黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿
项目环境影响报告书

建设单位：嫩江市成功金矿有限公司

评价单位：黑龙江省远大环保产业发展有限公司

二〇二五年十二月

打印编号：1764054342000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	5v99m9
建设项目名称	黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目
建设项目类别	07--010常用有色金属矿采选；贵金属矿采选；稀有稀土金属矿采选
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	嫩江市成功金矿有限公司
统一社会信用代码	91231121MA190Y9N5Y
法定代表人（签章）	郝士龙
主要负责人（签字）	詹立功
直接负责的主管人员（签字）	赵东生
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	黑龙江省远大环保产业发展有限公司
统一社会信用代码	91230110686020531X
三、编制人员情况	

1. 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
孙伟	20230503523000000001	BH065136	

2. 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
孙伟	全部章节	BH065136	

目录

第 1 章概述 . . . . . - 1 -
1.1 项目由来 . . . . . - 1 -
1.2 项目特点 . . . . . - 2 -
1.3 评价工作程序 . . . . . - 3 -
1.4 关注的主要环境问题及环境影响 . . . . . - 3 -
1.5 项目相关情况的判定 . . . . . - 5 -
1.6 主要结论 . . . . . - 53 -
第 2 章总则 . . . . . - 54 -
2.1 评价原则 . . . . . - 54 -
2.2 评价目的 . . . . . - 54 -
2.3 评价依据 . . . . . - 54 -
2.4 环境影响识别与评价因子确定 . . . . . - 58 -
2.5 评价标准 . . . . . - 63 -
2.6 评价工作等级和评价范围 . . . . . - 71 -
2.7 主要环境保护目标 . . . . . - 89 -
第 3 章项目概况与工程分析 . . . . . - 89 -
3.1 建设项目基本情况 . . . . . - 94 -
3.2 建设项目工程分析 . . . . . - 142 -
3.3 清洁生产分析 . . . . . - 189 -
第 4 章 环境现状调查与评价 . . . . . - 205 -
4.1 自然环境现状调查与评价 . . . . . - 205 -
4.2 环境质量现状监测与评价 . . . . . - 217 -
第 5 章 环境影响预测与评价 . . . . . - 340 -
5.1 施工期环境影响分析 . . . . . - 340 -

5.2 营运期环境影响预测与评价 ..... - 351 -
5.3 服务期满后环境影响分析 ..... - 447 -
第 6 章 环境保护措施及其可行性论证 ..... - 449 -
6.1 施工期污染防治措施 ..... - 449 -
6.2 营运期污染防治措施 ..... - 450 -
6.3 服务期满后环境保护措施 ..... - 485 -
第 7 章 环境影响经济损益分析 ..... - 491 -
7.1 目的和意义 ..... - 491 -
7.2 社会效益分析 ..... - 491 -
7.3 环境效益分析 ..... - 491 -
7.4 环境经济损益分析结论 ..... - 493 -
第 8 章 环境管理与环境监测计划 ..... - 494 -
8.1 环境管理计划 ..... - 494 -
8.2 环境监测计划 ..... - 499 -
8.3 污染物排放清单 ..... - 503 -
8.4 排放口规范化管理 ..... - 508 -
8.5 污染物总量控制指标 ..... - 509 -
8.6 环境保护竣工验收 ..... - 511 -
第 9 章 环境影响评价结论 ..... - 517 -
9.1 项目概况 ..... - 517 -
9.2 环境质量现状 ..... - 517 -
9.3 污染物排放情况与主要环境影响 ..... - 518 -
9.4 环境保护措施 ..... - 520 -
9.5 环境风险分析结论 ..... - 523 -
9.6 公众意见采纳情况 ..... - 523 -
9.7 清洁生产水平分析结论 ..... - 523 -
9.8 总结论 ..... - 523 -

附图：

1.平面布置图

2.矿区地质地形图

3.开拓系统图

4.井上井下对照图

5.区域水文地质图

6.生态附图及表

附件：

1.企业营业执照和采矿许可证

2.划定矿区范围批复

3.矿产资源储量有关文件

4.关于《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目》占用三区三线情况的函的复函

5.关于黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目用地预审意见的函－嫩江市自然资源局

6.环境影响评价执行标准的函、污染物排放总量的函

7.关于黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目用地的预审意见－嫩江市林业和草原局

8.嫩江市成功金矿有限公司放射性核素检测报告

9.黑龙江省矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书的审查意见

10.自查表

11.浸出实验检测报告

12.环境质量现状检测报告

13.生态环境分区管控分析报告

14.元素分析报告

附表：

1.建设项目环评审批基础信息表

第 1 章概述

1.1 项目由来

黄金具备商品和金融双重属性，其重要地位不可动摇，在经济发展的环境下，黄金消费和投资的需求不断增长，黄金行业投资前景调研预测良好。基于我国巨大的人口基数和较快的经济增长速度，作为一个有很强黄金消费传统的国家，未来我国对黄金的需求将持续保持旺盛，该项目的建设对促进我国的黄金市场，具有重要意义。

永新金矿项目于 2014 年由探矿权人按招挂牌方式取得，现探矿权人：嫩江市成功金矿有限公司。2014 年由黑龙江省地质调查研究总院承担勘查，2015 年至今，由黑龙江省齐齐哈尔地质勘查总院承担勘查。

2020 年 8 月 5 日，黑龙江省自然资源厅以黑自然资非煤矿划〔2020〕3 号文件对黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目划定矿区范围进行了批复，矿区面积 1.9036km^2，开采标高 448m 至-20m。

2019 年 5 月 30 日，黑龙江省自然资源厅出具了《嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永新金矿勘探报告》矿产资源储量评审备案的核收证明，黑自然资储备字〔2019〕12 号。2021 年 1 月 22 日，黑龙江省国土空间规划研究院以黑空规储评字〔2021〕001 号文件出具了《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿（划定矿区范围）资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书。

截至 2020 年 8 月 31 日，核实区共估算工业金矿体探明+控制+推断金矿石量 3349263t，金金属量 11989kg，平均品位 3.58×10^{-6}。其中探明矿石量 1110103t，金金属量 4198kg，平均品位 3.78×10^{-6}；控制矿石量 886007t，金金属量 3109kg，平均品位 3.51×10^{-6}；推断矿石量 1353153t，金金属量 4682kg，平均品位 3.46×10^{-6}。探明+控制工业金属量占总工业金属量 60.95%。工业金矿体伴生银推断矿石量 3349263t，推断金属量 40359kg，平均品位 12.05×10^{-6}。另有，探明+控制+推断（低品位）金矿石量 4488761t，金金属量 619lkg，平均品位 1.38×10^{-6}。其中：探明矿石量 755202t，金金属量 1049kg，平均品位 1.39×10^{-6}；控制矿石量 850499t，金全属量 1177kg，平均品位 1.3×10^{-6}；推断矿石量 2883060t，金全属量 3965kg，平均

品位 1.38×10^{-6}。

2023 年 12 月，《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目水资源论证报告书》送审稿编制完成。（哈尔滨天祜科技有限公司）

2021 年 2 月，《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目开发利用方案》编制完成，开发利用方案通过黑龙江省自然资源调查院评审，编号为 2021-KF005。

2025 年 7 月，《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目可行性研究报告》编制完成。

2025 年 8 月，取得了黑龙江省自然资源厅关于《关于黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目用地预审意见的函》（黑自然资预审字〔2025〕77 号）。

受嫩江市成功金矿有限公司的委托，黑龙江省远大环保产业发展有限公司承担了该项目的环境影响评价工作。根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告（2020 年生态环境部第 54 号公告，2020.11.25）以及嫩江市成功金矿有限公司霍龙门永新金矿项目矿区尾矿废石原矿放射性核素指标检测报告中的检测结果，本项目尾矿、废石和原矿中铀（钍）系单个核素活度浓度不超过 1 贝可/克（Bq/g），故本项目无需编制辐射环境影响评价专篇。接受委托后，我公司即组织环评人员分析该项目的工程设计文件，到现场对项目实际建设内容和周边环境情况进行了调查，并委托检测单位进行了必要的环境质量现状调查和监测。以《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目可行性研究报告》（2025 年 7 月）为依据，编制完成了《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目环境影响报告书》。

1.2 项目特点

本项目位于黑龙江省黑河市嫩江市，本项目为新建的井下转露天金矿开采项目。项目占地面积 88.94hm^2，由采矿工业场地（包括斜坡道工业场地、入风斜井工业场地、回风斜井工业场地等）、选矿厂工业场地及尾矿库组成。

（1）本项目于 2021 年 6 月 11 日取得采矿许可证，矿区面积 1.9036 平方公里。保有金矿资源量为 7838024t，设计利用金矿资源量为 6832169t。矿山采矿/选矿生产能力 60×10^4t/a，产品为金精矿，年均产量为 29820t。服务年限为 13 年。其中露天开采为第 13 年地下开采完成后，以露天开采的形式回收保安矿柱（和地下开采

属于同一个生产系统），时间为 80d。

（2）选矿设计采用碎磨+浮选工艺，金回收率 89%，金（含银）精矿金品位 38g/t，银品位 176.917g/t，年选矿 300d，年处理矿石 60×10^4t/a。选矿产生的尾矿部分干排至尾矿库，部分填充于井下。

（3）尾矿库为山谷型尾矿库，尾矿库采用一次筑坝方式，位于选矿工业场地东北侧直线距离约 7.56km，尾矿库等级为四等库，尾矿库总库容 378.57×10^4m^3。本项目尾矿库为干排库，尾矿库内水经自然沉淀澄清处理后流至坝下消力池，通过消力池到渗流水池，渗流水池的水用于尾矿库降尘，不外排。

（4）本项目排放废气主要为采矿粉尘、爆破废气、锅炉废气等；产生的废水主要为选矿废水、矿井涌水及生活污水等；固体废物主要为废石、尾矿、锅炉灰渣等；对地下水的影响为采矿过程中长期疏干矿井涌水对地下水水位、水量的影响以及事故状态下尾矿库等渗漏对地下水水质的影响；主要的生态影响为工程占地对地表植被影响，主要的环境风险为尾矿库溃坝风险。

1.3 评价工作程序

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）规定，本项目属于七、有色金属矿采选业，贵金属矿采选 092，全部（含新建或扩建的独立尾矿库；不含单独的矿石破碎、集运；不含矿区修复和治理工程）应做环境影响报告书。在接受委托后，我公司对矿区的现场进行调查，对建设单位提供的资料进行了梳理。对矿区和矿区周围的环境进行了实地调查，收集项目区域内的相关资料，对矿区周围进行了拍照和摄像，同时编制完成《环境质量现状监测方案》，交由检测单位对矿山的环境质量现状进行监测。本项目按照《环境影响评价公众参与办法》中的相关规定进行了公众参与。

编写人员对项目进行了详细的工程分析，对各环境要素影响进行了预测与分析，针对项目特点提出了环境保护措施，进行经济技术可行性论证，给出污染物排放清单，并给出评价结论。最终编制完成了《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目环境影响报告书》。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

（1）施工期

①生态

地表开挖及施工占地、砍伐林木对植被及野生动物的影响，施工土地平整土石方开挖导致水土流失影响。

②废气

施工期主要为土方挖掘、堆放、清运、回填及场地平整过程中产生的粉尘，施工期运输车辆运行将产生道路扬尘影响。

③废水

主要为井下基建工程产生的矿井涌水，砂石料生产系统、施工机械维修冲洗废水以及施工人员生活污水产生的影响。

④噪声

工程施工过程中噪声污染源主要为施工机械噪声及运输车辆运送建筑材料等产生的交通瞬时噪声。

⑤固体废物

主要为采矿工业场地、选矿厂工业场地、矿区道路场地平整及井下开采系统建设产生的废石及表土对周边环境的影响。

（2）运营期

①废水

井下开采矿井涌水、选矿工艺废水、堆场淋溶水及生活污水等对周边地表水环境的影响。

②废气

主要井下凿岩、爆破产生的粉尘等废气，堆场、尾矿库产生的扬尘，选矿破碎、筛分工艺产生的粉尘以及锅炉运行过程中产生的锅炉废气对当地环境空气的影响。

③固体废物

主要为井下开采产生的废石，选矿工艺产生的尾矿，化验室废液、锅炉灰渣等对周边环境的影响。

④噪声

主要来源于凿岩、爆破作业和空压机等设备运行过程中产生的噪声，以及选矿生产过程中破碎、筛分、球磨等设备的运行噪声。

⑤环境风险

尾矿库溃坝对下游的影响等。

⑥地下水

选矿厂工业场地回水池、尾矿库、堆场淋溶水等对所在区域地下水环境的影响以及井下开采过程中矿井涌水对地下水的影响。

1.5 项目相关情况的判定

1.5.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 本）》，本项目既不属于淘汰类项目也不属于限制类项目，故本项目符合国家产业政策。项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中对于金矿采选行业的相关内容符合性分析见下表所示。

表 1.5-1 项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符性分析

序号	文件要求		本项目内容	相符性
1	限制类内容	日处理金精矿200吨（不含）以下的原料自供能力不足50%（不含）的独立氰化项目（生物氰化提金工艺除外）。	本项目为采选一体项目，年开采金矿 60 万吨，采用浮选工艺选矿，日处理矿石 2000t。	不属于
2		日处理矿石300吨（不含）以下的无配套采矿系统的独立黄金选矿厂工业场地项目。		不属于
3		日处理金精矿200吨（不含）以下的无配套采矿系统的独立黄金冶炼厂火法冶炼项目。		不属于
4		1500 吨/日（不含）以下的无配套采矿系统的独立堆浸场项目。		不属于
5		日处理岩金矿石 300 吨（不含）以下的露天采选项目、100 吨（不含）以下的地下采选项目。		不属于
6		年处理砂金矿砂 30 万（不含）立方米以下的砂金开采项目。		不属于
7		在林区、基本农田、河道中开采砂金项目	本项目为开采岩金矿石，不属于开采砂金项目。	不属于
8	淘汰	混汞提金工艺	本采用浮选工艺选矿，未采用混汞	不属于

序号	文件要求		本项目内容	相符性
9	类内容	小氰化池浸工艺、土法冶炼工艺。	提金工艺、未采用小氰化池浸工艺，未采用土法冶炼工艺。	不属于
10		无环保措施提取线路板中金、银、钯等贵重金属。	项目不涉及提取线路板中贵金属	不属于
11		日处理能力 50 吨（不含）以下采选项目	本项目采选设计生产能力 2000t/d。	不属于
12		整体矿石汞齐化；露天焚烧汞合金或经过加工的汞合金；在居民区焚烧汞合金；在没有首先去除汞的情况下，对添加了汞的沉积物、矿石或尾矿石进行氰化物浸出。	本项目生产工艺中不涉及淘汰内容的工艺。	不属于
13	鼓励类内容	黄金深部（1000米及以下）探矿与开采、智能化采选、氰化尾渣及含氰废水无害化处置、低氰或无氰提金。	本项目开采标高为 448 米至（-20）m，采用浮选工艺进行选矿。	属于
14		黄金尾矿（渣）及废石综合利用（回收有价元素、用于回填、制酸、建材等）	尾矿部分进行井下充填，其余排到尾矿库；废石拟全部综合利用（尾矿库筑坝、修路和井下回填）	属于
15		黄金冶炼有价元素高效综合利用〔难处理矿石选矿回收率≥75%；低品位矿石选矿回收率≥65%（不含堆浸）；当黄金与其他矿物共生时，综合利用率≥70%；当黄金与其他矿物伴生时，综合利用率≥50%〕	金回收率为 89%，银回收率 65%，不属于黄金冶炼有价元素高效综合利用项目。	属于

1.5.2 相关规划及环保政策的符合性分析

1.5.2.1 与《黑龙江省主体功能区规划》协调性分析

以矿产资源分布为基础、市场需求为导向、后续加工为依托，调整开发利用结构，促进矿业振兴。鼓励开采石油、天然气、煤层气、地热、油页岩、铁、铜、铅、锌、岩金、铂、钯、水泥用大理岩、含钾岩石、熔炼水晶、玻璃用硅质原料、珍珠岩、陶粒用原料、岩棉用玄武岩、透辉石岩、饰面石岩等矿产资源；限制开发煤炭、钼、石墨、硅线石、优质沸石、压电水晶、颜料用黄粘土等矿产资源；禁止开采砂金和泥岩，积极发展接续产业，加快资源型城市转型。

在重点开发区域，建设哈大齐石化有色金属建材产业带、鹤岗—佳木斯—双鸭山—七台河—鸡西煤电化石墨产业带；在国家重点生态功能区，对大兴安岭—黑河—伊春金铜铁钼多金属产业带进行有序适度的点状开发。

符合性分析：

本项目隶属嫩江市霍龙门乡管辖，属于点状开发区域，不属于限制开发区域及禁止开发区域，所以，本项目的建设符合《黑龙江省主体功能区规划》要求。

1.5.2.2 与《黑龙江省生态功能区规划》协调性分析

本项目位于黑龙江省黑河市嫩江市，根据《黑龙江省生态功能区规划》，本项目属于小兴安岭嫩江上游水源涵养与农、林业生态功能区，黑龙江省生态功能区划简表（摘选）见表 1.5-2。

表 1.5-2 黑龙江省生态功能区划简表（摘选）

生态功能分区单元			所在区域面积	主要生态环境问题	主要环境敏感性	主要生态系统服务功能
生态区	生态亚区	生态功能区				
I—2 小兴安岭山地针阔混交林生态区	I—2—1 小兴安岭北部阔叶混交林与农业生态亚区	I—2—1—1 小兴安岭嫩江上游水源涵养与农、林业生态功能区	嫩江市北部、黑河市西部和五大连池市北部的一小部分组成，面积 13916 平方公里	以天然次生林为主，森林生态系统功能减弱；易发生水土流失，造成下游江河和水库淤积	大部地区冻融侵蚀为中度敏感；大部地区生物多样性敏感性为高度敏感	水源涵养、土壤保持、生物多样性保护、农业生产

符合性分析：

本项目为金矿开采项目，根据附件 7《关于黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目用地的预审意见》可知，该项目涉及使用嫩江市霍龙门林场国有林地 55.2407 公顷，涉及使用国家公益林 50.8073 公顷（保护等级二级）和地方公益林 4.4334 公顷（保护等级三级）。

依据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015 年 3 月 30 日，国家林业和草原局令第 35 号），战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用II级及其以下保护林地，根据《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208 号），年开采规模≥15 万吨/年金（岩金）矿为大型矿山，本项目采矿生产能力为 60×10^4t/a，属于大型矿山。项目区域主要树种为白桦、蒙古栎等常见树种，项目制定了阶段复垦计划，分阶段地表植被恢复措施，尽量减少了林地的占用及破坏，并实行“占一补一”的制度，确保恢复面积不少于占用面积，对当地生物多样性影响较小，同时工程建设过程中表土剥离后堆存，用于施工结束后植被恢复，对当地生态环境影响

较小。

项目建设过程中不可避免地会存在暂时和局部的生态、环境、景观影响和水土流失，但在规范和严格管理、加强污染控制与治理、加强生态与景观恢复的前提下，可有效避免工程建设对生态环境和自然景观造成严重破坏，不会影响该区域的土壤保持、生物多样性保护、农业生产等主要生态服务功能。其建设符合《黑龙江省生态功能区划》。

1.5.2.3 与《嫩江市国土空间总体规划（2021—2035 年）》的符合性分析

《嫩江市国土空间总体规划（2021—2035 年）》指出：

——合理确定开发强度

建筑用砂石矿产资源。在深入开展砂石土资源调查的基础上，综合考虑全市行政区域内社会基本需求、环境承载力、地质条件、资源保护等因素，制定合理的开采量调控目标。

严格控制砂石矿山数量。加大矿产资源监管力度，促进矿山总数调控、矿山结构调整和空间布局优化目标的实现；引导各类要素向集中开采区集聚，促进资源规模开采、集约利用和有序开发；严格落实生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界“三条红线”有关规定，规范矿业开发活动。

金属非金属矿产资源。规划期内严格控制水泥用大理岩矿山数量，逐步提升现有矿山开采规模，新建矿山需达到中型以上规模。

能源矿产资源。根据国家产业政策、资源环境承载能力、嫩江市经济社会发展对矿产资源的需求以及嫩江市资源特点，合理确定我市能源矿产资源开采强度。

——优化开发利用结构

建筑用砂石严禁私采滥挖，破坏生态环境，遵循采矿与保护自然生态环境并重的原则，按需求投放采矿权。为满足嫩江市产业布局、城镇化进度向前推进以及基础设施建设的用料需求。本着资源可靠、环境优先、布局合理、规模适应、经济可行的原则，做到空间划开、时间错开，按需求投放采矿权。

——严格开采准入条件

（1）加大对矿山开发的调控力度，严格按照矿山准入条件，依法进行审批。

新建矿山最低开采规模按照市总体规划要求执行，煤矿最低开采规模为 30 万

吨/年，金矿最低开采规模为矿石量 6 万吨/年，水泥用大理岩矿最低开采规模为 6 万吨/年，建筑用石最低开采规模均为 6 万立方米/年，建筑用砂最低开采规模均为 10 万立方米/年。已建矿山开采规模与最低开采规模不适应的，按照相关文件要求执行，鼓励通过技术改造、资源整合等措施，逐步达到最低开采规模要求。

（2）加强制度建设，加大对矿山开采活动监管力度

进一步规范建筑用砂石采矿登记审批行为。制定完善建筑用砂石采矿权有偿取得制度，制定完善采矿登记范围公告制度；进一步规范建筑用砂、建筑用石等矿产资源开发秩序。建立巡查工作体系，监督和定期考核矿山是否按批准的矿产资源开发利用方案进行开采。严格执行矿业权人勘查开采信息公示制度。

（3）环保性开采

新建矿山必须符合国家规定的矿产资源开采环境保护措施、矿山地质环境治理恢复、矿区土地复垦措施和水土保持措施等要求，按要求履行矿山地质环境恢复治理主体责任。规划期内为实现环保性开采，严禁超规模开采，同时做到边开采边治理，实现及时复垦、复绿、复植、复水，做到绿色生产、安全生产和高效生产。

符合性分析：

本项目位于黑龙江省黑河市嫩江市，不属于生态保护、基本农田、城镇开发等空间管控边界；本项目属于大型矿山，不属于低品位及露天方式开采的矿产；项目矿山采矿生产能力为 60×10^4t/a，且已于 2021 年 6 月 11 日取得黑龙江省自然资源厅颁发的采矿许可证。根据嫩江市自然资源局出具的《关于〈黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目占用三区三线情况的函〉的复函》，本项目不涉及占用经自然资源部质检通过的“三区三线”，本项目已列入《嫩江市国土空间总体规划（2021—2035 年）》重点项目清单，故本项目与《嫩江市国土空间总体规划（2021—2035 年）》相符。

1.5.2.4 与《黑龙江省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》的协调性分析

《黑龙江省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》第三章总体布局与资源保障中第一部分勘查开发总体布局中指出：

根据黑龙江省矿业产业与区域经济发展状况、资源禀赋、开发现状、产业转

型和资源环境承载能力等特点，明确北、西、南、东四个区域的勘查开发方向、重点开采矿种及资源型产业发展差别化的发展定位和政策导向。

（1）北部金属矿产优势发展释放区：

包括大兴安岭地区、黑河市、伊春市。是国家重点森林生态功能区和重点成矿带。区内矿产资源十分丰富，优势矿产主要有铜、钼、铅、锌、金、银、铁等。该区重点加大基础地质调查和矿产勘查力度，以铜、金、银、铅、锌为主攻矿种，力争实现地质找矿新突破。加大嫩江地区铜矿、漠河地区金矿、黑河及逊克地区金矿、伊春地区钼矿等资源开发及用林用地政策支持力度，坚持生态优先，稳妥推进大兴安岭地区钼矿、呼中区铅锌矿、呼玛县金银矿，**嫩江地区金银矿**，孙吴县煤矿及逊克地区铁矿等矿产资源开发利用进程。推进绿色矿山建设，探索在黑河及以西地区建立煤、金、铜绿色矿业示范带，引导和支持生产要素聚集，鼓励矿山企业提高智能化水平，确保点上绿色开发、面上反哺生态，实现转型发展、绿色发展、共享发展、和谐发展。

（2）矿产资源开发利用进程不断加快

加快黑河四季屯煤矿（V区）、**永新金矿**、二道坎银矿，大兴安岭岔路口钼矿、双鸭山西沟石墨矿等资源勘查开发进程，依法申请转采的新立矿山全部开工建设。重要矿产资源需求得到有效保障，煤炭、石墨、钼等优势战略性矿产开发得到有效保护和调控。

符合性分析：

本项目属于金矿采选项目，位于黑龙江省黑河市嫩江市，属于《黑龙江省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》中划定的国家重点森林生态功能区和重点成矿带，鼓励该区加大矿产勘查力度和资源开发力度，不属于限制开采区及禁止开采区。本项目已于 2021 年 6 月 11 日取得黑龙江省自然资源厅颁发的采矿许可证，故本项目与《黑龙江省矿产资源总体规划（2021—2025 年）》相符。

1.5.2.5 与《黑龙江省矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

（1）与《黑龙江省矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》符合性分析

①总体布局符合性

根据黑龙江省矿业产业与区域经济发展状况、资源禀赋、开发现状、产业转型和资源环境承载能力等特点，明确北、西、南、东四个区域的勘查开发方向，重点开采矿种及资源型产业发展差别化的发展定位和政策导向。

包括大兴安岭地区、黑河市、伊春市。是国家重点森林生态功能区，也是国家26个重点成矿带和3个重要找矿靶区之一。区内矿产资源十分丰富，优势矿产主要有铜、钼、铅、锌、**金**、银、铁等。该区重点加大基础地质调查和矿产勘查力度，以铜、**金**、银、铅、锌为主攻矿种，力争实现地质找矿新突破。

加大嫩江地区铜矿、漠河地区金矿、黑河及逊克地区金矿、伊春地区钼矿等资源开发及用林用地政策支持力度，加快推进大兴安岭地区钼矿、呼中区铅锌矿、呼玛县金银矿、嫩江地区金银矿、孙吴县煤矿及逊克地区铁矿等矿区资源开发利用进程。推进绿色矿山建设，探索在黑河及以西地区建立煤、金、铜绿色矿业典型示范带，引导和支持生产要素聚集，鼓励矿山企业提高智能化水平，确保点上绿色开发、面上反哺生态，实现转型发展、绿色发展、共享发展、和谐发展。

加快黑河四季屯煤矿（V区）、**永新金矿**、二道坎银矿，大兴安岭岔路口钼矿、双鸭山西沟石墨矿等资源勘查开发进程，依法申请转采的新立矿山全部开工建设。重要矿产资源需求得到有效保障，煤炭、石墨、钼等优势战略性矿产开发得到有效保护和调控。

本项目为金矿开采建设项目，位于黑河西部的嫩江市，不属于限制开采区及禁止开采区，本项目属于矿产资源开发利用进程不断加快中的永新金矿项目，符合规划布局要求。

②环境管控和生态环境准入清单要求符合性分析

与《黑龙江省矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书》中生态环境准入清单相关符合性分析见下表。

表1.5-3与黑龙江省矿产资源总体规划环境影响报告书相符性对照表

清单类型	准入要求	本项目执行情况
空间布局约束	1.针对黑龙江省生态红线区域内开采规划区块28个、勘查规划区块114个，不符合生态红线管控要求的应禁止勘查活动和设置采矿权；	本项目不占用生态保护红线，开采方式为井下转露天，减少了

清单类型	准入要求	本项目执行情况
	2.生态保护红线外的生态空间，应避免损害其生态服务功能和生态产品质量的开发建设活动； 3.区内现有不符合布局要求的，限期退出或关停，对已造成的污染或损害，应限期治理； 4.禁止引进国家现行产业政策明令禁止或淘汰的产业及工艺； 5.贯彻实施国家与黑龙江省大气、水污染相关各项标准，深化重点行业污染治理，推进国家和地方的各项产业结构调整措施； 6.针对大气、水等重点管控单元，开发建设活动避免降低管控单元环境质量，避免环境风险，管控单元外新建、改扩建污染型项目，需划定缓冲区域； 7.禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地保护区、地质公园、历史文化遗迹、森林公园、湿地公园、基本农田等环境敏感区进行勘查和开发工作； 8.严格保护耕地，基本农田按禁止开采区要求进行管制； 9.禁止开采砂金和泥炭。避免泥炭的开采对湿地资源的破坏，砂金的开采对草原、河流的破坏； 10.鼓励使用清洁能源。	对地表植被的破坏，采用浮选工艺选矿，不属于国家明令禁止或淘汰的生产工艺，本项目选址不属于自然保护区、国家级和省级地质公园、地质遗迹、重要饮用水水源地、风景名胜区及历史文物和名胜古迹等禁采区域。本项目占用耕地，不占用基本农田，施工结束后将采取复垦、增加区域内耕地面积等措施恢复耕地生态环境，货物运输建议优先采用新能源车。
污染物排放管控	1.如果区域环境质量不达标，现有污染源提出削减计划，严格控制新增污染物排放的开发建设活动，新建、改扩建项目应提出更加严格的污染物排放控制要求；如果区域未完成环境质量改善目标，禁止新增重点污染物排放的建设项目； 2.如果区域环境质量达标，新建、改扩建项目保证区域环境质量维持基本稳定； 3.禁止向II类水体排放废水，分布于松花江两岸的矿产废水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978）标准后才能排入III类及以下水体，设置排污口的应完成排污口论证，并取得主管部门许可； 4.支持企业开展能效提升、清洁生产、工业节水等绿色化升级改造，实施重点行业和企业循环化改造，推动资源循环再生利用，降低能源消耗和污染物排放量； 5.提升环境管理水平，减少污染物排放。	项目所在区域属于环境质量达标区域，本项目产生的大气污染物排放浓度和速率均满足相关标准要求。本项目产生的废水全部回收利用，不外排。
环境风险防控	1.企业事业单位应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》的规定，针对涉及易导致环境风险的有毒有害和易燃易爆物质的生产、使用、排放、贮运等新建、改扩建项目，做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作； 2.建立本行政区域内的矿山地质环境监测工作体系，健全监	要求企业按照相关法律法规制定环境风险应急预案。

清单类型	准入要求	本项目执行情况
	测网络，对矿山地质环境进行动态监测，指导、监督采矿权人开展矿山地质环境监测； 3.尾款库按相关要求制定环境风险应急预案。	
资源开发利用要求	1.执行区域已确定的土地、水、能源等主要资源能源可开发利用总量； （1）水资源：全省 2020 年、2030 年用水总量控制指标分别为 353.34 亿立方米和 370.05 亿立方；（2）土地资源：全省 2020 年、2025 年及 2035 年建设用地开发上限分别为 170.35 万公顷、178.86 万公顷和 188.28 万公顷，耕地资源保护下线分别为 1394.66 万公顷、1384.30 万公顷和 1377.68 万公顷（目前是预测数据，发布前需和相关部门核定）；（3）能源：2020 年、2025 年和 2035 年，全省煤炭消费上线分别为 1257.99 万吨标准煤、12082.61 万吨标准煤和 12958.05 万吨标准。 2.针对新建、改扩建项目，明确单位面积产值、单位产值水耗、用水效率、位产值能耗等限制性准入要求；（1）铁矿采选业要求：A、露天开采类：电耗不高于 2.5（kW·h/t）B、地下开采类：电耗不高于 25（kW·h/t）C、选矿类：电耗不高于 35（kW·h/t）*（*—单位原矿）；水耗不高于 10（m^3/t）*（*—单位原矿）；（2）煤炭采选业要求：A、原煤生产电耗：电耗不高于 25（kW·h/t）B、原煤生产水耗：a.井工煤矿（不含选煤厂）生产水耗不高于 0.3（m^3/t） b.露天煤矿（不含选煤厂）生产水耗不高于 0.4（m^3/t）；C、选煤电耗：a.洗动力煤电耗不高于 8（kW·h/t）b.洗炼焦煤电耗不高于 10（kW·h/t） 3.对于取水总量已超过控制指标的地区，禁止高耗水产业准入；对于地下水禁止开采区或者限制开采区，禁止新增、限制地下水开发的准入； 4.针对高污染燃料禁燃区，禁止新建、改扩建采用高污染燃料的项目和设施； 5.提高采矿回采率、选矿回收率、共伴生矿产综合利用率、矿产资源产出率，降低矿产品生产成本，延长矿山服务年限。	本项目占地已通过土地预审，根据清洁生产章节分析企业清洁生产评价指标体系为II级基准值。

（2）《黑龙江省矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》审查意见（环审〔2022〕104 号）符合性

综合分析本项目与规划环评的审查意见（环审〔2022〕104 号）符合性，见表 1.5-4。

表 1.5-4 与规划环境影响报告书审查意见（环审〔2022〕104 号）相符性对照表

序号	《规划》优化调整和实施的意见	本项目情况分析
1	(一)坚持生态优先，绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。结合“十三五”生态修复、环境治理等未完成的目标任务和“十四五”的新要求，进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施的硬约束。《规划》应严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”（开采回采率、选矿回收率、综合利用率）相关要求，推动提升石墨、铜矿、钼矿开发利用水平，确保石墨开采回采率不低于92%、选矿回收率不低于80%，钼矿开采回采率不低于75%、选矿回收率不低于79%、综合利用率达到40%以上，铜矿选矿回收率不低于66%。应进一步合理确定布局、规模、结构和开发时序，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色发展要求，加快结构调整和转型升级，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现。	本工程属于规划中的加快进程开采项目，“三率”符合规定要求。
2	(二)严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。针对与生态保护红线存在空间重叠的CQ002等28个开采规划区块、KQ003等114个勘查规划区块，以及412个探矿权和12个现有矿山，进一步优化布局，确保满足生态保护红线管控要求。针对与自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等存在空间重叠的KQ018等46个勘查规划区块、CQ006等25个开采规划区块，进一步优化布局，确保满足相关生态环境敏感区管控要求。落实《报告书》提出的现状位于一般生态空间的296个现有矿山和865个已设探矿权的管控要求，进一步优化布局，依法依规妥善处置，严格控制采矿、探矿活动范围和强度。	本项目不占用生态保护红线，项目占地位于优先管控单元+重点管控单元，满足重点管控单元要求。
3	（三）严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规划》目标和准入要求，重点矿种新设矿山执行最低开采规模要求，进一步控制矿山总数，提高大中型矿山比例，加大低效产能压减、无效产能腾退力度，逐步稳妥关闭退出安全隐患突出、生态环境问题明显、违法违规问题多的“小弱散”矿山和未达到最低生产规模的矿山。坚持“先立后破”和保障能源安全要求，加快资源整合和技术改造煤矿建设进度，促进煤矿低碳转型发展。科学调控普通建筑用砂石土矿山数量和开采总量，禁止开采砂金、湿地泥炭、可耕地砖瓦用粘土、砷和放射性等有毒有害物质超标准的矿产。严格尾矿库的新建和管理，确保符合相关要求。	本项目属于大型矿山，属于金矿地下转露天开采项目，满足要求。
4	（四）严格环境准入，保护区域生态功能。按照黑龙江省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，与一般生态空间、永久基本农田存在空间重叠的开采规划区块、勘查规划区块，应按照一般生态空间管控要求，严格控制勘查、开采活动范围和强度，严格落实绿	本项目勘察和生产要求在申请范围内，矿山建设

序号	《规划》优化调整和实施的意见	本项目情况分析
	色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、水土流失重点防治区等具有重要生态功能的区域矿产开采活动，并采取严格有针对性的保护措施，防止对区域生态功能产生不良环境影响。	按照绿色矿山建设规范执行，本项目所在区域不属于意见中涉及的区域。
5	（五）加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，分区域、分矿种确定矿山生态修复和环境治理总体要求，将规划任务分解细化到具体矿区、矿山，确保“十四五”规划期矿山生态修复治理面积达到 5000 公顷以上，其中包括“十三五”未完成的 540 公顷。重视关闭矿山及历史遗留矿山的生态环境问题，明确污染治理及生态修复的任务、要求和时限。对可能造成重金属污染等环境问题的矿区，进一步优化开发方式、推进结构调整，加大治理投入。	本项目施工结束后将采取复垦、增加区域内耕地面积等措施恢复耕地生态环境
6	（六）加强生态环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系，在用尾矿库 100%安装在线监测装置，明确责任主体、强化资金保障。组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加或优化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累积影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制。	建设单位按照环评要求，完成施工期和运营期监测，尾矿库安装在线监测。

综上所述，本项目地处黑龙江省黑河市嫩江市，矿山所在区域不属于自然保护区、风景名胜区、文化遗产保护区、饮用水源保护区、城市建成区等区域。在矿山运行期产生的废气、废水、噪声、固废均能得到有效治理，污染物排放满足国家标准要求；本项目采用井下开采工艺，采取严格生态保护措施，防治水土流失。服务期满后企业依据矿山地质环境保护与治理恢复方案及土地复垦方案的设计要求进行矿山地质环境恢复治理工作。矿山地质环境恢复治理工程结束后，区域的水源涵养、水土保持、生物多样性等生态系统能得到最大限度地恢复。因此，本项目与《黑龙江省矿产资源总体规划（2021—2025 年）环境影响报告书》及其审查意见相符合。

1.5.2.6 与《黑河市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》和《嫩江市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》符合性分析

① 根据《黑河市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》：

立足省级规划“北部金属矿产优势发展释放区”的发展定位。规划期间，结合矿业经济发展定位和黑河市国民经济和社会发展第十四个五年规划，大力推进金、银、铜、铁、煤、矿泉水的勘查开发。

加大爱辉及逊克地区金矿等资源开发及用林用地政策支持力度，**推进嫩江地区金银铜矿**、孙吴地区煤矿及逊克地区铁矿等矿区资源开发利用进程。加强绿色矿山建设，探索在爱辉及以西部地区建立金、银、铜、铁、煤绿色矿业示范带，引导和支持生产要素聚集，鼓励矿山企业提高智能化水平，确保点上绿色开发、面上反哺生态，实现转型发展、绿色发展、共享发展、和谐发展。

本轮规划我市重点项目主要集中在“一基地、两规划矿区，两带、两群、四片区”上。煤矿产业：重点推进现有煤矿扩能改造，新建煤矿勘探开发、投产达效，鼓励大中型煤矿配套建设选煤厂。金属采选及冶金产业：重点推进现有矿山提升产能、外围及深部勘查、钼精矿综合回收利用，推进新建矿山项目建设开发。建材产业：依托大理石、珍珠岩、石灰岩等资源优势，重点发展新型建筑材料；以煤矸石、粉煤灰等大宗工业固体废物和矿产资源综合利用为重点，发展绿色建材。矿泉水产业：重点发展重碳酸和偏硅酸等矿泉系列特色饮品。砂石土产业：“十四五”期间重点交通项目多，对砂石土需求量大情况，重点推进现有砂石土矿山的开采，提高生产水平。

② 根据《嫩江市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》：

——规划目标

（一）矿业经济发展稳中有进

规划期内，矿业对国民经济的支撑作用得到进一步增强。落实嫩江市国民经济和社会发展第十四个五年规划要求，合理促进矿业经济发展，重点加强铜、钼、金、银、大理石、珍珠岩等矿种的勘查和开发；抓好煤矿提档升级和质量标准化建设。到 2025 年预期矿业产值 100 亿元。

（二）矿产勘查成果逐步扩大

规划期内，勘查成果取得一定进展。落实省级市级规划部署，以金属矿产为勘查突破方向，争取在铜、金、银等金属矿产的勘查中，继续扩大我市金属资源存量。

——矿产资源开发与保护

（一）合理确定开发强度

加强矿产资源开采调控，制定科学的开采规划和管理制度，加强对矿产资源的保护和管理，确保矿产资源的可持续利用。

（二）优化开发利用结构

矿业结构和布局进一步优化。进一步规范矿产资源开发秩序围绕多宝山铜矿，针对铜多金属矿，加强对共伴生、低品位和尾矿中有用资源的综合利用。

（三）严格开采准入条件

加强对矿山开发的调控力度，严格按照矿山准入条件，依法进行审批

符合性分析：

本项目为嫩江市成功金矿有限公司霍龙门永新金矿项目，项目在嫩江市矿产资源规划附表，嫩江市矿产资源规划开采规划区块表中，且位于重点勘查区和开采区，因此本项目符合《黑河市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》和《嫩江市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》内容要求。

1.5.2.7 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

本项目的实施符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）的要求，与其符合性对照表见表 1.5-5。

表 1.5-5 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相符性对照表

序号	政策要求	本项目执行情况
1	禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿，禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。	根据保护区与本项目的位置关系分析表明，本工程不涉及上述区域。
2	禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。	本项目露天开采的位置不在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内。

序号	政策要求	本项目执行情况
3	禁止土法采、选冶金矿和土法冶炼汞、砷、铅、锌、焦、硫、矾等矿产资源开发项目。	未采取土法。
4	推广减轻地表沉陷的开采技术，如条带开采、分层间隙开采等技术。	该矿山采用充填法进行开采，可以减少地表塌陷。
5	宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染。	该项目开采工作面采取湿式作业，钻孔、爆破、运输等采矿作业均配有加湿除尘、降尘设备。
6	宜采取修筑排水沟、引流渠，预先截堵水，防渗漏处理等措施，防止或减少各种水源进入露天采场和地下井巷。	采场周边及工业广场及尾矿库修建截排水沟，能够有效地防止地面滑坡和水土流失现象。
7	选矿废水（含尾矿库溢流水）应循环利用，力求实现闭路循环。未循环利用的部分应进行收集，处理达标后排放。	本项目不外排水。
8	对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。	本项目设置一处尾矿库，尾矿堆放在尾矿库，原矿设有原矿堆场、废石设有废石场，尾矿库和堆场均采取相应环保措施，符合政策要求。
9	矿山开采企业应将废弃地复垦纳入矿山日常生产与管理，矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天坑、排土场、尾矿库、矸石山等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。	在矿山开采前的设计、环评等阶段，即制定矿区复垦计划，及时对开采底盘、尾矿库、工业场地等进行复垦和绿化。满足鼓励政策要求。

1.5.2.8 与《黑龙江省黑土地保护利用条例》的符合性分析

《黑龙江省黑土地保护利用条例》：第二十四条黑土地保护利用实行土地用途管制制度。严格限制农用地转为建设用地，严格控制耕地转为非耕地，禁止违法占用耕地。第三十三条禁止向黑土地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等；禁止将有毒有害废物用作肥料或者用于造田和土地复垦。第四十三条在黑土地上禁止下列行为：（一）建窑、建坟；（二）擅自建房、挖砂、采石、采矿等；（三）向黑土地倾倒垃圾；法律法规规定的其他禁止行为。第四十五条建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。剥离的黑土应当就近用于新开垦耕地和低质耕地改良、被污染耕地的治理、高标准农田建设、土地复垦等。建设项目主体应当制定剥离黑土的再利用方案，报自然资源主管部门备案。

符合性分析：

本项目属于金矿采选项目，根据工程初步设计，项目工业场地、表土堆存场及废石场涉及占用耕地25.89hm^2。通过与相关规划的符合性分析，本项目建设符合《嫩江市国土空间总体规划（2021—2035年）》《黑龙江省矿产资源总体规划（2021—2025年）》，且已于2021年6月11日取得黑龙江省自然资源厅颁发的采矿许可证，同时为了保护黑土，施工期将把工程占地区内的黑土全部转移至表土堆存场，制定剥离黑土的再利用方案及土地复垦方案，待闭矿后用于生态修复，因此本项目建设符合《黑龙江省黑土地保护利用条例》内容要求。

1.5.2.9 与《黑龙江省大气污染防治条例》（2019年4月29日起施行）符合性分析

根据《黑龙江省大气污染防治条例》，本项目与相关要求符合性详见表1.5-6。

表1.5-6本项目与相关要求符合性

序号	类别	要求	本项目符合性
1	黑龙江省	企业事业单位和其他生产经营者建设对大气环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价、公开环境影响评价文件；向大气排放污染物的，应当符合大气污染物排放标准，遵守重点大气污染物排放总量控制要求。 向大气排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当配套建设大气污染防治设施。 矿山企业应当按照设计和开发利用方案作业，设置废石、废渣、泥土等专门存放地，并采取围挡、硬化施工道路、洒水降尘、设置防风降尘网或者防尘布等防尘、降尘措施。开采后应当及时进行生态修复，防治扬尘污染。	经分析本项目符合《黑龙江省矿产资源总体规划（2021—2025年）环境影响报告书》的相关要求；根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目既不属于淘汰类项目也不属于限制类项目，故本项目符合国家产业政策。 本项目依法进行了环境影响评价，并在评价过程中进行了公众参与调查，本项目产生的废气通过相应环保措施处理后排放，排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 符合国家、省市大气的相关要求。本项目设有废石场，堆场四周设有截排水沟，堆场采取洒水降尘措施。原矿堆场设置了罩棚。本项目已对矿山制定地质环境保护与土地复垦方案，开采后及时进行生态修复。

在采取以上措施后，项目符合《黑龙江省大气污染防治条例》（2019年4月29日起施行）。

1.5.2.10 与《黑龙江省空气质量持续改善行动计划实施方案》（黑政发〔2023〕19号）的符合性分析

《黑龙江省空气质量持续改善行动计划实施方案》（黑政发〔2023〕19号）提出“五、持续加强面源污染治理（二十）推进矿山生态环境综合整治。新建矿山原则上要同步建设铁路专用线或采用其他清洁运输方式。对限期整改仍不达标的矿山，根据安全生产、水土保持、生态环境等要求依法关闭。”。

本项目采用汽车运输，建议企业采取清洁运输方式进行运输。此外，根据现状监测，本项目区域环境空气质量达标，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。综上所述，本项目建设符合《黑龙江省空气质量持续改善行动计划实施方案》

1.5.2.11 与“土壤相关”符合性分析

根据《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31号）和《黑龙江省土壤污染防治实施方案》（黑政发〔2016〕46号）及《黑河市土壤污染防治工作防治工作方案》，本项目与相关要求符合性详见表1.5-7。

表1.5-7本项目与土壤相关要求符合性

序号	类别	要求
1	国家	（1）开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状况。深入开展土壤环境质量调查。 （2）推进土壤污染防治立法，建立健全法规标准体系。全面强化监管执法。明确监管重点。重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物，重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮（油）大县、地级以上城市建成区等区域。加大执法力度。将土壤污染防治作为环境执法的重要内容，充分利用环境监管网格，加强土壤环境日常监管执法。严厉打击非法排放有毒有害污染物、违法违规存放危险化学品、非法处置危险废物、不正常使用污染治理设施、监测数据弄虚作假等环境违法行为。 （3）强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染。强化空间布局管控。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施和场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。

序号	类别	要求
2	黑龙江省	“开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状况。深入开展土壤环境质量调查。建立健全法规规章制度和标准体系，强化环境监管。明确监管重点。重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物。重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮（油）大县、市级以上城市建成区等区域。加大执法力度。将土壤污染防治作为环境执法的重要内容，充分利用环境监管网格，加强土壤环境日常监管执法。严厉打击非法排放有毒有害污染物、违法违规存放危险化学品、非法运输危险化学品和危险废物及有毒有害物质、非法处置危险废物、非正常使用污染治理设施、监测数据弄虚作假等环境违法行为。”。 防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；环保部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。自 2017 年起，各级政府要与重点行业企业签订土壤污染防治责任书，明确相关措施和责任，责任书向社会公开。（省环保厅负责） 严控工矿污染。加强日常环境监管。依据国家有关规定，2017 年底前，各市地根据工矿企业分布和污染排放情况，确定土壤环境重点监管企业名单，实行动态更新，并向社会公布。督促列入名单的企业自 2018 年起，每年要自行对其用地进行土壤环境监测，结果向社会公开。环保部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测，数据及时上传土壤环境信息化管理平台，结果作为环境执法和风险预警的重要依据。加强电器电子、汽车等工业产品中有害物质控制。加强监管重污染企业污染物排放中重金属及有机污染物“六六六”、多环芳烃、石油烃的处理及排放。有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报所在地环保、工信部门备案；要严格按照规定实施安全处理处置，防范拆除活动污染土壤。（省环保厅、省工信委负责） 严防矿产资源开发污染土壤。对嫩江市、双鸭山市、佳木斯市、鹤岗市、伊春市、黑河市等矿产资源开发活动集中的区域，执行重点污染物特别排放限值。全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。列为重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。加强对矿产资源开发利用活动的辐射安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤进行辐射环境监测，同时重点监测无机污染物镉、铜、汞、锰、镍、钒及有机污染物多环芳烃、多氯联苯等。（省环保厅、省安全监管局牵头，省工信委、省国土资源厅参与）
3	黑河市	严防矿产资源开发污染土壤。对爱辉区、逊克县、嫩江市等矿产资源开发活动集中区域，适时执行重点污染物特别排放限值。全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。加强对矿产资源开发利用活动的辐射安全监管，有关企业每年要对本矿区土壤进行辐射环境监测，同时重点监测无机污染物镉、铜、汞、锰、镍、钒及有机污染物多环芳烃、多氯联苯等。

序号	类别	要求
		4.加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。

本次环境影响评价工作按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）开展土壤环境影响评价内容。本项目属于有色金属矿采选业，贵金属矿采选 092，暂无行业标准特别排放限值。设有储备应急物资的物资库。本项目按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，提出合理、可行、可操作性强的土壤环境影响防控措施。堆场的建设符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，并且设置土壤跟踪监测点位，定期对土壤中的铜、锌、砷、铅及铬等进行监测。根据现状检测报告检测结果表明，建设项目所在地及周边土壤环境满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求，周边耕地满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。本项目符合《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号）和《黑龙江省土壤污染防治实施方案》（黑政发〔2016〕46 号）及《黑河市土壤污染防治工作防治工作方案》。

1.5.2.12 与“水相关”的符合性分析

根据《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号）《黑龙江省水污染防治实施方案》（黑政发〔2016〕3 号）及《黑河市水污染防治工作方案》（黑市政办规〔2016〕4 号），本项目与相关要求符合性见表 1.5-8。

表 1.5-8 本项目与水相关要求符合性

序号	类别	政策要求	本项目符合性
1	国家	（1）狠抓工业污染防治。 （2）推进污泥处理处置。 （3）防治地下水污染。石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。	本项目生产过程中废水全部回用，不外排。厂区采取分区防渗的措施；并布设跟踪监测水井，定期进行地
2	黑龙江省	（1）狠抓工业污染防治。 （2）推进污泥处理处置。 （3）防治地下水污染。石化生产存贮销售企业和工业园区、	

序号	类别	政策要求	本项目符合性
		矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。	下水跟踪监测，如果渗漏，能够及时发现，并采取相应的措施。 符合国家、省市水十条的相关要求。
3	黑河市	取缔“十小”企业，加强源头控制。全面排查装备水平低、环保设施差的小型工业企业。禁止审批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、炼油、电镀、农药“十小”企业严重污染水环境的生产项目。加强重点行业源头控制。进一步加大农副食品加工、原料药制造、化学原料和化学制品制造、农药等重点行业的清洁生产审核力度。新、改、扩建上述行业建设项目应实行主要污染物排放等量或减量置换。定期调查评估集中式地下水型饮用水水源补给区等区域环境状况。石化生产存贮销售企业和工业园区、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。督促报废矿井、钻井、取水井进行封井回填。严格控制工业废水排放和废渣堆存，加强生活污水、垃圾集中收集处理。	

在采取以上措施后，本项目符合《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号）和《黑龙江省水污染防治实施方案》（黑政发〔2016〕3号）及《黑河市水污染防治工作方案》（黑市政办规〔2016〕4号）相关要求。

1.5.2.13 与《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015年3月30日，国家林业和草原局令第35号）以及《国家级公益林管理办法》（2017年5月8日，林资发〔2017〕34号）符合性分析

《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015年3月30日，国家林业和草原局令第35号）中规定，占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：

（一）各类建设项目不得使用I级保护林地。

（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。

（三）国防、外交建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。

（四）县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。

（五）战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用II级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用III级及其以下保护林地。

（六）符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。

（七）符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内II级及其以下保护林地。

（八）公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用II级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用III级以上保护林地中的有林地。

第十一条禁止在国家级公益林地开垦、采石、采砂、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。

经批准征收、征用、占用的国家级公益林地，由国家林业和草原局进行审核汇总并相应核减国家级公益林总量，财政部根据国家林业和草原局审核结果相应核减下一年度中央财政森林生态效益补偿基金。

根据《国家级公益林管理办法》（2017 年），相关保护规定如下：

第十一条禁止在国家级公益林地开垦、采石、采砂、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。

第九条严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业和草原局和财政部。

本项目为金矿开采项目，根据附件 7《关于黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿

项目用地的预审意见》可知，该项目涉及使用嫩江市霍龙门林场国有林地 55.2407 公顷，涉及使用国家公益林 50.8073 公顷（保护等级二级）和地方公益林 4.4334 公顷（保护等级三级）。

本项目采矿年产 60 万 t 矿石。根据《矿山生产建设规模分类一览表》，金（岩金）大型矿山矿石年产量≥15 万 t，中型矿山矿石年产量在 6 万-15 万 t 之间。据此可知，本项目属于大型金矿矿山，因此可以使用II级保护林地。本工程占用的林地为国家二级公益林和地方公益林，分别属于II保护林地和III级保护林地，从以上国家公益林管理规定可知，经审核审批同意，矿区开发可以占用公益林地，但占用国家级公益林必须实行占补平衡，并报告国家林业和草原局和财政部。

经分析，本项目建设符合上述文件要求。

1.5.2.14 与《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15 号）

根据 8 部门印发的《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》（应急〔2020〕15 号），本项目与《防范化解尾矿库安全风险工作方案》有关准入条件的符合性分析见下表。

表 1.5-9 与《防范化解尾矿库安全风险工作方案》有关准入条件的符合性分析

准入条件要求		本工程情况	符合性
（一）健全完善防范化解尾矿库安全风险责任体系			
1	严格落实企业主体责任。尾矿库企业法定代表人和实际控制人同为本企业防范化解安全风险第一责任人，对防范化解安全风险工作全面负责。要配备专业技术人员管理尾矿库，实行全员安全生产责任制度，强化各职能部门安全生产职责，落实一岗双责，按职责分工对防范化解安全风险工作承担相应责任。	本工程将按照《尾矿库安全监督管理规定》和设计文件的要求，按要求落实相关责任人，建立健全尾矿设施安全管理制度；对从事尾矿库作业的尾矿工进行专门的作业培训，并监督其取得特种作业人员操作资格证书和持证上岗情况。尾矿库日常安全生产监督管理工作，实行分级负责、属地监管原则，由省级安全生产监督管理部门结合本行政区域实际制	符合

准入条件要求		本工程情况	符合性
		定具体规定，报国家安全生产监督管理总局备案。	
（二）强化源头准入，严格控制尾矿库数量			
1	严格实行总量控制。各省（自治区、直辖市）要结合本地区国民经济和社会发展规划、土地利用、安全生产、水土保持和生态环境保护等要求，采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控制，自2020年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，尾矿库数量原则上只减不增。	本项目符合国家产业政策，符合黑龙江省主体功能区划、生态功能区划、选址符合《尾矿设施设计规范》《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕）109）等技术规范相关要求。	符合
2	严格准入条件审查。鼓励新开发矿山项目优先利用现有尾矿库；确需配套新建尾矿库的，严格新建尾矿库项目立项、项目选址、河道保护、安全生产、生态环境保护等方面的审查，对于不符合产业总体布局、国土空间规划、河道保护、安全生产、水土保持、生态环境保护等国家有关法律法规、标准和政策要求的，一律不予批准。严格控制新建独立选矿厂工业场地尾矿库，严禁新建“头顶库”、总坝高超过200米的尾矿库，严禁在距离长江和黄河干流岸线3公里、重要支流岸线1公里范围内新（改、扩）建尾矿库，新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。（发展改革委、自然资源部、生态环境部、水利部、应急部按职责分工指导，各省级人民政府负责落实）	本工程拟建尾矿库符合国家产业政策，符合黑龙江省主体功能区划、生态功能区划、选址符合《尾矿设施设计规范》《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109）等技术规范相关要求；本工程尾矿坝高32m，不属于头顶库。本项目拟建尾矿库为四等库，采用一次性筑坝方案，分期施工。	符合
（三）强化责任落实，有效管控尾矿库安全风险			
1	全面评估管控尾矿库安全风险。地方各级人民政府要按照分级监管原则，对无生产经营主体的尾矿库每年进行一次安全风险评估，研究制定有针对性的安全风险管控措施，明确落实各项管控措施的责任部门和责任人。尾矿库企业要构建源头辨识、过程控制、持续改进、全员参与的安全风险管控体系。强化尾矿库安全风险动态评估，制定有针对性的安全风险管控措施，编制安全风险管控方案，明确落	本工程将按照《尾矿库安全监督管理规定》和设计文件的要求，按要求落实相关责任人，建立健全尾矿设施安全管理制度，并制定了安全风险管控措施，编制安全风险管控方案，制定环境风险应急预案，确保尾矿库安全风险始终处于受控	符合

准入条件要求		本工程情况	符合性
	实各项管控措施的责任部门和责任人，确保安全风险管控措施有效实施，确保尾矿库安全风险始终处于受控状态。尽量降低库内水位，确保尾矿库干滩长度、安全超高、调洪库容、浸润线埋深等主要运行参数及排洪系统始终满足设计要求。（各省级人民政府负责落实）	状态。库区配套建设在线监测装置，对库水位、滩顶标高、浸润线深度、坝体位移、渗流量、降雨量、水质等进行实时监测。	
2	着力防范化解“头顶库”安全风险。地方各级人民政府要将“头顶库”作为防范化解重大风险的重点对象，在2016年至2018年遏制尾矿库“头顶库”重特大事故工作的基础上，继续深入组织开展综合治理。对于具备搬迁下游居民条件的“头顶库”，要尽快实施搬迁；不具备搬迁条件的，要组织对前期综合治理效果进行评估，及时查漏补缺，确保安全。对于前期已采用隐患治理方式进行治理但本质安全水平没有提高的“头顶库”，要督促企业进一步完善治理方案，采用闭库销号或升级改造、尾矿综合利用等方式进行治理，原则上2021年年底前完成治理任务。“头顶库”企业每年要对“头顶库”进行一次安全风险评估。尾矿库下游1公里范围内不得新设置居民区、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所。因公路、铁路以及其他项目建设导致尾矿库成为“头顶库”的，由项目建设单位出资对尾矿库进行治理。（发展改革委、财政部、应急部按职责分工指导，各省级人民政府负责落实）	本项目拟建尾矿库坝高32m，距离尾矿库最近居民为9.0km的迎丰村，不属于头顶库。	符合
3	建立完善尾矿库安全风险监测预警机制。尾矿库企业要建立完善在线安全监测系统，并确保有效运行。到2022年6月底前，湿排尾矿库要实现对坝体位移、浸润线、库水位等的在线监测和重要部位的视频监控，干式堆存尾矿库要实现对坝体表面位移的在线监测。地方各级应急管理部门要建立完善尾矿库安全风险监测预警信息平台，实现与企业尾矿库在线安全监测系统的互联互通。各省（自治区、直辖市）尾矿库安全风险相关信息要接入国家灾害风险综合监测预警信息平台。应急管理部门牵头会同有关部	本工程为干排尾矿库，库区配套建设在线监测装置，对库水位、滩顶标高、浸润线深度、坝体位移、渗流量、降雨量、水质等进行实时监测。	符合

准入条件要求		本工程情况	符合性
	门建立重大安全风险会商研判机制，针对台风、暴雨、连续降雨等极端天气，建立健全预警信息发布制度，及时向企业发出预警信息，并督促做好应急准备。（应急部牵头指导，各省级人民政府负责落实）		
4	完善尾矿库应急管理机制。尾矿库企业要切实完善溃坝、漫顶、排洪设施损毁等事故专项应急预案、环境应急预案和现场处置方案，并向从业人员和下游居民公布，在下游居民区建立应急警报系统，储备必要的应急救援器材、设备和物资，确保上坝道路、通信、供电及照明线路可靠和畅通。严格执行应急值班、专人巡查和事故信息报告制度，确保一旦发生险情，立即启动应急预案并迅速报告。地方各级人民政府要进一步完善应急预案，强化与企业应急预案的合理衔接；定期组织尾矿库企业与政府有关部门、乡（镇）政府及下游居民联合开展应急演练，切实增强应急联动响应能力。国家综合性消防救援队伍和安全生产应急救援队伍要将尾矿库事故救援纳入重点设防范围，加强针对性训练和装备配备，提高专业救援能力。发生溃坝、漫顶等尾矿库生产安全事故，应急管理部门应及时向有关部门通报事故信息，参与事故抢救的部门和单位应当服从统一指挥，加强协同联动，采取有效的应急救援措施，防止事故扩大和次生灾害的发生，减少人员伤亡和财产损失。事故抢救过程中应当采取必要措施，避免或者减少对环境造成的危害。（自然资源部、生态环境部、应急部按职责分工指导，各省级人民政府负责落实）	本工程将按照《尾矿库安全监督管理规定》和设计文件的要求，按要求落实相关责任人，建立健全尾矿设施安全管理制度，并制定了安全风险管控措施，编制安全风险管控方案，委托专业单位编制项目《突发环境事件应急预案》，并在相关部门进行备案工作，确保尾矿库安全风险始终处于受控状态。库区配套建设在线监测装置，对库水位、滩顶标高、浸润线深度、坝体位移、渗流量、降雨量、水质等进行实时监测。建设单位将加大安全生产方面资金投入，配备必要的应急救援器材、设备。	符合
（四）强化综合施策，切实减少尾矿库存量			
1	尾矿库企业要严格落实已编制的土地复垦方案要求，及时向项目所在地自然资源部门申请验收。	本项目已编制土地复垦方案，建设单位将严格按照复垦方案和水土保持提出的植物复垦措施进行复垦。	符合

准入条件要求		本工程情况	符合性
2	加大资金投入。尾矿库企业必须加大安全投入，确保安全风险管控措施有效落实。地方各级人民政府要将尾矿库作为灾害风险调查和重点隐患排查工程的重要内容，安排资金支持和引导尾矿库企业防范化解安全风险，特别是加大对“头顶库”企业搬迁下游居民、尾矿综合利用的支持力度。对治理“头顶库”成效显著的地方，国务院有关部门将研究给予必要支持。	建设单位将加大安全生产方面资金投入，配备必要的应急救援器材、设备。	符合

1.5.2.15 与《黄金工业污染防治技术政策》符合性分析

本项目的实施符合《黄金工业污染防治技术政策》（生态环境部〔2020〕7 号公告）的要求，与其符合性对照表见表 1.5-10。

表 1.5-10　与《黄金工业污染防治技术政策》相符性对照表

序号	政策要求	本项目执行情况
源头及生产过程污染防控	优先采用充填采矿法等能够减轻环境影响的开采技术。有粗颗粒金的金矿石宜选用重选工艺作为前处理工艺。选矿生产宜使用复合、低毒浮选药剂。采选过程应采用自动化程度高、能耗低、污染物产生量少的生产设备。选矿工艺设备宜采用变频节能技术。鼓励选矿过程使用选矿专家系统进行自动控制。	该矿山采用充填法进行开采。选矿采用浮选工艺，使用丁铵黄药、丁基黄药、2#油作为浮选剂，均属于低毒药剂。采矿和选矿均采用先进的自动化设备。符合政策要求。
大气污染防治	金矿石破碎工序宜设置在有挡风、遮盖措施的半封闭车间，在主要产尘点应采取降尘措施，收尘设备宜采用布袋除尘技术，收集的粉尘应返回生产过程。采场、矿石堆场、排土场、尾矿库应在确保生产安全情况下采取遮盖或喷淋洒水等措施减少扬尘排放。生产区内道路应采取洒水降尘等措施控制扬尘。	本项目破碎、筛分等工序采取封闭车间和布袋除尘器除尘方式，除尘效率为 99.9%，处理后经排气筒排放。废石场四周设置移动喷淋装置增加湿度，原矿堆场设置罩棚，尾矿库设置四周布设管道进行喷水降尘，通过洒水增加尾矿砂含水率，降低扬尘影响。符合政策要求。

序号	政策要求	本项目执行情况
水污染防治	水污染防治应遵循雨污分流、清污分流、分类收集、分质处理和循环利用的原则，实现污水全收集利用或达标排放，外排废水应达到国家或地方相应排放要求。 采矿废水宜根据其去向采用混凝、沉淀、过滤或以上工艺组合等方法合理处理后进行生产、绿化、生活等方式综合利用，其水质应达到相应要求。 生活污水宜单独收集并根据其去向合理处理后进行生产、绿化、冲洗等综合利用，其水质应达到相应要求。	本项目不排放废水，生产废水循环使用；生活污水处理后回用于选矿生产。符合政策要求。
固体废物利用处置	采矿废石、浮选尾矿等固体废物的贮存和利用应符合国家环境保护相应要求。采矿废石应优先用于回填，或作为建材等方式进行综合利用。鼓励采选过程产生的浮选尾矿用于露天采坑或井下采空区回填，或作为建材等方式进行综合利用。	本项目废石部分用于修路筑坝，其余全部井下回填。尾矿部分回填至井下，其余全部存于尾矿库。符合政策要求。
噪声污染防治	应通过合理的生产布局减少对厂界外噪声敏感目标的影响。对于噪声较大的各类风机、破碎机、球磨机等应采取隔振、减振、隔声、消声等措施。	本项目高噪声源设备均设置于井下和车间内，采取了隔声和减振措施。符合政策要求。
生态保护	采矿、选矿工业场地应选择有利于保护生态环境的场所（位置），矿山开采企业应采取种植植被或其他措施，减少水土流失。露天开采矿山宜采用“剥离－排土－造地－复垦”一体化技术。矿山修复应优先采用原生植物覆盖生态修复技术。新（改、扩）建及固定设施建设项目应充分考虑有利于矿山生命周期全过程生态环境保护及生态恢复的技术及方案。尾矿库闭库后应进行生态修复，且根据环境风险评价结果确定修复目标，尾矿库场地修复完成后用于土地利用时应符合相关规定。	生产期间，本项目土地复垦方案和矿山地质环境保护与恢复治理方案，对场内道路及建构筑物施工结束后剩余裸露地表进行植被恢复，矿山闭矿后，对采坑及各台阶全部平整，回覆剥离的表土，恢复植被。

1.5.2.16 与《尾矿污染环境防治管理办法部令第 26 号》符合性分析内容

尾矿污染环境防治管理办法中指出：

表 1.5-11　本项目与尾矿污染环境防治管理办法的符合性分析

第二章污染防治要求	指标描述	本项目符合性分析
第六条	产生尾矿的单位应当建立健全尾矿产生、贮存、运输、综合利用等全过程的污染防治责任制度，确定承担污染防治工作的部门和专职技术人员，明确单位负责人和相关人员的责任。	本项目建成后按照要求进行尾矿库的管理工作。
第七条	产生尾矿的单位和尾矿库运营、管理单位应当建	

第二章污染防治要求	指标描述	本项目符合性分析
	立尾矿环境管理台账。产生尾矿的单位应当在尾矿环境管理台账中如实记录生产运营中产生尾矿的种类、数量、流向、贮存、综合利用等信息；尾矿库运营、管理单位应当在尾矿环境管理台账中如实记录尾矿库的污染防治设施建设和运行情况、环境监测情况、污染隐患排查治理情况、突发环境事件应急预案及其落实情况等信息。尾矿环境管理台账保存期限不得少于五年，其中尾矿库运营、管理单位的环境管理台账信息应当永久保存。产生尾矿的单位和尾矿库运营、管理单位应当于每年1月31日之前通过全国固体废物污染环境防治信息平台填报上一年度产生的相关信息。	
第八条	产生尾矿的单位委托他人贮存、运输、综合利用尾矿，或者尾矿库运营、管理单位委托他人运输、综合利用尾矿的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。	不涉及
第九条	新建、改建、扩建尾矿库的，应当依法进行环境影响评价，并遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定，落实尾矿污染防治措施。 尾矿库选址，应当符合生态环境保护有关法律法规和强制性标准要求。禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域、河道湖泊行洪区和其他需要特别保护的区域内建设尾矿库以及其他贮存尾矿的场所。	本项目尾矿库为新建，正在履行环境影响评价手续。 尾矿库占用地类为林地，不占用生态保护红线区域、永久基本农田集中区域、河道湖泊行洪区和其他需要特别保护的区域。
第十条	新建、改建、扩建尾矿库的，应当根据国家有关规定和尾矿库实际情况，配套建设防渗、渗滤液收集、废水处理、环境监测、环境应急等污染防治设施。	本项目尾矿库属于新建，要求对尾矿库进行防渗，尾矿库回水采用坝下消力池回水泵回水。 尾矿库按照相关要求建设地下水监测井以及开展运营期监测，设有应急物资库，项目建成后企业制定突发环境事件应急预案。
第十一条	尾矿库防渗设施的设计和建设，应当充分考虑地质、水文等条件，并符合相应尾矿属性类别管理要求。尾矿库配套的渗滤液收集池、回水池、环境应急事故池等设施的防渗要求应当不低于该尾矿库的防渗要求，并设置防漫流设施。	根据检测，该尾矿库属于第I类一般工业固体废物。工程建设时尾矿库及其附属设施按照相关要求进行防渗，并设置防漫流设施。
第十二条	新建尾矿库的排尾管道、回水管道应当避免穿越农田、河流、湖泊；确需穿越的，应当建设管沟、套	本项目排尾管道不穿越农田、河流、湖泊。

第二章污染防治要求	指标描述	本项目符合性分析
	管等设施，防止渗漏造成环境污染。	
第十三条	采用传送带方式输送尾矿的，应当采取封闭等措施，防止尾矿流失和扬散。 通过车辆运输尾矿的，应当采取遮盖等措施，防止尾矿遗撒和扬散。	本项目尾矿为干排，采取汽车运输方式。
第十四条	依法实行排污许可管理的产生尾矿的单位，应当申请取得排污许可证或者填报排污登记表，按照排污许可管理的规定排放尾矿及污染物，并落实相关环境管理要求。	企业投产前，按照国家最新排污许可要求履行排污许可手续。
第十五条	尾矿库运营、管理单位应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施，加强对尾矿库污染防治设施的管理和维护，保证其正常运行和使用，防止尾矿污染环境。	尾矿库采取洒水喷淋的方式进行降尘，边坡采取绿化措施。
第十六条	尾矿库运营、管理单位应当采取库面降尘、边坡绿化等措施防止扬尘污染，美化环境。	
第十七条	尾矿水应当优先返回选矿工艺使用；向环境排放的，应当符合国家和地方污染物排放标准，不得与尾矿库外的雨水混合排放，并按照有关规定设置污染物排放口，设立标志，依法安装流量计和视频监控。 污染物排放口的流量计监测记录保存期限不得少于五年，视频监控记录保存期限不得少于三个月。	本项目尾矿水返回选矿工艺使用，不外排。
第十八条	尾矿库运营、管理单位应当按照国家有关标准和规范，建设地下水水质监测井。 尾矿库上游、下游和可能出现污染扩散的尾矿库周边区域，应当设置地下水水质监测井。	尾矿库上游 1 个背景值监测点，尾矿库 1 口污染扩散监测井，尾矿库下游 10m 处 1 口污染扩散监测井。
第十九条	尾矿库运营、管理单位应当按照国家有关规定开展地下水环境监测以及土壤污染状况监测和评估。 排放尾矿水的，尾矿库运营、管理单位应当在排放期间，每月至少开展一次水污染物排放监测；排放有毒有害水污染物的，还应当每季度对受纳水体等周边环境至少开展一次监测。 尾矿库运营、管理单位应当依法公开污染物排放监测结果等相关信息。	本项目不排放尾矿水，要求企业投产后按照有关规定开展地下水环境监测以及土壤污染状况监测和评估。
第二十条	尾矿库运营、管理单位应当建立健全尾矿库污染隐患排查治理制度，组织开展尾矿库污染隐患排查治理；发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取措施消除隐患。 尾矿库运营、管理单位应当于每年汛期前至少开展一次全面的污染隐患排查。	要求企业投产后按照要求开展工作。
第二十一条	尾矿库运营、管理单位在环境监测等活动中发现尾矿库周边土壤和地下水存在污染物渗漏或者含量升高等污染迹象的，应当及时查明原因，采取措施及时阻止污染物泄漏，并按照国家有关规定开展环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理修复等措施。	

第二章污染防治要求	指标描述	本项目符合性分析
	生态环境主管部门在监督检查中发现尾矿库周边土壤和地下水存在污染物渗漏或者含量升高等污染迹象的，应当及时督促尾矿库运营、管理单位采取相应措施。	
第二十二条	尾矿库运营、管理单位应当按照国务院生态环境主管部门有关规定，开展尾矿库突发环境事件风险评估，编制、修订、备案尾矿库突发环境事件应急预案，建设并完善环境风险防控与应急设施，储备环境应急物资，定期组织开展尾矿库突发环境事件应急演练。	
第二十三条	发生突发环境事件时，尾矿库运营、管理单位应当立即启动尾矿库突发环境事件应急预案，采取应急措施，消除或者减轻事故影响，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向本行政区域县级生态环境主管部门报告。 县级以上生态环境主管部门在发现或者得知尾矿库突发环境事件信息后，应当按照有关规定做好应急处置、环境影响和损失调查、评估等工作。	
第二十四条	尾矿库运营、管理单位应当在尾矿库封场期间及封场后，采取措施保证渗滤液收集设施、尾矿水排放监测设施继续正常运行，并定期开展水污染物排放监测，确保污染物排放符合国家和地方排放标准。 尾矿库的渗滤液收集设施、尾矿水排放监测设施应当正常运行至尾矿库封场后连续两年内没有渗滤液产生或者产生的渗滤液不经处理即可稳定达标排放。 尾矿库运营、管理单位应当在尾矿库封场后，采取措施保证地下水水质监测井继续正常运行，并按照国家有关规定持续进行地下水水质监测，直到下游地下水水质连续两年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平。	
第二十五条	开展尾矿充填、回填以及利用尾矿提取有价组分和生产建筑材料等尾矿综合利用单位，应当按照国家有关规定采取相应措施，防止造成二次环境污染。	

综上分析，本项目与尾矿污染环境防治管理办法（部令第 26 号）文件相符合。

1.5.2.17 与《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的符合性分析

根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》，依据《建设项目环境评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《名录》中的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应在环境影响报告书（表）中给出原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度是否超过 1 贝可/克（Bq/g）的结论。

依照《建设项目环境影响评价分类管理名录》环评类别为环境影响报告书（表）且已纳入《名录》，并且原矿、中间产品、尾矿、尾渣或者其他残留物中铀（钍）系单个核素活度浓度超过 1 贝克/克（Bq/g）的矿产资源开发利用建设项目，建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书（表）同步报批；建设单位在竣工环境保护验收时，应当组织对配套建设的辐射环境保护设施进行验收，组织编制辐射环境保护验收监测报告并纳入验收监测报告。

根据附件可知，本项目原矿、矿废石、尾矿中铀（钍）系单个核素活度浓度均未超过 1Bq/g，本项目无需编制辐射环境影响评价专篇。符合“关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告（公告 2020 年第 54 号）”相关要求。

1.5.2.18 与《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1 号）的符合性分析

根据《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1 号）中的：

二、全面推进绿色矿山建设（四）压实矿山企业的主体责任。依法从事矿产资源开发的矿山企业，是绿色矿山创建的责任主体，应当牢固树立和践行绿水青山就是金山银山理念，严格按照标准规范，在矿产资源开发全过程中，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控范围内，建设矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、矿区社区和谐化的绿色矿山。矿山企业要落实矿山开发利用、生态修复、环境保护等方案，明确绿色矿山建设任务和进度，落实“边开采、边修复”等要求，及时向社会公开。生态保护红线内、自然保护地核心保护区外依法开采的矿山，要执行最严格标准规范，严格落实绿色开采及矿山环境生态修复相关要求，全面做好减缓生态环境和自然保护地影响的措施。建立申诉回应机制，畅通与受矿山影响的社区等利益相关者的交流互动，主动接受社会监督，树立良好企业形象。

企业严格执行矿山地质环境影响评价制度，建立矿山地质环境保护与恢复治理基金制度。运输道路洒水降尘，保持车辆轮胎及时清洁，减速慢行，加强运输车辆的维护与保养，运营期采用国六阶段标准的运输车辆或新能源车辆等清洁运输方式。保证矿山地质环境保护与恢复治理工程落在实处，行之有效，达到保护与恢复治理的总体目标。本项目建设符合《关于进一步加强绿色矿山建设的通知》

（自然资规〔2024〕1 号）。

1.5.2.19 与《尾矿库环境应急管理工作指南》符合性

《尾矿库环境应急管理工作指南》规定：尾矿库企业应制定尾矿库突发环境事件应急预案，纳入动态管理体系，定期进行应急演练并将本企业的环境应急预案与相关部门、各级地方政府应急预案相衔接。参照尾矿库环境应急管理工作指南，尾矿库环境风险的突发性事故应急预案纲要。

本项目需要按照上述要求在项目投产前编制尾矿库环境应急预案并完成备案。预案备案后，建设单位需要加强对企业员工的教育和培训，增强境风险隐患防范意识，组织开展环境应急演练等，落实了预案中的相关要求，进一步明确各项职责和任务分工，并针对演练中的不足适时修订环境应急预案。因此本项目与《尾矿库环境应急管理工作指南》相符合。

1.5.2.20 与《工业和信息化部关于促进黄金行业持续健康发展的指导意见》（工信部原〔2012〕531 号）符合性分析

三、主要目标

“绿色矿山”建设水平得到提高。尾矿综合利用率达到 20%，矿区绿化覆盖率达到 80%，矿山损毁土地得到全面复垦利用，矿山地质环境治理恢复保证金缴存率达到 100%，做到黄金生产增长和生态环境保护治理同步，实现黄金工业可持续发展。

四、主要任务

（二）促进资源节约与节能减排黄金生产企业要把资源节约、节能减排、发展循环经济放在突出的位置。黄金矿产地下开采回采率达到 80%以上、贫化率不超过 15%，露天矿山回采率达到 85%以上、贫化率不超过 5%。鼓励低品位矿、共伴生矿、难处理矿、尾矿等资源开发利用，促进黄金矿山及冶炼企业原料中各种有价元素的回收、尾矿综合利用、冶炼渣综合利用以及冶炼余热利用。易处理金矿及低品位、难处理金矿资源的选冶综合回收率分别不低于 85%和 70%，水循环利用率不低于 90%。地下矿山、露采矿山的采矿综合能耗分别低于 7 千克标准煤/吨矿和 1.3 千克标准煤/吨矿。黄金选矿综合能耗低于 12 千克标准煤/吨矿，矿石耗

用电量低于 45 千瓦时/吨。

五、保障措施

（一）严格企业资质管理

从事黄金采选冶的企业要提高企业生产经营管理的专业水平，新建黄金矿山及冶炼项目的控股股东及实际控制人必须有从事矿业及冶炼生产经营的经历，企业必须具备满足生产需要的相应专业技术人员条件，专业技术人员和特殊工种技术人员须进行专门技能培训，持证上岗，并占公司管理人员的 70%（含）以上。从事黄金开采的各类有限责任公司的注册资本金不得低于 200 万元。

（二）提高行业准入规模

为提高黄金资源开发利用水平，要进一步提高企业生产经营规模。黄金采、选、冶企业最小规模为：露采矿山现有 200 吨/日，新建 300 吨/日，地下矿山现有及新建 100 吨/日；无配套采矿系统的独立选矿厂现有 200 吨/日，新建 300 吨/日；原料自供能力不足 50％的独立氰化企业现有 100 吨/日，新建 200 吨/日；无配套采矿系统的独立堆浸现有 750 吨/日，新建 1500 吨/日；无配套采矿系统的独立黄金冶炼厂现有精矿处理能力 100 吨/日，新建 200 吨/日。

本项目尾矿利用率 62%；绿化覆盖率 80%；制定了三合一方案，损毁土地全部复垦；黄金矿产地下开采回采率达到 90%、贫化率不超过 10%；露天矿山回采率达到 98%、贫化率不超过 5%。本项目属于难处理金矿石，金回收率为 89%，银回收率 65%；废水均循环利用，利用效率 100%；企业注册资金 1000 万元；地下开采 2000t/d 并配有同等能力的选矿厂工业场地。综上，本项目建设满足《工业和信息化部关于促进黄金行业持续健康发展的指导意见》（工信部原[2012]531 号）的要求。

1.5.2.21 与《关于加强生态环境分区管控的实施意见》符合性分析

关于加强生态环境分区管控的实施意见中指出：

三、服务经济社会绿色转型，助推新质生产力加快发展

（五）优化重大生产力布局。发挥生态环境分区管控对高质量发展的绿色引领作用，服务重大基础设施建设，保障国家重大战略实施。强化生态环境分区管控在产业、能源、交通运输结构调整中的应用，引导传统制造业绿色低碳转型升

级及战略性新兴产业合理布局，助力打造数字经济、生物经济、冰雪经济、创意设计等经济发展新引擎。重点围绕推动新时代东北全面振兴取得新突破，聚焦哈尔滨市、齐齐哈尔市、大庆市等重点工业区，佳木斯市和绥化市等农业核心区，伊春市和大兴安岭地区等重点生态区，精准科学实施差异化分区管控，严格防范结构性、布局性环境风险。

（六）推动减污降碳协同增效。落实生态环境分区管控协同减污降碳要求，引导重点行业科学布局、有序发展，坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目上马，大力发展绿色低碳产业。强化生态环境重点管控单元管理，聚焦工业绿色化，推进石化化工、钢铁、建材、煤化工等产业绿色低碳转型升级和清洁生产改造，推动产业园区完善环境基础设施建设，引导人口密度较高的中心城区传统产业功能空间有序腾退。坚持以生态环境优先保护单元为基础，积极探索协同提升生态功能与碳汇能力，拓宽绿水青山、冰天雪地转化为金山银山实现模式和路径，促进生态产品溢价增值。

（七）积极服务支持企业发展。加强生态环境分区管控成果应用，指导推动区域开发建设、产业布局优化调整、资源能源开发利用等，为地方党委和政府提供决策支撑。将生态环境分区管控实施成效评估作为优化环境影响评价管理的重要依据。充分发挥生态环境分区管控在底线约束和前端引领方面的作用，加强对企业投资的引导，为项目选址选线等提供环境准入研判服务，激发经营主体发展活力。

四、实施生态环境高水平保护，协同推动经济高质量发展

（八）保护生态系统平衡稳定。结合国土空间规划，融入国家“三区四带”生态安全屏障体系，构筑以大兴安岭、小兴安岭、长白山（张广才岭—老爷岭—完达山）为主的森林生态屏障，保护以黑龙江、松花江、嫩江、乌苏里江及临近重要湿地组成的水生态空间廊道，筑牢祖国北方生态安全屏障。对我省境内的东北森林带，齐齐哈尔市、大庆市有关防沙治沙的重点区域，分单元识别突出环境问题，落实环境治理差异化管控要求。聚焦野生动植物种群及其栖息地，强化生物多样性保护。加强监测预警，主动适应气候变化。

（九）推动流域精准溯源整治。深化流域水环境分区管控，根据管控单元水

质目标和环境承载能力，统筹水资源、水环境、水生态治理，加强水源涵养区、河湖水域及其缓冲带等重要水生态空间管理，加强农业面源污染防治。坚持上下游联动、左右岸共治，系统推动松花江等重点流域治理，重点改善呼兰河、鹤立河、蜚克图河等流域水质，逐步改善小兴凯湖、镜泊湖等水生态环境。持续推进全省入河湖排污口溯源整治。推动地下水污染防治重点区划定成果融入生态环境分区管控体系，探索开展地下水污染防治分区管控模式，统筹地上地下，制定差别化的生态环境准入和污染风险管控要求。

（十）强化大气环境分区施策。根据大气污染状况、传输特点、传输路径，深化哈尔滨市、大庆市、绥化市重点区域重污染天气应急联动机制，不断完善重污染天气应急减排清单，强化多污染物协同控制。严格把握高排放区域、布局敏感区域、弱扩散区域、受体敏感区域等大气环境特征，加大散煤污染治理力度，推动火电、钢铁等重点行业超低排放改造，强化秸秆禁烧管控和综合利用。加强声环境管理，科学调整声环境功能区。

（十一）深化土壤环境分区管控。强化生态环境分区管控在生态环境源头预防体系中的基础性作用，按照土壤污染程度和相关标准，实施农用地分类管理和建设用地准入管理，加强与建设用地用途变更、污染地块风险管控等联动监管，加大三江平原、松嫩平原黑土地保护力度，切实保护好黑土地这一“耕地中的大熊猫”。

根据本项目《生态环境分区管控分析报告》，对照嫩江市生态环境准入清单，本项目所在区域属于嫩江市一般生态空间优先保护单元和嫩江市地下水环境一般管控区，经过表 1.5-14 分析本项目满足相关管控要求。

1.5.3 与生态环境分区管控的符合性分析

1.5.3.1 与黑河市生态保护红线符合性分析

根据《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目生态环境分区管控分析报告》和嫩江市自然资源局出具的《关于黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目拟占地范围与三区三线划定成果核实情况的复函》，本项目所在区域不涉及生态保护红线。

1.5.3.2 与环境质量底线符合性

根据本项目《生态环境分区管控分析报告》项目占地范围属于水环境农业污染重点管控区和大气环境弱扩散重点管控区，该管控区的管控要求和符合性分析详见表 1.5-12。经分析项目建设对当地环境质量影响较小，所在区域环境质量能够满足功能区标准要求，项目建设后不会突破环境质量底线。

表 1.5-12　环境质量底线分析情况表

管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		符合性分析
ZH23118320003	嫩江市水环境农业污染重点管控区	重点管控单元	空间布局约束	1.科学划定畜禽养殖禁养区。 2.加快农业结构调整。松嫩平原和三江平原等地下水易受污染地区优先种植需肥需药量低、环境效益突出的农作物；在西部干旱区发展谷子、高粱等耐旱杂粮种植；在北部四、五积温区开展米豆麦轮作，促进化肥需求低的农作物面积恢复性增长。	本项目不属于农业类项目和畜禽养殖项目，本项目属于金矿采选，为新建项目，配套建设相应的环保措施，确保污染物达标排放。项目清洁生产水平满足II级（国内清洁生产先进水平）。
			污染物排放管控	1.支持规模化畜禽养殖场（小区）开展标准化改造和建设，提高畜禽粪污收集和处理机械化水平，实施雨污分流、粪污资源化利用，控制畜禽养殖污染排放。 2.畜禽散养密集区所在地县级人民政府应当组织对畜禽粪便、污水进行集中处理利用，督促乡镇人民政府建设或者配备污染防治配套设施。 3.全面加强农业面源污染防控，科学合理使用农业投入品，提高使用效率，减少农业内源性污染。	

1.5.3.3 与资源利用上限符合性分析

根据本项目《生态环境分区管控分析报告》项目占地范围属于自然资源一般管控区，《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目开发利用方案》已通过专家评审（编号：2021-KF005），对比《黄金行业清洁生产指标体系》，本项目采矿和选矿清洁生产管理指标等指标均符合II级基准值。项目总体可达到国内先进生产水平及以上。项目建设土地不涉及基本农田，矿山制定了土地复垦计划，后期复垦率达到100%，土地资源消耗符合要求。综上所述，本工程建设满足资源利用上限。

1.5.3.4 与生态环境准入清单符合性分析

对照嫩江市生态环境准入清单，尾矿库和炸药库占地范围内属于优先保护单位，矿区范围、选矿工业场地、充填站、露天采区等其余占地内为重点管控单位。本项目所在区域属于嫩江市一般生态空间优先保护单元和嫩江市地下水环境一般管控区，经过分析本项目满足相关管控要求。

表 1.5-13　与环境准入负面清单符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求			本项目符合性
ZH23118310002	嫩江市一般生态空间	优先保护单元	空间布局约束	1.区域执行黑河市总体准入要求中“一般生态空间 3.1 总体要求”	1.原则上按限制开发区域的要求进行管理。严格限制与生态功能不一致的开发建设活动。符合区域准入条件的新增建设项目，涉及占用生态空间中的林地、草原等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地，应当加强论证和管理。符合条件的农业开发项目，须依法由市县级及以上地方人民政府统筹安排。除符合国家生态退耕条件的耕地，并纳入国家生态退耕总体安排，或因国家重大生态工程建设需要外，不得随意转用。	本项目为金矿井下开采项目，本项目占用的林地依据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015 年 3 月 30 日，国家林业和草原局令第 35 号），战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用II级及其以下保护林地，项目制定了阶段复垦计划，优化设计，采取分期投入运行，分阶段地表植被恢复措施，尽量减少了林地的占用及破坏，并实行“占一补一”的制度，确保恢复面积不少于占用面积。 根据《黑龙江省主体功能区划》，在国家重点生态功能区，对大兴安岭—黑河—伊春金铜铁钼多金属产业带进行有序适度的点状开发。项目位于ZH23118310002－嫩江市一般生态空间－优先保护单元，可以进行矿产资源点状开发。
					2.对依法保护的生态空间实行承载力控制，防止过度垦殖、放牧、采伐、取水、渔猎、旅游等对生态功能造成损害，确保自然生态	本项目的矿山地址环境保护与土地复垦方案已经完成，备案号为黑市自然资评[2021]10 号。减少对生态系统的影响。

					系统的稳定。	
					3.避免开发建设活动损害其生态服务功能和生态产品质量。	
					4.已经侵占生态空间的，应建立退出机制、制定治理方案及时间表。	
				2.水源涵养功能重要区、生物多样性维护功能重要区同时执行黑河市总体准入要求中“3.2 生态重要功能评价区”准入要求。3.高峰省级森林公园同时执行黑河市总体准入要求中“4.3 森林公园”准入要求。4.嫩江县地表水饮用水水源同时执行黑河市总体准入要求中“4.5 饮用水源保护区”准入要求。		本项目不在上述区域
YS2311836310001	嫩江市地下水环境一般管控区	一般管控区	空间布局约束	环境风险管控 1. 土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：（一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；（二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；（三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。 2.重点单位新、改、扩建项目地下储罐储存有毒有害物质的，应当在项目投入生产或者使用之前，将地下储罐的信息报所在地设区的市级生态环境主管部门备案。		本项目对建设场地采取分区防渗，制定了运行期环境质量和污染源监测计划；项目不建设地下储罐；建设地下水监测井，定期监测地下水环境质量。满足管控要求。

				3.重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。重点区域包括涉及有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的堆存区、储放区和转运区等；重点设施包括涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及污染治理设施等。 4. 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。 5. 重点单位通过新、改、扩建项目的土壤和地下水环境现状调查，发现项目用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，土地使用权人或者污染责任人应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。	

ZH23118320003	嫩江市水环境农业污染重点管控区	重点管控单元	一、空间布局约束 1.科学划定畜禽养殖禁养区。 2.加快农业结构调整。松嫩平原和三江平原等地下水易受污染地区优先种植需肥需药量低、环境效益突出的农作物；在西部干旱区发展谷子、高粱等耐旱杂粮种植；在北部四、五积温区开展米豆麦轮作，促进化肥需求低的农作物面积恢复性增长。 二、污染物排放管控 1.支持规模化畜禽养殖场（小区）开展标准化改造和建设，提高畜禽粪污收集和处理机械化水平，实施雨污分流、粪污资源化利用，控制畜禽养殖污染排放。 2.畜禽散养密集区所在地县级人民政府应当组织对畜禽粪便、污水进行集中处理利用，督促乡镇人民政府建设或者配备污染防治配套设施。 3.全面加强农业面源污染防控，科学合理使用农业投入品，提高使用效率，减少农业内源性污染。 三、环境风险防控 / 四、资源开发效率要求 /	本项目不属于农业类项目。

1.5.4 选址可行性分析

1.5.4.1 选址整体符合性分析

本项目矿区位于黑龙江省嫩江市北东 40°方向 80km，隶属嫩江市霍龙门镇管辖。霍龙门镇是嫩江至多宝山镇的中间站，由霍龙门镇至迎风村有公路相连，迎风村到矿区有运材路和消防公路相连，距矿区西侧约 15km 有南北向铁路、公路通过。区内交通较为方便。

（1）工程占地及地表植被

项目占地主要由选矿工业场地、斜坡道工业场地、入风斜井工业场地、回风斜井工业场地、充填站及废石场、炸药库、新增道路、尾矿库及道路管线组成。据现场调查，矿区范围占地类型主要为林地和耕地，根据本项目与《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015 年 3 月 30 日，国家林业和草原局令第 35 号）的符合性分析，项目占用林地符合相关要求。项目不占用基本农田保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区，项目不在自然景观和人文景观山体。在执行要求的环境保护与恢复治理方案后，水土流失和地貌景观破坏等地质环境问题可以得到有效地防治。

根据《黑龙江省主体功能区划》，在国家重点生态功能区，对大兴安岭—黑河—伊春金铜铁钼多金属产业带进行有序适度的点状开发。项目位于 ZH23110210002－嫩江市一般生态空间－优先保护单元，可以进行矿产资源点状开发，经过表 1.5-14 分析，本项目建设符合优先保护单位的管控要求。项目在占地按照有关法律法规办理手续，开发过程中采用占一补一的制度，项目制定了阶段复垦计划，优化设计，采取分期投入运行，分阶段地表植被恢复措施，尽量减少了林地的占用及破坏，确保恢复面积不少于占用面积。

本项目采用地下开采，开采过程中对植被的破坏相对较小。矿区工程地质复杂程度属于中等，在执行要求的环境保护与恢复治理方案后，水土流失和地貌景观破坏等地质环境问题可得到有效防治。

（2）周边环境敏感性

本项目距矿区最近的环境保护目标为迎丰村，距离约为 2800m，距离本项目最近

的地表水体为乌力亚河（距离本项目2500m）和门鲁河（距离本项目2600m），本项目无外排废水，对周边地表水无影响，距离本项目最近的保护区是门鲁河湿地自然保护区，距离约29km。

本项目废气经除尘器处理后达标排放，对周边环境空气质量影响较小。本项目选矿生产废水及生活污水全部回用不外排，对周边地表水环境影响较小。

1.5.4.2 尾矿库选址符合性分析

（1）尾矿库库址比选

根据总库容及服务年限长短、输送成本、占地面积、征地难易以及对下游设施安全等综合因素考虑。库址1为山谷型尾矿库，库区内存在一般农田，征地困难，不适合建库；适宜建设库址为库址2、库址3及库址4，下面针对库址2、库址3及库址4三个库址进行方案比选。

表1.5-14　　库址方案综合特性表

序号	项目	库址1	库址2	库址3	库址4	比较结果
1	利用标高（m）	381-409	433-470	412-510	431-463	库址3利用标高小
2	沟长（m）	1100	1800	2470	1600	库址3沟谷长
3	沟宽（m）	600	740	700	780	库址4沟谷宽
4	库区总占地面积（k㎡）	0.53	0.141	0.356	1.204	库址2面积小
5	库址距选厂直线距离（km）	1.4	7.56	11.0	12.8	库址2距离最近
6	库区汇水面积（k㎡）	2.00	1.72	3.28	5.14	库址2汇水面积小
7	库址下游是否有村屯（3km范围以内）	无	无	无	无	条件相当
8	排矿方式	湿排	干排	湿排	湿排	
9	总坝高（m）	28	32.0	36.0	20.0	库址3坝高最高，其次库址2
10	总库容（万m³）	393.79	378.57	465.29	388.49	库容相当
11	等别	四等	四等	四等	四等	等别相同
13	坝长（m）	尾矿坝626	拦洪坝长448.15	初期坝长541.62	初期坝长560.2	库址2坝长最短
14	筑坝土石方量	10.36	8.27	14.28	15.01	库址2筑坝

序号	项目	库址 1	库址 2	库址 3	库址 4	比较结果
	（万 m^3）					工程量最小
15	排洪系统	钢筋砼框架式排水井－排水管	库外：截洪沟 库内： 钢筋砼框架式排水井－排水管	钢筋砼框架式 排水井－排水管	钢筋砼框架式排水井－排水管	条件相当
16	尾矿输送	尾矿 输送管	自卸汽车运输	尾矿 输送管	尾矿 输送管	库址 2 成本最低
17	总投资 （不含征地） （万元）	5891.53	3269.95	3521.64	4012.79	库址 2 投资低
19	占地类型	基本农田和林地	林地	基本农田和林地	基本农田和林地	
	结论	库址 2 方案基建成本及运营费用 均较库址 3、库址 4 方案低				

综上：库址 3、库址 4 距离选矿厂较远，尾矿输送管道占用基本农田且运输尾矿成本高于库址 2；库址 3、库址 4 尾矿坝高于库址 2，工程量大且通过防洪排水困难、运行成本高等因素综合比较，故选取库址 2 作为库址。

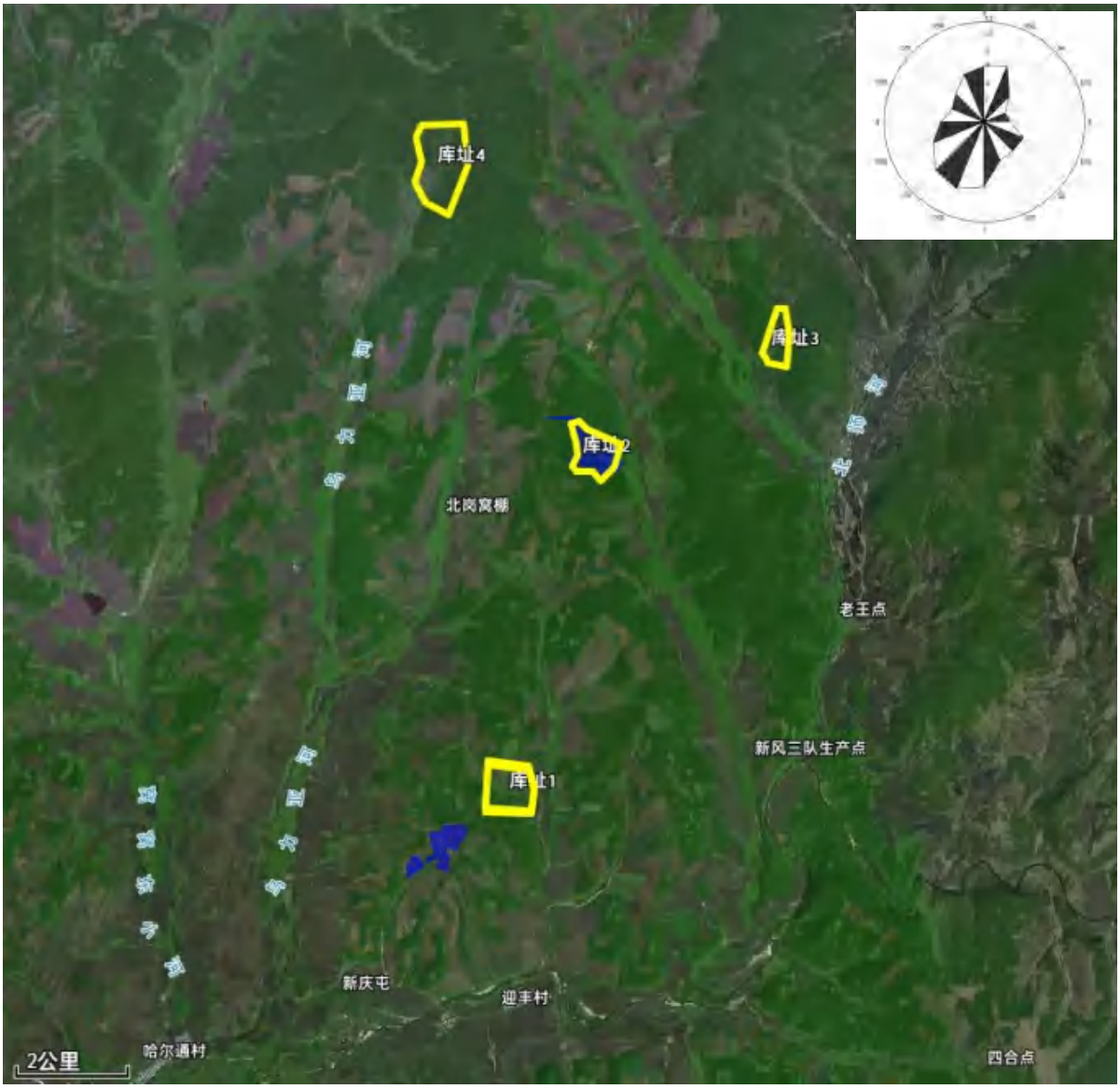


图 1.5-1　　尾矿库选址分布图

（2）本项目拟建尾矿库选址与《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）及《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中关于选址要求的符合性分析。

表 1.5-15　　尾矿库选址和本项目建设的符合性

序号	尾矿库选址环境保护要求	本项目情况	是否符合
1	风景名胜区、自然保护区、饮用水水源保护区以及国家法律禁止的矿产开采区域。不宜位于工矿企业、水源地、水产基地和大型居民区上游。不应位于全国和省重点保护名胜古迹的上游。	本项目所选库址不在风景名胜区、自然保护区、饮用水水源保护区以及国家法律禁止的矿产开采区域。不属于工矿企业、水源地、水产基地和大型居民区上游；不位于全国和省重点保护名胜古迹的上游。	符合
2	应避开地质构造复杂、不良地质现象严重区域。	尾矿库底层为岩质地基，地基稳定性良好，不属于地质构造复杂、不良地质现象严重区域。	符合

3	不占或少占农田，不迁或少迁村庄。	本项目不涉及村屯拆迁，项目占地不涉及永久基本农田。	符合
4	不宜位于有开采价值的矿床上面。	不在有开采价值的矿床上。	符合
5	汇水面积小，有足够的库容和初、终期库长，筑坝工程量小，生产管理方便。	拟建尾矿库场址为一天然山谷型尾矿库，有足够的库容可以接纳本项目服务期产生的尾矿。筑坝工程量小，生产管理方便。	符合
6	尾矿输送距离短，能自流或扬程小。	尾矿输送距离短，扬程较小。	符合

综上所述，拟建库址适宜建设尾矿库使用，尾矿库选址符合《尾矿库安全规程》（GB39496-2020）及《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）中要求。

（3）经分析，本项目拟建尾矿库选址符合《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）中要求，具体见本报告章节 1.5.2.7。

（4）本项目拟建尾矿选址与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中选址要求符合性分析

本项目产生的尾矿经鉴定，不属于危险废物，属于第I类一般工业固体废物，应依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中I类固废处置场选址要求进行分析。根据下表，本项目尾矿库选址符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中I类固废处置场选址要求。

尾矿库场址选择的环境保护要求与拟建项目的符合性见表 1.5-16。

表 1.5-16　尾矿库选址环境保护要求与拟建项目的符合性

序号	尾矿库选址环境保护要求	本项目情况	是否符合
1	一般工业固体贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法规及相关法定规划要求。	本项目不在城乡建设规划范围之内，符合当地土地利用总体规划要求。	符合
2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	尾矿库周围无居民点分布，距离最近的居民点为 9.4km 的迎丰村（直线距离）。	符合
3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	本项目不在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	符合
4	贮存场、填埋场应避开断层、溶洞区，天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	尾矿库选场址不处于断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	符合
5	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规	本项目尾矿库最低拦坝坝顶标高为460m，附近河流门鲁河最高洪水水位319.9m，故尾矿库不在最高水位线以	符合

序号	尾矿库选址环境保护要求	本项目情况	是否符合
	划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	下，尾矿库不在以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	

综上所述，本项目尾矿库选址合理。

1.5.4.3 原矿堆场和废石场选址合理性分析结论

本项目废石属于第 I 类一般工业固体废物。根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）对I类一般工业固体废物贮存场的选址要求，比对的实际情况，结果见表 1.5-17。

表 1.5-17　原矿堆场和废石场与 GB18599-2020 选址要求对照结果表

厂址要求		第 I 类一般工业固体废物选址、堆存要求	拟建场址、堆存要求	符合性分析
选址要求	1	一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求	项目位于嫩江市霍龙门乡，不在城市发展规划范围内，符合相关法规要求。	符合
	2	贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定	区内主导风向为西南风，周围居民点均位于场地侧风向，且其间有林地及山脊阻隔，与其距离在 2000m 以外。	符合
	3	贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内	堆场周围无风景名胜区、自然保护区、水源保护区、不等其他需要特别保护的区域分布，不占用基本农田。	符合
	4	贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域	堆场不在断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	符合
	5	贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内	设计在堆浸场外围设置截洪沟，并进行防渗，避免雨水进入堆场。此外，堆场标高为460m，附近河流门鲁河最高洪水水位 319.9m，故不在最高水位线以下，不属于长远规划的淹没区和保护区	符合
技术要求	1	贮存场、填埋场的防洪标准应按重现期不小于 50 年一遇的洪水位设计，国家已有标准提出更高要求的除外	堆场标高为 460m，附近河流门鲁河最高洪水水位 319.9m，远在 50 年一遇的洪水水位之上	符合
	2	贮存场和填埋场一般应包括以下单元：a）防渗系统、渗滤液收集和导排系统；	本项目环境以及设计包含相关系统，建设单位在建设中落实。	符合

厂址要求		第 I 类一般工业固体废物选址、堆存要求	拟建场址、堆存要求	符合性分析
		b）雨污分流系统；c）分析化验与环境监测系统；d）公用工程和配套设施；e）地下水导排系统和废水处理系统		
	3	贮存场及填埋场施工方案中应包括施工质量保证和施工质量控制内容，明确环保条款和责任，作为项目竣工环境保护验收的依据，同时可作为建设环境监理的主要内容。	本评价在措施中提出要求，让建设单位在建设过程中落实。	建设单位在建设中落实
	4	贮存场及填埋场在施工完毕后应保存施工报告、全套竣工图、所有材料的现场及实验室检测报告。采用高密度聚乙烯膜作为人工合成材料衬层的贮存场及填埋场还应提交人工防渗衬层完整性检测报告。上述材料连同施工质量保证书作为竣工环境保护验收的依据。	本评价在措施中提出要求，建设单位在建设过程中落实。	建设单位在建设中落实
	5	贮存场及填埋场渗滤液收集池的防渗要求应不低于对应贮存场、填埋场的防渗要求	采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层。	符合
	6	贮存场除应符合本标准规定污染控制技术要求之外，其设计、施工、运行、封场等还应符合相关行政法规规定、国家及行业标准要求	本评价在措施中提出要求，建设单位在建设过程中落实。	建设单位在建设中落实
I 类场技术要求	1	当天然基础层不能满足 5.2.1 条防渗要求时，可采用改性压实粘土类衬层或具有同等以上隔水效力的其他材料防渗衬层，其防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5}cm/s 且厚度为 0.75m 的天然基础层	粘土夯实，渗透系数不大于 1.0×10^{-7}cm/s。	符合

1.5.4.4 本项目选址合理性分析结论

本项目选址符合《黑龙江省矿产资源总体规划》（2021—2025 年）等相关规划要求；项目不占用基本农田保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态环境敏感区。占地范围内未发现珍稀、濒危及保护植被分布。综上分析，本项目选址合理。

1.6 主要结论

本项目建设符合国家相关产业政策要求，该项目的建成，有利于促进地区经济发展，充分发挥了资源优势，具有良好的经济效益。本评价针对金矿开采特点，提出了切实可行的污染防治和生态恢复措施，将工程开发造成的水土流失和生态环境影响减少到最低程度。项目通过对环境空气、声环境、水环境、固体废物、土壤环境、生态环境等各项环境因素有效地防治，通过加强环境管理及环境监测，最大限度地减少对环境影响。因此，本项目的实施实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一，符合当地的相关规划，在做好本报告中提出的各项环保措施的前提下，从环保角度而言，项目建设可行。

第 2 章总则

2.1 评价原则

1.依法评价：贯彻执行国家和地方环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设和服务环境管理。

2.科学评价：采用规范的环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

3.突出重点：根据项目工程内容及其特点，明确与环境要素之间的作用效应关系，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.2 评价目的

1.通过现场实地调查、收集资料、数据分析，对评价区域的生态环境、水环境、大气环境、声环境等现状做出客观评价。

2.通过对建设项目工程内容和生产工艺的分析，掌握项目生产中的污染物产生及排放情况，结合区域环境特征及敏感点分布情况，选用适当的环境模型，预测项目营运期对环境的影响程度及范围，得出项目的环境可行性。

3.从国家产业政策、区域环境现状、环境影响预测评价结果、工程环保措施的技术经济可行性等方面，论证工程建设的可行性。

2.3 评价依据

2.3.1 国家法律法规及政策

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；

（2）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；

（3）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年修订，2022 年 6 月 5 日起施行）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；

（6）《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；

（7）《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订，2020 年 1 月 1 日起施行）；

（8）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 日修订）；

（9）《中华人民共和国水法》（2016 年修订）；

（10）《中华人民共和国矿产资源法》（2025.7.1）；

（11）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；

（12）《中华人民共和国野生动物保护法》（2022.12.30）；

（13）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年修正），2017 年 10 月 1 日；

（14）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

（15）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；

（16）环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012.7.3）；

（17）环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（2012.8.8）；

（18）《危险化学品重大危险源辨识》（2018.11.19）；

（19）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）（2013 年修正本）；

（20）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告，2017 年第 43 号），2017 年 10 月 1 日；

（21）《国家危险废物名录》（2025 年版），2025.1.1；

（23）《水污染防治行动计划》（水十条）国发〔2015〕17 号，2015.4.16；

（24）《尾矿库安全监督管理规定》（安全监管总局令第 78 号，2015 年 7 月 1 日）；

（25）《土壤污染防治行动计划》（土十条）国发〔2016〕31 号，2016.5.28；

（26）《黄金行业污染防治技术政策》（生态环境部 2020 年 1 月 14 日）；

（27）关于印发《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》的通知（环办[2010]138 号）；

（28）《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日起施行）；

（29）《国家安全监管总局等七部门关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》（安监总管一[2013]58 号）；

（30）《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知》应急[2020]15 号（应急管理部 2020 年 2 月 21 日）；

（31）《中华人民共和国森林法》（2019.12.28）；

（32）《中华人民共和国黑土地保护法》（2022.8.1）；

（33）《湿地保护修复制度方案》（国办发（2016）89 号）。

2.3.2 地方性法规、规划

（1）《黑龙江省湿地名录》（2022 年）；

（2）《黑龙江省主体功能区规划》（黑政发[2012]29 号，2012.4.25）；

（3）《黑龙江省生态功能区划》；

（4）《黑龙江省水污染防治工作方案》，黑龙江省人民政府，2016 年 1 月 10 日；

（5）《黑龙江省土壤污染防治实施方案》，黑龙江省人民政府，2016 年 12 月 30 日；

（6）《黑河市土壤污染防治工作方案》（黑市政办规〔2017〕21 号）；

（7）《黑龙江省大气污染防治条例》（2018 年 12 月 27 日修订）；

（8）《黑龙江省水污染防治条例》（2023 年 12 月 1 日施行）；

（9）《黑龙江省固体废物污染环境防治条例》（2025 年 1 月 1 日实施）；

（10）《黑龙江省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（黑政发〔2020〕14 号）；

（11）《黑河市人民政府关于加强“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（黑市政规〔2021〕2 号）；

（12）《黑龙江省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》；

（13）《黑河市国土空间总体规划（2021—2035 年）》；

（14）《黑河市湿地保护“十四五”规划》（2022）；

（15）《黑龙江省湿地保护“十四五”规划》（2021）；

（16）《黑龙江省湿地保护条例》（2018 修正）；

（17）《》（2019 重新制定）；

（18）《黑龙江省重点保护野生植物名录（第一批）》（2025.02.27 发布）；

（19）《黑龙江省重点保护野生动物名录（第一批）》（2025.02.27 发布）。

2.3.3 相关导则及规范

（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大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（8）《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）；

（9）《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（10）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

（11）《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）；

（12）《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）；

（13）《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）；

（14）《黄金行业清洁生产指标体系》；

（15）《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598—2019）；

（16）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（2019 年 12 月 20 日）；

（17）《排污许可申请与核发技术规范水处理通用工序》（HJ1120-2020）。

（18）《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）

（19）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（20）《生物多样性观测技术导则陆生维管植物》（HJ710.1-2014）；

（21）《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物》（HJ710.3-2014）；

（22）《生物多样性观测技术导则两栖动物》（HJ710.6-2014）；

（23）《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014）；

（24）《生物多样性观测技术导则》爬行动物（HJ710.5-2014）；

（25）《全国植物物种资源调查技术规定（试行）》（2010.03.04 施行）；

（26）《全国动物物种资源调查技术规定（试行）》（2010.03.04 施行）；

（27）《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查（HJ1166-2021）》；

（28）《全国生态状况调查评估技术规范－生态系统服务功能评估（HJ1173-2021）》；

（29）《全国生态状况调查评估技术规范－森林生态系统野外观测（HJ1167-2021）》；

（30）《全国生态状况调查评估技术规范－草地生态系统野外观测（HJ1168-2021）》；

（31）《绿色地质勘查工作规范》（2021.07.01 施行）。

2.3.4 相关文件与资料

（1）《嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永新金矿勘探报告》（黑龙江省齐齐哈尔地质勘查总院）；

（2）《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目可行性研究报告》（黑龙江省冶金设计规划院）；

（3）《黑龙江省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及其审查意见；

（4）《嫩江市成功金矿有限公司黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿水资源论证报告书》（哈尔滨天祜科技有限公司）

（5）《嫩江市成功金矿有限公司黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿尾矿库溃坝模拟分析报告》辽宁知骏工程技术有限公司

（6）建设单位提供的其他相关资料。

2.4 环境影响识别与评价因子确定

2.4.1 环境影响因素识别

2.4.1.1 环境影响因素分析

项目建设主要影响因素详见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境影响因素分析一览表

建设过程	矿山建设行为	环境影响因素分析
施工区	占地及挖、填土方	新增占地的影响、剥离浮土破坏自然植被，产生废弃土石、扬尘，引起水土流失，施工活动对野生动物的影响
	施工机械	噪声污染、废水对水体的影响
	建筑材料运输	增加道路交通流量、交通噪声及扬尘、废气等对环境的影响
	施工人员日常生活	生活污水及生活垃圾对环境的影响
运营期	矿山开采	地下水环境影响，采矿废气的影响
	选矿	选矿矿石破碎及筛分等环节机械噪声及粉尘，磨矿环节机械噪声，选矿环节废水、噪声及尾矿等污染影响
	堆场	各种废水排入渗入地下含水层，使区域水环境质量发生变化，产生淋溶水对地表或地下水体的影响，堆放产生扬尘污染环境空气的影响
	尾矿库	尾矿库表层可能产生风力扬尘，底部可能产生废水，对下游地表水体和地下水产生污染影响；库坝存在溃坝环境风险
	井下填充和充填站	充填站废气对大气的影响，井下填充对地下水的影响
	炸药库	炸药库存在爆炸风险
	开采设备、爆破	开采过程的噪声、扬尘影响，爆破振动影响等
	矿石和废石装运和产装	各个生产环节粉尘、车辆废气对环境空气的影响，加工设备、运输噪声等对环境的影响
	日常员工生活	生活污水及生活垃圾对环境的影响
	食堂油烟	食堂油烟对环境空气的影响
服务期满	矿山关闭	本项目地下开采矿山，矿山关闭后需要提出相应的环境保护措施，将矿山闭矿后对环境的影响降低

2.4.1.2 环境影响因素识别

从以上分析可以看出，评价应对矿井施工建设期、营运期、闭矿期分别评价，以营运期为主，矿山开发建设对环境的影响识别见表 2.4-2。

表 2.4-2 建设项目环境要素识别矩阵

环境要素	自然环境

工程行为		大气环境	地表水	地下水	声环境	土壤环境
施工期	永久占地					■▲
	临时占地					●▲
	施工作业	●▲	●	●▲	●▲	●▲
	取弃土	●▲	●			●▲
	材料运输	●▲	●		●▲	●
运营期	开采	■▲		■▲	●▲	▲
	矿、岩运输	■▲	●		■▲	●
	选矿厂生产	■▲	■	■▲	■▲	■▲
	排废、排尾	■▲	■▲	■▲		■▲
	炸药库	■	■	■		■
	充填站和井下填充	●▲		●▲	●▲	
服务期满	土地复垦	◎△	◎	◎		◎△
	生态修复	◎△	◎	◎		◎△

注：空白无影响、■较大影响、●轻微影响、◎长期影响、△有利影响、▲不利影响。

2.4.2 评价因子确定

通过对本项目运营期产生的环境污染因素及污染因子进行分析，根据项目所在区域环境特征，筛选确定环境影响评价因子，具体见表 2.4-3。

表 2.4-3 评价因子一览表

项目		评价因子
环境空气	现状评价	SO_2、NO_2、O_3、CO、TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、氨、硫化氢、汞。
	影响评价	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、汞、SO_2、NO_2、非甲烷总烃。
地表水环境	现状评价	高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类、pH 值、总氮、溶解氧、化学需氧量、氟化物、挥发酚、氰化物、铜、锌、六价铬、铅、镉、砷、汞、镍、钡、硫化物、丁基磺原酸。
	影响分析	本项目不排水。
地下水环境	现状评价	K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_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、铜、锌、银、钡、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类。
	影响分析	氨氮、铅、石油类。
声环境	现状评价	LeqdB（A）、爆破振动。

	影响评价	
固体废物	现状评价	—
	影响分析	一般工业固体废物和危险废物产生量和对环境的影响。
土壤环境	现状评价	pH 值、土壤含盐量、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。
	影响分析	大气沉降：砷、汞、铬、铅、镉。垂直入渗：铅、石油类。地面漫流。生态影响。
环境风险	影响分析	尾矿库溃坝对下游的影响、废石场和原矿堆场滑塌对下游的影响、炸药库爆炸对环境空气的影响等。

表 2.4-4 评价区生态评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	影响方式		影响性质	影响程度
		施工期	运行期		
物种	种群分布	施工期，工程建设会破坏地表植被，直接占用部分野生动物的栖息地，导致物种分布范围减少。	运行期，周边野生动物会逐渐适应新的生境，物种分布范围会有所扩大。	短期，可逆	中
	种群数量	施工期，工程建设会破坏地表植被，直接占用部分野生动物的栖息地，导致种群数量减少。	运行期工程影响减弱，植被由人工修复后次生演替，野生动物自由繁殖，种群数量趋于上升，回归原有平衡。	短期，可逆	弱
	种群结构	施工期对植被的破坏和对野生动物栖息地的占用，会间接导致当地局部区域的种群结构发生变化。	运行期，随着植被次生演替和野生动物数量增长，可能会形成新的种群结构。	长期，不可逆	中
	重要物种	评价区内有较多野生重要物种，施工占地会直接压盖野生植物重要物种，施工产生的噪声、扰动会驱使野生动物重要物种迁移至较远的地块。	运行期，工程影响减弱，野生植物重要物种可通过移栽得到保护，野生动物重要物种会重新选择栖息生境，施工区可能重新分布有重要物种。	短期，可逆	中
生境	生境面积	工程占地会导致动物生境	运行期，工程占地会导致生	长期，	中

		发生改变，一些原有林地、草地的生境面积减少，转变为工业场地。	境面积压缩，工程结束后，工程占地将进行生态修复，野生动物适宜生境面积将会增加。	可逆	
	生境质量	施工产生的噪声、扬尘会导致生境质量下降，工程结束后逐渐恢复正常。	运行期，施工结束后，周边生境质量会重新趋好，恢复至原有状态。	长期，可逆	中
	连通度	场内的永久、临时道路会导致评价区部分生境连通性降低。	运行期，临时道路重新进行生态修复，生境连通度有所改善。工程结束后，工程占地区将进行生态恢复，生境连通性将恢复原有水平。	长期，可逆	中
生物群落	物种组成	施工期，会导致施工场地附近动植物种类和数量降低，但物种组成不会有太大的变化。	运行期，工程区动植物数量可以逐渐恢复，但种类不会有所变化。	短期，可逆	弱
	群落结构	工程占地区植被会被铲除，会导致部分区域群落结构发生较大变化。	运行期，永久占地区用地类型发生变化无法恢复，临时占地区的群落结构可通过生态修复恢复原状。	长期，部分可逆	中
	群落特征	施工会在短时间内改变局部区域生态现状，因此会导致群落特征会有很大变化。	运行期，因施工造成的一系列影响，群落重新演替不同于原有条件，因此群落特征可能发生变化	长期，不可逆	中
生态系统	植被覆盖度	工程主要占地类型为林地和耕地，工程建设会导致工程区植被覆盖度下降。	运行期建设完成后落实生态恢复措施，可使非永久占地区植被覆盖度恢复至原有水平。	长期，部分可逆	中
	生产力	工程占地会导致工程区生产力下降，其中永久占地区损失无法恢复。	运行期，临时占地区进行生态修复，生产力会逐渐恢复。	部分可恢复	中
	生物量	工程占地会导致工程区生物量下降，其中永久占地区损失无法恢复。	运行期，临时占地区进行生态修复，生物量会逐渐恢复。	部分可恢复	中
	生态系统功能	工程占地会导致工程区生态系统功能下降，其中永久占地区损失无法恢复。	运行期，临时占地区进行生态修复，生态系统功能会逐渐恢复。	部分可恢复	中
生物多样性	野生维管束植物丰富度	评价区内的野生维管束植物除当地常见种外，存在部分国家级重点保护植物，工程建设可能改变评价区野生维管束植物丰富度。	运行期，施工人员的活动可能导致评价区的野生植物重要物种被破坏，因此需对其进行培训教育，使其能辨识当地常见野生植物重要	长期，不可逆	强

			物种，如有发现须及时上报并采取相应的保护措施。		
	野生动物丰富度	施工过程中产生的噪声和振动会使一些敏感动物避散至其他区域，导致评价区野生动物丰富度下降。	运行期，野生动物对现状生境会有一定适应，丰富度会有一定的回升。	短期、可逆	弱
	生态系统类型多样性	工程建设会导致森林、农田、湿地等生态系统类型面积减少。	运行期，工程结束后会进行生态恢复，降低一部分生态损失。	长期、可逆	中
	物种特有性	评价区有中国特有种 4 种，为旱柳、鹿蹄草、长柄唐松草和金莲花，均为评价区常见物种。	运行期，如能严格落实对野生物种保护措施，则基本不会对物种特有性产生影响。	无	无
	受威胁物种的丰富度	评价区有 5 种受威胁物种，为紫点杓兰、轮叶贝母、樟子松、乌梢蛇、王锦蛇。施工期将对工程占地区的上述植物进行移栽保护，野生动物会自行迁移至其他区域。	运行期，加强对现场人员的培训，使其能辨识当地常见野生动植物重要物种，发现受威胁物种后及时进行保护。	短期，可逆	弱
	外来物种入侵度	工程建设不会引进外来物种。	运行期不会引进外来物种。	无	无
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	本项目不涉及生态敏感区。	本项目不涉及生态敏感区。	无	无
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期，工程对景观多样性、完整性等会产生一定影响，主要为耕地、林地景观转变为城镇景观。	运行期结束后，工业场地拆除，自然景观将恢复。	长期、可逆	中

2.5 评价标准

2.5.1 环境功能区划

根据“关于黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目环境影响评价执行标准的函”黑市环函【2025】33 号”本项目所在区域环境质量标准执行情况如下：

（1）环境空气

评价区域环境空气质量为二类区，项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

（2）地表水环境

本项目周围地表水水体为门鲁河，门鲁河下游为嫩江干流嫩江黑蒙缓冲区 1，根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011—2030 年）》该断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水体标准，故本项目地表水环境参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

（3）地下水环境

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的地下水分类，本项目区执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类水质标准。

（4）声环境

声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准。施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值。

（5）土壤环境

项目拟占地范围内土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中的第二类用地标准；农用地土壤执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值。

2.5.2 环境质量标准

2.5.2.1 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值，汞执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中汞的参考浓度（通量）限值二级标准。非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解。氨和硫化氢执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D。

表 2.5-1 环境空气质量标准二级标准限值摘录

污染物	取值时间	浓度限值
		二级
SO_2	年平均μg/m^3	60
	24 小时平均μg/m^3	150
	1 小时平均μg/m^3	500
PM_{10}	年平均μg/m^3	70

	24 小时平均μg/m³	150
NO_2	年平均μg/m³	40
	24 小时平均μg/m³	80
	1 小时平均μg/m³	200
TSP	年平均μg/m³	200
	24 小时平均μg/m³	300
$PM_{2.5}$	年平均μg/m³	35
	24 小时平均μg/m³	75
CO	24 小时平均 mg/m³	4
	1 小时平均 mg/m³	10
O_3	日最大 8 小时平均μg/m³	160
	1 小时平均μg/m³	200
氨	1 小时平均μg/m³	200
硫化氢	1 小时平均μg/m³	10
汞	年均值μg/m³	0.05
非甲烷总烃	1 小时平均 mg/m³	2.0

2.5.2.2 地表水环境

本项目周边水体是门鲁河，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准 2.5-2。

表 2.5-2 地表水环境质量标准限值摘录

序号	污染物名称	单位	III类标准值
1	水温	℃	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2
2	pH	无量纲	6~9
3	溶解氧	mg/L	≥2
4	高锰酸盐指数		≤6
5	COD		≤20
6	BOD_5		≤4
7	氨氮		≤1.0
8	总磷		≤0.2
9	总氮		≤1.0
10	铜		≤1.0
11	锌		≤1.0
12	氟化物		≤1.0
13	硒		≤0.01

14	砷		≤0.05
15	汞		≤0.0001
16	镉		≤0.005
17	铬（六价）		≤0.05
18	铅		≤0.05
19	氰化物		≤0.2
20	挥发酚		≤0.005
21	石油类		≤0.05
22	阴离子表面活性剂		≤0.2
23	硫化物		≤0.2

2.5.2.3 地下水环境

地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，见表 2.5-3。石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水体标准。

表 2.5-3 地下水质量标准

项目	标准值 mg/L，pH 值、总大肠菌群、细菌总数除外	备注
pH	6.5-8.5	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
氨氮	≤0.5	
硝酸盐（以氮计）	≤20	
亚硝酸盐	≤1.00	
挥发性酚类	≤0.002	
氰化物	≤0.05	
砷	≤0.01	
汞	≤0.001	
Cr^{6+}	≤0.05	
总硬度	≤450	
铅	≤0.01	
氟化物	≤1.0	
镉	≤0.005	
铁	≤0.3	
锰	≤0.1	
溶解性总固体	≤1000	
耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）	≤3.0	
硫酸盐	≤250	
氯化物	≤250	

总大肠菌群	≤3.0(MPN[b]/100mL)	
菌落总数	≤100(CFU/mL)	
Ni	≤0.02	
硫化物	≤0.02	
铅	≤0.01	
石油类	0.05mg/L	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类

2.5.2.4 声环境

本项目所在区域位于声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，具体标准见表 2.5-4。

表 2.5-4 声环境质量标准[dB（A）]

声环境标准	声环境功能区	昼间	夜间
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类区	60	50

2.5.2.5 土壤环境

本项目拟占地范围内土壤环境执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中的第二类用地标准，耕地土壤环境质量执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），其标准值见表 2.5-5。

表 2.5-5《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（mg/kg）

序号	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
1	镉	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	40	40	25	20
4	铅	70	90	120	170
5	铬	150	150	200	250
6	铜	50	50	100	100
7	镍	60	70	100	190
8	锌	200	200	250	300

表 2.5-6《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（mg/kg）

项目	GB36600-2018	项目	GB36600-2018
	第二类用地筛选值		第二类用地筛选值
砷	60	苯	4
镉	65	氯苯	270
铬（六价）	5.7	1.2-二氯苯	560
铜	18000	1.4-二氯苯	20
铅	800	乙苯	28
汞	38	苯乙烯	1290
镍	900	甲苯	1200
铍	29	间二甲苯+对二甲苯	570
四氯化碳	2.8	邻二甲苯	640
氯仿	0.9	硝基苯	76
氯甲烷	37	苯胺	260
1.1-二氯乙烷	9	2-氯酚	2256
1.2-二氯乙烷	5	苯并[a]蒽	15
1.1 二氯乙烯	66	苯并[a]芘	1.5
顺-1,2-二氯乙烯	596	苯并[b]荧蒽	15
反-1,2-二氯乙烯	54	苯并[k]荧蒽	151
二氯甲烷	616	䓛	1293
1.2-二氯丙烷	5	二苯并[a,h]蒽	1.5
1.1,1,2-四氯乙烷	10	茚并[1,2,3-cd]芘	15
1.1,2,2-四氯乙烷	6.8	萘	70
四氯乙烯	53	三氯乙烯	2.8
1.1,1-三氯乙烷	840	1.2,3-三氯丙烷	0.5
1.1,2-三氯乙烷	2.8	氯乙烯	0.43
		石油烃	4500

2.5.3 污染物排放标准

2.5.3.1 废气

施工期颗粒物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表

2 中的无组织排放监控浓度限值。

运营期废气有组织排放的颗粒物和非甲烷总烃排放浓度和排放速率、厂界无组织排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值，非甲烷总烃同时执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。危险废物贮存库非甲烷总烃排放速率严格 50%执行。

锅炉有组织废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 限值要求。

食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型饮食业排放标准要求。

氨、硫化氢厂界无组织执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）。

表 2.5-7 大气污染物排放标准

污染物名称	排放浓度 (mg/m^3)	排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值（mg/m^3）	选用标准
颗粒物	120	15m	3.5	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		30m	23		
		32m	30		
非甲烷总烃	120	15m	10	4.0	
		30m	17		
		32m	53		
非甲烷总烃	监控点处1小时平均浓度值10				《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）
	监控点处任意一次浓度值30				
颗粒物	50	/		/	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
二氧化硫	300	/		/	
氮氧化物	300	/		/	
汞及其化合物	0.05	/		/	
烟气黑度	≤1				
氨	/	/		1.5	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中二级标准
硫化氢	/	/		0.06	
油烟	2	——			《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型饮食业排放标准要求，净化设施最低去除效率 75%

2.5.3.2 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），具体标准值见表 2.5-8。运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

中 2 类标准，见表 2.5-9。

表 2.5-8《建筑施工场界环境噪声排放标准》单位[dB（A）]

昼间	夜间
70	55

表 2.5-9《工业企业厂界环境噪声排放标准》限值摘录单位[dB（A）]

标准类别	昼间	夜间
2 类	60	50

2.5.3.3 废水

本项目废水全部循环利用，无废水排入地表水体。生活污水执行《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）表 1 的工艺用水限值。

锅炉运行产生锅炉排污水、脱硫废水排入排污降温池以及化验室废水，采用“中和沉淀+絮凝”工艺处理后用于锅炉房地面冲洗水、输煤系统除尘、灰渣加湿用水，不外排。脱硫废水排放口铅、镉、汞、砷污染物的排放浓度执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 标准，具体见表 2.5-10。

表 2.5-10　再生水用作工业用水水质基本控制项目及限值

序号	控制项目	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、**工艺用水**、产品用水	直流冷却水、洗涤用水
1	pH（无量纲）	6.0~9.0	
2	色度/度	20	
3	浊度/NTU	5	—
4	五日生化需氧量（BOD_5）/(mg/L)	10	
5	化学需氧量（COD）/(mg/L)	50	
6	氨氮（以N计）/(mg/L)	5a	
7	总氮（以N计）/(mg/L)	15	
8	总磷（以P计）/(mg/L)	0.5	
9	阴离子表面活性剂/(mg/L)	0.5	
10	石油类/(mg/L)	1.0	
11	总碱度（以$CaCO_3$计）/(mg/L)	350	
12	总硬度（以$CaCO_3$计）/(mg/L)	450	
13	溶解性总固体/(mg/L)	1000	1500
14	氯化物/(mg/L)	250	400
15	硫酸盐（以SO_4^{2-}计）/(mg/L)	250	600
16	铁/(mg/L)	0.3	0.5

17	锰/(mg/L)	0.1	0.2
18	二氧化硅/(mg/L)	30	50
19	粪大肠菌群/(MPN/L)	1000	
20	总余氯b(mg/L)	0.1~0.2	
注:“—”表示对此项无要求。			
a用于间冷开式循环冷却水系统补充水，且换热器为铜合金材质时，氨氮指标应小于1mg/L。 b与用户管道连接处再生水中总余氯值。			

表 2.5-11　污水综合排放标准（GB8978-1996）表 1 标准

序号	污染物项目	限值	污染物排放监控位置	执行标准
1	**总铅**	**1.0**	**车间或生产设施废水排放口**	**污水综合排放标准（GB8978-1996）表 1 标准**
2	**总镉**	**0.1**		
3	**总砷**	**0.5**		
4	**总汞**	**0.05**		

2.5.3.4 固体废物

一般工业固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关规定。危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

2.6 评价工作等级和评价范围

2.6.1 评价工作等级

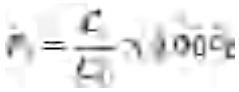
2.6.1.1 环境空气评价等级

1.评价等级的判定

依据《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。

（1）P_{max} 及 $D_{10\%}$的确定

依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率Pi定义如下：



——第i个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

——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，μg/m³；

——第i个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。

（2）评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分详见表2.6-1。

表2.6-1评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级评价	Pmax≧10%
二级评价	1%≦Pmax<10%
三级评价	Pmax<1%

（3）污染物评价标准

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018），对仅有8h平均质量浓度限值、日均质量浓度限值或年均质量浓度限值的，可分别按照2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。PM_{10}、$PM_{2.5}$、TSP按照日均质量浓度限值3倍折算为1h平均质量浓度限值；汞按照年均质量浓度限值6倍折算为1h平均质量浓度限值。污染物评价标准和来源见下表2.6-2。

表2.6-2污染物评价标准

污染物	取值时间	浓度限值（μg/m³）
PM_{10}	1小时	450
$PM_{2.5}$	1小时	225
SO_2	1小时	500
NO_2	1小时	200
氨	1小时	200

汞	1 小时	0.3
TSP	1 小时	900
非甲烷总烃	1 小时	2000

（4）污染源参数

主要废气污染源点源排放参数见表 2.6-3，面源排放参数见表 2.6-4。

表 2.6-3 点源参数表

污染源名称	排气筒底部中心坐标（o）		排气筒底部海拔高度（m）	排气筒参数				年排放小时数 h	排放工况	污染物名称	排放速率（kg/h）
	X	Y		高度（m）	内径（m）	温度（℃）	流速（m/s）				
粗碎车间	-165	-281	440	32	0.5	环境温度	14.14	7200	正常排放	PM_{10}	0.021
										$PM_{2.5}$	0.014
中细碎车间	-135,	-152	440	32	0.5	环境温度	14.14	7200	正常排放	PM_{10}	0.16
										$PM_{2.5}$	0.11
筛分车间	-152	-121	440	32	0.5	环境温度	14.14	7200	正常排放	PM_{10}	0.08
										$PM_{2.5}$	0.05
中转站	-82	-165	439	32	0.5	环境温度	14.14	7200	正常排放	PM_{10}	0.0083
										$PM_{2.5}$	0.0053
浮选车间	-8	-64	428	32	0.2	环境温度	8.84	7200	正常排放	非甲烷总烃	0.00001
水泥粉仓	-576	-457	447	30	0.2	环境温度	13.3	4500	正常排放	PM_{10}	0.032
										$PM_{2.5}$	0.021
锅炉	-116	-8	428	45	1.0	80	13.9	3940	正常排放	PM_{10}	0.58
										SO_2	7.21
										NO_X	4.32
										$PM_{2.5}$	0.37
										NH_3	0.31
										汞	0.0001
危险废物贮存库	-337	-67	427	15	0.15	环境温度	7.86	720	正常排放	非甲烷总烃	0.000068
碎煤机室	-234	-92	429	32	0.2	环境温度	8.84	3940	正常排放	PM_{10}	0.003

										$PM_{2.5}$	0.002
灰仓	-243	-64	426	32	0.25	环境温度	11.32	3940	正常排放	PM_{10}	0.071
										$PM_{2.5}$	0.046
渣仓	-175	-67	429	32	0.20	环境温度	8.84	3940	正常排放	PM_{10}	0.0004
										$PM_{2.5}$	0.0003

表 2.6-4 矩形面源参数表

名称	面源起始坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
	X	Y								TSP
回风井	-1112	-908	447	4	4	15	6	7200	正常排放	0.020
储煤场	-161	-105	427	27	15	35	5	3940	正常排放	0.00167
浮选车间	-221	-93	434	42	15	35	5	7200	正常排放	非甲烷总烃
										0.000011

表 2.6-5 任意多边形参数表

名称	面源起始坐标		面源有效排放高度/m	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
	X	Y				TSP
尾矿库	2474	7773	10	7200	正常排放	0.658
	2474	7823				
	2554	7823				
	2554	7773				
表土堆场	-537	-196	5	2880	正常排放	0.026

	-501	-242				
	-603	-321				
	-652	-234				
	-539	-199				
废石场	-50	-50	4	2880	正常排放	0.0018
	-50	50				
	50	50				
	50	-50				
露天开采	-702	-442	5	1920	正常排放	0.151
	-568	-210				
	-408	-302				
	-542	-534				

（5）项目参数

根据项目现场调查，项目周边 3km 范围内的土地利用类型以农作地为主，因此估算模型土地利用类型按农作地考虑。区域湿度条件根据中国干湿地区划分图进行确定，本项目为中等湿度区，因此区域湿度条件参数确定为中等湿度气候。

本项目估算模型参数见表 2.6-6，估算模型参数选取如下：

（1）根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）“附录 B 的 B.6.1 城市/农村选项—当项目周边 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时选择城市，否则选择农村”。本项目 3km 范围内（分布图详见 2.6-1）一半以上面积属于农村，因此估算模型城市/农村选取确定为农村。

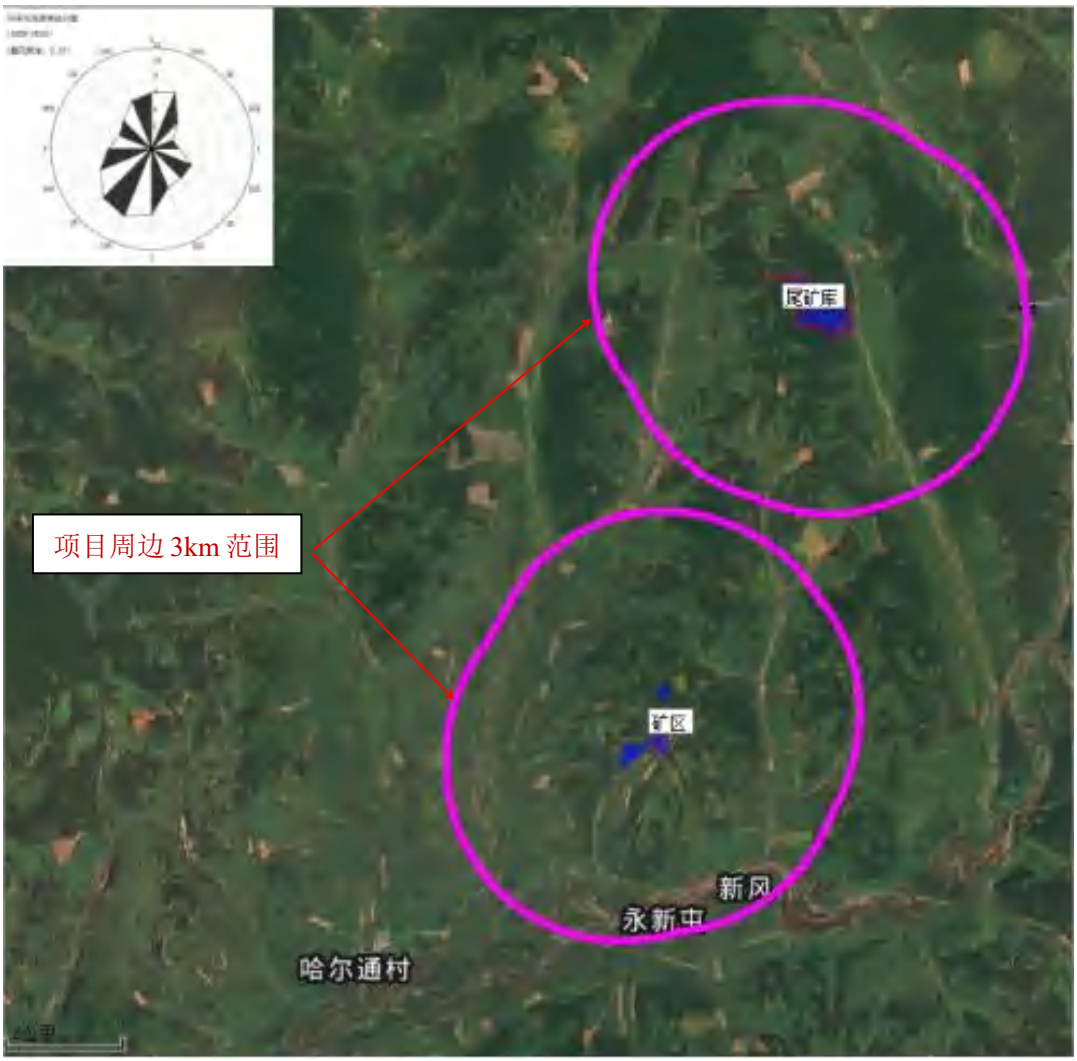


图 2.6-1 项目周边 3km 范围用地地标类型

（2）根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）“附录 B 的

B.3.1—估算模型所需最高和最低环境温度，一般需选取评价区域近 20 年以上资料统计结果”。本项目估算所需最高和最低环境温度取值采用嫩江市基本站 50557 近 20 年气象数据统计结果。

（3）根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）“附录 B 的 B.5 地表参数—AERSCREEN 的地表参数根据模型特点取项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定”。本项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为农用地，因此本次大气环境影响评价的土地利用类型为农作地。

（4）根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）“附录 B 的 B.5 地表参数—AERMOD 和 AERSCREEN 所需的区域湿度条件根据中国干湿度分布图判断，经过判定，黑河市属于半湿润气候。

（5）根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）“附录 B 的 B.4 地形数据—原始地形数据分辨率不得小于 90m”，因此本次大气环境影响评价地形数据分辨率为 90m。

（6）根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2—2018）“附录 B 的 B.6.2—对估算模型 AERSCREEN，当污染源附近 3km 范围内有大型水体时，需选择岸边熏烟选项”，本项目污染源 3km 范围内无大型水体，因此本次大气环境影响评价不考虑岸线熏烟。

估算模式所用参数见下表。

表 2.6-6 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（城市选项时）	-
最高环境温度/℃		35.5
最低环境温度/℃		-38
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		半湿润
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/km	/
	岸线方向/°	/

（6）评级工作等级确定

本项目主要污染源估算模型计算结果见表 2.6-8。

表 2.6-7 大气环境影响评价工作等级一览表

污染源	排放形式	污染因子	环境标准(μg/m^3)	浓度（μg/m^3）	占标率（%）	D_{10}%最远距离/m
粗碎车间	点源	PM_{10}	450	1.54E+01	3.41	/
		$PM_{2.5}$	225	0.00E+00	0.00	/
中细碎车间	点源	PM_{10}	450	5.51E+01	12.24	600
		$PM_{2.5}$	225	3.79E+01	16.83	775
筛分车间	点源	PM_{10}	450	2.75E+01	6.12	/
		$PM_{2.5}$	225	1.72E+01	7.65	/
中转站	点源	PM_{10}	450	2.86E+00	0.64	/
		$PM_{2.5}$	225	1.83E+00	0.81	/
水泥粉仓	点源	PM_{10}	450	1.41E+01	3.12	/
		$PM_{2.5}$	225	9.23E+00	4.10	/
锅炉	点源	颗粒物	450	8.88E+00	1.97	/
		SO_2	500	1.10E+02	22.07	12600
		NO_2	200	5.29E+01	26.45	13600
		$PM_{2.5}$	225	0.00E+00	0.00	/
		氨	200	4.74E+00	2.37	/
		汞	0.3	1.53E-03	3.06	/
碎煤机室	点源	PM_{10}	450	1.04E+00	0.23	/
		$PM_{2.5}$	225	6.95E-01	0.31	
灰仓	点源	PM_{10}	450	2.46E+01	5.48	/
		$PM_{2.5}$	225	1.60E+01	7.09	
渣仓	点源	PM_{10}	450	1.39E-01	0.03	/
		$PM_{2.5}$	225	1.04E-01	0.05	
回风井	面源	TSP	900	1.25E+02	13.9	10
储煤场	面源	TSP	900	5.36E+00	0.6	
废石场	面源	TSP	900	2.17E+00	0.24	/
表土堆场	面源	TSP	900	2.52E+01	2.80	/

尾矿库	面源	TSP	900	5.48E+02	60.91	1150
露天开采	面源	TSP	900	7.50E+01	8.34	/
危险废物贮存库	点源	非甲烷总烃	2000	1.35E+00	0.07	/
浮选车间	面源	非甲烷总烃	2000	3.02E-01	0.02	/
浮选车间	点源	非甲烷总烃	2000	3.02E-01	0.00	/

由上表可知，最大地面浓度占标率 P_{max}=60.91>10%，故本项目环境空气评价工作级别为一级。

2.6.1.2 地表水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中 5.2 评价等级确定，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根据排放方式和废水排放量划分评价等级，详见表 2.6-8。

表 2.6-8 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≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q＜200 且 W＜6000
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准要求的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水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 m^3/d，评价等级为一级；排水量＜500 万 m^3/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

本项目施工期废水沉淀后回用；运营期选矿废水包括精矿脱水废水、尾矿浓密废水，排放至回水池回用生产不外排。矿井涌水沉淀后排入集水池回用生产不外排。充填渗水沉淀后回用于充填系统不外排。生活污水处理后排入回水池回用于生产不外排。尾矿库渗流水回用于库区降尘不外排。化验室废水、锅炉排污水和脱硫废水处理后用于锅炉房地面冲洗水、输煤系统除尘、灰渣加湿用水。

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中 5.2 评价等级确定，因此确定本次地表水评价等级应为三级 B。

2.6.1.3 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）对建设项目地下水评价的要求，在综合研究建设项目可能对地下水环境影响状况和评价区水文地质条件等情况的基础上，确定该项目地下水环境影响评价的项目类型和评价工作等级。

（1）评价等级的划分原则

评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，可划分为一、二、三级。

（2）评价等级的划分依据

①根据《地下水环境影响评价行业分类表》确定建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别。

②建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.6-9。

表 2.6-9 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。

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。

（3）评价等级的确定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中的有关规定，建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.6-10。

表 2.6-10　评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

相关计算参数由《黑龙江省嫩江县霍龙门乡永新金矿勘探报告》（2019 年，黑龙江省齐齐哈尔地质勘查总院）和《嫩江市成功金矿有限公司黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿水资源论证报告书》确定。

①工业场地

参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）计算公式法确定地下水环境敏感程度。

计算公式：$L=\alpha\times K\times I\times T/ne$

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，α≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，取 K=0.2m/d；

I—水力坡度，无量纲，I=0.03；

T—质点迁移天数，5000d；

ne—有效孔隙度，无量纲，取经验值 n_e=0.45。

$L=2\times0.2\times0.03\times5000\div0.45=133.33m$

村屯距离本项目工业场地最近距离为 2.7km，矿区不位于村屯的较敏感区域。故本项目厂区地下水敏感程度为不敏感。结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目为“有色金属采选（含单独尾矿库）”类，其中采矿工程为III类，选矿厂为II类，排土场为 I 类建设项目，地下水等级判定见下表。

表 2.6-11　环境影响评价等级表

项目	判断依据		评价等级
地下水	选矿	选矿厂为II类	三级
	地下水环境敏感程度	不敏感	
	其余场地	其余为III	三级
	地下水环境敏感程度	不敏感	
	尾矿库、排土场	I类	二级
	地下水环境敏感程度	不敏感	

经分析，工业场地地下水评价等级为二级。

②尾矿库

参照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）计算公式法确定地下水环境敏感程度。

计算公式：L=α×K×I×T/ne

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，α≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，取 K=0.316m/d；

I—水力坡度，无量纲，I=0.03；

T—质点迁移天数，5000d；

ne—有效孔隙度，无量纲，取经验值 n_e=0.45。

L=2×0.316×0.03×5000÷0.45=210.67m

最近村屯距离尾矿库 9.5km，尾矿库不位于村屯的较敏感区域。故尾矿库地下水敏感程度均为不敏感。结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目为“有色金属采选（含单独尾矿库）”类，其中排土场、尾矿库为 I 类建设项目，地下水等级判定见下表。

表 2.6-12　环境影响评价等级表

项目	判断依据		评价等级
地下水	尾矿库、排土场	I类	二级
	地下水环境敏感程度	不敏感	

经分析，尾矿库地下水评价等级为二级。

（4）地下水评价范围的确定

1）工业场地地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中评价范围的确定方法，本项目工业场地地下水采用自定义法。厂界西侧以内乌利亚河为界、南以门鲁河为界，东侧和北侧外扩 1.5km 范围，面积约 25.1km^2。

2）尾矿库地下水评价范围

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）中评价范围的确定方法，本项目尾矿库地下水采用公式计算法：

计算公式：$L=\alpha\times K\times I\times T/ne$

式中：L—下游迁移距离，m；

α—变化系数，α≥1，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，取 K=0.316m/d；

I—水力坡度，无量纲，I=0.03；

T—质点迁移天数，5000d；

ne—有效孔隙度，无量纲，取经验值 n_e=0.45。

$L=2\times0.316\times0.03\times5000\div0.45=210.67m$

依据尾矿库周边的地形地貌特征、地质、水文地质条件，根据（HJ610-2016）“8.2.2 调查评价范围确定”中图 2 所示，厂界外扩 1.0km 范围，面积约 7.905km^2。

2.6.1.4 声环境影响评价等级

本项目工业场地及尾矿库所在功能区均属于噪声功能区划的 2 类区，建设项目建设前后本项目评价范围内无声环境保护目标和受影响人口。根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4—2021）中评价等级划分相关依据，本项目工业场地及尾矿库声环境评价判定均为二级。

2.6.1.5 生态环境评价等级

按照《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中评价等级判定的依据和原则，本工程地下水水位或土壤影响范围内分布有公益林分布，评价等级不低于二级；矿山开发会导致矿区土地利用类型明显改变，评价等级应上调一级，因此陆生生态影响评价等级定为一级。

评价区地表河流不发育，没有常年流水河流，虽然有湿地分布，但只是在雨季和融雪季才有积水，其余季节性地表无水，因此本次评价不做水生生态评

价。判定依据详见下表：

表 2.6-13　生态评价等级确定原则及判定结果

确定原则		判定分析	判定结果
a	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	/
b	涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	/
c	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	不涉及	/
d	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及	/
e	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	地下水水位或土壤影响范围内分布有公益林	二级
f	当工程占地规模大于 20km^2 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；	工程占地面积 88.94hm^2，占地规模小于 20km^2。	/
g	除本条 a、b、c、d、e、f 以外的情况，评价等级为三级；	本工程属于前款中 e）情况。	二级
h	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变的情况下，评价等级应上调一级；	本项目尾矿库占用较多林地和湿地，会导致评价区土地利用类型明显改变，生态评价等级应上调一级	一级

2.6.1.6 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则 HJ169-2018》附表 B 重点关注的危险物质及临界量表，根据本项目环境风险物质最大存在总量（以折纯计）与其对应的临界量，计算（Q），计算公式如下：

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

式中：q1、q2、…qn——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q_1、Q_2、…Q_n——每种环境风险物质相对应的临界量，t。

计算出 Q 值后，将 Q 值划分为 4 级，分别为 Q＜1，该项目环境风险潜势为I；当 Q≥1 有三种情况，1≤Q＜10；10≤Q＜100；Q≥100）。

经过识别附录 B.1 和 B.2 中的物质，计算其 Q 值，详见下表。

表 2.6-14　危险物质及其 Q 值一览表

物质名称	CAS 号	临界量/t	厂界内的最大存量/t	最大存在总量与临界量比值 Q	比值综合 $Q_{总}$
炸药（硝酸铵）	/	50	5	0.1	0.4716
柴油	/	2500	58	0.0232	
2 号油	/	2500	6.1	0.00244	
丁基黄药	141-33-3	50	8	0.16	
丁铵黄药	2990-45-6	50	4	0.08	
废矿物油	/	2500	0.01	0.000004	
其他危险废物	/	50	5.30	0.106	
二氧化硫	7446—09—5	2.5	0.0000065	0.0000026	
二氧化氮	10102—44—0	1	0.000003	0.000003	
汞	7439—97—6	0.5	0.00009g	0	
氨气	7664—41—7	5	0.0000003	0.00000006	

本项目环境风险物质最大存在总量与临界量比值为 Q=0.4716＜1，则该项目环境风险潜势为I，仅进行简单分析。结合项目实际情况予以定性分析，评价重点为风险防范措施。

《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）对运行期间的尾矿库提出了环境风险评估的相关要求，本项目尾矿库尚未修建，参照该导则进行尾矿库风险等级判定，详见 5.2.7。

2.6.1.7 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）规定，工业场地和尾矿库既属于土壤环境生态影响型，也属于土壤环境污染影响型。

本项目工业场地和尾矿库土壤环境，生态影响型按照导则要求，金属矿开采为 I 类项目，该区干燥度 0.8，且常年地下水水位平均埋深＞2.5m，土壤含盐量＜1g/kg，5.5＜pH＜8.5，属于不敏感区，因此判定工业场地和尾矿库评价等级均为二级。

污染影响型按照导则要求，金属矿开采为 I 类项目，项目总占地面积为 88.94m^2，工业场地占地面积为 32.4365hm^2（中型），尾矿库占地面积为 56.5035hm^2（大型），项目周围土壤存在耕地，环境敏感程度为敏感，因此判定工业场地及尾矿库评价等级均为一级。

表 2.6-15　生态影响型评价工作等级划分表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目	评价工作等级	
				工业场地	尾矿库
敏感	一级	二级	一级	二级	二级
较敏感	二级	二级	二级		
不敏感	二级√	三级	一级		

注：“—”表示可不开展环境影响评价工作

表 2.6-16　污染影响型评价工作等级划分表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目			II 类项目			III 类项目			评价工作等级	
	大	中	小	大	中	小	大	中	小	工业场地	尾矿库
敏感	一级√	一级√	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	一级	一级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	一		
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	一	一		

注：“—”表示可不开展环境影响评价工作

2.6.2 评价范围

根据本项目特点及评价工作内容和深度的要求，确定本项目各专题环境影响评价工作范围见表 2.6-17 及图 2.6-1。

（1）环境空气影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），一级评价项目评价范围为以项目厂址为中心区域，自厂界外沿 $D_{10\%}$的区域为评价范围。

工业场地：工业场地厂址为中心区域长 28350m 宽 28100m 的矩形区域。

尾矿库：尾矿库厂址为中心区域边长 5km 的矩形区域。

工业场地的评价范围包含尾矿库，故整个项目评价范围为以工业场地厂址为中心区域长 28350m 宽 28100m 的矩形区域。

（2）地下水环境影响评价范围

工业场地：厂界西侧以内乌利亚河为界、南以门鲁河为界，东侧和北侧外扩 1.5km 范围，面积约 25.1km^2。

尾矿库：厂界外扩 1.0km 范围，面积约 7.905km^2。

（3）地表水环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）本项目评价等级为三级 B，可不进行水环境影响预测，故本项目无地表水评价范围。

（4）声环境影响评价范围

工业场地占地边界向外 200m。

尾矿库占地边界向外 200m。

（5）环境风险影响评价范围

根据环境风险导则要求，本项目环境风险评价工作级别为简单分析。未规定环境风险评价范围。

（6）生态环境影响评价范围

根据评价工作等级要求，以评价项目影响区域所涉及的完整气候单元、水文单元、生态单元、地理单元界限为参照边界，确定本项目生态环境影响评价范围为项目所在区域场界（包含矿区所在位置）外延 0.5km 范围，道路及管线两侧 0.5km 范围。

（7）土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），综合污染影响型和生态影响型的评价范围确定本项目工业场地及尾矿库土壤环境评价范围为各自占地范围内及占地范围外 2km 范围内。

表 2.6-17　拟建项目评价范围一览表

评价内容	评价范围
大气	工业场地：以工业场地厂址为中心区域长 28350m 宽 28100m 的矩形区域。 尾矿库：尾矿库厂址为中心区域边长 5km 的矩形区域。
地下水	工业场地：厂界西侧以内乌利亚河为界、南以门鲁河为界，东侧和北侧外扩 1.5km 范围，面积约 25.1km^2。 尾矿库：厂界外扩 1.0km 范围，面积约 7.905km^2。
噪声	工业场地占地边界向外 200m。 尾矿库占地边界向外 200m。
生态环境	工业场地占、矿界和尾矿库分别外扩 500m 范围。
土壤环境	生态影响：本项目工业场地及尾矿库各占地范围内及范围外 2km 范围内。 污染影响：本项目工业场地及尾矿库各占地范围内及范围外 1km 范围内。

2.7 主要环境保护目标

2.7.1 厂区周围环境特征

本项目矿区位于黑龙江省嫩江市北东 40°方向 80.00km，隶属嫩江市霍龙门镇管辖，本项目评价范围内无风景名胜区和水源保护区、文物保护单位等环境保护目标。项目周边为耕地和林地。无声环境保护目标，环境空气保护目标为迎丰村。

2.7.2 环境保护目标

通过到嫩江市生态环境局、嫩江市林草局等部门进行资料调研，搜集了本项目所在地所有自然保护区（地）、饮用水水源保护区、森林公园等敏感区相关资料，并通过实地调查，详细分析上述敏感区与本项目的区位关系，最终确定本项目的环境保护目标。

表 2.7-1 环境空气保护目标一览表

序号	名称	监测点坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向（工业场地）	相对厂界距离/km
		X	Y					
1	新庆屯	-2021	-2692	农村地区中人群较集中的区域	人群	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	SW	约 1.9
2	永新屯	-271	-3455				S	约 2.6
3	迎风村	1022	-2941				SE	约 2.9
4	北石屯	4850	-3166				SE	约 5.5
5	哈尔通村	-5097	-3889				SW	约 4.9
6	立志村	-8385	-6236				SW	约 9.0
7	河南村	-7666	-7586				SW	约 9.4
8	新兴村	-13899	-10921				SW	约 17.0
9	霍龙门镇	-13831	-10955				SW	约 16.3

10	油罐村	-5369	-13447				SW	约 13.6
11	青龙山村	-3033	-11898				SW	约 11.5
12	坐虎滩村	-224	-13447				S	约 12.5
13	粮屯村	4007	-10955				SE	约 10.8
14	大卜场屯	10303	-11359				SE	约 14.8
15	四合村	13992	-13784				SE	约 19.0
16	南街村	-13763	8243				NW	约 17.1

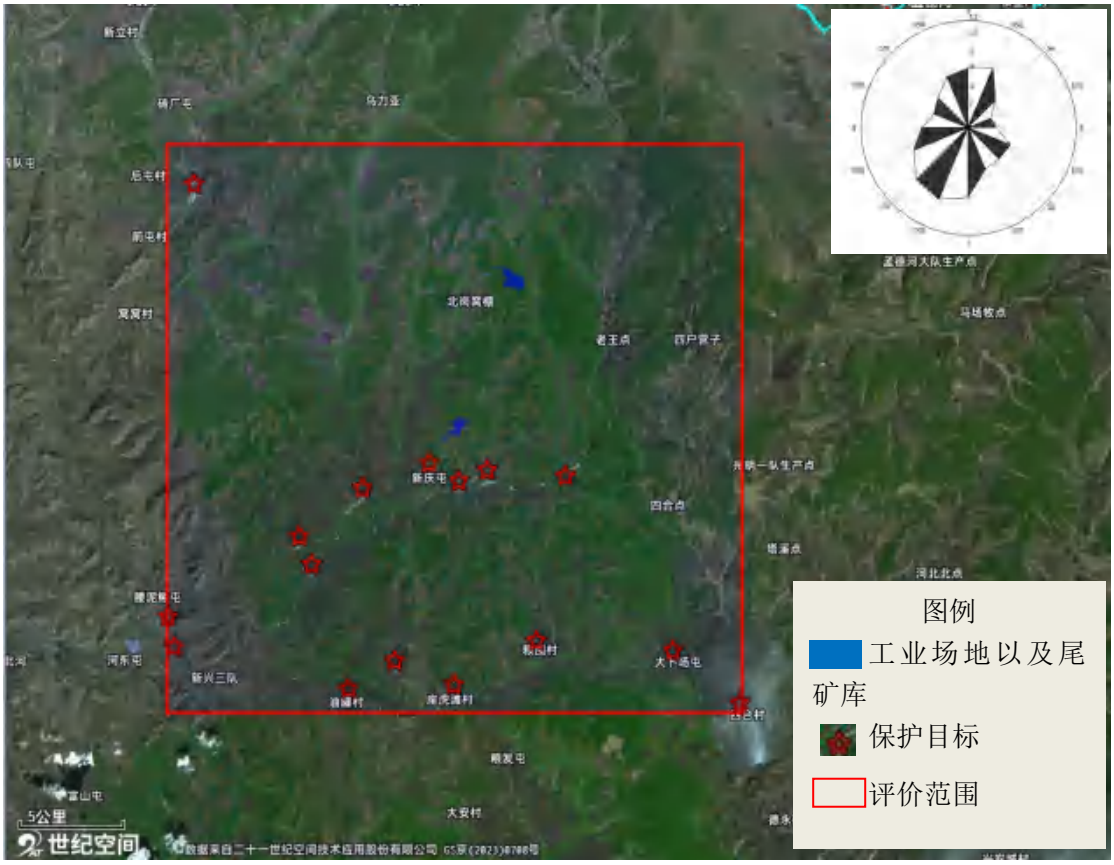


图 2.7-1　　环境空气评价范围以及保护目标图

表 2.7-2 环境保护目标一览表

区域	环境要素	环境保护目标		保护要求
尾矿库	地表水	SE	门鲁河，距离约 6100m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
	地下水	项目区域以及周边潜水含水层		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准

	声环境	边界外 200m 范围内无声环境保护目标		/
	土壤环境	占地范围内及范围外 2km 范围内的土壤和耕地		《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中的第二类用地标准
	尾矿运输路线	运输路线两侧无环境空气和声环境保护目标		
工业场地	地表水	S	门鲁河采矿场南侧约 2600m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类
	地下水	项目区域以及周边潜水含水层		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准
	声环境	边界外 200m 范围内无声环境保护目标		/
	土壤环境	占地范围内及范围外 2km 范围内的土壤耕地		《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中的第二类用地标准、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

表 2.7-3 生态保护目标

序号	类别			内容	工程涉及情况
1	野生重要物种	野生植物重要物种	国家二级重点保护野生植物	紫点杓兰、轮叶贝母	炸药库占地占用 24 株紫点杓兰
			极危、濒危、易危物种	紫点杓兰、轮叶贝母、樟子松	
			中国特有种	旱柳、鹿蹄草、长柄唐松草、金莲花	
		野生动物重要物种	省级重点保护	白背啄木鸟、棕腹啄木鸟、松雀、东北刺猬、黄鼬和东北兔	工程占用部分野生动物生境
2	生态敏感区及需要保护的生态空间		林地	国家二级公益林	占用国家二级公益林 50.82hm^2，地方级公益林 4.43hm^2
				地方公益林	
			耕地	黑土地	占用黑土地 25.89hm^2，主要为工业场地占用
			湿地	沼泽草地	占用沼泽草地 7.11hm^2，主要为尾矿

				库占用

图 2.7-1 工业场地评价范围图

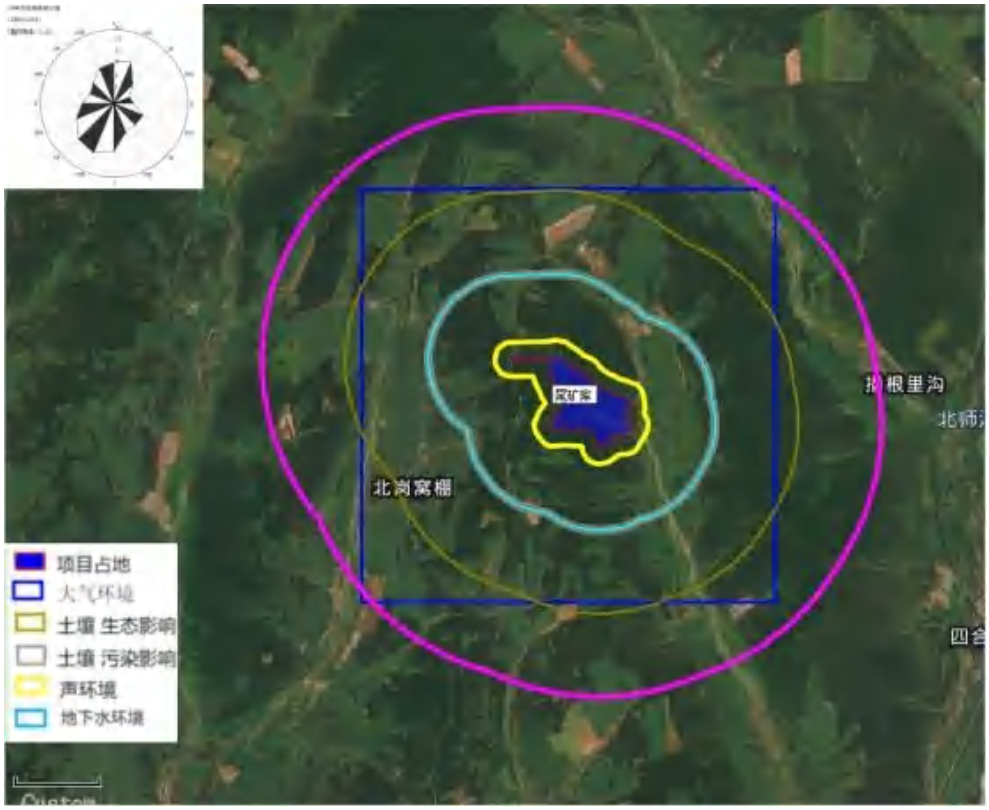


图 2.7-2 尾矿库评价范围图

图 2.7-3 尾矿运输路线

第 3 章项目概况与工程分析

3.1 建设项目基本情况

经过和建设单位确定，《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目环境影响报告书》按照《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目可行性研究报告》（黑龙江省冶金设计规划院，2025 年 7 月）进行编制。

3.1.2 总体情况

（1）项目名称：黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目

（2）建设单位：嫩江市成功金矿有限公司

（3）项目性质：新建

（4）工程内容：选矿工业场地、回风斜井工业场地、入风斜井工业场地、充填站、斜坡道工业场地、废石场、露天采场、表土堆场、炸药库、尾矿库等。

（5）占地面积：本项目共计占地面积为 88.94hm^2。

（6）矿区范围：本工程划定矿区范围面积 1.9036km^2。开采范围为划定矿区范围，拐点坐标详见表 3.1-3。

（7）建设地点：本项目位于黑龙江省黑河市嫩江市，隶属嫩江市霍龙门镇管辖。

（8）建设规模及产品方案：本项目投产后，采矿、选矿生产规模为：2000t/d，60×10^{4}t/a。年产金（含银）精矿 2.982 万 t，金（含银）精矿金品位 38g/t，银品位 141.832g/t，金金属量 1133.16kg，含银金属量 4229.43kg。

（9）工程投资：项目总投资 78241.71 万元，其中环保投资 2703.17 万元，占项目总投资 3.45%。

（10）服务年限：13 年。

（11）工作制度：矿山年工作 300d，每天 3 班，每班 8h。其中露天开采为第 13 年地下开采完成后，进行露天开采，露天开采时间为 80d。

表 3.1-1 项目组成一览表

工程类别	工程名称	主要工程规模

工程类别	工程名称	主要工程规模	
主体工程	采矿工程	采区	采用地下开采转露天开采，开采能力 60×10⁴t/a，年开采 300d，服务年限 13 年。
		开拓系统	井下：矿山采用斜坡道开拓方式。斜坡道为矿山主要运输通道。矿山采用无轨运输，开采矿石均由铲运机直接装载，由斜坡道运输至地表。 露天：开拓运输系统采用公路开拓、汽车运输方式。
		入风斜井工业场地	包括斜井预热室、井口变电所、柴油发电机室和压缩机房等。
		充填站	包括浓密机、配电室、50m³ 蓄水池、沉淀池、凝胶材料仓、立式砂仓和搅拌槽等。
		斜坡道工业场地	主要包括斜坡巷道换热室、地下深井泵房、锻钎机室、铆焊车间、500m³ 消防水池、500m³ 集水池。
		回风斜井工业场地	包括斜井预热室、井口变电所、柴油发电机室和压缩机房等组成。
	选矿工程	选矿工艺和规模	本项目选矿采用破碎+磨矿+浮选工艺流程，年处理矿石 60×10⁴t，年均产金（含银）精矿 2.982 万吨，金（含银）精矿金品位 38g/t，银品位 141.832g/t，金金属量 1133.16kg，银金属量 4229.43kg，选矿厂服务年限为 13 年。
		选矿工业场地	选矿工业场地包括：原矿堆场、粗碎车间、中转站、中细碎筛分车间、磨矿仓、选矿主厂房、尾矿浓缩车间、食堂、宿舍、化验室、回水池、生活污水处理站、工业废水处理站、材料库等。
		粗碎车间	设置 1 座钢结构彩钢房粗碎车间，建筑面积 180m²，长 15m、宽 12m、高 12m。一台 JC1150 颚式破碎机，破碎能力 100t/h。
		中转站	设置 1 处中转站，用于周转原矿。
		中细碎筛分车间	设置 1 座钢结构彩钢房粗碎车间，建筑面积 450m²，长 30m、宽 15m、高 12m。内设 MC200 多缸圆锥破碎机，处理能力 300-600 吨/小时，MC400 多缸圆锥破碎机 162~370t/h。
		磨矿仓	磨矿矿仓长 18m、宽 9m、高 19.6m，三层钢筋砼框架结构。采用三段连续磨矿，选用湿式球磨机。
		选矿车间	设置 1 座选矿车间，长 42m、总宽 57m，三跨门式钢架结构，夹芯板屋面和彩色压型钢板墙体。内设磨矿跨、浮选跨和精矿脱水跨。
		尾矿浓缩车间	尾矿浓缩车间长 36m、宽 36m、高 15m，内设尾矿浓密机，采用钢结构钢架，夹芯彩色压型钢板屋面和墙体。
	尾矿库	尾矿库	尾矿库为山谷型尾矿库，干排工艺、库尾分层碾压排放。最大坝高 32.0m，总库容为 378.57 万 m³，四等库，可满足服务年限 13 年的需要。

工程类别	工程名称	主要工程规模	
		拦洪坝	尾矿库上游设置一道拦洪坝。坝顶标高 470.0m，坝高 22.0m，坝轴线长 626m，设计坝顶宽度 6.0m，内、外坡比均为 1:2。
		拦砂坝	尾矿库设置一座拦砂坝，为土石混合坝，采用一次筑坝方式。坝高 32m，坝轴线长 180-260m，坝顶宽度 4.0m，内、外坡比均为 1:2。
		尾矿输送	尾矿经压滤处理，滤饼经皮带通廊转运至尾矿转运仓，在仓库里由汽车运往尾矿库堆存。
		尾矿库防洪	该尾矿库等别为四等尾矿库，防洪标准为 200 年一遇。根据地形条件，在尾矿库库区两侧分别设置截洪沟，两段截洪沟的分界点位于库尾，东侧截洪沟长 1300m，西侧截洪沟长 1990m。
		尾矿库排水	尾矿库采用排水井—排水管式排洪设施，设计排水井共 3 座，排水井内径 3.0m，排水井下部设有 4.0m 深的消力池与现浇钢筋混凝土排水管相连接，排水管通过尾矿坝底部，并延伸至坝外消力池，消力池尺寸为 L×B×H=10.0m×4.0m×3.0m，120m^3；消力池旁边设置集水池，集水池尺寸为 L×B×H=80.0m×100.0m×4.8m，38400m^3；设置坝肩坝脚坝下坝坡坝顶排水沟。
辅助工程	化验室		位于选矿工业场地，占地面积 162m^2，二层砖混结构，钢筋砼屋面，主要负责生产过程的班样、快速样、精矿成品样及试验室有关样品的化验工作。
	办公辅助设施		位于选矿工业场地，包括职工宿舍（男）、矿区办公楼、职工宿舍（女）、洗浴干燥室、100t 地中衡、汽车库、消防泵房、锅炉房及其附设配电室、运动场地等
	炸药库		本项目设置 1 处炸药库，炸药存储量为 5t，雷管 2 万发，负责向井下运送炸药。包含炸药库及爆破器材库布置在防护堤的东西两侧，50m^3 消防水池布置在场地西南侧围墙及防火渠外，警卫室布置在炸药库区入口处，用地周围设置防火渠。
储运工程	原矿堆场		原矿堆场占地面积 600m^2，矿堆高 3m，储量 1400m^3。四周建设一圈围挡墙，原矿堆场上方设置彩钢瓦罩棚和围挡墙相连。
	药剂储备间		不同品种药剂分别贮存，2#油、丁基黄药、丁胺黄药等。
	成品库房		成品库房堆存金精矿，长 18m、宽 12m、高 5m，可以贮存 19 天。
	尾矿转运仓		经压滤后的干尾矿经皮带转运至此处暂存。仓库长 40m、宽 30m、高 6m，贮存 4 天。
	储煤场		在锅炉房东侧设置封闭储煤场一座，长 22m，宽 12m，占地面积 264m^2。
	渣仓		在锅炉房北侧设置封闭渣仓一座，长 8m，宽 8m，占地面积 64m^2。
	灰库		在锅炉房北侧设置封闭灰库一座，长 8m，宽 8m，占地面积 65m^2。
	筒仓		在锅炉房东侧设置封闭筒仓，用来暂存脱硫副产物硫酸镁。
	材料库		材料库存放生产和生活所需的物品和材料，如金属和非金属

工程类别	工程名称	主要工程规模
		材料、设备和零配件、五金工具、电器、劳保杂品等。建筑面积180m^2，厂房跨度12m，长度15m。
	机修间	设置机修间1座，建筑面积180m^2，厂房跨度12m，长度15m。
	废石场	设置废石场1座，废石场占地面积20000m^2，两级台阶约堆存24.5万m^{3}废石。废石堆周围设置截水沟，并在截水沟下游设置600m^{3}淋溶池用来收集淋溶水。
	表土堆场	设置表土堆场1座，占地面积25000m^2，约堆存7.8万m^3。
	立式砂仓	充填站内共设2座直径10m、总高度为20m、有效容积约为1000m^{3}的立式砂仓，每个立式砂仓内设置了一套螺旋搅拌装置，用来储存浓密后的全尾矿经尾矿，每座砂仓可贮存1780t全尾矿，2座砂仓共可贮存2560尾矿。
	胶凝材料仓	主要用于矿山充填中胶凝材料（水泥或胶固粉）的储存，直径6m，高10m，有效容积300m^3。
	道路工程	尾矿库新建12m宽道路500m，碎石路面，道路最小曲率半径为9m，最大纵坡8%。其余道路均利用现道路。
	管线工程	矿井涌水输送管线、生活用水管线和充填管线采取地下敷设。
公用工程	供水	生活用水：水源为深井水，生活用水来自1座深井，生活用水用DN65mm焊接钢管，长度1200米，埋地敷设送到生活区的生活污水处理站，给水净化装置采用一体化水处理设备，处理能力50m^3/d。 生产用水：水源为矿井涌水和深井水。采区开采前期生产用水来自2座深井；深井泵房为2×2×2m，2座。生产深井水经DN100mm焊接钢管，长度1400米，埋地敷设，打入生产集水池。进入出矿阶段，井下生产用水基本利用涌水回用，不足部分由新水泵补充。涌水管线管材为无缝钢管（DN100mm），长度200米，埋地敷设。
	排水	采矿区排水：在0m和200m分别设置水仓，水仓（容积为440m3，由2条独立的巷道组成）、排水泵房设置在200m中段，各中段涌水通过入风斜井水沟流入200m中段水仓，由水泵排至集水池；水仓、排水泵房设置在0m中段，各中段涌水通过入风斜井水沟流入0m中段水仓，由水泵排至地表集水池，不外排。 选矿区排水：在选矿工业场地新建回水池体积V=800m^{3}一座，选区内生产废水随尾矿排至浓密机，经浓密机沉淀后，大部分澄清后返回选厂回水池。剩余部分随尾矿送至井下充填和随尾矿送至尾矿库。 尾矿库渗流水：尾矿库内的澄清水经过库内排水井－排洪管自流至坝外的消力池，尾矿回水全部喷淋至尾矿库内防尘。 废石场淋溶水：废石场淋溶水经截水沟进入600m^{3}淋溶水收集池，全部用于堆场的洒水降尘，不外排。 其余废水：化验室废水、锅炉排污水和脱硫废水处理后用于

工程类别	工程名称	主要工程规模
		锅炉房地面冲洗水、输煤系统除尘、灰渣加湿用水。生活污水均通过管网排入地埋式一体化污水处理设备，处理后排入回水池，供选矿使用。 露天开采废水返回选矿集水池供生产使用。
	供热	新建锅炉房 1 座，锅炉房内安装 SHL20-1.6-AII燃煤蒸汽锅炉 2 台 20t/h（1 用 1 备）。用于供暖。
	供电	来自嫩江县坐虎滩变电站 35kV 架空线路，变电站至矿区新建 35kV 总降压变电站全长约 18km，坐虎滩变电站现有余量约 10000kVA，约 8000kVA 可用，满足本次设计用电负荷需求。 此外为矿井排水泵、矿井通风机及事故照明配 1350kW10kV 柴油发电机组一套，柴油发电机组在正常工作供电电源故障时投入使用。
环保工程	废气治理	井下开采采用机械通风、湿式凿岩、喷雾降尘等措施降低粉尘不利影响。 露天开采：钻孔设备自带除尘装置，出矿过程中采用喷雾洒水控制扬尘。
		粗破车间设密闭集尘罩，废气由布袋除尘器处理后经 32m 高排气筒排放。
		中细碎车间设密闭集尘罩，废气由布袋除尘器处理后经 32m 高排气筒排放。 筛分车间设密闭集尘罩，废气由布袋除尘器处理后经 32m 高排气筒排放。
		中转站设封闭集尘罩，废气由布袋除尘器处理后经 32m 高排气筒排放。
		浮选车间设置密闭集气罩，废气由活性炭吸附装置处理后经 32m 高排气筒。
		充填站的胶凝材料仓粉尘废气经布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒排放。
		锅炉烟气经低氮燃烧+SNCR+布袋除尘器+湿法脱硫（镁法）处理后经 45m 高排气筒排放。
		废石场和尾矿库采取喷雾降尘+降尘网遮盖。 表土堆场采取草毡遮盖、植物措施和喷雾降尘措施。 原矿堆场四周建设一圈围挡墙，原矿堆场上方设置彩钢瓦罩棚和围挡墙相连。
		食堂油烟安装去除效率≥75％油烟净化装置，独立烟道排放。
		碎煤机室、灰仓和渣仓分别经 1 套脉冲布袋除尘器处理后经 32m 高排气筒。
		危险废物贮存库废气经活性炭吸附装置处理后经 32m 高排气筒。
	废水治理	矿井涌水经过井下水仓自然沉淀后，提升至集水池，回用于井下及选矿厂。矿井涌水均用于生产，不外排。

工程类别	工程名称	主要工程规模
		选矿废水：精矿脱水废水、尾矿浓密废水，排放至回水池回用生产不外排。 尾矿库回水经过库内排水井－排洪管自流至坝外的消力池，尾矿库渗流水暂存在 38400m³ 渗流水收集池，全部喷淋至尾矿库内降尘。 充填滤水经沉淀后，返回充填站使用。
		其余废水：化验室废水、锅炉排污水和脱硫废水处理后用于锅炉房地面冲洗水、输煤系统除尘、灰渣加湿用水。生活污水均通过管网排入地埋式一体化污水处理设备，处理后排入回水池，供选矿使用。生活污水处理站处理能力 30m³/d，工艺为 A/O。工业废水处理站处理能力 10m³/d，工艺为中和沉淀+絮凝。
		废石场四周设置截水沟，下游设淋溶水收集池（600m³）和拦石坝。
	固体废物处理	废石拟全部综合利用（尾矿库筑坝、修路和井下回填）； 选矿尾矿部分回填至地下采空区，剩余全部排至新建的尾矿库。 生活垃圾由环卫部门集中收集处理；锅炉灰渣和脱硫副产物外售综合利用；矿井涌水沉淀污泥排入井下巷道采空区；生活污水处理站污泥外售综合利用；废布袋由厂家回收利用。
		危险废物贮存库 1 座，面积 50m²，危险废物分区暂存间内暂存，委托有资质单位处置。
	噪声控制	针对各噪声设备分别采取、消声、隔声以及减振等措施，运输车辆限速限量行驶。
	风险措施	1 座 150m³ 充填站事故池，1 座 100m³ 的选矿事故池。在尾矿库值班室设置一个应急物资库，存放应急物资。
	地下水	工业场地：JC1 工业场地上游 1 口背景值监测井；JC2 选矿厂工业场地 1 口污染扩散监测井，JC3 充填站 1 口污染扩散监测井，工业场地 JC4 下游 1 口污染扩散监测井。 废石场：JC5 废石场上游 1 口背景值监测井，JC6 废石场 1 口污染扩散监测井。JC7 废石场下游 1 口污染扩散监测井。 尾矿库：JC8 尾矿库上游 1 个背景值监测井，JC9 尾矿库 1 口污染扩散监测井，JC10 尾矿库下游 10m 处 1 口污染扩散监测井。
		重点防渗区：包括危险废物贮存库和回水池。 危险废物贮存库采取的防渗措施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防渗要求（至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料渗透系数不大于 10^{-10}cm/s，或其他防渗性能等效的材料。 回水池防渗技术要求：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7} cm/s。 一般防渗区：选矿车间、充填站、尾矿浓缩车间、尾矿转运仓、生活污水处理站、工业废水处理站、柴油发电机室、机修间、事故池、消力池、淋溶水收集池、尾矿渗水收集池、成品库房。

工程类别	工程名称	主要工程规模
		防渗满足等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s。 简单防渗区：除重点防渗区、一般防渗区外的厂区（绿化区除外）作为简单防渗区，地面水泥硬化处理。

本项目主要经济技术指标见表 3.1-2。

表 3.1-2 主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	地质资源和储量	万 t	334.9263	/
1.1	矿床工业类型	中低温热液型岩金矿床		
1.2	矿床赋存条件			
1.2.1	矿体走向长度	m	600	
1.2.2	矿体赋存标高	m	5~488	
1.3	矿岩物理机械性质			
1.3.1	体重：矿石	t/m³	2.64	
1.3.2	硬度：矿石	f	12-12	
	岩石			
1.4	矿床水文条件		水文地质条件简单矿床	
2	采矿			
2.1	开采方式		地下开采+露天开采	
2.2	设计开采量	t	6990782	地下：6832169 露天：158613
2.3	矿山生产能力	×10⁴t/a	60	
2.4	矿山基建期	a	3	
2.5	矿山服务年限	a	13	
2.6	开拓方式		地下开采：斜井+斜坡道开拓方式 露天开采：公路开拓汽车运输方式	
3	选矿			
3.1	处理原矿能力	×10⁴t/a	60	
3.2	工艺流程		浮选	
3.3	产率			
	浮选精矿	%	4.97	
3.4	产品方案			
	金精矿	×10⁴t/a	2.982	达产年平均
4	尾矿	t		
4.1	形式			山谷型尾矿库
4.2	总库容	×10⁴m³	378.57	
4.3	井下充填（干量）	t/a	263105	
4.4	排入尾矿库（干量）	t/a	306508.0	
5	劳动			
5.1	在册职工人数	人	341	

6	工作制度	d/a	300	
	班/天	3	班/天	
	小时/班	8	小时/班	

注：矿山前期整体基建期为3a，矿山整体排产后的服务年限约为13a。

3.1.2 采矿工程

3.1.2.1 矿产资源情况

（1）开采范围

划定的矿区范围面积为1.9036km^2，设计开采范围位于划定矿区范围内，采用地下开采，开采标高为448m--5m。

本次设计的开采范围依据黑龙江省自然资源厅颁发2021年6月颁发的《嫩江市成功金矿有限公司采矿许可证》（C2300002021064210152082）。黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目矿区范围拐点坐标见表3.1-3。

表3.1-3矿区范围拐点坐标

拐点	X坐标	Y坐标
1	5507781.94	42495007.35
2	5507781.17	42495909.06
3	5507472.21	42495908.83
4	5507471.53	42497060.78
5	5506544.67	42497060.24
6	5506545.35	42495908.11
7	5506854.31	42495908.35
8	5506855.08	42495006.48
开采标高：448m至-20m，坐标系2000国家大地坐标系		

（2）矿区地质资源储量

本项目原勘探报告，包括I号和II号两条矿带，I号矿带圈定47条金矿体（包括11条工业金矿体、36条低品位金矿体），II号矿带圈定3条金银矿体。

《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿（划定矿区范围）资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（黑空规储评字【2021】01），批复的划定矿区范围内，只包括I号矿带43条金矿体（包括11条工业金矿体、32条低品位金矿体），I号矿带的4条金矿体（I-16、I-17、I-18、I-19）和II号矿带3条金银矿体不在核实区内。

故，储量核实报告只对I号矿带 43 条金矿体（包括 11 条工业金矿体、32 条低品位金矿体）进行资源储量估算，未对I号矿带的 4 条金矿体（I-16、I-17、I-18、I-19）和II号矿带 3 条金银矿体进行资源储量估算。

开发利用方案圈定一个金矿带（I号矿带），43 条金矿体（包括 11 条工业金矿体、32 条低品位金矿体）。工业金矿体编号为：I-2、I-3、I-5、I-7、I-7-5、I-7-9、I-7-19、I-7-20、I-7-22、I-13、I-14。其中I-7 号金矿体为主要矿体，其资源量占总资源量的 97.28%。

低品位金矿体编号为：I-1d、I-3d、I-4d、I-6d、I-7d、I-7-1d、I-7-2d、I-7-3d、I-7-4d、I-7-5d、I-7-6d、I-7-7d、I-7-8d、I-7-10d、I-7-11d、I-7-12d、I-7-13d、I-7-14d、I-7-15d、I-7-16d、I-7-17d、I-7-18d、I-7-19d、I-7-20d、I-7-21d、I-8d、I-9d、I-10d、I-11d、I-12d、I-14d、I-15d。其中I-7d 号为主要低品位金矿体，其资源量占低品位金矿体总资源量的 95.24%。

主要工业金矿体（I-7 号）特征叙述如下：矿体呈不规则脉状，沿走向、倾向方向多呈现舒缓波状、膨胀收缩、分枝复合的特点，个别地段出现尖灭再现；矿体连续性较差，走向断续长度 800m，北东段出露地表，总体向南西侧伏；矿体赋矿标高为 448-5m 之间，顶板埋深为 0-360m；倾向延伸 1620m；矿体在 D165-D195 勘查线 ZK180-24-ZK180-1 钻孔控制范围内厚度较大。钻探工程穿越矿体最大厚度 41.65m，地表槽探工程穿越矿体最大厚度为 67m，矿体平均厚度为 6.41m，厚度变化系数 103%；矿体总体走向北东 30°，倾向北西 300°，倾角 10-30°；矿体内单个样品最高金品位为 29.66×10^{-6}，一般品位为 3×10^{-6}-7×10^{-6}，平均品位为 3.58×10^{-6}，品位变化系数为 64%；以 D177.5 勘探线为中心轴，往四周方向，该矿体厚度逐渐变小、品位逐渐变低。矿体赋矿岩石主要为硅化、黄铁矿化碎裂角砾岩，其次为硅化、黄铁矿化花岗质糜棱岩，闪长玢岩。矿石中金属矿物主要为黄铁矿（地表为褐铁矿），其次为方铅矿、磁黄铁矿、黄铜矿、闪锌矿等，自然金、银金矿、碲金银矿等少量。脉石矿物主要为石英、钾长石、钠长石、透长石，次要矿物有白云母、方解石、白云石、石榴石、辉石等，少量的角闪石、硅辉石、高岭石等。主要围岩蚀变为硅化、黄铁矿化，其次为绢云母化。矿体严格受北东向蚀变碎裂角砾岩带控制，受后期花岗斑岩、闪长玢岩脉侵入影响，靠近矿体浅部地段遭到一定破坏。矿体主要围岩为硅化、

黄铁矿化碎裂角砾岩，硅化、黄铁矿化花岗质糜棱岩，闪长玢岩。

设计开采范围和开发利用方案[2021-KF005]以及矿产资源储量评审意见书[黑空规储评字（2021）01 号）]一致。

根据《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿资源储量核实报告》，矿产资源储量评审备案的核收证明（黑自然资储备字【2019】12 号）。《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿（划定矿区范围）资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书（黑空规储评字【2021】01）在划定矿区范围内估算工业矿体资源储量如下：

截至 2020 年 8 月 31 日，核实区共估算工业金矿体探明+控制+推断金矿石量 3349263t，金金属量 11989kg，平均品位 3.58×10^{-6}。其中探明矿石量 1110103t，金金属量 4198kg，平均品位 3.78×10^{-6}；控制矿石量 886007t，金金属量 3109kg，平均品位 3.51×10^{-6}；推断矿石量 1353153t，金金属量 4682kg，平均品位 3.46×10^{-6}。探明+控制工业金属量占总工业金属量 60.95%。工业金矿体伴生银推断矿石量 3349263t，推断金属量 40359kg，平均品位 12.05×10^{-6}。另有，探明+控制+推断（低品位）金矿石量 4488761t，金金属量 619lkg，平均品位 1.38×10^{-6}。其中：探明矿石量 755202t，金金属量 1049kg，平均品位 1.39×10^{-6}；控制矿石量 850499t，金全属量 1177kg，平均品位 1.3×10^{-6}；推断矿石量 2883060t，金全属量 3965kg，平均品位 1.38×10^{-6}。

（3）设计开采量

矿山开采设计开采量详见下表。

表 3.1-4 开采范围开采量表

阶/中段（m）	段高（m）	工业合计			低品位合计			总计			品位	
											金品位	银品位
		矿石量（t）	Au 金属量（kg）	Ag 金属量（kg）	矿石量（t）	Au 金属量（kg）	Ag 金属量（kg）	矿石量（t）	Au 金属量（kg）	Ag 金属量（kg）	(g/t)	(g/t)
350	40	2972	9.712	32.236	108632	134.933	1178.12	111604	144.645	1210.356	1.296	10.845
300	50	176970	571.166	1919.236	326022	404.877	3535.714	502992	976.043	5454.95	1.940	10.845
250	50	557782	1802.053	6049.145	524534	651.17	5688.562	1082316	2453.223	11737.707	2.267	10.845
200	50	1035217	3344.9	11226.927	492026	610.651	5336.029	1527243	3955.551	16562.956	2.590	10.845
合计		1772941	5727.831	19227.544	1451214	1801.631	15738.425	3224155	7529.462	34965.969	2.335	10.845
150	50	609474	1969.261	6609.748	525597	652.544	5700.094	1135071	2621.805	12309.842	2.310	10.845
100	50	268067	866.113	2907.182	467297	580.377	5067.833	735364	1446.49	7975.015	1.967	10.845
50	50	328114	1060.106	3558.394	883386	1097.208	9580.326	1211500	2157.314	13138.72	1.781	10.845
0	50	39405	128.069	427.352	486674	604.505	5277.984	526079	732.574	5705.336	1.393	10.845
合计		1245060	4023.549	13502.676	2362954	2934.634	25626.237	3608014	6958.183	39128.913	1.929	10.845
合计		3018001	9751.38	32730.22	3814168	4736.265	41364.662	6832169	14487.645	74094.882	2.121	10.845
保安矿柱回收								158613	353.597	1911.273	2.229	12.050
总计								6990782	14841.242	76006.155	2.122	10.872

（4）矿石成分

矿石中金属硫化物主要为黄铁矿，其次为少量磁黄铁矿、方铅矿等；主要金属氧化物为褐铁矿、赤铁矿及磁铁矿；贵金属矿物为自然金，其次为少量银金矿及碲银矿，微量碲金银矿、碲铋银矿、辉银矿等；脉石矿物以石英、长石为主，次为云母、方解石等矿物，其他脉石矿物含量相对较少。

根据国土资源部哈尔滨矿产资源监督检测中心出具的《嫩江市成功金矿有限公司矿石多元素分析报告》可知，矿石主要化学成分为 SiO_2、Al_2O_3、CaO、FeO，金属元素 Au、Ag、Cu、Pb、Zn 等含量较低。矿石化学全分析统计结果见表 3.1-6。

表 3.1-5 矿石化学全分析统计结果表

元素	平均含量	元素	平均含量
SiO_2	74%	Zn	0.0083%
Al_2O_3	12%	Pb	0.0099%
CaO	1.06%	Sb	0.0002%
MgO	0.55%	P	0.037%
Fe_2O_3	2.86%	As	0.0002%
P_2O_5	0.087%	S	1.12%
K_2O	5.79%	Fe	1.97%
Na_2O	0.16%	Bi	0.0002%
TiO_2	0.25%	Cd	0.0002%
WO_3	0.0069%	Co	0.0007%
Au	5.36μg/g	Ag	30.7μg/g
Mo	0.0061%	Hg	0.1μg/g
Cu	0.002%	Cr	0.0018%
其他的为水分和挥发性物质			

3.1.2.2 矿床开拓系统

根据矿区地表地形条件，矿体赋存条件，矿山采用斜坡道开拓方式。矿山采用无轨运输，各中段采场开采矿石，均由铲运机直接装载至 15t 自卸式汽车，由斜坡道运输至地表选矿堆场。

（1）入风斜井

入风斜井布置在 D110 勘探线至 D120 勘探线之间，距离地表错动界线 20m 以外，断面为三心拱，井口坐标 X=5507181.530，Y=42497006.796,Z=432，井底标高为 0m，井深 432m，斜长 1669.12m，掘进断面为 15.23m^2，净断面为 13.3m^2。方位角为 103°45′12″，斜井角度为 15°。入风斜井分为一段斜井。井内布置各种

管线及电缆等。该井担负矿井主要入风功能，该井在 200m 中段和 0m 中段设有管道与水泵硐室相连，该井作为矿山安全出口，设置人行踏步。

（2）回风斜井

回风斜井布置在 D185 勘探线至 D187.5 勘探线之间，距离地表错动界线 20m 以外，断面为三心拱，井口坐标 X=5506676.619，Y=42496348.103,Z=402，井底标高为 100m，井深 302m，斜长 1166.84m，掘进断面为 15.23m^2，净断面为 13.3m^2。斜井角度为 15°，方位角 112°35′27″；可根据围岩类型采用浇筑混凝土、喷射混凝土、锚喷支护、不支护，其支护厚度分别为 300mm、200mm、100mm，混凝土强度等级 C20。该井担负矿井回风功能及安全出口，设置人行踏步。该井施工至 200m 水平和施工至 100m 水平，100m 中段至 0m 中段采用回风竖井倒段回风，竖井断面 7.85m^2，直径φ2.5m，回风竖井内设置梯子间，与回风斜井相连，兼做安全出口。

（3）斜坡道

斜坡道布置在 D120 号勘探线至 D125 号勘探线之间，距离地表错动界线 20m 以外，坐标为 X=5570053.847，Y=42496859.729，Z=442m，斜坡最低标高为 0m，总长 5800m，断面为三心拱，净断面为 15.23m^2，掘进断面为 17.49m^2 米。转弯半径 15m，坡度为 12%，方位角 291°32′50″，弯道段坡度为 6%，岔口段坡度为 3%，错车道坡度为 3%，长度 40m。

斜坡道为矿山主要运输通道，担负矿岩运输、人员出入（采用人车运输）、材料、设备的运输。

（4）露天开采

开拓运输系统采用公路开拓、汽车运输方式。

3.1.2.3 采矿系统

地下开采：采用两步回采，先采矿房，采用胶结充填，后采矿柱，采用尾矿充填至距离顶柱 10m 处，改用胶结充填以保证回采顶柱的安全。以矿房拉底空间为自由面，自下向上分层进行，分层落矿，分层高度为 2m，采用二采一充的方式回采作业，即第二层凿岩站在第一层崩落下来的矿石堆上进行回采，两层回采、出矿结束后，进行充填。

露天开采：台阶高度：10m；最终台阶坡面角：65°；生产台阶坡面角：65°；

安全清扫运输平台宽度：8m。露天开采开采方法为自上而下水平分层、台阶式采剥方法，采用深孔爆破工艺开采。露天开采采场境界面积 41103m^2。

表 3.1-6　　露天采场具体参数表

名称	采场
最终边坡角最陡处（度）	50
采场上口尺寸（m×m）	268×183
采场下口尺寸（m×m）	41×155
顶部标高（m）	442
底部标高（m）	385
最大采深（m）	60
封闭圈标高（m）	415

3.1.2.4 通风防尘系统

永新金矿属于大型地下金矿，矿体连续性较好，倾角较缓，并且双中段生产，需选用通风较可靠的方式进行通风。

根据矿体赋存条件、选用的采矿方法，选用机械式通风，为保证矿山通风效果，设置专用风井两条，分别为入风斜井、回风斜井。通风系统采用单翼对角式通风系统，即入风斜井、斜坡道入风，回风斜井出风。

露天开采矿床通风采用自然通风。

3.1.2.5 充填站

永新金矿采空区充填采用全尾矿胶结与胶结充填，充填材料主要为选厂排出的尾矿、水泥。

地面充填制备站初步位置确定在矿体上盘进风井井口附近，场内设有通风机房、柴油室、配电室、50m^{3}缓冲水池、沉淀池、水泥仓、2 个有效容积 1000m^{3}立式砂仓和搅拌槽等。充填管道：DN150 无缝钢管，壁厚为 10mm。管道最大长度 390m。

充填站需要尾矿 877t/d，水泥 196.56t/d，水 240t/d。年工作 300d、日工作 3 班、班工作 8h。

表 3.1-7 充填站原辅材料表

序号	名称	年用量（t/d）
1	尾矿	877
3	水泥	196.56
4	水	240
5	聚丙烯酰胺	0.02

表 3.1-8 充填站设备一览表

序号	名称	数量	能力
1	浓密机	1 台	65m³/h
2	渣浆泵	2 台（一用一备）	流量 35-70m³/h
3	轴封水泵	2 台（一用一备）	流量 3m³/h
4	回水泵	3 台（两用一备）	
5	胶凝材料仓	1 个	300m³
6	微粉秤	1 台	
7	搅拌机	1 套	65m³/h
8	充填工业泵	2 台（一用一备）	单台功率 250kW
9	絮凝剂制备系统	1 套	

工艺流程：选矿后的尾矿浆从选矿厂工业场地泵送至充填站内的深锥浓密机，经过沉降浓缩达到规定浓度的底流，经泵送至搅拌设备参与制浆；胶凝材料由粉体运输车运来并气力输送至钢制储仓暂存，经计量、输送设备送至搅拌设备参与制浆；生产用调浓水由矿山水管网经电磁流量计计量并调节，流入搅拌设备参与制浆浓度调节。经过搅拌设备的搅拌，已达到成品充填料浆的各项技术要求。成品充填料浆在自重力作用下流入工业充填泵泵头小仓，通过泵送方式，管道输送经入风斜井进入井下各回采中段回风水平，经回风水平巷道和回风穿脉进入充填回风井进行采场充填。完成充填过程，等待凝固。

尾矿浓密工艺：充填站的尾矿浓密工艺是将采矿产生的尾矿通过脱水浓缩，提高其浓度以满足充填要求的关键环节，主要目的是去除尾矿中的多余水分，获得高浓度的尾矿浆。

尾矿浓密利用重力沉降原理，使尾矿颗粒在浓密机内自然沉降，上层形成澄清的溢流水（回收利用），下层则形成高浓度的底流尾矿浆，从而实现固液分离。尾矿通过管道或溜槽进入浓密机。絮团在浓密机内下沉，清液上升至顶部溢流槽排出。沉降的高浓度尾矿经耙子汇集，从底部排料口排出，送往充填制备系统。

3.1.2.6 采矿设备清单

表 3.1-9 采矿设备一览表

序号	名称	单位	型号	生产数量	备用数量	合计
1	凿岩设备					
1.1	凿岩台车	台	DD2 型液压凿岩台车	4	2	6
1.2	浅孔凿岩机	台	YT-30	8	8	16
1.3	上向凿岩机	台	YSP-45	8	8	16
2	出矿设备					
2.1	柴油铲运机	台	XYWJ-0.75	2		2
2.2	柴油铲运机	台	XYWJ-2	3		2
3	运输设备					
3.1	自卸汽车	台	UQ-15	9		9
3.2	人车	辆	RU-9	2	（乘员 9 人）	1
3.3	材料车	辆	FL5B	1		1
3.4	多功能服务车	辆	XYJY-5	1		1
4	通风设备					0
4.1	局扇	台	FK№4.0/5.5(I)	20	10	30
5	其他					0
5.1	混凝土搅拌机	台	JG250	1		1
5.2	混凝土喷射机	台	CPF-80LY	1		1
5.3	撬毛台车		XYPYT-35.9/125	2		2

3.1.2.7 采矿和掘进的材料消耗

表 3.1-10　采矿区材料消耗表

材料名称	采矿				掘进				采矿+掘进
	单位	指标	年产量（t/a）	年耗	单位	指标	掘进（m^3/a）	年耗	
炸药	kg/t	0.45	600000	270000	kg/m^3	2.02	83988	169655.76	439655.76
起爆器	个/t		600000	1	个/m^3				1
导爆管	发/t	0.09	600000	54000	发/m^3	3	83988	251964	305964
导爆索	m/t	0.24	600000	144000					144000
插管	m/t	0.021	600000	12708	m/m^3	0.081	83988	6803.028	19511.78
钎杆	kg/t	0.0046	600000	2760	根/m	0.017	83988	1427.796	4187.8
钎尾	kg/t	0.032	600000	12000	根/m	0.007	83988	587.916	2507.92
钎头	个/t	0.004	600000	2400	个/m	0.015	83988	1259.82	3659.82
连接套	个/t	0.005	600000	3000	个/m	0.02	83988	1679.76	4679.76

风管	m/t	0.00036	600000	216	m/m³	0.0016	83988	134.38	350
水管	m/t	0.00014	600000	84	m/m³	0.0014	83988	117.52	202
轮胎	条/t	0.00012	600000	72	条/t	0.00012	83988	10.079	82.07856
电缆	m/t	0.0045	600000	2040	m/t	0.005	83988	419.94	3119.94
柴油	kg/m³	0.03	600000	18000	kg/m³	1.4	83988	117.583	18117.583
机油	kg/m³	0.005	600000	3000	kg/m³	0.05	83988	4.199	3004.199
液压油	kg/m³	0.009	600000	5400	kg/m³	0.05	83988	4.199	5404.199
充填管	m	0.0005	600000	3000					3000.000

3.1.3 选矿工程

3.1.3.1 生产工艺规模及工作制度

（1）产品方案

选矿采用破碎-磨矿-浮选的联合工艺，规模为：2000t/d，60×10⁴t/a，年均产金（含银）精矿 2.982 万 t，金（含银）精矿金品位 38g/t，银品位 141.832g/t，金金属量 1133.16kg，含银金属量 4229.43kg。

（2）生产规模

选矿厂年处理原矿石 60 万 t。破碎系统处理矿石量 111.11t/h，磨矿、浮选、浓缩、过滤处理矿石量 83.33t/h。

（3）工作制度

年工作 300d、日工作 3 班、班工作 8h。

3.1.3.2 选矿工艺流程

（1）破碎

矿石用载重汽车运至矿石堆场后，用铲车将矿石给入原矿仓中，原矿仓上设有格筛，原矿仓下设有板式给矿机，将矿石给入颚式破碎机进行粗碎，粗碎产品（117-39mm）经皮带给入中碎缓冲矿仓，矿仓下设给料皮带给入圆锥破碎机进行中碎，中碎后的产品（39-12mm）经皮带机给入圆振动筛进行筛分，筛上物料经皮带返回细碎缓冲矿仓，经过皮带给入圆锥破碎机进行细碎，细碎产品连同中碎产品一起经皮带给筛分，形成闭路。筛下物料即为破碎产品（12-0mm），破碎后的产品经皮带运至磨矿矿仓。

（2）磨矿、分级

磨矿矿仓下设有给料机，粉矿经皮带送入球磨进行磨矿，磨矿产品（-200目占55%）给入旋流器进行分级，旋流器沉砂给入球磨机构成闭路。

（3）选别

旋流器溢流给入浮选机进行粗选，粗选尾矿给入一次扫选，粗选精矿给入一次精选，一次精选精矿给入二次精选，二次精选经浓缩、过滤后，给入金精矿仓贮存待售。一次、二次精选作业尾矿逐级返回到上一作业。

一次扫选精矿给入二次扫选，二次扫选精矿给入三次扫选，一次、二次、三次扫选作业精矿逐级返回上一作业。三次扫选尾矿为最终尾矿，部分尾矿通过管道输送到充填站。

尾矿浓密及压滤

三次扫选尾矿经尾矿浓密车间浓缩后进入压滤系统，压滤后，尾矿滤饼经汽车运输至尾矿库堆存。设计的选矿工艺原则流程见图3.1-2。

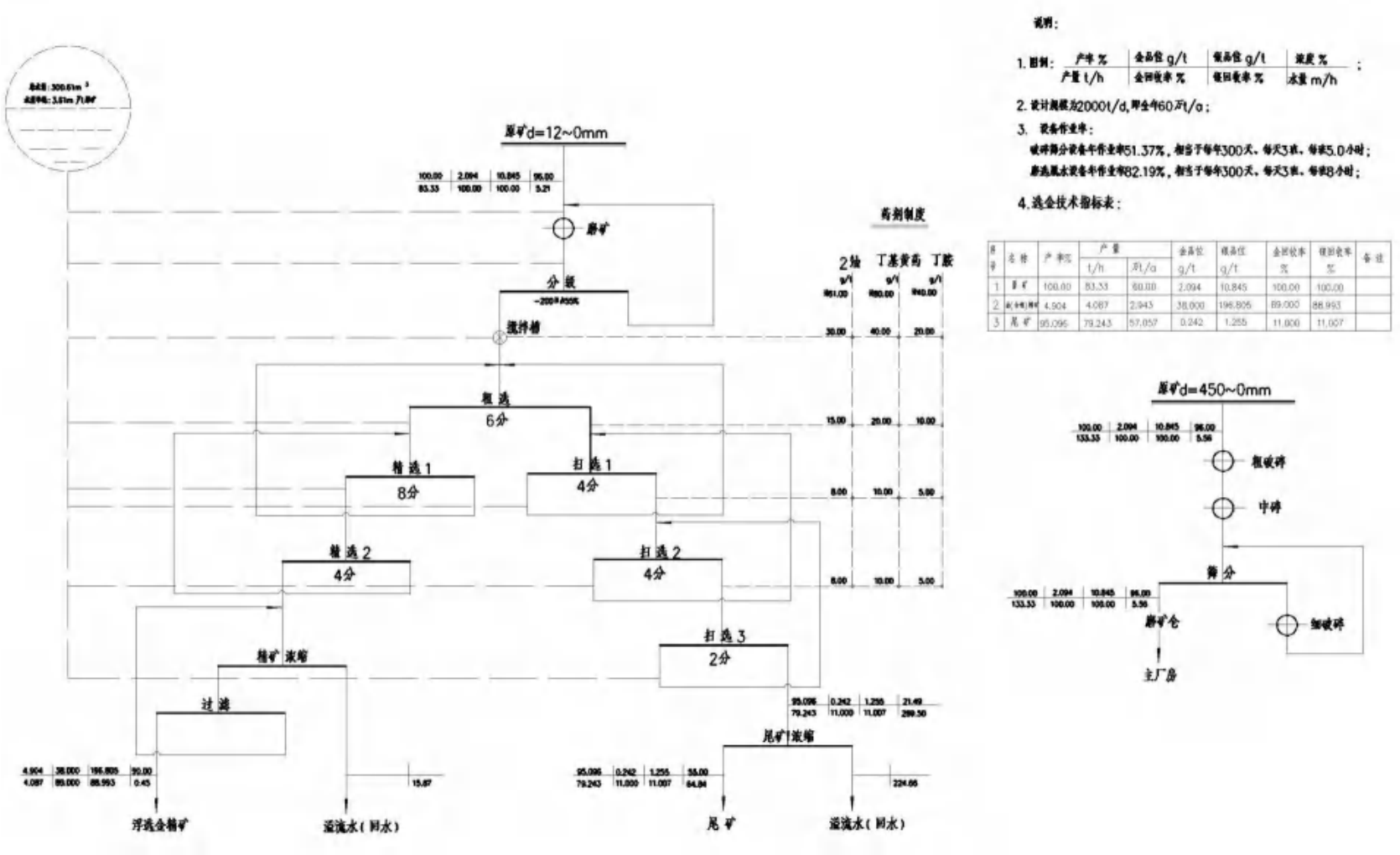


图 3.1-2 设计选矿工艺原则流程

3.1.3.3 选矿工业场地组成

选矿工业场地由原矿堆场、粗碎车间、中细碎筛分车间、磨矿仓、选矿车间（含磨矿、分级、浮选、精矿脱水等）、尾矿压滤间、药剂储备间、皮带通廊、生产辅助设施、生活污水处理站、办公辅助设施等组成。办公辅助设施包括矿区办公楼、职工食堂、职工宿舍、浴室及干燥室、地中衡室、门卫、汽车库等。

（1）选矿车间

选矿车间长 40m、总宽 60m，三跨门式钢架结构，夹芯板屋面和彩色压型钢板墙体。其中，磨矿跨长 40m、宽 22m、高 16.6m；浮选跨长 40m、宽 15m、高 13.3m；精矿脱水跨长 40m、宽 23m、高 14.5m。附设有药剂储备间和鼓风机室，均为钢结构钢架。

（2）磨矿仓

磨矿矿仓长 18m、宽 9m、高 19.6m，三层钢筋砼框架结构。顶层设有一台 1t 电动葫芦。附近设有除尘间，长 27m、宽 8m、高 21.5m，标高 11.5m 设有操作平台，采用钢结构钢架，夹芯彩色压型钢板屋面和墙体。

（3）粗碎车间

粗破碎车间长 15m、宽 12m、高 12m，采用钢结构钢架，夹芯彩色压型钢板屋面和墙体。粗破碎车间另一侧设有除尘间。

（4）中细碎筛分车间

中细碎筛分车间长 30m、宽 15m、高 12m。附近设有除尘间。采用钢结构钢架，夹芯彩色压型钢板屋面和墙体。

（6）皮带通廊

皮带通廊分 2 种截面，分别为总长 180m、宽 3.2m、高 2.5m 和长 28.7m、宽 3m、高 2.5m。均采用钢支架、钢通廊、夹芯彩钢板围护结构。

（7）尾矿浓缩车间

尾矿浓缩车间长 36m、宽 36m、高 15m，内设 10t 桥式起重机一台，采用钢结构钢架，夹芯彩色压型钢板屋面和墙体。

（8）尾矿转运仓长 35m、宽 20m、高 6m。采用轻钢刚架结构，夹芯彩色压型钢

板屋面和墙体。

（9）粗碎车间配电室

粗碎车间配电室长 30m、宽 4.5m、高 4.2m；磨选车间配电室长 25m、宽 7m、高 4.2m。生产回水泵房长 30m、宽 16.7m、高 3.9m 均采用砖混结构，钢筋砼屋面。

（10）化验室

试验化验室长 27m、宽 6m、高 7.2m，二层砖混结构，钢筋砼屋面，承担选矿工艺试验。

（11）回水池

800m^3 地下回水池一座，长 18m、宽 11.1m、深 4m。地下集水消力池一座，长 12m、宽 6m、深 4m。

（12）生产生活辅助建筑

1）职工宿舍（男）长 42m、宽 14.4m、高 14.4m；矿区办公楼长 49.2m、宽 14.4m、高 14.4m。均为四层砖混结构。

2）职工宿舍（女）长 42m、宽 14.4m、高 7.2m；洗浴干燥室长 22m、宽 15m、高 7.2m；职工食堂长 30m、宽 15m、高 7.2m。均为二层砖混结构。

3）100t 地中衡长 5m、宽 3.5m、高 3m；门卫长 6m、宽 5m、高 3m；生活水处理间长 26.5m、宽 7.5m、高 4.5m。均采用砖混结构，钢筋砼屋面。

4）材料库长 30m、宽 10m、高 4.5m，采用轻钢钢架结构，夹芯彩色压型钢板屋面和墙体。

5）汽车库长 22m、宽 10m、高 4.5m；消防泵房长 18.8m、宽 6.6m、高 4.5m。均采用砖混结构，轻钢屋面。

6）锅炉房长 52.5m、宽 27m、高 19m，钢筋砼框排架结构，轻钢屋面。附设配电室，长 13.5m、宽 3.6m、高 3.6m，砖混结构，钢筋砼屋面。

7）地下污水处理间长 11.5m、宽 3m、深 2.7m；深井泵房（生活）长 2m、宽 2m、深 2m；500m^3 地下新建消防水池一座，长 12.5m、宽 10m、深 4m，500m^3 地下新建集水池一座，长 12.5m、宽 10m、深 4m。

3.1.3.3 选矿主要设备

本项目选矿主要设备明细见下表。

表 3.1-11　选矿设备明细表

序号	设备名称规格及型号	数量	重量（t）		容量（kW）	
			单重	总重	单容	总容
一	粗破碎车间					
1	GBZ150-9 重型板式给料机（调速）	1	50.52	50.52	30.0	30.0
2	JC1150 颚式破碎机	1	19.50	19.50	110.0	110.0
3	2t 电动葫芦	1	0.26	0.26	3+0.4	3.4
4	20/5t 吊钩桥式起重机 Lk=10.5m	1	19.99	19.99	26 17 4.0 3.2×2	53.4
5	1t 手拉葫芦机单轨行车	1	0.6	0.6		
6	ZL-50L 轮式装载机	1	16.2	16.2		
二	中、细碎车间					
1	电液动平板闸门	2			2.20	4.40
2	皮带给料机（8050） Lh=7.75mα=0°	2			7.5	15.0
3	MC200 多缸圆锥破碎机 附润滑站	1	12.5	12.5	132	132
4	MC400 多缸圆锥破碎机 附润滑站	1	26	26	315	315
5	RCDC-8 除铁器	2	2.10	4.20	8.55	17.10
6	ICS-800-DT1 电子皮带秤	1	0.8	0.88	1.0	1.0
7	2t 电动葫芦	1	0.26	0.26	3.0 0.4	3.4
8	20/5t 电动单梁起重机 Lk=13.5m	1	19.99	19.99	26.0 17.0 4.0 3.2×2	53.4
9	No.1 带式输送机（8050） Lh=65.45mα=14°	1			37	37
10	No.5 带式输送机（10063） Lh=50.75mα=15°	1			37	37

序号	设备名称规格及型号	数量	重量（t）		容量（kW）	
			单重	总重	单容	总容
三	筛分车间					
1	No.4 带式输送机（10063） Lh=55.40mα=14°	1			37	37
2	2YKR2460 圆振动筛	1			45	45
3	LDA-5t 电动单梁起重机 Lk=7.50m	1			7.5 0.8 1.5×2	11.3
四	磨矿仓					
1	1t 电动葫芦 H=18m	1	0.22	0.22	1.5 0.4	1.9
2	GZG40-4 电振给料机	8	0.17	1.36	0.25×2	4.0
3	No.6 带式输送机（8050） Lh=55.75mα=18°	1			30.0	30.0
4	No.7 可逆带式输送机（8050） Lh=7.50mα=0°	1			5.5	5.5
5	No.8 带式输送机（8050） Lh=12.25mα=0°	1			5.5	5.5
五	主厂房（磨矿跨）					
1	No.9 带式输送机（8050） Lh=13.00mα=0°	1			5.5	5.5
2	No.10 带式输送机（5050） Lh=13.10mα=15°	1			5.5	5.5
3	ICS-800-DT1 电子皮带秤	1	0.8	0.8	1.0	1.0
4	MQY3600×4500 溢流型球磨机 附慢速启动装置、润滑站、喷射装置	1	135	135	1000	1000
5	FX350×6 水力旋流器组（4 工 2 备）	1	2.14	2.14		
6	150ZJG-I-B45 渣浆泵（1 工 1 备） 调频调速	2			110.0	220.0
7	30/5 吊钩桥式起重机 Lk=19.5m 附：电磁盘	1	36.1	36.1	45.0 16.0 5.0 7.5×2	81.0
六	主厂房（浮选跨）					
1	XB-3000 矿浆搅拌槽	1	4.61	4.61	18.5	18.5
2	XCFII-8 充气机械搅拌式浮选机	4	4.10	16.56	22.0	88.0

序号	设备名称规格及型号	数量	重量（t）		容量（kW）	
			单重	总重	单容	总容
3	KYFII-8 充气机械搅拌式浮选机	15	3.86	57.90	15.0	225.0
4	XCFII-4 充气机械搅拌式浮选机	2	2.38	4.76	11.0	22.0
5	KYFII-4 充气机械搅拌式浮选机	5	2.10	10.50	7.5	37.5
6	刮板电机	6			1.1	6.6
7	离心风机	2			160.0	320.0
8	药剂储存箱及自动给药机	6	0.24	1.44	0.2	1.2
9	100ZJ-50 型渣浆泵（1 工 1 备）	2			110	220
10	10t 电动单梁起重机（浮选跨） Lk=13.5m	1	4.10	4.10	13.0 2.2×2 0.8×2	19.0
七	脱水					
1	NZ-9 型金精矿浓缩机（深锥）	1	5.13	5.13	3.0	3.0
2	13m 浓缩机（深锥）	2	162	324	45	90
3	TT-24 陶瓷过滤机 附：自动排液装置、空压机	2	6.8	13.6	19.0	38.0
4	KXMZ500/1500-35U 压滤机	3			11 2.2 5	54.6
5	50ZJ-I-A46 型渣浆泵（2 工 2 备）	4			45	180
6	32CDL4-50 轴封水泵	2			1.1	2.2
7	ISG125-200 清水泵	2			37	74
8	40WQ15-15-1.5 冲洗泵	1			1.5	1.5
9	5t 抓斗、吊钩两用桥式起重机 （带计量秤） Lk=19.5m	1	29.2	29.2	22.0 15 3.7 7.5×2	55.7
10	5t 电动单梁起重机	1			7.5+0.8 1.5×2	11.3
11	No.11 带式输送机（10080） Lh=28.10mα=15°	1			37	37
八	储药间及制药室					
1	RJ-1000 药剂搅拌槽	6	0.53	3.18	1.1	6.6
2	50ZD—D40 药剂泵（防腐）	6			3.0	18.0

序号	设备名称规格及型号	数量	重量（t）		容量（kW）	
			单重	总重	单容	总容
3	2t 电动单梁起重机	1	1.65	1.65	1.5 0.2 0.8×2	3.3

3.1.3.4 选矿材料消耗

（1）选矿材料

本项目使用药剂主要有丁铵黄药、丁基黄药、2#油，其他材料包括钢材、筛网、钢材等用量见下表。浮选过程中根据水质情况，有可能会加入石灰作为 pH 调节剂。

表 3.1-12　药剂用量表

序号	材料名称	单位	储存时间/d	储存位置	年耗
1	2 号油	t	60	药剂储备间	36.6
2	丁基黄药	t	60		48
3	丁铵黄药	t	60		24

表 3.1-13　材料用量表

1	筛网	t	4.2
2	钢材	t	18
3	胶带	m^2	1800
4	钢球	t	600
5	滤布	m^2	27000
6	衬板	t	180
7	新水	万 m^3	58.

（2）药剂理化性质

表 3.1-14　丁基黄药理化性质

标识	中文名：丁基黄药；丁基黄原酸钠				危险货物编号：	
	英文名：sodium butyl xanthate				UN编号：3342	
	分子式：$C_5H_9OS_2Na$		分子量：172.248		CAS号：141-33-3	
理化性质	外观与性状	黄色粉末固状，有刺激性气味有毒。				
	熔点（℃）	128-133	相对密度（水=1）	/	相对密度（空气=1）	/
	沸点（℃）	303	饱和蒸汽压（kPa）		/	
	溶解性	易吸潮，易溶于水。				
毒	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收、粘膜吸收。				

	毒性					
	健康危害	黄药对动物和人的毒害主要表现在对神经系统和肝脏等器官的损害。对肝脏的损害主要是由于黄药与金属离子的反应产物易在肝脏中积累，长期下去会导致肝脏病变，对神经系统的损害主要是由于进入动物或人体内的黄药在微酸性条件下被分解，所得产物之一，二硫化碳属疏水亲脂的非极性物质，可通过血脑屏障进入大脑，使神经系统产生病症。				
	急救方法	1.双眼触碰丁基黄药的处理方法：马上提出眼睑，用很多流动清水或盐水，完全清洗，起码清洗15分钟，随后就医。2、肌肤接触丁基黄药的处理方法：马上脱下被污染衣服，并且用很多流动清水冲洗，起码清洗15分钟，随后就医。3、吸入丁基黄药的处理方法：摆脱现场，并挪到空气新鲜处。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	点火燃烧	燃烧分解物		二氧化碳。	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	丁基黄药是一种危险的化学药品，具有刺激性和腐蚀性，对人体和环境都有较大的危害。它的吸入和接触都会引起呼吸系统、皮肤和眼睛的刺激。长期接触会引起中毒，对人体健康造成损害。此外，丁基黄药还是一种易燃物，遇到火源会爆炸。为了安全使用丁基黄药，我们需要注意以下几点：1.使用过程中必须佩戴防护手套、面罩、防护服等个人防护用品，避免吸入和接触。2.存放时应该远离火源和热源，保持通风干燥。尽量避免与其他化学品混放。3.废弃物处理应该按照相关规定进行，不可随意丢弃。				
	建规火险分级	/	稳定性	不稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	易燃或可燃物。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：丁基黄药应避光、防潮储存，避免与强氧化剂接触，防止分解失效。还需远离火源和热源。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。泄漏处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防毒面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。避免产生粉尘。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。				
	灭火方法	/				

表 3.1-15　丁铵黄药理化性质

标识	中文名：丁铵黄药	危险货物编号：/
	英文名：butyl xanthic acid	UN编号：/

	分子式：$C_5H_{10}OS_2$		分子量150.266		CAS号：110-50-9	
理化性质	外观与性状	白至灰白色粉末，无味，在空气中潮解，溶于水，化学性质稳定。				
	熔点（℃）		相对密度（水=1）		相对密度（空气=1）	
	沸点（℃）		饱和蒸汽压（kPa）			
	溶解性	易溶于水				
毒性及健康危害	侵入途径	吸食、经皮肤、粘膜吸收。				
	毒性					
	健康危害	本品对皮肤有轻微的刺激性，有轻微毒性。				
	急救方法	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少15分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。 吸入;脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		有毒的硫氧化物	
	闪点（℃）	/	爆炸上限（v%）		/	
	引燃温度（℃）	/	爆炸下限（v%）		/	
	危险特性	易燃、有较弱的毒性。				
	建规火险分级	/	稳定性	不稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	严禁与酸类、食用化学品				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿防毒物渗透工作服，戴橡胶手套。避免产生粉尘。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。稀释或制备溶液时，避免沸腾和飞溅。储存注意事项：产品应放在阴凉、通风处，防潮、防火、防暴晒。运输按规定路线行驶。泄漏处理：隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	消防人员必须穿全身耐酸碱消防服、防毒口罩。				

3.1.4 尾矿库工程

3.1.4.1 总体设计方案

尾矿库库址位于选厂东北侧直线距离约 7.56km 处的沟谷内。尾矿库为山谷型尾矿库，干排工艺、库尾分层碾压排放，由拦洪坝、拦砂坝、排洪（水）设施、防渗设施、排渗设施、尾矿库监测设施、其他辅助设施等组成。最大坝高 32.0m，总库容为 378.57 万 m^3，设计等别为四等，可满足选矿厂服务年限 13 年的需要。

尾矿坝为土石混合坝，一次建坝方案，分两期施工。库内排洪设施为井－管型，排水井高 18m。库周设置截洪沟设施，用于拦截上游汇水。

3.1.4.2 尾矿坝

（1）拦洪坝

拦洪坝为土石混合坝，采用一次筑坝方式，分两期实施。筑坝材料主要来源于矿山开采剥离的满足筑坝要求的土石料。拦洪坝轴线最低自然地面标高 437.0m，坝顶标高 470.0m，拦洪坝坝高 22.0m，坝轴线长 626m，设计坝顶宽度 6.0m（考虑筑坝施工车辆通行要求），内、外坡比均为 1:2。拦洪坝内坡由上至下依次 300mm 碎石，300mm 砂砾石，HDPE 复合土工膜（400g/m^2 土工布/1.5mm 土工膜/400g/m^2 土工布）结构的防渗层。拦洪坝外坡均采用 300mm 厚碎石护坡。一期拦洪坝坝顶标高 460.0m，坝高 12.0m，坝轴线长 448.15m，设计坝顶宽度 6.0m（考虑筑坝施工车辆通行要求），内、外坡比均为 1:2。二期拦洪坝在一期坝下游加高。

拦洪坝坝趾处依原地形设置高 3.0m 的堆石排水棱体，棱体统一顶标高 439m，内外坡坡比均为 1:1.5，棱体内坡设置反滤层，由上至下依次为 200mm 砂砾石，500g/m^2 土工布，200mm 砂砾石。

拦洪坝外坡、坝肩、坝脚均布置排水沟，采用预制混凝土槽结构型式，净断面尺寸均为 0.4×0.4m。

在尾矿坝最大断面外坡处设置踏步，宽度为 1.0m。

（2）拦砂坝

拦砂坝为土石混合坝，采用一次筑坝方式。筑坝材料主要来源于矿山开采剥离的满足筑坝要求的土石料。设计坝顶宽度 4.0m，内、外坡比均为 1:2。拦砂坝与拦洪坝之

间作为尾矿库调洪库容，该拦砂坝随着库尾堆存尾矿，处于动态过程，逐渐从库中位置移动至坝前 50m 处。

3.1.4.3 尾矿库防渗

为防止尾矿中的残留药剂对地下水污染，设计对库区进行全面防渗。按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）I类场地进行防渗。防渗满足等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s。库区底部防渗设施铺设在平整后的地基上，顺序自下而上依次为厚 0.2m 的砂砾石，HDPE 复合土工膜，厚 0.2m 砂砾石保护层。拦砂坝内坡及库区防渗层采用两布一膜复合土工膜，由 400g/m^2 土工布/1.5mm 厚 HDPE 膜/400g/m^2 土工布复合而成。

参照一般尾矿坝为土石混合坝，为降低尾矿坝顶标高以下坝体浸润线，在尾矿坝内坡设置预埋槽孔排渗管排渗设施。

沿着尾矿坝内坡脚外 2m 处，设置槽孔排渗管Φ75mm，沿内坡面排渗槽孔管单根间距 20m，总长 715.22m，共计 28 根；尾矿坝脚Φ90 集水管长 573.7m，Φ110 过坝导水管平均长 73.12m，过坝导水管间距 60m，共 9 根，总长 657.97m。

3.1.4.4 防洪标准和措施

（1）截洪沟

根据地形条件，在尾矿库库区东西两侧分别设置山坡截洪沟，两段截洪沟的分界点位于库尾。截洪沟采用厚度为 60mm 的预制混凝土板铺设。

东侧山坡截洪沟长 1300m，纵向坡度 0.8%，梯形断面，底宽 0.6m，沟深 0.8m，上口宽 1.8m，边坡 1:0.6。

西侧山坡截洪沟长 1990.0m，纵向坡度 0.8%，梯形断面，底宽 0.6m，沟深 1.0m，上口宽 1.56m，边坡 1:0.6。

（2）排水井

采用钢筋混凝土结构框架式排水井—排水管式排洪设施。钢筋混凝土框架排水井井架内径 3.0m，井高 18.0m，排水管采用Φ1.8m 钢筋混凝土排水管（方便人进出检查）。排水井分两期建设，一期井高 9.0m，二期在一期井顶加高 9m。

排水井下部设有 4.0m 深的消力池与现浇钢筋混凝土排水管相连接，排水管通过尾矿坝底部，并延伸至坝外约 12m 位置。

排洪井应坐落在持力层较好的原状地基上或基岩上，并且满足地基承载力的要求。排洪井基坑开挖时应做好排水及边坡防护，以免塌坑。排洪井服务期满应及时封井，采取井座上部封堵，严禁井顶封堵。

（3）排水管

设计采用Φ1.8m 现浇钢筋混凝土结构排水管，排水管长度 127.0m，最小敷设坡度为 3.9%。库内洪水通过井一管式排洪系统排至库外消力池，多余洪水通过消力池溢流口排至池外。消力池尺寸为 L×B×H=10.0m×4.0m×3.0m。消力池旁边设置渗流水池，渗流水池尺寸为 L×B×H=80.0m×60.0m×3.0m。

库内排水井、排洪管、消力池均敷设在原状均质地基上或岩基上。排水管底设置 0.2m 厚碎石垫层并夯实，通过坝体管段设置 0.1m 厚的混凝土垫层，每隔 8m-12m 设置一个沉降缝。在尾矿坝体部分的排水管，为防止管表面发生集中渗流，设计采用截流环，沿管每隔 10m 设置一个截流环，不允许放在两节管的结合处，应尽量放在每节管的中央部位。排水管的接缝处也需做止水处理，生产实践证实，在北方使用的橡胶止水带效果很好，具有经久耐用、柔软、抗冻、耐老化、便于施工等特点。

（4）排水沟布置

1）坝肩、坝脚排水沟

在尾矿坝和两岸山坡结合处的山坡上顺自然地形地势设置坝肩排水沟，坝肩排水沟与坝脚排水沟相接，断面均为 400×400mm 预制混凝土槽排水沟，总长 336.0m。

2）坝坡及坝顶排水沟

在终了坝顶，拦洪坝顶分别设置纵向排水沟，断面均为 400mm×400mm 预制混凝土槽排水沟，排水沟总长为 792.0m。

垂直尾矿坝坝轴线方向，共布设 3 条坝坡排水沟，间距为 150m，从左侧坝肩到右侧坝肩。

（5）防洪标准

该尾矿库等别为四等尾矿库，防洪标准为 200 年一遇。

尾矿库总汇水面积为1.72km^2，设计采用《黑龙江省水文图集》（2020年）经验公式进行计算。西侧截洪沟以上汇水面积为0.8km^2，东侧截洪沟以上汇水面积为0.34km^2，库区汇水面积为0.58km^2。

1）洪峰流量计算公式如下：

$$Q_{mp}=\frac{K_p}{K_{5\%}}C_pF^{0.67}$$

式中：

Q_{mp}—最大洪峰流量，m³/s；

K_p—不同频率模比系数；

$K_{5\%}$—20年一遇模比系数；

C_p—最大流量参数；

F—汇水面积，m^2。

2）洪水总量采用如下计算公式：

$$(W_1)_p=0.1\frac{F}{20}\frac{K_p}{K_{5\%}}B_1 20^{0.83}$$

式中：

$(W_1)_p$—1天的最大洪水量（万m³）；

F—汇水面积，m^2；

K_p—不同频率模比系数；

$K_{5\%}$—20年一遇模比系数；

B_1—一天的洪水参数。

3）24小时洪水总量采用如下计算公式：

$$(W_{24})_p=1.14\times(W_1)_p$$

洪峰流量及洪水总量计算成果详见下表。

表 3.1-16　最大流量、不同时段洪量模比系数表

项目	参数(5%)	Cv 值	Cs/Cv	不同频率模比系数 Kp			
				K5%	K2%	K1%	K0.5%
最大流量	CP=4.15	1.47	2.25	3.92	5.72	7.10	8.56
最大 1 天洪量	B1=65	1.22	2.25	3.45	4.78	5.82	6.86
最大 3 天洪量	B3=122	1.08	2.25	—	—	5.13	5.97
最大 7 天洪量	B7=208	1.05	2.25	—	—	4.98	5.78

黑龙江省水文图集经验公式法洪峰流量及洪水总量计算成果详见下表。

表 3.1-17　尾矿库洪水计算结果表

尾矿库等别	位置	汇水面积（km^2）	设计频率（%）	流量模比系数 Kp	洪量模比系数 Kp	洪峰流量(m^3/s)	24 小时洪水总量（万 m^3）
四等	西侧截洪沟	0.8	0.5	8.567	6.871	7.811	7.087
四等	东侧截洪沟	0.34	0.5	8.567	6.871	4.403	3.012
四等	库区	0.58	0.5	8.567	6.871	6.297	5.138

3.1.4.5 尾矿输送、排放与渗水

本项目尾矿库排放采用干排工艺，地下开采每年用于井下充填尾矿总干量263105.0t，排入尾矿库总干量为306508.0t，选厂产出的矿浆首先在尾矿浓缩车间通过高效浓缩设备进行高浓度化处理（含固量>50%，可达60%-70%），然后通过压滤设备进行深度脱水处理。脱水后的滤饼通过15t自卸卡车运往尾矿库，在库内分层堆放、碾压密实。浓缩和压滤过程分离出的水就近返回选厂再利用。

该项目尾矿库为干排库，储存含水率约20%的干尾矿。生产废水随尾矿进入尾矿库，通过自然曝气，自净、沉降后，其中有害成分大幅度降解。尾矿内含水经蒸发后，剩余部分通过渗流形式流至坝下水池38400m^3。水池内的积水全部喷淋至尾矿库内降尘。

3.1.4.6 监测设施

（1）在线监测

A 表面位移监测

观测标点埋设于坝体表面。尾矿坝顶布置 3 个观测断面，每个观测横断面上，布置观测标点 1 个，共布置观测标点 3 个。坝轴线两端点外稳固位置设置观测基点。坝体表面位移监测点及观测基点均采用 GPS 接收机作为监测设备，共同组成 GNSS，适时检测观测点的水平和垂直位移。

B 内部位移监测

尾矿坝共设置 3 个坝体内部位移监测断面。该断面与坝体表面位移监测的断面相邻。观测垂线的设置也与表面位移观测点相邻。坝体内部位移监测采用测斜仪作为监测设备。

C 浸润线监测

尾矿坝共设置 3 个坝体浸润线监测断面。该断面与坝体表面位移监测的断面相邻。测压管的设置也与表面位移观测点相邻。坝体浸润线监测采用 VWP 型渗压计（振弦式）作为监测设备。

D 库水位监测

库水位监测采用雷达物位计作为监测设备。物位计固定在排水井井壁上。

E 雨量监测

雨量监测采用 DJ05 型雨量计作为监测设备，在尾矿库值班室附近布置一个监测点。雨量计安装要求视线开阔上部无遮挡，水平角 45 度以内没有高大建筑物遮挡。

F 视频监测

在排洪系统进出口处各设 1 台视频监控点，采用枪式摄像机进行监测；在坝顶设 2 台视频监控点，采用 360 度全方位红外球型监控摄像机进行监测。

G 监控中心及平台

尾矿库全过程在线监测系统监控中心设置在选矿厂内，控制中心应采用不间断电源系统。

（2）人工监测

人工巡检包括如下：

A 要进行坝体的变位观测时，垂直位移观测与水平位移观测必须配合进行，同时观测上游水位。

B 经常检查下游坝面有无渗透水、渗漏现象或湿片，一经发现应立即报告，并加强监视。

C 如果发现坝体产生裂缝或有滑坡预兆，应立即报告，并及时进行处理。

D 监视坝下渗透水量与水质，发现水量突然增大或渗透水浑浊时应立即报告，并加强监测。

E 如发现坝坡局部塌方或雨水集中汇流冲刷坝坡，应立即处理。

库内水位观测包括：

在库内排水井进口处设置水位观测标尺，进行日常及汛期的水位观测，标明正常运行水位和警戒水位。

尾矿库水位每班观测一次，若遇降水应增加监测频次。水位观测应详细记录，尤其是汛期要严格控制库内洪水的水位，确保尾矿坝的

坝体变形观测设备包括：观测标点、工作基点、观测基点、水准仪及经纬仪。

1）观测标点

观测标点与在线监测表面位移采用同一监测点。观测标点埋设于坝体表面。尾矿坝顶布置 3 个观测断面，每个观测横断面上，布置观测标点 2 个，共布置观测标点 6 个。

2）起测基点

起测基点为实施垂直变形量的起点或终点。设计在坝外轴线两端稳固岩石中埋设两个水平位移观测基点，共布设观测基点 2 个。

3）工作基点

工作基点为实施水平变形测量的基点，可在坝端两岸每一纵排标点的延长线上各布置一点，标点上供测垂直位移的标点头均应位于左上方，共布置工作标点 2 个。

浸润线观测包括观测水位采用钢尺水位计、测深钟或自制铅锤。

A 测点布置

观测横断面布置在有代表性的断面上，本次设计 3 个观测横断面，观测横断面间距为 150m，每个横断面上共布置 2 个测点，共布置观测点 6 个。

B 观测设备

设计采用测压管观测。

C 观测

平均每月观测一次，如遇上游水位超过正常水位或经常保持高水位以及坝体异常时应增加测次，必要时每天观测一次，汛期时应增加观测频次。

渗流量观测包括在坝下排水沟下游出口处设置三角形量水堰，量测坝体总渗流量，并检测渗流水质。

3.1.5 公用工程

3.1.5.1 给水

1.用水量

（1）生活用水

本项目全矿职工在册人员 341 人，本项目建设有宿舍、食堂及浴池，职工生活用水参照《用水定额》（DB23/T727-2021）中的农村居民生活用水 80L/人 d，则职工生活用水量约为 27.28m^3/d，矿山年工作 300d，年用水量约为 8184m^3/a。

（2）生产用水

①地下开采用水量按照单耗 0.35m^3/t 矿计算，年产 60.0×10^4t 矿，日产矿 2000t/d，用水量为 700m^3/d，生产用水循环使用，直接取自集水池的矿井涌水。

②选矿厂用水

选矿生产总用水量为 6986.4m^3/d，其中用新鲜水量 202.34m^3/d，生产回水量 6784.06m^3/d。

④其他用水

充填站用水 480m^3/d，冲洗地面用水（利用回水）31.5m^3/d，化验室用水 2.0m^3/d，未预见用水 138.41m^3/d，设备水封水 30m^3/d，锅炉总用水量 30.2m^3/d，其中循环水量 25.8m^3/d，消耗水量 1.4m^3/d，锅炉排污量大约 3.0m^3/d。脱硫用水 5m^3/d。

（2）水源

1）生活用水水源

生活用水来自 1 座深井，水源为地下水，深井泵型号为：150QJ10-150/21，Q=10m³/h，H=150m，N=7.5kW，地下泵房为 2×2×2m。生活用水用 DN65mm 焊接钢管，长度 1200 米，埋地敷设送到生活区的水处理站，给水净化装置采用一体化水处理设备，处理水量 Q=10m³/h。

2）生产及消防用水水源

采区开采前期生产用水来自 2 座门鲁河漫滩打深井，水源为地下水，生产深井泵型号：200QJ50-195/15，Q=50m³/h，H=195m，N=45kW，共 2 台；深井泵房为 2×2×2m，2 座。生产深井水经 DN100mm 焊接钢管，长度 1400 米，埋地敷设，打入生产集水池。进入出矿阶段，井下生产用水基本利用涌水回用。

地下开采期间涌水：根据 2023 年 12 月的《嫩江市成功金矿有限公司黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿水资源论证报告书》，地下正常涌水量为 1456m³/d，最大涌水量 1632m³/d。

①正常涌水量

坑道涌水量预测采用水平坑道（廊道）法，计算公式如下。

$$Q=BK(2HM-M^2-h^2)/R0$$

式中：Q—坑道涌水量（m³/d）；B—坑道水平长度（m；K—渗透系数（m/d）；H—水柱高度（m）；h—坑道内水柱高度（m）；M—含水层厚度（m）；R—影响半径（m）。

参数选择

B：开采坑道沿矿体走向开挖的长度1361m。K：坑道渗透系数采用ZK175-12、ZHK215-6、ZHK180-29钻孔渗透系数加权平均值0.20m/d，H：地下水位标高取矿区不同观测孔的平均值380m；水柱高度取180m；h：坑道内水柱高度（m），疏干时近似为0；R0：选用库萨金公式 $R_0=2S\sqrt{HK}+r_0$ 进行计算，R0=1050m；r0：选用矿体平均宽度3.21m。M：在200m标高以下含水层富水性弱，含水层计算厚度定200m为下界。含水层厚度取10.1m。

预测结果

根据坑道的充水因素分析，矿体及其顶、底板围岩裂隙含水层以自身充水为主。经计算 200m 标高、0m 为开采范围，通过对矿坑涌水量预测，200m、0m 标高矿坑涌水量正常涌水量 1456m^3/d。

②最大涌水量

矿坑最大涌水量包括矿坑涌水量、一日最大降水直接渗入量和大气降水山坡汇水入渗量。

一日最大降水直接渗入量矿区多年平均降水量 450.4mm，最大 687mm，最小 290.6mm（2007 年），一日最大降水量 93.5mm。井下开采时，大气降水入渗补给面积 23000m^2。

表 3.1-18　涌水量计算结果表

数　值			计算参数								涌水量 (m^3/d)	计算公式
			降水			地下水						
			F($m^{2)}$	一日最大降雨量 h（m）	入渗系数、ρ	渗透系数 K（m/d）	H (m/d)	S (m)	坑道长度 B（m）	坑道引用影响半径 R0 (m)		
地下采场	大气降水直接入渗量		23000	0.0935	0.07						151	$Q=F\cdot h\cdot \rho$ $Q=BK(2HM-M^2-h^2)/R0$
	大气降水山坡汇水入渗量		7639	0.0935	0.035						25	
	地下开采矿坑涌水量	预测标高 200m				0.062	174.50	174.50	1361	1050	1456	
		预测标高 0m				0.062	174.50	174.50	1361	1050	1456	
合计											1632	

露天开采期间涌水：

根据采矿方案，采用露天方式回收保安矿柱，该露天采坑在地下采区之上，地下开采时，区域内的地下水下降，无地下涌水。采坑边缘设置截洪沟设施，坑内积水为大气降雨。露天坑大气降雨径流量按如下公式进行计算：

$$Q=F\times HP\times \gamma \div 1000$$

其中：Q——大气降雨径流量（m^3/d）；

F——汇水面积（m^2）；

HP——设计频率日降雨量（mm）；

γ——地表径流系数。

露天坑集雨面积可从开采终了图中圈定，根据采矿提供的开采方案和最终境界可知，采场的面积 45000m^2。

通过查询《黑龙江省水文图集》（2020 版），该地区多年平均年最大 24 小时降雨量为 60mm。多年平均 5 月～8 月降雨量 400mm，即该时间段日平均降雨量为 3.4mm。因无实测资料，地表径流系数均选用经验值，正常降雨地表径流系数 γ 正=0.5。

大气降雨径流量计算结果如下表 3.1-19。

表 3.1-19　　大气降雨径流量预测结果表

采场（m^3/d）	24h 正常径流量	76.5	多年平均的降雨量

3）供水系统

水源为井下涌水和深井水。

采区生产给水系统设计由集水池（V=500m^3）和直流式枝状给水管线供给，管材为无缝钢管（DN100mm），长度 200 米，埋地敷设。

选矿新水系统设计由集水池（V=500m^3）和直流式枝状给水管线供给，管材 DN250mm 给水钢塑复合管，长度 650 米，埋地敷设。

生产回水管材选取 DN150mm 给水钢塑复合管，长度 100 米，回水泵房建筑尺寸为：30×16.7×3.9（m）。

矿区消防水水池（V=500m^3），集水池（V=500m^3），室外管材选用给水钢塑复合管（DN150mm），长度 1400 米，沿道路埋地敷设。

4）回水系统

①采矿废水

充填渗水与井下涌水一同排出至地表，处理后回用于生产。

②选矿废水

选矿废水产生量 6986.4m^3/d，其中直接回水量为 6057.6m^3/d，928.8m^3/d 进入尾矿中。

水封水 30m^3/d，地坪冲洗水 31.5m^3/d，排至回水池，回用于选矿生产和地坪冲洗水和绿化及道路洒水。

尾矿经浓密废水 734.88m^3/d 进入回水池。

3.1.5.2 排水

（1）生产废水系统

1）水仓（容积为 440m^3，由 2 条独立的巷道组成）、排水泵房设置在 200m 中段，各中段涌水通过入风斜井水沟流入 200m 中段水仓，由水泵排至水池水仓、排水泵房设置在 0m 中段，各中段涌水通过入风斜井水沟流入 0m 中段水仓，由水泵排至集水池，不外排。

2）尾矿压滤水由尾矿回水泵提升至选矿回水池内（V=800m^3），循环利用。

（2）其余排水系统

生活污水经化粪池处理后排入生活污水处理站，净化后的水排入回水池，回用于生产。化验室废水、锅炉排污水和脱硫废水处理后用于锅炉房地面冲洗

水、输煤系统除尘、灰渣加湿用水。

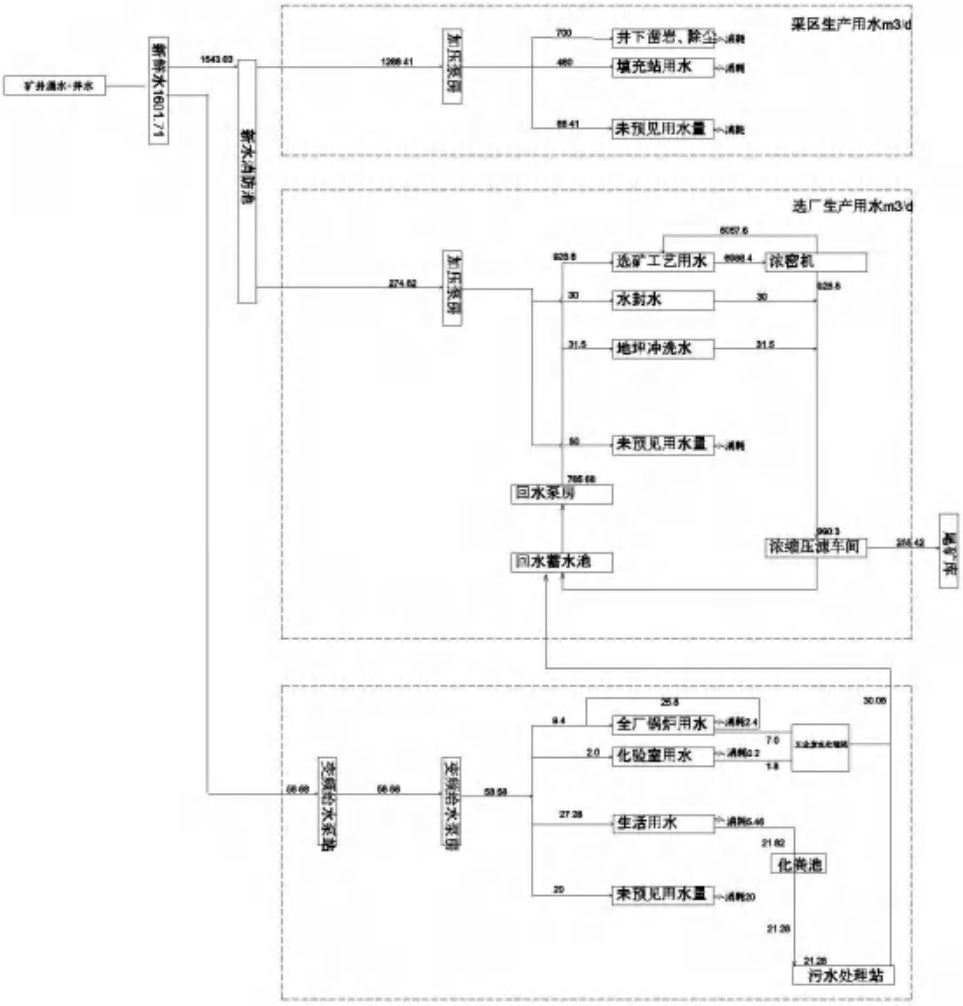
表 3.1-20　水平衡表（地下开采期间）

序号	企业名称	用水量（m^3/d）			备注
		总水量（m^3/d）	新水量 (m^3/d)	循环 (m^3/d)	
一					
1	采矿生产用水量	700	700	0	消耗
2	绿化及道路洒水	0(120)	0(120)	0	消耗
3	未预见用水量	88.41	88.41	0	消耗
4	充填站用水量	480	480	0	消耗
	小计	1268.41(1388.41)	1268.41(1388.41)	0	冬季（夏季）
二					
1	选矿车间	6986.4	194.62（202.34）	6784.06	循环用水
2	水封水	30	30	0	循环
3	地坪冲洗水	31.5	0	31.5	循环
4	绿化及道路洒水 堆场降尘	0(50)	0(50)	0	消耗
5	未预见用水量	50	50	0	消耗
	小计	7097.9(7147.9)	274.62（332.34）	6815.56	冬季（夏季）
三					
1	生活用水量	27.28	27.28	0	进污水处理站
2	化验室用水	2.0	2.0	0	进污水处理站
3	未预见用水量	20	20	0	消耗
4	锅炉用水	30.2(0)	4.4(0)	25.8(0)	进污水处理站
5	脱硫用水	5（0）	5（0）	4（0）	进污水处理站
	小计	84.48(49.28)	58.68(49.28)	29.8(0)	冬季（夏季）
	合计	8450.79(8585.59)	1601.71(1770.03)	6845.36(6815.56)	冬季（夏季）

表 3.1-21　水平衡表（露天开采期间）

序号	企业名称	用水量（m^3/d）			备注
		总水量（m^3/d）	新水量（m^3/d）	循环（m^3/d）	
一					
1	采矿生产用水量	100	100	0	消耗
2	绿化及道路洒水	50	50	0	消耗
3	未预见用水量	50	50	0	消耗
	小计	200	200	0	夏季
二					
1	选矿车间	6986.4	202.34	6784.06	循环用水
2	水封水	30	30	0	循环
3	地坪冲洗水	31.5	0	31.5	循环
4	绿化及道路洒水 堆场降尘	50	50	0	消耗
5	未预见用水量	50	50	0	消耗
	小计	7147.9	332.34	6815.56	夏季
三					
1	生活用水量	27.28	27.28	21.28	进污水处理站后回用于选厂
2	化验室用水	2.0	2.0	1.8	进污水处理站后回用于选厂
3	未预见用水量	20	20	0	消耗
	小计	49.28	49.28	23.08	夏季
	合计	7397.18	581.62	6838.64	夏季

地下开采冬季水平衡m3/d



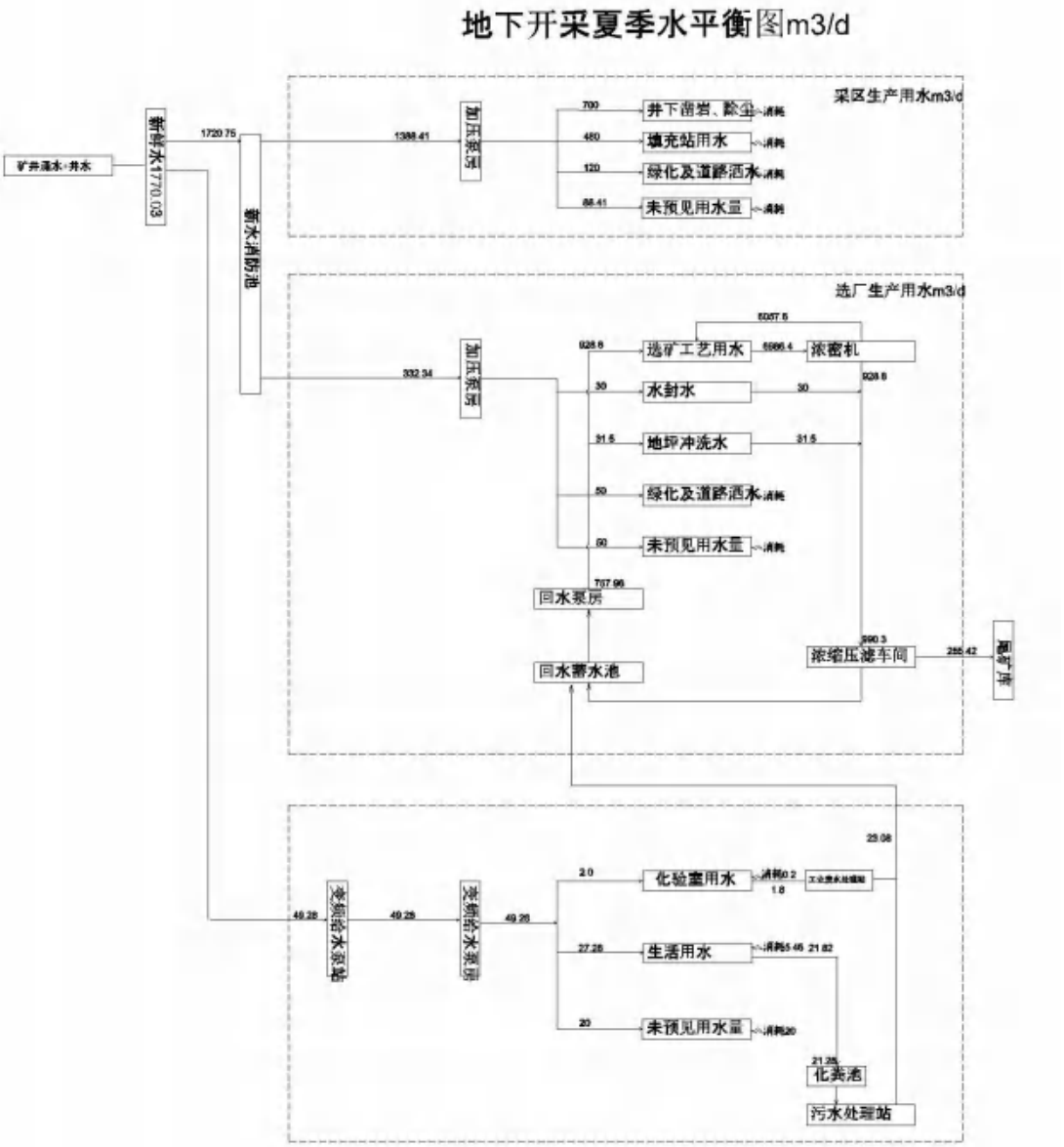


图 3.1-3 地下开采期间水平衡图（m^3/d）

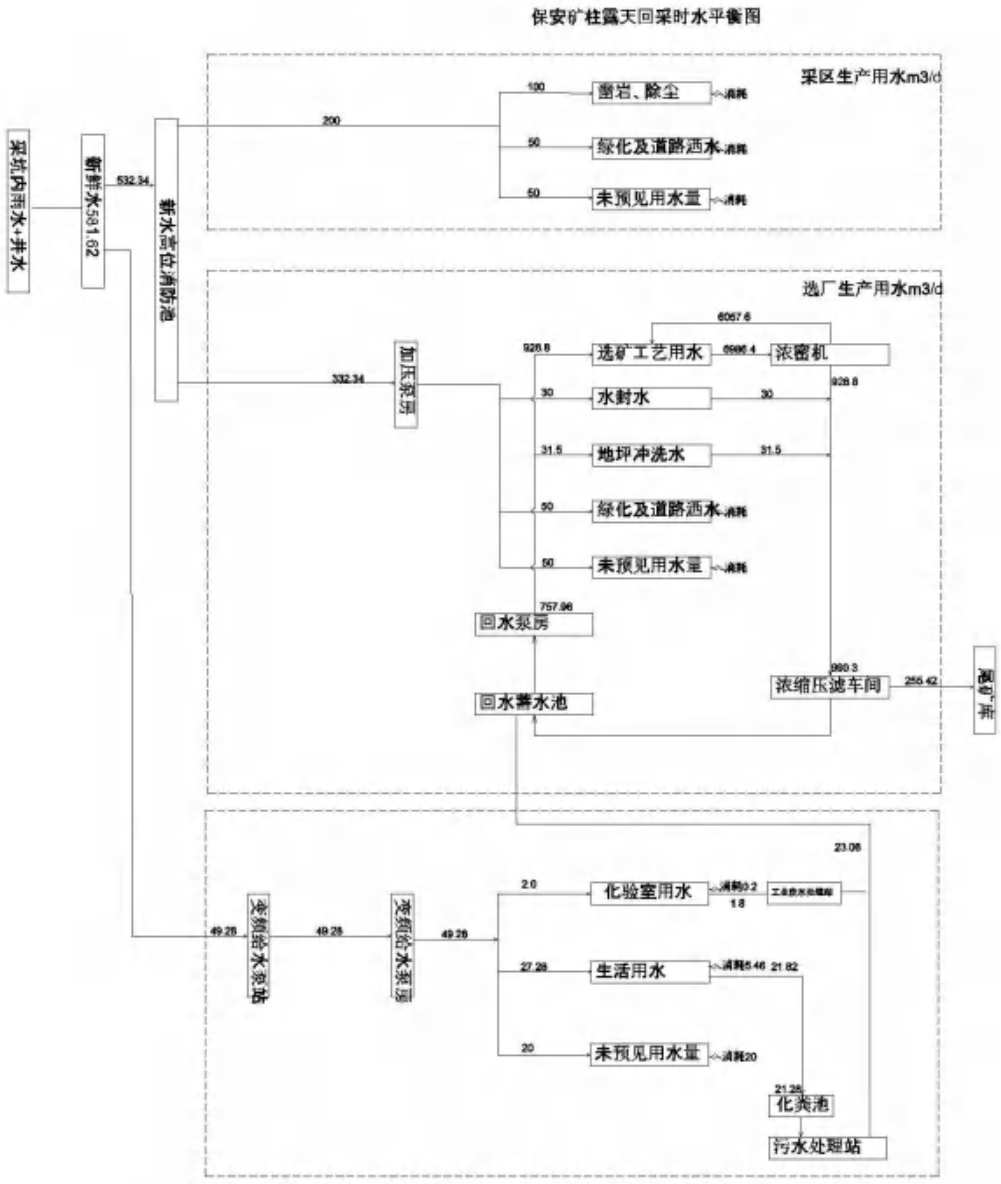


图 3.1-3　　露天开采期间水平衡图（m^3/d）

3.1.5.3 供电

（1）供配电电源

来自嫩江县坐虎滩变电站 35kV 架空线路，变电站至矿区新建 35kV 总降压变电站全长约 18km，坐虎滩变电站现有余量约 10000kVA，约 8000kVA 可用，满足本次设计用电负荷需求。

（2）备用电源

配 1350kW10kV 柴油发电机组一套，柴油发电机组在正常工作供电电源故障时投入使用，保证通风机、排水泵、压风自救空压机和事故照明的安全可靠的供电。

3.1.5.4 供热

新建锅炉房一座，其主体建筑占地面积 S＝L×B＝54.0×27.0＝1458m^2，锅炉房内安装 SHL20-1.6-AII燃煤蒸汽锅炉 2 台 20t/h（1 用 1 备），用于供暖。建筑采用集中供暖形式，由厂区锅炉房集中供给。厂区热源采用燃煤高温蒸汽锅炉供给，锅炉定压为 0.6MPa；生产厂房采暖及井下预热空气，采用高温蒸汽供热；采选建筑采用蒸汽－水换热机组产生热水来供暖；洗浴采用蒸汽－水换热器混合 60°C 热水供工人洗浴用，满足规范规定的卫生要求。

3.1.6 储运工程

3.1.6.1 仓储工程

（1）炸药库

本项目设置 1 处面积约 8868m^2 炸药库用地，炸药存储量为 5t，雷管 2 万发。

（2）原矿堆场

原矿堆场位于选矿场地内，占地面积约 600m^2，矿堆高 3m，储量 1400m^3，四周建设一圈围挡墙，原矿堆场上方设置彩钢瓦罩棚和围挡墙相连。

（3）药剂储备间

药剂储备间长 15.6m、宽 6.3m、高 14.5m，位于选矿场地主厂房内，不同品种药剂分别贮存，储存量为 2 个月用量：2#油 6.1t、丁基黄药 4、丁胺黄药 2t。

（4）储煤场

在锅炉房东侧设置封闭储煤场一座，长 22m，宽 12m，占地面积 264m^2。

（5）渣仓、灰库

在锅炉房北侧设置封闭渣仓一座，长 8m，宽 8m，占地面积 64m^2。在锅炉房北侧设置封闭灰库一座，长 8m，宽 8m，占地面积 65m^2。

（6）尾矿转运仓

经压滤后的干尾矿经皮带转运至此，条件合适时段直接装车运至尾矿坝堆存，当遇到恶劣天气或者其他不适合运输时，尾矿在此暂存。仓库长 40m、宽 30m、高 6m，设计贮砂时间 4 天。

（7）成品库房

精矿产品库堆存金精矿，长 18m、宽 12m、高 5m，贮矿时间 19 天。

（8）封闭筒仓

在锅炉房东侧设置封闭筒仓，用来暂存脱硫副产物硫酸镁。

（9）材料库

位于生活处理间东侧，材料库长 30m、宽 10m、高 4.5m，存放生产和生活所需的物品和材料。

（10）废石场

在入风斜井工业场地南侧设置废石场一座，废石场占地面积 2000m^2。废石场四周设置罩棚和拦石坝，周围设置截水沟，并在截水沟下游设置 600m^3 淋溶池用来收集淋溶水。

（11）表土堆场

在充填站西北侧 91m 设置表土堆场 1 座，占地面积 25000m^2。表土剥离厚度：耕地：30cm，合计表土剥离量 72090m^3。

（12）立式砂仓

充填站内共设 2 座直径 10m、总高度为 20m、有效容积约为 1000m^3 的立式砂仓，每个立式砂仓内设置了一套螺旋搅拌装置，用来储存选矿厂浓密后的全尾矿经尾矿，每座砂仓可贮存 1780t 全尾矿，2 座砂仓共可贮存 2560 尾矿。

3.1.6.2 交通运输

采用公路运输方式。建设 4m 宽道路约 5000m，为公路型道路，碎石路面，道路最小曲率半径为 9m，最大纵坡 8%，限制速度 15km/h。

3.1.7 总平面布置

开拓系统分别为斜坡道，井口坐标为：X=5507053.847，Y=496859.729，标高为 442m；入风斜井，井口坐标为：X=5507138.213，Y=496909.812，标高为 437m；回风斜井，井口坐标为：X=5506676.619，Y=496348.103，标高为 402m。

总平面布置中所有建构筑物均沿等高线布置，相应工艺及其配套设施均采用就近布置原则。各功能分区之间由 4m 宽碎石道路连通。

斜坡道工业场地包括：斜坡道预热室、锻钎车间和铆焊车间。

入风斜井工业场地包括：斜井预热室、压缩机房和井口变电所及柴油发电机室。

回风斜井工业场地包括：通风机房和风井配电室及柴油发电机室。充填站包括水泥粉仓、砂仓、搅拌设施、絮凝剂贮藏室等。

选矿工业场地：布置在采矿东北侧 260m 处，有新建道路与采矿工业场地相连，场内建有原矿堆场、粗碎车间、中细碎筛分车间、转运站、磨矿矿仓、球磨跨、浮选跨、脱水跨、主厂房尾矿浓缩池、配套各除尘间、破碎变电所、选矿变电所、材料库、化验室、生产回水泵房、矿区办公楼、汽车库、职工食堂、职工宿舍、浴池及干燥室、洗浴房、生活水处理间、锅炉房、100t 地中衡、门卫等。

5t 炸药库包括：炸药库、爆破器材库、防护堤、50m^3 消防水池、警卫室、防火渠及围墙等。

尾矿库包括库区位于工业场地东北侧直线距离约 7.56km 处的沟谷内。最大坝高 32.0m，占地 56.5035hm^2，总库容为 378.57 万 m^3。

平面布置图见附图 1。

3.1.8 劳动定员与工作制度

1.劳动定员

企业劳动定员在册人数为 341 人。

2.工作制度

矿山采用年工作 300d、每天 3 班、每班 8h 工作制度。其中露天开采为第 13 年地下开采完成后，进行露天开采，露天开采时间为 80d。

3.1.9 施工进度安排

矿山拟于 2026 年 6 月份开始建设。

3.2 建设项目工程分析

3.2.1 施工工艺及产污环节

3.2.1.1 施工期工艺及产污环节

地表开挖及施工占地、砍伐林木对周围生态环境的破坏，施工扬尘、施工废水、矿井涌水、施工噪声对空气环境、地表水环境和声环境及井巷掘进对地下水、生态环境及土壤环境的影响，以及施工过程中可能造成水土流失。

3.2.1.2 营运期工艺及产污环节

（1）采矿工艺及产污环节

矿山生产工艺过程主要分为：凿岩、井巷开拓、爆破、装载运输等环节，采矿工艺流程见图 3.2-1。

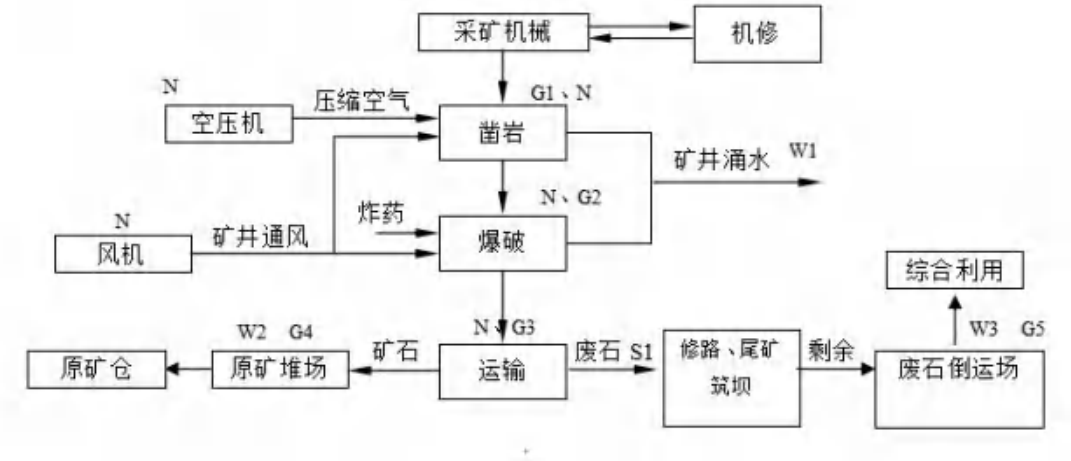


图 3.2-1 采矿工艺流程及排污节点

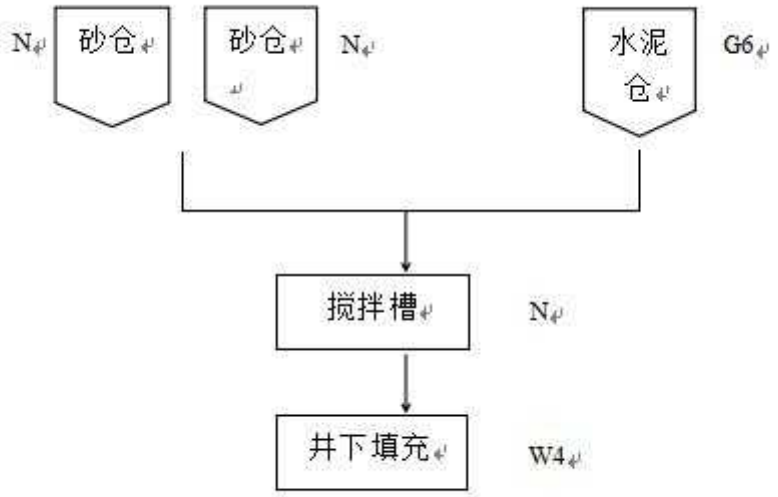


图 3.2-2 充填工艺流程及排污节点

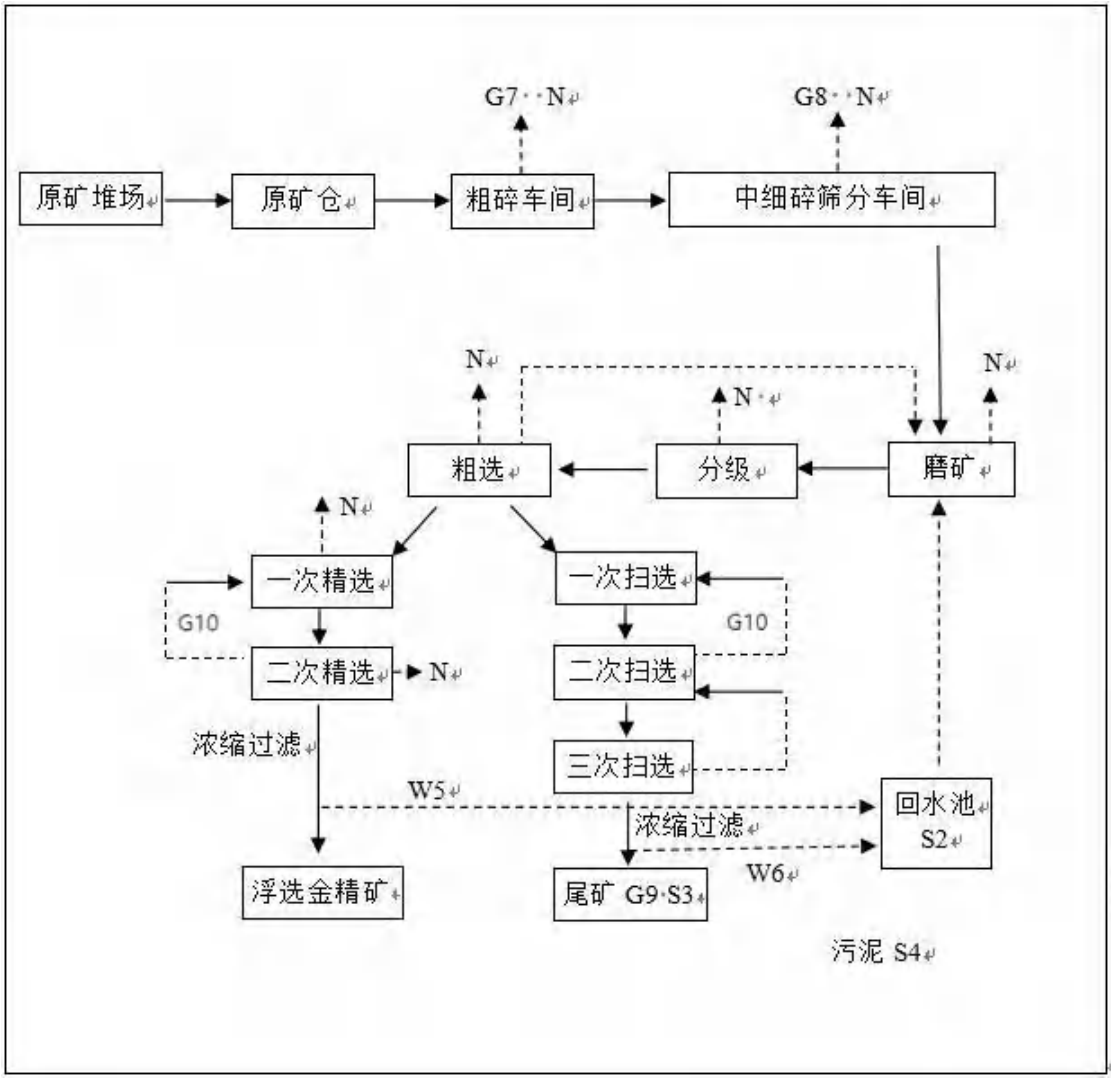
主要污染源及排污节点见表 3.2-1。

表 3.2-1 主要污染源及排污节点一览表

类别	序号	污染源	主要污染物	产生规律	排放方式或去向
废气	G1	凿岩	粉尘	连续	无组织
	G2	爆破	粉尘、CO、NOx	间歇	
	G3	运输	CO、NO_2	间歇	无组织
	G4	原矿堆场	粉尘	连续	设置封闭罩棚
	G5	废石场	粉尘	连续	无组织排放
	G6	水泥粉尘	粉尘	连续	有组织
废水	W1	凿岩	SS、COD、氨氮	连续	循环利用、不外排
		矿坑疏干			
	W2	废石淋溶水	SS 等	间歇	循环利用
	W4	充填废水	SS 等	间歇	循环利用
噪声	N	采矿机械	机械噪声	连续	隔声后进入环境
		机修机械		间歇	
		凿岩机		间歇	
		空压机		连续	
		爆破	爆炸声	间歇	
		风机	机械噪声	连续	
		矿石运输	机械噪声	连续	
		螺旋搅拌	机械噪声	连续	
固废	S1	采矿废石	SiO_2 等	间歇	综合利用

（2）选矿工艺及产污环节

本项目生产工艺及产污节点见表 3.2-2 及图 3.2-3。



3.2-3 选矿工艺流程及排污环节

表 3.2-2 选矿主要污染源及排污点一览表

类别	序号	污染源	主要污染物	产生规律	排放方式或去向
废气	G7	粗碎	粉尘	连续	有组织
	G8	中细碎和筛分	粉尘	连续	有组织
	G9	尾矿库滩扬尘	粉尘	连续	无组织
	G10	浮选车间	非甲烷总烃	连续	有组织
废水	W5	选矿废水	重金属等	连续	循环利用
	W6	尾矿库水	重金属等	间歇	循环利用
噪声	N	破碎	机械噪声	连续	减振、隔声后进入环境
		筛分		连续	
		磨矿		连续	
		选矿过程			
固废	S2	沉淀池	污泥	间歇	排入井下巷道采空区

	S3	选矿	尾矿	间歇	尾矿库和井下充填

（3）配套工程产污环节

主要包括生活区员工生产生活产生的生活污水及生活垃圾，机修车间产生的废矿物油和含油抹布以及化验室废液。

表 3.2-3 配套工程主要产污节点一览表

项目		污染源	排放方式或去向
废水	W6	生活污水	一体化污水处理设备处理后回用于选矿生产，不外排。
	W7	锅炉排污水	
	W8	化验室废水	
废气	G11	油烟废气	有组织
	G12	柴油发电机废气	无组织
	G13	锅炉废气	有组织
	G14	灰仓	有组织
	G15	渣仓	有组织
	G16	碎煤机室	有组织
	G17	输煤系统	无组织
	G18	选矿车间	无组织
	G19	危险废物贮存库	有组织
	G20	污水处理站	无组织
固废	S4	生活垃圾	由市政环卫部门统一清运处理
	S5	废机油和废油桶和含油抹布	委托有资质单位集中处置
	S6	化验室废液	
	S7	废活性炭	
	S8	药剂包装	
	S9	脱硫副产物	外售综合利用
	S10	灰渣	外售综合利用
	S11	除尘器收集粉尘	回用于选矿生产
	S12	废布袋	生产厂家回收处理

3.2.1.3 物料平衡及金属平衡

物料平衡中的金品位采用设计确定的平均出矿品位，其他元素因设计中未确定平均品位，评价按表 3.1-4 的实测品位进行平衡。

（1）物料平衡

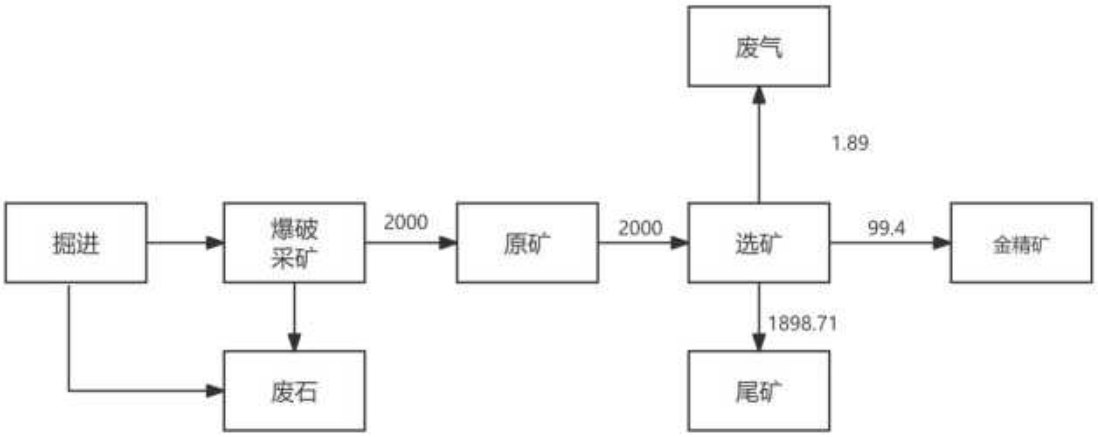


图 3.2-4 物料平衡图单位：t/d

表 3.2-4 物料平衡表

投入		产出	
项目	数量 (t/d)	项目	数量 (t/d)
原矿石	2000	尾矿	1898.71
		选矿粉尘	1.89
		金精矿	99.40
总计	2000		2000

（2）主要金属平衡

表 3.2-5 金平衡表

投入				产出			
项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g/d)	项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g/d)
原矿石	2000	2.121	4242	尾矿	1898.71	0.243	461
				选矿粉尘	1.89	2.121	4
				金精矿	99.40	38	3777
总计	2000		4242		2000		4242（取整数）

表 3.2-6 银平衡表

投入				产出			
项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含银量 (g/d)	项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含银量 (g/d)
原矿石	2000	10.845	22070	尾矿	1898.71	4.0575	7704
				选矿粉尘	1.89	10.845	20
				金精矿	99.40	144.32	14346
总计	2000		22070		2000		22070（取

							整数）

表 3.2-7 砷平衡表

投入				产出			
项目	数量(t/d)	含量（%）	含砷量(t/d)	项目	数量(t/d)	含量（%）	含砷量(t/d)
原矿石	2000	0.0002	0.004	尾矿	1898.71	0.0002	0.0038038
				选矿粉尘	1.89	0.0002	0.00000432
				金精矿	99.40	0.0002	0.00019184
总计	2000		0.004		2000		0.004

表 3.2-8 铅平衡表

投入				产出			
项目	数量(t/d)	含量（%）	含铅量(t/d)	项目	数量(t/d)	含量（%）	含铅量(t/d)
原矿石	2000	0.0099	0.18	尾矿	1898.71	0.0089	0.1690
				选矿粉尘	1.89	0.0099	0.0002
				金精矿	99.40	0.01	0.0099
总计	2000		0.18		2000		0.18

表 3.2-9 镉平衡表

投入				产出			
项目	数量(t/d)	含量（%）	含镉量(t/d)	项目	数量(t/d)	含量（%）	含镉量(t/d)
原矿石	2000	0.0002	0.004	尾矿	1898.71	0.000148	0.0028101
				选矿粉尘	1.89	0.0002	0.0000038
				金精矿	99.40	0.0012	0.0011928
总计	2000		0.004		2000		0.004

表 3.2-10 铬平衡表

投入				产出			
项目	数量(t/d)	含量（%）	含铬量(t/d)	项目	数量(t/d)	含量（%）	含铬量(t/d)
原矿石	2000	0.0018	0.036	尾矿	1898.71	0.0016	0.03038
				选矿粉尘	1.89	0.0018	0.00003
				金精矿	99.40	0.0057	0.00567
总计	2000		0.036		2000		0.036

表 3.2-11 汞平衡表

投入				产出			
项目	数量 (t/d)	含量 (10-6)	含汞量 (t/d)	项目	数量 (t/d)	含量 (10^{-6})	含汞量 (t/d)
原矿石	2000	0.1	0.0002	尾矿	1898.71	0.1	0.000190
				选矿粉尘	1.89	0.1	0.000000216
				金精矿	99.40	0.1	0.000009592
总计	2000		0.0002		2000		0.0002

3.2.1.4 土石方平衡

（1）基建期土石方平衡

根据开发利用方案，项目基建期土石方主要来自采矿工业场地、选矿厂、矿区道路场地平整及开采系统建设。基建期总挖方为 473705m^3，填方总量为 471237m^3，基建期土石方平衡表见 3.2-12。

表 3.2-12 基建期土石方平衡表单位：m^3

项目		开挖		回填		调入		调出		调出	
		土石方	表土	土石方	表土	数量	来源	土石方	去向	表土	去向
基建期	采矿工业场地	31959	3449	6741	980			22750	尾矿	2469	表土堆场
	井巷基建	183577						183577	尾矿		
	选矿厂	133695	34660	65637	10398			68058	尾矿	24262	表土堆场
	矿区道路	24474	12237	8158	4079			16316	尾矿	8159	表土堆场
	尾矿库		40523	290701		290701	采矿工业场地、井巷基建、选矿厂			40523	表土堆场
	小计	373705	90869	371237	15457	290701	/	290701	0	75413	表土堆场

（2）运营期土石方平衡

表 3.2-13 运营期土石方平衡表单位：m^3

年份	采矿量（t/a）	总废石量（t/a）	去向（t/a）		
			筑坝	修路	回填
1	400000	80000	/	10000	70000
2	600000	120000	/	10000	110000
3	600000	120000	48000	10000	62000
4	600000	120000	110000	10000	0
5	600000	120000	/	10000	110000
6	600000	120000	/	10000	110000
7	600000	120000	/	10000	110000
8	600000	120000	/	10000	110000
9	600000	120000	/	10000	110000
10	529378	105876	/	10000	95876
11	375620	75124	/	10000	65124
12	406758	81352	/	10000	71352
13	406758	81352	/	10000	71352
合计	6918514	3189860	158000	130000	1095704

3.2.2 施工期污染分析

3.2.2.1 施工期废气

在矿区建设过程中将要进行土石方开挖、巷道掘进、建筑材料拌合等，在施工场地将产生施工扬尘和粉尘，对环境空气质量将产生不利影响，为此，在建设过程中需采取有效防尘、降尘措施减轻这种不利影响。

本项目井巷开挖过程中，将产生一定量的废石，此部分废石最终的处置去向是部分用作工业广场及道路区用石，粉尘污染一般来源于以下几方面：

1）土方挖掘、堆放、清运、回填及场地平整过程中产生的粉尘

在施工过程中首先进行的土地平整，将会涉及土方的挖掘、堆放和清运、回填等，如果遇到晴天和大风天气，尘土将会飘扬至空气中形成严重影响，因此需要对此部分扬尘予以注意。

2）建筑材料如水泥、白灰、砂子等在其装卸、运输、堆放等过程中，因风力作用而产生的扬尘污染，建筑物的修建阶段用到的容易起尘的建筑材料，尤其是水泥、白灰等，由于其颗粒细小极易飘扬逸散到空气中。

3）搅拌车辆和运输车辆往来造成地面扬尘

施工期运输车辆运行将产生道路扬尘，在道路两边扩散，最大扬尘浓度出现在道路两边，随着离开路边的距离增加浓度逐渐递减，一般条件下影响范围在路边两侧 30m 以内。车辆扬尘对运输线路周围小范围环境空气造成一定程度的污染，因此，在运输车辆行驶时应遮盖苫布并减速行驶，合理选择运输路线并尽量远离居民区。而在工程完工后其污染也随之消失。

4）施工垃圾在其堆放过程和清运过程中产生扬尘

施工过程中产生的建筑废料，也含有石灰、水泥等易散颗粒物质，在堆放和清运过程中需要引起注意。

3.2.2.2 施工期废水

施工期水环境的主要污染源为施工过程中产生的施工废水、矿井涌水和生活污水。

施工生产废水主要为砂石料生产系统、施工机械冲洗废水，废水全部排入施工场区内沉淀池内进行处理，处理后的生产废水全部回用于施工生产；井下涌水经水仓处理后全部回用于施工生产；施工期全矿高峰期共有施工人员 100 人，人均用水按 50L/人·d 计，施工人员的生活用水量为 5.0m^3/d，排污系数按用水量的 80%计，则施工期共计生活污水排放量为 4.0m^3/d。施工场地设置防渗旱厕，生活污水收集后定期清掏堆肥，施工人员生活污水排放情况见表 3.2-14。

表 3.2-14 生活污水排放源强

项目因子	施工人数（人）	污水量（m^3/d）	COD(kg/d)	NH3-N(kg/d)
现场施工	100	4.0	1.2	0.12

3.2.2.3 施工期噪声

工程施工过程中噪声污染源主要为施工机械噪声及运输车辆运送建筑材料等产生的交通瞬时噪声。工程施工时会用到推土机、载重汽车等施工车辆及用具，参考《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》中提供的施工机械源强，本项目施工期主要噪声源强，施工期各类作业机械噪声平均强度见表 3.2-15。

表 3.2-15 施工期设备噪声源强表

序号	噪声源	5m 处噪声级 dB（A）	备注
1	挖掘机	84	间歇性

2	搅拌机	87	间歇性
3	推土机	86	间歇性
	振动式压路机	86	间歇性
4	装载机	90	间歇性
5	电锯	90	连续

3.2.2.4 施工期固体废物

施工期固体废物主要是采区开凿出的碎石、废石及施工人员产生的少量生活垃圾等。

（1）基建期土石方

根据开发利用方案，项目基建期土石方主要来自井口工业场地、选矿厂、矿区道路场地平整及开采系统建设。根据基建期土石方平衡表 3.2-12，基建期总挖方为 373705m^3，填方总量为 371237m^3。基建期废石全部用于修路、筑坝和坑口回填。

（2）生活垃圾

施工生活垃圾以有机污染物为主，平均每天有 100 名施工人员计，生活垃圾产生量按 0.25kg/人·d 计，则施工期产生的生活垃圾量为 25kg/d，施工期间生活垃圾应运送至环卫部门指定地点处置。

3.2.2.5 施工期生态影响

（1）对土地资源影响

项目用地总规模 88.94hm^2。

表 3.2-16 项目占地情况一览表

占地性质	占地类型	选矿工业场地、入风斜井工业场地、充填站场地、废石场	回风斜井工业场地、斜坡道工业场地	露天采场用地	尾矿库	炸药库	合计
永久占地	旱地	22.6	0.72	1.86	0.71	0	25.89
	乔木林地	3.23	0.3	2.62	47.21	1.06	54.42
	天然牧草地	0.05	0	0	1.05	0	1.1
	沼泽草地	0	0	0	7.11	0	7.11
	其他草地	0	0	0	0.42	0	0.42
	合计	25.88	1.02	4.48	56.5	1.06	88.94

（2）对野生动物的影响

由于工业广场的开发将破坏地表植被，对野生动物的生存与繁衍产生一定影响。

（3）改变土地使用功能

本项目工业广场及尾矿库等建设，使原有的林地变为工矿用地，改变土地使用功能。

（4）对土壤的影响

工业广场、尾矿库等建设阶段，势必将覆盖于地表的表土剥离，同时占用了土地，而且对周围的土地还产生扰动等影响，扰动后的土壤，其土壤结构被破坏，表土与底土、岩石等混合，影响土壤肥力。

（5）水土流失影响

施工期土地平整、土石方开挖导致表土松动和暂时性堆土产生，形成挖损和堆垫地貌，地面植被土壤损失严重。由于生产建设扰动和破坏了土岩重力平衡，使原土岩体易于失稳，排、堆垫的土岩松散体固结力差，因而水蚀、重力侵蚀急剧增加。

3.2.3 营运期污染分析

3.2.3.1 营运期废气

运营期产生的废气有组织废气有粗碎车间粉尘、中细碎筛分车间粉尘、浮选车间废气、锅炉废气、食堂油烟废气、危险废物贮存库废气等。无组织废气有采矿通风（爆破）废气、废石场扬尘、原矿堆场扬尘、尾矿库扬尘、柴油发电机废气等。

（1）有组织废气

1）车间粉尘

根据《逸散性工业粉尘控制技术》等资料，矿石破碎筛分过程中的颗粒物产生系数为粗碎 0.25kg/t（破碎料）、中细碎 1.9kg/t、筛分 1.0kg/t。粉尘经除尘器处理后，除尘效率可达 99.9%，由各车间排筒排放。

粗碎车间设 3 个吸尘口，集中风量为：Q=10000m^3/h，经布袋除尘器净（净化效率为 99.9%）化后排入大气中，排气筒高度为 32m，内径为 0.5m。粉尘产

生量为150t/a（20.8kg/h），产生浓度为2080mg/m^3，排放量为0.150t/a（0.021kg/h），排放浓度为2.08mg/m^3。

中细碎车间设6个吸尘口，集中风量为：Q=10000m^3/h，经布袋除尘器净（净化效率为99.9%）化后排入大气中，排气筒高度为32m，内径为0.5m。粉尘产生量为1140t/a（158.3kg/h），产生浓度为15830mg/m^3，排放量为1.14t/a（0.16kg/h），排放浓度为15.83mg/m^3。

筛分车间设6个吸尘口，集中风量为：Q=10000m^3/h，经布袋除尘器净（净化效率为99.9%）化后排入大气中，排气筒高度为32m，内径为0.5m。粉尘产生量为600t/a（83.3kg/h），产生浓度为8330mg/m^3，排放量为0.6t/a（0.08kg/h），排放浓度为8.33mg/m^3。

中转站设4个吸尘口，集中风量为：Q=5000m^3/h，经布袋除尘器净化后排入大气中，排气筒高度为32m。根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）中粒料加工过程运输和输送粉尘排放因子产生系数为0.1kg/t，故本项目中转站粉尘产生量为60t/a（8.33kg/h），产生浓度1666mg/m^3，排放量为0.06t/a（0.0083kg/h），排放浓度为1.67mg/m^3。

厂区内最高建筑物为选矿厂厂房，高度27m，故本排气筒高度可满足排气筒高度不低于15m，且高出最高建筑物3m以上。

2）充填站粉尘

充填材料主要为选厂排出的尾矿、水泥，胶结材料初步选择普通硅酸盐水泥。搅拌工艺生产粉尘源强参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中混凝土制品物料混合搅拌产尘系数0.13kg/t产品计算，日消耗水泥196.56t/d，充填时间最多按8小时计算，则搅拌站产生粉尘量为3.19kg/h，7.66t/a。在胶凝材料仓上料口设置脉冲布袋除尘器，处理风量为1500m^3/h，产生浓度为2127mg/m^3，布袋除尘器除尘效率为99%，则排放浓度约为21.27mg/m^3，排放速率为0.032kg/h（0.077t/a）。

4）食堂油烟废气

选矿区办公室内设置食堂一座，食堂油烟废气主要包括燃料燃烧烟气和烹饪油烟废气，项目使用液化石油气作为食堂燃料，由于石油气属清洁燃料，且使用量少，大气污染物产生浓度低，故本评价不作统计；烹饪油烟废气主要是

指动植物油裂解与水蒸气一起挥发出来的烟气。厨房设三台炉灶，油烟废气的产生量共约 6000m³/h，按每天三餐，炉灶每天工作 3 小时计油烟浓度约为 6mg/m³，合计油烟的产生量为 0.108kg/d，0.0324t/a。环评建议企业在厨房设置油烟净化处理装置（油烟去除率 75%），则其油烟排放浓度为 1.5mg/m³，排放量为 0.0081t/a，烟气最终由专用的烟囱排烟管道引至屋顶排放，经处理后油烟排放浓度应达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求（≤2mg/m³）。

5）浮选车间废气

本项目浮选过程加入 2#油，在浮选过程中会产生挥发性有机物，参照《江苏省重点行业挥发性有机物排放量计算暂行办法》中的其他化学品（使用或反应产生挥发性有机物 0.021kg/t 原料，本项目浮选过程中 2 号油共计用量为 36.6t/a。产生的挥发性有机物按照非甲烷总烃计算，产生量 0.00011kg/h，0.00077t/a。本项目浮选车间的浮选工序设置密闭集气罩，活性炭吸附装置，非甲烷总烃处理效率为 90%，处理后的废气经浮选车间顶部排放口排放。核算得出浮选车间有组织排放的非甲烷总烃的排放量为 0.00001kg/h，0.000069t/a，无组织排放的非甲烷总烃的排放量为 0.000011kg/h，0.000077t/a。

6）锅炉废气

本项目建设 2 台 20 吨燃煤蒸汽锅炉（一用一备），锅炉为供热锅炉，锅炉燃煤量为 14657t/a，年运行时间 3940h。源强核算采用《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018），计算过程如下：

①二氧化硫排放量计算

$$E_{SO_2}=2R\times\frac{S_{ar}}{100}\times\left(1-\frac{q_4}{100}\right)\times\left(1-\frac{\eta_s}{100}\right)\times K$$

式中：

式中：E_{SO_2}——核算时段内二氧化硫排放量，t；

R——核算时段内锅炉燃料耗量，t；（3.72t/h）

q4——锅炉机械不完全燃烧热损失（5%）；

$S_{T,ar}$——煤中的收到基全硫分，1.2%；

ηs——脱硫效率，90%；

K——煤中硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额（层燃炉 0.85）；

②氮氧化物的排放量计算

$$E_{NO_x}=\rho_{NO_x}\times Q\times\left(1-\frac{\eta_{NO_x}}{100}\right)\times10^{-9}$$

式中：

E_{NOx}—核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NOx}—锅炉炉膛出口 NOx 质量浓度，200mg/m^3；

Q—核算时段内标态干烟气排放量，m^3/s；

η_{NOx}—脱硝效率，45%。

③烟尘排放量按下式计算

$$E_A=\frac{R\times\frac{A_{ar}}{100}\times\frac{d_{fh}}{100}\times\left(1-\frac{\eta_c}{100}\right)}{1-\frac{C_{fh}}{100}}$$

式中：

E_A——核算时段内颗粒物（烟尘）排放量，t；

R——核算时段内锅炉燃料消耗量，t；

A_{ar}——收到基灰分的质量分数，18.01%；

d_{fh}——锅炉烟气带出的飞灰份额，15%；

ηc——综合除尘效率，99.5%；

C_{fh}——飞灰中的可燃物含量，13%；

④汞及其化合物排放量可根据煤中汞含量、汞协同脱除效果计算：

$$E_{Hg}=R\times m_{Hgar}\times\left(1-\frac{\eta_{Hg}}{100}\right)\times10^{-6}$$

式中：E_{Hg}—核算时段内汞及其化合物排放量，t；

R—核算时段内锅炉燃料消耗量，t；

m_{Hgar}—收到基汞的含量，0.08mg/kg；

η_{Hg}—汞的协同脱除效率，60%。

⑤烟气量计算

烟气量按照《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）中规定的公

式进行计算。公式如下：

$$V_{RO_2} = V_{CO_2} + V_{SO_2} = 1.866 \times \frac{C_{ar} + 0.375 S_{ar}}{100}$$

$$V_{N_2} = 0.79 V_0 + 0.8 \times \frac{N_{ar}}{100}$$

$$V_g = V_{RO_2} + V_{N_2} + (\alpha - 1) V_0$$

$$V_{H_2O} = 0.111 H_{ar} + 0.0124 M_{ar} + 0.0161 V_0 + 1.24 G_{wh}$$

$$V_s = V_g + V_{H_2O} + 0.0161 \times (\alpha - 1) V_0$$

式中：

V_{RO2}—烟气中二氧化碳（V_{CO2}）和二氧化硫（V_{SO2}）容积之和，m^3/kg；

C_{ar}—收到基碳的质量分数，%；取值 61.51

S_{ar}—收到基硫的质量分数，%；取值 1.2

V_{N2}—烟气中氮气量，m^3/kg；

N_{ar}—收到基氮的质量分数，%；取值 0.95

V_0—理论空气量，m^3/kg；

V_g—干烟气排放量，m^3/kg；

α——过量空气系数，燃料燃烧时实际空气供给量与理论空气需要量之比值，燃煤锅炉、燃油锅炉及燃气锅炉的规定过量空气系数分别为 1.75、1.2，对应基准氧含量分别为 9%，3.5%；

V_{H2O}—烟气中水蒸气量，m^3/kg；

H_{ar}—收到基氢的质量分数，%；取值 4.73

M_{ar}—收到基水分的质量分数，%；取值 3.7

G_{wh}—雾化燃油时消耗的蒸汽量，kg/kg；取值 0

Vs—湿烟气排放量，m^3/kg。

经计算 V_{H2O}=0.67m^3/kg；V_{RO2}=1.16m^3/kg；V_{N2}=5.08m^3/kg；Vg=10.58m^3/kg；Vs=11.33m^3/kg，本项目锅炉燃煤量为 3.72t/h。经计算：锅炉干烟气量为

39343.19m^3/h。

⑥氨逃逸

参照《火电厂污染防治可行技术指南》（HJ2301—2017）及《火电厂氮氧化物防治技术政策》（环发[2010]10号）要求，采用SNCR法脱硝，锅炉氨逃逸控制在8.0mg/m^3。

本次计算氨逃逸浓度取值8.0mg/m^3，氨逃逸有组织排放量为0.31kg/h，1.22t/a。

⑦大气细颗粒物$PM_{2.5}$源强核算

根据《燃煤锅炉烟气中细颗粒物的排放特征和控制现状》（环境工程技术学报 2017.05），经“静电除尘器+湿法脱硫”处理后，$PM_{2.5}$ 占颗粒物排放量的64.1%，本项目为布袋除尘器+湿法脱硫，参照 $PM_{2.5}$ 占颗粒物排放量的 64.1%。

经以上计算，锅炉大气污染物排放情况见下表。

表 3.2-17 新建锅炉大气污染物排放情况表

项目			符号	单位	数值
锅炉容量					1×20/h
排气筒		高度	H	m	45
		出口直径	D	m	1.0
烟囱出口参数		烟气温度	ts	℃	55
		排烟速度	Vs	m/s	13.9
污染物排放情况	SO_2	产生浓度	CSO_2	mg/m^3	1832.45
		产生量	MSO_2	kg/h	72.09
				t/a	284.05
		排放浓度	CSO_2	mg/m3	183.25
		排放量	MSO_2	kg/h	7.21
				t/a	28.41
	NOx	产生浓度	CNO_x	mg/m^3	200.00
		产生量	MNO_x	kg/h	7.87
				t/a	31
		排放浓度	CNOx	mg/m^3	110
		排放量	MNOx	kg/h	4.32

项目			符号	单位	数值
				t/a	17.05
	PM_{10}	产生浓度	CA	mg/m^3	2936.06
		产生量	MA	kg/h	115.51
				t/a	455.13
		排放浓度	CA	mg/m^3	14.68
		排放量	MA	kg/h	0.58
				t/a	2.28
	$PM_{2.5}$	产生浓度	CA	mg/m^3	1882.01
		产生量	MA	kg/h	74.04
				t/a	291.74
		排放浓度	CA	mg/m^3	9.41
		排放量	MA	kg/h	0.37
				t/a	1.46
	汞及其化合物	产生浓度	CHg	mg/m^3	0.0076
		产生量	MHg	g/h	0.3
				kg/a	1.2
		排放浓度	CHg	mg/m^3	0.0030
		排放量	MHg	g/h	0.1
				kg/a	0.5
	氨	排放浓度	CHg	mg/m^3	8
		排放量	MA	kg/h	0.31
				t/a	1.22

备注：本项目除尘、脱硫和脱硝效率取值参考《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）附录 B 以及同行业相同环保措施实际运行时的去除效率。

7）危险废物储存间废气

本项目设危险废物贮存库 1 座，面积 $50m^2$。危险废物贮存库建设 1 套活性炭吸附装置和 1 根排气筒。危险废物贮存库贮存的危险废物主要为废活性炭、废矿物油等，本次评价参考《大气挥发性有机物源排放清单编制技术指南（试行）》附录 B 挥发性有机物各类源排放系数的推荐值，“工艺过程源—石油化工—油品储存—原油排放系数为 0.123g/kg 油品”，以此计算危险废物贮存过程中挥发的非甲烷总烃。本项目贮存的含油非甲烷总烃的危险废物的量为 4t，贮存

时间为 1 个月（720h），风机量 500m³/h。则非甲总烃的产生量为 0.00068kg/h（0.00049t/a），产生浓度 1.36mg/m³，经活性炭吸附装置（处理效率 90%）处理后经排气筒排放，非甲烷总烃的排放量为 0.000068kg/h（0.000049t/a），排放浓度 0.136mg/m³。

（2）无组织废气

1）井下采矿粉尘

井下开采粉尘量参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（部公告 2021 年第 24 号）中的 0921 金矿采选行业系数手册的地下采矿颗粒物产生量为 0.0016kg/t-产品，则地下采场无组织粉尘产生量约为 0.47t/a（0.065kg/h）。

井下粉尘主要产生于矿岩爆破、铲装和运输，粉尘通过矿井通风的形式排入大气环境。本项目选用湿式凿岩工艺，在打眼之前和落矿之后，采取喷雾降尘措施，同时对各易产生扬尘点及物料进行喷雾洒水，从源头上控制减少粉尘产生，类比同类矿山经验在采取降尘措施后可减少 60%-80%的扬尘，本评价取 70%，地下采场扬尘排放量约为 0.14t/a（0.020kg/h），风量为 123.36m³/s，排放浓度为 0.045mg/m³。

2）废石场和尾矿库

废石场扬尘参照《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》堆场扬尘源排放量是装卸、运输引起的扬尘与堆积存放期间风蚀扬尘的加和，计算公式如下：

$$W_Y = \sum_{i=1}^{m} E_h \times G_{Yi} \times 10^{-3} + E_w \times A_Y \times 10^{-3}$$

式中：W_Y——堆场扬尘源中颗粒物总排放量，t/a；

Eh——堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，kg/t；

m——每年料堆物料装卸总数；1000 次

G_{Yi}——第 i 次装卸过程的物料装卸量；废石 120 吨，尾矿 30 吨。

Ew——料堆受到风蚀作用的颗粒物排放系数，kg/m²；

A_Y——料堆表面积；

装卸、运输物料过程扬尘排放系数的估算：

$$E_h = k_i \times 0.0016 \times \frac{(\frac{u}{2.2})^{1.3}}{(\frac{M}{2})^{1.4}} \times (1-\eta)$$

式中：Eh——堆场装卸扬尘的排放系数，kg/t；

ki——物料的粒度乘数，推荐值，TSP 取 0.74；

u——地面平均风速，m/s；项目区多年平均风速 2.9m/s；

M——物料含水率，%；参考块矿含水率取 5.4%；尾矿含水率 20%。

η——污染物控制技术对扬尘的去除效率；通过及时洒水、碾压等措施，去除效率取 TSP 取 74%；

本项目生产期废石产生量为 120000 t/a。尾矿为 306508 t/a。堆场风蚀扬尘排放系数的计算方法：

$$E_w = k_i \times \sum_{i=1}^{n} P_i \times (1-\eta) \times 10^{-3}$$

$$P_i = \begin{cases} 58 \times (u^* - u_t^*)^2 + 25 \times (u^* - u_t^*); (u^* > u_t^*) \\ 0; (u^* \le u_t^*) \end{cases}$$

式中： E_W——堆场风蚀扬尘的排放系数，kg/m^2；

ki——物料的粒度乘数

n——料堆每年扰动的次数；

Pi——第 i 次扰动中观测的最大风速的风蚀潜势，g/m^2 η——污染控制技术对扬尘的去除效率，%

u*——摩擦风速，m/s

ut*——阈值摩擦风速，即起尘的临界摩擦风速，m/s，废石场参考铁矿石，取值为 6.3m/s；尾矿库参考煤粉尘堆 0.54m/s；

$$u^* = \frac{0.4u(z)}{\ln(\frac{z}{z_0})} (z > z_0)$$

式中：u（z）——地面风速，m/s；

z——地面风速检测高度，m，本项目取 10m；

z_0——地面粗糙度，m，城市取 0.6，郊区取 0.2，本项目取 0.2；

0.4——冯卡门常数，无量纲。

根据当地近 20 年气象统计数据风速极值，u*统计结果为 0.29m/s≤6.3m/s，0.54m/s≤6.3m/s 最大 u*未超过 ut*，E_W 统计结果 TSP 为 0。

扬尘源中颗粒物排放情况统计见表 3.2-17。

表 3.2-17 废石堆存扬尘源排放情况表

项目	m（次）	GYi（t）	扬尘源	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）
废石堆场	1000	120	TSP	0.0132	0.0018
尾矿库	5263	50	TSP	4.74	0.658

4）表土堆场扬尘

设置表土堆场 1 处，占地面积 25000m^2，剥离的表土暂存于临时表土场，全部用于绿化复垦。表土场的风力扬尘起尘量预测采用清华大学在霍州电厂现场试验的公式进行估算。

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

其中：Q—堆场起尘强度，mg/s；

U—平均风速，m/s；

S—堆场表面积，m^2。

W—含水量，%

矿区平均风速取 2.9m/s，表面积为 25000m^2。含水量取 10%，经计算堆场扬尘为 Q 为 35.03mg/s。根据嫩江市气象观测站提供的地面多年观测资料，嫩江市降雨 80%集中在 7、8 月两个月份，考虑雨天不起尘，冬天冻土不起尘，起尘时间为 4 个月，故表土扬尘为 0.13kg/h（0.37t/a）。表土堆场采取喷雾降尘及植被措施以及防尘网进行遮盖措施，可有效降尘 80%，则表土场扬尘排放量为 0.026kg/h（0.074t/a）。

5）爆破废气

爆炸时产生的主要气体有：CO_2、H_2O、CO、NO、O_2、N_2 等，其中有毒气体为 CO、NO、NO_2。爆破消耗炸药 170t/a。依据《煤矿爆破实用手册-2008》，每消耗 10kg 炸药产生 CO36g、NOx320g；则污染物产生量 CO 约 0.61t/a、NOx 约 5.44t/a。每天根据生产情况进行爆破，每次爆破时间不足 1min，有害气体爆炸时瞬时产生，爆破井下以后立即采取局扇强制通风，新鲜风流自主井进入井

下，由阶段运输巷通过人行（口）天井进入采场，清洗采场后，污风通过上部回风巷再经总回风巷由通风井抽出地表，风井口四周开阔，有害气体迅速扩散，不会对周边大气环境产生较大影响。

6）备用柴油发电机燃油废气

发电机使用普通柴油（按《普通柴油》（GB252-2011），从 2013 年 7 月起普通柴油含硫量不大于 0.035%）。根据当地供电情况，预计备用发电机使用频率每月不超过 8 小时，全年不超过 96 小时。根据《环评工程师注册培训教材-社会区域》，柴油发电机单位耗油量 212.5g/kWh 计。发电机运行污染物排放系数为：SO_2 为 4g/L，烟尘为 0.714g/L，NOx 为 2.56g/L。按此计算，项目 1500kW 备用柴油发电机单位耗油量为 318.75kg/h（0#柴油密度为 0.86g/mL，既耗油 370.6L/h），SO_2 产生量 0.14t/a，烟尘产生量 0.03t/a，NOx 产生量 0.09t/a。

7）浮选车间

本项目浮选车间的浮选工序设置密闭集气罩，活性炭吸附装置，非甲烷总烃处理效率为 90%，处理后的废气经浮选车间顶部排放口排放。核算得出浮选车间无组织排放的非甲烷总烃的排放量为 0.00007686t/a。

8）露天开采

露天开采粉尘量参考《露天矿粉尘源强分析及贡献率实验研究》（工业安全与环保 2014 年第 40 卷第 10 期），开采过程中颗粒物产生量为 0.007kg/t-产品，露天开采的矿石量为 158613t，则露天采场无组织粉尘产生量约为 1.11 t/a（0.578kg/h）。

防治措施：项目采用湿式凿岩、水袋封堵炮孔、多排孔微差中深孔爆破；爆堆喷雾降尘；破碎锤作业、铲装作业喷雾降尘、工作面定期喷洒降尘剂等措施。本项目矿山处于开阔地带，扩散后的扬尘利于沉降。参照《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》，本评价取 74%，则露天采场扬尘排放量约为 0.29t/a（0.151kg/h）。

（3）其他污染源

1）煤场扬尘

项目设置 1 座全封闭储煤场，采用喷淋装置对储煤场进行喷淋降尘。参照《逸散性工业粉尘控制技术》燃煤发电厂储煤产尘系数 0.045kg/t（储料）计算，

本项目储煤库年存储量为 14657t/a，年运行时间 3940h，煤库煤尘产生量约 0.167kg/h，即 0.660t/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册—工业源固体物料堆场颗粒物核算》，密闭式堆场 TSP 控制效率为 99%。则煤厂无组织粉尘排放量为 0.00167kg/h，0.0066t/a。

2）渣仓粉尘

本项目设置渣仓 1 座，渣仓进料及装车卸料过程中会产生一定的粉尘，在每座渣仓顶部设置 1 套脉冲布袋除尘器，除尘效率 99%，除尘后粉尘经风机排放，有效排放高度 32m。

渣仓颗粒物产生量参照《逸散性工业粉尘控制技术》燃煤发电厂储煤产尘系数 0.045kg/t（储料）计算，本项目炉渣产生量为 314t/a，则每个渣仓颗粒物的产生量为 0.04kg/h，0.014t/a，产生浓度为 40mg/m^3，风机风量 1000m^3/h，排放量均为 0.0004kg/h，0.00014t/a，排放浓度为 0.4mg/m^3。

3）灰仓粉尘

飞灰输送和储存过程中会产生粉尘，灰仓顶部设置 1 套脉冲布袋除尘器，布袋除尘器除尘效率 99%，除尘后粉尘经风机排放，有效排放高度 32m。

灰库颗粒物产生量参照《逸散性工业粉尘控制技术》燃煤发电厂中飞灰搬运和处置的产尘系数 10kg/t 计算，本项目飞灰产生量为 2797t/a，则每座灰库颗粒物的产生量均为 7.1kg/h，27.97t/a，产生浓度均为 3550mg/m^3，风机风量 2000m^3/h，排放量均为 0.071kg/h，0.28t/a，排放浓度均为 35.5mg/m^3。

4）碎煤机室

粗碎煤机室设置脉冲布袋除尘器，粉尘经处理后经 32m 高排气筒排放，除尘效率为 99%。破碎和筛分环节工序会产生粉尘，根据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）中煤加工过程二级破碎，原料粉碎粉尘排放因子产生系数为 0.08kg/t，本项目原煤破碎量按 14657t/a 计算，风机风量 1000m^3/h，则有组织粉尘产生量均为 1.17t/a，产生速率 0.30kg/h，产生浓度为 300mg/m^3，经处理后粉尘排放量为 0.012t/a，排放速率 0.003kg/h，排放浓度为 3.0mg/m^3。

5）输煤系统

输煤系统各转运点带式输送机头部均布置有喷雾降尘装置，在落差较大的落料位置落煤管上设置缓冲锁气器，带式输送机导料槽采取“全封闭滑板式自降

尘导料槽”，对带式输送机落料点全程密封，有效降低运煤系统运行中粉尘污染。因此输煤栈桥基本无粉尘外排，本次评价不考虑输煤栈桥无组织扬尘。

6）污水处理站

本项目废水处理过程中产生少量恶臭气体，主要污染物为 NH_3 和 H_2S，污水处理设备位于污水处理间内，参照美国 EPA（环境保护署）对污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究，每去除 1g 的 BOD_5 可产生 0.0031g 的 NH_3 和 0.00012g 的 H_2S，本项目建成后 BOD_5 削减量为 0.373t/a。

NH_3 产生量=0.373*0.0031*1000=1.16 kg/a

H_2S 产生量=0.373*0.00012*1000=0.045 kg/a

污水处理站采取地埋式。

（4）非正常工况下废气污染物排放

本项目生产过程中一旦出现生产设备以及相关环保设备的故障，不仅会造成较大的经济损失，还会造成污染物的非正常排放。本项目非正常工况为开停车和废气处理设施失效。废气主要为破碎、筛分等生产工序产生的 PM_{10} 等。各废气处理系统如发生故障，处理效率降低或完全失效，废气污染物排放量增大，造成非正常排放。因此，除常备除尘器滤袋材料外，主排烟机的电动机、风机轴承等也应有备用件。烟气或废气净化系统出现事故，造成超标排放时，立即采取措施，停止生产设备运行，在净化系统恢复正常的条件下才能重新启动生产设备。

表 3.2-19 非正常工况下的污染物排放一览表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度（mg/m³）	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间（h）	年发生频次（次）
粗碎车间	布袋除尘器破损，效率降为 90%	颗粒物	138	2.08	2	1
中细碎车间		颗粒物	494	15.8	2	1
筛分车间		颗粒物	26	8.33	2	1
中转站		颗粒物	300	3.69	2	1
水泥筒仓		颗粒物	800	3.98	2	1
锅炉		颗粒物	293.61	11.55	2	1
锅炉	脱硝措施失灵	NO_X	1832.45	72.09	2	1

锅炉	脱硫 措施失灵	SO_2	200	7.78	2	1

表 3.2-20 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	污染源	排放源	污染物	废气量（m^3/h）	污染物产生量			治理措施		污染物排放量			排放时间（h）
					产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	产生量（t/a）	工艺	效率（%）	排放浓度（mg/m^3）	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	
采矿	井下采矿通风	无组织	粉尘	/	/	0.065	0.47	湿式凿岩，喷雾降尘	70	0.045	0.02	0.14	7200
	爆破过程		NOx	/	/	/	5.44	强制通风、清洗采场	/	/	/	5.44	间歇
			CO	/	/	/	0.61		/	/	/	0.61	
	水泥粉仓	点源	PM_{10}	1500	2127	3.19	7.66	脉冲布袋除尘器+30m 排气筒	99	21.27	0.032	0.077	间歇
			$PM_{2.5}$		1363	2.05	4.91			13.63	0.021	0.049	
	露天开采	面源	TSP	/	/	0.578	1.11	湿式凿岩，喷雾降尘	74	/	0.151	0.29	1920
选矿工序	粗碎车间	点源	PM_{10}	10000	2080	20.83	150	布袋除尘器+32m 排气筒	99.9	2.08	0.021	0.15	7200
			$PM_{2.5}$		1333.28	13.35	96.15			1.33	0.014	0.096	
	中细碎车间	点源	PM_{10}	10000	15830	158.3	1140	布袋除尘器+32m 排气筒	99.9	15.83	0.16	1.14	7200
			$PM_{2.5}$		10147	101.5	730.74			10.15	0.11	0.73	
	筛分车间	点源	PM_{10}	10000	8330	83.3	600	布袋除尘器+32m 排气筒	99.9	8.33	0.08	0.6	7200
			$PM_{2.5}$		5340	53.4	385			5.34	0.05	0.39	
	中转站	点源	PM_{10}	5000	1666	8.33	60	布袋除尘器+32m 排气筒	99.9	1.67	0.0083	0.06	7200
			$PM_{2.5}$		1068	5.34	38.46			1.07	0.0053	0.04	
	浮选车间	点源	非甲烷总烃	1000	0.11	0.00011	0.00077	活性炭吸附装置+32m 高排气筒	90	0.011	0.00001	0.000069	7200
		无组织	非甲	/	/	/	/	车间密闭	/	/	0.00011	0.000077	7200

工序/生产线	污染源	排放源	污染物	废气量（m^3/h）	污染物产生量			治理措施		污染物排放量			排放时间（h）
					产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	产生量(t/a)	工艺	效率（%）	排放浓度($mg/m^{3)}$	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	
			烷总烃										
辅助工程	食堂油烟	点源	油烟气	6000	6.0	0.075	0.0324	去除效率不低于75%油烟净化器处理后，独立烟道屋顶排放	75	1.5	0.019	0.0081	540
	备用发电机	无组织	烟尘	/	/	/	0.025	/	/	/	/	0.025	96
			SO_2	/	/	/	0.14	/	/	/	/	0.14	
			NO_X	/	/	/	0.091	/	/	/	/	0.091	
公用工程	锅炉	有组织	颗粒物	39343.19	2936.06	115.51	455.13	低氮燃烧+SNCR+布袋除尘器+湿法脱硫+45m烟囱	99.5	14.68	0.58	2.28	3940
			SO_2		1832.45	72.09	284.05		90	183.25	7.21	28.41	
			NO_X		200	7.78	31		45	110	4.32	17.05	
			氨逃逸		/	/	/		/	8.0	0.31	1.22	
			细颗粒物		1882.01	74.04	291.74		99.5	9.41	0.37	1.46	
			汞及其化合物		0.0076	0.3×10^{-3}	1.2×10^{-3}		60	0.0030	0.1×10^{-3}	0.5×10^{-3}	
	灰仓	有组织	PM_{10}	2000	3550	7.1	27.97	脉冲布袋除	99	35.5	0.071	0.28	3940

工序/生产线	污染源	排放源	污染物	废气量（m^3/h）	污染物产生量			治理措施		污染物排放量			排放时间（h）
					产生浓度（mg/m^3）	产生速率（kg/h）	产生量(t/a)	工艺	效率（%）	排放浓度($mg/m^{3)}$	排放速率（kg/h）	排放量（t/a）	
			$PM_{2.5}$		2276	4.6	17.93	尘器+32m 排气筒		22.8	0.046	0.18	
	渣仓	有组织	PM_{10}	1000	40	0.04	0.014	脉冲布袋除尘器+32m 排气筒	99	0.4	0.0004	0.00014	3940
			$PM_{2.5}$		25.64	0.026	0.009			0.26	0.0003	0.00009	
	碎煤机室	有组织	PM_{10}	1000	300	0.3	1.17	脉冲布袋除尘器+32m 排气筒	99	3	0.003	0.012	3940
			$PM_{2.5}$		192.3	0.19	0.75			1.923	0.002	0.0077	
	污水处理站	无组织	氨	/	/	/	1.16kg/a	地埋式	/	/	/	1.16kg/a	7200
			硫化氢	/	/	/	0.045kg/a		/	/	/	0.045kg/a	7200
储运工程	废石场	无组织	粉尘	/	/	/	/	喷雾降尘+降尘网遮盖	80	/	0.0018	0.0132	2880
	表土堆场	无组织	粉尘	/	/	/	/	喷雾降尘、植被措施、降尘网遮盖	80	/	0.026	0.074	2880
	尾矿库	无组织	粉尘	/	/	/	/	喷雾降尘+降尘网遮盖	70	/	0.658	4.74	2880
	储煤场	无组织	粉尘	/	/	/	/	全封闭煤场+喷淋装置	99	/	0.00167	0.0066	2880
	危险废物贮存库	有组织	非甲烷总烃	500	1.36	0.00068	0.00049	活性炭吸附装置+15 排气筒	90	0.136	0.000068	0.000049	720

3.2.3.2 营运期固体废物

（1）废石

本项目各运行年废石产生情况详见表 3.2-21，本项目设置 1 处废石场，占地面积 20000m^2，2 级台阶，可堆存 24.5 万 m^3 废石。废石用于尾矿库筑坝、修路以及井下回填。开采期间废石产生量约为 3189860t，158000t 尾矿库筑坝、120000t 修路，剩余部分井下回填。

表 3.2-21 废石产生情况（t/a）

年度	第 1 年	第 2-9 年	第 10 年	第 11 年	第 12 年	第 13 年
废石量	80000	120000	105876	75124	81352	1887508

建设单位对废石进行了浸出毒性试验和水浸实验，试验结果见表 3.2-22。

表 3.2-22 废石浸出液检验结果（单位：mg/L）

样品编号 / 检测项目	废石（mg/L）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）	危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别（GB5085.3-2007）
PH	6.4	6-9	-
铜（mg/L）	<0.00084	0.5	100
锌（mg/L）	0.00895	2.0	100
镉（mg/L）	0.00666	0.1	1
铅（mg/L）	<0.00042	1.0	5
镍（mg/L）	0.00243	1.0	5
砷（mg/L）	0.0014	0.5	1
铍（mg/L）	<0.00007	0.005	0.02
汞（mg/L）	<0.0002	0.05	0.1
银（mg/L）	0.00051	0.5	5
铬（mg/L）	0.0026	1.5	15
六价铬（mg/L）	<0.004	0.5	5
硒（mg/L）	0.00103	0.1	5
钡	0.0302	/	100
氰化物	<0.0001	0.5	1.0

无机氟化物	0.648	10	50
烷基汞	<0.00001	不得检出	不得检出

备注：废石检测件数为 5，上表数据为检测结果中的最大值。

表 3.2-23 废石浸出液检验结果－水浸（单位：mg/L）

检测项目	单位	检测结果	检测项目	单位	检测结果
乙基汞	ng/L	0.1L	总硒	μg/L	0.4L
甲基汞	ng/L	0.08L	总镉	mg/L	0.005L
邻苯二甲酸二丁酯（DBP）	μg/L	9L	总铬	mg/L	0.03L
邻苯二甲酸二正辛酯（DNOP）	μg/L	0.9L	总铅	mg/L	0.07L
pH 值	无量纲	8.9	总镍	mg/L	0.007L
化学需氧量	mg/L	49	总铍	μg/L	0.04L
五日生化需氧量（BOD_5）	mg/L	9.8	总银	mg/L	0.03L
悬浮物	mg/L	11	三氯甲烷	μg/L	0.4L
氨氮	mg/L	0.790	四氯化碳	μg/L	0.4L
挥发酚	mg/L	0.01L	三氯乙烯	μg/L	0.4L
阴离子表面活性剂	mg/L	0.050L	四氯乙烯	μg/L	0.2L
总氰化物	mg/L	0.004L	苯	μg/L	0.8
硫化物	mg/L	0.01L	甲苯	μg/L	2.5
氟化物	mg/L	0.26	邻二甲苯	μg/L	0.5
石油类	mg/L	0.11	间对二甲苯	μg/L	1.6
动植物油	mg/L	0.13	乙苯	μg/L	0.5
六价铬	mg/L	0.004L	氯苯	μg/L	0.7
总有机碳	mg/L	10.3	邻二氯苯（1,2-二氯苯）	μg/L	1.2
硝基苯类	mg/L	0.05L	对二氯苯（1,4-二氯苯）	μg/L	1.1
苯胺类	mg/L	0.03L	2.4-二硝基氯苯	μg/L	0.022L
甲醛	mg/L	0.05L	对-硝基氯苯	μg/L	0.019L
可吸附有机卤素（AOX）	μg/L	137	苯并（a）芘	μg/L	0.004L
磷酸盐（PO_4^{3-}）	mg/L	0.051L	2.4-二氯苯酚（2,4-二氯酚）	μg/L	1.1L
总锰	mg/L	0.18	2.4,6-三氯苯酚（2,4,6-三氯酚）	μg/L	1.2L
总铜	mg/L	0.04L	间-甲酚	μg/L	0.5L
总锌	mg/L	0.046	苯酚	μg/L	0.5L
总汞	μg/L	0.04L	总余氯（以 Cl_2 计）	mg/L	0.004L
总砷	μg/L	3.1			

备注：废石共计检测样品 5 个，表中数据为最大值，L 代表未检出。

按照 GB5085.1-2007《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》中鉴别标准，符合下列之一的固体废物，属于危险废物：

①按照 GB/T15555.12-1996 制备的浸出液，pH 值≥12.5，或者≤2.0。

②在 55℃条件下，对 GB/T699 中规定的 20 号钢材的腐蚀速率≥6.35mm/a。

危险废物：按照 GB5085.3-2007 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中任何一种危害成分含量超过表 1 中所列浓度限值，则判定该固体废物是具有浸出毒性特征的危险废物。

根据危险废物鉴别、浸出毒性检测报告中给出的数据，本项目尾矿任何一种污染物浓度未超过表 1 中的浓度限值，且 pH 值在 6-9 之间，故本项目尾矿属于一般工业固体废物。

参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中一般工业固体废物分类方法，按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中任何一种特征污染物浓度均未超过 GB8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且 pH 值在 6-9 范围之内的一般工业固体废物，根据水浸结果表 3.2-19，废石属第I类一般工业固体废物。

（2）尾矿

建设单位已委托国土资源部哈尔滨矿产资源监督检测中心对矿区选矿试验产生的尾矿渣进行了浸出毒性试验，试验结果见表 3.2-24。

表 3.2-24 尾矿浸出液检验结果

样品编号 / 检测项目	尾矿浸出液 (mg/L)	危险废物鉴别标准浸出毒性鉴别（GB5085.3-2007）	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)
PH	6.4	/	6-9
铜（mg/L）	<0.00084	100	0.5
锌（mg/L）	0.0127	100	2.0
镉（mg/L）	0.00718	1	0.1
铅（mg/L）	<0.00042	5	1.0
镍（mg/L）	0.00252	5	1.0
砷（mg/L）	0.0014	1	0.5

铍（mg/L）	<0.00007	0.02	0.005
汞（mg/L）	<0.0002	0.1	0.05
银（mg/L）	0.00048	5	0.5
铬（mg/L）	0.0026	15	1.5
六价铬（mg/L）	<0.004	5	0.5
硒（mg/L）	0.00087	5	0.1
钡	0.0305	100	/
氰化物	<0.0001	0.5	1.0
无机氟化物	0.656	10	50
烷基汞	<0.00001	不得检出	不得检出

表 3.2-25 尾矿浸出液检验结果－水浸（单位：mg/L）

检测项目	单位	检测结果	检测项目	单位	检测结果
乙基汞	ng/L	0.1L	总硒	μg/L	0.4L
甲基汞	ng/L	0.08L	总镉	mg/L	0.005L
邻苯二甲酸二丁酯（DBP）	μg/L	9L	总铬	mg/L	0.03L
邻苯二甲酸二正辛酯（DNOP）	μg/L	0.9L	总铅	mg/L	0.07L
pH 值	无量纲	8.8	总镍	mg/L	0.007L
化学需氧量	mg/L	27	总铍	μg/L	0.04L
五日生化需氧量（BOD_5）	mg/L	5.7	总银	mg/L	0.03L
悬浮物	mg/L	9	三氯甲烷	μg/L	0.4L
氨氮	mg/L	0.375	四氯化碳	μg/L	0.4L
挥发酚	mg/L	0.01L	三氯乙烯	μg/L	0.4L
阴离子表面活性剂	mg/L	0.050L	四氯乙烯	μg/L	0.2L
总氰化物	mg/L	0.004L	苯	μg/L	0.7
硫化物	mg/L	0.01L	甲苯	μg/L	1.9
氟化物	mg/L	0.26	邻二甲苯	μg/L	0.2L
石油类	mg/L	0.06L	间对二甲苯	μg/L	0.7
动植物油	mg/L	0.08	乙苯	μg/L	0.3L
六价铬	mg/L	0.004L	氯苯	μg/L	0.2L
总有机碳	mg/L	5.5	邻二氯苯（1,2-二氯苯）	μg/L	0.4L
硝基苯类	mg/L	0.05L	对二氯苯（1,4-二氯苯）	μg/L	0.4L
苯胺类	mg/L	0.03L	2.4-二硝基氯苯	μg/L	0.022L
甲醛	mg/L	0.05L	对-硝基氯苯	μg/L	0.019L

检测项目	单位	检测结果	检测项目	单位	检测结果
可吸附有机卤素（AOX）	μg/L	129	苯并（a）芘	μg/L	0.004L
磷酸盐（PO_4^{3-}）	mg/L	0.051L	2.4-二氯苯酚（2,4-二氯酚）	μg/L	1.1L
总锰	mg/L	0.67	2.4,6-三氯苯酚（2,4,6-三氯酚）	μg/L	1.2L
总铜	mg/L	0.04L	间-甲酚	μg/L	0.5L
总锌	mg/L	0.033	苯酚	μg/L	0.5L
总汞	μg/L	0.04L	总砷	μg/L	10.4

备注：尾矿共计检测样品 5 个，表中数据为最大值，L 代表未检出。

按照 GB5085.1-2007《危险废物鉴别标准腐蚀性鉴别》中鉴别标准，符合下列之一的固体废物，属于危险废物：

①按照 GB/T15555.12-1996 制备的浸出液，pH 值≥12.5，或者≤2.0。

②在 55℃条件下，对 GB/T699 中规定的 20 号钢材的腐蚀速率≥6.35mm/a。

危险废物：按照 GB5085.3-2007 规定方法进行浸出试验而获得的浸出液中任何一种危害成分含量超过表 1 中所列浓度限值，则判定该固体废物是具有浸出毒性特征的危险废物。

根据危险废物鉴别、浸出毒性检测报告中给出的数据，本项目尾矿任何一种污染物浓度未超过表 1 中的浓度限值，且 pH 值在 6-9 之间，故本项目尾矿属于一般工业固体废物。

参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中一般工业固体废物分类方法，按照 HJ557 规定方法获得的浸出液中任何一种特征污染物浓度均未超过 GB8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且 pH 值在 6-9 范围之内的一般工业固体废物，根据水浸结果表 3.2-21，尾矿属第I类一般工业固体废物。

（3）污泥

本项目矿井涌水产生污泥，固废代码 SW07900-099-S07，涌水量按 1632m^3/d，污泥产生比例为 0.6kg/m^3，则污泥产生量为 0.9792t/d，294t/a，矿井涌水沉淀污泥排入井下巷道采空区。污水处理站生活污水产生量为 21.83m^3/d（6547m^3/a）AO 工艺中污泥产生系数为 0.2kg 干污泥/m^3 水，则污泥产生量为 4.37kg/d，1.31t/a，生活污水处理站污泥外售综合利用。

（4）生活垃圾

本项目职工 341 人，产生量按每人 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量为 170.5t/a，生活垃圾分类集中收集，送到环卫部门指定堆放地点，由环卫部门统一处置。

（5）除尘器收集粉尘

除尘器收集粉尘。产量约为 2615t/a，回用于选矿不外排。

（6）废布袋

本项目除尘过程中产生的废布袋，属于一般固体废物，产量约为 0.5t/a，由生产厂家定期回收处理。

（7）锅炉灰渣和脱硫副产物

锅炉灰渣废物代码 SW03900-001-S03，产生量根据《污染源源强核算技术指南—锅炉》（HJ991-2018）中固体废物源强核算：

$$E_{hz}=R\times\left(\frac{A_{ar}}{100}+\frac{q_4\times Q_{net,ar}}{100\times 33870}\right)$$

Ehz——核算时段内渣产生炉量，t；

R——核算时段内锅炉燃料耗量，t；本项目燃烧煤量为 14657

Aar——收到基灰分的质量分数，%；Aar 为 18.01

q4——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；取 5

Qnet，ar——收到基低位发热量，KJ/kg。Qnet，ar 为 23090

锅炉灰渣产生量为 3139.33t/a，灰渣比例参照《污染源源强核算技术指南火电》（HJ888-2018）中的取值进行分配。则飞灰量为 2797t/a，渣量为 314t/a。

本工程产生的锅炉灰渣在企业新建的全封闭灰仓和渣仓。

脱硫副产物产生量根据《污染源源强核算技术指南—锅炉》（HJ991-2018）中固体废物源强核算：

$$E=\frac{M_F\times E_S}{64\times\left(1-\frac{C_s}{100}\right)\times\frac{C_g}{100}}$$

式中：E—核算时段内脱硫副产物产生量，t；

MF—脱硫副产物摩尔质量；硫酸镁摩尔质量 120g·mol^{-1}

Es—核算时段内二氧化硫脱除量，t；255.64t

64—二氧化硫摩尔质量；

Cs—脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水率一般≤10%；

Cg—脱硫副产物纯度，%。副产物为石膏时纯度一般≥90%

根据计算得出去除 SO_2:255.64t，脱硫副产物产生量 592t/a。镁法脱硫过程中产生的脱硫渣主要成分是硫酸镁，将建立封闭的筒仓进行收集。

（8）化验室废液

矿山在实验过程中会产生化验室废液，产生量约为 0.1t/a，属于危险废物（HW49 其他废物，非特定行业 900-047-49：研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物），全部暂存于危险废物贮存库后由危险废物处理资质的单位进行处置。

（9）废活性炭

浮选车间废气吸附产生的废活性炭属于危险废物 HW49900-039-49，产量约为 5t/a，暂存于危险废物贮存库，委托有处理资质单位定期处置。

（10）废机油和废油桶和含油抹布

本项目机修过程中将有废机油产生，产生量约为 0.01t/a，属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物中 900-249-08），机修过程中有废油桶产生，产生量约为 10 个，废油桶 HW08900-249-08。含油抹布 1kg，含油抹布 HW08900-249-08。全部暂存于危险废物贮存库后送有危险废物处理资质的单位进行处置。

（11）药剂包装

药剂制备过程中的药剂包装产生量为 0.2t/a，属于危险废物 HW49:900-041-49。暂存于危险废物贮存库，委托有处理资质单位定期处置。

表 3.2-26 危险废物污染源核算结果一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/年）	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	化验室废液	HW49	900-047-49	0.1	化验室	液态	有机溶剂	有机溶剂	1d	T/C/I/R	定期交有危险废物处理资质的单位进行处置
2	废机油	HW08	900-249-08	0.01	机器、设备维修过程	液态	废矿物油	废矿物油	30d	T,I	
3	废油桶	HW08		10 个		固态	废矿物油	废矿物油	30d	T,I	
4	含油抹布	HW08		1kg		固态	废矿物油	废矿物油	30d	T,I	
5	废活性炭	HW49	900-039-49	5	浮选车间	固态	非甲烷总烃	非甲烷总烃	1a	T,I	
6	药剂包装	HW49	900-041-49	0.2	药剂制备间	固态	药剂	药剂	1	T/C/I/R	

表 3.2-27 固体废物污染源核算结果一览表

工序/生产线	污染源	固体废物名称	固废属性	废物代码	产生量	治理措施	排放量	最终排放去向
采矿工序	采矿	废石	I类一般工业固体废物	/	3189860t	综合利用	0	筑坝、修路、井下回填
选矿工序	选矿	尾矿	I类一般工业固体废物	SW05 092-001-S05	306508t/a	尾矿库堆存	0	尾矿库
					263105t/a	井下回填	0	井下回填
采矿工序	沉淀池	沉淀污泥	I类一般工业固体废物	SW07 900-099-S07	294t/a	矿井涌水沉淀污泥排入井下巷道采空区	294t/a	尾矿库
污水处理站	A/O	污泥	I类一般工业固体废物	SW07 900-099-S07	1.31t/a	生活污水处理站污泥外售综合利用	1.31t/a	尾矿库
职工生活	生活垃圾	其他垃圾	生活垃圾	SW61 900-002-S61	170.5t/a	垃圾箱	0	由市政环卫部门统一清运处理
供热	锅炉	灰渣	一般工业固体废物	SW03 900-001-S03	3139.33t/a	灰渣仓	0	外售综合利用
供热	脱硫副产物	硫酸镁	一般工业固体废物	/	592t/a	建立封闭的筒仓	0	外售综合利用

除尘	除尘	废布袋	一般工业固体废物	SW59 900-009-S5 9	0.5t/a	/	0	由厂家回收利用

3.2.3.3 营运期噪声

本项目在采矿生产过程中，噪声主要来源于凿岩、爆破作业、空压机等设备运行过程。选矿生产过程中的噪声主要来自破碎、球磨等设备的运行过程。首先在设备选型上采用低噪声设备，其次采取密闭、设置基础减震和利用（建）构筑物隔声等措施进行降噪，使本项目厂界噪声达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）规定的 2 类标准的要求。

参考《采掘类环境影响评价》生态环境部环境工程评估中心编，本项目主要噪声源及源强一览表见表 3.2-28。

表 3.2-28 主要噪声源及源强一览表单位：dB(A)

序号		建筑物名称	声源名称	型号	声源源强-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/m	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	选矿工业场地	粗碎车间	颚式破碎机	JC1150	105	隔声、减振	27.12	-84.68	1	2	99	昼夜	20	79	1m
2			重型板式给料机	GBZ150-9	85		30.99	-87.71	1	1	85			65	1m
3		中细碎筛分	多缸圆锥破碎机	MC200	105		57.13	-6.9	1	2	99			79	1m
4			多缸圆锥破碎机	MC400	105		56.71	-10.7	1	2	99			79	1m
5			给料机	/	85		58.4	-7.74	1	1	85			65	1m
6			输送机	/	80		55.44	-4.36	1	2	74			54	1m
7			输送机	/	80		66	-0.56	1	2	74			54	1m
8			振动筛	/	90		70.64	-16.19	1	1	90			70	1m
9		磨矿仓	给料机	/	85		76.26	22.66	1	1	85			65	1m
10			球磨机	Φ3200×3600	100		74.5	13.89	1	2	94			74	1m
11			球磨机	Φ3200×3600	100		84.5	13.89	1	2	94			74	1m
12			输送机	/	80		67.52	11.29	1	1	80			60	1m
13			输送机	/	80		71.52	11.29		1	80			60	1m
14		选	输送机	/	80		95.22	81.69	1	1	80			60	1m

15		矿车间	输送机	/	80		113.63	80.96	1	1	80			60	1m
16			溢流型球磨机	MQY3600×4500	100		79.01	52.97	1	3	90			70	1m
17			浮选机（20个）	BF-8	90		/	/	/	2	84			64	1m
18			浓缩机	/	85		92.13	91.92	1	2	79			59	1m
19			压滤机	/	85		96.79	89.77	1	3	75			55	1m
20			螺旋搅拌装置	/	85		110.05	82.6	1	5	71			51	1m
21			螺旋搅拌装置	/	85		82.45	92.28	1	5	71			51	1m
22			搅拌机	/	85		125.82	80.45	1	5	71			51	1m
23		尾矿浓缩车间	压滤机	/	80		156.65	63.24	1	4	68			48	1m
24			压滤机	/	80		151.27	48.55	1	4	68			48	1m
25			压滤机	/	80		146.97	37.79	1	4	68			48	1m
26			渣浆泵	/	85		139.08	27.04	1	5	71			51	1m
27			渣浆泵	/	85		149.12	21.31	1	5	71			51	1m
28		锅炉部分	碎煤机		95		117.14	148.4	1	3	85			65	1m
29			磨煤机		100		125.46	145.84	1	3	90			70	1m
30			鼓风机	/	90	消声器+管道外壳阻尼+厂	104.34	127.28	1	3	80			60	1m

						房隔声								
31			氧化风机	/	90	进风口消声器+隔声小间+厂房隔声	110.1	124.08	1	3	80			60	1m
32	尾矿库		水泵	/	65	厂房隔声	273.1	-303.71	1	2	59			39	1m
33			水泵	/	65		271.27	-305.54	1	2	59			39	1m
34	充填站		浓密机	/	80	厂房隔声	218.92	198.19	1	2	74			54	1m
31			渣浆泵	/	85		219.64	200.21	1	2	79			59	1m
36			渣浆泵	/	85		233.28	197.12	1	2	79			59	1m
37			水泵	/	85		220.35	203.17	1	3	75			55	1m
38			水泵	/	85		233.88	199.85	1	3	75			55	1m

表 3.2-29 主要设备源强一览表

序号	噪声源	数量（台）	噪声级（dB）	位置	主要降噪措施
1	主扇风机	4	85	回风斜井工业场地和入风斜井工业场地	置于车间内，选用低噪声设备，减振
2	空压机	4	100	入风斜井工业场地	
3	凿岩机	8	100	井下	
4	爆破	-	130 以上	井下	控制药量

5	汽车	6	90	道路	减速慢行
6	锅炉排气口	1	95	锅炉房	消声器

表 3.2-30 露天开采主要设备源强一览表

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	钻机	/	0.98	51.04	1	110	消音器	昼夜
2	钻机	/	8.18	54.72	1	110	消音器	昼夜
3	钻机		-52.38	-6	1	110	消音器	昼夜
4	挖掘机	/	-61.58	-28.08	1	110	消音器	昼夜
5	挖掘机	/	13.86	60.24	1	110	消音器	昼夜

3.2.3.4 营运期生态

矿区位于黑龙江省嫩江市北东 40°方向 80.00km，隶属嫩江市霍龙门镇管辖，工程类型为有色金属矿采选（含单独尾矿库），本项目采用地下开采的方式，矿山采矿生产能力 60×10^4t/a，年开采 300d，矿山前期基建期为 3a，矿山整体排产后的服务年限约为 13a。本次矿山可按照功能分区分为斜坡道工业场地、入风斜井工业场地、回风斜井工业场地、水池、充填站、选矿工业场地、5t 炸药库、新增道路、尾矿库。项目占地面积为 88.94hm^2，主要的生态保护措施流程为表土剥离工程－－平整工程－－表土覆盖－－建筑物拆除、运输--充填工程--土层清理--生物化学工程--养护工程。

矿山运营期对生态环境的影响主要是机械设备运转、振动、爆破所产生的噪声对野生动物的影响、矿石运输抛洒以及压占植被造成的植被破坏和水土流失影响、营运期粉尘排放对植被的影响；岩体移动，形成塌陷等地质灾害；尾矿库占地对土壤扰动、对植被的破坏。

本项目主要占地类型为林地和旱地。工程占地将改变区域土地利用功能，降低土壤的侵蚀能力，引起水土流失，如果生态破坏程度过大或得不到及时修复，就有可能导致区域生态环境进一步衰退，故需要采取一定的恢复措施，以维护区域生态环境的完整性。

本项目共计占地面积为 88.94hm^2，皆为永久占地，但是项目对土地利用影响主要发生在施工期，运营期不增加占地面积。

3.2.3.5 营运期废水

（1）坑采废水

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（部公告 2021 年第 24 号）中的 0921 金矿采选行业系数手册中坑采废水产污系数。

表 3.2-30　　坑采废水水质

污染物名称	单位	产污系数	末端治理技术名称	去除效率	污染物排放量	污染物浓度（mg/L）
工业废水量	吨/吨－原	0.85	51×10^4t/a			

	料					
化学需氧量	克/吨-原料	12.95	/	/	7.77	15.2
氨氮	克/吨-原料	0.032	/	/	0.01920	0.0376
汞	克/吨-原料	0.092×10^{-3}	/	/	0.00006	0.0001
镉	克/吨-原料	0.0023	/	/	0.00138	0.0027
铅	克/吨-原料	0.0030	/	/	0.00180	0.0035
砷	克/吨-原料	0.0061	/	/	0.00366	0.0072
铬	克/吨-原料	0.63×10^{-3}	/	/	0.00038	0.0007

（2）矿井涌水

根据 2023 年 12 月的《嫩江市成功金矿有限公司黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿水资源论证报告书》，地下正常涌水量为 1456m^3/d，最大涌水量 1632m^3/d。

由于本项目尚未进行生产，矿坑涌水水质无法进行实测。水质类比《同意设置黑河市嫩江市黑龙江坤源矿业有限公司二道坎村银多金属矿矿井涌水入河排污口的决定书》（黑市环法[2025]34 号）中矿井涌水水质，该项目和本项目同在嫩江市霍龙镇区域。矿井涌水回用于采矿和选矿生产。

表 3.2-31　矿井涌水水质和《地表水环境质量标准》中 III 类标准对比表

序号	污染物名称	单位	污染物浓度	III类标准值
1	COD	mg/L	18	≤20
2	氨氮		0.5	≤1.0
3	总磷		0.02	≤0.2
4	总氮		0.8	≤1.0
5	铜		0.01	≤1.0
6	锌		0.2	≤1.0
7	氟化物		0.3	≤1.0
8	铅		0.01	≤0.05

表 3.2-32　本项目矿井涌水产生情况

废水类型	工况	涌水量 m^3/d	产生量（t/d）	
			COD	氨氮
正常矿井涌水	正常	1456	26.21	0.73
最大矿井涌水	最大	1632	29.38	0.82

（3）露天开采废水

露天开采期间，开采废水主要为降雨的雨水，通过水泵和管道排至集水池供选矿生产使用。

（4）选矿废水

选区内生产废水包括精矿脱水废水、尾矿浓密废水，排放至回水池回用生产不外排。选矿生产回水量约为 6057.6m³/d

本项目选矿车间废水排放口第一类污染物浓度参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（部公告 2021 年第 24 号）中的 0921 金矿采选行业系数手册中磨浮废水产污系数。选矿废水中污染物源强详见下表。

表 3.2-33　选矿过程中废水水质

污染物名称	单位	产污系数	末端治理技术名称	去除效率	污染物排放量（t/a）	污染物浓度（mg/L）
工业废水量	吨/吨－原料	2.44	146.4×10^4t/a			
化学需氧量	克/吨-原料	74.21	/	/	44.5	30.4
氨氮	克/吨-原料	6.83	/	/	4.098	2.79
汞	克/吨-原料	0.23×10^{-3}	/	/	0.00014	0.0001
镉	克/吨-原料	0.0030	/	/	0.00180	0.0012
铅	克/吨-原料	0.0039	/	/	0.00234	0.0016
砷	克/吨-原料	0.0046	/	/	0.00276	0.0019
铬	克/吨-原料	0.64×10^{-3}	/	/	0.00038	0.0003

（5）尾矿库废水

该项目尾矿库为干排库，储存含水率约 20%的干尾矿。生产废水随尾矿进入尾矿库，通过自然自净、沉降后，其中有害成分大幅度降解。尾矿内含水经蒸发后，剩余部分通过渗流形式流至坝下水池。水池内的积水全部喷淋至尾矿库内防尘，不外排。

（6）充填站废水

充填站用水量 480m³/d。充填后的滤出水大约 40m³/d 通过充填采空区滤水管滤出，最终汇集到井下沉淀池，到井下水仓后采用水泵回至地表作为生产水循环使用。

（7）淋溶水

废石场占地面积 20000m^2，废石场四周设置截水沟，下游设置淋溶水收集池和拦石坝。根据最近的观测站降雨量计，项目区日最大降水量为 93.5mm，本项目取其作为设计收集池的雨量参数。原矿堆场径流系数按非铺砌土取 0.3，废石淋溶水最大产生量为 20000×0.0935×0.3=561m^3。废石场淋溶水收集池为 600m^3（10×15×4m）。

（8）生活污水

员工生活用水量为 27.28m^3/d，8184m^3/a，生活污水排放系数按 80%计，则生活污水产生量为 21.83m^3/d，6547m^3/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（部公告 2021 年第 24 号）中生活源产排污核算系数手册黑河农村生活污水 COD 产生量 20.12g/人 d，氨氮产生量 0.37g/人 d，员工共计 341 人，COD 产生量 2.07 t/a，COD 产生浓度 254mg/L，氨氮产生量 0.038 t/a，氨氮产生浓度 4.66mg/L。选矿工业场地新建 1 座一体化污水处理站和化粪池，生活污水经处理后排到回水池，回用于选矿生产。污水处理站处理工艺为 A/O，COD 去除效率 90%，氨氮去除效率 80%。

表 3.2-34　生活污水水质

污染物种类	产生量	产生浓度	处理工艺	去除效率（%）	排放量	排放浓度
COD	2.07 t/a	254 mg/L	A/O	90	0.207 t/a	25.4 mg/L
NH3	0.038 t/a	4.66 mg/L		80	0.008 t/a	0.932 mg/L

（9）供暖部分

锅炉排污水排放量为 164 m^3/a（1.0m^3/d）；脱硫废水排放量为 656 m^3/a（4.0m^3/d）

表 3.2-35　锅炉用水量以及排水量一览表

编号	用水项目	用水量（m^3/d）	消耗水量（m^3/d）	排水项目	排水量（m^3/d）	排水去向
1	锅炉	30.2	1.4	锅炉排污水	3.0	灰渣加湿、

2	脱硫系统	5.0	1.0	脱硫废水	4.0	输煤系统除尘、地面冲洗水

运行期锅炉房产生的锅炉排污水、脱硫废水排入排污降温池，采用“中和沉+絮凝”工艺处理后用于灰渣加湿、输煤系统除尘，不外排。本项目脱硫废水排放口的废水污染物源强类比《嫩江盛烨热电有限责任公司脱硫废水检测报告》脱硫废水排放口监测数据，本项目使用燃煤的煤种与嫩江盛烨热电有限责任公司使用的煤种相同，采用的脱硫工艺为石灰石-石膏湿法脱硫，与本项目采用的镁法脱硫工艺相近，本次评价脱硫废水排放口污染物采用《嫩江盛烨热电有限责任公司脱硫废水检测报告》监测数据合理可行，根据类比结果本项目脱硫废水排放口的污染物排放浓度满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 标准，监测数据见表 3.2-36。

表 3.2-36　脱硫废水类比源强一览表

	污染物名称	污染物浓度单位（mg/L）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 单位（mg/L）	是否达标
脱硫废水	总砷	0.080	0.5	达标
	总汞	0.00431	0.05	
	总铅	0.48	1.0	
	总镉	0.049	0.1	
	化学需氧量	99	/	/
	悬浮物	71	/	/

（10）化验室废水

化验室清洗废水产生量 1.8m^3/d，经过工业废水处理站处理后排到回水池，回用于选矿生产。

（11）雨季应急排洪

尾矿库依据地形条件，本项目尾矿库排洪采用排水井—排水管式排洪设施，

库内洪水分批次通过井一管式排洪系统排至库外消力池，回用于选矿厂生产。消力池尺寸为 L×B×H=12m×6m×4.0m。设有排水管和排水沟。

3.2.4 服务期满后污染及生态影响分析

矿山服务期满后，服务期产生的粉尘、噪声、废水污染将随之消除，采矿场、尾矿库服务期满后对环境的主要影响是对生态环境的影响。采矿区占地造成的生态问题，服务期满后立即实施场地平整、土地整治措施，对矿区覆土复垦，恢复生态，增加区域内的耕地面积等措施进行弥补。

3.3 清洁生产分析

清洁生产是以科学管理、技术进步为手段，通过节约能源、降低原材料消耗、减少污染物排放量，提高污染防治效果，降低污染防治费用，消除、减少工业生产对人类健康和环境的影响。其实质是一种物料和能源最少的人类生产活动的规划和管理，将废物减量化、资源化和无害化，或消灭于生产过程中。它是实现经济和环境协调发展的最佳选择，可作为工业发展的一种目标模式。

实施清洁生产的主要途径是调整产业结构，生产清洁产品，把好原料选择及产品设计关，不采用对环境有害的原料，不生产对环境有害的产品，防止对环境的不利影响；改革生产工艺，更新生产设备，最大限度地提高生产效率、减少污染排放，将排污工艺改革成少废或无废工艺；优先采用高效的生产设备，提高物料转化率，不产生或少产生废物；建立生产过程的废物循环系统；加强生产全过程管理，完善企业管理的规章制度和规范操作规程，优化生产组织，采用先进的管理方式，强化生产者责任心。

3.3.1 清洁生产管理体制

（1）建立有效的环境管理制度

清洁生产着眼于生产本身，以改进生产、减少污染产出为直接目标，直接采用技术改造，辅以加强管理；而 ISO14000 侧重于管理，是集内外环境管理经验

于一体的、标准的、先进的管理模式，是以国家法律法规为依据，采用优良的管理促进改造。因此，建议本矿山建立 ISO14000 环境管理体系，实施 ISO14000 管理。项目建设期间设 1-2 名环境保护人员与环境保护部门配合、协调，共同实施对工程建设的环境保护和治理；工程投产后，设专职环境保护管理人员，负责处理生产中的环境保护与清洁生产问题，领导和组织本单位的环境监测，负责组织、落实、监督本单位的环境保护工作。

（2）清洁生产管理

工程投产后，尽快建立本工程原材料指标、产品指标、资源指标和污染物产生指标；制定从物料管理到产品质量管理，从生产操作管理、设备维修管理到环境保护管理的规章制度与管理人员岗位职责；提高管理水平，加强环境保护、清洁生产宣传、培训及对外交流；切实抓好原材料、产品质量、资源保护和污染物控制管理，保证生产的每道工序和每个环节都处于最佳运行状态，真正做到清洁生产，预防污染。

清洁生产是一个相对概念，它将随着经济的发展和技术的更新而不断完善，达到新的更高、更先进水平，因此清洁生产评价指标及指标的基准值，也应视行业技术进步趋势进行不定期调整，其调整周期一般为 3a，最长不应超过 5a。

3.3.2 清洁生产水平分析

（1）主要生产设备装备水平

本工程大部分为国产定型设备，主要生产设备无国家明令淘汰的项目。矿山生产所用的设备是清洁生产强调污染预防技术的一个重要方面。本项目装备选择遵循“高效、大型、先进、耐用、低耗”的原则。项目所需装备凿岩机、挖掘机、装载机、破碎机、筛分机、运输汽车、振动筛、球磨机、分级机、浓缩机等设备均不属于国家明令规定淘汰的型号，符合国家环保、产业政策要求，采用国内外先进的采选、安全、贮运生产工艺和技术设备，各工艺装备得到了较好的配套，并配有除尘设施，装备水平达到了同类企业先进水平。

核实本项目设计中没有使用表 3.3-1 中被淘汰和限制的工艺设备。

表 3.3-1 国家明令淘汰禁止使用的采矿设备

文件	淘汰禁止使用的采矿设备
1999 年 1 月 22 日国家经贸委第 6 号令《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录（第一批）》	3W-0.9/7（环球状）空气压缩机
	2V-0.3/7、V-0.3/7 空气压缩机
	2V-0.6/7、V-0.6/7 空气压缩机
	V-3/8、1V-3/8、VF-3/8、2V-3/7、2VF-3/8、WF-3/8、WF-3.2/7、1WG-3/7、1WG-3/8、V-6/8、2V-6/7、2V-6/8、VF-6/8、W-6/7、WF-6.3/7、2W-6/7、WF-9/7、DW-9/7 等往复活塞空气压缩机
	3t 直流架线式井下矿用电机车
1999 年 12 月 30 日国家经贸委第 16 号令《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录（第二批）》	1-10/8、1-10/7 动力用往复式空气压缩机
	破坏资源和污染环境的土法采矿和选矿工艺及与矿区的矿产储量规模不相适应的小型矿山（包括采矿和选矿）
2002 年 6 月 2 日国家经贸委第 32 号令《淘汰落后生产能力、工艺和产品的目录（第三批）》	0.35m3 以下的气动抓岩机
	矿用钢丝绳冲击式钻机
	KJ1600/1220 单筒提升机

设备均采用正规厂家生产的产品，经查证、核实本采矿设备中没有国家明令淘汰禁止使用的采矿设备，设计中选择的工艺设备均为国家定型标准产品，并选用部分新型高效节能设备，在国内均属于较先进的生产设备。

（2）工艺技术先进性

设计主要采用浅孔留矿采矿法开采，对于部分矿、岩界线比较清晰的矿体，采用削壁充填采矿法开采。上述方法在我国矿山开采中得到了广泛应用。采用以上采矿方法可以在最大程度上开采金矿石资源。综上所述，本项目的采矿方法达到国内先进水平。

（3）资源能源利用指标

1）采矿回采率

本项目采矿回采率为 90%，资源开发利用效益高。

2）采矿贫化率

项目采矿贫化率为 10%，矿石的实际价值较高。

3）废水回用

本项目选矿生产废水回用不外排。

（4）废物综合利用情况

一般工业固体废物处理率 100%。危险废物均外委处置。

（5）环境管理水平

本项目符合国家、地方和行业有关法律法规、规范、产业政策、技术标准要求，污染物排放达到国家、地方和行业排放标准，满足污染物总量控制和排污许可证管理要求。本项目主要岗位进行过严格培训，建立完善的管理制度并严格执行，设备完好率达 98%。建议本项目矿山开采的表层土要全部回收。矿区设置 1 名兼职环境管理人员，随时监督矿区环境保护措施落实情况，随时向矿长汇报环保工作情况，保证矿区环保工作的顺利开展和持续。

（6）清洁生产评价指标体系分析

国家为了进一步加大清洁生产力度，防止生态破坏，保护人民健康，促进经济发展，并为金矿采选企业开展清洁生产提供技术支持与导向，制订《黄金行业清洁生产指标体系》，黄金采矿企业清洁生产评价体系详见表 3.3-2、表 3.3-3 及表 3.3-4。

表 3.3-2　　黄金采矿（地下）企业清洁生产评价指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	**本项目情况**
1	生产工艺及装备指标	0.35	采矿工艺技术	/	0.25	采用充填法开采，优先采用国家鼓励类技术	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择最适合的采矿工艺。优先采用充填法或空场法开采	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择可行的采矿工艺	**本项目采取国家鼓励的技术充填法进行开采，本项目属于I级基准值。**
2			生产装备	/	0.25	采用机械化的生产设备。优先采用无轨开拓	采用机械化的生产设备	采用适合的一般生产设备	**矿区采用斜坡道开拓，无轨运输，本项目属于I级基准值。**
3			采空区处理	/	0.40	及时处理采空区，优先采用废石、尾矿等进行井下充填。优先采用高浓度全尾矿充填技术。		采用适合的方法或措施，及时处理采空区	**本项目采空区利用尾矿进行充填，本项目属于I级基准值。**
4			环保措施或设施、	/	0.10	采矿生产全过程采取相应的井水处理、降尘、减振降噪等污染防治措施或配备相应的环保设备，环保措施有效，设施、			**本项目地下开采采取湿式凿**

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	**本项目情况**
			设备配备			设备稳定运行			**岩、喷雾、洒水和洗壁进行降尘，本项目属于I级基准值。**
5	资源能源消耗指标	0.2	金矿开采单位产品能源消耗*	kgce/t金矿石	0.80	符合 GB 32032 要求			**本项目符合**
6			单位产品取水量	mg/t金矿石	0.20	≤0.3	≤0.4	≤0.5	**0.35**
7	资源综合利用指标	0.2	开采回采率*	%	0.70	开采回采率指标根据具体情况，按附录 C 执行			**90**
8			废石综合利用率 a	%	0.30	≥80	≥50	≥30	**100**
9	污染物生产指标	0.05	采矿作业场所粉尘浓度	mg/m^3	1.00	≤1.0	≤2.5	≤4.0	**本项目属于I级基准值。**

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	**本项目情况**
10	生态环境保护指标	0.10	排土场复垦率	%	0.5	≥90	≥85	≥75	**本项目废石场恢复率100%，本项目属于I级基准值。**
11			矿区绿化覆盖率	%	0.5	≥90	≥80	≥70	**本项目矿区绿化率85，本项目属于II级基准值。**
12	清洁生产管理指标	0.10	详见清洁生产管理指标（表3.3-4）						**本项目属于II级基准值。**
a 废石不出井的企业，废石综合利用率按100%计，标注*的指标为限定性指标									

经对照分析通过公式计算本项目 Yi≥85 且限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。故黄金采矿（地下）企业清洁生产评价指标体系为II级基准值。

表 3.3-3　　黄金采矿（露天）企业清洁生产评价指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	**本项目情况**
1	生产工艺及装备指标	0.2	采矿工艺技术	/	0.35	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择最适合的采矿工艺。优先采用皮带和汽车运输。优先采用国家鼓励类技术。		根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择可行的采矿工艺	**本项目采用皮带和汽车运输。本项目属于I级基准值。**
2			生产装备	/	0.35	在开采技术条件允许情况下，采用大型化、机械化、效率高、能耗低的生产设备。优先采用牙轮钻或潜孔钻穿孔，采用电铲装矿。	在开采技术条件允许情况下，采用大型化、机械化的生产设备。采用液压等设备穿孔。	采用适合的一般生产设备	**穿孔设备为孔径 120mm CLHG120 潜孔钻机 2 台，装载设备为 1.7m^3 挖掘机 2 台。本项目属于I级基准值。**
3			环保措施或设施、设备配备	/	0.30	采矿生产全过程采取相应的井水处理、降尘、减振降噪等污染防治措施或配备相应的环保设备，环保措施有效，设施、设备稳定运行。			**本项目露天开采产生的废水回用、降尘采取**

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	**本项目情况**
									喷雾降尘，产生噪声设备进行隔声和减振处理，本项目属于I级基准值。
4	资源能源消耗指标	0.2	金矿开采单位产品能源消耗	kgce/t金矿石	0.80	≤0.5	≤0.9	≤1.3	**0.85**
5			单位产品取水量	m^3/t金矿石	0.20	≤0.05	≤0.08	≤0.1	**0.67**
6	资源综合利用指标	0.2	开采回采率*	%	0.70	≥95	≥92	≥90	**98**
7			废石综合利用率 a	%	0.30	≥5.0	≥3.0	≥2.0	**100**
8	污染物生产指标	0.1	采矿作业场所粉尘浓度	mg/m^3	1.00	≤2.0	≤3.0	≤4.0	**≤1.0**

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	**本项目情况**
9	生态环境保护指标	0.20	排土场复垦率	%	0.3	≥90	≥85	≥75	**本项目废石场恢复率85%，本项目属于II级基准值。**
10			矿区绿化覆盖率	%	0.3	≥90	≥80	≥70	**本项目绿化率80%，本项目属于II级基准值。**
11			踩坑生态修复	/	0.4	制定露天采坑生态景观再造规划[b]，并按规划实施 。	制定露天采坑生态修复规划[c]，并按规划实施。		**制定了露天踩坑生态恢复计划。**
12	清洁生产管理指标	0.10	详见清洁生产管理指标（表 3.3-4）						**本项目属于II级基准值。**

a 排土场复垦率由于废石全部得到综合利用而未设排土场的矿山，复垦率按 100%计。

b 露天采坑生态景观再造规划指矿山根据自身的实际情况，结合当地生态环境状况和经济、社会、文化等需求，对开采完毕后形成的露天采坑，进行具有社会价值、经济价值及文化价值的自然 景观、经济景观和人文景观再造建设所制定的计划。

c 露天采坑生态修复规划指矿山根据自身的实际情况，结合当地生态环境状况和经济发展需求，对露天开采完毕后形成的采坑，进行生态修复所制定的计划。

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	**本项目情况**
标注*的指标为限定性指标。									

经对照分析通过公式计算本项目 Yi≥85 且限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。故黄金采矿（地下开采）企业清洁生产评价指标体系为II级基准值。

表 3.3-4　　黄金选矿（浮选 1）企业清洁生产评价指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	**本项目情况**
1	生产工艺及装备指标	0.35	工艺及装备指标	/	0.65	采用国际先进适用的浮选工艺及技术，实现多破少磨，破碎粒度≤12mm，磨矿装备采用变频节能技术；采用尾矿湿排技术，采用节能、高效的超细磨装备、重选装备及浮选装备。	采用国内适用的浮选工艺及技术，磨矿装备采用变频节能技术。	采用国内一般的工艺及装备	**本项目属于II级基准值**
2			自动化控	/	0.35	采用现场总线控制系统	采用可编程逻	生产过程无	**本项目属于**

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	**本项目情况**
			制 指标			（FCS）、集散控制系统（DCS）、生产管理信息分析系统、生产全过程控制	辑控制器（PLC）、生产管理信息分析系统、主要单元过程控制	自动化控制	**II级基准值**
3	资源能源消耗指标	0.2	单位产品综合能耗*	kgce/t原矿	0.60	≤3.5	≤4.2	≤6.5	**4.1kgce/t矿，本项目属于II级基准值**
4			单位产品取水量	mg/t原矿	0.40	≤0.3	≤0.7	≤1.0	**本项目属于II级基准值**
5	资源综合利用指标	0.25	金回收率*	%	0.35	≥95.0	≥85.0	≥75.0	**90.64 本项目属于II级基准值**
6			共伴生矿产资源综合利用率 a	共生矿 %	0.10	≥60		有回收利用	**80**

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	**本项目情况**
				产					
7				伴生矿产 %		≥40		有回收利用	**80**
8			工业用水重复利用率	%	0.15	≥90	≥80	≥75	**本项目属于II级基准值**
9			尾矿利用率	%	0.40	≥25	≥20	≥15	**62，本项目属于I级基准值**
10	污染物生产指标	0.10	浮选废水产生量	m^3/t 原矿	0.50	≤2.0	≤2.5	≤3.0	**0，本项目属于I级基准值**
11			化学需氧量产生量	kg/t 原矿	0.50	≤0.05	≤0.10	≤0.50	**本项目属于II级基准值**
12	清洁生	0.10	详见清洁生产管理指标（表 3.3-4）						**本项目属于**

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	**本项目情况**
	产管理指标								**II级基准值。**
注 1：浮选包括碎矿、磨矿、重选、浮选、浓密、尾矿输送和环保处理等工序的工艺。									
a 共伴生矿产资源综合利用率计算方法见附录 A 标注*的指标为限定性指标									

表 3.3-5　　清洁生产管理指标

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值
1	清洁生产管理指标	0.10	产业政策执行情况	0.10	产工艺和装备符合国家和地方相关产业政策，外排污染物达标排放、符合总量控制和排污许可证管理要求，严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度等		
2			清洁生产管理制度	0.10	建立完善的管理制度并严格执行		
3			清洁生产审核制度执行情况	0.15	按照《中华人民共和国清洁生产促进法》和《清洁生产审核办法》要求开展了审核		
4			清洁生产部门及	0.10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员		设有清洁生产管理部

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值
			人员配备				门和人员
5			开展提升清洁生产能力的活动	0.10	每年开展清洁生产活动两次以上	开展清洁生产活动	
6			环保设施运转率	0.15	环保处理装置与对应的生产设备同步运转率 100%		
7			岗位培训	0.10	所有岗位进行定期培训 2 次/年以上	所有岗位进行定期培训 1 次/年以上	所有岗位进行不定期培训
8	清洁生产管理指标	0.10	节能管理	0.05	实施低温余热利用、高压变频、能源管理中心建设等；配备专职管理人员；并符合 GB17167 配备要求，建立能源管理体系并通过认证审核	有降低能耗措施，设有管理人员，并符合 GB17167 配备要求，建立能源三级管理体系	
9			原料、燃料消耗及质检	0.05	建立原料、燃料质检制度和原料、燃料消耗定额管理制度，安装计量装置或仪表，对能耗、物料及水耗进行严格定量考核		
10			环境应急预案有效*	0.10	编制系统的环境应急预案并定期开展环境应急演练		编制环境应急预案并开展环境应急演练

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值
标注*的指标为限定性指标							

经对照分析通过公式计算本项目 Yi≥85 且限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。故黄金选矿（浮选 1）企业清洁生产评价指标体系为II级基准值。

第 4 章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

4.1.1 地理位置

矿区位于黑龙江省嫩江市北东 40°方向 80.00km，隶属嫩江市霍龙门镇管辖。霍龙门镇是嫩江至多宝山镇的中间站，由霍龙门镇至迎风村有公路相连，迎风村到矿区有运材路和消防公路相连，距矿区西侧约 15km 有南北向铁路、公路通过。区内交通较为方便，见矿区交通位置图。

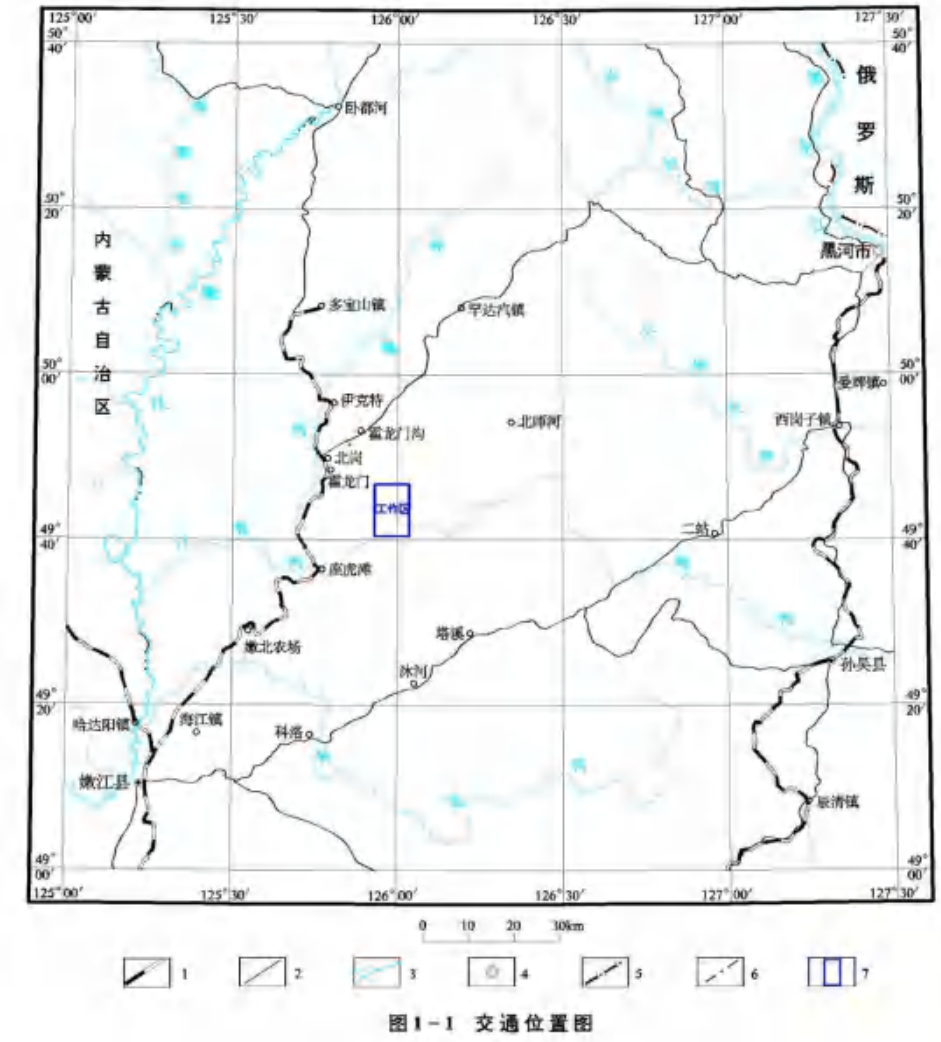


图 1－1 交通位置图

图 4.1-1 本项目交通位置图

4.1.2 地层岩性

4.1.2.1 矿区地质

矿区域内出露的地层较多、分布面积较广，其中古生界地层有奥陶系下统—中统多宝山组（O1-2d）、上统裸河组（O3l）；上志留统-中泥盆统泥鳅河组（S3D2n）、泥盆系中统腰桑南组（D2y）；石炭系下统新生组（C1x）二叠系下统哲斯组（P1z）。中生界地层有白垩系下统龙江组（K1l）、光华组（K1gn）、九峰山组（K1j）、甘河组（K1g）。新生界地层有新近系中新统西山玄武岩（βN1x）；第四系下更新统大熊山玄武岩（βQp1d）、全新统高河漫滩堆积层（Qh1）和低河漫滩堆积层（Qh2），其中金铜等矿产与上述下奥陶统多宝山组、上志留统-中泥盆统泥鳅河组和下白垩统龙江组、光华组关系密切。

4.1.2.2 水文地质

本工作区地处小兴安岭北段西南麓，行政区划隶属黑河地区嫩江市管辖。区内地貌类型简单，地貌成因为构造地貌和流水地貌，形态成因为褶断剥蚀丘陵和冲洪积河谷平原，岩性成因为火山岩花岗岩浑圆状丘陵和泥砂砾石质山间河谷平原，地形总体由北东向南西逐渐降低，地面标高 310m-500m，最高海拔 518.6m，相对高差 60m-120m。

工作区域包含一个完整的水文地质单元，根据地下水赋存条件及其水力特征，将工作区内地下水分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两大类，基岩裂隙水又分为风化带网状裂隙水和构造裂隙水。

（1）松散岩类孔隙水（I）

主要分布于门鲁河漫滩及其支流乌力亚河谷中，门鲁河河谷含水层上部岩性为砂砾石，厚度 2-3m，分选性、磨圆度较好，下部岩性为含泥质砂砾石，厚度 3m-4m，地下水埋藏较浅，一般埋深为 2m-3m，据民井抽水资料，单井出水量 100m^3/d—200m^3/d，富水性较强，水化学类型为 HCO_3-Ca•Na 型，pH 值 7.6，矿化度 0.33g/L，该含水层受季节影响较大，雨季水位明显抬高，枯水期则水位下降；乌力亚河谷含水层岩性为砂、砂砾石，局部为含泥质砂砾石，厚度 1-3m，分选性、

磨圆度一般，富水性较弱，推测水量为 $10m^3/d$-$100m^3/d$。此外，在低山丘陵区部分小支沟中，堆积物为含粘土碎石层，厚度一般 1m-2m，富水性很弱，推测水量小于 $10m^3/d$。

（2）基岩裂隙水（II）

基岩裂隙水分布在丘陵区内，以火山岩、侵入岩为主，经长期的风化作用及多次地质构造运动影响，风化、构造裂隙均较发育，为裂隙水的赋存创造了良好条件。基岩裂隙水按其裂隙成因及分布特点分为风化带网状裂隙水、构造裂隙水两亚类。

①风化带网状裂隙水（II1）

风化带网状裂隙水在工作区内广泛分布于上部风化带中，含水层岩性为安山岩、凝灰岩、玄武岩、正长花岗岩、花岗质糜棱岩等，含水空间为基岩风化带网状裂隙。含水层厚度受风化发育深度控制，含水层底板与风化带下限一致，含水层厚度一般 10m—30m，水位埋深一般 5m—20m，风化裂隙较发育，裂隙率较高，但受后期的物理风化作用及淋滤作用等，使岩石裂隙多被次生矿物及泥质充填堵塞，不利于地下赋存，再有第四系覆盖层较厚，一般 1m—3m，不利于大气降水渗入补给，风化裂隙水富水性弱，单位涌水量小于 0.1L/s.m。依据矿区水文地质勘查孔抽水试验资料，含水层渗透系数 0.022m/d—0.089m/d，单位涌水量 0.002L/s.m—0.023L/s.m，富水性很弱。

②构造裂隙水（II2）

工作区内发育的构造形迹主要有东西向、南北向和北东向构造断裂带。东西向构造断裂带主要为门鲁河压性断裂，位于工作区南部，倾向北，倾角较陡，南北向构造断裂带主要为乌力亚河张性断裂，位于工作区西部，倾向西，倾角较陡，长约 6km，影响宽度几十米；北东向构造断裂带主要为早石炭世正长花岗岩与花岗质糜棱岩接触破坏带和受先期北东向韧性剪切带（糜棱岩带）影响而形成的压（扭）性断层破碎带，位于工作区中部及东南部，倾向北西，倾角较缓，破碎带宽度一般几米，少数十余米。

构造裂隙水在区内分布受构造破碎带控制，构造裂隙水主要分布在张性断层破碎带、压性断层两侧影响带及不同岩体接触破坏带内，以条带状、脉状分布为

特点，地下水类型为承压水。压性断层破碎带透水性差，一般富水性弱或不含水，张性断层破碎带透水性好，一般富水性较强，在构造复合部位富水性增强，如乌力亚河张性断裂与门鲁河压性断裂交接部位，岩石裂隙发育，利于地下水赋集，推测富水性强。含水层（带）厚度及埋藏条件视构造发育程度而定，含水层（带）一般埋藏在 80m 以下，水位埋深较深，局部地段水位较浅。依据矿区水文地质勘查孔抽水试验资料，含水层（带）渗透系数 0.25m/d—0.69m/d，单位涌水量 0.017L/s.m—0.1L/s.m，富水性弱。

（3）地下水补、径、排条件

大气降水是区域地下水的主要补给来源，大气降水通过各类岩石的孔隙、裂隙及构造破碎带等导水通道渗入补给地下水，地下水的运动，主要受地形、岩层产状和构造的控制，在不同地质构造、地形地貌等自然条件的控制下，做垂直运移和水平径流、汇集。天然条件下地下水以侧向径流的方式补给区外的含水层，以地下径流排泄为主，垂直蒸发排泄为辅。地下水总体流向与地形坡向大体一致，水力坡度小于地形坡度。

4.1.2.3 工程地质

岩体工土体工程地质岩组依据其粒度成分、主要工程地质特征进行划分，岩体工程地质岩组依据岩石的岩性组合、结构类型、岩体质量及岩石物理力学性质等进行综合划分。岩石坚硬程度依据单轴饱和挤压强度（Rc）进行分类，岩石坚硬程度与 Rc 的对应关系。按照以上划分原则，将矿区岩土体划分为 5 个工程地质岩组。

（1）松散状土体工程地质岩组（I）

该岩组在地表浅层广泛分布，岩性为第四系松散堆积物，厚度不均。沟谷内松散堆积物厚度较大，一般厚 3.0—5.0m，主要由粉质粘土、砂、碎石等组成，含水量较高，结构松散；山区松散堆积物厚度相对较薄，一般厚 1.0—3.0m，主要由粉土、粉质粘土夹碎石等组成，粉质粘土稍湿，具可塑性，碎石结构较松散。

（2）极软散体结构工程地质岩组（II）

主要分布在强风化带、构造破碎带中，岩体结构类型为散体结构。强风化带

顶界面深度一般 0.7m—8.7m，标高 355.8m—444.3m，底界面深度一般 3.6m—16.0m，标高 354.3—437.9，厚度一般 0.8m—10.3m，岩石风化强烈，风化裂隙极发育，裂隙面风化痕迹较明显，颜色深暗，多数矿物粘土化，岩石强度很低。破碎带一般厚度 1.0m—7.5m，少数为 10m—20m，个别达 30m—40m，带中见断层角砾、断层泥，岩石大多数胶结不好，结构相对疏松，干燥时强度相对高，在地下水的渗透作用下，岩石易软化，强度降低，手掰即碎，岩石劈理、片理等构造裂隙发育，呈压裂、压碎状及泥状。

（3）软弱碎裂结构工程地质岩组（III）

主要分布在弱风化带、裂隙密集带及蚀变带中，岩体结构类型为碎裂—层状碎裂结构。矿区内弱风化带普遍发育，受各种影响因素的作用，风化带深度变化较大，底界面埋深一般 10.3m—61.4m，标高 332.7m—419.8m，厚度一般 5.0m—35.0m，局部达 50m 左右，岩石风化强度弱，裂隙较发育，岩石表面及裂隙面有轻度风化迹象，颜色较浅，部分矿物风化变质。受构造作用形成的裂隙密集带，岩体呈层状碎裂结构，节理裂隙很发育，岩心 RQD 值多 40%以下，岩石质量劣，岩体较破碎，完整性差。围岩蚀变后岩石物理力学指标变低，岩体一般完整性差，节理裂隙发育，片理化较强烈。

（4）软—较软层状结构工程地质岩组（IV）

主要分布在矿区西北部和东南部，岩性为安山岩、凝灰岩、角砾岩及花岗质糜棱岩等。岩体一般完整性中等，结构类型以层状结构为主，节理裂隙中等发育，岩石较弱—较坚硬，强度较低，岩心多呈短柱状，少呈块状、碎块状，RQD 值多在 60—75%，岩石质量中等，岩体质量中等。

（5）较软—较坚硬块状结构工程地质岩组（V）

主要分布于矿区中部，岩性为闪长玢岩、正长花岗岩、花岗斑岩、花岗闪长岩等。岩体一般完整性中等，结构类型以块状结构为主，节理裂隙中等发育，岩石半坚硬—坚硬，强度较高，岩心多呈柱状，少呈块状、碎块状，RQD 值多在 65-80%，岩石质量中等，岩体质量中等。

4.1.2.4 矿体地质特征

工作区共划分 2 个金（银）矿带，分布于测区的南西部，即位于土壤 Ht-71 组合异常区内的金矿体，均划为I号矿带；分布于测区的北东部，即位于土壤 Ht-10 组合异常区内的金、银矿体均划为II号矿带。I号矿带包括主矿体（I-7）及其分支矿体、从属矿体和其他金矿体共计 41 条，矿种为金。II号矿带共分布 3 条矿体，矿种为金、银。两条矿带均受同一条北东向断裂带（控矿构造）控制，I号矿带主要受碎裂角砾岩带控制，其分布的金矿体，主要赋矿岩石为碎裂角砾岩，少量为闪长玢岩及花岗质糜棱岩，II号矿带分布的矿体，赋矿岩石主要为花岗质糜棱岩，其次为脉石英，I号矿带受碎裂角砾岩控制的主矿体，沿走向、长度、倾向（深度）大，矿体又比较连续，而II号矿带分布的矿体主要受裂隙构造带控制，规模较小。I号矿带相距II号矿带约 7.5km。

4.1.3 气候气象

区内属大陆性寒温带气候，最高气温 40.0℃，最低气温-43.9℃，年平均降雨量 471.3mm，雨季多集中在 8-9 月份，占年降雨量的 80%，冬季水流冻结，10 月至翌年 5 月为结冻期，无霜期 80d-105d。平均风速 2.9m/s。嫩江市近 20 年气象观测站主要气象要素统计详见下图。

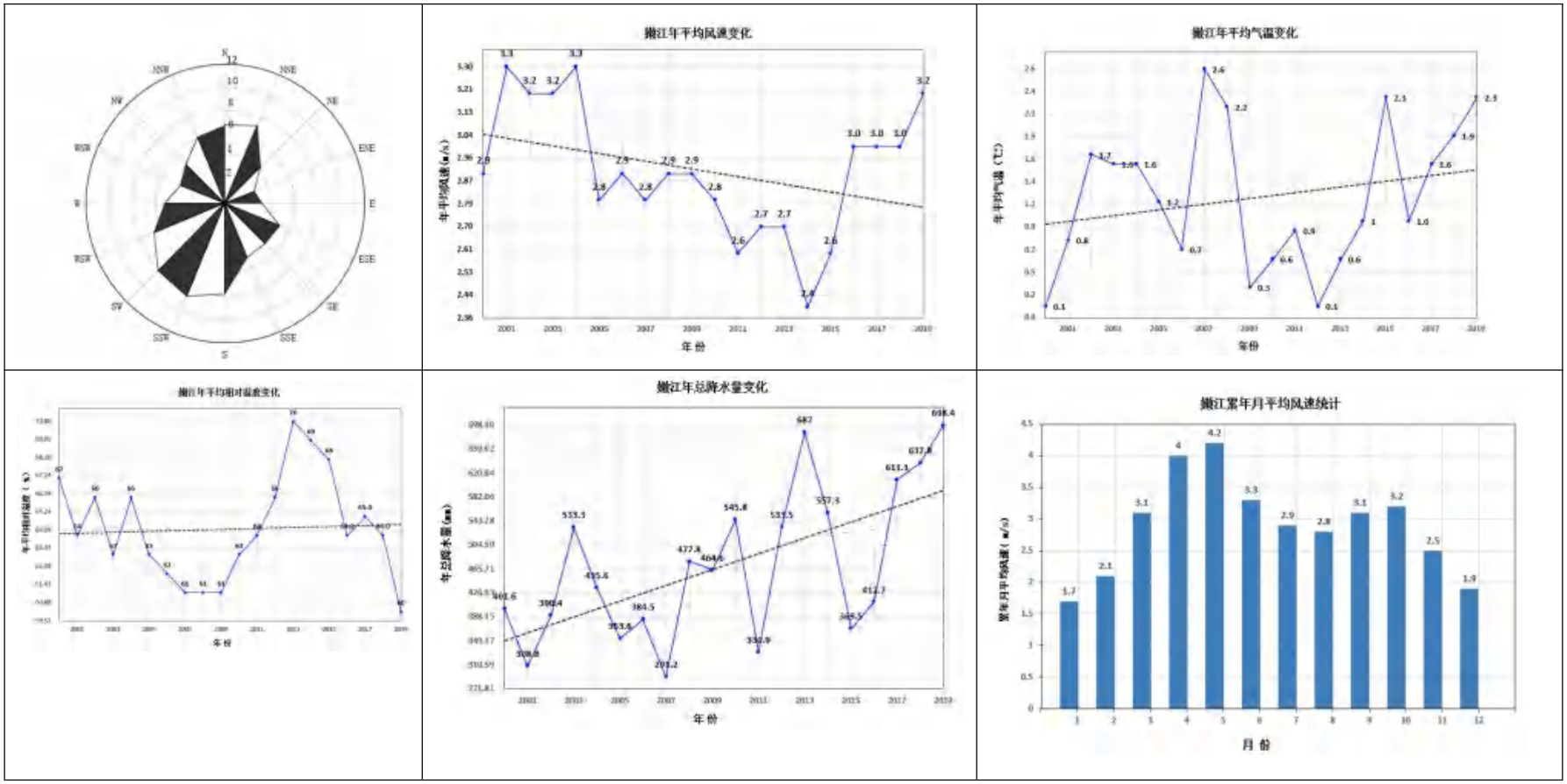


图 4.1-2 本项目所在区域主要气象要素统计图

4.1.4 水文

工作区属中温带半湿润大陆性季风气候，气温变化较大，冬季漫长、干燥、寒冷，夏季短暂、潮湿、炎热。降水多集中在 7-9 月，多年平均降水量 450.4mm，最大 687mm（2013 年），最小 290.6mm（2007 年），一日最大降水量 93.5mm（2010 年 7 月 20 日）；多年平均蒸发量 1075mm，最高 1551.9mm（2001 年），最低 709mm（2013 年）。多年平均气温 1.1℃，一月份气温最低，平均气温-23.6℃，七月份气温最高，平均气温 21.7℃；十月上旬开始降雪，出现冰冻，五月中旬解冻，冰冻期近 7 个月，最大冻土深度 2.11m。

工作区内水系较发育，区内主要发育有门鲁河及其支流乌力亚河，门鲁河发源于小兴安岭北段西麓，自东向西汇入嫩江，是嫩江左岸较大的一级支流。据野外工作期间地表水动态监测资料，门鲁河河宽 20m-25m，水深 0.35m-0.65m，流速 0.15m/s-0.5m/s，流量 1.09m^3/s-7.63m^3/s，径流量 9.43×10^4-65.88×104m^3/d；乌力亚河河宽 1.9m-2.2m，水深 0.1m-0.21m，流速 0.19m/s-0.4m/s，流量 0.032-0.186m^3/s，径流量 0.277×$10^4$$m^3$/d-1.604×$10^4$$m^3$/d。另外，雨季区内沟谷中发育有季节性溪流，水量不大。工作区最低侵蚀基准面为门鲁河与乌力亚河交汇处水面，标高为 310m，门鲁河最高洪水水位 319.9m。

地表水系图见图 4.1-3。

图 4.1-3 地表水系图

4.1.5 地形地貌

矿区属低山丘陵地貌，由于长期风化剥蚀作用，山丘地形切割强烈，地势西高东低，高程 340-540m，高差 60-100m，地势为中等坡度，坡度角为 3-15 度，残坡积物较发育，厚 0.5m—2m 小冲沟较为发育。

4.1.6 自然资源

1、土地资源

嫩江土地资源丰富且土质肥沃，全市有耕地 1883 万亩，占总面积的 18.3%，农村人均耕地 17.8 亩，居全省首位，是小麦、大豆、薯类、甜菜、亚麻等作物的高产区。国务院已确定黑河为全国商品粮基地和大豆出口基地。

2、水资源

嫩江市内河流均属嫩江水系，嫩江为松花江北源，市内嫩江干流长度为 404 千 m，市内主要支流有科洛河、门鲁河、卧都河、固固河等。截至 2010 年，嫩江市水资源蕴藏总量为 20.87 亿立方 m，其中地表水为 18.25 亿立方 m，地下水为 2.89 亿立方 m。水资源分布呈西多东少，南多北少的特点，嫩江干流由北境流入，接纳全部河溪后由南境流出，嫩江干流区的出境水量为 42.71 亿立方 m，市管中型水库 1 座，小型水库 2 座。

3、矿产资源

嫩江市已发现矿产 62 种，有矿床 58 处，矿点 80 处，矿化点 78 处。能源矿产有煤矿。黑宝山煤田探明储量上亿吨，煤种为长焰煤。金属矿产有铜、金、钼、钨、铁、锌、铅、银等 18 种，探明储量的 7 种，铜的储量居黑龙江省之首，全国第三。非金属矿产有沸石、珍珠岩、大理岩、石英砂、瓷土、膨润土、石灰石等 30 多种。

4、林木资源

森林覆盖率 58.5%，有林地面积 281.3 万 hm^2，木材蓄积量 1.58 亿立 m，黑龙江省三大林区之一。

5、野生动植物资源

嫩江市野生兽类尚存 28 种，分属 6 目 13 科。属国家二级的有黑熊、棕熊、紫貂、驼鹿、雪兔。数量较多的动物有野猪、狍、黄鼬、狼。野生鸟类尚存 216

种，分属 15 目 44 科。属国家一级的有黑鹳、金雕、黑嘴松鸡、白鹤、丹顶鹤；属国家二级的有大天鹅、鸳鸯、黑琴鸡、花尾榛鸡（飞龙）、白枕鹤、灰鹤、鹰类、鸮类。野生鱼类尚存 46 种，分属 13 科。属珍稀鱼类有哲罗鱼、雅罗鱼、鳜鱼、细鳞鱼等，产量较高的有银鲴、马口鱼等。

嫩江市尚存野生植物 619 种，分属 99 科。可供食用的野生植物、菌类共 39 种，其中：经济价值较大的有木耳、猴头蘑、紫蘑（花脸蘑）、元蘑、榛蘑（蜜环菌）、蕨菜、笃斯越桔（都柿）、东方草莓、树莓、榛子、山丁子等，总蕴藏量 18 万公斤。野生药用植物有 152 种，分属 44 科，总蕴藏量 l627 万公斤。主要品种 12 种，储量 1139 万公斤。野生蜜源植物除椴树、柳树、胡枝子（筢条）、山丁子外，尚有野生开花植物百余种。

6、旅游资源

嫩江市在近 600 年的历史发展进程中，留下了许多的名胜古迹，有崔家坟古墓遗址、清代水师营遗址、多金古墓遗址、保胜军事遗址等历史遗址。自然与人文景观荟萃，高峰省级森林公园、双拥公园、江畔公园、白脸山龙泉山庄、九龙山庄、科洛火山群等旅游观光景点脱颖而出

4.1.7 本项目与周边生态敏感区的位置关系

根据咨询和查阅资料，本项目隶属区域有 7 个自然保护区，2 个风景名胜区，1 个森林公园。本项目与周边的生态敏感区的位置关系见图 4.1-4。由图可以看出，本项目距离黑龙江刺尔滨河省级自然保护区的距离约为 106.1km，距离黑龙江公别拉河国家级自然保护区距离约为 84.0km，距离黑龙江胜山国家级自然保护区最近距离约为 68.7km，距离锦河动植物自然保护区距离约为 112.7km，距离女雅通岛-黄河口岛自然保护区距离约 131.8km，距离中央站黑嘴松鸡自然保护区约 93.4km，距离门鲁河湿地自然保护区约 17.8km。本项目距卧牛湖风景名胜区的距离约为 117.8km，距瑷珲古城风景名胜区的距离约为 111.6km，距瑷珲国家森林公园的距离约为 114.3km。距离本项目最近的水源地为霍龙门乡水源地，距离本项目 15.9km。

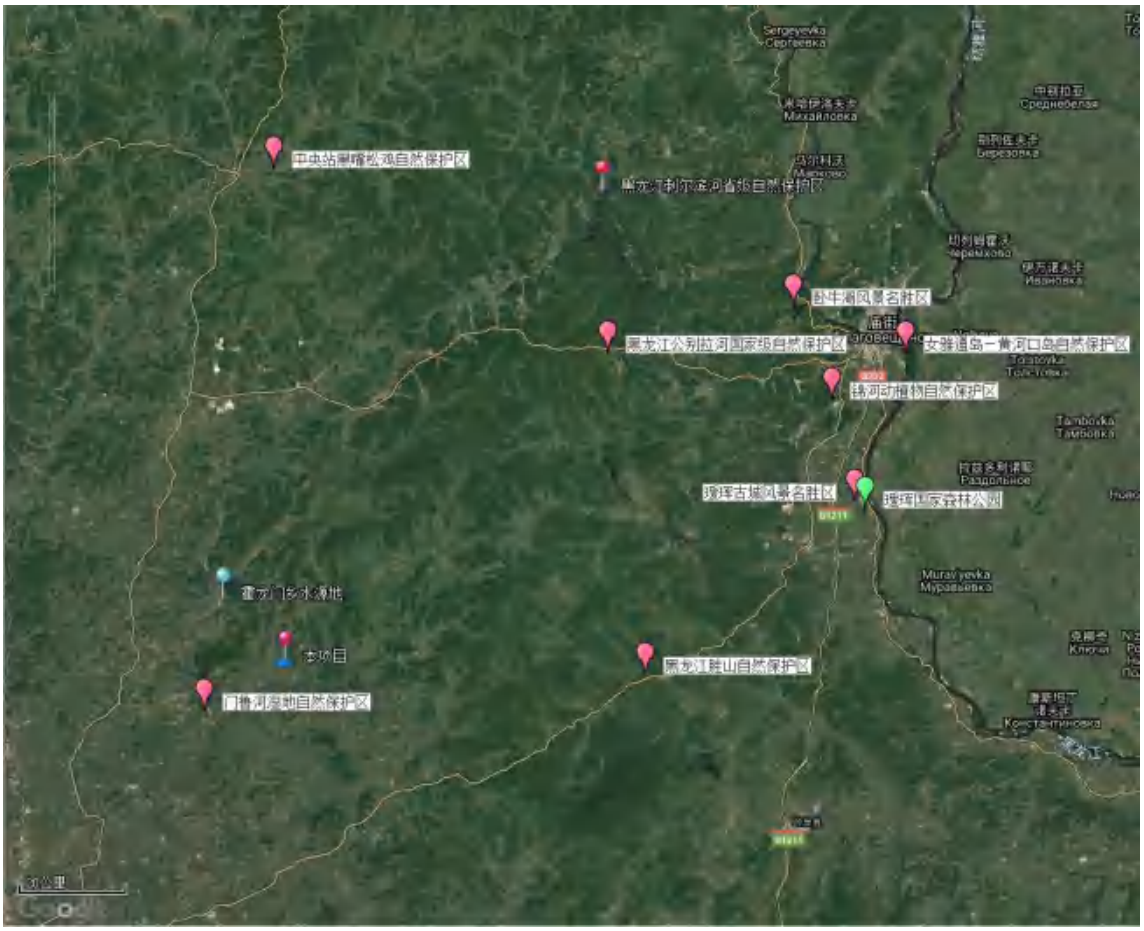


图 4.1-4 本项目与周边生态敏感区的位置关系

4.2 环境质量现状监测与评价

4.2.1 环境空气质量现状评价

4.2.1.1 项目工业场地空气质量现状评价

4.2.1.2.1 空气质量达标区域判定

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目工业场地所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或者环境质量报告中的数据或结论。

根据《2024 年黑龙江省生态环境质量状况》，黑龙江省各项污染物平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，13 个城市中仅哈尔滨市 1 个城市未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；即黑河市各项污染物平均浓度达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

根据《2024 年黑龙江省生态环境质量状况》中全省各城市污染物浓度情况图可知，黑河市 2021 年 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 年均浓度分别为 6μg/m³、12μg/m³、31μg/m³、22μg/m³；CO24 小时平均第 95 百分位数为 0.6mg/m³，O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 94μg/m³。全部满足《《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度，综上所述，本项目所在区域为环境空气质量达标区域。

表 4.2-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
SO_2	年平均质量浓度	6μg/m³	60μg/m³	10.00%	达标
NO_2	年平均质量浓度	12μg/m³	40μg/m³	30.00%	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	31μg/m³	70μg/m³	44.29%	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	22μg/m³	35μg/m³	62.86%	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	600μg/m³	4000μg/m³	15.00%	达标
O_3	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	94μg/m³	160μg/m³	58.75%	达标

4.2.1.2.2 环境空气质量现状监测

项目工业场地环境空气质量现状监测单位为哈尔滨理学检测技术有限公司，监测时间为2023年8月25日~2023年8月31日。

（1）监测范围及监测点位

本项目工业场地环境空气质量监测及布点见表4.2-2和图4.2-1。

图 4.2-1 项目工业场地环境空气监测布点图

表 4.2-2 项目工业场地环境空气现状监测布点一览表

监测点位	名称	相对矿区方位	坐标
3○	厂址	/	125.96072,49.69885
4○	厂址（回风斜井工业场地）	/	125.94986,49.69263
5○	厂址下风向	NE	125.95969,49.70413
6○	厂址下风向	NE	125.97851,49.72014

（2）监测项目、分析方法

表 4.2-3 项目工业场地环境空气监测项目及分析方法

序号	项目	测定方法	方法来源
1	TSP	环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法	GB/T15432-1995
2	氨	环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法	HJ533-2009
3	非甲烷总烃	环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法	HJ604-2017
4	汞及其化合物	污染源废气汞及其化合物原子荧光分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年）
5	硫化氢	环境空气 硫化氢·亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年:）

（3）监测时间及频率

监测时间：2023 年 8 月 25 日~2023 年 8 月 31 日。

频次：TSP 监测时间为日均值，氨、硫化氢、非甲烷总烃和汞及其化合物监测小时值；监测 7 天。

4.2.1.2.3 环境空气质量现状评价

（1）评价标准

TSP 采用国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。氨和硫化氢采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，非甲烷总烃采用《大气污染物综合排放标准详解》。

（2）评价方法

采用最大占标率的方法进行评价。

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

式中：P_i：最大浓度占标率%；

C_i：i 污染因子监测最大浓度（mg/m^3）；

C_{0i}：i 污染因子标准浓度（mg/m^3）。

（3）监测与评价结果

根据环境空气现状监测结果，监测点大气污染物的不同取值时间的浓度变化范围结果见表 4.2-4，监测点最大浓度值占标率和超标率见表 4.2-5。

表 4.2-4 项目工业场地环境空气日平均值监测统计结果

监测项目	监测点位	采样时间	浓度范围 mg/m^3
TSP	厂址	2023.08.25~2023.08.31	0.040-0.066
	厂址（回风斜井工业场地）		0.042-0.063
	厂址下风向		0.045-0.069
	厂址下风向		0.043-0.063
氨	厂址		未检出
	厂址下风向		未检出
	厂址下风向		未检出
非甲烷总烃	厂址		未检出
	厂址下风向		未检出
	厂址下风向		未检出
汞及其化合物	厂址		未检出
	厂址下风向		未检出
	厂址下风向		未检出
硫化氢	厂址		未检出
	厂址下风向		未检出
	厂址下风向		未检出

表 4.2-5 项目工业场地监测点大气污染物评价结果表

监测点			评价结果
			TSP 日均浓度
1#	厂址	最大占标率%	0.22
		超标倍数	/
2#	厂址（回风斜井工业场地）	最大占标率%	0.21
		超标倍数	/
4#	厂址下风向	最大占标率%	0.23
		超标倍数	/

5#	厂址下风向	最大占标率%	0.21
		超标倍数	/

4.2.1.2.4 环境空气质量现状评价结论

本项目工业场地所在区域为达标区域，根据现状监测评价结果表明，评价区监测点 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，氨和硫化氢满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求。

4.2.1.2 尾矿库空气质量现状评价

4.2.1.2.5 空气质量达标区域判定

本项目尾矿库空气质量达标区域判定参考本报告 4.2.1.1.1 原厂区空气质量达标区域判定章节。

4.2.1.2.6 环境空气质量现状监测

项目尾矿库环境空气质量现状监测单位为黑龙江省华裕检测技术有限公司，监测时间为 2025 年 7 月 1 日~2025 年 7 月 7 日。

（1）监测范围及监测点位

本项目尾矿库环境空气质量监测及布点见表 4.2-6 和图 4.2-2。

图 4.2-2 尾矿库环境空气监测布点图

表 4.2-6 尾矿库环境空气现状监测布点一览表

序号	名称	相对矿区方位	坐标
1○	尾矿库	/	126.00559,49.76384
2○	厂址下风向	NE	126.01231,49.77006

（2）监测项目、分析方法

表 4.2-7 尾矿库环境空气监测项目及分析方法

序号	项目	测定方法	方法来源
1	TSP	环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法	HJ1263-2022

（3）监测时间及频率

监测时间：2025 年 7 月 1 日~2025 年 7 月 7 日。

频次：TSP 监测时间为日均值，监测 7 天。

4.2.1.2.7 环境空气质量现状评价

（1）评价标准

TSP 采用国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）评价方法

采用最大占标率的方法进行评价。

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

式中：P_i：最大浓度占标率%；

C_i：i 污染因子监测最大浓度（mg/m^3）；

C_{0i}：i 污染因子标准浓度（mg/m^3）。

（3）监测与评价结果

根据环境空气现状监测结果，监测点大气污染物的不同取值时间的浓度变化范围结果见表 4.2-8，监测点最大浓度值占标率和超标率见表 4.2-9。

表 4.2-8 尾矿库环境空气日平均值监测统计结果

监测项目	监测点位	采样时间	浓度范围 mg/m^3
TSP	尾矿库	2025.7.1~2025.7.7	0.054-0.066
	厂址下风向		0.067-0.072

表 4.2-9 尾矿库监测点大气污染物评价结果表

监测点			评价结果
			TSP 日均浓度
1○	尾矿库	最大占标率%	0.22
		超标倍数	/
2○	厂址下风向	最大占标率%	0.24
		超标倍数	/

4.2.1.2.8 环境空气质量现状评价结论

本项目尾矿库所在区域为达标区域，根据现状监测评价结果表明，评价区监测点 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。

4.2.2 地表水环境质量现状评价

4.2.2.1 项目工业场地地表水环境质量现状评价

4.2.2.1.1 地表水环境质量现状评价

（1）监测范围及布点

本次地表水评价按照地表水环境监测布点原则的规定，结合评价区域内水体的实际情况，在评价范围内共布设 3 个监测断面。监测单位为哈尔滨理学检测技术有限公司，采样时间为 2023 年 08 月 29 日~2023 年 08 月 31 日。

地表水现状监测点位布设见表 4.2-10，断面布设位置见图 4.2-3。

表 4.2-10　本项目地表水监测点布设一览表

断面编号	监测水体	断面位置	监测项目
5★	门鲁河	矿区东南	高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类、pH 值、总氮、溶解氧、化学需氧量、氟化物、挥发酚、氰化物、铜、锌、六价铬、铅、镉、砷、汞、镍、钡、硫化物、丁基磺原酸
6★	门鲁河	矿区南侧	
7★	门鲁河	矿区南侧	

图 4.2-3 项目工业场地地表水环境监测布点示意图

（2）监测结果

本项目工业场地地表水监测结果见表 4.2-11。

表 4.2-11　本项目工业场地地表水监测结果一览表

序号	采样日期	样品描述	监测项目	采样地点/样品编号			单位
				门鲁河 5★	门鲁河 6★	门鲁河 7★	
				SHP230090501	SHP230090601	SHP230090701	
1	2023.08.29	无色、无异味	高锰酸盐指数	2.8	2.4	2.1	mg/L
2			氨氮	0.128	0.109	0.133	mg/L
3			总磷	0.01	0.03	0.02	mg/L
4			石油类	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
5			pH 值	7.5	7.5	7.6	无量纲
6			总氮	0.32	0.28	0.30	mg/L
7			溶解氧	8.4	8.8	8.6	mg/L
8			化学需氧量	10	13	9	mg/L
9			氟化物	0.25	0.22	0.14	mg/L
10			挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
11			氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
12			铜	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
13			锌	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
14			六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
15			铅	0.001L	0.001L	0.001L	mg/L
16			镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	mg/L
17			砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
18			汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L
19			镍	0.005L	0.005L	0.005L	mg/L
20			钡	2.5L	2.5L	2.5L	mg/L
21			硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
22			丁基磺原酸	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
序号	采样日期	样品描述	监测项目	采样地点/样品编号			单位
				门鲁河 5★	门鲁河 6★	门鲁河 7★	
				SHP230090502	SHP230090602	SHP230090702	
1	2023.08.30	无色、无异味	高锰酸盐指数	2.6	2.8	2.2	mg/L
2			氨氮	0.115	0.130	0.122	mg/L
3			总磷	0.03	0.02	0.03	mg/L
4			石油类	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
5			pH 值	7.7	7.2	7.5	无量纲
6			总氮	0.28	0.24	0.25	mg/L
7			溶解氧	9.6	9.0	8.7	mg/L
8			化学需氧量	12	12	8	mg/L

9			氟化物	0.20	0.18	0.15	mg/L
10			挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
11			氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
12			铜	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
13			锌	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
14			六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
15			铅	0.001L	0.001L	0.001L	mg/L
16			镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	mg/L
17			砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
18			汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L
19			镍	0.005L	0.005L	0.005L	mg/L
20			钡	2.5L	2.5L	2.5L	mg/L
21			硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
22			丁基磺原酸	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L

序号	采样日期	样品描述	监测项目	采样地点/样品编号			单位
				门鲁河 5★	门鲁河 6★	门鲁河 7★	
				SHP230090503	SHP230090603	SHP230090703	
1	2023.08.31	无色、无异味	高锰酸盐指数	2.4	2.9	2.5	mg/L
2			氨氮	0.130	0.111	0.128	mg/L
3			总磷	0.01	0.02	0.02	mg/L
4			石油类	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
5			pH 值	7.3	7.6	7.7	无量纲
6			总氮	0.26	0.29	0.25	mg/L
7			溶解氧	9.7	9.5	9.3	mg/L
8			化学需氧量	14	12	11	mg/L
9			氟化物	0.25	0.19	0.22	mg/L
10			挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
11			氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
12			铜	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
13			锌	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
14			六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
15			铅	0.001L	0.001L	0.001L	mg/L
16			镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	mg/L
17			砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
18			汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L
19			镍	0.005L	0.005L	0.005L	mg/L
20			钡	2.5L	2.5L	2.5L	mg/L
21			硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
22			丁基磺原酸	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L

*注：L 代表低于检出限浓度。

（3）地表水环境现状评价

① 评价标准

地表水参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

② 评价方法

采用《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中附录 D 中水环境质量评价方法。

一般性水质因子的指数计算公式如下：

$$S_{i,j}=c_{i,j}/c_{si}$$

pH 的指数计算公式为：

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

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

式中：$S_{i,j}$—评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$c_{i,j}$—评价因子 i 在第 j 点的实测统计代表值，mg/L；

c_{si}--评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

$S_{pH,j}$—pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_{sd}—评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su}--评价标准中 pH 值的上限值。

③ 评价结果及分析

本项目工业场地地表水环境现状评价结果见表 4.2-12。

表 4.2-12　本项目工业场地地表水监测结果标准指数统计表

采样日期	序号	监测项目	采样地点			单位
			门鲁河 5★	门鲁河 6★	门鲁河 7★	
2023.08.29	1	高锰酸盐指数	0.47	0.40	0.35	mg/L
	2	氨氮	0.13	0.11	0.13	mg/L
	3	总磷	0.05	0.15	0.10	mg/L
	4	石油类	/	/	/	mg/L
	5	pH 值	0.25	0.25	0.30	无量纲
	6	总氮	0.32	0.28	0.30	mg/L
	7	溶解氧	1.68	1.76	1.72	mg/L
	8	化学需氧量	0.50	0.65	0.45	mg/L
	9	氟化物	0.25	0.22	0.14	mg/L
	10	挥发酚	/	/	/	mg/L
	11	氰化物	/	/	/	mg/L
	12	铜	/	/	/	mg/L
	13	锌	/	/	/	mg/L
	14	六价铬	/	/	/	mg/L
	15	铅	/	/	/	mg/L
	16	镉	/	/	/	mg/L
	17	砷	/	/	/	mg/L
	18	汞	/	/	/	mg/L
	19	镍	/	/	/	mg/L
	20	钡	/	/	/	mg/L
	21	硫化物	/	/	/	mg/L
	22	丁基磺原酸	/	/	/	mg/L
2023.08.30	1	高锰酸盐指数	0.43	0.47	0.37	mg/L
	2	氨氮	0.12	0.13	0.12	mg/L
	3	总磷	0.15	0.10	0.15	mg/L
	4	石油类	/	/	/	mg/L
	5	pH 值	0.35	0.10	0.25	无量纲
	6	总氮	0.28	0.24	0.25	mg/L
	7	溶解氧	1.92	1.80	1.74	mg/L
	8	化学需氧量	0.60	0.60	0.40	mg/L
	9	氟化物	0.20	0.18	0.15	mg/L
	10	挥发酚	/	/	/	mg/L
	11	氰化物	/	/	/	mg/L
	12	铜	/	/	/	mg/L
	13	锌	/	/	/	mg/L
	14	六价铬	/	/	/	mg/L
	15	铅	/	/	/	mg/L

采样日期	序号	监测项目	采样地点			单位
			门鲁河 5★	门鲁河 6★	门鲁河 7★	
2023.08.30	16	镉	/	/	/	mg/L
	17	砷	/	/	/	mg/L
	18	汞	/	/	/	mg/L
	19	镍	/	/	/	mg/L
	20	钡	/	/	/	mg/L
	21	硫化物	/	/	/	mg/L
	22	丁基磺原酸	/	/	/	mg/L
2023.08.31	1	高锰酸盐指数	0.40	0.48	0.42	mg/L
	2	氨氮	0.13	0.11	0.13	mg/L
	3	总磷	0.05	0.10	0.10	mg/L
	4	石油类	/	/	/	mg/L
	5	pH 值	0.15	0.30	0.35	无量纲
	6	总氮	0.26	0.29	0.25	mg/L
	7	溶解氧	1.94	1.90	1.86	mg/L
	8	化学需氧量	0.70	0.60	0.55	mg/L
	9	氟化物	0.25	0.19	0.22	mg/L
	10	挥发酚	/	/	/	mg/L
	11	氰化物	/	/	/	mg/L
	12	铜	/	/	/	mg/L
	13	锌	/	/	/	mg/L
	14	六价铬	/	/	/	mg/L
	15	铅	/	/	/	mg/L
	16	镉	/	/	/	mg/L
	17	砷	/	/	/	mg/L
	18	汞	/	/	/	mg/L
	19	镍	/	/	/	mg/L
	20	钡	/	/	/	mg/L
	21	硫化物	/	/	/	mg/L
	22	丁基磺原酸	/	/	/	mg/L

*注：L 代表低于检出限浓度。

4.2.2.1.2 地表水环境评价结论

本次工业场地地表水环境现状监测 3 个监测断面的现状水质，监测因子均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

4.2.2.2 尾矿库地表水环境质量现状评价

4.2.2.2.1 地表水环境质量现状评价

（1）监测范围及布点

本项目尾矿库地表水评价按照地表水环境监测布点原则的规定，结合评价区域内水体的实际情况，在评价范围内共布设 4 个监测断面。监测单位为黑龙江省华裕检测技术有限公司，采样时间为 2025 年 7 月 1 日~2025 年 7 月 3 日。

项目尾矿库地表水现状监测点位布设见表 4.2-13，断面布设位置见图 4.2-4。

表 4.2-13　本项目尾矿库地表水监测点布设一览表

断面编号	监测水体	断面位置	监测项目
1★	乌力亚河	尾矿库西侧	丁基磺原酸
2★	北师河	尾矿库东侧	
3★	门鲁河	尾矿库东南侧	
4★	门鲁河	尾矿库东南侧	

图 4.2-4 尾矿库地表水环境监测布点示意图

（2）监测结果

本项目尾矿库地表水监测结果见表 4.2-14。

表 4.2-14　本项目尾矿库地表水监测结果一览表

序号	监测项目	采样地点	采样日期	样品描述	监测结果
1.	丁基黄原酸（mg/L）	乌力亚河 1★	2025.07.01	无色、无异味	0.004L
2.			2025.07.02	无色、无异味	0.004L
3.			2025.07.03	无色、无异味	0.004L
4.		北师河 2★	2025.07.01	无色、无异味	0.004L
5.			2025.07.02	无色、无异味	0.004L
6.			2025.07.03	无色、无异味	0.004L
7.		门鲁河 3★	2025.07.01	无色、无异味	0.004L
8.			2025.07.02	无色、无异味	0.004L
9.			2025.07.03	无色、无异味	0.004L
10.		门鲁河 4★	2025.07.01	无色、无异味	0.004L
11.			2025.07.02	无色、无异味	0.004L
12.			2025.07.03	无色、无异味	0.004L

*注：L 代表低于检出限浓度。

（3）地表水环境现状评价

①　评价标准

地表水参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

②　评价方法

采用《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中附录 D 中水环境质量评价方法。

一般性水质因子的指数计算公式如下：

$$S_{i,\ j}=c_{i,\ j}/c_{si}$$

③　评价结果及分析

本项目对尾矿库附近地表水中丁基黄原酸进行监测，监测结果均未检出。

4.2.2.2.2 地表水环境评价结论

本项目尾矿库地表水环境现状监测 4 个断面的现状水质，监测因子均可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

4.2.3 地下水环境质量现状评价

4.2.3.1 地下水水文地质条件调查

（1）地形地貌

工作区地处小兴安岭北段西南麓，行政区划隶属黑河地区嫩江县管辖。区内地貌类型简单，地貌成因为构造地貌和流水地貌，形态成因为褶断剥蚀丘陵和冲洪积河谷平原,岩性成因为火山岩花岗岩浑圆状丘陵和泥砂砾石质山间河谷平原，地形总体由北东向南西逐渐降低，地面标高 310—500m，最高海拔 518.6m，相对高差 60—120m。

表 4.2-15　地貌分区说明表

成因	形态成因	岩性成因	符号	地貌分区特征描述
构造地貌	褶断剥蚀丘陵	花浑岗圆岩状火丘山陵岩	I	主要分布在工作区的中、东、北部，分布面积大，约 68km^2，海拔高度一般 350—500m，比高约 150m。整体呈浑圆状，地势呈北东部较高，南西部较低，山势平缓，地形切割相对较弱，坡降约 1/10—1/20。地表岩性为第四系全系统残坡积物，粉质粘土、粉质粘土夹碎石或含粘土碎石，一般厚度 1.0—3.0m。地表大部分为耕地，少部分为树木,人类的活动较强。
流水地貌	冲洪积河谷平原	泥砂砾石质河谷	II	主要分布在工作区南部及西部的河谷中，面积约 16km^2，海拔高度 310—350m，比高约 40m，河谷宽度约 500—1000m，横截面呈“U”型谷。整体上地势由东向西、由北向南降低，坡降 1/150—1/300。谷底相对平坦开阔，杂草丛生，大多已开垦为耕地。沟床岩性为第四系全新统冲洪积物，上部为黑色腐殖土、粉质粘土，下部为砂、砾石、泥质砂砾石。

（2）气象水文

工作区属中温带半湿润大陆性季风气候，气温变化较大，冬季漫长、干燥、寒冷，夏季短暂、潮湿、炎热。降水多集中在 7—9 月，多年平均降水量 450.4mm，最大 687mm（2013 年），最小 290.6mm（2007 年），一日最大降水量 93.5mm（2010 年 7 月 20 日）；多年平均蒸发量 1075mm，最高 1551.9mm（2001 年），

最低 709mm（2013 年）。多年平均气温 1.1℃，一月份气温最低，平均气温-23.6℃，七月份气温最高，平均气温 21.7℃；十月上旬开始降雪，出现冰冻，五月中旬解冻，冰冻期近 7 个月，最大冻土深度 2.11m。

工作区内水系较发育，区内主要发育有门鲁河及其支流乌力亚河，门鲁河发源于小兴安岭北段西麓，自东向西汇入嫩江，是嫩江左岸较大的一级支流。据野外工作期间地表水动态监测资料，门鲁河河宽 20—25m，水深 0.35—0.65m，流速 0.15—0.5m/s，流量 1.09—7.63m^3/s，径流量 9.43×10^4—65.88×$10^4$$m^3$/d；乌力亚河河宽 1.9—2.2m，水深 0.1—0.21m，流速 0.19—0.4m/s，流量 0.032—0.186m^3/s，径流量 0.277×10^4—1.604×$10^4$$m^3$/d。另外，雨季区内沟谷中发育有季节性溪流，水量不大。工作区最低侵蚀基准面为门鲁河与乌力亚河交汇处水面，标高为 310m，门鲁河最高洪水水位 319.9m。

（3）含水层特征

工作区域包含一个完整的水文地质单元，根据地下水赋存条件及其水力特征，将工作区内地下水分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两大类，基岩裂隙水又分为风化带网状裂隙水和构造裂隙水。

① 松散岩类孔隙水（I）

主要分布于门鲁河漫滩及其支流乌力亚河谷中，门鲁河河谷含水层上部岩性为砂砾石，厚度 2-3m，分选性、磨圆度较好，下部岩性为含泥质砂砾石，厚度 3-4m，地下水埋藏较浅，一般埋深为 2-3m，据民井抽水资料，单井出水量 100-200m^3/d，富水性较强，水化学类型为 HCO_3-Caa 型，矿化度 0.33g/L，该含水层受季节影响较大，雨季水位明显抬高，枯水期则水位下降；乌力亚河谷含水层岩性为砂、砂砾石，局部为含泥质砂砾石，厚度 1-3m，分选性、磨圆度一般，富水性较弱，推测水量为 10-100m^3/d。此外，在低山丘陵区部分小支沟中，堆积物为含粘土碎石层，厚度一般 1-2m，富水性很弱，推测水量小于 10m^3/d。

② 基岩裂隙水（II）

基岩裂隙水分布在丘陵区内，以火山岩、侵入岩为主，经长期的风化作用及多次地质构造运动影响，风化、构造裂隙均较发育，为裂隙水的赋存创造了良好条件。基岩裂隙水按其裂隙成因及分布特点分为风化带网状裂隙水、构造裂隙水

两亚类。

a. 风化带网状裂隙水（II1）

风化带网状裂隙水在工作区内广泛分布于上部风化带中，含水层岩性为安山岩、凝灰岩、玄武岩、正长花岗岩、花岗质糜棱岩等，含水空间为基岩风化带网状裂隙。含水层厚度受风化发育深度控制，含水层底板与风化带下限一致，含水层厚度一般 10-30m，水位埋深一般 5-20m，风化裂隙较发育，裂隙率较高，但受后期的物理风化作用及淋滤作用等，使岩石裂隙多被次生矿物及泥质充填堵塞，不利于地下不赋存，再有第四系覆盖层较厚，一般 1-3m，不利于大气降水渗入补给，风化裂隙水富水性弱，单位涌水量小于 0.1L/s.m。依据矿区水文地质勘查孔抽水试验资料，含水层渗透系数 0.022-0.089m/d，单位涌水量 0.002-0.023L/s.m，富水性很弱。

b. 构造裂隙水（II2）

工作区内发育的构造形迹主要有东西向、南北向和北东向构造断裂带。东西向构造断裂带主要为门鲁河压性断裂，位于工作区南部，倾向北，倾角较陡，影响宽度百余 m；南北向构造断裂带主要为乌力亚河张性断裂，位于工作区西部，倾向西，倾角较陡，长约 6km；北东向构造断裂带主要为早石炭世正长花岗岩与花岗质糜棱岩接触破坏带和受先期北东向韧性剪切带（糜棱岩带）影响而形成的压（扭）性断层破碎带，位于工作区中部及东南部，倾向北西，倾角较缓。

构造裂隙水在区内分布受构造破碎带控制，构造裂隙水主要分布在张性断层破碎带、压性断层两侧影响带及不同岩体接触破坏带内，以条带状、脉状分布为特点，地下水类型为承压水。压性断层破碎带透水性差，一般富水性弱或不含水，张性断层破碎带透水性好，一般富水性较强，在构造复合部位富水性增强，如乌力亚河张性断裂与门鲁河压性断裂交接部位，岩石裂隙发育，利于地下水赋集，推测富水性强。含水层（带）厚度及埋藏条件视构造发育程度而定，含水层（带）一般埋藏在 80m 以下，水位埋深较深，局部地段水位较浅。依据矿区水文地质勘查孔抽水试验资料，含水层（带）渗透系数 0.25—0.69m/d，单位涌水量 0.017—0.1L/s.m。

（4）地下水补、径、排条件

大气降水是区域地下水的主要补给来源，大气降水通过各类岩石的孔隙、裂隙及构造破碎带等导水通道渗入补给地下水，地下水的运动，主要受地形、岩层产状和构造的控制，在不同地质构造、地形地貌等自然条件的控制下，做垂直运移和水平径流、汇集。天然条件下地下水以侧向径流的方式补给区外的含水层，以地下径流排泄为主，垂直蒸发排泄为辅。地下水总体流向与地形坡向大体一致，水力坡度小于地形坡度。

（5）矿区水文地质

① 含水层特征

矿区（I 号矿带）位于工作区西南部，处于水文地质单元的补给径流区，地貌类型为丘陵区，区内无地表水。矿区内地下水类型主要为基岩裂隙水，基岩裂隙水按其裂隙成因及分布特点分为风化带网状裂隙水、构造裂隙水两类，分述如下：

a. 风化带网状裂隙水（II1）

风化带网状裂隙水在丘陵区广泛分布，主要接受大气降水的补给，地下水类型为潜水，含水层厚度受风化发育深度控制，底板与风化带下限一致。风化带网状裂隙水按岩性组合划分为火山岩类风化裂隙水、花岗岩类风化裂隙水。

b. 山岩类风化裂隙水（II1-1）

火山岩类风化裂隙水分布于矿区北部及西北部，含水层岩性主要为安山岩、流纹岩、凝灰岩等，含水层厚度 3.9—31.9m，个别超过 40m，水位埋深 2.4—30.2m，水位标高 341.9—369.6m。岩石风化裂隙较发育，多处见铁质浸染现象，局部见有碳酸盐薄膜被地下水溶蚀，连通性一般—较好，属半透水—透水。

c. 花岗岩类风化裂隙水（II1-2）

花岗岩类风化裂隙水分布于矿区南部及东南部，含水层岩性主要为正长花岗岩、花岗质糜棱岩等，含水层厚度 6.0—38.3m，水位埋深一般 4.3—24.9m，水位标高 367.4—419.1m。岩石风化裂隙发育，呈平直及舒缓波状，铁质浸染现象较严重，有的地段被碳酸盐脉充填，可见被地下水溶蚀的孔洞，连通性一般—较好，属透水—半透水。

d. 构造裂隙水（II2）

矿区位于北东向韧性剪切带（糜棱岩带）的西北边缘，构造作用较强烈，区内形成多条北东向压、压扭性断层破碎带；另外，矿区内各类侵入岩体较多，如正长花岗岩、花岗斑岩、闪长岩和闪长玢岩等，形成了以北东向为主的接触蚀变破坏带，如花岗质糜棱岩与正长花岗岩接触带，I号矿带赋存在该接触带的蚀变角砾岩中。构造裂隙水主要赋存于断层影响带及接触破碎带中，呈带状、脉状分布，地下水具承压性，含水段为安山岩、正长花岗岩、花岗斑岩、花岗质糜棱岩、闪长玢岩等的破碎或碎裂带,含水段岩心比较破碎，裂隙发育，裂面偶见碳酸盐充填物被地下水溶蚀、软化现象，手触易脱落，具有不明显的含水特征，透水差，弱含水。构造裂隙水含水段厚度一般为 1.0—5.0m，少数达 10m 以上，一般埋藏在 80—200m，水位埋深 27.25—33.46m，局部水位埋深浅。

② 隔水层特征

矿区内风化带网状裂隙水含水层下部隔水层为弱风化带之下的相对完整基岩，岩石较坚硬，以块状结构为主，岩心多为柱状，少为块状，岩石质量好，岩体较完整，裂隙多为闭合状，少数被石英脉、碳酸盐等物质充填，透水性很弱，未见溶蚀、铁质浸染现象，无地下水活动痕迹。构造裂隙水含水层顶底板岩石新鲜、坚硬，以块状结构为主，岩心多为长柱状、短柱状，锤击不易碎，岩石质量好，岩体完整，裂隙不发育，多为闭合状，少数被矿脉、石英脉、碳酸盐等物质充填，无含水空间，不透水，钻进过程中，冲洗液消耗正常。

（6）地下水补径排及动态

① 地下水补、径、排条件

a. 地下水补给

风化带网状裂隙水主要接受大气降水的补给，区内多年来施工了大量的槽探工程，揭露了部分基岩强风化带，致使大气降水更容易补给裂隙水；下部构造裂隙水可通过断层破碎带和弱透水层接受上部风化带裂隙水补给，亦可接受远处侧向补给。

b. 地下水径流

矿区地下水流向大致与地形坡降一致（见矿区水文地质图中的地下水位等值线分布），矿区北部地下水由东至西向乌力亚河河谷径流，南部地下水由北东至

南西、由北至南向门鲁河河谷径流。

c. 地下水排泄

矿区地下水的排泄以地下径流为主，排泄到矿区以外的门鲁河河谷和乌力亚河河谷，其次是以地下水的蒸发和植物的蒸腾方式排泄。风化带网状裂隙水除以地下径流、垂直蒸发排泄外，部分直接补给下部构造裂隙水。

② 地下水动态

矿区地形高差较大，水位埋深变化相应较大，地下水以径流排泄为主，蒸发排泄较弱。雨季接受降雨入渗补给后，各处水位抬升幅度不等，水位峰值与降水峰值出现时间不同，接近排泄区的低缓处（沟谷缓坡地带），水位上升幅度较小，一般 0.5—1.0m，远离排泄区的高处（分水岭地带），水位上升幅度较大，一般 1.0—2.0m。降雨补给停止后，径流排泄使各处水位逐渐趋平（水力坡度变小），其地下水动态特点是年水位变幅较大且不均，水质季节变化不明显。矿区影响地下水动态的天然因素主要是降水，雨季（7—9 月份）降水集中，为一年中的主要补给期，雨季过后补给基本结束，潜水通过径流排泄使水位逐渐下降。

4.2.3.2 地下水环境现状调查

4.2.3.2.1 项目工业场地地下水环境质量现状评价

（1）监测范围及布点

① 地下水水质监测

本项目工业场地地下水环境质量现状由哈尔滨理学检测技术有限公司进行监测，采样时间为 2023 年 08 月 31 日。

a. 监测范围

本次工业场地地下水环境影响评价工作的评价范围。

b. 监测布点

按照导则要求，本项目工业场地共设置地下水水质水位监测点 7 个点。监测点概况见表 4.2-16，监测点位置见图 4.2-5。

表 4.2-16　地下水水质监测点概况表

编号	钻孔编号	水位埋深/m	水位高程	含水层	备注	功能
8☆	ZK89-2	28.0	388	风化带网状裂隙水	水质水位监测点	勘探井
9☆	ZK170-18	39.6	327	构造裂隙水	水质水位监测点	勘探井
10☆	ZK245-2	14.0	323	风化带网状裂隙水	水质水位监测点	灌溉用水
11☆	ZK210-2	19.2	353	风化带网状裂隙水	水质水位监测点	灌溉用水
12☆	ZK310-1	11.4	299	风化带网状裂隙水	水质水位监测点	勘探井
13☆	ZK340-1	6.4	304	风化带网状裂隙水	水质水位监测点	饮用水井
14☆	ZK130-3	42.4	289	构造裂隙水	水质水位监测点	饮用水井
15☆	ZK90-1	28.0	357	风化带网状裂隙水	水位监测点	灌溉用水
16☆	ZK140-6	30.0	325	构造裂隙水	水位监测点	灌溉用水
17☆	ZK165-5	12.0	368	风化带网状裂隙水	水位监测点	灌溉用水
18☆	ZK175-7	11.0	374	风化带网状裂隙水	水位监测点	灌溉用水
19☆	ZK205-5	5.0	337	风化带网状裂隙水	水位监测点	灌溉用水
20☆	ZK515-1	4.3	369	构造裂隙水	水位监测点	灌溉用水
21☆	ZK225-2	14.0	331	构造裂隙水	水位监测点	灌溉用水

图 4.2-5 本项目工业场地地下水环境监测布点示意图

c. 水质监测项目及分析方法

水质监测项目：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_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、镍、钡、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类。

采样和分析方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《生活饮用水标准检验方法》（GB5750-2006）执行。

（2）地下水现状评价

① 评价标准

根据评价区地下水水质状况和使用功能，本项目工业场地所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017)III类标准，III类以人体健康基准值为依据具体指标的评价标准见表 4.2-17。

表 4.2-17 地下水质量标准表

项目	标准值 mg/L，pH 值、总大肠菌群、细菌总数除外	备注
pH	6.5-8.5	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
氨氮	≤0.5	
硝酸盐（以氮计）	≤20	
亚硝酸盐	≤1.00	
挥发性酚类	≤0.002	
氰化物	≤0.05	
砷	≤0.01	
汞	≤0.001	
Cr^{6+}	≤0.05	
总硬度	≤450	
铅	≤0.01	
氟化物	≤1.0	
镉	≤0.005	
铁	≤0.3	
锰	≤0.1	
溶解性总固体	≤1000	
耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）	≤3.0	
硫酸盐	≤250	

项目	标准值 mg/L，pH 值、总大肠菌群、细菌总数除外	备注
氯化物	≤250	
总大肠菌群	≤3.0（MPN[b]/100mL）	
菌落总数	≤100（CFU/mL）	
Ni	≤0.02	
Ba	≤0.70	
石油类	≤0.05	参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

② 评价方法

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本次地下水现状评价以评价区域地下水各监测点位的水质单项指标测定值作为水质评价参数，对照《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准，采用标准指数法进行水质参数的评价。

1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中：

P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

2）对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \le 7\text{时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7\text{时}$$

式中：

P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

PH_{su}—标准中 pH 的上限值；

PH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

标准指数 P>1 时，即表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，且指数越大，超标越严重。

③ 评价结果及分析

地下水监测结果见表 4.2-18。标准指数评价成果见表 4.2-19。

表 4.2-18 地下水监测结果表单位：mg/L（pH 为无量纲）

监测项目	单位	8☆	9☆	10☆	11☆	12☆	13☆	14☆
pH 值	无量纲	7.3	7.1	7.1	7.1	7.2	7.2	7.2
溶解性总固体	mg/L	182	136	175	142	139	180	168
耗氧量	mg/L	1.46	1.82	1.75	1.48	1.76	1.72	1.66
总大肠菌群	MPN/L	20L	20L	20L	20L	20L	20L	20L
细菌总数	CFU/mL	70	80	70	60	60	70	60
氨氮	mg/L	0.072	0.168	0.139	0.084	0.110	0.099	0.166
总硬度	mg/L	112	79	106	90	83	108	99
铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
氟化物	mg/L	0.172	0.220	0.236	0.148	0.596	0.505	0.623
镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
钾离子	mg/L	2.32	0.88	1.46	2.26	0.69	0.51	1.38
钠离子	mg/L	24.2	19.2	19.0	16.9	17.6	17.9	18.4
钙离子	mg/L	26.6	22.8	22.0	22.7	26.6	24.2	23.0
镁离子	mg/L	5.63	4.10	8.27	5.36	3.56	7.66	7.91
碳酸根离子	mg/L	0	0	0	0	0	0	0
碳酸氢根离子	mg/L	160.2	111.6	135.2	115.9	117.7	121.5	139.4
氯离子	mg/L	3.47	5.03	6.36	5.64	5.38	5.55	5.29
硫酸根离子	mg/L	6.22	11.3	14.5	8.68	13.4	13.9	13.8

监测项目	单位	8☆	9☆	10☆	11☆	12☆	13☆	14☆
硝酸盐氮	mg/L	16.5	17.1	14.0	18.3	20.8	15.4	11.5
亚硝酸盐氮	mg/L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
汞	mg/L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
镍	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
钡	μg/L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L
硫酸盐	mg/L	6.22	11.3	14.5	8.68	13.4	13.9	13.8
氯化物	mg/L	3.47	5.03	6.36	5.64	5.38	5.55	5.29

*注：L 代表低于检出限浓度。

表 4.2-19　地下水监测标准指数评价成果表（p 值）

分析项目	8☆	9☆	10☆	11☆	12☆	13☆	14☆	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	超标率
pH 值	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	7.3	7.1	/	0.07	100	0
总硬度	0.25	0.18	0.24	0.20	0.18	0.24	0.22	112	79	97	11.95	100	0
溶解性总固体	0.18	0.14	0.18	0.14	0.14	0.18	0.17	182	136	160	18.95	100	0
耗氧量	0.49	0.61	0.58	0.49	0.59	0.57	0.55	1.82	1.46	1.7	0.13	100	0
氨氮	0.14	0.34	0.28	0.17	0.22	0.20	0.33	0.168	0.072	0.120	0.04	100	0
氟化物	0.17	0.22	0.24	0.15	0.60	0.51	0.62	0.623	0.148	0.357	0.19	100	0
氯化物	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	6.36	3.47	5.25	0.82	100	0
硫酸盐	0.02	0.05	0.06	0.03	0.05	0.06	0.06	14.5	6.22	11.69	2.91	100	0
硝酸盐氮	0.83	0.86	0.70	0.92	1.04	0.77	0.58	20.8	11.5	16.23	2.78	100	0
亚硝酸盐氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
汞	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
砷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
铅	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
镉	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
铁	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
锰	2.2	1.9	2.6	1.5	2.5	2.2	1.7	0.26	0.15	0.21	0.04	100	100
六价铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0

分析项目	8☆	9☆	10☆	11☆	12☆	13☆	14☆	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	超标率
挥发酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
总大肠菌群	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
细菌总数	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	80	60	/	0.07	100	0
石油类	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
镍	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
钡	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0

表 4.2-20　八大离子的监测结果统计表

监测点	浓度	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	总计	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	总计	水化学类型
8☆	mg/L	2.32	24.2	26.6	5.63	58.75	0	160.2	3.47	6.22	169.89	HCO_3—Ca
	meq/L	0.06	1.05	1.33	0.47	2.91	0.00	2.63	0.10	0.13	2.85	
	meq%	0.02	0.36	0.46	0.16	1.00	0	0.92	0.03	0.05	1.00	
9☆	mg/L	0.88	19.2	22.8	4.10	46.98	0	111.6	5.03	11.3	127.93	HCO_3—Ca
	meq/L	0.02	0.83	1.14	0.34	2.34	0.00	1.83	0.14	0.24	2.21	
	meq%	0.01	0.36	0.49	0.15	1.00	0	0.83	0.06	0.11	1.00	
10☆	mg/L	1.46	19.0	22.0	8.27	50.73	0	135.2	6.36	14.5	156.06	HCO_3—Ca
	meq/L	0.04	0.83	1.10	0.69	2.65	0.00	2.22	0.18	0.30	2.70	
	meq%	0.01	0.31	0.41	0.26	1.00	0.000	0.82	0.07	0.11	1.00	
11☆	mg/L	2.26	16.9	22.7	5.36	47.22	0	115.9	5.64	8.68	130.22	HCO_3—Ca
	meq/L	0.06	0.73	1.14	0.45	2.37	0.00	1.90	0.16	0.18	2.24	
	meq%	0.02	0.31	0.48	0.19	1.00	0	0.85	0.07	0.08	1.00	
12☆	mg/L	0.69	17.6	26.6	3.56	48.45	0	117.7	5.38	13.4	136.48	HCO_3—Ca
	meq/L	0.02	0.77	1.33	0.30	2.41	0.00	1.93	0.15	0.28	2.36	
	meq%	0.01	0.32	0.55	0.12	1.00	0.000	0.82	0.06	0.12	1.00	
13☆	mg/L	0.51	17.9	24.2	7.66	50.27	0	121.5	5.55	13.9	140.95	HCO_3—Ca
	meq/L	0.01	0.78	1.21	0.64	2.64	0.00	1.99	0.16	0.29	2.44	
	meq%	0.00	0.29	0.46	0.24	1.00	0.000	0.82	0.06	0.12	1.00	
14☆	mg/L	1.38	18.4	23.0	7.91	50.69	0	139.4	5.29	13.8	158.49	HCO_3—Ca
	meq/L	0.04	0.80	1.15	0.66	2.64	0.00	2.29	0.15	0.29	2.72	
	meq%	0.01	0.30	0.43	0.25	1.00	0.000	0.84	0.05	0.11	1.00	

（3）地下水环境质量现状评价结论

由评价结果可知：现状监测期间各项指标除锰区域性超标外，其他各项指标标准指数值均小于1，可达到《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准要求，地下水化学类型为HCO_3—Ca。

4.2.3.2.2 尾矿库地下水环境质量现状评价

（1）监测范围及布点

① 地下水水质监测

本项目尾矿库地下水环境质量现状由黑龙江省华裕检测技术有限公司进行监测，采样时间为2025年7月1日。

a. 监测范围

本次尾矿库地下水环境影响评价工作的评价范围。

b. 监测布点

按照导则要求，本项目尾矿库共设置地下水水质水位监测点7个点。监测点概况见表4.2-21，监测点位置见图4.2-6。

表4.2-21 地下水水质监测点概况表

编号	钻孔编号	水位埋深/m	水位高程	含水层	备注	功能
1☆	ZK215-1	35.2	441	风化带网状裂隙水	水质水位监测点	灌溉用水
2☆	ZK265-2	28.6	444	风化带网状裂隙水	水质水位监测点	灌溉用水
3☆	ZK145-1	30.8	419	构造裂隙含水带	水质水位监测点	勘探井
4☆	ZK150-2	22.0	450	构造裂隙含水带	水质水位监测点	灌溉用水
5☆	ZK280-2	19.5	452	风化带网状裂隙水	水质水位监测点	灌溉用水
6☆	ZK330-2	20.9	441	风化带网状裂隙水	水质水位监测点	灌溉用水
7☆	ZK160-2	24.5	408	风化带网状裂隙水	水质水位监测点	灌溉用水

图 4.2-6 本项目尾矿库地下水环境监测布点示意图

c. 水质监测项目及分析方法

水质监测项目：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_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、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类、镍、钡。

采样和分析方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）和《生活饮用水标准检验方法》（GB5750-2023）执行。

（2）地下水现状评价

① 评价标准

根据评价区地下水水质状况和使用功能，本项目尾矿库所在区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017)III类标准，III类以人体健康基准值为依据具体指标的评价标准见表 4.2-22。

表 4.2-22 地下水质量标准表

项目	标准值 mg/L，pH 值、总大肠菌群、细菌总数除外	备注
pH	6.5-8.5	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）
氨氮	≤0.5	
硝酸盐（以氮计）	≤20	
亚硝酸盐	≤1.00	
挥发性酚类	≤0.002	
氰化物	≤0.05	
砷	≤0.01	
汞	≤0.001	
Cr^{6+}	≤0.05	
总硬度	≤450	
铅	≤0.01	
氟化物	≤1.0	
镉	≤0.005	
铁	≤0.3	
锰	≤0.1	
溶解性总固体	≤1000	
耗氧量（COD_{Mn}法，以 O_2 计）	≤3.0	
硫酸盐	≤250	

项目	标准值 mg/L，pH 值、总大肠菌群、细菌总数除外	备注
氯化物	≤250	
总大肠菌群	≤3.0（MPN[b]/100mL）	
菌落总数	≤100（CFU/mL）	
Ni	≤0.02	
Ba	≤0.70	
石油类	≤0.05	参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

② 评价方法

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），本次地下水现状评价以评价区域地下水各监测点位的水质单项指标测定值作为水质评价参数，对照《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准，采用标准指数法进行水质参数的评价。

1）对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

式中：

P_i—第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i—第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}—第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

2）对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \le 7\text{时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7\text{时}$$

式中：

P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

PH_{su}—标准中 pH 的上限值；

PH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

标准指数 P>1 时，即表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，且指数越大，超标越严重。

③ 评价结果及分析

地下水监测结果见表 4.2-23。标准指数评价成果见表 4.2-24。

表 4.2-23 地下水监测结果表单位：mg/L

监测项目	单位	1☆	2☆	3☆	4☆	5☆	6☆	7☆
pH 值	无量纲	7.3	7.1	7.4	7.1	7.2	7.1	7.2
溶解性总固体	mg/L	342	374	389	402	311	396	365
耗氧量	mg/L	1.9	2.2	2.3	2.1	1.8	2.5	2.1
总大肠菌群	MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
细菌总数	CFU/mL	36	44	29	30	35	48	27
氨氮	mg/L	0.242	0.199	0.213	0.233	0.203	0.218	0.257
总硬度	mg/L	215	239	248	267	202	255	231
铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
氟化物	mg/L	0.34	0.38	0.36	0.35	0.28	0.31	0.33
镉	mg/L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L
铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L
锰	mg/L	0.28	0.26	0.21	0.25	0.30	0.27	0.22
钠离子	mg/L	19.2	18.3	15.7	19.8	20.5	21.2	18.7
钾离子	mg/L	2.2	2.6	2.1	3.0	2.3	3.1	2.7
钙离子	mg/L	30.8	32.3	29.5	30.1	28.7	25.4	29.3
镁离子	mg/L	5.1	5.4	6.1	5.3	4.9	4.7	5.4
碳酸根离子	mg/L	0	0	0	0	0	0	0
碳酸氢根离子	mg/L	159.1	161.2	167.1	150.9	147.7	153.3	162.2
硫酸根离子	mg/L	2.59	2.66	2.69	2.78	2.83	2.92	2.95
氯离子	mg/L	2.87	2.93	3.05	2.77	2.61	3.11	2.74

监测项目	单位	1☆	2☆	3☆	4☆	5☆	6☆	7☆
硝酸盐氮	mg/L	1.62	1.66	1.75	1.49	1.78	1.62	1.51
亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L
挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L
砷	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L
汞	mg/L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L	0.00001L
六价铬	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L
石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
镍	mg/L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L
钡	mg/L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L
硫酸盐	mg/L	2.59	2.66	2.69	2.78	2.83	2.92	2.95
氯化物	mg/L	2.87	2.93	3.05	2.77	2.61	3.11	2.74

*注：L 代表低于检出限浓度。

表 4.2-24　地下水监测评价成果表（p 值）

分析项目	1☆	2☆	3☆	4☆	5☆	6☆	7☆	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	超标率
pH 值	0.2	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	7.4	7.1	/	0.11	100	0
总硬度	0.48	0.53	0.55	0.59	0.45	0.57	0.51	267	202	237	21.02	100	0
溶解性总固体	0.34	0.37	0.39	0.40	0.31	0.40	0.37	402	311	368	30.12	100	0
耗氧量	0.63	0.73	0.77	0.70	0.60	0.83	0.70	2.5	1.8	2.1	0.22	100	0
氨氮	0.48	0.40	0.43	0.47	0.41	0.44	0.51	0.257	0.199	0.224	0.02	100	0
氟化物	0.34	0.38	0.36	0.35	0.28	0.31	0.33	0.38	0.28	0.34	0.03	100	0
氯化物	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	3.11	2.61	2.87	0.16	100	0
硫酸盐	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	2.95	2.59	2.77	0.12	100	0
硝酸盐氮	0.08	0.08	0.09	0.07	0.09	0.08	0.08	1.78	1.49	1.63	0.10	100	0
亚硝酸盐氮	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0
汞	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0
砷	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0
铅	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0
镉	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0
铁	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0
锰	2.8	2.6	2.1	2.5	3.0	2.7	2.2	0.30	0.21	0.26	0.03	100	100
六价铬	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0

分析项目	1☆	2☆	3☆	4☆	5☆	6☆	7☆	最大值	最小值	平均值	标准差	检出率	超标率
挥发酚	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0
总大肠菌群	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0
细菌总数	0.4	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.3	48	27	/	0.11	100	0
石油类	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0
镍	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0
钡	/	/	/	/	/	/	/	0	0	/	/	0	0

*注：pH 单位为无量纲，总大肠菌群单位为 MPN/100mL，细菌总数单位为 CFU/mL，L 代表低于检出限浓度。

表 4.2-25　八大离子的监测结果统计表

监测点	浓度	K^+	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	总计	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	总计	水化学类型
1☆	mg/L	2.2	19.2	30.8	5.1	57.3	0	159.1	2.87	2.59	164.56	HCO_3—Ca
	meq/L	0.06	0.83	1.54	0.43	2.86	0	2.61	0.08	0.05	2.74	
	meq%	0.02	0.29	0.54	0.15	1.00	0	0.95	0.03	0.02	1.00	
2☆	mg/L	2.6	18.3	32.3	5.4	58.60	0	161.2	2.93	2.66	166.79	HCO_3—Ca
	meq/L	0.07	0.80	1.62	0.45	2.93	0	2.64	0.08	0.06	2.78	
	meq%	0.02	0.27	0.55	0.15	1.00	0	0.95	0.03	0.02	1.00	
3☆	mg/L	2.1	15.7	29.5	6.1	53.40	0	167.1	3.05	2.69	172.84	HCO_3—Ca
	meq/L	0.05	0.68	1.48	0.51	2.72	0	2.74	0.09	0.06	2.88	
	meq%	0.02	0.25	0.54	0.19	1.00	0	0.95	0.03	0.02	1.00	
4☆	mg/L	3.0	19.8	30.1	5.3	58.20	0	150.9	2.77	2.78	156.45	HCO_3—Ca
	meq/L	0.08	0.86	1.51	0.44	2.88	0	2.47	0.08	0.06	2.61	
	meq%	0.03	0.30	0.52	0.15	1.00	0	0.95	0.03	0.02	1.00	
5☆	mg/L	2.3	20.5	28.7	4.9	56.40	0	147.7	2.61	2.83	153.14	HCO_3—Ca
	meq/L	0.06	0.89	1.44	0.41	2.79	0	2.42	0.07	0.06	2.55	
	meq%	0.02	0.32	0.51	0.15	1.00	0	0.95	0.03	0.02	1.00	
6☆	mg/L	3.1	21.2	25.4	4.7	54.40	0	153.3	3.11	2.92	159.33	HCO_3—Ca
	meq/L	0.08	0.92	1.27	0.39	2.66	0	2.51	0.09	0.06	2.66	
	meq%	0.03	0.35	0.48	0.15	1.00	0	0.94	0.03	0.02	1.00	
7☆	mg/L	2.7	18.7	29.3	5.4	56.10	0	162.2	2.74	2.95	167.89	HCO_3—Ca
	meq/L	0.07	0.81	1.47	0.45	2.80	0	2.66	0.08	0.06	2.80	
	meq%	0.02	0.29	0.52	0.16	1.00	0	0.95	0.03	0.02	1.00	

（3）地下水环境质量现状评价结论

由评价结果可知：现状监测期间，尾矿库周围除锰区域性超标外，其他各项指标标准指数值均小于 1，可达到《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准要求，地下水化学类型为 HCO_3—Ca。

4.2.4 声环境质量现状评价

4.2.4.1 项目工业场地声环境质量现状监测

4.2.4.1.1 工业场地声环境质量现状监测

本项目工业场地声环境质量现状由哈尔滨理学检测技术有限公司于 2023 年 08 月 28 日至 2023 年 08 月 29 日进行监测。

（1）监测范围及监测点位

本项目工业场地声环境质量现状监测范围为矿区边界 200m 范围内。在采矿工业场地和选矿工业场地边界外 1m 均匀布设噪声监测点 4 个，具体点位见表 4.2-26 和图 4.2-7。

表 4.2-26　声环境质量监测点位

编号	名称
5△	充填站东侧边界
6△	充填站南侧边界
7△	充填站西侧边界
8△	充填站北侧边界
9△	选矿工业场地东侧边界
10△	选矿工业场地南侧边界
11△	选矿工业场地西侧边界
12△	选矿工业场地北侧边界

图 4.2-7 本项目工业场地噪声监测布点示意图

（2）监测时间、频率及方法

监测时间：2023 年 08 月 28 日至 2023 年 08 月 29 日，监测 2 天，昼间、夜间各一次。

表 4.2-27　噪声分析方法及来源

监测项目	分析方法	方法来源
环境噪声	声环境质量标准	GB3096-2008

4.2.4.1.2 声环境质量现状评价

（1）评价参数

声环境质量现状监测结果见表 4.2-28。

表 4.2-28　声环境质量监测结果

点位及点位名称			监测结果 dB（A）			
			2023.08.28		2023.08.29	
			昼间	夜间	昼间	夜间
充填站	5△	东侧	46.5	45.5	46.8	46.2
	6△	南侧	46.0	45.5	47.0	46.7
	7△	西侧	45.8	46.3	45.8	45.2
	8△	北侧	46.2	46.1	46.8	46.3
选矿工业场地	9△	东侧	45.8	45.4	46.0	45.7
	10△	南侧	46.6	45.1	45.9	45.6
	11△	西侧	46.3	45.9	46.2	46.1
	12△	北侧	45.6	46.2	46.6	46.4

（2）评价量

以等效声级 LeqA 作为评价量。

（3）评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

4.2.4.1.3 声环境质量现状评价结论

从噪声现状监测结果来看，工业场地厂界噪声监测点的噪声值昼间在 45.8~47.0dB（A）之间，夜间在 45.1~46.7dB（A）之间，各点昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类噪声标准限值要求。

4.2.4.2 尾矿库声环境质量现状监测

4.2.4.2.1 尾矿库声环境质量现状监测

本项目尾矿库声环境质量现状由黑龙江省华裕检测技术有限公司于2025年7月2日至2025年7月3日进行监测。

（1）监测范围及监测点位

本项目尾矿库声环境质量现状监测范围为矿区边界200m范围内。在尾矿库边界外1m均匀布设噪声监测点4个，具体点位见表4.2-33和图4.2-8。

表4.2-29　尾矿库声环境质量监测点位

编号	名称
1△	尾矿库东侧边界
2△	尾矿库南侧边界
3△	尾矿库西侧边界
4△	尾矿库北侧边界

图 4.2-8 本项目尾矿库噪声监测布点示意图

（2）监测时间、频率及方法

监测时间：2025 年 7 月 2 日和 2025 年 7 月 3 日，监测 2 天，昼间、夜间各一次。

表 4.2-30　噪声分析方法及来源

监测项目	分析方法	方法来源
环境噪声	声环境质量标准	GB3096-2008

4.2.4.2.2 声环境质量现状评价

（1）评价参数

声环境质量现状监测结果见表 4.2-31。

表 4.2-31　尾矿库声环境质量监测结果

点位及点位名称			监测结果 dB（A）			
			2025.07.02		2025.07.03	
			昼间	夜间	昼间	夜间
尾矿库	1△	厂界东侧	53	45	52	46
	2△	厂界南侧	47	43	47	45
	3△	厂界西侧	50	45	48	45
	4△	厂界北侧	50	45	52	44

（2）评价量

以等效声级 LeqA 作为评价量。

（3）评价标准

执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准。

4.2.4.2.3 声环境质量现状评价结论

从噪声现状监测结果来看，尾矿库厂界噪声监测点的噪声值昼间在 47~53dB（A）之间，夜间在 43~46dB（A）之间，各点昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类噪声标准限值要求。

4.2.5 土壤环境质量现状评价

4.2.5.1 项目区土壤类型

根据收集的资料及现状调查，评价区内的土壤类型主要以暗棕壤为主，矿区内

主要为林地和耕地。项目区土壤理化特性调查见表 4.2-32，土体构型见表 4.2-33。

土壤类型图见图 4.2-9。

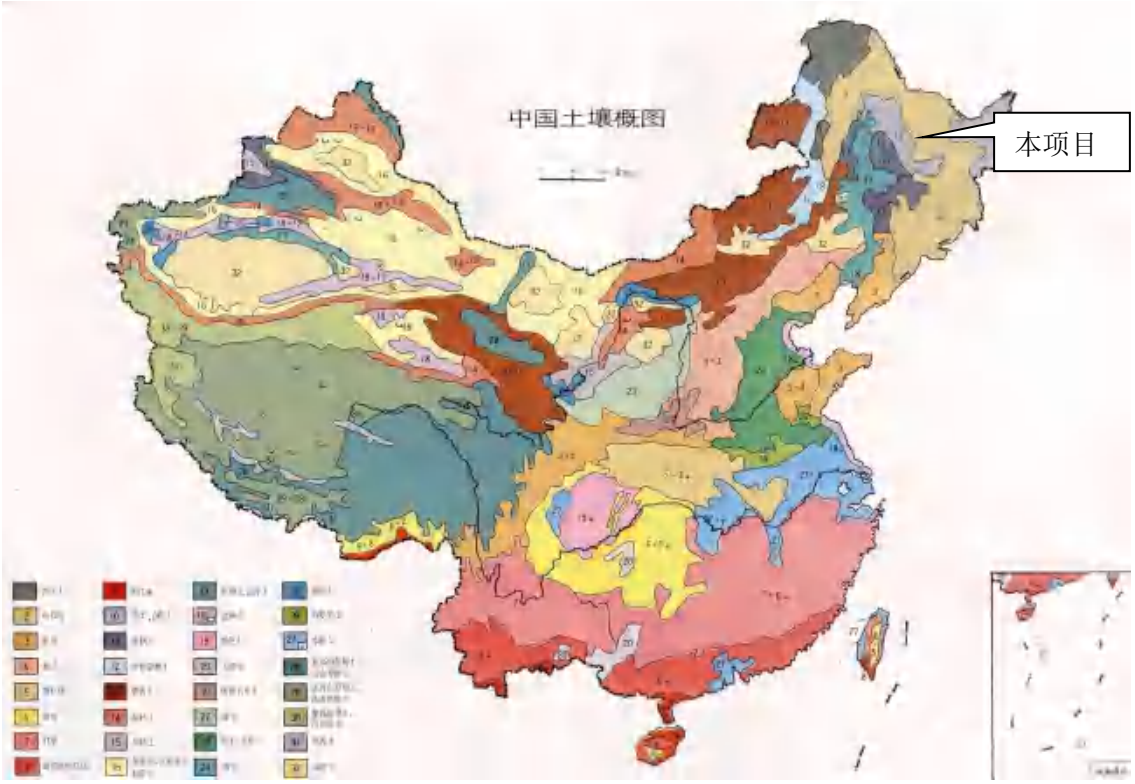
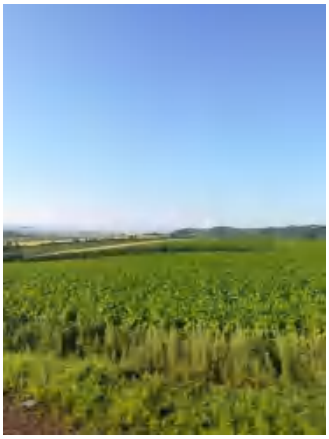


图 4.2-9　　土壤类型图

表 4.2-32　　土壤理化特性调查表

时间		2023.08.26			
点号		选矿工业场地 12□			
经纬度		125.96738，49.70250			
层次		0—0.5m	0.5—1.5m	1.5—3m	3—5m
现场记录	颜色	暗棕色	暗棕色	暗棕色	暗棕色
	结构	块状结构	粒状结构	粒状结构	粒状结构
	质地	粘壤土	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	25~30%	30~45%	30~45%	30~45%
	其他异物	植物根系	—	—	—
实验室测定	pH 值	6.89	6.93	6.95	6.99
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	25.9	28.5	27.6	27.8
	氧化还原点位（mv）	256	279	272	260
	饱和导水率（cm/s）	5.2×10^{-4}	3.7×10^{-3}	3.1×10^{-3}	3.4×10^{-3}
	土壤容重（g/cm^3）	1.22	1.18	1.24	1.20
	孔隙度（%）	45.5	43.8	42.7	39.9

表 4.2-33　　土体构型表

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
12□			0m—0.50m，暗棕色，粘壤土，团块结构，疏松，混有落叶及根系；0.5—1.5m，暗棕色，砂壤土，粒块结构，较松，含砾石，无根系；1.5—3m，暗棕色，砂壤土，粒块结构，紧实，含较多砾石，无根系；3—5m，暗棕色，砂壤土，粒块结构，紧实，含较多砾石，无根系。

4.2.5.2 采区土壤现状监测与评价

4.2.5.2.1 工业场地土壤现状监测与评价

本项目工业场地土壤由建设单位委托哈尔滨理学检测有限公司进行监测。采样时间为 2023 年 08 月 26 日，采样监测一次。

（1）监测点位：

项目占地范围内设置 5 个柱状点（12□—16□，12□、13□选矿工业场地、14□入风斜井工业场地、15□充填站、16□回风斜井工业场地）和 3 个表层点（17□—19□，17□废石场、18□炸药库、19□选矿工业场地），占地范围外设置 4 个表层点（20□—23□，20□矿区西北侧、21□矿区西侧、22□矿区东南侧、23□矿区东侧）。

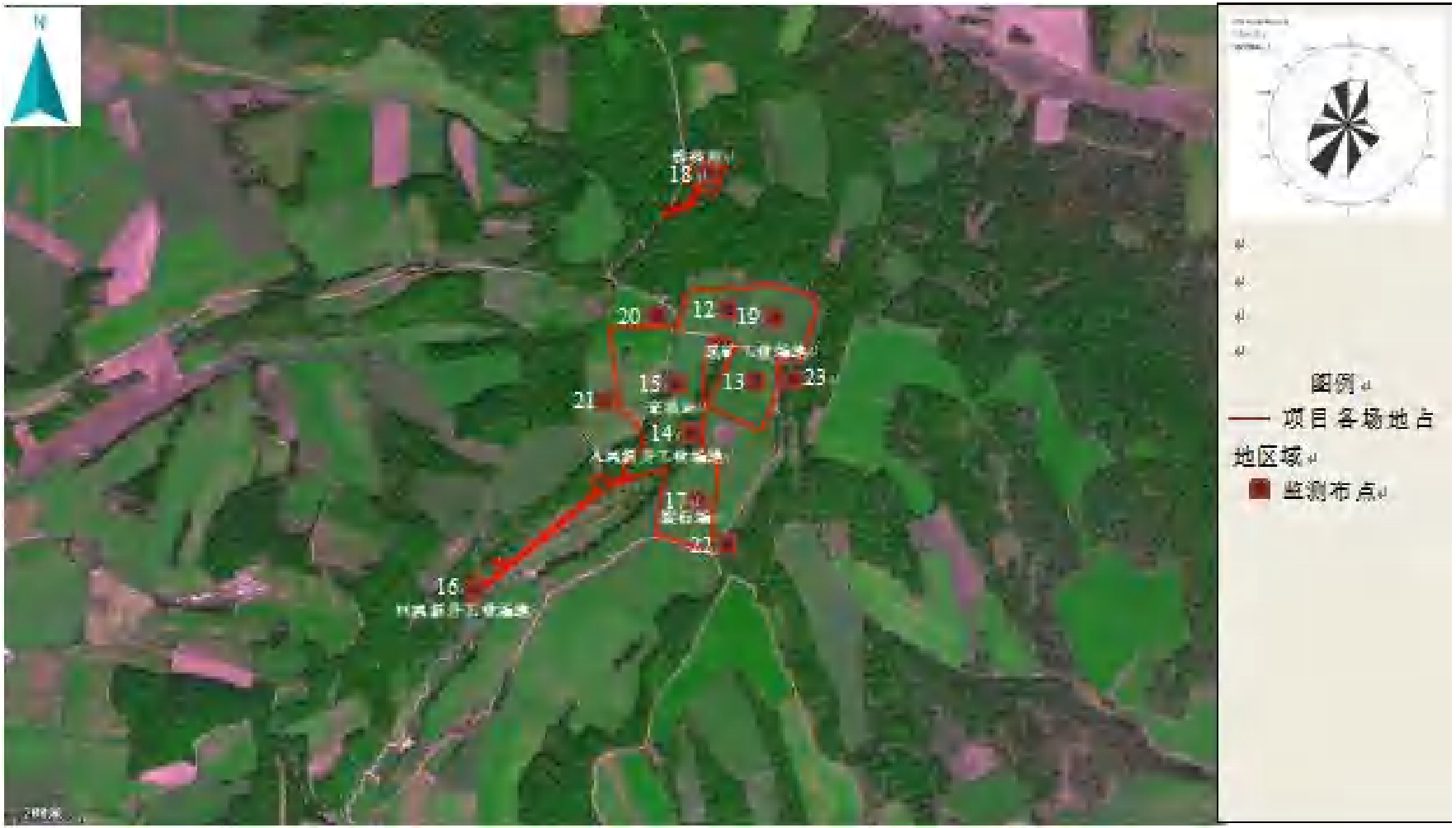


图 4.2-10　本项目工业场地土壤监测布点示意图

（2）监测频次：采样一次（表层样在 0—0.2m 取样，柱状样在 0—0.5m，1—1.5m，2.5—3m，4m—4.5m 分别取样）。

（3）监测因子：

①12□—16□、18□监测项目：

pH、汞、砷、铅、镉、铜、镍、铬（六价）、土壤含盐量、石油烃（C_{10}~C_{40}）。

②17□、19□监测项目（《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中的第二类用地标准）：

pH、土壤含盐量（SSC，单位 g/kg）和石油烃（C_{10}~C_{40}）；

重金属和无机物：铜、镉、镍、铅、铬（六价）、砷、汞；

挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

半挥发性有机物：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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

③20□—21□监测项目：

pH、汞、砷、铅、镉、铜、镍、铬、锌、土壤含盐量、石油烃（C_{10}~C_{40}）。

④22□—23□监测项目：

pH、汞、砷、铅、镉、铜、镍、铬、锌、六六六总量、滴滴涕总量、土壤含盐量、苯并[a]芘、石油烃（C_{10}~C_{40}）。

（4）评价标准

占地范围内监测项目及占地范围外石油烃（C_{10}~C_{40}）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）筛选值中的第二类用地标准。

占地范围外监测项目（除石油烃（C_{10}~C_{40}））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）筛选值标准。

（6）监测结果统计分析

本项目土壤现状具体监测结果见下表。

表 4.2-34　土壤监测结果一览表（mg/kg）

采样地点		监测项目											
		pH	砷	汞	铅	镉	六价铬	铜	镍	锌	铬	含盐量	石油烃（C_{10}-C_{40}）
		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	mg/kg
12□	0-0.5m	6.89	8.59	0.049	18	0.036	ND	22	33	-	-	0.8	ND
	1-1.5m	6.93	8.22	0.042	14	0.036	ND	18	36	-	-	0.6	ND
	2.5-3m	6.95	7.98	0.055	12	0.034	ND	19	37	-	-	0.6	ND
	4-4.5m	6.99	8.46	0.052	16	0.038	ND	16	32	-	-	0.9	ND
13□	0-0.5m	7.12	10.1	0.048	28	0.045	ND	14	36	-	-	0.7	ND
	1-1.5m	7.05	9.28	0.041	25	0.048	ND	13	32	-	-	0.9	ND
	2.5-3m	7.10	9.53	0.050	25	0.042	ND	12	35	-	-	0.9	ND
	4-4.5m	7.06	9.30	0.052	26	0.043	ND	12	32	-	-	0.6	ND
14□	0-0.5m	7.08	8.58	0.066	21	0.030	ND	16	30	-	-	0.6	ND
	1-1.5m	7.02	8.22	0.062	24	0.028	ND	17	28	-	-	0.9	ND
	2.5-3m	7.06	8.41	0.069	26	0.034	ND	15	28	-	-	0.8	ND
	4-4.5m	7.06	7.88	0.062	24	0.030	ND	15	28	-	-	1.0	ND
15□	0-0.5m	6.88	10.6	0.051	30	0.051	ND	17	27	-	-	1.0	ND
	1-1.5m	6.92	10.1	0.059	28	0.046	ND	15	25	-	-	1.2	ND
	2.5-3m	6.89	9.98	0.053	29	0.046	ND	16	25	-	-	0.9	ND
	4-4.5m	6.95	9.69	0.050	25	0.043	ND	16	26	-	-	1.1	ND

采样地点		监测项目											
		pH	砷	汞	铅	镉	六价铬	铜	镍	锌	铬	含盐量	石油烃（C_{10}-C_{40}）
		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	mg/kg
16□	0-0.5m	6.82	8.49	0.043	22	0.047	ND	16	29	-	-	0.9	ND
	1-1.5m	6.88	7.69	0.050	23	0.042	ND	20	30	-	-	1.0	ND
	2.5-3m	6.79	8.27	0.058	21	0.043	ND	16	26	-	-	1.1	ND
	4-4.5m	6.84	7.36	0.052	24	0.045	ND	16	26	-	-	1.2	ND
17□	0-0.2m	6.82	10.9	0.047	25	0.052	ND	19	24	-	-	1.2	ND
18□	0-0.2m	6.85	9.12	0.062	35	0.046	ND	23	26	-	-	0.9	ND
19□	0-0.2m	6.80	10.7	0.044	24	0.049	ND	26	21	-	-	0.8	ND
20□	0-0.2m	6.98	11.2	0.048	22	0.035	-	26	34	92	65	0.8	ND
21□	0-0.2m	6.72	8.96	0.036	30	0.042	-	19	30	105	75	0.6	ND
22□	0-0.2m	6.82	8.56	0.040	27	0.033	-	23	30	86	70	0.9	ND
23□	0-0.2m	6.96	10.3	0.046	26	0.038	-	28	31	99	60	1.0	ND

表 4.2-35　土壤监测结果一览表续（mg/kg）

监测项目	单位	监测结果		监测项目	单位	监测结果	
		17□	19□			17□	19□
四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3	氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2
氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1	1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5
氯甲烷	μg/kg	<1.0	<1.0	1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5
1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1
1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2
二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5	硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09
1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1	苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	2-氯酚	mg/kg	<0.04	<0.04
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	苯并[a]蒽	mg/kg	<0.04	<0.04
四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4	苯并[a]芘	mg/kg	<0.04	<0.04
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3	苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.04	<0.04
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.04	<0.04
三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2	䓛	mg/kg	<0.04	<0.04
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.04	<0.04
氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.04	<0.04
苯	μg/kg	<1.9	<1.9	萘	mg/kg	<0.04	<0.04
监测项目	单位	监测结果		监测项目	单位	监测结果	
		22□	23□			22□	23□
六六六总量	mg/kg	<0.06	<0.06	苯并[a]芘	mg/kg	<0.04	<0.04
滴滴涕总量	mg/kg	<0.04	<0.04	/	/	/	/

备注：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）低于分析方法检出限的测定结果以“ND”报出，参加统计时按 1/2 最低检出限计算。

（7）土壤环境质量现状评价

①评价方法

本次土壤环境质量评价采用单因子标准指数法。单项土壤监测因子 i 在第 j 点的污染指数。

$$S_i=C_i/C_0$$

式中：Si—土壤中 i 污染物的污染指数；

C_i—第 i 种污染物的实测浓度，（mg/L）；

C_0—第 i 种污染物的评价标准，（mg/L）。

土壤污染因子的标准指数大于 1，表明该污染物超过了规定的标准限值，标准指数越大，说明超标越严重。

（2）评价标准

本项目占地范围内土壤执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值中的标准限值，其标准值见表 4.2-34。占地范围外用地性质为耕地，执行农用地土壤环境《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）筛选值控制指标，占地范围外用地性质为林地和草地，参照执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）筛选值控制指标，仅用于留存现状监测值。其标准值见表 4.2-36。

表 4.2-36　建设用地土壤污染风险筛选值摘录（GB36600-2018）（mg/kg）

项目	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）	项目	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
	筛选值		筛选值
砷	60	三氯乙烯	2.8
镉	65	1,2,3-三氯丙烷	0.5
铬（六价）	5.7	氯乙烯	0.43
铜	18000	苯	4
铅	800	氯苯	270
汞	38	1,2-二氯苯	560
镍	900	1,4-二氯苯	20
四氯化碳	2.8	乙苯	28
氯仿	0.9	苯乙烯	1290
氯甲烷	37	甲苯	1200
1,1-二氯乙烷	9	间二甲苯+对二甲苯	570
1,2-二氯乙烷	5	邻二甲苯	640
1,1 二氯乙烯	66	硝基苯	76
顺-1,2-二氯乙烯	596	苯胺	260
反-1,2-二氯乙烯	54	2-氯酚	2256
二氯甲烷	616	苯并[a]蒽	15
1,2-二氯丙烷	5	苯并[a]芘	1.5
1,1,1,2-四氯乙烷	10	苯并[b]荧蒽	15
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	苯并[k]荧蒽	151
四氯乙烯	53	䓛	1293
1,1,1-三氯乙烷	840	二苯并[a,h]蒽	1.5
1,1,2-三氯乙烷	2.8	茚并[1,2,3-cd]芘	15
		萘	70

表 4.2-37　农用地土壤污染风险筛选值摘录（GB15618-2018）（mg/kg）

项目		《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）			
		筛选值			
		pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	其他	0.3	0.3	0.3	0.6
汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
砷	其他	40	40	30	25
铅	其他	70	90	120	170
铬	其他	150	150	200	250
铜	其他	50	50	100	100
镍		60	70	100	190
锌		200	200	250	300
六六六总量		0.1			
滴滴涕总量		0.1			
苯并[a]芘		0.55			

（3）评价结果

土壤现状评价结果见表 4.2-38 到表 4.2-40。

表 4.2-38　土壤标准指数统计表

采样地点		标准指数											
		pH	砷	汞	铅	镉	六价铬	铜	镍	锌	铬	含盐量	石油烃（C_{10}-C_{40}）
		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	mg/kg
12□	0-0.5m	无酸化或碱化	0.143	0.001	0.023	0.0006	0.044	0.001	0.037	-	-	未盐化	0.0007
	1-1.5m		0.137	0.001	0.018	0.0006	0.044	0.001	0.040	-	-		0.0007
	2.5-3m		0.133	0.001	0.015	0.0005	0.044	0.001	0.041	-	-		0.0007
	4-4.5m		0.141	0.001	0.020	0.0006	0.044	0.001	0.036	-	-		0.0007
13□	0-0.5m		0.168	0.001	0.035	0.0007	0.044	0.001	0.040	-	-		0.0007
	1-1.5m		0.155	0.001	0.031	0.0007	0.044	0.001	0.036	-	-		0.0007
	2.5-3m		0.159	0.001	0.031	0.0006	0.044	0.001	0.039	-	-		0.0007
	4-4.5m		0.155	0.001	0.033	0.0007	0.044	0.001	0.036	-	-		0.0007
14□	0-0.5m		0.143	0.002	0.026	0.0005	0.044	0.001	0.033	-	-		0.0007
	1-1.5m		0.137	0.002	0.030	0.0004	0.044	0.001	0.031	-	-		0.0007
	2.5-3m		0.140	0.002	0.033	0.0005	0.044	0.001	0.031	-	-		0.0007
	4-4.5m		0.131	0.002	0.030	0.0005	0.044	0.001	0.031	-	-	轻度盐化	0.0007
15□	0-0.5m		0.177	0.001	0.038	0.0008	0.044	0.001	0.030	-	-		0.0007
	1-1.5m		0.168	0.002	0.035	0.0007	0.044	0.001	0.028	-	-		0.0007
	2.5-3m		0.166	0.001	0.036	0.0007	0.044	0.001	0.028	-	-	未盐化	0.0007
	4-4.5m		0.162	0.001	0.031	0.0007	0.044	0.001	0.029	-	-	轻度盐化	0.0007

采样地点		标准指数											
		pH	砷	汞	铅	镉	六价铬	铜	镍	锌	铬	含盐量	石油烃（C_{10}-C_{40}）
		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	mg/kg
16□	0-0.5m	无酸化或碱化	0.142	0.001	0.028	0.0007	0.044	0.001	0.032	-	-	未盐化	0.0007
	1-1.5m		0.128	0.001	0.029	0.0006	0.044	0.001	0.033	-	-	轻度盐化	0.0007
	2.5-3m		0.138	0.002	0.026	0.0007	0.044	0.001	0.029	-	-		0.0007
	4-4.5m		0.123	0.001	0.030	0.0007	0.044	0.001	0.029	-	-		0.0007
17□	0-0.2m		0.182	0.001	0.031	0.0008	0.044	0.001	0.027	-	-		0.0007
18□	0-0.2m		0.152	0.002	0.044	0.0007	0.044	0.001	0.029	-	-	未盐化	0.0007
19□	0-0.2m		0.178	0.001	0.030	0.0008	0.044	0.001	0.023	-	-		0.0007
20□	0-0.2m		0.373	0.020	0.183	0.1167	-	0.260	0.340	0.368	0.325		0.0007
21□	0-0.2m		0.299	0.015	0.250	0.1400	-	0.190	0.300	0.420	0.375		0.0007
22□	0-0.2m		0.285	0.017	0.225	0.1100	-	0.230	0.300	0.344	0.350		0.0007
23□	0-0.2m		0.343	0.019	0.217	0.1267	-	0.280	0.310	0.396	0.300	轻度盐化	0.0007

表 4.2-39　土壤标准指数统计表（续）

监测项目	单位	标准指数		监测项目	单位	标准指数	
		17□	19□			17□	19□
		0-0.2m	0-0.2m			0-0.2m	0-0.2m
四氯化碳	μg/kg	0.232	0.232	氯苯	μg/kg	0.002	0.002
氯仿	μg/kg	0.611	0.611	1,2-二氯苯	μg/kg	0.001	0.001
氯甲烷	μg/kg	0.014	0.014	1,4-二氯苯	μg/kg	0.038	0.038
1,1-二氯乙烷	μg/kg	0.056	0.056	乙苯	μg/kg	0.021	0.021
1,2-二氯乙烷	μg/kg	0.130	0.130	苯乙烯	μg/kg	0.00043	0.00043
1,1-二氯乙烯	μg/kg	0.008	0.008	甲苯	μg/kg	0.001	0.001
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	0.001	0.001	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	0.001	0.001
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	0.013	0.013	邻二甲苯	μg/kg	0.001	0.001
二氯甲烷	μg/kg	0.001	0.001	硝基苯	mg/kg	0.001	0.001
1,2-二氯丙烷	μg/kg	0.110	0.110	苯胺	mg/kg	0.0004	0.0004
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	0.060	0.060	2-氯酚	mg/kg	8.87×10^{-6}	8.87×10^{-6}
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	0.088	0.088	苯并[a]蒽	mg/kg	0.001	0.001
四氯乙烯	μg/kg	0.013	0.013	苯并[a]芘	mg/kg	0.013	0.013
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	0.001	0.001	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.001	0.001
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	0.214	0.214	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.0001	0.0001
三氯乙烯	μg/kg	0.214	0.214	䓛	mg/kg	1.55×10^{-5}	1.55×10^{-5}
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.200	1.200	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.0133	0.0133
氯乙烯	μg/kg	1.163	1.163	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.0013	0.0013
苯	μg/kg	0.475	0.475	萘	mg/kg	0.0003	0.0003
监测项目	单位	标准指数		监测项目	单位	标准指数	
		22□	23□			22□	23□
		0-0.2m	0-0.2m			0-0.2m	0-0.2m
六六六总量	mg/kg	0.300	0.300	苯并[a]芘	mg/kg	0.036	0.036
滴滴涕总量	mg/kg	0.200	0.200	/	/	/	/

备注：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）低于分析方法检出限的测定结果以“未检出”报出，参加统计时按 1/2 最低检出限计算。

表 4.2-40　土壤监测结果统计表

项目	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
pH 值	无量纲	27	7.12	6.72	/	0.11	100	0	/
土壤含盐量（SSC）	g/kg	27	1.2	0.6	0.9	0.18	100	0	/
石油烃（C_{10}~C_{40}）	mg/kg	27	/	/	/	/	0	0	/
砷	mg/kg	27	11.2	7.36	9.1	1.04	100	0	/
汞	mg/kg	27	0.069	0.036	0.051	0.01	100	0	/
铅	mg/kg	27	35	12	24.1	4.89	100	0	/
镉	mg/kg	27	0.052	0.028	0.041	0.01	100	0	/
六价铬	mg/kg	23	/	/	/	/	0	0	/
铜	mg/kg	4	28	12	18	4.18	100	0	/
镍	mg/kg	4	37	21	30	3.99	100	0	/
锌	mg/kg	4	105	86	96	7.16	100	0	/
铬	mg/kg	4	75	60	68	5.59	100	0	/
四氯化碳	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
氯仿	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
氯甲烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,1-二氯乙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,2-二氯乙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,1-二氯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
二氯甲烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,2-二氯丙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
四氯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/

项目	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
三氯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
氯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
氯苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,2-二氯苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,4-二氯苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
乙苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
甲苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
邻二甲苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
硝基苯	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯胺	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
2-氯酚	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯并[a]蒽	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯并[a]芘	mg/kg	4	/	/	/	/	0	0	/
苯并[b]荧蒽	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯并[k]荧蒽	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
䓛	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
萘	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
六六六总量	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
滴滴涕总量	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/

（4）土壤环境现状评价结论

由监测结果表明，本次工业场地土壤现状监测因子标准指数均小于 1，占地范围内各监测点位各项指标及占地范围外各监测点的石油烃（C_{10}~C_{40}）均达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值中的标准限值，占地范围外各监测点位各项指标（除石油烃（C_{10}~C_{40}））均达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）筛选值中的第二类用地标准。项目所在地土壤环境质量现状较好。

4.2.5.2.2 尾矿库土壤现状监测与评价

本项目尾矿库土壤委托黑龙江省华裕检测技术有限公司进行检测。

（1）监测点位：

项目尾矿库占地范围内设置 5 个柱状点（1□-5□）和 2 个表层点（6□、7□），占地范围外设置 4 个表层点（8-11□）。

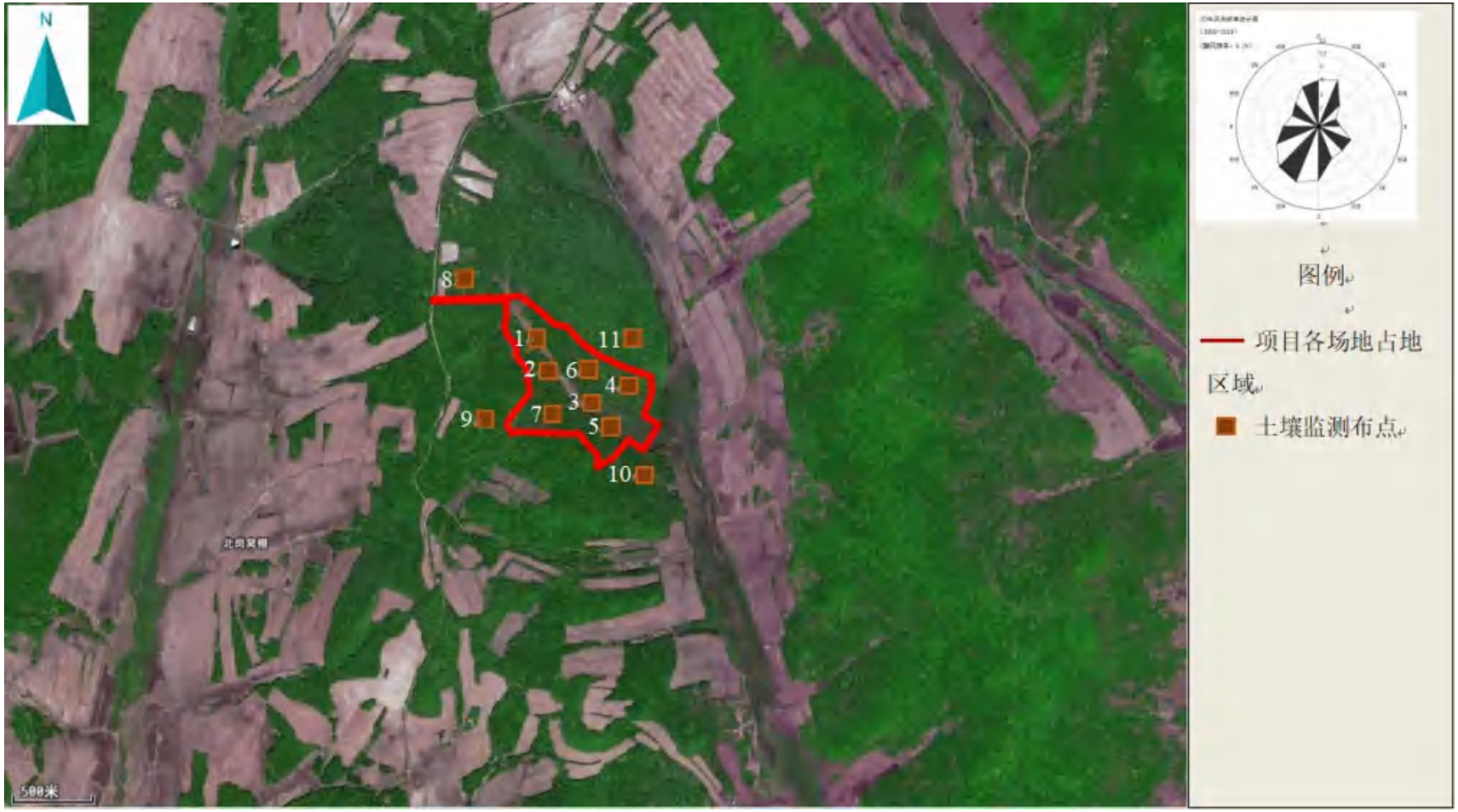


图 4.2-11　本项目尾矿库土壤监测布点示意图

（2）监测频次：采样一次（表层土样 0-0.2m 取样，柱状土 0-0.5m，1-1.5m，2.5-3m 各取一个样）。

（3）监测因子：

①6□、8□监测项目（《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）筛选值中的第二类用地标准）：

pH 和土壤含盐量（SSC，单位 g/kg）；

重金属、无机物和石油烃：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、石油烃（C_{10}~C_{40}）；

挥发性有机物：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯；

半挥发性有机物：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、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

②其他测点监测项目：

pH、铜、铅、铬（六价）、镉、汞、砷、土壤含盐量（SSC，单位 g/kg）、石油烃（C_{10}~C_{40}）。

（4）监测时间

采样时间为 2025 年 7 月 1 日，采样监测一次。

（5）评价标准

占地范围内执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）筛选值中的第二类用地标准。

（6）监测结果统计分析

本项目土壤现状具体监测结果见下表。

表 4.2-41　6□、8□监测点位土壤监测结果一览表（mg/kg）

采样日期	采样点位	监测结果（mg/kg）											
		镍	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	氯甲烷	石油烃（C_{10}~C_{40}）	间-二甲苯+对-二甲苯	茚并[1,2,3-cd]芘	1,1-二氯乙烷
2025.07.01	6□	44	12.3	0.038	未检出	19	17.6	0.051	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	8□	47	8.9	0.041	未检出	16	13.5	0.069	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
采样日期	采样点位	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
2025.07.01	6□	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	8□	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
采样日期	采样点位	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	四氯化碳	邻-二甲苯	硝基苯
2025.07.01	6□	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	8□	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
采样日期	采样点位	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	䓛	二苯并[a,h]蒽	氯仿	萘	pH（无量纲）	土壤含盐量（g/kg）
2025.07.01	6□	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.3	1.1
	8□	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8	1.3

备注：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）低于分析方法检出限的测定结果以“未检出”报出，参加统计时按 1/2 最低检出限计算。

表 4.2-42　其他土壤监测结果统计表

采样日期	采样点位		监测结果（mg/kg）								
			pH（无量纲）	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	石油烃（C_{10}~C_{40}）	土壤含盐量（g/kg）
2025.07.01	1□	0-0.5m	6.4	11.5	0.037	未检出	27	15.2	0.065	未检出	0.4
		1-1.5m	6.3	10.4	0.034	未检出	22	16.8	0.059	未检出	0.6
		2.5-3m	6.1	9.86	0.027	未检出	25	17.9	0.041	未检出	0.4
	2□	0-0.5m	6.5	9.73	0.042	未检出	23	20.3	0.071	未检出	0.9
		1-1.5m	6.7	8.25	0.037	未检出	21	20.6	0.067	未检出	1.0
		2.5-3m	6.8	9.49	0.028	未检出	20	21.2	0.061	未检出	1.2
	3□	0-0.5m	6.6	10.3	0.045	未检出	19	18.3	0.073	未检出	0.6
		1-1.5m	6.5	12.2	0.039	未检出	28	17.9	0.071	未检出	0.8
		2.5-3m	6.5	9.58	0.033	未检出	33	18.5	0.064	未检出	0.7
	4□	0-0.5m	6.3	8.31	0.043	未检出	31	14.1	0.073	未检出	1.3
		1-1.5m	6.1	9.15	0.037	未检出	25	13.5	0.067	未检出	1.4
		2.5-3m	6.2	8.43	0.032	未检出	24	14.8	0.063	未检出	1.2
	5□	0-0.5m	6.6	8.26	0.038	未检出	30	21.3	0.069	未检出	0.4
		1-1.5m	6.7	9.17	0.035	未检出	28	13.3	0.061	未检出	0.6
		2.5-3m	6.9	10.9	0.028	未检出	26	12.5	0.055	未检出	0.5
	7□	0-0.5m	6.7	11.6	0.036	未检出	22	11.1	0.073	未检出	0.9
	9□	0-0.5m	6.6	12.0	0.041	未检出	21	17.9	0.067	未检出	1.6
	10□	0-0.5m	6.4	13.4	0.035	未检出	29	19.4	0.064	未检出	0.7
	11□	0-0.5m	6.8	10.1	0.034	未检出	30	14.6	0.079	未检出	0.5

（7）土壤环境质量现状评价

①评价方法

本次土壤环境质量评价采用单因子标准指数法。单项土壤监测因子 i 在第 j 点的污染指数。

$$S_i=C_i/C_0$$

式中：Si—土壤中 i 污染物的污染指数；

C_i—第 i 种污染物的实测浓度，（mg/L）；

C_0—第 i 种污染物的评价标准，（mg/L）。

土壤污染因子的标准指数大于 1，表明该污染物超过了规定的标准限值，标准指数越大，说明超标越严重。

②评价标准

本项目尾矿库土壤监测点执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值中的标准限值。

③评价结果

土壤现状评价结果见表 4.2-43 到表 4.2-45。

表 4.2-43　土壤监测结果统计表

项目	单位	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率（%）	超标率（%）	最大超标倍数
pH 值	无量纲	21	6.9	6.1	/	0.23	100	0	/
土壤含盐量（SSC）	g/kg	21	1.6	0.4	0.9	0.36	100	0	/
石油烃（C_{10}~C_{40}）	mg/kg	21	/	/	/	/	0	0	/
砷	mg/kg	21	13.4	8.25	10.2	1.47	100	0	/
汞	mg/kg	21	0.079	0.041	0.065	0.01	100	0	/
铅	mg/kg	21	21.3	11.1	16.7	2.98	100	0	/
镉	mg/kg	21	0.045	0.027	0.036	0.00	100	0	/
六价铬	mg/kg	21	/	/	/	/	0	0	/
铜	mg/kg	21	33	16	25	4.47	100	0	/
镍	mg/kg	2	47	44	46	13.36	100	0	/
四氯化碳	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/

氯仿	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
氯甲烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,1-二氯乙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,2-二氯乙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,1-二氯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
二氯甲烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,2-二氯丙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
四氯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
三氯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
氯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
氯苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,2-二氯苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
1,4-二氯苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
乙苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯乙烯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
甲苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
邻二甲苯	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
硝基苯	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯胺	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
2-氯酚	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯并[a]蒽	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯并[a]芘	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯并[b]荧蒽	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
苯并[k]荧蒽	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
䓛	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/
萘	mg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/

备注：根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）低于分析方法检出限的测定结果以“未检出”报出，参加统计时按 1/2 最低检出限计算。

表 4.2-44　土壤（pH、重金属和无机物、石油烃类）标准指数统计表

采样地点		监测项目									
		pH	砷	汞	铅	镉	六价铬	铜	镍	石油烃（C_{10}~C_{40}）	含盐量
		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg
1□	0-0.5m	无酸化或碱化	0.192	0.002	0.019	0.0006	0.044	0.002	/	0.0007	未盐化
	1-1.5m	无酸化或碱化	0.173	0.002	0.021	0.0005	0.044	0.001	/	0.0007	未盐化
	2.5-3m	无酸化或碱化	0.164	0.001	0.022	0.0004	0.044	0.001	/	0.0007	未盐化
2□	0-0.5m	无酸化或碱化	0.162	0.002	0.025	0.0006	0.044	0.001	/	0.0007	未盐化
	1-1.5m	无酸化或碱化	0.138	0.002	0.026	0.0006	0.044	0.001	/	0.0007	轻度盐化
	2.5-3m	无酸化或碱化	0.158	0.002	0.027	0.0004	0.044	0.001	/	0.0007	轻度盐化
3□	0-0.5m	无酸化或碱化	0.172	0.002	0.023	0.0007	0.044	0.001	/	0.0007	未盐化
	1-1.5m	无酸化或碱化	0.203	0.002	0.022	0.0006	0.044	0.002	/	0.0007	未盐化
	2.5-3m	无酸化或碱化	0.160	0.002	0.023	0.0005	0.044	0.002	/	0.0007	未盐化
4□	0-0.5m	无酸化或碱化	0.139	0.002	0.018	0.0007	0.044	0.002	/	0.0007	轻度盐化
	1-1.5m	无酸化或碱化	0.153	0.002	0.017	0.0006	0.044	0.001	/	0.0007	轻度盐化
	2.5-3m	无酸化或碱化	0.141	0.002	0.019	0.0005	0.044	0.001	/	0.0007	轻度盐化
5□	0-0.5m	无酸化或碱化	0.138	0.002	0.027	0.0006	0.044	0.002	/	0.0007	未盐化
	1-1.5m	无酸化或碱化	0.153	0.002	0.017	0.0005	0.044	0.002	/	0.0007	未盐化
	2.5-3m	无酸化或碱化	0.182	0.001	0.016	0.0004	0.044	0.001	/	0.0007	未盐化
6□	0-0.2m	无酸化或碱化	0.205	0.001	0.022	0.0006	0.044	0.001	0.049	0.0007	轻度盐化
7□	0-0.2m	无酸化或碱化	0.193	0.002	0.014	0.0006	0.044	0.001	/	0.0007	未盐化
8□	0-0.2m	无酸化或碱化	0.148	0.002	0.017	0.0006	0.044	0.001	0.052	0.0007	轻度盐化
9□	0-0.2m	无酸化或碱化	0.200	0.002	0.022	0.0006	0.044	0.001	/	0.0007	轻度盐化
10□	0-0.2m	无酸化或碱化	0.223	0.002	0.024	0.0005	0.044	0.002	/	0.0007	未盐化
11□	0-0.2m	无酸化或碱化	0.168	0.002	0.018	0.0005	0.044	0.002	/	0.0007	未盐化

表 4.2-45　土壤（挥发性有机物、半挥发性有机物）标准指数统计表

监测项目	单位	标准指数		监测项目	单位	标准指数	
		6□	8□			6□	8□
		0-0.2m	0-0.2m			0-0.2m	0-0.2m
四氯化碳	μg/kg	0.232	0.232	氯苯	μg/kg	0.002	0.002
氯仿	μg/kg	0.611	0.611	1,2-二氯苯	μg/kg	0.001	0.001
氯甲烷	μg/kg	0.014	0.014	1,4-二氯苯	μg/kg	0.038	0.038
1,1-二氯乙烷	μg/kg	0.056	0.056	乙苯	μg/kg	0.021	0.021
1,2-二氯乙烷	μg/kg	0.130	0.130	苯乙烯	μg/kg	0.00043	0.00043
1,1-二氯乙烯	μg/kg	0.008	0.008	甲苯	μg/kg	0.001	0.001
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	0.001	0.001	间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	0.001	0.001
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	0.013	0.013	邻二甲苯	μg/kg	0.001	0.001
二氯甲烷	μg/kg	0.001	0.001	硝基苯	mg/kg	0.001	0.001
1,2-二氯丙烷	μg/kg	0.110	0.110	苯胺	mg/kg	0.0004	0.0004
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	0.060	0.060	2-氯酚	mg/kg	8.87×10^{-6}	8.87×10^{-6}
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	0.088	0.088	苯并[a]蒽	mg/kg	0.001	0.001
四氯乙烯	μg/kg	0.013	0.013	苯并[a]芘	mg/kg	0.013	0.013
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	0.001	0.001	苯并[b]荧蒽	mg/kg	0.001	0.001
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	0.214	0.214	苯并[k]荧蒽	mg/kg	0.0001	0.0001
三氯乙烯	μg/kg	0.214	0.214	䓛	mg/kg	1.55×10^{-5}	1.55×10^{-5}
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	1.200	1.200	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	0.0133	0.0133
氯乙烯	μg/kg	1.163	1.163	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	0.0013	0.0013
苯	μg/kg	0.475	0.475	萘	mg/kg	0.0003	0.0003

（4）土壤环境现状评价结论

由监测结果表明，本次土壤尾矿库现状监测因子标准指数均小于 1，各监测点位各项指标均达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地筛选值中的标准限值。项目所在地土壤环境质量现状较好。

4.2.6 生态环境质量现状评价

4.2.6.1 调查时间及范围

1.调查时间

植被调查时间：2025 年 6 月；

野生动物调查时间：野生动物共进行了四次调查，包含了四个不同的季度，调查时间分别为2024年10月（秋季）、2024年12月（冬季）、2025年3月（春季）和2025年6月（夏季）。

2 调查范围

调查范围包含了整个生态评价区，其中重点关注工程占地区及评价区内的公益林和湿地。

4.2.6.2 调查方法

1.生态系统及土地利用现场调查

采用遥感分析、无人机航拍、现场调查相结合的方法。首先选取评价区近期遥感影像图，借助ArcGIS10.8软件，对评价区的生态系统及土地利用类型进行宏观分析。同时，采用大疆Mini2无人机对评价区进行覆盖航拍，获取评价区更清晰的地物信息。最后通过实地考察，获取各生态系统类型及土地类型信息。

2、植被调查

植被调查采用遥感调查及实地调查相结合的方法。首先通过遥感影像初步识别出植被型，并绘制出植被图，并选择典型区进行实地调查，对植被型进一步细分出群系和群丛，同时对遥感判读结果进行校验，绘制出最终的植被分布图。

本项目实地调查主要采取样方调查法，在重点施工区域以及植被状况良好的区域实行样方重点调查，乔木群落样方面积为400m^2（20m×20m），灌木植被样方面积为100m^2（10m×10m），草地植被样方面积为1m^2（1m×1m），记录样方内的乔木的种类、胸径、树高、生长状况和郁闭度等，灌木和草本则记载其组成种类、盖度、多度及平均高度。

3.野生植物调查

评价区的植物资源现状调查采用样线调查和样方调查相结合的方法。样线调查法是参考地形图、植被分布等各类图件资料的基础上，在评价区设置若干条具有普遍性和代表性的调查线路徒步行走，记录路线中分布的所有维管束植物种类，对未知植物采集标本和拍摄相片进行业内鉴定。重点对珍稀濒危植物及特有植物（狭域分布植物）进行调查，记录其名称、分布地点（地理坐标）、种群数量和

保护级别等。同时，调查记录外来入侵物种的种类、分布和危害程度。

4.野生动物调查

按照《生物多样性观测技术导则陆生哺乳动物（HJ710.3—2014）》《生物多样性观测技术导则鸟类（HJ710.4—2014）》《生物多样性观测技术导则爬行动物（HJ710.5—2014）》《生物多样性观测技术导则两栖动物（HJ710.6—2014）》等确定的技术方法，对各类野生动物开展了调查，主要采取了访谈法、样线法、总体计数法、痕迹计数法等方法，具体如下：

（1）访谈法

评价人员主要走访了工程区附近的村民，先后走访了 5 余人，重点询问了工程区附近野生动物的种类及分布情况。

（2）样线法

样线法是指观测者在观测样地内沿着选定的一条线路记录一定空间范围内出现的物种相关信息的方法。本次共设置了 5 条样线，调查选择在晴朗、风力不大（一般在 3 级以下）的气候条件下进行。调查时以步行为主，行进速度 1.5-3km/h。

（3）总量计数法

总量计数法是指通过肉眼或望远镜等观测设备对整个区域出现的野生动物个体进行完全计数的方法。本次调查使用 10×42 双筒望远镜，观测到的主要为野生鸟类和兽类。

（4）痕迹计数法

痕迹计数法指观测者针对一些不容易捕捉的哺乳动物、哺乳类及两栖类动物，借助其遗留下的且易于鉴定的活动痕迹，推测动物的种类，估算其种类和数量的一种方法。

5.生物多样性评价方法

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，包括生态系统、物种和基因三个层次。

生态系统多样性指生态系统的多样化程度，包括生态系统的类型、结构、组成、功能和生态过程的多样性等。物种多样性指物种水平的多样化程度，包括物种丰富度和物种多度。基因多样性（或遗传多样性）指一个物种的基因组成中遗

传特征的多样性，包括种内不同种群之间或同一种群内不同个体的遗传变异性。

物种多样性常用的评价指标包括物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

物种丰富度（speciesrichness）

物种丰富度（speciesrichness）为调查区域内物种种数之和。

香农-威纳多样性指数（He 或 H2）

香农-威纳多样性指数是用于调查群落局域生境内多样性（α－多样性）的指数，计算公式为：

$$H = -\sum_{i=1}^{S} P_i \ln P_i$$

式中：H——香农-威纳多样性指数；

S——调查区域内物种种类总数；

Pi——调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N，第 i 种个体数为 ni，则 Pi=ni/N。

Pielou 均匀度指数

Pielou 均匀度指数是反映调查区域各物种个体数目分配均匀程度的指数，计算公式为：

$$J = (-\sum_{i=1}^{S} P_i \ln P_i) / \ln S$$

式中：J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

Pi——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

Simpson 优势度指数

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^{S} P_i^2$$

式中：D——Simpson 优势度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

Pi——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

4.2.6.3 生态功能区划

根据《黑龙江省生态功能区规划》，本项目属于小兴安岭嫩江上游水源涵养与农、林业生态功能区，该功能区基本信息见下表：

表 4.2-46　工程区生态功能区划情况表

编号	生态功能区	主导功能	存在问题	服务功能	保护与发展
I-02-01-02	小兴安岭嫩江上游水源涵养与农业生产生态功能区	水源涵养	以天然次生林为主，森林生态系统功能减弱；易发生水土流失，造成下游江河和水库淤积	水源涵养、土壤保持、生物多样性保护、农业生产	加强天然林的保护，促进森林生态系统与森林资源的恢复，以林荒地发展人工林，保护水资源，适度发展生态农业

本工程所在的小兴安岭嫩江上游水源涵养与农业生产生态功能区，其主导功能为水源涵养，服务功能为水源涵养、土壤保持、生物多样性保护、农业生产。本工程是金矿开采，矿区面积较小，对该功能区的影响非常有限，闭矿后大部分生态影响是可以恢复的。

黑龙江省生态功能区划图见下图。

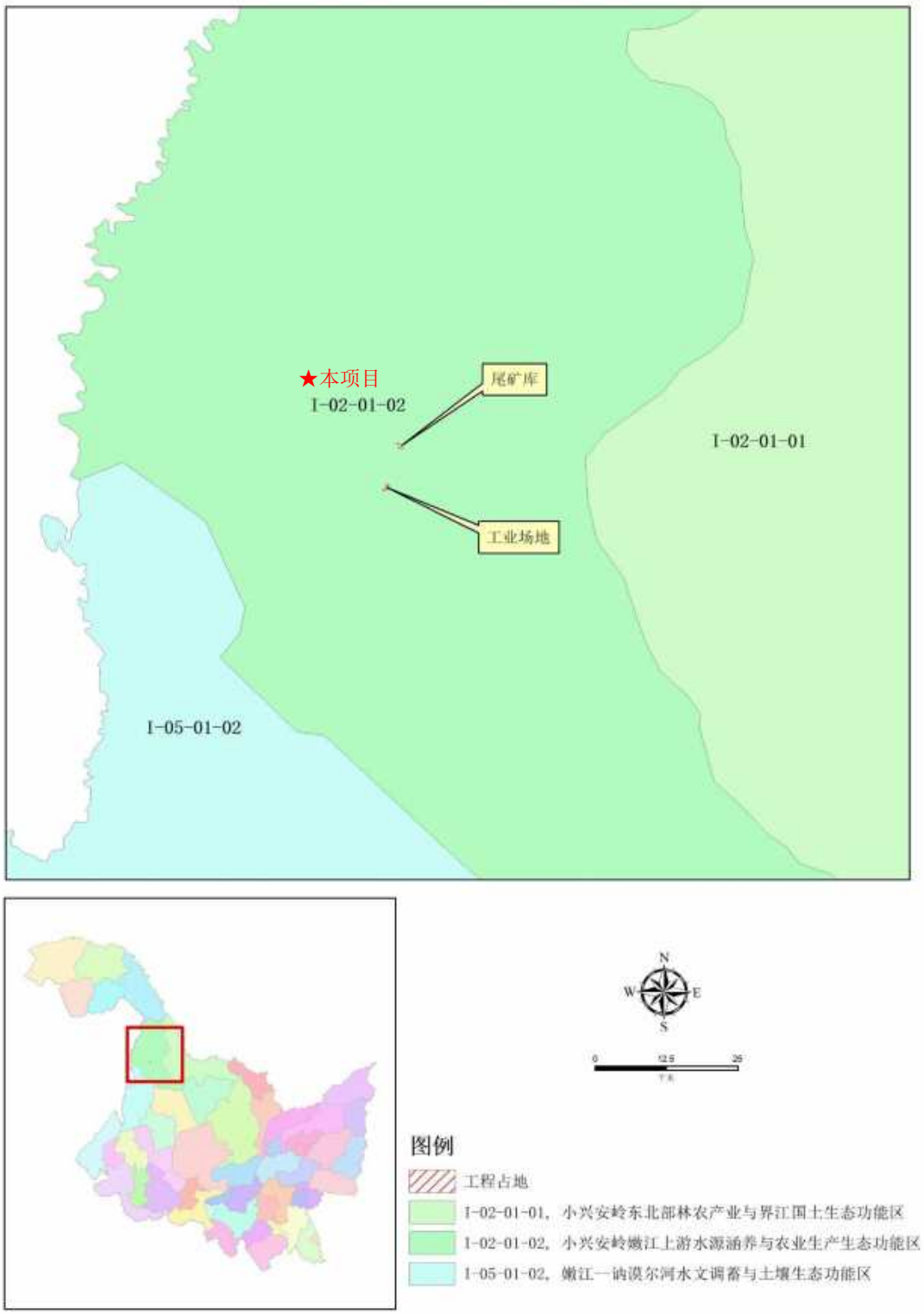


图 4.2-12　黑龙江省生态功能区划

4.2.6.4 生态系统现状

1.生态系统类型

本次采用遥感解译和现场调查相结合的方法，对评价区的生态系统类型进行调查和分析。生态系统分类采用《全国生态状况调查评估技术规范-生态系统遥感解译与野外核查》（HJ1166-2021）中的二级分类系统，遥感数据采用 2024 年 8 月的高分 1 号 B 星遥感数据，分辨率 2m，分析结果详见下表。评价区卫星影像见生态附图 1；评价区生态系统类型图见生态附图 3。

表 4.2-47 评价区生态系统类型及面积表

I 级分类	面积（hm^2）	比例（%）	II级分类	面积（hm^2）	比例（%）
森林生态系统	500.33	48.96	阔叶林	500.33	48.96
草地生态系统	38.81	3.80	草丛	9.22	0.90
			草甸	29.59	2.90
农田生态系统	480.99	47.06	耕地	480.99	47.06
城镇生态系统	1.88	0.18	工矿交通	1.88	0.18
合计	1022.00	100.00	合计	1022.00	100.00

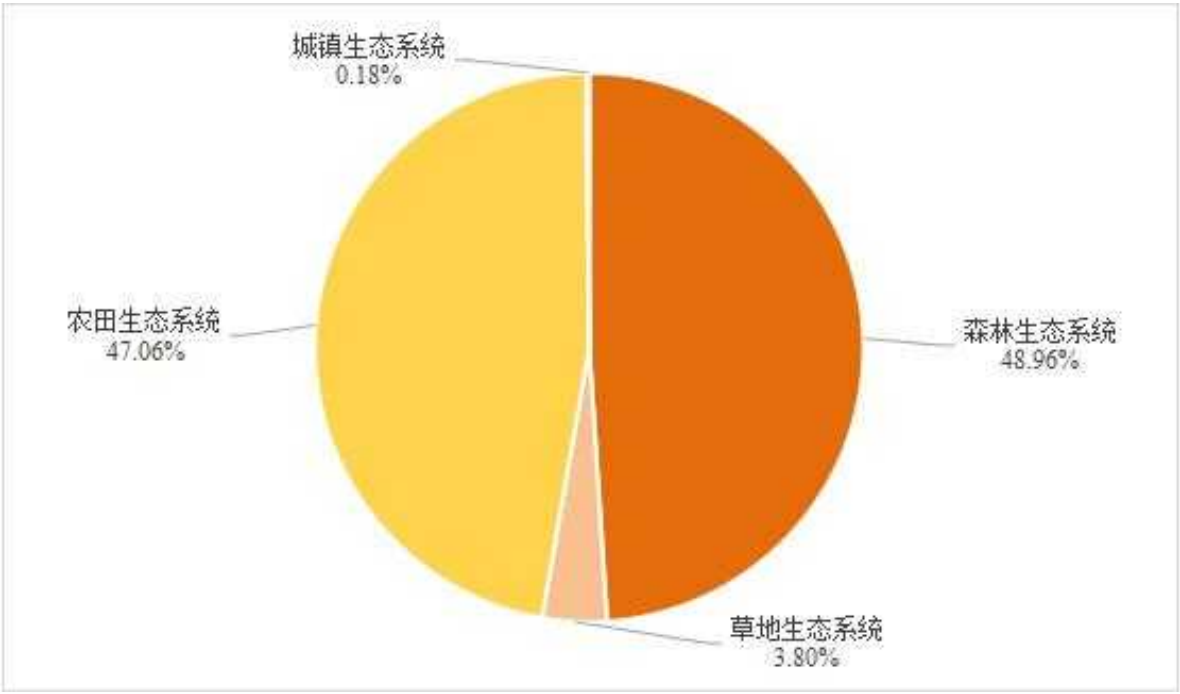


图 4.2-14 评价区生态系统类型及面积饼状图

由上图、表可知：评价区总面积 1022hm^2，森林生态系统的面积占比最大，

为 500.33hm^2，占比 48.96%；农田生态系统次之，面积为 480.99hm^2，占比 47.06%；草地生态系统的面积第三，为 38.81hm^2，占比 3.8%；城镇生态系统的面积及占比相对较小。

3、生态系统特征

（1）森林生态系统

评价区森林生态系统主要位于尾矿库占地区，矿界和工业场地的公益林分布较为分散，面积 500.33hm^2，占比 48.96%。本项目的矿界范围、工业场地、尾矿库均为森林生态系统内。

森林生态系统包括阔叶林和针阔混交林，以黑桦（*Betuladahurica*）、白桦（*Betulaplatyphylla*）、蒙古栎（*Quercusmongolica*）为优势种，部分区域还有樟子松和落叶松零星分布。林下常伴生有榛（*Corylusheterophylla*）、胡枝子（*Lespedezabicolor*）和绣线菊（*Spiraeasalicifolia*）等灌木，以及蒲公英（*Taraxacummongolicum*）、铃兰（*Convallariakeiskei*）、羊草（*Leymuschinensis*）、委陵菜（*Potentillachinensis*）、蕨（*Pteridiumaquilinum*）、藜芦（*Veratrumnigrum*）、毛果薹草（*Carexlasiocarpa*）、拂子茅（*Calamagrostisepigejos*）、野草莓（*Fragariavesca*）和野艾蒿（*Artemisialavandulaefolia*）等草本植物。

森林不仅为动物提供了大量食物，也是防御天敌的良好避难所，因此森林生态系统中通常分布着丰富的动物类群。由于林地临近村庄，人类活动较频繁，野生动物比较稀少。常见野生动物中，两栖类主要有无斑雨蛙（*Hylaimmaculata*）；爬行类有白条锦蛇（*Elaphedione*）、白条草蜥（*Takydromuswolteri*）和丽斑麻蜥（*Eremiasargus*）；鸟类主要有环颈雉（*Phasianuscolchicus*）、大杜鹃（*Cuculuscanorus*）、赤麻鸭（*Tadornaferruginea*）等；兽类有黄鼬（*Mustelasibirica*）、松鼠（*Sciurusvulgaris*）等。

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。其生态服务功能包括光能利用、调节大气、调节气温、涵养水源、稳定水文、改良土壤、防风固沙、水土保持，控制水土流失、净化环境、孕育和保存生物多样性等。

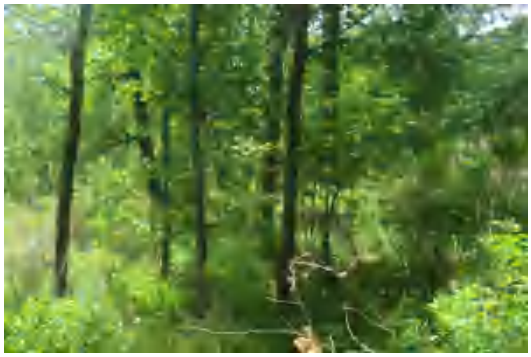


表 4.2-15 森林生态系统

（2）草地生态系统

草地生态系统主要分布于林下、林缘、路旁及地势低洼的湿地区域，共38.81hm^2，占评价区总面积的 3.8%，包括草甸和草丛，面积分别为 29.59hm^2 和9.22hm^2，占评价区的 2.9%和 0.9%。其中的草甸在融雪季和雨季，土壤含水量迅速增加，局部区域还会有较多积水，呈现出明显湿地的特征。本项目的尾矿库就选址在地势低洼的草甸区，这里夏季会呈现出草地生态系统和湿地生态系统的双重特征。

草地生态系统主要植物种类包括大叶章（*Deyeuxiapurpurea*）、拂子茅（*Calamagrostisepigejos*）、蚊子草（*Filipendulapalmata*）、蒲公英（*Taraxacummongolicum*）、鸢尾（*Iristectorum*）、羊草（*Leymuschinensis*）、委陵菜（*Potentillachinensis*）、草问荆（*Equisetumpratense*）、藜芦（*Veratrumnigrum*）和野豌豆（*Viciasepium*）等。

草地生态系统内的动物组成与森林生态系统相似，多为鸟类及小型啮齿动物。草地生态系统的生态功能主要表现为可为当地野生动物（如松鼠、野兔、鸟类等）提供隐蔽场所和食物。

图 4.2-16 草地生态系统

（3）农田生态系统

评价区农田生态系统均为耕地，面积 480.99hm^2，占评价区总面积的 47.06%，分布在工业场地和矿界大部分区域，种植玉米、大豆等。其中的野生动物主要为小型啮齿类动物及常见鸟类。

4.2-17 农田生态系统

（4）城镇生态系统

评价区城镇生态系统主要为田间道路，面积 1.88hm^2，占评价区总面积的 0.18%。附近野生动物主要有家燕（*Hirundorustica*）、麻雀（*Passermontanus*）和喜鹊（*Picaserica*）等。

4.2-18 城镇生态系统

3.生物量及生产力

（1）生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。本次草地生物量主要通过实测获得；林地生物量主要参考了《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云、刘国华、徐嵩龄等，生态学报）、《基于森林资源清查数据的中国森林植被生物量和生产力动态变化分析》（余超，2015 年硕士学位论文）等文献中的各生态系统单位面积生物量数据，并结合评价区植被生长状况，计算出评价区生物量信息，详见下表。

表 4.2-48 评价区植被生物量表

植被类型	面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量（万 t）	平均生物量（t/hm^2）
温带落叶阔叶林	500.33	300	15.01	152.64
温带草丛	9.22	16	0.01	
温带禾草、杂类草草甸	29.59	16	0.05	
粮食作物	480.99	11	0.53	
交通道路等	1.88	0.2	0.00	
总计	1022.00	-	15.60	

从上表可知，评价区总生物量为 15.6 万 t，平均生物量为 152.64t/hm^2，高于全球大陆生物量平均值 123t/hm^2（Smith，1976）。

（2）生产力

生产力是生态系统的生物生产能力，反映生产有机质或积累能量的速率。群

落（或生态系统）初级生产力是单位面积、单位时间群落（或生态系统）中植物利用太阳能固定的能量或生产的有机质的量。净初级生产力（NPP）是从固定的总能量或产生的有机质总量中减去植物呼吸所消耗的量，直接反映了植被群落在自然环境条件下的生产能力，表征陆地生态系统的质量状况。

NPP 可利用统计模型（如 Miami 模型）、过程模型（如 BIOME-BGC 模型、BEPS 模型）和光能利用率模型（如 CASA 模型）进行计算。根据区域植被特点和数据基础确定具体方法。

通过 CASA 模型计算净初级生产力的公式如下：

$$NPP(x,t)=APAR(x,t)\times\varepsilon(x,t)$$

式中：NPP—净初级生产力；

APAR—植被所吸收的光合有效辐射；

ε—光能转化率；

t—时间；

x—空间位置。

由此可计算出评价区平均净第一性生产力为 8.39t/hm^2·a，高于全球大陆生产力平均值 7.2t/hm^2·a（自 Smith,1976）。详见下表。

表 4.2-49 评价区平均净第一性生产力统计表

植被类型	面积 (hm^2)	平均净第一性生产力（t/hm^2·a）	第一性生产力（t/a）	评价区平均净第一性生产力 (t/hm^2.a)
温带落叶阔叶林	500.33	10.53	5268.47	8.39
温带草丛	9.22	5	46.10	
温带禾草、杂类草草甸	29.59	5	147.95	
粮食作物	480.99	6.44	3097.58	
交通道路等	1.88	5	9.40	
总计	1022.00	-	8569.50	

4.景观生态学评价

（1）景观指数选取

景观生态学主要研究宏观尺度上景观类型的空间格局和生态过程的相互作用及其动态变化特征。景观变化的分析方法主要有三种：定性描述法、景观生态图叠置法和景观动态的定量化分析法。目前较常用的方法是景观动态的定量化分析

法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。

景观指数是能够反映景观格局特征的定量化指标，分为三个级别，代表三种不同的应用尺度，即斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数，可根据需要选取相应的指标。本次评价选用导则推荐的 7 个指标，其中在斑块类型水平上选择：斑块类型面积、斑块所占景观面积比例、最大斑块指数；在景观水平上选择：最大斑块指数、香农多样性指数、散布与并列指数、蔓延度指数。使用软件 Fragstats4.2 对评价区的各景观指数进行计算。

（2）景观指数计算方法

1）斑块类型面积（CA）：斑块类型面积是度量其他指标的基础，其值的大小影响以此斑块类型作为生境的物种数量及丰度，计算公式如下：

$$CA=\sum_{j=1}^{n} a_{ij}$$

式中，aij 代表第 i 类景观类型中第 j 个斑块的面积（m^2）；即某斑块类型 i 的总面积，CA 等于某一斑块类型 i 中所有斑块的面积之和。

2）斑块所占景观面积比例（PLAND）：某一斑块类型占整个景观面积的百分比，是确定优势景观元素的重要依据，也是决定景观中优势种和数量等生态系统指标的重要因素，计算公式如下：

$$PLAND=\frac{\sum_{j=1}^{n} a_{ij}}{A}\times 100$$

式中，aij 代表第 i 类景观类型中第 j 个斑块的面积（m^2）；A 为景观的总面积（m^2）。PLAND 等于某一斑块类型的总面积占整个景观面积的百分比。斑块面积百分比值接近于零时，表明景观中该斑块类型减少；比值等于 100 时则表示整个景观中只有一类斑块构成。

3）最大斑块指数（LPI）：某一斑块类型中最大斑块占整个景观的百分比，

用于确定景观中的优势斑块，可间接反映景观变化受人类活动的干扰程度，计算公式如下：

$$LPI=\frac{a_{max}}{A}\times 100 \qquad (0<LPI\leq 100)$$

式中，amax 指景观或某一种斑块类型中最大斑块的面积（m^2），A 为景观的总面积（m^2）。LPI 等于某一斑块类型中的最大斑块占据整个景观面积的比例。该指数值的大小可以帮助确定景观中的优势斑块类型，间接反映人类活动干扰的方向和大小。

4）蔓延度指数（CONTAG）：高蔓延度值表明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性，反之则表明景观具有多种要素的密集格局，破碎化程度较高，计算公式如下：

$$CONTAG=\frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}\left(A_i\times A_j\times e^{-d_{ij}/d_0}\right)}{\left(\sum_{i=1}^{n}A_i\right)^2}\times 100$$

式中，Pi　是 i 类型斑块面积占比，gik　是 i 与 k 类型斑块毗邻数目，m 是斑块类型总数。需统计斑块毗邻关系、面积占比等，计算复杂。

5）香农多样性指数（SHDI）：反映景观类型的多样性和异质性，对景观中各斑块类型非均衡分布状况较敏感，值增大表明斑块类型增加或各斑块类型呈均衡趋势分布，计算公式如下：

$$SHDI=-\sum_{i=1}^{n}\left(p_i\ln p_i\right)$$

式中，pi 代表 i 景观类型斑块所占面积百分比。SHDI 在景观级别上等于各斑块类型的面积比乘以其值的自然对数之后的和的负值。SHDI=0 表明整个景观仅由一个斑块组成；SHDI 增大，说明斑块类型增加或各斑块类型在景观中呈均衡化趋势分布。

6）散布与并列指数（IJI）：反映斑块类型的隔离分布情况，值越小表明斑块与相同类型斑块相邻越多，而与其他类型斑块相邻的越少，计算公式如下：

$$LJI=\frac{-\sum_{k=1}^{m}\left[\left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^{m}e_{ik}}\right)\ln\left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^{m}e_{ik}}\right)\right]}{\ln(m-1)}\times 100$$

式中，eik 表示景观斑块类型 i 和 k 之间的边缘总长度，其值越小，代表与该景观类型相邻的其他类型越少。

7）聚集度指数（AI）：基于栅格数量测度景观或者某种斑块类型的聚集程度，计算公式如下：

$$AI=100\times\left[\frac{\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{n}\left(\frac{g_{ij}}{\max(g_{ij})}\times P_i^2\right)}{\sum_{i=1}^{m}P_i^2}\right]$$

式中，m：景观中斑块类型的总数；

gii ：第 i 类斑块内部及相邻（按设定邻域规则，如 4 邻域、8 邻域）的同类型斑块像元间共享边界长度（或像元对数）；

max(gii)：第 i 类斑块理论上能达到的最大同类型共享边界长度（当该类斑块完全聚集、形成单一连续斑块时的边界数）；

Pi ：第 i 类斑块面积占景观总面积的比例（Pi =TACAi ，CAi 是 i 类斑块总面积，TA 是景观总面积）。

景观指数计算结果

根据评价区的土地利用类型，将评价区分为农田景观、森林景观、灌草景观、城镇景观 4 个景观类型，各景观指数计算结果见下表：

表 4.2-50 评价区各景观指数计算结果

景观指数	农田景观	森林景观	草地景观	城镇景观
斑块类型面积 CA（hm^2）	480.99	500.33	38.81	1.88
斑块所占景观面积比例 PLAND（%）	23.70	55.92	14.22	6.16
最大斑块指数（LPI）（%）	83.36	9.55	59.50	20.79
散布与并列指数（IJI）	23.96	46.32	68.41	17.15
聚集度指数（AI）	75.33	51.95	36.79	84.26
香农多样性指数（SHDI）	2.0684			
蔓延度指数（CONTAG）	39.6845			

从表中可以看出，斑块类型面积 CA 的大小顺序依次为：森林景观〉农田景观〉草地景观〉城镇景观，说明评价区森林景观的面积最大。

斑块所占景观面积比例 PLAND 的大小顺序依次为：森林景观〉农田景观〉草地景观〉城镇景观，说明森林景观是本评价区的优势景观。

最大斑块指数（LPI）表示景观中最大斑块面积占整个景观面积的百分比，反映了最大斑块在景观中的主导地位，常用于评估景观破碎化程度、生态连通性及关键栖息地的重要性。从表中可以看到，农田景观的 LPI 值为 83.36%，草地景观的 LPI 值为 59.50%，说明农田景观和草地景观的最大斑块占比较高，景观中存在少量其他斑块；而森林景观和城镇景观的 LPI 值较小，说明这些景观的破碎化程度较高。

散布与并列指数（IJI）的范围为 0~100，值越高，表明不同类型斑块的空间分布越均匀、混杂程度越高；值越低，说明斑块类型趋于聚集分布。本评价区除了草地景观的 IJI 的值大于 50，其他景观均小于 50，IJI 大小顺序依次为：草地景观〉森林景观〉农田景观〉城镇景观。

聚集度指数（AI）是衡量某一斑块类型中相邻斑块的聚集程度，或整个景观中所有斑块的聚集水平，取值范围为 0~100，数值越大，聚集度越高。本评价区各景观的 AI 值大小顺序依次为：城镇景观〉农田景观〉森林景观〉草地景观。

香农多样性指数（SHDI），范围 SHDI≥0，其在景观级别上等于各斑块类型的面积比乘以其值的自然对数之后的和的负值，评价区的 SHDI 值为 2.0684，说明评价区的植被结构较为单一，优势种明显，且受到一定的农业干扰影响。

在景观生态学中，蔓延度指数（CONTAG）是衡量景观中斑块类型聚集程度与空间连通性的重要指标。CONTAG 值高，表明斑块类型以大片连续分布为主，CONTAG 值低，表明斑块类型呈破碎化分散分布。CONTAG 的理论范围在 0~100 之间。本评价区的 CONTAG 值为 39.6845，主要原因为评价区的森林和草地景观较为分散，各斑块之间生态连通性较低。

4.2.6.5 土地利用现状

采用评价区 2024 年 8 月的高分 1 号 B 星遥感数据（分辨率 2m），采用 ArcGIS10.8 软件对该数据进行遥感解译，可得到评价区的土地利用情况。土地类型参照《土地利用现状分类》（GBT21010-2017）中的划分方法，解译结果见下

表。

表 4.2-51 评价区土地利用类型及面积表

I 级分类	面积（hm^2）	比例（%）	II级分类	面积（hm2）	比例（%）
耕地	480.99	47.06	旱地	480.99	47.06
林地	500.33	48.96	乔木林地	500.21	48.95
			其他林地	0.12	0.01
草地	38.81	3.80	天然牧草地	7.70	0.75
			沼泽草地	29.59	2.90
			其他草地	1.52	0.15
交通运输用地	1.88	0.18	农村道路	1.88	0.18
合计	1022.00	100.00	合计	1022.00	100.00

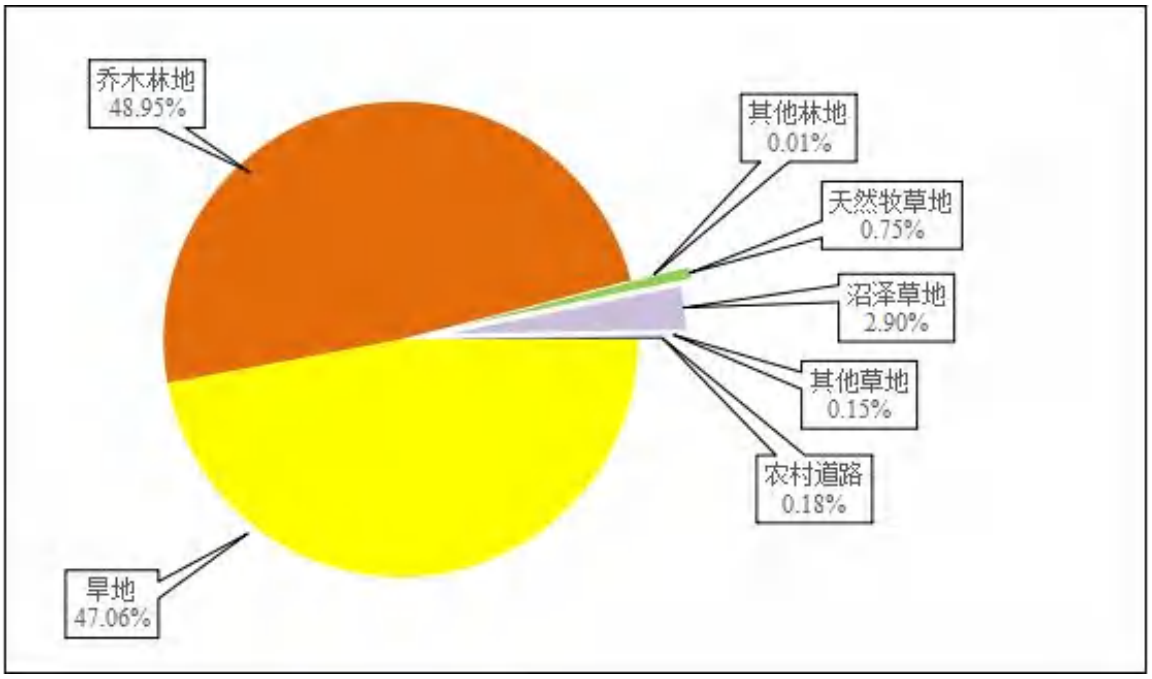


图 4.2-19 评价区土地利用类型及面积饼状图

由上图、表可知：评价区总面积 1022hm^2，林地占比最大，面积 500.33hm^2，占比 48.96%；其次是耕地，面积为 480.99hm^2，占比 47.06%，第三为草地，面积 38.81hm^2，占比 3.8%，其他土地类型面积及占比相对较小。

4.2.6.5 植被

1.植被区划

根据《中国植被区划图（1:1000000）》，评价区所在的植被区划为：

I 寒温带针叶林区域

Ii 南寒温带落叶针叶林地带

Ii-3 大兴安岭南部山地含蒙古栎林的兴安落叶松林区

图 4.2-20 评价区所处的植被区划位置

2.植被区划

（1）样方调查概况

为了获取评价区植被类型及其生长状况信息（覆盖度、生物量、分布特征等），评价人员采取了样方调查、遥感解译、实地踏勘、查阅资料等多种方法，下面具体说明样方调查情况：

（2）样方调查时间

评价单位于 2025 年 6 月 14—16 日对评价区内的典型植被进行了样方调查。

样方布设原则

样方布设的基本原则是代表性、典型性、经济性、可行性，具体如下：

1）在主要项目占地区均要布设样方；

2）每类典型植被均要布设样方，评价范围内每种群系设 5 个样方。

3）根据导则要求，本次在整个陆生生态评价范围内均进行了样方调查。

4）评价区内的生态敏感区（公益林、湿地）内都要布设样方。

（3）样方调查内容

依据《全国生态状况调查评估技术规范》的调查方法，包括乔木、灌丛和草地三类样方，具体为：

乔木样方：依据样地的地形、土壤、人为环境、群系类型等因素，布设 20m×20m 的样方，统计样方内的乔木种类、冠幅、株高、郁闭度，同时记录 GPS 坐标。

灌木样方：依据样地的地形、土壤、人为环境、群系类型等因素，布设 10m×10m 的样方，统计样方内的灌木种类、株高、郁闭度，同时记录 GPS 坐标。

草地样方：依据样地的地形、土壤、人为环境、群系类型等因素，布设 1m×1m 的样方，统计样方内的草本种类、观测长势，覆盖度，实测典型样方的地上生物量，同时记录 GPS 坐标。

（4）样方基本信息

评价区主要植被类型共 5 个群系，每个群系设置 5 个样方，共设置 25 个样方，各样方简要信息见下表：

表 4.2-52 评价区植被样方汇总表

序号	群系	规格（m）	经度（°）	纬度（°）	海拔(m)	位置及相关项目区
1	黑桦林	20×20	125.9459E	49.6913N	427	回风斜井工业场地西北侧 250m
2	黑桦林	20×20	125.9467E	49.6963N	420	露天采场用地西北侧 280m
3	黑桦林	20×20	125.9440E	49.6999N	403	矿界北侧边界
4	黑桦林	20×20	125.9292E	49.6982N	374	移动带西侧边界
5	黑桦林	20×20	125.9966E	49.7577N	483	尾矿库表土堆场
6	蒙古栎林	20×20	125.9397E	49.6947N	411	矿界南侧边界
7	蒙古栎林	20×20	125.9585E	49.6969N	440	入风斜井工业场地
8	蒙古栎林	20×20	125.9525E	49.6989N	430	表土堆存场西侧 200m
9	蒙古栎林	20×20	125.9592E	49.7041N	457	炸药库
10	蒙古栎林	20×20	125.9820E	49.7678N	481	尾矿库西侧
11	拂子茅草丛	1×1	125.9524E	49.6944N	428	露天采场用地
12	拂子茅草丛	1×1	125.9544E	49.7005N	445	表土堆存场西北侧

序号	群系	规格（m）	经度（°）	纬度（°）	海拔(m)	位置及相关项目区
13	拂子茅草丛	1×1	125.9408E	49.6981N	385	移动带中心
14	拂子茅草丛	1×1	125.9356E	49.6980N	361	移动带西侧
15	拂子茅草丛	1×1	126.0024E	49.7603N	434	尾矿库坝址东侧
16	草问荆草丛	1×1	125.9569E	49.6882N	454	矿界南侧 370m
17	草问荆草丛	1×1	125.9649E	49.6943N	451	废石场东侧 370m
18	草问荆草丛	1×1	125.9649E	49.7022N	443	选矿工业场地东北侧 180m
19	草问荆草丛	1×1	125.9877E	49.7677N	479	尾矿库征地道路
20	草问荆草丛	1×1	125.9935E	49.7647N	455	尾矿库淹没区
21	毛果薹草草丛	1×1	125.9387E	49.6926N	399	矿界南侧 200m
22	毛果薹草草丛	1×1	125.9323E	49.6938N	360	矿界南侧边界
23	毛果薹草草丛	1×1	125.9596E	49.7013N	469	选矿工业场地北侧
24	毛果薹草草丛	1×1	125.9621E	49.7051N	435	炸药库东北侧 160m
25	毛果薹草草丛	1×1	126.0057E	49.7622N	434	尾矿库东侧

评价区植被样方调查表见附录 3；植物样方点位分布图见生态附图 7。

图 4.2-21 植被现场调查照片

4.主要群系特征

（1）黑桦群系（*Form.Betula davurica*）

黑桦群系在评价区内是面积最大的群系类型。黑桦（*Betula davurica*）属于落

叶乔木，一般可高达 20m，树皮黑褐色，龟裂，枝条红褐色或暗褐色，光亮，小枝红褐色，疏被长柔毛，密生树脂腺体。林下常伴有胡枝子（*Lespedezabicolor*）、榛（*Corylus heterophylla*）等灌木以及野老鹳草（*Geraniumcarolinianum*）、唐松草（*Thalictrum aquilegiifolium*）、蕨（*Pteridiumaquilinum*）和野草莓（*Fragariavesca*）等草本植物，它们形成了黑桦林的地被层。

（2）蒙古栎群系（*Form.Quercusmongolica*）

蒙古栎群系多分布在评价区北侧，既有大面积的纯林，也有与其他树种如白桦（*Betulaplatyphylla*）、黑桦（B*etuladavurica*）、榆树（*Ulmuspumila*）形成的混交林。纯林通常出现在立地条件相对一致的区域，而混交林则分布在地形、土壤等条件较为复杂的区域。蒙古栎（*Quercusmongolica*）为落叶乔木，高大挺拔，一般可高达 20m。树皮呈灰褐色，表面深纵裂。林下常伴有绣线菊（*Spiraeasalicifolia*）、榛（*Corylusheterophylla*）等灌木以及鸢尾（*Iristectorum*）、铃兰（*Convallariakeiskei*）、蕨（*Pteridiumaquilinum*）、地榆（*Sanguisorbaofficinalis*）和玉竹（*Polygonatumodoratum*）等草本植物。

（3）拂子茅群系（*Form.Calamagrostisepigejos*）

拂子茅群系主要分布在农田边缘的湿润地带和尾矿库所在的地势低平的湿地边缘。拂子茅（*Calamagrostisepigejos*）为多年生草本，株高 40-100 厘米，具粗壮根状茎，秆直立丛生，叶片扁平或边缘内卷，圆锥花序开展呈淡绿色或带紫色。常伴生有蒲公英（*Taraxacummongolicum*）、羊草（*Leymuschinensis*）、委陵菜（*Potentillachinensis*）、野豌豆（*Vicia sepium*）、藜芦（*Veratrum nigrum*）、芦苇（*Phragmitesaustralis*）和大叶章（*Deyeuxiapurpurea*）等草本植物。

（4）草问荆群系（*Form.Equisetum pratense*）

草问荆群系主要分布在林下边缘的阴湿地带和尾矿库所在的地势低平的草甸区。草问荆（*Equisetum pratense*）为多年生草本蕨类植物，株高 10-30 厘米，茎直立，具节，表面光滑，绿色或灰绿色，节间中空，轮生分枝纤细。群落整体呈低矮、密集的草本层景观，覆盖度通常达 60%-80%。常伴生有蚊子草（*Filipendula palmata*）、苣荬菜（*Sonchuswightianus*）、芦苇（*Phragmitesaustralis*）、蒲公英（*Taraxacummongolicum*）、委陵菜（*Potentillachinensis*）等。

（5）毛果薹草群系（*Form.Carex miyabei*）

毛果薹草群系主要分布于尾矿库所在的地势低平的草甸区。毛果薹草（*Carex miyabei*）是群系中的绝对优势种，在群落中占据主导地位，其数量多、分布广，对群落的结构和功能起到关键作用。多年生草本植物，株高通常在20-60cm，具细长、横走的地下根茎，茎秆丛生，直立或基部稍倾斜，三棱形，质地较柔软。常伴生有鸢尾（*Iris tectorum*）、羊草（*Leymuschinensis*）、委陵菜（*Potentillachinensis*）、草问荆（*Equisetum pratense*）、藜芦（*Veratrum nigrum*）、野豌豆（*Vicia sepium*）和野艾蒿（*Artemisialavandulaefolia*）等草本植物。

5.植被覆盖度

通过遥感分析植被覆盖度一般采用基于植被指数的像元二分法，该方法主要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。其中，经常应用归一化植被指数（NDVI）进行分析，具体方法如下：

$$FVC=\frac{(NDVI-NDVI_S)}{(NDVI_V-NDVI_S)}$$

式中：FVC-所计算像元的植被覆盖度；

NDVI-所计算像元的 NDVI 值；

NDVIv-纯植物像元的 NDVI 值；

NDVIs-完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

$$NDVI=\frac{(NIR-R)}{(NIR+R)}$$

式中：NIR-近红外波段（0.7-1.1μm）；

R-红波段（0.4-0.7μm）。

本次采用的遥感数据为评价区 2024 年 8 月的高分 1 号 B 星遥感数据，分辨率 2m。通过上述方法，可得到评价区的植被覆盖度，详见下表。

表 4.2-53 评价区植被覆盖度

覆盖度（%）	面积（hm2）	比例（%）
0~10	1.88	0.18
10~20	11.65	1.14
20~40	71.44	6.99

40~60	76.45	7.48
≥60	860.63	84.21
合计	1022.00	100.00

由上表可知，评价区覆盖度≥60%的面积最大，占比达 84.21%；其次为覆盖度 40%-60%，占比 7.48%；第三为 20%-40%，占比 6.99%；10%-20%和 0%-10%占比均较少。由此可见，评价区植被覆盖度非常高。

评价区植被覆盖度图见生态附图 6。

6.植被分布规律

由于评价区范围较小，植被没有水平分布规律，但评价区海拔 340-500m，有一定的垂直分布规律，现分析如下：

工业场地区域：海拔在 340-460m 之间，大部分区域是耕地，林地的分布较为分散。林地常见的树种有蒙古栎（*Quercusmongolica*）、黑桦（*Betula davurica*），林下伴生种包括胡枝子（*Lespedezabicolor*）、榛（*Corylus heterophylla*）等灌木，以及铃兰（*Convallariakeiskei*）、蕨（*Pteridiumlatiusculum*）等草本植物。此外，在地势稍高处，也有小片草地分布。

尾矿库区域：海拔在 420-500m 之间，以阔叶林为主，地势稍低处，也有部分草甸分布。常见的树种有蒙古栎（*Quercusmongolica*）、黑桦（*Betula davurica*）、白桦（*Betulaplatyphylla*）等，林下灌木有胡枝子（*Lespedezabicolor*）、榛（*Corylus heterophylla*）等。草甸分布的草本植物主要有毛果薹草（*Carex miyabei*）、拂子茅（*Calamagrostisepigeios*）、大叶章（*Deyeuxia purpurea*）等。

7.植被演替规律

评价区位于黑龙江省北部，属于小兴安岭西南麓与松嫩平原过渡地带，其自然植被演替过程受气候、地形、土壤、水文及人类活动等多重因素影响。下面根据评价区的植被类型，分析评价区的植被的正向演替过程：

（一）林地的植被演替

尾矿库和工业场地所涉及的林地大部分为天然次生林，受气候、地形、土壤等多重因素影响，其正向演替过程及趋势如下：

演替起点：原始针阔混交林受采伐、垦殖或火灾破坏后，形成裸地或次生灌

草丛。

先锋草本阶段：以耐旱、喜光的草本植物为主，如野古草、拂子茅、柴胡、委陵菜等，土壤逐渐积累有机质。

灌木阶段：2-5 年后，耐旱灌木如胡枝子、绣线菊等侵入，形成灌丛，改善土壤结构，为乔木幼苗提供遮荫。

阔叶树先锋种阶段：10-20 年，喜光的黑桦、山杨等迅速生长，形成次生阔叶林，郁闭度增加，抑制草本和灌木生长。本项目评价区北侧丘陵地上的林区目前正处于这个阶段。

针阔混交林恢复阶段：30-50 年，随着土壤条件改善，耐荫性较强的针叶树（如落叶松、樟子松）在林隙中生长，逐渐形成针阔混交林。若人为干预（如人工造林），可加速针叶树回归。

顶极群落趋势：在不受干扰的情况下，可能向以红松为优势种的原始针阔混交林演替，但受气候和土壤限制，实际多稳定在落叶松-白桦混交林或蒙古栎林阶段。

（二）草地的植被演替

评价区所处的区域为沟谷和低地区，地形封闭，降水、地表径流及地下水汇聚，加之冻土阻隔下渗，形成季节性积水，导致植被向湿地化方向演替。其典型演替路径是从草甸到沼泽的正向演替，具体如下：

1）湿草甸阶段

水分条件：季节性积水（春汛或雨季），土壤含水量高但未完全饱和。

植被：以湿生草本为主，如大叶章、薹草属（如毛果薹草、灰脉薹草、踏头薹草），伴生沼泽委陵菜、地榆等，夏季形成茂密草甸。本项目评价区北尾矿库的湿地和草甸目前正处于这个阶段。

2）沼泽化草甸阶段

水分条件：常年积水或土壤持续过湿，泥炭开始积累（厚度<30cm）。

植被：薹草属成为优势种（如毛果薹草），形成“踏头墩子”，伴生芦苇、睡菜、沼柳等灌木柳丛，草本层中湿生植物占比超 70%。

3）典型沼泽阶段

水分条件：常年积水（水深 5-30cm），泥炭层厚 30-100cm，土壤透气性差。

植被：

挺水植物：芦苇、狭叶香蒲；

浮叶植物：睡莲、荇菜（局部浅水区域）；

湿生灌木：沼柳、越橘柳，形成灌丛沼泽；

苔藓地被：泥炭藓大量发育，覆盖地表，促进泥炭积累。

4）森林沼泽逆向演替

若沟谷积水消退（如河流改道、地下水下降），沼泽可能向森林演替：

泥炭层干燥分解，薹草属、芦苇逐渐被灌木（柳丛）取代，随后阔叶树（山杨、白桦）侵入，最终形成落叶松-沼泽化阔叶林（如落叶松+沼柳群落），但该过程较缓慢，且易受人类排水垦殖干扰。

4.2.6.6 野生植物资源

1.植物区系特征

根据现场调查可知，评价区植物种类比较丰富，共有维管植物 31 科 73 属 104 种，包括蕨类植物 2 科 2 属 2 种，裸子植物 1 科 2 属 2 种，被子植物 28 科 69 属 100 种。其中蔷薇科种类最多，为 18 种；其次为毛茛科，有 10 种；第三为菊科，有 9 种；其余种类较少；详见下表。

表 4.2-54 评价区植物资源统计表

项目	蕨类植物			种子植物						合计		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	2	2	2	1	2	2	28	69	100	31	73	104
全国	63	224	2600	11	36	190	346	3184	28500	420	3444	31290
占全国（%）	3.17	0.89	0.08	9.09	5.56	1.05	8.09	2.17	0.35	7.38	2.12	0.33

优势种：对群落结构和群落环境的形成有明显控制作用的种称为优势种，评价区的优势种主要有黑桦（*Betuladavurica*）、蒙古栎（*Quercusmongolica*）、白桦（*Betulaplatyphylla*）、榛（*Corylusheterophylla*）、胡枝子（*Lespedezabicolor*）、拂子茅（*Calamagrostisepigejos*）、草问荆（*Equisetumpratense*）、毛果薹草（*Carexmiyabei*）、鸢尾（*Iristectorum*）、铃兰（*Convallariakeiskei*）、蕨

（*Pteridium aquilinum*）、蒲公英（*Taraxacummongolicum*）等。

建群种：群落的不同层次可以有各自的优势种，其中乔木层的优势种，即优势层的优势种，常称为建群种，如黑桦（*Betuladavurica*）、蒙古栎（*Quercusmongolica*）、拂子茅（*Calamagrostisepigejos*）、毛果薹草（*Carexmiyabei*）等。

关键种：珍稀、特有、庞大的，对其他物种具有不成比例影响的物种。它们在维护生态系统的多样性和稳定性上起着重要作用。如果它们消失或削弱，整个生态系统可能要发生根本性变化。关键种的存在对于维持生态系统群落的组成和多样性具有决定性作用。本评价区内的关键种为黑桦（*Betuladavurica*）和蒙古栎（*Quercusmongolica*）。

2.野生植物重要物种

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），重要物种是指在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，包括：《中国生物多样性红色名录》中列为极危、濒危、易危的物种，国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种，特有种以及古树名木等。评价区野生植物重要物种具体分析如下：

（1）国家重点保护野生植物

根据《国家重点保护野生植物名录》（2021 年），评价区发现 2 种国家II级重点保护野生植物，为轮叶贝母和紫点杓兰。在炸药库占地内发现 24 株紫点杓兰，工程会占用。在评价区选矿工业场地周边林地发现 1 株轮叶贝母，工程不占用。

表 4.2-55 评价区国家重点保护野生植物分布情况表

序号	中文名	所在地工程区	地理坐标（°）	分布情况	是否占用
1	轮叶贝母	工业场地周边林地，距离工程道路约 40m	E125.9646;N49.7027	1 株	不占用
2	紫点杓兰	炸药库占地区	E125.9662;N49.7061	4 株	占用
3	紫点杓兰	炸药库占地区	E125.9657;N49.7062	4 株	占用
4	紫点杓兰	炸药库占地区	E125.9665;N49.7061	5 株	占用

5	紫点杓兰	炸药库占地区	E125.9666;N49.7058	3 株	占用
6	紫点杓兰	炸药库占地区	E125.9664;N49.7057	6 株	占用
7	紫点杓兰	炸药库占地区	E125.9658;N49.7059	2 株	占用

轮叶贝母

紫点杓兰

紫点杓兰

紫点杓兰

图 4.2-22 现场调查重点保护野生植物照片

（2）黑龙江省重点保护野生植物

根据《黑龙江省重点保护野生植物名录（第一批）》（2025.02.27 发布），评价区未发现省级重点保护植物。

（3）珍稀濒危物种及中国特有种

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》，评价区发现濒危种 2 种，为紫点杓兰和轮叶贝母；发现易危种 1 种，为樟子松。发现中国特有种 4 种，为旱柳、鹿蹄草、长柄唐松草和金莲花。

（4）古树名木

评价区未发现古树名木。

评价区野生植物重要物种汇总如下表：

表 4.2-56 评价区野生植物重要物种调查表

序号	种	拉丁学名	保护等级	濒危等级	中国特有	是否占用
	紫点杓兰	*Cypripedium guttatum*	国家II级	EN	/	占用
	轮叶贝母	*Fritillariamaximowiczii*	国家II级	EN	/	不占用
	樟子松	*Pinussylvestris*	/	VU	/	不占用
	旱柳	*Salixmatsudana*	/	/	特有	占用
	鹿蹄草	*Pyrola calliantha*	/	/	特有	占用
	长柄唐松草	*Thalictrum przewalskii*	/	/	特有	占用
	金莲花	*Trollius chinensis*	/	/	特有	占用

注：II为二级重点保护物种；濒危（Endangered）简写为 EN；易危（Vulnerable）简写为 VU。濒危等级中，“/”表示不属于极危、濒危和易危物种。

3.评价区植物多样性评价

（1）评价指标含义

依据生态导则，本次选用物种丰富度、香农-威纳多样性指数、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等四个指标，对植物多样性进行评价。

1）物种丰富度（speciesrichness）

物种丰富度是指一个群落或生态系统中物种的数量，是最简单、最直观的多样性指标，仅反映物种的种类数，不考虑各物种的个体数量或分布均匀性，用于初步描述群落的多样性水平，或比较不同区域的物种数量差异。

2）香农-威纳多样性指数（Shannon-Wienerdiversityindex）

香农-威纳多样性指数是综合衡量群落的物种丰富度和均匀度的指数，基于信息熵原理，反映随机选取一个个体属于某物种的不确定性。广泛用于比较不同群落的综合多样性，尤其适用于需要同时考虑物种数和均匀度的研究。

计算公式为：

$$H = -\sum_{i=1}^{S} P_i \ln P_i$$

式中：H—香农-威纳多样性指数;

S—调查区域内物种种类总数：

Pi—调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N，第 i 种个体数为 n，则 Pi=ni/N，为相对丰度。

H 的数值范围，理论上 0≤H≤lnS（S 为物种数），实际常见范围为 0~5。

H 值的评价标准，分为三类：H<1，为低多样性，如单一作物农田、重度退化草原等；1≤H≤3，为中等多样性，如人工林、轻度干扰的草地等；H>3，为高多样性，如热带雨林、未干扰的天然林等。

3）Pielou 均匀度指数

Pielou 均匀度指数是衡量群落或区域中物种个体数目分布均匀程度的指标，是香农指数的“标准化”版本。

计算公式为：

$$J = (-\sum_{i=1}^{s} P_i \ln P_i) / \ln S$$

式中：J—Pielou 均匀度指数;

S—调查区域内物种种类总数;

Pi—调查区域内属于第 i 种的个体比例。

J 的数值范围在 0~1 之间，越接近 1 表示物种分布越均匀，J=1，表示所有物种个体数完全均匀分布；J≈0，表示几乎所有个体属于单一优势种。

J 值的评价标准，分为三类：J<0.3，为低均匀度，优势种占绝对主导，如单一树种人工林；0.3≤J≤0.7，为中等均匀度，多数自然群落在此范围；J>0.7，为高均匀度，物种数量分布较均衡，如部分热带稀树草原。

4）Simpson 优势度指数

Simpson 优势度指数是衡量群落中优势种主导地位的指数，反映随机选取两个个体属于同一物种的概率（即集中性），与均匀度指数相对应。

计算公式为：

$$D = 1 - \sum_{i=1}^{s} P_i^2$$

式中：D—Simpson 优势度指数；

S—调查区域内物种种类总数;

P—调查区域内属于第 i 种的个体比例。

D 的数值范围在 0~1 之间，D 值越大，表明优势种越明显，多样性越低；D 值越小，物种分布越均匀，多样性越高。

D 值的评价标准，分为三类：D>0.5，为高优势度（低多样性），如单一物种占比超 50%的群落；0.2≤D≤0.5，为中等优势度，多数自然群落均在此范围；D<0.2，为低优势度（高多样性），如物种分布较均匀的群落。

计算结果

对本次调查的 25 个样方的植物群落进行多样性指数计算,可得到各样地的群落多样性指数，见下表：

表 4.2-57 各样方植物群落多样性指数

序号	样方	位置	经度	纬度	海拔（m）	物种丰富度	香农-威纳多样性指数	Pielou 均匀度指数	Simpson 优势度指数
1	黑桦	回风斜井工业场地西北侧 250m	125.9459E	49.6913N	427	20	3.319	0.745	0.214
2	黑桦	露天采场用地西北侧 280m	125.9467E	49.6963N	420	20	3.363	0.715	0.232
3	黑桦	矿界北侧边界	125.9440E	49.6999N	403	21	3.138	0.729	0.221
4	黑桦	移动带西侧边界	125.9292E	49.6982N	374	18	3.327	0.762	0.208
5	黑桦	尾矿库表土堆场	125.9966E	49.7577N	483	18	3.488	0.823	0.152
6	蒙古栎	矿界南侧边界	125.9397E	49.6947N	411	20	3.277	0.732	0.226
7	蒙古栎	入风斜井工业场地	125.9585E	49.6969N	440	18	3.141	0.701	0.284
8	蒙古栎	表土堆存场西侧 200m	125.9525E	49.6989N	430	17	3.252	0.739	0.229
9	蒙古栎	炸药库	125.9592E	49.7041N	457	17	3.301	0.828	0.144

10	蒙古栎	尾矿库西侧	125.9820E	49.7678N	481	18	3.449	0.842	0.132
11	拂子茅	露天采场用地	125.9524E	49.6944N	428	4	3.043	0.551	0.437
12	拂子茅	表土堆存场西北侧	125.9544E	49.7005N	445	4	3.064	0.548	0.423
13	拂子茅	移动带中心	125.9408E	49.6981N	385	4	3.017	0.525	0.456
14	拂子茅	移动带西侧	125.9356E	49.6980N	361	4	3.013	0.536	0.457
15	拂子茅	尾矿库坝址东侧	126.0024E	49.7603N	434	4	3.148	0.592	0.415
16	草问荆	矿界南侧370m	125.9569E	49.6882N	454	4	3.027	0.562	0.434
17	草问荆	废石场东侧 370m	125.9649E	49.6943N	451	4	3.007	0.512	0.468
18	草问荆	选矿工业场地东北侧 180m	125.9649E	49.7022N	443	4	3.095	0.528	0.419
19	草问荆	尾矿库征地道路	125.9877E	49.7677N	479	4	3.163	0.586	0.405
20	草问荆	尾矿库淹没区	125.9935E	49.7647N	455	4	3.129	0.579	0.413
21	毛果薹草	矿界南侧200m	125.9387E	49.6926N	399	4	3.054	0.545	0.463
22	毛果薹草	矿界南侧边界	125.9323E	49.6938N	360	4	3.022	0.521	0.461
23	毛果薹草	选矿工业场地北侧	125.9596E	49.7013N	469	4	3.004	0.537	0.452
24	毛果薹草	炸药库东北侧 160m	125.9621E	49.7051N	435	4	3.016	0.516	0.482
25	毛果薹草	尾矿库东侧	126.0057E	49.7622N	434	4	3.105	0.594	0.404

从上表可以看出：

评价区各样方物种丰富度为 4~21，整体丰富度值较高。

评价区各样方香农-威纳多样性指数在 3.004~3.488 之间。25 个样方指数均大于 3，说明评价区大部分区域植物属于高多样性。

评价区各样方 Pielou 均匀度指数在 0.512~0.842 之间，样方 11-25 均匀度指数

均处于 0.3 和 0.7 之间，为中等均匀度；样方 1-10 均匀度指数大于 0.7，为高等均匀度，物种数量分布较均衡。总之，评价区大部分样方均匀度较高。

评价区各样方 Simpson 优势度指数在 0.132~0.482 之间，样方 5、样方 9 和样方 10 小于 0.2，属于低优势度；其余样方处于 0.2 和 0.5 之间，属于中优势度；说明评价区大部分样地优势度较低。

总体来看，评价区植物物种丰富度较高，生物多样性处于较高水平。

4.6.2.7 野生动物资源

1.动物地理区划

根据《中国动物地理》（张荣祖，2011），本评价区在动物地理区划上隶属于：古北界—东北亚界—东北区—大兴安岭亚区。该区包括大、小兴安岭和长白山的山地森林及山麓一带的森林草原、西部的松花江和辽河平原。气候寒冷，大、小兴安岭在 0℃以下的时间长逾半年，是我国最冷的地区。本区森林茂密，因此本区耐寒性的森林动物十分丰富。

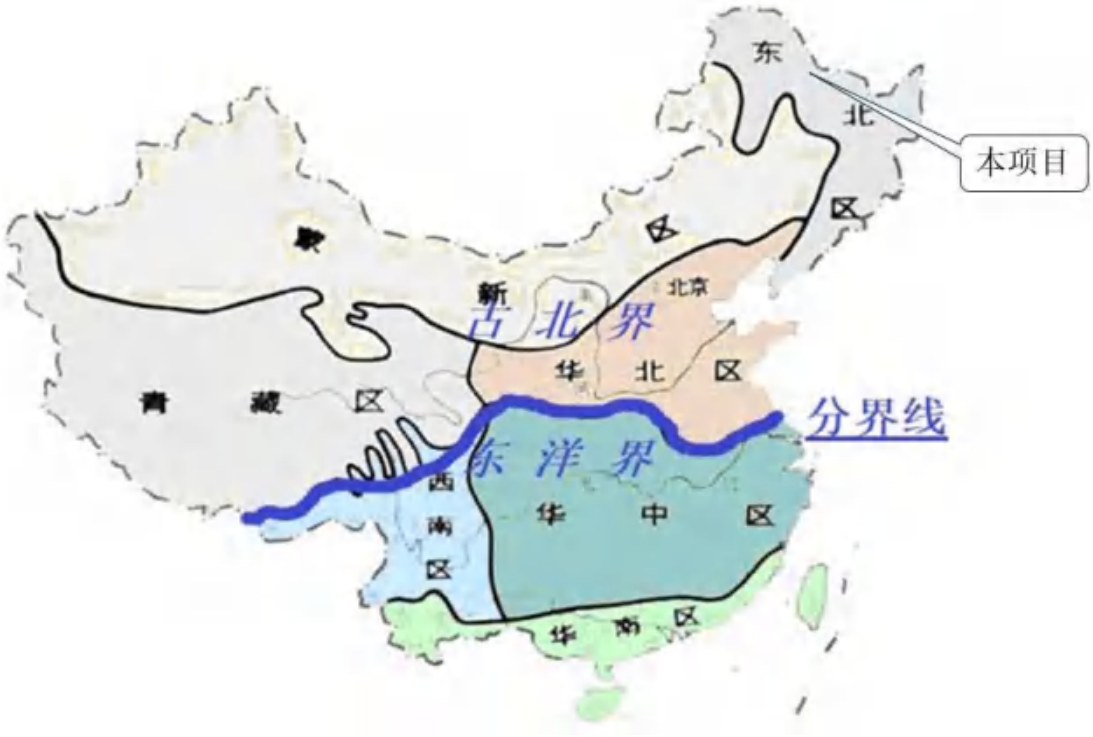


图 4.2-23 动物区划图

2.动物样线调查

本次野生动物调查除了查阅资料、现场走访外，主要还采用了样线调查法。评价单位于 2024 年 10 月（秋季）、2024 年 12 月（冬季）、2025 年 3 月（春季）和 2025 年 6 月（夏季）进行了四次野生动物调查。现场主要生境类型有三种，分别为林地、草地（草丛和草甸）和耕地，本次共设置 5 条样线，每条样线均包含了林地、草地（草丛和草甸）和耕地三种生境，因此可以满足导则要求的每类生境至少有 5 条样线的要求。详见下表：

表 4.2-58 样线布设一览表

编号	位置	包含的生境类型	起始点坐标（°）		海拔（m）	长度（km）
			起点	终点		
1	露天采场用地-矿界南侧 200m	林地、草地、耕地	125.9568 49.696	125.9437 49.6945	430 386	1.2
2	露天采场用地-斜坡道工业场地-选矿工业场地	林地、草地、耕地	125.9572 49.6974	125.9694 49.7009	430 460	1.31
3	矿界北侧 180m－矿界西侧	林地、草地、耕地	125.9538 49.7034	125.9378 49.6996	436 375	1.26
4	表土堆存场北侧－炸药库－选矿工业场地北侧	林地、草地、耕地	125.9623 49.7034	125.9721 49.7037	453 447	1.15
5	尾矿库征地道路-尾矿库坝址	林地、草地、耕地	125.9948 49.7696	126.0088 49.7616	479 440	1.46

评价区动物调查样线图见生态附图 8，动物样线调查表见附录 4。

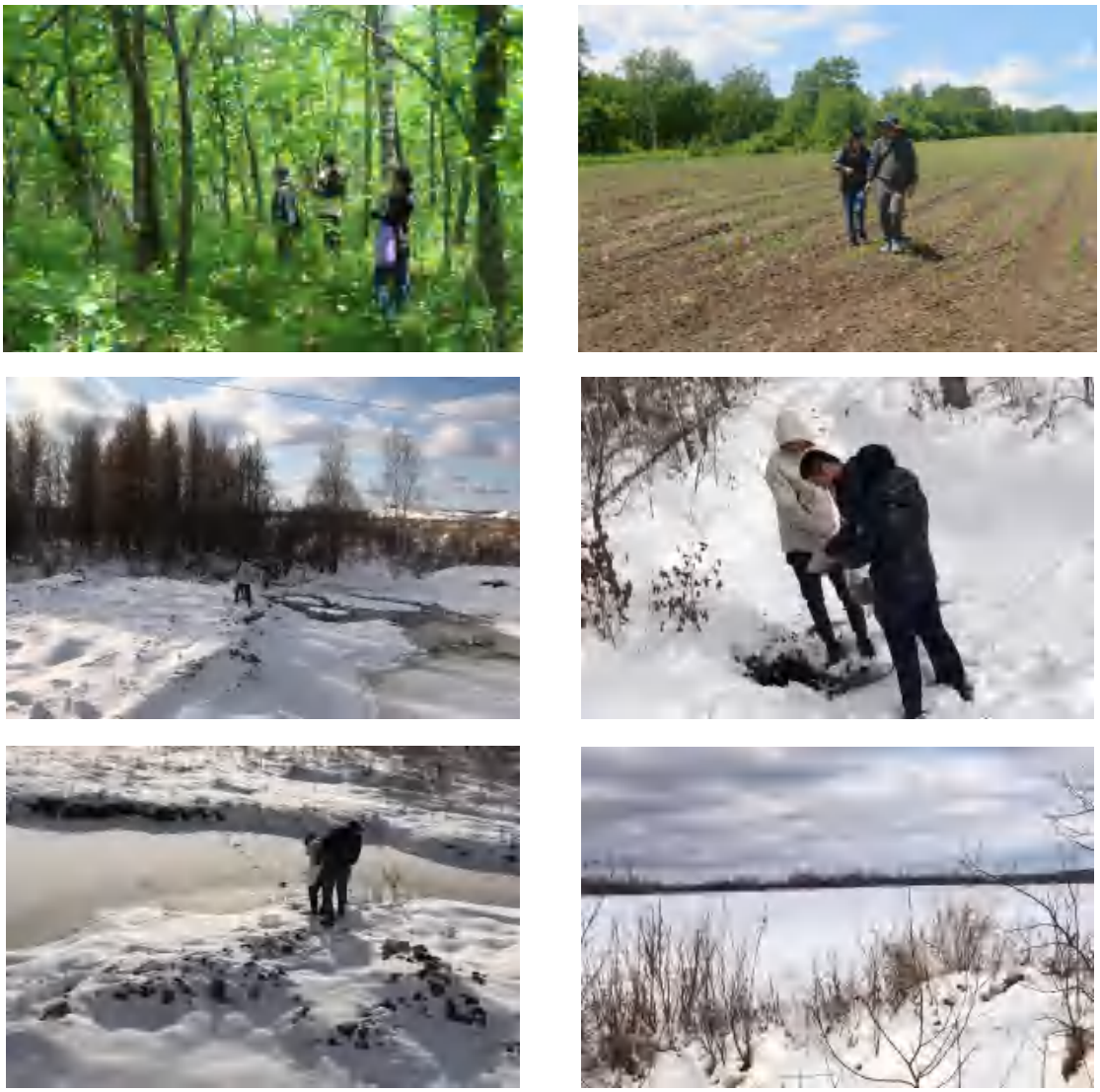


图 4.2-24 野生动物现场调查照片

3.野生动物种类组成

根据现场调查并结合相关资料可知，评价区共有脊椎动物 4 纲 17 目 29 科 54 种，其中鸟纲 30 种，哺乳纲 17 种，两栖纲 4 种，爬行纲 3 种。未发现国家级重点保护野生动物，黑龙江省级重点保护野生动物有 6 种。详见下表。

表 4.2-59 动物区系特征表

种类组成					保护等级		
纲	目	科	种	占比（%）	国家 I 级	国家II级	自治区级
两栖纲	1	3	4	7.41	-	-	-
爬行纲	1	2	3	5.56	-	-	-
鸟纲	10	17	30	55.56	-	-	3

哺乳纲	5	7	17	31.48	-	-	3
合计	17	29	54	100.00	-	-	6

4.野生动物生态习性

（1）两栖动物

1）种类、数量及分布

评价区两栖类有 1 目 3 科 4 种，分别为中国林蛙、黑龙江林蛙、无斑雨蛙和花背蟾蜍，无国家级和省级重点保护两栖动物。评价区两栖类种类和数量均较少，无明显优势种。

2）区系类型

按区系类型分，评价区两栖类有广布种 2 种：中国林蛙和花背蟾蜍，占评价区两栖类总种数的 50%；古北种 1 种：黑龙江林蛙，占评价区两栖类总种数的 25%；东洋种 1 种：无斑雨蛙，占评价区两栖类总种数的 25%。

3）生态类型

根据两栖动物生活习性的不同，将评价区内的 4 种两栖动物分为以下 2 种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：包括中国林蛙、黑龙江林蛙和花背蟾蜍 3 种，主要栖息于水流较缓的水域，如河塘、水洼等处生活，可适应一般强度的人为干扰，与人类活动关系较为密切。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：包括无斑雨蛙 1 种，常栖于阳坡地面或蒿棵、灌木枝上，也会在树丛草地上活动，有晒太阳的习性，旱天多在水源附近活动，但主要是在陆地环境中，并非长期生活在水中，属于陆栖型为主的蛙类。但在繁殖期会到水塘、水坑等水域附近进行繁殖活动。

（2）爬行动物

1）种类、数量及分布

评价区爬行类共有 1 目 2 科 3 种，包括白条锦蛇、白条草蜥和丽斑麻蜥，无国家级和省级重点保护爬行动物。

2）区系类型

按区系类型分，评价区爬行类有广布种 1 种：白条锦蛇，占爬行类总种数的

33.33%；古北种 1 种：丽斑麻蜥，占评价区爬行类总种数的 33.33%；东洋种 1 种：白条草蜥，占评价区爬行类总种数的 33.33%。

3）生态类型

根据爬行类生活习性，评价区内的 3 种爬行类生态习性相同，都属于灌丛石隙型：

灌丛石隙型（经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类）：它们主要依赖灌丛、石隙等干燥、隐蔽环境。

（3）鸟类

1）种类、数量及分布

评价区鸟类共有 10 目 17 科 30 种，其中以雀形目鸟类最多，共 13 种，占评价区鸟类总数的 43.33%。有黑龙江省重点保护野生鸟类 3 种：白背啄木鸟、棕腹啄木鸟和松雀。

2）区系类型

按区系类型分，评价区野生鸟类分为 3 种区系类型：广布种 6 种，占评价区鸟类总数的 20.00%；古北种 20 种，占评价区鸟类总数的 66.67%；东洋种 4 种，占评价区鸟类总数的 13.33%。

3）生态类型

根据鸟类生活习性的不同,将评价区内的 30 种野生鸟类分为以下 5 种生态类型：

涉禽（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：评价区分布的涉禽有苍鹭、草鹭、普通秧鸡和小田鸡，它们适合在浅水、湿地涉水活动。

游禽（脚趾间有蹼，能游泳，在水中取食）：评价区分布的游禽有普通鸬鹚、赤麻鸭和罗纹鸭。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：评价区分布的陆禽有环颈雉和鹌鹑。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：评价区分布的攀禽有大斑啄木鸟、小斑啄木鸟、白背啄木鸟和棕腹啄木鸟。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：评价区鸣禽较多，以雀形目为主，它们善鸣叫，多树栖，主要生境为林地、灌丛、农田和居民点。

（4）哺乳动物

1）种类、数量及分布

评价区哺乳类共有 5 目 7 科 17 种。其中，以啮齿目最多，有 11 种，占评价区哺乳类总数的 64.71%。评价区未发现国家II级重点保护野生动物；有黑龙江省重点保护野生哺乳类 3 种：东北刺猬、黄鼬和东北兔。

2）区系类型

按区系类型分，评价区野生哺乳类有广布种 2 种：小家鼠和野猪，占评价区哺乳类总数的 11.76%；古北种 15 种，占评价区哺乳类总数的 88.24%；无典型的东洋种。

3）生态类型

根据哺乳类生活习性的不同,将评价区内的 17 种哺乳类分为以下 2 种生态类型：

半地下生活型（穴居型，主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：此种类型有东北刺猬、黑线仓鼠、红背鼹、棕背鼹、东方田鼠、莫氏田鼠、巢鼠、小家鼠和黑线姬鼠。

地面生活型（主要在地面上活动、觅食）：包括长尾黄鼠、花鼠、北松鼠、黄鼬、亚洲狗獾、东北兔、野猪和狍。

5.野生动物重要物种

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021.02）《黑龙江省重点保护野生动物名录（第一批）》（2025.02.27 发布）和《中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2020）》，评价区未发现国家级重点保护野生动物；发现黑龙江省重点保护野生动物 6 种，为东北刺猬、黄鼬、东北兔、白背啄木鸟、棕腹啄木鸟和松雀；无极危种、濒危种和易危种；无中国特有种。详细信息见下表。

评价区野生重要物种分布图见生态附图 9。

表 4.2-60 评价区野生动物重要物种一览表

序号	种	拉丁名	保护等级	濒危等级	特有物种	生态学特征	种群现状	分布范围	工程占用情况
1	白背啄木鸟	*Dendrocoposleucotos*	省级	/	/	白背啄木鸟是鴷形目啄木鸟科的鸟类，特征为下背白色，无论雌雄均臀部红色。主要栖息于落叶林及针阔叶混交林中。常沿树干从下往上攀缘觅食，飞行呈波浪式。繁殖期为 4-6 月，3 月末即见配对和求偶。4 月下旬开始啄洞营巢，多选择心材腐朽、易于啄凿的阔叶树。	白背啄木鸟和棕腹啄木鸟在评价区林地为常见留鸟，附近针阔叶混交林、阔叶林等适宜生境为其提供了栖息与觅食条件。但近年受耕地开垦、栖息地碎片化等影响，评价区林地白背啄木鸟种群密度和数量呈波动性下降趋势。	尾矿库所在林地	未见到这些动物的巢穴，故工程占用其觅食地，不占用其栖息地。
2	棕腹啄木鸟	*Dendrocoposhyperythrus*	省级	/	/	棕腹啄木鸟是鴷形目啄木鸟科的中等体型鸟类，头顶及项深红色；背部为黑、白横斑相间；腰至中央尾羽黑色；外侧一对尾羽白而具黑横斑。主要栖息于阔叶林、针叶林或混交林区域。属于攀禽，凭借两前两后且具锐利爪子的脚趾结构攀爬树木。繁殖季节通常在 4 月至 5 月，会筑巢于 1 到 6 米高树木的树洞中，通常为松树。		尾矿库南侧林地	
3	松雀	*Pinicolaenucleator*	省级	/	/	松雀是雀形目燕雀科的鸟类，是一种体形较大而尾长的雀。嘴厚而带钩，两道明显白色翼斑与近黑的翼成对比。是寒温带针叶林中的典型林栖鸟类，尤喜生活在针叶林和针阔混交林中。主要以松、云杉属等针叶树种子和浆果为食。繁殖期 5-7 月，5 月初即开始成对占区鸣叫。	松雀的适宜生境多为针叶林和针阔混交林，因此在评价区分布的数量不多。在评价区，其生存可能受到耕地开垦、栖息地碎片化等因素的影响，导致种群		

							数量波动。		
4	东北刺猬	*Erinaceusamurensis*	省级	/	/	东北刺猬是劳亚食虫目猬科的小型哺乳动物。常栖息于山地森林、平原草地、农田耕地及村庄周边的灌丛或草丛中，尤喜选择有茂密植被覆盖、便于隐蔽和筑巢的区域，也会在人类住宅附近的墙角、柴堆下活动。主要以直翅目昆虫、鞘翅目幼虫、蚯蚓等小型无脊椎动物为食，也吃少量植物的果实、种子及真菌，冬季会进入冬眠状态，依靠体内储存的脂肪度过低温期。繁殖期为 5-7 月，繁殖前雄刺猬会通过气味标记寻找雌刺猬。	东北刺猬在评价区广泛分布，其适宜的栖息地包括森林、灌丛、草丛等环境，但受人类活动影响，其种群数量呈下降趋势。	尾矿库西侧	未见到这些动物的巢穴，故工程占用其觅食地，不占用其栖息地。
5	黄鼬	*Mustelasibirica*	省级	/	/	黄鼬是食肉目鼬科鼬属的小型食肉动物，是广泛分布于亚欧大陆的适应性物种。常栖息于森林、灌丛、草原、农田、村庄及城市边缘地带，尤喜靠近水源且有隐蔽洞穴的环境。主要以鼠类为食，也捕食野兔、鸟类、蛙类、昆虫及鸟蛋，偶尔会取食植物果实。繁殖期为 2-5 月，幼崽出生后由母鼬单独哺育，约 2 个月后可独立生活。	黄鼬在评价区为常见物种，其林地、农田、灌丛及村庄周边的混合生境，完全契合黄鼬对“近水、多隐蔽”环境的偏好。黄鼬种群数量相对稳定，未出现显著濒危趋势。	矿界南侧林地	
6	东北兔	*Lepusmandshuricus*	省级	/	/	东北兔是兔形目兔科兔属的中型哺乳动物，是中国东北的典型林栖物种。常栖息于针阔叶混交林、阔叶林边缘及林缘灌丛地带，也会出现在农田周边的草丛或丘陵坡地，尤其偏爱有茂密植被覆盖、便于隐蔽和觅食的环境。主要以草本植物的嫩叶、嫩芽、树皮及灌木的浆	东北兔在评价区较为常见，针叶阔叶混交林、荒地草丛以及河谷灌丛等环境为其提供食物和隐蔽场所。东北兔种群数量	工业场地东北侧林地	

						果为食，冬季食物匮乏时会啃食乔木的树皮和枝条，对植物性食物的适应性较强。繁殖期为 4-9 月，幼兔出生后不久便能睁眼并活动，由母兔哺育一段时间后即可独立觅食，种群恢复能力较强。	相对稳定，未出现显著濒危趋势。		

注：濒危等级中“EN”代表“濒危”，“VU”代表“易危”，“NT”代表“近危”，“LC”代表“无危”。

（1）重点保护野生动物生境适宜度分析

1）重点保护动物生境分析

评价区重点保护野生动物有 6 种，通过分析其生态习性可知它们的适宜生境如下：

鸟类：白背啄木鸟和棕腹啄木鸟的生存依赖树木，松雀则以针叶林种子为食，它们的生存都与树木或针叶林密切相关。林地能够为这些鸟类提供适宜的栖息环境。

哺乳类：黄鼬需森林作为巢穴，同时依赖开阔草地捕猎鼠类和鸟类；东北兔以草本植物嫩叶为食，需灌丛隐蔽躲避天敌；东北刺猬则依赖落叶层（森林边缘丰富）觅食昆虫，同时需草地提供活动空间。

综上可知，上述动物的适宜生境均需要同时满足植被覆盖度适中、食物链完整、干扰程度低三大核心条件，它们对评价区的森林与草地生境较为适应，对连片的农田和居民聚集区均有较大排斥，偶尔在人类活动较少的半自然区域活动。由此可见，这 6 种重点保护野生动物的生境比较类似，故这里对它们的生境适宜性进行共同分析。

（2）生境评价的定义和目的

生境评价的主要目标是通过分析物种的生境需求及其与研究区自然环境之间的匹配关系，从而确定物种的生境特征和分布范围。生境适宜度评价是建立在长期监测和实地调查分析的基础之上，分析各种生境因子对物种的影响，明确因子间的相互关系，构建物种与生境因子之间关系的数学模型。在确定生境适宜度标准的前提下，对动物生境进行综合评判，分析野生动物的生境特征及其潜在分布范围，为了解濒危野生动物种群减少原因以及保护管理提供科学依据。

（3）数据来源

本文采用的卫星数据是 2024 年 8 月的高分 1 号 B 星遥感数据，分辨率 2m，投影地理参考采用 UTM，参考椭球体为 WGS84。土地利用现状图采用遥感手工解译获得。植被覆盖度图采用归一化植被指数（NDVI）方法获得。交通路线矢量图、河流矢量图、居民点分布图来自当地收集的矢量数据。

（4）评价方法

生境定量分析的经典方法是栖息地适宜度指数法，栖息地适宜度指数有 3 种格式：二元格式、单变量格式和多变量格式。一般而言，野生境适宜度分析是在综合非生物环境、食物、行为适合度的前提下分析生境空间的适宜度，综合多个适宜度指数来定义综合指数，多变量方法考虑了环境变量中的相互关系和相关性，因此本次生境评价采用多变量的栖息地适宜度指数法。

（5）指标选择与评价标准

鉴于评价区重要物种较多，无法针对某一具体物种确定指标和标准，只能根据其中绝大部分野生动物对环境的依存关系，同时参照前人的研究成果确定评价指标和标准。本次拟选择水源距离、植被覆盖度、用地类型、村庄距离 4 个影响因子建立评价区环境因素评价准则。

表 4.2-61 环境因素影响评价准则表

影响因子	最适宜	适宜	勉强适宜	不适宜
与水源的距离及赋值	<500m (5)	500-1000m (4)	1000-2000m (3)	≥2000 (1.5)
植被覆盖度及赋值	大于 60% (5)	40~60% (4)	20~40% (3)	0~20% (1)
用地类型及赋值	草地、林地、湿地（5）	/	耕地 (3)	建设用地 (0.5)
与村庄的距离及赋值	>>1000m (5)	500-1000m (4)	100-500m (1)	≤100m (0.5)

评价流程

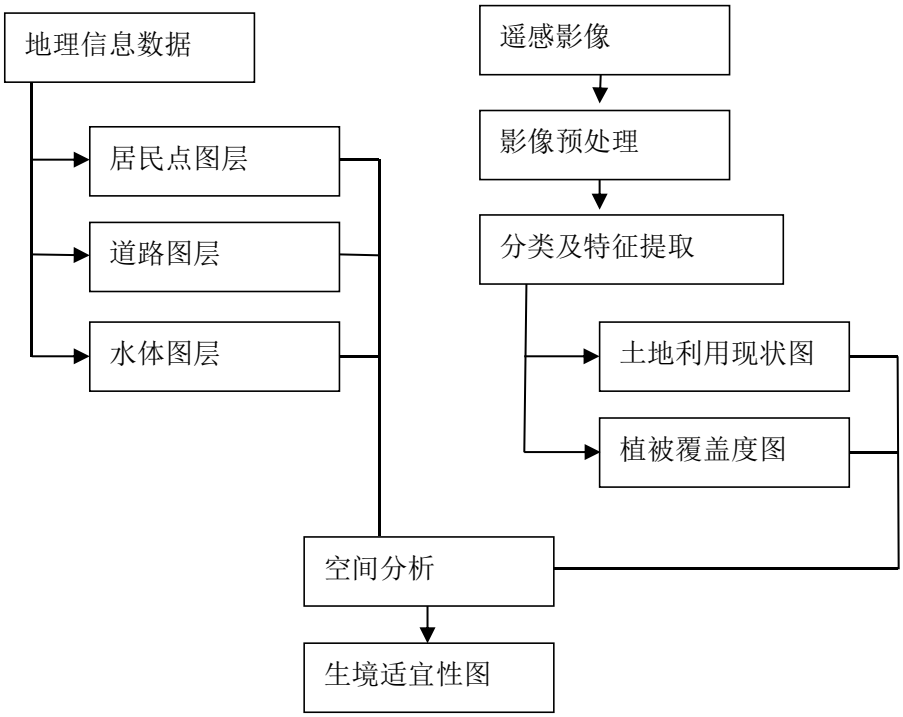
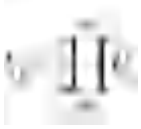


图 4.2-25 野生动物重要物种生境适宜度评价流程图

首先根据样地调查数据及参考文献确定反映当地多数重要物种生境特征的生境因子及评价准则；其次是重要物种生境因子相关数据的准备，包括通过遥感影像分类得到的评价区用地类型图、植被覆盖度图；第三，地理信息数据的处理，主要是对评价区道路、河流、居民点的缓冲区分析；最后，综合所有生境图层数据依照评价准则计算生境适宜性。根据评价区的河流、道路、村庄矢量图层，依照评价标准计算缓冲区，然后将河流、道路和村庄图层分别栅格化为分辨率为 2m 的栅格图层。进行生境评价时，采用 2m×2m 网格为评价单元；依据评价标准利用模糊数学法对 5 个单因子的生境适宜度进行 0~5 的赋值，其中：0 为适宜性最低值，5 为适宜性最高值。采用模糊赋值求积法进行生境因子的综合评价，表达式为：



式中，Sj 表示各评价单元生境适宜性值，生境评价中 n=4，包括距离水源的距离、植被覆盖度、用地类型、距离居民点距离；Ui 表示不同的单因素对重要生

物生境的影响强度。

数据处理及空间分析流程如图 3.6-4 所示。计算出每个评价单元的生境适宜度值后，计算得到评价单元生境适宜性值，最后参考项目区实际的野生动物栖息情况，对生境适宜性值由高到低进行分组，从而得到最适宜生境、适宜生境、次适宜生境、不适宜生境的面积及分布情况。

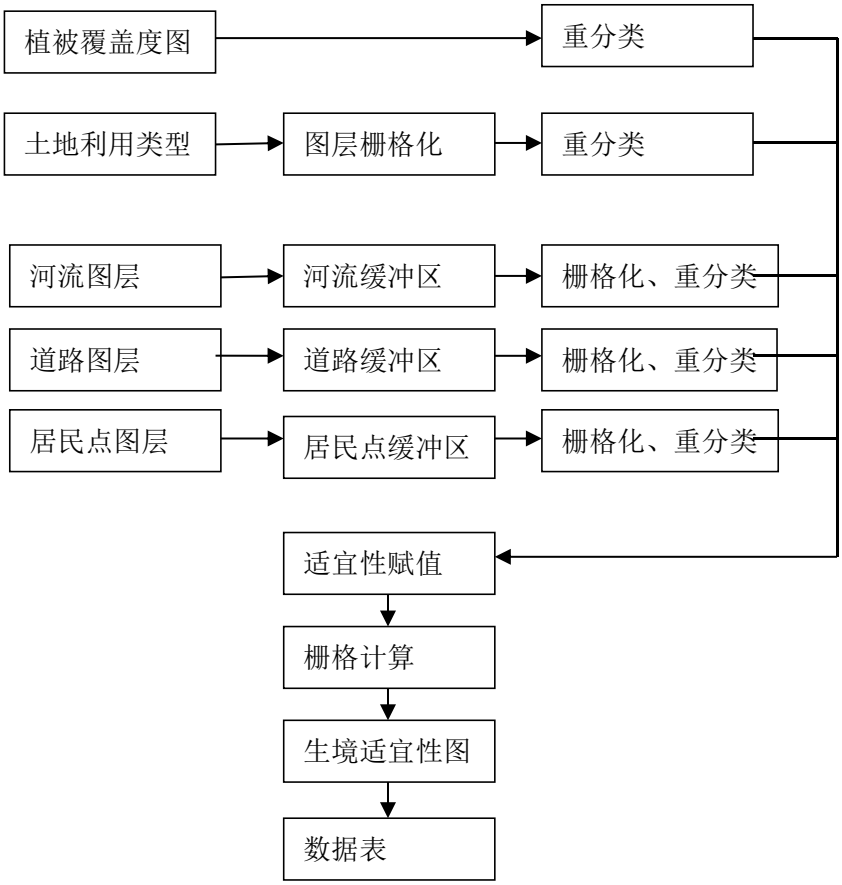


图 4.2-26 野生动物生境适宜度评价流程图

评价结果

按照上述评价流程进行图像叠加分析，可得到各类适宜度生境的面积及分布情况，详见下表。评价区生境适宜度分布图见生态附图 10。

表 4.2-62 评价区各适宜度生境面积表

生境适宜度	面积（hm^2）	百分比（%）
最适宜生境	529.92	51.86
适宜生境	9.22	0.90
勉强适宜生境	480.99	47.06

不适宜生境	1.88	0.18
合计	1022.00	100.00

结果表明，评价区野生动物最适宜生境面积 529.92hm^2，占比 51.86%，主要分布于林地、草甸等区域，在评价区内，尾矿库所在区域是其核心分布区之一。适宜生境面积为 9.22hm^2，占比 0.9%，主要分布于草丛区域。勉强适宜生境面积 480.99hm^2，占比 47.06%，主要分布在耕地区域，尽管农业区植被覆盖度较高，食物比较丰富，但由于人类干扰较频繁，因此划分为勉强适宜生境，评价区内，工业场地所在大部分区域为勉强适宜生境。不适宜生境面积 1.88hm^2，占比 0.18%，比例较低，主要为交通道路等。

4.2.6.8 生态敏感区

1.工程涉及的生态敏感区概况

生态敏感区包括法定生态保护区域、重要生境以及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。其中，法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。

根据调查，本工程征地范围内不涉及自然保护区、森林公园、生态保护红线、永久基本农田等生态敏感区，但涉及公益林、湿地和黑土地等生态空间，具体如下表：

表 4.2-63 评价区内生态空间一览表

序号	类型		工程占用情况
1	公益林	国家二级公益林、地方级公益林	占用国家二级公益林 50.82hm^2，地方级公益林 4.43hm^2
2	湿地	沼泽草地	占用沼泽草地 7.11hm^2，主要为尾矿库占用
3	黑土地	耕地	占用耕地 25.89hm2，主要为工业场地占用

2.公益林

叠加当地林草部门提供的公益林矢量数据可知，评价区有公益林 956.72hm^2，其中国家二级公益林 513.33hm^2，地方级公益林 443.39hm^2。现场调查可知，国家

二级公益林为黑桦林和蒙古栎林，而地方级公益林现状并非林地，而是宜林地，用地类型属于沼泽草地、天然牧草地和耕地。

工程与公益林位置关系图见生态附图 12。

3.湿地

（1）湿地类型及分布

1）湿地类型

由《黑龙江省湿地名录》的矢量文件与工程占地进行叠图分析可知，本项目涉及的湿地未纳入《黑龙江省湿地名录》，即本项目不占用纳入《黑龙江省湿地名录》的湿地斑块。根据《土地利用现状分类》（GBT21010-2017）中的湿地类型界定，本项目评价区的湿地为沼泽草地。

2）湿地分布

评价区尾矿库中部地势较低的区域均为沼泽草地。在雨季和融雪季，沼泽草地土壤含水量大幅提升，局部区域地表有积水，湿地特征明显。但在其他季节，土壤含水量不高，更多表现为草甸特征。此类沼泽草地在黑龙江省分布非常广泛。

沼泽草地

（2）湿地形成机理

1）冷湿气候与冻土效应

气候基础：工程区属温带大陆性季风气候，年均温-1.5℃~1.5℃，无霜期仅 90-110 天，年均降水量 500-650mm，其中 7-8 月降水占全年 50%以上，雨季集中且多暴雨，为湿地提供充沛水源。

冻土阻滞下渗：工程区冬季低温（极端低温－40℃以下）使地表以下形成季节性冻土（冻层深度可达 1.5-2m），冻土如“隔水板”，导致春夏季降水难以下渗，

滞留在地表形成积水。

2）河谷与山间低地的特殊地形

周边山区汇水效应：工程区属于小兴安岭余脉，海拔 395-507m，山区降水通过坡面径流快速汇入沟谷低地，而沟谷出口狭窄（如“V”形谷末端），排水不畅，形成串珠状沼泽。

3）地下水顶托作用

项目区第四系松散沉积物（黏土、亚黏土）广泛分布，透水性差，地下水埋深浅（多数区域＜1m），形成上层滞水，使项目区尾矿库上下游地表长期处于过湿状态。

（3）补给水源类型

1）大气降水（主导水源）

夏季暖湿气流受小兴安岭抬升形成地形雨，年均降水约 60%转化为地表径流，漫溢至两岸湿地。冬季降雪（年均雪深 15-25cm）春季融化形成“桃花水”，是春季湿地主要水源。

2）地下水补给（稳定水源）

山区基岩裂隙水（如花岗岩裂隙水）和第四系孔隙水通过泉眼持续补给湿地，水温常年稳定在 4-6℃，水质清澈，富含矿物质（如钙、镁离子）。

3）融雪与冻土层释水

春季（4-5 月）积雪融化形成地表径流，同时冻土层上部融化产生冻融水，两者叠加使湿地水位在春季显著上升（较冬季上涨 50-80cm），形成“沼泽春泛”现象。

（4）植被类型及分布

工程区湿地植被呈现水分梯度驱动的带状分布，从积水中心到边缘高地依次为：

1）草本沼泽植被（核心植被，积水 20-50cm）

优势种：毛果薹草（Carex miyabei）：生于微地形低洼处，果囊密被长柔毛，辨识度高。

伴生种：芦苇（Phragmitesaustralis）：形成单优势群落，株高可达 2-3m，是

鸟类重要栖息地。

大叶章（Deyeuxia purpurea）：占过渡分布较多，草高 80-120cm。

2）沼泽化草甸植被（季节性积水，＜20cm）

优势种：拂子茅（Calamagrostisepigeios）：高 45-100cm，见于潮湿地及河谷草甸。

草问荆：（Equisetumpratense）：生于湿润草甸边缘，轮生分枝多，孢子囊穗椭圆柱状，形态特征明显。

伴生种：毛茛（Ranunculusjaponicus）、地榆（Sanguisorbaofficinalis）：耐湿草本，分布于草甸边缘。

3）木本湿地植被（边缘过渡带）

黑桦（Betuladahurica）：次生林树种，湿地两侧，黑桦林对称分布。

（5）主要生态功能

1）生物多样性保护

工程区湿地范围内生物多样性非常丰富，植物物种总数占评价区植物物种总数的 60%，湿地还为多种鸟类提供了良好的栖息地，如赤麻鸭、白鹭等。

2）气候调节

湿地水分蒸发会增加周边地区的空气湿度，调节局部小气候，降低气温日较差和年较差，使区域气候更加温和湿润。

3）土壤保持与防侵蚀

湿地植被的根系能够固着土壤，减少水土流失；湿地的积水和茂密植被还能减缓地表径流速度，降低水流对土壤的冲刷力度，防止土壤侵蚀。

4）水质净化：

植被根系和土壤吸附可降低水体浊度，对农业面源污染（如氮、磷）有一定缓冲作用。

（6）总结

工程区湿地是“气候－地形－水文－植被”协同演化的典型寒温带湿地生态系统，其形成核心在于冻土阻隔、低平地形滞水与植被泥炭化作用的循环强化。补给水源以降水和河流泛滥为主，地下水与融雪水起稳定作用。植被以薹草属为优

势种。湿地兼具高碳汇、强水文调节和生物多样性支持功能。

4.黑土地

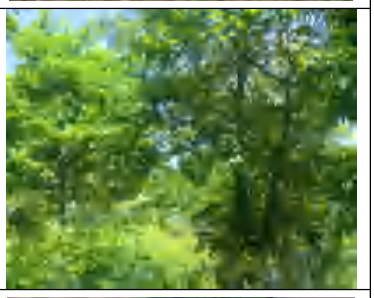
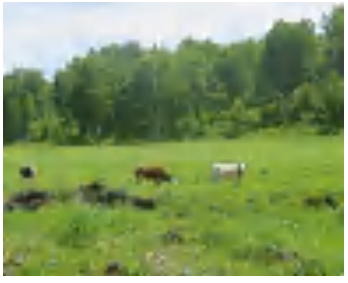
根据《中华人民共和国黑土地保护法》（2022）第二条规定：“本法所称黑土地，是指黑龙江省、吉林省、辽宁省、内蒙古自治区（以下简称四省区）的相关区域范围内具有黑色或者暗黑色腐殖质表土层，性状好、肥力高的耕地”。本次生态评价范围内的 480.99hm^2 耕地均为黑土地。根据叠图可知，本工程共占用黑土地 25.89hm^2，这些黑土地均不属于永久基本农田。

4.2.6.9 工程直接影响区生态概况

工程直接影响区为工程永久占地区，包括工业场地、表土堆存场、露天采场用地、炸药库、废石场、尾矿库占地区等。根据现场调查，下面对工程直接影响区的生态状况进行重点分析：

表 4.2-64 工程直接影响区生态现状表

序号	工程区	生态现状	照片
1	入风斜井工业场地	该区域主要为林地，植被包括蒙古栎、黑桦、胡枝子，以及野老鹳草、唐松草、地榆和野艾蒿等草本植物。植被覆盖度 60%左右。野生动物比较丰富，以鸟类和小型动物为主。	
2	斜坡道工业场地	该区域主要为林地，植被包括蒙古栎、绣线菊、胡枝子以及蚊子草、蒲公英、鸢尾、羊草、委陵菜等草本植物。植被覆盖度 50%左右。野生动物比较丰富，以鸟类和小型动物为主。	
3	回风斜井工业场地	该区域主要为耕地，植被主要是耕地作物大豆玉米等。野生动物较少，以鸟类和小型动物为主。	

4	选矿工业场地	该区域主要为耕地，植被主要是耕地作物大豆玉米等。野生动物较少，以鸟类和小型动物为主。	
5	表土堆存场	该区域主要为耕地，植被主要是耕地作物大豆玉米等。野生动物较少，以鸟类和小型动物为主。	
6	露天采场用地	该区域植被主要为林地和耕地，主要植物包括蒙古栎、榛、野老鹳草、蚊子草以及耕地作物。植被覆盖度 50%左右。野生动物以常见鸟类和小型啮齿动物为主。	
7	废石场	该区域主要为耕地，植被主要是耕地作物大豆玉米等。野生动物较少，以鸟类和小型动物为主。	
8	炸药库	该区域植被主要为林地，包括蒙古栎、白桦、榛、胡枝子以及蕨、拂子茅、铃兰、蒲公英和玉竹等草本植物。植被覆盖度 70%以上。野生动物比较丰富，以鸟类中的鸣禽，雀形目如大杜鹃和小型动物为主。	
9	尾矿库	该区域主要为林地和沼泽草地，主要植物包括黑桦、胡枝子、榛、毛果薹草、拂子茅、草问荆、野老鹳草、蚊子草、毛茛、蒲公英和野艾蒿等。植被覆盖度 80%左右。野生动物比较丰富，以鸟类中的鸣禽，雀形目如大杜鹃和小型动物为主。	

工程区域高程图见生态附图 11。

4.2.6.10 评价区主要生态问题

评价区属于东北黑土区和小兴安岭过渡地带，其生态问题与区域气候、地形、农业开发及人类活动密切相关。以下是该区域存在的主要生态问题：

（1）黑土退化与水土流失

该区域受区域气候影响，降水集中且多暴雨，加上地形有一定起伏，农业开发中不合理的耕作方式（如长期过度翻耕、顺坡耕种），加速了黑土表层流失。黑土原本肥沃的腐殖质层不断变薄，肥力持续下降，土壤保水保肥能力变弱。

（2）农业面源污染与水体生态破坏

在农业生产环节，为追求高产，化肥与农药过量、不合理施用现象普遍。化肥中未被作物吸收的氮、磷等养分，随地表径流进入水体，造成水体富营养化；农药残留则会在土壤、水体中累积，影响水生生物生存。

（3）湿地与生物栖息地退化

受区域气候暖干化趋势、农业开发挤占空间及人类活动干扰（如过度捕捞、随意侵占湿地）影响，天然湿地面积不断萎缩，湿地水文条件改变，调蓄洪水、净化水质、维持生物多样性等功能削弱。同时，森林与草甸生态系统因人类开垦、过度放牧等活动，植被遭到破坏，生物栖息地破碎化，物种数量和多样性降低。

4.2.6.11 生态现状结论

评价区生态系统分为森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统四类，平均净第一性生产力 8.39t/hm^2.a，平均生物量 152.64t/hm^2。

评价区总面积 1022hm^2，用地类型以林地占比最大，面积为 500.33hm^2，占比 48.96%；其次是耕地，面积为 480.99hm^2，占比 47.06%；第三是草地，面积为 38.81hm^2，占比 3.8%，其他土地类型面积及占比相对较小。

评价区自然植被划分为 3 个植被型组、3 个植被型、4 个植被亚型、5 个群系，主要包括黑桦、蒙古栎、草问荆、毛果薹草和拂子茅等群系。

评价区共有高等植物 31 科 73 属 104 种，有国家II级重点保护野生植物 2 种：紫点杓兰和轮叶贝母；无黑龙江省重点保护野生植物；濒危种 2 种：紫点杓兰和

轮叶贝母；易危种 1 种：樟子松；中国特有种 4 种：旱柳、鹿蹄草、长柄唐松草和金莲花；评价区内未发现古树名木。

评价区共有脊椎动物 17 目 29 科 54 种，其中两栖类 1 目 3 科 4 种，爬行类 1 目 2 科 3 种，鸟类 10 目 17 科 30 种，哺乳类 5 目 7 科 17 种，未发现国家级重点保护野生动物；发现黑龙江省重点保护野生动物 6 种：鸟类 3 种，哺乳类 3 种；无易危种、极危种和濒危种；无中国特有种。

4.2.7 区域污染源调查

霍龙门工业基础比较薄弱，工业生产不十分发达，大型工业企业较少，小型机械加工、汽车修理、电器维修等是当地的主要工业。矿区周边及评价范围无其他采矿及生产型企业。

第 5 章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期环境空气影响分析

在矿区建设过程中将要进行土石方开挖、巷道掘进、建筑材料拌合等，在施工场地将产生施工扬尘和粉尘，上述粉尘中巷道掘进过程中产生粉尘基本处于井下，在经过洒水降尘措施后，对区域环境空气影响较小。地表土石方开挖、建筑材料拌合过程中产生的粉尘，建设单位拟采取洒水降尘的措施进行治理，效果比较明显，降尘效率在 31%-80%之间，平均可降尘 50%左右，其粉尘排放对区域环境空气影响不大，且随着施工期的结束，上述影响也随之结束。

本项目施工期需要采场剥离、平整土地和挖填土石方，从而使施工场地内的植被遭受破坏，表层土壤裸露，造成尘土飞扬。施工活动将造成局部地区环境空气中 TSP 浓度增高。尤其在久旱无雨季节，当风力较大时，施工现场表层 1-1.5cm 的浮土可能扬起，经类比调查可知，其影响范围可超过施工现场边缘以外 50m。如遇到降大雨天气，雨水的冲刷和车辆的碾压，使施工现场变得泥泞不堪，行人步履艰难，由于本项目周围距敏感点较远，且随着施工结束而停止，只要在建设期间合理安排作业时间，避开大风天气，加强施工管理，可以减轻对环境的影响。

5.1.2 施工期水环境影响分析

本项目建设期在施工现场需要为施工人员建设临时集中生活区，施工人员较多，会排放一定量的生活污水、施工废水和矿井涌水。

（1）矿井涌水

要求施工时，避开雨季施工，对涌水量大的施工区域设置施工围堰，尽可能减少矿井涌水量。对产生的矿井涌水，采用集中收集的方式将矿井涌水汇入开拓井巷专用排水沟中，然后排出井外作为混凝土拌和及设备冲洗等生产用水，还可用于整个矿区洒水降尘和绿化灌溉。为了保证施工期矿井涌水不外排，应优先建

设回水池、尾矿库等设施，待选矿厂开始运营后用于选矿生产，做到施工废水不外排。

（2）施工废水

混凝土拌合过程中，对砂石骨料进行冲洗会产生冲洗废水，预制构件养护、地面冲洗等也会产生废水，这类废水的主要污染物为 SS。应尽量使用商品混凝土，以减少冲洗废水的产生量；此外还应在现场采用沉淀池沉淀处理，处理后的水可用于施工场地降尘，对项目附近地表水体影响较小。

（3）生活污水

施工人员生活所产生的生活污水比较集中，施工营地设置防渗旱厕，生活污水收集后定期清掏堆肥，对水环境影响较小。

5.1.3 施工期噪声环境影响分析

（1）噪声来源及强度

本项目施工期主要噪声源源强见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工期间主要噪声源强度值

机械名称	离开施工机械的距离（m）								
	5	10	20	40	60	80	100	200	300
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	52	48.5
搅拌机	87	81	75	69	65.5	63	61	55	51.5
推土机	86	80	74	68	64.5	62	60	54	50.5
振动式压路机	86	80	74	68	64.5	62	60	54	50.5
装载机	90	84	78	72	68.5	66	64	58	54.5

（2）施工噪声影响分析

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定，昼间的噪声限值为 70dB（A），夜间的噪声限值为 55dB（A）。从表 5.1-1 可以看出，昼间离施工场地 60m 处可符合规定的噪声限值要求。昼间施工噪声对当地声环境不会造成较大影响。夜间离施工场地＞300m 可符合规定的噪声限值要求。所以，只要限制夜间施工使用大型机械及合理安排夜间工作时间即可满足规定的噪声限值要求。

5.1.4 施工期固体废物对环境的影响分析

建设期产生的固体废物，主要来源于采区开凿出的废石、施工人员产生的生活垃圾和剥离的表土

基建期的废石全部用于筑坝和修路。生活垃圾集中收集，由环卫部门处理。剥离的表土堆存至表土堆场，表土单独堆存，后期用于绿化覆土。

因此，本项目施工期固体废物对周围环境影响较小。

5.1.5 施工期生态环境影响分析

5.1.5.1 工程占地影响

工程建设会占用各部分生态系统的土地，施工结束后评价区生态系统的主要变化为森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统的转变，其中森林生态系统占比减少 10.88%，草地生态系统占比减少 22.24%，农田生态系统减少 5.38%。运行期，永久占地将全部转变为城镇生态系统中的工矿交通，城镇生态系统的面积及比例均有增加，占比由原来的 0.18%增加到 8.89%，详见下表：

表 5.1-2 评价区生态系统面积变化表

生态系统	施工前		施工期		运行期	
	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	变化比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
森林生态系统	500.33	48.96	-54.42	-10.88	445.91	43.63
草地生态系统	38.81	3.80	-8.63	-22.24	30.18	2.95
农田生态系统	480.99	47.06	-25.89	-5.38	455.10	44.53
城镇生态系统	1.88	0.18	+88.94	-	90.82	8.89
合计	1022.00	100.00	0	-	1022.00	100.00

工程建设会对评价区土地利用格局产生一定影响，主要为评价区的林地、草地、耕地转变为工矿仓储用地，其中林地面积减少约 10.88%，草地面积减少约 22.24%，耕地面积减少约 5.38%。详见下表。

表 5.1-3 评价区用地类型变化表

用地类型	施工前	施工期/运行期	服务期满后

	面积（hm^2）	比例（%）	面积变化（hm^2）	变化比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
林地	500.33	48.96	-54.42	-10.88	500.33	48.96
草地	38.81	3.80	-8.63	-22.24	38.81	3.80
耕地	480.99	47.06	-25.89	-5.38	480.99	47.06
交通运输用地	1.88	0.18	0	0	1.88	0.18
工矿仓储用地	0	0	+88.94	-	0	0
合计	1022.00	100.00	-	-	1022.00	100.00

5.1.5.2 生态系统影响预测

1.对生态系统面积的影响

分析可知，施工期，工程永久占地对城镇生态系统、草地生态系统和灌丛生态系统影响较大，面积分别减少了 72.31%、19.25%和 24.15%，对其他生态系统面积影响相对较小或无影响。运行期，永久占地将全部转变为城镇生态系统中的工矿交通，城镇生态系统的面积及比例均有增加，占比由原来的 0.27%增加到 12.96%，详见下表。

表 5.1-4 评价区生态系统面积变化表

生态系统	施工前		施工期		运行期	
	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	变化比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
森林生态系统	500.33	48.96	-54.42	-10.88	445.91	43.63
草地生态系统	38.81	3.80	-8.63	-22.24	30.18	2.95
农田生态系统	480.99	47.06	-25.89	-5.38	455.10	44.53
城镇生态系统	1.88	0.18	+88.94	-	90.82	8.89
合计	1022.00	100.00	0	-	1022.00	100.00

2.对生物量和生产力的影响

（1）生物量

评价区生态系统类型的面积变化将导致生物量的变化，计算可知，工程建设会导致评价区内生物量减少 16731.08t，平均生物量减少 16.37t/hm^2，降幅约为现状平均生物量（152.64t/hm^2）的 10.72%，总体来说工程对评价区生物量影响不大，详细信息见下表。

表 5.1-5 评价区植被生物量变化表

植被类型	面积变化（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量增减（万 t）	平均生物量变化（t/hm^2）
温带落叶阔叶林	-54.42	300	-16326.00	-16.37
温带草丛	-1.52	16	-24.32	
温带禾草、杂类草草甸	-7.11	16	-113.76	
粮食作物	-25.89	11	-284.79	
工矿交通	+88.94	0.2	+17.79	
总计	0	-	-16731.08	

（2）生产力

评价区生态系统类型的面积变化将导致生产力的变化，计算可知，工程结束后评价区内的平均第一性生产力会有小幅下降，将减少 0.33$t/hm^2.a$，约为现状生产力（8.39$t/hm^2.a$）的 2.88%，影响较小，详见下表。

表 5.1-6 评价区植被生产力变化表

植被类型	永久变化面积（hm^2）	平均净第一性生产力（$t/hm^2·a$）	各生态系统净第一性生产力变化（t/a）	评价区平均第一性生产力变化（$t/hm^2·a$）
温带落叶阔叶林	-54.42	10.53	-573.04	-0.33
温带草丛	-1.52	5	-7.60	
温带禾草、杂类草草甸	-7.11	5	-35.55	
粮食作物	-25.89	6.44	-166.73	
工矿交通	+88.94	5	+444.70	
总计	0	-	-338.22	

5.1.5.3 对植被的影响分析

工程实施对植被的影响主要表现在施工占地造成的植被破坏，本工程共占地 88.94hm^2，工程占用的植被类型主要有黑桦林群系、蒙古栎林群系、草问荆草丛群系、拂子茅草甸群系、毛果薹草、榛、胡枝子、蕨、铃兰、玉竹、野草莓等。由于工程占地面积较小，且这些植被在该区域广泛分布，因此不会影响区域植被的丰富度或资源结构。工程占用各植被群系类型面积见下表。

表 5.1-7 工程占用植被类型及面积表

植被类型	占用面积（hm^2）	占用比例（%）
黑桦林	48.38	54.40
蒙古栎林	6.04	6.79
草问荆草丛	3.78	4.25
拂子茅草甸	4.85	5.45
旱地	25.89	29.11

合计	88.94	100.00

5.1.5.4 对动物的影响分析

1.调工程占地影响

（1）两栖类及爬行类

评价区有两栖类 1 目 3 科 4 种，分别为中国林蛙、黑龙江林蛙、无斑雨蛙和花背蟾蜍；有爬行类 1 目 2 科 3 种，分别为白条锦蛇、白条草蜥和丽斑麻蜥。它们主要栖息于林草地、灌丛或近水区域。工程施工可能导致部分两栖类和爬行类生境丧失，迫其寻找新的栖息地。因工程占地面积较小，且周边相似生境广泛，它们很容易找到并适应新的栖息地，因此，影响是可以接受的。

（2）哺乳类

评价区有哺乳类 5 目 7 科 17 种，以啮齿目最多。它们主要栖息于林草地或农区内。施工期，部分哺乳动物的栖息地可能被工程占用，但由于它们移动性较强，大多栖息地面积不大，且周围类似生境广阔，它们很容易找到新的栖息地，因此，工程占地对其影响有限。

（3）鸟类

评价区内鸟类共有 10 目 17 科 30 种，以雀形目鸟类最多，共 13 种，占评价区鸟类总数的 43.33%。本次工程占地的 61.19%为林地，可能会占用部分林鸟的栖息地。由于鸟类具有较强的迁移能力，加之工程占地面积较小且周边类似生境广泛，受影响的鸟类很容易找到新的栖息地。因此，施工占地对鸟类栖息的影响不大。

2.施工噪声和振动的影响

（1）两栖类和爬行类

两栖类和爬行类动物的听觉相对不敏感，施工噪声对其影响不大，而施工活动所产生的振动将对其产生一定的驱赶作用，特别是对振动相对敏感的蛇类，施工活动产生的振动将驱使其向周边区域迁移。但相对于整个评价区而言，工程影响范围有限，施工结束后，不利影响随即消失，因此影响不大。

（2）鸟类

施工噪声及振动对鸟类均会产生一定的驱赶影响。鸟类的活动范围较为广泛，

规避能力也较强，施工噪声以及振动的影响均为短期影响，且影响范围一般仅局限于施工区域 300m 以内。施工结束后，噪声和振动的影响也随即逐渐消失，因此影响不大。

（3）哺乳类

评价区内的哺乳类的生态幅较宽，适应能力和抗干扰能力较强，受到影响后在周边区域很容易找到适宜生境，因此工程施工噪声和振动对其影响较小。

3.施工人员活动的影响

评价区内有大面积耕地分布，且附近有村庄，有一定的人类活动，这里的野生动物大多对人类活动并不陌生，一般的人员活动不会对其产生较大影响，只要对施工人员加强管理，使其不主动恐吓和猎捕野生动物，则施工人员活动对野生动物的影响有限。

5.1.5.5 对野生动物重要物种的影响

评价区未发现国家级重点保护野生动物；发现黑龙江省级重点保护野生动物 6 种，为白背啄木鸟、棕腹啄木鸟、松雀、东北刺猬、黄鼬和东北兔。下面分类进行分析。

1.对重点保护鸟类的影响

评价区重点保护鸟类有白背啄木鸟、棕腹啄木鸟和松雀，下面按照这些鸟类的生境类型进行分析：

表 5.1-8 工程对重点保护鸟类的影响分析

中文名	学名	保护等级	生境	影响分析
白背啄木鸟	*Dendrocopos leucotos*	省级	林草地、耕地等	工程会占用部分林草地和耕地，但由于工程占地面积很小，周围有大面积类似生境，因此影响很小
棕腹啄木鸟	*Dendrocopos hyperythrus*	省级		
松雀	*Pinicola enucleator*	省级		

由上表可知，重点保护鸟类的主要生境为林草地、耕地等，工程会占用部分林草地和耕地，但由于工程占地面积很小，周围相似生境广泛，因此影响很小。

2.对重点保护哺乳类的影响

评价区重点保护哺乳类有东北刺猬、黄鼬和东北兔，工程影响具体分析如下：

表 5.1-9 重点保护哺乳动物生态习性及影响分析表

中文名	学名	保护等级	生态习性	影响分析
东北刺猬	*Erinaceusamurensis*	省级	夜行性：夜间活动觅食，白天躲在枯枝落叶堆、树根下或自掘的洞穴中 肉食性为主：主要捕食昆虫、蠕虫、蜗牛、蚯蚓，也吃小型爬行动物、鸟蛋及幼鸟，偶尔取食浆果、嫩叶和草根	主要分布于林草地，因工程占地很小，周边相似生境广泛，对其影响很小
黄鼬	*Mustelasibirica*	省级	栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中、也常出没在村庄附近。居于石洞、树洞或倒木下 食性很杂，在野外以老鼠和野兔为主食，也吃鸟卵及幼雏、鱼、蛙和昆虫；在住家附近，常在夜间偷袭家禽	
东北兔	*Lepus mandshuricus*	省级	晨昏活动：黎明和黄昏时外出觅食，白天躲在灌丛、草丛或浅坑中 植食性：夏季以草本植物（如蒲公英、苜蓿）、嫩叶、幼芽为食；冬季啃食树皮（如桦树、柳树）、灌木枝条、枯草，也会刨食地下根茎	

由上表可知，工程可能占用这些保护动物的栖息地，影响其栖息和觅食。但因工程占地较小，周边相似生境广泛，且这些动物移动迅速，受到影响后会迅速逃离，故影响有限。

5.1.5.6 对生境的影响

工程实施后，工程占用的林草地和耕地转化为采矿用地，对应的适宜生境转化为不适宜生境。最适宜生境面积将由现在的 51.86%减少到 45.86%，适宜生境面积将由现在的 0.9%减少到 0.75%，勉强适宜生境面积将由现在的 47.06%减少到 44.53%，而不适宜生境面积将由现在的 0.18%增加到 8.89%。因工程占地面积较小，且评价区适宜生境面积占比相对较大，工程对生境适宜度的影响有限。

表 5.1-10 工程占地对评价区国家重点保护野生动物适宜度生境面积的影响

生境适宜度			施工期		运行期	
分类	面积 (hm^2)	比例（%）	面积 (hm^2)	变化比例（%）	面积 (hm^2)	比例（%）
最适宜生境	529.92	51.86	-61.53	-11.61	468.39	45.83
适宜生境	9.22	0.90	-1.52	-16.49	7.7	0.75

勉强适宜生境	480.99	47.06	-25.89	-5.38	455.1	44.53
不适宜生境	1.88	0.18	+88.94	-	90.82	8.89
合计	1022.00	100.00	0	-	1022.00	100.00

5.1.5.7 生态敏感区影响预测

1.对公益林的影响

评价区有公益林 956.72hm^2，其中国家二级公益林 513.33hm^2，地方级公益林 443.39hm^2。其中国家二级公益林为黑桦林和蒙古栎林，而地方级公益林现状并非林地，而是宜林地，目前地类为沼泽草地和耕地。

叠图分析可知，本工程占用国家二级公益林 50.82hm^2，地方级公益林 4.43hm^2。

工程与公益林位置关系图见生态附图 12。

2.对湿地的影响

本工程尾矿库直接占用沼泽草地 7.11hm^2，虽然这里的沼泽草地没有纳入《黑龙江省湿地名录》，但在雨季及融雪季节，这里的沼泽草地具有明显的湿地特征，因此工程会导致评价区湿地面积减少 7.11hm^2，占地区的湿地植被要全部清除，下层黑土要全部转移至表土堆存场。

由于尾矿库占地区的湿地植被在周边区域分布非常广泛，植物均为当地常见物种，这里栖息的野生动物在附近很容易找到类似生境，因此，工程对评价区湿地的结构和功能的影响是可以接受的。

3.黑土地的影响

根据《中华人民共和国黑土地保护法》（2022）第二条规定：“本法所称黑土地，是指黑龙江省、吉林省、辽宁省、内蒙古自治区（以下简称四省区）的相关区域范围内具有黑色或者暗黑色腐殖质表土层，性状好、肥力高的耕地”。因此，本次生态评价范围内的 480.99hm^2 耕地均为黑土地。根据工程初步设计，本工程工业场地、表土堆存场及废石场直接占用黑土地 25.89hm^2，这些黑土地均不属于永久基本农田。

5.2.2 地表水环境预测与评价

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3—2018）中“5.2 评价等级

确定”章节中“表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定表”，本项目不排水，地表水环境评价等级为三级 B，可以不进行水环境影响预测。只需进行水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价和依托污水处理设施的环境可行性评价。

根据本项目特点，尾矿库雨季需要应急排洪：

本项目尾矿库设计可满足贮存 200 年一遇洪水的需要。在极端不利条件下（超过设计 200 年一遇洪水条件），库容无法满足库内水储存需要威胁库区安全，必须向库外泄洪，库内废水流进入门鲁河，尾矿中的特征污染物重金属等可能污染水体。

根据尾矿渣浸出液成分分析，化学需氧量 27mg/L、五日生化需氧量 5.7mg/L、氨氮 0.375mg/L、悬浮物 9mg/L、总砷 10.4μg/L、总锰 0.67mg/L、总锌 0.033mg/L 甲苯 1.9μg/L、苯 0.7μg/L、间对二甲苯 0.7μg/L、氟化物 0.26mg/L，动植物油 0.08mg/L，总有机碳 129μg/L，其他监测项目均未检出。尾矿库内水中各污染因子在被洪水稀释数十至数百倍后，污染物浓度远低于尾矿渣浸出液监测结果。

①预测情景

本次评价对洪水外排对门鲁河的影响进行预测。

②预测方法

预测条件：按尾矿中化学需氧量直接进入地表水体考虑。预测时不考虑尾矿库内的自净，只考虑河水对石油类和化学需氧量的元素稀释作用。

③预测因子：石油类、化学需氧量

④预测模式：采用《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 E 中河流均匀混合模型：

$$C=(CpQp+ChQh)/(Qp+Qh)$$

式中：C——污染物浓度，mg/L；

Cp——污染物排放浓度，mg/L；

Qp——污水排放量，m^3/s；

Ch——河流上游污染物浓度，mg/L；

Qh——河流流量，m^3/s；

⑤预测结果

预测结果，见表 5.2-15。

表 5.2-1尾矿库废水进入门鲁河后污染物浓度估算表

项目\参数	石油类	化学需氧量
浓度mg/L	0.06（未检出，按照检出限计算）	27
尾矿下泄水量m^3/s	6.297（200年一遇洪水流量）	
门鲁河污染因子浓度mg/L	0.01（未检出，按照检出限计算）	10
门鲁河最大流量m^3/s	28.2	
混合浓度mg/L	0.019	13.1
地表水III类标准mg/L	0.05	20

根据预测结果，完全混合后，化学需氧量浓度为 13.1mg/L、低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准限值；石油类的浓度为 0.019mg/L，低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准（0.05mg/L）。

综上，本项目因泄洪排放库内废水对门鲁河水质影响较小。

本项目通过计算混合过程段长度，确定与河流充分混合长度。

$$L_m=\left\{0.11+0.7\left[0.5-\frac{a}{B}-1.1\left(0.5-\frac{a}{B}\right)^2\right]^{0.5}\right\}\frac{uB^2}{E_y}$$

式中：Lm—混合段长度，m；

B—水面宽度 m，6m；

a—排放口到岸边的距离，m，取 0m；

u—断面流速，m/s，取 2m/s；

Ey—污染物横向扩散系数，m^2/s，取 0.3。

经计算，尾矿库超标准排放洪水对下游季节性地表水体 106.08m 充分混合完成，此段无取水口等环境保护目标，因此库区废水排放对下游门鲁河影响可接受。

5.1.5.8 水土流失影响

工程施工期将扰动地表，破坏地表植被，施工期如果遇到雨季将产生水土流失，项目施工期要对临时堆放场四周修筑临时截排水沟，做好防护工作，以减少水土流失。雨季施工时，应备有工程布覆盖，防止汛期造成水土大量流失，平时尽量保持表面平整，减少雨水冲刷，并保持排水系统畅通。施工结束后，被扰动的土地经采取相应的水土保持措施后，影响将大大减小。

5.1.5.9 对自然景观的影响

项目区域代替了原有森林，使林地被分隔，产生森林景观的不连续性，这是人为活动对自然景观的干扰和破坏，矿区与周围自然景观产生了不协调。在工程建设中要注意严格按所划定的区域施工，注意保护周边的森林植被，尽量少砍伐林木。随着工程各项保护措施的落实到位，周边的生态系统将会得到逐步改善。

5.1.5.10 结论

综上所述，施工期间虽然会对环境产生一些不利影响，但在落实环保措施并加强施工管理的前提下，可使施工期对环境的影响降低到最低程度，且施工过程是短暂的并且随着施工的结束而消失，其影响是可以被周围环境所接受的。

5.2 营运期环境影响预测与评价

5.2.1 营运期大气环境影响预测与评价

（1）预测因子

预测因子根据评价因子而定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子。本项目大气环境影响评价因子主要为项目排放的基本污染物及其他污染物。同时本项目 SO_2 和 NOx 核定的年排放量之和小于 500t/a，根据《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2—2018）》5.1 章节要求，不需要增加二次 $PM_{2.5}$。因此，本项目大气环境影响预测因子为 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、TSP、Hg、非甲烷总烃。

（2）预测范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2—2018）》“8.3 预测范围要求：预测范围应覆盖评价范围，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。评价范围内不包含一类区域。

（3）预测模型

本次环境空气环境影响预测模型采用《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2—2018）附录 A 中推荐的 AERMOD 模式系统进行预测。

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。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布，适用于评价范围小于等于 50km 的评价项目。AERMOD 模式系统包括 AERMOD（大气扩散模型）、AERMET（气象数据预处理器）和 AERMAP（地形数据预处理器）。

①地形预处理—AERMAP

厂址地形高程情况见图 5.2—1。

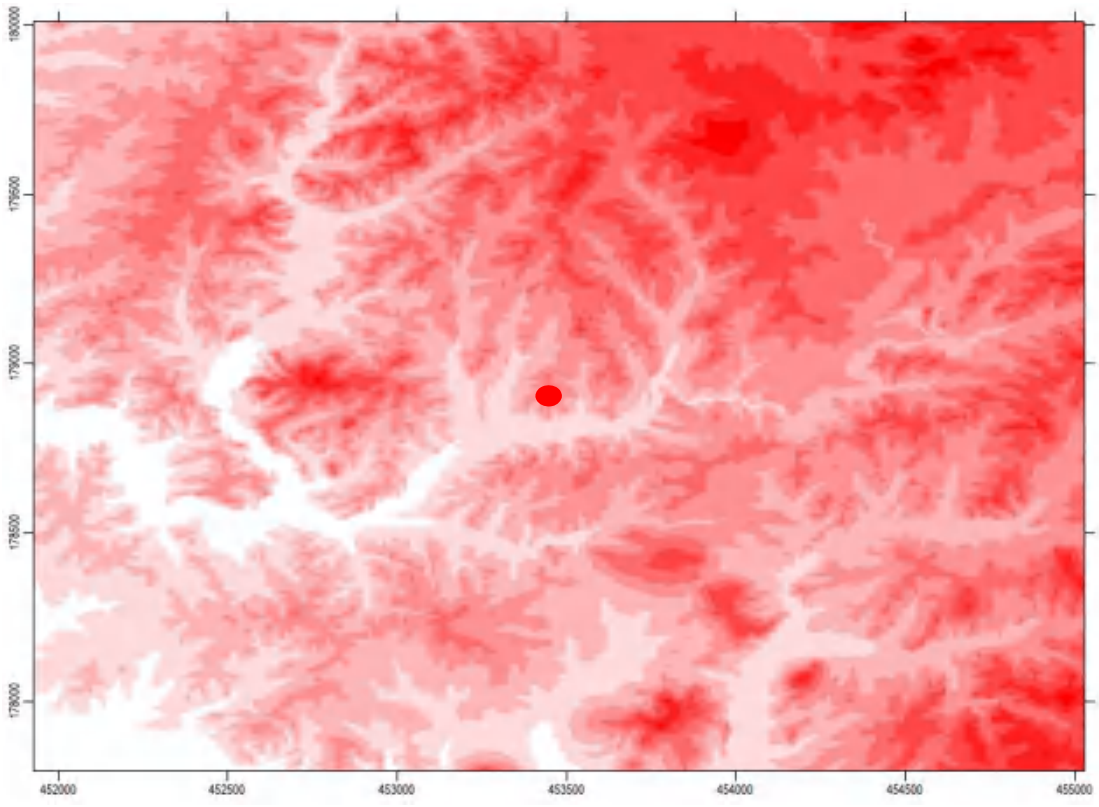


图 5.2-1本项目拟建厂址所在区域地形高程图

②气象预处理—AERMET

本次评价大气预测地面气象资料输入嫩江市气象站（50557）2023 年全年地面逐时气象资料，其中包括温度、风速、风向、总云量、低云量，按 AERMET 参数格式生成地面逐时气象输入文件。本次评价预测采用的高空数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地－水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。本次高空数据气象模拟，以地面气象观测站位置为中心点，模拟 27km×27km 范围内离地高度 0—5000 米内，不同等压面上的气压、离地高度和干球温度等，其中离地高度 3000 m 以内的有效数据层数不少于 10 层，总层数不少于 20 层，可以满足气象站点周边 50km 范围内的项目预测要求。包括大气压、高度、干球温度、露点温度、风向、风速。本评价大气环境影响预测中观测气象数据来源及数据基本信息见表 5.2—1，模拟高空气象数据信息见表 5.2—2。

表 5.2-2观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	经纬度°		高程/m	数据年份/年	气象要素
			经度	纬度			
嫩江	50557	基本站	125.23	49.17	242.2	2023	温度、风速、风向、总云量、低云量

表 5.2-3模式高空气象数据表

经纬度°		数据年份/年	模拟气象要素	模拟方式
经度	纬度			
125.23	49.17	2023	大气压、高度、干球温度、露点温度、风向、风速	中尺度数值模式 MM5 模拟生成

③环境质量现状数据

PM_{10}、$PM_{2.5}$、二氧化硫、二氧化氮环境质量现状数据来自国控站点黑河市地震局，根据预测软件 EIAPro，程序对被合并方案的相同平均时间的 POST 逐步值文件中，相同时刻、相同位置的每个数据，分别进行合并（采用加减乘除算术方法），生成合并后的 POST 文件，然后再统计出各短期高值，前 N 值等“计算结果”中的内容；日保证率选取全年第 N 大值。

汞、TSP 现状数据来自补充监测，设置 2 个现状监测点，连续监测 7 天，现状值先计算相同时刻各监测点位平均值，再取各监测时段平均值中的最大值。

（4）预测网格点

预测网格点的设置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，本次预测网格点的间距采用近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距 100 m，5~15km 的网格间距 250m，大于 15km 的网格间距 500m。原点坐标为 125.964366，49.697626。

（5）预测周期

本项目预测周期选取评价基准年2023年作为预测周期。

（6）预测点

本项目大气环境影响预测点分布情况见表5.2—3。

表 5.2-4本项目预测点分布情况

序号	预测点名称	预测点坐标点		序号	预测点名称	预测点坐标	
		X	Y			X	Y
1	新庆屯	-2021	-2692	9	霍龙门镇	-13831	-10955
2	永新屯	-271	-3455	10	油罐村	-5369	-13447
3	迎风村	1022	-2941	11	青龙山村	-3033	-11898
4	北石屯	4850	-3166	12	坐虎滩村	-224	-13447
5	哈尔通村	-5097	-3889	13	粮屯村	4007	-10955
6	立志村	-8385	-6236	14	大卜场屯	10303	-11359
7	河南村	-7666	-7586	15	四合村	13992	-13784
8	新兴村	-13899	-10921	16	南街村	-13763	8243

（6）地表参数表

表 5.2-5本项目地表参数表

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0—360	一月	0.6	1.5	0.01
2	0—360	二月	0.6	1.5	0.01
3	0—360	三月	0.14	0.3	0.03
4	0—360	四月	0.14	0.3	0.03
5	0—360	五月	0.14	0.3	0.03
6	0—360	六月	0.2	0.5	0.2
7	0—360	七月	0.2	0.5	0.2
8	0—360	八月	0.2	0.5	0.2
9	0—360	九月	0.18	0.7	0.05
10	0—360	十月	0.18	0.7	0.05
11	0—360	十一月	0.18	0.7	0.05
12	0—360	十一月	0.6	1.5	0.01

（7）预测与评价内容

根据《2024年黑龙江省生态环境质量状况》，嫩江市为环境空气质量达标区，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）中“8.7预测与评价内容”，本项目预测内容和评价要求见表5.2—5。

表 5.2-6本项目预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	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－“以新带老”污染源+其他在建、拟建污染源	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占标率，或短浓度的达标情况。
	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+全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

（8）污染源计算清单

本项目新增主要污染源计算清单见表 5.2-6～表 5.2-8。

表 5.2-7本项目预测内容和评价要求

污染源名称	排气筒底部中心坐标（o）		排气筒底部海拔高度（m）	排气筒参数				年排放小时数 h	排放工况	污染物名称	排放速率（kg/h）
	X	Y		高度（m）	内径（m）	温度（℃）	流速（m/s）				
粗碎车间	-165	-281	440	32	0.5	环境温度	14.14	7200	正常排放	PM_{10}	0.021
										$PM_{2.5}$	0.014
中细碎车间	-135,	-152	440	32	0.5	环境温度	14.14	7200	正常排放	PM_{10}	0.16
										$PM_{2.5}$	0.11
筛分车间	-152	-121	440	32	0.5	环境温度	14.14	7200	正常排放	PM_{10}	0.08
										$PM_{2.5}$	0.05
中转站	-82	-165	439	32	0.5	环境温度	14.14	7200	正常排放	PM_{10}	0.0083
										$PM_{2.5}$	0.0053
浮选车间	-8	-64	428	32	0.2	环境温度	8.84	7200	正常排放	非甲烷总烃	0.00001
水泥粉仓	-576	-457	447	30	0.2	环境温度	13.3	4500	正常排放	PM_{10}	0.032
										$PM_{2.5}$	0.021
锅炉	-116	-8	428	45	1.0	80	13.9	3940	正常排放	PM_{10}	0.58
										SO_2	7.21
										NO_X	4.32
										$PM_{2.5}$	0.37
										NH_3	0.31

										汞	0.0001
危险废物贮存库	-337	-67	427	15	0.15	环境温度	7.86	720	正常排放	非甲烷总烃	0.000068
碎煤机室	-234	-92	429	32	0.2	环境温度	8.84	3940	正常排放	PM_{10}	0.003
										$PM_{2.5}$	0.002
灰仓	-243	-64	426	32	0.25	环境温度	11.32	3940	正常排放	PM_{10}	0.071
										$PM_{2.5}$	0.046
渣仓	-175	-67	429	32	0.20	环境温度	8.84	3940	正常排放	PM_{10}	0.0004
										$PM_{2.5}$	0.0003

表 5.2-8矩形面源参数表

名称	面源起始坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
	X	Y								TSP
回风井	-1112	-908	447	4	4	15	6	7200	正常排放	0.020
储煤场	-161	-105	427	27	15	35	5	3940	正常排放	0.00167
浮选车间	-221	-93	434	42	15	35	5	7200	正常排放	非甲烷总烃
										0.000011

表 5.2-9任意多边形参数表

名称	面源起始坐标		面源有效排放高度/m	年排放小时数	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
	X	Y				TSP
尾矿库	2474	7773	10	7200	正常排放	0.658

	2474	7823				
	2554	7823				
	2554	7773				
表土堆场	-537	-196	5	2880	正常排放	0.026
	-501	-242				
	-603	-321				
	-652	-234				
	-539	-199				
废石场	-50	-50	4	2880	正常排放	0.0018
	-50	50				
	50	50				
	50	-50				
露天开采	-702	-442	5	1920	正常排放	0.151
	-568	-210				
	-408	-302				
	-542	-534				

（9）预测结果与分析

①本项目正常工况下贡献质量浓度预测分析

本项目正常工况下 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、Hg、TSP、非甲烷总烃献质量浓度预测结果见表 5.2—9~5.2—10。

表 5.2-10本项目污染物贡献质量浓度预测结果表　　单位：μg/m³

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值（μg/m³）	出现时间	占标率（%）	达标情况
PM_{10}	新庆屯	日平均	1.35E-01	230202	0.09	达标
		年平均	1.21E-02	平均值	0.02	达标
	永新屯	日平均	1.52E-01	230320	0.10	达标
		年平均	1.12E-02	平均值	0.02	达标
	迎风村	日平均	1.64E-01	191102	0.11	达标
		年平均	1.39E-02	平均值	0.02	达标
	北石屯	日平均	5.69E-02	191101	0.04	达标
		年平均	4.18E-03	平均值	0.01	达标
	哈尔通村	日平均	6.04E-02	230711	0.04	达标
		年平均	4.05E-03	平均值	0.01	达标
	立志村	日平均	5.01E-02	230711	0.03	达标
		年平均	2.83E-03	平均值	0.00	达标
	河南村	日平均	5.54E-02	231023	0.04	达标
		年平均	3.70E-03	平均值	0.01	达标
	新兴村	日平均	3.67E-02	231122	0.02	达标
		年平均	2.05E-03	平均值	0.00	达标
	霍龙门镇	日平均	3.75E-02	231122	0.02	达标
		年平均	2.08E-03	平均值	0.00	达标
	油罐村	日平均	4.42E-02	230622	0.03	达标
		年平均	3.37E-03	平均值	0.00	达标
	青龙山村	日平均	3.84E-02	231216	0.03	达标
		年平均	3.67E-03	平均值	0.01	达标
	坐虎滩村	日平均	4.17E-02	230418	0.03	达标
		年平均	2.46E-03	平均值	0.00	达标
	粮屯村	日平均	5.54E-02	231102	0.04	达标
		年平均	4.12E-03	平均值	0.01	达标
	大卜场屯	日平均	2.77E-02	231013	0.02	达标
		年平均	2.25E-03	平均值	0.00	达标
	四合村	日平均	2.81E-02	231013	0.02	达标
		年平均	2.02E-03	平均值	0.00	达标

	南街村	日平均	2.85E-02	230603	0.02	达标
		年平均	2.61E-03	平均值	0.00	达标
	网格（-6，61）	日平均	6.59E-01	231104	0.44	达标
		年平均	8.26E-02	平均值	0.12	达标
$PM_{2.5}$	新庆屯	日平均	5.72E-02	230202	0.08	达标
		年平均	4.85E-03	平均值	0.01	达标
	永新屯	日平均	5.95E-02	230320	0.08	达标
		年平均	4.21E-03	平均值	0.01	达标
	迎风村	日平均	6.94E-02	231102	0.09	达标
		年平均	5.42E-03	平均值	0.02	达标
	北石屯	日平均	3.01E-02	231202	0.04	达标
		年平均	1.71E-03	平均值	0.00	达标
	哈尔通村	日平均	2.79E-02	230711	0.04	达标
		年平均	1.67E-03	平均值	0.00	达标
	立志村	日平均	2.49E-02	230711	0.03	达标
		年平均	1.24E-03	平均值	0.00	达标
	河南村	日平均	2.53E-02	231023	0.03	达标
		年平均	1.66E-03	平均值	0.00	达标
	新兴村	日平均	2.05E-02	231122	0.03	达标
		年平均	9.90E-04	平均值	0.00	达标
	霍龙门镇	日平均	2.12E-02	231122	0.03	达标
		年平均	1.00E-03	平均值	0.00	达标
	油罐村	日平均	2.67E-02	230622	0.04	达标
		年平均	1.28E-03	平均值	0.00	达标
	青龙山村	日平均	1.91E-02	230828	0.03	达标
		年平均	1.30E-03	平均值	0.00	达标
	坐虎滩村	日平均	1.94E-02	230418	0.03	达标
		年平均	8.50E-04	平均值	0.00	达标
	粮屯村	日平均	1.76E-02	231130	0.02	达标
		年平均	1.47E-03	平均值	0.00	达标
	大卜场屯	日平均	1.72E-02	231013	0.02	达标
		年平均	8.60E-04	平均值	0.00	达标
	四合村	日平均	1.75E-02	231013	0.02	达标
		年平均	8.70E-04	平均值	0.00	达标
	南街村	日平均	1.78E-02	230603	0.02	达标
		年平均	1.40E-03	平均值	0.00	达标
	网格（-6，61）	日平均	4.11E-01	231104	0.55	达标
		年平均	4.91E-02	平均值	0.14	达标
SO_2	新庆屯	1 小时	8.95E+00	23021510	1.79	达标
		日平均	8.68E-01	230808	0.58	达标

		年平均	5.45E-02	平均值	0.09	达标
	永新屯	1 小时	3.59E+00	23052819	0.72	达标
		日平均	7.01E-01	230320	0.47	达标
		年平均	5.55E-02	平均值	0.09	达标
	迎风村	1 小时	9.55E+00	23113010	1.91	达标
		日平均	6.71E-01	230313	0.45	达标
		年平均	6.42E-02	平均值	0.11	达标
	北石屯	1 小时	4.98E+00	23021110	1.00	达标
		日平均	2.95E-01	231101	0.20	达标
		年平均	1.78E-02	平均值	0.03	达标
	哈尔通村	1 小时	5.09E+00	23012711	1.02	达标
		日平均	2.34E-01	231224	0.16	达标
		年平均	1.72E-02	平均值	0.03	达标
	立志村	1 小时	3.92E+00	23012711	0.78	达标
		日平均	1.71E-01	230127	0.11	达标
		年平均	1.05E-02	平均值	0.02	达标
	河南村	1 小时	4.08E+00	23120812	0.82	达标
		日平均	1.87E-01	231023	0.12	达标
		年平均	1.29E-02	平均值	0.02	达标
	新兴村	1 小时	2.18E+00	23012711	0.44	达标
		日平均	9.53E-02	230127	0.06	达标
		年平均	5.93E-03	平均值	0.01	达标
	霍龙门镇	1 小时	2.13E+00	23012711	0.43	达标
		日平均	9.34E-02	230127	0.06	达标
		年平均	6.00E-03	平均值	0.01	达标
	油罐村	1 小时	1.48E+00	23111216	0.30	达标
		日平均	1.95E-01	231117	0.13	达标
		年平均	1.65E-02	平均值	0.03	达标
	青龙山村	1 小时	2.16E+00	23020212	0.43	达标
		日平均	2.30E-01	231024	0.15	达标
		年平均	1.98E-02	平均值	0.03	达标
	坐虎滩村	1 小时	1.80E+00	23022809	0.36	达标
		日平均	1.95E-01	230320	0.13	达标
		年平均	1.37E-02	平均值	0.02	达标
	粮屯村	1 小时	3.59E+00	23113010	0.72	达标
		日平均	3.60E-01	231102	0.24	达标
		年平均	2.19E-02	平均值	0.04	达标
	大卜场屯	1 小时	1.63E+00	23011714	0.33	达标
		日平均	1.55E-01	231106	0.10	达标
		年平均	1.08E-02	平均值	0.02	达标

	四合村	1 小时	1.18E+00	23110619	0.24	达标
		日平均	1.11E-01	231105	0.07	达标
		年平均	7.79E-03	平均值	0.01	达标
	南街村	1 小时	1.76E+00	23081224	0.35	达标
		日平均	1.25E-01	230606	0.08	达标
		年平均	4.73E-03	平均值	0.01	达标
	网格（-611,325）	1 小时	2.41E+01	23010207	4.82	达标
	网格（-6,61）	日平均	2.13E+00	231016	1.42	达标
	网格（14259，8509）	年平均	1.99E-01	平均值	0.33	达标
NO_2	新庆屯	1 小时	4.29E+00	23021510	2.15	达标
		日平均	4.16E-01	230808	0.52	达标
		年平均	2.61E-02	平均值	0.07	达标
	永新屯	1 小时	1.72E+00	23052819	0.86	达标
		日平均	3.36E-01	230320	0.42	达标
		年平均	2.66E-02	平均值	0.07	达标
	迎风村	1 小时	4.58E+00	23113010	2.29	达标
		日平均	3.22E-01	230313	0.40	达标
		年平均	3.08E-02	平均值	0.08	达标
	北石屯	1 小时	2.39E+00	23021110	1.19	达标
		日平均	1.41E-01	231101	0.18	达标
		年平均	8.55E-03	平均值	0.02	达标
	哈尔通村	1 小时	2.44E+00	23012711	1.22	达标
		日平均	1.12E-01	231224	0.14	达标
		年平均	8.22E-03	平均值	0.02	达标
	立志村	1 小时	1.88E+00	23012711	0.94	达标
		日平均	8.21E-02	230127	0.10	达标
		年平均	5.03E-03	平均值	0.01	达标
	河南村	1 小时	1.96E+00	23120812	0.98	达标
		日平均	8.94E-02	231023	0.11	达标
		年平均	6.19E-03	平均值	0.02	达标
	新兴村	1 小时	1.04E+00	23012711	0.52	达标
		日平均	4.57E-02	230127	0.06	达标
		年平均	2.84E-03	平均值	0.01	达标
	霍龙门镇	1 小时	1.02E+00	23012711	0.51	达标
		日平均	4.47E-02	230127	0.06	达标
		年平均	2.88E-03	平均值	0.01	达标
	油罐村	1 小时	7.09E-01	23111216	0.35	达标
		日平均	9.35E-02	231117	0.12	达标

		年平均	7.90E-03	平均值	0.02	达标
	青龙山村	1 小时	1.04E+00	23020212	0.52	达标
		日平均	1.10E-01	231024	0.14	达标
		年平均	9.48E-03	平均值	0.02	达标
	坐虎滩村	1 小时	8.64E-01	23022809	0.43	达标
		日平均	9.36E-02	230320	0.12	达标
		年平均	6.55E-03	平均值	0.02	达标
	粮屯村	1 小时	1.72E+00	23113010	0.86	达标
		日平均	1.73E-01	231102	0.22	达标
		年平均	1.05E-02	平均值	0.03	达标
	大卜场屯	1 小时	7.83E-01	23011714	0.39	达标
		日平均	7.42E-02	231106	0.09	达标
		年平均	5.18E-03	平均值	0.01	达标
	四合村	1 小时	5.64E-01	23110619	0.28	达标
		日平均	5.32E-02	231105	0.07	达标
		年平均	3.74E-03	平均值	0.01	达标
	南街村	1 小时	8.45E-01	23081224	0.42	达标
		日平均	5.99E-02	230606	0.07	达标
		年平均	2.27E-03	平均值	0.01	达标
	网格（-611,325）	1 小时	1.16E+01	23010207	5.78	达标
	网格（-6,61）	日平均	1.02E+00	231016	1.27	达标
	网格（14259，8509）	年平均	9.53E-02	平均值	0.24	达标
TSP	新庆屯	日平均	1.79E+00	231224	0.60	达标
		年平均	1.21E-01	平均值	0.06	达标
	永新屯	日平均	6.95E-01	231213	0.23	达标
		年平均	4.00E-02	平均值	0.02	达标
	迎风村	日平均	6.34E-01	230616	0.21	达标
		年平均	3.94E-02	平均值	0.02	达标
	北石屯	日平均	8.25E-01	230701	0.27	达标
		年平均	3.10E-02	平均值	0.02	达标
	哈尔通村	日平均	6.56E-01	230112	0.22	达标
		年平均	4.64E-02	平均值	0.02	达标
	立志村	日平均	5.36E-01	231208	0.18	达标
		年平均	2.62E-02	平均值	0.01	达标
	河南村	日平均	5.27E-01	230112	0.18	达标
		年平均	2.50E-02	平均值	0.01	达标
	新兴村	日平均	5.61E-01	230118	0.19	达标
		年平均	1.79E-02	平均值	0.01	达标

	霍龙门镇	日平均	5.34E-01	230118	0.18	达标
		年平均	1.81E-02	平均值	0.01	达标
	油罐村	日平均	1.20E+00	231213	0.40	达标
		年平均	3.27E-02	平均值	0.02	达标
	青龙山村	日平均	6.12E-01	231213	0.20	达标
		年平均	1.70E-02	平均值	0.01	达标
	坐虎滩村	日平均	3.31E-01	230616	0.11	达标
		年平均	8.99E-03	平均值	0.00	达标
	粮屯村	日平均	2.11E-01	231019	0.07	达标
		年平均	7.01E-03	平均值	0.00	达标
	大卜场屯	日平均	2.36E-01	230225	0.08	达标
		年平均	9.45E-03	平均值	0.00	达标
	四合村	日平均	1.71E-01	230220	0.06	达标
		年平均	5.47E-03	平均值	0.00	达标
	南街村	日平均	6.20E-01	230401	0.21	达标
		年平均	3.51E-02	平均值	0.02	达标
	网格（2596,7809）	日平均	1.76E+01	230303	5.87	达标
	网格（-404，-241）	年平均	2.45E+00	平均值	1.22	达标
汞	新庆屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	永新屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	迎风村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	北石屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	哈尔通村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	立志村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	河南村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	新兴村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	霍龙门镇	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	油罐村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	青龙山村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	坐虎滩村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	粮屯村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	大卜场屯	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	四合村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	南街村	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
	网格（-14271，-14019）	年平均	0.00E+00	平均值	0.00	达标
非甲烷总烃	新庆屯	小时值	1.00E-02	23111702	0.00	达标
	永新屯	小时值	8.42E-03	23101904	0.00	达标

	迎风村	小时值	9.39E-03	23012007	0.00	达标
	北石屯	小时值	5.15E-03	23120821	0.00	达标
	哈尔通村	小时值	7.30E-03	23030108	0.00	达标
	立志村	小时值	4.52E-03	23101905	0.00	达标
	河南村	小时值	2.50E-03	23042206	0.00	达标
	新兴村	小时值	2.18E-03	23030108	0.00	达标
	霍龙门镇	小时值	2.12E-03	23030108	0.00	达标
	油罐村	小时值	3.86E-03	23121018	0.00	达标
	青龙山村	小时值	1.88E-03	23102607	0.00	达标
	坐虎滩村	小时值	2.03E-03	23101904	0.00	达标
	粮屯村	小时值	1.22E-03	23030317	0.00	达标
	大卜场屯	小时值	1.62E-03	23011419	0.00	达标
	四合村	小时值	2.81E-03	23022524	0.00	达标
	南街村	小时值	2.77E-03	23031606	0.00	达标
	网格（-304，-41）	小时值	1.03E-01	23082501	0.01	达标

表 5.2-11叠加后环境质量浓度预测结果表　　单位：μg/m³

污染物	预测点	平均时段	浓度增量（μg/m³）	占标率（%）	现状浓度（μg/m³）	叠加后浓度（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
PM_{10}	新庆屯	日平均	6.50E-02	0.04	5.80E+01	5.81E+01	38.71	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	永新屯	日平均	4.31E-02	0.03	5.80E+01	5.80E+01	38.70	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	迎风村	日平均	6.17E-02	0.04	5.80E+01	5.81E+01	38.71	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	北石屯	日平均	2.08E-02	0.01	5.80E+01	5.80E+01	38.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	哈尔通村	日平均	2.39E-02	0.02	5.80E+01	5.80E+01	38.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	立志村	日平均	1.73E-02	0.01	5.80E+01	5.80E+01	38.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	河南村	日平均	1.93E-02	0.01	5.80E+01	5.80E+01	38.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	新兴村	日平均	1.18E-02	0.01	5.80E+01	5.80E+01	38.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	霍龙门镇	日平均	1.22E-02	0.01	5.80E+01	5.80E+01	38.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	油罐村	日平均	1.70E-02	0.01	5.80E+01	5.80E+01	38.68	达标

		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	青龙山村	日平均	1.66E-02	0.01	5.80E+01	5.80E+01	38.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	坐虎滩村	日平均	1.23E-02	0.01	5.80E+01	5.80E+01	38.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	粮屯村	日平均	1.76E-02	0.01	5.80E+01	5.80E+01	38.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	大卜场屯	日平均	1.08E-02	0.01	5.80E+01	5.80E+01	38.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	四合村	日平均	1.09E-02	0.01	5.80E+01	5.80E+01	38.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	南街村	日平均	1.40E-02	0.01	5.80E+01	5.80E+01	38.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
	网格（-6，61）	日平均	3.38E-01	0.23	5.80E+01	5.83E+01	38.89	达标
	网格（14271，-14091）	年平均	0.00E+00	0.00	2.80E+01	2.80E+01	40.00	达标
$PM_{2.5}$	新庆屯	日平均	2.48E-02	0.03	3.20E+01	3.20E+01	42.70	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	永新屯	日平均	1.64E-02	0.02	3.20E+01	3.20E+01	42.69	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	迎风村	日平均	2.33E-02	0.03	3.20E+01	3.20E+01	42.70	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	北石屯	日平均	9.02E-03	0.01	3.20E+01	3.20E+01	42.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	哈尔通村	日平均	9.49E-03	0.01	3.20E+01	3.20E+01	42.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	立志村	日平均	6.28E-03	0.01	3.20E+01	3.20E+01	42.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	河南村	日平均	9.44E-03	0.01	3.20E+01	3.20E+01	42.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	新兴村	日平均	4.70E-03	0.01	3.20E+01	3.20E+01	42.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	霍龙门镇	日平均	4.55E-03	0.01	3.20E+01	3.20E+01	42.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	油罐村	日平均	5.70E-03	0.01	3.20E+01	3.20E+01	42.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	青龙山村	日平均	5.51E-03	0.01	3.20E+01	3.20E+01	42.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标

	坐虎滩村	日平均	3.96E-03	0.01	3.20E+01	3.20E+01	42.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	粮屯村	日平均	6.64E-03	0.01	3.20E+01	3.20E+01	42.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	大卜场屯	日平均	3.73E-03	0.00	3.20E+01	3.20E+01	42.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	四合村	日平均	5.04E-03	0.01	3.20E+01	3.20E+01	42.67	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	南街村	日平均	7.50E-03	0.01	3.20E+01	3.20E+01	42.68	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
	网格（-6，61）	日平均	1.92E-01	0.26	3.20E+01	3.22E+01	42.92	达标
	网格（14271，-14091）	年平均	0.00E+00	0.00	1.40E+01	1.40E+01	40.00	达标
SO_2	新庆屯	日平均	4.60E-01	0.31	2.70E+01	2.75E+01	18.31	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	永新屯	日平均	3.79E-01	0.25	2.70E+01	2.74E+01	18.25	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	迎风村	日平均	5.03E-01	0.34	2.70E+01	2.75E+01	18.34	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	北石屯	日平均	1.46E-01	0.10	2.70E+01	2.71E+01	18.10	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	哈尔通村	日平均	1.60E-01	0.11	2.70E+01	2.72E+01	18.11	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	立志村	日平均	9.50E-02	0.06	2.70E+01	2.71E+01	18.06	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	河南村	日平均	1.31E-01	0.09	2.70E+01	2.71E+01	18.09	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	新兴村	日平均	6.15E-02	0.04	2.70E+01	2.71E+01	18.04	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	霍龙门镇	日平均	6.03E-02	0.04	2.70E+01	2.71E+01	18.04	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	油罐村	日平均	1.22E-01	0.08	2.70E+01	2.71E+01	18.08	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	青龙山村	日平均	1.24E-01	0.08	2.70E+01	2.71E+01	18.08	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	坐虎滩村	日平均	9.45E-02	0.06	2.70E+01	2.71E+01	18.06	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	粮屯村	日平均	1.35E-01	0.09	2.70E+01	2.71E+01	18.09	达标

		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	大卜场屯	日平均	8.30E-02	0.06	2.70E+01	2.71E+01	18.06	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	四合村	日平均	6.67E-02	0.04	2.70E+01	2.71E+01	18.04	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	南街村	日平均	5.76E-02	0.04	2.70E+01	2.71E+01	18.04	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
	网格（14259,8509）	日平均	1.03E+00	0.68	2.70E+01	2.80E+01	18.68	达标
	网格（-14271,-14019）	年平均	0.00E+00	0.00	1.30E+01	1.30E+01	21.67	达标
NO_2	新庆屯	日平均	2.20E-01	0.28	2.20E+01	2.22E+01	27.78	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	永新屯	日平均	1.82E-01	0.23	2.20E+01	2.22E+01	27.73	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	迎风村	日平均	2.41E-01	0.30	2.20E+01	2.22E+01	27.80	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	北石屯	日平均	6.98E-02	0.09	2.20E+01	2.21E+01	27.59	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	哈尔通村	日平均	7.65E-02	0.10	2.20E+01	2.21E+01	27.60	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	立志村	日平均	4.55E-02	0.06	2.20E+01	2.20E+01	27.56	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	河南村	日平均	6.30E-02	0.08	2.20E+01	2.21E+01	27.58	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	新兴村	日平均	2.95E-02	0.04	2.20E+01	2.20E+01	27.54	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	霍龙门镇	日平均	2.89E-02	0.04	2.20E+01	2.20E+01	27.54	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	油罐村	日平均	5.85E-02	0.07	2.20E+01	2.21E+01	27.57	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	青龙山村	日平均	5.97E-02	0.07	2.20E+01	2.21E+01	27.57	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	坐虎滩村	日平均	4.53E-02	0.06	2.20E+01	2.20E+01	27.56	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	粮屯村	日平均	6.48E-02	0.08	2.20E+01	2.21E+01	27.58	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	大卜场屯	日平均	3.98E-02	0.05	2.20E+01	2.20E+01	27.55	达标

		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	四合村	日平均	3.20E-02	0.04	2.20E+01	2.20E+01	27.54	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	南街村	日平均	2.76E-02	0.03	2.20E+01	2.20E+01	27.53	达标
		年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
	网格（-6,61）	日平均	4.92E-01	0.62	2.20E+01	2.25E+01	28.12	达标
	网格（14259，8509）	年平均	0.00E+00	0.00	1.10E+01	1.10E+01	27.50	达标
TSP	新庆屯	日平均	5.13E-01	0.08	6.90E+01	6.95E+01	23.17	达标
	永新屯	日平均	1.65E-01	0.03	6.90E+01	6.92E+01	23.06	达标
	迎风村	日平均	1.49E-01	0.03	6.90E+01	6.91E+01	23.05	达标
	北石屯	日平均	1.14E-01	0.02	6.90E+01	6.91E+01	23.04	达标
	哈尔通村	日平均	2.17E-01	0.04	6.90E+01	6.92E+01	23.07	达标
	立志村	日平均	1.13E-01	0.03	6.90E+01	6.91E+01	23.04	达标
	河南村	日平均	1.02E-01	0.02	6.90E+01	6.91E+01	23.03	达标
	新兴村	日平均	6.21E-02	0.02	6.90E+01	6.91E+01	23.02	达标
	霍龙门镇	日平均	6.59E-02	0.01	6.90E+01	6.91E+01	23.02	达标
	油罐村	日平均	6.43E-02	0.02	6.90E+01	6.91E+01	23.02	达标
	青龙山村	日平均	4.81E-02	0.01	6.90E+01	6.90E+01	23.02	达标
	坐虎滩村	日平均	4.13E-02	0.01	6.90E+01	6.90E+01	23.01	达标
	粮屯村	日平均	2.70E-02	0.01	6.90E+01	6.90E+01	23.01	达标
	大卜场屯	日平均	3.78E-02	0.01	6.90E+01	6.90E+01	23.01	达标
	四合村	日平均	2.26E-02	0.00	6.90E+01	6.90E+01	23.01	达标
	南街村	日平均	1.46E-04	0.00	6.90E+01	6.91E-02	23.05	达标
	网格（-704,-241）	日平均	5.88E+00	0.04	6.90E+01	7.49E+01	24.96	达标

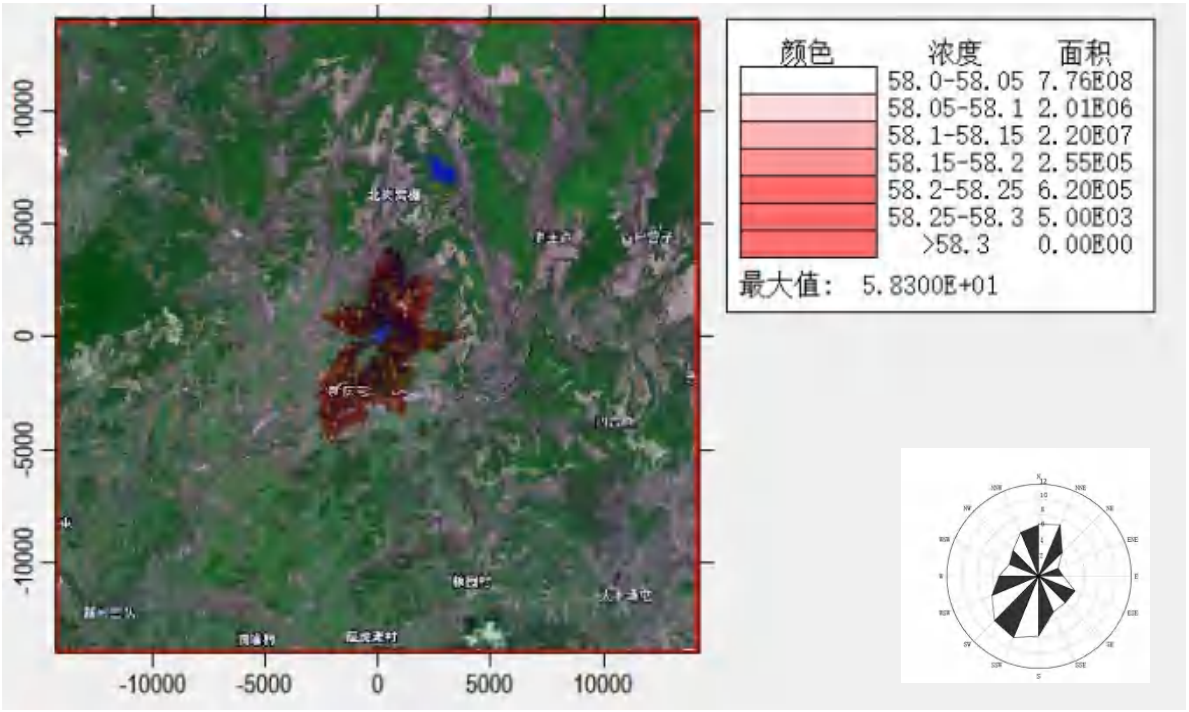


图 5.2-2 PM_{10} 叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度（μg/m³）

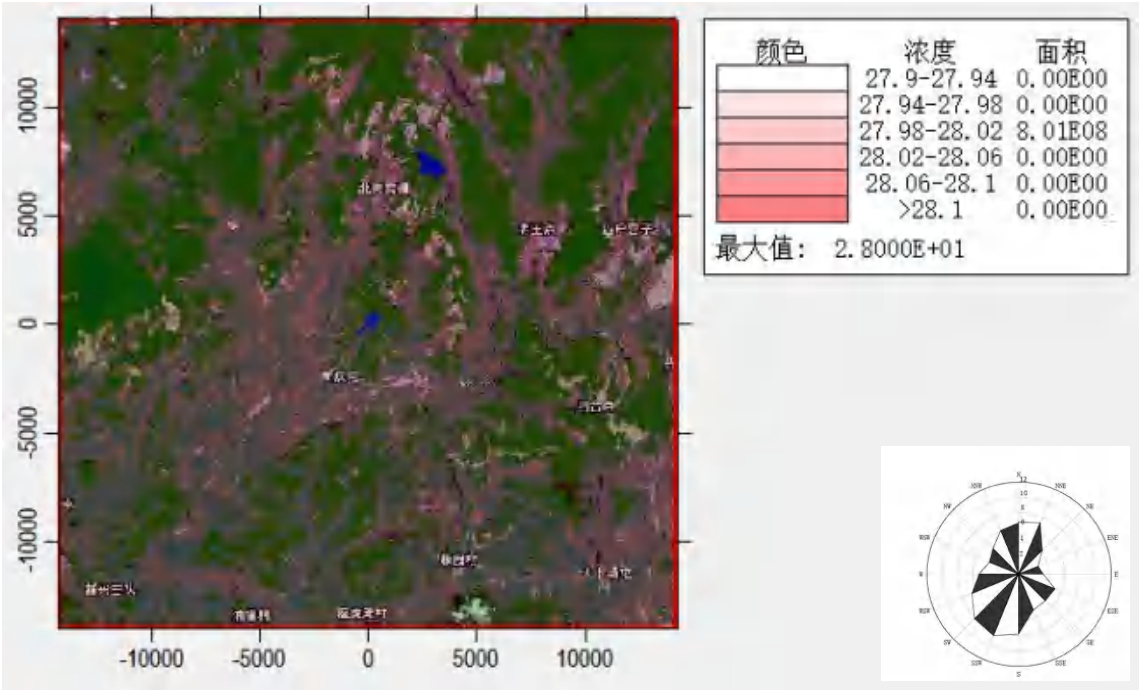


图 5.2-3 PM_{10} 叠加现状浓度后保证率年平均质量浓度（μg/m³）

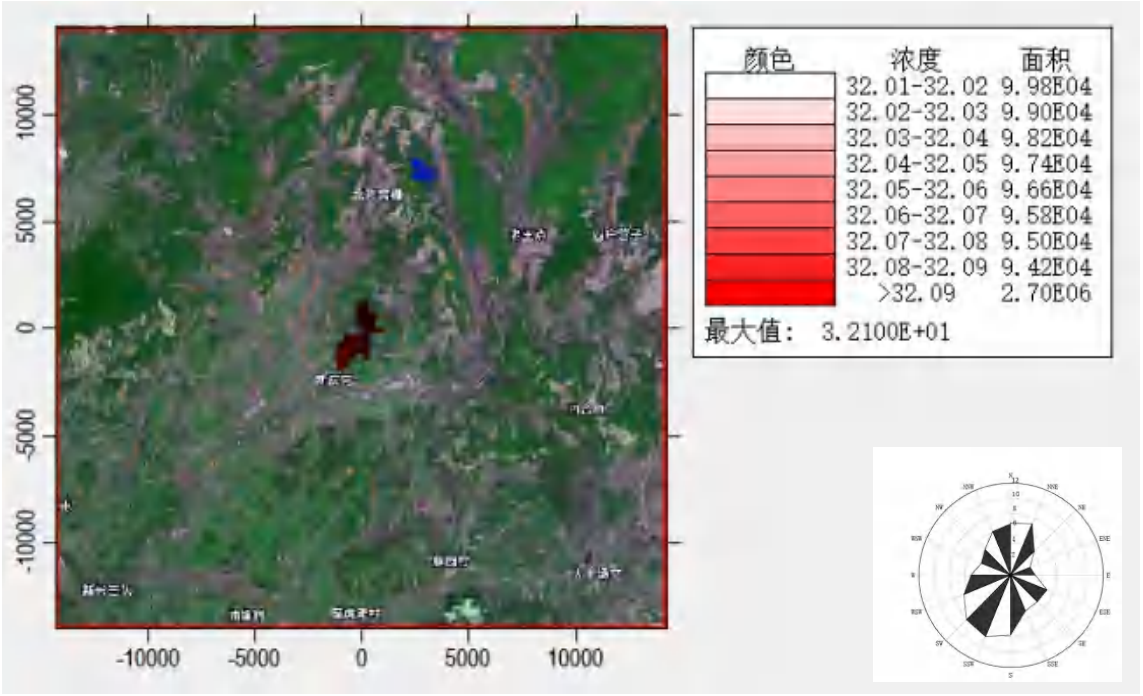


图 5.2-4 $PM_{2.5}$叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度（μg/m³）

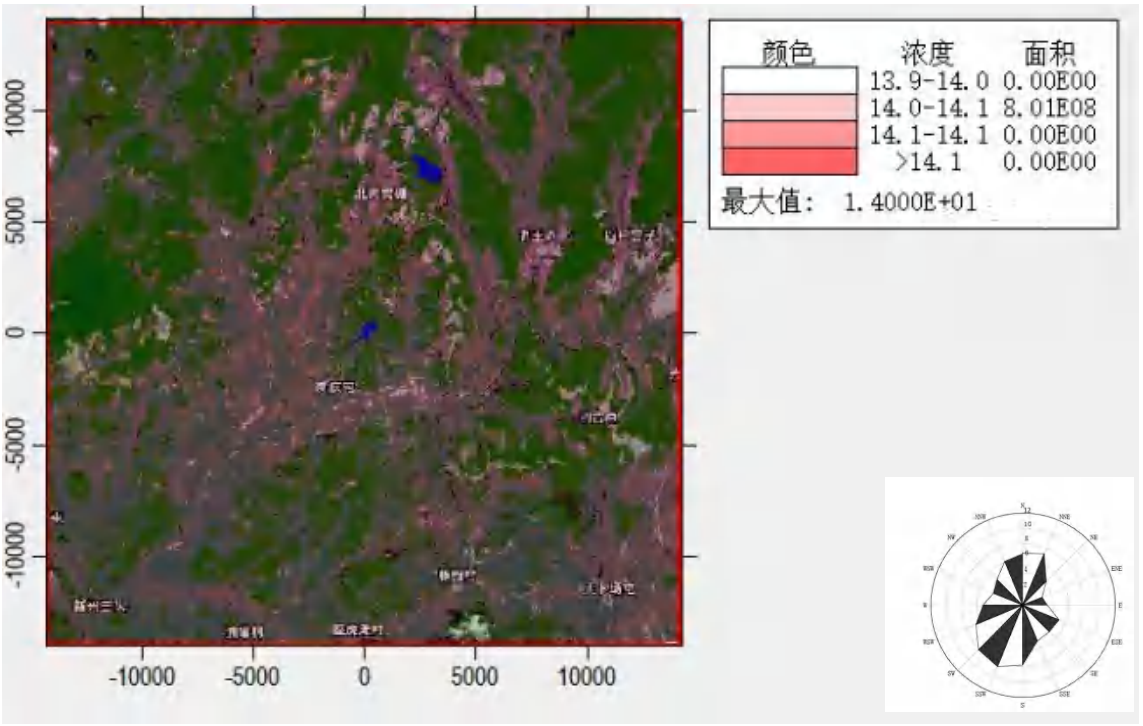


图 5.2-5 $PM_{2.5}$叠加现状浓度后保证率年平均质量浓度（μg/m³）

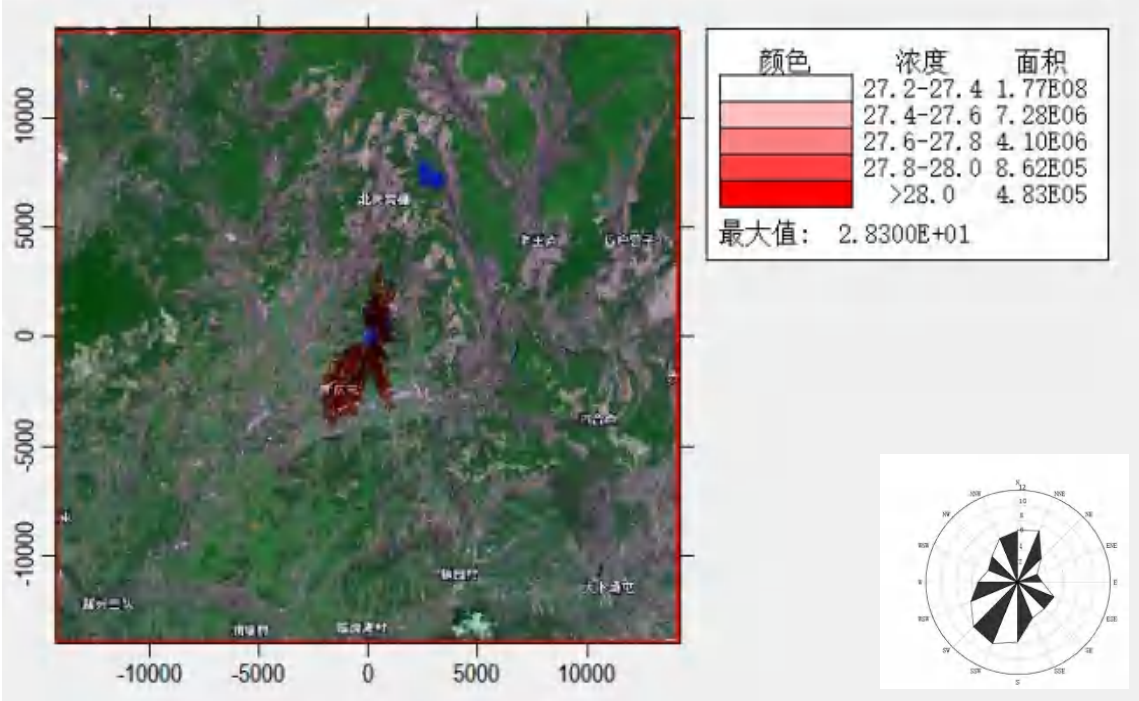


图 5.2-6 SO_2 叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度（μg/m³）

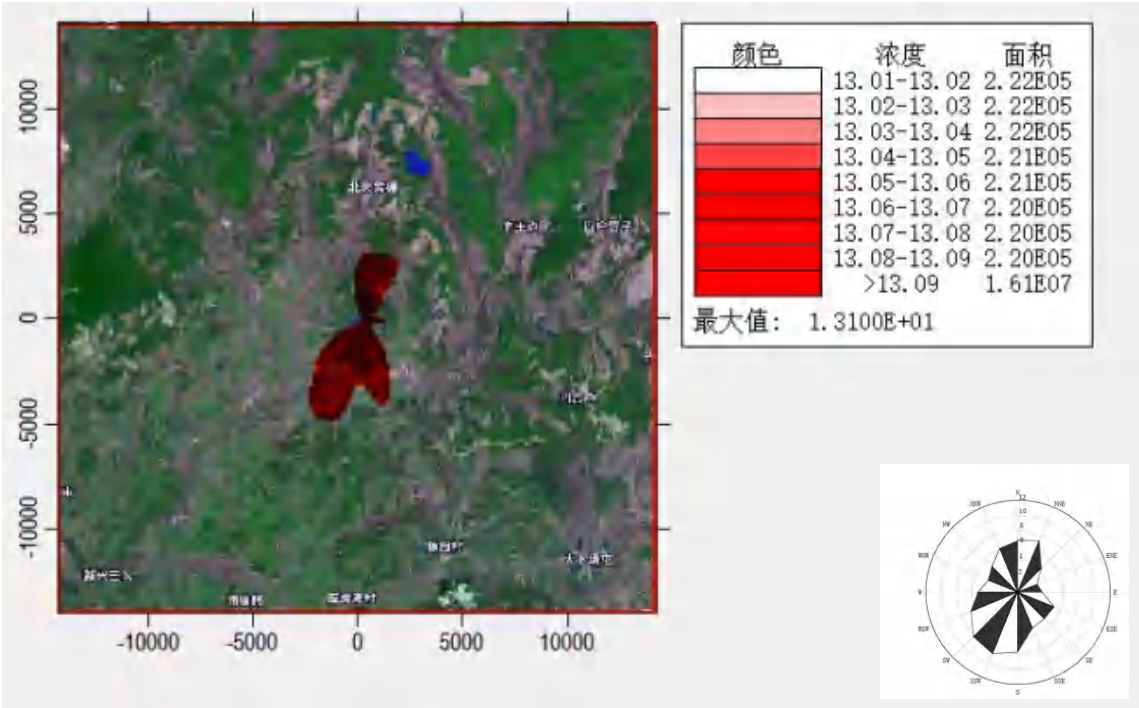


图 5.2-7 SO_2 叠加现状浓度后保证率年平均质量浓度（μg/m³）

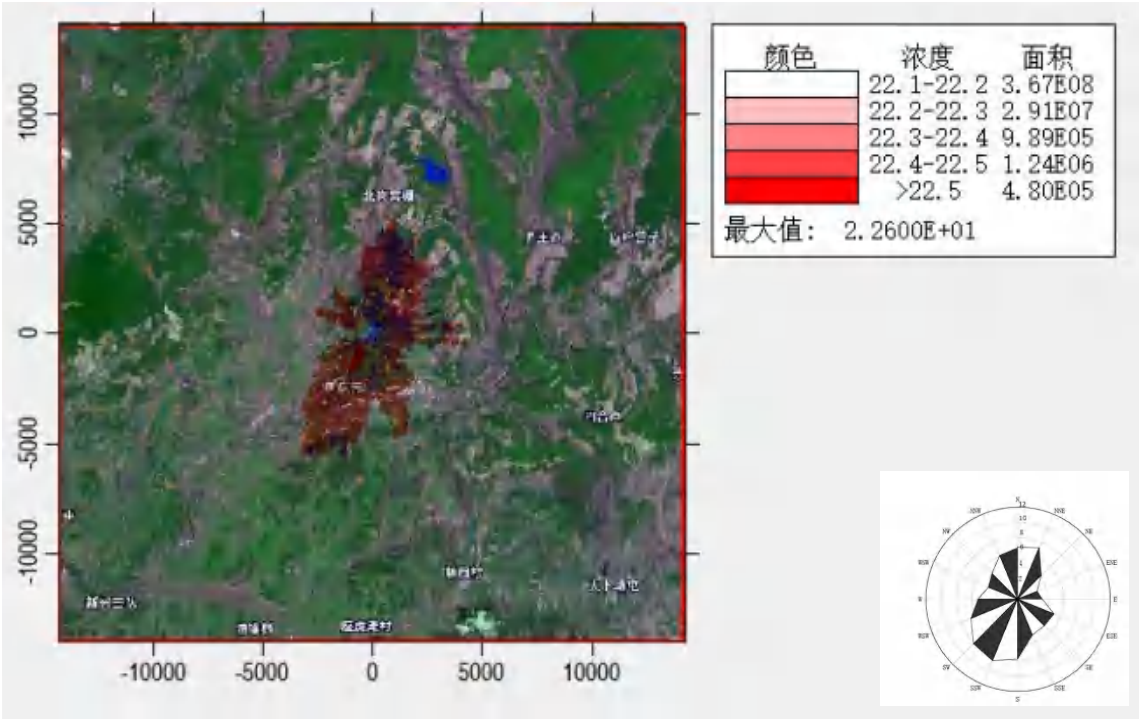


图 5.2-8 NO_2 叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度（μg/m³）

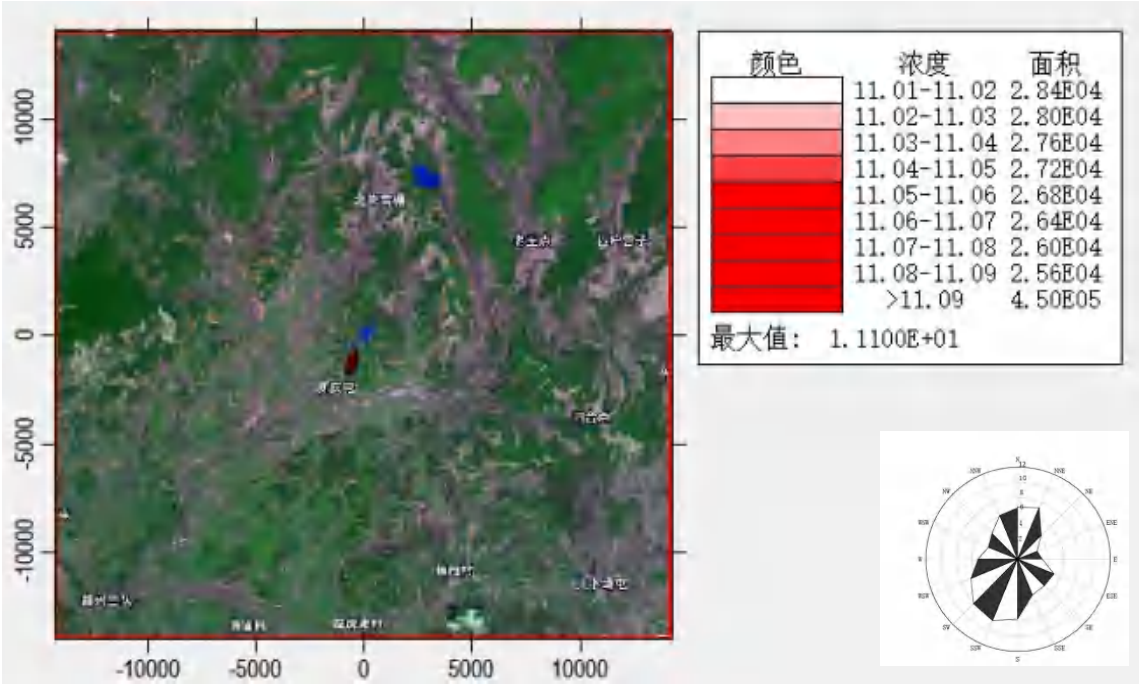


图 5.2-9 NO_2 叠加现状浓度后保证率年平均质量浓度（μg/m³）

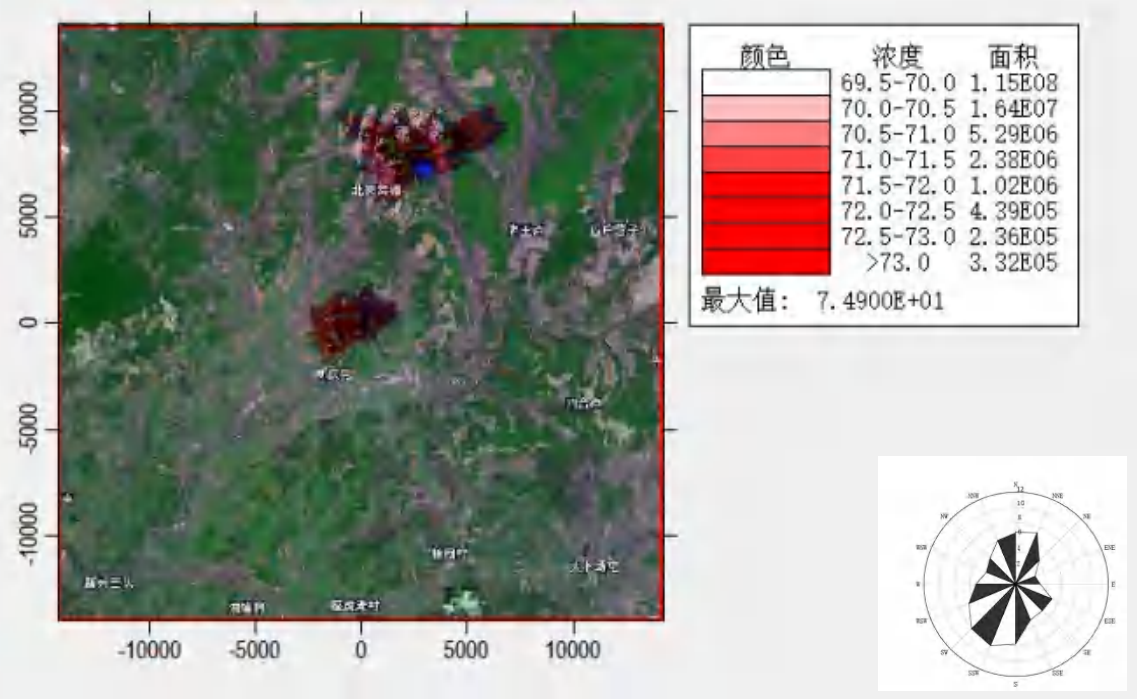


图 5.2-10 TSP 叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度（μg/m³）

（10）大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2—2018），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贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）“8.8.5 大气环境防护距离确定，采用进一步预测模型模拟评价基准年内，本项目新增污染源、现有工程所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，厂（场）界外预测网格分辨率不应超过 50m。”

本项目厂界外预测网格分辨率为 50m。经计算，本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度均无超标点，因此厂区无需设置大气环境防护距离。

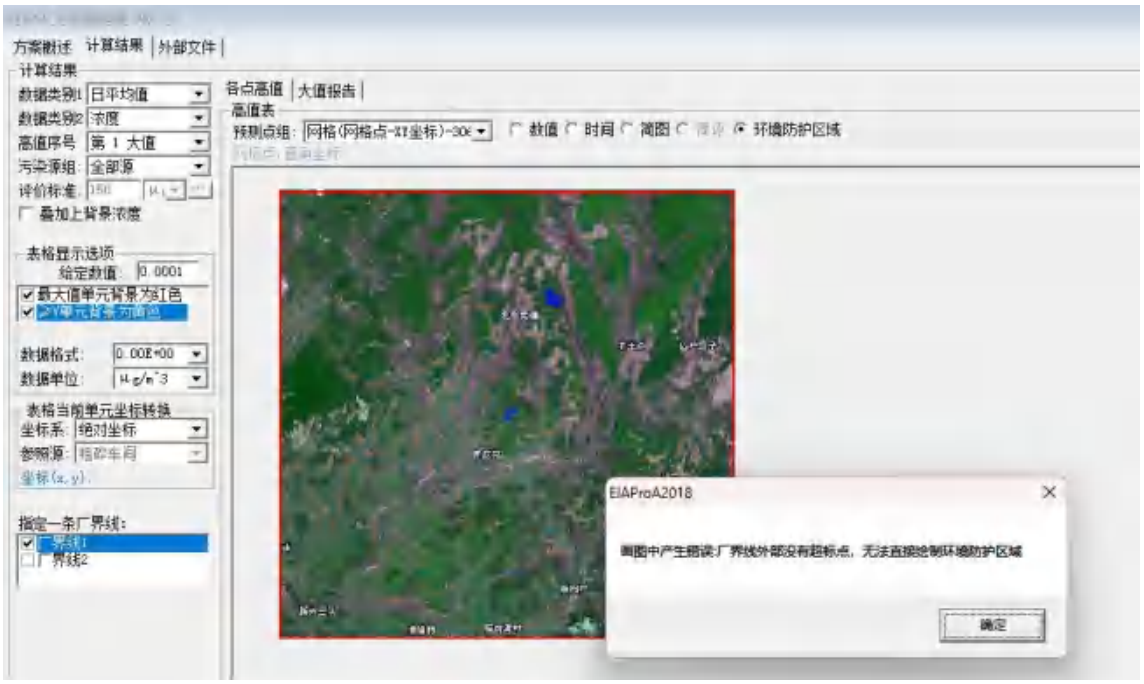


图 5.2-11　本项目 PM_{10} 防护距离计算结果图（ug/m^3）

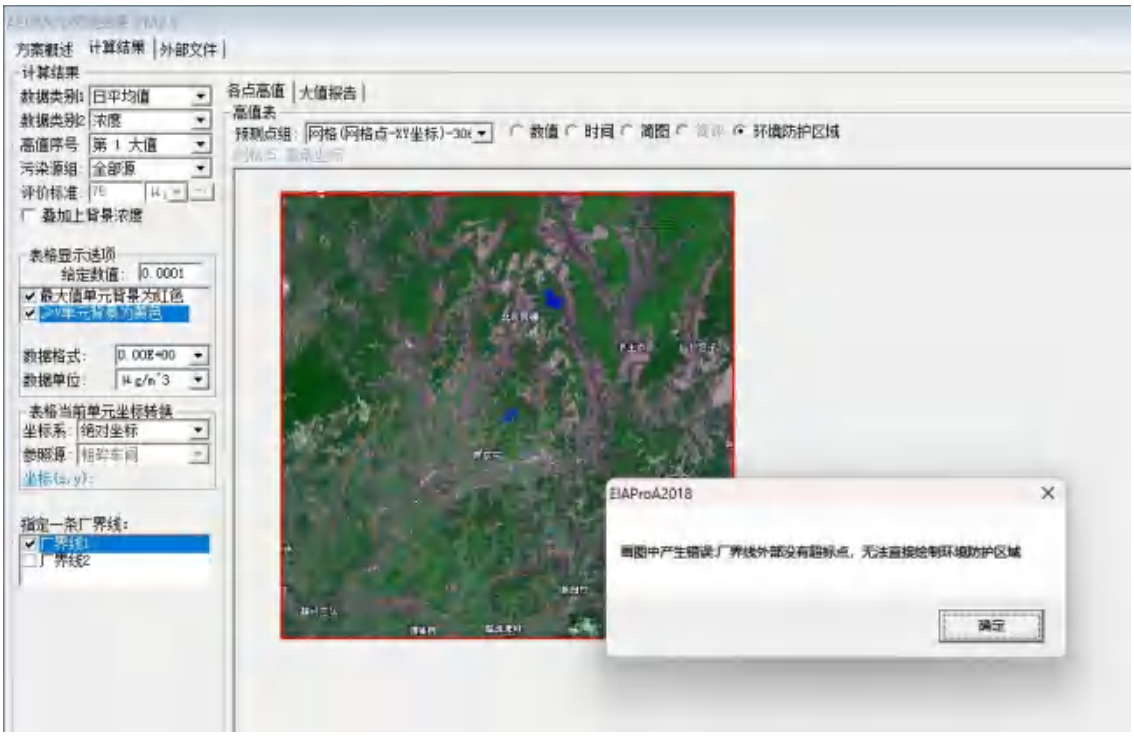


图 5.2-12　本项目 $PM_{2.5}$ 防护距离计算结果图（ug/m^3）

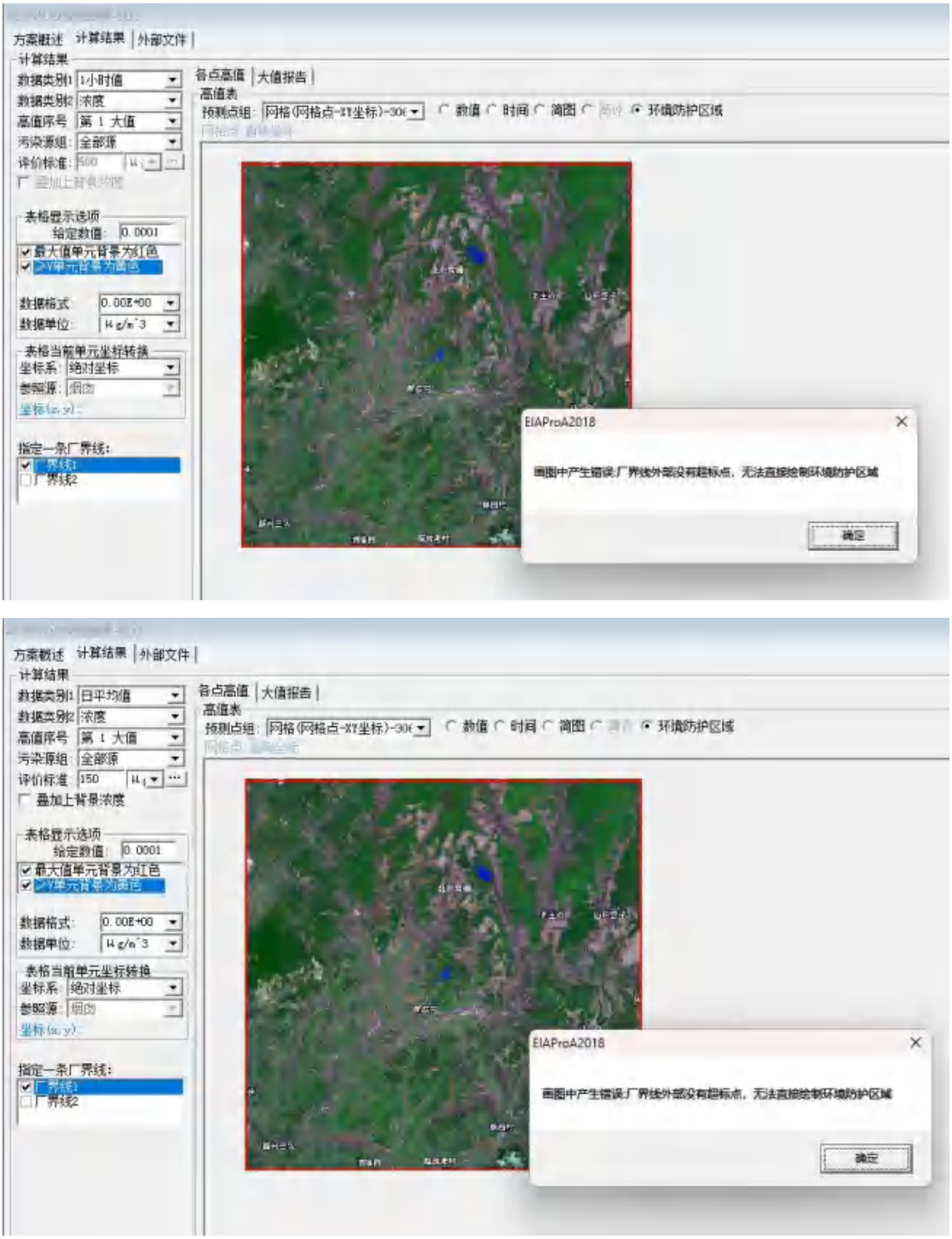


图 5.2-13　本项目 SO_2 防护距离计算结果图（ug/m³）

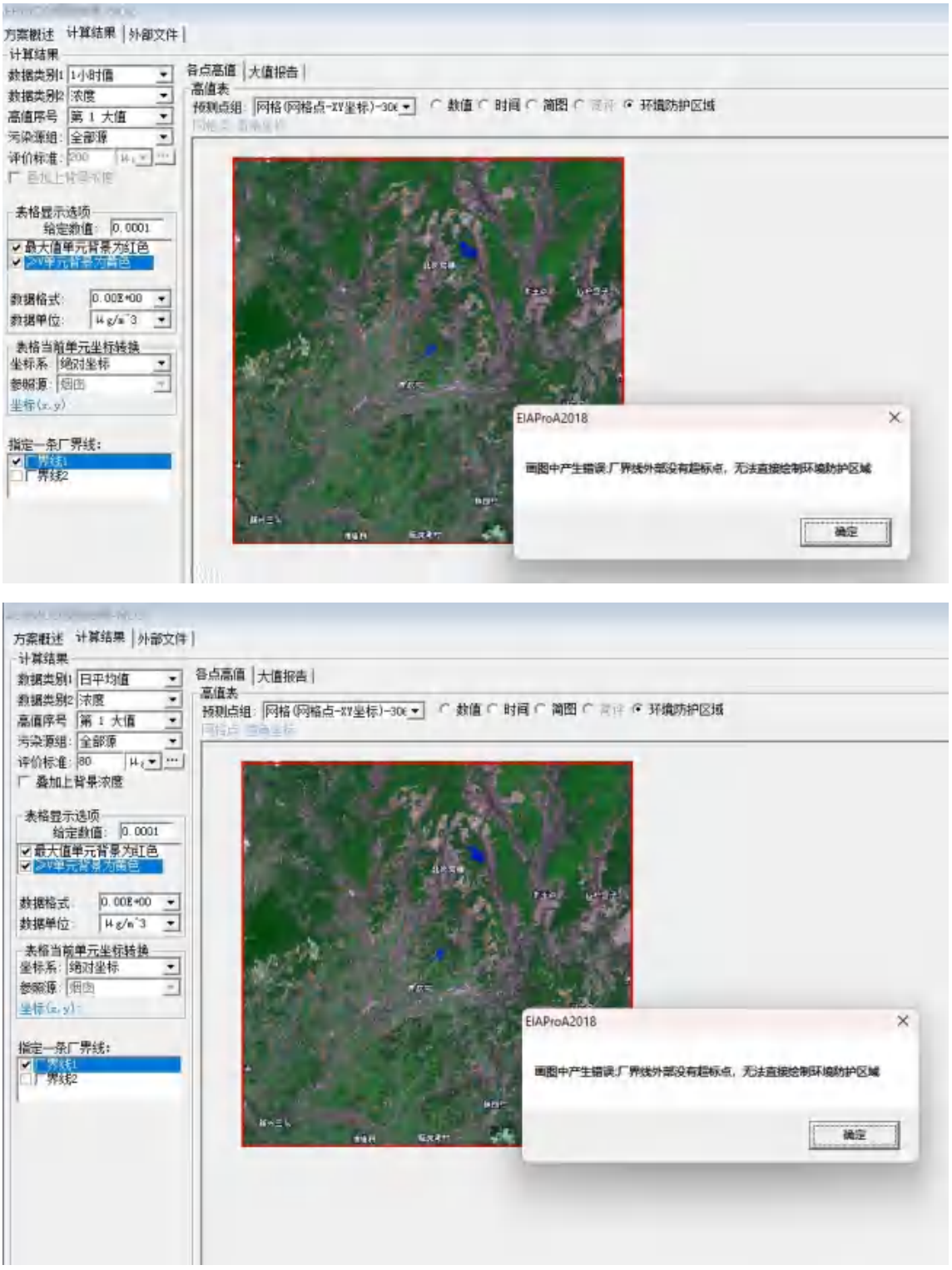


图 5.2-14　本项目 NO_2 防护距离计算结果图（ug/m³）

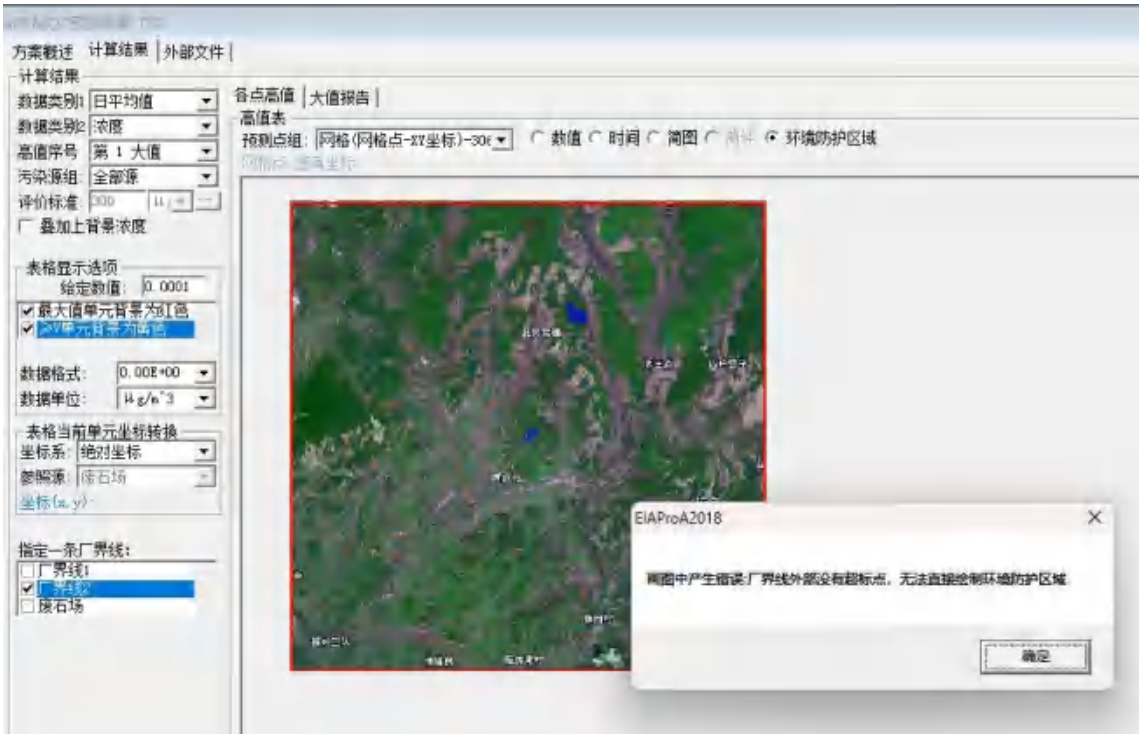


图 5.2-15　本项目 TSP 防护距离计算结果图（ug/m³）-尾矿库

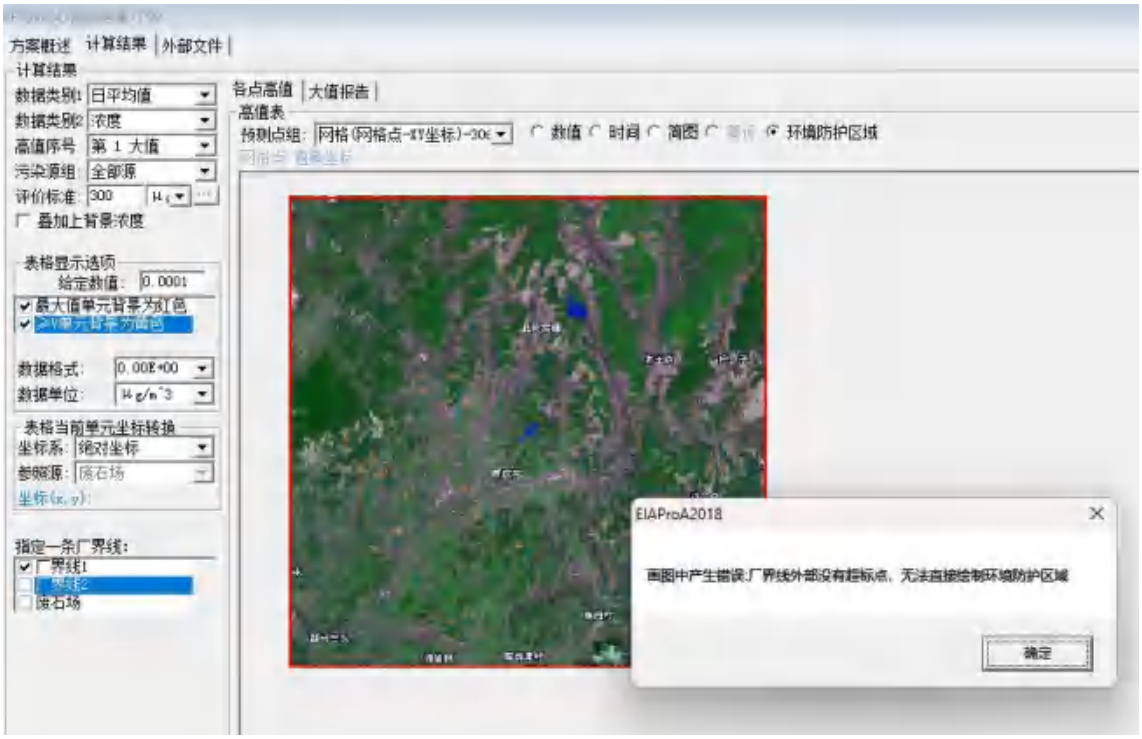


图 5.2-16　本项目 TSP 防护距离计算结果图（ug/m³）-工业场地

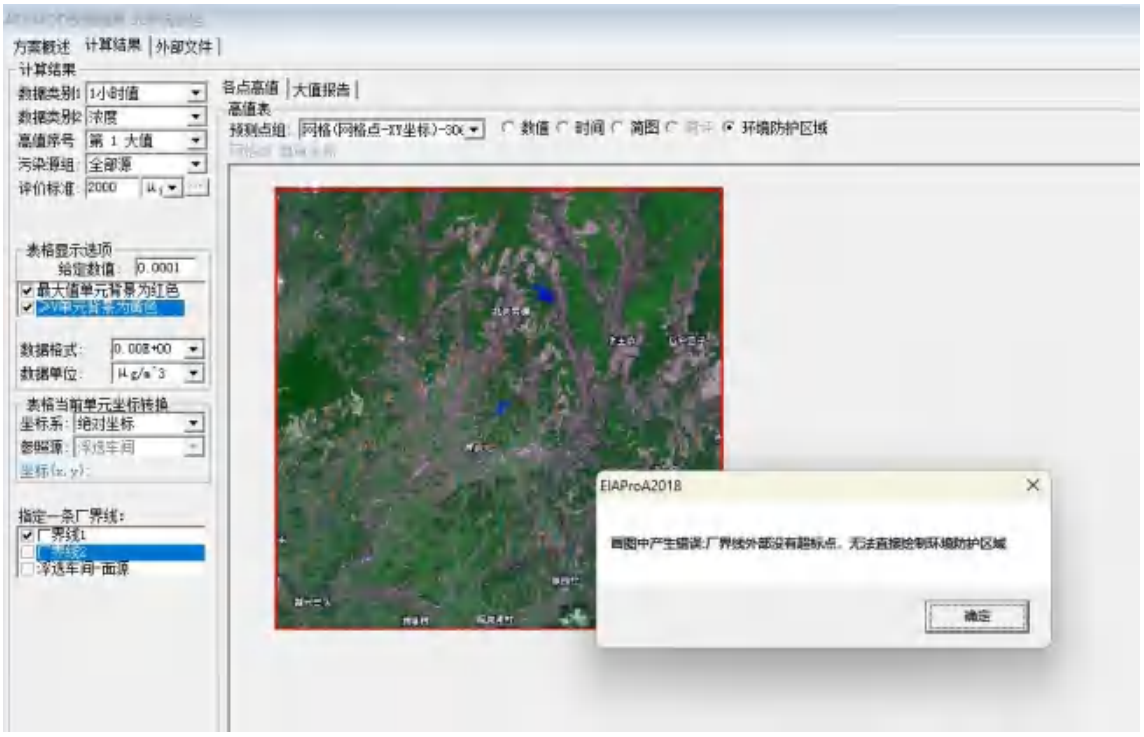


图 5.2-17　本项目非甲烷总烃防护距离计算结果图（ug/m³）-工业场地

（11）环境空气影响评价结论

由预测结果可知：

本项目正常工况下新增污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、TSP 和非甲烷总烃短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%。

本项目正常工况下新增污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、TSP 年均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%。

本项目环境影响符合区域环境功能区划。

根据预测结果可知，叠加现状背景浓度污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 和 TSP 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095—2012）。

经计算本项目厂界线外部没有超标点，无须设环境防护距离。

综上所述，本项目建成后，大气环境影响可接受，项目大气污染物排放方案可行。

（12）项目污染物排放量核算

本项目污染物排放量核算详见下表。

表 5.2-12大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口	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）
一般排放口					
1.	粗碎车间	PM_{10}	2.08	0.021	0.15
		$PM_{2.5}$	1.33	0.014	0.096
2.	中细碎车间	PM_{10}	15.83	0.16	1.14
		$PM_{2.5}$	10.15	0.11	0.73
3.	筛分车间	PM_{10}	8.33	0.08	0.6
		$PM_{2.5}$	5.34	0.05	0.39
4.	中转站	PM_{10}	1.67	0.0083	0.06
		$PM_{2.5}$	1.07	0.0053	0.04
5.	水泥粉仓	PM_{10}	21.27	0.032	0.077
		$PM_{2.5}$	13.63	0.021	0.049
6.	浮选车间	非甲烷总烃	0.011	0.00001	0.000069
7.	锅炉	PM_{10}	14.68	0.58	2.28
		$PM_{2.5}$	9.41	0.37	1.46
		SO_2	183.25	7.21	28.41
		NO_X	110	4.32	17.05
		$PM_{2.5}$	3.3	0.13	0.51
		氨	8.0	0.31	1.22
		汞及其化合物	0.0030	0.1×10^{-3}	0.5×10^{-3}
8.	灰仓	PM_{10}	35.5	0.071	0.28
		$PM_{2.5}$	22.8	0.046	0.18
9.	渣仓	PM_{10}	0.4	0.0004	0.00014
		$PM_{2.5}$	0.26	0.0003	0.00009
10.	碎煤机室	PM_{10}	3	0.003	0.012
		$PM_{2.5}$	1.923	0.002	0.0077
11.	食堂	油烟	1.5	0.019	0.0081
12.	危险废物贮存库	非甲烷总烃	0.136	0.000068	0.000049
一般排放口合计		PM_{10}			4.60
		$PM_{2.5}$			2.95
		SO_2			28.41
		NO_X			17.05
		$PM_{2.5}$			0.51
		氨			1.22

	油烟	0.0081
	汞及其化合物	0.5×10^{-3}
	非甲烷总烃	0.000118
有组织排放总计		
有组织排放总计	PM_{10}	4.60
	$PM_{2.5}$	2.95
	SO_2	28.41
	NO_X	17.05
	氨	1.22
	油烟	0.0081
	汞及其化合物	0.5×10^{-3}
	非甲烷总烃	0.000118

表 5.2-13大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染物治理措施	国家和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.	/	井下采矿通风	TSP	湿式凿岩+喷雾降尘	《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值	1.0	0.14
2.	/	废石场	TSP	喷雾降尘			0.0132
3.	/	表土堆场	TSP	草毡遮盖、植被措施、喷雾降尘			0.074
4.	/	尾矿库	TSP	喷雾降尘			4.74
5.	/	备用发电机	TSP	/			0.025
6.			SO_2			/	0.14
7.			NO_X			/	0.091
8.	/	浮选车间	非甲烷总烃	/		4.0	0.000077
9.	/	爆破过程	NOx	/		/	5.44
10.			CO	/		/	0.61
11.	/	储煤场	TSP	全封闭煤场+喷淋装置		1.0	0.0066
12.		露天采场	TSP	湿式凿岩+喷雾降尘		1.0	0.29
13.	/	污水处理站	氨	地埋式污水处理站	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.5	1.16 kg/a
14.	/		硫化氢			0.06	0.045 kg/a
无组织排放总计							

无组织排放总计	TSP	5.9
	非甲烷总烃	0.000077
	SO_2	0.14
	NO_X	5.531
	CO	0.61
	氨	1.16 kg/a
	硫化氢	0.045 kg/a

表 5.2-14大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量（t/a）
1	TSP	5.90
2	PM_{10}	4.60
3	$PM_{2.5}$	2.95
4	SO_2	28.55
5	NO_X	22.581
6	$PM_{2.5}$	2.95
7	汞及其化合物	0.5×10^{-3}
8	氨	1.22
9	非甲烷总烃	0.000195
10	油烟	0.0081
11	CO	0.61

表 5.2-15污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/（$\mu g/m^3$）	非正常排放速率/（kg/h）	单词持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	粗碎车间	布袋除尘器破	颗粒物	138	2.08	2	1	停产检修
2	中细碎车间		颗粒物	494	15.8	2	1	

3	筛分车间	损，效率降为90%	颗粒物	26	8.33	2	1	
4	中转站		颗粒物	300	3.69	2	1	
5	水泥筒仓		颗粒物	800	3.98	2	1	
6	锅炉		颗粒物	293.61	11.55	2	1	
7	锅炉	脱硝措施失灵	NO_X	1832.45	72.09	2	1	
8	锅炉	脱硫措施失灵	SO_2	200	7.78	2	1	

5.2.3 地下水环境影响预测与评价

5.2.3.1 区域水文地质条件

工作区地处小兴安岭北段西南麓，行政区划隶属黑河地区嫩江市管辖。区内地貌类型简单，地貌成因为构造地貌和流水地貌，形态成因为褶断剥蚀丘陵和冲洪积河谷平原,岩性成因为火山岩花岗岩浑圆状丘陵和泥砂砾石质山间河谷平原，地形总体由北东向南西逐渐降低，地面标高 310m-500m，最高海拔 518.6m，相对高差 60m-120m。

工作区属中温带半湿润大陆性季风气候，气温变化较大，冬季漫长、干燥、寒冷，夏季短暂、潮湿、炎热。降水多集中在 7—9 月，多年平均降水量 450.4mm，最大 687mm（2013 年），最小 290.6mm（2007 年），一日最大降水量 93.5mm（2010 年 7 月 20 日）；多年平均蒸发量 1075mm，最高 1551.9mm（2001 年），最低 709mm（2013 年）。多年平均气温 1.1℃，一月份气温最低，平均气温-23.6℃，七月份气温最高，平均气温 21.7℃；十月上旬开始降雪，出现冰冻，五月中旬解冻，冰冻期近 7 个月，最大冻土深度 2.11m。

工作区内水系较发育，区内主要发育有门鲁河及其支流乌力亚河，门鲁河发源于小兴安岭北段西麓，自东向西汇入嫩江，是嫩江左岸较大的一级支流。据野外工作期间地表水动态监测资料，门鲁河河宽 20m-25m，水深 0.35m-0.65m，流速 0.15m/s—0.5m/s，流量 1.09m^3/s—7.63m^3/s，径流量

$9.43\times10^4m^3/d$—$65.88\times10^4m^3/d$；乌力亚河河宽 1.9m-2.2m，水深 0.1m-0.21m，流速 0.19m/s—0.4m/s，流量 $0.032m^3/s$—$0.186m^3/s$，径流量 0.277×10^4—$1.604\times10^4m^3/d$。另外，雨季区内沟谷中发育有季节性溪流，水量不大。工作区最低侵蚀基准面为门鲁河与乌力亚河交汇处水面，标高为 310m，门鲁河最高洪水水位 319.9m。

工作区域包含一个完整的水文地质单元，根据地下水赋存条件及其水力特征，将工作区内地下水分为松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两大类，基岩裂隙水又分为风化带网状裂隙水和构造裂隙水。

（1）松散岩类孔隙水（I）

主要分布于门鲁河漫滩及其支流乌力亚河谷中，门鲁河河谷含水层上部岩性为砂砾石，厚度 2m-3m，分选性、磨圆度较好，下部岩性为含泥质砂砾石，厚度 3m-4m，地下水埋藏较浅，一般埋深为 2m-3m，据民井抽水资料，单井出水量 $100m^3/d$—$200m^3/d$，富水性较强，pH 值 7.6，矿化度 0.33g/L，该含水层受季节影响较大，雨季水位明显抬高，枯水期则水位下降；乌力亚河谷含水层岩性为砂、砂砾石，局部为含泥质砂砾石，厚度 1m-3m，分选性、磨圆度一般，富水性较弱，推测水量为 $10m^3/d$—$100m^3/d$。此外，在低山丘陵区部分小支沟中，堆积物为含粘土碎石层，厚度一般 1m-2m，富水性很弱，推测水量小于 $10m^3/d$。

（2）基岩裂隙水（II）

基岩裂隙水分布在丘陵区内，以火山岩、侵入岩为主，经长期的风化作用及多次地质构造运动影响，风化、构造裂隙均较发育，为裂隙水的赋存创造了良好条件。基岩裂隙水按其裂隙成因及分布特点分为风化带网状裂隙水、构造裂隙水两亚类。

①风化带网状裂隙水（II1）

风化带网状裂隙水在工作区内广泛分布于上部风化带中，含水层岩性为安山岩、凝灰岩、玄武岩、正长花岗岩、花岗质糜棱岩等，含水空间为基岩风化带网状裂隙。含水层厚度受风化发育深度控制，含水层底板与风化带下限一致，含水层厚度一般 10m-30m，水位埋深一般 5m-20m，风化裂隙较发育，裂隙率较高，但受后期的物理风化作用及淋滤作用等，使岩石裂隙多被次生矿物及泥质充填堵塞，不利于地下部赋存，再有第四系覆盖层较厚，一般 1m-3m，不利于大气降水

渗入补给，风化裂隙水富水性弱，单位涌水量小于 0.1L/s.m。依据矿区水文地质勘查孔抽水试验资料，含水层渗透系数 0.022m/d—0.089m/d，单位涌水量 0.002L/s.m—0.023L/s.m，富水性很弱。

②构造裂隙水（II2）

工作区内发育的构造形迹主要有东西向、南北向和北东向构造断裂带。东西向构造断裂带主要为门鲁河压性断裂，位于工作区南部，倾向北，倾角较陡，影响宽度百余 m；南北向构造断裂带主要为乌力亚河张性断裂，位于工作区西部，倾向西，倾角较陡，长约 6km，影响宽度几十米；北东向构造断裂带主要为早石炭世正长花岗岩与花岗质糜棱岩接触破坏带和受先期北东向韧性剪切带（糜棱岩带）影响而形成的压（扭）性断层破碎带，位于工作区中部及东南部，倾向北西，倾角较缓，破碎带宽度一般几米，少数十余米。

构造裂隙水在区内分布受构造破碎带控制，构造裂隙水主要分布在张性断层破碎带、压性断层两侧影响带及不同岩体接触破坏带内，以条带状、脉状分布为特点，地下水类型为承压水。压性断层破碎带透水性差，一般富水性弱或不含水，张性断层破碎带透水性好，一般富水性较强，在构造复合部位富水性增强，如乌力亚河张性断裂与门鲁河压性断裂交接部位，岩石裂隙发育，利于地下水赋集，推测富水性强。含水层（带）厚度及埋藏条件视构造发育程度而定，含水层（带）一般埋藏在 80m 以下，水位埋深较深，局部地段水位较浅。依据矿区水文地质勘查孔抽水试验资料，含水层（带）渗透系数 0.25m/d-0.69m/d，单位涌水量 0.017L/s.m-0.1L/s.m，富水性弱。

大气降水是区域地下水的主要补给来源，大气降水通过各类岩石的孔隙、裂隙及构造破碎带等导水通道渗入补给地下水，地下水的运动，主要受地形、岩层产状和构造的控制，在不同地质构造、地形地貌等自然条件的控制下，做垂直运移和水平径流、汇集。天然条件下地下水以侧向径流的方式补给区外的含水层，以地下径流排泄为主，垂直蒸发排泄为辅。地下水总体流向与地形坡向大体一致，水力坡度小于地形坡度。

5.2.3.2 矿区水文地质条件

矿区（I 号矿带）位于工作区西南部，处于水文地质单元的补给径流区，地貌类型为丘陵区。矿区内地下水类型主要为基岩裂隙水，基岩裂隙水按其裂隙成因及分布特点分为风化带网状裂隙水、构造裂隙水两类，分述如下：

（1）风化带网状裂隙水（II1）

风化带网状裂隙水在丘陵区广泛分布，主要接受大气降水的补给，地下水类型为潜水，含水层厚度受风化发育深度控制，底板与风化带下限一致。风化带网状裂隙水按岩性组合划分为火山岩类风化裂隙水、花岗岩类风化裂隙水。

山岩类风化裂隙水（II1-1）

火山岩类风化裂隙水分布于矿区北部及西北部，含水层岩性主要为安山岩、流纹岩、凝灰岩等，含水层厚度 3.9-31.9m，个别超过 40m，水位埋深 2.4-30.2m，水位标高 341.9-369.6m。岩石风化裂隙较发育，多处见铁质浸染现象，局部见有碳酸盐薄膜被地下水溶蚀，连通性一般—较好，属半透水—透水。依据矿区中部水文地质勘探孔 ZK175-12（2015 年）抽水试验资料（上试段），水位降深 26.0-50.0m，钻孔涌水量 28.5—48.4m^3/d，钻孔单位涌水量 0.011-0.013L/s.m，换算单位涌水量 0.014-0.023L/s.m，渗透系数 0.047-0.086m/d，富水性弱，矿化度 461mg/L，总硬度 262mg/L，pH 值 7.2。依据矿区西北部水文地质孔 ZHK215-6（2016 年）抽水试验资料（上试段），水位降深 49.1m，钻孔涌水量 5.2m^3/d，钻孔单位涌水量 0.0012L/s.m，换算单位涌水量 0.0049L/s.m，渗透系数 0.022m/d，富水性很弱，矿化度 422.7mg/L。

②花岗岩类风化裂隙水（II1-2）

花岗岩类风化裂隙水分布于矿区南部及东南部，含水层岩性主要为正长花岗岩、花岗质糜棱岩等，含水层厚度 6.0-38.3m，水位埋深一般 4.3-24.9m，水位标高 367.4-419.1m。岩石风化裂隙发育，呈平直及舒缓波状，铁质浸染现象较严重，有的地段被碳酸盐脉充填，可见被地下水溶蚀的孔洞，连通性一般—较好，属透水—半透水。依据矿区东南部水文地质勘探孔 ZHK180-29（2016 年）抽水试验资料（上试段），水位降深 8.74-12.0m，钻孔涌水量 15.6—24.2m^3/d，钻孔单位涌水

量 0.021-0.023L/s.m，换算单位涌水量 0.018-0.022L/s.m，渗透系数 0.068-0.089m/d，富水性弱，矿化度 421.2mg/L。

（2）构造裂隙水（II2）

矿区位于北东向韧性剪切带（糜棱岩带）的西北边缘，构造作用较强烈，区内形成多条北东向压、压扭性断层破碎带；另外，矿区内各类侵入岩体较多，如正长花岗岩、花岗斑岩、闪长岩和闪长玢岩等，形成了以北东向为主的接触蚀变破坏带，如花岗质糜棱岩与正长花岗岩接触带，I号矿带赋存在该接触带的蚀变角砾岩中。构造裂隙水主要赋存于断层影响带及接触破碎带中，呈带状、脉状分布，地下水具承压性，含水段为安山岩、正长花岗岩、花岗斑岩、花岗质糜棱岩、闪长玢岩等的破碎或碎裂带，含水段岩心比较破碎，裂隙发育，裂面偶见碳酸盐充填物被地下水溶蚀、软化现象，手触易脱落，具有不明显的含水特征，透水差，弱含水。构造裂隙水含水段厚度一般为 1.0-5.0m，少数达 10m 以上，一般埋藏在 80-200m，水位埋深 27.25-33.46m，局部水位埋深浅，如水文地质孔 ZK175-12（2015 年）水位为 0.4m，水头高度 95.6m。依据矿区中部水文地质孔 ZK175-12（2015 年）抽水试验资料（下试段），水位降深 13.5-19.8m，钻孔涌水量 72.0—127.0m^3/d，钻孔单位涌水量 0.062-0.074L/s.m，换算单位涌水量 0.067-0.098L/s.m，渗透系数 0.25-0.3m/d，富水性弱，水化学类型为 HCO_3—Ca 型，矿化度 578mg/L，总硬度 292mg/L，pH 值 7.5。依据矿区东南部水文地质孔 ZHK180-29（2016 年）抽水试验资料（下试段），水位降深 5.87-18.2m，钻孔涌水量 51.8—153.8m^3/d，钻孔单位涌水量 0.098-0.102L/s.m，换算单位涌水量 0.084—0.173/s.m，渗透系数 0.61-0.69m/d，富水性较弱，渗透系数 0.61-0.69m/d，富水性弱，矿化度 496.1mg/L，总硬度 266.7mg/L，pH 值 8.0。依据矿区西北部水文地质孔 ZHK215-6（2016 年）抽水试验资料（下试段），水位降深 27.25m，钻孔涌水量 44.1m^3/d，单位涌水量 0.017L/s.m，渗透系数 0.4m/d，富水性弱，矿化度 498.2mg/L。

矿区内风化带网状裂隙水含水层下部隔水层为弱风化带之下的相对完整基岩，岩石较坚硬，以块状结构为主，岩心多为柱状，少为块状，岩石质量好，岩体较完整，裂隙多为闭合状，少数被石英脉、碳酸盐等物质充填，透水性很弱，未见溶蚀、铁质浸染现象，无地下水活动痕迹。构造裂隙水含水层顶底板岩石新

鲜、坚硬，以块状结构为主，岩心多为长柱状、短柱状，锤击不易碎，岩石质量好，岩体完整，裂隙不发育，多为闭合状，少数被矿脉、石英脉、碳酸盐等物质充填，无含水空间，不透水，钻进过程中，冲洗液消耗正常。

风化带网状裂隙水主要接受大气降水的补给，区内多年来施工了大量的槽探工程，揭露了部分基岩强风化带，致使大气降水更容易补给裂隙水；下部构造裂隙水可通过断层破碎带和弱透水层接受上部风化带裂隙水补给，亦可接受远处侧向补给。矿区地下水流向大致与地形坡降一致（见矿区水文地质图中的地下水位等值线分布），矿区北部地下水由东至西向乌力亚河河谷径流，南部地下水由北东至南西、由北至南向门鲁河河谷径流。

矿区地下水的排泄以地下径流为主，排泄到矿区以外的门鲁河河谷和乌力亚河河谷，其次是以地下水的蒸发和植物的蒸腾方式排泄。风化带网状裂隙水除以地下径流、垂直蒸发排泄外，部分直接补给下部构造裂隙水。

矿区地形高差较大，水位埋深变化相应较大，地下水以径流排泄为主，蒸发排泄较弱。雨季接受降雨入渗补给后，各处水位抬升幅度不等，水位峰值与降水峰值出现时间不同，接近排泄区的低缓处（沟谷缓坡地带），水位上升幅度较小，一般 0.5-1.0m，远离排泄区的高处（分水岭地带），水位上升幅度较大，一般 1.0-2.0m。降雨补给停止后，径流排泄使各处水位逐渐趋平（水力坡度变小），其地下水动态特点是年水位变幅较大且不均（由分水岭到排泄区，年水位变幅由大到小），水质季节变化不明显。矿区影响地下水动态的天然因素主要是降水，雨季（7—9 月份）降水集中，为一年中的主要补给期，雨季过后补给基本结束，潜水通过径流排泄使水位逐渐下降。

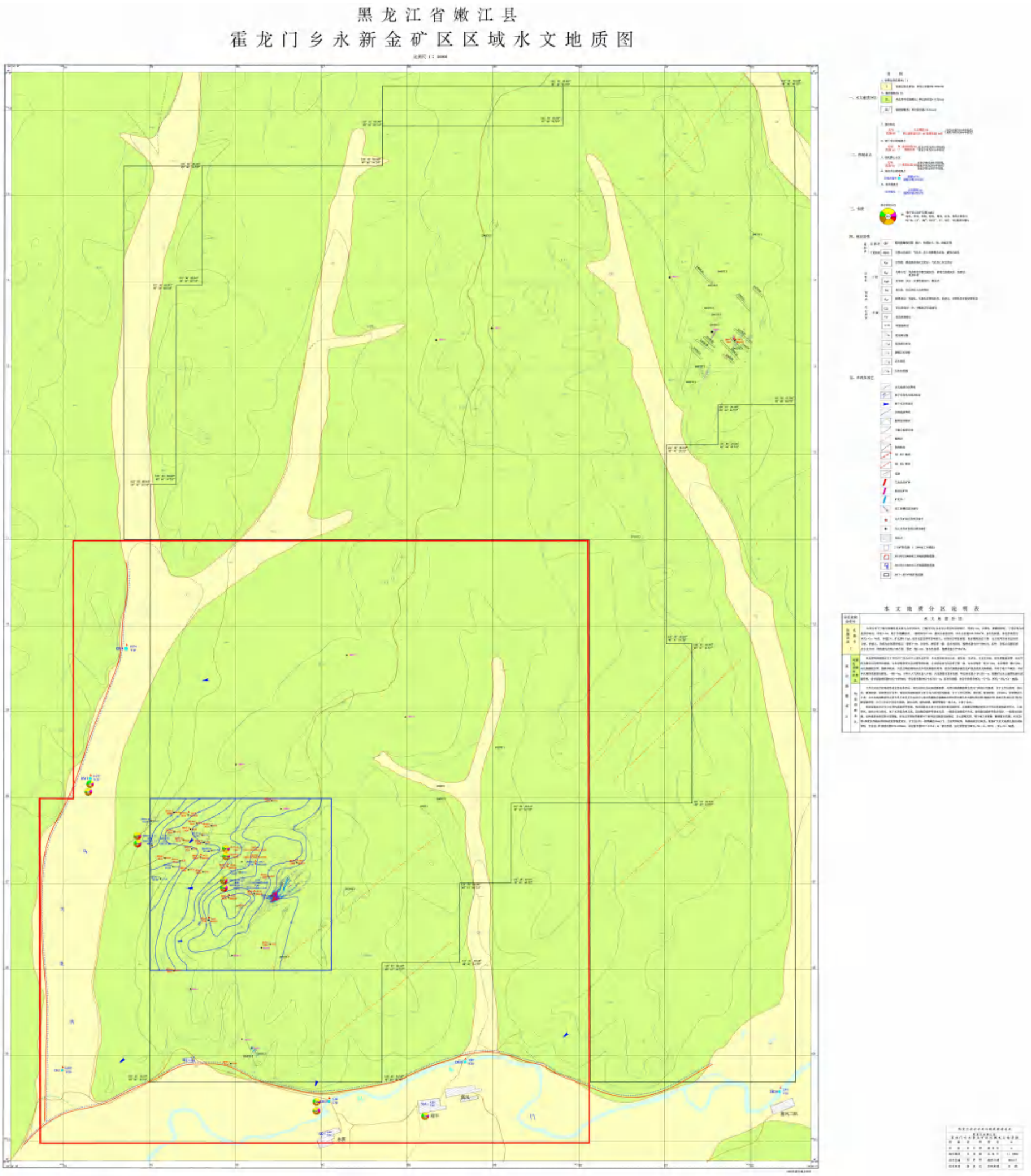


图 5.2-18本项目水文地质图

5.2.3.3 对地下水水位、流场的环境影响预测

（1）地下水水位影响半径

本项目有井下采掘，矿山建设运行和闭坑后，区内含水层及其上部、汇流区域的地下水水流场，会随着矿产资源和其围岩的开采、搬运情况等而变化，本项目地下水环境的最终流场特征，取决于开发利用方案提出的矿体采掘情况，故预测时段分别按照开采顺序进行。

地下水水位影响半径按下面计算公式进行计算：

其中：S—为水位降深，根据《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿勘探报告》取 26.50m。

K—为渗透系数，根据《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿勘探报告》取 0.2m/d。

经计算本项目地下水水位影响半径为 118.51m。

（2）地下水流场影响

矿山开采除造成水位下降之外，会使本区基岩裂隙水、岩溶裂隙水水量减少。

由于地下水富水性较弱，产生的影响范围有限，对区域水资源量产生的影响小。矿山开采后本区地下水流场发生改变，由开采前的顺地势由高到低改变为由矿区四周向矿区内径流。

矿井涌水的主要影响范围内有村庄等敏感点，本项目引起的水位降落漏斗会影响基岩裂隙水和构造裂隙水以及附近村庄用水。

项目服务期满后，坑井进行闭坑后，矿坑水水位逐渐恢复，由于不再进行采矿作业，矿坑水水质会与附近地下水水质趋同，对周边水环境的影响会随着停采时间的延长逐渐减小，最后达到基本没有影响的程度。由于废石和混合后的尾矿含水量较小，用于采空区充填后汇水量较小，且充填汇水与矿井涌水在地下汇合继而被排出，因此充填汇水对地下水水位影响小。

5.2.3.4 对地下水水质的环境影响预测

对地下水环境影响预测主要是针对项目建设期、生产运行期和服务期满三个

时期，综合考虑本建设项目可能对地下水环境的影响，本项目建设期仅产生生活污水和施工废水，产生量较小，含有害物质较少，对地下水水质影响较小。当项目服役期满后，随着选矿排水的停止，尾矿库中的渗漏水将逐渐减少，污染物的浓度亦随之逐渐降低。项目期满后区内地下水环境将会逐渐得到改善。故预测分析主要针对在生产运行期地下水的影响。

选矿厂回水池和废石场淋溶水收集池设计了地下水防渗措施，本项目正常状态下，没有废水外排下渗，因此对地下水污染可能极小；设置水池若出现裂缝，废水从裂缝处下渗，可能污染地下水，需进行非正常状态下污染预测。

尾矿库因施工不良、材料缺陷、甚至地质灾害等风险因子作用，使尾矿库区底部人工防渗层发生破裂，渗滤液持续下渗，导致渗滤液进入包气带，并向下渗漏进入含水层，造成地下水环境污染。

①预测原则

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的规定，本项目评价工作等级为二级。建设项目地下水环境影响预测应遵循《环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1）与《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）确定的原则。

②预测范围

根据建设项目所处的位置，综合考虑周边环境及水文地质环境条件，确定预测范围为整个建设项目场区所在的水文地质单元内，与评价调查范围一致。

③预测时段

地下水水质预测时段，按照泄漏事故发生后的 100d、1000d 和 13a。

④预测情景

正常状况下，《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）明确，依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 进行地下水污染防渗的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。尾矿库、选矿回水池和废石场淋溶水收集池均有防渗措施，

本次工程将严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）对尾矿库等进行防渗，因此不进行正常状况情景下的地下水污

染预测。

⑤预测因子的选择

根据本项目主要污染物和特征因子的检测，按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）要求“对每一类别的特征因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子”。综合对比浸出液酸浸和水浸的数据，选取污染物浓度较大的水浸实验数据作为源强进行地下水影响预测。保守起见未检出的按照检出限进行标准指数计算。废石场、回水池和尾矿库均选取铅、氨氮和石油类作为预测因子。

表 5.2-16废石场淋溶水污染物占标结果表

检测项目	检测结果	地下水III类水质标准（mg/L）	标准指数	排序	检测项目	检测结果	地下水III类水质标准（mg/L）	标准指数	排序
铜（mg/L）	0.04L	1	0.04	6	银（μg/L）	0.03L	0.05	0.0006	9
锌（mg/L）	0.046	1	0.046	5	六价铬（mg/L）	0.004L	0.05	0.08	7
镉（mg/L）	0.005L	0.005	1	2	硒（μg/L）	0.4L	0.01	0.04	6
铅（mg/L）	0.07L	0.01	7	1	氰化物（mg/L）	0.004L	0.05	0.08	4
镍（mg/L）	0.007L	0.02	0.35	3	无机氟化物（mg/L）	0.26	1.0	0.26	3
砷（mg/L）	0.0031	0.01	0.31	4	氨氮（mg/L）	0.790	0.5	1.58	1
铍（μg/L）	0.04L	0.002	0.02	8	硫化物（mg/L）	0.01L	0.02	0.5	2
汞（μg/L）	0.04L	0.001	0.04	6	石油类（mg/L）	0.11	0.05	2.2	1

表 5.2-17回水池和尾矿库废水污染物占标结果表

检测项目	检测结果	地下水III类水质标准（mg/L）	标准指数	排序	检测项目	检测结果	地下水III类水质标准（mg/L）	标准指数	排序
铜（mg/L）	0.04L	1	0.04	5	银（μg/L）	0.03L	0.05	0.0006	9
锌（mg/L）	0.033	1	0.033	7	六价铬（mg/L）	0.004L	0.05	0.08	4
镉（mg/L）	0.005L	0.005	1	3	硒（μg/L）	0.4L	0.01	0.04	5

铅（mg/L）	0.07L	0.01	7	1	氰化物（mg/L）	0.004L	0.05	0.08	4
镍（mg/L）	0.007L	0.02	0.35	6	无机氟化物（mg/L）	0.26	1.0	0.26	3
砷（mg/L）	0.0104	0.01	1.04	2	氨氮（mg/L）	0.375	0.5	0.75	1
铍（μg/L）	0.04L	0.002	0.02	8	硫化物（mg/L）	0.01L	0.02	0.5	2
汞（μg/L）	0.04L	0.001	0.04	5	石油类（mg/L）	0.06L	0.05	1.2	1

⑥预测源强

A 选矿回水池渗漏源强

根据《给排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008），混凝土池允许最大渗水量按池壁和池底浸湿面积计算，钢筋混凝土结构最大允许渗漏量不得超过 2L/（m^2·d），回水池尺寸为 800m^3（18×11.1×4m）。

则回水池渗漏面积为：池底面积+池壁面积=432.6m^2

回水池每日的最大允许污水渗透量 Q 计算如下：

渗漏量=渗漏面积×渗漏强度=2L/（m^2·d）×432.6m^2=865.2L/d

非正常状况下渗漏量按照最大允许渗漏量的 10 倍为 8.652m^3/d。则日淋溶水注入地下水中的质量铅为 0.61g、氨氮的质量为 3.24g、石油类的质量为 0.52g。

B 尾矿库渗漏源强

尾矿库渗漏：尾矿库底部防渗层老化或腐蚀以及正常穿孔率情况下尾矿浸出液沿此孔洞渗漏，下渗量按下式计算：

A=M×V×T

式中：

A—下渗泄漏量，m^3/d；

M—泄漏面积，假定非正常状况下防渗层单位面积孔洞率为 1‰，库内防渗面积约为 56.5035×10^4m^2，则渗漏面积为 565m^2；

V—渗透速度，m/s，因表层防渗层破裂，渗透速度取决于土壤层介质，土壤层为粉质粘土，渗透系数取评价区内含水层顶部粉质粘土渗透系数平均值，为 4.642×10^{-5}cm/s；

T—泄漏时间，s。

$A=M\times V\times T=565m^2\times4.642\times10^{-5}cm/s\times86400s=22.66m^3=22660L$

则日淋溶水注入地下水中的质量铅为 1.59g、氨氮的质量为 8.50g、石油类的质量为 1.36g。

C 废石场淋溶水收集池源强

根据《给排水构筑物工程施工及验收规范》（GB50141-2008），混凝土池允许最大渗水量按池壁和池底浸湿面积计算，钢筋混凝土结构最大允许渗漏量不得超过 2L/（m^2·d），回水池尺寸为 600m^3（10×15×4m）。

则回水池渗漏面积为：池底面积+池壁面积=350m^2

回水池每日的最大允许污水渗透量 Q 计算如下：

渗漏量=渗漏面积×渗漏强度=2L/（m^2·d）×350m^2=700L/d

非正常状况下渗漏量按照最大允许渗漏量的 10 倍为渗漏量为 7.0m^3/d。则日淋溶水注入地下水中的质量铅为 0.49g、氨氮的质量为 5.53g、石油类的质量为 0.42g。

表 5.2-18污染物源强计算表

面积	渗漏量	铅		氨氮		石油类	
		浓度	污染物质量	浓度	污染物质量	浓度	污染物质量
m^2	m^3/d	mg/L	g/d	mg/L	g/d	mg/L	g/d
废石场淋溶水收集池 600	7.0	0.07	0.49	0.790	5.53	0.06	0.42
回水池 800	8.652	0.07	0.61	0.375	3.24	0.06	0.52
尾矿库 565035	22.66	0.07	1.59	0.375	8.50	0.06	1.36

⑦预测模型

由于本项目污染物的排放对地下水流场没有明显的影响，评价区内含水层的基本参数（渗透系数、有效孔隙度）不会发生变化，因此采用解析模型预测污染物在含水层中的扩散预测。根据污染源的具体情况，排放形式及排放规律将污染源概化为点源、连续恒定排放。污染特征因子在含水层中的运移模型选择连续注

入示踪剂-平面连续点源预测模型：

$$C(x,y,t)=\frac{m_t}{4\pi Mn\sqrt{D_L D_T}}e^{\frac{u}{2D_L}x}\left[2K_0(\beta)-W(\frac{u^2t}{4D_L},\beta)\right] \quad \text{（D.4）}$$

$$\beta=\sqrt{\frac{u^2x^2}{4D_L^2}+\frac{u^2y^2}{4D_LD_T}} \quad \text{（D.5）}$$

式中：x，y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x，y)—t 时刻点 x，y 处的示踪剂质量浓度，mg/L；

M—含水层厚度，m；

m_M—单位时间注入的示踪剂质量，kg/d；

u—水流速度，m/d；

n—有效孔隙度；

D_L—纵向弥散系数，m^2/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数 m^2/d。

K_0（β）—第二类零阶修正贝塞尔函数，（可查《地下水动力学获得》；

$W(\frac{u^2t}{4D_L}$，β)—第一类越流系统井函数，(可查《地下水动力学获得》。

6）水文地质参数的确定

相关计算参数由《黑龙江省嫩江县霍龙门乡永新金矿勘探报告》（2019 年，黑龙江省齐齐哈尔地质勘查总院）和《嫩江市成功金矿有限公司黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿水资源论证报告书》确定。

含水层的有效影响厚度（M）：根据《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿勘探报告》回水池和淋溶水收集池处含水层取 29m，尾矿库取 10m。

水流速度（u）：根据达西定律 u=渗透系数×地下水水力坡度/有效孔隙度。回水池区域渗透系数平均值 K=0.2m/d，水力坡度采用平均值 I=3%，有效孔隙度 n_e=0.45。水流速度为 0.013m/d。

尾矿库区域渗透系数 K=（0.03672+0.596）/2=0.316m/d，水力坡度采用平均值 I=3%，有效孔隙度 n_e=0.45。水流速度为 0.021m/d。

弥散系数：纵横弥散系数根据含水层岩性及渗透系数、水力坡度等因素，参照相同地区的经验值确定。

各项参数的选取结果见表 5.2-19。

表 5.2-19各项计算参数选取结果一览表

含水层	M	u	n	D_L	D_T
回水池和淋溶水收集池 全强风化花岗岩	29	0.013	0.45	0.2	0.04
尾矿库 混合花岗岩全风化	10	0.021	0.45	0.2	0.04

7）预测结果

最大运移距离：含水层中特征因子在地下水中运移的最远距离，以其检出限计。

影响范围：含水层中特征因子超出其检出限值的分布面积。

最大超标距离：含水层中特征因子超过相应标准值的运移距离。

超标范围：含水层中特征因子超过相应标准值的分布面积。

标准值采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类质量标准，氨氮≤0.5mg/L，铅≤0.01mg/L。石油类标准值参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类 0.05mg/L。

预测因子在地下水中扩散运移预测结果见表 5.2-20。

表 5.2-20预测因子在含水层中扩散运移预测结果表

情景设定	特征因子	预测年限	最大运移距离	影响范围	最大超标距离	超标范围
			m	m^2	m	m^2
非正常状况废石场淋溶水收集池	氨氮	100d	13	198	5	24
		1000d	48	2019	16	200
		13 年	130	9982	44	882
	铅	100d	15	266	9	96
		1000d	54	2682	34	936
		13 年	145	13102	95	4670
	石油类	100d	9	80	4	10
		1000d	32	838	13	114
		13 年	91	4192	32	494
非正常	氨氮	100d	12	157	3	5

状况回水池		1000d	1616	43	9	68
		13 年	119	7996	22	244
	铅	100d	10	103	16	288
		1000d	56	2858	36	1084
		13 年	148	13988	101	5382
	石油类	100d	10	96	4	17
		1000d	34	973	15	173
		13 年	97	4864	41	787
非正常状况尾矿库	氨氮	100d	17	330	10	94
		1000d	67	3306	40	962
		13 年	195	17065.6772	125	5152.6904
	铅	100d	21	460	16	260
		1000d	77	4726	61	2668
		13 年	219	23747.265	180	13821.09
	石油类	100d	15	250	11	124
		1000d	60	2532	45	1283
		13 年	177	13191.7643	140	6884.5205

淋溶水收集池经预测，污染发生 100d 后氨氮在地下水中最大超标距离 5.0m，铅在地下水中最大超标距离 9.0m，石油类在地下水中最大超标距离 4.0m。污染发生 1000d 后，氨氮在地下水中最大超标距离 16.0m，铅在地下水中最大超标距离 34.0m，石油类在地下水中最大超标距离 13.0m。污染发生 13a 后，氨氮在地下水中最大超标距离 44.0m，铅在地下水中最大超标距离 95.0m，石油类在地下水中最大超标距离 32.0m。

回水池经预测，污染发生 100d 后氨氮在地下水中最大超标距离 3.0m，铅在地下水中最大超标距离 16.0m，石油类在地下水中最大超标距离 4.0m。污染发生 1000d 后，氨氮在地下水中最大超标距离 9.0m，铅在地下水中最大超标距离 36.0m，石油类在地下水中最大超标距离 15.0m。污染发生 13a 后，氨氮在地下水中最大超标距离 22.0m，铅在地下水中最大超标距离 101.0m，石油类在地下水中最大超标距离 41.0m。

尾矿库经预测，污染发生 100d 后氨氮在地下水中最大超标距离 10.0m，铅在地下水中最大超标距离 16.0m，石油类在地下水中最大超标距离 11.0m。污染发生 1000d 后，氨氮在地下水中最大超标距离 40.0m，铅在地下水中最大超标距离 61.0m，石油类在地下水中最大超标距离 45.0m。污染发生 13a 后，氨氮在地下水

中最大超标距离 125.0m，铅在地下水中最大超标距离 180.0m，石油类在地下水中最大超标距离 140.0m。

由此可见，非正常状况下的渗漏将会使库区及下游一定范围内的地下水发生污染，应跟踪监测地下水水质，及时发现污染，将污染范围控制在一定范围内，并及时采取防控治理措施。经预测可知，污染因子在地下水中运移范围较小，最大运移范围内无地下水环境保护目标存在。

5.2.3.5 井下填充对地下水的影响分析

根据尾矿充填井下空区工程项目工艺流程，地面工程主要有充填尾矿制备站，项目占地面积较小。开挖工程量小，不存在加剧地质灾害的危险性；采空区充填尾矿采用管道输送，充填管道沿采矿中段铺设，支管沿各中段间的竖向通道铺设，对地质灾害无影响。

利用尾矿充填的井下采空区工程项目可有效解决尾矿的堆放问题，减少尾矿库占地及环境污染，有利于改善井下及地表的安全状况。但工程实施对地质环境存在一定的影响，对可能引发的地质灾害危险性分析如下：

采空区采用尾矿充填后，对空区的顶底板起到约束和支撑作用，可有效地限制地表沉降、塌陷，避免崩塌、滚石的发生，改善矿区的地质环境。

但在充填过程中，由于充填工程在不同采空区交替进行，充填荷载及充填区密闭墙加载，会引发采空区的应力改变，可能影响充填空区下部空区、井巷或采场顶板稳定，引发垮塌、冒顶，堵塞巷道及采空区，危害充填工程实施及操作人员安全。由于矿体围岩强度较高，稳定性较好，仅部分断层通过地段岩体较破碎，加载引起垮塌、冒顶的可能性为小-中等。

尾矿充填后，一方面能消除井下空区长期暴露存在的安全隐患；但另一方面使得井下采空区加载，进而可能引发井巷、采场垮塌、冒顶、矿坑渗水增加等地质灾害。

因此在尾矿填充后，对已充填满的各个部位的密闭墙、充填脱水情况及下部采空区、巷道、采场顶板等重要部位，需定期进行观测、检查和继续维护管理，发现异常及时上报并采取相应的处理措施，直到填充区地质情况稳定为止。通过

认真执行上述措施后，项目填充后期对周围地质环境的影响可得到有效缓解。

5.2.4 声环境影响预测与评价

5.2.4.1 主要噪声源

1.主要噪声源

本项目服务期的主要噪声源包括凿岩、爆破、破碎、铲装、运输、提升、通风等作业噪声，其中凿岩、爆破、破碎和铲装作业在井下进行，经过阻隔和距离衰减后对地表外环境的影响不大，故不予考虑。根据调查，本项目服役期主要噪声源与噪声级详见表 5.2-21。

表 5.2-21主要噪声源与源强

序号	位置	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强-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/m	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	选矿工业场地	粗碎车间	颚式破碎机	JC1150	105	隔声、减振	27.12	-84.68	1	2	99	间歇	20	79	1m
2			重型板式给料机	GBZ150-9	85		30.99	-87.71	1	1	85			65	1m
3		中细碎筛分	多缸圆锥破碎机	MC200	105		57.13	-6.9	1	2	99			79	1m
4			多缸圆锥破碎机	MC400	105		56.71	-10.7	1	2	99			79	1m
5			给料机	/	85		58.4	-7.74	1	1	85			65	1m
6			输送机	/	80		55.44	-4.36	1	2	74			54	1m
7			输送机	/	80		66	-0.56	1	2	74			54	1m
8			振动筛	/	90		70.64	-16.19	1	1	90			70	1m
9		磨矿仓	给料机	/	85		76.26	22.66	1	1	85			65	1m
10			球磨机	Φ3200×3600	100		74.5	13.89	1	2	94			74	1m
11			球磨机	Φ3200×3600	100		84.5	13.89	1	2	94			74	1m
12			输送机	/	80		67.52	11.29	1	1	80			60	1m

13			输送机	/	80		71.52	11.29		1	80			60	1m
14		选矿车间	输送机	/	80		95.22	81.69	1	1	80			60	1m
15			输送机	/	80		113.63	80.96	1	1	80			60	1m
16			溢流型球磨机	MQY3600×4500	100		79.01	52.97	1	3	90			70	1m
17			浮选机（20个）	BF-8	90		/	/	/	2	84			64	1m
18			浓缩机	/	85		92.13	91.92	1	2	79			59	1m
19			压滤机	/	85		96.79	89.77	1	3	75			55	1m
20			螺旋搅拌装置	/	85		110.05	82.6	1	5	71			51	1m
21			螺旋搅拌装置	/	85		82.45	92.28	1	5	71			51	1m
22			搅拌机	/	85		125.82	80.45	1	5	71			51	1m
23		尾矿浓缩车间	压滤机	/	80		156.65	63.24	1	4	68			48	1m
24			压滤机	/	80		151.27	48.55	1	4	68			48	1m
25			压滤机	/	80		146.97	37.79	1	4	68			48	1m
26			渣浆泵	/	85		139.08	27.04	1	5	71			51	1m
27			渣浆泵	/	85		149.12	21.31	1	5	71			51	1m
28		锅炉部分	碎煤机		95		117.14	148.4	1	3	85			65	1m
29			磨煤机		100		125.46	145.84	1	3	90			70	1m
30			鼓风机	/	90	消声器+管道外壳	104.34	127.28	1	3	80			60	1m

						阻尼+厂房隔声								
31			氧化风机	/	90	进风口消声器+隔声小间+厂房隔声	110.1	124.08	1	3	80			60	1m
32	尾矿库		水泵	/	65	厂房隔声	273.1	-303.71	1	2	59			39	1m
33			水泵	/	65		271.27	-305.54	1	2	59			39	1m
34	充填站		浓密机	/	80	厂房隔声	218.92	198.19	1	2	74			54	1m
35			渣浆泵	/	85		219.64	200.21	1	2	79			59	1m
36			渣浆泵	/	85		233.28	197.12	1	2	79			59	1m
37			水泵	/	85		220.35	203.17	1	3	75			55	1m
38			水泵	/	85		233.88	199.85	1	3	75			55	1m

表 5.2-22主要设备源强一览表

序号	噪声源	数量（台）	噪声级（dB）	位置	主要降噪措施
1	主扇风机	4	85	回风斜井工业场地和入风斜井工业场地	置于车间内，选用低噪声设备，减振
2	空压机	4	100	入风斜井工业场地	

3	凿岩机	8	100	井下	
4	爆破	-	130 以上	井下	控制药量
5	汽车	6	90	道路	减速慢行
6	锅炉排气口	1	95	锅炉房	消声器

表 5.2-23露天开采主要设备源强一览表

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	钻机	/	0.98	51.04	1	110	消音器	昼夜
2	钻机	/	8.18	54.72	1	110	消音器	昼夜
3	钻机		-52.38	-6	1	110	消音器	昼夜
4	挖掘机	/	-61.58	-28.08	1	110	消音器	昼夜
5	挖掘机	/	13.86	60.24	1	110	消音器	昼夜

2.声环境影响评价标准

项目区声环境质量评价采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。本矿区厂界噪声标准采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，昼间标准为 60dB（A），夜间为 50dB（A）。

3.声环境影响预测

（1）预测内容

由于本项目距离环境敏感点较远，评价范围内无声环境保护目标。因此，仅预测噪声源对厂界的影响程度。

（2）预测模式

计算某个声源在预测点的倍频带声压级

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

式中：Loct(r)——点声源在预测点产生的倍频带声压级；

Loct(r0)——参考位置 r0 处的倍频带声压级；

r——预测点距声源的距离，m；

r0——参考位置距声源的距离，m；

ΔLoct——各种因素引起的衰减量。

4、预测结果

经计算，厂界噪声预测结果见下表。

表 5.2-24选矿工业场地厂界噪声贡献值预测结果表（dB(A)）

预测点	昼间预测值	夜间预测值	评价结果
西厂界	30.90	30.90	达标
北厂界	46.68	46.68	达标
东厂界	46.60	46.60	达标
南厂界	31.08	31.08	达标

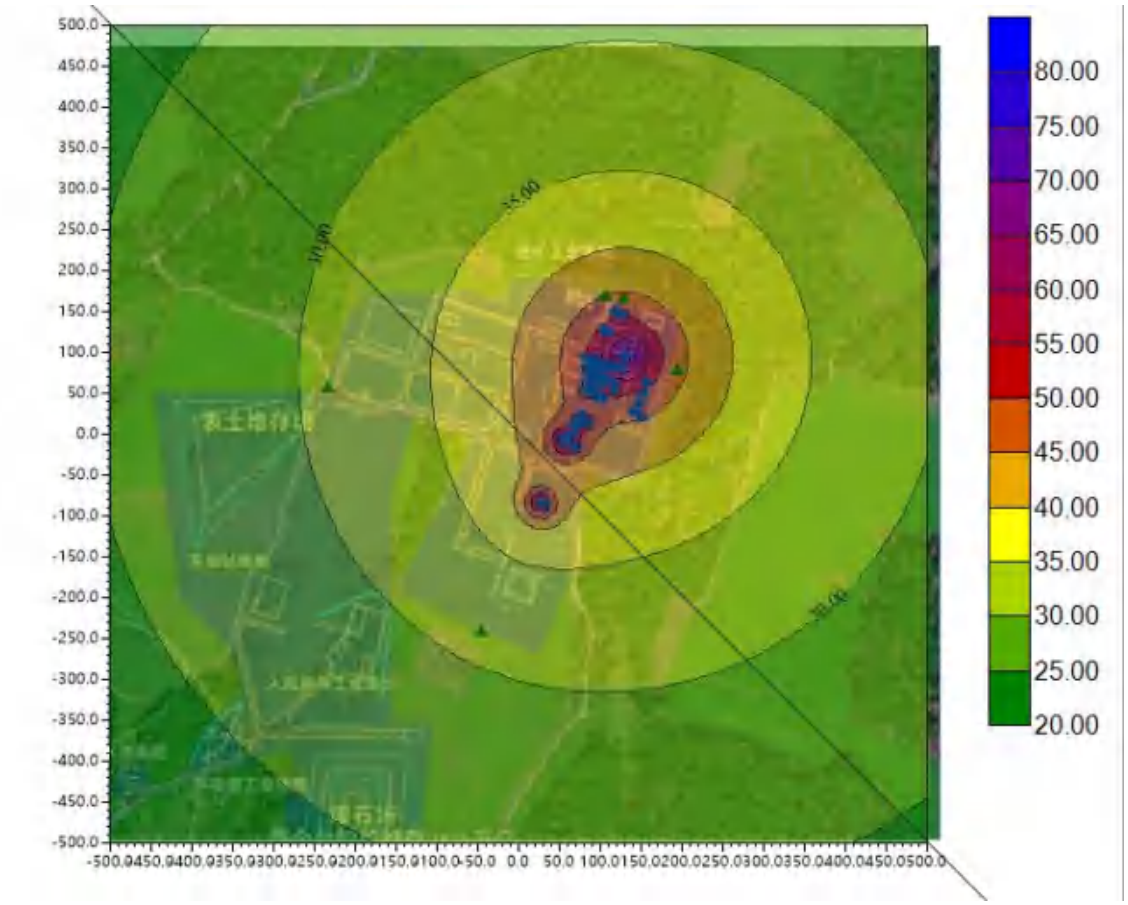


图 5.2-19选矿工业场地噪声预测图

表 5.2-25尾矿库厂界噪声贡献值预测结果表（dB(A)）

预测点	昼间预测值	夜间预测值	评价结果
西厂界	0.00	0.00	达标
北厂界	0.00	0.00	达标
东厂界	0.00	0.00	达标
南厂界	0.00	0.00	达标

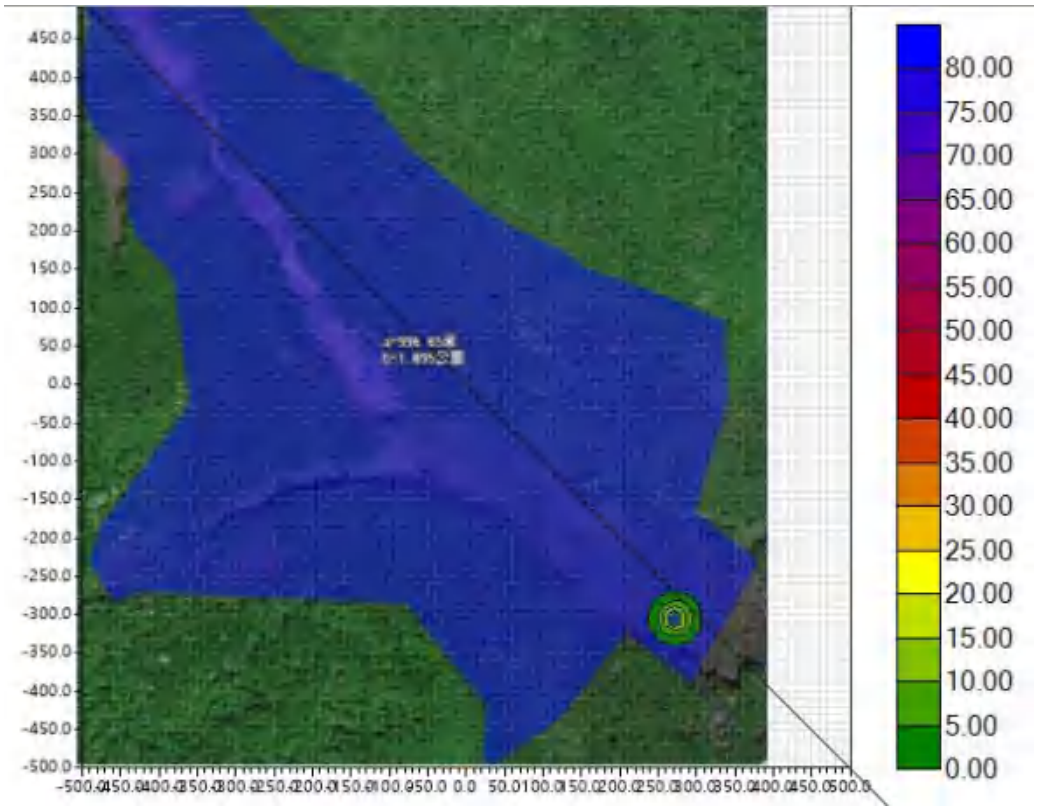


图 5.2-20尾矿库噪声预测图

表 5.2-26充填站界噪声贡献值预测结果表（dB(A)）

预测点	昼间预测值	夜间预测值	评价结果
西厂界	27.17	27.17	达标
北厂界	14.74	14.74	达标
东厂界	27.50	27.50	达标
南厂界	28.60	28.60	达标

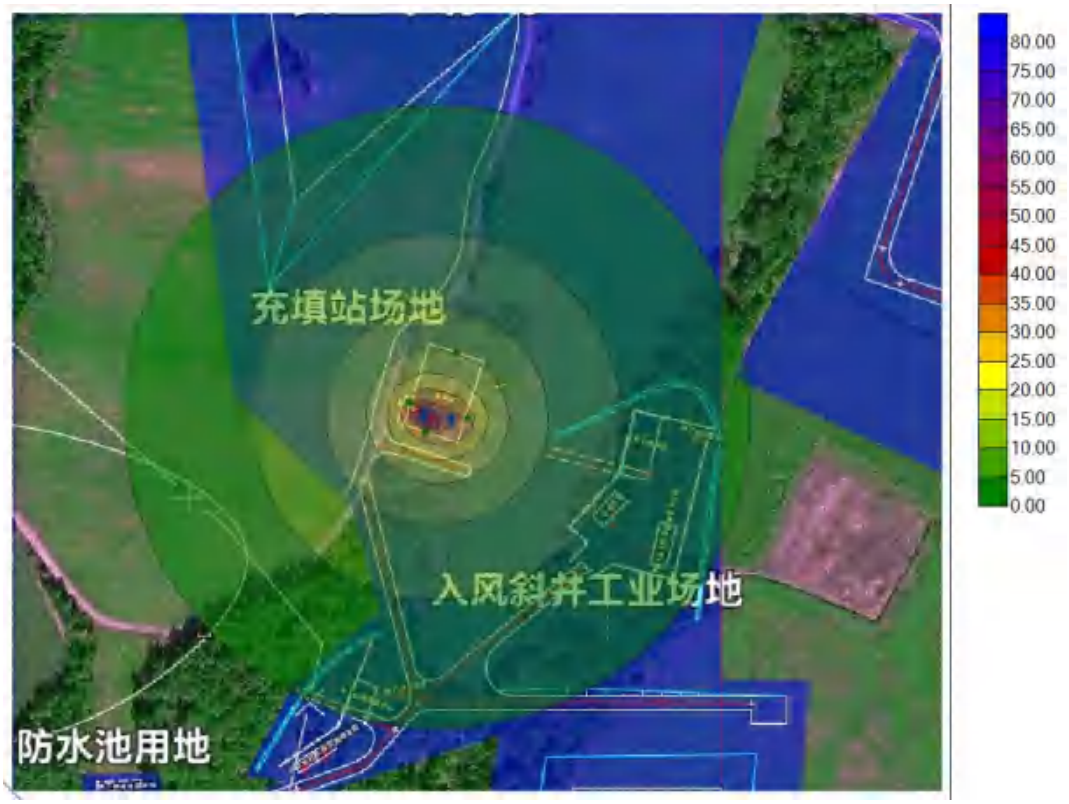


图 5.2-21充填站噪声预测图

表 5.2-27露天采场噪声贡献值预测结果表（dB(A)）

预测点	昼间预测值	夜间预测值	评价结果
西厂界	45.99	45.99	达标
北厂界	41.95	41.95	达标
东厂界	42.57	42.57	达标
南厂界	45.13	45.13	达标

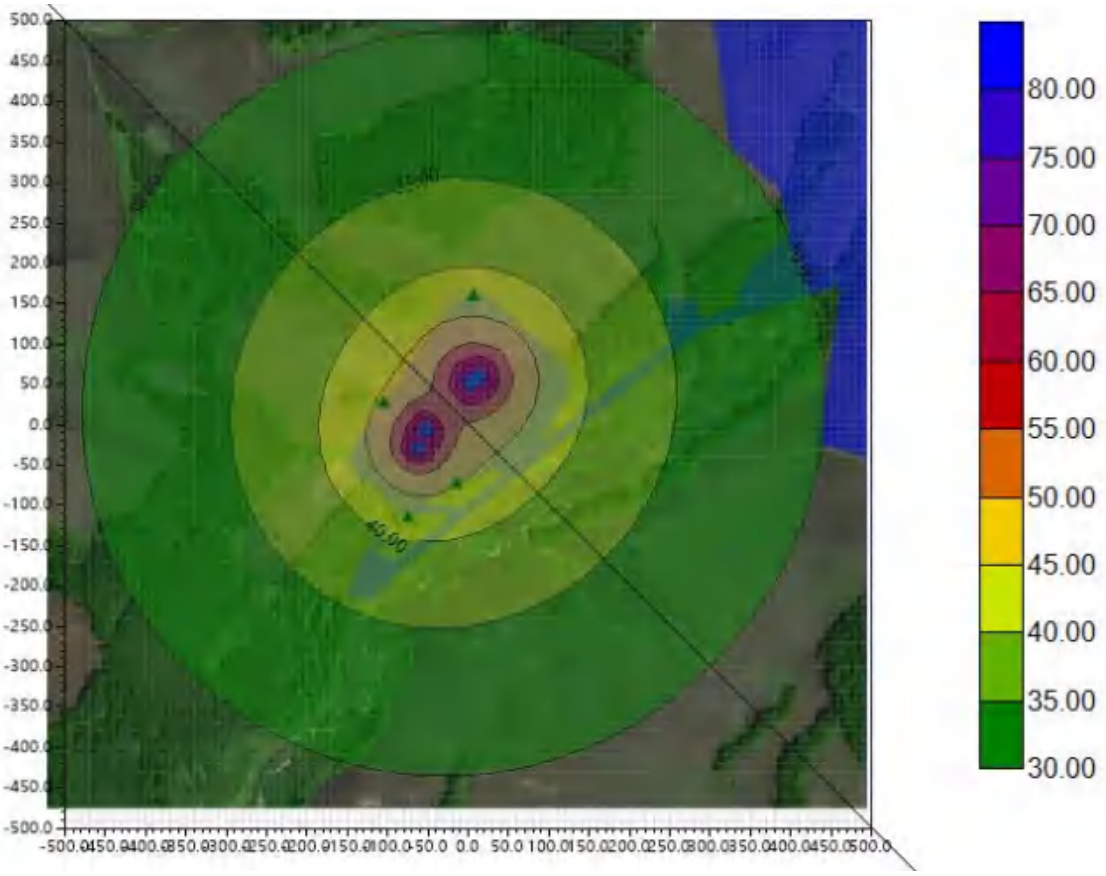


图 5.2-22露天采场噪声预测图

从上表可知，该项目投产后，各厂界预测点噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。因此本项目建成后噪声对外环境的影响相对较小。

5.2.4.3 爆破噪声及振动影响分析

（1）爆破噪声影响分析

本项目爆破按照《爆破安全规程》（GB6722—2014）进行设计，爆破期间爆破噪声约 110~130dB（A），爆破噪声的声频高，传播距离远。由于爆破噪声具有瞬时性的特点，且频次低，且地层的阻隔作用，不会对厂区民众生活造成影响。要求白天爆破施工，严禁晚上爆破。此外，还应采取以下措施：

a 合理布置炮孔，正确选择爆破参数可有效降低爆破噪声对周边环境的不利影响。

b 在保证给定体积的岩石爆破的前提下，尽可能减少炸药的使用量及同一瞬

时起爆的次数，从而减轻爆破噪声对周边环境的不利影响。

c 在每次爆破前提前告知或将爆破频次有可能受爆破噪声影响的居民，以防对居民产生不良的心理影响。

d 禁止夜间及中午爆破，由于爆破噪声具有瞬时性的特点，且频次低，且地层的阻隔作用，同时在采取以上措施后，本项目的爆破作业而产生的爆破噪声不会对周边环境产生较大影响。

（2）爆破振动对环境的影响

爆破在岩石中产生的弹性波是能量在质点之间的传播，在此过程中存在着两种速度形式：第一种是介质密度框定并受介质影响的振动速度，另一种则是由振动能量激发的质点在其平衡位置处的振动速度。表示爆破振动破坏的强弱程度叫振动强度或振动烈度，而确定爆破引起的振动强度和破坏标准需要的参数通常是质点振动速度。通常，振动强度可以用质点振动速度、位移、加速度和振动频率等物理量表示。大量资料显示，质点振动速度与一次爆破的装药量大小、测点至爆源的距离、地质条件和爆破方法等因素有关。

运用《爆破安全规程》（GB6722—2014）推荐的公式及系数来计算爆破的振动速度，计算公式如下：

$$R=(K/V)^{1/\alpha}\cdot Q^{1/3}$$

式中：R－爆破振动安全允许距离，m。

Q－炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大单段药量，取 18kg；

V－保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s；本次取 2.0；

K,α——与爆破点至保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，K 取 50，α取 1.3。

R－距爆破中心的安全距离，m。

表 5.2-28爆破区域不同岩性的 K、α

序号	岩性	K	α
1	坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
2	中硬岩石	150~250	1.5~1.8

3	软岩石	250~350	1.8~2.0

（3）振动影响评价标准

评估爆破对不同类型建（构）筑物、设施设备和其他保护对象的振动影响，应采用不同的安全判据和允许标准。根据《爆破安全规程》（GB6722—2014）表2 爆破振动安全允许标准。

表 5.2-29爆破振动安全允许标准（摘录）

序号	保护对象类别	安全允许质点振动速度 V/(cm/s)		
		f≤10Hz	10Hz＜f≤50Hz	f＞50Hz
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.15~0.45	0.45~0.9	0.9~1.5
2	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
3	工业和商业建筑物	2.5~3.5	3.5~4.5	4.2~5.0

（4）爆破振动影响预测及分析

经计算爆破振动安全允许距离为 173m，爆破点距最近 10km 范围内无居民区等敏感点，距离保护区最近距离为 513m，爆破振动对项目周边敏感点的影响不大。

5.2.4.4 运输线路声环境影响分析

项目矿石产品通过公路运输，总运输量为约 60 万 t/a，采区矿石由竖井运出地表后由汽车转运至选矿厂，运输距离约为 0.6km。车辆运行较慢，速度约为 15km/h，产生的噪声源强约为 60~75dB（A）。由于项目运输车流量较小，车速较慢，产生的噪声源强不大，因此，本次噪声预测只考虑噪声距离衰减，不考虑其他衰减因素，采用无限长线声源几何发散衰减计算公式进行简单预测，预测值详见表格 5.2-28。

表 5.2-30项目交通运输噪声预测结果表单位：dB(A)

时段	距离道路中心不同水平距离处的交通噪声值							
	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
贡献值	58.99	55.98	52.97	51.21	49.96	48.99	47.23	45.98

由上表可知，项目运输噪声经 80m 距离衰减后达到《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类标准（昼间≤60dB（A）；夜间≤50dB（A））。项目运输主要集中在昼间，夜间不运输，昼间运输噪声在 10m 外即可达到《声环境质量标

准》（GB3096—2008）2 类标准。

在运输过程中，车辆行驶产生的噪声及烟尘对生态环境也可能产生一定的影响，但通过采取车辆降速、加强管理和洒水降尘等措施后对周围的生态环境产生的影响较小。要求对运输道路硬化、清扫并采取洒水降尘的措施，并要求运输车辆装载的土石用毡布遮盖，减少粉尘对周围环境的影响。

综上所述，从声环境角度分析，本项目建设是可行的。

5.2.5 固体废物环境影响评价

本项目固体废物产生及处理情况见表 5.2-29，其中危险废物暂存在危险废物贮存库中，占地面积 50m^2，贮存方式为密闭容器和专区贮存。

表 5.2-31本项目固体废物处置方案一览表

序号	名称	性质	废物代码	产生量	处理/处置方案
S1	废石	I类一般工业固体废物	/	3189860t	筑坝、修路以及井下回填
S2	尾矿	I类一般工业固体废物	SW05 092-001-S05	306508t/a	井下充填
				263105t/a	尾矿库
S3	污泥—沉淀池	I类一般工业固体废物	SW07 900-099-S07	294t/a	矿井涌水沉淀污泥排入井下巷道采空区
S4	污泥—污水处理站	I类一般工业固体废物	SW07 900-099-S07	1.31t/a	生活污水处理站污泥外售综合利用
S5	生活垃圾	一般工业固体废物	SW61 900-002-S61	170.5t/a	由市政环卫部门统一清运处理
S6	锅炉灰渣	一般工业固体废物	SW03 900-001-S03	3139.33t/a	外售综合利用
S7	脱硫副产物	一般工业固体废物	/	592t/a	外售综合利用
S8	废布袋	一般工业固体废物	SW59 900-009-S59	0.5t/a	厂家回收利用
S9	除尘器收集粉尘	/	/	2615t/a	回用于选矿
S10	化验室废液	危险废物	900-047-49	0.1t/a	定期交有危险废物处理资质的单位进行处
S11	废机油	危险废物	900-214-08	0.01t/a	
S12	废油桶	危险废物	900-214-08	10 个	

序号	名称	性质	废物代码	产生量	处理/处置方案
S13	含油抹布	危险废物	900-214-08	1kg	置
S14	废活性炭	危险废物	900-039-49	5t/a	
S15	药剂包装	危险废物	900-041-49	0.2	

（1）废石

开采期间废石产生量为3189860t，158000t尾矿库筑坝、120000t修路，剩余部分井下回填。

根据检测中给出的数据以及参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）一般工业固体废物分类方法，废石的浸出液PH为7.13-8.24，其余浸出液任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，因此矿区内废石属于第I类一般工业固体废物。

（2）尾矿

根据检测中给出的数据以及参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）单中一般工业固体废物分类方法，浸出液任何一种污染物的浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，因此矿区内尾矿属于一般工业固体废物。

运行期间开采尾矿产生量为569613t，用于井下充填尾矿干量263105t，排入尾矿库干量为306508t。总库容为393.79万m^3，可满足矿山服务年限，本项目产生的尾矿为I类固体废物，一部分运往尾矿库堆置，另一部分送到充填站进行井下回填。

（3）污泥

本项目矿井涌水产生污泥，涌水量按1632m^3/d，污泥产生比例为0.6kg/m^3，则污泥产生量为0.9792t/d，294t/a，矿井涌水沉淀污泥排入井下巷道采空区。污水处理站生活污水产生量为21.83m^3/d（6547m^3/a）AO工艺中污泥产生系数为0.2kg干污泥/m^3水，则污泥产生量为4.37kg/d，1.31t/a，生活污水处理站污泥外售综合利用。

（4）生活垃圾

本项目职工341人，产生量按每人0.5kg/d计，则生活垃圾产生量为170.5t/a，生活垃圾分类集中收集，送到环卫部门指定堆放地点，由环卫部门统一处置。

（5）除尘器收集粉尘

除尘器收集粉尘。产量约为2615t/a，回用于选矿不外排。

（6）锅炉灰渣

本项目锅炉运行过程中有灰渣产生，产生量约为3139.33t/a，锅炉底部排出的渣和除尘器捕集下来的灰经输送系统输送至锅炉房渣仓和灰仓内暂存，外售综合利用。

（7）脱硫副产物

本项目脱硫过程中产生的脱硫副产物硫酸镁，产生量为592t/a，暂存在封闭的筒仓，外售综合利用。

（8）废布袋

本项目除尘过程中产生的废布袋，属于一般固体废物，产量约为0.5t/a，由生产厂家定期回收处理。

（9）化验室废液

矿山在实验过程中会产生化验室废液，产生量约为0.1t/a，属于危险废物（HW49其他废物，非特定行业900-047-49：研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物），应全部暂存于危险废物贮存库后由危险废物处理资质的单位进行处置。

（10）废机油和废油桶及含油抹布

本项目机修过程中将有废机油产生，产生量约为0.01t/a，属于危险废物（HW08废矿物油与含矿物油废物中900-249-08），机修过程中有废油桶产生，产生量约为10个，废油桶HW08900-249-08。含油抹布1kg，含油抹布HW08900-249-08。应全部暂存于危险废物贮存库后由危险废物处理资质的单位进行处置。企业建设危险废物贮存库一座。

（11）废活性炭

浮选车间废气吸附产生的废活性炭属于危险废物HW49900-039-49，产量约为5t/a，暂存于危险废物贮存库，委托有处理资质单位定期处置。

（12）药剂包装

药剂制备过程中的药剂包装产生量为0.2t/a，属于危险废物

HW49:900-041-49。暂存于危险废物贮存库，委托有处理资质单位定期处置。

因此，营运期固体废物在采取以上处理、处置措施和综合利用措施后，不会对周围环境造成不良影响。

5.2.6 生态环境预测与评价

5.2.6.1 对土地利用的影响分析

（1）工程占地影响

根据工程初设及可研报告可知，工程共占地 88.94hm^2，全部为永久占地。共占用林地 54.42hm^2，耕地 25.89hm^2 和草地 8.63hm^2，详见下表

表 5.2-32工程占用各用地类型统计表

I 级分类	面积（hm^2）	比例（%）	II 级分类	面积（hm^2）	比例（%）
耕地	25.89	29.11	旱地	25.89	29.11
林地	54.42	61.19	乔木林地	54.42	61.19
草地	8.63	9.70	天然牧草地	1.10	1.23
			沼泽草地	7.11	8.00
			其他草地	0.42	0.47
合计	88.94	100.00	合计	88.94	100.00

表 5.2-33工程占用各用地类型统计表（按项目组成划分）

占地性质	占地类型	选矿工业场地、入风斜井工业场地、充填站场地、废石场	回风斜井工业场地、斜坡道工业场地	露天采场用地	尾矿库	炸药库	合计
永久占地	旱地	22.6	0.72	1.86	0.71	0	25.89
	乔木林地	3.23	0.3	2.62	47.21	1.06	54.42
	天然牧草地	0.05	0	0	1.05	0	1.1
	沼泽草地	0	0	0	7.11	0	7.11
	其他草地	0	0	0	0.42	0	0.42
	合计（hm^2）	25.88	1.02	4.48	56.5	1.06	88.94

（2）评价区用地类型变化分析

工程建设会对评价区土地利用格局产生一定影响，主要为评价区的林地、草地、耕地转变为工矿仓储用地，其中林地面积减少约 10.35%，草地面积减少约 17.44%，耕地面积减少约 5.38%。详见下表。

表 5.2-34评价区用地类型变化表

用地类型	施工前		施工期/运行期		服务期满后	
	面积（hm^2）	比例（%）	面积变化（hm^2）	变化比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
林地	500.33	48.96	-51.8	-10.35	500.33	48.96
草地	38.81	3.80	-8.63	-22.24	38.81	3.80
耕地	480.99	47.06	-24.03	-5.00	480.99	47.06
交通运输用地	1.88	0.18	0	0	1.88	0.18
工矿仓储用地	0	0	+88.94	-	0	0
合计	1022.00	100.00	-	-	1022.00	100.00

（3）工程占地影响

工程建设会占用各部分生态系统的土地，施工结束后评价区生态系统的主要变化为森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统的转变，其中森林生态系统占比减少 10.88%，草地生态系统占比减少 22.24%，农田生态系统减少 5.38%。运行期，永久占地将全部转变为城镇生态系统中的工矿交通，城镇生态系统的面积及比例均有增加，占比由原来的 0.18%增加到 8.89%，详见下表：

表 5.2-35评价区生态系统面积变化表

生态系统	施工前		施工期		运行期	
	面积（hm2）	比例（%）	面积（hm^2）	变化比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
森林生态系统	500.33	48.96	-54.42	-10.88	445.91	43.63
草地生态系统	38.81	3.80	-8.63	-22.24	30.18	2.95
农田生态系统	480.99	47.06	-25.89	-5.38	455.10	44.53
城镇生态系统	1.88	0.18	+88.94	-	90.82	8.89
合计	1022.00	100.00	0	-	1022.00	100.00

5.2.6.2 对生物量和生产力的影响

（1）生物量

评价区生态系统类型的面积变化将导致生物量的变化，计算可知，工程建设会导致评价区内生物量减少 16731.08t，平均生物量减少 16.37t/hm^2，降幅约为现状平均生物量（152.64t/hm^2）的 10.72%，总体来说工程对评价区生物量影响不大，详细信息见下表。

表 5.2-36评价区植被生物量变化表

植被类型	面积变化（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量增减（万 t）	平均生物量变化（t/hm^2）
温带落叶阔叶林	-54.42	300	-16326.00	-16.37
温带草丛	-1.52	16	-24.32	
温带禾草、杂类草草甸	-7.11	16	-113.76	
粮食作物	-25.89	11	-284.79	
工矿交通	+88.94	0.2	+17.79	
总计	0	-	-16731.08	

（2）生产力

评价区生态系统类型的面积变化将导致生产力的变化，计算可知，工程结束后评价区内的平均第一性生产力会有小幅下降，将减少 0.33t/hm^2.a，约为现状生产力（8.39t/hm^2.a）的 2.88%，影响较小，详见下表。

表 5.2-37评价区植被生产力变化表

植被类型	永久变化面积（hm^2）	平均净第一性生产力（t/hm^2·a）	各生态系统净第一性生产力变化（t/a）	评价区平均第一性生产力变化（t/hm^2·a）
温带落叶阔叶林	-54.42	10.53	-573.04	-0.33
温带草丛	-1.52	5	-7.60	
温带禾草、杂类草草甸	-7.11	5	-35.55	
粮食作物	-25.89	6.44	-166.73	
工矿交通	+88.94	5	+444.70	
总计	0	-	-338.22	

5.2.6.3 对地表植被的影响分析

（1）施工期影响

工程实施对植被的影响主要表现在施工占地造成的植被破坏，本工程共占地 88.94hm^2，工程占用的植被类型主要有黑桦林群系、蒙古栎林群系、草问荆草丛群系、拂子茅草甸群系、毛果薹草、榛、胡枝子、蕨、铃兰、玉竹、野草莓等。

由于工程占地面积较小，且这些植被在该区域广泛分布，因此不会影响区域植被的丰富度或资源结构。工程占用各植被群系类型面积见表 5.2-36。

表 5.2-38工程占用植被类型及面积表

植被类型	占用面积（hm^2）	占用比例（%）
黑桦林	48.38	54.40
蒙古栎林	6.04	6.79
草问荆草丛	3.78	4.25
拂子茅草甸	4.85	5.45
旱地	25.89	29.11
合计	88.94	100.00

（2）运行期影响

运行期，工程可能造成地形变化或地下水位波动，进而对植被产生影响，下面分别进行分析：

① 地形变化对植被的影响

由工程初步设计可知，本工程开采结束后，要用充填料充填地下采场，以避免地表坍塌，尽管如此，地表也可能会出现错动并造成乔木植株倒伏，因此需加强地形监测，如果出现林木倒伏现象，要及时采取扶正或移栽等措施，如此则对植被影响不大。

② 地下水位波动对植被的影响

A.工程对地下水位的影响

项目运行期会出现井下涌水，这些涌水全部由井下排水泵排至集水池，供井下及选矿生产回用，多余涌水检测合格后外排。类比黑河市多宝山金矿可知，多宝山金矿（含铜矿）因露天开采需持续疏干排水，2010-2020 年间矿区日均排水量达 $3700m^3$，多宝山矿下游 500m 处的监测井显示，地下水位年均下降 0.8m（资料引自《多宝山生态矿产（冶炼）经济园区规划环境影响报告书》）。本工程日均排水量不到多宝山金矿日均排水量的十分之一，因此对地下水位的影响要远小于多宝山金矿，根据排水量按比例推测，初步估计运行期下游 500m 范围内地下水位年均下降不超过 0.3m。

B.对公益林的影响

项目区公益林主要树种为黑桦和蒙古栎。资料表明，黑桦为浅根系树种，80%

根系分布在 0-60cm 土层，黑桦的地下水位安全降幅≤1m。蒙古栎为深根系树种，主根可深入 2-3m 土层，能利用较深层地下水，其地下水位安全降幅≤2.5m。而本工程对地下水位的影响小于 0.1m，因此，本工程对地下水位的影响不会对公益林产生明显影响。加之该区域年降水量 600mm 左右，自然降水也可满足黑桦和蒙古栎的生长，因此本工程对公益林影响不大。

5.2.6.4 对野生植物资源的影响分析

工程占地区的植物种类均为当地常见种，主要包括黑桦林群系、蒙古栎林群系、草问荆草丛群系、拂子茅草甸群系、毛果薹草、榛、胡枝子、蕨、铃兰、玉竹、野草莓等。评价区发现有 2 种国家II级重点保护野生植物，为紫点杓兰和轮叶贝母。轮叶贝母不在工程占地区内，工程不会对其产生影响。紫点杓兰在炸药库占地内，施工过程中可对其采取移栽措施进行保护。如此，则本工程不会造成植物物种的消失和生物多样性的下降，对野生植物影响不大。

5.2.6.5 对野生植物资源影响分析

本工程对野生动物的影响主要在施工期，反映在工程占地、施工噪声和振动、施工人员活动的影响，下面分别进行分析。

（1）施工期影响

① 工程占地影响

A. 两栖类及爬行类

评价区有两栖类 1 目 3 科 4 种，分别为中国林蛙、黑龙江林蛙、无斑雨蛙和花背蟾蜍；有爬行类 1 目 2 科 3 种，分别为白条锦蛇、白条草蜥和丽斑麻蜥。它们主要栖息于林草地、灌丛或近水区域。工程施工可能导致部分两栖类和爬行类生境丧失，迫其寻找新的栖息地。因工程占地面积较小，且周边相似生境广泛，它们很容易找到并适应新的栖息地，因此，影响是可以接受的。

B. 哺乳类

评价区有哺乳类 5 目 7 科 17 种，以啮齿目最多。它们主要栖息于林草地或农区内。施工期，部分哺乳动物的栖息地可能被工程占用，但由于它们移动性较强，大多栖息地面积不大，且周围类似生境广阔，它们很容易找到新的栖息地，因此，工程占地对其影响有限。

C. 鸟类

评价区内鸟类共有 10 目 17 科 30 种，以雀形目鸟类最多，共 13 种，占评价区鸟类总数的 43.33%。本次工程占地的 61.19%为林地，可能会占用部分林鸟的栖息地。由于鸟类具有较强的迁移能力，加之工程占地面积较小且周边类似生境广泛，受影响的鸟类很容易找到新的栖息地。因此，施工占地对鸟类栖息的影响不大。

② 施工噪声和振动的影响

A. 两栖类和爬行类

两栖类和爬行类动物的听觉相对不敏感，施工噪声对其影响不大，而施工活动所产生的振动将对其产生一定的驱赶作用，特别是对振动相对敏感的蛇类，施工活动产生的振动将驱使其向周边区域迁移。但相对于整个评价区而言，工程影响范围有限，施工结束后，不利影响随即消失，因此影响不大。

B. 鸟类

施工噪声及振动对鸟类均会产生一定的驱赶影响。鸟类的活动范围较为广泛，规避能力也较强，施工噪声以及振动的影响均为短期影响，且影响范围一般仅局限于施工区域 300m 以内。施工结束后，噪声和振动的影响也随即逐渐消失，因此影响不大。

C. 哺乳类

评价区内的哺乳类的生态幅较宽，适应能力和抗干扰能力较强，受到影响后在周边区域很容易找到适宜生境，因此工程施工噪声和振动对其影响较小。

③ 施工人员活动的影响

评价区内有大面积耕地分布，且附近有村庄，有一定的人类活动，这里的野生动物大多对人类活动并不陌生，一般的人员活动不会对其产生较大影响，只要对施工人员加强管理，使其不主动恐吓和猎捕野生动物，则施工人员活动对野生动物的影响有限。

（2）运行期影响

施工结束后，工程占地内原有的野生动物已被迫迁移至周边相似生境内栖息。矿山开采及人员活动对矿区及附近栖息的野生动物也会产生一定影响，故需要加

强个人野生动物保护意识，规范作业人员行为，不得捕杀野生动物。随着时间推移，矿山开采和周边野生动物栖息活动会建立起新的稳定的生态平衡。

（3）对野生动物重要物种的影响

评价区未发现国家级重点保护野生动物；发现黑龙江省级重点保护野生动物6种，为白背啄木鸟、棕腹啄木鸟、松雀、东北刺猬、黄鼬和东北兔。下面分类进行分析。

①　对重点保护鸟类的影响

评价区重点保护鸟类有白背啄木鸟、棕腹啄木鸟和松雀，下面按照这些鸟类的生境类型进行分析：

表5.2-39工程对重点保护鸟类的影响分析

中文名	学名	保护等级	生境	影响分析
白背啄木鸟	Dendrocopos leucotos	省级	林草地、耕地等	工程会占用部分林草地和耕地，但由于工程占地面积很小，周围有大面积类似生境，因此影响很小
棕腹啄木鸟	Dendrocopos hyperythrus	省级		
松雀	Pinicola enucleator	省级		

由上表可知，重点保护鸟类的主要生境为林草地、耕地等，工程会占用部分林草地和耕地，但由于工程占地面积很小，周围相似生境广泛，因此影响很小。

①　对重点保护哺乳类的影响

评价区重点保护哺乳类有东北刺猬、黄鼬和东北兔，工程影响具体分析如下：

表5.2-40重点保护哺乳动物生态习性及影响分析表

中文名	学名	保护等级	生态习性	影响分析
东北刺猬	Erinaceusamurensis	省级	夜行性：夜间活动觅食，白天躲在枯枝落叶堆、树根下或自掘的洞穴中 肉食性为主：主要捕食昆虫、蠕虫、蜗牛、蚯蚓，也吃小型爬行动物、鸟蛋及幼鸟，偶尔取食浆果、嫩叶和草根	主要分布于林草地，因工程占地很小，周边相似生境广泛，对其影响很小
黄鼬	Mustelasibirica	省级	栖息于山地和平原，见于林缘、河谷、灌丛和草丘中、也常出没在村庄附近。居于石洞、树洞或倒木下 食性很杂，在野外以老鼠和野兔为主食，也吃鸟卵及幼雏、鱼、蛙和昆虫；在住	

			家附近，常在夜间偷袭家禽	
东北兔	Lepus mandshuricus	省级	晨昏活动：黎明和黄昏时外出觅食，白天躲在灌丛、草丛或浅坑中 植食性：夏季以草本植物（如蒲公英、苜蓿）、嫩叶、幼芽为食；冬季啃食树皮（如桦树、柳树）、灌木枝条、枯草，也会刨食地下根茎	

由上表可知，工程可能占用这些保护动物的栖息地，影响其栖息和觅食。但因工程占地较小，周边相似生境广泛，且这些动物移动迅速，受到影响后会迅速逃离，故影响有限。

（4）对野生动物生境的影响

工程实施后，工程占用的林草地和耕地转化为采矿用地，对应的适宜生境转化为不适宜生境。最适宜生境面积将由现在的 51.86%减少到 45.86%，适宜生境面积将由现在的 0.9%减少到 0.75%，勉强适宜生境面积将由现在的 47.06%减少到 44.53%，而不适宜生境面积将由现在的 0.18%增加到 8.89%。因工程占地面积较小，且评价区适宜生境面积占比相对较大，工程对生境适宜度的影响有限。

表 5.2-41工程占地对评价区国家重点保护野生动物适宜度生境面积的影响

生境适宜度			施工期		运行期	
分类	面积 (hm^2)	比例（%）	面积 (hm^2)	变化比例（%）	面积 (hm^2)	比例（%）
最适宜生境	529.92	51.86	-61.53	-11.61	468.39	45.83
适宜生境	9.22	0.90	-1.52	-16.49	7.7	0.75
勉强适宜生境	480.99	47.06	-25.89	-5.38	455.1	44.53
不适宜生境	1.88	0.18	+88.94	-	90.82	8.89
合计	1022.00	100.00	0	-	1022.00	100.00

5.2.6.6 生态敏感区影响预测

（1）对公益林的影响

① 占用公益林面积

评价区有公益林 956.72hm^2，其中国家二级公益林 513.33hm^2，地方级公益林 443.39hm^2。其中国家二级公益林为黑桦林和蒙古栎林，而地方级公益林现状并非林地，而是宜林地，目前地类为沼泽草地和耕地。

叠图分析可知，本工程占用国家二级公益林50.82hm^2，地方级公益林4.43hm^2。工程与公益林位置关系图见生态附图12。

② 占用公益林的法律符合性分析

根据《国家级公益林管理办法》（2017年），相关保护规定如下：

第九条 严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业和草原局和财政部。

根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2016年）第四条第五款：

（五）战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用II级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用III级及其以下保护林地。

本项目采矿年产60万t矿石。根据《矿山生产建设规模分类一览表》，金（岩金）大型矿山矿石年产量≥15万t，中型矿山矿石年产量在6-15万t之间。据此可知，本项目属于大型金矿矿山，因此可以使用II级保护林地。本工程占用的林地为国家二级公益林和地方公益林，分别属于II保护林地和III级保护林地，从以上国家公益林管理规定可知，经审核审批同意，矿区开发可以占用公益林地，但占用国家级公益林必须实行占补平衡，并报告国家林业和草原局和财政部。

（2）对湿地的影响

① 施工期对湿地的影响

本工程尾矿库直接占用沼泽草地7.11hm^2，虽然这里的沼泽草地没有纳入《黑龙江省湿地名录》，但在雨季及融雪季节，这里的沼泽草地具有明显的湿地特征，因此工程会导致评价区湿地面积减少7.11hm^2，占地区的湿地植被要全部清除，下层黑土要全部转移至表土堆存场。

由于尾矿库占地区的湿地植被在周边区域分布非常广泛，植物均为当地常见物种，这里栖息的野生动物在附近很容易找到类似生境，因此，工程对评价区湿地的结构和功能的影响是可以接受的。

② 运行期对湿地的影响

由于尾矿库做全面防渗处理，尾矿库会阻隔上游雨水或地下水进入下游湿地，进而对下游湿地产生不利影响。针对此影响，本工程将在尾矿库外围建设一条截洪沟，将库周地表及地下汇水引入下游，以避免尾矿库对上游来水的阻隔。由此可见，运行期本工程对尾矿库下游湿地的生态影响很小。

（3）对黑土地的影响

① 工程占用的黑土地面积

根据《中华人民共和国黑土地保护法》（2022）第二条规定："本法所称黑土地，是指黑龙江省、吉林省、辽宁省、内蒙古自治区（以下简称四省区）的相关区域范围内具有黑色或者暗黑色腐殖质表土层，性状好、肥力高的耕地"。因此，本次生态评价范围内的 480.99hm2 耕地均为黑土地。根据工程初步设计，本工程工业场地、表土堆存场及废石场直接占用黑土地 25.89hm2，这些黑土地均不属于永久基本农田。

② 工程占用黑土地的法律符合性分析

根据《中华人民共和国黑土地保护法》（2022 年），相关保护规定如下：

第二十一条 建设项目不得占用黑土地；确需占用的，应当依法严格审批，并补充数量和质量相当的耕地。

建设项目占用黑土地的，应当按照规定的标准对耕作层的土壤进行剥离。剥离的黑土应当就近用于新开垦耕地和劣质耕地改良、被污染耕地的治理、高标准农田建设、土地复垦等。建设项目主体应当制定剥离黑土的再利用方案，报自然资源主管部门备案。具体办法由四省区人民政府分别制定。

根据工程初步设计，本工程工业场地、表土堆存场及废石场直接占用黑土地 25.89hm^2。为了保护黑土，施工期将把工程占地区内的黑土（黑土厚度 0.8-1.5m）全部转移至表土堆存场，待闭矿后用于生态修复，符合黑土地保护法。从以上黑土地管理规定可知，经审核审批同意，矿区开发可以占用黑土地，但要制定剥离黑土地再利用方案，报自然资源主管部门备案。

5.2.6.6 露天开采对生态环境的影响

通过将露天采场与评价区土地利用现状图叠图可知，露天采场占地面积约

4.48hm^2，其中耕地 2.56 hm^2，林地 1.46 hm^2，草地 0.46 hm^2，见图 5.2-22。

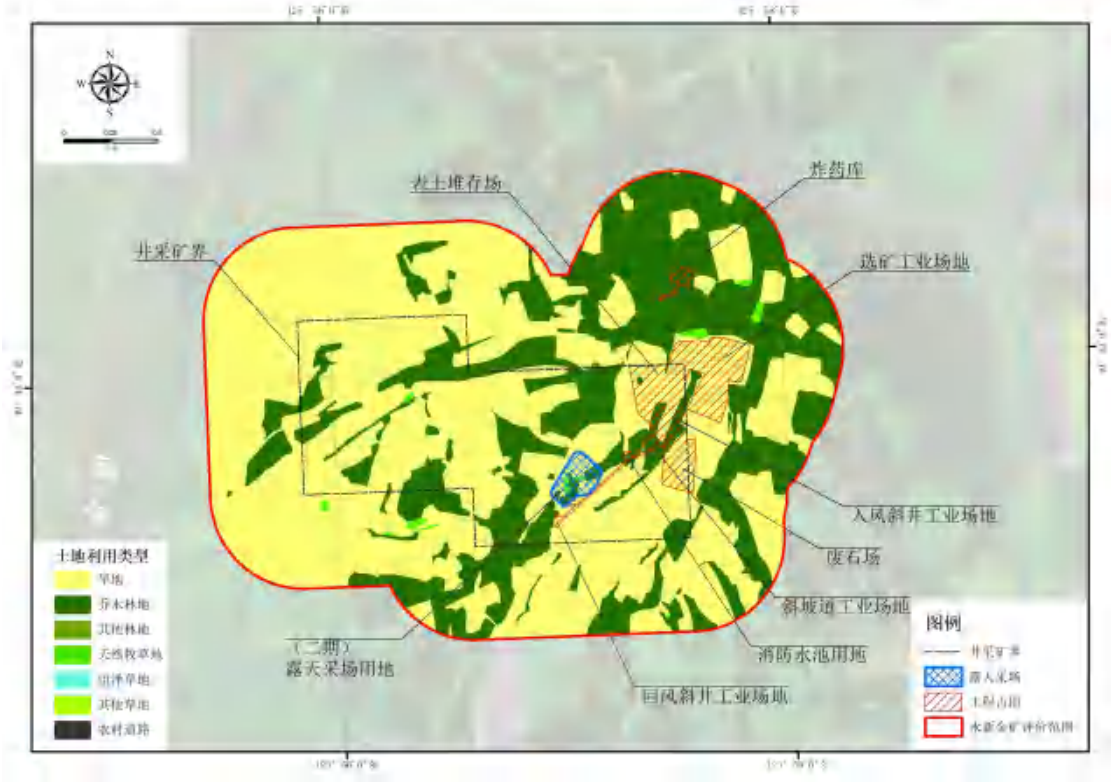


图 5.2-23露天采场用地类型图

前面的影响分析已经包含了露天开采的影响，由于露天开采影响比较显著，这里再单独进行分析。露天开采为高强度资源开发活动，对当地生态环境的影响主要分为直接影响和间接影响。

直接影响：露天开采会直接破坏地表植被和原有的生态系统功能，导致植被覆盖度锐减、野生动物生境破碎，区域生物多样性降低，耕地面积直接缩减。

间接影响：开采过程中的地表裸露，会增大区域水土流失风险；开采过程中的扬尘会附着在植物叶片表面，阻碍其光合作用；开采过程中可能导致地下水水位下降，影响周边耕地灌溉。

5.2.6.7 塌陷影响分析

结合金矿的具体特征，从胶结充填体性能、开采方案设计及地质条件三方面，可论证其采用胶结充填法能有效预防塌陷和控制地表变形：

一、胶结充填体质量的保障

设计充填体强度达 2MPa 以上，远超同类项目中已验证有效的 0.9MPa 标准，能为采空区提供坚实支撑。同时，通过确保充填体完全结顶（尤其针对 480m 中段等近地表区域采用高强度胶结充填），可形成完整的承载结构，直接抵御围岩应力，减少采空区变形风险。

二、针对性开采设计强化安全保障

采用“自上而下”的开采顺序，配合浅孔留矿嗣后充填法，能在回采后及时用充填体置换空间，避免采空区长时间暴露。此外，专门留设 20m 保安矿柱，结合岩石力学分析结果，可与充填体形成协同防护，进一步阻断应力向地表传递的路径。

三、地质条件适配性提升稳定性

矿体及围岩本身稳定性较好，为充填体发挥支撑作用提供了有利基础；且矿体平均厚度 1.30m~8.65m，属于薄矿体，采空区空间规模相对有限，更便于充填体实现均匀受力、有效控制变形，与胶结充填法形成良好适配。

综上，金矿的胶结充填方案结合“高强度充填体+科学开采设计+适配地质条件”能有效预防塌陷和控制地表变形，塌陷发生的可能性极小。

5.2.6.7 生态环境影响评价结论

本项目的建设和运行期间对评价区域生态环境会有一定的影响，但不会显著改变评价区域的植物物种多样性状况、植被组成类型、动物多样性和种群结构组成。工程建设和运行对景观生态系统的影响范围有限，评价区域内各类斑块构成等景观格局和动态不会发生明显变化；森林生态系统的稳定性、服务功能和景观完整性没有显著影响。在采取植被恢复、水土流失防治措施、野生动植物保护等措施的情况下，工程造成的生态影响可得到有效减缓，生态系统的稳定性尚好。

5.2.8 环境风险预测与评价

根据国家环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）的要求：“新、改、扩建相关建设项目环境影响评价应按照相应技术导则要求，科学预测评价突发性事件或事故可能引发的环境风险，提出环

境风险防范和应急措施”。再者，本次评价以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）和《尾矿库环境风险评估技术导则》（HJ740-2015）为指导，通过对本项目进行风险识别和源项分析，进行风险影响分析，提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

5.2.7.1 风险识别

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及的物质风险识别。

生产设施风险识别范围：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。

物质风险识别范围：主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程中排放的三废污染物等。

风险类型：根据有毒有害物质放散起因，分为火灾、爆炸和泄漏三种类型。

（1）生产设施风险识别

根据经验和参照类似条件的生产矿山所发生的事故统计分析资料，对开采单元预先危险性分析如表 5.2-40。

表 5.2-42项目生产设施环境风险因素识别

序号	风险源	危险有害因素	位置	事故触发因子	危害后果
1	尾矿库	坍塌滑坡、排水井泄漏	尾矿库	洪水漫顶、坝坡失稳、渗流破坏、结构破坏、严寒低温以及地震液化等；监测、管理措施不当；	坝体坍塌、滑坡发生泥石流，破坏周围生态环境
2	回水管线	泄漏	回水管线	选矿工艺循环水泄漏，对泄漏点周围环境产生一定的影响	污染土壤、地下水，破坏生态环境等
3	废石场	坍塌 滑坡	废石场	边坡角过陡、 堆积不当、暴雨冲刷。	滑坡破坏周围生态环境
4	炸药库	爆炸危害	采场、炸药库及爆破用品运送路线	1、炸药及引爆材料不合格； 2、违章运输，存放、使用（包括违章装药、起爆、处理盲炮、哑炮等）或突发意外接触明火、高温、	人员伤亡 设备受损

				强烈摩擦等； 3、爆破后爆堆混入有雷管、炸药等； 4、爆破设计不合理； 5、违章管理爆破材料，违章爆破作业，打残眼等。	
6	选矿厂	泄漏	选矿厂车间内	选矿机器出现故障	矿浆泄漏污染周围生态环境

（2）物质风险识别

本项目涉及的危险物质为柴油、炸药（硝酸铵）和 2 号油。本项目环境风险物质最大存在总量与临界量比值为 Q=0.4716＜1，则该项目环境风险潜势为I，仅进行简单分析。结合项目实际情况予以定性分析，评价重点为风险防范措施。

5.2.7.2 风险调查

根据调查及建设单位提供资料，对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B《重点关注的危险物质及临界量》，本项目涉及附录 B 中的危险物质为炸药（硝酸铵）、柴油和 2 号油。本项目环境风险物质最大存在总量与临界量比值为 Q=0.4716＜1，则该项目环境风险潜势为I，仅进行简单分析。结合项目实际情况予以定性分析，评价重点为风险防范措施。

表 5.2-43建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目			
建设地点	黑龙江省黑河市嫩江市霍龙门乡			
地理坐标	经度	125.968637	纬度	49.701391
主要危险物质及分布	主要风险物质为炸药（硝酸铵）、柴油和 2 号油、丁基黄药、丁铵黄药、废矿物油，分布于炸药库、柴油发电机室和药剂储备间试验室以及危险废物贮存库。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	物质泄漏会污染地下水，炸药库爆炸中会产生大气污染物、尾矿库溃坝影响下游地表水。			
风险防范措施要求	机修车间进行防渗，防渗效果等效于黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤1×10-^{7}cm/s。炸药库设置防护堤、50m^{3} 消防水池、警卫室、防火渠及围墙等			
填表说明：对环境影响较小。				

5.2.7.3 环境敏感目标调查

项目周边环境风险敏感目标情况见表 5.2-42。

表 5.2-44项目周边环境风险敏感目标情况表

环境要素	敏感目标	与工程关系	功能
地表水	门鲁河	采矿场南侧约 2160m	III类

5.2.7.4 尾矿库环境风险等级划分

《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）对运行期间的尾矿库提出了环境风险评估的相关要求，本项目尾矿库尚未修建，参照该导则进行尾矿库风险等级判定，根据《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740—2015），利用层次分析法，从尾矿库的环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三个方面进行评分。

1）环境危害性（H）

采用评分方法，对类型、性质和规模三方面指标进行评分（各指标评分方法详见附录 B）与累加求和，评估尾矿库环境危害性（H）。

表 5.2-45尾矿库环境危害性（H）等别划分指标体系

序号	指标项目					指标分值
1	尾矿库环境危害性	类型	矿种类型/固体废物类型/尾矿（或尾矿水）成分类型		贵金属矿种（采用无氰化物采选工艺）：金	24
2		性质	特征污染物指标浓度情况	浓度倍数情况	pH 值	0
3					指标最高浓度倍数	0
4				浓度倍数 3 倍及以上指标项数		0
5		规模	现状库容			12

依据尾矿库环境危害性等别划分表，将环境危害性（H）划分为 H1、H2、H3 三个等别。

表 5.2-46尾矿库环境危害性（H）等别划分表

尾矿库环境危害性得分（DH）	尾矿库环境危害性等别代码
DH＞60	H1

30＜DH≤60	H2
DH≤30	H3

经上述分析，本项目尾矿库环境危害性（H）等别为 H2。

2）周边环境敏感性（S）

采用评分方法，对尾矿库下游涉及的跨界情况、周边环境风险受体情况、周边环境功能类别情况三方面指标进行评分（各指标评分方法详见附录 C）与累加求和，评估尾矿库周边环境敏感性（S）。

表 5.2-47尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分指标体系

序号	指标项目					指标分值
1	尾矿库周边环境敏感性	下游涉及的跨界情况	涉及跨界类型			3
2			涉及跨界距离			2
3		周边环境风险受体情况				18
4		周边环境功能类别情况	水环境	下游水体	○地表水	6
5					○海水	/
6				地下水		4
7			土壤环境			1
8			大气环境			1.5

依据尾矿库周边环境敏感性等别划分表，将周边环境敏感性（S）划分为 S1、S2、S3 三个等别。

表 5.2-48尾矿库周边环境敏感性（S）等别划分表

尾矿库周边环境敏感性得分（DS）	尾矿库周边环境敏感性（S）等别代码
DS＞60	S1
30＜DS≤60	S2
DS≤30	S3

经上述分析，本项目尾矿库周边环境敏感性（S）等别为 S2。

3）控制机制可靠性（R）

采用评分方法，对尾矿库的基本情况、自然条件情况、生产安全情况、环境保护情况和历史事件情况五个方面指标进行评分（各指标评分方法详见附录 D）

与累加求和，评估尾矿库控制机制可靠性（R）。

表 5.2-49尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分指标体系

序号	指标项目					指标分值
1	尾矿库控制机制可靠性	基本情况	堆存	堆存种类		0
2				堆存方式		1
3				坝体透水情况		1
4			输送	输送方式		1
5				输送量		0
6				输送距离		0
7			回水	回水方式		0.5
8				回水量		0.25
9				回水距离		0
10			防洪	库外截洪设施		0
11				库内排洪设施		0
12		自然条件情况	是否处于按《地质灾害危险性评估技术要求（试行）》评定为“危害性中等”或“危害性大”的区域，或者处于地质灾害易灾区、岩溶（喀斯特）地貌区。			0
13		生产安全情况	尾矿库安全度等别			15
14		环境保护情况	环保审批	是否通过“三同时”验收		未涉及
15			污染防治	水排放情况		0
16				防流失情况		0
17				防渗漏情况		0
18				防扬散情况		0
19			环境应急	环境应急设施	事故应急池建设情况	0
20					输送系统环境应急设施建设情况	0
21					回水系统环境应急设施建设情况	0
22				环境应急预案		6.5
23				环境应急资源		2

序号	指标项目					指标分值
24				环境监测预警与日常检查	监测预警	2
25					日常检查	2
26				环境安全隐患排查与治理	环境安全隐患排查	3
27					环境安全隐患治理	2.5
28			环境违法与环境纠纷情况	近三年来是否存在环境违法行为或与周边存在环境纠纷		0
29		历史事件情况	近三年来发生事故或事件情况（包括安全和环境方面）	事件等级		0
30				事件次数		0

依据尾矿库控制机制可靠性等别划分表，将控制机制可靠性（R）划分为 R1、R2、R3 三个等别。

表 5.2-50尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分表

尾矿库控制机制可靠性（DR）	尾矿库环境危害性（R）等别代码
DR＞60	R1
30＜DR≤60	R2
D≤30	R3

经上述分析，本项目尾矿库控制机制可靠性（R）等别为 R2。

4）环境风险等级划分

综合尾矿库环境危害性（H）、周边环境敏感性（S）、控制机制可靠性（R）三方面的等别，对照尾矿库环境风险等级划分矩阵，将尾矿库环境风险划分为重大、较大、一般三个等级。

表 5.2-51尾矿库环境风险等级划分矩阵

序号	情形			环境风险等级
	环境危害性（H）	周边环境敏感性（S）	控制机制可靠性（R）	
1	H1	S1	R1	重大
2			R2	重大
3			R3	较大
4		S2	R1	重大
5			R2	较大
6			R3	较大
7		S3	R1	重大
8			R2	较大
9			R3	一般
10	H2	S1	R1	重大
11			R2	较大
12			R3	较大
13		S2	R1	较大
14			R2	一般
15			R3	一般
16		S3	R1	一般
17			R2	一般
18			R3	一般
19	H3	S1	R1	较大
20			R2	较大
21			R3	一般
22		S2	R1	一般
23			R2	一般
24			R3	一般
25		S3	R1	一般
26			R2	一般
27			R3	一般

经上述分析，本项目环境风险等级为“一般（H2S2R2）”。

二、源项分析

1.造成事故的原因主要包括以下几点

①因洪水漫顶而失事

尾矿库调洪库容不足、排水系统泄洪能力不足造成洪水漫顶，缺乏必要的防洪抢险措施。

②因筑坝方式不合理而失事

若施工质量不佳，材料配比不当，或压实度不足等，坝体稳定性将受影响，有可能造成溃坝事故的发生。

③因渗流造成管涌、流土破坏

水在坝体中渗流时，一些细小颗粒在动水压力作用下，可能通过粗细颗粒的孔隙被流水带走，并形成越来越大的孔隙或空洞，从而导致管涌。管涌可以发生在局部范围，但也可能逐步扩大，最后导致坝体失稳破坏。当土中向上的动水压力大于或等于土的浮重度时，土颗粒之间的压力就等于零，抗剪强度等于零。

2.最大可信事故概率

根据土石坝事故统计分析资料，1900 年—1951 年共建各种大坝 5286 座，其中溃坝 117 座，溃坝率 2.2%。1951 年—1986 年共建大坝 12138 座，其中溃坝 59 座，溃坝率 0.49%，表明 1950 年后，随着技术进步，大坝安全率有所提高。土石坝溃坝原因及发生概率见表 5.2-38，可以看出，尾矿库溃坝原因主要有洪水漫顶、渗透破坏和管线渗漏，其中洪水漫顶发生几率最高，渗透破坏次之。

表 5.2-52尾矿库环境风险等级划分矩阵

溃坝原因	溃坝比率/%
洪水漫顶	30
渗透破坏	25
沿管线渗漏	13
滑坡	15
其他	12
原因不明	5

注：引自《尾矿库环境风险评价方法探讨》（环境工程 2009 年 2 月第 27 卷第 1 期）。

三、尾矿库溃坝环境风险影响分析

1.国内外同类企业突发环境事件

国内外同类型企业突发环境事件事故案例汇总见表 5.2-39。

表 5.2-53国内外同类型企业突发环境事件事故案例汇总表

序号	地点	具体事件
1	云南楚雄尾矿干堆场坍塌	2025 年 5 月 5 日，云南楚雄州禄丰市一个矿业公司的尾矿干堆场，西侧边坡突然开裂，约 2 万立方米的尾矿砂倾斜而下，导致 5 名正在进行铺设防渗膜作业的工人被埋。事故原因与近期持续降雨使土质松软、边坡稳定性降低有关。
2	河南洛阳尾矿库溢流井倾斜坍塌	2024 年 1 月 14 日，洛阳市嵩县一尾矿库溢流井发生倾斜坍塌，尾矿砂水泄漏进入德亭河，下游约 18 公里汇入伊河，约 42 公里为洛阳市市级水源地陆浑水库。事发后，当地迅速采取封堵源头、截污引流、投药降污、河道清理等措施，历时 9 天妥善处置了该事件。
3	黑龙江省伊春鹿鸣矿业有限公司尾矿库	2024 年 3 月 28 日，某尾矿库排水隧洞出口水量增大并伴有尾矿涌出，随后 4 号排水井出现明显倾斜并伴有极大流水声，最终井架坍塌。经调查，事故原因主要是工程施工质量存在严重缺陷，拱板制作安装不满足设计要求，导致排水井结构破坏，在不平衡压力作用下最终倒塌。

四、环境风险分析

1.尾矿库溃坝风险

尾矿库在排洪设施泄洪能力不足、排洪构筑物结构破坏、安全超高及最小安全滩长同时不足、洪水和地震荷载作用下坝体失稳、实际渗透坡降大于坝体抗渗能力、尾矿坝缝和高低温剧烈变化导致坝体稳定性降低、管理及应急措施不足等情形下极易造成尾库溃坝。为此，必须按照《尾矿设施设计规范》《尾矿库安全技术规程》《尾矿库安全监督管理规定》的要求规范进行设计、施工和运行管理，从源头规避溃坝环境风险。

根据《嫩江市成功金矿有限公司黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿尾矿库溃坝模拟分析报告》（辽宁知骏工程技术有限公司 2025 年 10 月）中对本项目溃坝模拟分析如下：

（1）溃坝计算公式

尾矿库溃坝的数值模拟采用泥沙模型，其中尾矿特性控制参数如表 5.2-52 所示。

表 5.2-54尾矿特性控制参数

平均粒径	干容重/	休止角/	临界希尔兹	挟带系数	推移质系数

/mm	（kg/m³）	（°）	系数		
0.05	1350	32	0.03	0.018	8

其中，临界希尔兹数可由 Soulsby-Whitehouse 方程计算或者根据实际工况自行定义。根据方程计算单一种类泥沙的临界希尔兹数有：

$$\theta_{cr}=\frac{0.3}{1+1.2d_*}+0.055\left(1-e^{-0.02d_*}\right)$$

$$\tau_{cr}=gd\left(\rho_n-\rho\right)\theta_{cr}$$

$$d_*=d\left[\frac{g\left(s_n-1\right)}{v_f^2}\right]^{1/3}$$

式中：d_*为泥沙颗粒的当量粒径；$s_n=\rho_n/\rho$；v_f为流体的运动黏度；τ_{cr}为泥沙床面的临界剪切力；ρ_n为泥沙颗粒的密度；ρ为水流密度。另外，挟带系数、推移质系数和休止角取默认值。

（2）溃坝量的确定

模拟时通过设定初始溃口来模拟尾矿坝渐溃的过程，考虑溃坝的最不利情况，初始溃口设置在最大坝高对应的堆积坝顶中部位置。假设局部尾矿从溃口流出后，导致堆积坝外坡范围内的尾矿进一步下泄，总溃坝量约 28.3 万 m³。

（3）模拟结果与分析

溃坝尾矿砂计算的目的是确定下游各不同断面的最大流量、尾矿砂流到达时间、淹没范围及深度，以便采取预防及转移等措施。

表 5.2-55溃坝分析计算结果表

距离 L（m）	流量 QL（m³/s）	过流面积 SL（m²）	深度 hm（m）	过流宽度 B（m）	峰值时间 t（s）
200	519.67	1122.09	3.31	339	10.55
400	430.93	193.75	1.25	155	35.52
600	368.08	55.38	0.71	78	72.18
800	321.23	29.28	0.48	61	119.07
1000	284.96	14.35	0.35	41	176.11

假设尾矿库由于排洪系统失效同时遭遇 200 年一遇洪水发生边坡失稳溃坝，

大部分入库水进入尾矿的浸润饱和过程，不会发生大范围垮塌现象。通过模拟计算可知：t=0 时，尾矿堆积坝体处于相对静止状态，随着时间推移，堆积坝坝顶溃口不断发展，在 0~50s 时，溃口附近尾矿由于尾矿有效应力丧失形成初期水砂混合流，后方尾矿随之开始滑动，临界流动面向后方扩展，主坝堆积坝顶存在溃坝砂流；在 50~100s 时，溃口后方尾矿堆积体逐渐滑出，在后方滑出水砂的流动推动下，坝坡尾矿局部向下游溃出；176s 左右前端龙头砂流淹没坝下游 1000m 范围内地表，此过程消耗溃坝砂流的大部分势能，同时上游库内尾矿溃坝过程趋于结束，此后水砂流缓慢演进淤积。之后尾矿坝体滑动逐渐达到平衡状态。

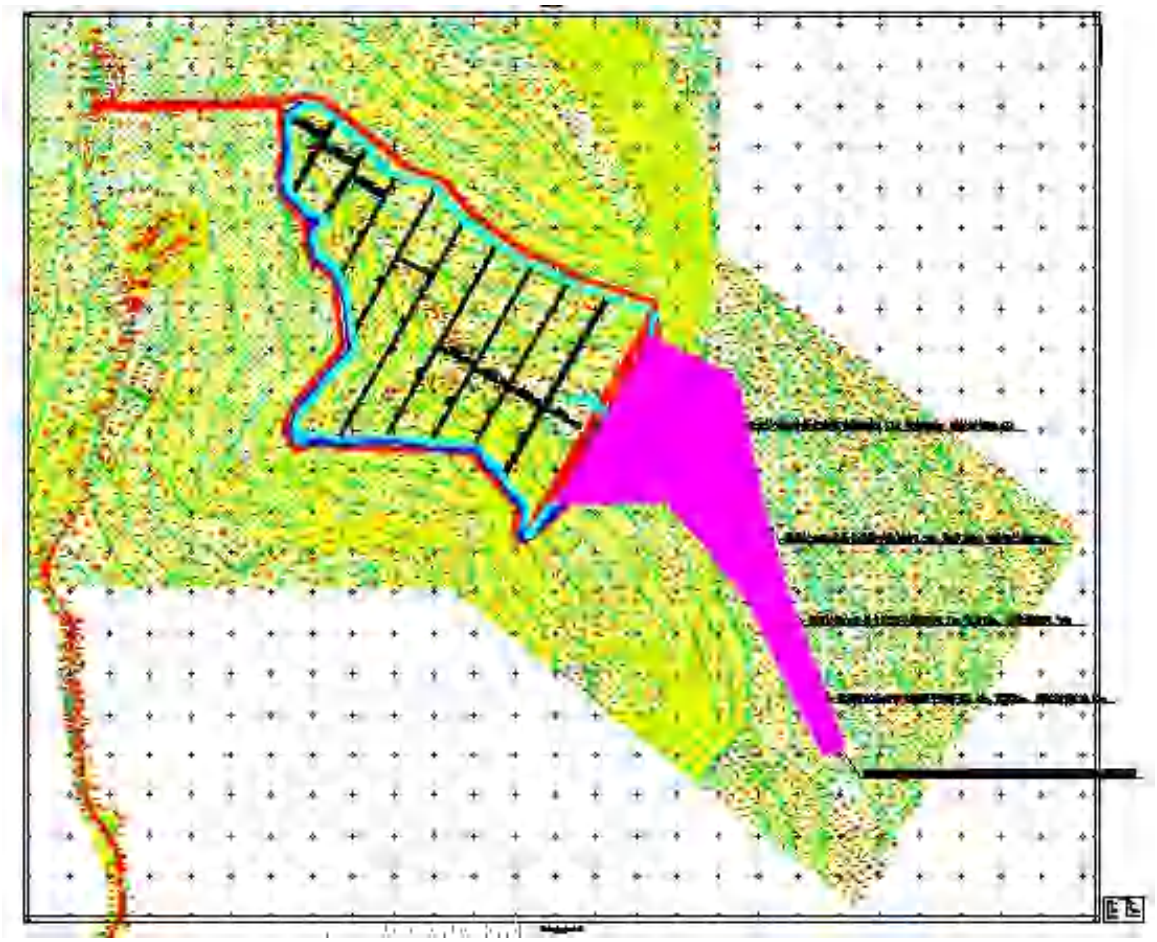


图 5.2-24溃坝尾矿最终影响范围

图 5.2-5 为溃坝尾矿最终影响范围。溃坝泥石流渐进式泄向下游地区，整体溃坝流动时间约 3min 左右。从计算结果来看，由于尾矿库下游主坝下游地势相对平坦开阔，可有效减缓尾矿的势能和流动速度，总溃坝量约 28.3 万 m^3，绝大

部分下泄尾矿淤积下游 600m 范围内，主坝方向尾矿流动至下游 1000m 时，溃坝尾矿深度仅有 0.35m，溃坝泥石流涉及范围内无居住区和河流。

本项目最近的地表水体为门鲁河，距离约 6100m。本项目为干排尾矿库，尾矿库溃坝后尾矿内的水，经过下垫面的阻拦和吸附作用，不会到达门鲁河。

（4）溃坝范围内生态影响

根据预测结果，尾矿库溃坝后，受影响区域主要为乔木林地与沼泽草地，其中乔木林地 6.98hm^2，沼泽草地 11.53 hm^2，其间的主要植被为温带落叶阔叶林与温带禾草、杂类草草甸，尾矿库溃坝将会压覆这些植被，造成生物量和生产力损失。

生物量：计算可知，溃坝范围内总生物量 2278.48t，尾矿库溃坝后压覆植被，将导致该范围内生物量消失，详细信息见下表。

表 5.2-56评价区植被生物量变化表

植被类型	面积变化（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2）	生物量增减（t）
温带落叶阔叶林	-6.98	300	-2094.00
温带禾草、杂类草草甸	-11.53	16	-184.48
总计	-18.51	-	-2278.48

生产力：计算可知，溃坝范围内总生产力为 131.15t/a，尾矿库溃坝后压覆植被，将导致该范围内生产力基本归零，详见下表。

表 5.2-57评价区植被生产力变化表

植被类型	面积变化（hm^2）	平均净第一性生产力（t/hm^2·a）	第一性生产力变化（t/a）
温带落叶阔叶林	-6.98	10.53	-73.50
温带禾草、杂类草草甸	-11.53	5	-57.65
总计	-18.51	-	-131.15

5.2.7.5 炸药库风险影响分析

该库区炸药库的内部距离符合规定，因此可以认为炸药库发生爆炸事故时不会造成其他危险品库房的引爆。依据矿山实际，设计炸药库贮存量为 20t 药量。结合近年来爆炸事故案例，该炸药库一旦发生爆炸事故，除本库房内的所有人员

死亡和本库房受到整体破坏外，还可能造成距爆炸点 142m 范围内的人员内脏严重损伤或死亡，距爆炸点 142m-198m 范围内的人员轻微损伤；同时造成距爆炸点 162m 内的建筑完全破坏，距爆炸点 162m-221m 范围内其他建筑物次严重、严重破坏。由此产生的其他殉爆及飞石等，加之其它因素（如临时性的人员作业、交通及危险品转运等）可能造成事故影响的扩大。

根据《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院第 493 号令），评价项目内的 1.1 级库房如果发生火灾、整体爆炸事故。各库房的事故等级如下表 5.2-56 所示。

表 5.2-58各库房如发生整体火灾、爆炸的事故等级

序号	库房名称	库房定量	发生火灾事故等级	发生整体爆炸事故等级
1	炸药库	5t	一般事故至较大事故	较大事故
2	雷管库	2 万发	-	较大事故

本项目炸药库 3.5km 内无村屯，一旦发生火灾或爆炸事故，最大受害者为库房管理人员和矿山工作人员，库区炸药库或雷管库一旦发生火灾、爆炸事故，将会造成一般至较大事故，因此，企业应该严格控制库房内存药量和危险区域内人员，尽量降低工业炸药及雷管的储存量，缩短临时储存时间，最大限度地减轻爆炸事故发生后人员的伤亡程度和对建筑物的破坏程度。

5.2.7.6 废石场滑塌

根据采矿工艺，基建期排放废石量暂存在废石场内，用于修路和尾矿库筑坝以及坑口回填，运营期的废石全部外售综合利用。

本项目废石场和原矿堆场的堆存量和堆存高度较小，堆置区标高低。同时，本项目设计在废石场和原矿堆场四周均设置截水沟，废石场滑塌环境风险较小。排土场周围无居民区，一般不会对环境造成不良影响。

5.2.8 土壤环境预测与评价

5.2.8.1 污染影响

1.垂直入渗淋溶水对土壤的影响

（1）预测模型

采用《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018）附录 E 中一维非饱和溶质运移模型预测方法进行入渗影响预测，控制方程为：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m^2/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿 z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

初始条件：C（z,t）＝0，t＝0，L≤z＜0；

边界条件：本次采用第一类 Dirichlet 边界条件，连续点源情景 C（z,t）＝C_0，t＞0，z＝0。

本项目采用 HYDRUS—1D 软件进行预测。

（2）污染情景设定

正常情况下，本项目尾矿库采取防渗措施，不会有污染物泄漏至地下的情景发生。因此，本次土壤污染预测情景主要针对非正常状况进行设定。

非正常状况下拟建项目潜在污染源为：尾矿库底部有一定穿孔率，以特征污染物铅和石油类作为评价因子。预测源强参照地下水预测源强，本项目土壤污染预测源强见表 5.2-57。

表 5.2-59土壤预测源强表

情景设定	渗漏点	特征污染物	泄漏量 g/d	浓度 mg/L
非正常工况	尾矿库	铅	1.59	0.07
		石油类	1.36	0.06

（3）预测原则

本次预测本着风险最大原则，不考虑吸附作用、化学反应等其他因素。通过上

述污染情景的设定，对典型污染物进入土壤的迁移扩散情况进行预测。评价标准执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地。铅的标准值为 800mg/kg。石油类参考石油烃标准 4500mg/kg。

（4）模型建立

1）边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，下边界为自由排泄边界。

2）建立模型

建立模型：参照调查地层资料，模型选择自地表向下 5.0m 范围内进行模拟。自地表向下至 3.7m 处分为 2 层，杂填（粉土）土层：0~1.0m；粉质粘土层：1.0~3.7m，剖分节点为 371 个。在预测目标层布置 7 个观测点，从上到下依次为 N1-N7。

3）预测参数取值

土壤预测参数取值见表 5.2-47。

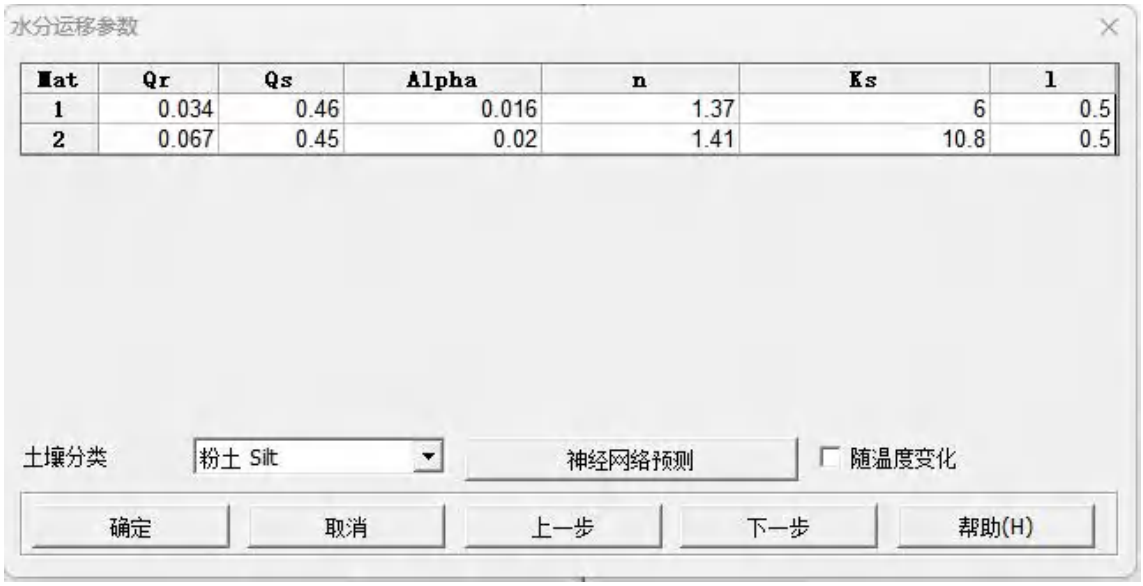


图 5.2-25土壤水分运移参数

4）预测结果

拟建项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，影响途径主要为运营期项目场地污染物以点源形式垂直进入土壤环境。预测时段按项目运行期 4745 天考虑。本

次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留等作用。发生泄漏后，污染物铅短时间内进入包气带内并逐步向下运动，观测点在泄漏 4745d 的时候最大浓度为 0.00007mg/cm^3，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.127mg/kg，低于筛选值 800mg/kg。污染物铅短时间内进入包气带内并逐步向下运动，观测点在泄漏 4745d 的时候最大浓度为 0.00006mg/cm^3，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 0.109mg/kg，低于筛选值 4500mg/kg。

从预测图中可以看出 N5-N7 没有显示，污染物入渗后由于吸附作用没有继续下渗。

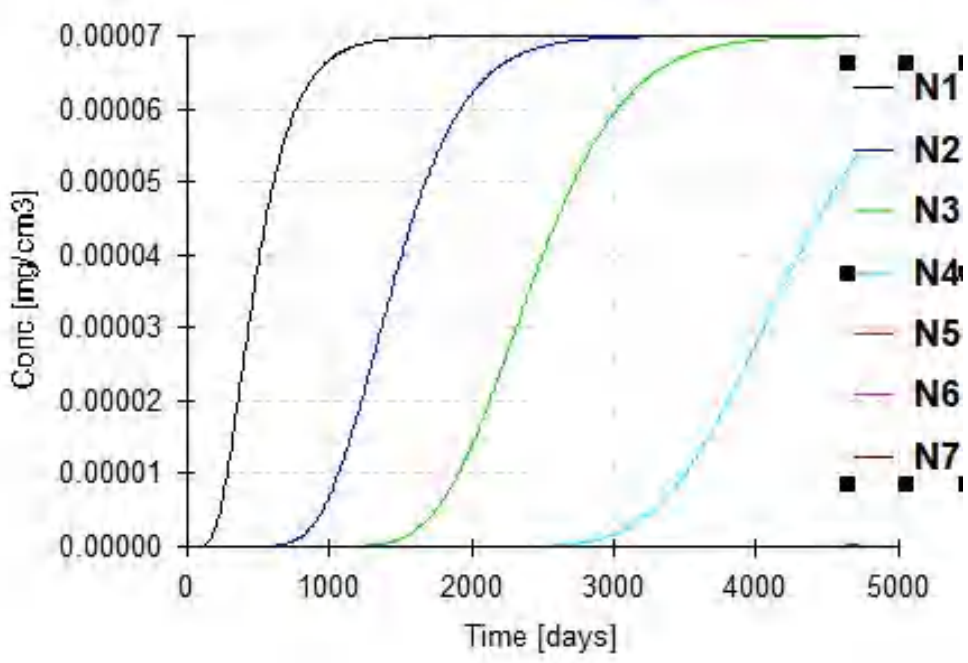


图 5.2-26铅泄漏 4745d 内地面以下各观测点浓度-时间变化曲线

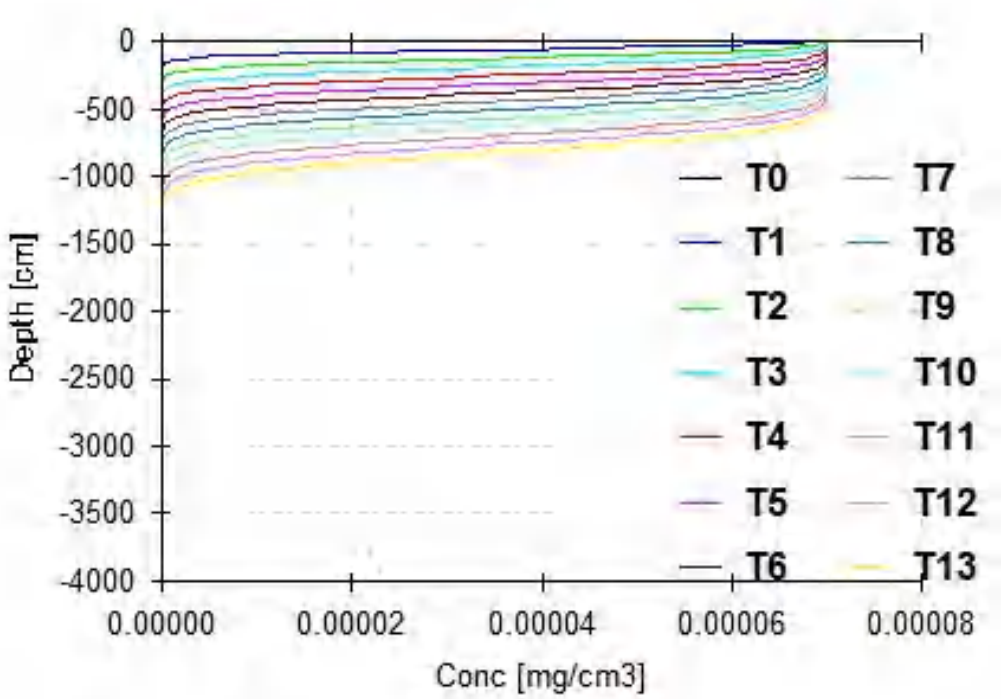


图 5.2-27铅泄漏 4745d 入渗浓度与入渗深度关系变化曲线

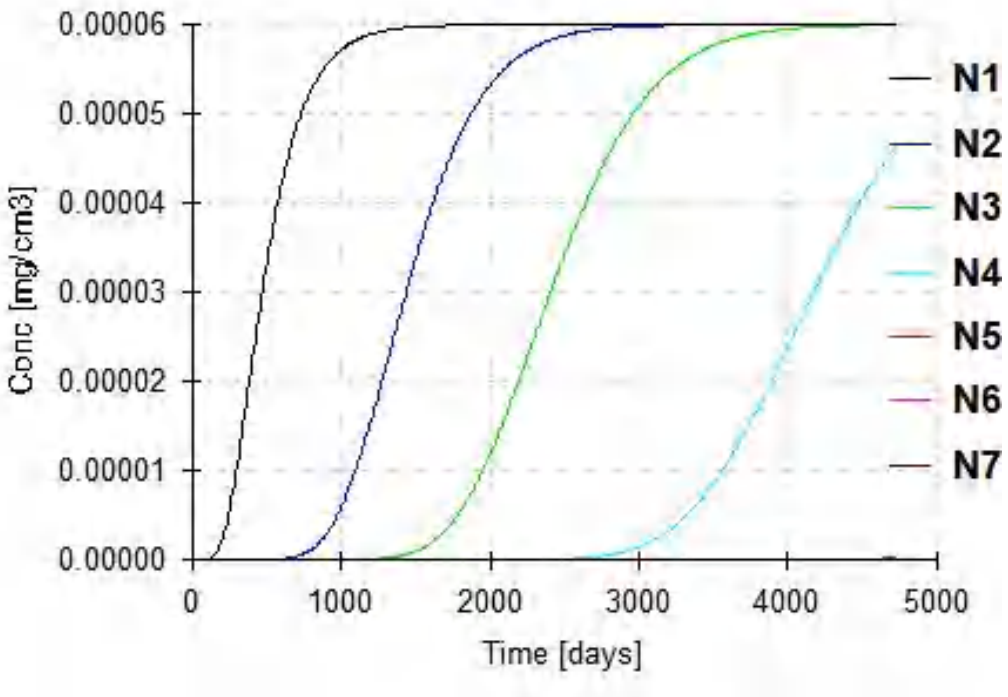


图 5.2-28石油类泄漏 4745d 内地面以下各观测点浓度-时间变化曲线

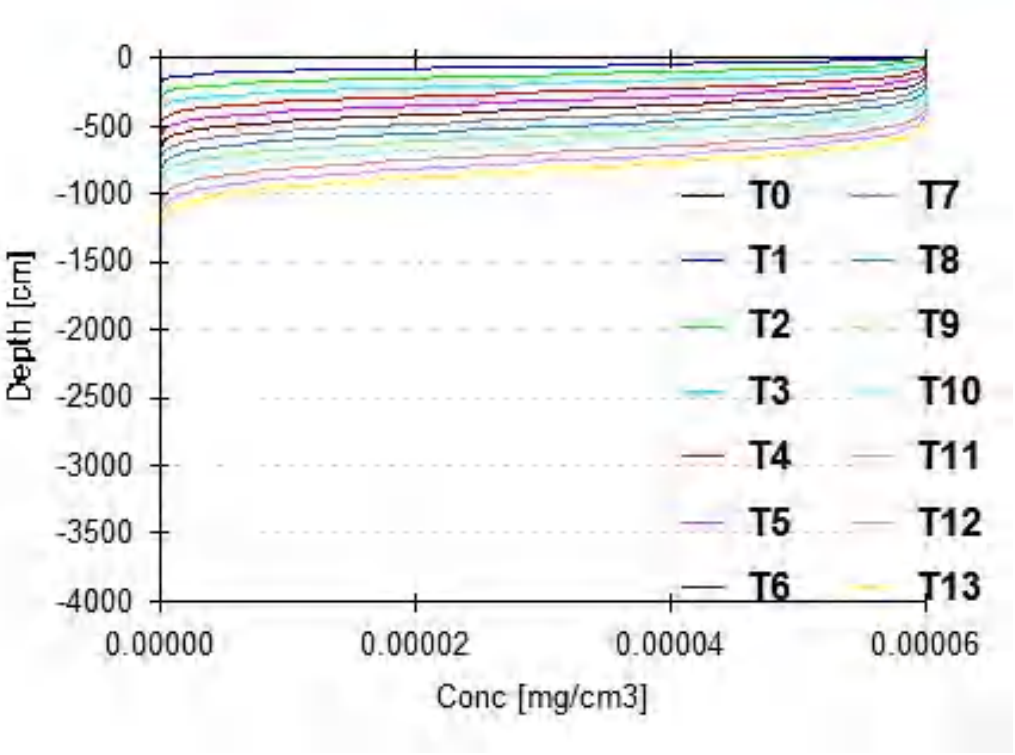


图 5.2-29石油类泄漏 4745d 入渗浓度与入渗深度关系变化曲线

由土壤模拟预测结果可知，在 4745 天内，土壤污染物随时间不断向下迁移，峰值数据不断降低。

2.大气沉降粉尘对土壤的影响

（1）预测与评价因子确定

根据项目土壤环境影响源及影响因子识别，本项目主要通过大气沉降对土壤环境产生影响，本环评选取危害大的重金属砷、汞、铅、镉、铬作为预测和评价因子。

（2）预测评价时段

根据对本项目土壤环境影响识别结果可知，本项目重点预测时段为项目运营期。因此本项目选取服务年限 13 年作为重点预测时段。本次预测时段包括污染发生后 1a、5a、13a。

（3）预测评价标准

项目所在区域土壤标准执行《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 中第二类用地筛选值。

（4）预测情景和源强确定

本项目破碎筛分粉尘、井下开采粉尘、堆场扬尘及尾矿库扬尘等，粒径大于1μm的颗粒物在扩散过程中可自然沉降，粉尘落到地面会影响土壤透水透气性，不利于植被吸收土壤养分，间接造成植被生长缓慢。

根据《嫩江市成功金矿有限公司危险废物鉴别、浸出毒性鉴检测报告》中的检测结果，以及运营期废气污染分析，本项目年产生粉尘量为本项目正常生产平均工况下，粉尘中砷、汞、铅、镉、铬年最大沉降量详见表5.2-58。

表5.2-60单位年份表层土壤中重金属的增量

粉尘量 t/a		砷		汞		铅		镉		铬	
		含量（%）	输入量 g/a	含量（μg/g）	输入量 g/a	含量（%）	输入量 g/a	含量（%）	输入量 g/a	含量（%）	输入量 g/a
原矿	2.13	0.0002	4.26	0.1	0.213	0.0099	210.87	0.0002	4.26	0.0018	38.34
废石	3.22	0.0002	6.44	0.03	0.0966	0.0023	74.06	0.00006	1.932	0.0041	132.02
尾矿	0.975	0.0004	3.9	0.11	0.10725	0.0021	20.475	0.00001	0.0975	0.005	48.75

简单混合模型，不考虑污染物在土壤中的转化、迁移与反应，考虑最不利情况，将污染物与表层土壤采用简单物理混合的模式进行处理。本次环评考虑排放的污染物全部沉降在评价范围内。

（5）预测与评价方法

本环评采用《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录E土壤环境影响预测方法中的方法一，对项目以大气沉降方式进入土壤的重金属进行土壤环境影响预测。

单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

IS—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。

LS—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；本环评不考虑淋溶排出的量。

RS—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；本环评不考虑经径流排出的量。

ρb—表层土壤容重，kg/m^3。

本项目所在地表层土为壤土，土壤容重取平均值 1.22g/cm^3，折合 1220kg/m^3。

A—预测评价范围，m^2；评价范围为占地范围全部及占地范围外 2km，合计约废石场 14330000m^2、尾矿库 21280000m^2、选矿工业场地 15520000m^2。

D—表层土壤深度，一般取 0.2m，本环评取 0.2m；

n—持续年份，a。

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

$$S=Sb+\Delta S$$

式中：Sb—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。

不同年份单位质量表层土壤中重金属增量情况见表 5.2-59。

表 5.2-61叠加背景值后土壤中重金属累积预测值（g/kg）

位置	项目 年份	砷	汞	铅	镉	铬
选矿工业场地	1a	0.010900001	6.60001E-05	0.035000056	5.20011E-05	0.07500001
	5a	0.010900009	6.60001E-05	0.035000098	5.20026E-05	0.075000174
	13a	0.010900013	6.60004E-05	0.035000070	5.20003E-05	0.075000167
废石场	1a	0.010900001	6.60001E-05	0.03500006	5.20012E-05	0.075000011
	5a	0.010900009	6.60001E-05	0.035000106	5.20028E-05	0.075000189
	13a	0.010900015	6.60004E-05	0.035000076	5.20004E-05	0.075000181
位置	项目 位置	砷	汞	铅	镉	铬（六价格）
尾矿库	1a	0.013400001	7.30000E-05	0.021300041	4.10008E-05	0.000500007
	5a	0.013400006	7.30001E-05	0.021300071	4.10019E-05	0.000500127
	13a	0.013400010	7.30003E-05	0.021300051	4.10002E-05	0.000500122

（6）预测评价结论

根据预测结果可知，本项目排放的重金属经大气沉降后进入土壤中的累积量叠

加本底后，在 13 年内其评价范围内均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中第二类用地筛选值。

3.地面漫流对土壤的影响

厂区采取地面硬化，设置围堰，布设完整的回水系统，并以定期巡查的方式防止废水外泄，地面漫流途径对土壤的影响概率较小。

5.2.8.1 生态影响

项目矿山开采，如果矿山开采导致地下水水位升高，会导致土壤盐渍化，经过 5.2.3.3 对地下水水位和流场的影响分析，矿山开采期间对地下水水位的影响很小，且该地区水位深埋较大，产生盐渍化的概率较低。

5.3 服务期满后环境影响分析

根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》规定，矿山企业必须依法履行环境保护、土地复垦等义务，大力加强矿山生态环境恢复治理。加快对矿山损毁土地进行复垦，对矿山“三废”进行综合治理、综合利用。服务期满后，应当按照国家有关环境保护规定进行封场，并对矿山进行生态恢复，防止造成环境污染和生态破坏。

闭矿期主要影响包括矿山衰竭至报废的时段，与开采期相比对自然环境诸要素的影响将趋于减缓，主要体现在：

（1）矿区地表变化的环境问题将随着开采活动的减少而停止或逐渐趋于稳定；

（2）随着资源的枯竭，与矿区等有关矿山开采的各产污设备也将完成其服务功能，因此，这些产污环节也将减弱或消失，如废水的排放、设备噪声、环境空气污染等，区域环境质量将随之好转；

（3）本项目在闭矿后将对工业广场、尾矿库等进行复垦或绿化，所贮存的固体废物的性质趋于稳定，对环境的不利影响将逐步消失，工业占地表面造地、复垦绿化的完成，使得生态环境得到恢复；

（4）闭矿期主要环境问题集中在社会环境方面，生产受资源条件及行业特点的限制，存在着产业结构单一，矿区闭矿后出现职工收入锐减、人员转移等社会

环境问题。

闭矿后，将按林地恢复方案，进行植被恢复，原有地面设施拆除后进行覆土，再种植林木。随着工业场地覆土造林后，森林生态环境逐渐恢复，野生动物生境逐渐适应，本区域内野生动物如鼠类、鸟类等将继续迁徙。

由于工业场地前缘为人工堆积形成的陡坡，随着闭矿后，边坡维护停止，有可能产生崩塌或严重的水土流失。因此，闭矿后应对场地前缘进行台阶或覆土造林，保护边坡稳定，防止崩塌和水土流失。

第 6 章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施

6.1.1 施工期废气污染防治措施

矿区建设过程中将要进行土石方开挖、巷道掘进、建筑材料拌合等，在施工场地将产生施工扬尘和粉尘。

1.为防止剥离过程产生的扬尘，对剥离的表土和废石及时清运和利用，进行高压喷雾降尘。对运输道路进行硬化，运输道路洒水清扫，运输矿石的车辆加盖苫布，减轻运输道路扬尘对周围环境的影响。

2.施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布苫盖。

3.施工期间，应在物料、渣土、垃圾运输车辆的出口设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。洗车平台四周应设置防溢座、废水导流渠、废水收集池、沉砂池及其它防治设施，收集洗车、施工以及降水过程中产生的废水和泥浆。

4.施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

采取上述措施本项目施工期产生的扬尘满足《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。

6.1.2 施工期废水污染防治措施

施工生产废水主要为砂石料生产系统、施工机械冲洗废水，废水全部排入施工场区内沉淀池进行处理，经处理后的生产废水全部回用于施工生产，井下涌水经沉淀池处理后全部回用于施工生产。为了保证施工期矿井涌水不外排，应优先建设回水池、尾矿库等设施，待选矿厂开始运营后用于选矿生产，做到施工废水不外排。

施工人员生活所产生的生活污水比较集中，施工营地设置防渗旱厕，生活

污水收集后定期清掏堆肥。

6.1.3 施工期噪声污染防治措施

施工期间的设备应采用低噪声机械设备，日常注意对施工设备的维修保养，使各种施工机械保持良好的运行状态，减少噪声的产生。施工过程中应对主要高噪声设备放置在合理位置或采取隔声降噪措施。在结构施工阶段，对混凝土泵、混凝土罐车可搭简易棚围护降噪，并加强对混凝土泵的维修保养，加强对施工人员的培训和责任心教育，保证设备及车辆平稳运行。合理安排运输线路和运输时间，疏导进入施工区的车辆，减少汽车会车时的鸣笛噪声。

采取以上措施后本项目施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

6.1.4 施工期固体废物污染防治措施

废石用于各坑口场地回填、道路修整和尾矿库筑坝。本项目设置 1 座表土堆，占地面积 25000m^2，能够满足矿山基建期剥离的表土堆存需求，后期用于绿化覆土。

施工人员产生的生活垃圾集中收集在垃圾箱内，定期由市政部门统一清运。施工活动产生的废弃建筑材料不应与弃土一同堆放，应分类集中收集，在工程完成后由回收商进行收购，进行综合利用；不可利用的部分委托相关清运单位处理，或运至可消纳该部分建筑垃圾的场地进行处置。

6.2 营运期污染防治措施

6.2.1 营运期废气污染防治措施

主要为选矿废气、堆场扬尘、尾矿库扬尘、运输过程中产生的无组织排放粉尘、采矿粉尘及爆破废气等。

1.采矿废气防治措施

本项目地下采矿选用湿式凿岩工艺，在打眼之前和落矿之后，采取喷雾降尘措施，同时对各易产生扬尘点及物料进行喷雾洒水，从源头上控制减少粉尘产生，使大部分粉尘在巷道内沉积，只有少量粉尘随通风系统从井下排至地面。

掘进工作面和局部硐室设置局扇以加强通风，并按期进行矿尘浓度的取样测定，适当加强矿井的通风量和风速。爆破以后立即采取局扇强制通风，新鲜风流自主井进入井下，由阶段运输巷通过人行（口）天井进入采场，清洗采场后，污风通过上部回风巷再经总回风巷由通风井抽出地表，在烟气未散尽前，严禁进入作业场所。

保安矿柱回收（露天）：项目采用湿式凿岩、水袋封堵炮孔、多排孔微差中深孔爆破；爆堆喷雾降尘；破碎锤作业、铲装作业喷雾降尘、工作面定期喷洒降尘剂等措施。

粉尘满足《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。

2.选矿废气防治措施

粗碎车间共设置 3 个除尘点，共用一套除尘设备，除尘器为布袋除尘器，布袋除尘效率可达 99.9%，粉尘经布袋除尘器净化后排入大气中，排气筒高度为 32m。

中细碎车间段共设置 6 个除尘点，共用一套除尘设备，除尘器为布袋除尘器，布袋除尘效率可达 99.9%，粉尘经布袋除尘器净化后排入大气中，排气筒高度为 32m。

筛分车间共设置 6 个除尘点，共用一套除尘设备，除尘器为布袋除尘器，布袋除尘效率可达 99.9%，粉尘经布袋除尘器净化后排入大气中，排气筒高度为 32m。

中转站设置 4 个除尘点，共用一套除尘设备，除尘器为布袋除尘器，布袋除尘效率可达 99.9%，粉尘经布袋除尘器净化后排入大气中，排气筒高度为 32m。

碎煤机室、灰仓和渣仓分别设置 1 套脉冲布袋除尘器，分别经 32m 高排气筒排放。

生产车间全部密闭，物料输送皮带机采用全密闭廊道输送。输煤系统全封闭。储煤场全封闭+设置喷淋装置。

浮选车间的工序设置密闭集气罩，活性炭吸附装置，非甲烷总烃处理效率为 90%，处理后的废气经 32m 高排气筒排放。采取的有机废气污染防治措施满足《黑龙江省重点行业挥发性有机物综合治理行动方案》（黑环发[2019]153 号）

相关管控要求。

通过上述提出的污染防治措施，颗粒物和非甲烷总烃浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准要求。监控点浓度可满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。

2、充填站废气防治措施

水泥粉仓配有布袋除尘器，粉仓废气经过布袋除尘器净化后排入大气中，排气筒高度为 30m。

3、锅炉废气防治措施

本项目锅炉采用“低氮燃烧+SNCR 脱硝+布袋除尘器除尘+镁法脱硫”净化措施，除尘效率为 99.5%、脱硫效率为 90%、脱硝效率为 45%、汞及其化合物协同去除效率为 60%。锅炉烟气经处理后由一根 45m 高的烟囱排放，出口净直径为 1.0m。

本项目流锅炉烟气污染物颗粒物、SO_2、NO_X 排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值。

（1）烟气除尘措施

根据《污染源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）附录 B 袋式除尘器的颗粒物去除效率为 99~99.99%之间，本次除尘器除尘效率取 99.5%。袋式复合除尘器为《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）中烟气污染防治可行技术。

（2）SO_2 污染防治措施

根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）中的烟气脱硫“可行技术”分析内容可知，镁法脱硫工艺位列其中，因此本项目使用镁法用于烟气脱硫是可行可靠的。镁法是《工业锅炉及炉窑湿法烟气脱硫工程技术规范》（HJ462—2009）中国家承认并推荐的技术。本项目采用镁法脱硫，脱硫效率按 90%计算。

（3）NO_X 污染控制措施

①脱硝工艺选择

锅炉低氮燃烧技术是控制 NOx 的首选技术，在保证锅炉效率和安全的前提下应尽可能降低锅炉出口 NOx 的浓度。

根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》和《污染源源强核算技术指南锅炉》锅炉，低氮燃烧+SNCR 技术为重点地区烟气污染防治可行性技术。

根据本项目锅炉厂商提供的资料，锅炉原始排放浓度不大于 400mg/Nm³，经过低氮燃烧改造后排放浓度 200mg/Nm^3（干基，6%O_2）。本工程采用低氮燃烧+SNCR 脱硝后，《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值。

③氨逃逸控制措施

本工程 SNCR 系统采用尿素脱硝，与 NOx 反应过程中将产生无组织排放的 NH_3，产生逃逸现象。本项目的脱硝方法为炉内喷淋尿素，合理控制尿素的喷淋量以及尿素分布的均匀性，同时采用控制反应区内温度及足够的停留时间等措施，确保氨与烟气中氮氧化物具备良好的接触，降低氨的逃逸量。采取上述措施后，氨厂界浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中二级浓度限值要求。

（4）汞及其化合物污染防治措施

根据《排污许可申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）中规定对于锅炉燃烧排放的汞及其化合物，一般采用脱硫脱硝除尘等技术进行协同控制。本项目烟气经脱硝、除尘和湿法脱硫污染防治设施对汞及其化合物进行处理技术为可行技术。根据《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）中附录 B 中烟气经 SCR 脱硝、除尘和湿法脱硫等污染防治设施对汞及其化合物具有协同脱除效果，脱除效率约为 70%。锅炉采取的布袋除尘器+湿法脱硫，烟气中以颗粒形式存在的固相汞大部分可被脱除，可获得 60%的平均除汞效率。锅炉烟气中汞及其化合物的排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014），技术可行。

（5）烟气监测

为及时了解和监测热企业烟气污染防治措施的运行效果和排放情况，本工程拟在除尘器的进、出口设置常规烟气采样孔，用来测定除尘器效率。设置自动连续监测装置，以监测烟气中 SO_2、NOx 及颗粒物排放量、排放浓度以及烟气温度、流速、O_2 含量、压力、湿度等附带参数。自动连续监测装置与省市生态环境部门联网。

5.其他废气防治措施

（1）废石场，每隔 15m 布设一个喷头，采取喷雾降尘和防尘网进行遮盖措施。废石尽可能的少量堆存。原矿堆场四周建设一圈围挡墙，原矿堆场上方设置彩钢瓦罩棚和围挡墙相连。

（2）表土堆场表面采用防尘网进行遮盖、植被措施和喷雾降尘。

（3）尾矿库布设喷淋管线进行喷雾降尘。喷淋管线间隔 20m 设置一条喷淋管线，水源为尾矿库渗水，使尾矿表面保持湿润，以控制风蚀扬尘。尾矿库加盖防尘网。

（4）本项目矿石、废石、尾矿转运过程中，均采取防尘网遮盖措施，运输道路洒水降尘，保持车辆轮胎及时清洁，减速慢行，加强运输车辆的维护与保养，运营期采用国六阶段标准的运输车辆或新能源车辆等清洁运输方式。采取上述措施后，将运输扬尘对沿线环境的影响降至最低。

通过采取以上降尘措施，颗粒物厂界浓度≤1.0mg/m^3，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准限值要求（周界外浓度最高点浓度≤1.0mg/m^3）。

6.油烟废气防治措施

本项目食堂厨房将有饮食油烟产生，针对油烟，本环评将根据 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》和 HJ554-2010《饮食业环境保护技术规范》提出以下防治措施：

①厨房安装油烟净化装置（净化效率不小于 75%），并设置独立烟道，经 18m 高排气筒排放。

②排气筒出口朝向应避开易受影响的建筑物，油烟排气筒的高度、位置等具体规定由省级环境保护部门制定。排烟系统应做到密封完好，禁止人为稀释排气筒中的污染物浓度。

③厨房的炉灶、蒸箱、烤炉（箱）等加工设施上方应设置集气罩，油烟气与热蒸汽的排风管宜分别设置；

④油烟集气罩罩口投影面积应大于灶台面积，罩口下沿离地高度宜取 1.8-1.9m，罩口面风速应不小于 0.6m/s；

⑤饮食业单位应按 GB/T16157-1996《固定污染源排气中颗粒物和气态污染

物采样方法》的要求设置油烟排放监测口及监测平台，油烟排放应符合GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》的要求。

⑥经油烟净化后的油烟排放口与周边环境敏感目标的距离不应小于20m，经油烟净化和除异味处理后的油烟排放口与周边敏感目标的距离不应小于10m。

⑦饮食业单位所在的建筑物高度小于等于15m时，油烟排放口应高出屋顶；建筑物高度大于15m时，油烟排放口高度应大于15m。

6.2.2 营运期废水污染防治措施

（1）矿井涌水

井下开采正常涌水量1456m^3/d，最大涌水量1632m^3/d，矿井涌水经水仓沉淀后回用于井下生产及选矿厂，不外排。

（2）选矿废水

选矿废水（精矿脱水废水、尾矿浓密废水）经压滤后直接回用于选矿生产。

（3）淋溶水

本项目原矿堆场设置罩棚不产生淋溶水。

在废石场四周设截水沟，下游设置淋溶水收集池和拦石坝，废石场淋溶水收集池尺寸为600m^3。收集池中的水用于各自场地降尘，淋溶废水不外排。

（4）尾矿渗流水

尾矿内含水经蒸发后，剩余部分通过渗流形式流至尾矿库坝下渗流水池容积（38400m^3）。水池内的积水全部喷淋至尾矿库内防尘，不外排。

尾矿库内水不外排可行性分析：

尾矿库外围设有截洪沟，库区降雨面积为443137m^2。

根据该地历年平均月降水量、历年平均月蒸发量以及《黑龙江省水文图集》（2020年）确定，库区水量平衡计算如下。

尾矿库水量平衡涉及尾矿带入水量、库区降水带入水量、蒸发带出水量、尾矿库沉积尾矿残留水量、库区渗漏量等因素，其水量转换关系较为复杂，为了便于水量平衡分析，将尾矿库概化为一个水文单元系统，在系统中分析水量输入和输出的变化，其数学表达式为：

$$\triangle W=(Ww+Wj)-(Wy+Ws+Wl+Wh)$$

式中：Ww—尾矿浆带入量

Ws—尾矿库区渗漏量

Wj—尾矿库区降雨量

Wl—尾矿库沉积尾矿残留水量

Wy—尾矿库区蒸发量

Wh—回水库供给生产装置的回水量

△W-尾矿库中水的盈余量

由于尾矿库天然降水在时间上是随机的，历年各月降雨量不相同，径流量不同，本报告尾矿库逐月水量平衡取该地区多年逐月降雨量作为计算标准。

（1）尾矿库区降雨量（Wj）

尾矿库雨水设计收集量（汇水区域）=径流总量-弃流总量

①径流总量

径流总量的计算公式如下：

$W=10\psi chyF$

式中：W—雨水径流总量，m^3；

ψc—雨量径流系数，非铺设路面径流系数为 0.30；

hy—设计降雨厚度，mm；

F—汇水面积，hm^2。

②弃流总量

弃流总量一般按降雨厚度的 3-5mm 计算，本项目 11-3 月按 3mm 计，4-10 月按 5mm 计。

（2）尾矿库区降尘（Wy）

本项目为干排尾矿库，无水面面积，不考虑蒸发带出水量。尾矿库区域采用高压喷雾降尘，降尘用水约为 $1.5L/m^2d$，降尘面积为 $0.443137km^2$，故每日消耗水量为 $886.274m^3/d$。

表 6.2-1.　　多年平均降雨量及降尘涌水量表

月份	降雨量 mm	径流量/m^3	弃流量/m^3	项目区降雨量/m^3	尾矿库降尘面积 km^2	降尘用水/m^3
1	5.4	717.88	398.82	319.06	0.443137	0
2	4.4	584.94	398.82	186.12	0.443137	0

3	6.4	850.82	398.82	452.00	0.443137	0
4	15.1	2007.41	664.71	1342.71	0.443137	19941.165
5	49.9	6633.76	664.71	5969.06	0.443137	20605.8705
6	66.3	8813.99	664.71	8149.29	0.443137	19941.165
7	128	17016.46	664.71	16351.76	0.443137	20605.8705
8	92	12230.58	664.71	11565.88	0.443137	20605.8705
9	47.5	6314.70	664.71	5650.00	0.443137	19941.165
10	22.6	3004.47	664.71	2339.76	0.443137	20605.8705
11	10.2	1356.00	398.82	957.18	0.443137	0
12	7.2	957.18	398.82	558.35	0.443137	0

（3）尾矿带入水量（Ww）

据尾矿库设计可知，尾矿滤饼含水量 20%，固液质量比为 4:1，排出尾矿的固体的质量为 306508t/a，项目尾矿带入水量为 76627t/a，相当于 255.42m^3/d，尾矿逐月带入水量见下表。

表 6.2-2.　　尾矿滤饼带入水量

月份	每天带入水量/m^3	天数/d	逐月带入水量/m^3
1	255.42	26	6640.92
2	255.42	25	6385.50
3	255.42	26	6640.92
4	255.42	25	6385.50
5	255.42	26	6640.92
6	255.42	25	6385.50
7	255.42	26	6640.92
8	255.42	26	6640.92
9	255.42	25	6385.50
10	255.42	26	6640.92
11	255.42	25	6385.50
12	255.42	26	6640.92

（4）尾矿库沉积尾矿残留水量（Wh）

沉积尾矿空隙中的截留水量计算公式如下：

$$Wh=(1/\lambda d-1/\lambda g)W$$

式中：Wh—沉积尾矿空隙中的截留水量，m^3/月；

λd—尾矿的平均堆积容重，t/m^3；

λg—尾矿比重，t/m^3；

W—排入尾矿库的尾矿量，t/月。

该库沉积尾矿中的截留水量属于内部系统调节水量，由于该尾矿库全面防渗，此次水量平衡计算省略该水量。

（5）尾矿库区渗漏

为防止尾矿中的残留药剂对地下水污染，设计对库区底部及拦砂坝内坡进行全面防渗。

库区底部防渗设施铺设在平整后的地基上，顺序自下而上依次为厚 0.2m 的砂砾石，HDPE 复合土工膜，厚 0.2m 砂砾石保护层。

拦砂坝内坡及库区防渗层采用两布一膜复合土工膜，由 400g/m^2 土工布/1.5mm 厚 HDPE 膜/400g/m^2 土工布复合而成。

由于该尾矿库全面防渗，库区渗漏量极少，此次水量平衡计算省略该水量。

（6）尾矿区回水

本项目库区不回水，库内及坝下渗流水等用于库区喷淋降尘。

（7）尾矿库水量平衡计算表

尾矿库拟建设截洪沟，依据该地多年平均降雨量和蒸发量数据，计算得出尾矿库区的降雨量和蒸发量。计算得尾矿库水量平衡详见下表。

表 6.2-3.　多年平均降雨尾矿库水量平衡计量表

月份	来水量 W1			损失水量及回水量 W2					W1-W2	蓄泄水量	
	尾矿带入水量（Ww）	降雨量	合计	降尘用水（Wy）	渗漏量（Ws）	尾矿残留水（W1）	回水量(Wh)	合计		蓄存	排泄
1	6640.92	319.06	6959.98	0	0.00	0.00	0.00	0	6959.98	6959.98	0
2	6385.50	186.12	6571.62	0	0.00	0.00	0.00	0	6571.62	6571.62	0
3	6640.92	452.00	7092.92	0	0.00	0.00	0.00	0	7092.92	7092.92	0
4	6385.50	1342.71	7728.21	19941.165	0.00	0.00	0.00	19941.165	-12212.955	0	0
5	6640.92	5969.06	12609.98	20605.8705	0.00	0.00	0.00	20605.8705	-7995.8905	0	0
6	6385.50	8149.29	14534.79	19941.165	0.00	0.00	0.00	19941.165	-5406.375	0	0
7	6640.92	16351.76	22992.68	20605.8705	0.00	0.00	0.00	20605.8705	2386.8095	0	0

8	6640.92	11565.88	18206.8	20605.8705	0.00	0.00	0.00	20605.8705	-2399.0705	0	0
9	6385.50	5650.00	12035.5	19941.165	0.00	0.00	0.00	19941.165	-7905.665	0	0
10	6640.92	2339.76	8980.68	20605.8705	0.00	0.00	0.00	20605.8705	-11625.1905	0	0
11	6385.50	957.18	7342.68	0	0.00	0.00	0.00	0	7342.68	7342.68	0
12	6640.92	558.35	7199.27	0	0.00	0.00	0.00	0	7199.27	7199.27	0

根据上表分析可知，尾矿库全年最大蓄水量为35166.47m^3，小于本项目尾矿库坝下渗流水池容积（38400m^3），因此，可保证尾矿库内雨水不外排。库内及坝下渗流水等用于库区喷淋降尘。

（6）充填渗水

充填后的滤出水大约40m^3/d通过充填采空区滤水管滤出，最终汇集到井下沉淀池，到井下水仓后采用水泵回至地表蓄水池50m^3作为生产水循环使用。

（7）其余废水

生活污水处理站处理能力30m^3/d，工艺为A/O。工业废水处理站处理能力10m^3/d，工艺为絮凝沉淀。锅炉运行产生锅炉排污水、脱硫废水排入排污降温池以及化验室废水，采用“中和沉淀+絮凝”工艺处理后用于锅炉房地面冲洗水、输煤系统除尘、灰渣加湿用水，不外排。

（8）废水不外排可行性分析

井下开采期间本项目新鲜水量共计需要1770.03m^3/d（1601.71m^3/d），供水由矿井涌水为主，不足由深井水补给。矿井涌水量为1632m^3/d（1456m^3/d），1632m^3/d（1456m^3/d）<1770.03m^3/d（1601.71m^3/d）。经分析，所有废水均可用于生产不外排。其中淋溶水自用于废石堆场降尘，故不考虑在水平衡中。

保安矿柱回采期间本项目新鲜水量共计需要581.62m^3/d，供水由雨水+井水为主。雨水量为76.5m^3/d<581.62m^3/d。经分析，所有废水均可用于生产不外排。其中淋溶水自用于废石堆场降尘，故不考虑在水平衡中。

6.2.3 营运期地下水环境污染防治措施

6.2.3.1 开采措施

采矿工程井巷掘进过程中会揭穿部分含水层，因此工程井掘进施工中需要采取以下措施，减少采矿工程对地下水水位和水量的影响。

（1）巷道开拓前，详细调查矿区构造及裂隙的分布及其水力学性质，以避开这些贮水和导水构造减轻开拓工程对地下水的影响。

（2）设计止水措施，施工中所揭露的突水的储水构造（带）应及时封堵，封堵时使用隔水性能良好且毒性小的材料。

（3）矿山开采中，要采取逢掘必探，超前探水措施，遇构造破碎带，采取注浆堵水。

（4）遇不良封孔的钻孔时，采取卸压封孔的措施，将不良钻孔封闭，隔断地下水的导流途径，防止地下水被大量疏解。

6.2.3.2 防渗措施

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中规定，对已经颁布污染物控制标准或防渗技术规范的行业，水平防渗技术要求按照相应标准或规范执行，如 GB16889、GB18597、GB18599 等。故本项各个场地的防控措施按照下列标准执行：

①《建筑地基基础设计规范》（GB50007-2011）；

②《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

③《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

根据矿区内各生产单位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，结合项目规划布置情况，将矿区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

①重点污染防渗区：

包括危险废物贮存库。防渗技术要求：危险废物贮存库需要进行防渗，防渗效果达到 1m 厚粘土层（渗透系数 $K\leq1\times10^{-7}cm/s$），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数（渗透系数 $K\leq1\times10^{-10}cm/s$）。

回水池等效黏土防渗层 $Mb\geq6.0m$，$K\leq1\times10^{-7}cm/s$。

②一般污染防渗区：选矿车间、充填站、尾矿浓缩车间、尾矿转运仓、生活污水处理站、工业废水处理站、柴油发电机室、机修间、事故池、消力池、淋溶水收集池、尾矿渗水收集池、成品库房。

防渗要求为：防渗技术要求达到等效粘土防渗层 $Mb\geq1.5m$，$K\leq1\times10^{-7}cm/s$。

③简单防渗区：除重点防渗区及一般防渗区以外的其他区域，防渗技术要求及措施：一般地面硬化。

图例
重点防渗区
一般防渗区
选矿工业场地
表土堆存场
充填站
入风斜井工业场地
斜坡道工业场地
废石场

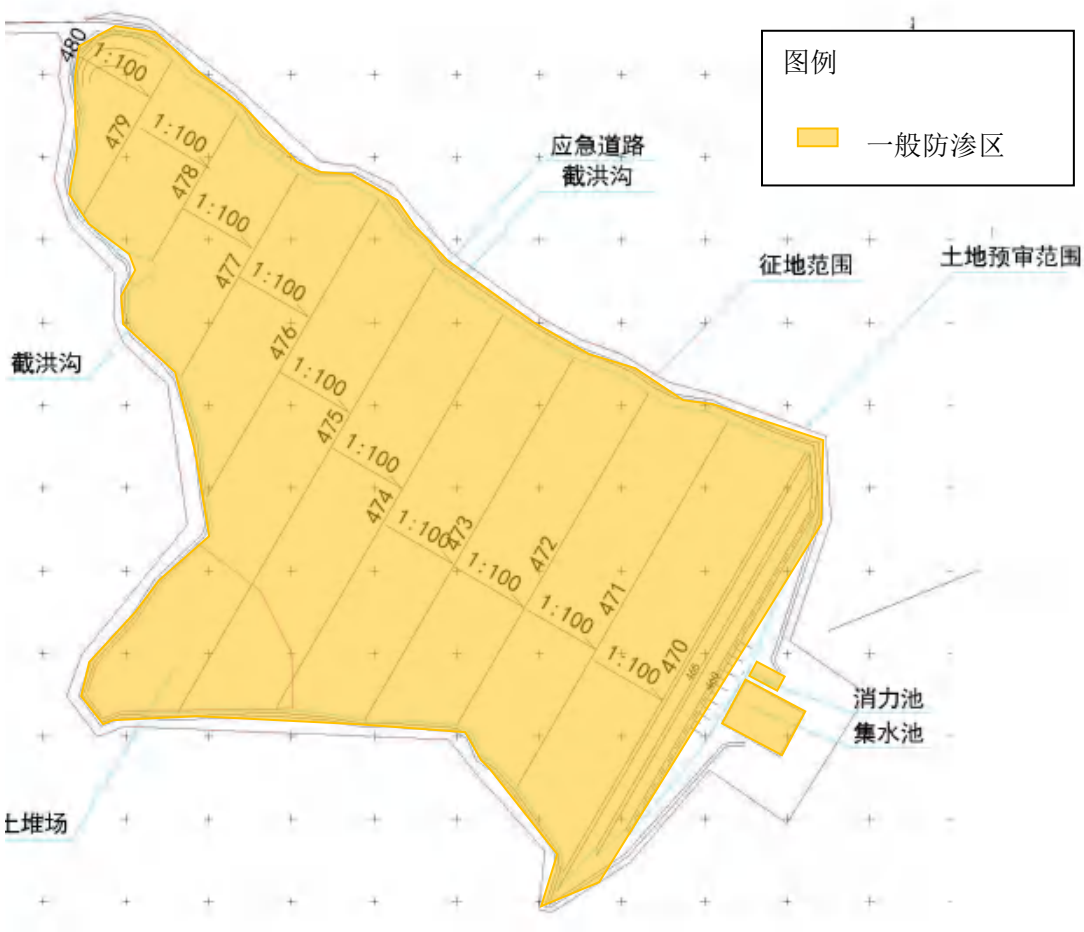


图 6.2-1 分区防渗图

拟建项目通过采取以上有效措施严格做好防渗处理，加强生产管理，减少乃至杜绝跑、冒、滴、漏等，从而最大限度地减轻对地下水环境的影响。

6.2.3.3 地下水污染跟踪监测措施

1）跟踪监测

本项目环境影响跟踪监测的目的是通过定期对项目地下水跟踪监测井中的各项因子的监测过程，从而掌握地下水中污染物含量的变化，进而观察本项目是否有泄漏事故的发生。本项目设置监测机构或者定期外委有资质的单位。

①环境监测机构设置

建设单位应自行设立环保科室，环保科室的人员以 2-4 名为宜，不仅要对项目经营过程中的环保设备、设施进行管理、维护，同时还应掌握地下水中污染物浓度的检测方法，负责定期对地下水中的污染因子进行监测，从而掌握地下水污染因子的变化情况。

②监测职责

根据国家和主管部门颁布的环保法规、污染物排放标准以及企业内部的要求，制订监测的工作计划和实施方案。对生产过程中污染物的排放状况和污染治理设施的处理效果进行定期监测，为设施的运行控制提供依据。监督排污口污染物排放的达标情况。对监测仪器设备进行维护和校验，确保监测数据的准确性、可靠性。做好监测数据的整理记录工作，做好企业污染物排放情况动态变化的档案记载工作。

③环境监测计划

本项目监测计划见表 6.2-4。

表 6.2-4.　　监测计划一览表

监测项目	水位、pH、溶解性总固体、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、耗氧量、氨氮、铜、镉、镍、铅、砷、锌、银、氰化物、氟化物、汞、钡、六价铬、石油类。
监测频率	运营期：贮存场周边监测井为 1 次/季度。其余场地监测井 1 次/年。 服务期满后：地下水监测系统应继续正常运行，监测频次每半年 1 次，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。同期监测水位。
监测方式	自行监测
监测点位	工业场地：JC1 工业场地上游 1 口背景值监测井；JC2 选矿厂工业场地 1 口污染扩散监测井，JC3 充填站 1 口污染扩散监测井，工业场地 JC4 下游 1 口污染扩散监测井。 废石场：JC5 废石场上游 1 口背景值监测井，JC6 废石场 1 口污染扩散监测井。JC7 废石场下游 1 口污染扩散监测井。 尾矿库：JC8 尾矿库上游 1 口背景值监测井，JC9 尾矿库 1 口污染扩散监测井，JC10 尾矿库下游 10m 处 1 口污染扩散监测井。
监测层位	风化带网状基岩裂隙水、井深 30m、管状通道

企业在运营过程中应认真落实跟踪监测的工作，专职人员应编写地下水环境跟踪监测报告，报告中的内容应包括：地下水跟踪监测的数据（污染物种类、数量、浓度），生产设备、管线、贮存和运输装置的运行情况，跑冒滴漏记录和维护记录。

④信息公开

建设单位在开展地下水跟踪监测的同时要进行地下水跟踪监测信息公开工作，每一期的地下水跟踪监测的数据结果要以公告的形式在厂区内张贴出来，公告板应展示近 2 期的地下水跟踪监测结果，包括污染物的名称、监测数值和

监测日期等信息。公众参与的主体是本项目的建设单位，需要对公示的监测数据负责。

（2）应急响应措施

回水池、尾矿库等渗漏事故的发生具有隐蔽性，建设单位应认真落实地下水跟踪监测职责，切实保证运营期地下水环境。如果在跟踪监测的过程中发现水质出现超标情况，应尽快查明原因，是否因本项目渗漏引起的。当明确发生项目废水渗漏事故时，应立刻将泄漏装置清空，同时应委托具有专业资质的环境监测单位进行更全面的地下水污染跟踪监测，以便明确渗漏事故的范围和程度。建设单位应将渗漏事故上报环境主管部门。同时应委托有专业技术能力的机构进行地下水影响的修复工作。

6.2.4 营运期固体废物污染防治措施

（1）废石

开采期间废石产生量为 3189860t，158000t 尾矿库筑坝、130000t 修路，剩余部分井下回填。

（2）尾矿

运行期间开采尾矿产生量为 569613t/a，用于井下充填尾矿干量 263105t/a，排入尾矿库干量为 306508t/a。总库容为 393.79 万 m^3，可满足矿山服务年限，本项目产生的尾矿为I类固体废物，一部分运往尾矿库堆置，另一部分送到充填站进行井下回填。

（3）污泥

本项目矿井涌水处理沉淀池产生污泥产生量为 0.9792t/d，294t/a，矿井涌水沉淀污泥排入井下巷道采空区。

生活污水产生量为 21.83m^3/d（6547m^3/a）AO 工艺中污泥产生系数为 0.2kg 干污泥/m^3 水，则污泥产生量为 4.37kg/d，1.31t/a，生活污水处理站污泥外售综合利用。

（4）生活垃圾

本项目职工 341 人，产生量按每人 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量为 170.5t/a，生活垃圾分类集中收集，送到环卫部门指定堆放地点，由环卫部门统一处置。

（5）除尘器收集粉尘

除尘器收集粉尘。产量约为2615t/a，回用于选矿不外排。

（6）除尘器废布袋

本项目除尘过程中产生的废布袋，属于一般固体废物，产量约为0.5t/a，由生产厂家定期回收处理。

（7）锅炉灰渣

本项目锅炉运行过程中有灰渣产生，产生量约为3139.33t/a，锅炉底部排出的渣和除尘器捕集下来的灰经输送系统输送至锅炉房渣仓和灰仓内暂存，外售综合利用。

（8）脱硫副产物

本项目脱硫过程中产生的脱硫副产物硫酸镁，产生量为592t/a，暂存在建立封闭的筒仓，外售综合利用。

（9）化验室废液

矿山在实验过程中会产生化验室废液，产生量约为0.1t/a，属于危险废物（HW49其他废物，非特定行业900-047-49：研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物），应全部暂存于危险废物贮存库后由危险废物处理资质的单位进行处置。

（10）废活性炭

浮选车间废气吸附产生的废活性炭属于危险废物HW49900-039-49，产量约为5t/a，暂存于危险废物贮存库，委托有处理资质单位定期处置。

（11）废机油、废油桶和含油抹布

本项目机修过程中将有废机油产生，产生量约为0.01t/a，属于危险废物（HW08废矿物油与含矿物油废物中900-249-08），机修过程中有废油桶产生，产生量约为10个，废油桶HW08900-249-08。含油抹布1kg，含油抹布HW08900-249-08。应全部暂存于危险废物贮存库后送有危险废物处理资质的单位进行处置。

本工程涉及危险废物为《国家危险废物名录》（2025年版）中规定的HW08废矿物油与含矿物油废物中900-249-08其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物；HW49其他废物中900-047-49化验室废液、

900-039-49 废活性炭、900-041-49 药剂包装，因此，企业建设需修建危险废物贮存库一座，位于化验室旁边，其建设标准需按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求进行建设。

表 6.2-5.　建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	专用容器	废机油、废油桶和含油抹布	HW08	900-249-08	危险废物贮存库	隔离贮存	50m^2	小于 1 季度
2	专用容器	废活性炭	HW49	900-039-49	危险废物贮存库	隔离贮存		小于 1 季度
3	专用容器	化验室废液	HW49	900-047-49	危险废物贮存库	隔离贮存		小于 1 季度
4	专用容器	药剂包装	HW49	900-041-49	危险废物贮存库	隔离贮存		小于 1 季度

本项目危险废物收集、储存、运输过程还需满足以下要求：

1）危险废物收集

①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质；

②性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装；

③危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移、扩散途径，并达到防渗、防漏要求；

④包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整详实；

⑤盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置；

⑥危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

2）危险废物的贮存

①危险废物贮存可分为产生单位内部贮存、中转贮存及集中性贮存。所对应的贮存设施分别为：产生危险废物的单位用于临时贮存的设施；有用危险废

物收集经营许可证的单位用于临时贮存矿物油的设置；以及危险废物经营单位所配置的贮存设施。

②危险废物贮存设施的选址、设计、建设、运行管理应满足 GB18597、GBZ1 和 GBZ2 的有关要求。基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数≤10^{-7}cm/s）或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数≤10^{-10}cm/s；应当使用符合标准的容器盛装危险废物，装载危险废物的容器及材质要满足相应的强度要求，装载危险废物的容器必须完好无损；装载液体、半固体危险废物的容器内须保留足够空间，容器顶部与液体表面之间保留 100 毫米以上的空间；盛装危险废物的容器上必须粘贴符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）附录 A 所示的标签；有泄漏液体收集装置、安全照明设施和观察窗口。

③危险废物贮存设置应配备通讯设备、照明设施和消防设施。

④贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。

⑤贮存易燃易爆危险废物应配置有机气体报警、火灾报警装置和导出静电的接地装置。

⑥废弃危险化学品贮存应满足 GB15603、《危险化学品安全管理条例》《废弃危险化学品污染环境防治办法》的要求。贮存废弃剧毒化学品还应充分考虑防盗要求，采用双钥匙封闭式管理，且有专人 24 小时看管。

⑦危险废物贮存期限应符合《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关规定。

⑧危险废物贮存单位应建立危险废物贮存的台账制度，危险废物出入库交接记录内容应参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）附录 C 执行。

⑨危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照 GB18597 附录 A 设置标志。

⑩危险废物贮存设施的关闭应按照 GB18597 和《危险废物经营许可证管理办法》的有关规定执行。

3）危险废物运输及转运

危险废物运输及转运全部委托相关资质单位进行，其运输管理规定详见《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）。

综上所述，本工程产生的所有固体废物均得到了妥善地处理和应用，不会对周围环境产生不利影响。

6.2.5 营运期噪声污染防治措施

矿山开采噪声主要为凿岩机、风机、空压机等设备产生的噪声和爆破噪声。

本工程将风机、空压机放置在机房内，并采取基础减振，风机进出口安装消声器等措施。从同类工程的噪声防治效果来看，上述措施是可行的。

选矿厂噪声主要为破碎机、球磨机、筛分机、水泵等设备运行时产生的噪声。本工程将破碎机、球磨机、筛分机等机械噪声源处采用基础减振，设置防振橡胶，在水泵出口安装柔性接头，厂房隔声。这些措施均可有效地减少噪声的产生，阻断噪声的传播。同类工程的实践证明，上述噪声防治措施是可行的。采取以上措施后，本项目厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。

6.2.6 生态环境保护措施

6.2.6.1 避让措施

本工程尾矿库首次选址占用了较多基本农田，为了保护基本农田，采取了避让措施，重新更新了目前的尾矿库位置。

6.2.6.2 减缓措施

1.陆生生态减缓措施

（1）植被及野生植物保护措施

①划定施工活动范围

施工前划定施工活动范围，避免新增占地。工程全部布设在预定区域内，不得外扩。施工场地要尽量少占公益林、湿地。

②加强施工管理

加强施工人员的管理，禁止施工人员对植被乱砍滥伐；施工便道选择尽量

避开林带，以林带空隙地为主；严禁施工车辆随意碾压区域及周边植被。

③本工程炸药库占地直接占用紫点杓兰，要对其采取移栽措施。由于紫点杓兰根系仅深入地下 20cm 左右，可用铁锹直接挖取，放入花盆内，在周边不受工程影响的黑桦或蒙古栎林林下（相同生境），重新挖坑栽植，并加强监测。此外，施工前要对施工人员加强重点保护植物保护的宣传教育，把紫点杓兰的图片印发给他们，如果另有发现，也要采取移栽措施进行保护。

（2）对野生植物重要物种的保护措施

根据现场调查，评价区调查到国家二级重点保护野生植物 2 种，为紫点杓兰和轮叶贝母，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）的相关要求，工程直接占地区的重要野生植物应尽可能对其采取避让措施，如无法避让应采取迁地保护措施；对于工程周边无直接占用的重要野生植物应采取就地保护措施。

①迁地保护

针对工程占地区直接占用的保护植物采取迁地保护措施，根据调查结果，本次工程炸药库占地区共占用 24 株紫点杓兰，均需进行迁地保护。

表 6.2-6.　紫点杓兰保护迁地保护措施一览表

序号	物种名称	保护级别	经纬度	数量	与工程位置关系	措施
1	紫点杓兰	国家二级	E125.9662，N49.7061	4 株	炸药库占地区	移栽、分株繁殖、异地保护
2			E125.9657，N49.7062	4 株	炸药库占地区	
3			E125.9665，N49.7061	5 株	炸药库占地区	
4			E125.9666，N49.7058	3 株	炸药库占地区	
5			E125.9664，N49.7057	6 株	炸药库占地区	
6			E125.9658，N49.7059	2 株	炸药库占地区	

A 选址

迁入地选址应根据迁入地生境条件以及迁出地的海拔高度、土壤类型、土壤结构、土壤肥力、局地气候等生境条件相似度高，或优于迁出地生境条件的场址，宜与工程施工规划、绿化及景观规划相结合。考虑区域基础设施条件，后期养护管理以及生态条件等，建议迁入地址选在露天采场与消防水池之间的林下。

B 移栽

1）前期准备

准备尖头铁锹、小铲、园艺手套、带盖的坚固育苗盆、保湿用的苔藓或湿布、生根剂、多菌灵等物资。所有工具需提前用酒精消毒，防止携带病菌感染植株根系；育苗盆底部需预留排水孔，内壁铺垫一层苔藓，减少土壤流失。

2）移栽方法

移栽前一天给原生境的紫点杓兰浇一次透水，使土壤湿润疏松，便于挖掘时保持土球完整。挖掘时，围绕植株根部外围 30-40cm 处开挖环形沟槽，深度以超过根系分布层 10-15cm 为宜，避免损伤根系。挖掘过程中小心撬动土壤，使植株根部连带土球整体脱离地面，土球直径需为植株冠幅的 2-3 倍。若挖掘中根系出现破损，立即用多菌灵稀释液涂抹伤口消毒，轻微修剪腐烂根系后蘸取少量生根剂。随后用苔藓包裹土球，外层裹湿布保湿，快速放入育苗盆或水桶中。

3）移动运输

运输时保持植株直立放置，避免土球晃动、挤压。运输车辆内需保持阴凉，温度控制在 15-25℃，可放置冰袋降温但避免直接接触植株。运输时间尽量控制在 4 小时内，若距离较远，途中定期向苔藓喷水保湿，防止根系失水干枯。

4）重新栽植

在预先改造好的保护地，按株行距 30cm×40cm 开挖种植坑，坑的大小为土球的 1.5 倍。先在坑底铺一层含菌根真菌的原生腐殖土，放入植株调整至与原生生长深度一致，再分层回填土壤并轻轻压实，避免土壤中空隙过大。定植后立即浇透定根水，可在水中加入少量菌根真菌制剂，帮助植株快速适应新土壤。定植后在每株植株旁设置编号标牌，记录移栽时间、原生长位置等信息。

C.后期管护

定植后 1-2 个月为缓苗期，需保持空气湿度 70%-80%，土壤湿度以手捏成团、松开不散为宜。每周浇水 1 次，选择清晨或傍晚进行，避免高温时段浇水。若遇高温，增加遮阳网层数；若遇降雨，及时疏通排水沟，防止积水烂根。期间禁止施肥，待新叶萌发后，可少量施加稀释的腐熟有机肥。

D 长期监测

生长季（4-8 月）每月监测 1 次，休眠季（9 月-次年 3 月）每 2 个月监测 1 次。记录植株的新叶数量、开花结果率、病虫害发生情况等生长指标，同时监

测保护地的土壤 pH 值、湿度、光照强度等环境参数。针对蚜虫可用苦参碱喷雾防治，真菌病害则用多菌灵稀释液浇灌，严禁使用高毒农药。每 2 年采集一次叶片样本，开展基因检测，监测种群遗传多样性，避免近亲繁殖导致种群退化。

②就地保护

针对占地区周边的保护植物，采取就地保护措施。根据调查结果，在工业场地附近的林地发现一株轮叶贝母，应进行就地保护。

表 6.2-7.　　轮叶贝母保护就地保护措施一览表

序号	物种名称	保护级别	经纬度	数量	与工程位置关系	措施
1	轮叶贝母	国家二级	E125.9646，N49.7027	1 株	工业场地周边林地，距离工程道路约 40m	挂牌警示、就地保护

A 加强宣传教育活动，做好施工监理工作

通过宣传教育活动，培养和教育施工人员、当地群众热爱和保护区域保护植物。同时，严格执行我国森林法、野生动植物保护法等相关的法律法规，并做好施工监理工作，保护评价区内的重点保护野生植物资源。

B 划定施工活动范围，加强施工管理

施工期，划定施工活动范围，严禁越界施工，减轻人为干扰对区域保护植物及其生境的不利影响。同时加强对施工人员的管理，避免人为破坏评价范围内重点保护及其所在区域生境。在施工过程中如遇到其它保护植物，应立即向嫩江市自然资源规划局汇报，经协商采取妥善措施后才能进行下一步施工。

C 做好污染物的防治工作

施工期应做好施工场地和运输车辆的防尘清洁工作，并定期冲刷运输公路，减少扬尘来源，同时可通过洒水抑尘等措施降低扬尘扩散范围。施工过程中应做好弃渣、废水、固废等污染物的收集及处理工作，运营期应对业主营地区生活垃圾进行及时转运，对生活污水进行收集及处理。避免施工及运营产生的污染物对区域重点保护植物及其生境的影响。同时，如发现评价区保护植物分布区扬尘较多时，可用水清洗降尘，以减少扬尘等对其生长及生存的不利影响。

D 立牌警示，定期巡视

在植株外围的 5×5m 的区域设置警戒线，并设立警示牌，禁止人为践踏、破坏。同时，在项目建设及运营过程中应对其定期巡视，若发现植株生长有缺水、蒙尘、暴晒、病虫害等问题，应及时进行人为干预保护。

（3）野生动物影响减缓措施

①增强施工人员的生态保护意识，开工前向他们宣讲《中华人民共和国野生动物保护法》。在工程占地周边设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌。

②施工作业时，如遇到成群鸟类在附近出现，建议暂停施工，不得惊扰它们，待其远离后再继续施工。车辆在场内行驶时，要严格控制车速，如遇野生动物需减速缓行，以免撞伤野生动物。

③大型作业及爆破活动等要避开动物活动的高峰期，如晨昏等。夜行型动物对灯光较为敏感，施工尽量安排在白天进行，夜间不施工。

④为了避免狍、蒙古兔等哺乳动物误入尾矿库陷入泥浆内或被淹死，建议在尾矿库外围建设围栏。

⑤制定野生动物发生意外（例如跌入排水沟、误入尾矿库）救治的应急预案，并进行演练。

⑥如发现工程占地区有重点保护野生动物的卵或幼崽，要立即上报林业管理部门，并按要求采取进一步保护措施。

⑦尽量避免在野生动物的繁殖期、育幼期、迁徙期等关键时期进行高强度施工活动。许多鸟类在春季繁殖，此时施工活动可能会干扰它们的筑巢、孵卵和育雏行为，导致繁殖成功率下降。因此，在这一时期，可适当调整施工计划，减少高噪声、高振动的施工操作。

⑧在施工区域周边和野生动物活动频繁的区域，设立清晰醒目的野生动物保护警示标识，提高施工人员和周边人员保护意识。

⑨加强施工现场的管理，设置明显的施工边界标识，防止施工人员和施工设备随意进入野生动物栖息地。

（4）对野生动物重要物种的保护措施

施工期，工程施工严格控制征地范围，选用低噪音设备，禁止正午和晨昏进行高噪声活动，做好施工爆破方式、数量、时间的计划，减少爆破对重点保护动物的影响。重要野生动物生境恢复措施：施工结束后及时清理、松土、覆盖熟化土，对临时施工便道等临时征地范围占地结束后立即对该区域进行生境恢复，选择乡土物种采取乔灌草结合方式恢复临时占地原植被类型，恢复重要野生动物爬行类、鸟类、哺乳类的生境。

运行期，加强动物的监测，及时掌握重点保护动物分布范围、数量、种类、栖息生境等，开展全生命周期的监测，开展跟踪评价。

表 6.2-8.　　重要野生动物保护措施

序号	中文名	学名	保护等级	保护措施
1	白背啄木鸟	Dendrocopos leucotos	省级	加强施工管理，严禁捕杀；施工迹地及时恢复，营造栖息生境。在鸟类繁殖期间，如发现成鸟和幼鸟，应及时上报并采取保护措施，控制施工机械、车辆和爆破噪声，车辆禁止鸣笛，地面爆破避开晨昏和中午时段。施工结束后及时进行植被恢复，恢复物种尽量选择乡土乔灌木。
2	棕腹啄木鸟	Dendrocopos hyperythrus	省级	
3	松雀	Pinicola enucleator	省级	
4	东北刺猬	Erinaceus amurensis	省级	加强宣传和管理，严禁捕杀动物，控制施工机械、车辆和爆破噪声，车辆禁止鸣笛，地面爆破避开晨昏和中午时段。施工前以鸣笛、击鼓等形式对野生动物进行驱赶；加强施工期和运行期对野生动物的监测。临时占地结束后及时进行植被恢复等。
5	黄鼬	Mustela sibirica	省级	
6	东北兔	Lepus mandshuricus	省级	

2.对生态敏感区的保护措施

（1）公益林保护措施

运行期，密切监测地形变化，如果地表出现错动并造成乔木植株倒伏，要及时采取扶正或移栽等措施。

（2）湿地保护措施

建议在尾矿库外围挖一条排洪沟，该排水沟不要进行防渗处理，可将库周地表及地下汇水引入下游，以避免对下游湿地的影响。

（3）黑土地保护措施

本工程占用部分耕地，会对黑土地产生一定的影响。黑土是宝贵的资源，为了保护黑土，施工期要把工程占地区内的黑土（黑土厚度 0.8-1.5m）全部转移至表土堆存场。表土堆场下游设置编织袋拦挡，周边设置排洪沟，表土堆放表面采取草苫覆盖，防止水土流失，待服务期满，用于生态修复。

工业场地尽量利用耕地边缘或土层较薄区域。场地硬化采用“可拆除式硬化”替代永久硬化，如铺设装配式混凝土板、碎石垫层+钢板组合等，避免水泥硬化

层破坏土壤原有渗透性。场地内道路、设备基础等临时设施，需控制占地面积，采用窄幅设计，减少对黑土地的压实范围。

在工业场地周边设置环形临时防护带，防护带宽度不低于 5m，种植速生草本植物（如紫花苜蓿、狗牙根），形成植被缓冲屏障，减少地表径流对周边黑土地的冲刷。同时，场地内划分排水分区，修建透水砖排水沟和沉淀池，雨水经沉淀池沉淀后再排出，防止泥沙进入周边耕地；场地边坡采用生态袋堆砌，坡度控制在 1:2.5 以内，避免边坡坍塌导致黑土流失。

施工废水需集中收集至密闭蓄水池，经一体化污水处理设备处理后，优先用于场地降尘或植被灌溉，禁止直接排放至周边耕地。金矿施工产生的尾矿渣、废石等固体废弃物，需运输至指定的防渗尾矿库存储，严禁在黑土地耕地周边随意堆放；施工扬尘采用雾炮机定时降尘、运输车辆密闭覆盖等措施，防止粉尘沉降污染黑土。

在工业场地及周边耕地设置监测点，每 50 亩耕地至少 1 个监测点，定期监测黑土的土壤容重、有机质含量、pH 值及重金属含量，每月监测 1 次，建立监测台账。若发现土壤压实超标，及时采用松土机械进行深层松土；若出现重金属超标迹象，立即暂停相关施工，启动应急处理方案，防止污染扩散。

3、对露天采场的保护措施

结合露天采场的特点，针对露天采场的生态保护措施主要分为以下三个方面：开采前的预防措施、开采过程中的减缓措施和开采结束后的恢复措施。

（1）开采前的预防措施

严格划定开采红线：通过遥感和实地勘察，明确公益林和黑土地范围，尽最大可能减少对林地和耕地的直接占用。

表土剥离与安全储存：对开采区及周边的林地 0-20cm 腐殖质层和耕地 0-30cm 耕作层进行分层剥离、单独储存并覆盖防雨布，为后期植被恢复和耕地复垦提供优质土壤。

建立生态缓冲带：在开采区与林地、耕地之间设置 50-100 米宽的缓冲带，保留原生植被，减少扬尘、噪声对周边生态系统的干扰。

（2）开采过程中的减缓措施

限制扬尘与噪声：开采区、运输道路每天定时洒水 3-5 次降尘；废石堆场覆

盖防尘网，边缘种植速生乔木作为“绿色屏障”，降低扬尘扩散。选用低噪音设备，必要时设置隔音屏障，将噪音控制在 60 分贝以下，减少对鸟类等动物的噪声影响）。

废水与固废处理：建设沉淀池、酸碱中和池，对采矿废水进行处理，达标后回用，严禁直接排入耕地灌溉系统或林地溪流。废石堆场按“分层堆放、边坡压实”规范作业，底部铺设防渗膜，周边设置截排水沟，防止雨水冲刷导致的重金属淋溶污染。

耕地临时保护：对暂未开采但可能受影响的耕地，设置隔离围栏，禁止重型机械碾压；定期检测土壤 pH 值、重金属含量，发现污染苗头及时采取措施。

（3）开采结束后的恢复措施

植被重建：利用储存的林地腐殖质层覆盖开采迹地，优先种植乡土树种，搭配灌木和草本，形成乔灌草复合植被，提高群落稳定性。

动物栖息地恢复：在林地修复区保留部分枯木、树洞，设置人工鸟巢，吸引鸟类回归；修建小型水源，满足动物饮水需求。

耕地复垦：将储存的耕作层覆盖于复垦区，施加有机肥提升土壤有机质；对重金属污染耕地，采用生物修复或化学钝化等技术降低污染风险。修复被破坏的水渠、水井，必要时建设滴灌、喷灌系统，保障复垦耕地的灌溉需求；监测地下水位，避免过度开采地下水导致耕地干旱。

长期监测与管理：建立生态监测系统，定期监测林地植被覆盖率、物种多样性、土壤侵蚀量，以及耕地土壤肥力、农作物质量，及时调整修复措施。明确责任主体，确保修复措施长期落实；鼓励当地村民参与监测和管护，形成“企业+政府+社区”的协同保护机制。

6.2.6.3 修复措施

1.工程占地区的绿化措施

本工程全部是永久占地，占地类型主要是林地、草地和耕地，下面对永久占地空地提出绿化措施，主要包括工业场地、表土堆存场、废石场、尾矿库和露天采场等，详见下表：

表 6.2-9.　　工程永久占地区植被绿化措施一览表

序号	工程区	现状地类	恢复措施	种类选择	配置方式	实施时间	实施效果
1	工业场地	耕地、林地	耕地：覆土平整后施加肥料提升土地有机质含量，并种植豆科先锋植物进行固氮。 林地：覆土平整后种植乔木、灌木和草本植物。 沼泽草地：尾矿库闭矿后将恢复为林地。	乔木：蒙古栎、樟子松； 灌木：榛等； 草本：大叶章、鸢尾、毛茛、毛果薹草、紫苜蓿等。	乔木：株行距5m，Φ60cm穴状整地。 灌木：株行距2m，Φ30cm穴状整地。 草本：撒播植草，草籽60kg/hm^2。	空闲地土地整治完成后	林地：绿化率达到100%。一年内植被覆盖度达到50%，二年内植被覆盖度达到70%。 耕地：生产力不降低。
2	尾矿库	林地、沼泽草地				尾矿库大坝后面边坡成型后	
3	表土堆存场	耕地				表土堆存结束后	
4	废石场	耕地				施工结束后	
5	炸药库	林地				建筑物拆除后	
6	露天采场	耕地、林地				闭矿后	

2.闭矿后的生态修复措施

（1）尾矿库

尾矿库服务结束，使用推土机对库内平台进行平整，为防止区内积水，库内平台布设排水沟2条，使区内的积水能够顺利排出，覆土0.3m，然后栽植樟子松、蒙古栎树苗等。对于需要树洞作为巢穴的鸟类和小型哺乳动物，可在合适的树木上人工设置巢穴箱，模拟自然树洞的环境，为它们提供安全的栖息和繁殖场所。

（2）工业场地

开采结束后，对地下采矿遗留的采空区，通过钻孔注浆或充填骨料稳固地层，避免地表塌陷破坏周边生态。工业场地内的生产生活设施全部清理，硬化路面全部拆除，使用推土机进行土地平整，并覆土50cm，将原先为耕地的区域全部恢复为耕地，向土壤中添加有机肥、微生物菌剂及改良剂，逐步提升土壤有机质含量和团粒结构，为植被生长创造条件。原先为林地的区域恢复为林地。林地可栽植樟子松，选用土球直径20cm以内的树苗，树坑规格采用0.3m×0.3m×0.5m，株行距采用2m×2m。

生态保护措施布置图见生态附图13。

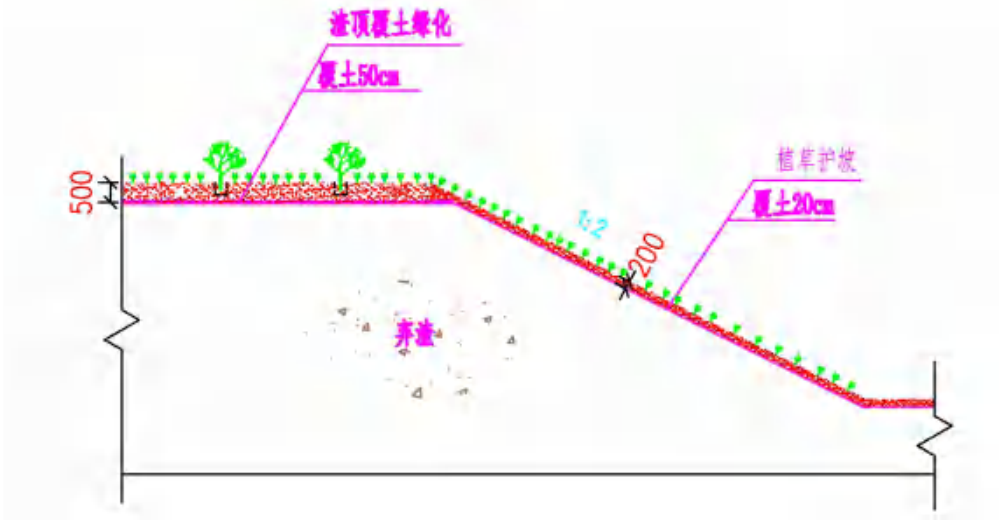


图 6.2-2 项目区废石场、尾矿库生态措施设计图

（3）其余场地

项目服务期满后，将工程占地区内的生产生活设施全部清理，硬化路面全部拆除，使用推土机进行土地平整，并重新覆表土，将原先为耕地的区域全部恢复为耕地，原先为林地的区域恢复为林地，可栽植樟子松，蒙古栎等树苗。

（4）露天采场

项目服务期满后，露天采场生态修复需先开展地形整治，用推土机平整底部平台，对边坡削坡减载至 25°以内并填补坑洼；接着进行土壤改良，底部平台及边坡覆土 0.5m，优先选用含腐殖质的优质表土，原耕地区域额外混入 10%腐熟有机肥；随后推进植被重建，底部平台原耕地恢复为耕地、林地区域栽植土球直径 20cm 内的樟子松（树坑 0.3m×0.3m×0.5m，株行距 2m×2m），边坡播种紫苜蓿等固土草本并搭配灌木；最后做好排水防护，底部平台设 2 条宽 0.4m、深 0.5m 的排水沟，边坡设截水沟，避免积水与水土流失，保障修复效果。

（5）黑土地生态修复措施

为减缓工程对黑土地的影响，需从开采全流程实施严格管控。首先，表土剥离与精准保存，分层剥离 0-30cm 腐殖质层和 30-100cm 心土层，用防渗膜覆盖单独存储，避免压实与污染；其次，设置截水沟、植被缓冲带防控水土流失；最后，积极推进生态修复，地表建筑物拆除后 6 个月内回覆表土，种植黑土原生植物，配套土壤微生物接种技术，2 年内完成植被重建，且持续监测 10 年，确保土壤肥力恢复至原有 70%以上。

生态保护措施布置图见生态附图 13。

6.2.6.4 补偿措施

对于无法避让和消减的生态影响，要尽量采取补偿措施。工程项目占用的公益林，须按占一补一的原则进行重建，如果建设单位无力实施，可交地方政府实施，费用由建设单位缴纳。

6.2.7 环境风险防范措施

6.2.7.1 泄漏风险防范措施

（1）保证设备、地沟质量，经常检查设施运行情况，对于工作不正常的装置，应该及时检修。

（2）在浮选车间及回用水池等可能造成液体泄漏，导致污染地下水的重点区域，严格按照地下水防治措施，做好相应防渗要求。

（3）企业浮选车间、回水池及排水地沟应采取防渗措施，防渗设计见前述地下水污染防治措施。

（4）经常巡视检查尾矿输送管路，防止堵、漏、跑、冒。对易造成磨损和破坏的部位，应特别注意观察，若发现异常现象，要立即查找原因，及时排除。

（5）应定期测定输送矿浆的流量、流速、浓度和密度，使其各项指标符合设计的要求。如有不符，需通知主厂房，查明原因，采取措施以保证正常输送。

（6）寒冷季节应加强管、阀的维护管理和防冻措施，严防发生冻裂事故。

6.2.7.2 尾矿库溃坝风险防范措施

1.相关管理措施

企业应按照《尾矿库安全管理规定》《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》以及《关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》进行尾矿库的环境风险防范管理，为了确保尾矿库的安全运行，还应该重点做到以下几点：

（1）根据《尾矿库安全监督管理规定》建立尾矿库三级防控体系，对车间及库区范围内可能发生的突发环境事件进行防控。

（2）按照《尾矿库安全技术规程》要求建立人工监测系统并安装视频监控设施，实现尾矿库潜在危险的提前预警、快速上报和高效处理。

（3）按照《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）（2010 年）》的要求进行应急管理制度、制定应急预案并定期演练；按照要求储备应急物资。

（4）坝肩、排水构筑物等应严格按设计要求施工，防止发生集中渗流。

（5）尾矿输送系统的设计和施工应严格按规范要求进行。

（6）尾矿库运行期间应做好在线监测并派专人定期巡视，加强坝体变形观测、浸润线和渗流观测、水位观测等。

（7）通过在线监测及定期巡视，一旦发生问题，应立即启动应急预案，第一时间疏散尾矿库下游人群，并采取抢险排险措施，保障人民群众生命、财产安全。

（8）尾矿库年排入量、最小安全超高等各项指标必须满足规范要求。

（9）尾矿库应按各项安全制度，加强人员培训，并且注意对周边村民的教育，禁止在矿区乱采乱挖及放牧，以确保尾矿库正常运行。

（10）按照《关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》的要求，建立完善并严格执行尾矿库安全检查和隐患排查治理制度，切实做到措施、责任、资金、时限和预案“五落实”。

（11）根据《关于印发深入开展尾矿库综合治理行动方案的通知》，加强尾矿库应急管理，定期排查环境安全隐患，开展环境风险评估，编制专项环境应急预案，完善流域级防控设施，加强环境应急处置救援队伍建设。

（12）尾矿库全部排满后必须停止生产，但仍需对尾矿库继续维护管理，直到稳定为止。防止覆土层下沉、开裂。

（13）尾矿库使用期间及服役期满后均应严格按照《尾矿设施安全监督管理办法（试行）》和《防治尾矿污染环境管理规定》（修正版）、《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》要求进行环境管理，尾矿库服务期满并稳定后立即进行土地复垦。

应建立健全的尾矿库安全生产管理机构，配备专职管理人员，制定具体可行、便于检查的规章制度，遵守设计要求的运行参数，进行精心管理。

2.相关监测措施

尾矿库设置监测设施，用于监测尾矿库的安全状态。尾矿库的监测项目主要包括：坝体位移、浸润线、库水位及安全超高的监测。

根据《关于印发防范化解尾矿库安全风险工作方案的通知应急〔2020〕15号令》中要求，到2022年6月底前，湿排尾矿库要实现对坝体位移、浸润线、

库水位等的在线监测和重要部位的视频监控。

（1）表面位移设置 8 个观测点，内部位移设置 3 个观测点，尾矿坝共设置 3 个坝体浸润线监测断面、尾矿库布设 4 个雷达物位计、尾矿坝设置 8 个观测点、浸润线设置 8 个观测点。

（2）为了及时监测尾矿库及选矿厂对下游水质的影响，设置 9 眼监测井：

工业场地：JC1 工业场地上游 1 口背景值监测井；JC2 选矿厂工业场地 1 口污染扩散监测井，JC3 充填站 1 口污染扩散监测井，工业场地 JC4 下游 1 口污染扩散监测井。

废石场：JC5 废石场上游 1 口背景值监测井，JC6 废石场 1 口污染扩散监测井。JC7 废石场下游 1 口污染扩散监测井。

尾矿库：JC8 尾矿库上游 1 个背景值监测井，JC9 尾矿库 1 口污染扩散监测井，JC10 尾矿库下游 10m 处 1 口污染扩散监测井。

3.尾矿库三级防控措施

为防止事故发生，根据《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》，企业尾矿库建立了三级防控体系：

①一级防控为车间防控，主要防控措施为：

选矿车间地面采取防渗措施、车间设置围堰及防渗裙角，在选矿厂车间设置大小为 100m^3 的选矿事故池，可应对尾矿运输出现问题时，临时储存尾矿浆，可收集容纳事故状态下泄漏的最大废水量。1 座 150m^3 充填站事故池，用于应对充填系统出现故障的时候临时存储充填材料。

②二级防控为厂区防控，主要防控措施为：

当遇到连续雨天的时候，如果尾矿库集水池已满，启动应急回水管线，将尾矿库内水用水泵打回选厂使用。设置截洪沟，东侧山坡截洪沟长 1300m，西侧山坡截洪沟长 1990.0m。

③三级防控为流域防控，主要防控措施为：

为防止尾矿库风险事故情况下对周边环境的影响，设置风险事故应急储备仓库，仓库内储备沙袋、水泥管、活性炭网箱及吸附物资等。建设应急物资库 1 座，位于尾矿库坝下，储备应急资源。仓库内储备铁锹、镐、照明应急灯、编织袋、水泵、备用电源、大锤、排水管、铁丝、漂白粉、石灰、沙袋、活性炭

网箱以及其他必备物资等。当出现溃坝事故时，及时处理污染事故。

表 6.2-10.　应急物资一览表

序号	种类	名称	数量	位置
1	围堵与拦截设备	防渗膜	适量	应急物资库
2		沙袋		
3		橡胶坝		
4	吸附净化材料	活性炭		
5		吸油毡		
6	药剂类	中和剂		
7		漂白粉		
8		絮凝剂		
9	应急保障物资	应急照明设备（头灯、手电筒，配备电池）、对讲机（确保现场通讯）、发电机（保障设备供电）、急救箱（含止血、消毒用品，应对人员轻微受伤）、警戒带（划定污染警戒区域）铁锹、镐、编织袋、水泵、备用电源、大锤、排水管、铁丝。		

6.2.7.3 应急预案

“预防为主”是安全生产的原则，为避免和减少事故灾害的损失，应当制定应急救援预案，明确救援人员的职责，并与就近的救援组织签订救护协议。发生生产安全事故时，应当立即组织抢救，及时向当地安全生产监督管理部门报告。本项目已建立专项风险应急预案，对尾矿库溃坝等可能出现的风险情况进行防范。

（1）制定应急救援预案的目的

①采取预防措施使事故控制在局部，消除蔓延条件，防止突发性重大或连锁事故发生。

②能在事故发生后迅速、有效控制和处理事故，尽力减少事故对人和财产的影响。

（2）制定应急救援预案的原则

制订事故应急救援预案的原则是“预防为主，防救结合”。

（3）制定应急救援预案的要求

①具体描述可能的意外事故和紧急情况及其后果；

②确定应急期间负责人及所有人员在紧急期间的职责；

③确定应急期间起特殊作用人员（如：负责人、安全员、电工等）的职责、权限和义务；

④规定疏散程序；

⑤明确危险物料的识别和位置及处理的应急措施；

⑥建立与外部应急机构的联系（医院、消防部门）；

⑦定期与安全生产监督管理部门、公安部门、保险机构及相邻企业的交流；

⑧做好重要记录和设备的保护（如装置布置图、危险物质数据、联络电话号码等）。

（4）应急预案

①应急机构的组成和职责

贯彻“安全第一，预防为主”的方针成立环境风险事故抢险应急救援机构，由安全生产管理领导小组承担，办事机构设在安全监察办公室。公司建立两级应急救援组织，即应急救援领导小组、应急救援小组。应急救援领导小组由企业法人任组长，成立应急指挥机构。成员为公司各职能部门负责人及施工班组负责人，成立支持保障机构，后勤、行政办公室成立信息管理机构。应急救援组主要职责如下。

应急总指挥机构：向上级单位、当地人民政府和安全生产监督管理局报告事故救援情况。负责协调事故应急期间各个机构的运作，统筹安排整个应急行动，保证行动快速、有序、有效地进行，避免因行动紊乱而造成不必要的事故损失。

事故现场指挥机构：负责事故现场应急的指挥工作，进行应急任务分配和人员调度，有效利用各种应急资源，保证在最短时间内完成对事故现场的应急行动。

支持保障机构：应急的后方力量，提供应急物资资源和人员支持、技术支持和医疗支持，全方位保证应急行动的顺利完成。

信息管理机构：负责系统所需一切信息管理，提供各种住处用务以及各方联络工作，为应急工作服务。

②抢险救援的人员、资金准备

企业经营管理者是企业安全生产第一负责人，应在规定管辖的范围内指定或设立相应的机构负责实施本规定中对生产安全所规定的各项要求，组织制定适合本单位实际情况的规章制度，配备与实际工作需要相适应的专业技术人员

或有实际工作能力的人员负责生产的安全管理工作，确保必须的安全生产资金。

③物资保障

通信保障：各级环境应急相关专业部门要建立和完善环境应急指挥系统，配备必要的应急通信器材，确保发生尾矿库突发环境事件后，环境应急指挥部和有关部门及现场各专业应急分队间的联络畅通。

防护保障：配备齐全的个人防护装备。

物资保障：应急指挥车辆、应急监测车辆、应急工程车辆及水质应急监测流动实验室等，应保证油料充足及手续完整；配备特征污染物现场取样和监测仪器；企业建立小型应急物资储备库，同时地方人民政府负责建立以拦截物料、污染物降解吸附材料等物资构成的应急物资储备库。

④应急防护措施、清除泄漏措施

事故发生后，应组织强有力的抢险队伍，及时修复大坝，使其达到设计要求；对事故下泄到山沟的尾矿及时清理，避免进一步对地表水体的污染。

如果选矿厂发生停电或设备事故时，生产设施、回水设施均不能正常运转，按照《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》（环办〔2010〕138 号）中“尾矿库三级防控体系要求尾矿库企业应采取措施对车间及厂区范围内可能发生的突发环境事件进行防控”建立车间、厂区、流域三级防控体系。

⑤应急培训计划

应制定应急培训计划，定期对职工进行培训，并进行应急能力的演练。

⑥公众教育和信息

对附近公众经常进行有关尾矿库安全方面的宣传，不能在尾矿库从事有关影响安全运行的活动，及时向社会通报有关信息。

⑦配套制度和职工培训

为了有效预防环境污染事件的发生和事故发生后迅速、准确、有效地进行控制，建设单位必须建立与应急预案相适应的各项规章制度，做好应对事故的各项准备工作，定期或不定期地对全体员工进行安全知识、安全制度、安全管理、安全操作、自身防护及抢险救援等方面的常识教育与培训，严格落实岗位责任制。

a 建立 24 小时值班制度，发现问题及时解决。

b 应急组织机构应结合公司安全生产工作，定期检查应急救援物资、设备及药品等情况，同时配合公司安全生产检查，找出尾矿库储存过程中的不安全因素，发现问题及时整改。

c 应急组织机构应与安全生产管理部门紧密配合，做好公司春夏两次安全生产大检查，及时发现尾矿库存在的安全问题，制订改正方案，并检查落实。

d 加强职工安全培训教育和重点岗位技能培训，严格执行国家有关安全生产法律法规。

6.2.7 土壤污染防治措施

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》HJ964-2018 的要求，土壤环境保护措施分为源头控制措施、过程防控措施及跟踪监测措施。

1.源头控制措施

为减少厂区粉尘的产生量，评价要求破碎和筛分工段均设置集气装置，并安装布袋除尘器，废气经处理后有组织排放；生产车间应全部密闭，物料输送皮带机采用全密闭廊道输送。

对尾矿库、采场、堆场、运输道路等定期洒水，减少颗粒物的排放。

2.过程防控措施

（1）厂区道路硬化，平整无破损，无积尘，矿区内未利用地加大绿化措施，尽量减少地表裸露面积。

（2）参见地下水防治措施中的分区防渗。

3.跟踪监测

（1）跟踪监测点布设

拟布设 1 个跟踪监测点，尾矿库坝址下游林地。

（2）执行标准

建设用地土壤执行《土壤环境质量标准建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求。

（3）监测项目

pH、铜、铅、铬（六价）、镉、汞、砷、镍、含盐量。

（4）监测频率

每 3 年开展一次。

（5）信息报告和信息公开

1）信息报告

建设单位应编写自行监测年度报告，年度报告至少应包含以下内容：

a）跟踪监测计划的调整变化情况及变更原因；

b）各监测点、各监测指标全年监测次数、超标情况、浓度分布及动态情况；

c）按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果；

d）自行监测开展的其他情况说明；

e）排污单位实现达标排放所采取的主要措施。

2）信息公开

为维护公民、法人和其他组织依法享有获取环境信息的权利，推动群众参与环境保护工作。本项目责任主体应根据《企业事业单位信息公开办法》（环境保护部令第 31 号）中相关要求对项目运营期土壤跟踪监测信息进行公开。

6.3 服务期满后环境保护措施

6.3.1 地质环境治理工程

矿山活动对地形地貌景观的影响主要表现为工业场地土地压占，且损毁和压占土地多为林地及耕地。

本项目对地形地貌景观的破坏主要表现在各工业场地、表土堆场、尾矿库、矿区道路等地段。

本方案治理措施主要为：1）井口封堵；2）井口设置警示牌；3）植被恢复（见土地复垦）。

（1）井口封堵

根据开发利用方案设计，矿山未来设计共 3 个井硐口，斜坡道、入风斜井、回风斜井净断面尺寸均为 13.81m^2。井硐口安排在闭坑后封堵。

入风、回风斜井、斜坡道封堵：先位于各斜井、斜坡道口以内 50m 处修一铅直封面墙（嵌入围岩 0.20m）封堵井筒，采用浆砌石墙，厚度 1.0m。充填废石量 2070m^3，浆砌石挡墙砌筑量 45m^3。

（2）警示牌：在各井口封堵完成后，在井口设置一处警示牌，警示牌应说明危险性情况，共设置 4 处。

6.3.2 土地复垦工程

本方案主要工程设计包括表土剥离工程，表土覆盖工程，土地平整工程，林地工程。具体依据各个复垦单元进行设计。

（一）目标任务

根据项目确定的复垦责任范围，确定了拟复垦土地的面积情况，并通过复垦适宜性评价，明确了各个复垦单元的复垦方向。本方案复垦责任范围面积为84.69hm2。土地复垦率为100%。

（二）工程设计

根据《嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永新金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，在相应工程施工完毕后及时采取相应的土地复垦措施。

物种选择遵循的原则是：①适应能力强。对干旱、贫瘠、风蚀等不良因子有较强的忍耐能力；②生存能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落；③根系发达，生长速度快；④播种栽培较容易，成活率高；⑤优先选择乡土物种，防止外来物种入侵。

1.复垦单元1工程设计

包含斜坡道工业场地、入风斜井工业场地、回风斜井工业场地、消防水系统和炸药库，占地类型为林地，全部复垦为林地。

（1）表土剥离

在各工业场地建设前，首先进行表土剥离，剥离厚度50cm，剥离的表土堆存在表土堆场，表土剥离的费用纳入基建期费用中。

（2）建筑物拆除工程及运输

场区内建筑物房屋内墙均为单砖墙体较薄，采用机械拆除建筑物总建筑面积2150m^2,依据经验系数拆除工作量取其建筑面积0.5,则拆除工作量约1075m^3。构建筑物地表的砼硬化地面占地面积1250m^2，厚度0.1m，拆除量为125m^3；混凝土基础拆除量约300m^3。拆除废弃物运输至井口用于回填井口。

（3）平整场地

用推土机对场区进行平整。使复垦区域内地面坡度达到符合复垦要求，平整深度约为30cm。

（4）覆土工程

通过推土机对平整后的场地进行表土覆盖，形成种植层，表土采用剥离的表土。根据复垦区表土剥离厚度及当地农作物种植条件，覆土厚 50cm。表土覆盖后进行机械整平。

（5）植被重建工程

复垦区植树工程，种树工艺选用乔木种植。乔木树穴直径 30cm，穴深为 50cm，株、行距 2.0m×2.0m。林间撒播草籽，播种量为 80kg/hm^2。

（6）生物化学工程

依据咨询当地林业部门和项目区自身情况估测每公顷施肥量约 0.3 吨。共施肥 0.6 吨。

2.复垦单元 2 工程设计

该复垦单元为选矿工业场地，占地类型为林地和耕地，复垦面积为 18.43hm^2。

（1）表土剥离

首先进行表土剥离，剥离厚度 50cm，剥离的表土堆存在表土堆场，表土剥离的费用纳入基建期费用中。

（2）建筑物拆除工程及运输

场区内建筑物房屋内墙均为单砖墙体较薄，采用机械拆除建筑物总建筑面积 7500m^2，依据经验系数拆除工作量取其建筑面积 0.5，则拆除工作量约 3750m^3。

构建筑物地表的砼硬化地面占地面积 5500m^2，厚度 0.1m，拆除量为 550m^3；混凝土基础拆除量约 1200m^3。拆除废弃物运输至井口用于回填井口。

（3）平整场地

用推土机对场区进行平整。使复垦区域内地面坡度达到符合复垦要求，平整深度约为 30cm。

（4）覆土工程

通过推土机对平整后的场地进行表土覆盖，形成种植层，表土采用剥离的表土。根据复垦区表土剥离厚度及当地农作物种植条件，覆土厚 50cm。表土覆盖后进行机械整平。

（5）翻耕工程

选矿工业场地压占土地已经板结，直接恢复农作物难以成活，需对地面硬土层进行翻耕，使地面土层疏松，利于农作物生长成活。

（6）植被重建工程

选矿工业场地复垦为林地的方法具体方法同斜坡道等工业场地。

（7）生物化学工程

依据咨询当地林业部门和项目区自身情况估测每公顷施肥量约 0.3 吨。共施肥 2.08 吨。

3.复垦单元 3 工程设计

该复垦单元为表土堆场和充填站，占地类型为林地和耕地，全部复垦为耕地。

（1）表土养护

表土堆场高度约 10m，为防治水土流失，需在表土堆场上部撒播种草进行养护。待到采矿终了时需进行人工施肥后再用于复垦。

（2）翻耕工程

表土堆场和充填站压占土地已经板结，直接恢复农作物难以成活，需对地面硬土层进行翻耕，使地面土层疏松，利于农作物生长成活。翻耕厚度 30cm，

（3）生物化学工程

每公顷施肥量约 0.3 吨。共施肥 2.31 吨。

4.复垦单元 4 工程设计

该复垦单元为尾矿库，占地类型为林地和耕地，尾矿堆场复垦单元包括尾矿坝边坡及滩面，全部复垦为林地。

（1）平整工程

在复垦之前对尾矿堆场滩面进行平整，平整厚度 30cm，平整之后再进行覆土。

（2）覆土工程

根据尾矿坝边坡及滩面的覆土需求，从表土场取土，运距 1km。滩面覆壤土 52cm，尾矿坝边坡覆壤土 48cm。对其进行复垦，使其得到有效利用。

（3）植被重建工程

为保证尾矿坝的稳定性及不透水性，对尾矿坝边坡进行挖树穴栽植带土球灌木，林间撒播草籽，树穴直径 30cm，穴深为 50cm，株、行距 2.0m×2.0m，复垦为林地；在覆土后的尾矿库滩面及坝顶进行挖树穴栽植带土球乔木，林间

撒播草籽，复垦为林地。乔木树穴直径 30cm，穴深为 50cm，株、行距 2.0m×2.0m。

（4）生物化学工程

估测每公顷施肥量约 0.3 吨。共施肥 10.51 吨。

5.复垦单元 5 工程设计

该复垦单元为矿区道路，占地类型为林地和耕地，全部复垦为林地。

（1）平整工程

在复垦之前对道路进行平整，平整厚度 30cm，平整之后再进行覆土。

（2）覆土工程

根据矿区道路的覆土需求，从表土场取土，运距 1km。覆壤土 50cm。对其进行复垦，使其得到有效利用。

（3）植被重建工程

在覆土后的矿区道路进行挖树穴栽植带土球乔木，复垦为林地，林间撒播草籽。乔木树穴直径 30cm，穴深为 50cm，株、行距 2.0m×2.0m。

（4）生物化学工程

估测每公顷施肥量约 0.3 吨。共施肥 0.75 吨。

（三）技术措施

1.拆除回填工程

（1）建筑物拆除

对各个场区为矿山生产而建设的临时建筑物，在矿山闭坑后进行拆除。垃圾及时清运，做到不破坏生态环境。

（2）充填措施

对于废弃土石和垃圾用简单机械和人工进行清运，回填井口。

2.土壤重构工程

（1）平整工程

平整应根据不同地形坡度，因地制宜整治成不同规格区块。采用 $1m^3$ 油动挖掘机，配合推土机等进行工作，在平整过程中应采取就近原则，尽量做到挖填平衡，对于填土地块要用推土机或其他设备进行推平、压实，使其形成具有较好防渗、防漏性能的隔离层，整个基础垫层应有 1%-3%的平整度坡度。

（2）覆土工程

把原来收集的表土摊铺到地块上，土层厚度满足设计或规范要求，切实保证表土质量，一般厚度大于 30cm，回填时要分阶段进行。做到先填生土，后填熟土。回填的表土中不得有石块（卵石）、砂砾石、草根等杂物，若有必须彻底清除干净。

（3）翻耕工程

采矿结束后表土堆场压占地面已经板结，为利于农作物生长成活，需对地面硬土层进行翻耕，使地面土层疏松。采用拖拉机和三铧犁相配合，进行推平、翻松等工作。

（4）生物化学工程

本方案涉及的生物化学措施指采用人工施肥的技术措施对存放的表土进行土壤培肥。主要针对复垦工作结束后剩余的表土，存放时间较长，待到采矿终了时需进行人工施肥后再用于复垦。

通过人工施肥增加土壤的有机物含量，进行复垦时，需改良土壤，估测每公顷肥量约 0.3t。

3.植被重建工程

复垦区植树工程，种树工艺选用适宜北方地区生长的杨树和沙棘树。在复垦区进行挖树穴栽植带土球树木，树穴直径 30cm，穴深为 50cm，株、行距 2.0m ×2.0m。

在复垦林地范围林间撒播草籽，将配置好的土壤与草籽及防止水土流失的土壤稳定剂、粘合剂、保水剂等掺和后，经搅拌机拌匀，在干料状态用空压机和混凝土喷射机输送，在喷射口前与水混合喷射到边坡岩面，喷播厚度 20cm，边坡坡度 65°。

第 7 章 环境影响经济损益分析

7.1 目的和意义

环境影响经济损益分析是建设项目环境影响评价的一个重要组成部分，它是综合评价判断建设项目的环保投资是否能够补偿或多大程度上补偿了由此可能造成的环境损失的重要依据。通过环境影响经济损益静态分析和社会环境效益分析，全面衡量建设项目的环保投资所能收到的环境经济效益是否合理。

7.2 社会效益分析

（1）项目建设有利于当地经济发展

本矿山投产后，服务期每年向当地政府上缴税金，有利于当地经济的发展，支持当地经济建设，带动地区经济增长的作用。

（2）提供当地就业机会

项目投入生产后，将增加当地就业岗位。随着后续产业的不断扩大，将会带动周边产业的大发展，从而提供更多的就业机会，成为嫩江市新的经济增长点。

7.3 环境效益分析

如果本项目没有环境治理设施，未经处理的废气排放环境，可能引起周围大气环境的污染。未经处理的废水外排，会进入当地地表水水域，影响其水体功能，甚至会造成周围地下水的污染，其污染所造成的潜在损失是无法估量的。本项目建设后，采用相应污染治理措施后，避免和减少了上述可能造成的损失从而获得的间接环境收益，将远远超过其项目环境治理投资，且无法用货币进行量化。因此，环保措施的投入使用与运行不能得到直接的环境效益，但是得到的环境效益是间接的。

本项目具体环保投资估算见表 7.3-1。

环保投资比，其计算模式如下：

$$HJ=HT/JT\times100\%$$

式中：HJ—环保建设与基本建设投资比；

HT—环保建设投资，万元；

JT—基本建设投资，万元。

本项目总投资 78241.71 万元，其中环保投资 2703.17 万元，占项目总投资 3.45%。

表 7.3-1 本项目环保投资估算表

	污染源		污染防治措施	投资（万元）	预期效果
施工期	废气	施工活动	工地围挡、加盖苫布，洒水等措施	5	不对周边大气环境产生明显影响
	废水	生活污水、生产废水、矿井涌水	防渗旱厕、沉淀池	2	不对地表水环境产生明显影响
	噪声	施工机械噪声	隔声、减振	5	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	固废	生活垃圾	分类收集，日产日清，交市政环卫部门运送至生活垃圾填埋场处置	2	处置率 100%
	生态	水土保持	篷布、排水沟	5	防止水土流失
		野生动植物保护宣传教育	用于施工人员生态保护方面的培训、宣传等	5	减缓对生态影响
		生态监测	植被及植物多样性监测	60	/
			野生动物监测	220	/
	废气	堆场	喷水降尘	3	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
		尾矿库	喷水降尘	3	
		运输道路	道路压实，清扫及洒水降尘，运输车辆篷布遮盖	10	
		破碎、筛分	布袋除尘器、排气筒	30	
		食堂	油烟净化装置（去除效率不低于 75%）	5	满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求
	废水	生活污水	防渗化粪池、污水处理设施	20	不对地表水和地下水环境产生明显影响
		雨水、淋滤水	截排水沟、淋溶水收集池	10	
		生产废水	回用水池	10	

	污染源		污染防治措施	投资（万元）	预期效果
	噪声	设备运行噪声	选低噪声设备、隔声、减振	10	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准
		车辆噪声	选低噪声设备、加强车辆维修保养、禁止鸣笛	2	
	地下水	选矿、尾矿库	防渗措施、设置监测井	372	不对地表水和地下水环境产生明显影响
	固体废物	生活垃圾	垃圾分类收集箱	2	减量化、资源化、无害化
		危险废物	危险废物贮存库，委托有资质单位处置	2	
	环境风险	环境应急物资	应急材料仓库 应急材料等	2	
		工程措施	充填站事故池	3	
			选矿车间事故池	3	
	一期生态恢复		土地复垦，植被恢复	200.59	覆土绿化，土地复垦
	二期生态恢复		土地复垦，植被恢复	110.79	
闭矿期	三期生态保护		覆土绿化，土地复垦	1380.79	
竣工环境保护验收				70	
环境影响后评价				60	
跟踪监测				70	
环保设施运行维护费用				20	
	合计			2703.17	

7.4 环境经济损益分析结论

通过对本项目的经济、社会和环境效益分析可知，在落实本评价提出的各项污染防治措施的前提下，本项目的建设能够达到经济效益、社会效益和环境效益的统一，既为地方经济发展做出贡献，又使污染物排放量在环境容量容许的范围内降低到最低。因此本项目的建设从环境经济损益的角度分析是可行的。

第 8 章 环境管理与环境监测计划

8.1 环境管理计划

为保证环保措施的实施和落实，及时发现、修正和改进环保措施的不足之处，以便有效地控制环境污染，使环境资源维持在期望值范围之内，使项目达到预期的社会效益、经济效益和环境效益，调整好企业发展与环境保护之间的关系。另外，加强企业的环境管理，可使环保的有关管理条例、法律法规得以贯彻和执行。

8.1.1 环境管理体系

企业环境管理体系作为企业管理体系中的一部分，应与之相协调统一。实行企业矿长领导下的“一人主管，分工负责；职能部门，各负其责；落实基层，监督考核”的原则，建立以企业领导为核心，环保人员为基础的全员责任制的环境管理体系。使环境管理贯穿于企业管理的整个过程，并落实到企业的各个层次，分解到生产的各个环节，把企业管理与环境管理紧密地结合起来，不但要建立完善的企业管理体系和各项规章制度，也要建立完善的环境管理体系和各项规章制度，使企业的环境管理工作真正落到实处。

8.1.2 环境管理目标

贯彻清洁生产思想，采用先进的工艺技术和自动控制系统，节约资源、降低能耗、减少物料在生产过程的损失。采取有效的末端治理措施，使企业所排各种污染物达标排放，并提高资源回收率。

8.1.3 环境管理机构设置

本矿山设置专职人员负责公司环保工作。负责整个项目环境管理与监测，主要任务为矿区进行环境管理与监测，该机构需按环保部门要求，定期监测并向有关部门做出相关的报告。

8.1.4 环保管理职责

（1）贯彻执行国家及地方环境保护的有关方针、政策、法规等。

（2）结合本企业情况及排污特点，制定企业的环境管理计划和环境监测计划，并监督落实。

（3）审定，落实并督促实施污染治理方案，监督企业污染治理资金的落实和使用情况。负责全矿的环境管理、污染源监测及各项环保设施的正常运行的监督管理工作。

（4）组织有关部门制定本企业环境管理办法和企业污染事故的应急措施，制止或减缓对周围环境的污染。

（5）协同上级环境管理部门检查本企业的环境保护工作、污染治理设施的运行情况。定期对厂内污染情况进行分析总结，为环保设施的更新改造提供可靠依据。

（6）组织宣传教育，与本单位的有关部门一起大力普及全厂职工的环境法规及环境科学知识，提高职工的环境保护意识。

（7）宣传清洁生产思想，协同生产技术部门对原有生产设施进行技术改造，尽可能将污染控制在生产过程中。

（8）建立全厂污染源、污染物治理、排放浓度及总量等数据库。编制企业污染源监测的月报表、年报表及环境管理质量报告。

8.1.5 环境管理计划和方案

8.1.5.1 施工期环境管理

（1）环保管理机构和职责

嫩江市成功金矿有限公司就项目建设确立一名分管生产技术副矿长主抓基建工作，成立项目基建处（基建处内设 2-3 名专职环保人员），项目可研、环评、设计、施工等工作均有专职环保人员参加，开展项目施工期的环境保护管理工作。并设置项目环保管理人员参与项目管理过程中的各环保相关环节：可研、环境影响评价、设计、施工及环保设施投产等环节的工作，并与施工、质量管理人员密切配合，参与环保设备的选型，严格监督项目建设过程中环保“三同时”制度的落实；项目建成后做好竣工验收准备工作，使建设项目环境保护达到国家及省市环保部门的“三同时”验收有关要求。

（2）环保工程设计阶段管理主要内容

按照环评报告与环境工程竣工验收项目要求开展工作。监督设计单位是否按照已经批复的环境影响报告书确定的环境工程项目内容进行规划和设计，保证环保工程项目设备选型、治理工艺、环保投资等满足环评报告书及环评文件批复要求。

（3）施工期环境管理计划的主要内容

①项目占地与建设期施工应高度重视本工程对生态环境的影响，项目建设施工用地严格限定在征地与规划临时用地范围内，严禁超范围用地；

②项目建设要执行水土保持与环境保护工程招投标制度。主体工程发包标书中应有环境工程与水土保持工程的施工要求，并列入招投标合同中，项目合同中必须明确施工单位在施工过程中的水土保持与环境保护责任。施工单位必须具备相应资质，对施工中造成的环境污染、以及新增水土流失，负责临时防护及治理；

③施工期环境管理主要是请环保部门协助监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护法律法规和标准，保证施工现场噪声、扬尘、废气、废水、建筑垃圾等排放能够满足排放标准要求，对施工中可能造成污染或生态破坏的施工环节重点检查，督促承建单位采取相应的环保措施，以消除或减轻其对环境的负面影响。

④项目总体施工阶段实施环境工程监理，其主要内容是：监督本项目环保工程的施工进度、施工质量及项目的环保投资是否达到设计要求。

a.项目建设必须严格执行“三同时”制度、竣工验收制度；

b.资金来源及管理：本工程环境保护工程与水土保持工程投资必须全部纳入主体工程建设概算，并按照基本建设程序和资金需求安排，进行统一管理和使用，保证“三同时”要求的实现。

8.1.5.2 运营期环境管理

（1）环境管理机构

在矿长、环保主管副矿长直接领导下，成立安全环保部实施环保管理和环保目标考核工作，下设 2-3 名专职环保管理人员，具体落实企业的各项环保工作，环保管理按 IS014001 环境管理体系运行。

（2）安全环保部环境管理基本职责

①负责在内部贯彻执行国家及地方政府、环境保护部门的有关法律法规、环保标准、条例和办法等；制定和推行环保考核制度和办法；

②按照 IS014001 环境管理体系进行环境管理：制定公司环境方针，确定目标指标，制定年度环境管理方案，监督落实，实现持续改进；

③推行清洁生产工作，对各工序进行清洁生产企业内部审核，不断改进；

④推广使用环保新技术、新工艺、新材料；

⑤进行环保宣传、环保培训、环保竞赛及总结交流经验；

⑥环保设施的运行监督管理。

（3）项目运营期环境管理计划和方案

①确定环保指标与激励体系

•污染物排放总量指标分解

•明确各部门的环保目标、指标、职责和管理方案

•通过内审、管理评审、外审达到持续改进

•环保经济责任制：环保指标完成情况与职工收入挂钩

•绩效评价：环保工作纳入对矿（部）长工作的业绩考评

②编制并实施环境管理手册和程序文件

•法律法规和其他环境要求管理程序

•建设项目环境保护管理程序

•废水及其污染治理设施管理程序

•废气及其污染治理设施管理程序

•固体废弃物及其污染治理设施管理程序

•环境噪声污染防治管理程序

•生态恢复管理程序

•危险化学品管理程序

•突发性环境污染事故管理程序

•清洁生产管理程序

•环境保护档案及公众环保意见反馈管理程序

•环保工作自检及持续改进管理程序

各项目部环保管理均按上述职责和ISO14001管理程序进行运作，实施管理。

8.1.6 尾矿库闭库后的环境管理

根据《尾矿污染环境防治管理办法》《尾矿库安全监督管理规定》《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》等相关要求，尾矿库闭库后的环境管理要求如下：

◆ 闭库管理规定：尾矿库运行到设计最终标高或者不再进行排尾作业的，应当在 1 年内完成闭库。特殊情况无法按期完成的，需报相应安全生产监督管理部门同意，延长期限不超过 6 个月。尾矿库运行至设计最终标高的前 12 个月内，生产经营单位需开展闭库前的安全现状评价，并进行闭库设计，闭库设计要涵盖安全设施设计。且闭库安全设施设计需经有关安全生产监督管理部门审查批准。

◆ 保障污染防治设施运行：尾矿库闭库期间及闭库后，需保证尾矿库内水收集设施正常运行，正常情况下库内水不外排（暴雨排洪除外）。

◆ 水位控制与排水管理：降低库内水位：停产前需将库内水位降至安全线以下，闭库或长期停用的尾矿库应排尽存水，避免暴雨期间溢流风险。

◆ 开展地下水监测：闭库后，应保证地下水水质监测井正常运行，并按国家规定持续监测地下水水质，直至下游地下水水质连续 2 年不超出上游地下水水质或所在区域地下水水质本底水平。

◆ 排查污染隐患：需定期排查尾矿扬散、流失、渗漏等可能污染环境的隐患。若发现周边土壤或地下水有污染物渗漏、污染物含量升高等迹象，要及时查明原因、阻止泄漏，并按规定开展环境调查与风险评估，依据结果采取风险管控或治理修复措施。

◆ 完善应急预案：要按生态环境主管部门规定，针对尾矿库潜在的突发环境事件编制、修订并备案应急预案，建设应急设施，储备应急物资，并定期组织应急演练。一旦发生突发环境事件，需立即启动预案，减轻影响，并向县级生态环境主管部门报告。

◆ 留存管理台账信息：尾矿库管理单位需在台账如实记录污染防治设施建设与运行情况、环境监测情况、污染隐患排查治理情况、应急预案及其落实情

况等，并长期留存，便于核查追溯。

◆ 封场后如需对一般工业固体废物进行开采再利用，应进行环境影响评价。I 类场封场一般应覆盖土层，其厚度视固体废物的颗粒度大小和拟种植物种类确定。封场后应设置标志物，注明封场时间以及使用该土地时应注意的事项。

8.2 环境监测计划

环境监测应采用国家规定的标准监测方法，定期向上级环保主管部门上报本单位的环境污染情况报表。根据本企业的排污特点，结合《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ819-2017）《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ820-2017）和一般工业固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）确定监测内容、监测项目及监测频率。

8.2.1 建设期环境监测计划

本项目施工期的环境监测在于监督建设期环境管理主要内容的执行情况，以保证建设期环境管理内容全部落实，并确保施工场地邻近地区居民生活不受干扰。监测系统的具体监测内容如下：

（1）空气监测

①监测点位：工业广场和尾矿库下风向各 1 点；

②监测时间及频次：施工高峰期监测 1 次，连续采样监测 3 天；

③监测项目：TSP。

（2）噪声监测

①监测点位：施工场界；

②监测时间及频次：选在施工高峰期 1 次，昼间监测；

③监测项目：LAeq。

8.2.2 运营期环境监测计划

运营期环境监测计划主要包括环境质量监测、污染源监测和尾矿库闭库后监测，详见表 8.2-1。

表 8.2-1 监测计划

监测要素		监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
环境质量监测	环境空气	风井、选厂、尾矿库、废石场、表土堆场、尾矿库和露天采场厂界各设置 1 个监测点	TSP、氨	1 次/年	TSP 环境空气质量标准（GB3095-2012）及修改单中二级标准；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	地下水	工业场地：JC1 工业场地上游 1 口背景值监测井；JC2 选矿厂工业场地 1 口污染扩散监测井，JC3 充填站 1 口污染扩散监测井，工业场地 JC4 下游 1 口污染扩散监测井。	浑浊度、水位、pH、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、耗氧量、氨氮、铜、镉、镍、铅、砷、锌、银、氰化物、铍、硒、氟化物、汞、六价铬、石油类。	1 次/年	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
		废石场：JC5 废石场上游 1 口背景值监测井，JC6 废石场 1 口污染扩散监测井。JC7 废石场下游 1 口污染扩散监测井。 尾矿库：JC8 尾矿库上游 1 口背景值监测井，JC9 尾矿库 1 口污染扩散监测井，JC10 尾矿库下游 10m 处 1 口污染扩散监测井。		运行期间：1 次/季度。 封场后：监测频次至少每半年 1 次，直到地下水水质连续 2 年不超出地下水本底水平。	
	土壤	选矿工业场地浮选车间、充填站、废石场附近	pH 值、土壤含盐量、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、锌、石油烃	1 次/3 年	表层土壤（0-0.2m 处）为重点采样层；《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）筛选值中的第二类用地标准
		尾矿库周边及坝址下游林地			
		工业场地周边耕地	pH 值、土壤含盐量、石油烃、镉汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	1 次/3 年	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
污染源	废气	粗破碎、中细破碎、筛分、充填站、中转站废气排气筒	颗粒物	1 次/年	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值。《挥发性有机物
		浮选车间废气排气筒、危险废物贮存库	非甲烷总烃	1 次/年	

监测要素		监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
监测		选矿厂工业场地厂界无组织和监控点	颗粒物、氨	1 次/年	无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。
		废石场、表土堆场、尾矿库、露天采场	颗粒物	1 次/年	
		锅炉烟囱	颗粒物、SO_2、NO_x、汞及其化合物、烟气黑度	在线监测。 手工监测 1 次/季度	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表 2 限值要求
		食堂油烟排气筒	油烟	1 次/年	《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）表 2 中型要求
	噪声	选矿厂工业场地厂界、尾矿库厂界、充填站厂界	等效连续 A 声级	1 次/季度（昼、夜）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准

注：发生事故时应立即进行污染源和环境质量的应急监测。

8.2.3 生态监测

8.2.3.1 植被及植物多样性监测

（1）监测目的

掌握工程占地区植被受破坏的情况，提醒建设单位做到能保留的乔木尽量保留，能少占的尽量少占；

进一步考察工程占地区是否有重点保护野生植物分布，以便及时采取移栽或救护措施。

（2）监测项目

工程占地区内植被恢复区的植被面积、植物种类、物种丰富度、群落盖度、生物量、植物高度等。尤其关注是否有新的国家重点保护植物出现。

监测矿区地形变化，如果出现地形错动导致乔木林植株倒伏，要及时采取补救措施。

（3）监测点位

工程所有占地区均要布设监测点位，具体为：每处永久占地区 5-10 个点位。

（4）监测方法

可采用样方、样线、遥感相结合的方法。

（5）监测时段

本工程为矿山开采，按照生态导则要求，采掘类项目要进行全生命周期生态监测，为此本工程监测时段为：

施工前：对施工占地区要完全监测 1 次。

施工期：每年监测 1 次，本工程施工总工期为 5 年，共监测 5 次。

运行期：本工程生产运行期 12 年，每 5 年监测 1 次，直至工程停止运行。

服务期满后：每年监测 1 次，连续监测 3 年，共监测 3 次。

（6）监测费用

施工前和施工期间，共监测 6 次，每次 10 万元，合计 60 万元。

运行期和服务期满后的监测费用由企业自行承担，不计入工程预算。

8.2.3.2 野生动物监测

（1）监测目的

随时了解工程区周边野生动物的分布状况、种群数量以及是否受到工程的影响，以便于及时采取措施。

（2）监测内容、方法

内容：监测评价区内野生动物的种类、分布、数量、活动规律。

方法：采用样线调查法、访谈法、总量计数法、痕迹计数法。

（3）监测点布设

工程每个占地区周围设 3-5 个监测点。

（4）监测时段

本工程为矿山开采，按照生态导则要求，采掘类项目要进行全生命周期生态监测，为此本工程监测时段为：

施工前：对施工占地区要完全监测 1 次。

施工期：每年监测 2 次，本工程施工总工期为 5 年，共监测 10 次。

运行期：本工程生产运行期 12 年，每 3 年监测 1 次，直至工程停止运行。

服务期满后：每年监测 2 次，连续监测 3 年，共监测 6 次。

（5）监测费用

施工前和施工期间，共监测 11 次，每次 20 万元，合计 220 万元。

运行期和服务期满后的监测费用由企业自行承担，不计入工程预算。

生态监测点位图见生态附图 14。

8.3 污染物排放清单

本项目主要排放的污染物为服务期产生的矿井涌水、采矿选矿产生的粉尘和采矿过程产生的废石等固体废物等。具体情况见表 8.3-1。

表 8.3-1 污染物排放清单一览表

种类	污染源	污染物	环境保护措施及主要运行参数	排放口信息				执行的环境标准			排放量（t/a）
				排放形式	数量	高度	位置	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	标准名称	
废气	风井	粉尘	湿式凿岩工艺，喷雾降尘	无组织	-	-	风井	1.0	-	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），非甲烷总烃同时执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）。	0.14
	爆破废气	NOx	强制通风、清洗采场	无组织	-	-	井下	-	-		5.44
		CO		无组织	-	-	井下	-	-		0.61
	废石场	粉尘	喷雾降尘、降尘网遮盖	无组织	-	-	废石场	1.0			3.22
	尾矿库	粉尘	喷雾降尘、降尘网遮盖	无组织	-	-	尾矿库	1.0	-		0.975
	表土堆场	粉尘	降尘网遮盖、植物措施和喷雾降尘措施	无组织	-	-	表土堆场	1.0	-		0.074
	露天采场	粉尘	湿式凿岩+喷雾降尘	无组织	-	-	露天采场	1.0	-		0.29
	粗碎车间	PM_{10}	布袋除尘器	有组织	1	32m	选矿车间	120	30		0.15
		$PM_{2.5}$									0.096
	中细碎车间	PM_{10}	布袋除尘器	有组织	1	32m	选矿车间	120	30		1.14
		$PM_{2.5}$									0.73
	筛分车间	PM_{10}	布袋除尘器	有组织	1	32m	选矿车间	120	30		0.6
		$PM_{2.5}$									0.39
	中转站	PM_{10}	布袋除尘器	有组织	1	32m	选矿车间	120	30		0.06
		$PM_{2.5}$									0.04
	水泥粉仓	PM_{10}	布袋除尘器	有组织	1	30m	充填站	120	23		0.077
		$PM_{2.5}$									0.049
	灰仓	PM_{10}	脉冲布袋除尘器	有组织	1	32m	灰仓	120	30		0.28
		$PM_{2.5}$									0.18
	渣仓	PM_{10}	脉冲布袋除尘器	有组织	1	32m	渣仓	120	30		0.00014

种类	污染源	污染物	环境保护措施及主要运行参数	排放口信息				执行的环境标准			排放量（t/a）
				排放形式	数量	高度	位置	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	标准名称	
		$PM_{2.5}$									0.00009
	碎煤机室	PM_{10}	脉冲布袋除尘器	有组织	1	32m	碎煤机室	120	30		0.012
		$PM_{2.5}$									0.0077
	浮选车间	非甲烷总烃	活性炭吸附	有组织	1	32m	选矿车间	120	53		0.000069
			/	无组织	-	-	选矿车间	120	-		0.000077
	危险废物贮存库	非甲烷总烃	活性炭吸附	有组织	1	15m	选矿车间	4.0	5		0.000049
废气	食堂	食堂油烟	油烟净化装置处理	有组织	1	-	食堂	2.0	-	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型饮食业排放标准要求，净化设施最低去除效率75%	0.0081
	备用发电机	颗粒物	-	无组织	1	-	-	-	-	-	0.025
		SO_2	-	无组织	1	-	-	-	-	-	0.14
		NO_X	-	无组织	1	-	-	-	-	-	0.091
	锅炉	烟尘	低氮燃烧+SNCR+布袋除尘器+湿法脱硫+45m 烟囱	有组织	1	45m	锅炉房	50	-	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）	2.28
		SO_2						300	-		28.41
		汞及其化合物						0.05	-		0.0005
		NO_X						300	-		17.05
		氨逃逸						1.5		《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1.22
		$PM_{2.5}$						-	-	-	0.51

种类	污染源	污染物	环境保护措施及主要运行参数	排放口信息				执行的环境标准			排放量（t/a）
				排放形式	数量	高度	位置	浓度（mg/m³）	速率（kg/h）	标准名称	
废水	矿井涌水	COD 氨氮	矿井涌水经井下水仓沉淀后，排入集水池，用于生产，不外排。	-	-	-	井下开采	-	-	-	0
	尾矿库渗水	-	回用于库区降尘	-	-	-	-	-	-	-	0
	生活污水	-	污水处理设施 1 套、回用于选矿生产	-	-	-	-	-	-	-	0
	堆场淋溶水	重金属等	淋溶水收集池、回用	-	-	-	-	-	-	-	0
	充填渗水	SS 等	沉淀池、回用	-	-	-	-	-	-	-	0
	选矿废水	SS 等	回用	-	-	-	-	-	-	-	0
	锅炉排污水	SS 等	工业废水处理站处理能力 10m³/d，工艺为中和沉淀+絮凝	-	-	-	-	总铅 1.0	-	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 标准	0
	化验室排水	COD 等						总镉 0.1			0
	脱硫废水	重金属 SS 等						总砷 0.5			0
								总汞 0.05			0
噪声	各类泵、风机、设备等	噪声	减振、隔声、消声	厂界				昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准	/
固体废物	采矿	废石	废石一部分用于尾矿库筑坝和修路，剩余废石井下回填	——							
	选矿	尾矿	部分进行井下充填，剩余排入尾矿库								
	采矿	沉淀池污泥	排入井下巷道采空区								
	污水处理站	污泥	外售综合利用								

种类	污染源	污染物	环境保护措施及主要运行参数	排放口信息				执行的环境标准			排放量（t/a）
				排放形式	数量	高度	位置	浓度（mg/m^3）	速率（kg/h）	标准名称	
	职工生活	生活垃圾	生活垃圾集中收集，由环卫部门统一处置								
	供热锅炉	锅炉灰渣	外售综合利用								
		脱硫副产物	外售综合利用								
	除尘	废布袋（选矿厂）	厂家回收利用								
	机修	废油桶	危险废物，交有资质单位统一处置								
		含油抹布									
		废机油									
	化验室	废液									
	废气吸附	废活性炭									
	药剂制备	药剂包装									

8.4 排放口规范化管理

8.4.1 规范化依据

（1）《关于开展排污口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24 号）；

（2）《排污口规范化整治技术》（环发〔1999〕24 号）；

（3）《环境保护图形标志排放口》（15562.1-1995）；

（4）《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（15562.2-1995）。

8.4.2 规范化内容

按照排污口设置及规范化整治管理办法设置合理合规的排污口，排污口符合采集样品、便于计量监测、便于日常现场监督检查，满足排污许可证申请和核发的要求。在厂区“三废”及噪声排放点，设置明显标志，标志的设置应执行《环境保护图形标志排放口》（15562.1-1995）、《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（15562.2-1995）中有关规定，见图 8.4-1。

图 8.4-1 环境保护图形标志

8.4.3 监测技术要求及档案管理

（1）排污口立标

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，并设在醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m。

重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污

染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

（2）排污口管理

①管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，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。

具体管理原则如下：

A.向环境排放污染物的排放口必须规范化。

B.如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

C.废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。

D.工程固废堆存时，应设置专用堆放场地，并有防扬散、防流失、对有毒有害固废采取防渗漏措施。

②排放源建档

A.本项目应使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

B.根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况记录于档案。

（3）环境保护档案管理

公司安全环保部负责项目的环境保护档案管理工作，环保档案实行专人管理责任到人。企业的所有环保资料应分类整理、分类存档、科学管理，便于统计、查阅。在环境保护档案管理中，应建立如下文件档案：

与本项目有关的法规、标准、规范和区域规划等；项目建设的有关环境保护的报告、设计方案及审查、审批文件；项目环保工程设施的设计、施工、安装的基础资料及验收资料；公司内部的环境保护管理制度、人员环保培训和考核记录；生态恢复工程、污染治理设施运行管理文件；环境监测记录技术文件；所有导致污染事件的分析报告和检测数据资料等。

8.5 污染物总量控制指标

（1）大气污染物排放总量

本项目冬季采用 2 台 20t/h 燃煤蒸汽锅炉用于生产及生活供热（一用一备）。根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018），核算本项目大气污染物排放总量。

8.5-1 锅炉运行及污染物排放情况

运行锅炉	锅炉废气排放情况		
	烟尘 t/a	二氧化硫 t/a	氮氧化物 t/a
许可排放量	8.10	38.90	48.63
预测量	2.28	28.41	17.05

本项目锅炉主要污染物排放量为：烟尘 8.10t/a、二氧化硫 38.90t/a、氮氧化物 48.63t/a。

总量平衡方案：2023 年 10 月 19 日，黑河市生态环境局批复《黑龙江省农垦九三热力有限公司引进生物质投资运营项目》。该项目拟建 3 台 58MW 生物质热水锅炉，替代关停原有 2 台 29MW 和 1 台 46MW（原有 2 台中的 1 台）的燃煤热水锅炉，该工程 2023 年 10 月已建成并投入试运行。经过测算，供热部分总计可削减二氧化硫 57.32 吨/年、氮氧化物 71.65 吨/年、颗粒物 20.36 吨/年，满足新增污染物排放总量要求。具体见附件 5。

（2）水污染物排放总量

本项目无外排水，无水污染物总量控制指标。

（3）重金属污染物排放总量

根据《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤〔2018〕22 号），严格环境准入，各省（区、市）环保厅（局）要对本省（区、市）的所有新、改、扩建涉重金属重点行业项目进行统筹考虑。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则，应在本省（区、市）行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级环保部门不得批准相关环境影响评价文件。

根据该文件规定，重点行业包括重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿冶炼等）、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业（皮革鞣制加工等）、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯行业、铬盐行业等）、电镀行业。

重点重金属污染物包括铅、汞、镉、铬和类金属砷。

本项目不属于该文件规定的重金属重点行业，不设置重金属总量控制指标。

（4）挥发性有机物总量

本项目浮选过程加入 2 号油，在浮选过程中会产生挥发性有机物，参照《江苏省重点行业挥发性有机物排放量计算暂行办法》中的其他化学品(使用或反应产生挥发性有机物 0.021kg/t 原料，本项目浮选过程中 2 号油共计用量为 36.6t/a。产生的挥发性有机物按照非甲烷总烃计算，产生量为 0.0007686t/a。本项目浮选车间的浮选工序设置密闭集气罩，活性炭吸附装置，非甲烷总烃处理效率为 90%，处理后的废气经浮选车间顶部排放口排放。核算得出浮选车间有组织排放的非甲烷总烃的排放量为 0.000069174t/a，无组织排放的非甲烷总烃的排放量为 0.00007686t/a。

本项目设危险废物暂存间 1 座，面积 10m^2（最大容积 30m^3），废布袋（选矿厂）、化验室废液和废机油及含油抹布在危险废物暂存间内暂存，委托有资质单位处置。危险废物暂存间建设 1 套活性炭吸附装置和 1 根排气筒。危险废物暂存间贮存的危险废物主要为废活性炭、废矿物油等，本次评价参考《大气挥发性有机物源排放清单编制技术指南（试行）》附录 B 挥发性有机物各类源排放系数的推荐值，“工艺过程源—石油化工—油品储存—原油排放系数为 0.123g/kg 油品”，以此计算危险废物贮存过程中挥发的非甲烷总烃。本项目贮存的含油非甲烷总烃的危险废物的量为 4t，贮存时间为 1 个月（720h），则非甲总烃的产生量为 0.000683kg/h（0.000492t/a），经活性炭吸附装置（处理效率 90%）处理后经排气筒排放，非甲烷总烃的排放量为 0.0000683kg/h（0.0000492t/a）。

本项目非甲烷总烃源强见表 8.5-2。

表 8.5-2 项目实施后非甲烷总烃排放总量控制表

污染物	本工程排放情况
	t/a
非甲烷总烃（有组织）	0.00012
非甲烷总烃（无组织）	0.000077
总量	0.000197

本项目的非甲烷总烃排放总量共为 0.000197t/a。

8.6 环境保护竣工验收

为了便于环境保护主管部门对工程的环保验收以及日后生产的环境监督与环境管理，评价拟定“三同时”验收内容详见表 8.6-1。

表 8.6-1 环保设施竣工验收汇总表

类别	污染源	项目	治理措施	验收标准
废水	生活污水	COD、氨氮	化粪池一体化污水处理设施，处理后回用于选矿生产	全部回用不外排
	废石场淋溶水	SS 等	容积 600m^3 淋溶水收集池 1 座	
	矿井涌水	COD、氨氮	井下水仓沉淀后，排入 500m^3 集水池，回用于井下生产及选矿生产	
	尾矿渗水	SS 等	回用于尾矿库降尘，尾矿库坝下渗流水池容积 38400m^3	
	选矿废水	SS 等	排污回水池，回用选矿生产	
	充填站废水	SS 等	沉淀池沉淀后返回选矿生产	
	生活污水	COD、氨氮	一体化污水处理设施，处理能力 30m^3/d，处理后回用于选矿生产	
	锅炉排污水、脱硫废水、化验室排水	SS 等	工业废水处理站处理能力 10m^3/d，工艺为中和沉淀+絮凝，化验室废水、锅炉排污水和脱硫废水处理后用于锅炉房地面冲洗水、输煤系统除尘、灰渣加湿用水	
废气	采矿、爆破粉尘、道路扬尘、尾矿库、风井	粉尘	喷雾降尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	采矿	粉尘	湿式凿岩+喷雾降尘	
	表土堆场、废石场	粉尘	喷雾降尘+遮盖	
	原矿堆场	粉尘	四周建设一圈围挡墙，原矿堆场上方设置彩钢瓦罩棚和围挡墙相连。	
	输煤系统	粉尘	封闭式输煤栈桥+水喷淋	
	粗碎	颗粒物	密闭集气罩、布袋除尘器、32m 高排气筒	
	中细碎	颗粒物	密闭集气罩、布袋除尘器、32m 高排气筒	

类别	污染源	项目	治理措施	验收标准
	筛分	颗粒物	密闭集气罩、布袋除尘器、32m 高排气筒	
	中转站	颗粒物	密闭集气罩、布袋除尘器、32m 高排气筒	
	水泥筒仓	颗粒物	布袋除尘器、30m 高排气筒	
	灰仓	颗粒物	脉冲布袋除尘器、32m 高排气筒	
	渣仓	颗粒物	脉冲布袋除尘器、32m 高排气筒	
	碎煤机室	颗粒物	脉冲布袋除尘器、32m 高排气筒	
	选矿车间	非甲烷总烃	活性炭吸附、32m 高排气筒	
	危废储存间	非甲烷总烃	活性炭吸附、15m 高排气筒	
	污水处理站	氨、硫化氢	地埋式+密闭措施	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	食堂	油烟	油烟净化装置（去除效率≥75％）	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中型饮食业排放标准要求
	锅炉	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、汞及其化合物、林格曼黑度	低氮燃烧+SNCR+布袋除尘器+湿法脱硫+45m 烟囱	《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）
	运输车辆	运输加盖防尘网，采用国六阶段标准的运输车辆或新能源车辆等清洁运输方式。		
噪声	设备运行噪声	噪声	选低噪声设备、隔声、消声、减振	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准
	车辆噪声	噪声	选低噪声设备、加强车辆维修保养、禁止鸣笛	
固体废物	职工生活	生活垃圾	统一收集，交由环卫部门处理	100%处理、处置
	生产过程	废石	筑坝、修路以及井下回填	

类别	污染源	项目	治理措施	验收标准
		尾矿	尾矿部分进行井下填充，其余全部排入尾矿库	
		污泥	矿井涌水沉淀污泥排入井下巷道采空区； 生活污水处理站污泥外售综合利用。	
		废布袋	厂家回收利用	
	机修	废机油、含油抹布、废油桶	危险废物贮存库暂存，委托有资质单位处置	
	化验室	化验室废液		
	浮选车间	废活性炭		
	药剂制备间	药剂包装		
	锅炉	锅炉灰渣、脱硫副产物	灰仓、渣仓、脱硫副产物筒仓暂存后外售综合利用	
厂区防渗	重点防渗区：包括危险废物贮存库、回水池。 危险废物贮存库采取的防渗措施满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）防渗要求（至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料渗透系数不大于 10^{-10}cm/s，或其他防渗性能等效的材料。 回水池防渗技术要求：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10^{-7}cm/s。 一般防渗区：选矿车间、充填站、尾矿浓缩车间、尾矿转运仓、生活污水处理、工业废水处理站、柴油发电机室、机修间、事故池、消力池、淋溶水收集池、尾矿渗水收集池、成品库房、储煤场。防渗满足等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，渗透系数 K≤1×10^{-7}cm/s。 简单防渗区：除重点防渗区、一般防渗区外的厂区（绿化区除外）作为简单防渗区，地面水泥硬化处理。			
地下水跟踪监测	工业场地：JC1 工业场地上游 1 口背景值监测井；JC2 选矿厂工业场地 1 口污染扩散监测井，JC3 充填站 1 口污染扩散监测井，工业场地 JC4 下游 1 口污染扩散监测井。 废石场：JC5 废石场上游 1 口背景值监测井，JC6 废石场 1 口污染扩散监测井。JC7 废石场下游 1 口污染扩散监测井。 尾矿库：JC8 尾矿库上游 1 个背景值监测井，JC9 尾矿库 1 口污染扩散监测井，JC10 尾矿库下游 10m 处 1 口污染扩散监测井。			
生态恢复	采矿场、选矿厂及尾矿库		制定复垦方案报告，覆土绿化，土地复垦	符合环保要求
环境风险	环境应急物资		应急物资库 1 座，储存应急材料	/
	监测措施		设置 10 口监测井	

类别	污染源	项目	治理措施	验收标准
	工程措施		充填站附近设置 150m^3 事故池，选矿车间设置 100m^3 事故池。编制突发环境事件应急预案并完成备案。	

第 9 章 环境影响评价结论

9.1 项目概况

本项目由采矿工程设施、选矿厂及尾矿库和炸药库组成。划定矿区范围面积 1.9036km^2，本项目总占地面积 88.94hm^2。采用地下开采转露天开采的方式，矿山采矿生产能力 2000t/d，60×10^{4}t/a，矿山整体排产后的服务年限约为 13a。选矿厂设计采用浮选，年产金（含银）精矿 2.943×10^4 吨，金（含银）精矿金品位 38g/t，银品位 176.917g/t。

9.2 环境质量现状

9.2.1 环境空气质量现状评价结论

项目所在地区为达标区域。根据现状监测评价结果表明，评价区 TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，氨满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 的要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》的要求。

9.2.2 地表水环境质量现状评价结论

根据地表水现状监测结果，地表水环境现状监测 3 个监测断面的现状水质，监测因子均可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准要求。

9.2.3 地下水环境质量现状结论

由评价结果可知：现状监测期间各项指标标准指数值均小于 1，可达到《地下水质量标准》（GB14848-2017）III类标准要求，地下水化学类型为 HCO_3—Ca。

9.2.4 声环境质量现状评价结论

根据噪声现状监测结果可知，各点昼夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类噪声标准限值要求。

9.2.5 土壤环境质量现状评价结论

各采样点各项指标均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）筛选值中的第二类用地标准和《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），土壤环境质量现状

良好。

9.2.6 生态环境现状评价结论

评价区生态系统分为森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统四类，平均净第一性生产力 8.39t/hm^2.a，平均生物量 152.64t/hm^2。

评价区总面积 1022hm^2，用地类型以林地占比最大，面积为 500.33hm^2，占比 48.96%；其次是耕地，面积为 480.99hm^2，占比 47.06%；第三是草地，面积为 38.81hm^2，占比 3.8%，其他土地类型面积及占比相对较小。

评价区自然植被划分为 3 个植被型组、3 个植被型、4 个植被亚型、5 个群系，主要包括黑桦、蒙古栎、草问荆、毛果薹草和拂子茅等群系。

评价区共有高等植物 31 科 73 属 104 种，有国家II级重点保护野生植物 2 种：紫点杓兰和轮叶贝母；无黑龙江省重点保护野生植物；濒危种 2 种：紫点杓兰和轮叶贝母；易危种 1 种：樟子松；中国特有种 4 种：旱柳、鹿蹄草、长柄唐松草和金莲花；评价区内未发现古树名木。

评价区共有脊椎动物 17 目 29 科 54 种，其中两栖类 1 目 3 科 4 种，爬行类 1 目 2 科 3 种，鸟类 10 目 17 科 30 种，哺乳类 5 目 7 科 17 种，未发现国家级重点保护野生动物；发现黑龙江省重点保护野生动物 6 种：鸟类 3 种，哺乳类 3 种；无易危种、极危种和濒危种；无中国特有种。

9.3 污染物排放情况与主要环境影响

9.3.1 大气环境

项目位于环境质量达标区，通过对拟建项目特征污染物的影响分析，项目运行期，产生的污染物浓度经过治理后浓度较低，对周围大气环境影响轻微。

9.3.2 地表水环境

本项目选矿废水全部回用选矿厂工业场地不外排；矿井涌水全部用于采矿及选矿生产用水不外排；充填渗水回用于充填系统；生活污水经化粪池处理后排污生活污水处理站；生活污水满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2024）表 1 的工艺用水限值，回用于选矿；淋溶废水经沉沙处理后回用于本堆场降尘；化验室废水、锅炉排污水和脱硫废水处理后满足《污水

综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 标准，用于锅炉房地面冲洗水、输煤系统除尘、灰渣加湿用水；尾矿库渗流水回用于尾矿库降尘，不外排。

综上所述，本项目生产废水和生活污水均得到妥善处置，不会对地表水环境产生明显影响。

9.3.3 地下水环境

经过预测污染物最远迁移距离未到达附近村屯，但是非正常情况下渗漏将会使库区及下游一定范围内的地下水发生污染，合理设置地下水跟踪监测井，通过跟踪监测及时发现污染，采取有效措施将污染控制在有限范围内。

9.3.4 声环境

经过预测各厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准（昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））。因此本项目建成后噪声对外环境的影响相对较小。

9.3.5 固体废物环境

废石一部分用于尾矿库筑坝和修路，剩余部分回填；尾矿部分充填井下，其余全部排至尾矿库；矿井涌水沉淀污泥排入井下巷道采空区；生活污水处理站污泥外售综合利用；生活垃圾集中收集，送到环卫部门指定堆放地点，由环卫部门统一处置；锅炉灰渣、脱硫副产物外售综合利用；废布袋由厂家回收利用；废机油、废油桶和含油抹布，化验室废液，浮选车间废活性炭，药剂制备的药剂包装属于危险废物，应全部暂存于危险废物贮存库后，由危险废物处理资质的单位进行处置。

因此，营运期固体废物在采取以上处理、处置措施和综合利用措施后，不会对周围环境造成不良影响。

9.3.6 生态环境

工程共占地 88.94hm^2，全部为永久占地。共占用林地 54.42hm^2，草地 8.63hm^2 和耕地 25.89hm^2。

施工期，工程永久占地导致评价区生物量减少 1.67 万 t，占施工前总生物量的 10.73%。运行期，永久占地将全部转变为城镇生态系统，评价区总生物量将由现在的 15.6 万 t 下降到 13.93 万 t，平均生物量将由现在的 152.64t/hm^2 下降到 136.27t/hm^2，总体影响不大。施工期，永久占地将导致评价区第一性生产力总量减少 338.22t/a，占施工前总生产力的 3.94%。运行期，永久占地将全部转变为城镇生态系统，生产力总量将略有减少，平均净第一性生产力由现在的 8.39t/hm^2.a 将减少到 8.06t/hm^2.a，工程对生产力的影响不大。

工程占地区的植被在周边区域均分布广泛，影响不大。占地区植物多为当地常见种。因此，本工程不会造成植物物种的消失和生物多样性的下降，对植物资源影响很小。由于工程占地面积很小，周边类似生境广泛，对野生动物的影响有限。

9.4 环境保护措施

9.4.1 废气治理措施

本项目选用湿式凿岩工艺，在打眼之前和落矿之后，采取喷雾降尘措施，同时对各易产生扬尘点及物料进行喷雾洒水，从源头上控制减少粉尘产生。

粗碎车间、中细碎筛分车间、中转站、水泥筒仓废气分别经布袋除尘器处理后经过排气筒排入大气中。灰仓、渣仓和碎煤机室经旋风布袋除尘器处理后经过排气筒排入大气中。锅炉废气经低氮燃烧+SNCR+布袋除尘器+湿法脱硫+45m 高排气筒排入大气中。

废石场和尾矿库采取喷淋和防尘网进行遮盖措施。煤场采取全封闭+喷淋降尘。输煤系统全封闭。原矿堆场四周建设一圈围挡墙，原矿堆场上方设置彩钢瓦罩棚和围挡墙相连。

油烟废气经油烟净化装置处理后，专用烟道排放。

9.4.2 废水治理措施

本项目选矿废水全部回用选矿工业场地不外排；矿井涌水全部用于采矿及选矿生产用水不外排；保安矿柱回采期间坑内雨水返回选矿工业场地回水池使用；充填渗水回用于充填系统；生活污水经化粪池处理后排入生活污水处理站；

锅炉运行产生锅炉排污水、脱硫废水排入排污降温池以及化验室废水，采用“中和沉淀+絮凝”工艺处理后用于锅炉房地面冲洗水、输煤系统除尘、灰渣加湿用水，不外排；淋溶废水经沉沙处理后回用于本堆场降尘；尾矿库渗流水回用于尾矿库降尘，不外排，尾矿库设置渗流水收集池 1 座。

9.4.3 地下水防治措施

根据各生产单位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，结合项目规划布置情况，将厂区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，避免对地下水造成污染影响。

布设地下水监测井，重点监测地下水水位、水质的动态变化情况，若实际运行过程中发生监控井地下水水质、水位下降异常，及时组织查找原因，并有针对性地进行修建挡水墙等防治措施和补救措施。

9.4.4 噪声防治措施

本项目主要噪声主要是采矿和选矿设备噪声，对设备加设隔声措施，同时做好减振工作，并对老化和性能降低的旧设备进行及时更换，高噪声设备须安装减振及隔声装置，厂房隔声。通过采取以上措施，厂界噪声贡献值可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）第 2 类标准的限值要求。

9.4.5 固废防治措施

采矿废石属于第I类一般工业固体废物，废石用于尾矿库筑坝、修路和井下回填；尾矿属于第I类一般工业固体废物，部分充填井下，余下排至尾矿库；矿井涌水沉淀污泥排入井下巷道采空区；生活污水处理站污泥外售综合利用；生活垃圾集中收集，送到环卫部门指定堆放地点，由环卫部门统一处置；锅炉灰渣、脱硫副产物外售综合利用，除尘废布袋由厂家回收利用；废机油、废油桶和含油抹布，化验室废液，浮选车间废活性炭，药剂制备的药剂包装属于危险废物，应全部暂存于危险废物贮存库后，由危险废物处理资质的单位进行处置。

9.4.6 生态保护措施

（1）做好施工组织

施工场地尽量选择荒地或植被覆盖度较低的地带，减少植被破坏。充分利用现有道路和裸地，减少对林地和草地的占用。严禁施工车辆随意碾压区域及周边植被。

（2）划定施工活动范围

施工前划定施工活动范围，避免新增占地。工程全部布设在预定区域内，不得外扩。

（3）加强施工管理

加强施工人员的管理，禁止施工人员对植被乱砍滥伐；施工便道选择尽量避开林带，以林带空隙地为主。

（4）施工前对工程占地区内植物资源进行一次详细调查，如发现有重点保护植物，可采取避让或移栽的手段进行保护。

（5）保护好占地区的熟土和草皮

施工时，首先进行表层剥离，剥离厚度 30cm 左右。剥离的表土应选择适宜的场地进行堆存，并采取围挡等措施防止水土流失，以便于后期的场地绿化和植被恢复。

（6）提高施工人员的生态保护意识，开工前向他们宣讲《中华人民共和国野生动物保护法》。在工程占地周边设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌。

（7）施工作业时，如遇到成群动物在附近出现，建议暂停施工，不得惊扰它们，待其远离后再继续施工。

（8）大型作业及爆破活动等要避开动物活动的高峰期，如晨昏等。夜行型动物对灯光较为敏感，施工尽量安排在白天进行，夜间不施工。禁止高噪声设备在晨昏和夜间运行，减少噪声对动物的干扰。

（9）制定野生动物发生意外救治的应急预案，并进行演练。如发现工程占地区有重点保护野生动物的卵或幼崽，要立即上报林业管理部门，并按要求采取进一步保护措施。

（10）车辆在场内行驶时，要严格控制车速，如遇野生动物需减速缓行，以免撞伤野生动物。

（11）建议在尾矿库外围 20m 左右建立围栏，防止野生动物误入或滑落尾矿库内受到伤害。

9.5 环境风险分析结论

通过对工程各个风险源项的原因进行分析，表明风险的发生和前期勘察、预防、生产过程中管理密不可分，生产中应以预防为主，防治结合，采取有效的风险预防措施。风险一旦发生，立即采取应急措施。建设单位应按照安全评价要求进行生产。针对本工程存在的风险，建设方应严格按照矿山安全生产规程要求实施生产活动。并在生产过程中对风险源加强监控和管理，减少风险发生的概率。在矿山开采期间，建设方应制定切实有效的应急预案。

9.6 公众意见采纳情况

建设单位对本项目于 2023 年 9 月 25 日至 2023 年 10 月 12 日及 2023 年 11 月 10 日至 2023 年 11 月 23 日在嫩江市人民政府进行网络公示，于 2023 年 11 月 17 日、11 月 20 日在《黑河市日报》进行两次报纸公示，并于 2023 年 11 月 10 日至 2023 年 11 月 23 日进行了场所张贴公示，2025 年 10 月 29 日在黑龙江新闻网进行了报批前公示，公众参与期间未收到公众反馈意见。

9.7 清洁生产水平分析结论

本项目符合国家产业政策，选用清洁的能源和原材料，从源头控制污染物的产生；在生产过程中采取了多项节能降耗措施；环保设施较完善，污染控制水平较高，对产生的废水、固体废物等综合利用，减少污染物的排放。项目拟采用的生产工艺属于国内同行采用的主流工艺，其生产工艺的自动化控制程度、生产管理、原材料消耗、能耗及排污指标与国内技术比较，总体来说本项目的清洁生产水平处于国内较先进水平。本项目符合清洁生产要求。

9.8 总结论

本项目建设符合国家相关产业政策要求，该项目的建成投产，有利于促进地区经济发展，充分发挥资源优势，具有良好的经济效益。本评价针对金矿采

选的特点，提出了切实可行的污染防治和生态恢复措施，将工程开发造成的污染影响和生态环境影响减少到最低程度。因此，本项目的实施实现了环境效益、社会效益和经济效益的统一，符合当地的环境保护规划和经济发展规划，在做好本报告中提出的各项环保措施的前提下，从环保角度而言，项目建设可行。

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：绥化市成功金矿有限公司　　填表人（签字）：　　项目经办人（签字）：

建设项目	项目名称	黑龙江省绥化市北林区东兰1号水泥用金矿项目	建设内容	新建采矿、选矿和尾矿库及排渣工场			
	项目代码	2207-230000-04-01-850809					
	环评用地预审与选址意见文号	绥林地[2022]00049	建设规模	生产规模为年产矿石90.00万吨			
	建设地点	黑龙江省绥化市北林区[illegible]乡[illegible]村	计划开工时间	2024年4月			
	项目建设周期（月）	36	预计投产时间	2025年4月			
	建设性质	新建（迁建）	国民经济行业类别及代码	B091 金矿开采			
	现有工程排污许可证编号（改、扩建项目）	无，该企业属于生态恢复矿业权，该企业现有矿业权为绥化市成功金矿有限公司，不含本项目（复垦矿区）	规划环境影响评价情况	不涉及			
	规划环境影响评价文件名	不涉及	规划环境影响评价审查意见文号	不涉及			
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度 125.368709	纬度 46.791419	环境影响评价文件类别	环境影响报告书		
	建设项目中心坐标（线性工程）	起点经度	起点纬度	终点经度	终点纬度	工程长度（千米）	
	总投资（万元）	7824.74	环保投资（万元）	2502.6	所占比例（%）	31.99	
建设单位	单位名称	绥化市成功金矿有限公司	法定代表人	赵东生	评价单位	黑龙江省达大环保产业发展有限公司	统一社会信用代码	91230104MA0Q0G3L5
	统一社会信用代码（组织机构代码）	91230126MA0Q0G3L5	主要负责人	杨立佳	法定代表人	程亮	证书编号	00005136
	通讯地址	绥化市绥北镇建设路四巷23-1楼	联系电话	13351885355	主持工程师	徐伟	联系电话	0451-87560065
					环评文件项目负责人	张宏伟	职业资格证书管理号	2015035323000000011
	通讯地址	哈尔滨市南岗区三合路与学府街交叉口绿谷东区9号楼						

污染物		现有工程（已建+在建）		本工程（扩建或调整变更）		总体工程（已建+在建+扩建或调整变更）			区域削减措施变量（新建、改建扩建项目）
		①现有量（吨/年）	②自行削减量（吨/年）	③预测排放量（吨/年）	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量（吨/年）	⑦排放增减量（吨/年）	
污染物排放量	废水量（万吨/年）						0	0	
	COD						0	0	
	氨氮						0	0	
	总磷						0	0	
	总氮						0	0	
	铜						0	0	
	铅						0	0	
	锌						0	0	
	镍						0	0	
	镉						0	0	
	汞						0	0	
	类金属砷						0	0	
	其他特征污染物						0	0	
	废气量（万标立方米/年）						0	0	
	二氧化硫			38.41			38.41	38.41	绥汇总内平衡
	氮氧化物			17.05			17.05	17.05	绥汇总内平衡
	烟尘			2.28			2.28	2.28	绥汇总内平衡
	挥发性有机物			0.000197			0.000197	0.000197	绥汇总内平衡
	铅						0	0	
	汞						0	0	
	镉						0	0	
	铬						0	0	
	类金属砷						0	0	
	其他特征污染物						0	0	

影响及生态保护目标	名称	级别	生态保护对象（名称）	工程影响情况	拟采取措施	占用面积（公顷）	生态保护措施
生态保护目标							□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
自然保护区				核心区、试验区、实验区			□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
饮用水水源保护区（陆域）				饮用水水源保护区、一级保护区、二级保护区			□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
饮用水水源保护区（地下）				一级保护区、二级保护区			□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
风景名胜区				核心景区、一般景区			□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）
其他							□避让 □减缓 □补偿 □重建（多选）

生产基础信息						土地使用					
序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质含量（%）	序号	名称	类别	面积（亩）	其中：水域面积（亩）	年最大使用量	计量单位
1	炸药	40	公斤/吨矿								

大气污染物排放口	序号	排放口名称	排气筒高度（米）	污染防治设施工艺			生产设施		污染物种类	排放浓度（毫克/立方米）	排放速率（千克/小时）	排放量（吨/年）	排放标准名称
				序号（如有）	名称	污染防治设施效率（%）	序号（如有）	名称					
	1	破矿排放	15		布袋除尘器	99.500			颗粒物	14.69	0.28	1.28	《破矿大气污染物排放标准》（GB 16297-2014）中表1新建破矿大气污染物排放浓度限值
					湿法抑尘	80.000			SO₂	183.25	7.21	28.41	
					低氮燃烧+SNCR	45.000			NOx	130	4.33	17.05	
									氟化物	1.09	0.08	0.32	
					专利除尘器	99.5			颗粒物	0.025	0.001	0.004	
					绿化等级	60			表面其他介质	0.0000	8.1×10⁻⁷	8.1×10⁻⁷	

无组织排放	序号	无组织排放编号名称	污染物种类	排放速度（毫克/立方米）	排放标准名称
	1	装破料和道路（皮带、输车装运场、表土堆场、破矿车干湿、铁路等）	TSP		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	2	选矿车间	二甲硫总醇		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
	3	尾矿	TSP		《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

废水排放口	序号（如有）	排放口名称	废水类别	污染防治设施工艺			排放去向	污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
				序号（如有）	名称	污染防治设施效率或去向					

雨水排放口（清净下水排放口）	序号（如有）	排放口名称	污染防治设施工艺	污染防治设施效率或去向	受纳污水处理厂信息		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
					名称	编号				

总排放口（综合废水）	序号（如有）	排放口名称	污染防治设施工艺	受纳水体		污染物种类	排放浓度（毫克/升）	排放量（吨/年）	排放标准名称
				名称	功能类别				

固体废物	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量（吨/年）	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置
一般工业固体废物	1	废石	采矿	/	/	1385760.0	/	/	/	自卸、铁道、胶带	否
	2	尾矿	选矿	/	/	5498013.0	/	/	/	尾矿库堆存和井下充填	否
	3	回用一级沉淀	矿井涌水沉淀	/	/	268	/	/	/	选矿用	否
	4	生活污水处理站	污水处理	/	/	4.31	/	/	/	绿化	否
	5	生活垃圾	职工生活	/	/	170.5	/	/	/	由环境卫生部门统一清运处理	是
	6	锅炉炉渣	燃料燃烧	/	/	2199.33	/	/	/	外售综合利用	否
	7	破碎除尘灰	颗粒物	/	/	592	/	/	/	外售综合利用	否
	8	废水处理污泥	生产废水	/	/	0.5	/	/	/	干燥处理	否
	9	除尘器收集粉尘	颗粒物	/	/	3615	/	/	/	回用于选矿	否
危险废物	1	化验室废液	化验室	HW49	900-047-49	0.1	危险废物贮存库	/	/	/	是
	2	废机油	检修	T, I	900-214-08	0.01	危险废物贮存库	/	/	/	是
	3	废油桶	生产	T, I	900-214-08	10个	危险废物贮存库	/	/	/	是
	4	含油抹布	检修	T, I	900-214-08	0.1t	危险废物贮存库	/	/	/	是
	5	废活性炭	生产	T, I	900-039-49	3	危险废物贮存库	/	/	/	是
	6	防护用品	生产	T, I	900-041-49	0.1	危险废物贮存库	/	/	/	是