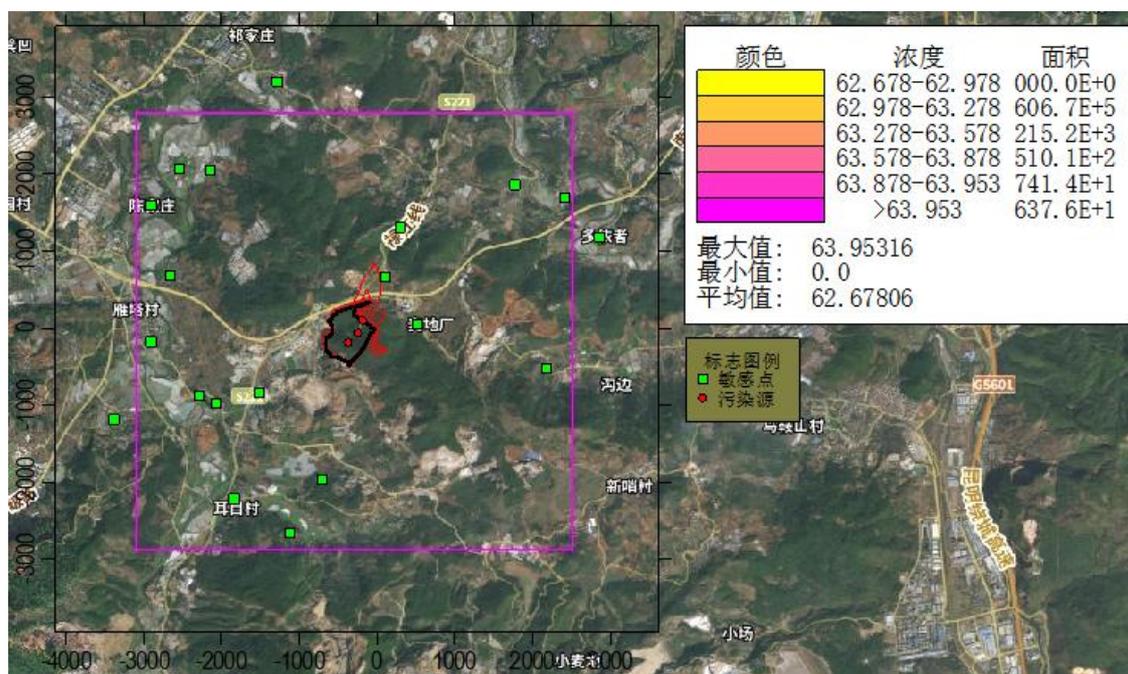
图 5.2.1-20 PM₁₀ 年平均浓度叠加网格浓度分布图

环境空气二类区内所有网格点及关心点年均浓度叠加最大值预测结果为 35.90 μg/m³，占标率为 51.29%，能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中二级标准限值要求

表 5.2.1-36 正常工况下 PM₁₀ 叠加 95% 保证率日平均浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	小村	-21,522,052	日平均	0.000004	220416	63	63	150	42	达标
2	大村	-25,372,067	日平均	0.000011	220416	63	63.00001	150	42	达标
3	陈家庄	-29,091,584	日平均	0.000015	220416	63	63.00002	150	42	达标
4	上西园村	-2,671,684	日平均	0	220416	63	63	150	42	达标
5	礼义村	-2901,-164	日平均	0	220216	63	63	150	42	达标
6	大桥地	-2284,-864	日平均	0	220216	63	63	150	42	达标
7	新民村	-2061,-975	日平均	0.000004	220216	63	63	150	42	达标
8	小新桥	-1518,-841	日平均	0.000019	220216	63	63.00002	150	42	达标
9	耳目村	-1846,-2203	日平均	0.001442	220216	63	63.00144	150	42	达标
10	后厂村	-715,-1972	日平均	0.000996	220216	63	63.001	150	42	达标
11	花坝	-1124,-2664	日平均	0.027058	221104	63	63.02706	150	42.02	达标
12	牌坊村	2185,-521	日平均	0.010479	221104	63	63.01048	150	42.01	达标
13	麦地厂	512,59	日平均	0.006027	221104	63	63.00603	150	42	达标
14	云山村	117,676	日平均	0.27972	221104	63	63.27972	150	42.19	达标

15	通仙村	3,031,301	日平均	0.189152	221104	63	63.18915	150	42.13	达标
16	小溪邑	17,761,859	日平均	0.048431	221104	63	63.04843	150	42.03	达标
17	甸苴	24,001,695	日平均	0.018246	221104	63	63.01825	150	42.01	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	日平均	0	220216	63	63	150	42	达标
19	同车坝	-12,863,199	日平均	0.000027	220416	63	63.00003	150	42	达标
20	多依者	28,541,179	日平均	0.002941	221104	63	63.00294	150	42	达标
21	职教园	-20,004,063	日平均	0	220416	63	63	150	42	达标
22	云山村	125,691	日平均	0.275471	221104	63	63.27547	150	42.18	达标
23	上风向	-601,-803	日平均	0.000477	220216	63	63.00048	150	42	达标
24	网格	-641,-336	日平均	0.953159	221104	63	63.95316	150	42.64	达标

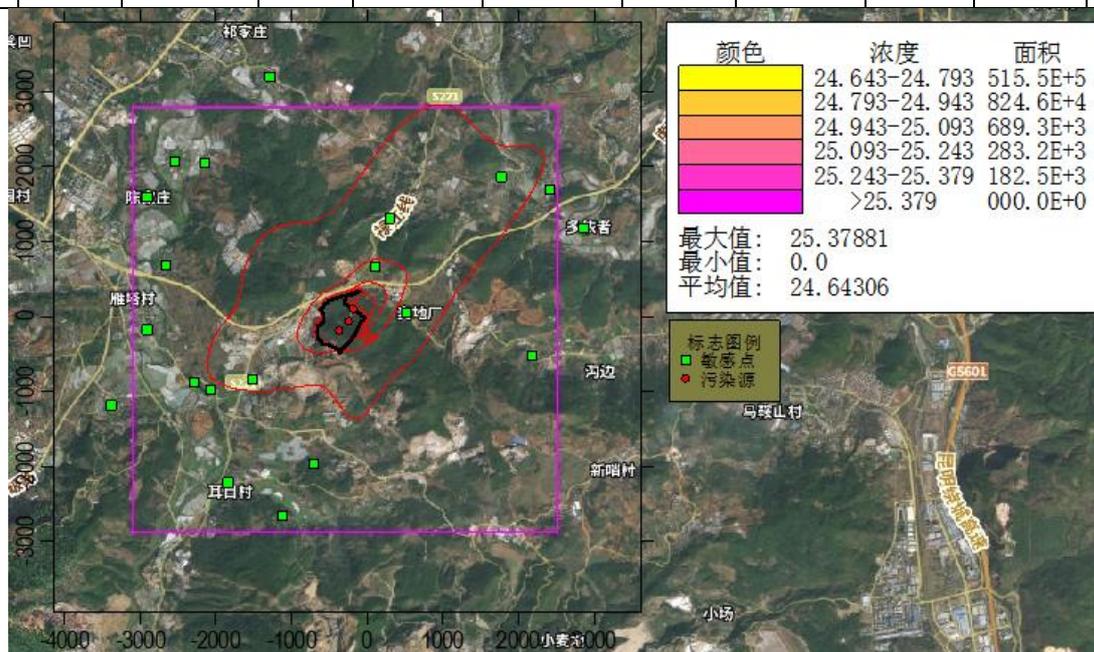
图 5.2.1-21 PM_{10} 日平均浓度叠加网格浓度分布图

由表 5.2-36 可知, PM_{10} 95%保证率日均浓度背景值为 $63 \mu g/m^3$, 环境空气二类区内所有网格点及关心点 PM_{10} 叠加 95%保证率日均浓度最大值预测结果为 $63.95 \mu g/m^3$, 占标率为 42.64%, 能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中二级标准限值要求。

表 5.2.1-37 正常工况下 $PM_{2.5}$ 年平均浓度叠加预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu g/m^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu g/m^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu g/m^3$)	评价标准 ($\mu g/m^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	小村	-21,522,052	年平均	0.03929	平均值	24.73425	24.77354	35	70.78	达标
2	大村	-25,372,067	年平均	0.03597	平均值	24.73425	24.77022	35	70.77	达标
3	陈家庄	-29,091,584	年平均	0.03593	平均值	24.73425	24.77018	35	70.77	达标
4	上西园	-2,671,684	年平均	0.03925	平均值	24.73425	24.7735	35	70.78	达标

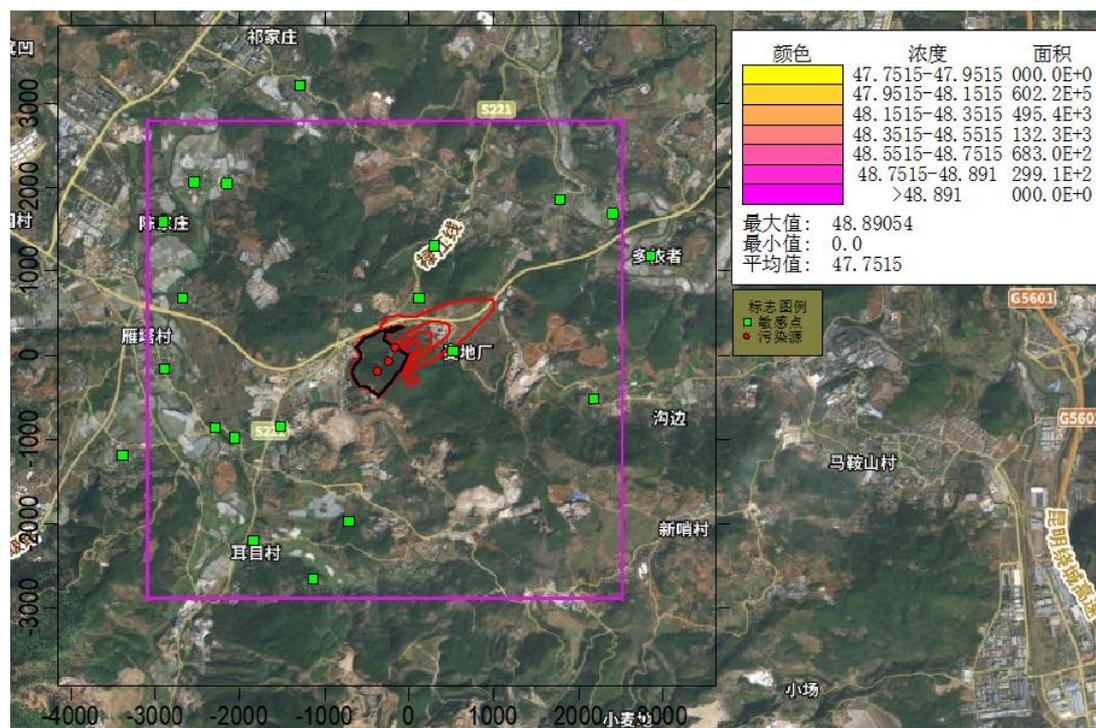
	村									
5	礼义村	-2901,-164	年平均	0.04141	平均值	24.73425	24.77566	35	70.79	达标
6	大桥地	-2284,-864	年平均	0.05781	平均值	24.73425	24.79206	35	70.83	达标
7	新民村	-2061,-975	年平均	0.0591	平均值	24.73425	24.79335	35	70.84	达标
8	小新桥	-1518,-841	年平均	0.07678	平均值	24.73425	24.81103	35	70.89	达标
9	耳目村	-1846,-2203	年平均	0.02229	平均值	24.73425	24.75654	35	70.73	达标
10	后厂村	-715,-1972	年平均	0.03487	平均值	24.73425	24.76912	35	70.77	达标
11	花坝	-1124,-2664	年平均	0.02387	平均值	24.73425	24.75812	35	70.74	达标
12	牌坊村	2185,-521	年平均	0.03132	平均值	24.73425	24.76557	35	70.76	达标
13	麦地厂	512,59	年平均	0.1638	平均值	24.73425	24.89805	35	71.14	达标
14	云山村	117,676	年平均	0.27457	平均值	24.73425	25.00882	35	71.45	达标
15	通仙村	3,031,301	年平均	0.13302	平均值	24.73425	24.86727	35	71.05	达标
16	小溪邑	17,761,859	年平均	0.07563	平均值	24.73425	24.80988	35	70.89	达标
17	甸苴	24,001,695	年平均	0.05515	平均值	24.73425	24.7894	35	70.83	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	年平均	0.04188	平均值	24.73425	24.77613	35	70.79	达标
19	同车坝	-12,863,199	年平均	0.03142	平均值	24.73425	24.76567	35	70.76	达标
20	多依者	28,541,179	年平均	0.02928	平均值	24.73425	24.76353	35	70.75	达标
21	职教园	-20,004,063	年平均	0.02758	平均值	24.73425	24.76183	35	70.75	达标
22	云山村	125,691	年平均	0.26907	平均值	24.73425	25.00332	35	71.44	达标
23	上风向	-601,-803	年平均	0.08467	平均值	24.73425	24.81892	35	70.91	达标
24	网格	-541,-436	年平均	0.64456	平均值	24.73425	25.37881	35	72.51	达标

图 5.2.1-22 PM_{2.5}年平均浓度叠加网格浓度分布图

环境空气二类区内所有网格点及关心点年均浓度叠加最大值预测结果为 25.38 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 72.51%，能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中二级标准限值要求。

表 5.2.1-38 正常工况下 PM_{2.5}叠加 95%保证率日平均浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度 类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景 后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价 标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%(叠 加背景 以后)	是否 超标
1	小村	-21,522,052	日平均	0.000004	220329	48	48	75	64	达标
2	大村	-25,372,067	日平均	0	220329	48	48	75	64	达标
3	陈家庄	-29,091,584	日平均	0	220329	48	48	75	64	达标
4	上西园 村	-2,671,684	日平均	0	220329	48	48	75	64	达标
5	礼义村	-2901,-164	日平均	0	220329	48	48	75	64	达标
6	大桥地	-2284,-864	日平均	0	220329	48	48	75	64	达标
7	新民村	-2061,-975	日平均	0	220329	48	48	75	64	达标
8	小新桥	-1518,-841	日平均	0	220329	48	48	75	64	达标
9	耳目村	-1846,-2203	日平均	0	220329	48	48	75	64	达标
10	后厂村	-715,-1972	日平均	0	220329	48	48	75	64	达标
11	花坝	-1124,-2664	日平均	0	220329	48	48	75	64	达标
12	牌坊村	2185,-521	日平均	0.001083	220329	48	48.00108	75	64	达标
13	麦地厂	512,59	日平均	0.153572	220329	48	48.15357	75	64.2	达标
14	云山村	117,676	日平均	0.083637	220326	48	48.08364	75	64.11	达标
15	通仙村	3,031,301	日平均	0.026276	220326	48	48.02628	75	64.04	达标
16	小溪邑	17,761,859	日平均	0.020557	220326	48	48.02056	75	64.03	达标
17	甸苴	24,001,695	日平均	0.084946	220326	48	48.08495	75	64.11	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	日平均	0	220329	48	48	75	64	达标
19	同车坝	-12,863,199	日平均	0.004417	220326	48	48.00442	75	64.01	达标
20	多依者	28,541,179	日平均	0.035412	220329	48	48.03541	75	64.05	达标
21	职教园	-20,004,063	日平均	0.001423	220326	48	48.00142	75	64	达标
22	云山村	125,691	日平均	0.080414	220326	48	48.08041	75	64.11	达标
23	上风向	-601,-803	日平均	0	220329	48	48	75	64	达标
24	网格	-641,-336	日平均	0.890541	220326	48	48.89054	75	65.19	达标

图 5.2.1-23 PM_{2.5} 日平均浓度叠加网格浓度分布图

由表 5.2-38 可知, PM_{2.5} 95%保证率日均浓度背景值为 48 μg/m³, 环境空气二类区内所有网格点及关心点 PM_{2.5} 叠加 95%保证率日均浓度最大值预测结果为 48.89 μg/m³, 占标率为 65.19%, 能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中二级标准限值要求。

表 5.2.1-39 正常工况下 TSP 年平均浓度叠加预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 (μg/m ³)	叠加背景后的浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	小村	-21,522,052	年平均	0.44628	平均值	118	118.4463	200	59.22	达标
2	大村	-25,372,067	年平均	0.40617	平均值	118	118.4062	200	59.2	达标
3	陈家庄	-29,091,584	年平均	0.3956	平均值	118	118.3956	200	59.2	达标
4	上西园村	-2,671,684	年平均	0.43551	平均值	118	118.4355	200	59.22	达标
5	礼义村	-2901,-164	年平均	0.39596	平均值	118	118.396	200	59.2	达标
6	大桥地	-2284,-864	年平均	0.53952	平均值	118	118.5395	200	59.27	达标
7	新民村	-2061,-975	年平均	0.6062	平均值	118	118.6062	200	59.3	达标
8	小新桥	-1518,-841	年平均	0.95072	平均值	118	118.9507	200	59.48	达标
9	耳目村	-1846,-2203	年平均	0.39567	平均值	118	118.3957	200	59.2	达标
10	后厂村	-715,-1972	年平均	1.99579	平均值	118	119.9958	200	60	达标
11	花坝	-1124,-2664	年平均	0.80109	平均值	118	118.8011	200	59.4	达标
12	牌坊村	2185,-521	年平均	0.24831	平均值	118	118.2483	200	59.12	达标
13	麦地厂	512,59	年平均	1.48783	平均值	118	119.4878	200	59.74	达标

14	云山村	117,676	年平均	2.80981	平均值	118	120.8098	200	60.4	达标
15	通仙村	3,031,301	年平均	1.4426	平均值	118	119.4426	200	59.72	达标
16	小溪邑	17,761,859	年平均	0.67471	平均值	118	118.6747	200	59.34	达标
17	甸苴	24,001,695	年平均	0.62115	平均值	118	118.6211	200	59.31	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	年平均	0.29922	平均值	118	118.2992	200	59.15	达标
19	同车坝	-12,863,199	年平均	0.35908	平均值	118	118.3591	200	59.18	达标
20	多依者	28,541,179	年平均	0.43884	平均值	118	118.4388	200	59.22	达标
21	职教园	-20,004,063	年平均	0.24241	平均值	118	118.2424	200	59.12	达标
22	云山村	125,691	年平均	2.76443	平均值	118	120.7644	200	60.38	达标
23	上风向	-601,-803	年平均	3.62535	平均值	118	121.6254	200	60.81	达标
24	网格	-341,-536	年平均	12.30669	平均值	118	130.3067	200	65.15	达标

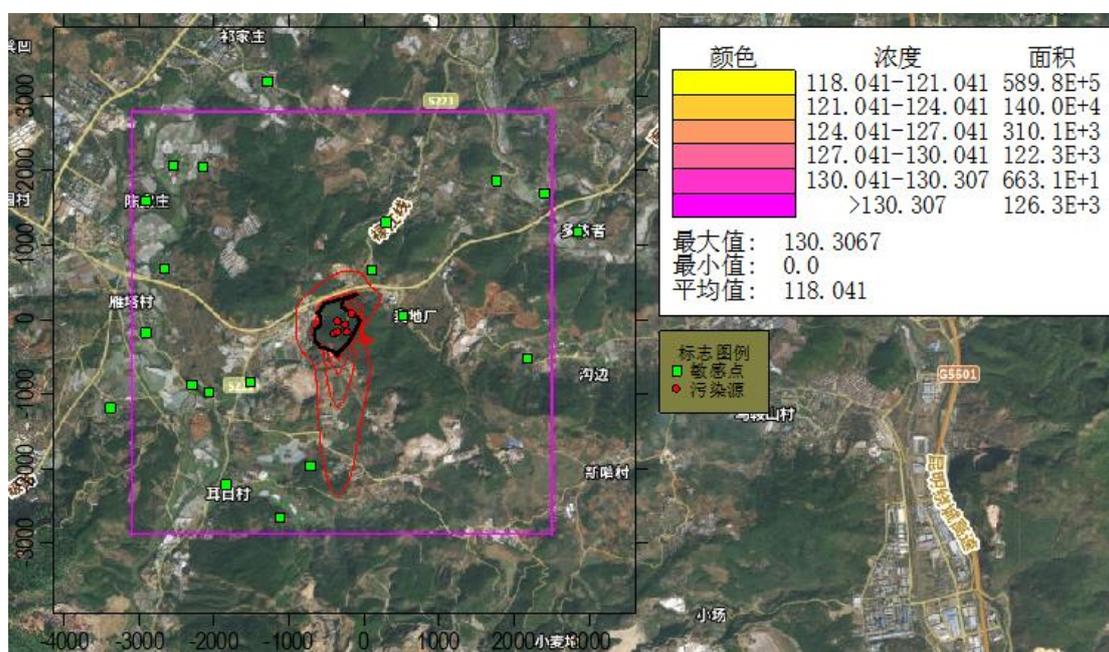


图 5.2.1-24 TSP 年平均浓度叠加网格浓度分布图

环境空气二类区内所有网格点及关心点年均浓度叠加最大值预测结果为 $130.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 65.15%，能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中二级标准限值要求。

表 5.2.1-40 正常工况下 TSP 日平均浓度叠加预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	小村	-21,522,052	日平均	5.47335	221213	118	123.4734	300	41.16	达标
2	大村	-25,372,067	日平均	3.91513	220922	118	121.9151	300	40.64	达标
3	陈家庄	-29,091,584	日平均	5.41855	220109	118	123.4185	300	41.14	达标
4	上西园村	-2,671,684	日平均	4.26256	220223	118	122.2626	300	40.75	达标

5	礼义村	-2901,-164	日平均	4.76137	220413	118	122.7614	300	40.92	达标
6	大桥地	-2284,-864	日平均	4.09472	220201	118	122.0947	300	40.7	达标
7	新民村	-2061,-975	日平均	5.49149	220308	118	123.4915	300	41.16	达标
8	小新桥	-1518,-841	日平均	9.24809	220308	118	127.2481	300	42.42	达标
9	耳目村	-1846,-2203	日平均	6.16191	221130	118	124.1619	300	41.39	达标
10	后厂村	-715,-1972	日平均	14.70574	221118	118	132.7057	300	44.24	达标
11	花坝	-1124,-2664	日平均	5.99719	220103	118	123.9972	300	41.33	达标
12	牌坊村	2185,-521	日平均	3.91905	220825	118	121.9191	300	40.64	达标
13	麦地厂	512,59	日平均	17.5232	220114	118	135.5232	300	45.17	达标
14	云山村	117,676	日平均	16.64252	221211	118	134.6425	300	44.88	达标
15	通仙村	3,031,301	日平均	10.92128	221103	118	128.9213	300	42.97	达标
16	小溪邑	17,761,859	日平均	4.77959	220508	118	122.7796	300	40.93	达标
17	甸苴	24,001,695	日平均	4.53474	220921	118	122.5347	300	40.84	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	日平均	2.59465	221023	118	120.5947	300	40.2	达标
19	同车坝	-12,863,199	日平均	2.60302	220305	118	120.603	300	40.2	达标
20	多依者	28,541,179	日平均	4.48526	220125	118	122.4853	300	40.83	达标
21	职教园	-20,004,063	日平均	2.97363	221216	118	120.9736	300	40.32	达标
22	云山村	125,691	日平均	16.47821	221211	118	134.4782	300	44.83	达标
23	上风向	-601,-803	日平均	21.80876	220108	118	139.8088	300	46.6	达标
24	网格	-341,-536	日平均	56.29821	221116	118	174.2982	300	58.1	达标

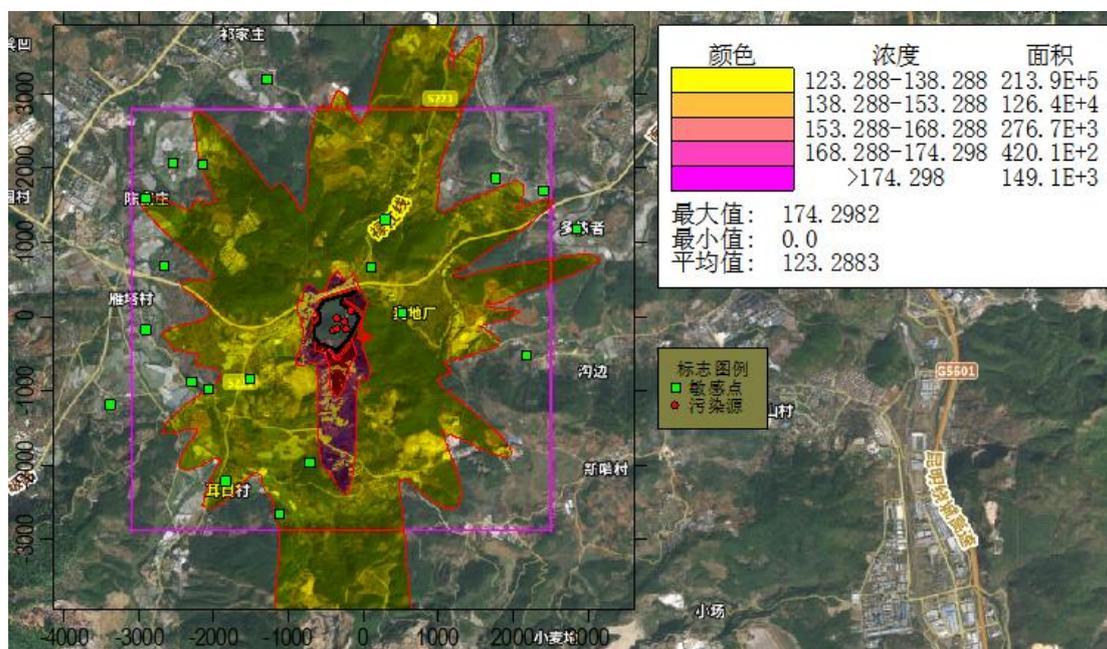


图 5.2.1-25 TSP 日平均浓度叠加网格浓度分布图

由表 5.2.1-40 可知，TSP 日均浓度背景值为 $118 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，环境空气二类区内所有网格点及关心点 TSP 叠加日均浓度最大值预测结果为 $174.29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 58.1%，能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单中二级标准限值要求。

表 5.2.1-41 正常工况下硫酸日平均浓度叠加预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度 类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景 后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价 标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%(叠 加背景 以后)	是否 超标
1	小村	-21,522,052	日平均	0.24065	221122	8	8.24065	100	8.24	达标
2	大村	-25,372,067	日平均	0.20066	221122	8	8.20066	100	8.2	达标
3	陈家庄	-29,091,584	日平均	0.27955	220322	8	8.27955	100	8.28	达标
4	上西园 村	-2,671,684	日平均	0.14496	220721	8	8.14496	100	8.14	达标
5	礼义村	-2901,-164	日平均	0.14963	220415	8	8.14963	100	8.15	达标
6	大桥地	-2284,-864	日平均	0.18759	220917	8	8.18759	100	8.19	达标
7	新民村	-2061,-975	日平均	0.24257	220407	8	8.24257	100	8.24	达标
8	小新桥	-1518,-841	日平均	0.45439	220407	8	8.45439	100	8.45	达标
9	耳目村	-1846,-2203	日平均	0.22044	220219	8	8.22044	100	8.22	达标
10	后厂村	-715,-1972	日平均	0.43294	220214	8	8.43294	100	8.43	达标
11	花坝	-1124,-2664	日平均	0.22448	221118	8	8.22448	100	8.22	达标
12	牌坊村	2185,-521	日平均	0.1413	220825	8	8.1413	100	8.14	达标
13	麦地厂	512,59	日平均	0.30478	221225	8	8.30478	100	8.3	达标
14	云山村	117,676	日平均	0.47746	221211	8	8.47746	100	8.48	达标
15	通仙村	3,031,301	日平均	0.43609	221211	8	8.43609	100	8.44	达标
16	小溪邑	17,761,859	日平均	0.14371	220227	8	8.14371	100	8.14	达标
17	甸苴	24,001,695	日平均	0.13241	220625	8	8.13241	100	8.13	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	日平均	0.13177	221023	8	8.13177	100	8.13	达标
19	同车坝	-12,863,199	日平均	0.15318	220305	8	8.15318	100	8.15	达标
20	多依者	28,541,179	日平均	0.17274	220114	8	8.17274	100	8.17	达标
21	职教园	-20,004,063	日平均	0.10119	221117	8	8.10119	100	8.1	达标
22	云山村	125,691	日平均	0.48394	221211	8	8.48394	100	8.48	达标
23	上风向	-601,-803	日平均	0.70441	221110	8	8.70441	100	8.7	达标
24	网格	-241,264	日平均	1.37939	220521	8	9.37939	100	9.38	达标

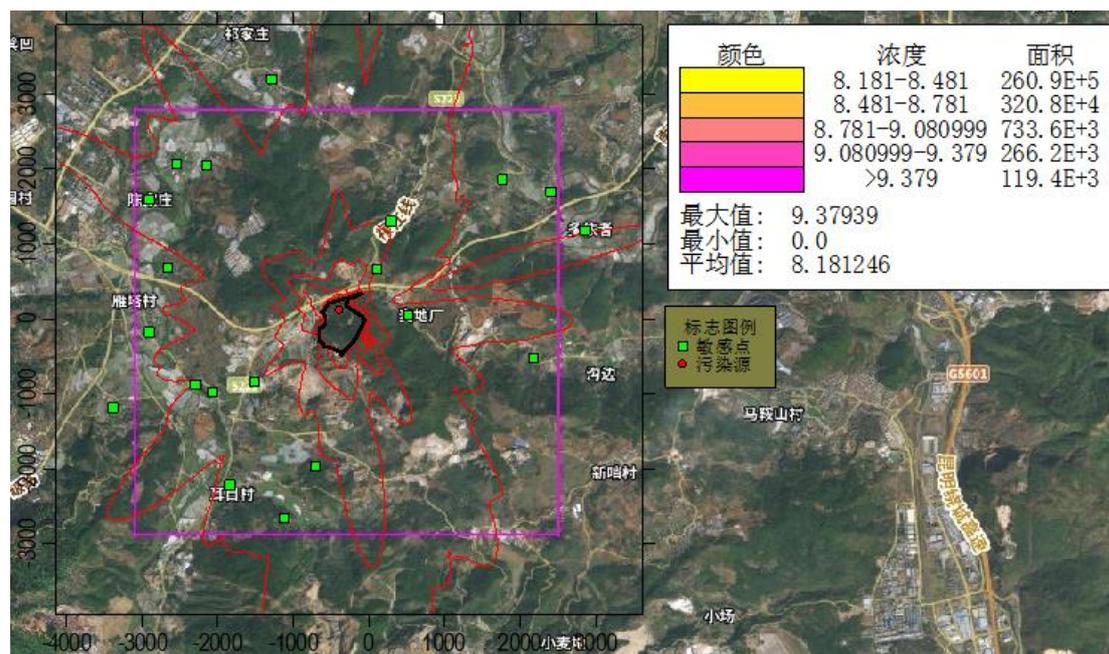


图 5.2.1-26 硫酸日平均浓度叠加网格浓度分布图

环境空气二类区内所有网格点及关心点年均浓度叠加最大值预测结果为 $9.37 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 9.38%，能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

表 5.2.1-42 正常工况下硫酸雾小时浓度叠加预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	小村	-21,522,052	1 小时	2.97555	22112224	8	10.97555	300	3.66	达标
2	大村	-25,372,067	1 小时	3.11047	22103003	8	11.11047	300	3.7	达标
3	陈家庄	-29,091,584	1 小时	3.10904	22010123	8	11.10904	300	3.7	达标
4	上西园村	-2,671,684	1 小时	3.11147	22072101	8	11.11147	300	3.7	达标
5	礼义村	-2901,-164	1 小时	3.41724	22041505	8	11.41724	300	3.81	达标
6	大桥地	-2284,-864	1 小时	3.82526	22070705	8	11.82526	300	3.94	达标
7	新民村	-2061,-975	1 小时	4.03104	22090302	8	12.03104	300	4.01	达标
8	小新桥	-1518,-841	1 小时	4.08564	22021503	8	12.08564	300	4.03	达标
9	耳目村	-1846,-2203	1 小时	3.25129	22120824	8	11.25129	300	3.75	达标
10	后厂村	-715,-1972	1 小时	3.86726	22110303	8	11.86726	300	3.96	达标
11	花坝	-1124,-2664	1 小时	3.15114	22021224	8	11.15114	300	3.72	达标
12	牌坊村	2185,-521	1 小时	3.17204	22020201	8	11.17204	300	3.72	达标
13	麦地厂	512,59	1 小时	5.49286	22122508	8	13.49286	300	4.5	达标
14	云山村	117,676	1 小时	5.38311	22060501	8	13.38311	300	4.46	达标
15	通仙村	3,031,301	1 小时	4.58449	22080306	8	12.58449	300	4.19	达标
16	小溪邑	17,761,859	1 小时	1.62606	22092106	8	9.62606	300	3.21	达标

17	甸苴	24,001,695	1 小时	1.63664	22040502	8	9.63664	300	3.21	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	1 小时	2.63599	22051424	8	10.63599	300	3.55	达标
19	同车坝	-12,863,199	1 小时	2.84313	22102407	8	10.84313	300	3.61	达标
20	多依者	28,541,179	1 小时	1.68551	22040907	8	9.68551	300	3.23	达标
21	职教园	-20,004,063	1 小时	2.05899	22011601	8	10.05899	300	3.35	达标
22	云山村	125,691	1 小时	5.36053	22060501	8	13.36053	300	4.45	达标
23	上风向	-601,-803	1 小时	5.7736	22070802	8	13.7736	300	4.59	达标
24	网格	-241,264	1 小时	10.25079	22112408	8	18.25079	300	6.08	达标

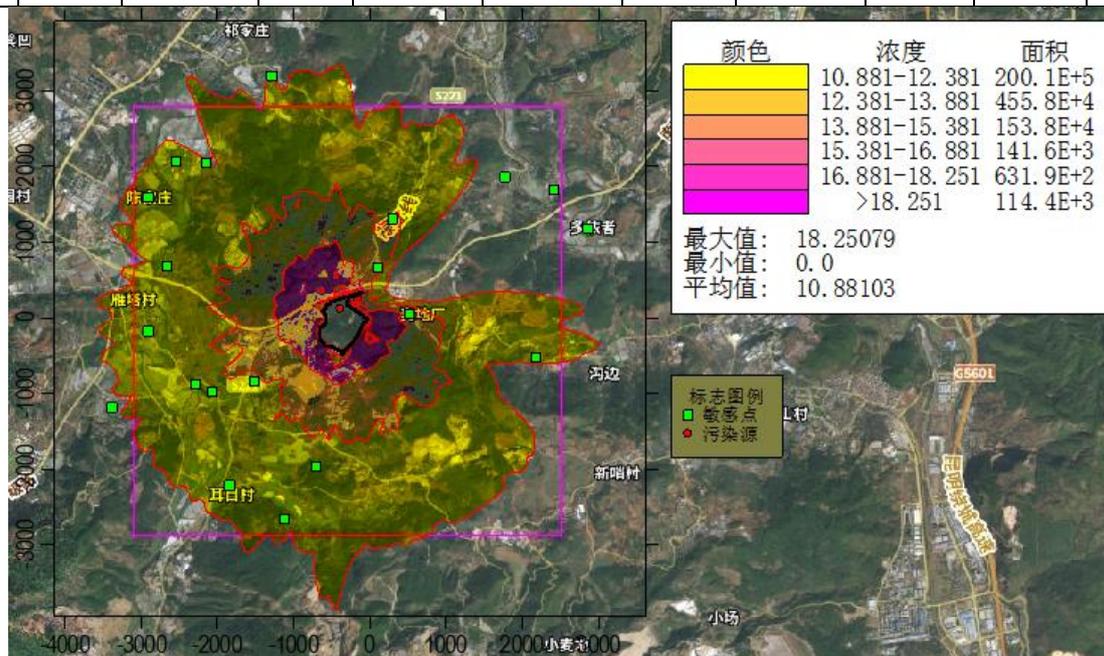


图 5.2.1-27 叠加背景浓度后硫酸小时平均浓度贡献值分布图

由表 5.2-40 可知，硫酸小时值浓度背景值为 $8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，环境空气二类区内所有网格点及关心点硫酸叠加小时值浓度最大值预测结果为 $18.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 6.08%，能够满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

5.2.1.3.2 非正常工况预测结果与评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，非正常工况预测考虑预测因子对环境空气保护目标以及区域最大地面浓度点的 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 1 小时平均质量浓度，预测结果见表 5.2.1-43 至表 5.2.1-44。

表 5.2.1-43 非正常工况下 PM_{10} 小时平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	小村	-21,522,052	1 小时	226.4588	22093019	226.4588	450	50.32	达标

2	大村	-25,372,067	1 小时	228.9867	22092719	228.9867	450	50.89	达标
3	陈家庄	-29,091,584	1 小时	230.4227	22100223	230.4227	450	51.21	达标
4	上西园村	-2,671,684	1 小时	272.158	22072207	272.158	450	60.48	达标
5	礼义村	-2901,-164	1 小时	316.3539	22072207	316.3539	450	70.3	达标
6	大桥地	-2284,-864	1 小时	284.4413	22052205	284.4413	450	63.21	达标
7	新民村	-2061,-975	1 小时	328.1754	22112108	328.1754	450	72.93	达标
8	小新桥	-1518,-841	1 小时	460.7241	22112108	460.7241	450	102.38	超标
9	耳目村	-1846,-2203	1 小时	305.7784	22112108	305.7784	450	67.95	达标
10	后厂村	-715,-1972	1 小时	326.3312	22072907	326.3312	450	72.52	达标
11	花坝	-1124,-2664	1 小时	235.0726	22072907	235.0726	450	52.24	达标
12	牌坊村	2185,-521	1 小时	312.3432	22111408	312.3432	450	69.41	达标
13	麦地厂	512,59	1 小时	610.547	22042807	610.547	450	135.68	超标
14	云山村	117,676	1 小时	528.5362	22030408	528.5362	450	117.45	超标
15	通仙村	3,031,301	1 小时	391.6585	22030408	391.6585	450	87.04	达标
16	小溪邑	17,761,859	1 小时	309.6801	22051407	309.6801	450	68.82	达标
17	甸苴	24,001,695	1 小时	349.8621	22050807	349.8621	450	77.75	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	1 小时	245.8826	22012304	245.8826	450	54.64	达标
19	同车坝	-12,863,199	1 小时	301.5084	22082907	301.5084	450	67	达标
20	多依者	28,541,179	1 小时	345.4431	22082307	345.4431	450	76.77	达标
21	职教园	-20,004,063	1 小时	246.7054	22082907	246.7054	450	54.82	达标
22	云山村	125,691	1 小时	528.3156	22030408	528.3156	450	117.4	超标
23	上风向	-601,-803	1 小时	519.7186	22032408	519.7186	450	115.49	超标
24	网格	-541,-436	1 小时	837.5166	22082105	837.5166	450	186.11	超标

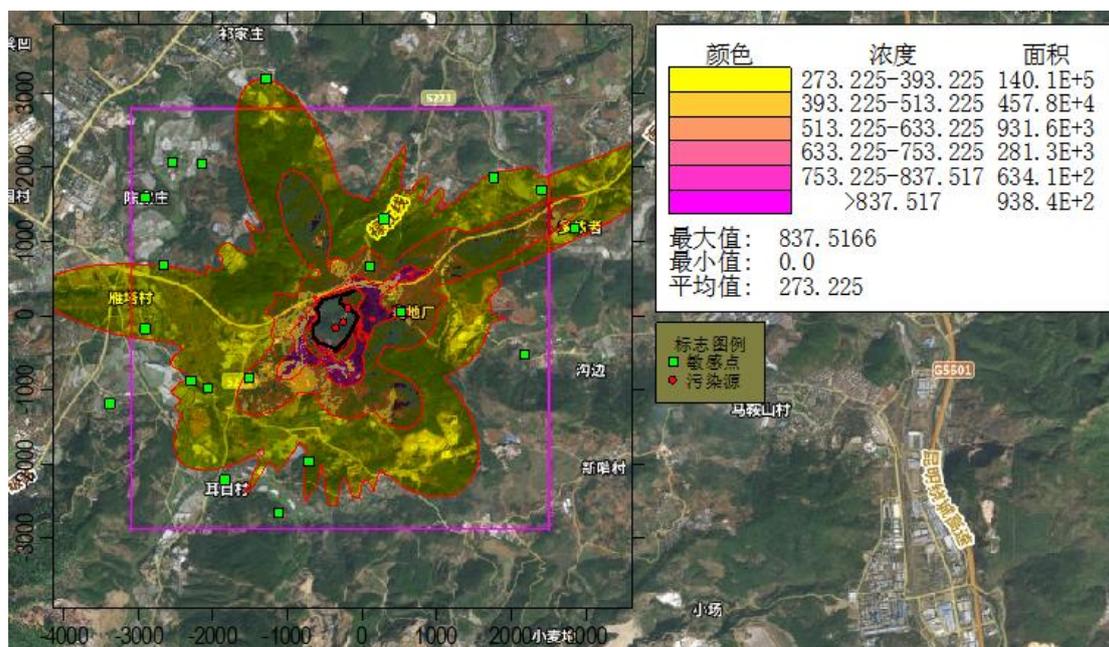


图 5.2.1-28 非正常工况下 PM₁₀ 小时平均浓度贡献值预测浓度分布图

根据以上预测结果分析，当出现非正常排放时，PM₁₀ 区域内小时贡献值明

显增加；项目关心点小新桥村、麦地厂、云山村非正常情况下 $PM_{2.5}$ 区域内小时贡献值超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求，网格点最大占标率为 186.11%。其余关心点能到达《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求。

表 5.2.1-44 非正常工况下 $PM_{2.5}$ 小时平均浓度贡献值预测结果表

序号	点名称	点坐标(x 或 r,y 或 a)	浓度 类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	叠加背景 后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价 标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标 率%(叠 加背景 以后)	是否 超标
1	小村	-21,522,052	1 小时	113.2294	22093019	113.2294	225	50.32	达标
2	大村	-25,372,067	1 小时	114.4934	22092719	114.4934	225	50.89	达标
3	陈家庄	-29,091,584	1 小时	115.2114	22100223	115.2114	225	51.21	达标
4	上西园 村	-2,671,684	1 小时	136.079	22072207	136.079	225	60.48	达标
5	礼义村	-2901,-164	1 小时	158.177	22072207	158.177	225	70.3	达标
6	大桥地	-2284,-864	1 小时	142.2206	22052205	142.2206	225	63.21	达标
7	新民村	-2061,-975	1 小时	164.0877	22112108	164.0877	225	72.93	达标
8	小新桥	-1518,-841	1 小时	230.3621	22112108	230.3621	225	102.38	超标
9	耳目村	-1846,-2203	1 小时	152.8892	22112108	152.8892	225	67.95	达标
10	后厂村	-715,-1972	1 小时	163.1656	22072907	163.1656	225	72.52	达标
11	花坝	-1124,-2664	1 小时	117.5363	22072907	117.5363	225	52.24	达标
12	牌坊村	2185,-521	1 小时	156.1716	22111408	156.1716	225	69.41	达标
13	麦地厂	512,59	1 小时	305.2735	22042807	305.2735	225	135.68	超标
14	云山村	117,676	1 小时	264.2681	22030408	264.2681	225	117.45	超标
15	通仙村	3,031,301	1 小时	195.8293	22030408	195.8293	225	87.04	达标
16	小溪邑	17,761,859	1 小时	154.8401	22051407	154.8401	225	68.82	达标
17	甸苴	24,001,695	1 小时	174.9311	22050807	174.9311	225	77.75	达标
18	雁塔村	-3391,-1183	1 小时	122.9413	22012304	122.9413	225	54.64	达标
19	同车坝	-12,863,199	1 小时	150.7542	22082907	150.7542	225	67	达标
20	多依者	28,541,179	1 小时	172.7216	22082307	172.7216	225	76.77	达标
21	职教园	-20,004,063	1 小时	123.3527	22082907	123.3527	225	54.82	达标
22	云山村	125,691	1 小时	264.1578	22030408	264.1578	225	117.4	超标
23	上风向	-601,-803	1 小时	259.8593	22032408	259.8593	225	115.49	超标
24	网格	-541,-436	1 小时	418.7583	22082105	418.7583	225	186.11	超标

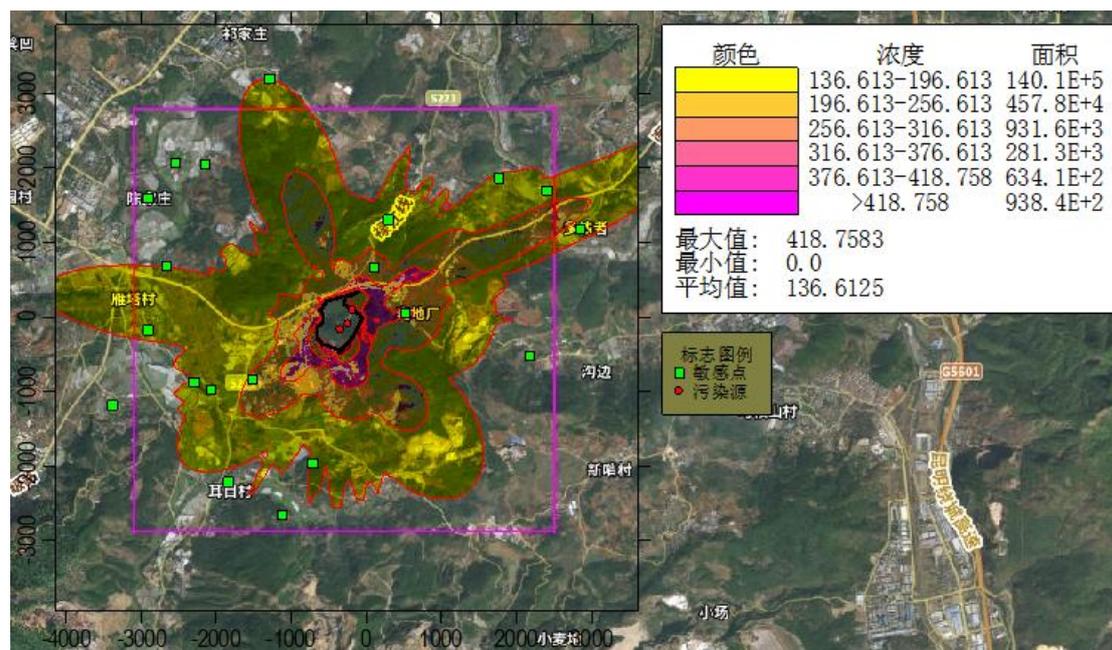


图 5.2.1-29 非正常工况下 $PM_{2.5}$ 小时平均浓度贡献值预测浓度分布图

根据以上预测结果分析，当出现非正常排放时， $PM_{2.5}$ 区域内小时贡献值明显增加；项目关心点小新桥村、麦地厂、云山村、非正常情况下 $PM_{2.5}$ 区域内小时贡献值超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求，网格点最大占标率为 186.11%。其余关心点能到达《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值要求。

5.2.1.4 大气环境保护距离

本次拟建项目大气评价等级定为一，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 8.7.5.1 要求：“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期浓度贡献值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保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 规定 8.8.5 要求“采用进一步预测模型模拟评价基准年内，项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。在地图上标注从厂界其所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域，以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境保护距离。”

本次参照导则要求，将本项目的有组织、无组织大气污染源进行合并预测，对厂区内的污染物进行环境保护距离预测。计算大气环境保护距离采用六五软件工作室开发制作并拥有全部版权的 EIAProA2018，距离源中心为 1km 的矩形范

围作为预测计算范围、预测网格分辨率按 20m×20m 设置、进行二次计算。短期浓度预测结果如下：

表 5.2.1-45 项目主要污染浓度最大预测结果表

污染物	点坐标	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m ³)	占标率%	达标情况
PM ₁₀	-641,-336	日均值	3.58631	220405	150	2.39	达标
PM _{2.5}	-641,-336	日均值	1.79315	220405	75	2.39	达标
TSP	-341,-536	日均值	56.29821	221116	300	18.77	达标
硫酸	-241,264	日均值	10.25079	22112408	300	3.42	达标

根据前文预测分析，本项污染物中 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 短期浓度贡献值均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 浓度限值；硫酸短期浓度贡献值均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 浓度限值。因此，本环评判定项目不需设置大气环境保护距离。

5.2.1.5 污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

结合项目废气排放形式，根据附录 C.6.1 有组织排放量核算、C.6.2 无组织排放量核算，对项目污染物排放量进行核算。

表 5.2.1-46 大气污染物有组织排放量核算

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	DA001	颗粒物	80.34	1.77	8.75
2	DA002	颗粒物	29.46	1.77	8.75
3	DA003	颗粒物	14.48	2.30	11.40
有组织排放合计		颗粒物			28.90

(2) 无组织排放量核算

表 5.2.1-47 大气污染物无组织排放量核算

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	原矿堆场	颗粒物	规范操作	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》	1.0	1.17
2	粉矿堆场	颗粒物				0.15
3	投料	颗粒物				4.50
4	粗碎	颗粒物				9.30
5	中细碎	颗粒物				9.30
6	筛分	颗粒物				12.12

7	配药	硫酸雾		GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》	2.0	1.0
无组织排放总计						
排放口合计		颗粒物			36.54	
		硫酸雾			1.0	

(2) 本项目大气污染物年排放量核算详见下表。

表 5.2.1-48 大气污染物年排放量核算

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	65.44
7	硫酸雾	1.0

5.2.1.6 大气环境影响预测与评价小结

1、新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率

表 5.2.1-49 正常工况短期浓度贡献值占标率

污染物	平均时段	最大占标率%	备注
PM ₁₀	日均值	2.39	<100%
PM _{2.5}	日均值	2.39	<100%
TSP	日均值	18.77	<100%
硫酸	小时值	3.42	<100%

由上表可知, 本项目新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率为 $P_{TSP}=18.77\%$, 新增污染源 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、硫酸雾在正常排放情况下, 污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率小于 100%。

2、新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值最大浓度占标率

表 5.2.1-50 正常工况年均浓度贡献值占标率

污染物	平均时段	最大占标率%	备注
PM ₁₀	年均值	1.84	<30%
PM _{2.5}	年均值	1.84	<30%
TSP	年均值	6.15	<30%
硫酸	日均值	1.38	<30%

新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值最大浓度占标率为 $P_{TSP}=6.15\%$, 新增污染源 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、硫酸雾在正常排放情况下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率小于 30%。

3、环境影响叠加

本次拟建项目的环境影响贡献浓度值叠加环境质量现状浓度后, 主要污染物 PM_{2.5}、PM₁₀ 的保证率日平均和年平均质量浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准; TSP 短期浓度满足《环境空气质量标准》

(GB3095-2012) 中二级标准；硫酸短期浓度符合《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 中其他污染物空气质量浓度参考限值要求；项目环境影响符合环境功能规划。

4、项目非正常情况下，1 小时浓度网格点硫酸 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 浓度落地浓度明显增大，且网格点 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 贡献值超标，对环境产生明显的不利影响，生产过程中应制定完善的工艺操作规程，严格按照要求操作，定期对设备进行维护、保养、检查，定期对废气排放源进行检测，杜绝发生非正常排放；一旦发现污染治理设施处理效率异常，导致非正常排放，应立即停止生产，并对污染治理设施进行检查维修，直至污染治理措施恢复正常方可生产。

5、根据预测评价结果，项目建设其环境影响可以接受，但项目严禁非正常排放。

6、根据预测结果，本次拟建项目无组织排放的颗粒物、硫酸雾厂界浓度贡献值满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 限值要求。

7、根据大气防护距离预测结果，项目所有污染源 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、TSP、硫酸、在厂界外无超标点，短期贡献浓度均能满足相应环境质量标准，本次评价无需设置大气环境防护距离。

8、项目在投入运行后，在生产运行中必须确保各废气治理设施正常运转，确保按设计的污染治理设施处理效率运行，保证废气达标排放，严格杜绝非正常排放。

综上，本次评价认为项目大气环境影响可以接受。

5.2.1.7 大气环境影响自查表

本项目大气环境影响评价自查表见 5.2.1-51。

表 5.2.1-51 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	$\geq 2000t/a$ <input type="checkbox"/>	500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>		$< 500t/a$ <input type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物：($PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3) 其他污染物：(TSP、硫酸雾)		包括二次 $PM_{2.5}$ <input type="checkbox"/> 不包括二次 $PM_{2.5}$ <input type="checkbox"/>	
评价	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>

标准									
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2 000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>		边长 $5\sim 50\text{km}$ <input type="checkbox"/>			边长 $=5\text{km}$ <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子(PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、TSP、硫酸雾)				包括二次PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>				$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>			
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 () h		$C_{\text{本项目}}$ 占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input checked="" type="checkbox"/>				$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>				$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (颗粒物、硫酸雾)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m							
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a		NO _x : () t/a		PM ₁₀ : (28.90) t/a		VOC _s : () t/a	
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “()”为内容填写项									

5.2.2 运营期地表水环境影响分析

5.2.2.1 污水特征及排水去向

(1) 污水特征

项目运营过程中废水主要有：职工生活污水，选矿生产线精矿浓密压滤、尾矿浓密压滤产生的废水，厂区初期雨水及原矿堆场淋滤水，车辆清洗废水，化验室废水等。

根据工程分析，项目建成并投入运营后，生活废水量为 $11.84\text{m}^3/\text{d}$ ， $3552.00\text{m}^3/\text{a}$ ；生活污水主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、总磷、动植物油、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等；生活废水中各污染物浓度为： COD_{Cr} ： 200mg/L 、 BOD_5 ： 100mg/L 、SS： 200mg/L 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ： 30mg/L 、总磷： 4mg/L 、动植物油： 20mg/L 、阴离子表面活性剂： 20mg/L 、粪大肠菌群： 2000 个/L。

根据工程分析，项目建成并投入运营后，选矿生产线精矿浓密压滤、尾矿浓密压滤产生的废水量为 $56641.00\text{m}^3/\text{d}$ ， $16992300.00\text{m}^3/\text{a}$ ；选厂浓密及压滤废水主要污染物为COD、SS、总磷、氟化物、石油类、Mn等；各污染物浓度为： COD ： 49mg/L 、SS： 7mg/L 、总磷： 282mg/L 、氟化物： 3.44mg/L 、石油类： 1.76mg/L 、Mn： 1.3mg/L 。

根据工程分析，项目厂区初期雨水产生量为 $329.78\text{m}^3/\text{d}$ ， $49470.00\text{m}^3/\text{a}$ ；淋滤水产生量 $148.93\text{m}^3/\text{d}$ ， $22340.00\text{m}^3/\text{a}$ ；车辆冲洗废水产生量为 $10\text{m}^3/\text{次}$ 、 $180\text{m}^3/\text{d}$ ；化验室废水主要为测定废液、酸碱废液及清洗实验设备废水，废水产生量约为 $1.0\text{m}^3/\text{d}$ ， $300.00\text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 污水处理方案

生活污水经生活污水处理站处理后，全部回用于生产等，不外排。生活污水处理站处理规模为 $15.0\text{m}^3/\text{d}$ ，采用“A/O”工艺，一体化设备前端配套有1个食堂隔油池（容积为 2.0m^3 ），5个化粪池（总容积为 28.0m^3 ）等预处理设施。

生产线精矿浓密、尾矿浓密压滤产生的废水经浓密回水池（1座，容积为 4650m^3 ）、压滤回水罐（1座，容积为 19.2m^3 ）、高位回水池（2座，容积均为 2000m^3 ）沉淀处理后回用于磨矿及浮选工序，无废水外排。

厂区初期雨水、堆场淋滤水经雨水收集池（2座，容积分别为 1000m^3 、 3000m^3 ）收集沉淀后，全部回用于堆场、破碎筛分、运输道路洒水降尘用水、磨矿及浮选

生产用水等，不外排；车辆冲洗废水经车辆清洗池（1 个，容积 50m³）沉淀后循环使用，不外排；化验室废水产生量较小，用桶收集后直接排入厂区生产废水循环系统，回用于生产不外排。

5.2.2.2 生活污水回用不外排可行性分析

(1) 生活污水预处理设施可行性分析

1) 隔油池

根据工程分析，项目食堂含油废水量为 3.55m³/d。

根据中华人民共和国国家环境保护标准《饮食业环境保护技术规范》(HJ554-2010)，隔油池设计符合下列规定：

①含油污水的水力停留时间不宜小于 0.5h；

②池内水流流速不宜大于 0.005m/s；

③池内分格宜取两档三格；

④人工除油的隔油池内存油部分的容积不得小于该池有效容积的 25%，隔油池出水管管底至池底的深度，不得小于 0.6m。

隔油池有效容积计算： $V=Q\times 60\times t$

Q =污水设计最大秒流量(m³/s)。项目食堂含油废水 6 小时全部经过隔油池计算，则隔油池污水设计最大秒流量为 0.00016m³/s。

V =隔油池的有效容积，单位 m³；

t =含油水在池内的停留时间，单位 min，本项目取 60min。

根据上述规定计算，隔油池有效容积应不小于 0.6m³，才满足含油废水的处理要求。根据建设单位的初步设计，项目拟于食堂西南侧设置 1 个有效容积为 2.0m³的隔油池，可接纳用于接纳项目选厂食堂产生的含油废水，可满足食堂废水的处理效果及处理量，因此，本项目的食堂废水经本项目拟新建的隔油池处理是可行的。建设单位应委托具有环境工程设计、施工资质的单位，对其进行设计、施工，隔油池的设计需符合国家环境保护标准《饮食业环境保护技术规范》(HJ554--2010)规定。本环评要求定期对隔油池污泥进行清掏和做好日常的防护，并委托有资质单位清运油污。

2) 化粪池

根据工程分析，项目选厂员工生活废水产生量为 11.84m³/d，化粪池总容积

应不小于 12.0m³。根据建设单位的初步设计，项目拟在选厂厂区内设置 5 个化粪池，总容积为 28.0m³，可接纳本项目产生的全部生活废水，且完全满足废水在化粪池中停留时间 12-24h，可保证废水的处理效果及处理量，因此，本项目的的生活废水经本项目拟新建的化粪池处理是可行的。建设单位应委托具有环境工程设计、施工资质的单位，严格按照《建筑给水排水设计规范》(GB50015-2003)对化粪池进行设计和施工，确保化粪池处理效果。本环评要求定期对化粪池污泥进行清掏、清运。

(2) 生活污水处理站工艺及达标回用可行性分析

1) 规模可行性

项目拟在选厂综合楼西北侧新建 1 座污水处理站处理项目区内的生活污水。根据工程分析，根据工程分析，项目生活污水产生量为 11.84m³/d，污水处理站处理规模应不小于 14.3m³/d，才能满足项目污水的处理需求。建设单位拟建设的污水处理站处理规模为 15.0m³/d，可满足项目废水得处理需求，并满足 1.2 倍系数要求。

2) 工艺可行性与可靠性

根据建设单位提供的资料，项目污水处理设计工艺拟采用“A/O”工艺对厂区生活废水进行处理。项目实施时具体采用的污水处理工艺可由建设单位委托有资质的单位设计施工。处理工艺流程图具体如图 5.2.2-1 所示。

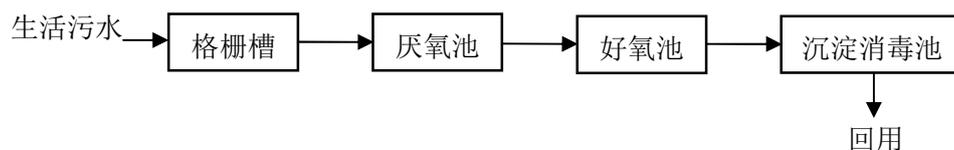


图 5.2.2-1 生活污水处理工艺流程图

工艺说明：“A/O”工艺由格栅化粪池槽、厌氧池、好氧池、沉淀消毒池处理单元依次连通：在A级生物池段异养菌将污水中可溶性有机物水解为有机酸，使大分子有机物分解为小分子有机物，不溶性的有机物转化成可溶性有机物，将蛋白质、脂肪等污染物进行氨化；在O级生物池段存在好氧微生物及消化菌，其中好氧微生物将有机物分解成CO₂和H₂O，有效去除水中COD、BOD；在充足供氧条件下，硝化菌的硝化作用将NH₃-N氧化为NO₃-，通过回流控制返回至A级生物池，在缺氧条件下，异氧菌的反硝化作用将NO₃-还原为分子态氮。厌氧段主要用

于脱氮除磷，好氧段主要用于去除水中的有机物。类比同类项目，项目生活污水经过生活污水处理站处理后水质均能达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）标准中工艺与产品用水标准，该工艺的污水处理站处理生活废水后的水质能稳定达标，所以该处理工艺是可行可靠的。

3) 污水处理站处理效果

本项目生活污水处理工艺拟采用“A/O”工艺处理后本项目生活污水，根据工程分析，项目生活污水分别经隔油池、化粪池预处理后，再排入生活污水处理站处理，处理后的各污染物的出水水质为：COD_{Cr}50mg/L、BOD₅10mg/L、SS 50mg/L、动植物油5mg/L、氨氮8mg/L，可达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）标准中工艺与产品用水标准，作为生产用水循环使用，不外排。该污水处理工艺具有技术先进高效，抗冲击能力强，处理效果好，出水水质较稳，操作管理方便，工程投资小，占地面积小，运行费用低等明显特色。其稳定性在工程实践中得到充分验证，事故的发生率很低。

(3) 生活污水不外排的可行性分析

1) 水量

根据工程分析，项目运营期生活废水产生量为11.84m³/d，3552.00m³/a；厂区生产用水量为61125.86m³/d，18324054.00m³/a。厂区生产用水量远远大于生活污水产生量，因此项目生活废水经生活污水处理站处理达标后，可全部回用于生产，不外排。

2) 水质

项目运营期生活污水中主要污染物为COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷、动植物油、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群等。动植物油等；污染物浓度为：COD_{Cr}：200mg/L、BOD₅：100mg/L、SS：200mg/L、NH₃-N：30mg/L、总磷：4mg/L、动植物油：20mg/L、阴离子表面活性剂：20mg/L、粪大肠菌群：2000个/L。生活污水中各污染物浓度不高，可生化性较好。生活污水分别经隔油池、化粪池预处理后，再排入生活污水处理站处理，项目污水处理设计工艺拟采用“A/O”工艺，该工艺成熟，经处理后的生活废水水质能稳定达标。建设单位委托具有环境工程设计、施工资质的单位，对其进行设计、施工，严格落实污水处理设施等环保措施，确保出水水质达《城市污水再生利用 工业用水水质》

(GB19923-2005) 标准中工艺与产品用水标准。因此项目生活污水经处理后作为生产用水循环使用, 不外排是可行的。

3) 缓冲措施

考虑到项目雨水无法回用, 需设置收集池用于收集雨天处理达标后的水, 待晴天全部回用。根据工程分析, 项目生活污水产生量最大为 $82.88\text{m}^3/\text{d}$, 考虑到连续7天降雨不外排的情况, 收集池容积应不小于 85m^3 , 项目设置有高位回水池(2座, 容积均为 2000m^3), 可满足7天的水量储存, 保证处理后的水不外排。

综上所述, 项目选厂生活污水经处理达标后, 作为生产用水循环使用, 不外排方案是可行的。

5.2.2.3 生产废水回用不外排可行性分析

(1) 生产废水量回用及废水处理规模可行性分析

本项目选厂主要生产磨矿工段需补充水量为 $32016.00\text{m}^3/\text{d}$, 浮选工段需补充水量为 $28416.00\text{m}^3/\text{d}$, 破碎筛分工段防尘用水量为 $52.82\text{m}^3/\text{d}$ 等, 共计需补充水量为 $60484.82\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目厂区回用废水主要由以下4个部分组成:

1) 尾矿浓密、压滤废水

浮选后尾矿浆通过浓密机进行浓密, 浓密过程中产生废水, 浓密后尾矿通过加压过滤机进行压滤, 压滤过程中产生废水; 根据水平衡可知, 浓密、压滤过程中废水产生量为 $19680.00\text{m}^3/\text{d}$, 废水通过管线泵入厂区压滤回水罐(1个, 容积为 19.2m^3)、高位回水池(2座, 容积均为 2000m^3) 沉淀处理后, 回用于磨矿、浮选等生产工序。

2) 精矿厂内初次浓密废水

精矿需在厂区内进行初步浓密, 减少输送量, 浓密过程中产生废水; 根据水平衡可知, 精矿浓密过程中废水产生量为 $34680.00\text{m}^3/\text{d}$, 废水通过管线泵入厂区浓密回水池(1座, 容积 4650m^3)、高位回水池(2座, 容积均为 2000m^3) 沉淀处理后, 回用于磨矿、浮选等生产工序。

3) 精矿厂内压滤废水

50万吨精矿需在厂区内进行压滤, 压滤过程中产生废水; 根据水平衡可知, 精矿产压滤过程中废水产生量为 $841.00\text{m}^3/\text{d}$, 废水通过管线泵入厂区回水池(2座,

容积均为 2000m^3) 沉淀处理后, 回用于磨矿、浮选等生产工序。

4) 精矿二次浓密废水

初次浓密精矿经由管道分别输送至天安化工、三环中化, 为保证管道输送临界速度, 矿浆含水率比较高(80%), 需依托利用天安化工、三环中化已建浓密池进行二次浓密, 二次浓密过程中产生的精矿二次浓密废水; 根据水平衡可知, 天安化工精矿二次浓密过程中废水产生量为 $1440.00\text{m}^3/\text{d}$, 天安化工精矿二次浓密过程中废水产生量为 $417.00\text{m}^3/\text{d}$, 通过本次新建回水管线分别由天安化工公司、三环中化厂区循环回水池泵回本厂区高位水池内, 与厂内本厂废水一并回用于磨矿、浮选生产工序。

本项目循环回用废水总量为 $56641.00\text{m}^3/\text{d}$, 小于生产需水量 $60621.86\text{m}^3/\text{d}$, 本项目循环回用水池总容积为 8669.20m^3 , 设计水力停留时间为5h, 则处理规模为 $11800.21\text{m}^3/\text{d}$, 回用水池处理规模能满足需求。因此项目生产废水可全部回用, 不外排可行。

(2) 水质回用可行性分析

根据工程分析, 项目生产废水主要污染物为SS及少量重金属, 废水中主要污染物均为原辅料中的成分, 且浓度较低。项目磨矿及浮选用水量, 对水质要求不高, 生产过程中根据实际情况回用废水, 不会对工艺和产物造成影响, 可直接进入生产工序回用。

综上所述, 项目各环节废水的水质能满足回用水水质要求, 收集后回用于生产是可行的。

5.4.2.4 管道工程影响分析

运营期项目管道主要担负精矿及回水输送任务, 本次设计由于采用地面式铺设, 管道接口挂胶处理, 运行期间巡视可及时发现并排除隐患, 管道起止端设计电子流量计, 起止端流量可以有效监控管道流量, 可及时发现流量异常情况, 及时关停事故管道; 可以有效防止管道事故情况对周边环境的影响。

5.4.2.5 非正常工况地表水环境影响评价

1、厂区非正常工况地表水环境影响评价

厂区非正常工况主要考虑回水池、生活污水处理站故障, 为避免拟建项目非正常排放对后续接纳处理单元的影响, 本次评价要求建设单位新建事故池及收集

管网，废水事故池有效容积6000m³；事故池可对非正常工况废水进行收集，待事故排除后再泵回水池设施进行处理，可满足暂存需要；杜绝事故排放的发生。

其次考虑处理设施发生漫流会对最近地表水体影响；生产废水、生活污水事故废水量较小，漫流出厂区可能性不大；但为减缓事故对周边环境的影响，本次评价要求加强污水管道、处理站、池体构筑物巡视，及时排除隐患和故障。

2、管道非正常工况地表水环境影响评价

非常工况下，管道发生破损，流量计显示流量异常，监控系统可在极短时间内发出预警，可及时发现事故，若不采取措施输送的精矿及污废水发生泄漏会对周边地表水、土壤等环境会有影响，考虑最不利情况，事故发生时管道处于全满状态，管径自出口段破损、泄漏，本次评价设计选厂至天安化工精矿输送管线途中设置1座管道事故池，选厂至三环中化精矿输送管线途中设置1座管道事故池，分别为1#、2#事故池，为矩形水池，砼结构。1#事故池位于擦洗厂北侧空地，主要设计收集选厂至天安化工管段（18.5km），最大事故废水量为565m³，事故池容积720m³，标高1907.203m；2#事故池位于管线K18+80处，主要设计收集选厂至三环中化管段（12.5km），最大事故废水量为287m³，事故池容积160m³，标高2036.872m。事故池为钢砼结构，采用高强度混凝土浇筑，事故池与管道垂直交叉，便于事故废水收集。事故池顶标高低于管道底部标高，事故发生时，管道失压，废水在重力作用下自流汇集排入管道事故池暂存，可以做到有效收集。

同时本项目精矿输送设置有备用泵组，在用泵组如发生事故，可及时切换备用泵组，保证输送不受影响，管道污水不会因泵组事故发生倒流，倾溢事故；同时跨河段两端设置紧急控制阀门，便于事故情况拦截控制。

综上，采取以上措施事故情况下对周边地表水影响较小。

5.4.2.6 地表水环境影响分析结论

项目生产废水在回水池中循环使用，生产时直接抽取沉淀后废水回用于磨矿浮选等生产工序；生活污水排入项目自建污水处理站处理后作为生产用水循环使用，不外排。综上所述，项目废水处理后可实现全部回用，不外排，对周边地表水环境影响较小。

5.4.2.7 地表水环境影响评价自查表

表 5.4-1 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/> ;		
	水环境保护目标	饮用水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/> ;
影响因子	持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input checked="" type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封区 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	区域资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封区 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封区 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		(pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、TN、SS、石油类、水温、流量、流速)	(2 个)
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库: 河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库、海口: I 类 <input type="checkbox"/> ; II 类 <input type="checkbox"/> ; III 类 <input type="checkbox"/> ; IV 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; V 类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冰封区 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标		达标区 <input checked="" type="checkbox"/>	

工作内容		自查项目			
		状况：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库：河口及近岸海域：面积（ ）km ²			
	预测因子	（ ）			
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封区 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>			
	预测情境	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情境 <input type="checkbox"/>			
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>			
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标要求目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水城水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input checked="" type="checkbox"/>			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（COD、氨氮）	（ 0 ）	（ / ）	
替代源排放情	污染源名称	排污许可证	污染物名称	排放量/	排放浓度/

工作内容		自查项目				
	况		编号		(t/a)	(mg/L)
		()	()	()	()	()
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方法	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ； 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ； 无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
		监测点位	()		(污水处理设施排口)	
	监测因子	()		(COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、 NH ₃ -N、总磷、动植物 油、阴离子表面活性剂、 粪大肠菌群)		
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可“√”；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

5.2.3 运营期声环境影响预测评价

5.2.3.1 设备噪声预测影响分析

(1) 声源情况

项目运营期主要噪声设备有破碎机、筛分机、球磨机设备噪声等，噪声声级在75dB(A)~95dB(A)左右。其中，破碎机、筛分机、球磨机主要噪声设备采取了隔声、消声、减振等降噪措施；泵类电动机安装消声器、风机采取隔振和消声措施；动力设备采用钢砼隔振基础，管道、阀门接口采取缓动及减震的挠性接头。各噪声源情况见下表所示：

表 5.2.3-1 拟建项目选矿厂主要噪声源及防治措施（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	数量	声功率级	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	粗碎厂房		2	85	选用低噪声设备、基础减震、厂房隔声	31.39	300.88	1.2	24.93	80.34	16.5h	26	54.34	1
2			2	95		34.77	308.96	1.2	19.84	90.34	16.5h	26	64.34	1
4	中细碎厂房		1	80		92.19	418.05	1.2	20.08	68.32	16.5h	26	42.32	1
5			1	85		102.74	418.49	1.2	14.93	73.33	16.5h	26	47.33	1
6			1	85		99.02	428.02	1.2	19.65	73.32	16.5h	26	47.32	1
7			1	95		105.59	437.05	1.2	22.75	83.31	16.5h	26	57.31	1
8			1	80		115.39	446.34	1.2	33.11	68.31	16.5h	26	42.31	1
9			筛分厂房	1		80	176.06	538.42	1.2	12.48	69.49	16.5h	26	43.49
10	4			85		185.26	537.32	1.2	16.29	80.50	16.5h	26	54.50	1
11	4			85		179.45	541.37	1.2	11.18	80.51	16.5h	26	54.51	1
12	1			80		182.2	534	1.2	15.48	69.48	16.5h	26	43.48	1
13	磨矿厂房		2	80		30.43	610.32	1.2	26.26	66.84	24h	26	40.84	1
14			2	95		16.04	619.02	1.2	31.61	81.84	24h	26	55.84	1
15			2	95		-8.75	635.07	1.2	58.37	81.83	24h	26	55.83	1
16			2	75		-19.3	640.27	1.2	46.66	61.83	24h	26	35.83	1
17			2	75		2.86	627.75	1.2	47.42	61.83	24h	26	35.83	1
18			2	80		-31.8	648.06	1.2	31.93	66.84	24h	26	40.84	1
19			2	80		-46.31	657.29	1.2	27.81	66.84	24h	26	40.84	1
20			1	80		-49.98	668.49	1.2	20.32	63.85	24h	26	37.85	1
21			4	75		38.09	603.41	1.2	27.98	64.85	24h	26	38.85	1
22			3	80		9.34	623.04	1.2	39.42	68.59	24h	26	42.59	1
23			3	75		-14.37	638.39	1.2	51.84	63.59	24h	26	37.59	1
24			2	80		-2.23	631.93	1.2	53.96	66.83	24h	26	40.83	1
25			1	95		-26.37	644.3	1.2	38.52	78.82	24h	26	52.82	1
26			2	80		23.57	614.02	1	26.82	66.84	24h	26	40.84	1
27			2	80		-43.33	661.86	1.2	104.72	66.82	24h	26	40.82	1
28			3	75		-52.93	661.08	1.2	28.16	61.84	24h	26	35.84	1

29			2	80		-39.75	652.53	1.2	28.30	66.84	24h	26	40.84	1	
30			2	80		-93.42	644.9	1.2	30.94	66.35	24h	26	40.35	1	
31			2	80		-48.2	618.09	1.2	28.23	66.35	24h	26	40.35	1	
32			2	80		-9.1	594.83	1.2	39.62	66.34	24h	26	40.34	1	
33			3	95		14.03	582	1.2	26.09	83.11	24h	26	57.11	1	
34			4	80		1.81	586.5	1.2	28.70	69.36	24h	26	43.36	1	
35			8	80		-22.92	603.49	1.2	55.93	72.35	24h	26	46.35	1	
36			8	80		-34.25	610.57	1.2	69.29	72.35	24h	26	46.35	1	
37	浮选 厂房		20	80		-61.4	626.11	1.2	68.06	76.33	24h	26	50.33	1	
38			4	80		-79.26	635.68	1.2	47.81	69.35	24h	26	43.35	1	
39			8	80		-107.68	654.61	1.2	28.56	72.37	24h	26	46.37	1	
40			2	80		-75.02	652.72	1.2	43.03	66.34	24h	26	40.34	1	
41			2	80		9.65	597.7	1.2	25.04	66.35	24h	26	40.35	1	
42			5	80		-9.69	611.89	1.2	48.93	70.31	24h	26	44.31	1	
43			2	80		-32.47	624.78	1.2	75.09	66.33	24h	26	40.33	1	
44			8	80		-53.53	638.1	1.2	68.95	72.35	24h	26	46.35	1	
45		精矿 过滤		1	80		-37.56	295.88	1	104.84	-117.30	24h	26	-143.30	1
46		尾矿 加压 过滤 厂房		8	80		-54.02	240.55	1.2	63.48	70.73	24h	26	44.73	1
47				2	75		-76.96	204.09	0.5	55.39	59.73	24h	26	33.73	1
48		精矿 输送 泵站		4	75		-130.47	484.94	1.2	31.60	69.72	24h	26	43.72	1
				2	75		-148.33	500.63	1.2	18.50	66.72	24h	26	40.72	1
49				2	75		-154.26	490.65	1.2	16.84	66.72	24h	26	40.72	1
50	空压 站		4	95		132.95	564.34	1.2	14.24	76.78	24h	26	50.78	1	
51			4	95		124.98	568.71	1.2	12.32	76.78	24h	26	50.78	1	

表 5.2.3-2 拟建项目选矿厂主要噪声源及防治措施（室外声源）

序号	名称	数量	空间相对位置/m			声功率级 dB (A)	治理措施	运行时段
			X	Y	Z			
1		1	98.22	478.7	1.2	80	选用低噪声设备、基础减震	16.5h
2		1	5.99	391.98	1.2	80		16.5h
3		1	34.06	439.6	1.2	85		
4		1	64.14	485.21	1.2	85		
5		1	53.16	658.25	1.2	80		16.5h
6		1	17.75	685.89	1.2	80		16.5h
7		1	9	692.25	1.2	80		
8		1	2.22	696.58	1.2	80		
9		6	-4.68	700.79	1.2	85		
10		2	-57.3	735.9	1.2	75		24h
11		2	-47.74	751.72	1.2	75		
12		2	-42.59	759.07	1.2	75		
13		2	-82.96	279.77	1.2	80		
14		3	-67.96	304.67	1.2	75		
15		2	-117.82	596.67	1.2	80		
16		2	-83.57	573.93	1.2	80		24h
17		6	-52.51	553.19	0	75		
18		2	-150.55	612.08	1.2	75		
19		2	-168.58	626.88	1.2	80		
20		7	-129.14	540.76	1.2	80		
21		1	-183.76	252.31	1.2	80		24h
22		3	-136.11	221.71	1.2	80		24h
23		2	-200.34	552.97	1.2	75		
24		3	350.45	229.46	1.2	75		24h
25		1	396.35	247.63	1.2	80		24h
26		2	-109.95	518.45	1.2	75		24h
27		2	-83.28	522.06	1.2	75		24h

(2) 预测范围和预测点

预测范围与评价范围一致，项目厂界外200m的范围，项目厂界外200m范围内无声环境敏感点，故预测点为厂界噪声。

(3) 预测方法

噪声传播过程中有三个要素：即声源、传播途径和接受者。根据项目采取的治理措施及降噪效果，采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)推荐的工业噪声预测模式，本评价主要考虑几何发散引起的衰减量来预测项目对厂界的贡献影响。

预测方法为：依据各噪声源与各预测点的距离计算出各噪声设备产生的噪声对各预测点的影响值，并叠加各噪声设备对各预测点的噪声贡献值，来预测分析本次改扩建项目运营期对厂界及周围声环境的影响。

(4) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)推荐的工业噪声预测模式。预测模式如下：

①室内声源

a.如图5.2.3-1所示，首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi D^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} —为某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级，dB；

L_w —为某个声源的倍频带声功率级，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； $R=Sa/(1-a)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； a 为平均吸声系数，本评价 a 取0.15。

r —声源到靠近围护结构某点处的距离， m 。

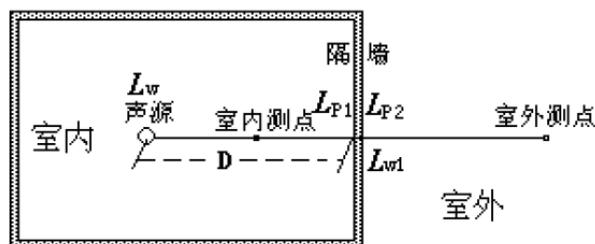


图5.2.3-1 室内声源等效为室外声源示意图

b.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:

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{p1j}} \right]$$

式中: $L_{p1i}(T)$ —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_{p1ij} —室内*j*声源*i*倍频带的声压级, dB;

N—室内声源总数。

在室内近似为扩散声场时,按c中公式计算出靠近室外围护结构处的声压级。

c.计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中: $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级, dB;

$L_{p1i}(T)$ ——靠近围护结构处室内*N*个声源*i*倍频带的叠加声压级, dB;

TL_i ——围护结构*i*倍频带的隔声量, dB。

然后按d中公式将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源,计算出中心位置位于透声面积(*S*)处的等效声源的倍频带声功率级。

d.将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源,计算出等效声源第*i*个倍频带的声功率级 L_{w2} :

$$L_{w2} = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中: L_{w2} —中心位置位于透声面积(*S*)处的等效声源的倍频带声功率级, dB;

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级, dB;

S—透声面积, m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的A声级。

②室外声源

计算某个声源在预测点的声压级

$$L(r)=L(r_0)-A$$

式中： $L(r)$ —— 点声源在预测点产生的声压级， dB(A) ；

$L(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的声压级， dB(A) ；

r ——预测点距声源的距离， m ；

r_0 参考位置距声源的距离， m ；

A ——各种因素引起的衰减量(包括几何发散衰减、声屏障衰减，其计算方法详见“导则”正文)。

③总声压级

设第 i 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 ，则扩建项目声源对预测点产生的贡献值(L_{eqg}):

$$L_{eqg} = 10\lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

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 。

(5) 预测参数

噪声源衰减量包括遮挡物衰减量、大气吸收衰减量、地面效应引起的衰减量，其中以遮挡物衰减为主。遮挡物衰减量主要考虑厂房隔声，房子的隔声量 TL 由墙、门、窗等综合而成，一般在 $10\sim 15\text{dB(A)}$ ，一般取 10dB(A) ；房间平均吸声系数在计算中一般工业机械房间为 0.15 。预测中同时考虑大气吸收衰减以及地面效应衰减。

(6) 预测软件

本环评采用六五软件工作室开发制作并拥有全部版权的EIAProN2021对本项目生产设备噪声的环境影响进行分析。EIAProN2021以《环境影响评价技术导

则 声环境》(HJ2.4-2021)的技术要求和推荐模型为编制依据,采用典型行业噪声预测模型为模型内核,功能全面深入、符合导则要求。

(7) 预测方案

首先根据选厂区平面布置图建立坐标系并确定各噪声源与厂界的位置关系,采用网格法进行预测,步长采用10m。

在厂区建立空间直角坐标系,坐标原点建立在厂区西南角。X轴向东为正,Y轴向北为正,过原点垂线为Z轴(向上为正)。预测网格为10m×10m,预测高度为1.2m。

确定声源坐标和预测点坐标,预测正常工况下产生的噪声对厂界的贡献值。

根据工程分析,预测主网格布置情况见下表所示。

表 5.2.3-3 噪声预测主网格信息

主网格名称	起点坐标	离地高度	水平步长	垂向步长
网格	0,0	1.2m	10m	10m

(8) 预测结果

厂界噪声预测:

根据预测模式进行预测,各噪声源在厂界的噪声预测值见表5.23.-4;噪声等声值线图见图5.2.3-1、5.2.3-2。

表 5.2.3-4 厂界噪声预测结果一览表 单位: dB(A)

序号	预测方位	贡献值/dB (A)		标准值/dB (A)	达标情况
1	厂界东侧	昼间	48.67	60	达标
		夜间	48.14	50	达标
2	厂界南侧	昼间	44.97	60	达标
		夜间	42.29	50	达标
3	厂界西侧	昼间	46.55	60	达标
		夜间	46.43	50	达标
4	厂界北侧	昼间	52.56	70	达标
		夜间	52.55	55	超标

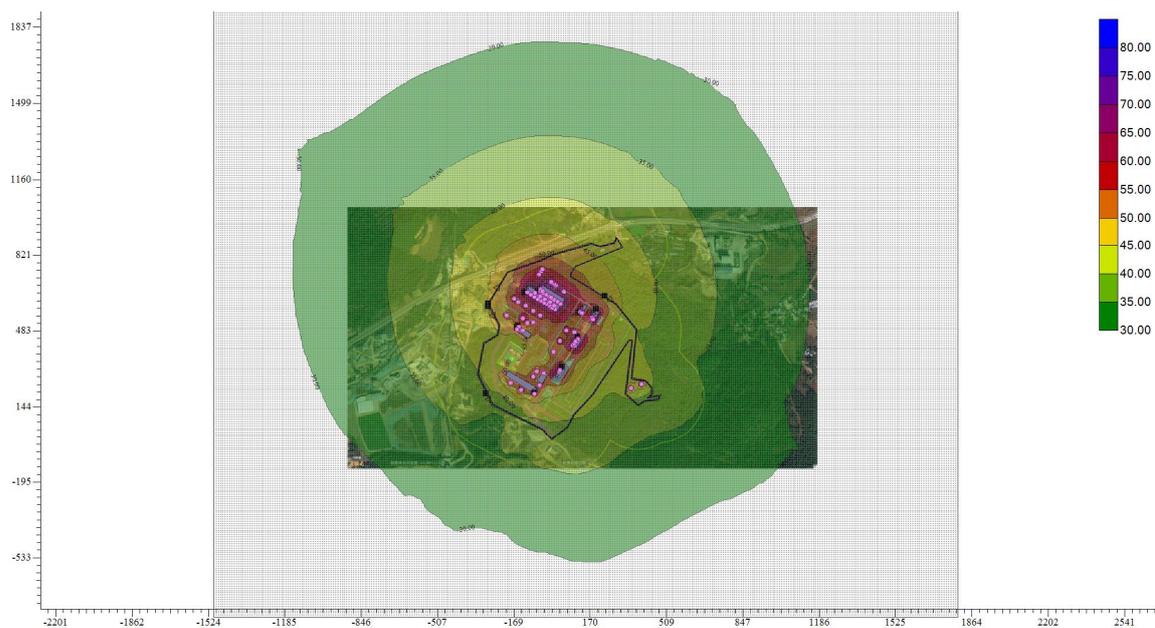


图 5.2.3-1 厂区昼间噪声贡献值等值线图

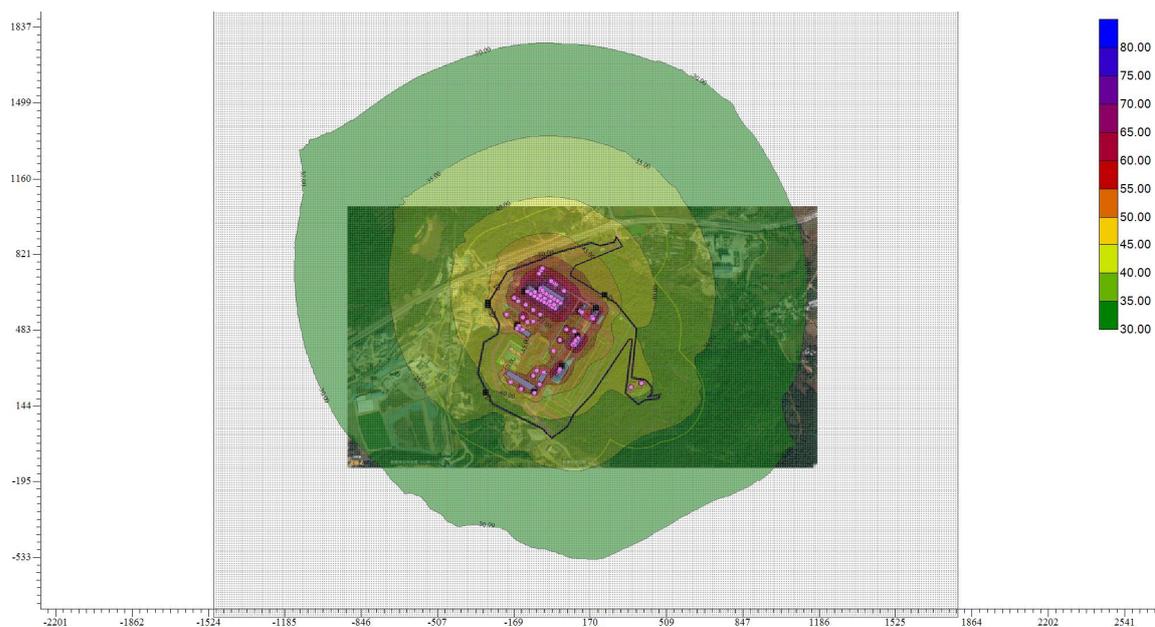


图 5.2.3-2 厂区夜间噪声贡献值等值线图

由表5.2.3-4及图5.2.3-1、图5.2.3-2可以看出，厂区高噪声设备多分布在厂区中部及东部区域，本次评价要求应选择低噪声设备、加强设备日常维护和保养，同时在落实本次环评提出加强场区绿化及高噪设备采取基础减振、优化布局等措施后，噪声再经过植被吸收阻隔，北侧厂界昼、夜间噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的4类标准；其余东、南、西侧厂界昼、夜间噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的3类标准。本项目选厂周边200m范围无关心点，其余关心点距离较远，本项目建设

运营对其影响较小。

本项目管线工程为地理铺设、无地面阀室和站场等，运营期基本无影响。

综上，本项目运营对厂界外的声环境影响较小。

5.2.3.2 交通噪声影响分析

项目运营期，进出的车辆产生的噪声，噪声值在75~85dB(A)之间，属于间歇性噪声，在考虑几何扩散衰减的情况下，对周边环境产生的影响不大。但为了防止交通噪声对周边居民住户可能造成影响，环评提出如下要求：①项目合理安排原料和成品运输时间，夜间（10:00至次日6:00之间）禁止运输；②运输车辆进出场区时减速慢行、相互避让，禁止鸣笛，从而减少对周边居民住户的影响。

5.2.3.3 声环境影响分析结论

本项目管线工程为地理铺设、无地面阀室和站场等，运营期基本无影响；运营期噪声源主要为选厂区破碎机、筛分机、球磨机、风机等设备产生的噪声。在采取建筑隔声、基础减震、安装消声器等措施，对高噪声设备的合理布置，加强场区的植被绿化，科学制定运输时间等措施后，项目产生噪声可以得到一定程度衰减，环评预测，厂区北厂界噪声预测点声环境达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4类标准，其余东、南、西厂界噪声各预测点声环境达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准。厂区周边关心点距离较远，噪声对周围居民的影响较小，可以接受。

5.2.3.4 声环境影响评价自查表

5.2.3-5 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>			现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		收集资料 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源	噪声源调查方	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>	

调查	法			
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200 m <input type="checkbox"/>	小于 200m <input type="checkbox"/>
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: (等效连续 A 声级)	监测点位数 ()	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。				

5.2.4 运营期固体废弃物影响分析

5.2.4.1 尾矿处置及影响分析

项目运营期选矿尾矿产生量约149.99万t/a，根据建设单位提供的资料，项目运营期尾矿设计拟采用新型模式对磷尾矿进行资源综合利用；初期经压滤脱水后由密闭箱车运输至邵九小长地砂场，进行生态修复，可满足5-6年的综合利用量。在此期间，项目将依托云天化公司的科研力量开展多种磷尾矿综合利用方式，后期磷尾矿综合利用途径主要为：生态修复基质土，城市绿化和农田改良基质土，生产低效肥、缓释肥、土壤调理剂等肥料，加工建筑材料，矿井下充填等。

(1) 生态修复基质土

矿山开采后形成的采空区，存在较大的地质灾害隐患，防治水土流失以及恢复破坏问题。传统的生态修复材料主要为矿山开采过程中的表层土壤剥离物和购买外部土壤，但因表层土壤剥离物较少，难以达到恢复原状的需求；购买外部土壤成本较高，且会形成新的植被破坏，难以满足。使用磷尾矿基生态修复基质土进行矿山采空区回填，回填完成后进行生态修复，不仅解决了地质灾害、水土流失的问题，而且能够快速复绿和快速形成生物覆盖。

(2) 绿化、农田改良类型基质土

目前优质土壤紧缺，且价格较高，可根据实际情况，调整生产工艺，生产各类型基质土，不仅能满足城市绿化，农田改良的需求，同时可以促进植物的生长。

(3) 生产肥料

磷尾矿按比例添加其他辅料，可生产低效肥、缓释肥、土壤调理剂等肥料。

(4) 加工建筑材料

磷尾矿按比例添加水泥、骨料、固化剂等物料，混合搅拌均匀后压制成型，可制成磷尾矿混凝土、建筑用砖等，可用于水沟、道路、建筑物的建设。

(5) 矿井下充填

磷尾矿按比例添加水泥、骨料、固化剂等物料，混合搅拌均匀后对地下矿井进行充填。

(6) 其他利用方式

根据科学技术的进步及市场的需求，研究推广其他磷尾矿综合利用方式。

建设单位开展的磷尾矿综合利用项目严格按照生态环境保护的要求单独立

项，独立开展环境影响评价工作。建设单位承诺本项目建成投产前，完成磷尾矿综合利用项目的环境审批和环保三同时建设，若磷尾矿综合利用量与本项目产生的磷尾矿量不匹配，不投入生产或及时停产。

磷尾矿综合利用项目不不在本次评价范围内，另行单独办理环保手续。

5.2.4.2 其他一般工业固体废物环境影响分析

项目运营期布袋除尘器收集的粉尘量为2889.90t/a全部返回选矿生产线浮选工序；沉渣产生量约480t/a，定期清掏后回用于选矿生产线浮选工序；废钢球产生量约2.0t/a，收集统一售卖给物资回收部门回收利用；废布袋产生量约为1.0t/a，机修固废产生量约为3.0t/a，废布袋和机修固废统一收集后外售废品收购商。运营期一般工业固体废物采取以上措施后，均可得到妥善处理处置，不会对周围环境产生影响。

5.2.4.3 危险废物环境影响分析

废矿物油产生量约为1.2t/a，废电瓶产生量约为1.5t/a，试剂瓶产生量约为0.4t/a，选矿药剂废包装材料产生量约0.5t/a，喷漆废物产生量约为0.25t/a，以上固废均属于危险废物，这些危险废物如不妥善处置，随意丢弃，堆放会对周围环境造成较大影响。本次评价要求将危险废物集中收集至危废暂存间暂存，定期委托有资质单位清运处置。

危废暂存间场地需按照要求进行硬化及防渗处理，满足暂存要求，并配备有专人对危险废物进行回收管理，并张贴危险废物标志和悬挂警示牌，危险废物暂存间配备收集桶，统一收集贮存后委托有资质单位定期清运处置；产生的危险废物全部按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求储存和管理，对周围环境影响较小。

5.2.4.4 生活垃圾对环境的影响分析

运营期厂区人员一般生活垃圾产生量约为44.0t/a，生活垃圾经垃圾桶统一收集后，委托环卫部门清运处理；隔油池油污产生量为0.133t/a，委托有资质的单位进行定期清掏、清运处置；化粪池和生活污水处理站产生量为0.463t/a，委托环卫部门定期清掏清运处置。运营期生活垃圾采取以上措施后，均可得到妥善处理处置，不会对周围环境产生影响。

综上，项目产生的固体废物均得到有效处置，处置率100%，处置措施合理可行，对周围环境及居民影响较小。

5.2.5 运营期地下水环境影响分析

5.2.5.1 区域地质概况

根据1:5万《昆明地区螳螂江流域水文地质图》(云南地质矿产局第一水文地质工程地质大队, 1986)和1:20万昆明幅区域水文地质报告, 评估范围内出露地层较齐全, 从古生界至元古界, 各时代地层均有分布, 从古生界($\in 1y$)至新生界第四系(Q)地表均有出露。其中与研究区地下水条件密切相关的地层主要为第四系(Q)、二叠系峨眉山组($P_2\beta$)和二叠系茅口组(P_{1m})地层。地层简表见表5.2.5-1。

表5.2.5-1 评价区域内主要地层岩性特征简表

界	系	统	组(段)	代号	厚度(m)	主要岩性
新生界	第四系	全新统		Q_4^{al}	1-2.9	砂质粘土, 粘质砂土, 细砂、砂砾卵石层
		上更新统		Q_3^{edl}	3-108	砂质粘土, 粘质砂土, 砾石夹砂质粘土及中-粗砂
		中更新统		Q_2^{pl}	2-134	砂砾卵石层, 粘质砂土
		下更新统		Q_1^{apl}	2-345	粘质砂土, 砂质粘土与砾碎石互层
中生界	侏罗系	上-中统		J_{2-3}	235-1702	粉砂质泥岩, 粉砂岩, 钙质泥岩, 少量泥灰岩, 夹有含硬石膏结核泥岩, 钙芒硝、食盐
		下统		J_1	62-362	泥岩, 泥质粉砂岩及石英砂岩互层, 夹少量泥灰岩和钙泥岩
	二叠系	上统	舍资组	T_3s	13-143	薄—中厚层粉—细粒砂岩, 粉砂质泥岩, 砾岩夹含云母细砂岩
古生界	二叠系	上统	峨眉山组	$P_2\beta$	140-1221	灰绿、黄绿色杏仁状、气孔状、块状隐晶质玄武岩夹紫色凝灰岩
		下统	茅口组	P_{1m}	109-352	灰、灰白、灰黑色中厚层块状灰岩。虎斑状白云质灰岩、白云岩
			栖霞组	P_{1q}	76-203	灰、灰白、灰黑色中厚层块状灰岩。虎斑状白云质灰岩、白云岩
			倒石头	P_{1d}	9-18	厚层豆状铝土岩, 铝土质页岩, 石英细砂岩, 底部夹透镜体劣质煤线
	石炭系	中统	威宁组	C_2w	4-67	中—厚层泥晶灰岩, 生物碎屑灰岩, 中部夹少量泥灰岩
		下统	上司组	C_{1s}	48-159	泥质灰岩, 角砾状灰岩, 泥质白云岩, 角砾状泥质白云岩, 钙质泥页岩
			万寿山组	C_{1w}	1-16m	页岩、泥岩, 局部钙质泥岩
	泥盆系	上统	宰格组	D_3z	53.20-96.46	泥质白云岩夹钙质泥岩
		中统		D_2h	36.69-63.36	石英砂岩夹泥质粉砂岩
	寒武系	下统	筇竹寺组	\in_{1q}	173.99-235.67	上段黑色页岩、粉砂岩; 下段为含磷粉砂岩、粉砂质页岩, 含海绿石黑色粉砂岩
渔户村组			\in_{1y}	74.18-108.25	硅质白云岩、白云质磷块岩、硅质磷块岩	

5.2.5.2 区域地质构造

安宁市地处康滇古陆地轴东缘，大地构造位于扬子地台西南缘，属滇东台褶皱区。经多期构造活动影响，使区内褶皱及断裂十分发育，构造较为复杂。受东西两侧南北向一级构造普渡河断裂和罗茨—易门断裂两大断裂夹持，区内南北两端受东西向和北东向断裂控制，使区内断陷盆地发育，断裂构造线主要呈北东向及东西向展布。区内一级断裂为罗茨—易门断裂（F1），其它均为二级或次级断裂（图5.2.5-1）。

罗茨--易门断裂(F1)呈近南北向展布，由区内西北部入境经禄脰出境至易门。该断裂全长180km，是一条多期活动的断裂，新构造活动具继承性，控制罗茨、禄脰和易门等盆地及槽谷的发育，沿构造线有温泉出露。断裂总体呈单一结构特征，罗茨以北平直延伸，左旋张扭特征表现明显，以南转为北北东向，在罗茨盆地附近与多条北东向断层交切，断裂中南段新构造活动显示左旋压扭性特征，南端于易门北被北西向断裂所交截。该断裂由北部进入区内禄脰，南延至易门北部，区内长约8.0km，断层带岩石破碎，角砾岩、糜棱岩发育，沿断层有辉长岩侵入及温泉出露，断层受多期活动影响明显，晋宁期断层东盘下降，沉积厚约千余米震旦系澄江组砂岩。寒武世后期西盘再次上升，古生代沉积仅限于断层以东，挽近期该断层与早期作反向运动，形成东高西低的构造剥蚀地形。区内次级构造十分发育，主要有北部禄脰帚状构造及禄脰—温泉逆掩断层和南部温水营平移断层等。

禄脰帚状构造(F2)，在南北向及东西向联合应力作用下，安宁盆形向斜围绕西部昆阳群地层按顺时针方向扭动，旋扭面多沿地层界线发生或微斜交地层界线，如邵光屯昆格大坡，青龙哨—上权甫，庙子顶—瓦耳坡，安丰营—大龙山等旋扭面，构造线具一定规律向东南撒开，向北西收敛，收敛区大肚子山一带有一系列向北突出的弧形断层，构造挤压强烈，震旦系灯影组白云岩极为破碎，局部呈糜棱状。构造向东与安宁盆形向斜复合。场区位于禄脰帚状构造(F2)南侧约1.0km。

禄脰—温泉逆掩断层(F3)由1~3条平行断层组成，走向近东西，中部向南突出，为温泉南北向断层错断，断层两端较陡，中部平缓。断层带呈挤压状，北部昆阳群逆复于中生代地层之上，中部震旦系地层逆复于二叠之上，南部二叠系逆

复于中生代红层之上，经后期剥蚀作用在七孔山一带形成飞来峰。侏罗系地层发生倒转，并显千枚状构造。

区内褶皱构造主要有安宁盆形向斜、窝铺母向斜和大龙洞复式褶皱等。安宁盆形向斜长轴近东西向，向斜西南翼宽缓，北东翼略陡，向斜轴由中生代红层组成，其形成与北东向及北西向断层活动挤压有关。窝铺母向斜位于南部温水营北东附近，轴向北北东，由震旦系陡山沱组所构成对称开阔向斜。大龙洞复式褶皱位于德滋盆地及甸中盆地之间的大龙洞一带，包括两个向斜和两个背斜，褶皱轴向呈北西向平行排列，由昆阳群大龙口组和美党组构成。褶皱翼部倾角变化较大，垂直复式褶皱轴向发育数条横向断层。

场地北侧发育昆明西山断层，该断层是区域上最主要、最具控制性的断裂构造，在昆明盆地基本伏于第四系沉积层及滇池水域之下，大体沿滇池西岸边水下通过，长度大于37km；断层面向东倾斜，倾角较陡，物探推断倾角 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，断层线走向 $350^{\circ} \sim 20^{\circ}$ ，断裂平面呈舒宽缓波状，破碎带宽达数百米。该断层分为东、西两个分枝，东枝在王家桥一大观楼一线隐伏于覆盖层之下，据区域资料分析，该断裂在拟建项目区北侧外经过，呈北西至南东走向，倾向北东，倾角陡（大于 60° ），属压性断层。



图5.2.5-1 区域构造纲要图

5.2.5.3 区域水文地质条件

(1) 区域地下水类型

根据含水介质的不同、地下水的赋存形式和水动力条件的差异性，将区域地下水系统地下水类型划分为碳酸盐岩岩溶水、基岩裂隙、孔隙水三大类，各类地下水特征如下：

1) 碳酸盐岩岩溶水

指赋存于可溶的碳酸盐岩岩溶含水层中的地下水,为评估范围内主要含水层组,主要地层为二叠系下统茅口组(P_{1m})和栖霞组(P_{1q}),石炭系上司组(C_{1s})、威宁组(C_{2w}),泥盆系上统宰格组(D_{3z}),寒武系下统渔户组(C_{1y}),岩性为中厚层状泥—粉晶白云岩及白云质粉晶灰岩,广泛分布于评估区东部、北部和南部等。评估区灰岩为块状隐晶结构,矿物成份主要为方解石, SiO_2 及其它酸性不溶物含量低,岩溶发育较弱,区域地表未见有呈规模岩溶形态发育,受附近区域断裂的影响,岩体内溶隙较发育,钻孔见灰岩率为6.9%。该含水层富水性中等—强,地下水径流模量 $M=1.57-7.6L/s \cdot km^2$,钻孔单位涌水量 $q=0.338-2L/s \cdot m$,泉流量 $Q=1-10L/s$ 。

2) 裂隙水

①碎屑岩裂隙水

指赋存于碎屑岩裂隙含水层中的地下水,零星条带状分布于项目区东部和南部,主要地层为侏罗系下统 J_1 、 J_{2-3} 、二叠系下统倒石头组(P_{1d})、石炭系万寿山组(C_{1w})、泥盆系中统海口组(D_{2h})、寒武系系统筇竹寺组(C_{1q})等地层,岩性以泥岩、粉砂质泥岩、泥灰岩为主。富水性较弱—中等,地下水径流模量 $M=0.18-0.99L/s \cdot km^2$ 。

②岩浆岩裂隙水

区域岩浆岩裂隙水呈片状展布,分布于中部和北部,含水层为二叠系峨眉山组($P_2\beta^2$),岩性为致密块状玄武岩、斑状玄武岩、气孔杏仁状玄武岩夹凝灰岩,风化裂隙较发育,裂隙闭合,富水性较弱—中等,地下水径流模量 $M=0.86L/s \cdot km^2$ 。为场地的主要地层。

③松散层孔隙水(Q_4)

赋存于空隙含水层中的地下水,分布于项目区东部,岩性以砂砾石层,中细砂、粘质砂土为主,主要分布于鸣矣河河谷两侧。含水层富水性较弱—中等,地下水径流模量 $M=0.55-1.29L/s \cdot km^2$ 。

(2) 区域地下水补、径、排条件

1) 碳酸盐岩岩溶水

岩溶水的富水性受多种因素控制,一般岩性为灰岩、白云岩及硅质白云岩等,地形上为低缓谷坡、断陷盆地、山间谷盆、山前坡地和断裂带附近富水性强,而

低缓谷坡及条带岭谷，岩性为灰岩、泥质白云岩及硅质白云岩富水性较强，高山岭坡和硅质岩谷地及低缓谷坡，岩性为白云岩、泥质硅质白云岩及泥质灰岩富水性中等。含水层主要接受大气降水补给，因沟谷深切，地下水径流途径短，动态变化受大气降雨控制明显。

2) 碎屑岩裂隙水

碎屑岩裂隙水赋存于各时代已固结的沉积碎屑岩、变质碎屑岩及岩浆岩的裂隙中，其裂隙发育程度直接关系到裂隙水的赋存条件及其富水程度。

层状裂隙水主要包括古生界、中生界及新生界下第三系碎屑岩层，其中以泥岩、页岩为主的岩组裂隙发育深度较浅，深部富水性弱，具有风化裂隙水的特点。而以砂岩、砾岩为主的岩组裂隙发育较深，富水性较好，为典型的层状或层间裂隙水。

风化裂隙水主要为昆阳群浅变质板岩夹薄层砂岩的层位和岩浆岩等，岩石虽受多期构造活动影响，但其裂隙规模小，多闭塞且连通性差，裂隙发育深度多在100m以内，玄武岩裂隙发育深度一般在50m以内，地下水直接受大气降水补给，沿沟谷切割强烈处排泄，富水性亦较弱，地下水动态变化明显。

3) 松散层孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于山间盆地及河谷地带，安宁盆地第四系砂砾石层按成因类型明显受汇入安宁盆地的螳螂江、鸣矣河、沙河的控制，沉积多层砂砾石层构成多级阶地，富水性差异明显。大气降雨、农业灌溉及地表溪流是一、二级阶地主要的补给源，在盆地边缘山前地带接受基岩裂隙水补给，向盆地中部或河谷运移，在河谷两侧多以散状渗出补给河流，地下水动态受大气降雨控制明显。

(3) 富水块段

项目区位于区域内麦地厂地下水系统内，属于岩溶水地下水系统，位于螳螂江流域南部海口河—鸣矣河一带，地下水类型以岩溶水为主，风化裂隙水赋存量少。主要含水层为P_{1m}、P_{1q}、C_{1s}、C_{2w}、D_{3z}，地下溶隙发育，栖霞茅口组灰岩地下水平均径流模数为10.78 L/(s·km²)，富水性较强，地下水总体上由南东往北西径流，在鸣矣河河谷集中排泄形成富水块段，排泄区岩溶以较均匀的溶隙为主，地下水赋存于呈网状交织的溶隙中，循环交替缓慢。

本项目所处地下水系统的西部侧中部，该岩溶地下水系统中碳酸盐岩岩溶裂

隙、溶隙含水层 (P_{1m}) 于场地两侧及底部出露, 是系统内主要的含水层。基岩裂隙含水层及孔隙含水层出露面积小, 对系统岩溶水补给、径流、排泄条件影响较小。该岩溶地下水系统主要补给源为大气降雨, 其补给区主要位于场地以东地区, 接受降雨入渗补给后的岩溶水沿溶隙、裂隙向北西径流, 最后排泄于富水块。

场地西侧下游为县街溶蚀—潜流并迭谷地富水块段。该块段通常具双层结构, 下部为碳酸盐岩岩含水层组, 上部为砂砾石含水层组, 两则均有供水价值。下部为碳酸盐岩岩含水层组在鸣矣河地区埋深20—50米, 岩溶发育且均匀, 含水丰富, 一般为承压水或自流水。项目区域水文地质图见图5.2.5-2。

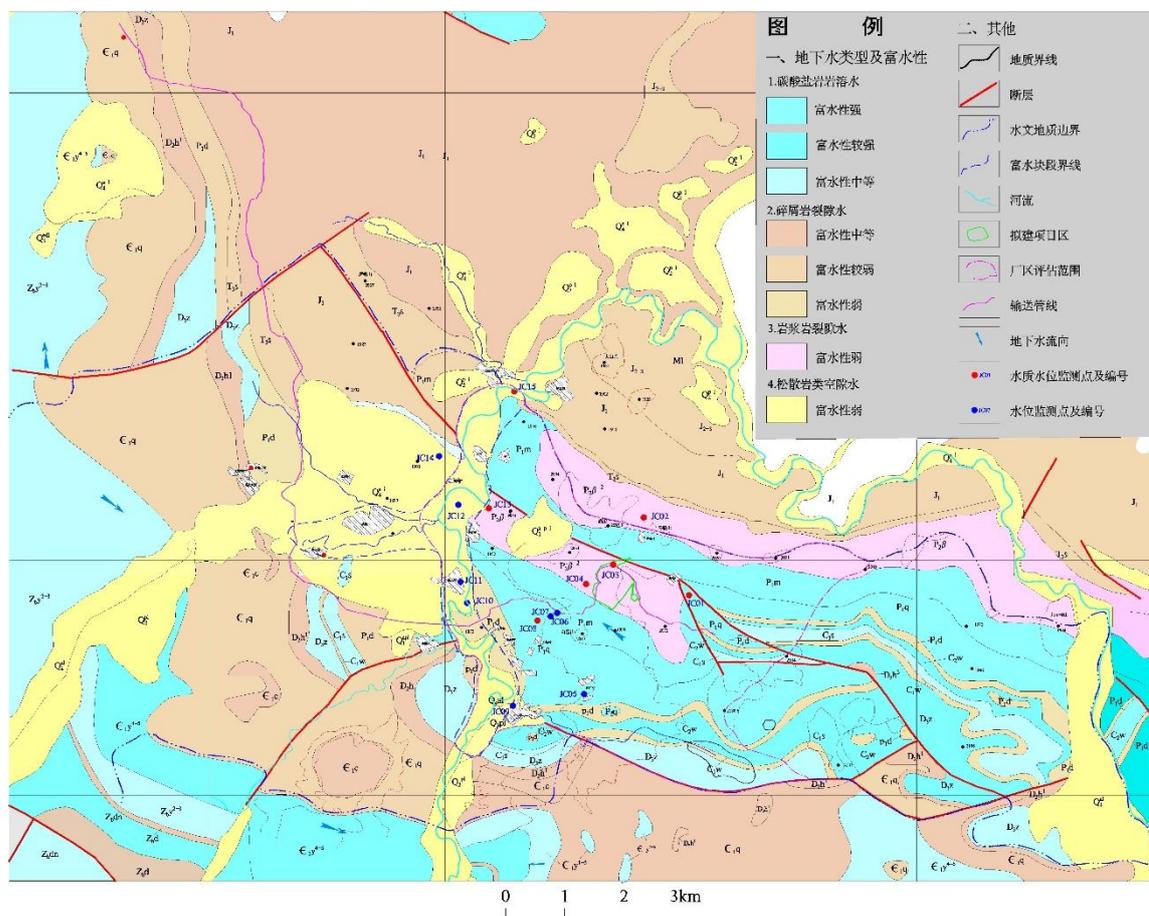


图5.2.5-2 项目区域水文地质图

5.2.5.4 评价区内地下水其他污染源

根据现场调查和询问, 其周边分布的地下水污染源主要有工业污染源、农业污染源、生活污染源等。

(1) 工业污染源

工业污染源主要为厂区周边分布的企业, 根据现场调查和询问, 在项目区西侧为三明鑫疆磷业股份有限公司、南侧为嘉华水泥厂、北东侧为云南建投绿色高

性能混凝土股份有限公司等。这些企业构成了项目区周边主要的工业污染源，尤其是矿渣堆至于周边其对地下水环境存在一定的污染风险（图5.2.5-3）。



图5.2.5-3 项目周边矿渣堆积

(2) 农业污染源

根据现场调查，在鸣矣河沿岸主要种植农作物等，在生长过程中会施用化肥，可能对地下水环境存在一定的局部污染风险，但总体上影响有限（图5.2.5-4）。



图5.2.5-4 河谷两侧大棚蔬菜种植

(3) 生活污染源

生活污染源主要为厂区周边分布的村庄，根据现场调查和询问，在地下水环境调查评价范围内分布的村庄主要有麦地厂、小新村、云山村、新民村、大桥地、礼义村、上西元、下西元、同车坝、石江村等村庄以及县街镇。村庄产生的生活污水、生活垃圾、旱厕等会对地下水环境尤其是浅层地下水存在一定的局部污染风险。

5.2.5.5 场地地层岩性

根据场地水文地质勘察报告和区域地质资料，表层为第四系（ Q_4 ），岩性为粉质粘土。场地大部地层为玄武岩组（ $P_2\beta$ ），岩性为玄武岩。下伏地层为茅口（ P_{1m} ），岩性为灰岩。

(1) 第四系残坡积（ Q_4^{el+dl} ）

粉质粘土：褐红色，稍湿，可塑状。切面稍光滑，稍有光泽，韧性中等，干强度中等，具中等压缩性，平均厚度2.94m。

(2) 第四系坡洪积 (Q_4^{dl+pl})

粉质粘土：青灰色，稍湿，可塑状。切面稍光滑，稍有光泽，韧性中等，干强度中等，层底含腐植物，平均厚度4.00m。

(3) 古生界二叠系中统玄武岩组 ($P_2\beta$)

玄武岩可分为两大类：

1) **全、强风化玄武岩**：褐黄、褐红色，稍湿，可塑~密实状（局部硬塑）。原岩结构已破坏，岩石上部已风化呈土状，局部夹有未完全风化的强风化玄武岩团块。下部强风化玄武岩：褐黄、褐灰、灰黑色，稍湿，密实状。主要矿物成分由长石和辉石组成，斑状结构，块状、杏仁状构造，节理裂隙较发育，平均厚度13.76m（图5.2.5-5）。



图5.2.5-5 玄武岩（强风化）

2) **中风化玄武岩**：灰黑色。主要矿物成分由长石和辉石组成，斑状结构，块状（杏仁状）构造，节理裂较发育，厚度平均11.00m（图5.2.5-6）。



图5.2.5-6 玄武岩（中风化）

(4) 古生界二叠系下统茅口组 (P_1m)

古生界二叠系下统栖霞、茅口组 (P_1m) 灰岩地层：岩性主要为浅灰、灰白色隐晶至细晶生物碎屑茅口组灰岩，中厚层-块状构造灰岩，岩溶溶隙发育，强富水性；栖霞组白云质灰岩：虎斑状白云质灰岩夹白云岩，上部灰—深灰色，虎斑状白云质含生物碎屑粉晶及细晶灰岩，夹白云岩透镜体，风化后白云质呈不规则虎斑状分布。中下部为浅灰、青灰、深灰色厚层状细至中晶白云岩，夹中厚层状白云质灰岩，风化后白云质条带大致顺层分布风化裂隙中等发育（图5.2.5-7）。



图5.2.5-7 灰岩露头及岩岩芯（中风化）

5.2.5.6 场地工程地质岩组

根据场地水文地质勘察报告，场地内岩土体划分：

(1) 松软岩组

由第四系粉质土及玄武岩全、强风化岩组成，为残坡积+冲洪积+组全、强

风化岩组成，成分以粉质土，强风化玄武岩为主，充填物为砂和泥质，中密~密实，厚度20~28.10m，整个场地均有分布。

(2) 坚硬岩组

古生界二叠系中统玄武岩组 ($P_2\beta$) 玄武岩、二叠系下统茅口组 (P_1m) 灰岩地层组成，厚层状，岩质坚硬，玄武岩整个场地均有分布，因该层厚度大，在设计深度内未揭穿该层，据钻孔揭露玄武岩厚度110~230m。

5.2.5.7 场地水文地质条件

(1) 场地地下水类型

拟建项目厂址大部分场地处于二叠系上统玄武岩组 ($P_2\beta$) 地层，地表覆盖第四系残坡积层 (Q_4)，下伏地层为二叠系下统茅口组 (P_1m)。场地地下水类型可分为松散层孔隙水、岩浆岩裂隙水和碳酸盐岩岩溶水三类。

1) 松散岩类孔隙水：含水层(组)主要为第四系覆盖层。主要分布于项目区及其周边沟谷等低洼处。该地层面积有限，富水性弱，不具饮用水开发利用价值。

2) 岩浆岩裂隙水：含水层(组)主要为二叠系上统峨眉山玄武岩组 ($P_2\beta$) 玄武岩的风化裂隙发育中，全场分布，富水性中等~弱。该地层面积有限，不具饮用水开发利用价值。

3) 碳酸盐岩类岩溶水：含水层(组)主要为二叠系茅口组 (P_1m) 灰岩岩溶裂隙中。富水性较强，为区内主要含水层。具有一定的饮用水开发利用价值。

(2) 含(隔)水层特征

根据场地JC03钻孔最大揭露深315.0m深度内，其地层分布为：第四系坡洪积粉质粘土 (Q_4^{dl+pl})、第四系残坡积粉质粘土 (Q_4^{el+dl})；下伏基岩为古生界二叠系中统玄武岩组 ($P_2\beta$) 玄武岩地层和古生界二叠系下统茅口组 (P_1m) 灰岩地层。

1) 第四系残坡积 (Q_4^{el+dl})

粉质粘土孔隙含水层(组)①-1：褐红色，稍湿，可塑状。切面稍光滑，稍有光泽，韧性中等，干强度中等，具中等压缩性。本次钻探揭露厚度2.85~14.00m，平均厚度5.19m，层顶埋深为0.00~14.00m，层顶高程为2024.12~1945.23m，各个钻孔均揭露该层，该层在钻探施工中漏水明显。

2) 第四系坡洪积 (Q_4^{dl+pl})

粉质粘土孔隙含水层(组)①-2:青灰色,稍湿,可塑状。切面稍光滑,稍有光泽,韧性中等,干强度中等,层底含腐植物。本次钻探揭露厚度2.85m,层顶埋深0.00m,主要分布在冲沟内,该层在钻探施工中漏水明显。

3) 古生界二叠系中统玄武岩组(P₂β)

全风化玄武岩裂隙含水层(组):褐黄、褐红色,稍湿,可塑状(局部硬塑)。原岩结构已全部破坏,岩石已风化成土状,局部夹未完全风化的强风化玄武岩团块。本次钻探揭露厚度5.50~14.00m,平均厚度9.39m,层顶埋深为9.00~28.30m,层顶高程为2022.02~1937.43m,各个钻孔均揭露该层,该层在钻探施工中局部漏水。

强风化玄武岩裂隙含水层(组):褐黄、褐灰、灰黑色,稍湿,密实状。主要矿物成分由长石和辉石组成,斑状结构,块状构造,节理裂隙发育,岩芯呈多呈砂状,少量呈块状,锤击声响,岩芯采取率约为76%。本次钻探揭露厚度8.40~10.00m,平均厚度9.21m,层顶埋深为9.00~18.50m,层顶高程为2005.82~1932.13m,各个钻孔均揭露该层,该层在钻探施工中漏水不明显,属强含水岩层组。

中风化玄武岩隔水层(组):灰黑色。主要矿物成分由长石和辉石组成,斑状结构,块状构造,节理裂较发育,岩芯呈多呈块状、短柱状,锤击声清脆,岩芯表面偶见孔洞,岩芯采取率约为85%。本次钻探揭露厚度9.00~21.30m,平均厚度13.27m,层顶埋深为15.20~28.50m,层顶高程为1923.73~1995.62m,大部分钻孔均揭露该层,但是没有钻穿该层,揭露的最大厚度230m。该层在钻探施工中不漏水,属相对隔水岩层(组)。

4) 古生界二叠系下统茅口组(P₁m)

中风化灰岩溶蚀溶隙含水层(组):灰白色。主要矿物成分为方解石,隐晶质结构,中厚层状构造,节理较发育,岩芯呈多呈短柱状、块状,锤击声响,岩芯表面偶见溶隙,岩芯采取率约为90%。本次钻探揭露厚度7.20m,层顶埋深为28.30m,层顶高程为1959.13m,仅在SZK4钻孔揭露该层,据SJK1揭露,该层厚度大,没有钻穿该层,该层在钻探施工中漏水严重,属强含水岩层(组)。

(3) 场地内地下水补、径、排特征

区内地下水以大气降水入渗补给为主,其次为季节性地表沟谷流水补给,为

就近补给，就近排泄，排泄面受地形起伏限制，没有区域性联系，水位埋深与地形切割关系密切，水位多与邻近沟谷一致，沟谷地带潜水动态随大气降水和季节变化，丰、枯水期水量变化大，干旱季节无水现象较为常见。

(1) 第四系松散层钻进过程中未见地下水位，松散孔隙层地下水补给主要源于大气降雨入渗，大气降雨大部分沿地表径流，部分入渗后转换为孔隙水。受地形控制，大部分孔隙水从东高处往西低处径流，最后排泄于鸣矣河，部分孔隙水蒸发，小部分孔隙水继续下渗进入下伏岩浆岩裂隙中，总体上松散层为相对透水体层。

(2) 场地岩浆岩裂隙水主要接受大气降水入渗补给，主要赋存于全风化和强风化带中，从调查及钻探来看，场地地层岩性较稳定，含水性相对较弱，加之中风化玄武岩为相对隔水层，属于弱含水条件及弱富水性地层。从调查访问来分析，地表沟谷水受大气降水和季节性控制明显，旱季溪沟均无水，雨季（暴雨）时沟里有短时间的流水，水量大，但是降的也快，说明第四系及全、强风化岩土层吸收能力强，下渗快等特征。

(3) 场地下伏岩溶地下水主要源于中上游，地下水总体流向为南东—北西向。根据钻孔资料，钻孔中下段中风化玄武岩岩芯较完整，渗透系数低，为相对隔水层，由于地层厚度较大，向下越流岩溶水的可能性小，总体上岩浆岩裂隙含水层及孔隙含水层出露面积小，对系统岩溶水补给、径流、排泄条件影响较小。

(4) 场地水文地质参数

根据水文地质勘察报告，第四系（ Q_4 ）粉质粘土地层渗透系数为 $0.00019\sim 0.0007\text{m/d}$ ；二叠系中统玄武岩组（ $P_2\beta$ ）全~中风化玄武岩地层渗透系数为 $0.07379\sim 0.00010\text{m/d}$ ，渗透系数大小与风化程度呈正比，风化程度越高，渗透系数数值越大；二叠系下统茅口组（ P_1m ）灰岩地层渗透系数为 0.33264m/d 。

5.2.5.8 拟建项目污染源源强分析

(1) 项目预测时期和地下水环境影响类型识别

根据项目建设和运行特点，项目主要分为建设期、运营期。

根据项目施工特点，项目建设期的地下水污染源仅有生活污水产生，施工人员如厕、洗手依托矿区现有公厕解决。在施工场地现已设有公厕（根据相关规范的要求做好防渗措施），对施工队伍产生的日常生活污水进行收集。总之，项

目建设期的生活废水在做到防渗措施的基础上对地下水的影响很小。

1) 正常情况下地下水环境影响预测

根据项目工程特点分析,项目的废水本项目废水主要包括选厂生产废水、尾矿回水和少量生活污水。其中工程废水污染源主要来自选矿厂工艺废水。详细如下:

①选厂对地下水水质影响

选矿厂工艺废水主要包括精矿脱水、尾矿浓缩废水及尾矿产滤废水,另外还有厂区生活污水。

选厂的原矿及粉矿堆场均要求设置封闭围挡结构,顶部架设棚盖,正常情况不会产生淋滤水。堆场内部洒水降尘的水量可以使堆体表面含水率增加,但不会形成污水汇流。正常情况下不会造成地下水污染。

选厂的主体生产设施和装置基本置于地面上,属于相对污废水渗漏或 泄漏易于发现和易处理的区域。正常情况下,选厂区划分为一般防渗区和简单防渗区、重点防渗区,其中危险废物暂存间、酸罐区、综合修理站、尾矿转运场等实施重点防渗,浮选及配套装置区、生活污水处理站、各浓密机、回水池、应急事故池、初期雨水收集池等区域实施一般防渗,其他区域(绿化除外)进行简单防渗区域。因此,厂区采取防渗措施的情况下,项目正常运行过程中产生的污染物发生渗漏的可能性较小,运行期加强维护和管 理情况下,污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小,项目对地下水 环境的影响是可控的可以接受的,在正常情况下对地下水影响较小。

②管道对地下水水质影响

运营期管道密闭输送,管道管径、压力、壁厚等参数均可满足相应要求,磷精矿及回水运输安全有保证。对于输送管线全线管沟区域采用 0.2m 厚黏土层作为基础防渗衬层,正常工况下,管道工程对地下水环境几乎无影响。

2) 非正常情况下地下水环境影响预测

①非正常状况下情景预测及污染源项识别

项目运营期地下水环境影响的预测与评价,根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 中的要求,厂区各构筑物均需采取相应的防渗措施。在采取防渗措施后,正常运行状况下,各构筑物发生污废水渗漏的可能性较小,

对地下水环境的影响较小。因此，主要考虑各构筑物的防渗层出现破损或破裂污水发生渗漏的非正常状况下，溶液或污废水发生渗漏的非正常状况下，渗漏的溶液或污废水中的污染物对地下水水质造成的影响。

在非正常状况下，本项目的运营可能对区域地下水造成影响。通过对项目建设内容的分析，非正常状况下项目对地下水的可能影响途径为精矿浓密回水池底部出现破损，导致废水在较长时间内通过裂口渗入地下，对地下水环境造成影响。

②主要评价因子

精矿浓密废水浓度相对较高，主要污染物有COD、氟化物、总磷和锰，少量经过土壤过滤、吸附、离子交换、沉淀、水解及生物积累等过程使污水中一些物质得到去除外，其他污染物全部渗入地下水潜水含水层中。废水中污染物浓度见表 6.3-4，其中，氨氮、氟化物、锰三种预测因子评价标准执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准值；COD、总磷评价标准参考《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》III类标准值。根据表6.3-4结果，选取**总磷和锰**为预测因子。

表5.2.5-2 生产废水中主要污染物及其浓度统计表

废水名称	构筑物名称	污染因子	产生浓度（mg/L）	III类标准值（mg/L）	标准指数
选厂浓密及压滤废水	厂区回用水池	SS	7	/	/
		COD	49	20	2.45
		总磷	282	0.2	1410
		Mn	1.3	0.1	13
		氟化物	3.44	1.0	3.44
		石油类	1.76	/	/

5.2.5.9 本次拟建项目对地下水环境的影响分析

(1) 正常运行状况下对地下水环境的影响分析

拟建项目对各生产车间、仓库生活污水处理装置等区域按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗要求进行防渗设计，厂区采取防渗和防腐措施的情况下，项目正常运行过程中产生的污废水发生渗漏的可能性较小，即在建过程中做好厂区的污染防渗和防腐措施，运营期加强维护和管理情况下，污废水发生渗漏造成地下水污染的可能性较小，项目建设运营对地下水环境的影响是可控的。

(2) 非正常状况下对地下水环境的影响分析

1) 水文地质概念模型

水文地质概念模型是在综合分析地下水系统的基础上,对模拟区地质、含水层实际的边界条件、内部结构、渗透性质、水力特征和补给排泄等水文地质条件进行科学地综合归纳和加工,从而对一个复杂的水文地质实体进行概化,便于进行数学或者物理模拟。因此,建立水文地质概念模型主要应考虑以下几个方面:概化后的模型应具备反应评价区水文地质原型的功能;概化后的各类边界条件应符合评价区地下水流场特征;概化后的模型边界应尽量利用自然边界;人为边界性质的确定应从不利因素考虑等。

模拟范围是根据水文地质图中的地下水类型、水文地质单元分界线和实际地形确定的,本次模拟区东、南、西及北侧主要以分水岭为界,北西侧以螳螂川支流入口为界,其面积约为49.94km²。在模拟过程中将模拟区东、西、南等分水岭化为非流量边界,西北侧概化为定水头边界。

2) 数学模型

① 渗流模型

项目场地属潜水含水系统,据前述初始条件,用模型(1-1)描述项目区地下水流运动特征,模型如下:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial}{\partial x} \left(k_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_{zz} \frac{\partial h}{\partial z} \right) - Q_d - E + Q_r + R = S_x \frac{\partial h}{\partial t} \quad (x, y, z) \in \Omega \\ h(x, y, z, 0) = \phi(x, y, z) \dots \dots \dots (x, y, z) \in \Omega \quad (\text{初始水头}) \quad (1-1) \\ h(x, y, z, t) = h_0(x, y, z, t) |_{t=t_0} \dots \dots \dots (x, y, z) \in \text{北段富水块段边界} \\ k \frac{\partial h}{\partial n} = 0 \dots \dots \dots (x, y, z) \in \text{南段东西两侧隔边界及南部分水岭} \end{array} \right.$$

式中: K_{xx} , K_{yy} 和 K_{zz} 分别为渗透系数在 x , y 和 z 方向的分量,单位为(LT⁻¹),其中L代表长度, T代表时间。这里假定渗透系数主轴与坐标轴方向一致。h为水头(L); Q_d 为概化排水沟排水体积流量(T⁻¹), Q_r 为概化排水沟流量(T⁻¹), E为工程区范围概化蒸发体积流量(T⁻¹); R为降雨入渗体积流量(T⁻¹); S_s 为连续裂隙介质的贮水率(L⁻¹)或给水率(L⁻¹); t为时间(T)。

GMS中MODFLOW计算模块也是基于渗流偏微分方程开发的,当不考虑水的密度的变化条件下,描述地下水流三维非均质各项异性含水层时,控制方程为:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial h}{\partial z} \right) - W = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$$

式中: K_{xx} , K_{yy} 和 K_{zz} 分别为渗透系数在x, y和z方向的分量, 单位为(LT⁻¹), 其中L代表长度, T代表时间。这里假定渗透系数主轴与坐标轴方向一致。 h 为水头(L); W 为单位体积流量(T⁻¹), 代表流进源或流出汇的水量; S_s 为连续介质的贮水率(L⁻¹)或给水率(L⁻¹); t 为时间(T)。通过对比分析所建立评价区地下水渗流控制方程与MODFLOW计算模块中的的控制方程, 两者本质上是相同的, 后者将源汇项用 W 表示, 而在模型的运算过程中, MODFLOW自动将抽水井, 降雨入渗补给量、排水沟渗漏量等源汇项加入计算, 最后输出结果以水头为因变量显示整个研究区的渗流场变化。因此, 可以应用MODFLOW对评价区地下水渗流场进行数值模拟预测。

②污染物迁移数学模型

项目水文地质单元以大气降雨为主要补给水源, 总体上向北侧径流排泄。污染物在地下水中的运移采用环境影响评价技术导则推荐的控制方程为:

$$R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial y}{\partial x_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial y}{\partial x_i} (\theta V_i C) - WC_s - WC - \lambda_1 \theta C - \lambda_2 \rho_b \bar{C} \quad (1-2)$$

该项目在模拟过程中不考虑化学反应。场区地下水位枯雨季波动总体较小, 包气带厚度小于100m, 不考虑污染物在包气带中吸附等作用。于是控制方程1-2变为以下形式:

$$R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial y}{\partial x_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial y}{\partial x_i} (\theta V_i C) - WC_s - WC \quad (1-3)$$

在模拟过程中, 不考虑其他污染源对地下水水质的影响, 即不考虑1-3方程中的源汇项污染物作用。因此, 1-2控制方程更进一步简化为以下形式:

$$R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial y}{\partial x_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial y}{\partial x_i} (\theta V_i C) \quad (1-4)$$

地下水水质数学模型可写成以下形式:

$$\begin{cases} R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial y}{\partial x_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial y}{\partial x_i} (\theta V_i C) \\ C(x, y, z, t)|_{\Gamma} = c(x, y, 0, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma, t \geq 0 \end{cases} \quad (1-5)$$

式中 Γ 代表项目场地边界。

3) 模型参数取值

①评价区数值模拟网格剖分

根据研究区的实际水文地质结构条件及几何形状，对研究区进行剖面。将研究区在平面上剖分成 100×100 的矩形网格单元，垂向上为1层，模型顶部高程为地表标高，底部为潜水底板。其平面剖分网格见下图。

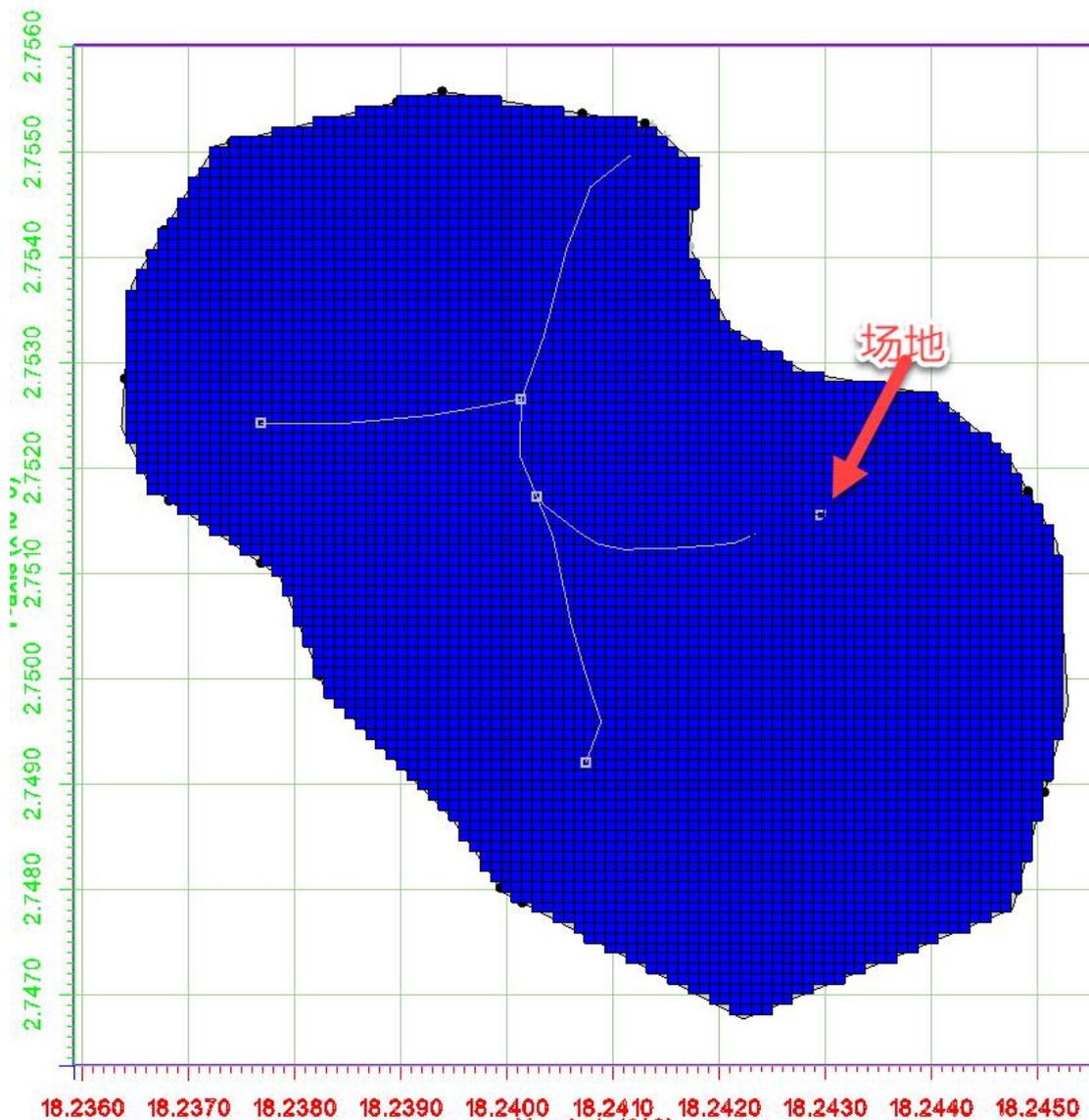


图5.2.5-8 研究区平面网格剖分图

②边界条件和初始条件

本次研究区边界条件主要是基于已有调查数据，基于水文地质调查结果及构造分布特征分析，对评价区进行水文地质概念模型的建立。模拟区边界总体分北西定水头边界，其他非流量边界。

为了了解项目对地下水的影响，在场地及附近均布设地下水污染监测井，通过对下游污染监测点提取穿透曲线可了解该部分地下水中污染物浓度变化特征，

从而深入分析不同源强及不同防渗工况下该处地下水中污染物浓度变化，为工程建设对评价区地下水影响评价提供更为科学的依据。

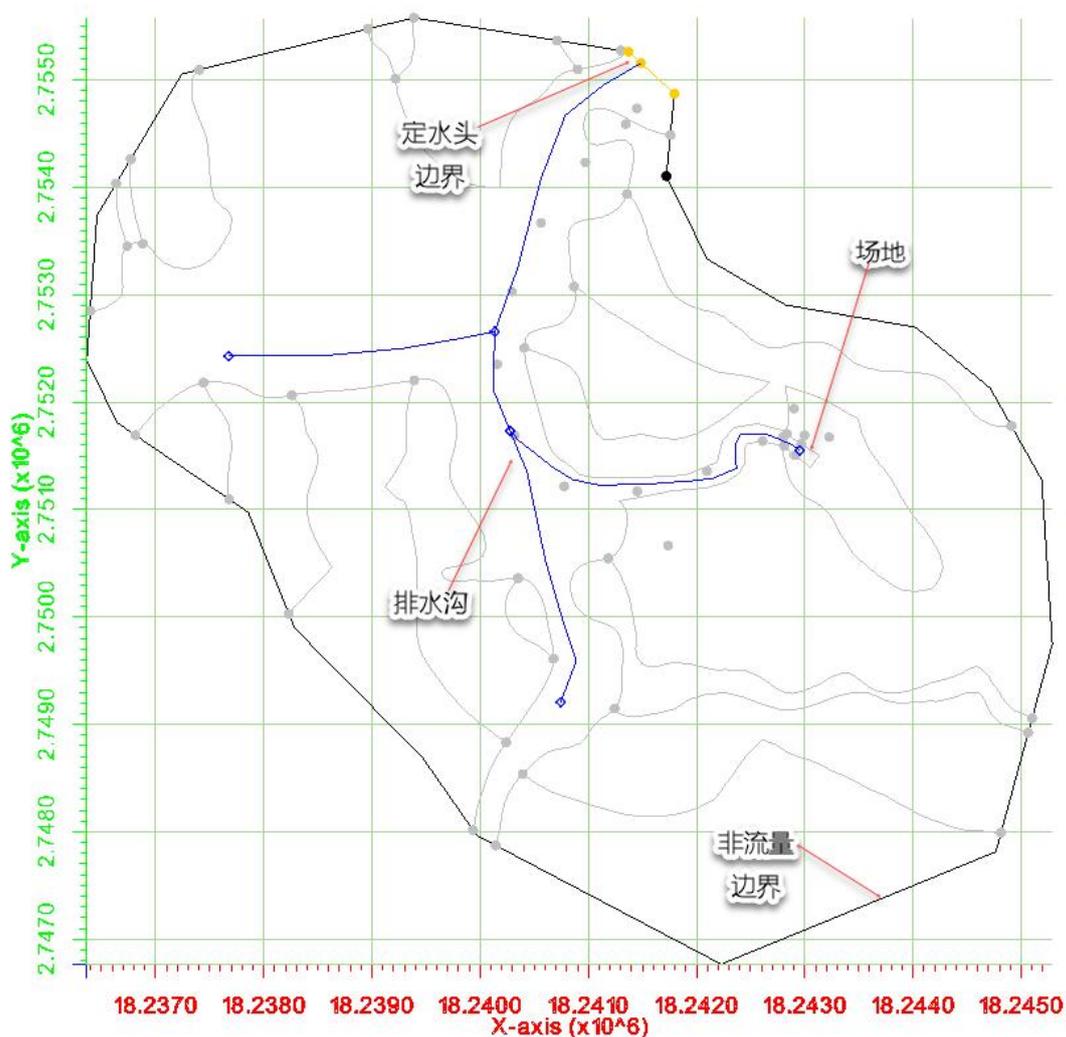


图5.2.5-9 模拟区边界条件概化

初始条件主要包括初始水头和初始浓度，本次采用项目区地下水勘察资料确定项目区地下水稳定水头，同时，利用现有泉点出露标高作为地下水初始水位，其他区域采用插值进行模拟。初始浓度主要采用总磷源强浓度进行模拟。

③渗透系数分区

根据区域水文地质调查以及已有研究，玄武岩下部属相对隔水层，茅口组和栖霞组灰岩属碳酸盐岩岩溶含水层。根据水文实验资料，渗透系数0.196-0.44m/d不等。根据岩性分析，将模拟评价区进行分区赋值。综上所述，本次模拟渗透系数取值结合了评价区地层岩性分布特征，在一定程度上反映了该区域渗透性分布，为下一步渗流模拟打下了基础。

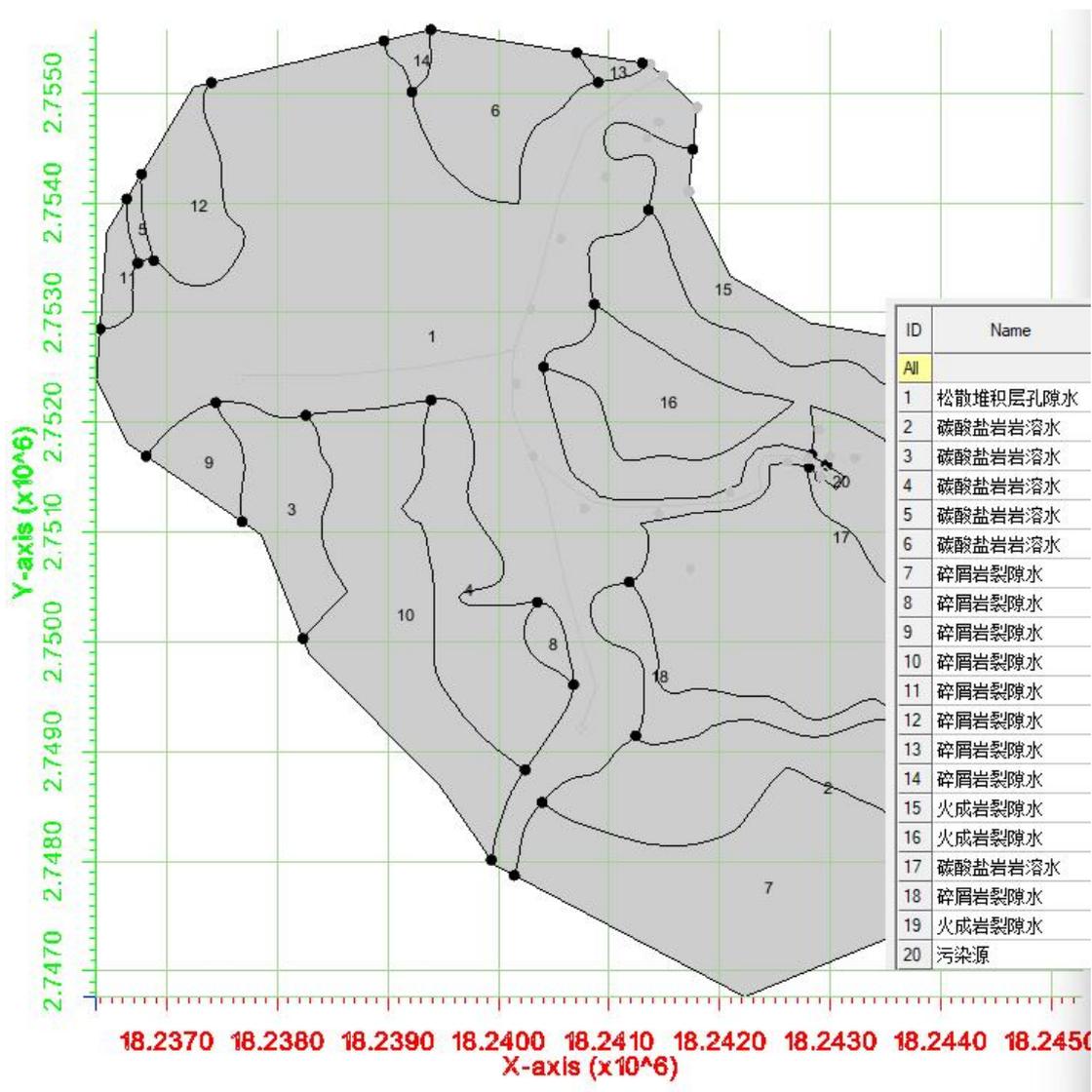


图5.2.5-10 模拟区渗透系数反演分区图

根据水文地质勘察报告，第四系（ Q_4 ）粉质粘土地层渗透系数为 $0.00019\sim 0.0007\text{m/d}$ ；二叠系中统玄武岩组（ $P_2\beta$ ）全~中风化玄武岩地层渗透系数为 $0.07379\sim 0.00010\text{m/d}$ ，渗透系数大小与风化程度呈正比，风化程度越高，渗透系数数值越大；二叠系下统茅口组（ P_1m ）灰岩地层渗透系数为 0.33264m/d 。

④弥散度的确定

地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约，即地质介质的结构影响。这一空间上变化影响到地下水流速，从而影响到溶质的对流与弥散。通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达4~5个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。越来越多的室内外弥散试验不断地证实了空隙介质中

水动力弥散尺度效应的存在。

许多研究者都曾用类似的图说明水动力弥散的尺度效应。Geihar等（1992）将59个不同现场所获得的弥散度按含水层类型、水力学特征、地下水流动状态、观测网类别、示踪剂类型、数据的获取方法、水质模型的尺度等整理后，对弥散度增大的规律进行了讨论。Neuman（1991）根据前人文献中所记载的130余个纵向弥散度进行了线性回归分析，并综合前人发展的准线性扩散理论，对尺度效应进行了解释与讨论。李国敏等（1995）综合了前人文献中记录的弥散度数值按介质类型（孔隙与非孔隙的裂隙等介质）、模型类别（解析模型与数值模型）等分别作出弥散度与基准尺度的双对数分布，并分别给出了不同介质中使用不同模型所求出参数的分维数。成建梅（2002年）收集了大量国内外在不同试验尺度下和实验条件下分别运用解析方法和数值方法所得的纵向弥散度资料，Zech等（2015）系统研究分析了最近50年全世界各地不同试验含水层和场地试验中弥散度和尺度、相关长度及非均质特征之间的关系并重新评估了弥散度与尺度关系如图5.2.5-12所示，从图中我们可以看出弥散度在千米尺度范围渐近于10。因此，结合本次模拟范围面积，从图中也可以看出，模拟范围南北向长度约为5~6km，对照图所属于的尺度范围，弥散度取值应为10-20m则较为合理。

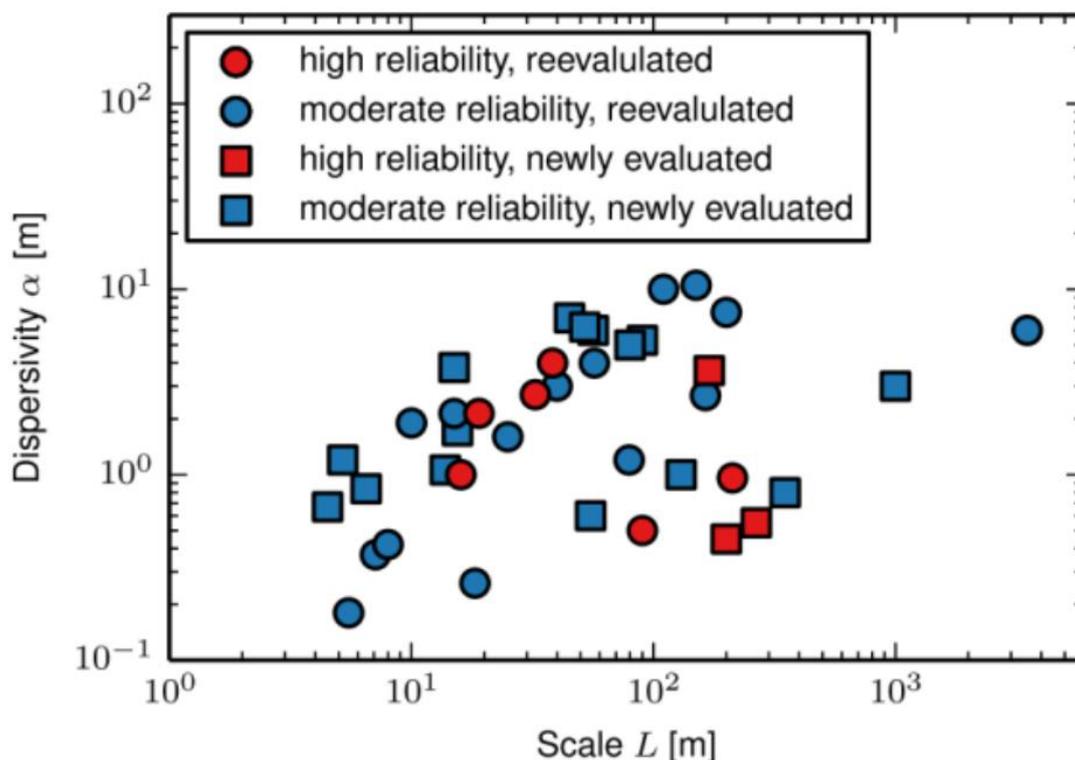


图5.2.5-11 最新评估弥散度与尺度关系图(据Zech等2015)

⑤模拟时段设定

总共模拟7300天（20年），时间步长100d，共计73步，每隔100天显示一个羽状图。根据上述假设，模拟得出污染物浓度时空变化过程，从而确定本区地下水环境的影响范围与程度

4) 模型识别

对建立的数值模拟模型，其精度必须进行检验校正，以此证明模拟模型的正确性及模型的精度，模型才能用于地下水动态预测。模型的检验校正就是一个不断试算的过程，通过不断地对参数进行调整、重复计算来提高模型模拟的精度，使其最大程度的接近实际，在此过程中，需要不断对比分析模型中计算的地下水流场与实际的地下水流场。

从项目区野外调查水位数据中抽取9个井点水位用于本次模拟模型的检验校正，模型模拟计算值与各勘察孔的水位观测值耦合情况良好。

在检验校正过程中，计算值和实测值误差的极差在0.5m的范围之内，即实际的各孔结果与计算结果的差值控制在置信度为95%的条件下。在试算后将会显示中点为观测值，上端为观测值与上极差之和，下端为观测值与下极差之差，若模型计算值与观测值的条形显示在校核置信范围内，则条形显示为绿色，模拟精度高，若超出置信区间范围但小于200%，则呈橙色，模拟精度较高，若大于200%则呈红色，表示模拟精度差。由于模拟区有岩溶潜水、松散层潜水，属于不同地下水类型。模拟区岩溶裂隙系统数据不充分，本次模拟对象为潜水，岩溶潜水为红色，松散层潜水为绿色。

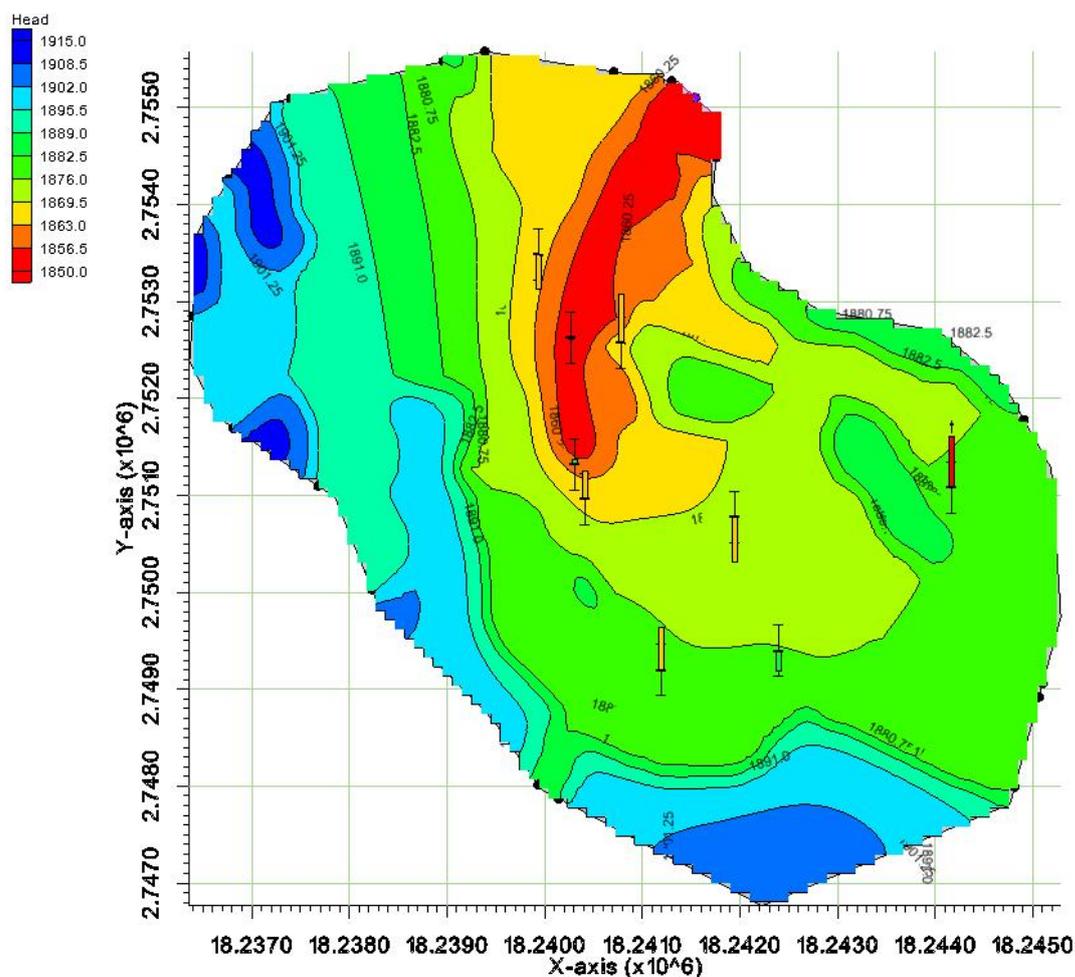


图5.2.5-12 地下水流场数值模拟结果检验校正图

经过检验校正结果，松散层潜水水位拟合效果较好，模拟模型可表示实际模型。模型能够用于研究区地下水动态预测。

5) 非正常工况下预测工况设定和主要评价因子

根据工程概况和工程分析可知，浓密回水池是厂区主要废水的泄漏区域，是厂区地下水的主要污染源。根据废水污染物种类、污染物性质、污染物浓度与《地下水质量标准》III类标准值的比值大小，选取工艺废水和废液中的总磷为主要的评价因子，浓度为282mg/L。

根据拟建项目生产厂区的污染源分布情况和污染物性质，主要考虑浓密回水池的防渗层出现破损或破裂发生渗漏等非正常状况时，渗漏的废水对地下水环境可能造成的影响，将污染源视为连续稳定释放的点源，对非正常状况下的污染物进行正向推算，分别预测计算100天、1000年、2000天、3000天、4000天、5000天和7200天后的污染物的最大迁移扩散距离和迁移扩散范围。

非正常状况下污染物预测情景、源强、预测时间及包络线限值见表5.2.5-3。

表5.2.5-3 非正常状况下污染物预测情景、源强、预测时间及包络线限值一览表

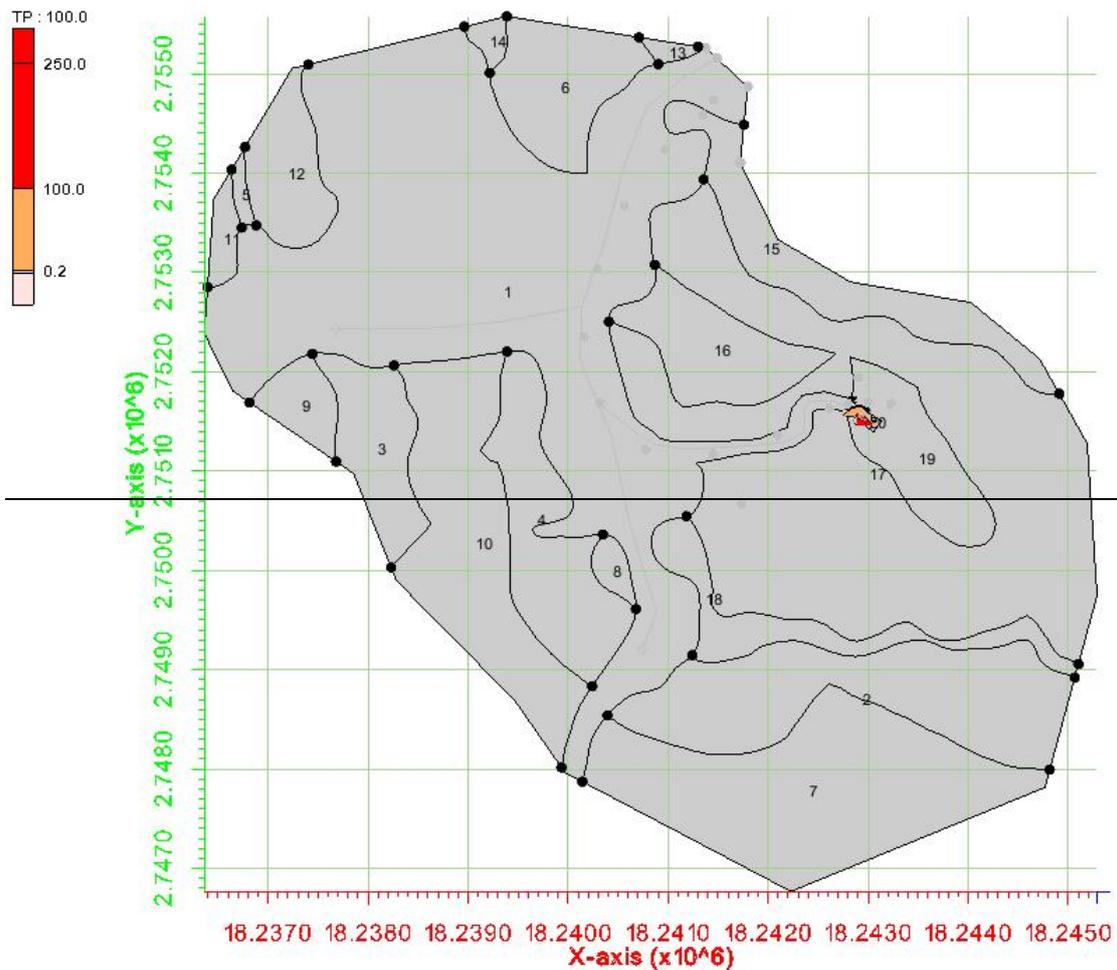
泄漏点	废水名称	预测因子	污染物源强 C_0 (mg/L)	预测时间	包络线限值 (mg/L)
浓密回水池	混合废水	总磷	282	100 天、1000 天、2000 天、3000 天、4000 天、5000 天、7200 天	0.2

6) 非正常状况下污染物总磷组份模拟预测结果分析

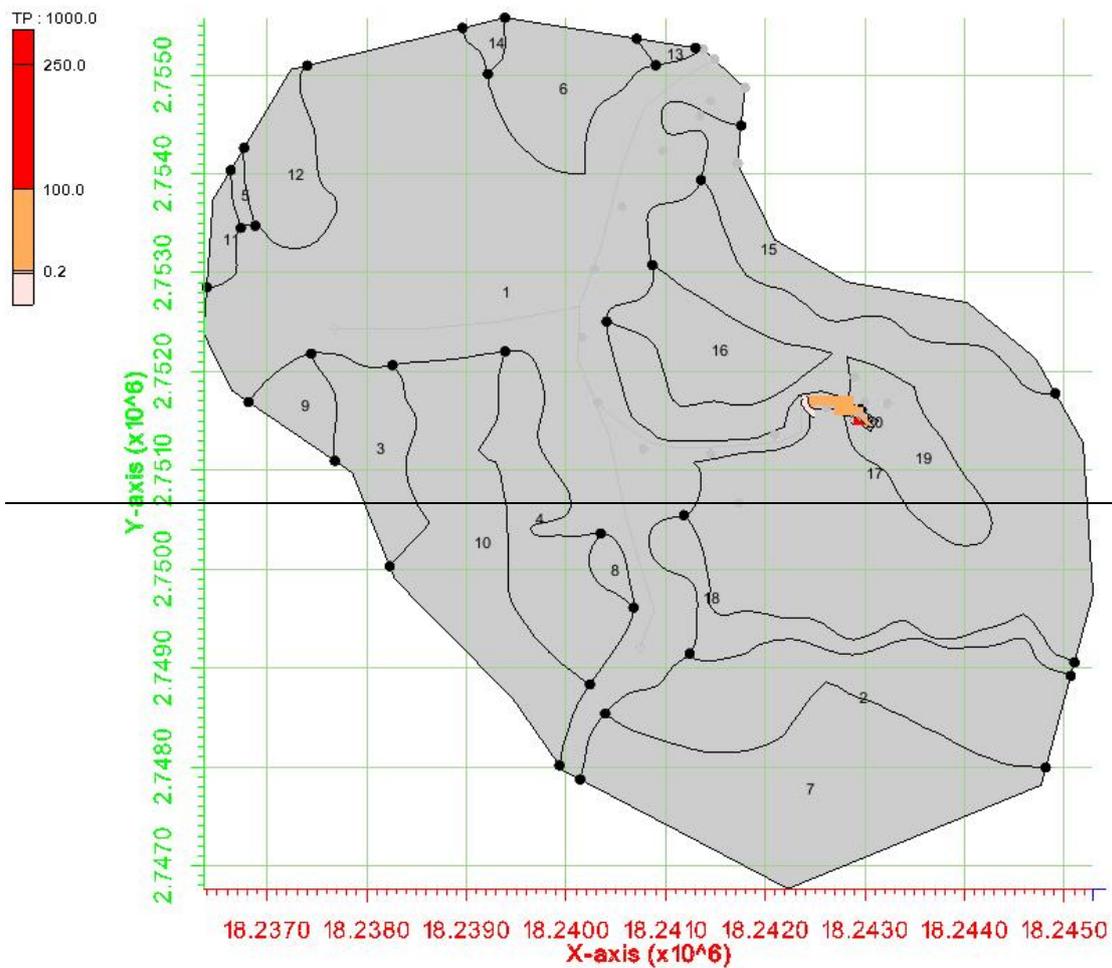
在浓密回水池的防渗层出现破损或破裂，混合污水发生渗漏的非正常状况下，污水进入含水层中运移 100 天、1000 年、2000 天、3000天、4000天、5000天和7000天后，总磷在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离和扩散范围预测结果见表6.3-7，总磷迁移扩散范围图见图6.3-13，为厂区建设设计、运行管理和非正常状况下的地下水污染风险管控提供一定的指导作用。

表5.2.5-4 非正常状况下总磷最大纵向迁移扩散距离和最大污染范围预测结果表

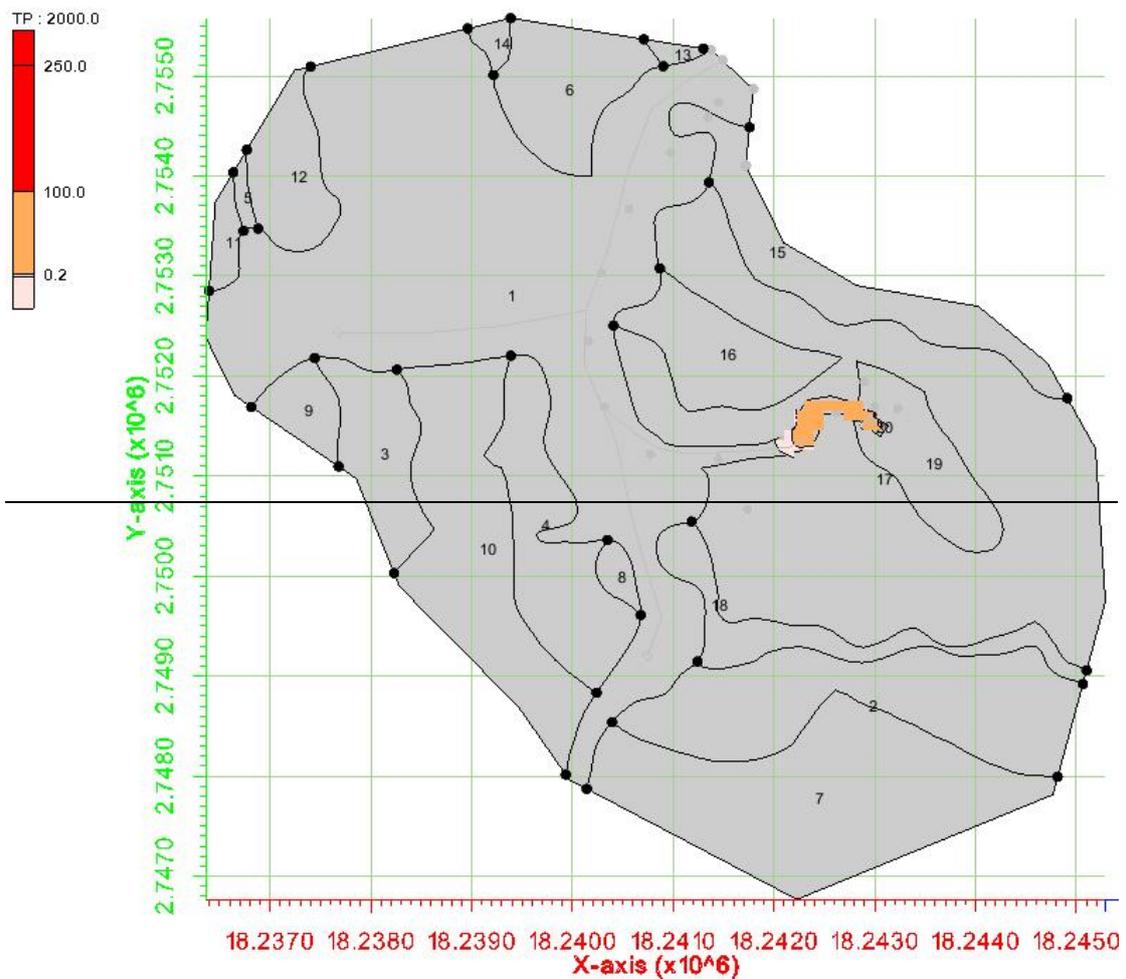
污染物运移时间	最大迁移扩散距离(m)
100 天	80
1000 天	500
2000 天	900
3000 天	1400
4000 天	1800
5000 天	2100
7000 天	2700



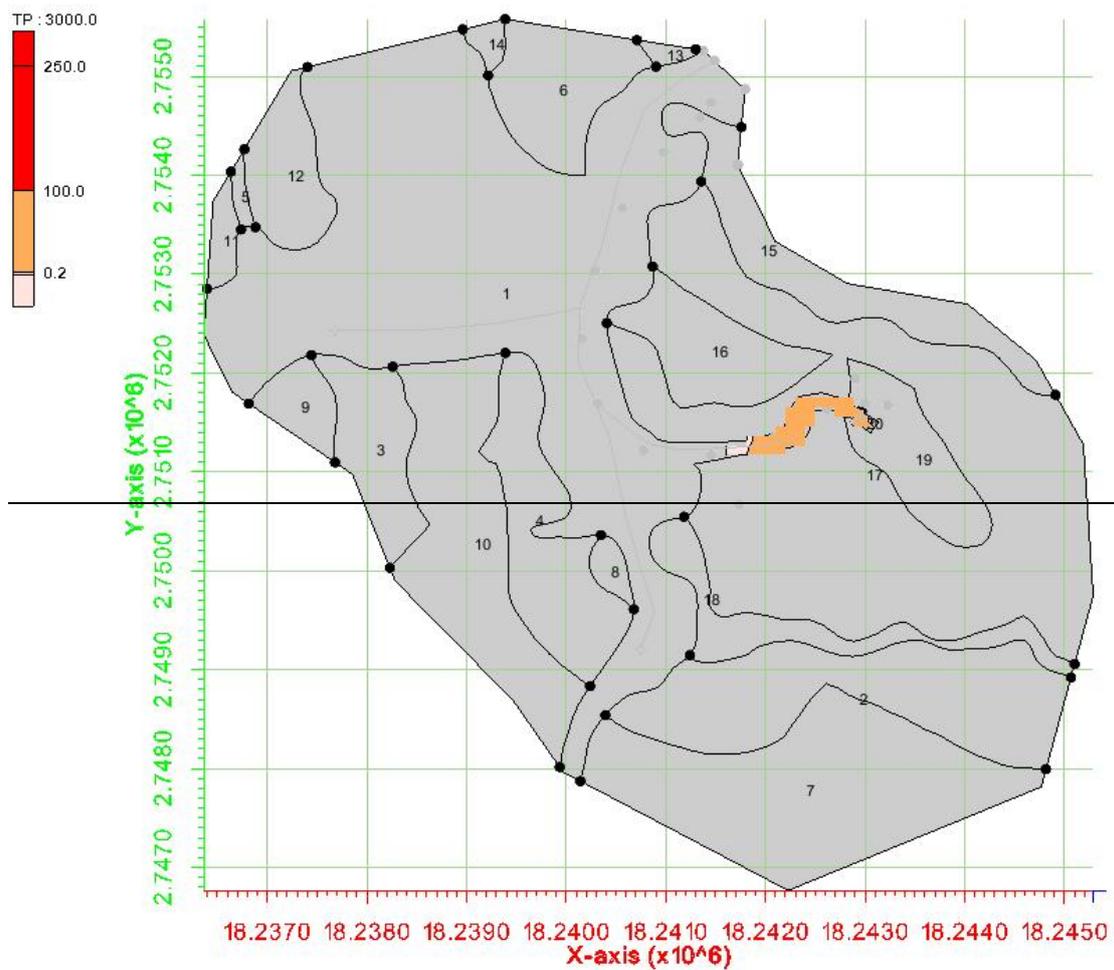
(a) 总磷迁移扩散100天



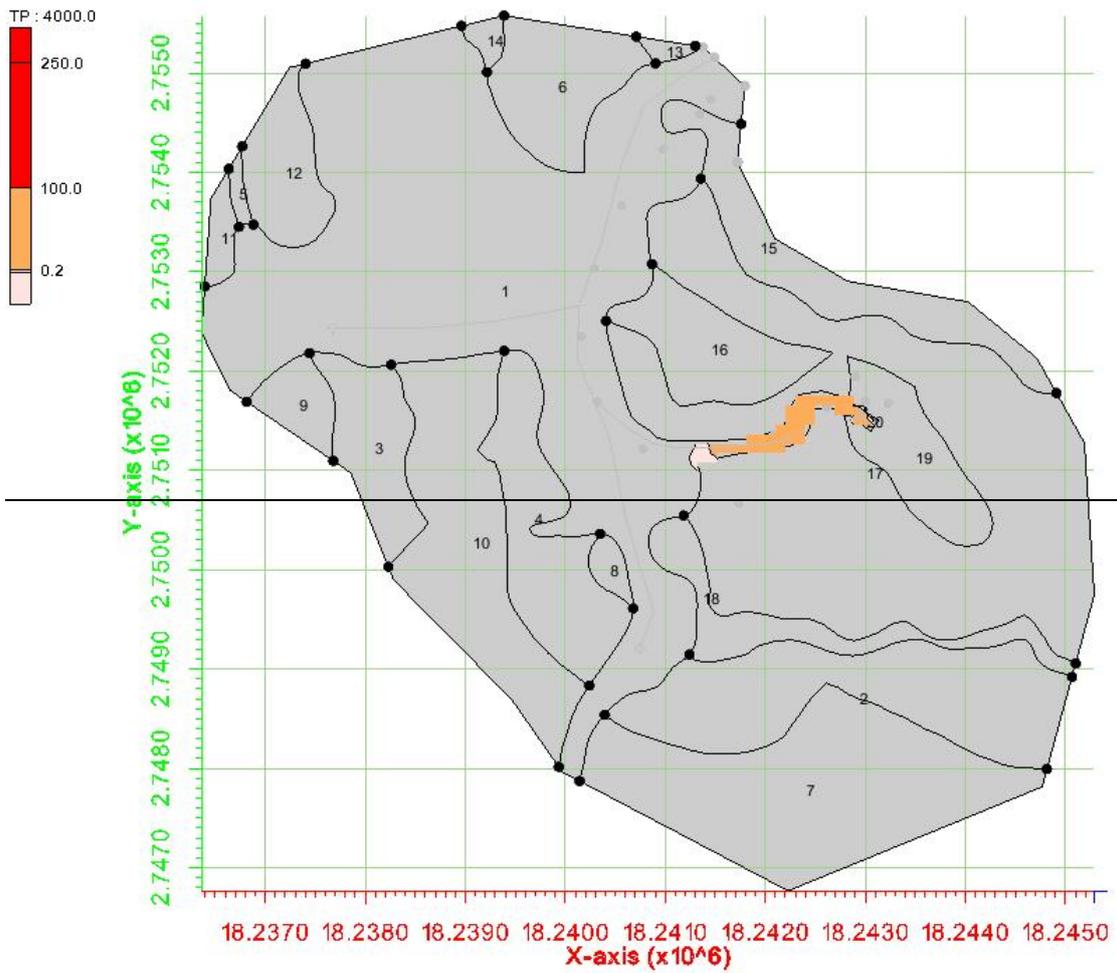
(b) 总磷迁移扩散1000天



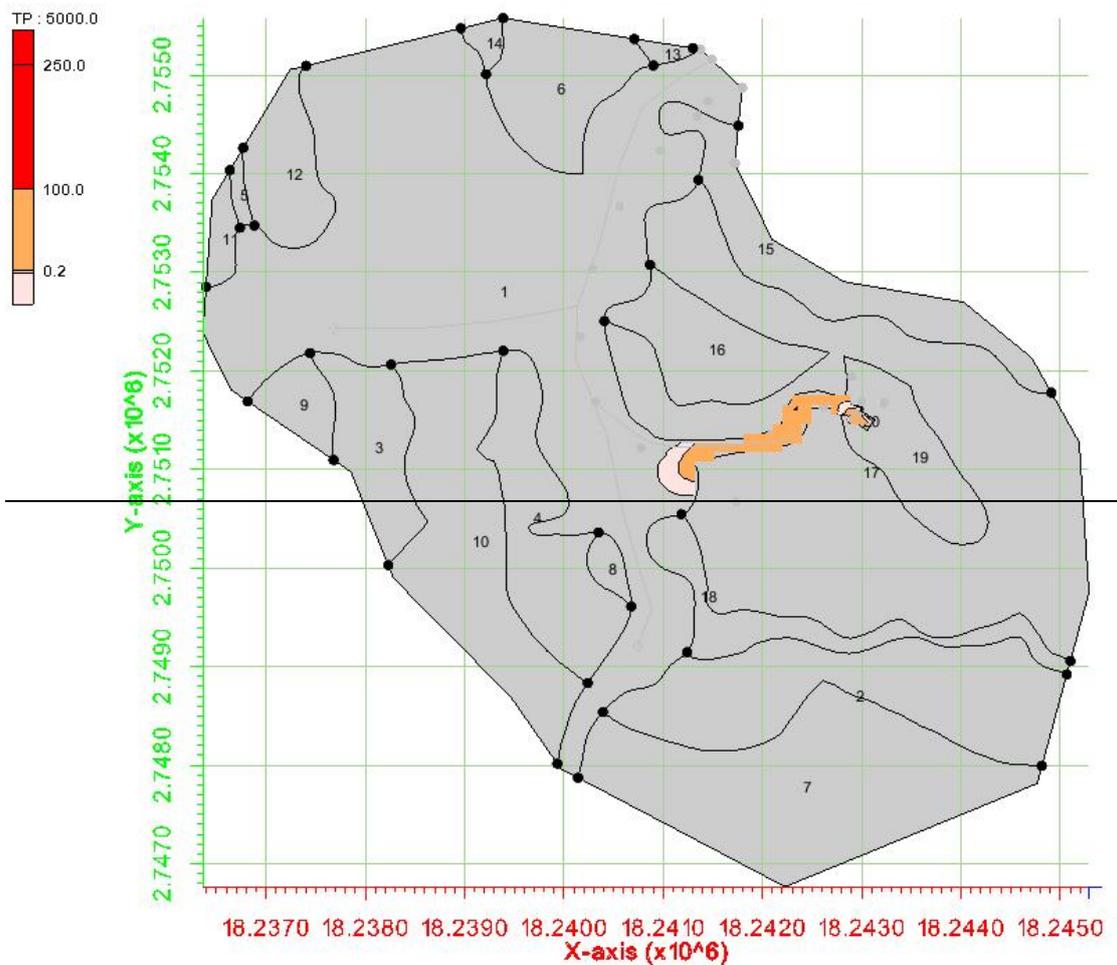
(c) 总磷迁移扩散 2000 天



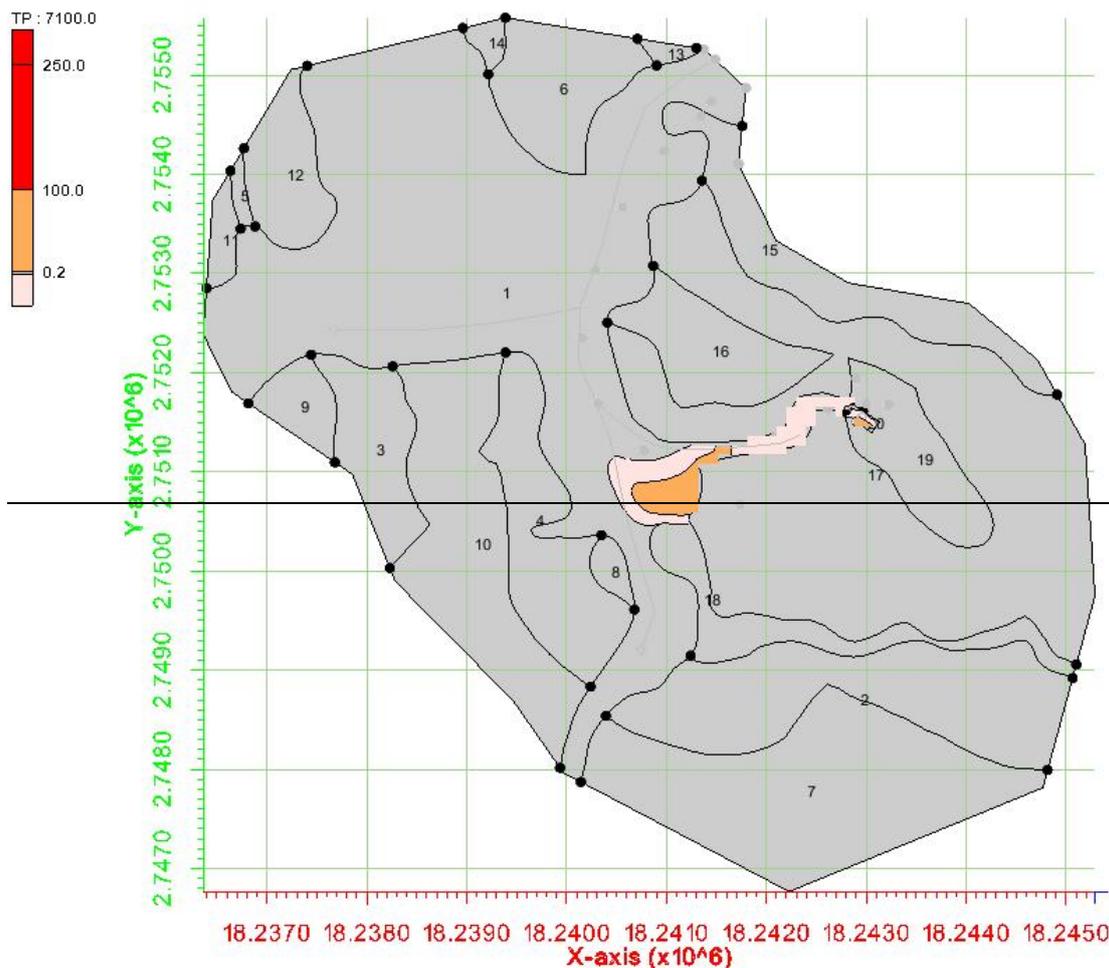
(d) 总磷迁移扩散3000天



(e) 总磷迁移扩散4000天



(f) 总磷迁移扩散5000天



(f) 总磷迁移扩散 7000天
图5.2.5-13 总磷迁移扩散图

从表5.2.5-4和图5.2.5-13中可看出，废水发生渗漏的非正常状况下，废水进入含水层中运移100天后，总磷在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为80m；废水渗漏进入含水层中运移1000天后，总磷在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为500m；废水渗漏进入含水层中运移2000天后，总磷在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为900m；废水渗漏进入含水层中运移3000天后，总磷在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为1400m；废水渗漏进入含水层中运移4000天后，总磷在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为1800m；工艺废水和废液渗漏进入含水层中运移5000天后，总磷在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为2100m；废水渗漏进入含水层中运移7000天后，vv在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为2700m。

综上所述，根据预测结果分析可知，在非正常状况下，随着时间的增加，废水通过池底发生渗漏的量会逐渐增加，地下水环境受污染物影响的距离会越来越大，污染物总体上向西北方向迁移扩散。工艺废水和废液持续渗入含水层中运移

100天、1000天、2000天、3000天、4000天、5000天、7000天后，地下水环境受总磷影响的最大距离分别约为80m、500m、900m、1400m、1800m、2100m、2700m；且渗漏进入含水层中的污染物在短时间内难以自净恢复，随着时间的增加，污染物在含水层中的迁移扩散距离还会增大，会对项目生产厂区及其下游的地下水环境造成一定程度的污染。

因此，在项目生产厂区建设过程中须做好生产车间的防渗和防腐措施，以及污废水收集、输送和暂存等区域的防腐、防渗措施，运营期须定期检查防渗层及管道的破损情况，若发现有破损部位须及时进行修补。项目生产厂区运营期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

(3) 对敏感点的影响分析

1) 对场地周边地下水的影响

场地主要为松散层潜水，总体富水性中等，含水层下段多为粘性土，渗透系数低，总体为相对隔水层。根据上述数值模拟分析结果表明，在采取防渗措施，且运行正常的情况下，对周边地下水影响较小。拟建项目发生意外泄漏条件下，特征污染物会对项目区所处含水层造成一定范围的污染，废水渗漏进入含水层中运移7000天后，总磷在地下水环境中的最大纵向迁移扩散距离约为2700m，范围虽大，但影响范围以松散层潜水为主。

2) 对项目周边水源地及保护目标的影响

本项目下游JC08和JC15两个敏感目标，含水层为石灰岩，与项目场地第四系松散层潜水无直接水力联系。

通过上述数值模拟预测分析结果表明，拟建项目一旦发生意外渗漏事故均会对拟建项目区岩浆岩裂隙含水层地下水造成污染，但影响范围有限，对下游水源地和保护目标影响小。

3) 对区域地下水的影响

通过上述模拟分析表明，在防渗层出现破损条件下，拟建项目区场地粘土层厚度不均，发生意外泄漏条件下会对第四系松散层潜水造成一定范围内的污染，对岩溶含水层基本无影响。总体上对区域地下水影响有限。在项目建设过程中，主要做好重点防渗区的防渗工作及地下水污染监测工作。

5.2.5.10 地下水环境影响预测与评价小结

综上所述，在进行场地有效防渗，加强项目区地下水污染监控措施，并在此基础上采取相应的意外事故防控措施后，运营期间对周边地下水环境的影响小，总体可控。

5.2.6 运营期土壤环境影响分析

5.2.6.1 土壤环境影响识别

根据项目工程分析结果及土壤环境敏感目标情况，识别项目土壤环境影响类型与影响途径、影响源及影响范围。

(1) 影响源

运行期对土壤造成污染的主要是原矿、粉矿堆场淋滤水、各污水处理设施防渗层破损、危废暂存间防渗层破损等形成地表漫流造成污染物垂直入渗对土壤造成影响，厂区生产粉尘沉降影响、污废水漫流对区域土壤造成污染。

(2) 影响途径

- ①风险工况下泄漏的废油、废水垂直下渗影响土壤；
- ②厂区地表漫流或发生事故时污水外流对下游土壤的影响；
- ③厂区生产扬尘沉降影响周围土壤。

表5.2.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	-	-	-	-
运营期	√	√	√	-
服务期满后	-	-	-	-

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

本项目对土壤的影响主要是大气污染物降落到地表，废水发生泄漏进入土壤，影响因子见表5.2.6-2。

表5.2.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
废气	堆场、运输、破碎筛分	大气沉降	TSP（砷、氟化物）、硫酸雾	砷、氟化物	连续
废水	雨水	地面漫流、垂直入渗	pH、COD、氟化物、SS、石油类	氟化物	间歇
	浓密机、回水池	地面漫流、垂直入渗	pH、COD、总磷、氟化物、SS、石油类	氟化物	事故

(3) 影响范围

影响范围为厂区占地范围内及边界外200m范围。

(4) 评价因子筛选

根据工程分析环境影响因素识别及判定结果，原矿破碎、筛分等环节产生的矿尘通过大气沉降进入土壤，因矿尘中含有的重金属砷（As）、氟化物不容易降

解，经淋溶后可在土壤中进行累积，确定本项目土壤环境影响要素的评价因子为砷（As）、氟化物，本项目对大气沉降途径对土壤的影响进行定量分析。选厂采取地面硬化，雨污分流，池体、池底防渗，并设置事故池，防止废水事故排放，对土壤的影响概率较小，本项目仅对地面漫流途径对土壤的影响进行定性分析，对垂直入渗途径对土壤的影响进行定量分析。

5.2.6.2 地面漫流和入渗途径影响

正常情况下，生产废水中主要含有 COD、SS、总磷、氟化物、石油类等污染物，若大量 SS、石油类等进入土壤环境将会造成土壤胶结，影响其通气透气性，进而抑制土壤中细菌活动，降低土壤酶活性。重金属污染物在土壤中移动性很小，不易随水淋滤，不为微生物所降解，通过食物链进入人体后，潜在危害较大，重金属不属于磷矿选矿废水的特征污染物，选矿废水中重金属含量极低，生产废水经循环回用水池处理后全部回用于生产，不外排，对周边土壤影响较小。

非正常情况下主要影响包括原矿及粉矿堆场淋滤水、各污水处理设施防渗层破损、危废暂存间防渗层破损等形成地表漫流造成污染物垂直入渗对土壤造成影响，以及雨水漫流对区域土壤造成污染。

为防止事故废水外排，在厂区西北侧设置了事故池收集事故废水，循环回用水池区域进行了一般防渗处理，正常工况下不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响；生活污水成分简单，对土壤理化性质影响小；厂区初期雨水收集后回用于选矿生产，不外排；因此，项目废水经处理后全部回用，不会对厂区周围土壤环境造成大的影响。危废暂存间设置在机修间内，一般情况废机油均储存在专用收集桶中，收集桶为不锈钢材质，不易发生泄漏，同时要求对危废暂存间采取重点防渗措施，因此危废暂存间发生泄漏事故概率较小，对土壤环境影响不大。

5.2.6.3 大气沉降影响

本项目运营期大气污染物沉降对土壤环境的影响主要来源于厂区粉尘，以无组织粉尘为主。

（1）预测因子

根据工程分析和评价因子的筛选，确定运营期土壤环境的预测因子为砷（As）、氟化物（F⁻）。

(2) 预测范围及对象

根据大气环境影响预测与评价，粉尘影响下风向最大落地浓度距离为150m，评价范围为200m，已包含最大落地浓度范围，大气沉降预测范围以厂区北侧200m处耕地为界限。

(3) 预测模式及结果

①预测公式

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(Is - Ls - Rs) / (\rho b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；表层土壤中游离酸或游离碱浓度增量，mmol/kg；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中游离酸、游离碱输入量，mmol；

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经淋溶排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；预测评价范围内单位年份表层土壤中经径流排出的游离酸、游离碱的量，mmol；

P_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取0.2m，可根据实际情况适当调整；

N —持续年份，a。

②预测计算结果

根据环境影响评价技术导则土壤环境（试行）附录E.1.2b，涉及大气沉降影响的，可不考虑输出量；如式：

$$\Delta S = nI_s / (\rho b \times A \times D)$$

预测参数详见表5.2.6-3。

表5.2.6-3 预测参数表

项目	n (a)	I_s (g)		ρb (g/cm ³)	A (m ²)
选厂	10 (重点关注)	F-	50710	1.01	135000
		As	2770		135000

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

经上式计算，土壤预测结果见表5.2.6-4。

表5.2.6-4 预测结果一览表 单位：mg/kg

场地名称	因子	ΔS	S_b	S	GB/15618-2018(6.5 <pH≤7.5)	达标分析
选厂	F-	20.91	599	619.91	/	/
	As	1.15	19.7	20.85	30	达标

选厂运行产生的大气沉降对下风向土壤会产生一定的影响，特征因子As，F-增量较小。根据《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）标准4.1节表1中6.5<pH≤7.5项中砷的风险筛选值为30mg/kg，因此选厂在10a服务年限内对厂区下风向的农用地中砷的增加预测值未超出标准要求，且增量小，产生的影响也较小；选厂在运营期间会采取有效的降尘措施，所以大气沉降对下风向土壤影响有限。

5.2.6.4 保护措施与对策

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、过程防控”相结合的原则，从污染物的产生、入侵、扩散全阶段进行控制。

（1）大气沉降防控措施

大气沉降防控措施主要为：堆场四面设置封闭围挡，顶部架设棚盖的封闭式结构，设置喷雾洒水喷头，场地进行水泥硬化。

破碎工段、筛分工段上方分别安装集气罩，粗碎、中细碎、筛分粉尘分别经集气罩汇集后经布袋除尘器（效率99%）处理，分别由DA001（高22m，内径0.65m）、DA002（高22m，内径1.1m）、DA003（高22m，内径1.8m）排放。

本评价要求矿料在场内输送应采用全封闭式皮带栈桥，并在皮带机头转载处和跌落点处设置喷雾洒水装置、尽量降低装、卸时的落差，防止尘源扩散。

建设过程中严格控制施工范围，车辆按照固定线路行驶，防治随意覆压土壤。施工过程中对压占区以及占用区表土单独剥离、单独保存，及时将表土运至场地绿化区及临时占地恢复区使用。

(2) 地面漫流防控措施

地面漫流防控措施主要为：

- ①完善厂区周边截排水沟，防治场外雨水进入厂区；
- ②原矿堆场、粉矿堆场、机修间、危废暂存间做好防雨设置，防止雨水冲刷；
- ③场区内的污废水全部用管道进行收集和排放，定期对管道进行检修，防止污废水出现地面漫流现象。

(3) 垂直入渗防控措施

为防止生产废水事故外排，在厂区设置事故池收集事故废水，处理站区域进行了一般防渗处理，正常工况下不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响。生活污水成分简单，对土壤理化性质影响小，厂区初期雨水收集后回用。因此，项目排水不会对厂区及厂区周围土壤环境造成大的影响。危废暂存间内，一般情况危险废物均储存在收集桶中，不易发生泄漏，同时要求对危废暂存间采取重点防渗措施，因此危废暂存间发生泄漏事故概率较小，对土壤环境影响不大。按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

表5.2.6-5 防渗分区及要求

防渗工程	危险废物暂存间	各划定场区底部采用“2mm厚HDPE膜+环氧树脂涂料”防渗，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{m/s}$ ；
	浮选装置区、浓缩系统、回用水池、雨水收集池、事故池等	各划定区域场地场区底部采用“1.5mm厚HDPE膜+环氧树脂涂料”防渗，使其渗透系数降至 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 以下，或参照 GB16889 执行；
	其他区域	厂区其他划定区域（绿化除外）依照设计实施地面硬化；管沟区域 0.2m 厚黏土层作为防渗衬层；

(4) 应急响应措施

设立土壤监测小组，负责对土壤环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有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) 跟踪监测计划

根据项目特点及评价等级，结合《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）（HJ1209—2021）》要求，本次对影响范围土壤进行跟踪监测，具体设置如下：

①监测点位

监测点位于厂区东北侧（下风向）80m 处的耕地，采样深度 0.2m；

②监测指标

pH、氟化物、总磷、砷，共 4 项。

③监测频率

每 5 年进行一次采样检测。并按项目有关规定及时建立档案，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。

5.2.6.5 结论

(1) 根据项目土壤环境影响识别，本项目在运营期正常运行状态下，对土壤可能会产生的影响包括废气污染物经大气沉降对土壤产生污染、生产废水、初期雨水等无法全部收集经地表进入土壤后对土壤造成垂直入渗影响；

(2) 根据本次影响分析，项目正常运行状态下，大气污染物主要为颗粒物，不包含重金属、有机物等易累积和难降解的污染物，因此，项目废气污染物对土壤环境影响很小；

(3) 项目建设有初期雨水收集系统、事故废水收集池来收集生产过程中可能产生的各种废水及事故状态下精矿和尾矿的收集，且废水收集池的容积可满足收集要求，正常情况下，项目生产废水收集后全部回用。因此，正常情况下，无生产废水外排，不会有含其它污染物废水外排而导致废水垂直入渗进入土壤而对土壤环境造成影响。

(5) 本次评价建议，项目建设完成后，进一步加强厂区及厂区周围的绿化工作，对生产装置区按照地下水污染防治措施进行分区防渗，以进一步减缓大气沉降以及废水外排可能对周围土壤环境产生的不良环境影响。

5.2.6.6 土壤环境影响评价自查表

表5.2.6-6 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况	备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>	
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；未利用地 <input type="checkbox"/>	土地利用类型图
	占地规模	(66.5) hm ²	
	敏感目标信息	敏感目标 ()、方位 ()、距离 ()	
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	

	全部污染物	氟化物 (F ⁻)、砷 (As)、总磷				
	特征因子	氟化物 (F ⁻)、砷 (As)				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I 类 <input type="checkbox"/> ; II 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III 类 <input type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性	/			同附录 C	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0~20cm	
	柱状样点数	3	/	0~210cm		
现状监测因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)表 1 中 45 项基础因子及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 8 项基础因子、pH、全磷、氟化物、水溶性硫酸盐。					
现状评价	评价因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)表 1 中 45 项基础因子及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018) 8 项基础因子、pH、全磷、氟化物、水溶性硫酸盐。				
	评价标准	GB15618 <input checked="" type="checkbox"/> ; GB36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	现状评价结论	厂区内及厂区外各监测点位所有监测因子均符合相应风险筛选值标准。				
影响预测	预测因子	氟化物、砷				
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 (类别分析)				
	预测分析内容	影响范围 (200m)				
		影响程度 (影响较小)				
预测结论	达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>			无标准		
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		1	pH、氟化物、总磷、砷。		每五年监测 1 次	
信息公开指标						
评价结论		在落实相关环保措施及跟踪监测计划的情况下, 从土壤环境影响的角度出发, 项目建设可行。				
注 1: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						
注 2: 需要分别开展土壤环境影响评级工作的, 分别填写自查表。						

5.2.7 运营期生态环境影响分析

5.2.7.1 对植物生长的影响

(1) 正常情况对植物生长的影响

本项目选厂运行期加强厂区绿化，对厂区周边植被影响较小；为保障管线安全，设计应参考《石油天然气管道保护条例》规定，管道中心线两侧 5m 范围内禁止种植深根系植物，因此管道林区段施工结束后管道中心线两侧 5m 范围内的林地恢复对象以浅根系灌木为主，而 5m 范围外的林地可以依据原有林地属性开展恢复。运营期，周围植物渐次生长，开始恢复演替过程，再加上采用人工植树种草的措施，恢复进程可大大加快。需要明确的是，运营初期管道上层植被未完全恢复，植被覆盖率低，其水土保持的功能还未完全恢复，管道沿线地表温度提高，并通过增大蒸发而降低土壤水分含量，引起地表植物不能正常生长，造成植被恢复障碍；而平缓坡地及平坦地的植被则完全可以恢复，影响不大。

(2) 管道事故对植物生长的影响

若管道发生事故性破损泄漏，管道检修，地表上层植被剔除，土壤裸露，水土流失强度增大，可导致现有作物及植被的污染，对靠近管线的保护植物所在地的区域受到影响，对它们的生长将可能会造成不利的的影响，开挖维修后及时覆土绿化，开展植被恢复，可减缓事故情况对植被影响。且管道总长适中，日常加强巡视，对这些保护植物能够起到有效的保护，对这些保护植物影响较小。

5.2.7.2 对动物影响分析

选厂工程竣工进入正常运行期后，对动物的影响很小。管道工程竣工后临时建筑物的拆除，原材料及各种物资堆放场地的空出，管线周围植被的恢复，道路上行驶车辆的减少等等，都使原有动物的生存环境、空间得到部分的恢复，部分暂时离开的动物将回到原来的生活地。

运营期管道工程中心线两侧 5m 范围内不能再种植深根系植物，但并不会对动物的活动造成隔断或阻隔。

5.2.7.3 对生物多样性影响分析

本项目对评价区植物种类和区系的影响主要是工程永久占地和临时 占地对评价区内植被的直接破坏；施工期，管道施工范围内植物的地上部分与根系均被清除，同时还会伤及附近植物的根系；施工带两侧的植被由于挖掘土石料的堆放、

人员的践踏、施工车辆和机具的碾压，会造成地上部分破坏甚至死亡，但根系仍可保留；根据现场调查结果，受影响的植物物种主要是云南松、火棘、马桑、栒子、紫茎泽兰、桉树、柏树、黑荆树、蕨以及各种农作物等。这些植物都是当地普通的、周边常见的植物，未发现特有种以及狭域分布种，因此项目的建设对区域植物多样性的影响甚微。施工结束后，沿线的绿化建设及植被的恢复，可逐渐弥补植物物种多样性的损失。

工程施工过程中，工程建筑材料及其车辆的进入，完工后的植树造林，人们将会有意无意地将外来物种带进该区域，由于外来物种比当地物种更好地适应和利用被干扰的环境，将影响当地生存的物种数量，影响原植物群落的自然演替，降低了区域的生物多样性，因而施工中要防范外来物种的带入，在植被修复时一定要以原有植物资源为主，减少对原生态系统组分的破坏。

总体来说，项目建设会对评价区内的植物资源产生一定的不利影响，工程占地将造成部分植物种群规模的减小，但影响范围和程度有限，不会使评价区内的物种在空间分布格局和遗传结构上发生明显的改变，不会改变评价区的植物区系组成及造成某一种物种在该区域消失，影响较小。

5.2.7.4 对生态系统完整性的影响分析

随着项目建设活动，若不采取措施，区域林地、耕地将受到一定程度破坏，导致区域自然系统生物量和农业生产能力的降低；将加剧建设活动对自然生态系统和农田生态系统的干扰程度。但项目管线属于地埋式，随着施工结束，植被恢复及复垦开展，合理规划布置各项生态工程建设，避免破坏敏感或关键的生态单元和廊道，可以有效维持区域生态系统的完整性，因此，运营期对选厂周边及管道沿线生态系统完整性影响不大。

5.2.7.5 生态环境影响评价自查表

表5.2.7-1 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构等） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等）

		生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> (物种丰富度、均匀度、优势度等) 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input checked="" type="checkbox"/> (主要动植物)
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: () km ² ; 水域面积: () km ² 。
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵危险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input checked="" type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ” 为勾选项, 可√; “()” 为内容填写项。		

6 环境风险评价

6.1 评价原则

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标,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。

6.2 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素。建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故(一般不包括人为破坏及自然灾害),引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏,所造成的人身安全与环境的影响和损害程度,提出合理可行的防范、应急减缓措施,以使建设项目的事故率、损失和环境影响降低到可接受水平。环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。

6.3 风险调查

6.1.1 环境风险源调查

本次环境风险调查范围以本项目生产、使用、存储过程中涉及的环境风险进行调查。

项目生产过程中主要的原辅材料为硫酸、磷酸、捕收剂(脂肪酸内物质)等;废气污染物中主要包括颗粒物、硫酸雾;固体废物主要包括一般工业固废、危险废物、生活垃圾;废水污染物主要包括生产废水和生活污水等。

6.1.2 环境敏感目标调查

建设项目环境风险评价范围内(项目周围 5km 内),人口集中居住区主要是住宅小区、集镇,周边无其它需特殊保护的名胜古迹等敏感点。5km 范围内环境敏感目标与该项目的相对距离和所在方位相见表 6.3-1。

表 6.3-1 主要环境风险保护目标一览表

类别	环境敏感目标								
	厂址周围 5km 范围内								
	序号	敏感目标名称	坐标		方位	与风险源距离 (m)	与厂界距离 (m)	属性	人口数 (人)
经度			纬度						
环境 空气	1	小村	102°26'22.361"	24°51'51.521"	西北	2579	2498	居民	321
	2	大村	102°26'05.701"	24°51'53.087"	西北	2948	2872	居民	405
	3	陈家庄	102°25'53.300"	24°51'37.946"	西北	2955	2837	居民	120
	4	上西园村	102°26'03.617"	24°51'08.333"	西北	2187	2226	居民	503
	5	礼义村	102°25'52.585"	24°50'41.902"	西	2554	2378	居民	467
	6	大桥地	102°26'19.928"	24°50'16.485"	西南	1923	1726	居民	58
	7	新民村	102°26'25.635"	24°50'08.887"	西南	1665	1665	居民	143
	8	小新桥	102°26'42.830"	24°50'09.769"	西南	1454	1235	居民	131
	9	耳目村	102°26'32.747"	24°49'27.737"	西南	2613	2409	居民	32
	10	后厂村	102°27'13.818"	24°49'38.438"	西南	1865	1576	居民	58
	11	花坝	102°27'02.178"	24°49'13.536"	西南	2685	2408	居民	49
	12	牌坊村	102°29'07.873"	24°50'18.457"	东南	2953	2385	居民	37
	13	麦地厂	102°28'05.254"	24°50'45.551"	东	1011	669	居民	92
	14	云山村	102°27'44.838"	24°51'07.771"	东北	701	393	居民	120
	15	通仙村	102°28'20.626"	24°52'59.985"	东北	4239	1255	居民	1010
	16	小溪邑	102°28'46.504"	24°51'49.439"	东北	2859	2529	居民	97
	17	甸苴	102°29'10.917"	24°51'44.883"	东北	3353	3009	居民	187
	18	雁塔村	102°25'38.464"	24°50'07.127"	南侧	3119	2713	居民	723
	19	同车坝	102°26'54.244"	24°52'31.697"	北	3180	3114	居民	531
	20	多依者	102°29'29.129"	24°51'23.660"	东北	3591	3221	居民	495
	21	小麦地	102°29'17.188"	24°48'20.634"	东南	5305	4886	居民	55
	22	双哨社区	102°30'10.438"	24°49'05.597"	东南	5470	4918	居民	213
	23	新哨村	102°29'42.679"	24°49'36.708"	东南	4314	3754	居民	952
	24	下哨	102°29'50.227"	24°50'28.987"	东	4005	3531	居民	891
	25	多依者	102°29'29.129"	24°51'23.660"	东北	3533	3221	居民	290
	26	思邑村	102°29'38.910"	24°51'59.484"	东北	4263	3919	居民	613
	27	千户庄村	102°28'45.159"	24°53'12.847"	东北	4884	4621	居民	231
	28	小汉营	102°27'45.149"	24°53'05.647"	东北	4162	3994	居民	797
	29	大汉营	102°27'16.021"	24°53'23.093"	北	4674	4580	居民	1001
	30	云化社区	102°26'59.680"	24°53'29.820"	北	4931	4871	居民	1742
	31	安澜雅苑	102°26'45.032"	24°53'15.376"	西北	4599	4547	居民	3021
	32	昆明冶金高等专科学校	102°26'34.083"	24°52'54.581"	西北	4102	4012	学校	19982
	33	石江村	102°26'22.207"	24°52'37.009"	西北	3741	3645	居民	2212
	34	好义小村	102°24'40.032"	24°51'09.105"	西北	4647	4486	居民	154
	35	县街村	102°25'02.114"	24°51'09.516"	西北	4036	3877	居民	1052
	36	梨园村	102°24'45.593"	24°51'38.720"	西北	4727	4564	居民	279
	37	甸东村	102°26'03.342"	24°48'13.857"	西南	5007	4794	居民	972
	38	好义村	102°24'19.6044"	24°50'53.8276"	西	4941	4747	居民	287
厂址周边 500m 范围内人口数小计									120
厂址周边 5km 范围内人口数小计									40323
大气环境敏感程度 E 值									E2

地表水环境	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24 小时内径流范围/km	
	1	鸣矣河	Ⅳ类		其他	
	2	县街河	Ⅳ类		其他	
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	1	无	无	无	无	
	地表水环境敏感程度 E 值				E3	
地下水环境	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带房屋性能	与下游厂界距离/m
	1	小新村 1 号井	敏感 G2		D3	旁侧-南 1050
	2	昆钢取水井				下游-北西 3340
	地下水环境敏感程度 E 值				E3	

6.4 环境风险潜势初判

6.4.1 危险物质及工艺系统危险性（P）确定

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）；

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, q_n —每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n —每种危险物质的临界量，t；

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险潜势判断主要从危险物质数量与临界量比值进行判断。具体分析情况如下：

本项目涉及的风险物质包括生产过程中使用的硫酸、磷酸和运营过程中产生的废矿物油；属于《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B 规定的重点关注的突发环境事件危险物质。临界量及 Q 值具体见表 6.4-1：

表 6.4-1 危险物质数量与临界量的比值 Q

序号	物质名称	CAS 号	临界量/t	最大存在量/t	Q/t
1	硫酸	7664-93-9	10	900	90
2	磷酸	7664-38-2	10	200	20
3	废矿物油（油类物质）	68334-30-5	2500	1.2	0.00048
小计					110.00048

经计算，本项目 $Q=110.00048 > 100$ ，需进一步进行环境风险潜势判定。

(2) 行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照附录 C 表 C.1 评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为 (1) $M > 20$ ；(2) $10 < M \leq 20$ ；(3) $5 < M \leq 10$ ；(4) $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 6.4-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值	项目情况	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气化工艺、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 a、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 b（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	危险物质贮存罐区	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。

项目 $M=5$ ，根据划分依据，属于划分的 M4（ $M=5$ ）。

(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)，按照附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.4-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

危险物质数量与临界量比值 (Q)	行业及生产工艺 (M)			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据上表判别：本项目涉及的危险物质数量与临界量比值 $Q=110.0002$ ， Q 值所属范围： $Q > 100$ ；行业及生产工艺分值 $M=5$ ，以 $M4$ 表示；综上，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 $P3$ 。

6.4.2 环境敏感度 (E) 判定

(1) 大气环境敏感程度 (E) 确定

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 6.4-4。

表 6.4-4 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；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。

根据项目周边环境风险受体情况和上表规定，项目周边 5km 范围内保护人口总数为 40323 人，500m 范围内人口总数为 120 人，所以项目大气环境敏感度为环境高度敏感区 $E2$ 。

(2) 地表水环境敏感程度 (E) 确定

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，分级原则见表 6.4-5；其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 6.4-6 和表 6.4-7。

表 6.4-5 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

表 6.4-6 地表水功能敏感性分区表

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类为第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的。
较敏感 F2	排放点进入地表水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类为第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，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 6.4-7 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，有如下一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，有如下一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。

项目废水全部回用，不外排；精矿输送不会与穿越的河流水体之间发生联系，输送作业无污染物排放，不会对地表水造成影响；因此，判定地表水水环境敏感特征为低敏感 F3。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 范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标，环境敏感目标等级为 S3。因此，本项目地表水环境敏感程度判定为环境中度敏感区 E3。

（3）地下水环境敏感程度（E）确定

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，分级原则见表 6.4-8；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表 6.4-9 和表 6.4-10。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 6.4-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 6.4-9 地下水环境敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）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	集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水源）准保护区以外的补给径流区；未划定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 a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

a“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 6.4-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能
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: 岩土单层厚度。K: 渗透系数。

项目厂址评价范围分布有分散式饮用水水源地，地下水环境敏感性分区为**较敏感 G2**。根据压水实验，第四系粉质粘土地层渗透系数 $8.1 \times 10^{-7} cm/s$ ，包气带防污性能等级为 D3。因此，项目地下水环境敏感程度判定为 E3（环境低度敏感区）。

6.4.3 环境风险潜势判断

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。根据建设项目设计的物质和工艺系统的危险性及其所在的环境敏感程度，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，按照表 6.4-11 确定环境风险潜势。

表 6.4-11 建设项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性			
	极度危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	低度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区(E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）表 2 划分依据，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3，本项目大气环境敏感程度为 E2，大气环境风险潜势为 III；地表水环境敏感程度为 E3，地表水环境风险潜势为 II；地

下水环境敏感程度为 E3，地下水环境风险潜势为 II。

6.5 评价工作等级和评价范围

6.5.1 评价工作等级

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。环境风险评价工作等级划分依据见表 6.5-1。

表 6.5-1 环境风险评价工作等级划分依据表

环境风险潜势	IV、IV+	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、风险防范措施等方面给出定性的说明。

根据项目环境风险潜势划分，项目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。因此，本项目环境风险评价工作等级为二级。

6.5.2 评价范围

(1) 大气环境风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目大气环境风险评价等级为二级，评价范围确定为距建设项目边界 5km 范围内。

(2) 地表水环境风险评价范围

一般情况下，项目事故废水经过设置的防控措施能够做到有效的收集处置，不会对外环境产生影响；在未采取事故废水防控措施情况下，事故水可能经厂区周边沟渠排至厂区西侧 1.8km 处的鸣矣河中；综上所述，本项目在未采取事故废水防控措施情况下可能的影响范围涉及的水环境保护目标为鸣矣河，参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目地表水环境风险评价范围为：项目厂区事故废水进入河流排放点上游 500m 至下游 1500m 范围河段。

(3) 地下水环境风险评价范围

与项目地下水环境影响评价范围一致。

6.6 环境风险预测影响分析

6.6.1 地表水环境风险影响分析

泄漏的污废水一旦进入地表河流，将造成地表河流的污染，影响范围小到几

公里大到几十公里。本项目所在区域主要的地表水体为鸣矣河。

选厂内设有事故收集池,事故废水收集进入事故收集池,溢出厂区可能性小,也不会直接进入地表水,故障情况下废水可以得到有效收集;故项目污废水泄漏对周边地表水环境影响不大。

项目在废机油储存过程中由于不可预见的原因,如储存容器破裂、加油时操作失误等可能造成油品泄漏事故,导致石油类污染物污染所在区域地表水及地下水环境。厂区新建 1 座事故收集池,位于精矿浆储槽西侧,容积为 8663m³,用于事故情况下事故及非正常工况下废水收集暂存。

管道工程区新建设置 3 座事故池,1#、2#事故池位于选厂至天安化工精矿输送管线途中,1#事故池容积为 675m³,2#事故池容积为 720m³;3#事故池位于选厂至三环中化精矿输送管线途中,3#事故池容积为 200m³;用于收集事故情况下的精矿浆。跨河段两端设置紧急控制阀门,便于事故情况拦截控制;但项目废机油存在量较小,泄漏后主要影响泄漏点周围,最近水体鸣矣河、县街河距离较远,泄漏废机油不易进入地表水体,不会进入外环境对地表水造成污染。

6.6.2 厂区硫酸、磷酸发生泄漏造成的环境风险影响分析

本项目厂区生产过程涉及危险化学品硫酸、磷酸、捕收剂、废机油等,硫酸、磷酸两种化学物质均具有腐蚀性。当上述酸类物质储槽、输送管道发生破裂导致硫酸、磷酸发生泄漏,可能会对地面或其他不耐腐蚀的装置造成腐蚀,也可能随地势流动进入到地表水,最终进入鸣矣河,对鸣矣河局部造成污染。油类液态物料发生泄漏,若没有及时收集,液态物料流到未防渗的区域时,物料可能会渗漏到地下,经包气带进入地下水中,污染土壤和地下水。

浓硫酸泄漏或与易燃物和有机物接触会发生剧烈反应,甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应,放出氢气。同时,浓硫酸泄漏易有硫酸雾的挥发,硫酸雾进入空气中,会危及周围人群的健康的生命安全,会毁坏周围的植物及植被,腐蚀建筑物;磷酸为酸性腐蚀品,强腐蚀性,受热分解产生剧毒的氧化磷烟,造成环境污染。蒸气或雾对眼、鼻、喉有刺激性。液体可致皮肤或眼灼伤。为此,必须加强危险化学品储槽的管理和维护,防止危险化学品储槽、输送管道发生破裂导致物料泄漏引发环境风险事故。酸罐区设置有围堰及事故储罐,事故情况下围堰可有效阻止酸液漫流及下渗,同时可将酸液及时抽入事故储罐暂存,

减少泄漏量对地下水的影响。

项目在废机油储存过程中由于不可预见的原因，如储存容器破裂、加油时操作失误等可能造成油品泄漏事故，导致石油类污染物污染所在区域地表水及地下水环境。但项目废机油存在量较小，泄漏后主要影响泄漏点周围，最近水体鸣矣河距离较远，泄漏废机油不易进入地表水体，不会进入地表水、土壤等外环境，影响可以接受。

6.6.3 精矿输送发生泄漏造成的环境风险影响分析

本次设计输送精矿为矿浆形态，同时也含污染物，在尾矿精矿输送过程中若发生泄漏，可能会导致矿浆泄漏到地表，随地表漫流一起进入到管道沿途跨越的鸣矣河、县街河等地表水水体中，对水体局部造成污染。

输送管道周围敏感点较少，跨越水体处采用定向钻穿越，经过高速公路和其他等级道路均从其下经过，因此，输送管道泄漏对公路和地表水体直接影响较小，对雁塔村、好义村等周围村庄及土壤造成一定的影响；本次评价根据地势设置有 2 座管道事故收集池，事故情况下可做到事故废液有效收集，可以减小对周围环境的影响。

6.7 环境风险管理

6.7.1 物料泄漏防范措施

项目酸罐区、危险废物暂存间油类物质等物料泄漏防范措施：

- (1) 罐区拟设置 1m 高围堰和警示标志。
- (2) 储罐区及相关区域拟设立监测探头，对周围环境进行实时监控，以便于在第一时间发现物料泄漏事故，并确定事故发生点。
- (3) 定期检查罐区存储罐、相连接的管线及控制阀门，及时将损坏原配件进行维护和更换，对部分构件进行保养，以减少事故发生的可能性。
- (4) 严格按照存储区的操作规范工作，避免物料存储条件改变而导致事故发生。
- (5) 避免在存储区进行土建施工，以减少意外事故导致罐体和管道阀门破坏。
- (6) 对罐区进行定时巡逻，防止偷盗行为破坏罐体、管道、阀门及相关配

件，导致事故发生；在收发口、酸罐阀门等处应设置警示牌。

(7) 一旦发生泄漏，应尽快切断泄漏源，防止流入下水道、排水沟。小量泄漏时，用沙土或其他不燃材料吸收或吸附；大量泄漏时，构筑围堤用泵转移至事故储罐内暂存。

(8) 应保证围堰内泄漏的物料及消防清消废水能进入事故池。

6.7.2 管道风险减缓措施

根据现场调查，管道工程沿途设计 2 个事故池，1#、2#事故池位于选厂至天安化工精矿输送管线途中，1#事故池容积为 7500m³；2#事故池位于选厂至三环中化精矿输送管线途中，2#事故池容积为 160m³；用于收集事故情况下的精矿浆。

事故池为钢砼结构，采用高强度混凝土浇筑，事故池与管道垂直交叉，管道发生故障时，失压事故废水由于重力作用自流进入事故池内暂存，待故障解除后在泵入罐车输送回选厂再行输送，可满足暂存需要。

厂区泵房设有自控装置，一旦输送管道破损，管道失压，自控装置将切断电源使渣浆泵停止输送，一旦管道发生破裂泄漏，项目将停止运行，并将管道中的精矿浆排入事故池处理，精矿浆不会排入鸣矣河、县街河等地表水体，不会对其产生环境影响。为减小事故风险，项目运营期间，还应采取以下防范措施：

(1) 安排专人定期对输送管道各部件进行检修，及时更换即将损坏的零件；

(2) 发生矿浆输送管道损坏渗漏时，选厂停止输送。待输送管道损坏部分修复方可送浆；

(3) 如发生大面积断裂外泄时，在选厂停止输送精矿浆同时，应紧急通知受影响的村庄；

(4) 定期检查，资料应保存记录。

6.7.3 危险废物贮存与转运风险防范措施

危废贮存场所设计要求及贮存管理：

(1) 危废设立危废贮存库，所有危废根据危险品性能分区、分类、分库贮存，各类危险品不得与禁忌物料混合贮存。

(2) 由专人看管并设置明显警示牌，贮存库需保持通风、干燥，并配备专业灭火设备。

(3) 盛放危废的容器必须密封，防止漏洒和受潮，在贮存期内，定期检查，发现其品质变化、包装破损、渗漏、稳定剂短缺等，应及时处理。

(4) 仓库工作人员应进行培训，经考核合格后持证上岗。

依据《危险废物贮存污染控制标准》相关要求：

(1) 危废堆存区基础必须防渗，且对危废高度应根据地面承载能力。

(2) 从事危险废物贮存的单位，必须得到有资质单位出具的该危险废物样品物理和化学性质的分析报告，认定可以贮存后，方可接收。

(3) 危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册。

(4) 危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须做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。

(5) 危险废物贮存设施都必须设置警示标志。

6.9 环境风险事故应急预案

为了保证企业、社会及人民群众的生命财产安全，防止突发性重大危化品事故的发生，并在事故发生后能迅速组织抢救工作，把事故对企业和社会造成的损失和危害减少到最低程度，建设单位应按照《突发环境事件应急管理办法》（环保部令 2015 年第 34 号）、《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）〉的通知》（环发〔2015〕4 号）、《企业突发环境事件隐患排查与治理工作指南（试行）》（环保部公告 2016 年第 74 号）、《企业突发环境事件风险分级方法》（HJ941-2018）等文件的要求，编制环境风险应急预案。

环境应急预案应当在环境应急预案签署发布之日起 20 个工作日内，向企业所在地生态环境主管部门备案。

6.10 环境风险评价结论与建议

本项目的风险源主要包括危险物质火灾、爆炸、泄漏；污水事故污水处理站、储罐泄漏；本项目地下水受污染是因为防渗装置失效导致的入渗风险。针对各类风险事故，本次环评从贮运系统防范、风险防范管理等方面编制详细的风险防范

措施,并根据有关规定制定企业的环境突发事件应急救援预案,并定期进行演练,同时完善应急预案。建设单位落实报告中的防范措施及应急预案后,项目的环境风险可以控制在可接受范围之内,不会对周围环境造成严重影响。

6.11 风险风险自查表

本项目环境风险评价自查表见表 6.11-1。

表 6.11-1 环境风险自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	硫酸	磷酸	废机油			
		存在总量	900	200	1.2			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>120</u> 人		5km 范围内人口数 <u>40130</u> 人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大) <u> </u> 人					
		地表水	地表水功能敏感性		F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>	
			环境敏感目标分级		S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>	
地下水	地下水功能敏感性		G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	包气带防污性能		D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input checked="" type="checkbox"/>			
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>		
		M 值		M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input checked="" type="checkbox"/>	
		P 值		P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input checked="" type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度		大气		E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
		地表水		E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		地下水		E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input checked="" type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>		
评价等级	大气	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>			
	地表水	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>			
	地下水	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>			
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>	地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>			
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u> </u> m。					
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u> </u> m。					
	地表水	最近环境敏感目标, 到达时间 <u> </u> h						
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d						
最近环境敏感目标, 到达时间 <u> </u> d								
重点风险防范措施		规范设置分区防渗措施, 满足防渗要求; 废矿物油等危险废物产生及处置须记录有台账。储罐区设置围堰, 防治事故废液漫流、下渗。管道工程设 2 座事故收集池; 应急措施须配备有应急桶、铲子、沙子等应急物资。						

评价结论与建议	项目严格执行国家有关环保、安全、卫生和劳动等方面的标准、规定，认真落实本报告提出的各项安全、环境风险防范对策措施，建立完善的安全环境保护管理机构和制度，按照本报告书有关环境风险防范的要求编制应急预案、企业严格履行环保“三同时”制度、确保运营过程中环保设施正常运行，生产过程中加强环境和安全管理，做好每日的巡检工作和记录，定期进行应急演练。在做好以上各项安全和环境风险防范措施的前提下，项目的环境风险将降低到可接受的程度。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

7 产业政策、规划及选址符合性分析

7.1 产业政策符合性分析

7.1.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》符合性分析

本项目为磷矿浮选项目，入选原矿 P_2O_5 品位约为 21.16%，属于中低品位矿，经过查阅《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展改革委令第 7 号），本项目属于鼓励类中“十一大类石化化工中第 1 条‘硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用，磷矿和萤石矿的中低品位矿、选矿尾矿、伴生资源综合利用’”，因此，本项目属于鼓励类项目。

另外，项目于 2023 年 9 月 5 日取得安宁市发展和改革局出具的投资项目备案证（详见附件 2），项目代码为 2209-530181-04-0-447223。

综上所述，项目符合国家、地方产业政策要求。

7.1.2 与《云南省磷矿采选行业准入条件》符合性分析

根据《云南省磷矿采选行业准入条件》（以下简称“准入条件”），新建浮选装置的处理能力不得低于 30 万 t/a，本项目磷矿选矿规模为 450 万 t/a，符合《云南省磷矿采选行业准入条件》要求，因此，项目建设符合《云南省磷矿采选行业准入条件》的要求。

表 7.1-1 项目与《云南省磷矿采选行业准入条件》符合性分析

类别	准入条件要求	本项目	符合性
采矿规模	新建浮选装置的处理能力不得低于 30 万 t/a。	本项目选矿规模为 450 万 t/a，符合条件。	符合
工艺技术	浮选装置选矿回收率按平均入选品位确定：平均入选品位大于 24% 时，回收率应大于 85%；平均入选品位大于 20% 时，回收率应不低于 80%。	本项目选矿回收率为：89.8%；配矿后入选品位为：21.16%。	符合
	现有、新建或改扩建矿山的采矿和选矿装置，必须符合工艺技术先进、装备设施配套、资源综合利用率高和环境污染少的要求。	本项目采用先进的生产工艺技术和配套设备，能够提高资源利用率，减少环境污染。	符合
环境保护	磷矿采选企业生产必须符合国家环保要求。环境质量及污染物排放要达到《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《环境空气质量标准》、《大气污染物综合排放标准》、《地表水环境质量标准》和《污水综合排放标准》等国家有关标准及省有关要求；生态环境	本次环评已要求项目生产时严格执行国家有关标准及省有关要求；生态环境必须满足生态功能区要求。通过建设单位加强环保投入及运营期的环境管理可以满足该条	符合

必须满足生态功能区要求。	要求。	
--------------	-----	--

综上，本项目建设符合《云南省磷矿采选行业准入条件》的相关要求。

7.2 与相关法律法规符合性分析

7.2.1 与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

本项目与《中华人民共和国水污染防治法》的符合性见表 7.2-1。

表 7.2-1 项目与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

序号	中华人民共和国水污染防治法	项目情况	符合性
1	第三十三条 禁止向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液。 禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。	项目施工过程中加强管理，运营期废水经处理后全部回用，不外排；危险废物收集后委托有资质单位清运处理；禁止向河道排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液，禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆和容器。	符合
2	第三十四条 禁止向水体排放、倾倒放射性固体废物或者含有高放射性和中放射性物质的废水。 向水体排放含低放射性物质的废水，应当符合国家有关放射性污染防治的规定和标准。	项目施工过程中应加强管理，禁止向河道排放污水和倾倒固废。运营期废水经处理后全部回用，不外排；固体废物均妥善处置，综合处置率达 100%。	符合
3	第三十七条 禁止向水体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾和其他废弃物。 禁止将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下。 存放可溶性剧毒废渣的场所，应当采取防水、防渗漏、防流失的措施。	项目施工过程中加强管理，禁止向河道排放污水和倾倒固废。运营期废水经处理后全部回用，不外排；危险废物收集后委托有资质单位清运处理；固体废物均妥善处置。危险废物间按照规范实施防渗措施。	符合
4	第三十八条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。	项目施工过程中加强管理，及时清理现场。	符合
5	第四十条 化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污染。	本项目属于磷矿资源洗选开发，不涉及矿山开采；尾矿经厂区压滤后由密闭箱车运输至邵九小长地砂场等采空区，进行生态修复。项目厂区设计对污水处理设施、危险废物暂存间等场所实施分区防渗；并按要求建立地下水监测计划，定期监测，可及时掌握运营过程中是否污染地下水。	符合
6	第四十五条 排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防	项目生产废水经处理后全部回用于选厂生产用水，不	符合

	止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。	外排；生活污水经自建污水处理设施处理后作为生产用水循环使用，不外排。	
7	第四十七条 禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。	本项目属于磷矿资源洗选开发，属于鼓励类项目。	符合
8	第七十七条 可能发生水污染事故的企业事业单位，应当制定有关水污染事故的应急预案，做好应急准备，并定期进行演练。 生产、储存危险化学品的企业事业单位，应当采取措施，防止在处理安全生产事故过程中产生的可能严重污染水体的消防废水、废液直接排入水体。	项目生产过程中涉及使用磷酸和硫酸，应编制环境风险应急预案，并定期开展演练。	符合
9	第七十八条 企业事业单位发生事故或者其他突发性事件，造成或者可能造成水污染事故的，应当立即启动本单位的应急预案，采取隔离等应急措施，防止水污染物进入水体，并向事故发生地的县级以上地方人民政府或者环境保护主管部门报告。	选项目选厂酸罐区设置围堰，供事故情况下硫酸及磷酸使用；厂内设置有事故应急池，用于对事故情况下的废水进行暂存。	符合

综上，本项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定。

7.2.2 与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

本项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析见下表所示。

表 7.2-2 项目与《中华人民共和国长江保护法》符合性分析

序号	中华人民共和国长江保护法	项目情况	符合性
1	禁止在长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。 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；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目属于磷矿资源洗选开发利用，不属于化工及尾矿库项目。 项目位于云南省安宁市，所在区域属于金沙江右岸一级支流螳螂川-普渡河水系径流区，选厂项目周边地表水体为县街河、鸣矣河，根据《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行，2022年版）》，县街河、鸣矣河、螳螂川不属于长江干流、长江一级支流。	符合
2	禁止船舶在划定的禁止航行区域内航行。	本项目不属于船舶航行项目，无涉水工程。	符合
3	禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。	本项不属于采砂项目。	符合
4	禁止在长江流域河湖管理范围内倾倒、填埋、堆放、弃置、处理固体废物。长江流域县级以上地方人民政府应当加强对固体废物非法转移和倾倒的联防联控。	本项目产生的固体废弃物均得到 100% 合理妥善处置、利用。	符合

5	禁止在长江流域水上运输剧毒化学品和国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品。	本项目不涉及运输剧毒化学品和其他危险化学品。	符合
6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。	本项目不涉及违法利用、占用长江流域河湖岸线。	符合
7	禁止在长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域开展可能造成水土流失的生产建设活动。	本项目不涉及长江流域水土流失严重、生态脆弱的区域。	符合
8	禁止在长江流域重点生态功能区布局对生态系统有严重影响的产业。禁止重污染企业向长江中上游转移。	本项目位于昆明市安宁市县街街道办事处耳目村委会小新桥侯家箐，且不属于重污染企业。	符合
9	加强对高耗水行业、重点用水单位的用水定额管理，严格控制高耗水项目建设。	本项目不属于高耗水行业、重点用水单位。	符合

综上，本项目建设符合《中华人民共和国长江保护法》的相关规定。

7.2.3 与《地下水管理条例》符合性分析

本项目与《地下水管理条例》（2021 年 12 月 1 日起实行）的符合性分析见下表。

表 7.2-3 项目与《地下水管理条例》符合性分析

地下水管理条例	本项目情况	符合性
第二十六条 建设单位和个人应当采取措施防止地下工程建设对地下水补给、径流、排泄等造成重大不利影响。	本项目厂区采取分区防渗，生产区、污废水设施、危险废物间等均按照规范实施防渗措施；选矿及浓缩压滤废水经处理后，全部回用于生产，间接地保护和利用区域地下水资源；不会对地下水补给、径流、排泄造成重大不利影响。	符合
第四十条 禁止下列污染或者可能污染地下水的行为： （一）利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞以及私设暗管等逃避监管的方式排放水污染物； （二）利用岩层孔隙、裂隙、溶洞、废弃矿坑等贮存石化原料及产品、农药、危险废物、城镇污水处理设施产生的污泥和处理后的污泥或者其他有毒有害物质； （三）利用无防渗措施的沟渠、坑塘等输送或者贮存含有毒污染物的废水、含病原体的污水和其他废弃物；法律法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为； （四）法律、法规禁止的其他污染或者可能污染地下水的行为。	本项目按照分区防渗的要求，实施分区防渗；选矿及浓缩、压滤废水经处理后全部回用于生产，并且配套有事故收集措施，处理系统设计采取防渗措施；固体废弃物均得到合理妥善处置、利用；正常情况不存在污染或者可能污染地下水的行为。	符合
第四十一条 企业事业单位和其他生产经营者应当采取下列措施，防止地下水污染： （一）兴建地下工程设施或者进行地下勘探、采矿等活动，依法编制的环境影响评价文件中，应当包括地下水污染防治的内容，并采取防护性措施；	本项目为选矿项目，项目采取了严格的地下水分区防渗措施，可有效避免运营过程中污染地下水。项目按要求建立地下水监测计划，并定期监测地下水，可及时掌握运营过程中是否污染地下水。	符合

<p>(二) 化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位, 应当采取防渗漏等措施, 并建设地下水水质监测井进行监测;</p> <p>(三) 加油站等的地下油罐应当使用双层罐或者采取建造防渗池等其他有效措施, 并进行防渗漏监测;</p> <p>(四) 存放可溶性剧毒废渣的场所, 应当采取防水、防渗漏、防流失的措施;</p> <p>(五) 法律、法规规定应当采取的其他防止地下水污染的措施。</p>		
<p>第四十二条 在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内, 不得新建、改建、扩建可能造成地下水污染的建设项目。</p>	<p>本项目选址不在泉域保护范围以及岩溶强发育、存在较多落水洞和岩溶漏斗的区域内。本项目在严格落实环评提出的地下水分区防渗措施, 定期进行地下水监测, 不会造成地下水污染。</p>	符合
<p>第四十五条 依照《中华人民共和国土壤污染防治法》的有关规定, 安全利用类和严格管控类农用地地块的土壤污染影响或者可能影响地下水安全的, 制定防治污染的方案时, 应当包括地下水污染防治的内容。污染物含量超过土壤污染风险管控标准的建设用地地块, 编制土壤污染风险评估报告时, 应当包括地下水是否受到污染的内容; 列入风险管控和修复名录的建设用地地块, 采取的风险管控措施中应当包括地下水污染防治的内容。对需要实施修复的农用地地块, 以及列入风险管控和修复名录的建设用地地块, 修复方案中应当包括地下水污染防治的内容。</p>	<p>本项目按照分区防渗的要求, 实施分区防渗, 采取了土壤污染防治措施, 对土壤环境影响很小。</p>	符合

综上所述, 本项目符合《地下水管理条例》相关要求。

7.2.4 与《云南省土壤污染防治条例》符合性分析

本项目与《云南省土壤污染防治条例》的符合性见表 7.2-4。

表 7.2-4 项目与《云南省土壤污染防治条例》符合性分析

云南省土壤污染防治条例	本项目情况	符合性
<p>各类涉及土地利用的规划和可能造成土壤污染的建设项目, 应当依法进行环境影响评价。环境影响评价文件应当包括对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应预防措施等内容;</p>	<p>本项目正在依法开展环境影响评价; 本次评价报告中包含了土壤环境影响分析以及土壤环境防治措施等内容。</p>	符合
<p>企业在开采、选矿、运输、仓储等矿产资源开发活动中应当采取防护措施, 防止废气、废水、尾矿、矿渣、矸石等污染土壤环境。贮存矿业固体废物应当采取符合国家环境保护标准的防护措施;</p>	<p>项目采取了有效的污染防治措施, 防止废气、废水、固体废物等污染土壤环境。原矿堆场、尾矿堆场、破碎筛分厂房等均采取了防护措施及防治措施。</p>	符合

7.2.5 与《云南省大气污染防治条例》符合性分析

本项目与《云南省大气污染防治条例》的符合性见表 7.2-5。

表 7.2-5 项目与《云南省土壤污染防治条例》符合性分析

云南省大气污染防治条例	本项目情况	符合性
第二章 大气污染防治的监督管理 第九条 按照国家有关规定依法实行排污许可管理的单位，应当取得排污许可证，并按照排污许可证的规定排放大气污染物，禁止无排污许可证或者不按照排污许可证的规定排放大气污染物。	本项目设计采用太阳能和电能联合供热，不设置燃煤供热锅炉。	符合
第三章 大气污染防治措施 第三十二条 运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆应当采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线和时间行驶。	原矿、辅料等运输车辆均采取压平加盖篷布，尾矿运输为密闭箱车车厢；应经常检查维修，要求严实不漏失，做到封闭运输。	符合
第三十四条 矿产资源开采、露天物料堆场等应当采用防风抑尘工艺、技术和设备，采取有效措施防治扬尘污染。	原矿堆场四周设置防尘围挡设施，原矿采用细目防尘网遮盖，周围设置高压喷雾降尘设施，定期喷雾降尘；破碎筛分车间设置有布袋除尘器，对逸散粉尘收集处理；转运、跌落点采取洒水降尘措施。	符合

综上所述，本项目符合《云南省大气污染防治条例》相关要求。

7.2.6 与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析

《云南省生物多样性保护条例》旨在保护生物多样性，保障生态安全，由云南省第十三届人大常委会第五次会议于 2018 年 9 月 21 日审议通过并公布，共七章四十条，自 2019 年 1 月 1 日起施行。

本项目选厂及输送管线路径均位于昆明市安宁市，对照《云南省生物多样性保护战略与行动计划》（2012-2030）及云南生物多样性保护优先区域区划图，本项目不属于生物多样性保护战略与行动计划优先保护区域，详见图 7.2-1 所示。

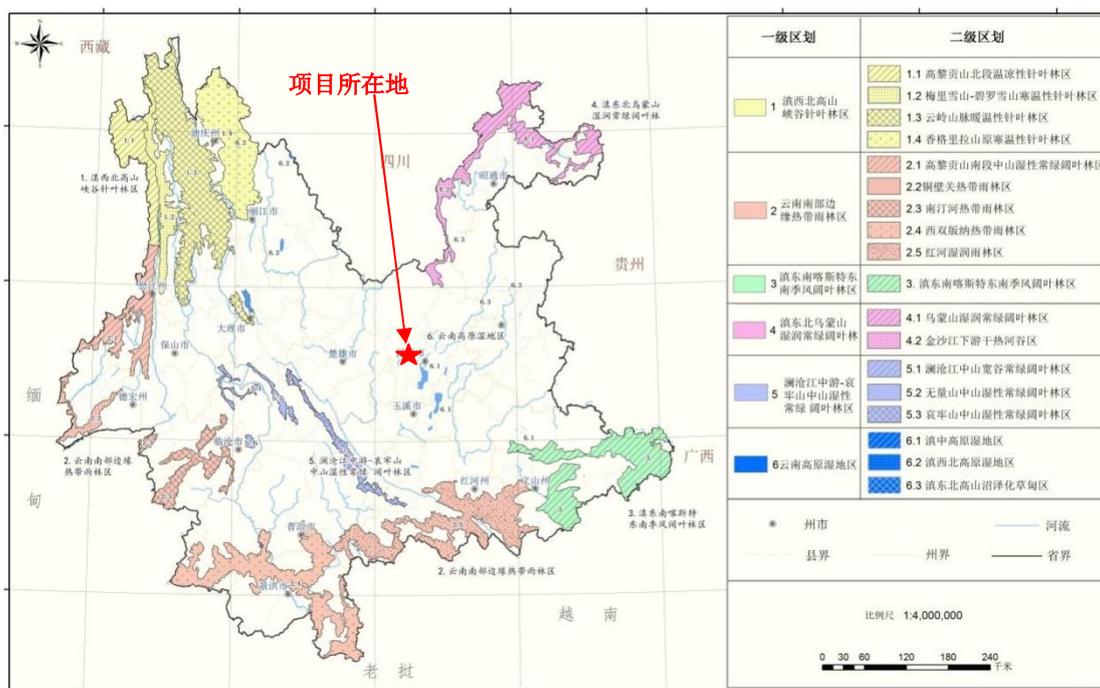


图 7.2-1 项目与云南生物对象性保护优先区域规划的相对位置关系图

表 7.2-6 项目与《云南省生物多样性保护条例》符合性分析

保护条例	本项目	符合性
在生物多样性保护优先区域的建设项目以及自然资源开发，应当评价对生物多样性的影响。	本项目厂区及输送管线路径均位于安宁市，主要进行磷矿资源开发活动；不涉及《条例》中各类生物多样性保护优先区。	符合
在生物多样性保护优先区域之外开发自然资源、开展基础设施建设等活动，应当合理开发、科学选址，依法开展环境影响评价。对可能造成重要生态系统破坏、损害重要物种及其栖息地和生境的，应当制定专项保护、恢复和补偿方案，纳入环境影响评价的内容。	本项目厂区及输送管线路径均位于安宁市，不涉及《条例》中各类生物多样性保护优先区；应当制定专项保护、恢复和补偿方案。	符合

综上分析，本项目的实施对云南省生物多样性保护的影响很小，与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》（2012-2030）统筹生物多样性保护与经济社会发展，保护优先、科学利用的指导思想和基本原则是一致的；项目与《云南省生物多样性保护战略与行动计划》（2012-2030）及《云南省生物多样性保护条例》相关要求不冲突；本环评提出工程在施工期及运营期均必须严格遵守《云南省生物多样性保护条例》，尽力保护好区域生态环境。

7.3 与相关规划符合性分析

7.3.1 与《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》符合性分析

根据《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》“第五章 提升矿产资源开

发利用水平--第二节 保障矿产资源供给--（四）加强重要非金属矿产开发利用--稳定磷矿开采能力。加强对低品位磷矿资源的利用；加快推进镇雄羊场磷矿开发，保障新能源及磷复肥用矿需求。不再新建露天磷矿山。”“第六章 促进矿业绿色发展--第二节 推进矿产资源高效利用--二、磷矿资源高效利用--因地制宜推广露天长壁式开采等先进适用技术工艺。推广胶磷矿微差密度分选与洁净生产等技术，优化选矿流程，充分利用好中低品位磷矿资源。支持磷矿资源的分级利用，提高磷石膏、磷渣等利用率”。

本项目加工的磷矿石原矿品位为 21.16%，低于 30%，属于中低品位磷矿石利用。因此，本项目建设符合《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》。

7.3.2 与《云南省主体功能区规划》符合性分析

《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号），将全省国土空间开发按照开发方式分为重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域3类。限制开发区域主要指关系全省农产品供给安全、生态安全，不应该或不适宜进行大规模、高强度工业化和城镇化开发的农产品主产区和重点生态功能区，限制开发区域也可发展符合主体功能定位、当地资源环境可承载的产业。禁止开发区域指依法设立的各级各类自然文化资源保护区域，以及其他禁止进行工业化和城镇化开发、需要特殊保护的重点生态功能区。规划中禁止开发区域包括自然保护区、世界遗产、风景名胜、森林公园、城市饮用水源保护区、湿地公园等。

项目位于昆明市安宁市县街道办事处耳目村委会小新桥侯家箐，周边不涉及自然保护区、风景名胜、饮用水源保护区、湿地公园等环境敏感区。根据《云南省主体功能区规划》（云政发〔2014〕1号），企业位于规划中划定的“国家层面上的国家重点开发区域”，功能定位为“我国面向西南开放重要桥头堡建设的核心区，连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户；全国重要的烟草、旅游、文化、能源和商贸物流基地，以化工、有色冶炼加工、生物为重点的区域性资源深加工基地，承接产业转移基地和外向型特色优势产业基地；我国城市化发展格局中特色鲜明的高原生态宜居城市群；全省跨越发展的引擎，我国西南地区重要的经济增长极”。本项目与《云南省主体功能区规划》的位置关系详见下图。

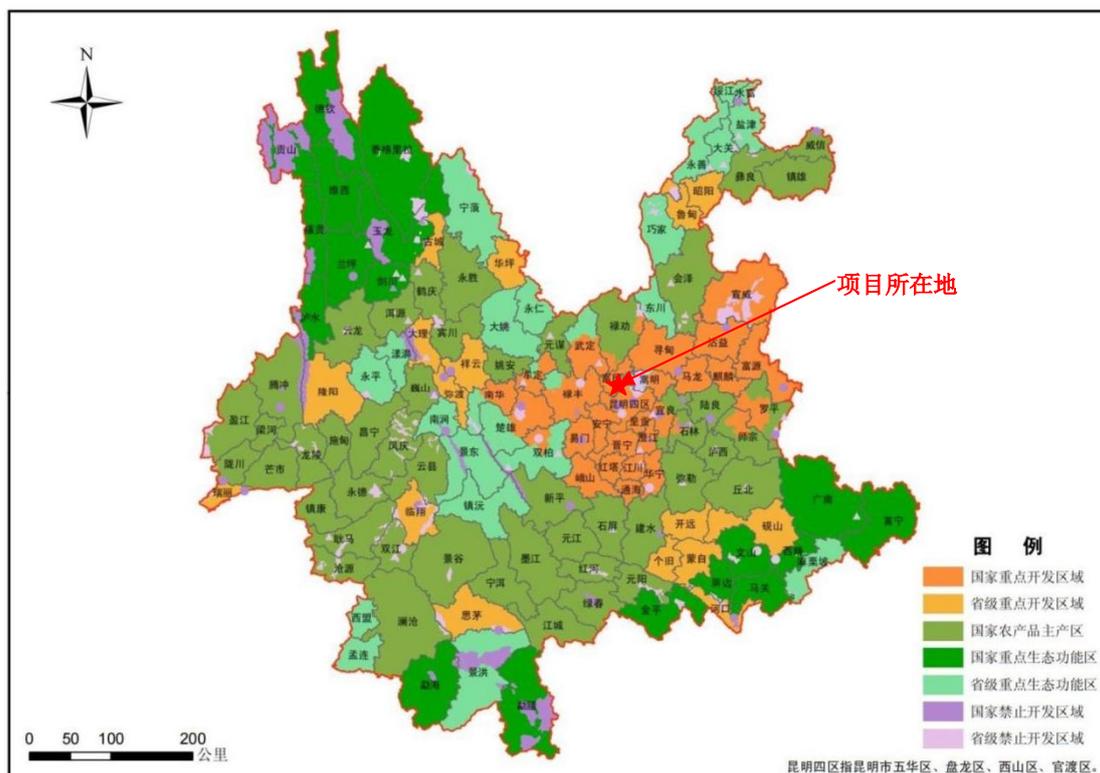


图 7.3-1 项目与云南省主体功能区规划的相对位置关系图

本项目位于“国家层面上的国家重点开发区域”，但不涉及限制开发区域和禁止开发区域。项目采取本环评提出的环保措施后能实现周围环境质量达标，本次评价提出了相关的治理及减缓措施。因此，本项目建设符合《云南省主体功能区规划》。

7.3.3 与《云南省生态功能区划》符合性分析

《云南省生态功能区划》将生态功能区划分为三个等级，一级区（生态区）、二级区（生态亚区）、三级区（生态功能区）。云南省生态功能区共分一级区（生态区）5 个，二级区（生态亚区）19 个，三级区（生态功能区）65 个。

根据《云南省生态功能区划》，项目位于昆明市安宁市县街道办事处耳目村委会小新桥侯家箐，所处位置属于“III高原亚热带北部常绿阔叶林生态区-III1 滇中高原谷盆半湿润常绿阔叶林、暖性针叶林生态亚区-III1-7 昆明、玉溪高原湖盆城镇生态功能区和禄劝、武定河谷盆地农业生态功能区”，所在区域为澄江、通海、红塔区、江川县，昆明市大部分区域，峨山县的部分地区，面积 11532.70 平方公里。该生态功能区以湖盆和丘状高原地貌为主。滇池、抚仙湖、星云湖、杞麓湖等高原湖泊都分布在本区内，大部分地区的年降雨量在 900-1000 毫米，现存植被以云南松林为主。土壤以红壤、紫色土和水稻土为主。主要生态环境问

题为农业面源污染，环境污染、水资源和土地资源短缺；生态环境敏感性为高原湖盆和城乡交错带的生态脆弱性；主要生态系统服务功能为昆明中心城市建设及维护高原湖泊群及周边地区的生态安全。主要保护措施和发展方向为调整产业结构，发展循环经济，推行清洁生产，治理高原湖泊水体污染和流域区的面源污染。

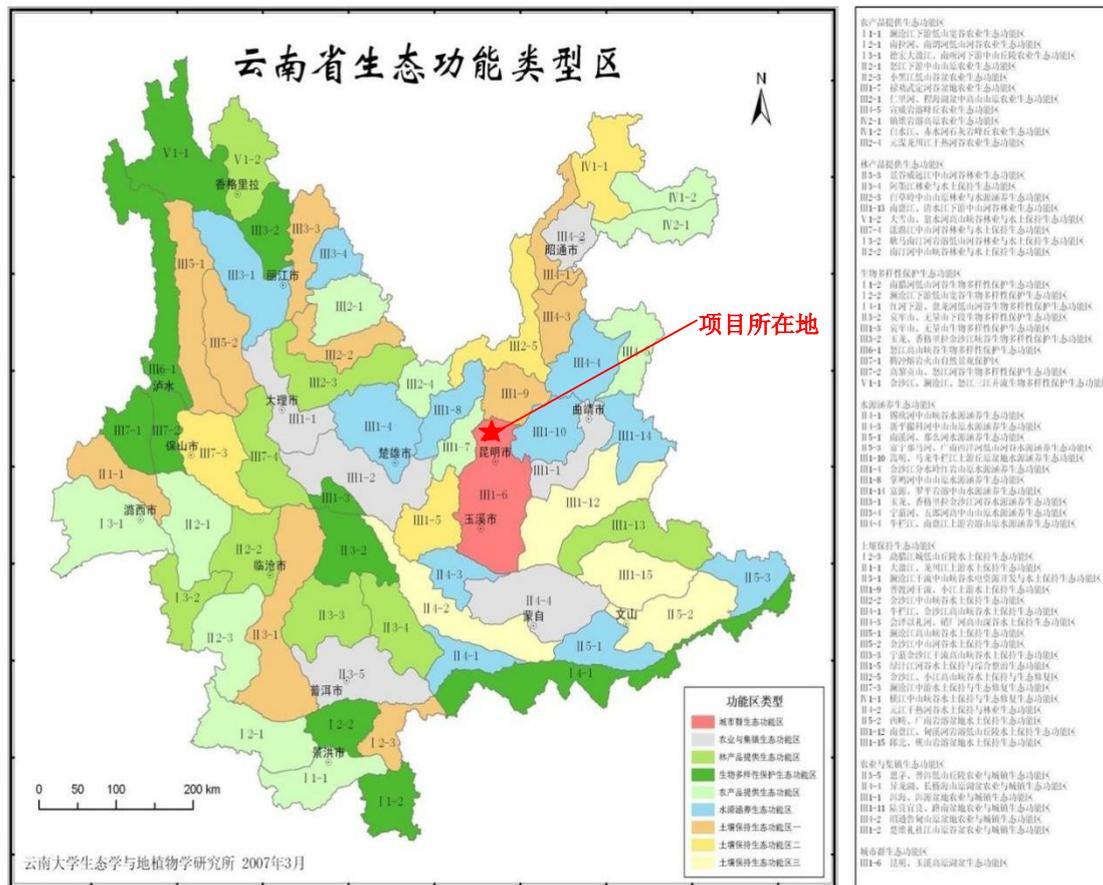


图 7.3-2 项目与云南省生态功能区划的相对位置关系图

本项目占地主要为旱地及林地，厂区及输送管网建设将对施工前后可能造成的生态破坏负责，应加强生态保护、生态恢复治理等，确保项目建设和生产前后生态环境不恶化或有所改善。因此，本项目建设符合区域生态环境功能区规划。

7.3.4 与“十四五生态环境保护规划”符合性分析

(1) 与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

2022 年 4 月 8 日云南省生态环境厅关于印发云南省“十四五”生态环境保护规划的通知（云环发〔2022〕13 号）。

表 7.3-1 与《云南省“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

云南省“十四五”生态环境保护规划	本项目	符合性
持续开展燃煤锅炉整治，完成每小时 65 蒸吨以上的燃煤锅炉超低排放改造。	本项目供热主要采用集中供热系统。供热热源以太阳能和电联合加热。	符合
加强耕地污染源头控制。永久基本农田	本项目选厂经与“三区三线”划定成果	

集中区域不得规划新建可能造成土壤污染的建设项目。 加强土地综合整治及矿山生态修复，提升区域水土保持和水源涵养能力。	核查明确不涉及基本农田；管线段工程不涉及占用基本农田，管线采用地埋式敷设，施工后及时覆土开展复垦恢复。 加强综合整治及生态修复，可提升区域水土保持和水源涵养能力。	
--	--	--

综上，本项目建设符合《云南省“十四五”生态环境保护规划》的相关规定和要求。

(2) 与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

2023年1月19日昆明市生态环境局关于印发昆明市“十四五”生态环境保护规划的通知。

表 7.3-2 与《昆明市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

昆明市“十四五”生态环境保护规划	本项目	符合性
加强工业企业污水处理站运行维护管理，增加企业中水回用配套设施建设，鼓励企业中水回用，减少工业用水量。	本项目选矿及浓缩压滤废水经处理后全部综合利用，可实现水资源有效利用。	符合
划分地下水污染防治分区，实施分区施策；开展地表水和地下水污染协同防治、土壤和地下水污染协同防治、区域与场地地下水污染协同防治。	本项目属于磷矿选矿工程，厂区设计对污水处理设施、危险废物暂存间等场所实施分区防渗；原矿堆场设置围挡及防尘遮盖措施，地面硬化。	符合
严格落实城区施工过程“六个百分百”，推进建筑工地绿色施工。探索建立建筑施工现场在线监测监控体系，提升施工扬尘实时监控管理水平。加强道路扬尘污染控制，推进环卫清扫保洁作业管理。加强车辆密闭运输监督管理，对重点地区、重点路段的渣土运输车辆实施全面监控。	施工期间场地设置防护挡墙、对施工场地进行洒水降尘、运输车辆控制车速，对物料封闭堆存等措施，通过采取上述措施后施工期产生的大气环境影响可以得到有效的控制。	符合
完善与维护交通噪声防控基础设施，加强地铁、高架道路、主要过境道路、铁路沿线声污染防控；在集中式居民区、学校、医院、行政办公等场所，按规定实施限速、禁鸣措施；加强夜间渣土运输车辆、急速车辆管理，建立健全违法监控、追踪系统，改善城镇声环境质量。	厂区在采取建筑隔声、基础减震、安装消声器等措施，对高噪声设备的合理布置，加强厂区的植被绿化；科学制定尾矿运输时间等措施后，项目产生噪声可以得到一定程度衰减。	符合

综上，本项目建设符合《昆明市“十四五”生态环境保护规划》的相关规定和要求。

(3) 与《安宁市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

2023年5月30日昆明市生态环境局安宁分局关于印发安宁市“十四五”生态环境保护规划的通知。

表 7.3-3 与《安宁市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

安宁市“十四五”生态环境保护规划	本项目	符合性
加强“三磷”企业的水污染防治，加强工业源头管控，鼓励和支持工业企业实施清洁生产，加快淘汰落后产能企业，对不能稳定达标或超总量的排	本项目为磷矿浮选项目，属于鼓励类项目，符合国家产业政策。本项目磷矿选矿规模为 450 万 t/a，符合《云南省磷矿采	符合

污单位实行限期治理，新建项目必须符合国家产业政策和地方环保要求。	选行业准入条件》要求的新建浮选装置的处理能力不得低于 30 万 t/a 的标准。 本项目选矿及浓缩压滤废水经处理后全部综合利用，可实现水资源有效利用。	
加强地下水污染防控。加强重点污染源监控。	本项目属于磷矿选矿工程，厂区设计对污水处理设施、危险废物暂存间等场所实施分区防渗；并按要求建立地下水监测计划，定期监测地下水，可及时掌握运营过程中是否污染地下水。	符合
严格控制污染物新增排放量和排放限值要求等方面强化源头管理。	原矿堆场四周设置防尘围挡设施，原矿采用细目防尘网遮盖，周围设置高压喷雾降尘设施，定期喷雾降尘；破碎筛分车间设置有布袋除尘器，对逸散粉尘收集处理；转运、跌落点采取洒水降尘措施。大气污染物经上述措施治理后排放量和排放限值能达到相关要求，达标排放。	符合
加强建筑工地文明施工管理，严格扬尘污染控制。	施工期间场地设置防护挡墙、对施工场地进行洒水降尘、运输车辆控制车速，对物料封闭堆存等措施，通过采取上述措施后施工期产生的大气环境影响可以得到有效的控制。	符合
加强工业噪声源头控制，防控工业噪声污染。	厂区在采取建筑隔声、基础减震、安装消声器等措施，对高噪声设备的合理布置，加强场区的植被绿化，科学制定运输时间等措施后，项目产生噪声可以得到一定程度衰减，周边关心点距离较远，噪声对周围居民的影响较小，可以接受。	符合
涉及危险化学品生产、储存、使用等行业及排放重点污染物的其他行业建设项目，在开展环境影响评价时，要按照相关技术导则对土壤环境进行调查及环境影响评价，并提出防范土壤污染的具体措施；每年要按照相关规定和监测规范，依法对其用地进行土壤环境自行监测或委托第三方监测。	本项目正在依法开展环境影响评价；本次评价报告中包含了土壤环境影响分析及土壤环境防治措施等内容。 厂区设计对酸罐区、危险废物暂存间等场所实施分区防渗；并按要求建立土壤跟踪监测计划，定期监测土壤，可及时掌握运营过程中是否污染土壤环境。	符合
加强工业固体废物循环利用，促进资源化。提升安宁市的磷石膏、冶炼废渣、粉煤灰、脱硫石膏、炉渣和尾矿等六类工业固体废物的综合利用率。	本项目尾矿经厂区压滤后由密闭箱车运输至邵九小长地砂场等采空区，进行生态修复，可以得到有效利用。	符合

综上，本项目建设符合《安宁市“十四五”生态环境保护规划》的相关规定和要求。

7.3.5 与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（云环发〔2022〕22 号）符合性分析

本项目与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（云环发〔2022〕22 号）的符合性分析见表 7.3-4。

表 7.3-4 与《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》的符合性

序号	云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划	本项目	符合性
1	严格控制新建、扩建工业固体废物及危险废物产生量大、区域内难以有效综合利用、无害化处置能力不足、无配套利用处置设施的建设项目。	本项目尾矿经厂区压滤后由密闭箱车运输至邵九小长地砂场等采空区，进行生态修复，可以得到有效处置及利用。	符合
2	将工业固体废物纳入排污许可证管理，落实管理台账和申报制度，实现可追溯、可查询。规范固体废物跨省转移备案和审批工作，加强转移入省固体废物利用处置监管。	本项目需办理《排污许可证》，并将各类工业固体废物纳入其中；危险废物经危废暂存间贮存后委托有资质单位清运处置。	符合
3	巩固工业固体废物堆存场所环境整治成效，按照污染等级和危险程度等因素，完善污染防治措施，加强堆场周边环境监测，防范环境风险。	原矿、粉矿堆场为围挡、顶棚等封闭结构，矿料可以得到有效暂存。	符合

7.3.6 与《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》符合性分析

本项目与《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》的符合性分析见表 7.3-5。

表 7.3-5 项目与《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》的符合性

序号	云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划	本项目	符合性
1	对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施。	本项目正在依法开展环境影响评价；本项目设计防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治具体措施，粉尘污染程度及范围可控，建设和运营重金属污染可能性极低，不会改变土壤性质，农用地和建设用地土壤环境安全有保障，土壤环境风险可管控。	符合
2	落实地下水防渗和监测措施。实施地下水污染风险管控，阻止污染扩散，加强风险管控后期环境监管。	本项目需按照要求落实分区防渗、跟踪监测等措施。	符合

7.3.7 与《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析

《纲要》：强化河湖长制，统筹水环境保护、水生态修复、水资源利用，以长江上游生态保护修复为重点，保障生态流量，加强重点流域污染治理和环境风险防范，提高优良水体比例，基本消除劣 V 类水体，稳定保持出境跨界河流监测断面水质优良。

加强工业大气污染防治，持续开展“散乱污”企业综合整治，开展燃煤发电

企业锅炉烟气超低排放改造试点示范，实施扬尘油烟污染综合整治，强化工业炉窑大气污染综合治理，推进钢铁烧结机超低排放改造，提升水泥生产线烟气脱硝水平。强化细颗粒物和臭氧协同控制，推动石化、化工、工业涂装、包装印刷、油品储运销、汽车维修 4S 店 6 个重点行业（领域）挥发性有机物综合治理。

全面推进农用地分类管理，对安全利用类和严格管控类农用地依法采取风险管控措施，巩固和提升超筛选值农用地安全利用水平，确保农产品安全。

持续强化固体废物和危险废物环境监管，推动化学物质环境风险管控。严格执行危险废物经营许可、转移等管理制度，强化全过程监管，从严控制省外危险废物转入省内贮存处置，严厉打击危险废物非法转移、倾倒等违法犯罪活动。

把节水作为解决全省水资源问题的重要举措，加强节水制度、政策、技术创新，调整用水结构，推进中水回用和用水方式由粗放型向节约集约型转变。

本项目位于云南省昆明市安宁市县街街道办事处耳目村委会小新桥侯家箐，项目建设后生产过程中产生的废水全部回用不外排，生产废气经收集后通过治理措施后可做到达标排放。项目占地类型为工业用地，项目生产过程中产生的一般固废通过综合回收利用处置，危险废物委托有资质单位进行处置，固废可做到 100% 处置。

综上，项目建设与《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》相关要求不冲突。

7.4 与相关环保政策符合性分析

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

推动长江经济带发展领导小组办公室于 2022 年 1 月 19 日印发《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》的通知（长江办〔2022〕7 号），本项目与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》符合性判定分析见表 7.4-1。

表 7.4-1 《长江经济带发展负面清单指南（试行）》符合性分析

序号	长江经济带发展负面清单指南	本项目	符合性
1	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过江通道项目。	本项目位于安宁市，属于磷矿资源开发利用，不属于码头及长江通道禁止建设项目。	符合
2	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸	本项目厂区及输送管线范围不	符合

	线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	涉及自然保护区、风景名胜区，不属于禁止建设的区域。	
3	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、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、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区、二级保护区。	符合
4	禁止在水产种植资源保护区的岸线和河段范围内新建排放口，以及围湖造田、围海造地或填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目符合主体功能定位，不属于水产种植资源保护区的岸线和河段范围，不属于国家湿地公园的岸线和河段范围。	符合
5	禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在岸线保留区内投资建设除保障防洪安全、河势稳定、供水安全以及保护生态环境、已建重要枢纽工程以外的项目，禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目所在地最近的地表水体为县街河、鸣矣河、螳螂川，该河段不属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区，也不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区。	符合
6	禁止在生态保护红线和永久基本农田范围内投资建设除国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复环境治理项目、重大基础设施项目、军事国防项目以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目以外的项目。	根据本项目与安宁市国土空间规划“三线”划定成果套合的情况说明，本项目不涉及生态保护红线和永久基本农田。	符合
7	禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	项目位于云南省安宁市，所在区域属于金沙江右岸一级支流螳螂川-普渡河水系径流区，选厂项目周边地表水体县街河、鸣矣河、螳螂川不属于长江干流、长江一级支流。 本项目属于磷矿资源洗选开发利用，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。	符合
8	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。	项目不属于不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	符合
9	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。	项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中淘汰类或限制类项目，不属于法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项	符合

		目。	
10	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。	本项目不属于国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。	符合

综上，本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》的通知（长江办〔2022〕7号）中的相关要求。

7.4.2 与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行 2022年版）》符合性分析

经对照《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行 2022年版）》（简称“实施细则”），项目符合性分析见下表。

表 7.4-2 与《实施细则》符合性分析

序号	规范要求要求	本项目	符合性
1	禁止新建、改建和扩建不符合《全国内河航道与港口布局规划》等全国港口规划和《昭通市港口码头岸线规划（金沙江段 2019 年—2035 年）》、《景洪港总体规划（2019—2035 年）》等州（市）级以上港口布局规划以及港口总体规划的码头项目。	本项目为磷矿资源浮选，不属于港口码头项目。	符合
2	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。禁止建设与自然保护区保护方向不一致的旅游项目。禁止在自然保护区内进行开矿、采石、挖沙等活动。禁止在自然保护区的核心区和缓冲区内建设任何生产设施，禁止在自然保护区的实验区内建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施。	本项目为磷矿资源浮选，不属于旅游项目，不进行开矿、采石、挖沙等活动；厂区及输送管线（埋地）范围不涉及自然保护区。	符合
3	禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。禁止在风景名胜区内进行开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动以及修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；禁止在风景名胜区内设立开发区和在核心景区内建设宾馆、会所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的投资建设项目。	本项目为磷矿资源浮选，厂区及输送管线（埋地）范围不涉及各类风景名胜区。	符合
4	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的投资建设项目，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。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	本项目不涉及饮用水水源一级保护区、饮用水水源二级保护区。	符合
5	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或围填海等投资建设项目。禁止擅自征收、占用国家湿地	本项目不涉及水产种质资源保护区的岸线或河段范围，不涉及国家湿地公园的	符合

	公园的土地；禁止在国家湿地公园内挖沙、采矿，以及建设度假村、高尔夫球场等任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	土地。	
6	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在金沙江岸线保护区和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。禁止在金沙江干流、九大高原湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	本项目不涉及占用长江流域河湖岸线项目。	符合
7	禁止在金沙江干流、长江一级支流建设除党中央、国务院、国家投资主管部门、省级有关部门批复同意以外的过江基础设施项目；禁止未经许可在金沙江干流、长江一级支流、九大高原湖泊流域新设、改设或扩大排污口。	本项目不属于过江基础设施项目，不涉及新设、改设或扩大排污口。	符合
8	禁止在金沙江干流、长江一级支流、水生生物保护区和长江流域禁捕水域开展天然渔业资源生产性捕捞。	本项目不涉及天然渔业资源生产性捕捞。	符合
9	禁止在金沙江干流，长江一级支流和九大高原湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。禁止在金沙江干流岸线三公里范围内和长江一级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。	项目位于云南省安宁市，所在区域属于金沙江右岸一级支流螳螂川-普渡河水系径流区，选厂项目周边地表水体县街河、鸣矣河、螳螂川不属于长江干流、长江一级支流。 本项目属于磷矿资源洗选开发利用，不属于化工、尾矿库、冶炼渣库和磷石膏库项目。	符合
10	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	本项目属于磷矿资源洗选开发利用，不属于钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸行业中的高污染项目。	符合
11	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。禁止列入《云南省城镇人口密集区危险化学品生产企业搬迁改造名单》的搬迁改造企业在原址新建、扩建危险化学品生产项目。	本项目属于磷矿资源洗选开发利用，不属于石化、现代煤化工、危险化学品生产项目。	符合
12	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，依法依规关停退出能耗、环保、质量、安全不达标产能和技术落后产能。禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的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，推动退出重点高耗能行业“限制类”产能。禁止建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，严控尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业	本项目属于磷矿资源洗选开发利用，不属于落后产能、过剩产能行业、高能耗、高排放项目。 本项目不涉及建设高毒高残留以及对环境影响大的农药原药生产装置，不属于尿素、磷铵、电石、焦炭、黄磷、烧碱、纯碱、聚氯乙烯等行业。	符合

新增产能。		
-------	--	--

综上，本项目与《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行 2022 年版）》规定的内容相符。

7.4.3 与《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》（环办环评[2019]65 号）符合性分析

根据生态环境部办公厅 2020 年 1 月 2 日发布的关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知，本项目与其符合性见下表。

表 7.4-2 与《实施细则》符合性分析

做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知要求		本项目	符合性
严格环境影响评价，源头防范环境风险	“三磷”建设项目选址不得位于饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区以及国家法律法规明确的其他禁止建设区域。选址应避开岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域。长江干流及主要支流岸线 1 公里范围内禁止新建、扩建磷矿、磷化工项目，长江干流 3 公里范围内、主要支流岸线 1 公里范围内禁止新建、扩建尾矿库和磷石膏库。	本项目属于磷矿选矿项目，符合生态环境准入清单；不位于饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区以及国家法律法规明确的其他禁止建设区域；项目结合周边地质资料和本次水文勘测，不属于岩溶强发育、存在较多落水洞或岩溶漏斗的区域；本项目不涉及尾矿库及磷石膏库等设置。	符合
	严格总磷排放控制，规范区域削减替代要求。地方生态环境部门应以环境质量改善为核心，严格总磷等主要污染物区域削减要求。建设项目所在水环境控制单元或断面总磷超标的，实施总磷排放量 2 倍或以上削减替代。所在水环境控制单元或断面总磷达标的，实施总磷排放量等量或以上削减替代。替代量应来源于项目同一水环境控制单元或断面上游拟实施关停、升级改造的工业企业，不得来源于农业源、城镇污水处理厂或已列入流域环境质量改善计划的工业企业。相应的减排措施应确保在项目投产前完成。	安宁市不属于总磷控制区域，暂未实施总磷排放控制，生产废水经处理后全部回用于选厂生产用水，不外排；生活污水经自建污水处理设施处理后作为生产用水循环使用，不外排。本项目不涉及总磷排放。	符合
	严格建设项目环评审批，强化环境管理要求。磷矿建设项目选矿废水、尾矿库尾水应闭路循环，磷肥建设项目废水应收集处理后全部回用，含磷农药建设项目母液应单独处理后资源化利用，黄磷建设项目废水应收集处理后全部回用，磷石膏库渗滤液及含污雨水收集处理后全部回用。重点排污单位废水排放口应安装总磷在线监测设备并与生态环境部门联网。	本项目属于磷矿浮选，浮选废水经处理后全部回用，无外排，可以实现闭路循环。	符合
	改建、扩建项目应对现有工程（包括磷石膏库、尾矿库）进行回顾分析，全面梳理	本项目属于新建项目。	符合

	存在的环境影响问题，并提出“以新代老”或整改措施。		
	开展环评文件批复落实情况检查。地方生态环境部门应加强对“三磷”建设项目环评文件批复落实情况的检查。已经开工在建的，重点检查各项环保要求和措施是否同步实施，是否存在重大变动未重新报批等情况；已经投入生产或者使用的，重点检查各项环保措施是否同步建成投运，区域削减措施是否落实到位，是否按要求开展自主验收等。对未落实环评批复及要求的，责令限期改正并依法依规予以处理处罚。	本项目属于新建项目。	符合
	落实排污许可制度，强化事中事后监管。	项目严格按照要求落实落实排污许可制度。	符合
	落实信息公开要求，主动接受社会监督。	环评文本进行三次信息公开，主动接受社会监督。	符合
落实排污许可制度，强化事中事后监管	长江流域地方生态环境部门对长江“三磷”专项排查整治行动中要求关停取缔的“三磷”企业不予核发排污许可证，已经核发的应依法注销排污许可证；对纳入规范整治且已核发排污许可证的企业，督促其完成整改并执行排污许可证相关要求。	本项目属于新建项目，不属于“三磷”专项排查整治行动中要求关停取缔的“三磷”企业。	符合

7.5 “三线一单”符合性分析

根据《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（昆政发【2021】21号），将全市划分为29个生态环境管控单元，分为优先保护、重点管控和一般管控3类。

（1）优先保护单元。优先保护单元共42个，其中包括14个生态保护红线区、28个一般生态空间区。

（2）重点管控单元。重点管控单元共73个，其中包括14个矿山资源重点管控区、13个水环境城镇生活污染重点管控区、5个水环境农业污染重点管控区、2个大气环境受体敏感重点管控区、3个大气环境布局敏感重点管控区、2个大气环境弱扩散重点管控区、14个水环境城镇生活污染和大气环境受体敏感并重管控区、18个水环境工业污染和大气环境高排放并重管控区、2个土壤污染重点治理区。

（3）一般管控单元。一般管控单元共14个，为优先保护、重点管控单元之外的区域。

本项目属于磷矿浮选工程，主要由选厂与输送工程组成；根据《关于查询云天化电池新材料前驱体配套450万吨年磷矿浮选项目涉及“三线一单”情况的复

函》，与昆明市“三线一单”环境管控单元矢量数据进行了查询比对，本项目选厂区涉及安宁市一般生态空间优先保护单元、安宁市农业面源污染重点管控单元、安宁市区重点管控单元；输送管道涉及云南安宁工业园区重点管控单元、安宁市一般生态空间优先保护单元、安宁市一般管控单元、安宁市农业面源污染重点管控单元、安宁市土壤污染重点管控单元、安宁市区重点管控单元、安宁市矿产资源重点管控单元。

本项目与环境准入负面清单对比分析如下表所示。

表 7.5-1 与“昆明市环境管控单元生态环境准入清单”的符合性分析

单元编码	单元名称	管控要求		项目情况	符合性
ZH53018110002	安宁市一般生态空间优先保护单元	空间布局约束	限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。	本项目选厂及输送管线工程涉及安宁市一般生态空间优先保护单元。根据“三区三线”查询，本项目选厂位于城市开发边界线内。精矿输送管线采用地埋式穿越该单元，属于临时占地，待施工铺设完成后及时开展土地复垦及生态恢复，不影响区域主体功能定位。	符合
		污染物排放管控	1.禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。 2.禁止围湖造田和侵占江河滩地。 3.畜禽养殖严格执行禁养区规定。对草原实行以草定蓄、草畜平衡制度，禁止过度放牧。	本项目属于磷矿资源洗选开发，不涉及开垦、围湖造田、侵占江河滩地、畜禽养殖、放牧等禁止行为。	符合
ZH53018120001	安宁市矿产资源重点管控单元	空间布局约束	落实《云南省矿产资源总体规划》禁止开采区规定，禁止开采区内不得新设采矿权。	本项目仅输送管线工程涉及安宁市矿产资源重点管控单元，项目属于磷矿资源洗选开发，入选原矿主要由集团下属及控股矿山提供，不涉及禁止开采区及新设采矿权等行为。	
		污染物排放管控	1.贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。 2.实施“矿山复绿”行动。重点加强历史遗留矿山矿区土地复垦，实施矿山地质环境治理恢复及矿区土地复垦工程。 3.加强尾矿、废石等资源的再利	本项目不涉及矿山开采；尾矿经自卸汽车运输至邵九小长地砂场等采空区，进行生态修复。	符合

			用与资源综合利用，对尾矿库、废石堆通过平整、覆土、种植等措施开展复垦还绿，严防重金属污染。		
		资源利用效率	<p>1.积极推进矿产资源开发规模化、集约化，落实云南省关于煤矿转型升级、非煤矿山转型升级、煤炭行业化解过剩产能有关要求。</p> <p>2.对原有大中型矿业进行技术改造，淘汰污染严重、资源利用率低的落后设备与工艺。加强绿色勘查开采新技术、新方法和新工艺研发与推广，积极推进绿色勘查与开发。构建绿色勘查开采新模式，因地制宜推广充填开采、保水开采、减沉开采等技术方法，推广区域矿山建矿模式和边开采边复垦边归还采矿用地模式，推广节能减排绿色采选冶技术。</p> <p>3.应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水、循环利用选矿水。</p> <p>4.加快老矿山改造升级，建设绿色矿山，提高矿产资源回采率和综合回收率，大力开展粉煤灰、磷石膏、炉渣、冶炼废渣、尾矿等资源化利用。</p>	本项目属于磷矿资源洗选开发，入选原矿主要由集团下属及控股矿山提供；精矿输送管线采用地埋式敷设，正常运行情况不涉及污染物排放。	符合
ZH53018120002	安宁市市区重点管控单元	空间布局约束	控制城镇人口发展规模。	本项目选厂及输送管线工程涉及安宁市市区重点管控单元，项目属于磷矿资源洗选开发，不会影响城镇人口发展规模。	符合
		污染物排放管控	<p>1.城市污水管网尚未配套的地区，房地产开发项目应自行建设污水处理设施，做到达标排放。</p> <p>2.完善生活污水收集处理系统，改造截污干管，杜绝生活污水直接进入城区河道及湖库。</p> <p>3.城镇生活污水处理率达到 85% 以上。</p> <p>4.按国家、省、市相关标准要求建设、改造、提升满足实际需求的生活垃圾处理厂（场）、粪便处理厂、厨余垃圾处理厂、建筑垃圾（渣土）处理场、垃圾转运站、公共厕所、生活垃圾分类设施等环卫基础设施。</p>	<p>本项目属于磷矿资源洗选开发，选厂废水经处理后全部回用，不外排；生活垃圾收集后委托环卫部门处理；一般工业固体废物综合利用，无法利用的与生活垃圾一同处置；危险废物委托有资质单位定期清运处置。</p> <p>精矿输送管线采用地埋式敷设，正常运行情况不涉及污染物排放。</p>	符合
		环境	禁止向水域与岸线管理范围倾	本项目属于磷矿资源洗选	符合

		风险 防控	倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其他废弃物。	开发，选厂废水经处理后全部回用，不外排；固体废物均妥善处理，综合处置率达 100%；同时选厂内设置有事故应急池，用于对事故情况下的废水进行暂存。 管线采用地埋式穿越，不涉及倾倒、排放废弃物；同时管线沿线设置有事故应急池，用于收集事故情况下的精矿。	
ZH5 3018 1200 05	云南 安宁 工业 园区 重点 管控 单元	空间 布局 约束	1.重点发展冶金及机械装备、石油化工、汽车及配套“三大战略性主导产业”，优化提升传统磷盐化工特色产业，培育轻型加工制造业、高新技术产业、循环产业“三大导入型新兴产业”。 2.控制发展粗放磷化工产业发展规模，限制发展黑色金属冶炼和压延加工业。限制发展以氟化物、NO ₂ 、SO ₂ 为特征污染物且排放量大、治理难度较大、对周边居民区或其它敏感目标造成显著影响的产业；限制发展排放难降解重金属的产业。	本项目仅输送管线工程涉及云南安宁工业园区重点管控单元，项目属于磷矿资源洗选开发，精矿输送管线采用地埋式敷设，正常运行情况不涉及污染物排放。	符合
		污染 物排 放管 控	1.逐步迁出武家庄片区西侧的全部磷化工生产企业，改善区域环境空气质量，以适应武家庄北端布置对环境空气质量要求较严的康养产业定位。 2.企业废气达标排放率达到 100%。 3.钢铁及深加工产业、磷化工产业工业废水零排放。 4.工业废水收集处理率达到 100%，废水达标排放率达 100%，园区工业区和集镇生活污水集中处理率≥90%，村庄生活污水收集处理率≥70%。	本项目属于磷矿资源洗选开发，仅输送管线工程涉及云南安宁工业园区重点管控单元；精矿输送管线采用地埋式敷设，正常运行情况不涉及污染物排放。	符合
		环境 风险 防控	1.统一建设事故废水收集池，结合园区雨水管网布设，提高土地资源利用效率。 2.园区周边一定范围内建立绿色防护带和防护设备，减少人口密度，不再规划建设新的大型社区。	本项目仅输送管线工程涉及云南安宁工业园区重点管控单元；精矿输送管线采用地埋式敷设，正常运行情况不涉及污染物排放；同时管线沿线设置有事故应急池，对事故情况下的精矿进行暂存。	符合
		资源 开发	1.中水回用率达到 20%以上，园区综合工业用水重复利用率达	本项目属于磷矿资源洗选开发，仅输送管线工程涉	符合

		效率要求	到 75%以上，其中钢铁产业 $\geq 95\%$ ，石油炼化及中下游产业 $\geq 65\%$ 。 2.粉煤灰、钢铁冶炼渣综合利用率 100%，磷石膏全部进行无害化处理，其余一般工业固体废物优先进行综合利用，全部实现无害化处理处置。	及云南安宁工业园区重点管控单元；精矿输送管线采用地埋式敷设，正常运行情况不涉及污染物排放。	
ZH5 3018 1200 06	安宁市农业面源污染重点管控单元	空间布局约束	1.原则按照限制开发区域的要求进行管理，严格限制大规模开发建设活动。以保护和修复生态环境、提供生态产品为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的产业。 2.禁止过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草原（草甸）等活动类型。 3.禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物，严禁过度放牧、无序采矿、毁林开荒、开垦草甸。 4.禁止围湖造田和侵占江河滩地。 5.畜禽养殖严格执行禁养区、限养区规定，对草原实行以草定畜、草畜平衡制度，禁止过度放牧。	本项目选厂及输送管线工程涉及安宁市农业面源污染重点管控单元；项目选厂永久占地及管线临时占地与管控单元面积占比不大，不会影响单元主体功能定位；项目属于磷矿资源洗选开发，不涉及开垦围湖造田、畜牧禽养殖等禁止行为。	符合
		污染物排放管控	1.大气执行二级空气质量标准。 2.最大限度削减农业面源污染负荷，调整种植结构，促进产业转型升级，推广生态种植模式。	根据环境空气质量现状评价，项目区域环境空气质量较好，环境空气质量能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。 项目属于磷矿资源洗选开发，选厂废水均处理达标后回用，不外排。	符合
		环境风险防控	严格管控类农用地禁止使用高毒高风险农药。	本项目不涉及使用高毒高风险农药。	符合
ZH5 3018 1200 07	安宁市土壤污染重点管控单元	污染物排放管控	1.水质达到 V 类要求。 2.限制新建、改扩建各类畜禽养殖场，已建的应配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施实现粪污综合利用。	本项目仅输送管线工程涉及安宁市土壤污染重点管控单元；项目输送管线穿越鸣矣河和县街河，根据地表水环境质量现状评价，鸣矣河水质类别能达到 IV 类水环境功能区标准，县街河水质类别能达到 III 类水环境功能区标准。 项目属于磷矿资源洗选开发，不涉及畜禽养殖等禁	符合

				止行为。	
ZH5 3018 1300 01	安宁市一般管控单元	空间布局约束	1.禁止在林地、河湖管理范围内新建、改建、扩建房地产开发项目。禁止围湖造田和侵占江河滩地。 2.不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地,不得阻碍野生动物的迁徙通道。禁止猎捕国家重点保护陆生野生动物,因特殊需要捕猎的,按照国家有关法规办理。 3.禁止企业向滩涂、沼泽、荒地等未利用地非法排污、倾倒有毒有害物质。	本项目仅输送管线工程涉及安宁市一般管控单元;项目属于磷矿资源洗选开发,不属于房地产开发项目。 输送管线不涉及珍稀野生动植物的重要栖息地、野生动物的迁徙通道,施工期间加强施工管理,禁止出现扑杀、追逐陆生、野生动物。 精矿输送管线采用地埋式敷设,正常运行情况不涉及污染物排放;同时管线沿线设置有事故应急池,对事故情况下的精矿进行收集。	符合
		污染物排放管控	严格控制“两高”行业新增产能,新、改、扩建项目要实行污染物排放等量置换。	项目属于磷矿资源洗选开发,不涉及产业后端精细磷化工。	符合
		环境风险防控	1.严格限制《环境保护综合名录》(2017年版)中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备。 2.禁止使用剧毒、高残留以及可能二次中毒的农药。 3.严格污染场地开发利用和流转审批,在影响健康地块修复达标之前,禁止建设居民区、学校、医疗和养老机构。	项目工艺及设备不属于《环境保护综合名录》(2021年版)中“高污染、高环境风险”产品与工艺装备;不涉及使用剧毒、高残留农药;本项目选矿厂占地租用当地园地。	符合

综上,项目建设符合《昆明市人民政府关于昆明市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》的相关要求。

7.6 与《昆明市河道管理条例》(2016 年修订版)符合性分析

根据《昆明市河道管理条例》(2016 年修订版)中第二十条:“河道的管理范围为:已划定规划控制线的为河道绿化带外缘以内的范围;尚未划定河道规划控制线的为两岸堤防之间的水域、湿地、滩涂(含可耕地)、两岸堤防及护堤地。护堤地的宽度为堤防背水坡脚线水平外延不少于 2 米的区域,无背水坡脚线的为堤防上口线水平外延不少于 5 米的区域。其中,主要出入滇池河道的管理范围为河道两岸堤防上口外侧边缘线沿地表向外水平延伸 50 米以内的区域。河道的保护范围为河道管理范围以外 100 米以内的区域”。

本项目输送管线工程拟采用钢制桁架跨越县街河、鸣矣河,根据《昆明市河

道管理条例》第四十条，县街河、鸣矣河属于主要出入滇池河道滇池保护范围内的河道及其支流，河道跨越位置属于河道管理范围内。项目与《昆明市河道管理条例》具体分析见下表：

表7.6-1 与《昆明市河道管理条例》符合性分析

序号	《昆明市河道管理条例》	本项目	符合性
1	禁止在河道两侧各 200 米范围内规模化养殖畜禽。	本项目位于安宁市，属于磷矿资源开发利用，不属于养殖畜禽类禁止建设项目。	符合
2	河道的保护范围为河道管理范围以外 100 米以内的区域。在河道保护范围内禁止下列行为： （一）建设排放氮、磷等污染物的工业项目以及污染环境、破坏生态平衡和自然景观的其他项目； （二）倾倒、扔弃、堆放、储存、掩埋废弃物和其他污染物； （三）向河道排放污水； （四）毁林开垦或者违法占用林地资源，盗伐、滥伐护堤林、护岸林； （五）爆破、打井、采石、取土等影响河势稳定、危害河岸堤防安全和妨碍行洪的活动。 在河道管理范围内，除遵守第二十二条规定外，还禁止下列行为： （一）清洗装贮过油类、有毒污染物的车辆、容器及包装物品； （二）设置拦河渔具，或者炸鱼、电鱼、毒鱼等活动； （三）围垦河道，或者建设阻碍行洪的建筑物、构筑物； （四）擅自填堵、覆盖河道，侵占河床、河堤，改变河道流向。	本项目管道工程拟采用钢制桁架跨越县街河、鸣矣河等地表水体，涉及河道保护及管理范围，管线为输送功能，跨越工程施工废水全部收集后回用及妥善处置，不排放；不涉及围垦、侵占河床、河堤，改变河道流向等活动。	符合
3	建设单位确需在河道管理范围内建设以下工程项目的，工程建设项目应当符合河道规划，其建设方案应当经水行政主管部门或者滇池行政管理部门审查同意并按照基本建设程序办理审批手续： （一）水利开发、水害防治、河道治理的各类工程； （二）修建跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、管道、缆线、取水口、排水口等工程设施。	本项目输送管线工程，实施前建设单位应将建设方案报属地水行政主管部门审查，审查同意后方可开工建设。	符合

综上，本项目不属于《昆明河道管理条例》中所禁止建设的行业，也不存在河道管理范围内禁止的行为；管道工程施工过程中应加强施工管理，尽量避免对县街河、鸣矣河水质水体功能造成破坏；建设单位在严格执行了本环评提出的要

求后，项目建设符合《昆明河道管理条例》的相关规定。

7.7 选址合理性分析

7.7.1 选厂选址合理性分析

根据现场踏勘和资料查阅，项目选厂区及评价范围内不涉自然保护区、风景名胜區、饮用水源保护区、森林公园、世界自然遗产以及文物保护单位等环境敏感区，不涉及生态保护红线；项目 200m 范围内无医院、学校等环境敏感目标，项目占地不涉及基本农田及公益林，项目选址无重大制约环境因素。

选厂区功能分区明确，分为生产区、辅助生产区及办公生活区。生产区、辅助生产区，原矿及粉矿堆场均要求设置为封闭围挡顶部架设棚盖的封闭式结构。循环回用水池位于厂区东南侧约 200m 处的山上，应急池位于厂区西侧，便于收集浓密、压滤废水，生活污水处理站位于综合楼北侧，便于收集生活污水。本项目选厂区平面布局合理。

选厂运营期间主要污染物为废气、废水、噪声和固废，通过采取环境保护和污染防治措施，项目废气、噪声可实现达标排放，废水全部回用不外排，固体废物 100%妥善处置；项目环境风险可控可接受，不会改变周围环境功能。

综上，项目选厂选址合理。

7.7.2 管道选线合理性分析

本项目局部低中山地貌，生态系统类型主要为森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统；管线在设计选线时走向力求顺直、平缓，以节约钢材、减少投资；尽可能靠近或利用现有公路；尽量避开施工难度较大和不良工程地质段，确保管道可靠、安全运行，确有困难时，选择合适的位置和方式通过，并采取相应的工程措施。

对于主要环境保护河流和环境敏感区，管线做最大程度的避让，在穿河流时采取有效措施减少施工期产生的污染。穿越公路时，采取有效的顶管施工方式，同时充分考虑，减少管线与已建或正在修建工程的相互干扰。管线穿越林地时，在保证管道安全的前提下，尽量依托高低差，选择缓坡地带作为管线通道，避开了陡坡、陡坎地段；在确保安全的前提下，尽量选择了植被稀疏的地段作为施工场地，减少植被的损失量；尽量依托现有的公路建设施工便道、伴行道，减少工

程量和对环境的影响。而且在建设和运行过程中采取一定的保护措施和避免措施，管线的建设对居民的影响是可以接受的。

工程选线不可避免地穿越耕地和林地，均为临时占用，本次环评提出要求，建设单位需在开工建设前取得合法的用地手续，并在施工过程中通过采取严格控制施工作业带，分层开挖、分层堆放、分层回填，剥离表土就近临时堆放，以便管道填埋结束就近取土覆盖，减少覆土机械进出频率，减缓对区域生态系统的干扰；尽快恢复工程建设中破坏的植被，尽量减少外来物种可利用的生境，以防范和限制外来物种入侵。

该项目建设不会导致当地生境的衰退和物种的减少，不会对区域生态环境带来大的不良影响；鉴于项目输送管线工程起点及终点已确定，管线路径走向及方案相对固定，路径局部调整难度较大，故项目建设临时占用耕地和林地是不可避免的；但从社会、经济、生态三个效益相统一的原则综合考虑，项目管线路径选线基本合理，也是可行的。

整体上看，本项目管道选线基本可行。

8 环境保护措施及其可行性论证

8.1 施工期环境保护措施

8.1.1 废气治理措施及可行性论证

施工期废气主要为无组织粉尘，为有效防止施工过程中的大气污染，应在施工现场采取针对性的保护措施，具体措施如下：

(1) 在施工区，应制定洒水降尘制度，配套洒水设备，专人负责，定期洒水，在大风干燥日要加大洒水量和洒水次数。

(2) 合理安排工期，分段施工。

(3) 运输水泥等建筑材料和废渣的车辆必须覆盖篷布，并对运输洒落的物料及时清除。

(4) 采取洒水湿法抑尘；在敷管路段过程中对开挖裸露处洒水、通过设挡风栅栏降低风速。因此，应在一些较敏感的地区（如好义村庄的地段、省道附近等）进行定期洒水，以减少扬尘产生量，洒水重点时段为春夏季和大风天气。

(5) 管道工程开挖临时堆存的土石方场，应尽快回填，避免露天堆放时间过长，短期内无法回填的应用塑料薄膜对其进行临时遮盖。

(6) 在大门口设置车轮冲洗设施对进出车辆进行车轮冲洗。

采取以上措施后，施工期无组织粉尘可得到有效控制，对环境影响较小。

8.1.2 废水治理措施及可行性论证

施工期的污废水主要来自施工废水和施工人员的生活污水：

(1) 施工期沟渠的开挖应尽可能选择在旱季，避开雨季，尽可能减小施工难度，又加快施工的进度，避免滑坡和减少水土流失。

(2) 落实材料使用的各个阶段，有针对性采取保护和管理措施，尽量降低材料运输和堆放对管道沿线水环境的影响。

(3) 管线施工现场不设施工营地，施工人员日常生活租用附近民房解决。

(4) 清管试压水要采用无腐蚀性的清洁水，采用分段试压的方法，减少废水排放量。对试压废水进行收集处理；临时沉淀池容积可以满足试压废水的收集，容积可行。本项目管道为新管，废水中主要含少量的铁屑和泥沙等，经临时沉淀

池沉淀处理后回用于周边林地浇灌，不外排。

(5) 厂区的施工废水主要污染物以 SS 为主，通过简单沉淀后回用于生产，而且产生量较小，全部回用于施工场地、运输道路喷洒抑尘等，不外排。

综上，项目施工期废水均能得到有效处理，采取的措施可行，施工期废水对周边水环境影响较小。

8.1.3 噪声防治措施及可行性论证

根据影响分析，本项目施工期搅拌机、推土机和电锯产生的噪声会对周边居民点造成一定的影响，为了使项目建设期厂界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），关心点声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求，本工程施工必须采取如下噪声防治措施：

(1) 尽量采用符合国家出厂标准的低噪声设备，并对设备定期维修、养护；对闲置不用的设备及时关闭；运输车辆进入施工现场严禁鸣笛；合理布局施工场地，并采取适当降噪措施。

(2) 按规定操作机械设备，减轻人为噪声对声环境的影响，装卸材料应做到轻拿轻放，做到文明施工。

(3) 合理安排施工时间，在夜间尽可能不用高噪声设备，噪声值大于 85dB (A) 的混凝土搅拌机、振捣机、电锯等设备只限于白天作业，禁止在夜间 22:00~次日 6:00 施工；物料进场要安排在白天进行，避免夜间进场影响村民休息。

(4) 强化施工期噪声环境管理。施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），并由施工企业对施工现场的噪声值进行监测和记录，超过限制必须调整施工强度，以确保附近居民点不受施工噪声干扰，避免扰民事件发生。

(5) 合理布置施工场地，设置施工围挡。

以上措施从声源源强及噪声传播途径对噪声影响进行了有效控制，而且施工期噪声会随施工结束而停止，采取以上措施后施工期噪声影响在可接受范围内。

8.1.4 固体废物污染防治措施

(1) 工程建设产生的建筑垃圾可利用部分回用，剩余委托资质单位运至当地住建部门指定地点堆存。

(2) 本项目建设过程中开挖土石方150.90万m³ (表土剥离35.32万m³, 基础开挖115.58万m³), 回填土石方150.90万m³ (基础回填115.58万m³, 绿化覆土35.32万m³), 无弃方产生。

(3) 施工过程中, 对生活垃圾统一收集, 暂存于生活垃圾收集桶, 定期清运至附近垃圾收集站, 由当地环卫部门清运处置。

(4) 本项目在选厂、管道工程等施工过程中产生的建筑垃圾能回用部分回用, 剩余委托资质单位运至当地住建部门指定地点堆存。

(5) 焊接施工中会产生一定量的废焊条及焊渣, 统一收集后交由厂商回收利用。

(6) 本项目管道施工完成试运行前需进行清管作业, 清管时会产生少量清管废渣, 统一收集后委托资质单位当地住建部门指定地点堆存。

采取以上措施后施工期固体废物均得到有效处置, 对项目区环境影响较小。

8.1.5 生态保护措施

8.1.5.1 陆生植物及植被保护措施

(1) 避让措施

评价区工程施工区无珍稀濒危植物和生态敏感目标, 但在施工过程中, 应尽量避免毁坏植物, 保护植物的生境条件, 注意防止外来物种的入侵。改善能源结构, 发展沼气和生态农业, 发展多种经济, 增加人民收入, 提高生活质量, 有效保护生态环境和物种资源。要抓住施工期人口流量大的机遇, 调整产业结构, 增加农民收入, 以减少砍伐薪柴对植物物种的破坏。

施工人员在施工过程中尽量避开长势良好的植物, 要制定生态环境管理体系, 通过管理规定和制度化, 禁止施工人员捕杀野生动物、砍伐树木, 禁止到非施工区活动, 施工区外严禁烟火, 以杜绝施工人员对施工区和其它地区植物的破坏。

(2) 减缓措施

1) 宣传教育

进行宣传教育, 使监理人员、管理人员和施工人员弄清各个施工点及其附近的重要植物的种类和数量, 便于在施工中进行严格的监理, 减少不必要的破坏。

对施工人员进行环境教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教

育，破坏生物多样性将要承担相应的法律责任。

2) 减少对植被和生态系统的破坏

在施工中尽量减少对植被和生态系统的破坏，特别是对树木的砍伐。坚持“先防护，后施工”的原则，在弃渣场和石料场修建挡墙，严格禁止废土方进入河流和溪流；加强施工人员对生态环境的保护意识教育。

(3) 生态补偿措施

工程要永久性的和临时性占用一部分耕地、林地等，使这些资源受到损失，因此必须按照国家相关土地补偿标准予以补偿。

1) 林地补偿

云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目占用的有林地。应根据国家关于林地补偿相关规定，业主向地方缴纳森林植被恢复费，专款用于异地造林和养护。

2) 耕地补偿

工程占用的水田和旱地，应根据有关政策对占用的耕地和基本农田进行补偿，缴纳耕地开垦费，并根据“占数量多少，垦数量多少”的原则开垦与所占耕地数量质量相当的耕地；重新审核、调整拟议规划涉及各县的土地利用总体规划，将占用的基本农田纳入土地利用调整规划，确保基本农田的动态平衡。

8.1.5.2 陆生动物保护措施

(1) 一般措施

1) 开展宣传和教育

充分利用广播、电视、墙报和黑板报、张贴标语、散发宣传单、出动宣传车、印制动物保护小册子等多种形式，向施工人员和当地居民宣传《中华人民共和国野生动物保护法》、野生动物的知识及保护的意義，保护野生动物的栖息环境，禁止非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物，有效控制其它威胁野生动物生息繁衍的活动，使施工人员和当地的居民能够自觉地保护当地的重点保护动物。

2) 依法保护野生动物

建议项目招标中，把下列要求列入评比的标准中：

①制定纪律，把施工人员的活动限制在施工占地及周边地区，禁止任何人员偷猎野生动物；

②把是否出现违犯《中华人民共和国野生动物保护法》和《中华人民共和国

自然保护区管理条例》的事件列入工程是否合格的考核标准；

③出现偷猎事件后应报警，并协助执法部门执法。

3) 保护动物生境

云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目在一定程度上会改善周围环境条件，应加强植树造林，保持水土，营造适合陆生脊椎动物栖息的生境，促进陆生脊椎动物种群数量的增加和恢复。

(2) 两栖动物的保护措施

施工期对野生动物进行驱赶，并搜寻巢穴中遗留的幼体，发现伤病野生动物及时救治；施工过程中要加强对工程区外植被的保护，把施工活动限制在预先划定的区域内，可为工程区内的两栖动物提供备选栖息地。保护好现有植被，尽量减少对河流两岸植被的破坏，保护两栖动物的栖息地。施工应尽量避免动物产卵、繁殖季节。

对生产、生活废物集中、快速处理，防止生产和生活废水、废渣、垃圾污染环境，防止水体污染是保护两栖动物最重要的措施。

(3) 爬行动物的保护措施

施工期对野生动物进行驱赶，并搜寻巢穴中遗留的卵或幼仔，发现伤病野生动物及时救治；施工过程中要加强对工程区范围以外植被的保护。尽量减少对爬行动物栖息地的破坏。施工应尽量避免动物产卵、繁殖季节。

向施工人员宣传爬行动物对农林卫生业的作用。蛇类要吃掉大量农林卫生业上的害鼠、害虫，对人类有益。制止捕捉王锦蛇等蛇类。

(4) 鸟类的保护措施

1) 一般保护措施

尽量减少施工对植被的破坏，施工后加强对植被的恢复，尽量为鸟类营造一个较为稳定的栖息环境。预防因施工爆破而引起森林火灾，造成对森林植被的破坏。降低施工机械噪声，如果有条件建议使用低噪爆破技术。

宣传《中华人民共和国野生动物保护法》，教育施工人员和居民，保护野生动物。

2) 水鸟或河谷活动鸟类的保护

在河流和沟谷中活动觅食的鸟类，它们对水质敏感，在施工中应该防止施工与生活产生的废水、废渣、燃油泄漏对河流的污染。这类鸟都具有经济价值，故

另一个主要保护措施是预防偷猎，以及对已发生偷猎事件按法律进行处理。

3) 雀鹰等猛禽类鸟类的保护

雀鹰、红隼等是生活在评价区较高海拔地区森林、灌丛、或裸岩的猛禽，对它们的保护措施主要是控制噪声，在它们的繁殖季节（春季）尽量不要进行高噪音的爆破，尽量将高噪音的爆破时间安排在夏季或冬季。

4) 普通鵯等的保护

普通鵯等鸟类为雀形目鸟类，主要在高山森林、灌丛、草甸活动，一般主要受到施工爆破等噪声的影响。由于它们对噪声相对敏感，故建议在它们的繁殖季节（春季）尽量不要进行高噪音的爆破，尽量将高噪音的爆破时间安排在夏季。冬季可能到评价区河谷区域觅食，因有较大的经济价值，是偷猎的主要对象。预防偷猎是这些鸟类的主要保护措施。发生偷猎事件后，应及时依法处理。发现受伤个体后，应立即救治。

(5) 兽类的保护措施

1) 一般保护措施

尽量保护好现有的植被，保护的物种发生存环境。

加强施工人员和居民的环境保护意识教育。加强对国家、自治区规定的珍稀动物的保护，严禁非法猎捕珍稀保护兽类。

2) 黄鼬、猪獾等森林、灌丛、草甸类动物的保护

黄鼬、猪獾等动物，其栖息地一般距工程施工区和工程占地区较远，对它们的保护措施也主要是控制噪声，在它们的繁殖季节（春季、秋季）不要高噪音的爆破施工，尽量将高噪音的爆破时间安排冬季。

8.1.5.3 陆生生态修复措施

(1) 生态修复原则

1) 保护原有生态系统的原则

工程区生态环境复杂，植被类型多样，在生态修复的过程中，必须尽量保护施工占地区原有的生态环境，生态修复的植被类型应尽量与工程区原有的植被类型相一致。

2) 保护生物多样性的原则

植被修复措施不仅考虑植被覆盖率，而且需要在利用当地原有物种的情况下，尽量使物种多样化，避免单一。

3) 保护耕地资源的原则

昆明地区耕地资源极为珍贵。可利用的土地范围十分狭小，因此，应尽量恢复原有耕地资源。

4) 与当地经济发展一致原则

生态恢复措施以营造生态林和经济林为主，兼顾生态效益和经济效益，在提高生态环境质量的同时，增加农民的经济收入，促进评价区内经济发展，更好的保护当地生态环境。

(2) 生态修复类型

施工占地以暖温性针叶林、暖性石灰岩灌丛和人工林为主、可根据地形和周围环境条件修复为云南松林和暖性石灰岩灌丛。

根据评价区的自然环境条件，施工结束后恢复的暖性石灰岩灌丛以马桑群落和火棘群落为主，群落结构可为灌木和草本两层。灌木层以马桑、火棘为主，草本层看采用细柄草、黄茅、毛甘青蒿、金灯草、尼泊尔老鹳草等。

施工结束后修复为云南松林的，采用地表土壤收集后复土、让留存在土壤中的种子萌发，在种子萌发的先锋群落期要加强管理，待先锋群落形成后，让其自然演替形成与当地自然条件相吻合的稳定群落的方法进行生态修复，可采取先草灌后林木的修复模式，一方面采用人工措施创造生境条件，另一方面发挥自然修复功能。

8.1.5.4 其它生态保护措施

(1) 防范外来物种入侵

云天化电池新材料配套 450 万 t/a 磷矿浮选项目的外来物种主要是紫茎泽兰。紫茎泽兰是菊科植物，为风媒植物，种子小，生命力和传播力极强，很容易被施工机械和施工人员带入施工场地。在工程施工时，要严格对施工机械和施工人员的检疫，防止外来物种进入施工区；进行施工区土壤保持和生态修复时，应根据施工工地的立地条件，选用当地物种，并以施工区的地带性植被为依据，构建当地的顶级植物群落结构，让土著物种优先占据生态位，杜绝外来物种的入侵；在运营期，慎引入农作物新品种，对确实需要引入的农作物品种，必须经过严格的检疫；若在建成区发现外来物种，可采用人工铲除（或机械）和喷洒农药的方法进行消灭。

加强对外来物种控制技术研究，研究外来物种入侵和危害的机制，加强生态

环境恢复技术、生物防治、低污染化学防治、生态替代、早期预警技术和方法的研究，为外来入侵物种的防治和管理提供技术支持，使防治工作更加科学有效。

(2) 保护现存自然植被，提高森林覆盖率

采取并推广有效的技术手段，改变传统的生产、生活方式，在合理利用自然资源的前提下提高当地居民的生活水平，如药材、食用菌、兰花的种植，优良品种山羊的圈养等，以减轻和避免对自然植被生境的人为干扰和破坏。

在林区和周边地区，逐步改变以烧柴为主的农村能源结构，推广沼气和节柴灶，减轻对木材的需求和对植被的破坏。在目前还必须以木柴作为主要燃料来源的村落，应先普遍推广使用简易节柴灶，更重要的是可利用枝丫秸秆作为燃料，能在很大程度上减少对大径树木的需求，从而使林木的增长量大于人为损耗量。

8.2 运营期环境保护措施

项目运行期生产过程中产生的污染物包括：废气、废水、固废及噪声，全厂实现废水零排放，建设项目固废收集后 100%处置，废气及噪声经处理后实现达标排放。建设项目运营期污染防治对策措施具体分析如下：

8.2.1 废气环境保护措施及可行性分析

8.2.1.1 废气防治措施

选矿期间只要加强大气污染的预防管理和控制措施，选矿扬尘对选矿厂周边环境的影响就可以控制在相对较小的范围内，从而降低对周围环境的影响。

表8.2.1-1 项目污染防治措施一览表

产生工序	产生点	本项目措施	
原矿堆场	堆放	原矿堆场四周设置有防尘围挡设施，原矿采用细目防尘网遮盖，周围设置高压喷雾降尘设施，定期喷雾降尘。	
粉矿堆场	卸料	堆场设置围挡，轻钢顶棚，进料口以及顶部设置高压喷雾降尘设施。	
装卸、装运粉尘	转运及进料	矿料在场内输送应采用全封闭式皮带栈桥，并在皮带机头转载处和跌落点处设置喷雾洒水装置、尽量降低装、卸时的落差，防止尘源扩散。	
粗碎、中细碎厂房	破碎机卸料点	半封闭厂房，并且在各产生粉尘点处根据工艺设备采取有效的密闭；下料口采用喷雾降尘；物料转运的皮带运输机设置防护罩密闭运输。	破碎工段、筛分工段上方分别安装集气罩，粗碎、中细碎、筛分粉尘分别经集气罩汇集后分别经 G1、G2、G3 布袋除尘器处理，分别由 DA001（高 22m，内径 0.65m）、DA002 排气筒排放（高 22m，内径 1.1m）、DA003 排气筒排放（高 22m，内径 1.8m）。
筛分厂房	筛分給料	半封闭厂房，并且在各产生粉尘点处根据工艺设备采取有效的密闭；下料口采用喷雾降尘；物料转运的皮带运输机设置防护罩密闭运输。	
运输扬尘	对出场车辆车轮进行清洗，加强运输车辆的管理，降低车速，且运输汽车加盖防尘网，密闭运输，同时运输道路要建立定期洒水的制度，通过配备洒水车进行洒水降尘，根据气候情况确定洒水次数，建议在晴天或有风天气每天洒水多次。		

8.2.1.2 废气防治措施可行性分析

1、喷雾洒水降尘可行性分析

洒水降尘主要是通过增加空气湿度，其原理是利用喷雾洒水产生的微粒，由于其极其细小，表面张力基本上为零，喷洒到空气中能迅速吸附空气中的各种大小灰尘颗粒，通过增加尘粒的重量，达到降尘目的，且雾降尘装置由于水粒微小，不形成地表径流，减轻水污染。喷雾降尘对大型开阔范围的控尘降尘有很好的效果，是常用降尘措施。根据类比经验，通过洒水抑尘措施后其粉尘降尘效率能够

达到 60%~80%。因此本项目采用洒水降尘方式合理可行。

2、袋式除尘器可行性分析

(1) 布袋除尘器工艺介绍

布袋除尘器是一种干式除尘装置，它适用于捕集细小、干燥非纤维性粉尘。滤袋采用纺织的滤布或非纺织的毡制成，利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入布袋除尘器，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，使气体得到净化。

一般新滤料的除尘效率是不够高的。滤料使用一段时间后，由于筛滤碰撞、滞留、扩散、静电等效应，滤袋表面积聚了一层粉尘，这层粉尘称为初层，在此以后的运动过程中，初层成了滤料的主要过滤层，依靠初层的作用，网孔较大的滤料也能获得较高的过滤效率。随着粉尘在滤料表面的积聚，除尘器的效率和阻力都相应的增加，当滤料两侧的压力差很大时会把有些已附着在滤料上的细小尘粒挤压过去，使除尘器效率下降。另外，除尘器的阻力过高会使除尘系统的风量显著下降。因此，除尘器的阻力达到一定数值后，要及时清灰。清灰时不能破坏初层，以免效率下降。

布袋除尘器结构主要由上部箱体、中部箱体、下部箱体（灰斗）、清灰系统和排灰机构等部分组成。布袋除尘器性能的好坏，除了正确选择滤袋材料外，清灰系统对布袋除尘器起着决定性的作用。为此，清灰方法是区分布袋除尘器的特性之一，也是布袋除尘器运行中重要的一环。

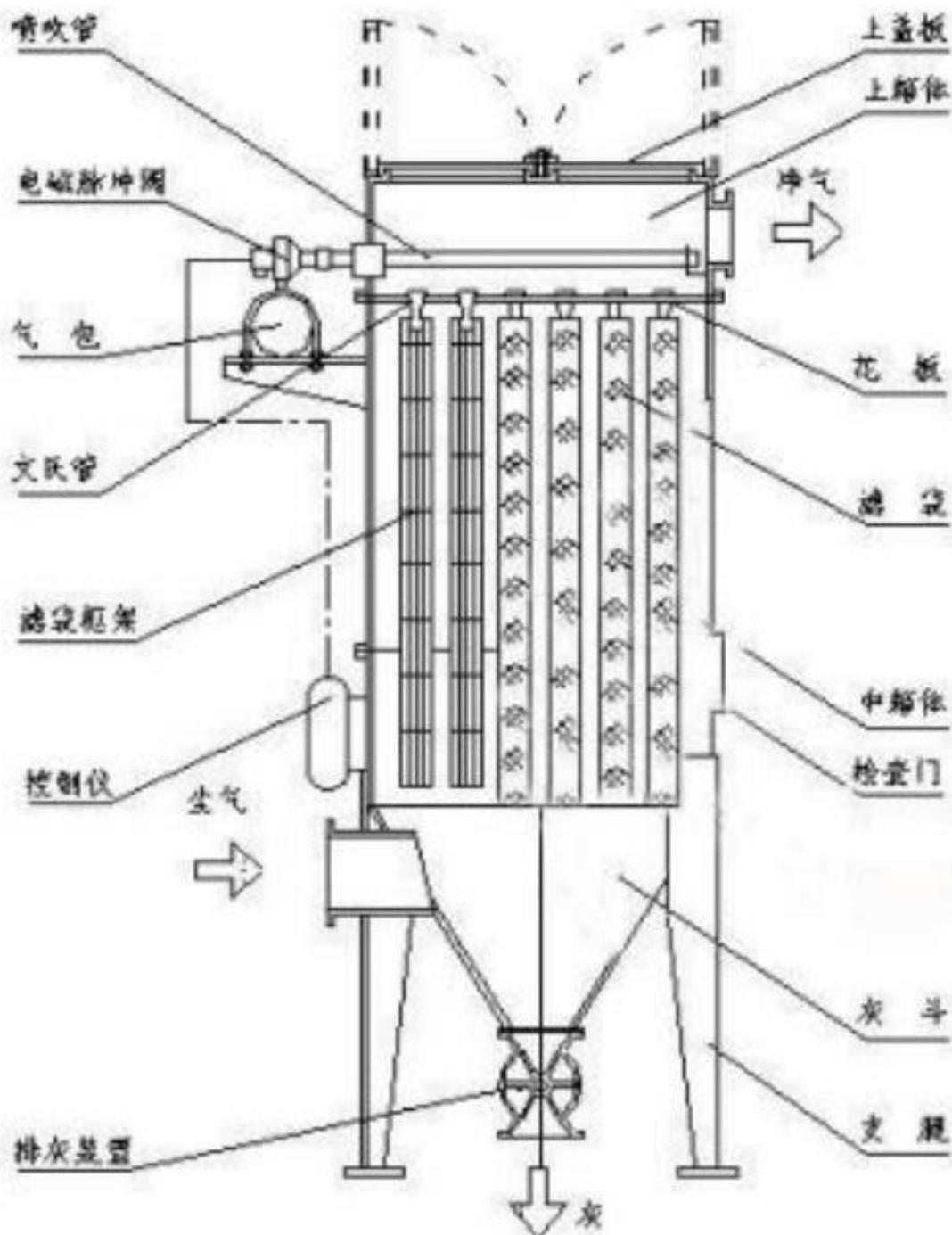


图8.2.1-1 布袋除尘器工艺示意图

(2) 处理效率可达性分析

磷矿浮选备料工段（选矿破碎）含尘废气采用的除尘设施为布袋除尘器，属于《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（2021版）中推荐的可行性技术；布袋除尘器属于高效除尘设施，根据《实用环境工程手册大气污染控制工程》（吴忠标，化学工业出版社）中给出的布袋除尘器工艺参数，除尘效率可达99.7%以上。项目粉尘主要为磷矿石破碎过程中产生的粉尘，粒径较大，布袋除尘器对

其有较好的处理效率。综上，本项目采用布袋除尘器后可实现对破碎、筛分等工序粉尘的有效捕集，保障设施出口污染物浓度及排放速率能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中排放标准要求，实现达标排放；故项目采用袋式除尘器处理破碎、筛分粉尘合理可行。

同时依据非正常工况下的影响预测情况，本次评价要求项目生产过程中通过加强对除尘器设备巡视管理、维护；须制定严格的生产管理制度和责任制度，发现故障及时修复处理，若出现异常情况导致超标排放时必须立即对该装置停运整顿，直至该装置废气处理设备修理完好后重新开始生产；根据使用频率合理制定布袋更换时间，及时更换破碎及老化布袋，杜绝非正常排放发生，保障袋式除尘器能够做到长期稳定运行。

8.2.2 废水防治措施及可行性分析

8.2.2.1 废水处理措施

(1) 项目磨矿、浮选、尾矿浓密压滤、精矿浓密压滤等生产废水，经处理后回用于选矿生产，不外排。

(2) 项目食堂废水经隔油池（容积 2.0m³）预处理后与其他生活废水一起进入化粪池（厂区内拟设置 5 个化粪池，总容积为 28.0m³）处理后，经一体化污水处理装置处理后（处理规模为 15.0m³/d），作为生产用水循环使用，不外排。

(3) 厂区雨水经收集沉淀后回用于选矿生产。考虑极端暴雨情况下初期雨水回用，剩余的部分雨水需外排，厂区应设置雨水排口、雨水分流阀，并在雨水排口处设置 1 套自动监测仪；15 分钟前的初期雨水进入雨水收集池（2 座，容积分别为 1000m³、3000m³），15 分钟后开启雨水分流阀，雨水进入市政管网系统。

项目生产废水中主要污染物为悬浮的矿物颗粒，废水中具有较高的 SS，项目采用絮凝沉淀的方式降低水中 SS，同时回收其中悬浮矿物

8.2.2.2 废水回用不外排可行性分析

(1) 废水量回用可行性分析

根据水平衡分析，项目生产需水量为 60621.86m³/d，厂区废水产生量为 56641.00m³/d，废水产生量小于项目用水量，可做到完全回用。从水量上分析，项目废水全部回用于生产是可行的。

(2) 水质回用可行性分析

根据工程分析，项目废水主要污染物为 SS 及少量重金属，废水中主要污染物均为原辅料中的成分，且浓度较低。项目矿及浮选用水量较大，对水质要求不高，生产过程中根据实际情况回用废水，不会对工艺和产物造成影响，可直接进入生产工序回用。

项目生活污水经污水处理站处理后水质可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）标准中工艺与产品用水标准，作为生产用水循环使用。

综上所述，项目各环节废水的水质能满足回用水水质要求，收集后回用于生产是可行的。

8.2.3 噪声防治措施及其技术论证

本项目噪声源主要为厂区设备噪声及风机噪声。

(1) 厂区所有噪声设备均采用建筑隔声，布置在厂房内；

(2) 各设备采购时要求优先选用低噪设备；对破碎机、磨矿机、泵等高噪声设备均设置在厂房内或专门的设备房内、基础减振，设备之间尽量采用软连接；高噪设备安装消声器。

(3) 优化场地高噪设备布局；

(4) 加强厂区厂界绿化，选用枝叶茂密的常绿乔木、灌木、高矮搭配，形成一定宽度的吸声林带。根据工程化实验数据显示，采取建筑隔声、基础减震、安装消声器等措施后各噪声降低量在 10~20dB 之间，可以有效的从源头控制噪声污染。根据预测，采取措施后项目厂界噪声达标，本项目噪声对周边居民影响较小。

本次评价提出的噪声治理措施为常见的噪声防治措施，简单易行，便于实施。根据同类项目环保工程竣工验收监测结果表明，采取以上措施后，项目噪声对区域声环境影响较小。

综上，本项目噪声治理措施可行。

8.2.4 固废防治措施及其技术论证

本项目固废分为一般工业固体废物、危险废物及生活垃圾，一般工业固体废

物主要有尾矿、布袋除尘器收集粉尘、沉渣、废钢球、废布袋、机修固废等，危险废物主要为废矿物油、废包装材料、废电瓶、废试剂瓶、喷漆废物；生活垃圾主要有职工生活垃圾、隔油池油污、化粪池和生活污水处理站污泥。

8.2.4.1 固体废物治理措施分析

(1) 生活垃圾的收集

生活垃圾经垃圾桶统一收集后，委托环卫部门清运处理；隔油池油污委托有资质的单位进行定期清掏、清运处置；化粪池和生活污水处理站污泥委托环卫部门定期清掏清运处置。

(2) 一般固体废物的收集

废粉尘及沉渣经收集，直接回用于选矿工序使用；布袋除尘器收集粉尘、沉渣回用于选矿生产线浮选工序；废钢球统一售卖给物资回收部门回收利用；废布袋、机修固废统一收集后外售废品收购商；尾矿初期经压滤脱水后由密闭箱车运输至邵九小长地砂场，进行生态修复；后期项目将依托云天化公司的科研力量开展多种磷尾矿综合利用方式，后期磷尾矿综合利用途径主要为：生态修复基质土，城市绿化和农田改良基质土，生产低效肥、缓释肥、土壤调理剂等肥料，加工建筑材料，矿井下充填等。

(3) 危险废物的收集

拟建项目危险废物的收集包括两个方面：一是在危险废物产生节点将危险废物集中到适当的包装容器中或车辆上的活动；二是将已包装或装到运输车辆上的危险废物集中到危险废物暂存间的内部转运。

拟建项目危险废物的收集应满足《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求：

①根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、特性、管理计划等因素制定详细的收集计划。收集计划包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

②制定危险废物收集操作规程，内容包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

③危险废物收集和转运作业人员根据工作需要配备必要的个人防护装备，如

手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

④在危险废物收集和转运过程中，采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防泄漏、防飞扬、防雨或其他防止污染环境的措施。

⑤危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素选择合适的包装形式。

8.2.4.2 固体废物的处置

1、尾矿的处置

本项目尾矿属于第 I 类一般工业固体废物，选厂投产后浮选尾矿产生量 155.73 万 t/a。根据建设单位提供的资料，项目运营期尾矿设计拟采用新型模式对磷尾矿进行资源综合利用；初期经压滤脱水后由密闭箱车运输至邵九小长地砂场，进行生态修复，可满足 5-6 年的综合利用量。在此期间，项目将依托云天化公司的科研力量开展多种磷尾矿综合利用方式，后期磷尾矿综合利用途径主要为：生态修复基质土，城市绿化和农田改良基质土，生产低效肥、缓释肥、土壤调理剂等肥料，加工建筑材料，矿井下充填等。

建设单位开展的磷尾矿综合利用项目严格按照生态环境保护的要求单独立项，独立开展环境影响评价工作。建设单位承诺本项目建成投产前，完成磷尾矿综合利用项目的环评审批和环保三同时建设，若磷尾矿综合利用量与本项目产生的磷尾矿量不匹配，不投入生产或及时停产。

故本项目尾矿作为生态修复基质土，城市绿化和农田改良基质土，生产低效肥、缓释肥、土壤调理剂等肥料，加工建筑材料，矿井下充填等物料综合利用可行。

2、危险废物处置可行性分析

建设单位拟在选厂内机修间东侧设置危险废物暂存间。将危险废物分类收集于专用收集桶后，暂存于危废暂存间中，禁止乱丢乱放。危险废物的暂存及管理严格按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求执行。

（1）贮存容器要求

- ①危险废物的容器必须设置危险废物标识；
- ②装载危险废物的容器要完好无损，防渗漏；
- ③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）；

④装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求。

(2) 项目危险废物暂存间建设要求

危险废物暂存间的建设应满足以下要求：

①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；

②设施内要有安全照明设施和观察窗口；

③基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层；

④在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统；

⑤应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

(3) 危险废物暂存管理制度

按照《危险废物贮存处置管理规定》废机油暂存时应遵循以下管理制度：

①危险废物暂时贮存处应设有明显的危险废物识别标志；

②对危险废物暂时贮存场所要加强管理，定期巡检，确保危险废物不扩散、不渗漏、不丢失；

③认真执行各项安全措施，防止渗漏和雨水冲刷。

④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。

⑤危废暂存间周围应设置围墙或其他防护栅栏。

综上所述，项目产生的危险废物均能妥善处置，处置率 100%，处置措施可行。

8.2.4.3 固体废物的转运

本项目固体废物转运过程中应采取篷布遮盖、防滴漏等措施，减少固体废物运输过程给环境带来污染。危险废物的转运还应按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）的要求进行，具体如下：

①危险废物的运输由持有危险废物经营许可证的单位组织实施，并按照相关危险货物运输管理规定执行；

②拟建项目危险废物运输采用公路运输方式，应按照《道路危险货物运输管理规定》（交通部令[2005]第 9 号）执行。

运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置

标志，运输车辆应按 GB13392 设立车辆标志。危废运输车辆应配备符合有关国家标准以及与所载运的危险货物相适应的应急处理器材和安全防护设备。

危险废物运输时的装卸应遵照如下技术要求：

①装卸区的工作人员应熟悉危险废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，如橡胶手套、防护服和口口罩。

②装卸区域应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。装卸区域应设置隔离设施。

8.2.5 地下水污染防治措施

8.2.5.1 地下水污染防治原则

根据《环境影响技术评价导则地下水环境》(HJ610-2016)的要求，地下水保护措施与对策应符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，按照“源头控制，分区防治，污染监控，应急响应”，突出饮用水水质安全的原则确定。

项目地下水污染防治原则如下：

(1) 源头控制，主要包括在工艺、管道、设备、储存及处理构筑物采取相应措施，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。

(2) 分区防治措施，结合建设项目各生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、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，划分污染防治区，提出不同区域的地面防渗方案，给出具体的防渗材料及防渗标准要求，建立防渗设施的检漏系统。

(3) 地下水污染监控。建立场地区地下水环境监控体系，包括建立地下水污染监控制度和环境管理体系、制定监测计划、配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现问题，及时采取措施；

(4) 制定地下水风险事故应急响应预案，明确风险非正常状况下应采取的封闭、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方案。

8.2.5.2 源头控制措施

(1) 本项目应进一步提高生产用水的循环利用率减少生产用水量；生产废水、生活污水等及清洗水收集处理后回用，杜绝生产废水、生活污水外排；

(2) 建设单位在施工阶段聘请有资质的第三方作为工程监理单位，对重点防渗区等工程进行严格监理，阶段性施工结束后，应进行工程验收，合格后方可开展下一阶段施工，不合格的施工项目责令施工单位返工，工程监理可录制相关影像资料进行存档；

(3) 生产废水相关设施做好防渗措施，同时进行长期监测，若出现防渗功能下降及时处理。

8.2.5.3 分区防控

根据导则要求，项目应进行分区防控措施，本项目应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，按照 HJ610-2016 中参照表 7 中提出防渗技术要求进行划分及确定。

(1) 天然包气带防污性能分级

根据钻孔揭露场地内包气带厚 2.85~14.00m 左右，平均厚度 5.19m。包气带主要岩性为第四系残坡积层，根据场地水文地质勘察报告，包气带平均渗透系数为 $5.15 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，场地连续稳定，对照导则中的天然包气带防污性能分级参照表，项目厂区的包气带防污性能分级为强。

表8.2.5-1 天然包气带防污性能分级参照表

分级	主要特征	拟建场地包气带防污性能
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。	项目场地内包气带厚 2.85~14.00m 左右，平均厚度 5.19m。包气带为第四系残坡积层，渗透系数为 $0.00019 \sim 0.0007 \text{m/d}$ ($2.2 \times 10^{-7} \text{cm/s} \sim 8.1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$)，防污性能为强。
中	岩(土)层单层厚度 $0.5\text{m} \leq Mb < 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0\text{m}$ ，渗透系数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，且分布连续稳定。	
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件。	

(2) 污染物控制难易程度

按照 HJ610-2016 要求，其项目各设施及建构筑物污染物难易控制程度需要进行分级，根据拟建场地实际情况，缓冲池、溢流池和循环水池，其地下水污染具有难操作性等特征，污染控制程度等级为“难”，其分级情况如下表 8.2.5-2 所示。

表8.2.5-2 污染物控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征	项目构建筑物分类
难	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，不能及时发现和处理	主要为项目回水池
易	对地下水环境有污染的物料或污染物渗漏后，可及时发现和处理	架空式管道等

(3) 场地防渗分区确定方法

据 HJ610-2016 要求，防渗分区应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，参照 8.2.5-3 提出防渗技术要求。其中污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级分别参照表 8.2.5-1 和表 8.2.5-2 进行相关等级的确定。

表8.2.5-3 地下水污染防渗分区参照表

防渗区域	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	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 或参考 GB18597 执行
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$, 或参考 GB18599 执行
	中-强	难	重金属、持久性有机污染物	
	中	易		
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

(4) 项目防渗分区情况

由以上防渗分区技术方法，按照项目初步设计，项目属于行业类别中“J、化学矿采选”项目，根据可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的地下水污染源分类分析，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

①点防渗分区

只存在对地下水环境具有极大潜在影响的调查区，本项目厂区主要为危险废物暂存间、酸罐区、综合修理站、尾矿转运场等采用“2mm 厚 HDPE 膜+环氧树脂涂料”防渗处理。防渗层技术要求可达到等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} cm/s$ 。

②一般防渗区

主要包括浮选装置区、浓缩系统、回用水池、雨水收集池、事故池、生活污水处理系统等采用“1.5mm 厚 HDPE+环氧树脂涂料”进行防渗处理。防渗层技术要求可达到等效粘土防渗层厚度 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 。

③简单防渗

厂区除重点防渗区、一般防渗区及绿化以外的区域，一般采取水泥硬化；管沟区域 0.2m 厚黏土层作为防渗衬层。

④其他防渗

地下水污染防渗主要是场区内的防渗漏措施。除了以上措施外，加强日常环境管理、维护和巡查、对易腐蚀的管网及附属设施等采取防腐蚀措施，严格控制设备和管道的跑、冒、滴、漏现象。

8.2.5.4 地下水跟踪监测

为了及时了解整个项目对周围地下水污染控制情况，应建立地下水监控体系。

(1) 地下水监测井布设原则

根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)的要求，按照地下水的流向布设监测井，布设原则如下：

- ①重点污染区加密监测原则；
- ②重点监测潜水含水层，不监测深部含水层为原则；
- ③重点污染区上下游同步对比原则监测。

(2) 跟踪监测点设置

根据本次对评价区及场地水文地质条件、影响区域、保护目标以及评价区地下水渗流和污染物预测分析结果表明，场地所处区域地下水主要是南东方向北西方向径流，因此，结合场地周边地层岩性分布特征及污染物迁移预测分析，根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）(HJ1209—2021)》要求，本次对项目周边布设了 3 口跟踪监测井，分别在上游 (JC01)、场地北侧 (JC03) 和下游 (JC04) 3 处的深井进行地下水监测，随时掌握地下水水质情况。

监测计划具体见表 9.3-1 运营期环境监测计划一览表。上述地下水跟踪监测井具有一定的代表性，可监控项目运行过程中对地下水环境的污染情况。如若监测 JC03 地下水特征污染物水质超标，则判别为厂区地下水防渗出现问题。

表8.2.5-4 地下水跟踪监测布点情况

类型	监测点		布点原则及要求	监测时段
跟踪监测井布点	对照监测点	厂区上游布设一个地下水对照点麦地厂水井(JC01)	场地地下水流向上游布设,应尽量保证不受自行监测项目生产过程影响	整个运营期
	跟踪监测井	在厂区北侧(JC03)布设一口监测井,下游三明鑫疆水井(JC04)布设一口扩散监测井,共计2个	污染物运移路径的下游方向原则上井的位置和数量应能捕捉到该单元内所有重点场所或重点设施设备可能产生的地下水污染,且尽量避免在同一直线上	整个运营期

(3) 监测管理

运营期应加强对监测井水质的跟踪监测,结果应及时建立档案,对常规监测数据进行存档。若发现水质恶化,应及时报告当地环境保护主管部门,并加密监测频次,及时查明污染原因,对应执行实际可行的治理措施。

(4) 监测频次

本次环评要求跟踪监测常规频率为一年一次,事故情况下加密监测频次。

8.2.5.5 事故后处置措施

(1) 要求建设单位安环科配置专职人员定期对厂区地面、生产车间地面、循环水池等设施进行巡检,发现异常及时采取措施治理,定期清理厂区截排水沟杂物,保证截排水沟畅通,巡检记录进行存档备案。

(2) 可对处理废水进行长期实时监测,及时发现收集废水量变化异常,一旦发现收集废水量异常减少,必须及时核查原因,是否因产生泄漏导致收集废水量减少,如果是须马上查明渗漏位置并进行相应补救措施。

(3) 按照跟踪监测要求,定时对跟踪监测井水质进行监测,并做好完善的记录,尤其重点关注拟建场地及下游 JC03 和 JC04 跟踪监测井,发现地下水水质出现异常现象时,加大取样频率,并根据实际情况增加监测项目,查出原因以便进行补救;同时及时上报当地环保部门及其他相关部门,采取应急措施,查出原因以便进行补救。

(4) 一旦发生地下水污染事故,应及时查明地下水污染原因,如是生产废水相关设施渗漏造成,应及时采取补救防渗措施。发生意外泄漏,应在厂区下游污染扩散最先到达区域范围布设抽水井,采取抽水处理技术。

(5) 在严重的应急条件下,在污染源下游打截污井抽水并在下游设置防渗帷幕等措施,以防止地下水环境大面积恶化。加强渗漏点查找,并采取相应补救

措施。

8.2.6 土壤污染防治措施

8.2.6.1 源头控制措施

营运期可能对土壤环境造成影响的污染源为生产车间、污水收集池、事故池、危废间，物料储存容器、输送管线、生产设备和污水暂存设施泄漏后，生产物料和生产废水等通过地面漫流和入渗对土壤环境产生影响。

针对本项目工程特点，提出以下控制措施：

8.2.6.2 垂直入渗防控措施

为防止生产废水事故外排，在厂区设置事故池收集事故废水，处理站区域进行了一般防渗处理，正常工况下不涉及废水地面漫流、垂直入渗对土壤环境的影响。生活污水成分简单，对土壤理化性质影响小，厂区初期雨水收集后回用。因此，项目排水不会对厂区及厂区周围土壤环境造成大的影响。危废暂存间内设置危险废物收集桶，一般情况危险废物均储存在收集桶中，不易发生泄漏，同时要求对危废暂存间采取重点防渗措施，因此危废暂存间发生泄漏事故概率较小，对土壤环境影响不大。按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

表8.2-5 防渗分区及要求

防 渗 工 程	危险废物暂存间、酸罐区、综合修理间、尾矿转运场	各划定场区底部采用“2mm 厚 HDPE 膜+环氧树脂涂料”防渗，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。
	浮选装置区、浓缩系统、回用水池、雨水收集池、事故池、生活污水处理系统等	各划定区域场地底部采用“1.5mm 厚 HDPE 膜+环氧树脂涂料”防渗，使其渗透系数降至 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 以下，或参照 GB16889 执行。
	其他区域	厂区其他划定区域（绿化除外）依照设计实施地硬化；管沟区域 0.2m 厚黏土层作为防渗衬层。

8.2.6.3 地面漫流防控措施

地面漫流防控措施主要为：

- (1) 完善厂区周边截排水沟，防止场外雨水进入厂区。
- (2) 原矿堆场、粉矿堆场、机修间、危废暂存间做好防雨设置，防止雨水冲刷。
- (3) 厂区内的污废水全部用管道进行收集和排放，定期对管道进行检修，防止污废水出现地面漫流现象。

8.2.6.4 大气沉降防控措施

大气沉降防控措施主要为：粉矿场四面设置封闭围挡，顶部架设棚盖的封闭式结构，设置喷雾洒水喷头，场地进行水泥硬化。

破碎工段、筛分工段上方分别安装集气罩，粗碎、中细碎、筛分粉尘分别经集气罩汇集后分别经 G1、G2、G3 布袋除尘器处理，分别由 DA001（高 22m，内径 0.9m）、DA002 排气筒排放（高 22m，内径 1.6m）、DA003 排气筒排放（高 30m，内径 2.3m）。

本评价要求矿料在场内输送应采用全封闭式皮带栈桥，并在皮带机头转载处和跌落点处设置喷雾洒水装置、尽量降低装、卸时的落差，防止尘源扩散。

8.2.6.5 其他

(1) 生产运行开始前进行试运行，检查设备、管线、污水储存构筑物是否存在跑、冒、滴、漏现象。

(2) 生产运行前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、漏现象发生。

(2) 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。

(3) 加强对设备设施检查、维护，制定严格的检修标准、检修周期和考核标准，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。

(4) 加强设备防腐蚀管理，明确装置重点部位及监测方案，及时消除因设备腐蚀导致的跑、冒、滴、漏。

8.3 耕地保护方案

工程建设永久及临时占用耕地，耕地的保护参照基本农田的保护，基本农田的保护首先是数量的保护，在基本农田保护面积数量方面，建设单位应贯彻《中华人民共和国土地管理法》与《基本农田保护条例》，及时按数缴纳土地补偿费，安置补助费以及青苗补偿费，以保证当地耕地的数量不减少。根据专款专用的原则，利用补偿的土地费开垦或改造与占用耕地数量相当的新的耕地。

(1) 环境保护措施的作用

本报告中就输送管线工程建设对生态环境、水土保持、水环境等将带来的

不利影响提出了相应的环保措施。其中的植被恢复、水土保持及施工便道修复工程等都直接与沿线基本农田的环境保护有关。以上方案的实施,就可以控制工程建设在施工期新增水土流失对沿线基本农田的冲刷与覆盖,搞好运行期绿化、复垦可以使工程建设中临时占用部分绿化面积和耕地数量得到补偿。

(2) 具体保护措施

①为减缓工程临时占地对沿线直接影响区域的压力,建设单位应配合安宁市沿线区(县、市)、乡镇及街道政府进行土地开发和复垦工作。

②严格执行《土地管理法》、《基本农田保护条例》及政府有关政策对基本农田保护的有关规定,对临时占用的基本农田进行补偿,补偿款由项目组织机构一次性拨付给当地县乡政府统一安排。

③施工期临时占用农地在管线修建完工后应及时进行复垦。

(3) 土地复耕要点

农田水土流失已经成为制约农业发展的主要问题,自然灾害及因人类耕作方式不当对农田环境产生的危害也正在进一步加剧。为改善农田环境,提高农业的生产效益,应该提倡农田保护性耕作技术。

保护性耕作就是指能比传统耕作法减少土壤流失的耕作方法,用少、免耕将作物残茬尽量保持在地表以保持水分和减少土壤流失的耕作方法,美国专家对保护性耕作的最新定义是指播种后地表残茬覆盖面积在 30%以上,免耕或播前进行一次表土耕作,用除草剂控制杂草的耕作方法。根据对土壤的影响程度可以将保护性耕作技术划分为 3 种类型:

①改变微地形为主型。包括等高耕作、沟垄种植、垄作区田、坑田等;

②增加地面覆盖为主型。包括等高带状间作等高带状间轮作、覆盖耕作(留茬或残茬覆盖、秸秆覆盖、砂田、地膜覆盖等)等;

③以改变土壤物理性状为主型。包括少耕深松、少耕覆盖等。

从我国试验示范结从我国试验示范结果看,保护性耕作可以减少地表径流 50%~60%,少土壤流失 80%左右。

8.4 环保措施汇总

本次评价提出的环境保护对策措施见下表。

表8.4-1 环保措施一览表

阶段	污染源		对策措施具体内容	实施时段	责任主体
施工期	污废水	生活污水	施工期生活污水经临时沉淀池处理后全部回用于施工场地施工场地、运输道路喷洒抑尘不外排。	施工过程中	建设单位
		施工废水	施工废水经临时沉淀池处理后回用于施工场地施工场地洒水降尘及混凝土养护。		
		水体穿越施工	采用开挖的施工方式穿越沟渠时，施工过程中应进行围堰导流。		
	废气	施工及运输扬尘	施工场地洒水防尘，在场区设施工车辆清洗池，对进出施工区域的车辆进行清洗和清扫；运输石灰、水泥等易产生扬尘的车辆覆盖篷布。		
		汽车排放尾气	选用符合国家标准运输车辆，尾气自然扩散。		
	噪声	施工机械噪声	尽量采用低噪声设备，并对设备定期维修、养护；合理安排施工时间，在夜间尽可能不用高噪声设备。		
		运输车辆噪声	禁鸣、限速等措施，物料进场时间安排在白天进行，避免夜间进场影响村民休息。		
	固体废物	建设垃圾	工程建设产生的建筑垃圾回用剩余部分委托资质单位运至当地住建部门指定地点堆存。		
		土石方	土石方全部用于厂区低洼空地回填及管沟回填、维护。		
		生活垃圾	施工过程中，对生活垃圾统一收集，暂存于生活垃圾收集桶，定期清运至附近垃圾收集站，由当地环卫部门清运处置。		
	生态保护措施	加强施工人员的生态环境保护意识的教育，严禁在规定的施工范围外随意砍伐树木。建设期间产生的弃渣、弃土严格按水保要求堆放、处置，严禁乱堆弃渣、弃土，造成水土流失和植被毁坏。应在工业场地边角及空闲处增加绿化，绿化树种选择当地易于生存的树种，进场道路以行道树为主，办公区以美化环境为主。			
运营期	污废水	生产废水	厂区拟设置 2 座高位水池，容积均为 2000m ³ ，精矿浓密、尾矿浓密废水经收集进入浓密回水池，容积为 4650m ³ ，尾矿加压压滤废水进入压滤回水罐，容积为 19.2m ³ ，处理后供生产使用；在选厂区新建一座生产废水事故收集池，容积为 6000m ³ 。	与主体工程同时投入使用，	建设单位
		生活污水	生活污水经化粪池预处理处理后进入新建生活污水处理站处理，食堂含油废水经隔油池处理后进入生活污水处理站，生活污水经处理达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB19923-2005）标准中工艺与产品用水标准，作为生产用水循环使用，不外排；化粪池 5 座，1-4#化粪池容积为 4.0m ³ ，5#化粪池容积为 12.0m ³ ；隔油池 1 座，容积为 2.0m ³ ；生活污水处理站采用“AO”处理工艺，处理能力 15.0m ³ /d。		

	初期雨水	在选厂区内设置 2 座初期雨水收集池，分别原矿堆场西南侧、选厂精矿储槽西侧，均为矩形水池，砼结构，容积分别为 1000m ³ 、3000m ³ 。厂区雨水经收集沉淀后回用于选矿生产，考虑极端暴雨情况下初期雨水回用剩余部分需外排，在厂区雨水排口处设置一套自动监测仪，监测记录数据接入厂区存档备查；场区内后期雨水通过排水沟收集外排。	整个运行期间均处于运行状态
	进出车辆清洗废水	车辆进出口修建一座清洗池，容积为 20m ³ 。	
	事故池	选厂内设置 1 座事故收集池，容积为 6000m ³ ；管道工程区新建设置 2 座事故池，选厂至天安化工精矿输送管线途中设置 1 座，容积为 720m ³ ；选厂至三环中化精矿输送管线途中设置 1 座，容积为 160m ³ 。	
地下水	重点防渗	厂区危险废物暂存间、酸罐区、综合修理站、尾矿堆场（转运场）等各划定场区底部采用“2mm 厚 HDPE 膜+环氧树脂涂料”防渗；管道外壁采用聚乙烯丙纶防渗膜进行防渗处理；整体渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。	
	一般防渗	浮选装置区、浓缩系统、回用水池、雨水收集池、事故池、生活污水处理系统等各划定区域场地区底部采用“1.5mm 厚 HDPE 膜+环氧树脂涂料”防渗，使其渗透系数降至 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 以下，或参照 GB16889 执行。	
	简单防渗	厂区其他划定区域（绿化除外）依照设计实施地面硬化；其余管沟区域 0.2m 厚黏土层作为防渗衬层。	
	监测井	在厂区上游麦地厂水井（JC01）、厂区北侧（JC03）水井、下游三明鑫疆水井（JC04）作为厂区地下水水质变化观测井，关注厂区地下水水质变化情况。	
废气	原矿堆场扬尘	原矿堆场四周设置有防尘围挡设施，原矿采用细目防尘网遮盖，周围设置高压喷雾降尘设施，定期洒水降尘。	
	粉矿堆场扬尘	四面设置封闭围挡结构，并采用细目防尘网遮盖粉矿，四周设置高压喷雾降尘设施，定期洒水降尘。	
	粉矿堆场扬尘	四面设置封闭围挡结构，并采用细目防尘网遮盖粉矿，四周设置高压喷雾降尘设施，定期洒水降尘。	
	粗碎粉尘	粗碎厂房产尘工段上方设置集气罩，粉尘经收集后一并进入布袋除尘器（G1）处理，处理达标后通过排气筒有组织排放；处理设施参数：风机风量设计 22000m ³ /h；排气筒编号 DA001，内径 0.65m，高 22m。	
	中细碎粉尘	中细碎厂房产尘工段上方设置集气罩，粉尘经收集后一并进入布袋除尘器（G2）处理，处理达标后通过排气筒有组织排放；处理设施参数：风机风量设计 60000m ³ /h；排气筒编号 DA002，内径 1.1m，高 22m。	
	筛分粉尘	筛分厂房产尘工段上方设置集气罩，粉尘经收集后一并进入布袋除尘器（G3）处理，处理达标后通过排气筒有组织排放；处理设施参数：风机风量设计 159000m ³ /h；排气筒编号 DA003，内径 1.8m，高 22m。	
	破碎筛分分散产尘	本评价要求破碎、筛分厂房建筑形式为半封闭车间，分别设置喷雾洒水设施，同时各厂房均设置为顶部彩钢瓦顶棚、四周全封闭彩钢围挡。	
	运输扬尘	路面硬化、利用处理达标的污水进行洒水抑尘，严禁超载，原矿运输车辆覆盖篷布运输、尾矿采用密闭箱车运输，及时清扫运输过程洒落的物料。	
	硫酸雾	加强设备密闭。	

	其他	使用太阳能+电能供热，食堂采用液化气供热，均为清洁能源；进场道路设置洒水装置。		
噪声	厂区设备噪声	优先选用低噪声设备，高噪声源（如破碎机、磨矿机、泵）均设置在厂房内或专门的设备房内、基础减振，设备之间尽量采用软连接；高噪设备安装消声器。		
	交通噪声	加强调度管理，在村庄地带禁止鸣笛，夜间禁止运输活动。		
	尾矿	尾矿经压滤脱水后由密闭箱车运输至邵九小长地砂场等采空区，进行生态修复。		
固体废物	布袋除尘器收集尘	布袋除尘器收集废粉尘回用于选矿生产线浮选工序。		
	生产废水沉渣	定期清掏回用于选矿生产线浮选工序。		
	废钢球	球磨机废钢球统一售卖给物资回收部门回收利用。		
	废布袋	统一收集后外售废品收购商。		
	机修固废	统一收集后外售废品收购商。		
	废矿物油	设置危险废物暂存间，分类收集至危废暂存间暂存，定期委托有资质的单位清运处置。		
	废电瓶			
	废试剂瓶			
	废包装材料			
	喷漆废物			
	一般生活垃圾	设置一定数量的移动式带盖垃圾桶，对生活垃圾进行收集，集中收集后委托环卫定期清运处置。		
	隔油池油污	委托有资质的单位进行定期清掏、清运处置。		
	化粪池和生活污水处理站污泥	生活污水不含有毒有害物质，化粪池和生活污水处理站污泥委托环卫部门定期清掏清运处置。		
环境风险	风险事故围堰	硫酸储罐区周边设置围堰，围堰高 1.5m，容积 774m ³ ；磷酸罐区周边设置围堰，高 1.5m，容积 248m ³ 。		
	风险预防	储罐区及相关区域设立监测探头，对周围环境进行实时监控。		
	生态保护措施	①占地按照国家补偿标准补偿，不得超计划占地； ②管道施工进行分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填； ③施工人员、施工车辆和各种设备应按规定的路线行驶，不得随意破坏道路和农田水利设施等农田基础设施； ④施工结束后及时进行植被恢复； ⑤强施工期间的环境保护教育和管理。		

9 环境影响经济损益分析

本次评价以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较的基础上，从环境影响的正负两方面进行经济损益核算。本项目环境经济负效益主要为污染物的排放产生的排污费用，正效益主要为采取环保措施后废物综合利用带来的经济效益。

9.1 环保投资

本项目为预防和减缓不利环境影响拟采取了一系列环境保护措施和设施，其环境保护投资估算表如表 9.1-1。

表9.1-1 环保投资估算表（万元）

项目	内容	防治措施	环保投资 (万元)
生态环境 保护	管道工程受影响 耕地和林地的补 偿和恢复	根据耕地和林地受影响程度的不同进行补偿和 恢复治理；	315.0
	厂区绿化	工业场地整治，覆土绿化；	8.0
	边坡防护、稳固	坡面绿化覆土，修建截排水沟；	20.0
	施工期临时工程	施工期临时防护、污水治理工程等；	200.0
	小计		
水污染 防治	生产废水治理	新建高位水池 2 座，容积均为 2000m ³ ；浓密回水 池 1 座，容积为 4650m ³ ；压滤回水罐 1 个，容 积为 19.2m ³ 。	120.0
	生活污水治理	化粪池 5 座，总容积为 28.0m ³ ；隔油池 1 座，容 积为 2.0m ³ ；生活污水处理设施 1 套，采用“AO” 处理工艺，处理能力 15.0m ³ /d。	18.0
	事故池	选厂内设置 1 座事故收集池，容积为 6000m ³ ；选 厂至天安化工精矿输送管线途中设置 1 座，容积 为 720m ³ ；选厂至三环中化精矿输送管线途中设 置 1 座，容积为 160m ³ 。	420
	车辆清洗池	修建一座清洗池，容积为 20m ³ 。	4.0
	雨水收集池	选厂区内设置 2 座初期雨水收集池，分别原矿堆 场西南侧、选厂精矿储槽西侧，容积分别为 1000m ³ 、3000m ³ 。	50.0
	地下水防控	厂区危险废物暂存间、酸罐区（含围堰）、机修 间、尾矿转运场等区域均采用重点防渗；浮选装 置区、浓缩系统、回用水池、雨水收集池、事故 池、生活污水处理系统等区域进行一般防渗，其 他区域（绿化除外）进行简单防渗，管沟区域 0.2m 厚黏土层作为防渗衬层；地下水跟踪监测井。	260.0
小计			612.0
环境空 气污染 防治	原矿、粉矿堆场 扬尘治理	原矿堆场、粉矿堆场设置围挡设施及防尘遮盖， 采用细目防尘网遮盖，四周拟设置高压喷雾降 尘设施，洒水降尘。	40.0
	工业场地无组织 粉尘治理	矿料场内输送采用全封闭式皮带栈桥；破碎、筛 分厂房设置集气罩+布袋除尘器、排气筒，同时 各车间均设置为顶部彩钢瓦顶棚、四周全封闭 彩钢围挡，并设置喷雾降尘设施，采取喷雾降 尘皮	90.0

		带机头转载处和跌落点处设置喷雾洒水装置；种植对粉尘具有阻挡、吸附及过滤作用的乔灌木；对散落粉尘清扫。	
	小计		130.0
噪声污染防治	噪声防治	基础减震，建筑隔声	10.0
	小计		10.0
固体废物处置	生活垃圾	统一收集后委托环卫定期清运处置。	2.0
	生活污水处理站污泥处置	委托当地环卫部门定期清掏清运处置。	0.5
	隔油池油污	委托有资质的单位进行定期清掏、清运处置。	0.5
	尾矿	密闭箱车运输。	50.0
	收集尘、沉渣	收集回用于选矿生产线浮选工序。	0.1
	废钢球、废布袋、机修固废回收	设置一般固废暂存间，用于收集本项目产生的一般固废，统一收集后外售废品收购商。	2.0
	废矿物油、废电瓶、废试剂瓶、废包装材料、喷漆废物等危险废物	设置危险废物暂存间，用于收集暂存本项目产生的危险废物，同时设置危险废物专用容器收集；危废暂存间按《危险废物贮存污染物控制标准》要求进行建设，地面及墙裙进行防渗处理，分类分区存放，不相容的危废不毗邻存放，危废暂存间内、外设置标识标牌。	5.0
小计		60.10	
合计			1345.10

根据估算，本次评价环保总投资 1345.10 万元，项目总投资为 189578.0 万元，环保总投资费用占总投资的 0.72%。

9.2 环境效益分析

排污税征收根据《中华人民共和国环境保护税法》、《云南省人民代表大会常务委员会关于环境保护税云南省适用税额和应税污染物项目数的决定》进行估算，统计出项目未采取相关环保措施时排污所需费用和采取环保措施后排污所需费用以及采取环保措施后取得的额外经济效益，采取环境治理措施前后排污费对比具体见表 9.2-1。

表9.2-1 环保税排污税经济损益一览表

类别	收费项目	单位税额	治理前		治理后		差值 (万元/a)
			污染物排放量 (kg/a)	环保税费 (万元/a)	污染物排放量 (kg/a)	环保税费 (万元/a)	
废水	COD	3.5 元/当量	833350	583.35	0	0.00	583.35
	BOD ₅	3.5 元/当量	355	0.50	0	0.00	0.50
	SS	3.5 元/当量	119660	20.94	0	0.00	20.94
	NH ₃ -N	3.5 元/当量	107	0.09	0	0.000	0.09
废气	一般性粉尘	2.8 元/当量	863160	449.35	409900	28.7	440.39
噪声	超标	8800 元	15 分贝计	10.56	0 分贝	0	10.56
固废	尾矿	15 元/t	149.9939 万 t/a	2249.91	0	0.00	2249.91
合计				3314.70		8.97	3305.73

从以上估算统计可以看出，本项目采用设计和环评中提出的环保措施后，每年可节省 3305.73 万元的环保税费。

尾矿作为固体废物外排，污废水外排，都会产生排污费。但是，将尾矿“资源化”，用于生态修复工程，将污废水回用作生产用水，这些污废都成了资源，从资源的利用来看，将污废转化为资源，不仅能节省了排污费，还能带来一定的经济效益。我们对污废转化为资源的经济效益进行了估算，见表 9.2-2。

表9.2-2 污废转资源经济损益表

污废	转化资源类型	带来经济效益	备注
尾矿（149.9939 万 t/a）	综合利用	1500 万元/a	10 元/t
污废水（回用 1699.26 万 t/a）	生产用水	850 万元/a	水资源费 0.5 元/t
合计		2350 万元/a	/

从上表分析可见，拟建项目采取各项治理措施后，各主要污染物得到了不同程度的削减，废气、废水达标排放，固废全部安全处置。可见通过各种治理措施削减后，污染物排放量大大降低，减少了对环境容量的占用；同时通过将污废合理地利用，资源化，不仅能为建设单位节省大量的排污费。

9.3 经济效益分析

根据项目的可研核算，本项目含税总概算 189578.0 万元；项目达产年平均总成本费用为 140229.08 万元/年、经营成本为 129616.72 万元/年。项目年销售收入 164112.28 万元（不含税），年均税金及附加 455.95 万元，生产期内年平均利润总额 23427.25 万元，年平均净利润 19913.17 万元。项目所得税后财务内部收益率 12.17%，项目经济评价可行。

因此，项目具有经济生存能力，具有一定的经济效益，项目可以保持正常运行，并有可观的利润，项目从经济效益评价角度看是可行的。

9.4 社会效益分析

项目将带动区域经济发展，增加区域财政收入，为科学发展经济和构建和谐社会作出贡献。项目建成后需新增劳动定员 148 人，增加更多就业岗位，有利于提高当地居民的生活水平。

9.5 综合效益分析

本项目环保总投资 1345.10 万元，主要用于废气、废水、噪声及固废的治理。通过环保投资的投入，各项污染治理措施的实施，可使项目对周围环境的影响降

到最低，不会改变当地环境功能。

项目的环境影响经济损益分析结果表明：本项目实施对污染源的有效治理和对生产区环境的综合整治后，可以获得较好的社会、经济效益和一定的环境效益。只要项目严格环境管理，尽力保证相应环保设施的正常运行，使整个项目的环境效益、经济效益和社会效益做到协调发展，对社会经济的发展和环境保护将起到促进作用，符合环境效益、社会效益、经济效益同步增长原则。

10 环境管理与环境监测

10.1 环境管理

项目在建设和运行过程中，会对周围环境造成一定的影响，应建立比较合理的环境管理体制和管理机构，采取相应的环境保护措施减轻和消除不利的环境影响。项目在施工期和运行期，应实行环境监测，以验证环境影响的实际情况和环境保护措施的效果，以便更好地保护环境，为项目环境管理提供依据，更大地发挥工程建设的社会经济效益。

企业制定严格的环境管理与环境监测计划，并以扎实的工作保证企业各项环保措施以及环境管理与环境监测计划在项目施工期和建成后的运行期得以认真落实，才能有效地控制和减轻污染，保护环境；只有通过规范和约束企业的环境行为，也才能使企业真正实现社会、经济和环境效益的协调发展，走可持续发展的道路。我们对该企业提出如下的环境管理与环境监测的计划和建议。

10.1.1 环境管理的总体指导原则

根据《建设项目环境保护设计规定》，新建、扩建企业应设置环境保护管理机构，负责组织、落实及监督本企业环保工作。项目环境管理是指工程在建设和运行期间必须遵守国家、省、市的有关环境保护法律法规、政策和标准，接受地方环境保护主管部门的监督、调查和制定环境保护目标，协调同有关部门的关系及一切与改善环境有关的管理活动。其总体指导原则是：

(1) 项目的设计应得到充分论证，使项目实施后对当地环境质量和改善达到最优，并尽可能地避免或减少在工程建设和运行中对环境带来的不利影响，当这种影响不可避免时，应采取技术经济可行的工程措施加以减缓，并与主体工程同步实施。

(2) 项目不利影响的防治，应由一系列的具体措施和环境管理计划组成，这些措施和计划用来消除或减缓施工和运行期的有害于环境的影响，使其对环境造成的影响达到可被环境所接受的水平。

(3) 环境保护措施应包括施工期和运行保护措施，并以常规情况和突发情况分别提出不同的保护措施和环境挽回不利影响的方法。

(4) 环境管理计划应定出机构上的安排, 执行各种防治措施的职责、实施进度根据《建设项目环境保护设计规定》, 新建、扩建企业应设置环境保护管理机构, 负责组织、落实及监督本企业环保工作。项目环境管理是指工程在建设和运行期间必须遵守国家、省、市的有关环境保护法律法规政策和标准, 接受地方环境保护主管部门的监督、调查和制定环境保护目标, 协调同有关部门的关系及一切与改善环境有关的管理活动。其总体指导原则是:

1) 项目的设计应得到充分论证, 使项目实施后对当地环境质量和改善达到最优, 并尽可能地避免或减少在工程建设和运行中对环境带来的不利影响, 当这种影响不可避免时, 应采取技术经济可行的工程措施加以减缓, 并与主体工程同步实施。

2) 项目不利影响的防治, 应由一系列的具体措施和环境管理计划组成, 这些措施和计划用来消除或减缓施工和运行期的有害于环境的影响使其对环境造成的影响达到可被环境所接受的水平。

3) 环境保护措施应包括施工期和运行保护措施, 并以常规情况和突发情况分别提出不同的保护措施和环境挽回不利影响的方法。

4) 环境管理计划应定出机构上的安排, 执行各种防治措施的职责、实施进度和报告程序; 资金投入和来源等内容。

10.1.2 企业环境管理具体要求

厂内环境美观、整洁。各环保设施要落实专人管理, 经常检查维修, 备好备用品配件, 确保设备的完好率, 使运行率和达标率达到 100%。

(1) 厂区内要加强对清污分流、雨污分流和污污分流管道的合理布设及排污口的规范化。严格管理用水, 减少生产废水的产生量与排入量, 开展节水活动, 在设计、生产过程中, 开展节能活动, 应用节能措施、变废为宝。

(2) 公司须编制应急方案, 建立预防事故排放的制度和添置必要的设备, 并加强人员培训, 加强防火、防爆、防泄漏管理, 并定期演练。增加废气管理力度, 提高原料重复利用率, 改善周边环境空气质量。对未有效密闭的岗位强化密闭改造及回收管理。

加强固废管理, 提高固废综合利用率, 减少固废污染, 危险固废和工业固废处置率达 100%。生活垃圾处理率达 100%。可回收废弃物实现 100%回收利用。

(3) 企业的污染防治设施应经常检查维修，并向外环境排放的污染物进行检测、统计；备好备用件，保证污染防治设施的正常运转，防止事故性排放。遇环保设施不能正常运转时，应及时关停生产，以免污染物未达标排放。

(4) 严格执行“三同时”制度，确保污水处理设施能够和生产工艺“同时设计”，和项目主体工程“同时施工”，做到与项目生产“同时运行”。

(5) 规范废水排污口，完善污水排放口。污水排放口、废气排放口和噪声源均应按《环境保护图标标志—排放口（源）》（GB-15562.1-1995）的要求设置和维护图形标志。

(6) 经常对厂员工进行环境保护的教育和管理，使每位员工都有环保意识，自觉节约水及各种原材料，减少“三废”排放量

(7) 完善 ISO14001 环境管理体系。应结合企业本次变更情况，积极探索、改进和完善，尽可能将各种措施落到实处，并建议积极推进清洁生产审核。

10.1.3 环保信息公开

根据《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），重点排污单位应当公开下列信息：

（一）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，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（二）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；

（三）防治污染设施建设和运行情况；

（四）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（五）突发环境事件应急预案；

（六）其他应当公开的环境信息。

列入国家重点监控企业名单的重点排污单位应当公开其环境自行监测方案。

重点排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

- 一) 公告或者公开发行的信息专刊;
- 二) 广播、电视等新闻媒体;
- 三) 信息公开服务、监督热线电话;
- 四) 本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施;
- 五) 其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

10.1.4 与排污许可制度衔接

根据环境保护部办公厅文件环办环评[2017]184号《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》，纳入排污许可管理的建设项目，可能造成重大环境影响、应当编制环境影响报告书的，原则上实行排污许可重点管理。

环境影响报告书已按照上述通知要求列明建设内容，明确项目实施后排放口数量、位置以及每个排放口的污染物种类、允许排放浓度和允许排放量、排放方式、排放去向、自行监测计划等与污染物排放相关的主要内容，建设单位应据此申请排污许可证。

建设项目发生实际排污行为之前，建设单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。建设项目无证排污或不按证排污的，建设单位不得出具该项目验收合格的意见，验收报告中与污染物排放相关的主要内容应当纳入该项目验收完成当年排污许可证执行年报。排污许可证执行报告、台账记录以及自行监测执行情况等应作为开展建设项目环境影响后评价的重要依据。

10.2 污染物排放清单及总量控制

环境监测是衡量环境管理成果的一把尺子，工业污染防治的依据和环境管理的耳目。加强污染监控工作，是了解和掌握企业排污特征，研究污染发展趋势，开展环保技术研究和综合利用能源的有效途径。

10.2.1 污染物排放清单

根据“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），《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）的要求，并结合项目建设实际情况，绘制如下污染物排放清单：

表10.2-1 本项目污染物排放清单

污染源名称	废气排放量 (Nm ³ /h)	污染物	治理措施	去除效率	排口信息			排放情况			执行标准			
					编号	排放形式	其他信息	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	排放量 (t/a)	浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	标准名称	
废气	粗碎	22000	颗粒物	集气罩+布袋除尘器	99%	DA001	有组织	高 22m, 内径 0.65m	80.34	1.77	8.75	120	6.32	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准
	中细碎	60000	颗粒物	集气罩+布袋除尘器	99%	DA002	有组织	高 22m, 内径 1.1m	29.46	1.77	8.75	120	6.32	
	筛分	159000	颗粒物	集气罩+布袋除尘器	99%	DA003	有组织	高 22m, 内径 1.8m	14.48	2.30	11.40	120	6.32	
	原矿堆场	/	颗粒物	防尘网遮盖、洒水降尘	/	/	无组织	/	/	0.16	1.17	1.0	/	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放标准
	粉矿堆场	/	颗粒物	封闭围挡、洒水降尘	/	/	无组织	/	/	0.02	0.15	1.0	/	
	投料	/	颗粒物	半封闭、洒水降尘	/	/	无组织	/	/	0.91	4.50	1.0	/	
	粗碎	/	颗粒物	喷雾洒水降尘	/	/	无组织	/	/	1.86	9.30	1.0	/	
	中细碎	/	颗粒物	喷雾洒水降尘	/	/	无组织	/	/	1.86	9.30	1.0	/	
	筛分	/	颗粒物	喷雾洒水降尘	/	/	无组织	/	/	2.42	12.12	1.0	/	
	道路扬尘	/	颗粒物	喷雾洒水降尘	/	/	无组织	/	/	0.43	3.11	1.0	/	
	装卸转运	/	颗粒物	喷雾洒水降尘	/	/	无组织	/	/	/	少量	1.0	/	
	配药	/	硫酸雾	加强设备密闭	/	/	无组织	/	/	0.14	1.0	1.2	/	
	汽车尾气	/	碳氢化合物、NO _x 、CO	大气扩散	/	/	无组织	/	/	/	少量	/	/	/
食堂油烟	16000	油烟废气	集气罩+油烟净化器+排烟管道	/	/	无组织	/	1.943	0.005	0.009	2.0	/	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)表 2 小型饮食单位排放标	

													准
废水	生活废水	/	CODcr	隔油池、化粪池、一体化污水处理设施处理	/	DW001	不外排	/	0	60	/	/	《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB19923-2005)标准中工艺与产品用水标准
			BOD ₅							15			
			SS							/			
			NH ₃ -N							10			
			总磷							1			
			动植物油							/			
			阴离子表面活性剂							0.5			
			粪大肠菌群							2000 个/L			
	生产废水	/	COD	厂区内回水池沉淀处理	/	/	不外排	/	0	/	/	/	/
			SS							/			
总磷			/										
氟化物			/										
石油类			/										
Mn	/												
噪声	生产设备	/	等效 A 声级: Lep	高噪声设备安装消声减震装置、距离衰减及绿化降噪。	/	/	连续	/	/	2 类标准: 昼间 ≤ 60dB, 夜间 ≤ 50dB		东、南、西厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准; 北侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4 类标准。	
										4 类标准: 昼间 ≤ 70dB, 夜间 ≤ 55dB			
固废	一般工业固废	/	尾矿	进行生态修复。	/	/	间接	/	/	/	/	综合利用	
			布袋除尘器收	回用于选矿生产线浮选工序。	/	/	间接	/	/	/			

			集粉尘	统一收集后外售废品收购商。	/	/	间接	/	/	/	/	
			沉渣									
			废钢球									
			废布袋									
			机修固废									
危险废物	/		废矿物油	分类收集,暂存于危废暂存间,定期委托有资质的单位清运处置。	/	/	间接	/	/	/	/	
			废电瓶									
			废试剂瓶									
			废包装材料									
			喷漆废物									
生活垃圾	/		一般生活垃圾	集中收集后委托环卫定期清运处置。	/	/	间接	/	/	/	/	
			油污	委托有资质的单位进行定期清掏、清运处置。	/	/	间接	/	/	/	/	/
			污泥	委托环卫部门定期清掏清运处置。	/	/	间接	/	/	/	/	/

10.2.2 污染物总量控制指标

10.2.2.1 总量控制因子

“十四五”期间，国家对主要污染物总量控制指标体系进行了调整，调整后的主要污染物减排指标包括氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮，4项指标均以重点工程减排量形式下达，不再下达减排比例和基数我省也按照国家统一要求向各州（市）下达“十四五”及年度减排指标计划。考虑到本项目的建设后需保证所在区域环境空气质量达标，本次评价将颗粒物、硫酸雾排放量也纳入了本项目总量控制指标管理，故项目应申请颗粒物、硫酸雾排放总量。

10.2.2.2 总量控制指标

表10.2-2 本项目总量控制指标情况表

项目	指标	排放量 (t/a)
有组织	DA001 (废气量 22000m ³ /h)	颗粒物 8.75
	DA002 (废气量 60000m ³ /h)	颗粒物 8.75
	DA003 (废气量 159000m ³ /h)	颗粒物 11.40
无组织	颗粒物	44.15
	硫酸雾	1.00

本项目建成运营后废气排放量为：有组织颗粒物 28.90t/a；无组织颗粒物 44.15t/a、硫酸雾 1.0t/a。故本项目需向昆明市生态环境局安宁分局申请总量。

10.2.3 排污口规范化

排污口是污染物进入环境、对环境产生影响的通道。强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

(1) 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检测，便于日常现场监督检查。

(2) 技术要求

- ①排污口的设置必须合理确定，进行规范化管理；
- ②设置规范的、便于测量流量、流速的测速段。

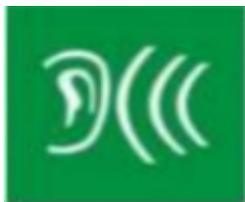
(3) 立标管理

项目排污口前应设立环境保护图形标志牌，标志牌应符合《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）、《环境保护图形标志一固体废物贮存(处置)

场》(GB 15562.2-1995) 修改单等有关要求。标志牌应设在与之功能相应的醒目处,标志牌制作由国家环境保护部统一监制,标志牌辅助标志上需要填写的栏目,应由环境保护部门统一组织填写,要求字迹工整,字的颜色与标志牌颜色总体协调。标志牌必须保持清晰、完整,当发现形象损坏、颜色污染或有变化、褪色等不符合本标准的情况,应及时修复或更换。标志牌检查时间至少每年一次。

排放口图形标志牌见表 10.2-3。

表10.2-3 环境保护图形标志-排放口(源)

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5	-		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

环境保护图形标志--排放口(源)的形状及颜色见表 10.2-4。

表10.2-4 标志的形状及颜色说明

白色	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

10.3 环境监测计划

环境监测是环境管理的基础，是开展环境科学研究、防止环境破坏和污染的重要依据。本项目进行环境监测的主要任务是检查工程运行时，企业所产生的主要污染源经治理后是否达到了国家规定的排放标准，找出工程排污和环境质量的演变规律，为环境管理和污染治理提供第一手资料。

10.3.1 监测机构及职责

环境监测机构应是国家明文规定的有资质的监测机构，本项目可以委托有资质的单位承担。

管理职责由公司安全环保部承担，主要任务有：

- (1) 建立严格可行的监测质量保证制度，建立、健全污染源档案；
- (2) 在监测过程中，如发现某污染因子有超标现象，应分析超标原因并及时上报管理部门采取措施控制污染；
- (3) 定期（季、年）进行监测数据的综合分析，掌握污染源控制情况及环境质量状况，向公司提出防治污染、改善环境质量的对策措施；
- (4) 整理、统计分析监测结果和填写企业环境保护统计表，上报主管环保局归口管理。

10.3.2 环境监测计划

表10.3-1 运营期环境监测计划一览表

项目		监测点位		监测指标	监测频次	采样及分析方法	执行标准	
污染源监测计划	废气	有组织	排气筒 (DA001)	粗碎粉尘	颗粒物	1 年/次	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的二级排放标准限值
			排气筒 (DA002)	中细碎粉尘	颗粒物	1 年/次		
			排气筒 (DA003)	筛分粉尘	颗粒物	1 年/次		
			食堂油烟废气排气筒	油烟废气	1 年/次	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)	
	无组织	选厂厂界	颗粒物	1 年/次	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中的无组织排放标准		
			硫酸雾	1 年/次				
	废水	生活污水处理设施进水口及排放口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	1 年/次	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)	《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB19923-2005) 标准中工艺与产品用水标准		
雨水	雨水排口	总磷	自动监测, 监测结果记录存档备查	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)	/			
噪声	厂界东、南、西、北各设 1 个监测点	等效 A 声级 Leq	1 季度/次, 连续监测两天, 昼夜个 1 次	《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)	东、南、西, 执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准; 北侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4 类标准			
环境质量监测计划	地下水环境	厂区上游麦地厂水井 (JC01)、厂区北侧 (JC03) 水井、下游三明鑫疆水井 (JC04)	pH、砷、氟、总磷	1 年/次, 每次监测两天	《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准		
	土壤环境	厂区东北侧(下风向) 80m 处的耕地, 采样深度 0.2m;	pH、氟化物、总磷、砷	每 5 年监测一次	《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166 -2004)	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018)》		

生态环境	管道附近及各个施工场地区域	土地利用格局及土壤侵蚀、植物和植被类型、陆生动物监测	施工结束后的第一年进行生态监测，调查两次，选取初春（2~4月）、夏末（7~8月）两个时段进行。	遥感、实地	生态环境恢复、植被恢复。
------	---------------	----------------------------	---	-------	--------------

10.4 环境保护“三同时”验收内容

本工程所有环保设施均应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，在项目投入生产前，同时配套环境保护设施已投入正常运行的情况下，建设单位应当依据环评文件及其审批意见，编制建设项目环境保护设施竣工验收报告，并按照相关要求规定自行组织验收，竣工验收通过后，方可正式投产。验收报告需向社会公开，竣工验收要求见表 10.4-1。

表10.4-1 建设环境保护“三同时”验收内容一览表

序号	项目	污染源	污染物	治理措施、规模	验收标准	验收点
1	废气	粗碎厂房	颗粒物	集气罩+布袋除尘器（G1）+22m 高 DA001 排气筒排放	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准。	DA001 排气筒排口
		中细碎厂房	颗粒物	集气罩+布袋除尘器（G2）+22m 高 DA002 排气筒排放		DA002 排气筒排口
		筛分厂房	颗粒物	集气罩+布袋除尘器（G3）+22m 高 DA003 排气筒排放		DA003 排气筒排口
		原矿堆场、粉矿堆场	颗粒物	防尘网遮盖措施，并进行洒水降尘。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值。	厂界
		投料	颗粒物	投料口采用彩钢材料进行半封闭，并进行洒水降尘。		
		破碎筛分分散产尘	颗粒物	配备高压喷雾设施进行洒水降尘。		
		道路扬尘、装卸转运	颗粒物	洒水抑尘，严禁超载，原矿运输车辆覆盖篷布运输、尾矿采用密闭箱车运输，及时清扫运输过程洒落的物料。		
		配药	硫酸雾	加强设备密闭。		
		汽车尾气	碳氢化合物、NO _x 、CO	大气扩散。		

		食堂油烟	油烟废气	集气罩+油烟净化器+排烟管道	《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)小型标准。	油烟排气筒 排口
2	废水	生活污水	CODcr、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、总磷动植物油、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群	隔油池 1 个，容积 2.0m ³ ；化粪池 5 个，总容积 28.0m ³ ；一体化污水处理设施 1 套，处理能力 15.0m ³ /d。	《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB19923-2005)标准中工艺与产品用水标准。	污水处理站 出口
		生产废水	COD、SS、总磷、氟化物、石油类、Mn	新建高位水池 2 座，容积均为 2000m ³ ；浓密回水池 1 座，容积为 4650m ³ ；压滤回水罐 1 个，容积为 19.2m ³ 。	/	/
		初期雨水	SS、总磷	厂区雨污分流，雨水收集池 2 座，容积分别为 1000m ³ 、3000m ³ 。	/	/
3	噪声	生产设备	等效连续 A 声级：Lep	高噪声设备安装消声减震装置、距离衰减及绿化降噪。	东、南、西厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准；北侧厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)4 类标准。	厂界四周
4	固体 废弃物	一般固废	尾矿	进行生态修复。	处置率 100%。	/
			布袋除尘器收集粉尘	回用于选矿生产线浮选工序。		
			沉渣			
			废钢球	设置一般固废暂存间，做好防风、防雨、一般防渗漏措施。统一收集后外售废品收购商。		
			废布袋			
		机修固废				
危险固废	废矿物油	设置危险废物暂存间，做好防风、防雨、重点防渗漏措施。分类收集，暂存于危废暂存间，定期委托有资质的单位清运处置。				
废电瓶						
废试剂瓶						

		生活固废	废包装材料	在厂区内设置若干垃圾桶,委托环卫部门定期清运。			
			喷漆废物				
			生活垃圾				
			隔油池油污				定期清掏,委托有资质单位进行清运处理。
			化粪池和生活污水处理站污泥				定期清掏,委托环卫部门定期清运处理。
5	地下水	危废暂存间、酸罐区、综合修理站、尾矿堆场		重点防渗区,防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 6\text{m}$,渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}\text{m/s}$ 的黏土层的防渗性能。	防止项目区地下水污染	/	
		浮选装置区、浓缩系统、回用水池、雨水收集池、事故池、生活污水处理站等		一般防渗区,防渗层的防渗性能应等效于厚度 $\geq 1.5\text{m}$,渗透系数 $\leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。			
		综合楼、一般固废暂存间、试化验楼、食堂、门卫室和厂区交通道路区域		简单防渗,进行水泥硬化处理。			
6	环境风险	厂区、管线	事故废水	选厂内设置 1 座事故收集池,容积为 6000m^3 ;管道工程区新建设置 2 座事故池,选厂至天安化工精矿输送管线途中设置 1 座,容积为 720m^3 ;选厂至三环中化精矿输送管线途中设置 1 座,容积为 160m^3 。用于事故情况下收集生产废水、消防水、储罐泄漏物质的暂存。	措施落实且满足发生风险事故时对环境的影响最小。	/	
		储罐围堰	硫酸、磷酸	在硫酸、磷酸储罐边各建设 1 处围堰,共 2 处,围堰高度 1.5m ,用于物料泄漏时的应急暂存,并设置泄漏管道连接至事故应急池。			

11 环境影响评价结论

11.1 建设项目概况

云天化电池新材料前驱体配套 450 万吨/年磷矿浮选项目位于云南省安宁市县街街道办事处耳目村委会小新桥侯家箐。项目选厂总占地面积约 36.3388hm²，选厂至天安化工输送管道长度 17.5km（1 条精矿输送管、1 条回水管），选厂至三环中化安宁段输送管道长度 3.5km（1 条精矿输送管、1 条回水管、1 条新水输送管），总投资：189578.0 万元，环保投资 1345.10 万元，占总投资 0.72%。

设计新建一座选矿厂，规模为 450 万 t/a，原矿由集团下辖及参股矿山调配，经配矿后原矿入选品位 21.16%；结合原矿成分及选矿中试情况，设计采用常温单一反浮选工艺，实现对于低品位高氧化镁矿石，在去除杂质的同时，实现对有效磷的回收，满足中低品位的磷矿选矿需要，磷精矿品位 28.5%；新建精矿输送及输水管道工程，精矿经管道由厂区分别输送至天化工和三环中化作为后续精细加工原料；尾矿经厂区压滤后由密闭箱车运输至采空区进行生态修复。

11.2 产业政策、规划及选址符合性分析

本项目于 2022 年 9 月 15 日取得安宁市发展和改革局出具的项目备案证，项目代码：2209-530181-04-01-447223。

本项目属于非金属矿采选业，与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国长江保护法》、《地下水管理条例》、《云南省土壤污染防治条例》、《云南省大气污染防治条例》、《云南省生物多样性保护条例》、《云南省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》、《云南省主体功能区规划》、《云南省生态功能区划》、《云南省“十四五”生态环境保护规划》、《昆明市“十四五”生态环境保护规划》、《安宁市“十四五”生态环境保护规划》、《云南省工业固体废物和重金属污染防治“十四五”规划》（云环发〔2022〕22 号）、《云南省土壤、地下水污染防治“十四五”规划》、《云南省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 版）》、《云南省长江经济带发展负面清单指南实施细则（试行 2022 年版）》、《关于做好“三磷”建设项目环境影响评价与排污许可管理工作的通知》

（环办环评[2019]65 号）、《昆明河道管理条例》等相符。

11.3 环境质量现状评价结论

（1）环境空气质量现状

根据《2022 年度昆明市生态环境状况公报》，各县（市）区环境空气质量总体保持良好，与 2021 年相比，与 2021 年相比，安宁市环境空气综合污染指数有所下降，全年均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，为环境空气质量达标区。

2022 年安宁市 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀ 年均浓度及保证率日平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，CO 日均值第 95 百分位数浓度和 O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。因此，拟建项目所在区域环境空气质量为达标区。根据补充监测结果，项目区域空气环境中的 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中的二级标准；硫酸满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中表 D.1 标准限值。

（2）地表水环境质量现状

根据《2022 年度昆明市生态环境状况公报》，鸣矣河通仙桥断面水质类别由 V 类提升为 IV 类。

根据现状监测结果，鸣矣河总磷指标超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准要求，主要超标原因是河流沿线有较多的农业及生活面源分布，其余各指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类标准要求，悬浮物指标无国家标准限值，未进行评价；县街河各指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准要求，悬浮物指标无国家标准限值，未进行评价。

（3）地下水环境质量现状

根据引用《年处理 3 万吨含金属危废全资源化利用项目环境影响报告书》（2022 年 12 月 1 日~12 月 2 日对威科森 01#监测井）的监测数据，和本次环评于 2022 年 10 月 25 日~10 月 26 日和 2023 年 3 月 8 日~3 月 9 日、2024 年 4 月 29 日~4 月 30 日的补充监测，地下水监测的水质因子均能满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值要求。

(4) 声环境质量现状

根据云南中科检测技术有限公司对项目区厂界四周处的监测结果可得,项目东、南、西厂界昼间和夜间噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准(即昼间 $\leq 60\text{dB(A)}$,夜间 $\leq 50\text{dB(A)}$)要求,北厂界昼间和夜间噪声监测值均可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准(即昼间 $\leq 70\text{dB(A)}$,夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$)要求,总体来说,项目所在区域的声环境质量现状良好。

(5) 土壤环境质量现状

根据云南中科检测技术有限公司对项目区土壤现状监测数据,项目选厂占地范围内各监测点监测值低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地的筛选值;选厂占地范围外各监测点监测值低于《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)土壤污染风险筛选值。

管线沿线农用地监测点镉、铬监测值高于《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)土壤污染风险筛选值,低于《土壤环境质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)土壤污染风险管控值,其余监测指标均能满足要求,农用地土壤污染风险低。

(6) 生态环境质量现状

根据实地考察和相关资料记录,评价区内常见维管束植物有 110 科, 223 属, 共 386 种, 其中蕨类植物共有 14 科 17 属 22 种, 裸子植物共有 2 科 3 属 4 种, 被子植物共有 94 科 203 属 360 种。评价区种子植物区系所属的地理成分有 15 个类型。其中世界分布属(29 属)外, 其它 14 个地理成分共 182 属。评价区资源植物可分为 6 类, 即用材树种、药用植物、观赏花卉、绿化美化植物、芳香油植物、野生蔬菜 6 大类; 用材树种主要有: 云南松、滇油杉、干香柏、高山栲、毛叶青冈、滇青冈、栓皮栎、麻栎、蓝桉等; 药用植物主要有土大黄、土荆芥、牛膝、黄龙尾、虎掌草、三点金、覆盆子、盐肤木、假酸浆、龙葵、薯蓣等。油脂植物和芳香油植物主要有: 野丁香、野拔子、灌木香薷、花椒、蓝桉; 淀粉和野果植物主要有: 火棘、薯蓣、棠梨、黄毛草莓、地石榴、羊奶果等; 野生蔬菜主要有: 毛蕨菜、白刺花、青刺尖、鸡嗉子、芥菜、灰黎等; 主要有华山松、云南松、构树、地桃花、黄花稔、车轴草、马桑、火棘、坡柳

等。评价区分布有《中国生物多样性红色名录》植物两种：胡桃 *Juglans regia* Linn、滇厚壳树 *Ehretia acuminata*，未发现省级保护植物和古树名木

根据野外考察与调研，评价区内分布有陆栖脊椎动物 99 种隶属 4 纲 18 目 39 科 76 属，分别为两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类。其中两类栖动物 7 种，隶属 1 目 4 科 4 属；爬行动物 12 种，隶属 2 目 4 科 11 属；鸟类 10 目 25 科、4 亚科 49 属 66 种；哺乳动物 14 种，隶属 5 目 6 科 12 属。评价区分布有国家重点保护物种有 6 种，无国家 I 级重点保护物种，6 种均为国家 II 级重点保护物种分别是普通鵯、雀鹰、红隼、[黑]鸢、草鸮和画眉。

11.4 环境影响预测与评价结论

11.4.1 施工期环境影响评价结论

本项目施工期在采取本次环评提出的污染防治措施后，废气、废水、噪声及固废均能达标排放，对周围环境影响较小。

11.4.2 运营期环境影响评价结论

(1) 大气环境

根据预测结果评价分析可知，本项目排放的大气污染物 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、硫酸雾等小时质量浓度贡献值的最大占标率、日平均质量浓度贡献值最大占标率均≤100%，年平均质量浓度贡献值的最大占标率≤30%。

在叠加了现状背景监测最大浓度值后，各关心点及网格点日均浓度、年均浓度预测值均能达到相应的质量标准限值要求，各预测点最大预测值均没有出现超标现象。排放的废气对周围大气环境影响不大，对各关心点的影响较小；厂界预测结果显示，颗粒物、硫酸雾能满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 中相关标准；当污染物正常排放情况下，项目厂界外各项污染物无超标区域，不需设置大气环境保护距离。

本项目非正常情况下，项目厂区周边污染物质量浓度明显增加，且主要污染物在网格点和部分敏感点均还出现了超标情况，项目对周边环境影响较大，企业应加强运营期管理、设备维护，确保环保设备正常使用，杜绝非正常排放情况发生。同时，须制定严格的生产管理制度和责任制度，发现故障及时修复处理，若出现异常情况导致超标排放时必须立即对该装置停运整顿，直至该装

置废气处理设备修理完好后重新开始生产。

(2) 地表水环境

项目生产废水在回用水池中循环使用，生产时直接抽取沉淀后废水回用于磨矿浮选生产，不外排；生活污水排入项目自建污水处理站处理达标后，作为生产用水循环使用，不外排。综上所述，项目废水处理后可实现全部回用，不外排，对周边地表水环境影响较小。

(3) 噪声

本工程通过对噪声采取治理措施后，其噪声源对厂界的贡献值都能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类和 4 类标准，项目对周围声环境影响不显著。

(4) 固废处置

项目固体废弃物产排污情况明确，有对应的处理和处置方法，处置去向明确，处理率可达 100%，能满足环保规定的固体废物控制要求。固体废弃物经过处理和处置后不会对环境产生不利影响。

(5) 地下水环境

通过采取防止污染物下渗的措施，正常情况下项目产生的生产废水对地下水影响很小。非正常情况下，废水收集处理系统的防渗层出现破损或破裂，生产废水发生渗漏的非正常状况下，随着时间的增加，污废水通过池底发生渗漏的量会逐渐增加，渗漏进入含水层中的污染物的迁移扩散距离越来越大。

本次环评提出地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、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、应急响应全阶段进行控制。严格执行雨污分流及清污分流，建成三大排水系统，即生产废水、生活污水、雨水要有组织地分别排入对应的系统管网和处理系统处理，并做到达标排放。将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，做好分区防渗。建立项目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、制定监测计划并实施等。定期对监测井的水质进行监测，若发现井中的污染物异常升高，应及时对防渗系统进行检漏，对破损的防渗层进行修复，避免长期泄漏，在采取以上措施后，项目对地下水影响可接受。

(6) 土壤环境

项目厂区主要土壤污染途径为垂直入渗，涉及土壤污染的主要物料为硫酸，污染因子为 pH。在硫酸储槽发生破损且地面防渗措施失效时，会导致硫酸下渗入土壤，引起局部土壤酸化。项目硫酸储量较小，并按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准 GB18599-2020》要求提出了防渗控制要求，在完善环境风险防范措施的情况下，泄漏硫酸可有效收集，硫酸储槽等产生的污染物穿透防渗层的可能性极小，不会造成大量硫酸垂直入渗进入土壤，发生此风险概率较小。

(7) 环境风险

本项目所涉及的原料、辅料、中间产品、产品、污染物等中，涉及的主要危险物质同时列入《建设项目环境风险评估技术导则》(HJ169-2018)中附录 B 的有：硫酸、磷酸、废矿物油等。装置工艺过程不涉及高温高压等。通过对项目事故类型及其影响的环境途径分析，主要危险因素为危险物质的泄漏及易燃物质火灾事故。

运行期须定期检查防渗层及管道的破损或破裂情况，若发现有破损或破裂部位须及时进行修补。项目运行期间，需加强管理和监督检查，杜绝非正常情况的发生，避免污染物进入土壤及地下水含水层中。

项目在厂区设置了环境风险事故水污染三级防控系统：即项目各罐区均按规范设置了围堰，装置区设有地沟和排水系统；新建 1 座 6000m³ 事故池，事故储池容积可以满足项目时储罐区事故暂存需要。同时与厂区现有事故水池相关联，在事故状态下的事故废水和消防废水得到有效收集，不出厂。项目风险污染是短时期的，事故状态下在采取必要的预警措施和事故后应急措施的前提下，难以直接进入地表水体，对周边地表水环境的影响较小。环境风险可防控。

11.5 公众参与结论

项目于 2022 年 9 月 20 日~2022 年 10 月 8 日，建设单位在“云南云天化股份有限公司”（建设单位总公司）网站上进行“云天化电池新材料前驱体配套 450 万吨/年磷矿浮选项目”环境影响评价第一次网络公示，公示时间为 10 个工作日；公示期间均未收到反馈意见。

在以上方式公示期间未收到反对意见，上述公示时间、渠道和方式均满足《环境影响评价公众参与办法》相关要求。

项目在建设施工过程中，建设单位注意生态环境保护、水环境保护、环境空气保护、固体废物的处置并做好噪声污染的防治工作，在公众的配合和监督下，将可能产生的环境影响降到最低。

11.6 总量控制

建设项目运营期生产过程中外排有组织废气为颗粒物、硫酸雾；废水可全部在装置区及厂区内实现回用，不外排；固废 100%处置，采取相应的降噪措施后，厂界噪声也可达标。

本项目建成运营后废气排放量为：有组织颗粒 28.90t/a；无组织颗粒物 35.15t/a、硫酸雾 1.0t/a。

11.7 评价总结论

本项目符合国家和地方相关规划、产业政策和环保政策要求，项目选厂区采用的选矿工艺较为先进，基本符合清洁生产原则；厂区布局合理，管道工程选线合理，符合区域“三线一单”生态环境管控要求。

本项目采取的废水治理措施，可实现生产废水、生活污水全部达标回用，不外排；粉尘、噪声采取对应措施后对环境的影响有限，固体废物均能得到有效处置，管线施工期对当地生态环境的影响通过采取恢复治理措施后得到减轻和改善。满足总量控制需求，对各环境要素的影响小。只要严格落实环保措施，严格执行“三同时”，本项目的建设从环境保护角度来看是可行的。