

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

二〇二五年十月

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	2
1.4	主要关注环境问题	3
1.5	项目相关情况的判定	3
1.6	主要结论	30
第 2 章	总则	31
2.1	评价原则	31
2.2	评价目的	31
2.3	评价依据	31
2.4	环境影响识别与评价因子确定	35
2.5	评价标准	38
2.6	评价工作等级和评价范围	44
2.7	主要环境保护目标	63
第 3 章	项目概况与工程分析	66
3.1	建设项目概况	66
3.2	建设项目工程分析	100
3.3	清洁生产分析	- 143 -
第 4 章	环境现状调查与评价	159
4.1	自然环境现状调查与评价	159
4.2	环境质量现状监测与评价	170
第 5 章	环境影响预测与评价	289

5.1	施工期环境影响分析	289
5.2	营运期环境影响预测与评价	295
5.3	服务期满后环境影响分析	355
第 6 章	环境保护措施及其可行性论证	357
6.1	施工期污染防治措施	357
6.2	营运期污染防治措施	359
6.3	服务期满后环境保护措施	393
第 7 章	环境影响经济损益分析	400
7.1	目的和意义	400
7.2	社会效益分析	400
7.3	环境效益分析	400
7.4	环境经济损益分析结论	402
第 8 章	环境管理与环境监测计划	403
8.1	环境管理计划	403
8.2	环境监测计划	404
8.3	污染物排放清单	407
8.4	排放口规范化管理	412
8.5	污染物总量控制指标	412
8.6	环境保护竣工验收	412
第 9 章	环境影响评价结论	416
9.1	项目概况	416
9.2	环境质量现状	416
9.3	污染物排放情况与主要环境影响	417
9.4	环境保护措施	418
9.5	环境风险分析结论	420
9.6	公众意见采纳情况	420

9.7 清洁生产水平分析结论	420
----------------------	-----

9.8 总结论	420
---------------	-----

附图：

- 1、平面布置图；
- 2、矿区地质地形图；
- 3、开拓系统图；
- 4、勘探线剖面图；
- 5、井上井下对照图；
- 6、土地利用现状图；
- 7、区域水文地质图；
- 8、尾矿输送管线断面图。

附件：

- 1、企业营业执照；
- 2、划定矿区范围批复；
- 3、矿产资源储量评审意见书；
- 4、矿产资源开发利用方案评审认定书；
- 5、环境影响评价执行标准的函；污染物排放总量的函；
- 6、拟划定矿山用地范围内林地性质情况说明；
- 7、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；
- 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、关于金矿资源有关情况说明的函
- 11、黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目环境质量现状检测报告。

附录：

- 1、大气环境影响评价自查表；
- 2、环境风险评价自查表；
- 3、土壤环境影响评价自查表；
- 4、地表水环境影响评价自查表；
- 5、声环境影响评价自查表；

6、生态影响评价自查表。

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]003 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 1.9036km²，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。

截止 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} 。

2020 年 6 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。

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。

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。最终于 2024 年 3 月编制完成了《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+露天金矿开采项目。矿山采矿生产能力 $60 \times 10^4 \text{t/a}$ ，年开采 300d，服务年限为 12a。选矿厂设计采用浮选工艺，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 $60 \times 10^4 \text{t/a}$ 。采矿和选矿同时进行。尾矿库为沟谷型尾矿库，尾矿库采用一次筑坝方式，总坝高 28.0m，尾矿库等级为四等库，尾矿库总库容 $393.79 \times 10^4 \text{m}^3$ 。尾矿浆一部分通过管线输送到尾矿库中，另一部分尾矿浆液经过充填站回填到井下。尾矿污水经自然沉淀澄清处理后，返回选矿厂循环利用，项目无废水外排。本项目评价范围内敏感点为永新屯和迎丰村。

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。于 2019 年 10 月、2022 年 5 月和 2023 年 8 月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，对矿区的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 主要关注环境问题

施工期主要关注废水、废气、固体废物和噪声等对生态、土壤、地表水、地下水、大气等各环境要素的影响；运营期主要关注选矿废水、扬尘对地表水、地下水和大气环境的影响、关注尾矿库和废石倒运场风险事故造成的影响。

施工期：生态环境关注工程占地对占地范围植被类型，植物群落结构的影响，对动物物种组成及分布，对生态系统的类型、面积及空间分布的影响；土壤环境关注工程施工对工程占地范围土壤资源的影响，地表扰动对水土流失重点预防保护区的影响，重点关注表土剥离量、表土临时堆放的防护，以及剥离表土的合理利用，重点关注水土保持防治措施等；关注施工废水对地表河流、地下水及土壤的影响；关注施工及运输扬尘对周边环境的影响；关注施工固废处置对占地、土壤及地下水环境的影响。

运营期：关注服务期产生的选矿废水、淋溶水对地下水的影响；重点关注尾矿输送管线断裂、尾矿库溃坝、排土场滑塌等风险事故造成的环境影响；固体废物堆存场地、选矿废气和尾矿库对大气环境及植物生长的影响。

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。

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 1.5-1。

表 1.5-1 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
--------------------	--------------------------	--------------------------------	--	---	---------------------------------	------------------------

本项目为金矿开采项目，根据当地林业局提供的占用林地性质说明可知，本项目占用林地为一般公益林地和重点公益林地，森林保护等级为Ⅱ和Ⅲ林地。

本项目位于小兴安岭嫩江上游水源涵养与农、林业生态功能区项目区域，主要树种为桦木、樟子松、阔叶混等常见树种，项目制定了阶段复垦方案，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，对当地生物多样性影响较小，施工结束后植被恢复，对当地林业影响较小。本项目无外排废水，对附近地表水影响较小。

本项目位于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。目前矿山已制定了生态恢复治理方案，并在实施中，矿山后续开采将采用边开采、边复垦的方式进行，闭矿后，通过植被恢复措施，不会使生境破碎化，水土流失也将进一步减轻。其建设符合《黑龙江省生态功能区划》。

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

（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。

本项目在《黑龙江省矿产资源总体规划（2021-2025年）》中划定的开发区域和加快建设项目中，本项目属于金矿采选项目，符合黑龙江省矿产资源总体规划（2021-2025年）的要求。

1.5.2.3 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环境准入符合性分析

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 1.5-2 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
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。	要求企业按照要求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
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 年建设用地开发上线分别为 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（m³/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（m³/t） b.露天煤矿（不含选煤厂）生产水耗不高于 0.4（m³/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。	本项目已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 1.5-3。

表 1.5-3 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，项目占地位于重点管控单元，满足重点管控单元要求。

序号	《规划》优化调整和实施的意见	本项目情况分析
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。	本项目勘察和生产要求在申请范围内，矿山建设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。
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。

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

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。

本项目为嫩江市成功金矿有限公司霍龙门永新金矿项目，本项目在黑河市矿产资源规划中附表黑河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）》内容要求。

1.5.2.5 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 1.5-4。

表 1.5-4 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
----	------	---------

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。	根据对保护区与本项目的地理位置关系分析表明，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。	根据本项目位置情况可知，本项目不在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。
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、抑尘设备。
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	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、废石设有废石倒运场，尾矿库和堆场均采取相应环保措施，符合政策要求。
8	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。

1.5.2.6 与《黄金工业污染防治技术政策》（生态环境部〔2020〕7号公告）

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 1.5-5。

表 1.5-5 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
----	------	---------

序号	政策要求	本项目执行情况
源头及生产过程污染防治	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，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抑尘措施，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。	本项目破碎和筛分在封闭车间内进行，工段采用布袋除尘器处理废气后经排气筒有组织排放。各堆场均采取洒水抑尘。符合政策要求。
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，生产废水沉淀后循环使用；生活污水处理后用于绿化。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。	本项目废石部分部分用于修路筑坝，其余全部外售综合利用。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。

序号	政策要求	本项目执行情况
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。	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。

1.5.2.7 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）中要求：

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，全国尾矿库数量原则上只减不增，不再产生新的“头顶库”。到2022年年底，尾矿库安全生产责任体系进一步完善，安全风险管控责任全面落实；完成所有尾矿库“一库一策”安全风险管控方案编制，安全风险管控措施全面落实；尾矿库安全风险监测预警机制基本形成；坚决遏制非不可抗力因素导致的溃坝事故。

“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尾矿库，严禁新建“头顶库”、总坝高超过200m的尾矿库，新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。

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。

尾矿库指标等近期立项文件下来后去应急厅办理。

本项目不属于新建独立的选矿厂尾矿库、不属于“头顶库”，尾矿库总坝高为25m，

为四等尾矿库，采用一次筑坝的建坝方式。本项目建立了完善的环境风险应急预案系统，本项目已在当地网站、报纸和厂区门口公示了本项目项目建设情况，让公众知晓。本项目符合《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）。

1.5.2.8 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。 (3) 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、设置防风抑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（2019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。本项目设有废石倒运场、原矿堆场，堆场四周设有截排水沟，堆场采取洒水降尘措施。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。

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

1.5.2.9 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）、《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	本项目符合性
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	通过预测本项目生产运营阶段对土壤的污染较小，土壤中污染物满足其质

序号	类别	要求	本项目符合性
		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 and 场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。	量标准。 符合国家、省市土十条的相关要求。
2	黑龙江省	（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）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。 （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 and 场所，合理确定畜禽养殖布局和规模。	
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。 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	

序号	类别	要求	本项目符合性
		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。	

由上表可知，本项目符合《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）、《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》。

1.5.2.10 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。
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、矿山开采区、垃圾填埋场等区域应进行必要的防渗处理。	
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）、《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。

1.5.2.11 与《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015年3月30日，国家林业局令第35号）的符合性分析以及《国家林业和草原局关于从严控制矿产资源开发等项目使用东北、内蒙古重点国有林区林地的通知》林资发〔2018〕67号

《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。

根据嫩江市林业和草原局提供的林地性质图及林地情况说明可知，本项目占用林地省级的一般公益林地和重点公益林地，保护级别为Ⅱ级和Ⅲ级林地，本项目年开采矿石60万吨，属于大型矿山，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地，故本项目建设符合上述文件要求。

1.5.2.12 与《黄金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0314-2018）和《金矿资源合理开发

利用“三率”指标要求（试行）》的符合性分析

表 1.5-9 本项目符合性分析一览表

序号	类别	政策要求	本项目符合性
1	绿色开发	6.2 绿色开发 6.2.1 根据金矿床成矿地质特征，应因地制宜推进“分散开采、集中选冶”的资源开发方式。 6.2.2 应采用国家鼓励、支持和推广的采选工艺技术和装备。 6.2.3 应采用绿色开采工艺技术，具体要求如下： a)应制定科学合理、因地制宜的开采规划，开拓和采准工作合理超前，开拓矿量、采准矿量及备采矿量保持合理关系，采场工作面推进均衡有序。 b)露天开采黄金矿山宜采用剥采比低、铲装效率高的工艺技术，应根据黄金市场价格和企业生产成本变化，动态调整露天开采境界。 c)地下开采黄金矿山宜采用无轨运输、井下废石就地充填、井下碎石等绿色开采技术。 d)应根据不同的矿体赋存条件，选择合理的采矿方法，提高开采回采率。开采回采率指标应符合附录 A 要求。 e)宜对残留矿石和矿柱进行技术经济论证，并根据论证结论采用合理的技术进行回收，以提高黄金资源回收率、延长矿山服务年限。 6.2.4 应采用绿色选冶工艺技术，具体要求如下： a)宜采用环保型浮选、提金药剂进行生产；新建、改扩建矿山禁止采用小型独立氰化工艺、小型火法冶炼工艺、小型独立堆浸工艺等国家明文规定的限制和淘汰类技术。 b)对复杂的含砷、含硫、微细包裹型金精矿(或含金矿石)宜采用原矿焙烧、生物氧化、热压氧化等工艺进行预处理。 c)应根据不同的矿石性质，选择合理的选冶工艺，提高选矿(冶)回收率。选矿(冶)回收率指标应符合附录 A 要求。 d)应对低品位资源进行技术经济论证，对于技术经济可行的，应进行合理利用，提高资源回收率。	本项目为井下开采和露天开采，相关指标满足附录 A 要求，选矿方法为破碎-磨矿-浮选的联合工艺。
2	资源综合利用	7.1 基本要求 综合开发利用共生矿产资源；按照减量化、再利用、资源化的原则，科学利用固体废弃物、废水等，发展循环经济。 7.2 共生资源利用 7.2.1 应对共生资源进行综合勘查、综合评价、综合开发。 7.2.2 应选用先进适用、经济合理的工艺综合回收利用共生资源，最大限度提高银、铜、铅、锌、硫等共生矿产资源综合利用率。综合利用率指标应符合附录 A 要求。 7.2.3 新建、改扩建矿山，共生资源利用工程应与主矿种的开采、选冶工程同时设计、同时施工、同时投产。 7.3 固体废弃物利用 7.3.1 应对采选活动产生的废石、尾矿及氰渣等固体废弃物进行可利用性评价，并分类合理利用。 7.3.2 宜将矿山固体废弃物用作充填材料、建筑材料及二次利用等。 7.3.3 露天开采矿山废石综合利用率不低于 3%，地下开采矿山废石综合利用率不低于 50%；矿山尾矿利用率不低于 20%；矿山(采用堆浸工艺除外)氰渣利用率不低于 15%。 7.4 废水利用 7.4.1 采用先进的节水技术，确保水的循环、循序利用，建设规范完备的水循环处理设施和矿区排水系统。 7.4.2 应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置和利用矿井水，最大限度提高矿井水利用率，矿井水处置率达 100%。 7.4.3 选矿过程产生的废水应循环重复利用，选矿废水循环利用率不低于 85%。干旱地区的选矿废水循环利用率应达到 100%。	

序号	类别	政策要求		本项目符合性
岩石 稳固 性	矿体 倾斜 度	矿体厚度	回采率	本项目符合情况
稳固	急倾 斜矿 体	中厚矿体	90	本项目主要为中厚矿体，回采率为90%，符合要求
类型		选矿回收率%		本项目符合情况
易处理矿石		85		本项目浮选回收率为90.64%，符合要求

经过上述分析本项目符合《水污染防治行《黄金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0314-2018）和《金矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）》中的相关要求。

1.5.2.13 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 1.5-10 本项目与尾矿污染环境防治管理办法的符合性分析

要求	指标描述	本项目符合性分析
第二章污染防治	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。	本项目建成后要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	不涉及

	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。	
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，落实尾矿污染防治的措施。 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了防渗，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、套管等设施，防止渗漏造成环境污染。	本项目排尾管道不穿越农田、河流、湖泊。
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。	本项目尾砂为湿排，采取管道运输方式。
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	企业投产前，按照国家最新排污许可要

	的规定排放尾矿及污染物，并落实相关环境管理要求。	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抑尘，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抑尘、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。	本项目在尾矿库上游、尾矿库坝下、两侧和下游各设置1处监测井
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。 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值的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。

1.5.3 与“三线一单”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》正在办理，本项目不占用生态保护红线和基本农田。本项目位置和生态保护红线的关系详见图1.5-1。

图 1.5-1 本项目和生态保护红线的位置关系示意图

1.5.3.2 与环境质量底线符合性

根据黑河市生态环境局出具的《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目环境影响

报告书》环境标准确认函（黑市环函[2022]27号），本项目所在区域环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，矿区周边地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准，地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类区标准，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。根据《2021年黑龙江省生态环境质量状况》及本项目环境质量现状监测分析结果，项目所在区域大气、地表水、地下水、声、土壤环境质量良好。

结合环境影响预测章节，本项目在正常运行情况下，采取报告中提出的相应环保措施后，排放的大气污染物回风井粉尘、各堆场无组织排放粉尘、尾矿库干滩无组织排放粉尘、选矿工艺产生粉尘贡献浓度较低，占标率较小，叠加背景值后当地环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准；本工程废水不外排，对周边水体无影响；采取报告书中提出的防渗措施后，亦不会降低地下水环境质量；经预测工程运行对厂界噪声预测值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类区标准要求，未降低当地声环境质量；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。

综上，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。

因此，本项目的建设未触及当地环境质量底线，符合相关要求。

1.5.3.3 与资源利用上限符合性分析

《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，本项目所在区域属于嫩江市一般生态空间有限保

护单位和嫩江市城镇空间重点管控单元，管控要求制定黑河市总体准入要求中的 5.2，经过分析本项目满足相关管控要求。

表 1.5-11 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
ZH231183 10002	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。	本项目占地的林地按照有关法律法规进行办理
					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，确保自然生态系统的稳定。	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。
					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	本项目不在上述区域

				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。	
ZH231183 20003	嫩江市 城镇空间	重点 管控 单元	空间 布局 约束	1、严禁在人口密集区新建危险化学 品生产项目，城镇人口密集区危险化 学品生产企业应搬迁改造。 2、禁止在城镇居民区、文化教育科 学研究区等人口集中区域建设畜禽 养殖场、养殖小区。	本项目不生产危 险化学品，且本 项目不位于城镇 居民区、文化教 育科学研究区等 人口集中区域
			污染 物 排放 管控	1、鼓励使用电、天然气等清洁能源。 加快燃煤电厂超低排放改造，提高煤 电高效清洁利用水平。 2、施工降水或基坑排水排入市政管 网的，应纳入污水排入排水管网许可 管理，明确排水接口位置和去向，避 免排入城镇污水处理厂。	本项目不排水。
			环境 风险 防控	化工园区与城市建成区、人员密集场 所、重要设施、敏感目标等应当保持 规定的安全距离，相对封闭，不应保 留常住居民，非关联企业和产业要逐 步搬迁或退出，妥善防范化解“临避” 问题。严禁在松花江一级支流沿岸 1 公里范围内布局化工园区。	本项目不属于化 工项目
			资源 利用 效率 要求	1、推进污水再生利用设施建设。 2、公共建筑必须采用节水器具，限 期淘汰公共建筑中不符合节水标准 的水嘴、便器水箱等生活用水器具。	本项目满足清洁 生产满足Ⅱ级及 以上要求

1.5.4 选址可行性分析

根据国家计划委员会、国务院环境保护委员会发布的《建设项目环境保护设计规定》中关于选址的原则，必须全面考虑项目建设地区的自然环境和社会环境，满足当地土地利用、城乡规划、工农业布局、环境功能区划、产业政策等要求，凡是排放有毒有害废水、废气、废渣（液）、恶臭、噪声、放射性元素等的建设项目，禁止在城市规划的生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、疗养区及保护区内进行选址。本项目属于新建项目，选址范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、

饮用水源保护区和其它需要特殊保护的区域，评价将以环境指标为依据，从以下几个方面，对其选址可行性进行分析。

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

项目占地主要由斜坡道工业场地、风井工业场地、消防水池、充填站、选矿工业场地、5t 炸药库、新增道路、尾矿库及道路管线组成，根据现场调查，矿区范围占地类型主要为林地。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得到有效的防治。

(2) 周边环境敏感性

本项目距矿区最近的环境保护目标为永新屯，距离约为 2490m，距离本项目最近的地表水体为乌力亚河（距离本项目 2440m）和门鲁河（距离本项目 2160m），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，距离约为 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) 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 1.5-12 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沟谷型尾矿库,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。

(2) 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,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。根据表 1.5-12 中分析,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 1.5-13。

表 1.5-13 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。	本项目不在城乡规划建设范围之内,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。	矿区周围无居民点分布,距离最近的居民点为 2.49km 的永新屯(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、溶蚀区,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、溶蚀区,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	本项目尾矿库最低标高为 390m,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下,尾矿	符合

	划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	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 原矿堆场和废石倒运场选址合理性分析结论

①工程地质条件

根据矿区工程地质资料，拟建内排土场位于 LV1 采场采空区内，内排土场周边未发 现滑坡、崩塌、泥石流、岩溶、地面沉降等不良地质作用。内排土场距离周边 F2 断层、 F9 断层断层分别为 130m、281m，内排土场范围内无断层穿过，拟建区域基本稳定。

②其他选址要求

本项目废土石属于第 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 1.5-14。

表 1.5-14 原矿堆场和废石倒运场与 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、自然保护区、水源保护区、不等其它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施截洪沟，并进行防渗，避免雨水进入堆场。此外，堆场标高为 450m，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，	符合

			不属于长远规划的淹没区和保护区	
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 450m，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； 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	本项目环境以及设计包含相关系统，建设单位在建设过程中落实	符合
	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	建设单位在建设过程中落实
	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	建设单位在建设过程中落实
	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 $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ 且厚度为 0.75 m 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	建设单位在建设过程中落实
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 $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ 且厚度为 0.75 m 的天然基础层	粘土夯实，渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$	符合

1.5.4.4 本项目选址合理性分析结论

本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。本项目采用地下开采，对植被的破坏相对较小。综合分析，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的防治，通过加强环境管理及环境监测，最大限度的减少对环境的影响。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》（2018.12.29）；
- (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》（2020.9.1）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；

- (8) 《中华人民共和国水法》（2016.7.2）；
- (9) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009.8.27）；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.2.29）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2022.12.30）；
- (12) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017.10.7）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年修正），2017.10.1；
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (15) 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）；
- (16) 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）；
- (17) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》；
- (18) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）（2013 年修正本）；
- (19) 《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），2017.10.1；
- (20) 《国家危险废物名录（2021 版）》（生态环境部令，第 15 号），2020.11.27；
- (21) 《大气污染防治行动计划》国发〔2013〕37 号，2013.9.10；
- (22) 《水污染防治行动计划》国发〔2015〕17 号，2015.4.16；
- (23) 《土壤污染防治行动计划》国发〔2016〕31 号，2016.5.28；
- (24) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007.8.30）；
- (25) 《尾矿库环境应急预案编制指南》（环办[2015]48 号）（2015.5.26）；
- (26) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015 年 3 月 30 日，国家林业局令第 35 号）；
- (27) 《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）；
- (28) 《国家林业和草原局关于从严控制矿产资源开发等项目使用东北、内蒙古重点国有林区林地的通知》（林资发〔2018〕67 号）；
- (29) 《尾矿污染环境防治管理办法》（部令第 26 号）。

2.3.2 地方法规、规划

- (1) 《黑龙江省环境保护条例》（2018.4.26）；
- (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) 《黑龙江省大气污染防治条例》（2019.4.29）；
- (5) 黑政发〔2014〕1号《黑龙江省人民政府关于印发黑龙江省大气污染防治行动计划实施细则的通知》（2014.1.26）；
- (6) 《黑龙江省建设项目环境保护管理办法》（黑龙江省人民政府令第23号）；
- (7) 《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；
- (8) 《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；
- (9) 《黑龙江省矿产资源总体规划（2021~2025年）》；
- (10) 《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号）；
- (11) 《黑龙江省土壤污染防治实施方案》（黑政发〔2016〕46号）；
- (12) 《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号）；
- (13) 《黑龙江省水污染防治实施方案》（黑政发〔2016〕3号）；

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) 《尾矿库安全监督管理规定》（安全监管总局令第38号，2015年7月1日）；
- (13) 《防治尾矿污染环境管理规定（2010年12月22日修订）》（2010年12月22日）；
- (14) 《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）；
- (15) 《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）；
- (16) 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）；
- (17) 《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）；
- (18) 《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委〔2020〕3号）；
- (19) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019版本）》；
- (20) 《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）；
- (21) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (22) 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- (23) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）；
- (24) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

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开发利用方案》（黑龙江省冶金设计研究院）；
- (3) 《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿项目可行性研究报告》（黑龙江省冶金设计研究院）；
- (4) 《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；
- (5) 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 评价因子一览表

建设过程	矿山建设行为	环境影响因素分析
施工区	工业场地、堆场、附属系统等占地及挖、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
	排土工程	废弃土石方排放占用土地，改变土地性质，淋溶水的影响
	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
	选矿厂	选矿矿石破碎及筛分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	各种污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，底部可能产生渗滤液，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污染，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、运营期、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 工程行为		自然环境				
		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。

表 2.4-3 生态环境影响识别表

阶段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为	工业场地区、充填站区、炸药库区、尾矿库区、水设施区、道路用地区为直接影响	不可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性			
	生物群落	物种组成、群落结构			
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能			
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度			
运营期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为	工业场地区、充填站区、炸药库区、尾矿库区、水设施区、道路用地区为间接影响	可逆，短期	弱
	生境	生境面积、质量、连通性			
	生物群落	物种组成、群落结构			
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能			
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度			

服务期 满后	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为	工业场地区、充填站区、炸药库区、尾矿库区、水设施区、道路用地区为间接影响	可逆	无
	生境	生境面积、质量、连通性			
	生物群落	物种组成、群落结构			
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能			
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度			

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 2.4-4。

表 2.4-4 评价因子一览表

项 目		评价因子
环境空气	现状评价	O ₃ 、CO、SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5}
	影响评价	/
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	/
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、砷
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	尾矿、废石、废机油等
生态环境	现状评价	分布范围、种群数量、种群结构、行为、生境面积、质量、连通性、物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能、物种丰富度、均匀度、优势度
	影响分析	土地利用、生物多样性
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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘
	影响分析	砷、汞、铬、铅、镉
环境风险	影响分析	尾矿库溃坝、排土场滑塌、尾矿库输送管线泄漏、炸药库爆炸等

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【2022】27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

评价区为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

根据《黑龙江省地表水功能区标准》(DB23/T740-2003)规定，门鲁河源头至入嫩江河口断面，该断面执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类水体标准，本项目乌力亚河汇入门鲁河，故本项目周边水体门鲁河和乌力亚河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准。项目尾矿库东侧自然水体（无名河）流入门鲁河，故参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准执行。

（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，本项目周边村屯采用地下水作为饮用水，属于分散式饮用水水源，所以本项目区执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水质标准。

（4）声环境

本项目工业场地外 200m 范围内无声环境敏感点，区域声环境执行《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。

2.5.2 环境质量标准

2.5.2.1 环境空气

二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准浓度限值，氨执行《环境影响评价技术 导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》具体执行情况见表 2.5-1。

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 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	60
	24 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	150
	1 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	500
PM ₁₀	年平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	70
	24 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	150
NO ₂	年平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40
	24 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	80
	1 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200
TSP	年平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200
	24 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	300
PM _{2.5}	年平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	35
	24 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	75
CO	24 小时平均 mg/m^3	4
	1 小时平均 mg/m^3	10
O ₃	日最大 8 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	160
	1 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200
氨	1 小时平均 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	200
汞	年均值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.05
非甲烷总烃	1 小时平均 mg/m^3	2.0

2.5.2.2 地表水环境

本项目周边水体门鲁河和乌力亚河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

中的Ⅱ类标准，尾矿库东侧自然水体流入门鲁河参照Ⅱ类标准执行，故参照详见表 2.5-2。

表 2.5-2 地表水环境质量标准限值摘录

序号	类别项目	Ⅱ类标准 (mg/L)	序号	类别项目	Ⅱ类标准 (mg/L)
1	pH (无量纲)	6~9 (无量纲)	12	硫化物	≤0.1
2	溶解氧	≥6	13	总磷	≤0.1
3	COD	≤15	14	氰化物	≤0.05
4	BOD ₅	≤3	15	铅	≤0.01
5	氨氮	≤0.5	16	砷	≤0.05
6	挥发酚	≤0.002	17	汞	≤0.00005
7	高锰酸盐指数	≤4	18	镉	≤0.005
8	六价铬	≤0.05	19	铜	≤1.0
9	总氮	≤0.5	20	氟化物	≤1.0
10	锌	≤1.0	21	阴离子表面活性剂	≤0.2
11	硒	≤0.01	22	粪大肠菌群	≤2000

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。

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	

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 类区标准，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，其标准值见表 2.5-5。

项目占地范围外土壤环境质量执行标准：根据 2019 年 4 月 22 日生态环境部“关于林地和未利用土壤如何选用评价标准问题的回复”：《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）保护目标主要是食用农产品质量安全，因此，适用范围主要是耕地，以及园地、牧草地。《中华人民共和国土壤污染防治法》第三十一条第四款规定，“对未利用地应当予以保护，不得污染和破坏”。林地和未利用地土壤如何选用评价标准，应当依据其保护目标确定。比如，为保障食用林产品安全，可适用《食用林产品产地环境通用要求》（LY/T1678-2014）；未利用地可以按照未来拟利用方式及保护目标选择相应评价标准。本项目占地范围外林地为一般商品林，不属于食用林，未来的利用方式也不会发生改变，故本项目占地范围外土壤环境不适用《食用林产品产地环境通用要求》（LY/T 1678-2014），也不适用《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）中要求；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）7.5.2.2：评价因子在 GB15618、GB36600 等标准中未规定的，可参照行业、地方或国外相关标准进行评价，无可参照标准的可只给出现状监测值。故报告中对项目占地范围外土壤环境质量不进行评价，仅给出监

测值。



图 2.5-1 生态环境部关于林地和未利用土壤如何选用评价标准问题的回复截图

表 2.5-5 《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	蒎	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

2.5.3 污染物排放标准

2.5.3.1 大气污染物排放标准

本项目大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表2无组织排放监控浓度限值及最高允许排放速率二级标准限值以及浓度限值；锅炉废气执行《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；氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1中二级标准；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。详见表2.5-6。

表 2.5-6 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	15 m	3.5	1.0	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
		30 m	23		
		32 m	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	45		/	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)表1中二级标准

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
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%

2.3.3.2 噪声排放标准

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 2.5-7。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 2.5-8。

表 2.5-7 《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 2.5-8 《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 水污染物排放标准

本项目无外排水。

2.5.3.4 固体废物排放标准

本项目产生的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 P_i 定义如下:

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率, %;

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(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	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

(3) 污染物评价标准

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

评价因子	平均时段	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	日平均 3 倍	900	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
PM ₁₀	日平均 3 倍	450	
SO ₂	小时值	500	
NO ₂	小时值	200	

(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 (°C)	流速 (m/s)				
粗碎车间	-97	-334	464	32	0.5	20	21.2	7200	正常排放	PM ₁₀	0.021
中细碎车间	-97	-245	430	32	0.8	20	17.7	7200	正常排放	PM ₁₀	0.158
筛分车间	-60	-178	430	32	0.8	20	17.7	7200	正常排放	PM ₁₀	0.08
中转站	-67	-164	433	32	0.5	20	17.4	7200	正常排放	PM ₁₀	0.037
水泥粉仓	-416	-320	447	30	0.5	20	7.08	4500	正常排放	PM ₁₀	0.04
锅炉	-631	-461	441	45	0.8	80	13.9	3940	正常排放	PM ₁₀	0.58
										SO ₂	7.21
										NO _x	4.32
										PM _{2.5}	0.1×10 ⁻³

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	-1136	-720	447	4	4	20	6	7200	正常排放	0.020
原矿堆场	-104	-371	444	35	20	10	10	2880	正常排放	0.039
废石倒运场	-282	-381	457	50	40	0	10	2880	正常排放	0.102

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

尾矿库干滩	928	416	395	50	40	20	22	2880	正常排放	0.420
-------	-----	-----	-----	----	----	----	----	------	------	-------

表 2.6-5 任意多边形参数表

名称	面源起始坐标		面源海拔 高度/m	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
表土堆场	-286	-177	457	5	2880	正常排放	0.032
	-146	-213					
	-160	-260					
	-139	-317					
	-182	-328					
	-210	-281					
	-296	-249					
	-286	-188					
	-286	-188					

(5) 项目参数

估算模式所用参数见表2.6-5。

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/°C		40.0
最低环境温度/°C		-43.9
土地利用类型		针叶林
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/°	/

备注：本项目周边3km半径范围内为农村和林地，故本项目选取农村，地理位置图详见2.7-1。

(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2.6-6。

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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	$D_{10}\%$ 最远 距离/m
粗碎车间	点源	PM_{10}	450	0.24	/
中细碎车间	点源	PM_{10}	450	1.83	/
筛分车间	点源	PM_{10}	450	0.92	/
中转站	点源	PM_{10}	450	0.42	/
水泥粉仓	点源	PM_{10}	450	0.21	/
锅炉	点源	颗粒物	450	0.62	/
		SO_2	500	2.74	/
		NO_2	200	9.39	/

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

		PM _{2.5}	225	0.00	
回风井	面源	TSP	900	5.04	/
原矿堆场	面源	TSP	900	7.67	/
废石倒运场	面源	TSP	900	9.39	/
表土堆场	面源	TSP	900	2.54	/
尾矿库干滩	面源	TSP	900	6.52	/

表 2.6-8 污染源估算模型计算结果表

下方向距离 (m)	粗碎车间		中细碎车间		筛分车间		中转站		水泥筒仓	
	PM ₁₀ 浓度 (mg/m ³)	PM ₁₀ 占标率(%)	PM ₁₀ 浓度 (mg/m ³)	PM ₁₀ 占标率(%)	PM ₁₀ 浓度 (mg/m ³)	PM ₁₀ 占标率(%)	PM ₁₀ 浓度 (mg/m ³)	PM ₁₀ 占标率(%)	PM ₁₀ 浓度 (mg/m ³)	PM ₁₀ 占标率(%)
10	2.60E-03	0	1.53E-02	0	1.10E-02	0	5.05E-03	0	1.34E-02	0
25	1.07E-01	0.02	5.25E-01	0.12	4.52E-01	0.1	2.08E-01	0.05	6.83E-01	0.15
35									9.53E-01	0.21
50	2.54E-01	0.06	1.55E+00	0.34	1.07E+00	0.24	4.91E-01	0.11	7.84E-01	0.17
75	1.81E-01	0.04	1.22E+00	0.27	7.86E-01	0.17	3.64E-01	0.08	9.29E-01	0.21
100	2.09E-01	0.05	1.18E+00	0.26	9.31E-01	0.21	4.29E-01	0.1	8.70E-01	0.19
125	2.17E-01	0.05	1.48E+00	0.33	9.36E-01	0.21	4.31E-01	0.1	7.32E-01	0.16
150	2.81E-01	0.06	2.12E+00	0.47	1.06E+00	0.24	4.82E-01	0.11	6.69E-01	0.15
175	3.30E-01	0.07	2.49E+00	0.55	1.25E+00	0.28	5.66E-01	0.13	8.29E-01	0.18
200	3.78E-01	0.08	2.85E+00	0.63	1.43E+00	0.32	6.48E-01	0.14	8.47E-01	0.19
225	3.77E-01	0.08	2.84E+00	0.63	1.42E+00	0.32	6.46E-01	0.14	8.15E-01	0.18
250	3.63E-01	0.08	2.74E+00	0.61	1.37E+00	0.3	6.23E-01	0.14	7.67E-01	0.17
275	3.45E-01	0.08	2.60E+00	0.58	1.30E+00	0.29	5.92E-01	0.13	7.22E-01	0.16
300	3.25E-01	0.07	2.45E+00	0.55	1.23E+00	0.27	5.58E-01	0.12	6.86E-01	0.15
325	3.09E-01	0.07	2.33E+00	0.52	1.17E+00	0.26	5.30E-01	0.12	6.49E-01	0.14
350	2.94E-01	0.07	2.22E+00	0.49	1.11E+00	0.25	5.04E-01	0.11	6.12E-01	0.14
375	2.79E-01	0.06	2.11E+00	0.47	1.05E+00	0.23	4.79E-01	0.11	6.69E-01	0.15

400	2.64E-01	0.06	2.00E+00	0.44	9.98E-01	0.22	4.54E-01	0.1	8.55E-01	0.19
425	2.51E-01	0.06	1.89E+00	0.42	9.46E-01	0.21	4.30E-01	0.1	9.15E-01	0.2
450	2.37E-01	0.05	1.79E+00	0.4	8.96E-01	0.2	4.07E-01	0.09	8.89E-01	0.2
475	2.25E-01	0.05	1.70E+00	0.38	8.50E-01	0.19	3.86E-01	0.09	8.72E-01	0.19
500	2.14E-01	0.05	1.61E+00	0.36	8.06E-01	0.18	3.66E-01	0.08	7.31E-01	0.16
525	2.03E-01	0.05	1.53E+00	0.34	7.66E-01	0.17	3.48E-01	0.08	6.33E-01	0.14
550	2.22E-01	0.05	1.68E+00	0.37	8.38E-01	0.19	3.81E-01	0.08	6.26E-01	0.14
575	3.28E-01	0.07	2.47E+00	0.55	1.24E+00	0.27	5.62E-01	0.12	6.17E-01	0.14
600	4.23E-01	0.09	3.19E+00	0.71	1.60E+00	0.35	7.26E-01	0.16	6.40E-01	0.14
625	4.61E-01	0.1	3.48E+00	0.77	1.74E+00	0.39	7.91E-01	0.18	5.12E-01	0.11
650	6.12E-01	0.14	4.62E+00	1.03	2.31E+00	0.51	1.05E+00	0.23	3.96E-01	0.09
675	8.61E-01	0.19	6.50E+00	1.44	3.25E+00	0.72	1.48E+00	0.33	2.95E-01	0.07
700	1.09E+00	0.24	8.24E+00	1.83	4.12E+00	0.92	1.87E+00	0.42	2.77E-01	0.06
725	5.63E-01	0.13	4.25E+00	0.94	2.13E+00	0.47	9.66E-01	0.21	2.60E-01	0.06
750	3.67E-01	0.08	2.77E+00	0.62	1.38E+00	0.31	6.29E-01	0.14	2.44E-01	0.05
775	5.54E-01	0.12	4.18E+00	0.93	2.09E+00	0.46	9.51E-01	0.21	2.25E-01	0.05
800	8.52E-01	0.19	6.43E+00	1.43	3.22E+00	0.71	1.46E+00	0.32	2.17E-01	0.05
825	7.69E-01	0.17	5.80E+00	1.29	2.90E+00	0.64	1.32E+00	0.29	2.10E-01	0.05
850	4.96E-01	0.11	3.74E+00	0.83	1.87E+00	0.42	8.51E-01	0.19	2.09E-01	0.05
875	2.91E-01	0.06	2.20E+00	0.49	1.10E+00	0.24	4.99E-01	0.11	2.14E-01	0.05
900	2.35E-01	0.05	1.77E+00	0.39	8.87E-01	0.2	4.03E-01	0.09	2.18E-01	0.05
925	1.87E-01	0.04	1.41E+00	0.31	7.05E-01	0.16	3.20E-01	0.07	2.22E-01	0.05
950	1.47E-01	0.03	1.11E+00	0.25	5.53E-01	0.12	2.52E-01	0.06	2.28E-01	0.05
975	1.20E-01	0.03	9.03E-01	0.2	4.51E-01	0.1	2.05E-01	0.05	2.42E-01	0.05
1000	1.03E-01	0.02	7.81E-01	0.17	3.90E-01	0.09	1.77E-01	0.04	2.50E-01	0.06

2500	1.02E-01	0.02	7.71E-01	0.17	3.85E-01	0.09	1.75E-01	0.04	1.93E-01	0.04
5000	1.99E-01	0.04	1.50E+00	0.33	7.52E-01	0.17	3.42E-01	0.08	1.85E-01	0.04
10000	9.37E-02	0.02	7.07E-01	0.16	3.54E-01	0.08	1.61E-01	0.04	1.86E-01	0.04
20000	6.61E-02	0.01	4.99E-01	0.11	2.49E-01	0.06	1.13E-01	0.03	7.78E-02	0.02
25000	3.56E-02	0.01	1.85E-01	0.04	1.42E-01	0.03	6.47E-02	0.01	5.44E-02	0.01
10	2.60E-03	0	1.53E-02	0	1.10E-02	0	5.05E-03	0	8.70E-01	0.19
下风向最大质量浓度及占标率/%	1.09E+00	0.24	8.24E+00	1.83	4.12E+00	0.92	1.87E+00	0.42	9.53E-01	0.21
D10%最远距离	/		/		/		/		/	

表 2.6-9 污染源估算模型计算结果表

下方向距离(m)	原矿堆场		废石倒运场		尾矿库干滩		回风井		表土堆场	
	TSP 浓度 (mg/m ³)	TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 (mg/m ³)	TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 (mg/m ³)	TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 (mg/m ³)	TSP 占标率 (%)	TSP 浓度 (mg/m ³)	TSP 占标率 (%)
10	5.86E+01	6.51	6.56E+01	7.29	3.81E+01	4.24	4.54E+01	5.04	1.45E+01	1.61
19	6.90E+01	7.67								
25	6.46E+01	7.18	8.31E+01	9.23	5.35E+01	5.94	2.17E+01	2.42	1.61E+01	1.79
27			8.45E+01	9.39						
32					5.87E+01	6.52				

50	4.49E+01	4.99	7.85E+01	8.72	5.52E+01	6.13	1.60E+01	1.77	1.87E+01	2.08
75	3.49E+01	3.88	6.33E+01	7.03	5.02E+01	5.58	1.24E+01	1.38	2.11E+01	2.34
100	3.07E+01	3.41	5.70E+01	6.33	4.11E+01	4.56	1.08E+01	1.2	2.29E+01	2.54
103									2.29E+01	2.54
125	2.68E+01	2.98	5.05E+01	5.61	3.26E+01	3.62	9.41E+00	1.05	2.29E+01	2.54
150	2.36E+01	2.62	4.47E+01	4.97	2.61E+01	2.9	8.25E+00	0.92	2.20E+01	2.45
175	2.11E+01	2.35	4.01E+01	4.46	2.13E+01	2.37	7.37E+00	0.82	1.99E+01	2.21
200	1.93E+01	2.14	3.67E+01	4.08	1.94E+01	2.15	6.72E+00	0.75	1.73E+01	1.92
225	1.77E+01	1.97	3.39E+01	3.76	1.87E+01	2.08	6.18E+00	0.69	1.51E+01	1.68
250	1.64E+01	1.83	3.15E+01	3.5	1.81E+01	2.01	5.73E+00	0.64	1.33E+01	1.48
275	1.53E+01	1.7	2.94E+01	3.27	1.75E+01	1.95	5.35E+00	0.59	1.18E+01	1.31
300	1.43E+01	1.59	2.76E+01	3.06	1.70E+01	1.89	5.00E+00	0.56	1.05E+01	1.17
325	1.34E+01	1.49	2.58E+01	2.87	1.65E+01	1.83	4.68E+00	0.52	9.50E+00	1.06
350	1.26E+01	1.4	2.43E+01	2.7	1.60E+01	1.77	4.40E+00	0.49	8.62E+00	0.96
375	1.19E+01	1.32	2.29E+01	2.54	1.55E+01	1.72	4.14E+00	0.46	7.87E+00	0.87
400	1.12E+01	1.25	2.16E+01	2.4	1.50E+01	1.67	3.90E+00	0.43	7.23E+00	0.8
425	1.06E+01	1.18	2.04E+01	2.27	1.46E+01	1.62	3.69E+00	0.41	6.67E+00	0.74
450	1.00E+01	1.12	1.94E+01	2.15	1.42E+01	1.58	3.50E+00	0.39	6.18E+00	0.69
475	9.53E+00	1.06	1.84E+01	2.04	1.38E+01	1.53	3.32E+00	0.37	5.75E+00	0.64
500	9.05E+00	1.01	1.75E+01	1.94	1.34E+01	1.49	3.15E+00	0.35	5.37E+00	0.6
525	8.62E+00	0.96	1.66E+01	1.85	1.30E+01	1.44	3.00E+00	0.33	5.03E+00	0.56
550	8.22E+00	0.91	1.59E+01	1.76	1.26E+01	1.4	2.86E+00	0.32	4.73E+00	0.53
575	7.86E+00	0.87	1.52E+01	1.68	1.23E+01	1.36	2.73E+00	0.3	4.45E+00	0.49
600	7.52E+00	0.84	1.45E+01	1.61	1.19E+01	1.33	2.61E+00	0.29	4.20E+00	0.47
625	7.20E+00	0.8	1.39E+01	1.54	1.16E+01	1.29	2.50E+00	0.28	3.98E+00	0.44

650	6.90E+00	0.77	1.33E+01	1.48	1.13E+01	1.26	2.40E+00	0.27	3.77E+00	0.42
675	6.63E+00	0.74	1.28E+01	1.42	1.10E+01	1.22			3.59E+00	0.4
700	6.37E+00	0.71	1.23E+01	1.37	1.07E+01	1.19			3.41E+00	0.38
1000	4.24E+00	0.47	8.20E+00	0.91	8.05E+00	0.89			3.26E+00	0.36
1500	2.61E+00	0.29	5.05E+00	0.56	5.49E+00	0.61			2.04E+00	0.23
1800	2.08E+00	0.23	4.03E+00	0.45	5.13E+00	0.57			1.19E+00	0.13
10000	2.26E-01	0.03	4.38E-01	0.05	3.26E+01	3.62				
20000	9.46E-02	0.01	1.83E-01	0.02	2.61E+01	2.9				
25000	8.09E-02	0.01	1.57E-01	0.02	2.13E+01	2.37				
下风向最大质量浓度及占标率/%	6.90E+01	7.67	8.45E+01	9.39	5.87E+01	6.52	4.54E+01	5.04	2.29E+01	2.54
D10%最远距离	/		/		/		/		/	

表 2.6-10 污染源估算模型计算结果表

下方 向距 离(m)	锅炉							
	PM ₁₀ 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ 占标 率 (%)	PM _{2.5} 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} 占标 率 (%)	SO ₂ 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ 占标 率 (%)	NO ₂ 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ 占标 率 (%)
10	6.18E-03	0.00	1.07E-06	0.00	3.03E-02	0.01	4.15E-02	0.02
25	8.20E-01	0.18	1.42E-04	0.00	4.02E+00	0.80	5.51E+00	2.75
50	2.55E+00	0.57	4.40E-04	0.00	1.25E+01	2.50	1.71E+01	8.56
75	2.52E+00	0.56	4.35E-04	0.00	1.24E+01	2.47	1.69E+01	8.47
100	1.90E+00	0.42	3.27E-04	0.00	9.29E+00	1.86	1.27E+01	6.36
125	1.64E+00	0.36	2.83E-04	0.00	8.04E+00	1.61	1.10E+01	5.51
150	1.71E+00	0.38	2.96E-04	0.00	8.39E+00	1.68	1.15E+01	5.75
175	1.84E+00	0.41	3.18E-04	0.00	9.01E+00	1.80	1.24E+01	6.18
200	1.83E+00	0.41	3.16E-04	0.00	8.98E+00	1.80	1.23E+01	6.15
225	1.75E+00	0.39	3.03E-04	0.00	8.59E+00	1.72	1.18E+01	5.89
250	1.66E+00	0.37	2.86E-04	0.00	8.12E+00	1.62	1.11E+01	5.57
275	1.57E+00	0.35	2.70E-04	0.00	7.67E+00	1.53	1.05E+01	5.26
300	1.46E+00	0.33	2.53E-04	0.00	7.17E+00	1.43	9.82E+00	4.91
325	1.37E+00	0.30	2.36E-04	0.00	6.70E+00	1.34	9.18E+00	4.59
350	1.31E+00	0.29	2.27E-04	0.00	6.44E+00	1.29	8.82E+00	4.41
375	1.33E+00	0.30	2.30E-04	0.00	6.52E+00	1.30	8.94E+00	4.47
400	1.34E+00	0.30	2.31E-04	0.00	6.55E+00	1.31	8.98E+00	4.49
425	1.33E	0.30	2.30E-	0.00	6.53E	1.31	8.94E	4.47

	+00		04		+00		+00	
450	1.39E+00	0.31	2.40E-04	0.00	6.80E+00	1.36	9.31E+00	4.66
475	1.41E+00	0.31	2.43E-04	0.00	6.91E+00	1.38	9.47E+00	4.73
500	1.41E+00	0.31	2.43E-04	0.00	6.90E+00	1.38	9.45E+00	4.72
1000	1.22E+00	0.27	2.11E-04	0.00	6.00E+00	1.20	8.22E+00	4.11
2000	9.48E-01	0.21	1.64E-04	0.00	4.65E+00	0.93	6.37E+00	3.18
5000	6.12E-01	0.14	1.06E-04	0.00	3.00E+00	0.60	4.11E+00	2.05
8000	4.31E-01	0.10	7.45E-05	0.00	2.11E+00	0.42	2.90E+00	1.45
8200	5.93E-01	0.13	1.02E-04	0.00	2.91E+00	0.58	3.98E+00	1.99
8400	1.24E+00	0.28	2.14E-04	0.00	6.08E+00	1.22	8.33E+00	4.17
8600	6.94E-01	0.15	1.20E-04	0.00	3.40E+00	0.68	4.66E+00	2.33
8695	2.80E+00	0.62	4.83E-04	0.00	1.37E+01	2.74	1.88E+01	9.39
8800	1.91E+00	0.42	3.29E-04	0.00	9.34E+00	1.87	1.28E+01	6.40
9000	2.61E+00	0.58	4.50E-04	0.00	1.28E+01	2.55	1.75E+01	8.75
9200	5.77E-01	0.13	9.97E-05	0.00	2.83E+00	0.57	3.88E+00	1.94
9400	3.85E-01	0.09	6.65E-05	0.00	1.89E+00	0.38	2.59E+00	1.29
9600	5.61E-01	0.12	9.68E-05	0.00	2.75E+00	0.55	3.77E+00	1.88
9800	6.03E-01	0.13	1.04E-04	0.00	2.96E+00	0.59	4.05E+00	2.03
10000	6.13E-01	0.14	1.06E-04	0.00	3.00E+00	0.60	4.11E+00	2.06
15000	7.68E-01	0.17	1.33E-04	0.00	3.76E+00	0.75	5.16E+00	2.58
20000	1.12E+00	0.25	1.94E-04	0.00	5.51E+00	1.10	7.55E+00	3.78
25000	4.22E-01	0.09	7.28E-05	0.00	2.07E+00	0.41	2.83E+00	1.42

下风向最大质量浓度及占标率/%	2.80E+00	0.62	4.83E-04	0.00	1.37E+01	2.74	1.88E+01	9.39
D10%最远距离	/		/		/		/	

由上表可知，最大地面浓度占标率 $P_{\max}$ （废石倒运场）=9.39%<10%，故本项目环境空气评价工作级别为二级。

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》（HJ 2.3-2018）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，详见下表。

表 2.6-11 水污染影响型建设项目评价等级判定

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

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（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：仅涉及清净水下排放的，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。

本工程无外排废水。其中本项目存在原矿堆场和废石倒运场，堆场设有淋溶水收集池，初期雨水（包括路面径流）进入淋溶水收集池后回用于降尘，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）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》（HJ 610-2016）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 2.6-11。

表 2.6-12 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》（HJ 610-2016）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 2.6-12。

表 2.6-13 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

根据现场调查，厂区周边分布有 3 个村屯。各村屯及居民点生活饮用水均取自地下水。本项目生产用水和生活用水取自地下水。参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）计算公式法确定地下水环境敏感程度。

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，取 $K=0.062\text{m/d}$ ；

I—水力坡度，无量纲， $I=0.03$ ；

T—质点迁移天数，未划定保护区的单井分散式水源地以井为中心外扩 50m 为敏感区，以敏感区边界外扩 2000 天质点迁移距离范围作为较敏感区，之外为不敏感区；；

n_e —有效孔隙度，无量纲，取经验值 $n_e=0.45$ 。

未划定保护区的敏感区距离为 50m，较敏感区距离为 66.5m，之外为不敏感区。附近村屯距离本项目最近距离为 2.49km，故本项目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、尾矿库为I类建设项目，地下水等级判定见下表。

表 2.6-14 环境影响评价等级表

项目	判断依据	评价等级
----	------	------

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	
等级判定			二级

(4) 地下水评价范围的确定

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）中评价范围的确定方法，本项目采用自定义法。根据项目区域水文地质资料及现场调查情况，本项目西侧和南侧均分布明显河流边界，西侧以乌利亚河为界、南以门鲁河为界，东侧和北侧外扩 1.5km 范围，面积约 28km²。

2.6.1.4 声环境影响评价等级

本项目所在功能区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，本项目声环境评价判定为二级。

2.6.1.5 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中评价工作级别的划定方法如下：

按以下原则确定评价等级：

- 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；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 根据 HJ 2.3 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；
- e) 根据 HJ 610、HJ 964 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；
- f) 当工程占地规模大于 20 km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）

确定；

g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；

h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

本项目土壤影响范围内存在一般公益林地和重点公益林地。按照要求本项目生态评价等级为二级。矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变的，评价等级应上调一级。综合判断本项目生态环境影响评价工作等级为一级。

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：

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

式中：q₁、q₂、…q_n——每种环境风险物质的最大存在总量，t；

Q₁、Q₂、…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 2.6-15 危险物质及其 Q 值一览表

物质名称	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	0.1312
柴油	2500	58	0.0232	
2 号油	2500	20	0.008	

本项目环境风险物质最大存在总量与临界量比值为 Q=0.1312<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）》（HJ 740-2015）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》（HJ 964-2018）规定，本项目既属于土壤环境生态影响型，也属于土壤环境污染影响型。

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 $>2.5\text{m}$ ，土壤含盐量 $<1\text{g/kg}$ ， $5.5<\text{pH}<8.5$ ，属于不敏感区，判定评价等级为二级。

污染影响型按照导则要求，金属矿开采为Ⅰ类项目，占地面积为 84.69hm^2 （大型），项目周围土壤存在耕地，环境敏感程度为敏感，判定评价等级为一级。

表 2.6-16 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
敏感	一级	二级	一级	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 2.6-17 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	
敏感	一级√	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	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 2.5-1。

（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），二级评价项目评价范围为以项目厂址为中心区域边长 5km 的矩形区域。

(2) 地下水环境影响评价范围

根据项目区域水文地质资料及现场调查情况，本项目西侧和南侧均分布明显河流边界，本项目地下水评价范围采用自定义法，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 28km²。

(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

本项目占地边界向外 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土壤环境评价范围为占地范围内及占地范围外 2km 范围内。

表 2.6-18 拟建项目评价范围一览表

评价内容	评价范围
大气	二级评价项目评价范围为以项目厂址为中心区域边长 5km 的矩形区域。
地下水	西侧以乌力亚河、南以门鲁河为界，东侧和北侧外扩 1.5km 范围，面积约 28km ² 。
噪声	本项目占地边界向外 200m。
生态环境	矿区范围及四周外延 0.5km 及道路及管线两侧 0.5km。
土壤环境	本项目占地范围内及范围外 2km 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，本项目位于林区内，项目周边均为林地和耕地，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。

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。本项目环境保护目标对照表 2.7-1 和表 2.7-2 及图 2.7-1。

表 2.7-1 环境空气保护目标一览表

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（选矿厂）	相对厂界距离/km
	X	Y					
永新屯	5132	772	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	SSE	2.49
迎丰村	6476	1214				SW	2.51

表 2.7-2 环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标		保护要求
地表水	E	自然水体距离尾矿库 400m	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类
	S	门鲁河采矿场南侧约 2600 m	
	W	乌力亚河采矿场西侧约 2400m	
地下水	评价范围内地下水		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准
声环境	项目边界外 200m 范围，200m 声环境评价范围内无声环境保护目标		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
生态环境	矿区及占地范围外延 0.5km 和道路管线两侧 0.5km 范围内的生态环境		生态系统完整性
土壤环境	本项目占地范围内及范围外 2km 范围内的土壤		《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



图 2.7-1 本项目敏感目标分布及评价范围图

第3章 项目概况与工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：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：新建大型矿山

(4) 工程内容：项目分采矿场、选矿厂、尾矿库和炸药库及其附属设施

(5) 占地面积：本项目共计占地面积为 84.69hm²。其中：斜坡道工业场地占地面积 0.33 hm²；入风斜井工业场地占地面积 0.45hm²；回风斜井工业场地占地面积 0.21 hm²；消防水池用地占地面积 0.12 hm²；充填站及废石倒运场地占地面积 0.59 hm²；选矿工业场地占地面积 15.86 hm²；5t 火药库占地面积 1.06hm²；露天采场占地面积 4.48hm²；表土堆存场占地面积 5.06hm²；尾矿库占地面积 54.38hm²；新增道路占地面积 2.15hm²。

(6) 矿区范围：本工程划定矿区范围面积 1.9036km²。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北东 40°方向 80.00km，隶属嫩江市霍龙门镇管辖。

(8) 建设规模：本项目投产后，采矿、选矿生产规模为：2000t/d，60×10⁴t/a。年产金（含银）精矿 2.940×10⁴t，金（含银）精矿金品位 38g/t，银品位 176.917g/t。

(9) 工程投资：项目总投资 62283.59 万元。

(10) 服务年限：矿山前期基建期为 3a，矿山整体排产后的服务年限约为 12a。

(11) 工作制度：采选同步进行，矿山年工作 300d，每天 3 班，每班 8h。

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	
主体工程	采矿工程	采区	采用地下开采转露天开采。矿山生产规模 60×10 ⁴ t/a，服务年限为 12a。本项目设置炸药库 1 座。
		入风斜井工业场地	主要包括斜井预热室、井口变电所及柴油发电机室和压缩机房等组成。

工程类别	工程名称	主要工程规模	
		充填站	主要包括通风机房、柴油室、配电室、蓄水池、沉淀池、水泥仓、立式砂仓和搅拌槽等。
		巷道工业场地	主要包括斜坡巷道预热室、锻钎机室、锻钎机室、1000m ³ 消防水池。
		回风斜井工业场地	主要包括斜井预热室、井口变电所及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 60×10 ⁴ t。
		选矿工业场地	选矿工业场地包括：原矿堆场、原矿仓、粗碎车间、中细碎筛分车间、转运站、磨矿矿仓、主厂房尾矿浓缩池、选矿变电所、材料库、选矿试验及化验室、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、生活水处理间、锅炉房、成品库房、门卫等。
	尾矿库	尾矿库	为“山谷型”尾矿库，尾矿库采用一次筑坝方式，尾矿库总坝高 28.0m，总库容为 393.79×10 ⁴ m ³ ，为四等库，尾矿坝和尾矿库进行防渗。
		尾矿输送	选厂产出的尾矿浆压力输送至尾矿库，尾矿输送为超高分子量聚乙烯管，单根管长 2000m。
		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，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，设置坝肩坝脚坝下坝坡坝顶排水沟。
		尾矿回水	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，经消力池进入回水集水池，尾矿水全部返回选厂循环使用。
采矿辅助工程	井巷工程		设置入风斜井 1 座，井口坐标 X=5507138.213，Y=42496909.812，Z=437，井底标高为 0m，井深 437m，斜长 2049.36m。入风斜井分为倒段风井。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 0m 中段设有管子道与水泵硐室相连，该井作为矿山安全出口，设置人行踏步。
			设置回风井 1 座，井口坐标 X=5506676.619，Y=42496348.103，Z=402，井底标高为 0m，井深 402m，斜长 1385.2m。该井担负矿井回风功能及安全出口，设置人行踏步。
	开拓系统		地下开采矿山采用斜坡道开拓方式。
	通风系统		混合式机械通风系统，即回风斜井布置通风机将矿井的中污风抽出至地表。
	排水系统		采用一段排水，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到 0m 中段水仓，由水泵排至地表高位水池，0m 水仓容积为 475.5×2m ³ 。
储运	炸药库		包含爆破器材库、50 消防水池和防护堤。
	原矿堆场		在选矿工业场地内设置原矿堆场一座，原矿堆场占地面积 700m ² ，

工程类别	工程名称	主要工程规模
工程		堆高 10m，可容纳 7000m ³ 原矿。
	废石倒运场	在入风斜井工业场地南侧设置废石倒运场一座，废石倒运场占地面积 2000m ² ，堆高 10m，可容纳 20000m ³ 废石。
	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 5m，占地面积 40m ² 。
	灰库	在锅炉房北侧设置封闭灰库一座，长 8m，宽 5m，占地面积 40m ² 。
	表土堆场	在矿区东侧设置表土堆场 1 座，占地面积 25000m ² 。
	道路工程	新建 4m 宽道路 5022m，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。
	管线工程	输送到尾矿库的矿浆输送管路选用超高分子量聚乙烯管，1 备 1 用，管线沿地面铺设，管路采取防冻措施。 输送到充填站的矿浆输送管路选用超高分子量聚乙烯管，1 备 1 用，管线沿地面铺设，管路采取防冻措施。 矿井涌水输送管线及生活用水管线采取地下敷设。
公用工程	供水	生活用水使用井水，生产用水来自井下涌水以及井水，各采区采用集中供水方式，新建一座消防水池（V=1000m ³ ），作为生产及消防用水的水源。
	排水	在选矿工业场地新建回水池体积 V=800m ³ 一座，尾矿库的水返回回水池，返回选矿厂循环使用。 食堂排出的含油污水经隔油池处理后排入厂区排水管网。 锅炉排污水经降温池处理后排入排水系统。 生活污水经化粪池处理后排入厂区排水管网。 食堂废水、锅炉排水和生活污水均通过管网排入埋地式一体化污水处理设备，设备型号：WSZ-6，外型尺寸 11.5×3×2.7(m)，净化后的水用于绿化。
	供热	新建 SHL20-1.6-AII 燃煤蒸汽锅炉 2 台 20t/h（1 用 1 备）。用于供暖。
	供电	电矿山供电电源，来自嫩江市坐虎滩变电站 10kV 架空线路。变电站至矿区高压配电室全长约 20km。
环保工程	废气治理	井下废气：井下开采采用机械通风、湿式凿岩、洒水抑尘等措施降低粉尘不利影响。
		粗破车间设吸尘口，经布袋除尘器净化后排入大气中，排气筒高度为 32m。
		中细碎筛分车间设吸尘口，经布袋除尘器净化后排入大气中，排气筒高度为 32m。
		中转站设吸尘口，经布袋除尘器净化后排入大气中，排气筒高度为 32m。
		充填站水泥仓废气经布袋除尘器处理后经 30m 高排气筒排放。

工程类别	工程名称	主要工程规模
		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。
		废石倒运场、原矿堆场和尾矿库采取洒水抑尘。表土堆场采取草毡遮盖、植物措施和洒水抑尘措施。
		食堂油烟安装去除效率 $\geq 75\%$ 油烟净化装置，独立烟道排放。
	废水治理	矿井涌水经过井下水仓自然沉淀后，提升至消防水池，回用于井下及选矿厂。矿井涌水均用于生产，不外排。 选矿厂排出的尾矿浆直接送到尾矿库自然净化，澄清水返回选矿厂回水池使用。 充填站废水经沉淀后，返回充填站使用。
		食堂排出的含油污水经隔油池处理后排入排水系统；生活粪便污水经化粪池处理后排入排水系统；锅炉排污水经降温池处理后排入排水系统；上述废水经初步处理后共同排入埋地式一体化污水处理设备，设备型号：WSZ-6，外型尺寸 11.5×3×2.7(m)净化后的水用于绿化。
		废石倒运场四周设置截水沟，下游设淋溶水收集池（60m ³ ）和拦石坝。 原矿堆场四周设置截水沟，下游设淋溶水收集池（20m ³ ）和拦石坝。 表土堆场四周设置截水沟，下游设置拦土墙。
	固体废物处理	基建期间产生的废石用于修建道路、尾矿筑坝以及回填；运营期废石部分用于尾矿筑坝、道路补修、充填地下采空区，剩余外售；生活垃圾由环卫部门集中收集处理；锅炉灰渣外售综合利用；选矿尾砂部分回填至地下采空区，剩余全部排至新建的尾矿库。
		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。
	噪声控制	选择低噪声设备，基础减振，加强设备的保养和维护，运输车辆限速限量行驶，夜间禁止运输。
	风险措施	选矿厂产生的尾矿浆压力输送至尾矿库，在尾矿浆输送压力集中处设置 1 座 40m ³ 事故池。尾矿库设有监测设施。
		建设应急物资库 2 座，储备应急资源。拦挡坝一座。 在选矿厂车间设置大小为 100m ³ 的选矿事故池。
	地下水	尾矿库上游、采矿工业场地上游及选矿厂上游各设 1 处背景监测井；尾矿库坝下、采矿工业场地及选矿厂各设 1 处跟踪监测井；尾矿库两侧及下游、采矿工业场地下游及选矿厂下游各设 1 处各

工程类别	工程名称	主要工程规模
		设 1 处污染扩散井。 重点防渗区：危险废物暂存间需要进行防渗，防渗效果达到 1m 厚粘土层（渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$），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 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$）。 一般防渗区：选矿车间、充填站、尾矿浓缩车间、污水处理间、柴油发电机室、机修间、事故池、消力池和淋溶水收集池防渗要求为：防渗技术要求达到等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5\text{m}$，$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$。 尾矿库尾矿库、尾矿回水池、原矿堆场、废石倒运场防渗要求为：防渗性能应至少相当于渗透系数为 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 且厚度为 0.75 m 的天然基础层。 简单防渗区：其余场地，防渗要求为一般地面硬化。

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			
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	62~600	
1.2.2	矿体赋存标高	m	5~473	
1.3	矿岩物理机械性质			
1.3.1	体重： 矿石	t/m ³	2.56	
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	可开采量	t	7150850	
2.3	矿山生产能力	$\times 10^4 \text{t/a}$	60	
2.4	矿山基建期	a	3	
2.5	矿山服务年限	a	12	
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	$\times 10^4 \text{t/a}$	60	
3.2	工艺流程		破碎+磨矿+浮选工艺流程	
3.3	产率			
	浮选精矿	%	90.64	
3.4	产品方案			
	金精矿	$\times 10^4 \text{t/a}$	2.940	达产年平均
4	尾矿	t	6192420	
4.1	形式			山谷型尾矿库
4.2	总库容	$\times 10^4 \text{m}^3$	393.79	
4.3	井下充填	t/a	2353120	最大量
4.4	排入尾矿库	t/a	3839300	最大量
5	劳动及工资			
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 12a。

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 1.9036 km²，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~-20m。

本次设计的开采范围依据《嫩江市成功金矿有限公司采矿许可证》（C23000002021064210152082）。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 划定矿区范围拐点坐标一览表

点	X 坐标	Y 坐标
1	5507781.94	42495007.35
2	5507781.17	42495905.06
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号两个矿带，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 $3 \times 10^{-6} \sim 7 \times 10^{-6}$ ，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：

截止 2020 年 8 月 31 日，全区共查明金工业矿体探明的+控制的+推断的内蕴经济资源储量 (331+332+333 类型)为：矿石量 3378980 吨，工业金属量 12088 千克，平均品位 3.58×10^{-6} 。估算低品位金矿体资源储量:探明的+控制的+推断的内蕴经济资源储量 (331+332+333 类型)为：低品位金矿石量 4431663 吨，金金属量 6115 千克，平均品位 1.38×10^{-6} ，伴生银金属量 53403 千克，平均品位 12.05×10^{-6} 。

（3）设计开采量和开采时序

其中地下开采量为 6832169t，开采 12 年。露天开采量为 158613t，在矿山运行的第 11 年进行开采，共计开采约 81 天。

表 3.1-4 设计开采储量一览表

	阶/中	段	矿岩总	覆土	矿石总	围岩	工业矿体						低品位矿体						合计									
	段	高	体积	体积	体积	体积																						
							331	332	333	工业合计			331	332	333	低品位合计			331	332	333		331+332+333					
							矿石量 (t)	矿石 量(t)	矿石量 (t)	折合系 数 0.8	矿石量 (t)	折合后 矿量	矿石 量(t)	矿石 量(t)	矿石量 (t)	折合后 矿量	矿石量 (t)	折合后 矿量	矿石量 (t)	矿石量 (t)	矿石量 (t)	折合后 矿量	矿石量 (t)	折合后 矿量	Au 金属量 (kg)	Ag 金属量 (kg)	Au 品位 (g/t)	Ag 品位 (g/t)
露天	435	3.6	21354	21354																								
	425	10	42654.5	24355.5	1734	16565	93.2	75.1	98.4	78.7	266.6	247.0	1506.1	1214.0	1591.0	1272.8	4311.1	3992.9	1599.3	1289.1	1689.4	1351.5	4577.8	4239.9	6.568	55.162	1.435	12.050
	415	10	317117.9	7261.5	23367.4	28648.9	6229.7	5021.3	6580.9	5264.7	17832.0	16515.8	15259.0	12299.3	16299.7	13039.7	43858.0	40598.0	21488.7	17320.6	22880.6	18304.5	61689.9	57113.8	124.638	743.364	2.020	12.050
	405	10	267612.5		23927.53	24368.5	10764.4	8676.5	11371.3	9097.0	30812.1	28537.9	11060.3	8915.0	12381.2	9905.0	32356.5	29880.3	21824.7	17591.4	23752.5	19002.0	63168.7	58418.2	155.283	761.183	2.458	12.050
	395	10	26810.98		9957.982	16853	3959.0	3191.1	4182.2	3345.7	11332.2	10495.8	5022.4	4048.2	5886.3	4709.1	14956.9	13779.6	8981.3	7239.3	10068.5	8054.8	26289.1	24275.4	61.338	316.783	2.333	12.050
	385	10	88833.83		1644.833	87189	338.8	273.1	357.9	286.3	969.8	898.2	1045.3	842.5	1484.8	1187.8	3372.6	3075.6	1384.1	1115.6	1842.7	1474.1	4342.4	3973.8	8.143	52.325	1.875	12.050
	露天合计		764383.7	52971	60631.74	65078.1	21385.0	17237.0	22590.7	18072.5	61212.7	56694.6	33893.1	27319.0	37643.0	30114.4	98855.1	91326.5	55278.1	44556.0	60233.7	48187.0	160067.8	148021.1	355.972	1928.817	2.224	12.050
	地下	350	40					903.9	728.5	1383.8	1107.0	3016.2	2739.4	21328.7	24020.1	68288.5	54630.8	113637.3	99979.6	22232.5	24748.6	69672.4	55737.9	116653.5	102719.1	168.638	1405.675	1.446
300		50					62417.1	50310.3	65936.0	52748.8	178663.4	165476.2	60447.8	68075.5	213909.0	171127.2	342432.3	299650.5	122864.9	118385.8	279845.0	223876.0	521095.7	465126.7	1111.114	6279.814	2.132	12.051
250		50					196728	15856	207819	166255.6	563117	521553	86864	97825	370292	296234	554983	480924	283593	256395	578112	462489	111810	1002478	2770.380	13475.365	2.478	12.052

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

						.5	9.7	.5		.6	7	6	8	.7	1	.1	5	.1	.5	.2	7	0.7	.3				
200	50					365120	29429	385704	308563.6	104512	967982.	74072.	83419.	365983	292787.	523476	450279.	439192	377718	751688	601350.	156859	1418261	4444.157	18902.524	2.833	12.051
						.0	8.8	.5		3.3	4	8	8	.7	0	.3	6	.7	.6	.2	5	9.6	.9				
150	50					214961	17326	227080	181664.1	615307	569891.	89381.	10066	365154	292123.	555196	482165.	304342	273926	592235	473788.	117050	1052056	2956.679	14104.572	2.526	12.050
						.1	5.8	.1		.0	0	6	0.4	.9	9	.9	9	.7	.2	.0	0	3.9	.9				
100	50					94547.	76208.	99877.	79901.9	270632	250656.	89186.	10044	300201	240161.	489827	429787.	183733	176648	400078	320062.	760460	680444.	1652.508	9163.545	2.173	12.050
						0	0	3		.4	9	2	0.3	.3	1	.8	5	.2	.4	.6	9	.2	5				
50	50					115725	93278.	122249	97799.7	331253	306803.	17088	19244	561764	449411.	925088	812735.	286606	285722	684014	547211.	125634	1119539	2474.545	15138.923	1.970	12.050
						.3	5	.6		.4	5	0.7	3.7	.4	5	.7	9	.0	.1	.1	2	2.2	.4				
0						19435.	15665.	4047.0	3237.6	39147.	38337.6	95553.	10761	305935	244748.	509099	447912.	114988	123276	309982	247985.	548246	486249.			1.606	12.050
						0	0			0	0	0	1.0	.0	0	.0	0	.0	.0	.0	6	.0	6				
地下						105040	84665	111005	888040.6	300711	2785103	59216	66688	224559	1796475	350464	3055523	164256	151354	335564	2684516	651175	5840626	15578.021	78470.418	2.392	12.051
合计						2.9	9.6	0.8		3.3	.2	2.2	5.6	4.6	.7	2.4	.5	5.1	5.3	5.4	.3	5.8	.7				
开采						109122	87956	113668	909350.8	306832	2880135	72160	80181	258917	2071338	360349	3594762	181283	168137	372586	2980688	699078	6474897	15933.993	80399.235	2.207	11.136
总计						2.9	1.7	8.4		6.0	.3	8.3	5.6	2.6	.1	7.5	.0	1.2	7.2	1.1	.9	2	.3				

(4) 矿石成份

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，其它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 3.1-5。

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	5.36	Ag	30.7
Mo	0.0061	Hg	0.1
		Cr	0.0018
其它 0.0815%为水分和挥发性物质			

注：分析结果单位 Au、Ag、Hg 含量为 10^{-6} ，其它为 10^{-2} 。

3.1.2.2 矿床开拓系统

井下开采根据矿区地表地形条件，矿体赋存条件，矿山地下开采采用斜井+斜坡道开拓方式。

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 $X=5507138.213$ ， $Y=42496909.812$ ， $Z=437$ ，井底标高为 0m，井深 437m，斜长 2049.36m，掘进断面为 18.09 m^2 ，净断面为

13.81m²。支护厚度为 300mm，混凝土强度为 C25。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 0m 中段设有管子道与水泵硐室相连，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 0m，井深 402m，斜长 1385.2m，掘进断面为 18.09m²，净断面为 13.81m²。斜井角度为 25°，方位角 292°35'27"，支护厚度为 300mm，混凝土强度为 C25。

该井担负矿井回风功能及安全出口，设置人行踏步。

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 13.81m²，掘进断面为 18.09m²。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

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 41103m²。

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，采用尾砂充填至距离顶柱 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。

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

地下开采矿山采用混合式机械通风系统，即回风斜井布置通风机将矿井的中污风抽出至地表。采取湿式凿岩、喷雾、洒水、洗壁等措施。

露天开采矿床通风采用自然通风。

3.1.2.5 排水系统

采用一段排水方式，设置 2 座 475.5m³ 水仓，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到 0m 中段水仓，由水泵排至地表高位水池。

地下开采用水量计算：

矿床充水影响因素：大气降水是矿床充水的主要补给来源，井下开采在地面形成的塌陷和裂隙是雨水下渗的良好通道。风化带网状裂隙水、花岗岩风化裂隙水及构造裂隙水是直接充水含水层。地表水距采区较远，对开采没有直接影响。矿床水文地质条件属于简单的类型。地下水位标高取矿区不同观测孔的平均值 374.5m；渗透系数取矿区中部抽水孔（ZK175-12）、西北部抽水孔（ZHK215-6）及东南部抽水孔（ZHK180-29）渗透系数的平均值， $K_{cp}=0.062\text{m/d}$ ；在 200m 标高以下含水层富水性弱，含水层计算厚度定 200 为下界。用狭长坑道法计算坑道涌水量，计算结果见下表。

表 3.1-7 采区涌水量计算成果表

数值	计算参数		涌水量 (m ³ /d)	计算公式
	降水	地下水		

类型		F (m ²)	h (m/d)	ρ	K (m/d)	H (m/d)	S (m)	B (m)	R (m)			$Q = BK \frac{(2H-S)S}{R}$
地下 采场	大气降水 直接入渗量	23000	0.093 5	0.07							151	
	大气降水 山坡汇水 入渗量	7639	0.093 5	0.035							25	
	地下水				0.062	174.5 0	174.5 0	1361	1050		1456	

通过设计计算矿井正常涌水量为 1456m³/d，最大涌水量为 1632 m³/d。

补充露天开采涌水量

3.1.2.6 炸药库

设置炸药库 1 座，炸药库包含爆破器材库、50 消防水池和防护堤。炸药存储量为 5t，雷管 2 万发。

3.1.3 选矿工程

选矿采用破碎-磨矿-浮选的联合工艺，规模为：2000t/d，60×10⁴t/a。选矿厂年产金(含银)精矿 2.943×10⁴t/a，金(含银)精矿金品位 38g/t，银品位 176.917g/t。

3.1.3.1 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，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，产品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，一次精选精矿给人二次精选，二次精选经浓缩、过滤后，给人金精

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，最终尾矿经浓缩机浓缩后，通过管道输送到尾矿库及尾矿充填站。

设计的选矿工艺原则流程见图 3.1-2。

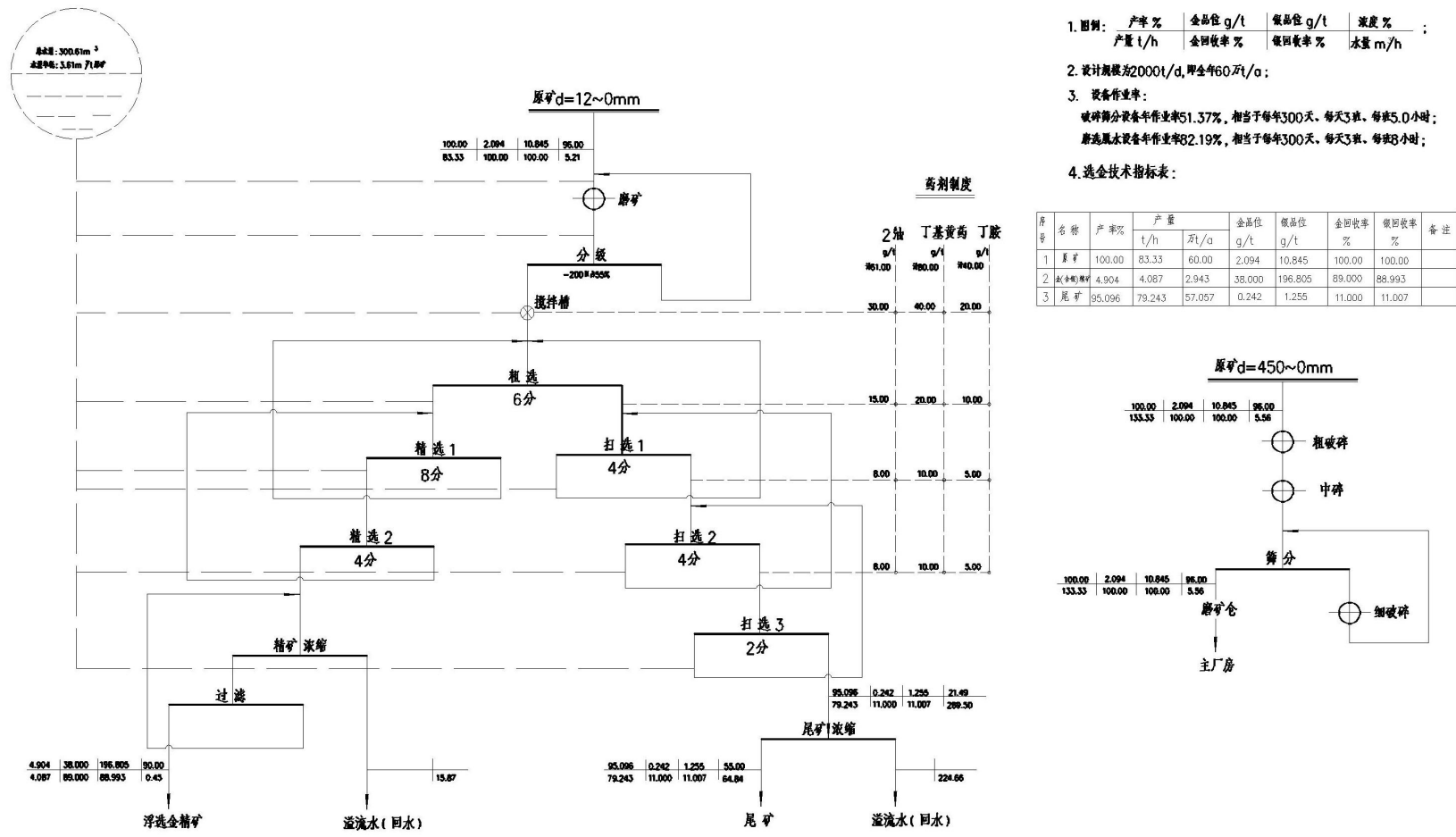


图 3.1-2 设计选矿工艺原则流程

3.1.3.2 选矿主要设备

本项目选矿主要设备明细见表 3.1-7。

表 3.1-8 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	粗破碎室					
1	PE-900×1200 复摆颚式破碎机	1	50	50	110	110
2	ZBD1500×9000 重型板式给料机 (调速)	1	50.5	50.5	30	30
3	3t 电动葫芦	1			4.5+0.4	4.9
4	20/5t 吊钩桥式起重机 Lk=10.5 m	1	19.99	19.99	26 17 4.0 6.3	53.3
二	中、细破碎室					
1	XZG10 振动给料机	3	5.15	15.45	11	33
2	YA2148 圆振筛	2	9	18	18.5	37
3	PYB1750 标准圆锥破碎机	1	50.5	50.5	155	155
4	PYD1750 短头圆锥破碎机	2	50.5	101	155	310
5	10t 电动桥式起重机 Lk=13.5 m	1	18.89	18.89	17 2.5 4.0	23.5
6	2t 电动葫芦	1	0.35	0.35	1.5+0.2	1.7
7	除铁器 B=800	2			5.5	11
8	No.1 带式输送机 (8550) L=84.95m $\alpha=16^\circ$	1			75	75
9	No.2 带式输送机 (8550) L=9.40m $\alpha=0^\circ$	1			11	11
10	No.5 带式输送机 (10063) L=65.55m $\alpha=17^\circ$	1			75	75
11	No.6 可逆带式输送机 (10063) L=6m $\alpha=0^\circ$	1			11	11
12	No.7 带式输送机 (8550) L=14.25m $\alpha=0^\circ$	1			15	15
三	中转站					
1	No.3 带式输送机 (8550) L=76.4m $\alpha=8^\circ$	1			75	75

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
2	No.4 带式输送机 (8550) L=12.05m $\alpha=16^\circ$	1			15	15
3	2t 电动葫芦	1	0.35	0.35	1.5+0.2	1.7
四	磨矿仓					
1	1t 电动葫芦 H=18m	2	0.22	0.22	0.4+0.4	1.6
2	GZG503 电振给料机	8	0.22	1.76	0.5	4.0
3	No.8 带式输送机 (8550) L=52.35m $\alpha=16^\circ$	1			45.0	45.0
4	No.9 带式输送机 (8550) L=36.0m $\alpha=0^\circ$	1			37.0	37.0
5	犁式卸料器	3	0.13	0.39		
6	No.10 带式输送机 (8550) L=12.75m $\alpha=0^\circ$	1			15.0	15.0
7	No.12 带式输送机 (8550) L=12.75m $\alpha=0^\circ$	1			15.0	15.0
五	主长房 (磨矿跨)					
1	No.11 带式输送机 (8550) L=12.25m $\alpha=13^\circ$	1			15.0	15.0
2	No.13 带式输送机 (8550) L=12.25m $\alpha=13^\circ$	1			15.0	15.0
3	B=800 胶带电子秤	2				
4	$\Phi 3200 \times 3600$ 溢流型球磨机	2	115	230	630.0	1260.0
5	FX350 $\times$ 4 水力旋流器组 (3 工 1 备)	2	1.44	2.88		
6	150ZJA-I-A50 渣浆泵 (2 工 2 备) 调频调速	4	2	8	75.0	300.0
7	20/5 电动桥式起重 Lk= 16.5m 附: 电磁盘	1	27.7	27.7	45.0 22.0 3.7 15.0	85.7
六	主厂房 (浮选跨)					
1	$\phi 3000 \times 3000$ 矿浆搅拌槽	2			18.5	37.0
2	BF-8 浮选机 (粗选)	10	4.2	42	22.0 30.0	236.0
3	BF-4 浮选机 (一次精选)	8	2.6	20.8	15.0	120.0
4	BF-4 浮选机 (二次精选)	4	2.6	10.4	15.0	60.0
5	BF-8 浮选机 (一次扫选)	10	4.2	42	22.0 30.0	236.0

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
6	BF-8 浮选机 (二次扫选)	10	4.2	42	22.0 30.0	236.0
7	BF-8 浮选机 (三次扫选)	8	4.2	33.6	22.0 30.0	192.0
8	药剂储存箱及自动给料机	6	0.24	1.44	0.2	1.2
9	QD 型 10t 吊钩桥式起重机 (浮选跨) Lk=13.5m	1	18.89	18.89	17.0 2.5 4.0	23.5
七	储药间及制药室					
1	Φ1000×1000 药剂搅拌槽	6	0.6	3.6	1.5	9.0
2	50ZD—D40 药剂泵 (防腐)	6			3.0	18.0
3	2t 电动葫芦	2			3+0.4	6.8
八	脱水					
1	NXZ-16 高效浓缩机 (精矿)	1	26.26	26.26	5.5	5.5
2	Φ=38m 高效深锥浓缩机 (尾矿)	1			15.0	15.0
3	50ZJA-I-A46 渣浆泵 (1 工 1 备)	2			50.0	100.0
4	40ZJA-1-A19 渣浆泵 (1 工 1 备)	2	0.4	0.8	11.0	22.0
5	200JZA-I-A60 渣浆泵 (1 工 1 备)	2			185.0	370.0
6	P10/5-C 陶瓷过滤机 (1 工 1 备)	2			9.7	38.8
7	2t 电动葫芦	1	0.35	0.35	1.5+0.2	1.7
8	5t 抓斗、吊钩两用桥式起重机 Lk= 19.5m 抓斗容积 1.5m ³	1	29.2	29.2	22.0+3.7 22.0 15.0	62.7
八	充填站					
1	充填设备	2			80 m ³ /h	
2	充填工业泵	2			250	
3	立式砂仓	2				
4	螺旋搅拌装置	2			45	
5	搅拌槽	1			45	
6	搅拌机	3			0.75	

3.1.3.3 辅助生产设施

选矿厂设有原矿堆场、中细碎缓冲矿仓、磨矿矿仓、成品库房等用来调节运输环节，确保选厂连续正常均衡的生产。

(1) 原矿堆场

原矿露天堆场占地面积 700m²，高 10m，储量 7000m³，贮存时间 28h。

(2) 原矿仓

有效容积 231m³，贮矿量 406.56t，贮存时间 2h。

(3) 磨矿矿仓

磨矿矿仓采用钢筋砼方仓，长 9m、宽 9m、高 8m，共 4 个。矿仓总有效容积 1944m³，贮矿量 3421.44t，贮存时间 27.4h。

(4) 成品库房

设有精矿产品库堆存金精矿，长 30m、宽 15m、高 6m，贮矿时间 19d。

3.1.4 尾矿库工程

3.1.4.1 总体设计方案

库址位于选厂东北侧约 1.3km 处的沟谷作为尾矿库库址。坝址以上沟谷长约 1.5km，沟底平均坡降约 3.75%。沟内及坝址下游 3km 之内无居民。

设计尾矿库为山谷型尾矿库，一次筑坝，分两期建设，尾矿坝坝轴线最低底标高 381.0m，一期坝顶标高 401.0m，一期坝高 20.0m，二期终了坝顶标高 409.0m，二期坝高 8.0m，设计总坝高 28.0m，总库容 393.79 万 m³，有效库容 295.34 万 m³，可为矿山服务 12.03 年。尾矿库总坝高 28.0m，总库容为 393.79 万 m³，四等尾矿库。

3.1.4.2 尾矿坝

尾矿坝为土石混合坝，采用一次筑坝方式，分两期筑坝，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。尾矿坝轴线处自然地面最低标高 381m，坝顶标高 409m，坝高 28m，坝轴线长 815.6m，设计坝顶宽度 6m，内坡比为 1: 1.8，外坡比为 1:2.0，内坡 401m 标高设置 2.0m 宽马道，外坡 394m 标高设置 2.0m 马道，外坡采用 300mm 的碎石护坡。外坡脚设置高至少 2.0m 堆石排水棱体，棱体顶标高 382m，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/m² 土工布，200mm 砂砾石。尾矿坝内坡由上至下依次 300mm 碎石，300mm 砂砾石，复合土工膜结构的防渗层。

一期尾矿坝坝顶标高 401m，坝高 20m，设计坝顶宽度 4m，内坡比 1:1.8，外坡比 1: 2。尾矿坝内坡由上至下依次 300mm 碎石，300mm 砂砾石，复合土

工膜结构的防渗层。外坡 382.0m 标高以下按照最终设计断面形成一个大平台，平台外坡设置高至少 2.0m 堆石排水棱体，棱体顶标高 382m，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/m² 土工布，200mm 砂砾石。

二期尾矿坝坝轴线是在一期尾矿坝内坡预留 2.0m 宽内坡马道后（兼作放矿平台），内坡比仍为 1: 1.8 的情况下，坝轴相对一期轴线位置向下游偏移 17.4m。二期尾矿坝内坡护坡要求同一期坝，二期尾矿坝从第四年开始建设，保证在一期尾矿坝库容排满前，保证二期尾矿坝高度达到最终坝顶标高 409m，并通过验收。

尾矿坝外坡、坝肩、坝脚均布置矩形浆砌石排水沟，净断面尺寸均为 0.5×0.5m。排水沟均采用浆砌石结构，内侧水泥砂浆抹面 20mm 厚。在尾矿坝最大断面外坡处设置踏步，宽度为 1.0m。

3.1.4.3 尾矿库防渗

为防止尾砂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。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）防洪标准

根据《尾矿设施设计规范》的规定，尾矿库的防洪标准应根据各使用期的等别，综合考虑库容、坝高、使用年限及对下游造成的危害等因素确定防洪标准为 100a 一遇。

水文计算依据《黑龙江省水文图集》（1996 版）推荐的计算方法。计算结果如下表 3.1-8。

表 3.1-9 尾矿库洪水计算结果表

滩顶 标高 (m)	防洪设 计标准 P (%)	洪峰 流量 Q (m ³ /s)	24 小时洪水 总量 Wp (10 ⁴ m ³)	正常 水位 (m)	最高 洪水位 (m)	水头 升高 H (m)	安全 超高 (m)	调洪 库容 V (10 ⁴ m ³)	最大 泄流量 q (m ³ /s)
409	1.0	11.96	15.02	405.5	406.35	0.85	2.65	11.12	9.978

409m 坝顶标高调洪时，当泄流量最大为 9.978m³/s，此时对应最高水位标高为 406.35m，调洪库容 11.12 万 m³，尾矿库一次洪水排出时间为 43.2 小时，小于 72 小时，满足排洪要求。

(2) 排洪（水）设施

①排水井布置及结构型式

采用钢筋混凝土结构框架式排水井—排水管式排洪设施。在库内共设置 3 座排水井，1#排洪井、2#排洪井、3#排洪井的井筒重叠标高均相差 2.0m。初期只建设 1#、2#排洪井，3#排洪井随之坝体升高逐渐建设，排水管也随之向库内延伸。井架外径φ3.0m，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，并延伸至坝外约 12m 位置。库内排水井的特征值详见表 3.1-9。

表 3.1-10 排水井特征值表

名 称	井架外径(m)	井高度 (m)	井标高 (m)	井作用
1#框架井	3.0	9	389-398	排洪兼回水
2#框架井	3.0	9	396-405	排洪兼回水
3#框架井	3.0	6	403-409	排洪兼回水

库内洪水通过井-管式排洪系统排至库外消力池。消力池尺寸为 L×B×H=12m×6m×4.0m。

(2) 排水管布置

设计排水管采用现浇钢筋混凝土结构，矩形断面，断面尺寸为 1.5m×1.5m，排水管长度 658.9m，最小敷设坡度为 2.52%。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。

(3) 排水沟布置

①坝下排水明沟

排水管出库后接排水明沟，明沟长 133.4m，排水明沟采用梯形断面，底宽 b=2.0m，边坡 m=1.5，纵坡 i=1/51.31，n=0.017，水深 h=0.7m，安全超高

取 0.5m，则沟深 1.2m。防止水流对岸坡冲刷采用 8cm 厚预制混凝土板衬砌，预制板下面铺设复合土工膜防渗。

②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 834.0m。

③坝坡及坝顶排水沟

在坝顶，一期坝顶、外坡马道分别设置纵向排水沟，断面尺寸为 400mm×400mm，排水沟长分别为 814.6m、537.7m、363.4m。

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，坝坡排水沟分别长 34.8m、62.5m、41.3m。

3.1.4.5 尾矿输送、排放与回水

(1) 输送矿浆到尾矿库

尾矿库地势低于选矿厂，经自流输送验算，沿程阻力损失大于高差势能，尾矿浆需采用压力输送。尾矿浆量：35.86m³/h，尾矿重量浓度：55%。选矿厂距尾矿库约 1750m，压力输送管路选用超高分子量聚乙烯管，选用管材外径 Φ120mm，壁厚 12.5mm，工作压力 2.0 MP，单根长度 2000m，备用 1 根。选择渣浆泵 50ZJ-I-A50 型渣浆泵 4 台，2 台串联工作，2 台串联备用。

(2) 输送矿浆到充填站

尾矿浓缩间到充填站输送管长约 460m。尾矿浆量：59.0m³/h；尾矿重量浓度：55%。采用压力输送，压力输送管路选用超高分子量聚乙烯管，选用管材外径 Φ125mm，壁厚 10.0mm，工作压力 1.6 MP。单根长度 460m，备用 1 根。选择渣浆泵 50ZJ-I-A50 型渣浆泵 2 台，1 台工作，1 台备用。

(3) 尾矿排放方式

尾矿坝采取多管小流量分段交替放矿，放矿时采用软管将矿浆引至远离坝脚处，分组轮流向坝内排放尾矿矿浆，使粗颗粒尾砂沉积于坝前，细颗粒尾砂沉积于库内远处，沉积滩顶应均匀、平整、无侧坡、无凸凹不平等现象，沉积滩坡度及长度等应符合设计的要求。严禁矿浆沿坝内坡趾横向流动冲刷坝体，放矿矿浆不得冲刷坝坡，保证尾矿砂加速固结。

(4) 尾矿库回水

选矿厂排出的尾矿浆经压力输送到尾矿库后，其水量除滞留在尾矿孔隙及蒸发损失外，经过澄清、沉淀。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（ $L \times B \times H = 12\text{m} \times 6\text{m} \times 4.0\text{m}$ ），经消力池进入回水集水池。设计选用回水管径 $\Phi 89\text{mm}$ 无缝钢管，单根长1800m，备用一根；管线沿原地形敷设。尾矿坝下建一个回水泵房，泵房尺寸 $12\text{m} \times 9\text{m} \times 3.6\text{m}$ （长 $\times$ 宽 $\times$ 高）。泵房内安置4台回水泵，2台串联工作，2台串联备用。

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 干滩监测

干滩监测包括滩顶高程测量、干滩长度、干滩坡比测量等内容，本次监测采用雷达物位计作为测量设备，物位计随坝高升高而移动。在监测剖面的坝体内部沉积滩上布设2个雷达物位计，其中2个监测点位于靠近坝内坡脚附近，2个监测点布置在距离滩顶70m的位置上，其中2台作为一组，使用2组测量的结果进行平均，从而获得干滩的平均干滩高度。软件平台自动计算出干滩长度、滩顶标高及干滩坡比。

干滩监测采用间接测量，通过库水位标高、干滩坡度、滩顶高程计算确定，可靠性较差。因此需结合视频监控、人工巡视，确定干滩长度。

E 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。

F 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。

G 视频监控

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。

H 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，若遇降水应增加检测频次。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

最小安全超高，同时满足最小干滩长度。发现异常情况及时采取有效措施处理，消除隐患。水位超警戒线要及时报警。

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，共布设起测基点 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。

干滩长度观测包括生产期在干滩上每隔 50m 设置一排标杆，进行干滩长度观测发现干滩长度小于运行期所需干滩长度应采取排洪措施，特别是暴雨期间应加强观测。

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。

3.1.2.7 尾矿的综合利用

永新金矿采空区充填采用全尾砂胶结与非胶结充填。

(1) 工作制度

300d/a, 3 班/d, 8h/班。实际日充填时间按 15h 计算。

(2) 充填料生产能力

矿山日需充填砂浆量为 955 m³。共设 2 套 80 m³/h 的充填料制备系统 1 用 1 备。

(3) 充填料浆的配比及用量

胶结材料初步选择普通硅酸盐水泥。矿山实际需要砂浆量为 955 m³/d, 其中: 灰砂比为 1: 4 的砂浆 477m³/d; 尾砂 478m³/d。

(4) 充填砂浆的制备及输送

选矿厂的全尾砂经尾矿浓密后, 以 55% 的浓度输送至充填搅拌站的立式砂仓内贮存。站内共设 2 座直径 $\Phi 10$ m、总高度为 20 m、有效容积约为 1000 m³ 的立式砂仓, 每座砂仓可贮存 1780 t 全尾砂, 2 座砂仓共可贮存 2560t 尾砂, 可满足连续一次最大充填量的要求。充填作业时, 从立式砂仓底部放出全尾砂, 按配比要求加入水泥(需要尾砂充填时不加入水泥), 经 $\Phi 2000 \times 2100$ 的高浓度搅拌槽(45kW) 充分搅拌后, 自流输送到井下充填采空区。

充填井管直径及井下充填输送管直径取 DN150 mm, 制备的胶结充填砂浆浓度为 71 %。充填料浆制备站设有 1 座水泥仓, 2 套胶结充填系统配套 1 座立式水泥仓。水泥仓的断面为 5 m $\times$ 5m, 有效高 8 m, 总高 17m, 1 座水泥仓的总贮量为 600t, 可以满足连续一次最大充填量的要求。水泥通过水泥仓下的 $\Phi 250 \times 2500$ 的单管螺旋输送机及螺旋计量给料机分别给搅拌桶喂料。

(5) 絮凝剂制备系统

为满足充填站砂仓 70% 的要求, 加速尾矿浆砂仓中的沉降速度, 选用 3 号絮凝剂(聚丙烯酰胺)。设计暂定 25g/t, 配成 0.1% 浓度。制备采用药剂搅拌槽, 选择 1 台 HBKJ-3000 型, 外形尺寸: 长 $\times$ 宽 $\times$ 高=3000 $\times$ 1000 $\times$ 900 型药剂搅拌槽, 有效容积 3.1m³, 喂料机 1 台, 单台功率为 0.37kw, 搅拌机 3 台, 单台功率为 0.75kw。

絮凝剂制备系统设在砂泵站厂房内, 设有药剂搅拌槽、输送泵、药剂贮存

室等。泵型号为 25FSB-18 氟塑料合金耐腐泵 2 台，1 台工作，1 台备用。电动机功率 2.2kW，变频调速。

(6) 充填站附属设施

a.蓄水池：充填系统用水主要为调浓水和管路清洗用水。每天需清洗 2 次管路用水共 50t，即 50m^3 ；调浓用水按每小时配比用量的 10% 备用，即 $80 \times 10\% = 8\text{m}^3/\text{h}$ ，用水泵连续供水至蓄水池，所以蓄水池缓冲能力设计为 8 小时，蓄水池设计容积为 $(50 + 8 \times 8) \div 0.8 = 142.5\text{m}^3$ 。蓄水池设计容积为 150m^3 ($6 \times 5 \times 5\text{m}$)。

b.沉淀池：在搅拌系统故障时，须清理出搅拌系统及充填工业泵中的料浆，沉淀池是用来临时存放清理出来的料浆的，同时还可临时存放生产污水。按充填工业泵料斗与前端导料管预存料 8m^3 ，高压胶管 DN150mm，按高压胶管 10m 回沉淀池，管路回流率 0.6，容积率 0.8，沉淀池容积为： $2 \times (8 + 3.14 \times 0.0752 \times 10 \times 0.6) \div 0.8 = 13\text{m}^3$ 。考虑到沉淀池的安全裕度，选取沉淀池容积为 20m^3 。

充填料制备系统的全尾砂、水泥、水和胶结充填砂浆的质量、浓度和流量均设有计量检测仪表和微机自动调节控制系统。

3.1.4.7 其他工程

(1) 值班室

在面向库区尾矿坝左侧坝肩山坡上，设置一个值班室，尺寸为 $6\text{m} \times 6\text{m} \times 3\text{m}$ 。

(2) 库房

在值班室西南侧设置一个库房，用以存放尾矿库防汛工具等，尺寸为 $9\text{m} \times 6\text{m} \times 3\text{m}$ 。

(3) 原辅材料

表 3.1-11 原辅材料一览表

序号	名称	单位	数量
一	辅助材料		
采矿	炸药	t	439655.76
	起爆器	个	14.12
	导爆管	个	305964.00
	导爆索	发	144000.00
	插管	m	19511.78
	钎杆	m	4187.80
	钎尾	个	2507.92

	钎头	个	3659.82
	连接套	个	4679.76
	风管	m	3503.81
	水管	m	2015.83
	轮胎	m	82.08
	电缆	条	3119.94
	维修与备件	m	952779.60
	柴油	t	420.12
	机油	kg	3004.20
	液压油	kg	5404.20
	充填管	m	3000.00
选矿	2 号油	t	36.6
	丁基黄药	t	48
	丁铵黄药	t	24
	衬板	t	180
	筛网	t	4.2
	钢材	t	18
	机油	t	21
	黄油	t	36
	胶带	m ²	1800
	钢球	t	600
	滤布	m ²	27000
充填站	水泥	t	51000
	絮凝剂（聚丙烯酰胺）	t	58.8
二	燃料		
	生物质颗粒	t	11725
三	动力		
	电	kw·h	3159×10 ⁴

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》（DB 23/T727-2021）中的农村居民生活用水 80 L/人·d，则职工生活用水量约为 27.28 m³/d，矿山年工作 300d，年用水量约为 8184 m³/a。

（2）矿山生产用水

①采矿生产用水

地下开采用水量按照单耗 $0.35\text{m}^3/\text{t}$ 矿计算，年产 $60.0\times 10^4\text{t}$ 矿，日产矿 $2000\text{t}/\text{d}$ ，用水量为 $700\text{m}^3/\text{d}$ ，生产用水循环使用，直接取自消防水池的矿井涌水。

②选矿厂用水

选矿生产总用水量为 $7229.07\text{m}^3/\text{d}$ ，其中用新鲜水量 $1347.23\text{m}^3/\text{d}$ （设计选矿厂用水量参考选矿设计手册 106 页，设计作业和产物浓度范围计算得出），生产回水量 $5881.84\text{m}^3/\text{d}$ 。

③废石倒运场和原矿堆场防尘用水

堆场除尘用水量为 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

④其他用水

充填站用水 $140\text{m}^3/\text{d}$ ，冲洗地面用水 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，化验室用水 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，未预见用水 $200\text{m}^3/\text{d}$ ，设备水封水 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，锅炉用水 $30\text{m}^3/\text{d}$ ，路面径流 $296.5\text{m}^3/\text{次暴雨}$ 。

（2）水源

1）生活用水水源

生活用水在选矿厂生活区内打深井 1 座，生活用水由深井泵泵入生活水箱内，由生活水泵站水泵变频供给，供整个矿山生活用水，水质满足生活用水标准。

2）生产及消防用水水源

矿井涌水和水井泵房水，排至采区新建 1000m^3 消防水池，供采矿、选矿和消防使用。

3）供水系统

采区生产给水系统由井下涌水排至消防水池直流式枝状给水管线供给，管材为无缝钢管（DN100mm），长度 200m，埋地敷设，满足生产使用要求。井下涌水循环回用于采矿、选矿生产。

选矿区生产新水系统由消防水池（ $V=1000\text{m}^3$ ）补充新水供水，建筑尺寸为： $22.8\times 11.4\times 4\text{（m）}$ ，采用加压泵供给各个生产用水点，管材为给水钢塑复合管（DN200mm），长度 650m，埋地敷设。

消防系统室外消防及井下消防由新水消防水池供给，室内外消防系统由地

下泵房供给；室外消防管材选用给水钢塑复合管，（DN150mm），长度 1400m，沿道路埋地敷设。室外消防栓保护半径不应大于 150m，采用室外地下式消防栓时，应有 DN100 和 DN65 的栓口各 1 个。寒冷地区设置的室外消防栓应有防冻措施。

3.1.5.2 排水

（1）生产废水系统

井下涌水提升至消防水池后回用井下及选矿生产用水。

选区内生产废水一部分排至尾矿库，沉淀消化后由尾矿回水泵提升至选矿回水池内（ $V=800\text{m}^3$ ），建筑尺寸为：18.8×11.2×4（m），循环利用。另一部分由选矿浓缩池溢流到选矿回水池内，回用于选矿生产工艺。

（2）生活排水系统

食堂排出的含油污水经隔油池处理后排入排水系统。

生活粪便污水经化粪池处理后排入排水系统。

锅炉排污水经降温池处理后排入排水系统。

上述废水经初步处理后排入埋地式一体化污水处理设备，设备型号：WSZ-6，外型尺寸 11.5×3×2.7(m)。内设鼓风机 2 台，1 用 1 备，功率 $N=3\text{kW}$ ；水泵 2 台 2 用 1 备，水泵型号：功率 $N=3\text{kW}$ ；净化后的水用于绿化。

本项目水量平衡图见图 3.1-3。需要修改，地下开采和露天开采分开。分冬夏两季。



(3) 汛期雨水排洪方案

库区汇水面积为 2.0km^2 ，设计采用《黑龙江省水文图集》（1996 年）经验公式进行计算。

根据本项目初步设计中的调洪计算。黑龙江省水文图集经验公式法洪水总量计算成果详见表 3.1-11。

表 3.1-12 尾矿库洪水计算结果表

滩顶 标高 (m)	防洪设 计标准 P (%)	洪峰 流量 Q (m^3/s)	24 小时洪水 总量 W_p (10^4m^3)	正常 水位 (m)	最高 洪水位 (m)	水头 升高 H (m)	安全 超高 (m)	调洪 库容 V (10^4m^3)	最大 泄流量 q (m^3/s)
409	1.0	11.96	15.02	405.5	406.35	0.85	2.65	11.12	9.978

尾矿库坝顶标高 409m 时，调洪库容 $11.12 \times 10^4\text{m}^3$ ，可满足临时蓄洪，当遇到 20a 一遇暴雨情况下，其澄清水按照选矿厂用水量需求，分批次经库内排水井—排水管自流至坝外集水消力池，由水泵扬送至选厂循环使用，可以保证尾矿水不外排。尾矿库库区汇水主要以库面雨量为主，暴雨时通过控制调洪库容、减少选矿新鲜水用量，可保证尾矿水正常状况下全部回用于生产过程不外排。

3.1.5.3 供电

(1) 供配电电源

矿山供电电源，来自嫩江市坐虎滩变电站 10kV 架空线路。变电站至矿区磨选系统高压配电室全长约 20km。变电站现剩余余量 1000kVA，未来将升级扩容。

(2) 备用电源

矿山主要用电设备大部分为二、三类电力负荷，其中矿井排水泵、矿井通风机及事故照明等为特别重要的一类电力负荷。

对于特别重要的一类电力负荷，为保证供电的可靠性，必须由两个独立电源供电。根据矿山周边电网状况，短时间无法取得第二供电电源。厂区为井上通风机配 800kW 柴油发电机组一套，为井下排水泵配 700kW 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，保证一类电力负荷：通风机、排水泵和事故照明的安全可靠的供电。

3.1.5.4 供热

本项目冬季采用新建 SHL20-1.6-AII 燃煤蒸汽锅炉 2 台 20t/h（1 用 1 备）。

用于供暖。

3.1.6 储运工程

3.1.6.1 仓储工程

本项目设置炸药库 1 座，5t 炸药库包括：炸药库、爆破器材库、防护堤、50m³消防水池、警卫室、防火渠及围墙等。

3.1.6.2 交通运输

矿山大宗货物的运入、采出矿石直接运至选矿厂北侧原矿堆场，采出废石直接运出外卖，均采用道路运输方式。为满足道路运输需要，4m 宽道路 5022m，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

根据采矿设计要求，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。

选矿工业场地包括：原矿堆场、粗碎车间、中细碎车间、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、选矿试验及化验室、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。

消防水池包括：新水消防水池和地下生产消防泵房。

5t 炸药库包括：炸药库、爆破器材库、防护堤、50m³消防水池、警卫室、防火渠及围墙等。

尾矿库包括库区、回水泵房、输送管线等。

充填站包括水泥粉仓、砂仓、搅拌设施、絮凝剂贮藏室等。

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。

3.1.9 施工进度安排

矿山拟于 2024 年 8 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。

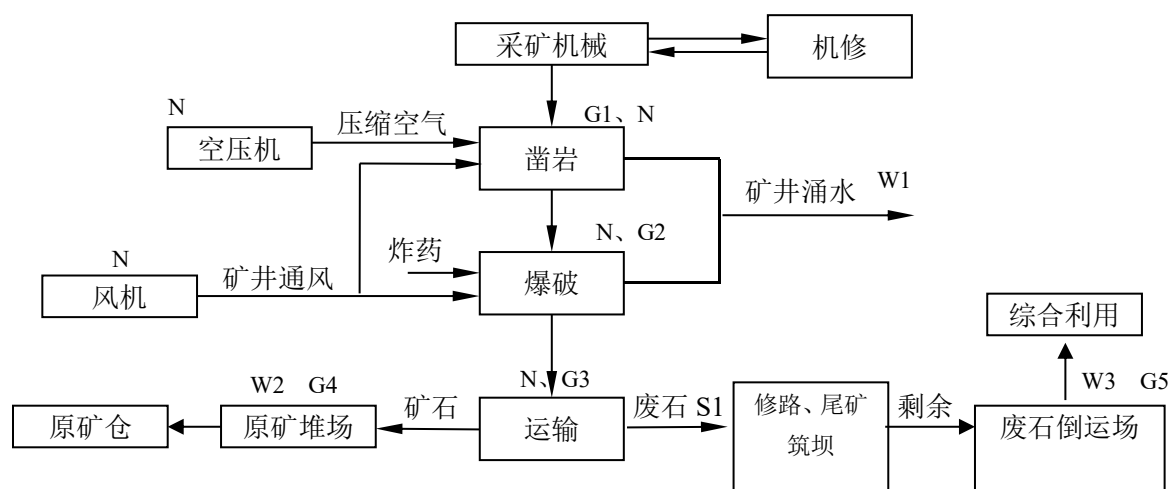


图 3.2-1 采矿工艺流程及排污节点

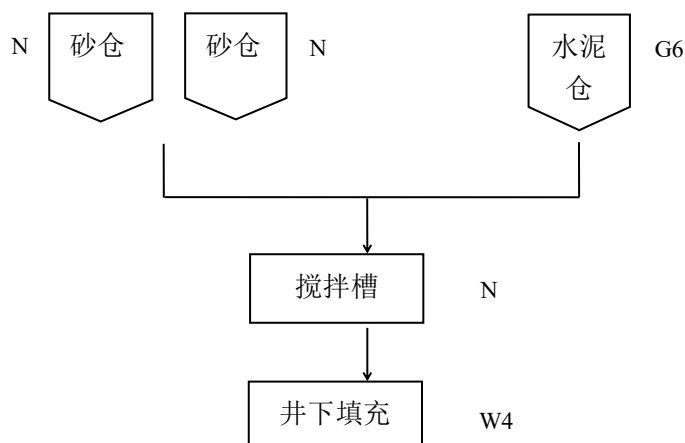


图 3.2-2 充填工艺流程及排污节点

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	无组织排放
	G2	爆破	粉尘、CO、NO _x	间歇	
	G3	运输	CO、NO ₂	间歇	
	G4	原矿堆场	粉尘	连续	洒水抑尘、无组织排放
	G5	废石倒运场	粉尘	连续	洒水抑尘、无组织排放
	G6	水泥粉尘	粉尘	连续	布袋除尘器+30m 高排气筒
废水	W1	凿岩	SS、COD、氨氮	连续	循环利用、不外排
		矿坑疏干			
	W2	原矿淋溶水	SS 等	间歇	循环利用
	W3	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。

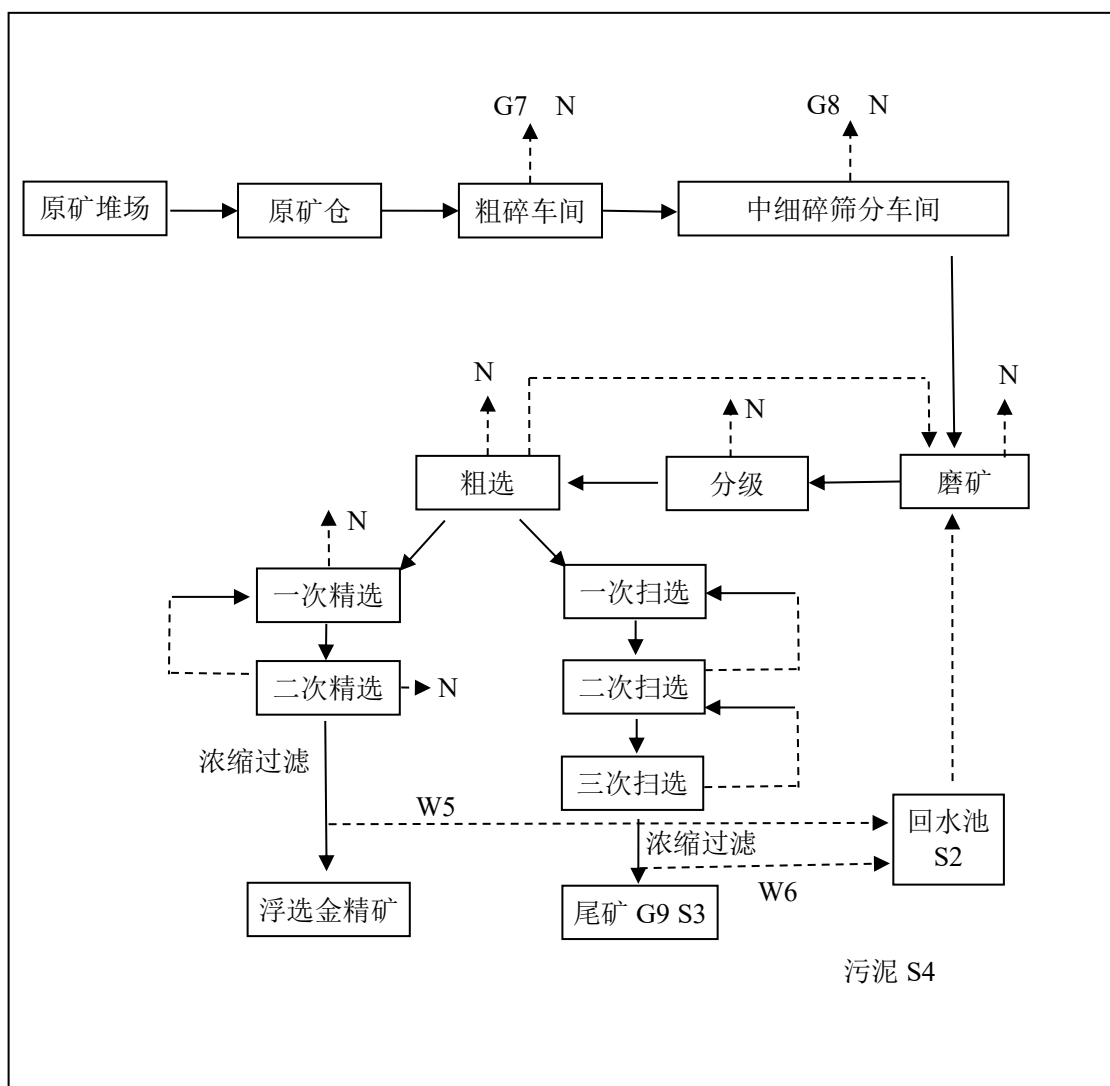


图 3.2-3 选矿工艺流程及排污节点

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	布袋除尘器+32m 高排气筒
	G8	中细碎和筛分	粉尘	连续	布袋除尘器+32m 高排气筒
	G9	尾矿库干滩扬尘	粉尘	连续	洒水抑尘、无组织排放
废水	W5	选矿废水	重金属等	连续	循环利用
	W6	尾矿库回水	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	回水池	污泥	间歇	尾矿库
	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	W7	生活污水	一体化污水处理设备处理后用于绿化，不外排。
	W8	锅炉废水	
废气	G10	油烟废气	油烟净化装置处理+排气筒排放
	G11	柴油发电机废气	无组织排放
	G12	锅炉废气	低氮燃烧+SNCR+布袋除尘器+湿法脱硫+45m 烟囱
	G13	灰仓	布袋除尘器+15m 排气筒
	G14	渣仓	布袋除尘器+15m 排气筒
	G15	碎煤机室	布袋除尘器+15m 排气筒
	G16	输煤系统	喷淋抑尘
	G17	选矿车间	无组织排放
固废	S4	生活垃圾	由市政环卫部门统一清运处理
	S5	机修间废矿物油和含油抹布	委托有资质单位集中处置
	S6	化验室废液	
	S7	废布袋（选矿厂）	
	S8	脱硫副产物	外售
	S9	灰渣	外售

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，其它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

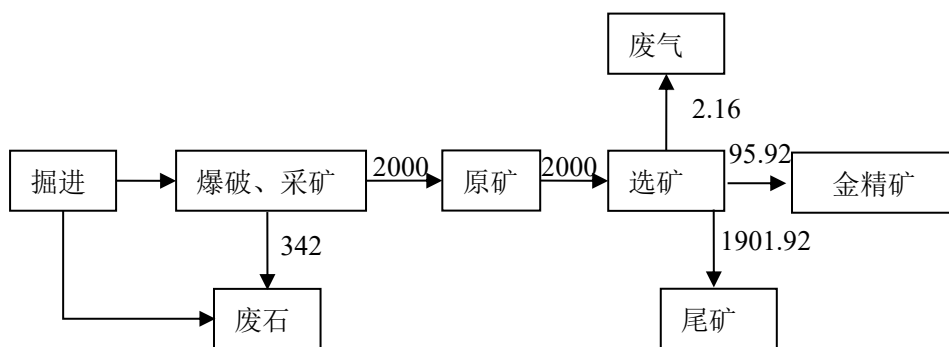


图 3.2-4 物料平衡图 单位: t/d

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	1901.92
		选矿粉尘	2.16
		金精矿	95.92
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	2.19	4380	尾矿	1901.92	0.343	653
				选矿粉尘	2.16	38	82
				浮选金精矿	95.92	38	3645
总计	2000		4380		2000		4380

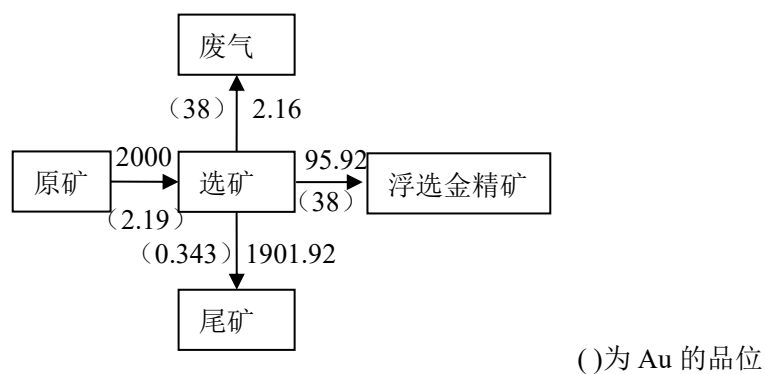


图 3.2-5 金平衡图 单位: t/d

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	11.035	22070	尾矿	1901.92	9.123	17352
				选矿粉尘	2.16	176.917	382
				浮选金精矿	95.92	176.917	16970
总计	2000		22070		2000		22070

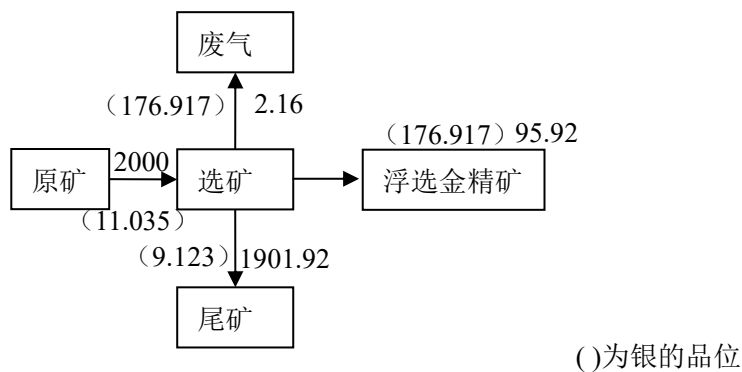


图 3.2-6 银平衡图 单位: t/d

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	1901.92	0.0002	0.0038038
				选矿粉尘	2.16	0.0002	0.00000432
				浮选金精矿	95.92	0.0002	0.00019184
总计	2000		0.004		2000		0.004

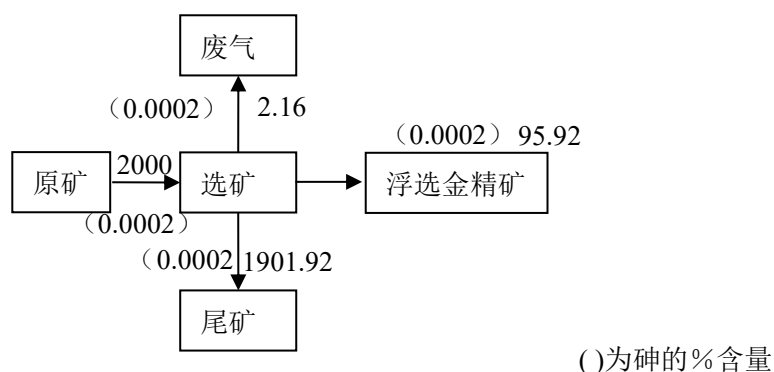


图 3.2-7 砷平衡图 单位: t/d

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	1901.92	0.0089	0.170
				选矿粉尘	2.16	0.01	0.0002
				浮选金精矿	95.92	0.01	0.0096
总计	2000		0.18		2000		0.18

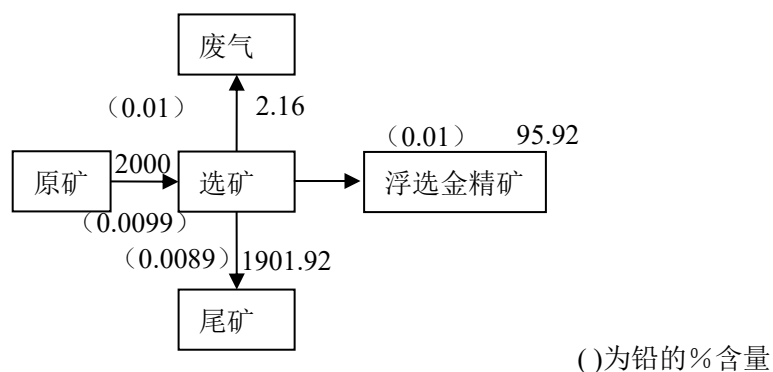


图 3.2-8 铅平衡图 单位: t/d

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	1901.92	0.000148	0.002823
				选矿粉尘	2.16	0.0002	0.000026
				浮选金精矿	95.92	0.0012	0.001151
总计	2000		0.004		2000		0.004

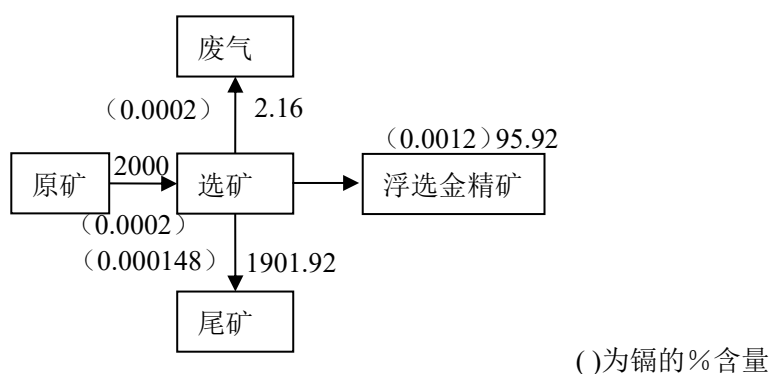


图 3.2-9 镉平衡图 单位: t/d

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	1901.92	0.00173	0.033
				选矿粉尘	2.16	0.0018	0.000039
				浮选金精矿	95.92	0.0057	0.00296
总计	2000		0.036		2000		0.036

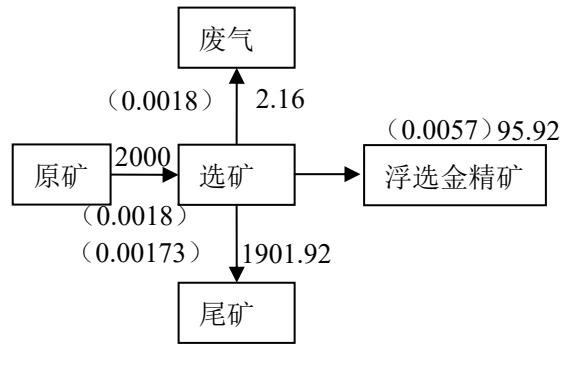


图 3.2-10 铬平衡图 单位: t/d

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	1901.92	0.1	0.000190
				选矿粉尘	2.16	0.1	0.000000216
				浮选金精矿	95.92	0.1	0.000009592
总计	2000		0.0002		2000		0.0002

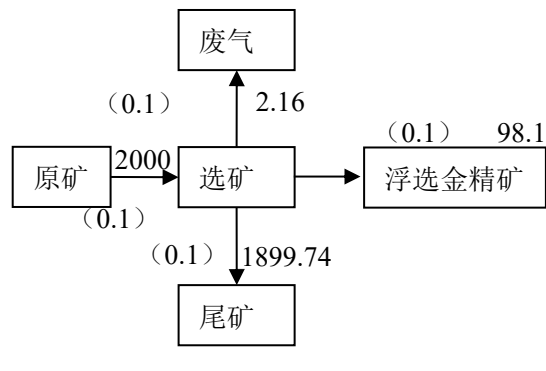


图 3.2-11 汞平衡图 单位: t/d

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 473705m³,填方总量为

471237m³，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：m³

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：m³ (需要把露天的废石量加上)

年份	采矿量 (t/a)	总废石量 (t/a)	去向 (t/a)		
			筑坝	修路	外售
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

合计	6511756	1302352	158000	120000	1024352
----	---------	---------	--------	--------	---------

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产生的粉尘

在施工过程首先进行的土地平整，将会设计土方的挖掘、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 5.0m³/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 4.0m³/d。施工营地设置防渗旱厕,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)	NH ₃ -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	67-77	间歇性
2	吊车	72-73	间歇性
3	推土机	73-83	间歇性
	升降机	78	间歇性
4	自卸车	80-85	间歇性
5	电锯	100-103	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 373705m³,填方总量为 371237m³。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) 地表植物资源将受到一定的损失

本工程的征地范围内，工业广场、尾矿库等地表清理活动，导致地表植被受到破坏。

本项目共计占地面积为 84.69hm²。其中：斜坡道工业场地占地面积 0.33 hm²；入风斜井工业场地占地面积 0.45hm²；回风斜井工业场地占地面积 0.21 hm²；消防水池用地占地面积 0.12 hm²；充填站及废石倒运场地占地面积 0.59 hm²；选矿工业场地占地面积 15.86 hm²；5t 火药库占地面积 1.06hm²；露天采场占地面积 4.48hm²；表土堆存场占地面积 5.06hm²；尾矿库占地面积 54.38hm²；新增道路占地面积 2.15hm²。

表 3.2-16 项目占地情况一览表

序号	行政区	地类	面积 (hm ²)
1	嫩江市	森林生态系统(阔叶林)	28.60
2	嫩江市	灌丛生态系统(阔叶灌丛)	1.02
3	嫩江市	草地生态系统(草甸)	11.16
4	嫩江市	农田生态系统(耕地)	39.43
合计			80.21

(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、中转站、锅炉废气、食堂油烟废气等。无组织废气有采矿通风(爆破)废气、废石倒运场扬尘、原矿堆场扬尘、尾矿库扬尘等。

(1) 有组织废气

① 车间废气

本项目在粗碎车间、中细碎筛分车间和中转站设置收尘设施。

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： $Q=15000\text{ m}^3/\text{h}$ ，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 0.4m。粉尘产生量为 150t/a（20.8 kg/h），产生浓度为 1386.6 mg/m³，排放量为 0.150t/a（0.021kg/h），排放浓度为 1.39mg/m³。

中细碎车间设 6 个吸尘口，集中风量为： $Q=32000\text{ m}^3/\text{h}$ ，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 0.8m。粉尘产生量为 1140 t/a（158.3kg/h），产生浓度为 4946.8 mg/m³，排放量为 1.14t/a（0.158kg/h），排放浓度为 4.95mg/m³。

筛分车间设 6 个吸尘口，集中风量为： $Q=32000\text{ m}^3/\text{h}$ ，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 0.8m。粉尘产生量为 600 t/a（83.3kg/h），产生浓度为 2603 mg/m³，排放量为 0.6t/a（0.08kg/h），排放浓度为 2.63mg/m³。

中转站设 4 个吸尘口，集中风量为： $Q=12300\text{ m}^3/\text{h}$ ，经布袋除尘器净化后排入大气中，排气筒高度为 32m。中转站产尘浓度类比《木里宝创矿业有限公司

司木里县巴地新洼金矿环境影响报告书》中的粉尘产生浓度为 $3\text{g}/\text{m}^3$ ，故本项目中转站粉尘产生量为 265.68 t/a (36.9kg/h)，排放量为 0.26t/a (0.037kg/h)，排放浓度为 $3\text{mg}/\text{m}^3$ 。

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水泥仓废气

水泥仓主要的废气为水泥仓顶的除尘器排出的粉尘，水泥仓工作时间按 15 h/d 计算，充填所需水泥量为 35850t/a ，水泥仓顶安装布袋除尘器，除尘效率为 99.9% ，排风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，水泥仓中水泥起尘量按 0.5% 计算，则起尘量为 179.25t/a ，通过除尘后，外排废气量为 0.18t/a (0.04kg/h)（水泥仓工作时间为 15h/d ），排放浓度为 $8.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。处理后的废气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中最高允许排放速率二级标准限值以及浓度限值。

③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汽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 $6000\text{m}^3/\text{h}$ ，按每天三餐，炉灶每天工作 3 小时计油烟浓度约为 $6\text{mg}/\text{m}^3$ ，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 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，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（ $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

④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》（HJ 991-2018），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）

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失（5%）；

$S_{T,ar}$ ——煤中的收到基全硫份，1.2%；

η_s ——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

$$E_{NO_x} = \rho_{NO_x} \times Q \times \left(1 - \frac{\eta_{NO_x}}{100}\right) \times 10^{-9}$$

式中：

E_{NO_x} ——核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_x} ——锅炉炉膛出口 NO_x 质量浓度，200mg/m³；

Q ——核算时段内标态干烟气排放量，m³/s；

η_{NO_x} ——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%；

η_c ——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：

$$E_{Hg} = R \times m_{Hg_{ar}} \times \left(1 - \frac{\eta_{Hg}}{100} \right) \times 10^{-6}$$

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耗量，t；

$m_{Hg_{ar}}$ ——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）中规定的公示进行计算。公式如下：

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

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

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

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

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

式中：

V_{RO_2} ——烟气中二氧化碳(V_{CO_2})和二氧化硫(V_{SO_2})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_{N_2} ——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_{H_2O} —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

V_s —湿烟气排放量， m^3/kg 。

经计算 $V_{H_2O}=0.67m^3/kg$ ； $V_{RO_2}=1.16m^3/kg$ ； $V_{N_2}=5.08m^3/kg$ ； $V_g=10.58m^3/kg$ ； $V_s=11.33m^3/kg$ ，本项目锅炉燃煤量为 3.72t/h。经计算：锅炉干烟气量为 39343.19 m^3/h 。

（6）大气细颗粒物 $PM_{2.5}$ 源强核算

根据《大气细颗粒物一次源排放清单编制技术指南》（试行）中 $PM_{2.5}$ 排放量的计算方法，对于固定燃烧源中的第四级排放源， $PM_{2.5}$ 排放量由下式计算：

$$E=A \times EF \times (1-\eta)$$

其中，

A为第四级排放源对应的燃料消耗量。对于点源，A为该排放源的活动水平；33.9t/h

EF 为 $PM_{2.5}$ 的产生系数；

η 为污染控制技术对 $PM_{2.5}$ 的去除效率。99.5%

固定燃烧源中的各类燃煤排放源，除民用部门的煤炉以外，其它排放源的 $PM_{2.5}$ 产生系数可用下式计算：

$$EF_{PM2.5}=Aar \times (1-ar) \times f_{PM2.5}$$

其中, Aar 平均燃煤收到基灰分, 18.01%

ar 灰分进入底灰的比例, 0.44

$f_{PM2.5}$ 排放源产生的总颗粒物中 $PM_{2.5}$ 所占比例, 0.07。

经计算 $E=0.002\text{kg/h}$ 。

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	t _s	℃	55
		排烟速度	V _s	m/s	13.9
环境空气污 染物排放情 况	SO ₂	产生浓度	C _{SO2}	mg/m ³	1832.45
		产生量	M _{SO2}	kg/h	72.09
				t/a	284.05
		排放浓度	C _{SO2}	mg/m ³	183.25
		排放量	M _{SO2}	kg/h	7.21
				t/a	28.41
	NO _x	产生浓度	C _{NOx}	mg/m ³	200.00
		产生量	M _{NOx}	kg/h	7.87
				t/a	31
		排放浓度	C _{NOx}	mg/m ³	110
		排放量	M _{NOx}	kg/h	4.32
				t/a	17.05
环境空气污 染物排放情 况	PM ₁₀	产生浓度	C _A	mg/m ³	2936.06
		产生量	M _A	kg/h	115.51
				t/a	455.13
		排放浓度	C _A	mg/m ³	14.68
		排放量	M _A	kg/h	0.58
				t/a	2.28

项目			符号	单位	数值
	PM _{2.5}	产生浓度	C _A	mg/m ³	5
		产生量	M _A	kg/h	0.2
				t/a	0.79
		排放浓度	C _A	mg/m ³	0.025
		排放量	M _A	kg/h	0.001
				t/a	0.004
	汞及其化合物	产生浓度	C _{Hg}	mg/m ³	0.0076
		产生量	M _{Hg}	g/h	0.3
				kg/a	1.2
		排放浓度	C _{Hg}	mg/m ³	0.0030
		排放量	M _{Hg}	g/h	0.1
				kg/a	0.5

备注：本项目除尘、脱硫和脱销效率取值参考《污染源核算技术指南 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。

(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,采取洒水抑尘措施,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 0.14 t/a(0.020kg/h),风量为 123.36 m³/s,排放浓度为 0.045mg/m³。

②原矿堆场

选矿工业场地北侧布置原矿堆场。矿石堆场长 35m,宽 20m,平均堆高 10m,可储存矿石 7000m³。四周设置截水沟,下游设淋溶水收集池和拦石坝,在易产生扬尘的大风、干燥等天气,在堆场进行喷淋、洒水,每隔 15m 布设一个喷头,非冰冻期日常每天喷淋 2 次~3 次,增加湿度;冰冻期可适当对堆场进行

苫盖。矿石尽可能的少量堆存，及时外运或运至生产车间。

③废石倒运场

在入风斜井工业场地南侧布置临时废石倒运场。临时废石场长 50m，宽 40m，平均堆高 10m，可存储废石量 20000m³。采出废石部分用于修路和建尾矿坝，其余部分由废石倒运堆场运出外卖。四周设置截水沟，下游设置淋溶水收集池和拦石坝，堆场在易产生扬尘的大风、干燥等天气，在堆场进行喷淋、洒水，每隔 15m 布设一个喷头，非冰冻期日常每天喷淋 2 次~3 次，增加湿度；冰冻期可适当对堆场进行苫盖。废石尽可能的少量堆存，及时外运或运至生产车间。

该项目矿石的颗粒较大，刚性较强，密度较大，不易随风飞扬，颗粒沉降速度较快，采用洒水降尘后，扬尘产生量较少。本次评价采用西安冶金建筑学院干堆场扬尘速率计算的公式进行估算。

$$Q=4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times S$$

其中：Q—堆场起尘强度，mg/s；

U—平均风速，m/s；

S—堆场表面积，m²。

堆场采取洒水抑尘措施，可有效抑尘 80%，通过公式计算堆场起尘量，详见表 3.2-18。冬季冻土天气不起尘，雨季不起尘，起尘时间为 4 个月，120d 计算。

表 3.2-18 堆场起尘量计算结果

堆场	U	S	Q	降尘后 Q (kg/h)
原矿堆场	2.9	700	54.6	0.039
废石倒运场	2.9	3000	156	0.102

④尾矿库干滩扬尘

本工程尾矿采用湿排工艺，尾矿浆从选矿厂经管线输送至尾矿库，在库内自然沉降后，上层澄清液经回水管线返回选矿厂进行重复利用。因此，尾矿库粉尘主要是干滩大风天气产生的风蚀扬尘。对于干燥的尾矿砂而言，只有达到一定风速尾矿干滩表面才会起尘，它主要同颗粒直径及物料含水率有关。该区域年平均风速为 2.9m/s。对于尾矿库扬尘环境影响分析中，采用西安冶金建筑学院有关经验公示进行估算分析。

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A \quad (\text{mg/s})$$

式中： Q_p —库区扬尘产生量

U —环境平均风速(m/s)

A —尾矿干滩扬尘面积 (m^2)

根据本工程尾矿库设计资料，尾矿库最终面积为 543800 m^2 ，确保干滩面积不高于尾矿库区面积的 0.7%，冬季冻土天气不起尘，雨季不起尘，起尘时间为 4 个月，120d 计算。尾矿库无组织扬尘产生量约为 0.291 g/s ， 1.05 kg/h ， 3.02 t/a 。经洒水降尘后可降尘 60%，无组织扬尘排放量为 0.116 g/s ， 0.42 kg/h ， 0.577 t/a 。

⑤表土堆场扬尘

设置表土堆场 1 处，占地面积 50600 m^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。

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

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 2.9 m/s ，表面积为 50600 m^2 。含水量取 10%，经计算堆场扬尘为 Q 为 44.7 mg/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 0.16 kg/h (0.46 t/a)。表土堆场采取洒水抑尘及植被措施以及草苫遮盖，可有效抑尘 80%，则表土场扬尘排放量为 0.032 kg/h (0.092 t/a)。

⑥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 170 t/a 。依据《煤矿爆破实用手册-2008》，每消耗 10 kg 炸药产生 CO 36 g 、 NO_x 320 g ；则污染物产生量 CO 约 0.61 t/a 、 NO_x 约 5.44 t/a 。每天根据生产情况进行爆破，每次爆破时间不足 1 min ，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。

⑦备用柴油发电机燃油废气

为保证突然停电时矿井的最基础用电，项目厂区为井上通风机配 800kW 柴油发电机组一套，为井下排水泵配 700kW 柴油发电机组一套。通过升压变压器向排水变电硐室供电，作为其备用电源，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为不大于 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：SO₂ 为 4g/L，烟尘为 0.714g/L，NO_x 为 2.56 g/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 0.86 g/mL，即耗油 370.6L/h），SO₂ 产生量 0.14 t/a，烟尘产生量 0.03t/a，NO_x 产生量 0.09t/a。

⑧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物 0.021kg/t 原料，本项目浮选过程中 2 号油共计用量为 0.78t/a。产生的挥发性有机物按照非甲烷总烃计算，产生量为 0.016 kg/a。

⑨露天开采粉尘

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。

防治措施：露天采场爆破采用多排孔微差爆破，以降低二次破碎频率，减少粉尘产生量，电铲铲装时，向矿、岩体(堆)表面洒水增湿降尘。本项目矿山处于开阔地带，扩散后的扬尘利于沉降。类比同类矿山经验在采取降尘措施后后可减少 60%~80%的扬尘，本评价取 70%，则露天采场扬尘排放量约为 0.33t/a（0.17kg/h）。

（3）其他污染源

i 煤场扬尘

储煤场扬尘主要来源于储煤场煤堆表面和取煤料过程扬尘两个方面，在汽车卸煤、储煤场堆放、堆取作业等环节尤其扬尘严重，起尘量的大小取决于作业强度、煤尘粒径、煤的表面含水率和环境风速。

本项目参照《污染源源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）中 4.4.2.1 中的新建工程污染源要求；废气无组织源强采用类比法核算。料/堆场采用全封闭型式、储罐采用密闭容器的，废气无组织源强可忽略不计。

ii 灰仓和渣仓粉尘

本项目灰仓、渣仓采用钢结构全封闭结构，并安装除尘效率 99% 的布袋除尘器。产生粉尘量按 1‰ 计，则灰仓产生粉尘总量为 2.8t/a（0.71kg/h），渣仓产生粉尘量为 0.314t/a（0.08kg/h），除尘器效率 99%，则灰仓粉尘排放量分别为 0.028t/a（0.007kg/h），渣仓粉尘排放量为 0.003t/a（0.0008kg/h）。

除尘器风机风量为 1000 m³/h，灰仓和渣仓粉尘产生浓度分别为 710mg/m³、和 80mg/m³，灰仓和渣仓顶均设置效率为 99% 的布袋除尘器收集粉尘，灰仓和渣仓粉尘排放浓度分别为 7.0mg/m³、0.8 mg/m³，经仓顶（15m）设置排气口排放。

iii 碎煤机室

碎煤机室设有布袋除尘器，除尘效率为 99%。产生粉尘量按 1‰ 计，则碎煤机室产生粉尘量为 3.72kg/h（14.657t/a），排放量为 0.037kg/h（0.15t/a）。设有 15m 高排气筒排放，风机量为 4000m³/h，产生浓度为 930mg/m³，排放浓度为 9.3 mg/m³。

iv 输煤系统

输煤系统局部扬尘点均设有通风除尘系统，并在各转运点的皮带头部和尾部设有喷水降尘装置，除尘效率为 60%。产生量按照年燃煤量的 0.1‰ 计，输煤系统煤尘产生量约为 0.372kg/h（1.4657t/a），排放量为 0.15kg/h（0.59t/a）。

v 氨逃逸

本项目脱硝装置的氨逃逸水平设计最大值为 3ppm，折合 2.09mg/m³，排放强度小于 0.08kg/h，0.32t/a。

（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实效。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/m^3)	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 (m³/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/m³)	产生速 率 (kg/h)	产生量 (t/a)	工 艺	效率 (%)	排放浓 度 (mg/m³)	排放速 率 (kg/h)	排放量 (t/a)	
采 矿	井下采矿通风	无组织	粉尘	444096	0.14	0.065	0.47	湿式凿岩，洒水抑尘	70	0.045	0.02	0.14	7200
	爆破过程		NO _x	/	/	/	5.44	/	/	/	/	5.44	间歇
			CO	/	/	/	0.61	/	/	/	0.61		
	露天开采		粉尘	/	/	0.57	1.11	洒水抑尘	70	/	0.17	0.33	1944
	水泥粉仓	点源	PM ₁₀	5000	8000	39.8	179.25	布袋除尘器，30m 排气筒排放	99.9	8.0	0.04	0.18	间歇
选 矿 工 序	粗碎车间	点源	PM ₁₀	15000	1386.6	20.8	150	布袋除尘器，32m 排气筒排放	99.9	1.39	0.021	0.150	7200
	中细碎车间	点源	PM ₁₀	32000	4946.8	158.3	1140	布袋除尘器，32m 排气筒排放	99.9	4.95	0.158	1.14	7200
	筛分车间	点源	PM ₁₀	32000	260	83.3	2603600	布袋除尘器，32m 排气筒排放	99.9	2.63	0.08	0.6	7200
	中转站	点源	PM ₁₀	12300	3000	36.9	265.68	布袋除尘器，32m 排气筒排放	99.9	3.0	0.037	0.26	7200

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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)	
	浮选车间	无组织	非甲烷总 烃	/	/	0.2×10 ⁻⁵	0.016×10 ⁻³	/	/	/	0.2×10 ⁻⁵	0.016×10 ⁻³	7200
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	39343.1 9	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		/	/	/		/	2.09	0.08	0.32	
			细颗 粒物		5	0.2	0.79		99.5	0.025	0.001	0.004	
			汞及 其化		0.0076	0.3×10 ⁻³	1.2×10 ⁻³		60	0.0030	0.1×10 ⁻³	0.5×10 ⁻³	

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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)	
			合物										
	灰仓	有组织	颗粒物	1000	710	0.71	2.8	布袋除尘器	99	7.1	0.007	0.028	3940
	渣仓	有组织	颗粒物	1000	80	0.08	0.314	布袋除尘器	99	0.08	0.0008	0.003	3940
	碎煤机室	有组织	颗粒物	4000	930	3.72	14.657	布袋除尘器	99	9.3	0.037	0.15	3940
储运 工程	原矿堆场	无组织	粉尘	/	/	/	/	洒水抑尘	80	/	0.039	0.11	2880
	废石倒运场	无组织	粉尘	/	/	/	/	洒水抑尘	80	/	0.168	0.484	2880
	表土堆场	无组织	粉尘	/	/	/	/	洒水抑尘、植 被措施、草苫 遮盖	80	/	0.032	0.092	2880
	尾矿库干滩	无组织	粉尘	/	/	/	/	洒水抑尘	60	/	0.420	8.08	8760
	输煤系统	无组织	粉尘	/	/	/	/	洒水抑尘	60	/	0.15	0.59	3940

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，开采期间废石产生量为 1302352t，158000t 尾矿库筑坝、120000t 修路和 1024352t 外售。

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
废石量	80000	120000	105876	75124	81352

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废石进行了浸出毒性试验，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。

腐蚀性鉴别标准：

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 $\geq 6.35\text{mm/a}$ 。

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危险废物鉴别、浸出毒性鉴检测报告》中给出的数据，本项目废石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，故本项目废石属于一般工业固体废物。

类比《三道湾子金矿采矿技改工程》《黑河洪鑫源矿业有限公司上马厂岩金矿项目》，上述项目均为金矿项目且和本项目均在黑河市境内，上述两个项目开采过程中产生的废石均为第I类一般工业固体废物，因此矿区内矿石和废石属第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 3.2-23。

表 3.2-23 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

腐蚀性鉴别标准:

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 $\geq 6.35\text{mm/a}$ 。

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危险废物鉴别、浸出毒性鉴检测报告》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。

类比《三道湾子金矿采矿技改工程》《黑河洪鑫源矿业有限公司上马厂岩金矿项目》, 上述项目均为金矿项目, 和本项目同属于黑河区域, 上述两个项目开采过程中产生的尾矿均为第I类一般工业固体废物, 因此矿区内尾矿属第I类一般工业固体废物。

表 3.2-24 尾矿产生量一览表

尾矿砂去向	尾砂产生量 (干量 t)	尾砂排入尾矿库量 (干量 t)	尾砂充填量 (干量 t)
第一年	380384	144546	235838
第二年到第九年	4564608 (570576 t/a)	1734551	2830057
第十年	503417	191298	312119
第十一年	357200	135736	221464
第十二年	386811	146988	239823
合计	6192420	3839300	2353120

运行期间开采尾矿产生量为 6192420t，用于井下充填尾矿干量 2353120t，排入尾矿库干量为 3839300t。总库容为 393.79 万 m³，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) 沉淀污泥

本项目矿井涌水处理沉淀池产生污泥，涌水量按 1632m³/d，污泥产生比例为 0.6kg/m³，则污泥产生量为 0.9792 t/d，294 t/a，沉淀池污泥需要。

(4) 生活垃圾

本项目职工 341 人，生活垃圾产生量按每人 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量为 51.15 t/a，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。

(5) 废布袋

选矿厂除尘过程中产生的废布袋约为 0.5t/a，属于危险废物（HW48 有色金属 采选和冶炼废物 091-002-48），应全部暂存于危险废物暂存间后由危险废物处理资质的单位进行处置。

(6) 锅炉灰渣和脱硫副产物

锅炉灰渣产生量根据《污染源源强核算技术指南—锅炉》（HJ991-2018）中固体废物源强核算：

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

E_{hz} ——核算时段内炉渣产生量，t；

R ——核算时段内锅炉燃料耗量，t；本项目燃烧煤量为 14657

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，%； A_{ar} 为 18.01

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，%；取 5

$Q_{net, ar}$ ——收到基低位发热量，KJ/kg。 $Q_{net, ar}$ 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》（HJ 888-2018）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渣库暂存，由封闭厢式货车运出场，外售给建材企业进行综合利用。

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；

M_F ——脱硫副产物摩尔质量；硫酸镁摩尔质量 $120g \cdot mol^{-1}$

E_s ——核算时段内二氧化硫脱除量，t；255.64t

64——二氧化硫摩尔质量；

C_s ——脱硫副产物含水率，%，副产物为石膏时含水率一般 $\leq 10\%$ ；

C_g ——脱硫副产物纯度，%。副产物为石膏时纯度一般 $\geq 90\%$

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，作为副产品外售，进行综合利用。

锅炉产生的废布袋属于一般工业固体废物，约 0.1t/a，由厂家回收利用。

（7）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

（HW08 废矿物油与含矿物油废物中 900-249-08），应全部暂存于危险废物暂存间后由危险废物处理资质的单位进行处置。

（8）废机油及含油抹布

本项目机修过程中将有废机油及含油抹布产生，产生量约为 0.2t/a，属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物中 900-249-08），应全部暂存于危险废物暂存间后由危险废物处理资质的单位进行处置。

表 3.2-25 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	废机油及含油抹布	HW08	900-214-08	0.2	机器、设备维修过程	固态	废矿物油	废矿物油	5d	T, I	
3	废布袋（选矿厂）	HW48	900-249-08	0.1	除尘过程	固态	重金属	重金属	1a	T, I	

表 3.2-26 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	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	1443854t	综合利用	0	筑坝、道路修整，剩余 外售
选矿工序	选矿	尾矿	I类一般工业固体废物	3974946.84t	尾矿库堆存	0	尾矿库
				2872253.16t	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	294 t/a	尾矿库堆存	294 t/a	尾矿库
职工生活	生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	51.15 t/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	3139.33 t/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	59 2t/a	建立封闭的筒 仓	0	外售综合利用
供热	锅炉	废布袋	一般工业固体废物	0.1t/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3.2-27。

表 3.2-27 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	粗碎车间	鄂式破碎机	PE-900×1200	90	低噪声设备, 隔声、减振措施	359.37	-266.48				间歇	25		1m
2		圆锥破碎机	PYB1750	95		305.91	-280.43							1m
3		圆锥破碎机	PYD1750	95		312.88	-285.08							1m
4		圆锥破碎机	PYD1750	95		326.83	-287.4							1m
5	磨矿车间	振动筛	/	92		394.29	-303.67							1m
6		球磨机	Φ3200×3600	100		250.12	-333.89							1m
7		球磨机	Φ3200×3600	100		254.77	-352.48							1m
8	选矿车间	浮选机	BF-8	90		217.58	-392							1m
9		浓缩机	/	85		222.23	-426.86							1m
10		压滤机	/	85		229.2	-438.48							1m
11		螺旋搅拌装置	/	85		163.86	-493.54							1m
12		螺旋搅	/	85		154.82	-491.95							1m

		拌装置											
13		搅拌机	/	85		158.21	-501.45						1m
14	尾矿库	水泵	/	65		1148.78	60.62						1m
15		水泵	/	65		1139.43	74.64						1m

表 3.2-28 其他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

3.2.3.4 运营期生态

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 $60 \times 10^4 \text{t/a}$ ，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 12a。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、消防水池、充填站、露天采场、选矿工业场地、5t 炸药库、新增道路、尾矿库。项目占地面积为 84.69hm^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、运营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 84.69hm^2 。其中：斜坡道工业场地占地面积 0.33hm^2 ；入风斜井工业场地占地面积 0.45hm^2 ；回风斜井工业场地占地面积 0.21hm^2 ；消防水池用地占地面积 0.12hm^2 ；充填站及废石倒运场地占地面积 0.59hm^2 ；选矿工业场地占地面积 15.86hm^2 ；5t 火药库占地面积 1.06hm^2 ；露天采场占地面积 4.48hm^2 ；表土堆存场占地面积 5.06hm^2 ；尾矿库占地面积 54.38hm^2 ；新增道路占地面积 2.15hm^2 。

表 3.2-29 本项目占地情况一览表

项目组成	占地性质	占地面积 (hm^2)	占地类型
斜坡道工业场地	林地、旱地	0.33	永久
入风斜井工业场地	林地、旱地	0.45	永久
回风斜井工业场地	林地	0.21	永久

项目组成	占地性质	占地面积 (hm ²)	占地类型
消防水池	林地	0.12	永久
充填站及废石倒运场	林地、旱地	0.59	永久
选矿工业场地	林地、旱地	15.86	永久
炸药库	林地	1.06	永久
露天采场	林地、旱地	4.48	
表土堆存场	林地、旱地	5.06	永久
尾矿库	林地、旱地	54.38	永久
道路	林地、旱地	2.15	永久
合计		84.69	

3.2.3.5 营运期废水

本工程的产生的废水主要来源于矿井涌水、选矿废水、废石及矿石淋溶水、充填站废水、路面地表径流和生活污水等。

(1) 矿井涌水

根据设计文件采用大井法和类比法进行校核后，井下开采正常涌水量 1456m³/d，最大涌水量 1632m³/d，矿井涌水经水仓沉淀达标后回用于井下生产及选矿生产，不外排。

矿井涌水水质参照《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。矿井涌水中污染物源强详见下表。

表 3.2-30 矿井涌水水质

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-原料	0.85	51×10 ⁴ t/a			
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) 选矿废水及尾矿库回水

选矿废水部分压滤后直接回用于选矿生产，其余部分随着尾矿一起进入尾矿库和充填站。设备水封用水、化验室用水、地面冲洗水以及未预见用水，除损失水量外，剩余全部排入回水池循环利用。

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表 3.2-30。

表 3.2-31 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 ⁴ t/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

尾矿浆由选矿废水和尾矿组成，经过管道输送到尾矿库和充填站，库内水经过太阳照射自然沉淀和降解，尾矿回水通过回水池回用于生产。因本项目未建设，故尾矿回水水质参照选矿废水水质见表 3.2-30，实际生产中尾矿回水中污染物浓度经过太阳照射自然沉淀和降解将低于 3.2-30 中数值。

(3) 充填站废水

制备料浆充填料调浓用水：约为 80m³/d；管道冲洗用水：约为 50m³/d；充填站防尘用水：约为 10m³/d。每天用水量为：140m³/d。管道冲洗用水该部分清洗水从底部滤水管滤出，最终汇集到蓄水池循环使用。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。

(4) 废石及矿石淋溶水以及路面径流

雨季废石、矿石受雨水淋洗产生淋溶废水，运输道路受冲刷产生路面径流以及道路运输洒落的矿粉。

选矿工业场地原矿堆场占地面积为 700m^2 ，周边设矩形截水沟，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参数。原矿堆场径流系数按非铺砌土取 0.3 ，淋溶水日最大产生量 $700 \times 0.0935 \times 0.3 = 19.6\text{m}^3$ 。选矿工业场地原矿堆场淋溶水收集池为 20m^3 ($5 \times 2 \times 2\text{m}$)。

废石倒运场占地面积 2000m^2 ，废石倒运场四周设置截水沟，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 $2000 \times 0.0935 \times 0.3 = 56.1\text{m}^3$ 。废石倒运场淋溶水收集池为 60m^3 ($5 \times 4 \times 3\text{m}$)。

根据矿区的地势是选矿工业场地地势最高，雨水主要流向两侧。选矿工业场地到回风斜井工业场地的道路面积约为 5600m^2 ，径流系数按碎石地面取 0.4 ，集水量按日最大产生 $5600 \times 0.0935 \times 0.4 = 209.44\text{m}^3$ 。路面径流水沿边沟自流排至回风斜井工业场地附近的集水池 250m^3 。选矿工业场地到尾矿库的道路面积约为 2340m^2 ，径流系数按碎石地面取 0.4 ，集水量按日最大产生 $2340 \times 0.0935 \times 0.4 = 87.5\text{m}^3$ 。路面径流水沿边沟自流排至尾矿库附近的集水池 100m^3 。

道路运输会有洒落的矿石和废石的矿粉，为避免雨季受到雨水冲刷进入下游地表水体，在道路运输过程中，车辆顶部用塑料遮盖，避免洒落。

(5) 生活污水

员工生活用水量为 $27.28\text{m}^3/\text{d}$ ， $8184\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水排放系数按 80% 计，则生活污水产生量为 $21.83\text{m}^3/\text{d}$ ， $6547\text{m}^3/\text{a}$ 。其中主要污染物为 COD、 BOD_5 、SS、氨氮，COD 产生浓度 300mg/L ，产生量 1.96t/a ，氨氮产生浓度 25mg/L ，产生量 0.16t/a ， BOD_5 产生浓度 200mg/L ，产生量 1.31t/a ，SS 产生浓度 150mg/L ，产生量 0.98t/a 。

选矿工业场地新建 1 座一体化污水处理站和化粪池，生活污水经处理后用于厂区绿化。

(6) 锅炉废水

锅炉房用水用量 30m³/d，排水量 10m³/d。锅炉废水经过一体化污水处理站处理后用于厂区绿化。

(7) 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-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。

表 3.2-32 废水污染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	产生废水量 (m ³ /a)	治理措施	排放废水量 (m ³ /a)	排放去向
采矿	矿井涌水	地下开采	COD、SS	43.68×10 ⁴	沉淀	0	用于采矿和选矿生产
选矿及其他生产废水	生产废水	选矿及其他生产车间	COD、SS 等	/	/	0	回用于选矿生产
淋溶水及路面径流	原矿堆场淋溶水	原矿堆场	SS	/	20m ³ 淋溶水收集池	0	洒水降尘
	废石倒运场淋溶水	废石倒运场	SS	/	15m ³ 淋溶水收集池	0	洒水降尘
	西南路面径流	路面	SS	/	250m ³ 淋溶水收集池	0	洒水降尘
	东北路面径流	路面	SS	/	100m ³ 淋溶水收集池	0	洒水降尘
供暖	锅炉排水	锅炉	SS、COD	4800	一体化污水处理站	0	用于绿化
职工生活	生活污水	生活区	COD、氨氮、SS、BOD	6549	防渗化粪池、一体化污水处理	0	

					理站		
--	--	--	--	--	----	--	--

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，服务期满后应立即实施场地平整、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防治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	3W-0.9/7(环球状)空气压缩机

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)》	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 等往复式空气压缩机
	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)》	0.35m ³ 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际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%，矿山的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

本项目产生的固体废物主要是开采过程中产生的废石、尾矿、矿井涌水沉淀池污泥、化验室废液、废机油及含油抹布和生活垃圾，废石用于铺路、筑坝及外售综合利用，本工程矿井涌水沉淀池污泥和尾矿运至尾矿库堆放，废机油及含油抹布和化验室废液委托有资质单位处理，生活垃圾由市政部门处理。

（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（地下开）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	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砂进行充填,本项目属于I级基准值。
4			环保措施	/	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			本项目地下开

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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
			或设施、设备配备			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			采取湿式凿岩、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	0.05	采矿作业场所	mg/m ³	1.00	≤1.0	≤2.5	≤4.0	本项目属于I级基准值。

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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		粉尘浓度						
10	生态环境保护指标	0.10	排土场复垦率	%	0.5	≥ 90	≥ 85	≥ 75	本项目排土场恢复率 100%，本项目属于I级基准值。
11			矿区绿化覆盖率	%	0.5	≥ 90	≥ 80	≥ 70	本项目排土场恢复率 80%，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

经对照分析通过公示计算本项目 $Y_i \geq 85$ 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）企业清洁生产评价指标体系为II级基准值。

3.3-3 黄金采矿（露天开采）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	0.20	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	本项目采取国家鼓励的技术进行开采，选用皮带和汽车运输。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	本项目潜孔钻穿孔，采用电铲装矿，无轨运输，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采坑水处理、降尘、减震降噪等污染防治措施或配备相应的环保设施、设备。环保措施有效，设施、设备稳定运行。			本项目采取喷雾、洒水和洗壁进行降尘，本项目属于I级基准

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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
									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	
5			单位产品取水量	mg/t 金矿 石	0.20	≤0.05	≤0.08	≤0.10	
6	资源综合利用指标	0.2	开采回采率*	%	0.70	≥95	≥92	≥90	
7			废石综合利用率	%	0.30	≥5	≥3	≥2	
8	污染物生产指标	0.10	作业场所粉尘浓度	mg/m ³	1.00	≤2.0	≤3.0	≤4.0	本项目属于I级基准值。
9	生态环境	0.20	排土场复垦率	%	0.3	≥90	≥85	≥75	本项目排土场恢复率 100%，

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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
	保护指标								本项目属于I级基准值。
10			矿区绿化覆盖率	%	0.3	≥90	≥80	≥70	本项目排土场恢复率 80%， 本项目属于II级基准值。
11	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。

标注*的指标为限定性指标。

经对照分析通过公示计算本项目限定性指标全部满足II级基准值要求及以上。故黄金采矿（露天）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 $\leq 12\text{mm}$ ，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			自动化控制指标	/	0.35	采用现场总线控制系统（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	采用可编程逻辑控制器（PLC）、生产管理信息分析系统、主要单元过程控制	生产过程无自动化控制	本项目属于II级基准值

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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
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 ^a	共生矿产	%	0.10	≥60		有回收利用	80
7				伴生矿产	%		≥40		有回收利用	80

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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
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。

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

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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

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《清洁生产促进法》和《清洁生产审核办法》要求开展了审核		
4			清洁生产部门及人员配备	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二次以上	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%		

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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
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，设有节 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	

标注*的指标为限定性指标

经对照分析通过公示计算本项目 $Y_i \geq 85$ 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。

3.3.3 清洁生产分析结论

通过以上分析可知，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；在生产过程中采取先进的生产工艺和技术装备，且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国内同行采用的主流工艺，本项目在工艺、设备选择，资源能源利用，产品，废物回收利用和环境管理等方面可以达到国内先进水平，本工程满足清洁生产的要求。

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。

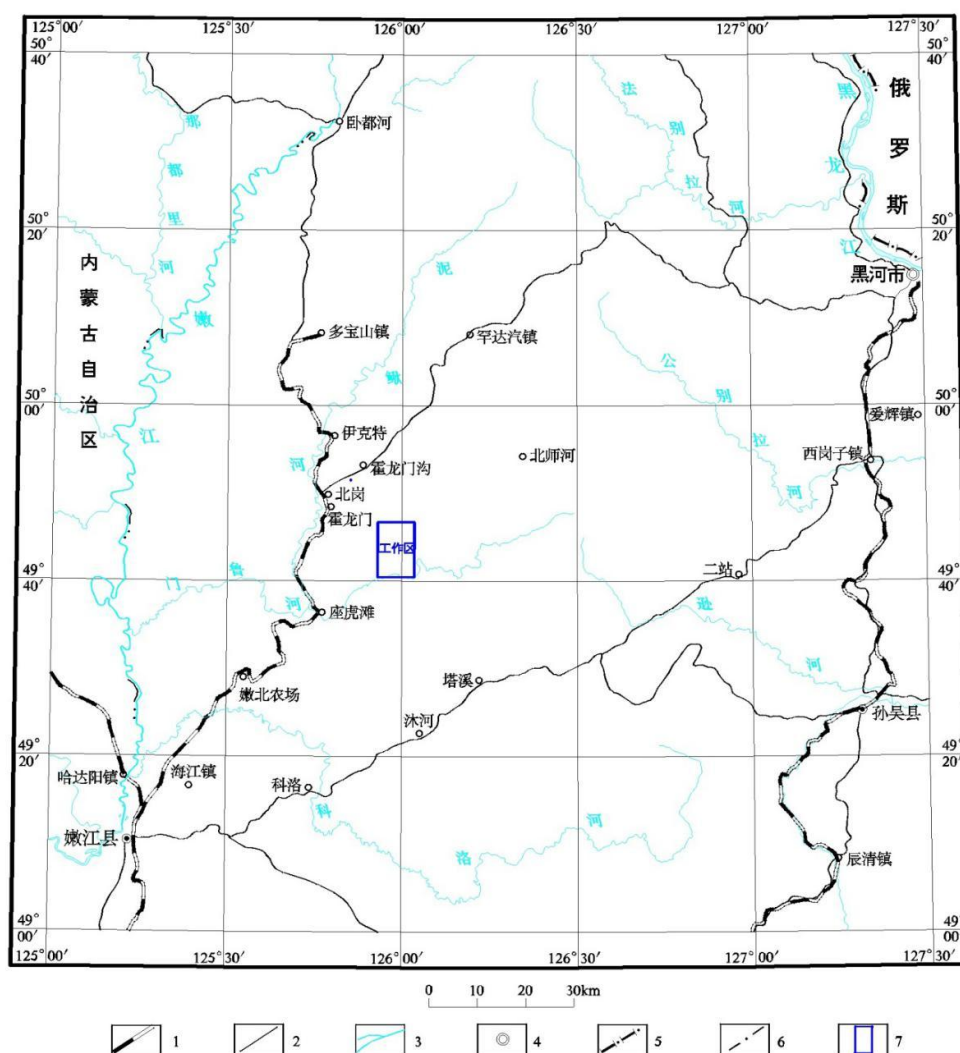


图 1-1 交通位置图

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一统多宝山组(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(β N1x)；第四系下更新统大熊山玄武岩(β Qp1d)、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 100m³/d—200m³/d，富水性较强，水化学类型为 HCO₃-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 10m³/d-100m³/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 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 基岩裂隙水 (II)

基岩裂隙水分布在丘陵区內，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，不利于地下不赋存，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

岩体工程地质岩组依据其粒度成份、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力强度(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）及其分枝矿体、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 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。

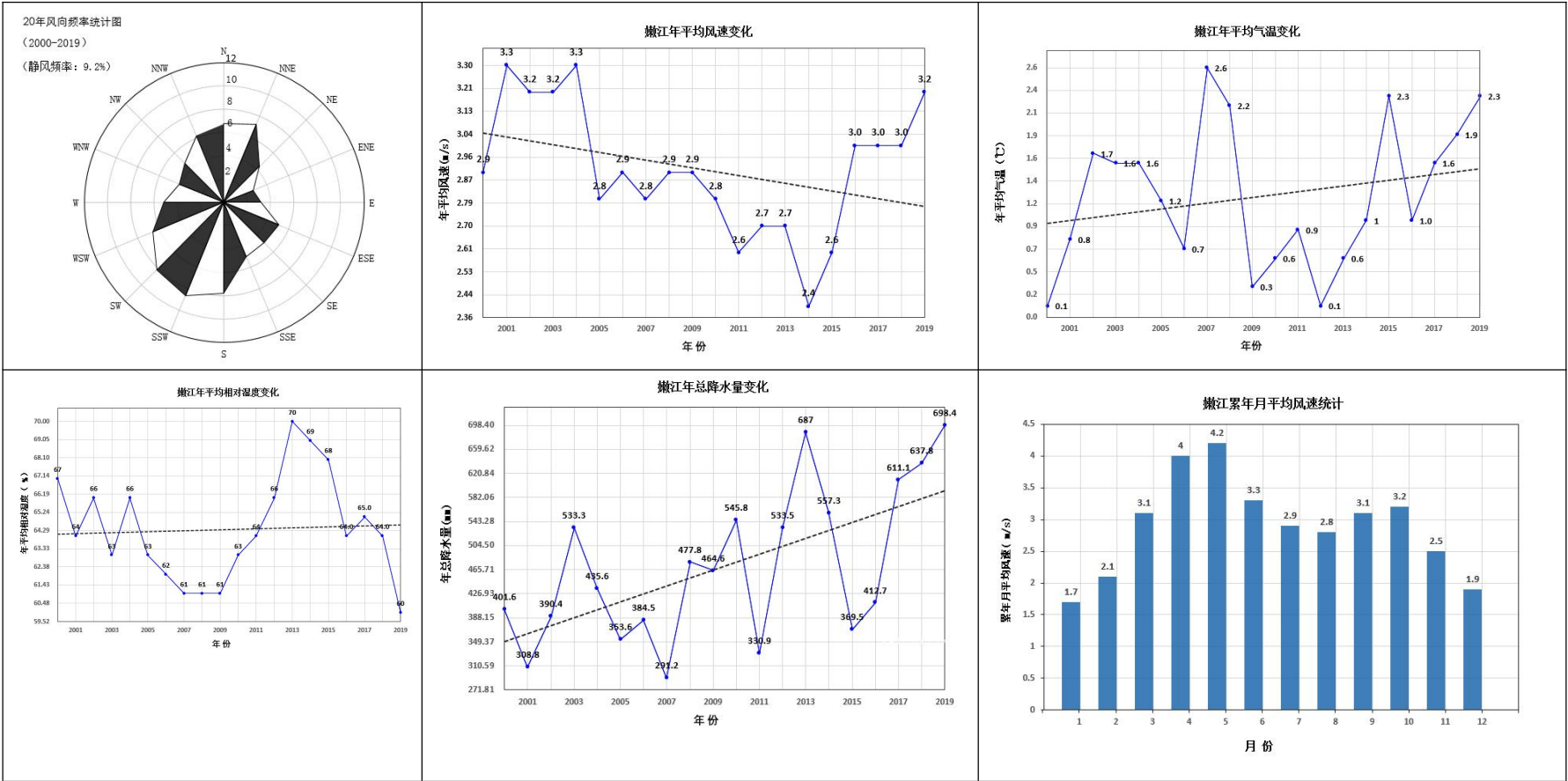


图 4.1-2 本项目所在区域主要气象要素统计图

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 1.09m³/s-7.63m³/s，径流量 9.43×10⁴-65.88×10⁴m³/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 0.032-0.186m³/s，径流量 0.277×10⁴m³/d-1.604×10⁴m³/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、鸚类。野生鱼类尚存 46 种，分属 13 科。属珍稀鱼类有哲罗鱼、雅罗鱼、鳊鱼、细鳞鱼等，产量较高的有银鲶、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 1627 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（苕条）、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为 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，距瑗瑄古城风景名胜区的距离约为 111.6km，距瑗瑄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 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《2021 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《2021 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} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $12\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $0.7\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $94\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。根据 HJ663-2013 判定，黑河市环境空气质量达标。

综上所述，2021 年黑河市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	$6\mu\text{g}/\text{m}^3$	$60\mu\text{g}/\text{m}^3$	10.0 %	达标
NO_2	年平均质量浓度	$12\mu\text{g}/\text{m}^3$	$40\mu\text{g}/\text{m}^3$	30 %	达标
PM_{10}	年平均质量浓度	$26\mu\text{g}/\text{m}^3$	$70\mu\text{g}/\text{m}^3$	37.14 %	达标
$\text{PM}_{2.5}$	年平均质量浓度	$15\mu\text{g}/\text{m}^3$	$35\mu\text{g}/\text{m}^3$	42.86%	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	$700\mu\text{g}/\text{m}^3$	$4000\mu\text{g}/\text{m}^3$	17.5 %	达标
O_3	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	$94\mu\text{g}/\text{m}^3$	$160\mu\text{g}/\text{m}^3$	58.75 %	达标

4.2.1.2 环境空气质量现状监测

环境空气质量现状检测单位为哈尔滨理学检测技术有限公司，检测时间为 2022 年 10 月 27 日~2022 年 11 月 3 日和 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 环境空气监测布点图

表 4.2-2 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#	厂址（选矿厂）	/	125.96072,49.69885
2#	厂址（回风斜井工业场地）	/	125.94986,49.69263
3#	厂址（尾矿库）	/	125.97316,49.70795
4#	厂址下风向	NE	125.95969,49.70413
5#	厂址下风向	NE	125.97851,49.72014

(2) 监测项目、分析方法

表 4.2-3 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/T 15432-1995
2	氨	环境空气和废气氨的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009
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	《空气和废气监测 分析 方法》（第四 版）国家环 境保护 总局（2003 年）
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	HJ 604-2017

(3) 监测时间及频率

监测时间：2022 年 10 月 27 日~2022 年 11 月 3 日和 2023 年 8 月 25 日~2023 年 8 月 31 日。

频次：TSP 检测时间为日均值，氨、非甲烷总烃和汞及其化合物监测小时值；监测 7 天。

4.2.1.3 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。氨采用《环境影响评价技术 导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）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/m³）；

C_{oi}：i 污染因子标准浓度（mg/m³）。

（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 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（选矿厂）	2022.10.27~2022.11.3	0.034-0.088
	厂址（回风斜井工业场地）		0.031-0.093
	厂址（尾矿库）		0.033-0.085
	厂址下风向		0.044-0.106
	厂址下风向		0.047-0.097
氨	厂址（选矿厂）	2023.8.25~2023.8.31	未检出
	厂址（尾矿库）		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（选矿厂）		未检出
	厂址（尾矿库）		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（选矿厂）		未检出
	厂址（尾矿库）		未检出
	厂址下风向		未检出
	厂址下风向		未检出

表 4.2-5 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（选矿厂）	最大占标率%	0.29
		超标倍数	/
2#	厂址（回风斜井工业场地）	最大占标率%	0.31
		超标倍数	/
3#	厂址（尾矿库）	最大占标率%	0.28

		超标倍数	/
4#	厂址下风向	最大超标率%	0.35
		超标倍数	/
5#	厂址下风向	最大超标率%	0.32
		超标倍数	/

4.2.1.4 环境空气质量现状评价结论

本项目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,氨满足《环境影响评价技术 导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)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。

4.2.2 地表水环境质量现状评价

4.2.2.1 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 5 个监测断面。检测单位为哈尔滨理学检测技术有限公司,采样时间为 2022 年 10 月 31 日~2022 年 11 月 2 日。

地表水现状监测点位布设见表 4.2-6,断面布设位置见图 4.2-2。

表 4.2-6 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
1#	乌力亚河	矿区西侧	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
2#	自然水体	矿区东侧	
3#	自然水体	矿区东侧	
4#	门鲁河上游 500m	矿区东南	
5#	门鲁河下游 2000m	矿区南侧	
6#	门鲁河下游 3000m	矿区南侧	

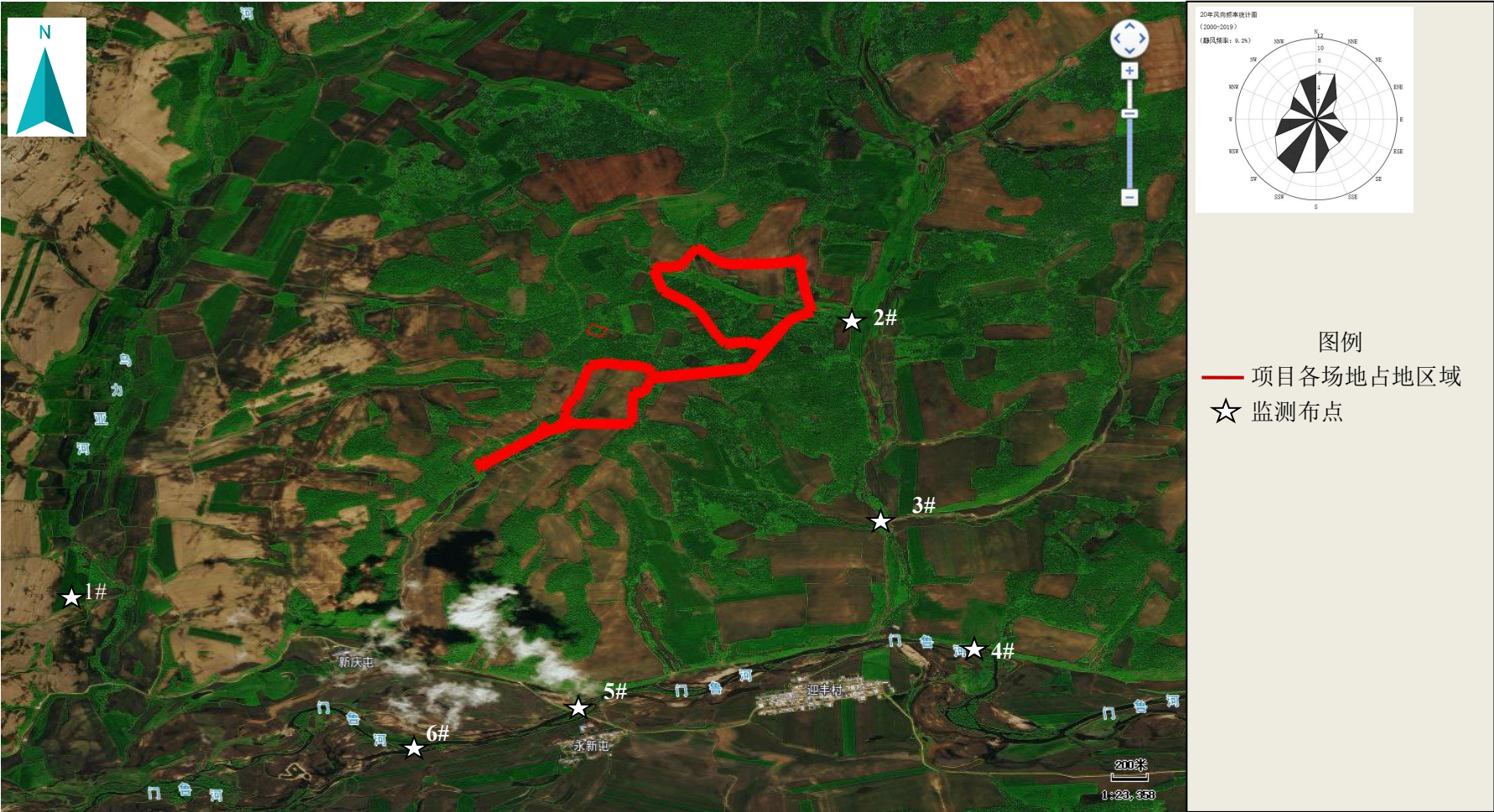


图 4.2-2 本项目地表水环境监测布点示意图

2、监测结果

本项目地表水监测结果见表 4.2-7。

表 4.2-7 本项目地表水监测结果一览表

采样地点		乌力亚河 1#	自然水体 2#	自然水体 3#	门鲁河 4#	门鲁河 5#	门鲁河 6#	单位
采样日期		2022.10.31						
样品描述		无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	
序号	检测项目							
1	高锰酸盐指数	2.7	2.6	2.5	2.9	2.7	2.6	mg/L
2	氨氮	0.227	0.241	0.232	0.116	0.103	0.143	mg/L
3	总磷	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	mg/L
4	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
5	pH 值	7.6	7.5	7.5	7.7	7.7	7.7	无量纲
6	总氮	0.46	0.48	0.44	0.24	0.22	0.26	mg/L
7	溶解氧	9.0	9.4	9.1	8.8	8.2	8.5	mg/L
8	化学需氧量	5	11	12	9	10	8	mg/L
9	氟化物	0.23	0.40	0.41	0.17	0.19	0.14	mg/L
10	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
11	氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
12	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
13	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
14	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
15	铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	mg/L
16	镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	mg/L
17	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
18	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L
19	镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	mg/L
20	钡	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	mg/L

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

21	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
22	丁基磺原酸	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L

表 4.2-8 本项目地表水监测结果一览表

采样地点		乌力亚河 1#	自然水体 2#	自然水体 3#	门鲁河 4#	门鲁河 5#	门鲁河 6#	单位
采样日期		2022.11.01						
样品描述		无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	
序号	检测项目							
1	高锰酸盐指数	2.6	2.8	2.6	2.5	2.4	2.7	mg/L
2	氨氮	0.232	0.227	0.251	0.106	0.125	0.116	mg/L
3	总磷	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	mg/L
4	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
5	pH 值	7.5	7.3	7.4	7.5	7.6	7.6	无量纲
6	总氮	0.43	0.43	0.49	0.21	0.26	0.24	mg/L
7	溶解氧	9.5	9.7	9.3	9.2	8.7	8.9	mg/L
8	化学需氧量	6	12	13	9	11	6	mg/L
9	氟化物	0.21	0.43	0.38	0.18	0.17	0.16	mg/L
10	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
11	氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
12	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
13	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
14	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
15	铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	mg/L
16	镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	mg/L
17	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

18	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L
19	镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	mg/L
20	钡	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	mg/L
21	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
22	丁基磺原酸	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L

表 4.2-9 本项目地表水监测结果一览表

采样地点		乌力亚河 1#	自然水体 2#	自然水体 3#	门鲁河 4#	门鲁河 5#	门鲁河 6#	单位
采样日期		2022.11.02						
样品描述		无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	
序号	检测项目							
1	高锰酸盐指数	2.3	2.5	2.3	2.6	2.8	2.9	mg/L
2	氨氮	0.239	0.219	0.212	0.113	0.120	0.139	mg/L
3	总磷	0.01	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	mg/L
4	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
5	pH 值	7.4	7.6	7.3	7.6	7.7	7.6	无量纲
6	总氮	0.47	0.45	0.40	0.23	0.25	0.28	mg/L
7	溶解氧	9.8	9.9	9.6	9.7	9.2	9.5	mg/L
8	化学需氧量	7	10	14	12	10	9	mg/L
9	氟化物	0.20	0.41	0.35	0.21	0.20	0.18	mg/L
10	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
11	氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
12	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
13	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
14	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

15	铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	mg/L
16	镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	mg/L
17	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
18	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L
19	镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	mg/L
20	钡	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	2.5L	mg/L
21	硫化物	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	0.003L	mg/L
22	丁基磺原酸	0.004L	0.004L	0.004L	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Ⅱ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：

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

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

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

本项目地表水环境现状评价结果见表 4.2-10。

表 4.2-10 本项目地表水监测结果标准指数统计表

采样地点		乌力亚河 1#	自然水体 2#	自然水体 3#	门鲁河 4#	门鲁河 5#	门鲁河 6#	单位
采样日期		2022.10.31						
样品描述		无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	
序号	检测项目							
1	高锰酸盐指数	0.68	0.65	0.63	0.73	0.68	0.65	mg/L
2	氨氮	0.454	0.482	0.464	0.232	0.206	0.286	mg/L
3	总磷	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	mg/L
4	石油类	/	/	/	/	/	/	mg/L
5	pH 值	0.30	0.25	0.25	0.35	0.35	0.35	无量纲
6	总氮	0.92	0.96	0.88	0.48	0.44	0.52	mg/L
7	溶解氧	0.90	0.94	0.91	0.88	0.82	0.85	mg/L
8	化学需氧量	0.33	0.73	0.80	0.60	0.67	0.53	mg/L
9	氟化物	0.23	0.4	0.41	0.17	0.19	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

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

21	硫化物	/	/	/	/	/	/	mg/L
22	丁基磺原酸	/	/	/	/	/	/	mg/L

表 4.2-11 本项目地表水监测结果标准指数统计表

采样地点		乌力亚河 1#	自然水体 2#	自然水体 3#	门鲁河 4#	门鲁河 5#	门鲁河 6#	单位
采样日期		2022.11.01						
样品描述		无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	
序号	检测项目							
1	高锰酸盐指数	0.65	0.70	0.65	0.63	0.60	0.68	mg/L
2	氨氮	0.464	0.454	0.502	0.212	0.25	0.232	mg/L
3	总磷	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	mg/L
4	石油类	/	/	/	/	/	/	mg/L
5	pH 值	0.25	0.30	0.40	0.50	0.60	0.60	无量纲
6	总氮	0.86	0.86	0.98	0.42	0.52	0.48	mg/L
7	溶解氧	0.95	0.97	0.93	0.92	0.87	0.89	mg/L
8	化学需氧量	0.40	0.80	0.87	0.60	0.73	0.40	mg/L
9	氟化物	0.21	0.43	0.38	0.18	0.17	0.16	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

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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

表 4.2-12 本项目地表水监测结果标准指数统计表

采样地点		乌力亚河 1#	自然水体 2#	自然水体 3#	门鲁河 4#	门鲁河 5#	门鲁河 6#	单位
采样日期		2022.11.02						
样品描述		无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	无色、无异味	
序号	检测项目							
1	高锰酸盐指数	0.58	0.63	0.58	0.65	0.70	0.73	mg/L
2	氨氮	0.478	0.438	0.424	0.226	0.24	0.278	mg/L
3	总磷	0.1	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	mg/L
4	石油类	/	/	/	/	/	/	mg/L
5	pH 值	0.40	0.60	0.30	0.60	0.70	0.60	无量纲
6	总氮	0.94	0.90	0.80	0.46	0.50	0.56	mg/L
7	溶解氧	0.98	0.99	0.96	0.97	0.92	0.95	mg/L
8	化学需氧量	0.47	0.67	0.93	0.80	0.67	0.60	mg/L
9	氟化物	0.20	0.41	0.35	0.21	0.20	0.18	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

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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

4.2.2.3 地表水环境评价结论

本次地表水环境现状监测 5 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）II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 4.2-13 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	花岗岩浑圆状火丘山陵岩	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，地形切割相对弱，坡降约 1/10—1/20。地表岩性为第四系全新统残坡积物，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，上部为黑色腐植土、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°C ；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—7.63m³/s，径流量 9.43×10^4 — $65.88\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ ；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—0.186m³/s，径流量 0.277×10^4 — $1.604\times 10^4\text{m}^3/\text{d}$ 。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 100-200m³/d，富水性较强，水化学类型为 HCO₃-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 10-100m³/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 10m³/d。

(2) 基岩裂隙水 (II)

基岩裂隙水分布在丘陵区，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 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，。

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；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：

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。

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。

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

①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。

②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。

③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

一、监测范围及布点

1、地下水水质监测

本项目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 2022 年 11 月 2 日。

(1) 监测范围

本次地下水环境影响评价工作的评价范围。

(2) 监测布点

按照导则要求，本项目共设置地下水水质水位监测点 7 个点。监测点概况见表 4.2-14，监测点位置见图 4.2-3。

表 4.2-14 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
1#	ZK89-2	28.0	388	风化带网状裂隙水	水质水位监测点
2#	ZK170-18	39.6	327	构造裂隙含水带	水质水位监测点

3#	ZK245-2	14.0	323	风化带网状裂隙水	水质水位监测点
4#	ZK210-2	19.2	353	风化带网状裂隙水	水质水位监测点
5#	ZK310-1	11.4	299	风化带网状裂隙水	水质水位监测点
6#	ZK340-1	6.4	304	风化带网状裂隙水	水质水位监测点
7#	ZK130-3	42.4	289	构造裂隙含水带	水质水位监测点
8#	ZK90-1	28.0	357	风化带网状裂隙水	水位监测点
9#	ZK140-6	30.0	325	构造裂隙含水带	水位监测点
10#	ZK165-5	12.0	368	风化带网状裂隙水	水位监测点
11#	ZK175-7	11.0	374	风化带网状裂隙水	水位监测点
12#	ZK205-5	5.0	337	风化带网状裂隙水	水位监测点
13#	ZK515-1	4.3	369	构造裂隙含水带	水位监测点
14#	ZK225-2	14.0	331	构造裂隙含水带	水位监测点



(3) 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、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。

二、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 4.2-15。

表 4.2-15 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	参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）
氯化物	≤250	
总大肠菌群	≤3.0（MPN ^b /100mL）	
菌落总数	≤100（CFU/mL）	
Cu	≤1.00	
Zn	≤1.00	
Ni	≤0.02	
石油类	≤0.05	

（2）评价方法

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016），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：

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{时}$$

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 4.2-16。标准指数评价成果见表 4.2-17。

表 4.2-16 地下水监测结果表 单位：mg/L (pH 为无量纲)

检测项目	单位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
pH 值	无量纲	7.2	7.2	7.1	7.2	7.1	7.1	7.2
溶解性总固体	mg/L	168	117	189	157	122	175	185
耗氧量	mg/L	1.62	1.70	1.80	1.57	1.67	1.76	1.73
总大肠菌群	MPN/L	20	20L	20L	20	20L	20L	20L
细菌总数	CFU/mL	90	60	70	80	60	60	70
氨氮	mg/L	0.079	0.064	0.056	0.066	0.049	0.061	0.055
总硬度	mg/L	104	84	112	99	78	93	104
铅	mg/L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
氟化物	mg/L	0.140	0.244	0.221	0.137	0.627	0.488	0.636
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
钠离子	mg/L	2.52	1.82	1.99	1.72	1.73	8.03	8.30
钾离子	mg/L	2.16	0.72	1.4	2.19	0.74	0.56	1.49
钙离子	mg/L	29.2	21.6	21.2	23.0	26.5	23.8	24.4
镁离子	mg/L	5.58	4.00	8.14	5.50	3.70	7.89	7.71
碳酸根离子	mg/L	0	0	0	0	0	0	0
碳酸氢根离子	mg/L	112	68	88	79	75	115	108
硫酸根离子	mg/L	6.09	12.8	13.9	8.78	14.4	15.1	12.6

氯离子	mg/L	3.64	5.11	6.12	5.89	5.59	5.66	5.10
硝酸盐 氮	mg/L	17.6	17.6	13.9	19.7	19.0	14.2	11.7
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	0.00004 L	0.00004 L	0.00004 L	0.00004 L	0.00004 L	0.00004 L	0.00004 L
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	6.09	12.8	13.9	8.78	14.4	15.1	12.6

*注：pH 无量纲；总大肠菌群、细菌总数单位为个/L；L 代表低于检出限浓度。

表 4.2-17 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	0.2	0.1	0.2	0.1	0.2	0.2	7.2	7.1	7.16	0.05	100	0
溶解性总固体	0.17	0.12	0.19	0.16	0.12	0.18	0.19	189	117	159.00	26.86	100	0
耗氧量	0.54	0.57	0.60	0.52	0.56	0.59	0.58	1.80	1.57	1.69	0.07	100	0
总大肠菌群	0.67	/	/	0.67	/	/	/	20	20	20.00	9.04	28.5	0
细菌总数	0.90	0.60	0.70	0.80	0.60	0.60	0.70	90	60	70.00	10.69	100	0
氨氮	0.079	0.064	0.056	0.066	0.049	0.061	0.055	0.079	0.055	0.06	0.01	100	0
总硬度	0.23	0.19	0.25	0.22	0.17	0.21	0.23	112	78	96.29	11.14	100	0
铅	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
氟化物	0.14	0.24	0.22	0.14	0.63	0.49	0.64	0.627	0.140	0.36	0.21	100	0
镉	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
铁	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
锰	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
氯离子	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	6.12	3.64	3.73	2.82	100	0
硝酸盐氮	0.88	0.88	0.70	0.99	0.95	0.71	0.59	19.7	14.2	1.32	0.63	100	0
亚硝酸盐氮	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
挥发酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
砷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

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
汞	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
六价铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
石油类	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
镍	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
钡	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
硫酸盐	0.02	0.05	0.06	0.04	0.06	0.06	0.05	15.1	6.09	11.95	3.05	100	0

表 4.2-18 八大离子的检测结果统计表

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	2.16	2.52	29.2	5.58	39.46	0	112	3.64	6.09	121.73	HCO ₃ —Ca
	meq/L	0.06	0.11	1.46	0.47	2.09	0.00	1.84	0.10	0.13	2.07	
	meq%	0.011	0.021	0.283	0.090	0.41	0	0.095	0.005	0.007	0.11	
2#	mg/L	0.72	1.82	21.6	4	28.14	0	68	5.11	12.8	6.60	HCO ₃ —Ca
	meq/L	0.02	0.08	1.08	0.33	1.51	0.00	1.11	0.14	0.27	1.53	
	meq%	0.009	0.040	0.545	0.168	0.76	0	0.563	0.073	0.135	0.77	
3#	mg/L	1.4	1.99	21.2	8.14	32.73	0	88	6.12	52.2	146.32	HCO ₃ —Ca
	meq/L	0.04	0.09	1.06	0.68	1.86	0.00	1.44	0.17	1.09	2.70	
	meq%	0.007	0.016	0.197	0.126	0.345	0.000	0.095	0.011	0.072	0.178	
4#	mg/L	2.19	1.72	23	5.5	32.41	0	79	5.89	13.9	98.79	HCO ₃ —Ca
	meq/L	0.06	0.07	1.15	0.46	1.74	0.00	1.30	0.17	0.29	1.75	
	meq%	0.028	0.038	0.581	0.231	0.88	0	0.654	0.000	0.146	0.80	
5#	mg/L	0.74	1.73	26.5	3.7	32.67	0	75	5.59	8.78	89.37	HCO ₃ —Ca
	meq/L	0.02	0.08	1.33	0.31	1.73	0.00	1.23	0.16	0.18	1.57	
	meq%	0.004	0.014	0.246	0.057	0.321	0.000	0.081	0.000	0.012	0.093	
6#	mg/L	0.56	8.03	23.8	7.89	40.28	0	115	5.66	14.4	135.06	HCO ₃ —Ca
	meq/L	0.01	0.35	1.19	0.66	2.21	0.00	1.89	0.16	0.30	2.34	
	meq%	0.003	0.065	0.221	0.122	0.410	0.000	0.124	0.000	0.020	0.144	
7#	mg/L	1.49	8.3	24.4	7.71	41.90	0	108	5.1	15.1	6.90	HCO ₃ —Ca
	meq/L	0.04	0.36	1.22	0.64	2.26	0.00	1.77	0.14	0.31	2.23	
	meq%	0.007	0.067	0.226	0.119	0.420	0.000	0.117	0.000	0.021	0.137	

三、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 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 。

4.2.4 声环境质量现状评价

本项目声环境质量现状由哈尔滨理学检测技术有限公司于 2022 年 10 月 28 日到 2022 年 10 月 29 日进行监测。

4.2.4.1 声环境质量现状监测

（1）监测范围及监测点位

本项目声环境质量现状监测范围为矿区边界 200m 范围内。在充填站、选矿厂和尾矿库边界外 1m 均匀布设噪声监测点 4 个，具体点位见表 4.2-19 和图 4.2-4。

表 4.2-19 声环境质量监测点位

编号	名称
1#	回风斜井工业场地东侧边界
2#	回风斜井工业场地南侧边界
3#	回风斜井工业场地西侧边界
4#	回风斜井工业场地北侧边界
5#	选矿厂东侧边界
6#	选矿厂南侧边界
7#	选矿厂西侧边界
8#	选矿厂北侧边界
9#	尾矿库东侧边界
10#	尾矿库南侧边界
11#	尾矿库西侧边界
12#	尾矿库北侧边界

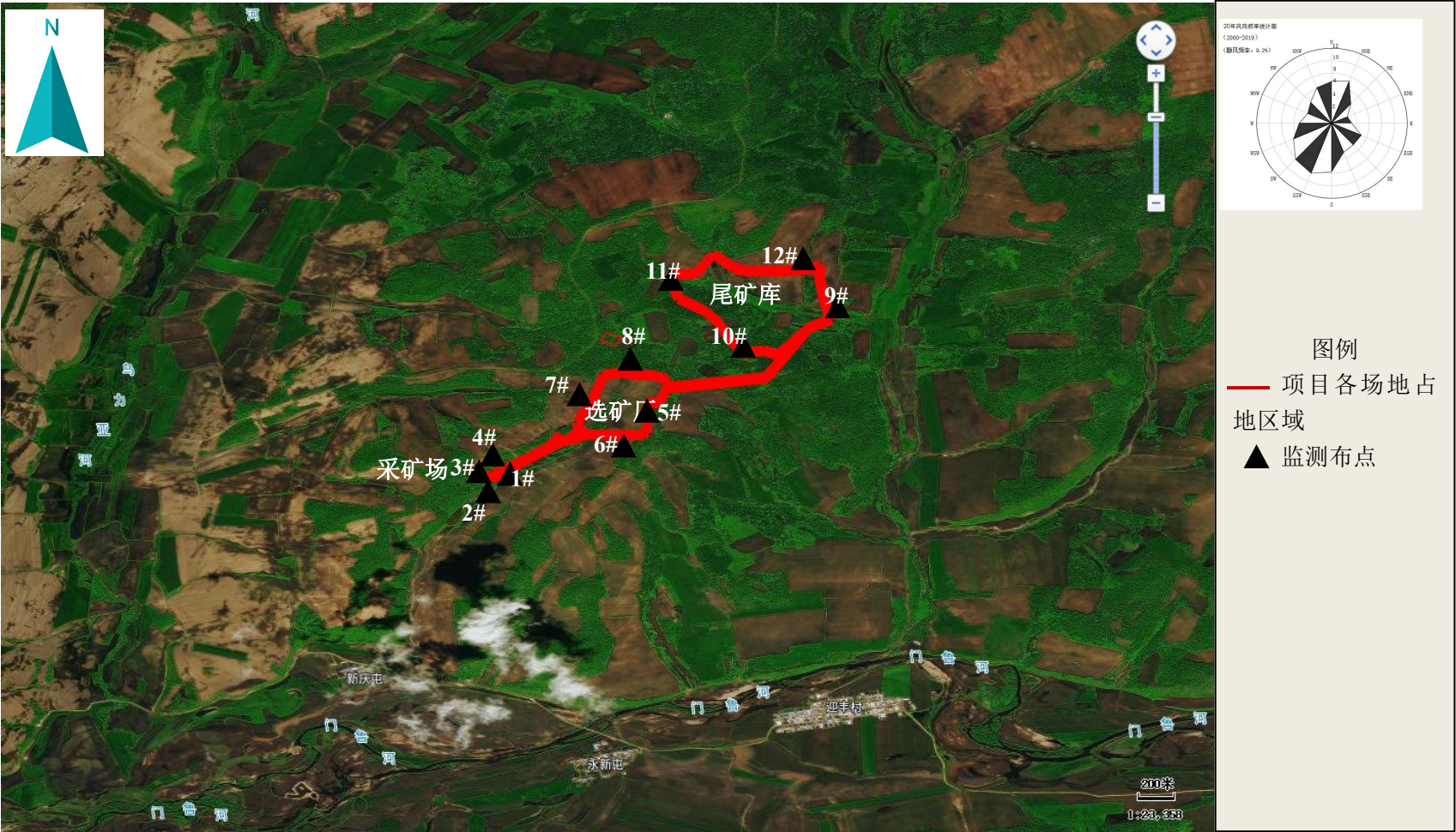


图 4.2-4 本项目噪声监测布点示意图

(2) 监测时间、频率及方法

监测时间：2022 年 10 月 28 日和 2022 年 10 月 29 日，监测 2 天，昼间、夜间各一次。

表 4.2-20 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 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 4.2-21。

表 4.2-21 声环境质量监测结果

点位及点位名称			检测结果 dB (A)			
			2022.10.28		2022.10.29	
			昼间	夜间	昼间	夜间
回风斜井工业场地	1#▲	厂界东侧	46.6	45.3	46.7	46.8
	2#▲	厂界南侧	45.8	45.2	47.3	46.7
	3#▲	厂界西侧	46.4	46.4	46.1	45.5
	4#▲	厂界北侧	46.8	46.7	46.9	47.1
选矿厂	5#▲	厂界东侧	45.3	45.5	45.1	45.3
	6#▲	厂界南侧	46.5	45.6	46.2	45.2
	7#▲	厂界西侧	46.9	46.6	45.5	46.0
	8#▲	厂界北侧	45.3	47.0	45.8	46.7
尾矿库	9#▲	厂界东侧	45.7	46.7	46.2	46.4
	10#▲	厂界南侧	45.9	45.9	45.8	45.6
	11#▲	厂界西侧	46.7	46.1	46.3	47.2
	12#▲	厂界北侧	46.2	46.9	45.2	46.8

(2) 评价量

以等效声级 L_{eqA} 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。

4.2.4.3 声环境质量现状评价结论

从噪声现状监测结果来看，厂界噪声监测点的噪声值昼间在 45.2~47.3dB(A) 之间，夜间在 45.2~47.2dB(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

本项目土壤监测由建设单位委托哈尔滨理学检测有限公司进行检测。

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。矿区内地表覆盖有一般层厚约 0m—0.50m 的腐殖土层，项目区土壤主要为暗棕壤，主要为森林土壤。植被层下为黑色表土层厚约 30cm，表土层下为棕色-暗棕芯土层厚约 50cm 以上。土壤肥力较好，养分丰富。矿区内主要为林地和耕地。

土壤类型图见图 4.2-5。

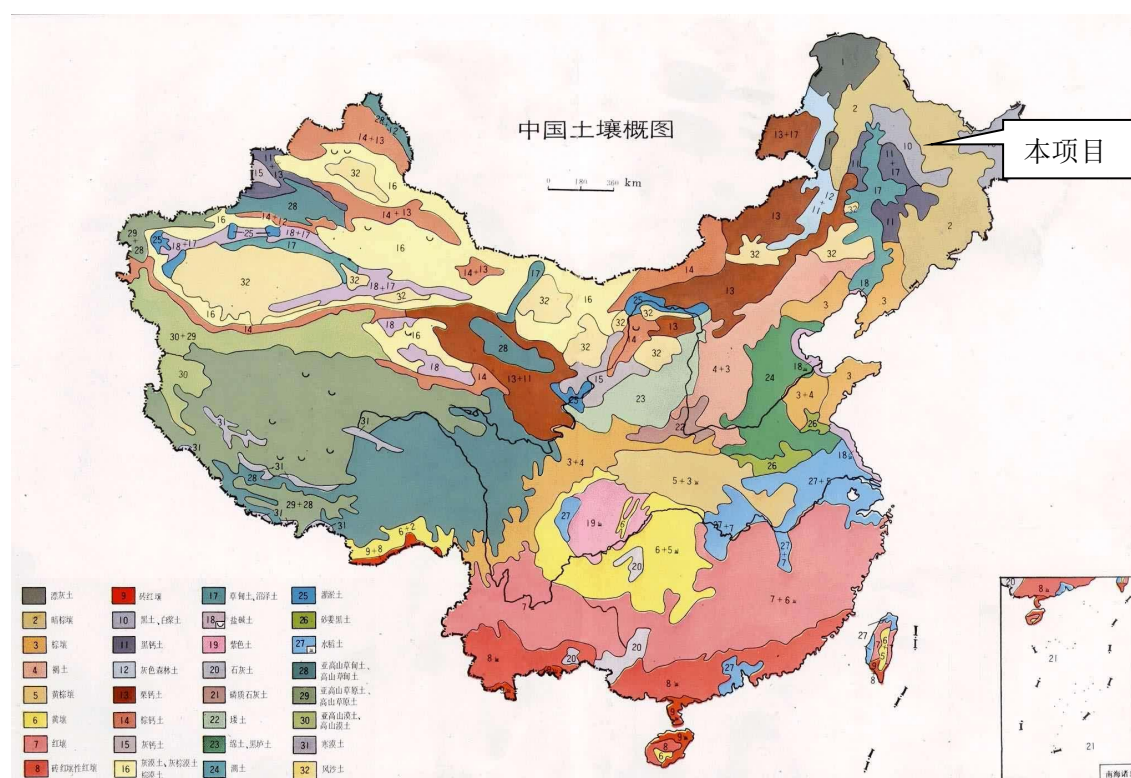


图 4.2-5 土壤类型图

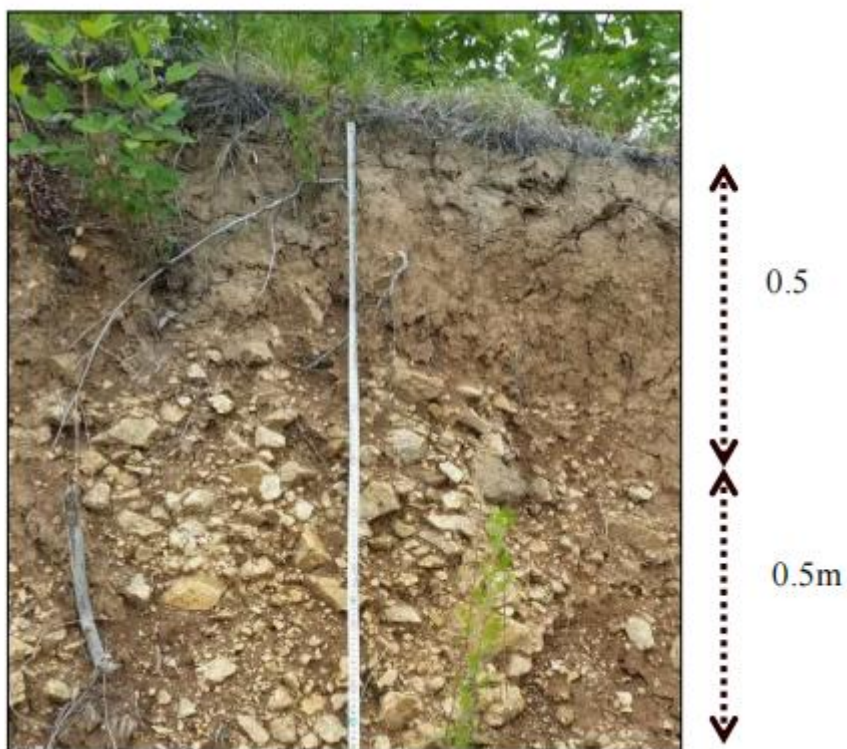


图 4.2-6 土壤剖面图

4.2.5.2 采区土壤现状监测与评价

(1) 监测点位：

①项目占地范围内设置 3 个表层点（选矿厂 1#、回风斜井工业场地 2#，尾矿库 8#），占地范围外设置 4 个表层点（3-6#）；尾矿库设置 2 个柱状点（7#、9#）、选矿厂设置 1 个柱状点（10#）、炸药库设置 1 个柱状点（11#）、回风斜井工业场地设置 1 个柱状点（12#）。

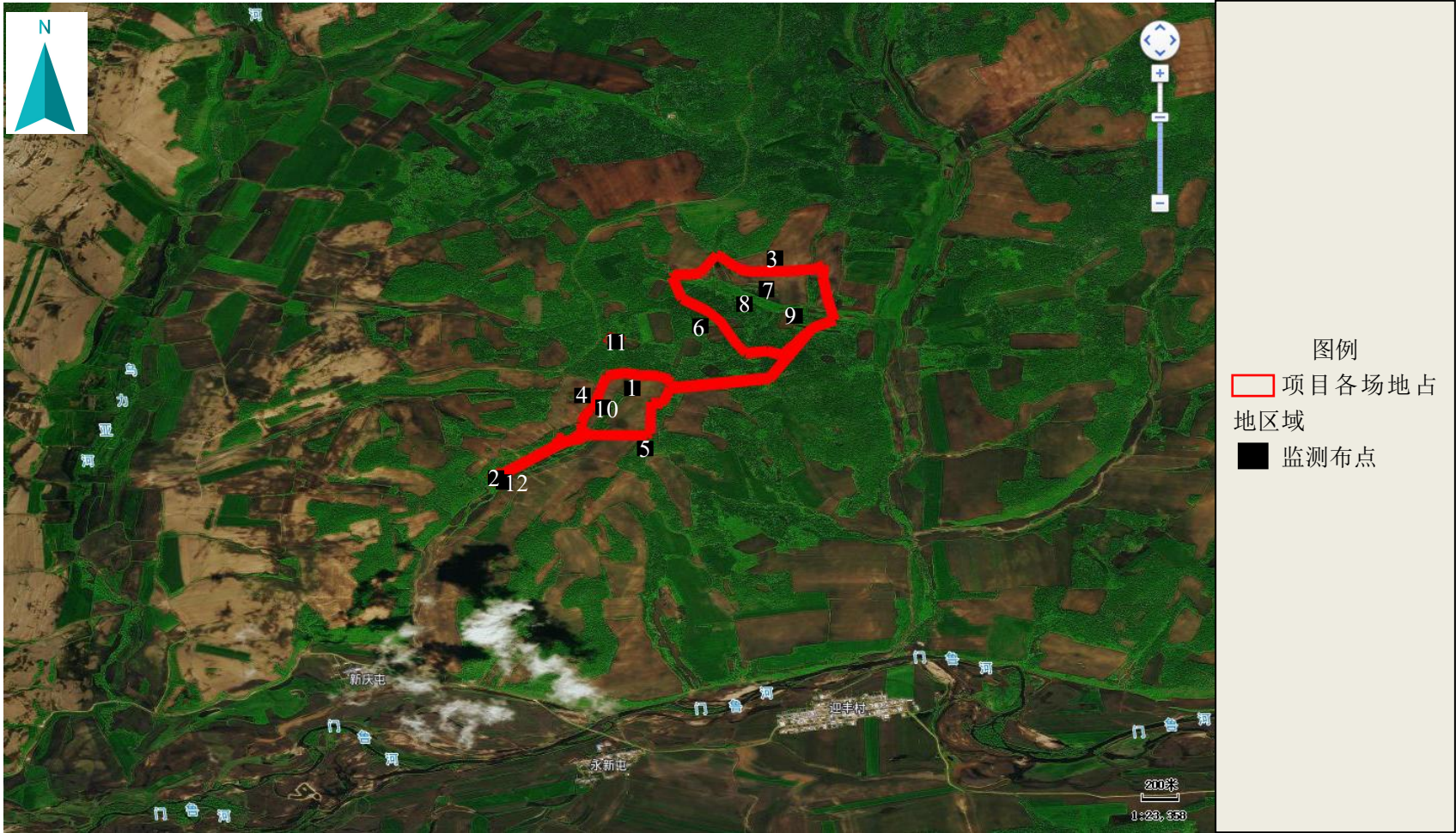


图 4.2-7 本项目土壤监测布点示意图

(2) 监测频次：采样一次（表层土样 0-0.2m 取样）。

(3) 监测因子：

①1#及 8#监测点监测项目（《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）；

重金属和无机物：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；

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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。

②3#、4#监测点监测项目：

pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、六六六、滴滴涕、苯并[a]芘、土壤含盐量（SSC，单位 g/kg）

③7#10#监测点监测项目：

pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、铬（六价）、土壤含盐量（SSC，单位 g/kg）

④其余测点监测项目：

pH、铜、铅、铬（六价）、镉、汞、砷、镍、土壤含盐量（SSC，单位 g/kg）

(4) 监测时间

采样时间为 2022 年 11 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 4.2-22 1#监测点位土壤监测结果一览表 (mg/kg)

监测项目	PH	砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞
监测结果	6.02	10.2	0.054	未检出	17.9	27.5	0.027
监测项目	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯
监测结果	21.4	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
监测项目	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
监测结果	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
监测项目	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	间二甲苯+对二甲苯
监测结果	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
监测项目	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	邻二甲苯	硝基苯
监测结果	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
监测项目	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽
监测结果	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
监测项目	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	氯苯	萘	全盐量		
监测结果	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5%		

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 4.2-23 8#监测点位土壤监测结果一览表 (mg/kg)

监测项目	PH	砷	镉	铬(六价)	铜	铅	汞
监测结果	5.82	10.3	0.059	未检出	26.0	25.4	0.034

监测项目	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯
监测结果	24.0	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
监测项目	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
监测结果	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
监测项目	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	间二甲苯+对二甲苯
监测结果	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
监测项目	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	邻二甲苯	硝基苯
监测结果	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
监测项目	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽
监测结果	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
监测项目	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	氯苯	萘	全盐量		
监测结果	未检出	未检出	未检出	未检出	0.3%		

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 4.2-24 土壤检测结果统计表

项目	单位	3#(表)	4#(表)	7#			10#		
				0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0
pH	/	7.01	6.98	6.92	6.90	6.92	6.93	6.92	6.89
砷	mg/kg	8.16	6.89	7.11	7.67	7.56	6.14	6.19	6.16
汞	mg/kg	0.044	0.640	0.051	0.061	0.072	0.066	0.070	0.049
铜	mg/kg	17	16	16	17	17	18	18	19
铅	mg/kg	16	24	17	14	19	25	24	27
镉	mg/kg	0.2	0.17	0.27	0.26	0.28	0.29	0.27	0.28

铬	mg/kg	81	74	65	68	69	61	63	63
镍	mg/kg	37	35	29	26	27	28	27	28
锌	mg/kg	103	87	106	111	106	94	91	90
六价铬	mg/kg	/	/	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
六六六	mg/kg	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/
滴滴涕	mg/kg	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/
苯并芘	mg/kg	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/
含盐量	%	0.1	0.5	0.3	0.3	0.4	0.5	0.4	0.5

表 4.2-25 土壤检测结果统计表

采样地点		pH	砷	总汞	铅	镉	六价铬	铜	镍	含盐量
		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%
2#	0-0.5m	6.74	6.74	0.070	34	0.81	ND	13	26	0.7
5#	0-0.5m	6.70	7.26	0.078	28	0.91	ND	14	30	0.7
6#	0-0.5m	6.68	7.33	0.066	27	0.89	ND	13	30	0.8
9#	0-0.5m	7.65	7.09	0.042	31	0.92	ND	14	32	0.6
	1-1.5m	7.68	7.07	0.057	30	0.92	ND	14	27	0.5
	2.5-3m	7.67	7.17	0.077	34	0.92	ND	14	27	0.5
11#	0-0.5m	6.74	7.35	0.054	34	0.93	ND	15	28	0.6
	1-1.5m	6.72	7.65	0.049	32	0.85	ND	14	24	0.7
	2.5-3m	6.69	7.42	0.053	32	0.93	ND	14	26	0.7
12#	0-0.5m	6.72	7.83	0.044	25	0.86	ND	14	28	0.6
	1-1.5m	6.68	7.99	0.053	32	0.78	ND	13	30	0.5
	2.5-3m	6.73	7.67	0.054	26	0.76	ND	14	25	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： S_i —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 4.2-25。占地范围外用地性质为林地，暂无执行标准，据现场踏查，占地范围外部分土地暂时让农户种植玉米，故参照农用地土壤环境《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）筛选值中的第二类用地标准中的控制指标检测，仅用于留存现状监测值。其标准值见表 4.2-26。

表 4.2-26 建设用地土壤污染风险筛选值摘录（GB 36600-2018）（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	570

		甲苯	
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
1,1,1,2-四氯乙烷	6.8	苯并[k]荧蒽	151
四氯乙烯	53	蒽	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 4.2-27 农用地土壤污染风险筛选值摘录（GB 15618-2018）（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			
苯并芘		0.55			

（3）评价结果

土壤现状评价结果见表 4.2-28 到表 4.2-31。

表 4.2-28 1#监测点位土壤标准指数结果一览表

监测项目	PH	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞
标准指数	无酸化或者碱化	0.17	0.001	0.044	0.001	0.034	0.001
监测项目	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯
标准指数	0.024	0.232	0.611	0.014	0.056	0.130	0.008
监测项目	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
标准指数	0.0014	0.013	0.001	0.110	0.060	0.088	0.013
监测项目	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	间二甲苯+对二甲苯
标准指数	0.001	0.214	0.214	1.2	1.16	0.475	0.001
监测项目	1,2-二氯苯	1,4-二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	邻二甲苯	硝基苯
标准指数	0.001	0.038	0.021	0.0004	0.001	0.001	0.001
监测项目	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽
标准指数	0.0004	0.000009	0.001	0.013	0.001	0.0001	0.000015
监测项目	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]	氯苯	萘			

		]莩					
标准 指数	0.013	0.0013	0.002	0.0003			

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 4.2-29 8#监测点位土壤标准指数结果一览表

监测 项目	PH	砷	镉	铬（六 价）	铜	铅	汞
标准 指数	无酸化 或者碱 化	0.343	0.197	0.044	0.260	0.212	0.014
监测 项目	镍	四氯 化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯 乙烷	1,2-二氯 乙烷	1,1-二氯 乙烯
标准 指数	0.240	0.232	0.611	0.014	0.056	0.130	0.008
监测 项目	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
标准 指数	0.0014	0.013	0.001	0.110	0.060	0.088	0.013
监测 项目	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	间二甲 苯+对二 甲苯
标准 指数	0.001	0.214	0.214	1.2	1.16	0.475	0.001
监测 项目	1,2-二氯 苯	1,4-二氯 苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	邻二甲 苯	硝基苯
标准 指数	0.001	0.038	0.021	0.0004	0.001	0.001	0.001
监测 项目	苯胺	2-氯酚	苯并[a] 蒽	苯并[a] 芘	苯并[b] 荧蒽	苯并[k] 荧蒽	蒽
标准	0.0004	0.000009	0.001	0.013	0.001	0.0001	0.000015

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

指数							
监测项目	二苯并 [a,h]蒽	茚并 [1,2,3-cd]芘	氯苯	萘			
标准指数	0.013	0.0013	0.002	0.0003			

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 4.2-30 土壤标准指数统计表

采样地点		检测项目													
		pH	砷	总汞	铅	镉	六价铬	铜	镍	锌	铬	含盐量	苯并芘	六六六	滴滴涕
		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2#	0-0.5m	无酸化或碱化	0.112	0.002	0.043	0.012	0.044	0.001	0.029	/	/	未盐化	/	/	/
3#	0-0.5m		0.272	0.018	0.133	0.667	/	0.170	0.370	0.412	0.405		0.036	0.3	0.2
4#	0-0.5m		0.230	0.267	0.200	0.567	/	0.160	0.350	0.348	0.370		0.036	0.3	0.2
5#	0-0.5m		0.121	0.002	0.035	0.014	0.044	0.001	0.033	/	/		/	/	/
6#	0-0.5m		0.122	0.002	0.034	0.014	0.044	0.001	0.033	/	/		/	/	/
7#	0-0.5m		0.237	0.021	0.142	0.900	0.044	0.160	0.290	0.424	0.325		/	/	/
	1-1.5m		0.256	0.025	0.117	0.867	0.044	0.170	0.260	0.444	0.340		/	/	/
	2.5-3m		0.252	0.030	0.158	0.933	0.044	0.170	0.270	0.424	0.345		/	/	/
9#	0-0.5m		0.118	0.001	0.039	0.014	0.044	0.001	0.036	/	/		/	/	/
	1-1.5m		0.118	0.002	0.038	0.014	0.044	0.001	0.030	/	/		/	/	/
	2.5-3m		0.120	0.002	0.043	0.014	0.044	0.001	0.030	/	/		/	/	/
10#	0-0.5m		0.205	0.028	0.208	0.967	0.044	0.180	0.280	0.376	0.305		/	/	/
	1-1.5m		0.206	0.029	0.200	0.900	0.044	0.180	0.270	0.364	0.315		/	/	/
	2.5-3m		0.205	0.020	0.225	0.933	0.044	0.190	0.280	0.360	0.315		/	/	/

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

采样地点		检测项目													
		pH	砷	总汞	铅	镉	六价铬	铜	镍	锌	铬	含盐量	苯并芘	六六六	滴滴涕
		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	%	mg/kg	mg/kg	mg/kg
11#	0-0.5m		0.123	0.001	0.043	0.014	0.044	0.001	0.031	/	/		/	/	/
	1-1.5m		0.128	0.001	0.040	0.013	0.044	0.001	0.027	/	/		/	/	/
	2.5-3m		0.124	0.001	0.040	0.014	0.044	0.001	0.029	/	/		/	/	/
12#	0-0.5m		0.131	0.001	0.031	0.013	0.044	0.001	0.031	/	/		/	/	/
	1-1.5m		0.133	0.001	0.040	0.012	0.044	0.001	0.033	/	/		/	/	/
	2.5-3m		0.128	0.001	0.033	0.012	0.044	0.001	0.028	/	/		/	/	/

表 4.2-31 土壤检测结果统计表

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	22	7.68	5.82	6.85	0.42	100	0	/
土壤含盐量 (SSC)	%	22	0.8	0.1	0.51	0.16	100	0	/
镉	mg/kg	22	0.93	0.054	0.57	0.34	100	0	/
汞	mg/kg	22	0.078	0.027	0.08	0.12	100	0	/
砷	mg/kg	22	10.3	6.14	7.5	1.02	100	0	/
铅	mg/kg	22	34	14	26.5	5.75	100	0	/
六价铬	mg/kg	20	/	/	/	/	0	0	/
铜	mg/kg	22	26	13	15.81	2.88	100	0	/
镍	mg/kg	22	37	21.4	27.97	3.43	100	0	/
铬	mg/kg	8	81	61	68	32.93	100	0	
锌	mg/kg	8	111	90	98.5	47.66	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	μg/kg	2	/	/	/	/	0	0	/

乙烷									
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	/
蒽	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，本次土壤现状监测因子标准指数均小于 1，1#、2#、5#、

6#、7#、9#、10#、11#、12#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，3#、4#各监测点位各项指标均达到《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。

4.2.6 生态环境质量现状评价（图件年后联系需要增加露天部分）

评价根据现状调查和资料整理所得的数据对项目区域土地利用、植被、动物现状进行评价。生态现状调查主要采用林业资料收集、文献查阅法、现场踏查、生物量和物种多样性调查等方法，对评价区域的土地利用现状、植物资源、动物资源等进行生态背景调查。

4.2.6.1 生态功能区划

本项目生态环境质量现状评价范围为项目所在区域场界（包括矿区范围）外延 0.5km 范围，道路及管线两侧 0.5km 范围。

根据《黑龙江省生态功能区划》（2005 年）中对生态功能分区方案，本工程所处地理位置位于I-2（一级）小兴安岭山地针阔混交林生态区-----I-2-1（二级）小兴安岭北部阔叶混交林与农业生态亚区-----I-2-1-1（三级）小兴安岭嫩江上游水源涵养与农、林业生态功能区。

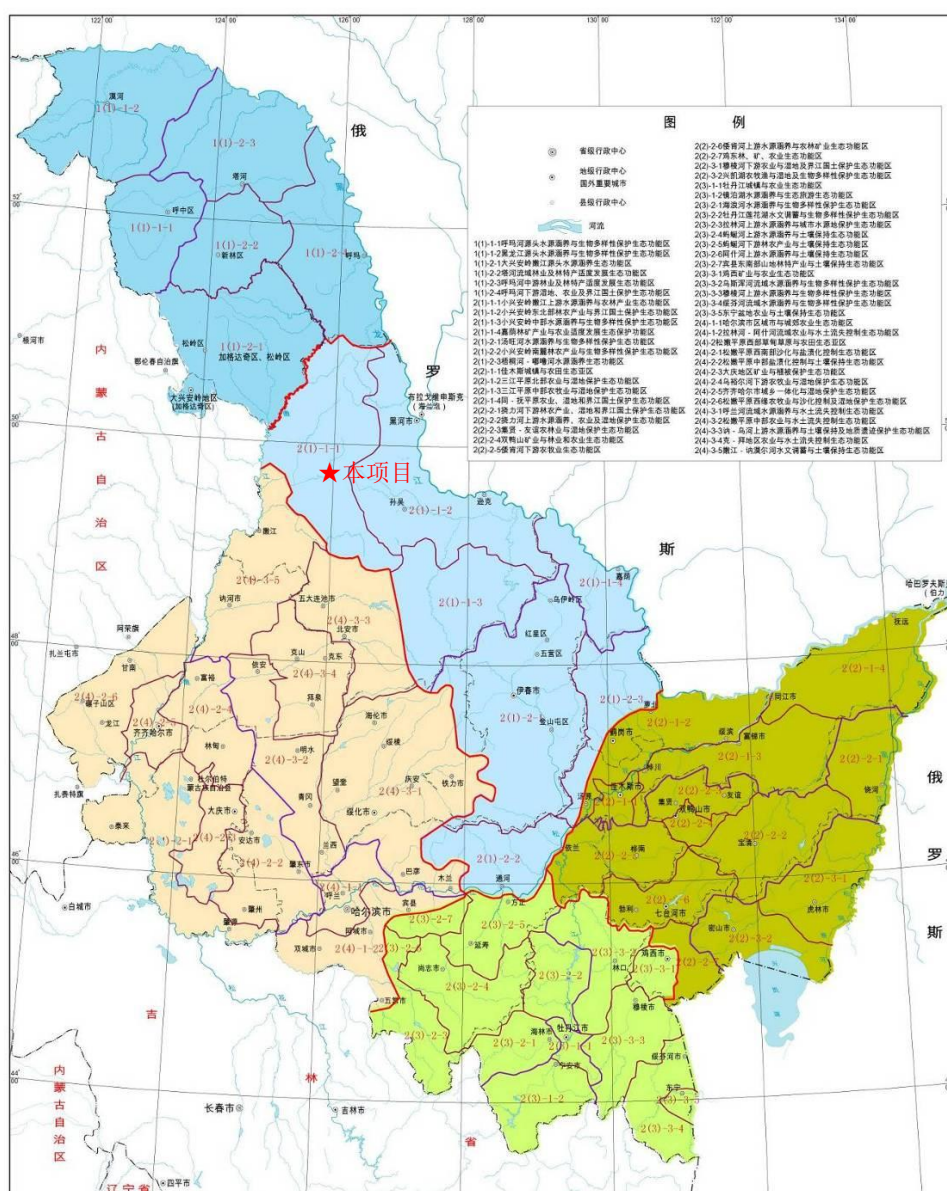
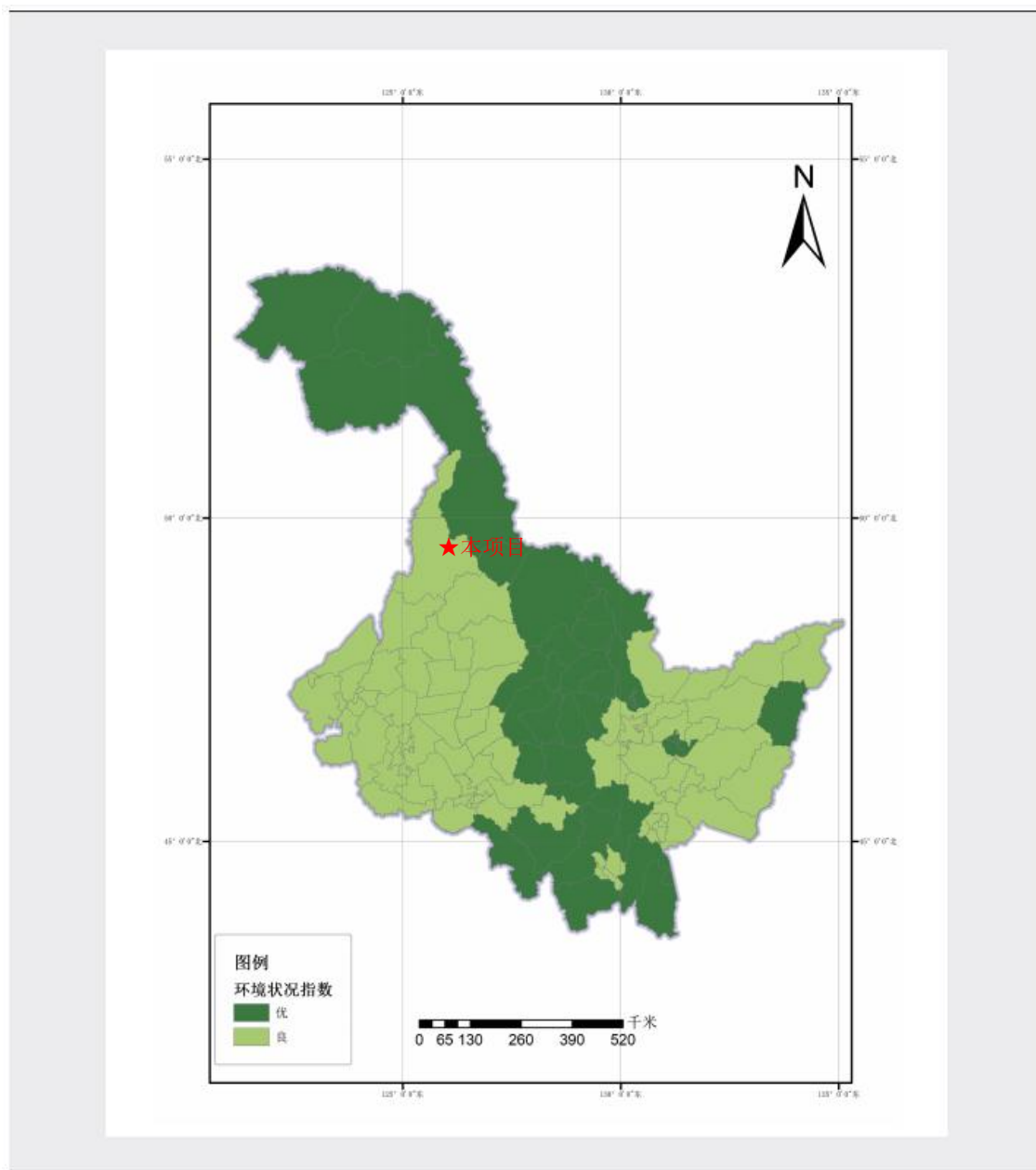


图 4.2-8 黑龙江省生态功能区划

4.2.6.2 区域生态环境质量

根据《2021 年黑龙江省生态环境状况公报》分析可知：生态环境质量等级为“良”的县(市)有 50 个，分别是：哈尔滨市辖区、依兰县、宾县、巴彦县、延寿县、齐齐哈尔市辖区、龙江县、依安县、泰来县、甘南县、富裕县、克山县、克东县、拜泉县、讷河市、鸡西市辖区、鸡东县、虎林市、密山市萝北县、绥滨县、集贤县、友谊县、宝清县、大庆市辖区、肇州县、肇源县、林甸县、杜尔伯特蒙古族自治县、佳木斯市辖区、桦南县、桦川县、汤原县、抚远市、同江市、富锦市、

七台河市辖区、勃利县、牡丹江市辖区、**嫩江市**、北安市、五大连池市绥化市辖区、望奎县、兰西县、青冈县、明水县、安达市、肇东市和海伦市。



2021 年各县（市）生态环境质量等级分布图

图 4.2-9 2021 年各县（市）生态环境质量等级分布图

4.2.6.3 生态现状调查与评价方法

（1）调查范围和样方、样线设置

陆生生态调查范围与评价范围相同，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，生态环境评价范围面积总和约为 9.5466km²。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19- 2022）的相关要求，根据植物群落类型，一级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，采用分区域设置样方的原则，项目工程占地区域为重点区域，其他区域为一般区域。样方覆盖所有植被，符合生态导则要求。

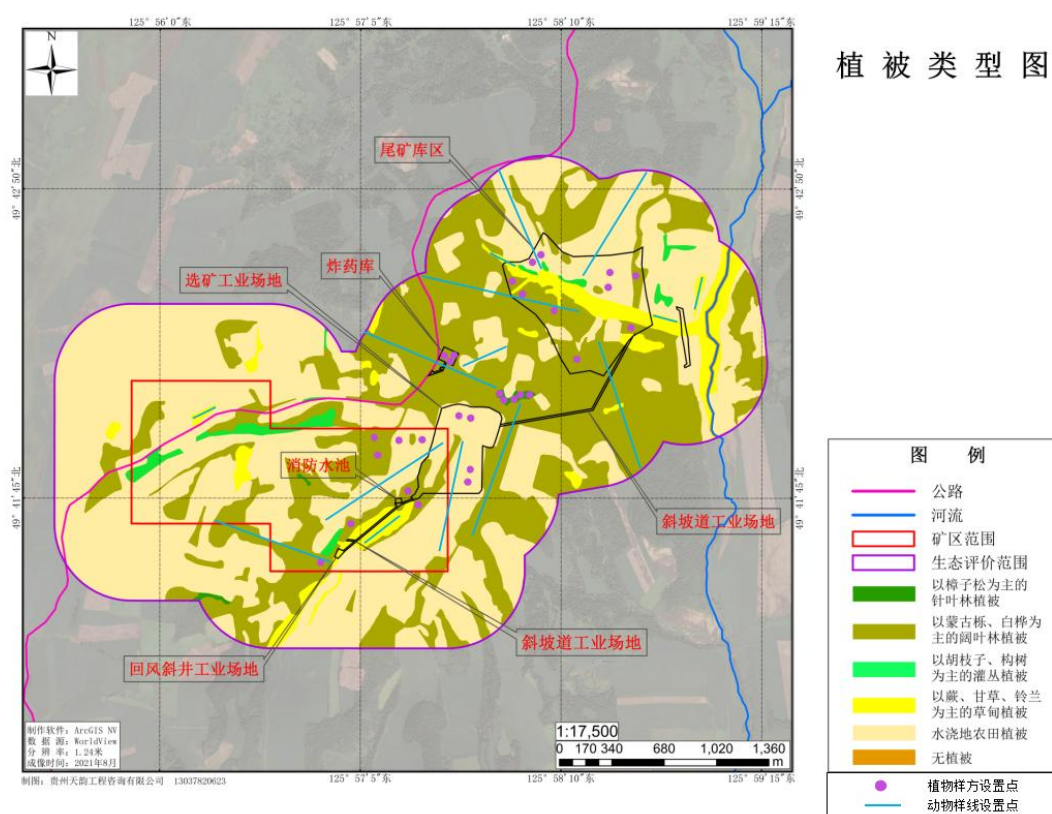


图 4.2-10 陆生生态调查样方、样线示意图

（2）调查内容

调查内容主要是生态系统类型、陆生植被、生物量、陆生动物及土地利用。

（3）调查方法

收集整理评价范围及邻近地区内现有的能反映生态现状或生态本底的资料。在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。

a 植物种类调查

评价区植物种类调查详细记录推荐方案线路沿途评价区范围内分布的植物种类。对现场能确认物种的，只记录种名、分布的海拔、生境和大致的多度等。

对现场不能准确确定具体种类的，采集其标本后，根据《中国植物志》《中国高等植物图鉴》等专著进行标本鉴定。最后，将样地内出现的物种与样地外沿途记录的物种汇总，得到评价区的植物名录。

b 动物资源调查

采用路线统计法记录沿线目击到的动物种类物种名称，未目击到的动物通过其观察发现的生命活动现象，如鸣叫声、粪便、脚印等判断其种类，并访谈当地农户和相关部门工作人员调查记录项目区常见动物及保护动物。

根据工程设计确定的路线走向及不同地貌特征，对全线的各类生态、野生动植物资源、各植被类型进行了实地调查。

(4) 评价方法

评价区生物资源的现状以及工程对其可能产生的影响采用了生态机理分析法、图形叠置法、类比分析法、生态系统评价等方法，通过实地调查，利用已有的各类资料和野外调查的资料分别对评价区植物、动物的生态环境、种群的分布特点、结构特征和生物学物种多样性、生物群落异质状况和生物量等进行评价分析。如生物生产力的测定与估算等。采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图和土地利用类型图，进行景观质量和生态质量的定性和定量评价。

4.2.6.4 生态系统分类

根据《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）附录 A 中全国生态系统分类体系表可将评价区生态体系分为一下类型：

1、森林生态系统

由上表可见，评价范围内森林生态系统面积为 348.6hm²，占评价范围内生态系统总面积的 0.23%。评价范围内较多分布在炸药库，矿区和尾矿库等，生态环境状况较好，多为落叶阔叶林、少量为针叶林及次生林。评价范围内常见的落叶阔叶林有蒙古栎林（Form. *Quercus mongolica*）、白桦林（Form. *Betula platyphylla*）等，针叶林主要为樟子松（Form. *Pinus sylvestris* var. ）。评价范围内森林生态系统中分布的两爬类有黑龙江林蛙（*Rana amurensis*）、中国林蛙（*Rana chensinensis*）

等， 鸟类有环颈雉（*Phasianus colchicus*）、鹌鹑（*Coturnix japonica*）、有灰喜鹊（*Cyanopica cyana*）、小杜鹃（*Cuculus poliocephalus*）等，兽类有黄鼬（*Mustela sibirica*）、松鼠（*Sciurus vulgaris*）等。

（2）灌丛生态系统

评价范围内灌丛生态系统面积为 11.86 hm²，占评价范围内生态系统总面积的 1.24%。根据现场调查，评价范围内灌丛多是森林遭到毁坏后次生演替形成。评价范围内灌丛生态系统内植被类型有灌丛、灌草丛。在评价范围内常见的群系有胡枝子灌丛（Form. *Lespedeza bicolor* Turcz.）、构树灌丛（Form. *Broussonetia papyrifera*）等。评价范围内灌丛生态系统中分布的两爬类有蝮蛇（*Agkistrodon halys*）、黑龙江草蜥（*Takydromus amurensis*）等，鸟类有灰喜鹊（*Cyanopica cyana*）、小杜鹃（*Cuculus poliocephalus*）等，兽类有黑线仓鼠（*Cricetulus barabensis*）、东北兔（*Lepus mandshuricus*）等。

（3）草地生态系统

评价范围内草地生态系统面积为 48.69 hm²，占评价范围内生态系统总面积的 5.1%，根据现场调查，评价范围内草地生态系统主要分布在道路或山体的林缘以及河流河岸周边。草地生态系统以多年生草本植物占优势，在评价范围内常见的群系有蕨（*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*）、铃兰等。

评价范围内草地生态系统中分布的两爬类有黑龙江草蜥（*Takydromus amurensis*）等，鸟类有云雀（*Alauda arvensis*）、黑水鸡（*Gallinula chloropus*）等，兽类有黑线仓鼠（*Cricetulus barabensis*）、黑线姬鼠（*Asida agrarius*）、东北兔（*Lepus mandshuricus*）等。

（4）耕地生态系统

评价范围内耕地生态系统面积为 543.50hm²，占评价范围内生态系统总面积的 56.93%。评价范围内耕地生态系统植被类型较为单一。评价范围内耕地生态系统植被以农作物为主，主要是玉米、大豆等。

评价范围内耕地生态系统中分布的两栖类有黑龙江林蛙（*Rana amurensis*）、中国林蛙（*Rana chensinensis*）等，鸟类有灰雁（*Anser an*）、绿头鸭（*Anas platyrhynchos*）等。

表 4.2-32 生态系统类型及特征

项目占地范围内				
生态系统类型	植被类型	图斑数(个)	面积	结构
森林生态系统(阔叶林)	以柞树、白桦为主的阔叶林植被	9	28.60	乔木层、灌木层和草本层三层
灌丛生态系统(阔叶灌丛)	以胡枝子、构树为主的灌丛植被	3	1.02	灌木层和草本层二层
草地生态系统(草甸)	以蕨为主的草甸植被	5	11.16	一层
农田生态系统(耕地)	水浇地农田植被	8	39.43	一层
合计		25	80.21	/
项目现状评价范围内				
森林生态系统(针叶林)	以樟子松为主的针叶林植被	3	2.17	乔木层、灌木层和草本层三层
森林生态系统(阔叶林)	以胡枝子、构树为主的灌丛植被	51	346.43	乔木层、灌木层和草本层三层
灌丛生态系统(阔叶灌丛)	以蕨为主的草甸植被	12	11.86	灌木层和草本层二层
草地生态系统(草甸)	水浇地农田植被	26	48.69	一层
湿地生态系统(河流)	/	4	0.53	一层
农田生态系统(耕地)	大豆和玉米	54	543.50	一层
城镇生态系统(工矿交通)	/	1	1.48	/
合计		151	954.66	/

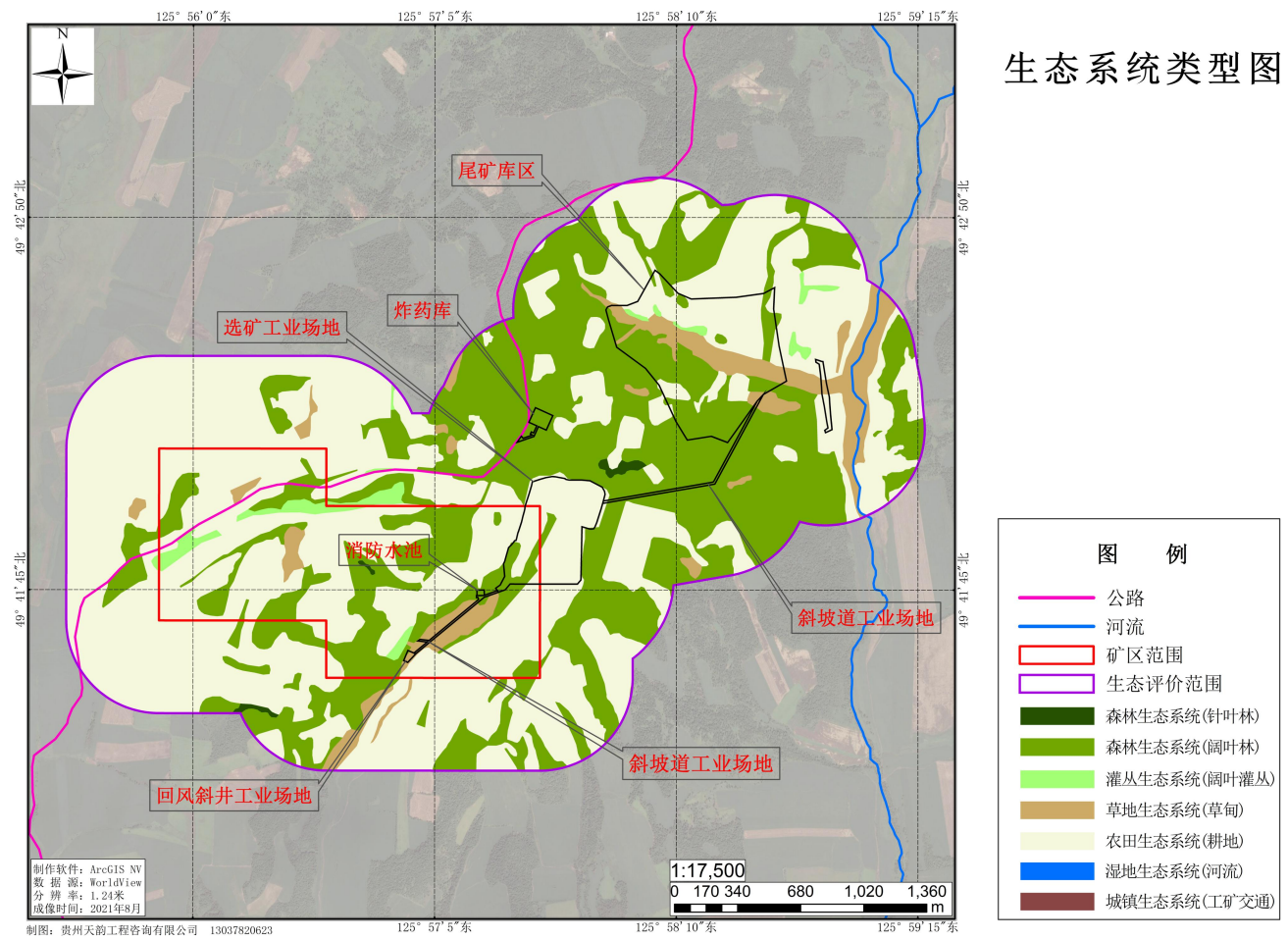


图 4.2-11 生态系统类型图

4.2.6.5 植被资源现状调查与评价

经过实地调查与参考《中国植被》（吴征镒等，1980 年）、《黑龙江省植物志》（周以良等，1985 年）及相关林业调查资料，根据植物群落学—生态学分类原则，采用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行调查的基础上，结合区域内现有植被中群系建群种与优势种的外貌，以及群系的环境生态与地理分布特征等分析，采用样方法进行生物群落调查。即在明确工程评价区内植被主要类型及分布概况后，进行样方设置及调查。样方调查乔木样方面积不得小于 20m×20m，灌丛或灌草丛植物样方面积不得小于 5m×5m，草本植物调查样方面积 1m×1m。每种群落样方类型个数为 5 个。按照一级评价技术要求，结合搜集到的相关资料及卫星影像确定调查范围及考察路线，集中在工程影响评价区。样方的设置遵循每种群落类型设置的样方不少于 5 个的原则，在 4 种群落类型内共设置 20 个样方。评价范围内主要植被类型及其分布见图 4.2-12、表 4.2-33。样方调查表详见表 4.2-34。

表 4.2-33 植物群落调查结果统计表

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占地情况	
					占用面积 (hm ²)	占用比例 (%)
针叶林	针叶林	樟子松针叶林	樟子松林	评价范围	2.17	0.23
阔叶林	落叶阔叶林	阔叶林	蒙古栎林	评价范围	346.43	36.29
灌丛	落叶阔叶灌丛	中温带落叶阔叶灌丛	胡枝子、构树	评价范围	11.86	1.24
灌草丛	落叶阔叶灌草丛	中温带落叶阔叶灌草丛	蕨灌草丛	评价范围	48.69	5.10
水浇地农田植被	/	/	大豆、玉米	评价范围	543.50	56.93
无植被				评价范围	2.01	0.21
合计					954.66	100.00

表 4.2-34 评价范围样方分布表

序号	植被型组	群落类型	经纬度	
			经度	纬度
1	森林	蒙古栎林	125.9656865	49.7079643
2	森林	蒙古栎林	125.9737975	49.7041878
3	森林	蒙古栎林	125.9590131	49.7042522
4	森林	蒙古栎林	125.9528789	49.6984894
5	森林	蒙古栎林	125.9535414	49.6983942
6	森林	樟子松林	125.9656865	49.7079643
7	森林	樟子松林	125.9737975	49.7041878
8	森林	樟子松林	125.9590131	49.7042522
9	森林	樟子松林	125.9599573	49.7040161
10	森林	樟子松林	125.9535414	49.6983942
11	灌丛	胡枝子	125.9654289	49.7084150
12	灌丛	胡枝子	125.9757929	49.7055397
13	灌丛	胡枝子	125.9590452	49.7040698
14	灌丛	胡枝子	125.9597748	49.7038553
15	灌丛	胡枝子	125.9536164	49.6991131
16	草甸	蕨	125.9657293	49.7080717
17	草甸	蕨	125.9741085	49.7042200
18	草甸	蕨	125.9590130	49.7043702
19	草甸	蕨	125.9589272	49.7041986
20	草甸	蕨	125.9529512	49.6985767

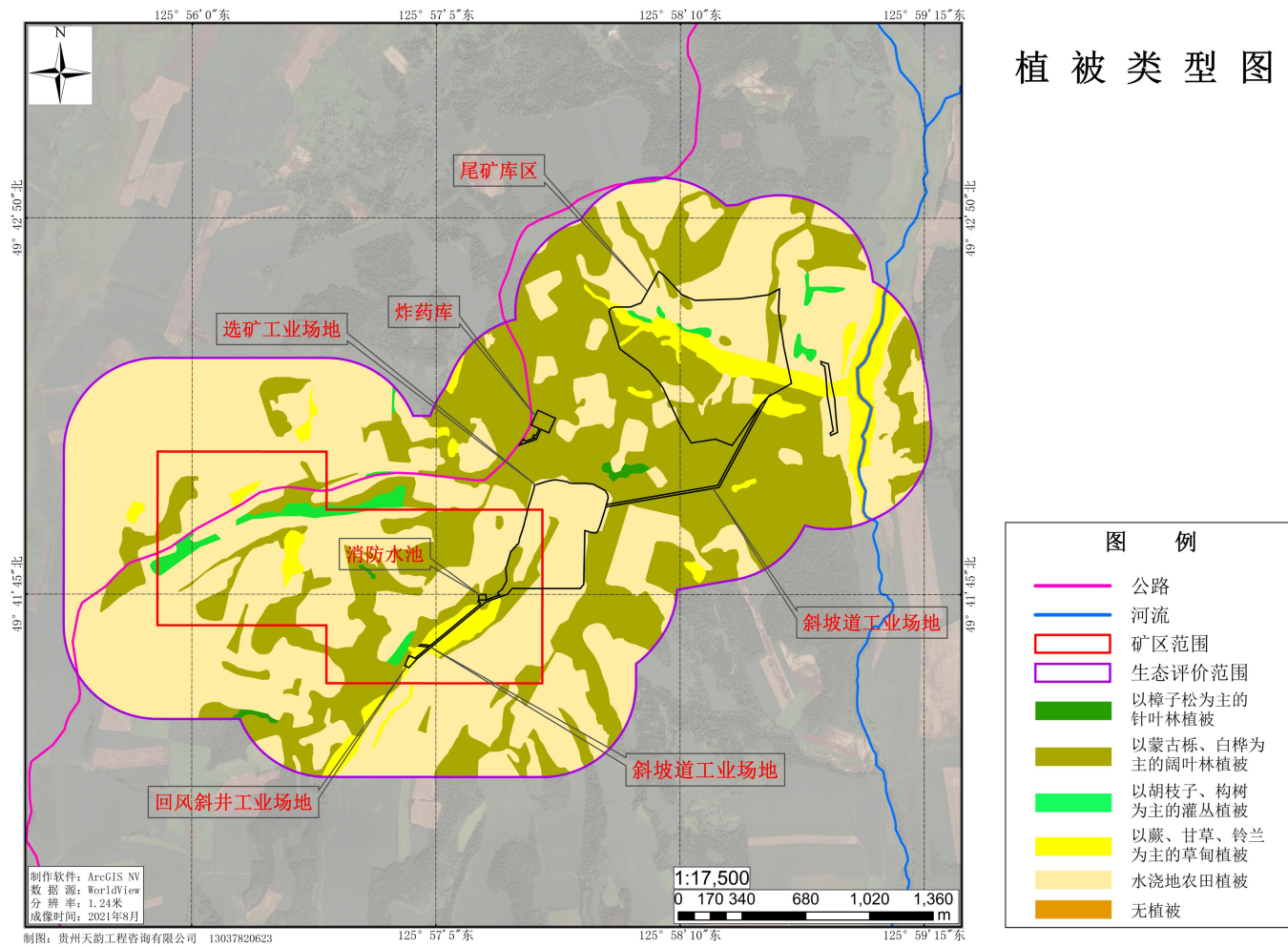


图 4.2-12 植被类型图

表 4.2-35 评价区主要陆生植被名录表

名称	拉丁名	门	纲	目	科	属
蒙古栎	<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.	被子植物门	木兰纲	壳斗目	壳斗科	栎属
白桦	<i>Betula platyphylla</i> Sukaczew	被子植物门	木兰纲	壳斗目	桦木科	桦木属
樟子松	<i>Pinus sylvestris</i> var. <i>mongolica</i> Litv.	裸子植物门	松纲	松目	松科	松属
胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	被子植物门	木兰纲	豆目	豆科	胡枝子属
构树	<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Hér. ex Vent.	被子植物门	木兰纲	蔷薇目	桑科	构属
鸡树条	<i>Viburnum opulus</i> subsp. <i>calvescens</i> (Rehder) Sugimoto	被子植物门	木兰纲	川续断目	五福花科	荚蒾属
山刺玫	<i>Rosa davurica</i> Pall.	被子植物门	木兰纲	蔷薇目	蔷薇科	蔷薇属
绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i> L.	被子植物门	木兰纲	蔷薇目	蔷薇科	蔷薇属
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw.ex Heller	蕨类植物门	蕨纲	真蕨目	蕨科	蕨属
铃兰	<i>Convallaria keiskei</i> Miq.	被子植物门	木兰纲	天门冬目	天门冬科	铃兰属

人参	<i>Panax ginseng</i> C. A. Mey.	被子植物门	木兰纲	伞形目	五加科	人参属
白芷	<i>Angelica dahurica</i> (Fisch. ex Hoffm.) Benth. & Hook. f. ex Franch. & Sav.	被子植物门	木兰纲	伞形目	伞形科	当归属
沙参	<i>Adenophora stricta</i> Miq.	被子植物门	木兰纲	菊目	桔梗科	沙参属
狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	被子植物门	木兰纲	乔木目	乔本科	狗尾草属
草莓	<i>Fragaria × ananassa</i> Duch.	被子植物门	木兰纲	蔷薇目	蔷薇科	草莓属
知母	<i>Anemarrhena asphodeloides</i> Bunge	被子植物门	木兰纲	天门冬目	天门冬科	知母属
玉竹	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	被子植物门	木兰纲	天门冬目	天门冬科	黄精属
东北绣线梅	<i>Neillia uekii</i> Nakai	被子植物门	木兰纲	蔷薇目	蔷薇科	绣线梅属
毛茛	<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	被子植物门	木兰纲	毛茛目	毛茛科	毛茛属
东北羊角芹	<i>Aegopodium alpestre</i> Ledeb.	被子植物门	双子叶植物纲	伞形目	伞形科	羊角芹属
狭叶黄芩	<i>Scutellaria regeliana</i> Nakai	被子植物门	木兰纲	唇形目	唇形科	黄芩属

主要植被介绍如下：

(1) 蒙古栎

蒙古栎 (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.) 是壳斗科栎属植物。茎秆较高，

挺直，树皮灰褐色，上面有裂纹，树冠呈椭圆形；叶片较大，表面深绿色且光滑无毛；花朵较小，淡黄色；果实呈椭圆形，种子灰棕色。花期4—5月，果期9月。蒙古栎原产于中国东北西部兴安岭以南地区，主要分布于中国东北、西北、华北等地区，朝鲜、日本、蒙古及俄罗斯也有分布。喜光，极耐寒，喜凉爽气候，耐干旱、瘠薄，一般选择土壤酸碱度适中的土地种植，多生于向阳山坡。繁殖方式有无性繁殖和有性繁殖。

蒙古栎属落叶乔木，高达30米，树皮灰褐色，纵裂。幼枝紫褐色，有棱，无毛。顶芽长卵形，微有棱，芽鳞紫褐色，有缘毛。叶片倒卵形至长倒卵形，长7-19厘米；宽3-11厘米，顶端短钝尖或短突尖，基部窄圆形或耳形，叶缘7-10对钝齿或粗齿，幼时沿脉有毛，后渐脱落，侧脉每边7-11条；叶柄长2-8毫米，无毛。

雄花序生于新枝下部，长5-7厘米，花序轴近无毛；花被6-8裂，雄蕊通过8-10；雌花序生于新枝上端叶腋，长约1厘米，有花4-5朵，通常只1-2朵发育，花被6裂，花柱短，柱头3裂。

壳斗杯形，包着坚果1/3-1/2，直径1.5-1.8厘米，高0.8-1.5厘米，壳斗外壁小苞片三角状卵形，呈半球形瘤状突起，密被灰白色短绒毛，伸出口部边缘呈流苏状。坚果卵形至长卵形，直径1.3-1.8厘米，高2-2.3厘米，无毛，果脐微突起。花期4-5月，果期9月。生于海拔200-2100米的山地，在中国东北地区常生于海拔600米以下，在华北常生于海拔800米以上，常在阳坡、半阳坡形成小片纯林或与桦树等组成混交林。

喜温暖湿润气候，也能耐一定寒冷和干旱。对土壤要求不严，酸性、中性或石灰岩的碱性土壤上都能生长，耐瘠薄，不耐水湿。根系发达，有很强的萌蘖性。蒙古栎种子发芽的适宜温度为25-30℃，15℃时发芽缓慢，30-35℃时发芽最快，但幼芽细弱。茎叶生长适宜的白天温度为23-30℃，夜间温度为15-18℃；温度高于35℃或低于15℃生长缓慢。幼瓜生长适宜温度白天为25-30℃，夜间为15℃左右。蒙古栎对环境有广泛的适应力，能适应南由华中地区直至东西伯利亚-56度，乃至-60度的低温，早中国的分布区约在年均温-3度以上，年降水量在500毫米以上，蒙古栎的垂直分布随纬度的降低而升高。在大、小兴安岭的海拔250-400米范围内，蒙古栎长分布于低山顶部和山脊以及坡度小的各个坡向上。海拔

400-600 米直至长白山 800 米以下，蒙古栎能在坡度 3-35 度的南坡形成纯林。甚至东北西部兴安岭以南地区，蒙古栎的分布高度可上升至 870-1600 米。东部三江平原的残丘上也有生长。蒙古栎适应较广的土壤类型，多生长在酸性或微酸性较肥沃的暗棕色森林土和棕色森林土上。人为破坏严重的山地，蒙古栎能在干燥阳坡，土体发育不全的粗骨土上成林，但其地位甚低。

(2) 白桦

白桦 (*Betula platyphylla* Sukaczew) 是桦木科桦木属乔木。树皮灰白色；枝条暗灰色或暗褐色，无毛，具或疏或密的树脂腺体；叶三角状卵形或三角形，顶端锐尖，边缘具重锯齿；叶柄细瘦，无毛；小坚果狭矩圆形、矩圆形或卵形，背面疏被短柔毛。

白桦产于中国东北、华北地区，原苏联远东地区及东西伯利亚、蒙古东部、朝鲜北部、日本也有分布。其为喜光的速生树种，耐湿、耐寒、耐瘠薄土壤，种子小而产量高，大多生长在海拔 400~4100 米的山坡或林中。

白桦树是乔木，高可达 27 米；树皮灰白色，成层剥裂；枝条暗灰色或暗褐色，无毛，具或疏或密的树脂腺体或无；小枝暗灰色或褐色，无毛亦无树脂腺体，有时疏被毛和疏生树脂腺体。叶厚纸质，三角状卵形，三角状菱形，三角形，少有菱状卵形和宽卵形，长 3-9 厘米，宽 2-7.5 厘米，顶端锐尖、渐尖至尾状渐尖，基部截形，宽楔形或楔形，有时微心形或近圆形，边缘具重锯齿，有时具缺刻状重锯齿或单齿，上面于幼时疏被毛和腺点，成熟后无毛无腺点，下面无毛，密生腺点，侧脉 5-7 (-8) 对；叶柄细瘦，长 1-2.5 厘米，无毛。

果序单生，圆柱形或矩圆状圆柱形，通常下垂，长 2-5 厘米，直径 6-14 毫米；序梗细瘦，长 1-2.5 厘米，密被短柔毛，成熟后近无毛，无或具或疏或密的树脂腺体；果苞长 5-7 毫米，背面密被短柔毛至成熟时毛渐脱落，边缘具短纤毛，基部楔形或宽楔形，中裂片三角状卵形，顶端渐尖或钝，侧裂片卵形或近圆形，直立、斜展至向下弯，如为直立或斜展时则较中裂片稍宽且微短，如为横展至下弯时则长及宽均大于中裂片。

生于海拔 400-4100 米的山坡或林中，适应性大，分布甚广，尤喜湿润土壤，为次生林的先锋树种。中国大、小兴安岭及长白山均有成片纯林，在华北平原和

黄土高原山区、西南山地亦为阔叶落叶林及针叶阔叶混交林中的常见树种。

喜光，不耐荫。耐严寒。对土壤适应性强，喜酸性土，沼泽地、干燥阳坡及湿润阴坡都能生长。深根性、耐瘠薄，常与红松、落叶松、山杨、蒙古栎混生或成纯林。天然更新良好，生长较快，萌芽强，寿命较短。

(3) 樟子松

樟子松 (*Pinus sylvestris* var. *mongholica* Litv.) 是松科、松属植物。常绿乔木，高 15-25 米，最高达 30 米，树冠椭圆形或圆锥形。树干挺直，3-4 米以下的树皮黑褐色，鳞状深裂，叶 2 针一束，刚硬，常稍扭曲，先端尖。雌雄同株，雄球花卵圆形，黄色，聚生在当年生枝的下部；雌球花球形或卵圆形，紫褐色。球果长卵形。鳞盾呈斜方形，具纵脊横脊，鳞脐呈瘤状突起。种子小，具黄色、棕色、黑褐色不一，种翅膜质。产于中国黑龙江大兴安岭海拔 400-900 米山地及海拉尔以西、以南一带砂丘地区。可作庭园观赏及绿化树种。林木生长较快，材质好，适应性强，可作东北大兴安岭山区及西部砂丘地区的造林树种。樟子松是乔木，高达 25 米，胸径达 80 厘米；大树树皮厚，树干下部灰褐色或黑褐色，深裂成不规则的鳞状块片脱落，上部树皮及枝皮黄色至褐黄色，内侧金黄色，裂成薄片脱落；枝斜展或平展，幼树树冠尖塔形，老则呈圆顶或平顶，树冠稀疏；一年生枝淡黄褐色，无毛，二、三年生长呈灰褐色；冬芽褐色或淡黄褐色，长卵圆形，有树脂。针叶 2 针一束，硬直，常扭曲，长 4-9 厘米，很少达 12 厘米，径 1.5-2 毫米，先端尖，边缘有细锯齿，两面均有气孔线；横切面半圆形，微扁，皮下层细胞单层，维管束鞘呈横蛭状，二维管束距离较远，树脂道 6-11 个，边生；叶鞘基部宿存，黑褐色。雄球花 圆柱状卵圆形，长 5-10 毫米，聚生新枝下部，长约 3-6 厘米；雌球花有短梗，淡紫褐色，当年生小球果长约 1 厘米，下垂。球果 卵圆形或长卵圆形，长 3-6 厘米，径 2-3 厘米，成熟前绿色，熟时淡褐灰色，熟后开始脱落；中部种鳞的鳞盾多呈斜方形，纵脊横脊显著，肥厚隆起，多反曲，鳞脐呈瘤状突起，有易脱落的短刺。种子黑褐色，长卵圆形或倒卵圆形，微扁，长 4.5-5.5 毫米，连翅长 1.1-1.5 厘米；子叶 6-7 枚，长 1.3-2.4 厘米；初生叶条形，长 1.8-2.4 厘米，上面有凹槽，边缘有较密的细锯齿，叶面上亦有疏生齿毛。花期 5-6 月，球果第二年 9-10 月成熟。樟子松的雌球花、球果种鳞的形状、小枝的色

泽以及针叶的质地与欧洲赤松都相似，惟老树树干下部的树皮较厚，深纵裂，灰褐色或黑褐色，上部树皮黄色至褐黄色，裂成薄片脱落；针叶长短变异颇大，最长可达 12 厘米，径 1.5-2 毫米，冬芽淡褐黄色等形态特征与欧洲赤松不同。樟子松的树形因生长环境不同而有所不同：生于大兴安岭山区的树木树冠成尖塔形，树干端直高大；生于海拉尔以西与以南砂丘地区的树木，则树冠平顶，树干较短。这两种类型是否需要划分，有待进一步研究。

（4）胡枝子

胡枝子（*Lespedeza bicolor* Turcz.）是豆科胡枝子属灌木。胡枝子小枝疏被短毛；叶具小叶；叶柄长；小叶草质，卵状长圆形；基部近圆或宽楔形，上面无毛，下面被疏柔毛；花为总状花序比叶长，常构成大型，较疏散的圆锥花序；果为荚果斜倒卵形，稍扁，具网纹，密被短柔毛；花期 4-9 月，果期 9-10 月。

胡枝子分布在中国东北、华北、西北的多个省区。胡枝子耐旱，耐瘠薄、也耐水湿、耐寒性很强。再生能力强。对土壤适应性强，在瘠薄的新开垦地上可以生长；胡枝子生于山坡、灌丛及杂木林间。胡枝子是种子繁殖。

胡枝子味甘、平。归心经、肝经。润肺清热、利水通淋。治肺热咳嗽、百日咳、鼻衄、淋病。胡枝子是高产型树叶饲料资源，具有很高的营养价值。胡枝子的种子含油量很高，可以作为一种生物“油库”了，具有一定的经济价值。

胡枝子为直立灌木，高 1~3 米，多分枝，小枝黄色或暗褐色，有条棱，被疏短毛；芽卵形，长 2~3 毫米，具数枚黄褐色鳞片。羽状复叶具 3 小叶；托叶 2 枚，线状披针形，长 3~4.5 毫米；叶柄长 2~7（~9）厘米；小叶质薄，卵形、倒卵形或卵状长圆形，长 1.5~6 厘米，宽 1~3.5 厘米，先端钝圆或微凹，稀稍尖，具短刺尖，基部近圆形或宽楔形，全缘，上面绿色，无毛，下面色淡，被疏柔毛，老时渐无毛。

胡枝子为总状花序腋生，比叶长，常构成大型、较疏松的圆锥花序；总花梗长 4~10 厘米；小苞片 2，卵形，长不到 1 厘米，先端钝圆或稍尖，黄褐色，被短柔毛；花梗短，长约 2 毫米，密被毛；花萼长约 5 毫米，5 浅裂，裂片通常短于萼筒，上方 2 裂片合生成 2 齿，裂片卵形或三角状卵形，先端尖，外面被白毛；花冠红紫色，极稀白色（*var.alba* Bean），长约 10 毫米，旗瓣倒卵形，先端微凹，

翼瓣较短，近长圆形，基部具耳和瓣柄，龙骨瓣与旗瓣近等长，先端钝，基部具较长的瓣柄；子房被毛。

胡枝子为荚果斜倒卵形，稍扁，长约 10 毫米，宽约 5 毫米，表面具网纹，密被短柔毛。花期 7~9 月，果期 9~10 月。

胡枝子耐旱、耐瘠薄、耐酸性、耐盐碱、耐刈割。对土壤适应性强，在瘠薄的新开垦地上可以生长，但最适于壤土和腐殖土。

(5) 构树

构 (*Broussonetia papyrifera* (L.) L'Hér. ex Vent.) 是桑科构属高大乔木或灌木状植物。小枝密被灰色粗毛；叶宽卵形或长椭圆状卵形，先端尖，基部近心形、平截或圆，具粗锯齿；花雌雄异株，雄花序粗，雌花序头状；聚花果球形，熟时橙红色，肉质，瘦果具小瘤；花期 4-5 月；果期 6-7 月。

构产于中国南北各地，南亚北部、东南亚、东亚等国家也有分布。构喜光，适应性强，耐干旱瘠薄，也能生长于水边，多生长于石灰岩山地，也能在酸性土及中性土壤中生长。构一般繁殖方式为扦插和播种繁殖。构的树皮、叶、种子可入药，树皮味甘，性平，有利尿消肿，祛风利湿的功效。叶味甘，性凉，有清热凉血，利湿杀虫的功效。种子味甘，性寒，有补肾强筋，明目利尿的功效。构的韧皮纤维可造纸，果实可生食，也可酿酒，嫩叶可作为饲料喂猪。在环境保护方面，构树适合用作矿区及荒山坡地绿化，也可选作庭荫树及防护林用。

桑科构属高大乔木或灌木状植物。高 10-20 米；茎干较粗，黑褐色，表皮粗糙，呈圆柱形；树皮暗灰色；小枝密被灰色粗毛；叶子较大，宽卵形或长椭圆状卵形，边缘有锯齿，表面光滑无毛且有脉络。叶螺旋状排列，广卵形至长椭圆状卵形，长 6-18 厘米，宽 5-9 厘米，先端尖，基部近心形、平截或圆，具粗锯齿，两侧常不相等，边缘具粗锯齿，不分裂或 3-5 裂，小树之叶常有明显分裂，表面粗糙，疏生糙毛，背面密被绒毛，基生叶脉三出，侧脉 6-7 对；叶柄长 2.5-8 厘米，密被糙毛；托叶大，卵形，狭渐尖，长 1.5-2 厘米，宽 0.8-1 厘米；花朵较小，淡紫色，呈多边形，花冠呈圆形，柱头黄色。果实较小，数量稍多，黑褐色。花雌雄异株；雄花序粗，为柔荑花序，长 3-8 厘米，苞片披针形，被毛，花被 4 裂，裂片三角状卵形，被毛，雄蕊 4，花药近球形，退化雌蕊小；雌花序头状，苞片

棍棒状，顶端被毛，花被管状，顶端与花柱紧贴，子房卵圆形，柱头线形，被毛；聚花果球形，直径 1.5-3 厘米，熟时橙红色，肉质；瘦果具小瘤，龙骨双层，外果皮壳质；花期 4-5 月；果期 6-7 月。

构喜光，适应性强，耐干旱瘠薄，也能生长于水边，多生长于石灰岩山地，也能在酸性土及中性土壤中生长。根系具备生长快、萌芽快、分蘖强等特性，构能同时适应中国北方寒燥和南方暖潮的气候，适应性强，病虫害少。构不挑土壤，可以于低洼的河滩发育，在土壤酸碱度适中的地区生长较好，也能生长于水边，多生长于石灰岩山地。也可于干旱的山坡高地发育，还可于盐碱地，乃至污染严重的工地正常发育。构树一般喜欢浓烈的阳光，但也可以在林下正常发育。

（6）鸡树条

鸡树条（*Viburnum opulus subsp. calvescens* (Rehder) Sugimoto）为五福花科荚蒾属的植物。高 2-3 米；叶对生，叶片纸质，卵圆形至宽卵形，基部圆形、楔形或浅心形，边缘常具不整齐粗牙齿；花序复伞形状，周围有大型的不孕花；花冠乳白色，辐状；果实近球形至球形，红色；花期 5-6 月，果期 9-10 月。喜阴湿的环境，生境分布生于海拔 1000-2100 米的山坡、林缘及杂木林中。一般繁殖方式为播种或扦插繁殖。

鸡树条性甘、苦，平，有祛风通络，活血消肿的功效，主治关节酸痛，跌打挫伤，疮疖，疥癣等症状。鸡树条的种子含油可制肥皂和润滑油，皮纤维可制成绳。观赏价值极高，可孤植、列植于公园、庭院等处。落叶灌木，高达 1.5-4 米；当年小枝有棱，无毛，有明显凸起的皮孔，二年生小枝带色或红褐色，近圆柱形，老枝和茎干暗灰色，树皮质厚而多少呈木栓质。小枝、叶柄和总花梗均无毛。叶下面仅脉腋集聚簇状毛或有时脉上亦有少数长伏毛。冬芽卵圆形，有柄，有 1 对合生的外鳞片，无毛，内鳞片膜，基基部合生成筒状。叶轮廓圆卵形至广卵形或倒卵形，长 6-12 厘米，通常 3 裂，具掌状 3 出脉，基部圆形、截形或浅心形，无毛，裂片顶端渐尖，边缘具不整齐粗牙齿，侧裂片略向外开展；位于小枝上部的叶常较狭长，椭圆形至矩圆状披针形而不分裂，边缘疏生波状牙齿，或浅 3 裂而裂片全缘或近全缘，侧裂片短，中裂片伸长；叶柄粗壮，长 1-2 厘米，无毛，有 2-4 至多枚明显的长盘形腺体，基部有 2 钻形托叶。

复伞形式聚伞花序直径 5-10 厘米，大多周围有大型的不孕花，总花梗粗壮，长 2-5 厘米，无毛，第一级辐射枝 6-8 条，通常 7 条，花生于第二至第三级辐射枝上，花梗极短；萼筒倒圆锥形，长约 1 毫米，萼齿三角形，均无毛；花冠白色，辐状，裂片近圆形，长约 1 毫米；大小稍不等，筒与裂片几等长，内被长柔毛；雄蕊长至少为花冠的 1.5 倍，花药紫红色，长不到 1 毫米；花柱不存，柱头 2 裂；不孕花白色，直径 1.3-2.5 厘米，有长梗，裂片宽倒卵形，顶圆形，不等形。

果实红色，近圆形，直径 8-10（-12）毫米；核扁，近圆形，直径 7-9 毫米，灰白色，稍粗糙，无纵沟。花期 5-6 月，果熟期 9-10 月。

生于溪谷边疏林下或灌丛中，海拔 1000-1650 米。鸡树条为阳性树种，稍耐阴，喜湿润空气，但在干旱气候亦能生长良好。对土壤要求不严，在微酸性及中性土壤上都能生长。耐寒性强，根系发达，移植容易成活，是优良的北方园林观赏树种。花期 6-7 月，果期 8-9 月，果红色，冬季宿存。

（7）山刺玫

山刺玫（*Rosa davurica* Pall.）为蔷薇科蔷薇属植物。直立灌木，高约 1.5 米；小枝圆柱形，紫褐色或灰褐色。小叶 7-9，小叶片长圆形或阔披针形，花单生于叶腋，或 2-3 朵簇生；苞片卵形，花瓣粉红色，倒卵形，果近球形或卵球形，红色，萼片宿存，直立。花期 6-7 月，果期 8-9 月。

分布于中国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山西等省区。朝鲜、俄罗斯西伯利亚东部、蒙古南部也有分布。其果实营养丰富，既可生食，亦可加工制作保健饮料、果汁、果酒和果酱等食品。种子可榨玫瑰精油。花可提取芳香油，花瓣可做糖果、糕点、蜜饯的香型原料，也可酿制玫瑰酒、熏烤玫瑰茶、调制山刺玫玫瑰酱等产品。直立灌木，高约 1.5 米；分枝较多，小枝圆柱形，无毛，紫褐色或灰褐色，有带黄色皮刺，皮刺基部膨大，稍弯曲，常成对而生于小枝或叶柄基部。

小叶 7~9，连叶柄长 4~10cm；小叶片长圆形或阔披针形，长 1.5~3.5cm 米，宽 5~15mm，先端急尖或圆钝，基部圆形或宽楔形，边缘有单锯齿和重锯齿，上面深绿色，无毛，中脉和侧脉下陷，下面灰绿色，中脉和侧脉突起，有腺点和稀疏短柔毛；叶柄和叶轴有柔毛、腺毛和稀疏皮刺；托叶大部贴生于叶柄，离生部

分卵形，边缘有带腺锯齿，下面被柔毛。花单生于叶腋，或2~3朵簇生；苞片卵形，边缘有腺齿，下面有柔毛和腺点；花梗长5-8mm，无毛或有腺毛；

花直径3-4cm；萼筒近圆形，光滑无毛，萼片披针形，先端扩展成叶状，边缘有不整齐锯齿和腺毛，下面有稀疏柔毛和腺毛，上面被柔毛，边缘较密；花瓣粉红色，倒卵形，先端不平整，基部宽楔形；花柱离生，被毛，比雄蕊短很多。

果近球形或卵球形，直径1~1.5cm，红色，光滑，萼片宿存，直立。花期6~7月，果期8~9月。喜暖，喜光，耐旱，忌湿，耐寒。好生于疏松、排水良好的砂质土。

(8) 绣线菊

绣线菊 (*Spiraea salicifolia* L.)，是蔷薇科绣线菊属直立灌木。绣线菊嫩枝被柔毛，老时脱落；冬芽有数枚褐色外露鳞片，疏被柔毛；长圆形或金字塔形圆锥花序，被柔毛；苞片披针形至线状披针形，全缘或有少数锯齿；花盘环形，裂片呈细圆锯齿状；花期6~8月；果期8~9月。绣线菊的花头碎紫成簇而生，心中吐出素缕，如线之大，自夏至秋都有，故名“绣线菊”。绣线菊原产于中国东北以及河北等地，蒙古、日本、朝鲜以及欧洲东南部均有分布。绣线菊是阳性植物，耐寒、不耐热，高温生长迟疑或不良，栽培介质以腐殖土或砂质壤土为佳。绣线菊主要以分株繁殖、扦插繁殖为主。绣线菊枝繁叶茂，叶似柳叶，小花密集，花色粉红，花期长，自初夏可至秋初，是良好的园林观赏植物和蜜源植物，也是理想的植篱材料和观花灌木，适宜多种用途栽培观赏。

直立灌木，高1~2米；枝条密集，小枝稍有棱角，黄褐色，嫩枝具短柔毛，老时脱落；冬芽卵形或长圆卵形，先端急尖，有数个褐色外露鳞片，外被稀疏短柔毛。叶片长圆披针形至披针形，长4~8厘米，宽1~2.5厘米，先端急尖或渐尖，基部楔形，边缘密生锐锯齿，有时为重锯齿，两面无毛；叶柄长1~4毫米，无毛。

花序为长圆形或金字塔形的圆锥花序，长6~13厘米，直径3~5厘米，被细短柔毛，花朵密集；花梗长4~7毫米；苞片披针形至线状披针形，全缘或有少数锯齿，微被细短柔毛；花直径5~7毫米；萼筒钟状；萼片三角形，内面微被短柔毛；花瓣卵形，先端通常圆钝，长2~3毫米，宽2~2.5毫米，粉红色；雄蕊50，

约长于花瓣 2 倍；花盘圆环形，裂片呈细圆锯齿状；子房有稀疏短柔毛，花柱短于雄蕊。蓇葖果直立，无毛或沿腹缝有短柔毛，花柱顶生，倾斜开展，常具反折萼片。花期 6~8 月，果期 8~9 月。

(9) 蕨

蕨（学名：*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn var. *latiusculum* (Desv.) Underw.ex Heller）是蕨科蕨属欧洲蕨的一个变种，植株高可达 1 米。根状茎长而横走，密被锈黄色柔毛，以后逐渐脱落。叶远生；柄长 20-80 厘米，基部粗 3-6 毫米，褐棕色或棕禾秆色，略有光泽，光滑，上面有浅纵沟 1 条。叶干后近革质或革质，暗绿色，上面无毛，下面在裂片主脉上多少被棕色或灰白色的疏毛或近无毛。叶轴及羽轴均光滑，小羽轴上面光滑，下面被疏毛，少有密毛，各回羽轴上面均有深纵沟 1 条，沟内无毛。

分布于中国各地，但主要产于长江流域及以北地区，亚热带地区也有分布；也广布于世界其他热带及温带地区。生长于海拔 200-830 米的山地阳坡及森林边缘阳光充足的地方。

该种根状茎提取的淀粉称蕨粉，供食用，根状茎的纤维可制绳缆，能耐水湿，嫩叶可食，称蕨菜；全株均入药，驱风湿、利尿、解热，又可作驱虫剂。

植株高可达 1 米。根状茎长而横走，密被锈黄色柔毛，以后逐渐脱落。叶远生；柄长 20-80 厘米，基部粗 3-6 毫米，褐棕色或棕禾秆色，略有光泽，光滑，上面有浅纵沟 1 条；叶片阔三角形或长圆三角形，长 30-60 厘米，宽 20-45 厘米，先端渐尖，基部圆楔形，三回羽状；羽片 4-6 对，对生或近对生，斜展，基部一对最大（向上几对略变小），三角形，长 15-25 厘米，宽 14-18 厘米，柄长约 3-5 厘米，二回羽状；小羽片约 10 对，互生，斜展，披针形，长 6-10 厘米，宽 1.5-2.5 厘米，先端尾状渐尖（尾尖头的基部略呈楔形收缩），基部近平截，具短柄，一回羽状；裂片 10-15 对，平展，彼此接近，长圆形，长约 14 毫米，宽约 5 毫米，钝头或近圆头，基部不与小羽轴合生，分离，全缘；中部以上的羽片逐渐变为一回羽状，长圆披针形，基部较宽，对称，先端尾状，小羽片与下部羽片的裂片同形，部分小羽片的下部具 1-3 对浅裂片或边缘具波状圆齿。叶脉稠密，仅下面明显。

叶干后近革质或革质，暗绿色，上面无毛，下面在裂片主脉上多少被棕色或灰白色的疏毛或近无毛。叶轴及羽轴均光滑，小羽轴上面光滑，下面被疏毛，少有密毛，各回羽轴上面均有深纵沟 1 条，沟内无毛。

蕨生长于海拔 200-830 米的山地阳坡及森林边缘阳光充足的地方。耐高温也耐低温，32℃仍能生长，-35℃下根茎能安全越冬。在地温 12℃，气温 15℃时候嫩茎叶片开始迅速生长。蕨菜的抗逆性很强，适应性很广，喜欢湿润、凉爽的气候条件，要求有机质丰富、土层深厚、排水良好、植被覆盖率高的中性或微酸性土壤。

（10）铃兰

铃兰（*Convallaria keiskei* Miq.），天门冬科铃兰属多年生草本植物。根茎细长，匍匐生长；叶 2 枚，叶片椭圆形，先端急尖，基部稍狭窄；花葶高，稍外弯；苞片披针形，膜质，短于花梗；花乳白色，阔钟形，下垂；浆果球形，熟后红色；种子椭圆形，扁平，4~6 颗。花期 5~6 月，果期 6~7 月。铃兰的花形似铃，香气如兰，故名铃兰。

铃兰，原产地北半球温带。分布于中国东北、华北、西北、华东、华中地区。要求富含腐殖质、排水良好的偏酸性沙质壤土，但在中性和微碱性的土壤中也能正常生长。铃兰多生长在深山幽谷中，喜凉爽、湿润及散射光充足的环境，耐寒性强，忌炎热干燥。常用分株繁殖，于秋季分割带芽的根状茎栽种。

《陕西中草药》中记载铃兰：“本品有毒，勿过量。急性心肌炎、心内膜炎忌用。”主治充血性心力衰竭，风湿性心脏病，阵发性心动过速，浮肿，丹毒，紫癜，跌打损伤。铃兰具有观赏价值，可将其栽种在阳台、窗台处装饰或案头处点缀；适合花坛、花境或林缘栽培观赏；花可用来提取芳香油。铃兰花语：纤细、希望、纯洁。花悬若铃串，清香四溢。有谷中百合之称。铃兰是香料植物，也是多个国家的国花。

铃兰，百合科铃兰属多年生草本植物，根茎细长，匍匐生长，植株全部无毛，高 18-30 厘米，常成片生长。叶 2 枚，叶片椭圆形或卵状披针形，长 7-20 厘米，宽 3-8.5 厘米，先端近急尖，基部楔形，稍狭窄；叶柄长 8-20 厘米。花葶高 15-30 厘米，稍外弯；苞片披针形，膜质，短于花梗；花梗长 6-15 毫米，近顶端有关节，

果熟时从关节处脱落；花乳白色，阔钟形，下垂，长宽各 5-7 毫米；裂片卵状三角形，先端锐尖，有 1 脉；花丝稍短于花药，向基部扩大，花药近矩圆形；花柱柱状，长 2.5-3 毫米。浆果球形，直径 6-12 毫米，熟后红色，稍下垂。

种子椭圆形、扁平或双凸状，表面有细网纹，4~6 颗，直径 3 毫米。花期 5~6 月，果期 6~7 月

铃兰性喜半阴、湿润及散射光充足的环境，好凉爽，忌炎热干燥，耐严寒，要求富含腐殖质、排水良好的偏酸性壤土及沙质壤土，但在中性和微碱性的土壤中也能正常生长。

（11）人参

人参（拉丁学名：*Panax ginseng* C. A. Mey.）是五加科、人参属多年生草本植物。高达 60 厘米；根茎短，主根纺锤形；掌状复叶 3~6 轮生茎顶，叶柄长 3~8 厘米，无毛；小叶 3~5，膜质，中央小叶椭圆形或长圆状椭圆形，长 8~12 厘米，侧生小叶卵形或菱状卵形，长 2~4 厘米，先端长渐尖，基部宽楔形，具细密锯齿，齿具刺尖，上面疏被刺毛，下面无毛，侧脉 5~6 对；小叶柄长 0.5~2.5 厘米；伞形花序单生茎顶，具 30~50 花，花序梗长 15~30 厘米；花梗长 0.8~1.5 厘米；花淡黄绿色；萼具 5 小齿，无毛；花瓣 5；花丝短；子房 2 室，花柱 2，离生；果扁球形，鲜红色，径 6~7 毫米；种子肾形，乳白色。 分布于中国、俄罗斯和朝鲜；在中国分布于辽宁东部、吉林东半部和黑龙江东部。一般生于海拔数百米的落叶阔叶林或针叶阔叶混交林下。喜质地疏松、通气性好、排水性好、养料肥沃的砂质壤土；喜阴，凉爽而湿润的气候对其生长有利；耐低温，忌强光直射，喜散射较弱的光照。 [2]人参的肉质根为强壮滋补药，适用于调整血压、恢复心脏功能、神经衰弱及身体虚弱等症，也有祛痰、健胃、利尿、兴奋等功效。 人参的茎、叶、花，果以及加工副产品都是轻工业的原料，可加工出诸如含有人参成分的烟、酒、茶、晶、膏等商品。人参栽培是农民多种经营的重要项目，能给国家提供大量的税金和利润。

（12）白芷

白芷（学名：*Angelica dahurica* (Fisch. ex Hoffm.) Benth. & Hook. f. ex Franch. & Sav.）是伞形科当归属多年生草本植物，有多个变种。主根粗大，内部中空，常

带紫色，多不分枝；茎深紫色，上部少分枝，密生短硬毛；下部叶及中部叶三角形；花紫色，少白色；果实长圆形至卵圆形，黄棕色，有时带紫色。花期 7~8 月，果期 8~9 月。

白芷对光照不敏感，适应性强。白芷品种较多，有川白芷、杭白芷、山白芷之分，禹白芷、川白芷被中华人民共和国商务部公布为国家农产品地理标志据《中国药学大辞典》评定，“白芷产四川为正，味馨、香...又名芳香。白芷有解表散寒、祛风止痛、通鼻窍、燥湿止带、消肿排脓、祛风止痒的功效，在历代本草著作，例如《本草纲目》《神农本草经》中均有记载。白芷可抑制酪氨酸酶的活性，阻止黑色素的生成，达到美白的效果，也可以治疗雀斑，同时其含有的主要化学成分还有抗肿瘤和保肝的作用

白芷为多年生高大草本，高 1~2.5 米。根圆柱形，有分枝，径 3~5 厘米，外表皮黄褐色至褐色，有浓烈气味。茎基部径 2~5 厘米，有时可达 7~8 厘米，通常带紫色，中空，有纵长沟纹。

基生叶一回羽状分裂，有长柄，叶柄下部有管状抱茎边缘膜质的叶鞘；茎上部叶二至三回羽状分裂，叶片轮廓为卵形至三角形，长 15~30 厘米，宽 10~25 厘米，叶柄长至 15 厘米，下部为囊状膨大的膜质叶鞘，无毛或稀有毛，常带紫色；末回裂片长圆形，卵形或线状披针形，多无柄，长 2.5~7 厘米，宽 1~2.5 厘米，急尖，边缘有不规则的白色软骨质粗锯齿，具短尖头，基部两侧常不等大，沿叶轴下延成翅状；花序下方的叶简化成无叶的、显著膨大的囊状叶鞘，外面无毛。

复伞形花序顶生或侧生，直径 10~30 厘米，花序梗长 5~20 厘米，花序梗、伞辐和花柄均有短糙毛；伞辐 18~40，中央主伞有时伞辐多至 70；总苞片通常缺或有 1~2，成长卵形膨大的鞘；小总苞片 5~10 余，线状披针形，膜质，花白色；无萼齿；花瓣倒卵形，顶端内曲成凹头状；子房无毛或有短毛；花柱比短圆锥状的花柱基长 2 倍。果实长圆形至卵圆形，黄棕色，有时带紫色，长 4~7 毫米，宽 4~6 毫米，无毛，背棱扁，厚而钝圆，近海绵质，远较棱槽为宽，侧棱翅状，较果体狭；棱槽中有油管 1，合生面油管 2。花期 7~8 月，果期 8~9 月。白芷原产于中国东北及华北地区，常生长于林下、林缘、溪旁、灌丛及山谷地，中国北方各省多栽培供药用。白芷喜温和湿润的气候及阳光充足的环境，能耐寒。

(13) 沙参

沙参 (*Adenophora stricta* Miq.) 是桔梗科沙参属多年生草本植物，根胡萝卜状，不分枝，高可达 1 米，植株直立而不分枝，假总状或圆锥花序，狭窄，花梗短，花萼全缘或具齿；花冠常紫色或蓝色，花梗短，花丝下部扩大成片状，花药细长；子房下位，胚珠多数。种子椭圆状。7-8 月开花。

以根入药。秋季刨采，除去地上部分及须根，刮去粗皮，即时晒干。无毒，甘而微苦，有滋补、祛寒热、清肺止咳，也有治疗心脾痛、头痛、妇女白带之效。主治气管炎，百日咳，肺热咳嗽，咯痰黄稠。根煮去苦味后，可食用。

多年生草本，有白色乳汁。根胡萝卜状，茎高 40-80 厘米，不分枝，常被短硬毛或长柔毛，少无毛的。基生叶心形，大而具长柄；茎生叶无柄，或仅下部的叶有极短而带翅的柄，叶片椭圆形，狭卵形，基部楔形，少近于圆钝的，顶端急尖或短渐尖，边缘有不整齐的锯齿，两面疏生短毛或长硬毛，或近于无毛，长 3-11 厘米，宽 1.5-5 厘米。

花序常不分枝而成假总状花序，或有短分枝而成极狭的圆锥花序，极少具长分枝而为圆锥花序的。花梗常极短，长不足 5 毫米；花萼常被短柔毛或粒状毛，少完全无毛的，筒部常倒卵状，少为倒卵状圆锥形，裂片狭长，多为钻形，少为条状披针形，长 6-8 毫米，宽至 1.5 毫米；花冠宽钟状，蓝色或紫色，外面无毛或有硬毛，特别是在脉上，长 1.5-2.3 厘米，裂片长为全长的 1/3，三角状卵形；花盘短筒状，长 1-1.8 毫米，无毛；花柱常略长于花冠，少较短的。蒴果椭圆状球形，极少为椭圆状，长 6-10 毫米。种子棕黄色，稍扁，有一条棱，长约 1.5 毫米。花期 8-10 月。

花萼被毛的变化颇大，大部分个体有短毛，有时却为柔毛，也有为粒状毛，更有少数无毛的。所有这些变化都是连续的。本种的鉴别特征是叶无柄，花序假总状或狭圆锥状，花梗短，花萼大多被毛，裂片长钻形而全缘，基部最宽。多生于低山草丛中和岩石缝内，也有生于海拔 600-700 米的草地上或 1000-3200 米的开旷山坡及林内者。

喜温暖或凉爽气候，耐寒，虽耐干旱，但在生长期中也需要适量水分，幼苗时期，干旱往往引起死苗。以土层深厚肥沃、富含腐殖质、排水良好的砂质壤土栽培为宜。

（14）狗尾草

狗尾草（*Setaria viridis* (L.) P. Beauv.），禾本科狗尾草属一年生草本植物，因其形似狗尾巴得名。根为须状；茎直立；叶片扁平，长三角状狭披针形或线状披针形，边缘粗糙；圆锥花序紧密呈圆柱状，直立或稍弯垂，主轴被较长柔毛，刚毛绿色或褐黄到紫红或紫色；颖果灰白色。花果期 5-10 月。

狗尾草为旱地作物常见的一种晚春性杂草，以种子繁殖，种子可借风、流水与粪肥传播，经越冬休眠后萌发，原产欧亚大陆的温带和暖温带地区，现广泛分布于世界温带，暖温带和热带地区，因喜长于温暖湿润气候区，故以疏松肥沃、富含腐殖质的砂质壤土及粘壤土为宜。

根据《本草纲目》记载，狗尾草有清肝明目，解热祛湿的功效，可用于治疗目赤肿痛，黄疸，痛肿疮癣，小儿疳积等；花序宿存经久不调，可供观赏；种子炒熟后，可加工各种糖食；嫩茎叶浸去苦味后，可作野菜食用；全植物可作饲料。广种于中国北方和西南山地的旱作谷物粟就是从“狗尾草”的野生植物驯化而来。

（15）草莓

草莓（*Fragaria × ananassa* Duch.）是蔷薇科草莓属多年生草本植物。草莓根系较浅，茎可根分为新茎、根状茎和匍匐茎。草莓叶为基生三出复叶，具长叶柄，花绝大多数为两性花，花序为有限聚伞花序。草莓的果实由花托膨大发育而成，果实生长曲线呈典型的 S 形。草莓种子是受精后的子房膨大形成的瘦果，附着在膨大花托的表面。

中国范围内均有草莓的商业化生产，其草莓栽培面积和产量均居世界第一位。草莓根系较浅，具有喜光耐阴、喜水怕涝等特点。草莓具有较高的营养价值、医疗价值和生态价值。草莓浆果芳香多汁，营养丰富，素有“水果皇后”的美称，又是果树中上市最早的鲜果，素有“早春第一果”的美称。草莓含有较高的维生素、钙、磷、铁等营养物质，且草莓中含有众多活性物质，可清凉止渴，健胃消食的功效，具有一定的医疗价值，在书籍如《台湾药用植物志》有体现。草莓也可作

为观赏、绿化植物，已成为中国西部地区农民脱贫致富的首选作物。草莓喜温凉气候，草莓根系生长温度 5-30℃，适温 15-22℃，茎叶生长适温为 20-30℃，芽在 -15-10℃发生冻害，花芽分化期温度须保持 5-15℃，开花结果期 4-40℃。草莓越夏时，气温高于 30℃并且日照强时，需采取遮荫措施。草莓为喜光植物，但又有较强的耐荫性。光强时植株矮壮、果小、色深、品质好。中等光照、果大、色淡、含糖低，采收期较长；光照过弱不利草莓生长。草莓根系分布浅、蒸腾量大，对水分要求严格，但不同生长期。草莓对水分的要求又稍有不同。早春和开花期，草莓需要水分应不低于土壤最大持水量的 70%。果实生长和成熟期需求最多，达 80%以上，采收之后，抽出匍匐茎和发新不定根，也需土壤含水量不低于 70%，秋季是植株积累营养和花芽形成期，土壤水分也不得低于 60%，草莓不耐涝，要求土壤有良好通透性，注意田间雨季排水。草莓宜生长于肥沃、疏松中性或微酸性壤土中，过于粘重土壤不宜栽培，沙土多施厩肥，勤灌水，也可种草莓。

（16）知母

知母（*Anemarrhena asphodeloides* Bunge）为天门冬科知母属多年生草本的干燥根茎。知母根状茎横生，全株无毛；叶基部丛生，呈禾叶状；总状花序，花茎直立，花被片条形，花粉红色，淡紫色至白色；蒴果六棱长卵形，种子黑色。果期 6—9 月。《中国药典》一书中提到春秋二季采挖，除去须根和泥沙，晒干，习称“毛知母”。知母产于中国河北、山西和黑龙江，在国外分布于朝鲜。知母生于海拔 1450 米以下的山坡、草原和杂草丛中或路旁较干燥向阳地边；土壤多为黄土及腐殖质壤土；喜欢温暖、向阳的气候、但也耐寒、耐旱，可在北方的田间越冬。知母的繁殖方法种子繁殖和分根繁殖两种。据《本草纲目》记载知母性味苦，寒；归肺、胃、肾经，具有清热泻火，滋阴润燥的功效；知母性寒质润，能滑肠致泻，故脾虚便溏者及孕妇均忌用。洪皓也曾在《集药名次韵》一诗中提到知母，一句“遥知母老相思子，没药医治尽白头。”将中药“知母、相思子、白头”嵌入诗中，表达了自己爱国怀乡思母之情。

（17）玉竹

玉竹（*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce）是天门冬科黄精属多年生草本植物。茎圆柱形；叶互生，椭圆形或卵状矩圆形，先端尖，下面带灰白色，下面脉

上平滑至呈乳头状粗糙；花被黄绿或白色，花被筒较直，花丝丝状，近平滑或具乳头状突起；浆果成熟时为蓝黑色；花期为 5-6 月，果期为 7-9 月。《本草经集注》中认为玉竹茎干强直，似竹箭杆，有节，由此得名。

玉竹在中国分布极广，多分布在东北、西北、华北、华东、华中、华南、台湾等地区，欧亚大陆温带地区也多分布；生于海拔较低的林下或山野阴坡。玉竹喜凉爽、潮湿和隐蔽环境，不耐高温、强光和干旱，多生于林下、灌木丛或阴坡草地。玉竹的繁殖方式为种子繁殖和根茎繁殖，生产上常用根茎繁殖。玉竹的根茎具有一定的药用价值。《四声本草》中记载玉竹能补中益气，可用于治疗燥热咳嗽，津伤口渴，阴虚外感，头痛身热等。玉竹不仅可以入药治病，还能作为可口的食材供大众享用，玉竹片可水煎代茶饮用于防治冠心病，炖肉片汤用于补虚强壮，此外，玉竹也被运用于园艺方面，成为许多中草药中的一道靓丽风景。

玉竹根状茎圆柱形，直径 5-14 毫米。茎高 20-50 厘米，具 7-12 叶。叶互生，椭圆形至卵状矩圆形，长 5-12 厘米，宽 3-16 厘米，先端尖，下面带灰白色，下面脉上平滑至呈乳头状粗糙。

花序具 1-4 花（在栽培情况下，可多至 8 朵），总花梗（单花时为花梗）长 1-1.5 厘米，无苞片或有条状披针形苞片；花被黄绿色至白色，全长 13-20 毫米，花被筒较直，裂片长约 3-4 毫米；花丝丝状，近平滑至具乳头状突起，花药长约 4 毫米；子房长 3-4 毫米，花柱长 10-14 毫米。浆果蓝黑色，直径 7-10 毫米，具 7-9 颗种子。

玉竹对环境条件适应性较强，对土壤条件要求不严，但涝洼、盐碱、粘土、沙石地类不宜生长。一般温度在 10-15℃时根茎出苗，20-22℃时开花，22-25℃时地下根生长并增粗。玉竹适宜生长在湿润、土层深厚、土壤疏松的地方。缓山坡、低山丘陵的林下都可以种植。玉竹耐寒，忌强光直射。常生林下或山野阴坡，海拔 500-3000 米。

（18）东北绣线梅

东北绣线梅（*Neillia uekii* Nakai）是蔷薇科绣线梅属植物。直立灌木，高达 2 米。小枝细弱，具不明显棱角，幼时微被短柔毛，黄褐色至红褐色，老时无毛，暗灰褐色，皮条状剥裂。冬芽卵形，边缘有柔毛，紫褐色。托叶膜质，卵状披针

形；叶柄长约 10mm，密被短柔毛；叶片卵形至椭圆状卵形，稀三角状卵形，长 3~7cm，宽 2~5cm，基部圆形至近截形，先端长渐至尾状尖，边缘浅羽状分裂，表面无毛，背沿叶脉微被短柔毛。总状花序，具 10~25 花，长 5~10cm，被星状毛和短柔毛；花梗长 5~7mm；花直径 5~6mm；萼筒钟状，长 3~4mm，萼裂片三角形，先端渐尖，内外两面均被短柔毛，与萼筒等长或稍短。

(19) 毛茛

毛茛（学名：*Ranunculus japonicus* Thunb.）是毛茛科、毛茛属多年生草本植物。毛茛根茎短；茎中空，下部及叶柄被开展糙毛；基生叶数枚，心状五角形，中裂片楔状菱形或菱形，具不等牙齿，侧裂片斜扇形，茎生叶渐小；花序顶生，卵形；瘦果扁，斜宽倒卵圆形，具窄边；花期 4-8 月。因茛乃草乌头之苗，此草形状及毒皆似之，故名毛茛。

毛茛广布于温带和寒温带地区，多数分布于亚洲和欧洲。毛茛生于田野、溪边或林边阴湿处；喜温暖、湿润的气候；喜光亦耐阴、耐水湿。毛茛主要以播种、分株的方式繁殖。毛茛味辛、性温，有毒；有利湿、退黄、消肿、止痛、截疟、杀虫的功能；主治黄疸、肝炎、哮喘、风湿关节痛、恶疮、牙痛。药理研究表明，毛茛具有舒张平滑肌、抗病原体和抗肿瘤等作用。

多年生草本。须根多数簇生。茎直立，高 30-70 厘米，中空，有槽，具分枝，生开展或贴伏的柔毛。基生叶数枚；叶片圆心形或五角形，长及宽为 3-10 厘米，基部心形或截形，通常 3 深裂不达基部，中裂片倒卵状楔形或宽卵圆形或菱形，3 浅裂，边缘有粗齿或缺刻，侧裂片不等地 2 裂，两面贴生柔毛，下面或幼时的毛较密；叶柄长达 15 厘米，生开展柔毛。下部叶与基生叶相似，渐向上叶柄变短，叶片较小，3 深裂，裂片披针形，有尖齿牙或再分裂；最上部叶线形，全缘，无柄。聚伞花序有多数花，疏散；花直径 1.5-2.2 厘米；花梗长达 8 厘米，贴生柔毛；萼片椭圆形，长 4-6 毫米，生白柔毛；花瓣 5，倒卵状圆形，长 6-11 毫米，宽 4-8 毫米，基部有长约 0.5 毫米的爪，蜜槽鳞片长 1-2 毫米；花药长约 1.5 毫米；花托短小，无毛。

聚合果近球形，直径 6-8 毫米；瘦果扁平，长 2-2.5 毫米，上部最宽处与长近相等，约为厚的 5 倍以上，边缘有宽约 0.2 毫米的棱，无毛，喙短直或外弯，长

约 0.5 毫米。花期 4-8 月。莨苳广布于温带和寒温带地区，多数分布于亚洲和欧洲。除西藏外，中国各省区广布。朝鲜、日本、俄罗斯远东地区也有分布。生于田野、溪边或林边阴湿处、田沟旁和林缘路边的湿草地上，海拔 200-2500 米。

毛茛喜温暖、湿润的气候；喜光亦耐阴、耐水湿。日温在 25℃ 生长最好。喜生于田野、湿地、河岸、沟边及阴湿的草丛中。生长期需要适当的光照，忌土壤干旱，不宜在重粘性土中栽培。

（20）东北羊角芹

东北羊角芹（*Aegopodium alpestre* Ledeb.）是伞形科羊角芹属多年生草本植物。茎具条纹，中空，上部稍有分枝；基生叶羽状先端渐尖，基部楔形，边缘有不规则的锯齿状或缺刻状分裂；最上部的茎生叶小；复伞形花序顶生和侧生，无总苞片和小总苞片，小伞形花序花柄不等长；花瓣倒卵形，白色，有内折的小舌片，花柱向外反折；果实长圆形或长圆状卵形，主棱明显；花果期 6-8 月。东北羊角芹分布于中国东北及新疆、内蒙古大兴安岭各地。生于林下、河旁或山顶草地；其喜半阴、湿润环境，耐寒，适宜疏松土壤。东北羊角芹的繁殖方式为栽培、播种或分株。东北羊角芹可入药，味苦、辛、性平，有祛风止痛的功效；另外，临床中用地上部分的汁液涂擦患处，可治风湿痛，口服地上部分的前剂可治眩晕。东北羊角芹幼苗可食用，是优质饲用植物，美洲有栽培供观赏。

东北羊角芹生于林下、河旁或山顶草地。东北羊角芹分布于中国东北及新疆、内蒙古大兴安岭各地。俄罗斯（西伯利亚）、蒙古、朝鲜及日本，美洲也有分布。东北羊角芹喜半阴、湿润环境，耐寒，适宜疏松土壤。

（21）狭叶黄芩

狭叶黄芩（*Scutellaria regeliana* Nakai）唇形科黄芩属多年生草本植物，高约 30 厘米，河岸或沼泽地，分布于黑龙江，吉林，内蒙古及河北，俄罗斯远东地区以及朝鲜亦有分布。多年生草本；根茎直伸或斜行，纤细，在节上生须根及匍枝。

茎直立，高 26-30 厘米，四棱形，具沟，基部粗 1.2-1.5 毫米，被有上曲短小柔毛，通常在棱上较密集，一般不分枝，偶有自基部生出长而靠贴的分枝，通常具不多分枝，中部节间长 2.5-4 厘米。

叶具极短的柄，柄粗壮，长 0.5-1 毫米，腹凹背凸，密被很短的小柔毛；叶

片披针形或三角状披针形，长 1.7-3.3 厘米，宽 3-6 毫米，先端钝，基部不明显浅心形或近截形，边缘全缘但稍内卷，上面密被微糙毛，下面密被微柔毛，脉上尤著，有分散的细粒状腺体，侧脉约 3 对，与中脉在上面凹陷下面凸起。

花单生于茎中部以上的叶腋内，偏向一侧；花梗长约 4 毫米，密被微柔毛，基部有一对长 1.5 毫米、被疏柔毛的针状小苞片。

花萼开花时长 4 毫米，外面密被短柔毛，盾片很小，高约 0.5 毫米，果时花萼长 6 毫米，盾片高 1 毫米。花冠紫色，长 2-2.3（2.5）厘米，外面被短柔毛，内面在冠筒囊大部分上方及上唇与 2 侧裂片接合处疏被疏柔毛；冠筒基部宽 1.5 毫米，至喉部宽达 8 毫米；冠檐 2 唇形，上唇盔状，先端微缺，下唇中裂片大，近扁圆形，宽 9 毫米，全缘，2 侧裂片长圆形，宽 3.5 毫米。

雄蕊，均内藏，前对较长，具能育半药，退化半药不明显，后对较短，具全药，药室裂口具髯毛；花丝扁平，前对内侧后对两侧中部被疏柔毛。花柱细长，扁平，先端锐尖，微裂。

花盘环状，前方微膨大，后方延伸成长 0.5 毫米的子房柄，子房与花盘间有白色泡状体。子房 4 裂，裂片等大。小坚果黄褐色，卵球形，长 1.25 毫米，宽 1 毫米，具瘤状突起，腹面基部具果脐。

花期 6-7 月，果期 7-9 月。见于海拔 480-1000 米的河岸或沼泽地。分布范围产于黑龙江，吉林，内蒙古及河北；俄罗斯远东地区、朝鲜也有。

样方调查情况如下：

（1）蒙古栎林

在评价范围内，森林生态系统大部分为阔叶林，组成较单一。评价范围内落叶阔叶林多为蒙古栎林，少量白桦存在。评价范围内蒙古栎多为区域原生植被遭到破坏后形成的次生林，常与多种阔叶林相交，在评价范围内主要分布在尾矿库库区和炸药库线等区域。乔木层郁闭度 0.7，层高约 22.5m，蒙古栎为优势种，黑高 20m~25m，胸径 20cm~25cm，盖度 70%。常见伴生植物有白桦。

本次评价蒙古栎林样方地点详见下表。

表 4.2-36 蒙古栎样方调查表

序号	地点	经度	纬度	高程
Q1	尾矿库	125.9656865	49.7079643	408
Q2	尾矿库	125.9737975	49.7041878	407
Q3	炸药库	125.9590131	49.7042522	456
Q4	矿区	125.9528789	49.6984894	434
Q5	矿区	125.9535414	49.6983942	439

表 4.2-37 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内		样方编号	Q1	
地形特点	森林（落叶松林）				
覆盖度	植被覆盖度>70				
物种名	拉丁名	株数	平均胸径（cm）	平均高度（m）	
乔木层物种记录					
蒙古栎	Quercus mongolica Fisch. ex Ledeb.	32	16.0	25	
桦树	Betula	6	14.0	16	
灌木层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度 cm	
胡诼子		Lespedeza bicolor Turcz		1.5	
构树		Broussonetia papyrifera		1.3	
草本层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度 cm	
人参		Panax		55	
蕨		Pteridium aquilinum		50	
白芷		Angelica dahurica		80	
铃兰		Convallaria keiskei		18	
沙参		Adenophora stricta		75	
狗尾草		Setaria viridis		20	
草莓		Fragaria		15	
知母		Anemarrhena asphodeloides Bunge		10	
玉竹		Polygonatum odoratum		20	
东北绣线梅		Neillia uekii Nakai		10	

表 4.2-38 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内	样方编号	Q2
------	---------	------	----

地形特点	森林（落叶松林）			
覆盖度	植被覆盖度>70			
物种名	拉丁名	株数	平均胸径（cm）	平均高度（m）
乔木层物种记录				
蒙古栎	Quercus mongolica Fisch	40	21.0	25
桦树	Betula	3	14.0	16
灌木层物种记录				
物种名		拉丁名	平均高度（m）	
胡诰子		Lespedeza bicolor Turcz	1.5	
构树		Broussonetia papyrifera	1.3	
草本层物种记录				
物种名		拉丁名	平均高度 cm	
蕨		Pteridium aquilinum	50	
铃兰		Convallaria keiskei	18	
狗尾草		Setaria viridis	20	
草莓		Fragaria	15	
知母		Anemarrhena asphodeloides Bunge	10	
玉竹		Polygonatum odoratum	20	
东北绣线梅		Neillia uekii Nakai	10	

表 4.2-39 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内		样方编号	Q3	
地形特点	森林（落叶松林）				
覆盖度	植被覆盖度>70				
物种名	拉丁名	株数	平均胸径（cm）	平均高度（m）	
乔木层物种记录					
蒙古栎	Quercus mongolica Fisch	30	12.0	25	
桦树	Betula	0	/	/	
灌木层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度（m）	
胡诰子		Lespedeza bicolor Turcz		1.5	
构树		Broussonetia papyrifera		1.3	
鸡树条		Viburnum sargentii Koebne		1.4	
草本层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度 cm	
蕨		Pteridium aquilinum		50	

铃兰	<i>Convallaria keiskei</i>	18
沙参	<i>Adenophora stricta</i>	75
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	20
草莓	<i>Fragaria</i>	15
知母	<i>Anemarrhena asphodeloides</i> Bunge	10
玉竹	<i>Polygonatum odoratum</i>	20

表 4.2-40 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内		样方编号	Q4	
地形特点	森林（落叶松林）				
覆盖度	植被覆盖度>70				
物种名	拉丁名	株数	平均胸径 （cm）	平均高度（m）	
乔木层物种记录					
蒙古栎	Quercus mongolica Fisch	25	18.0	25	
桦树	Betula	2	14.0	16	
灌木层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度（m）	
胡诼子		Lespedeza bicolor Turcz		1.5	
构树		Broussonetia papyrifera		1.3	
草本层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度 cm	
蕨		Pteridium aquilinum		50	
铃兰		Convallaria keiskei		18	
狗尾草		Setaria viridis		20	
草莓		Fragaria		15	
知母		Anemarrhena asphodeloides Bunge		10	
胡萝卜		Daucus carota var. sativa Hoffm		10	
韭菜		A. tuberosum Rottl. ex Spreng		20	
毛茛		Ranunculus japonicus Thunb.		20	
东北堇菜		Viola mandshurica W.Bckr.		10	

表 4.2-41 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内		样方编号	Q5
地形特点	森林（落叶松林）			
覆盖度	植被覆盖度>70			
物种名	拉丁名	株数	平均胸径（cm）	平均高度（m）
乔木层物种记录				
蒙古栎	Quercus mongolica Fisch	40	18.0	25
桦树	Betula	0	/	/
灌木层物种记录				
物种名		拉丁名		平均高度（m）
胡诓子		Lespedeza bicolor Turcz		1.5
枸树		Broussonetia papyrifera		1.3
草本层物种记录				
物种名		拉丁名		平均高度 cm
蕨		Pteridium aquilinum		50
铃兰		Convallaria keiskei		18
沙参		Adenophora stricta		75
狗尾草		Setaria viridis		20
草莓		Fragaria		15
知母		Anemarrhena asphodeloides Bunge		10
玉竹		Polygonatum odoratum		20
胡萝卜		Daucus carota var. sativa Hoffm		10
韭菜		A. tuberosum Rottl. ex Spreng		20
东北堇菜		Viola mandshurica W.Bckr.		10

(2) 樟子松林

在评价范围内，森林生态系统主要为阔叶林，极少量为针叶林，组成较单一。评价范围内针叶林为樟子松林。评价范围内樟子松多为区域原生植被遭到破坏后形成的次生林，在评价范围内主要分布在选矿工业场地的北部。乔木层层高约25m，黑高 20m~25m，胸径 20cm~80cm，盖度 70%。

本次评价樟子松林样方地点详见下表。

表 4.2-42 樟子松样方调查表

序号	地点	经度	纬度	高程
Q6	选矿工业场地的北部	125.9656865	49.7079643	408
Q7	选矿工业场地的北部	125.9737975	49.7041878	407
Q8	选矿工业场地的北部	125.9590131	49.7042522	456
Q9	选矿工业场地的北部	125.9599573	49.7040161	454
Q10	选矿工业场地的北部	125.9535414	49.6983942	439

表 4.2-43 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内		样方编号	Q6	
地形特点	森林（樟子松林）				
覆盖度	植被覆盖度>70				
物种名	拉丁名	株数	平均胸径（cm）	平均高度（m）	
乔木层物种记录					
樟子松	Pinus sylvestris	60	26.0	20	
灌木层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度 cm	
胡侄子		Lespedeza bicolor Turcz		1.5	
山刺玫		Rosa davurica		1.3	
草本层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度 cm	
蕨		Pteridium aquilinum		50	
铃兰		Convallaria keiskei		18	
沙参		Adenophora stricta		75	
狗尾草		Setaria viridis		20	
草莓		Fragaria		15	
狭叶黄芩		Scutellaria regeliana		10	
蚊子草		Filipendula Palmata (Pall.) Maxim		40	
东北羊角芹		Aegopodium alpestre		10	

表 4.2-44 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内		样方编号	Q7
地形特点	森林（樟子松林）			
覆盖度	植被覆盖度>70			
物种名	拉丁名	株数	平均胸径（cm）	平均高度（m）
乔木层物种记录				
樟子松	Pinus sylvestris	65	26.0	20

灌木层物种记录		
物种名	拉丁名	平均高度 (m)
胡诼子	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz	1.5
山刺玫	<i>Rosa davurica</i>	1.3
草本层物种记录		
物种名	拉丁名	平均高度 cm
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i>	50
铃兰	<i>Convallaria keiskei</i>	18
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	20
草莓	<i>Fragaria</i>	15
狭叶黄芩	<i>Scutellaria regeliana</i>	10
蚊子草	<i>Filipendula Palmata</i> (Pall.) Maxim	40
东北羊角芹	<i>Aegopodium alpestre</i>	10

表 4.2-45 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内		样方编号	Q8	
地形特点	森林（樟子松林）				
覆盖度	植被覆盖度>70				
物种名	拉丁名	株数	平均胸径（cm）	平均高度（m）	
乔木层物种记录					
樟子松	Pinus sylvestris	60	26.0	20	
灌木层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度（m）	
胡诼子		Lespedeza bicolor Turcz		1.5	
山刺玫		Rosa davurica		1.3	
绣线菊		Spiraea salicifolia		1.0	
草本层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度 cm	
蕨		Pteridium aquilinum		50	
铃兰		Convallaria keiskei		18	
沙参		Adenophora stricta		75	
狗尾草		Setaria viridis		20	
草莓		Fragaria		15	
狭叶黄芩		Scutellaria regeliana		10	
蚊子草		Filipendula Palmata (Pall.) Maxim		40	

表 4.2-46 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内		样方编号	Q9	
地形特点	森林（樟子松林）				
覆盖度	植被覆盖度>70				
物种名	拉丁名	株数	平均胸径（cm）	平均高度（m）	
乔木层物种记录					
樟子松	Pinus sylvestris	60	26.0	20	
灌木层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度（m）	
胡诰子		Lespedeza bicolor Turcz		1.5	
山刺玫		Rosa davurica		1.3	
绣线菊		Spiraea salicifolia		1.0	
草本层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度 cm	
蕨		Pteridium aquilinum		50	
铃兰		Convallaria keiskei		18	
狗尾草		Setaria viridis		20	
草莓		Fragaria		15	
知母		Anemarrhena asphodeloides Bunge		10	
狭叶黄芩		Scutellaria regeliana		10	
蚊子草		Filipendula palmata		40	
东北羊角芹		Aegopodium alpestre		10	

表 4.2-47 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内		样方编号	Q10	
地形特点	森林（樟子松林）				
覆盖度	植被覆盖度>70				
物种名	拉丁名	株数	平均胸径（cm）	平均高度（m）	
乔木层物种记录					
樟子松	Pinus sylvestris	60	26.0	20	
灌木层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度（m）	
胡诰子		Lespedeza bicolor Turcz		1.5	
山刺玫		Rosa davurica		1.3	
绣线菊		Spiraea salicifolia		1.0	
草本层物种记录					
物种名		拉丁名		平均高度 cm	
蕨		Pteridium aquilinum		50	
铃兰		Convallaria keiskei		18	

沙参	<i>Adenophora stricta</i>	75
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	20
草莓	<i>Fragaria</i>	15
蚊子草	<i>Filipendula palmata</i>	40
东北羊角芹	<i>Aegopodium alpestre</i>	10

(3) 灌丛

灌木层盖度 10%，层高约 1.5m，以胡枝子为优势种，常见植物有胡枝子、构树等。

表 4.2-48 灌丛样方调查表

序号	地点	经度	纬度	高程
Q11	尾矿库	125.9654289	49.7084150	413
Q12	尾矿库	125.9757929	49.7055397	390
Q13	炸药库	125.9590452	49.7040698	456
Q14	矿区	125.9597748	49.7038553	457
Q15	矿区	125.9536164	49.6991131	437

表 4.2-49 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内	样方编号	Q11
地形特点	灌丛		
覆盖度	植被覆盖度>70		
灌木层物种记录			
物种名	拉丁名	平均高度（m）	
胡诰子	Lespedeza bicolor Turcz	1.5	
构树	Broussonetia papyrifera	1.3	
草本层物种记录			
物种名	拉丁名	平均高度 cm	
蕨	Pteridium aquilinum	50	
白芷	Angelica dahurica	80	
铃兰	Convallaria keiskei	18	
沙参	Adenophora stricta	75	
狗尾草	Setaria viridis	20	
草莓	Fragaria	15	
蒿柳			
知母	Anemarrhena asphodeloides Bunge	10	
玉竹	Polygonatum odoratum	20	

东北绣线梅	<i>Neillia uekii Nakai</i>	10
-------	----------------------------	----

表 4.2-50 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内	样方编号	Q12
地形特点	灌丛		
覆盖度	植被覆盖度>70		
灌木层物种记录			
物种名	拉丁名	平均高度（m）	
胡诿子	Lespedeza bicolor Turcz	1.5	
枸树	Broussonetia papyrifera	1.3	
草本层物种记录			
物种名	拉丁名	平均高度 cm	
蕨	Pteridium aquilinum	50	
铃兰	Convallaria keiskei	18	
狗尾草	Setaria viridis	20	
草莓	Fragaria	15	
知母	Anemarrhena asphodeloides Bunge	10	
玉竹	Polygonatum odoratum	20	
东北绣线梅	Neillia uekii Nakai	10	

表 4.2-51 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内	样方编号	Q13
地形特点	灌丛		
覆盖度	植被覆盖度>70		
灌木层物种记录			
物种名	拉丁名	平均高度（m）	
胡诿子	Lespedeza bicolor Turcz	1.5	
山刺玫	Rosa davurica	1.3	
绣线菊	Spiraea salicifolia	1.0	
鸡树条	Viburnum sargentii Koebne	1.4	
草本层物种记录			
物种名	拉丁名	平均高度 cm	
蕨	Pteridium aquilinum	50	
铃兰	Convallaria keiskei	18	
狗尾草	Setaria viridis	20	
草莓	Fragaria	15	
蚊子草	Filipendula Palmata (Pall.) Maxim	40	

东北羊角芹	Aegopodium alpestre	10
-------	---------------------	----

表 4.2-52 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内	样方编号	Q14
地形特点	灌丛		
覆盖度	植被覆盖度>70		

灌木层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度 (m)
胡诰子	Lespedeza bicolor Turcz	1.5
山刺玫	Rosa davurica	1.3
绣线菊	Spiraea salicifolia	1.0

草本层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度 cm
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i>	50
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	20
草莓	Fragaria	15
蚊子草	Filipendula Palmata (Pall.) Maxim	40
东北羊角芹	Aegopodium alpestre	10
胡萝卜	Daucus carota var. sativa Hoffm	10
毛茛	Ranunculus japonicus Thunb.	20
韭菜	A. tuberosum Rottl. ex Spreng	20
东北堇菜	Viola mandshurica W.Bekr.	10

表 4.2-53 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内	样方编号	Q15
地形特点	灌丛		
覆盖度	植被覆盖度>70		

灌木层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度 (m)
胡诰子	Lespedeza bicolor Turcz	1.5
山刺玫	Rosa davurica	1.3
绣线菊	Spiraea salicifolia	1.0

草本层物种记录

物种名	拉丁名	平均高度 cm
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i>	50
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	20

草莓	Fragaria	15
毛茛	Ranunculus japonicus Thunb.	20
蚊子草	Filipendula palmata	40
东北羊角芹	Aegopodium alpestre	10
胡萝卜	Daucus carota var. sativa Hoffm	10
韭菜	A. tuberosum Rottl. ex Spreng	20
东北堇菜	Viola mandshurica W.Bckr.	10

(4) 灌草丛

草本层盖度 35%，层高约 0.35m，无明显优势种，常见植物有蕨、沙参、铃兰等。

表 4.2-54 灌草丛样方调查表

序号	地点	经度	纬度	高程
Q16	尾矿库	125.9657293	49.7080717	407
Q17	尾矿库	125.9741085	49.7042200	404
Q18	炸药库	125.9590130	49.7043702	455
Q19	矿区	125.9589272	49.7041986	456
Q20	矿区	125.9529512	49.6985767	435

表 4.2-55 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内	样方编号	Q16
地形特点	灌草丛		
覆盖度	植被覆盖度>70		
草本层物种记录			
物种名	拉丁名		平均高度 cm
蕨	Pteridium aquilinum		50
铃兰	Convallaria keiskei		18
沙参	Adenophora stricta		75
狗尾草	Setaria viridis		20
草莓	Fragaria		15

表 4.2-56 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内	样方编号	Q17
------	---------	------	-----

地形特点	灌草丛	
覆盖度	植被覆盖度>70	
草本层物种记录		
物种名	拉丁名	平均高度 cm
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i>	50
沙参	<i>Adenophora stricta</i>	75
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	20
草莓	<i>Fragaria</i>	15

表 4.2-57 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内	样方编号	Q18
地形特点	灌草丛		
覆盖度	植被覆盖度>70		
草本层物种记录			
物种名	拉丁名	平均高度 cm	
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i>	50	
铃兰	<i>Convallaria keiskei</i>	18	
沙参	<i>Adenophora stricta</i>	75	
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	20	
草莓	<i>Fragaria</i>	15	

表 4.2-58 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内	样方编号	Q19
地形特点	灌草丛		
覆盖度	植被覆盖度>70		
草本层物种记录			
物种名	拉丁名	平均高度 cm	
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i>	50	
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	20	
草莓	Fragaria	15	
狭叶黄芩	Scutellaria regeliana	10	
胡萝卜	Daucus carota var. sativa Hoffm	10	
东北堇菜	Viola mandshurica W.Bckr.	10	

表 4.2-59 植物群落样方调查记录表

调查地点	生态评价范围内	样方编号	Q20
------	---------	------	-----

地形特点	灌草丛	
覆盖度	植被覆盖度>70	
草本层物种记录		
物种名	拉丁名	平均高度 cm
蕨	<i>Pteridium aquilinum</i>	50
草莓	Fragaria	15
狭叶黄芩	Scutellaria regeliana	10
蚊子草	Filipendula palmata	40
东北堇菜	Viola mandshurica W.Bckr.	10







图 4.2-13 评价区主要植被样方图

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。基于 ArcGIS 软件，利用 2021 年 8 月的近红外波段和红光波段的卫星影像，计算得到 NDVI(归一化植被指数)。采用归一化植被指数(NDVI) 估算植被覆盖度的方法如下：

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

其中，FVC 所计算像元植被覆盖度，NDVI 为所计算像元的 NDVI 值，NDVI_s 为完全无植被覆盖像元的 NDVI 值，NDVI_v 代表纯植被像元的 NDVI 值。

根据评价区 NDVI 计算得到的植被覆盖度，评价区植被覆盖度分级见下表和附图植被覆盖度空间分布图。

根据分析结果，评价区内中低度植被覆盖度（10%-30%）区域分布最广，占评价区的 46.40%，主要为评价区内选矿工业场地和尾矿库北侧，主要为农田。其次为植被高覆盖度（>70%）分布区域，占比为 38.54%，主要分布在尾矿库和炸药库区域广泛分布的森林；中高植被覆盖度（50%-70%）与极低植被覆盖度（<10%）区域所占比例相差不多，分别为 73.08%、50.98%，两处区域多分布于矿区；中植

被覆盖度（30%-50%）区域所占为 2.07%，零星分布在整个评价区不同植被的交界处。评价区内植被主要为蒙古栎、白桦等阔叶林和耕地。评价区内整体植被覆盖度处于中等水平，森林和耕地区域为评价区内主要植被覆盖区域。

生物量是指一定地面段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。评价范围内生物量采用实测与估算相结合的方法。通过实地测量的生物量数据和遥感植被指数建立统计模型，在遥感数据的基础上反演得到评价区域的生物量。生物量统计情况详见表 4.2-60。

表 4.2-60 生态现状调查数据统计表

植被覆盖度面积统计表			
植被覆盖度	评价范围内分布情况		
	图斑数（个）	面积(hm ²)	百分比(%)
高覆盖度(>70%)	16362	367.93	38.54
中高覆盖度(50%~70%)	3250	73.08	7.66
中覆盖度(30%~50%)	877	19.72	2.07
中低覆盖度(10%~30%)	19698	442.95	46.40
极低覆盖度(<10%)	2267	50.98	5.34
合计	42454	954.66	100.00
生物量类型统计表			
生物量	评价范围内分布情况		
	图斑数（个）	面积(hm ²)	百分比(%)
0—5	5	2.01	0.21
5—15	54	543.50	56.93
15—50	26	48.69	5.10
50—200	12	11.86	1.24
200—300	54	348.60	36.52
合计	151	954.66	100.00

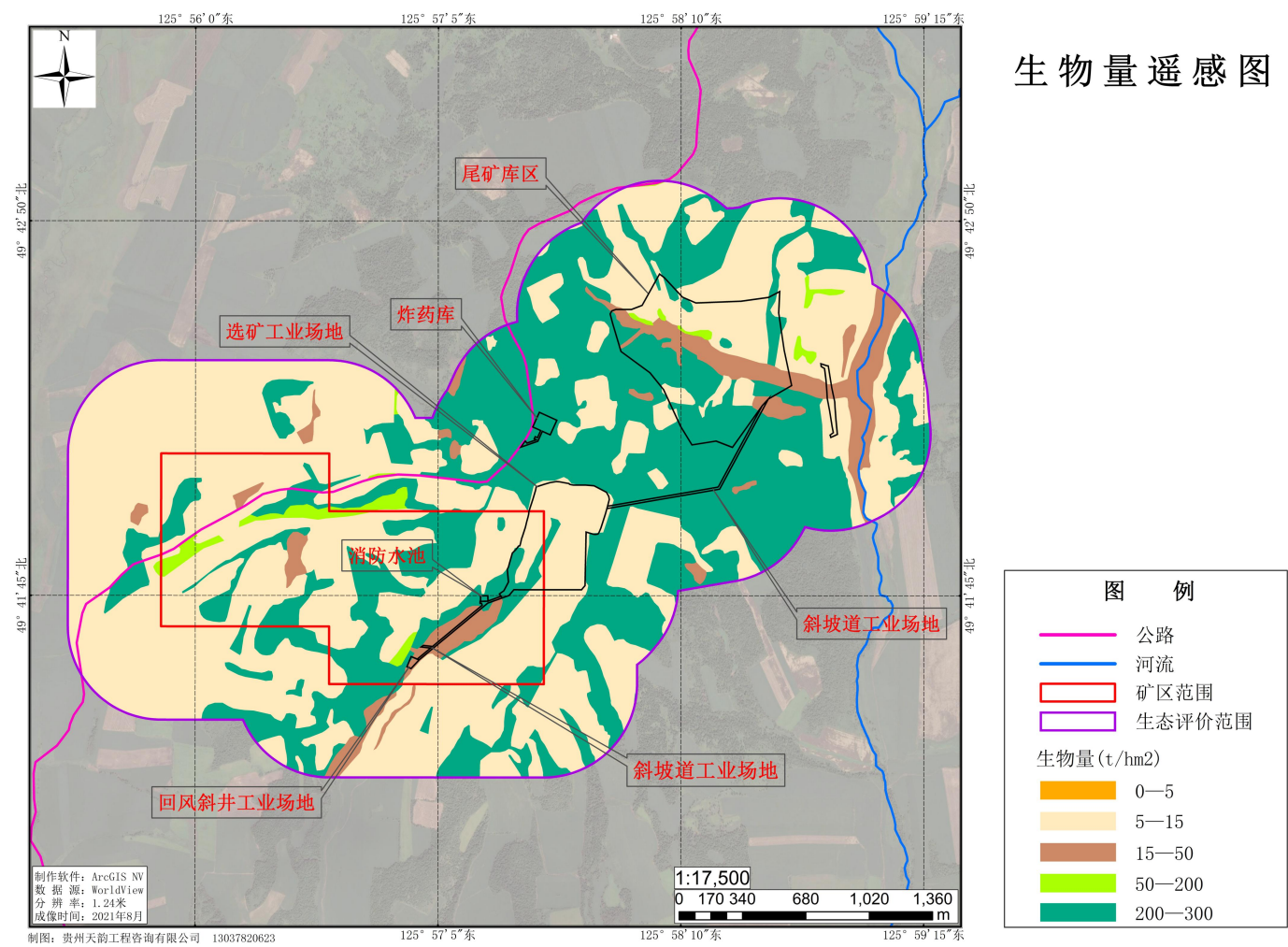


图 4.2-14 生物量遥感图

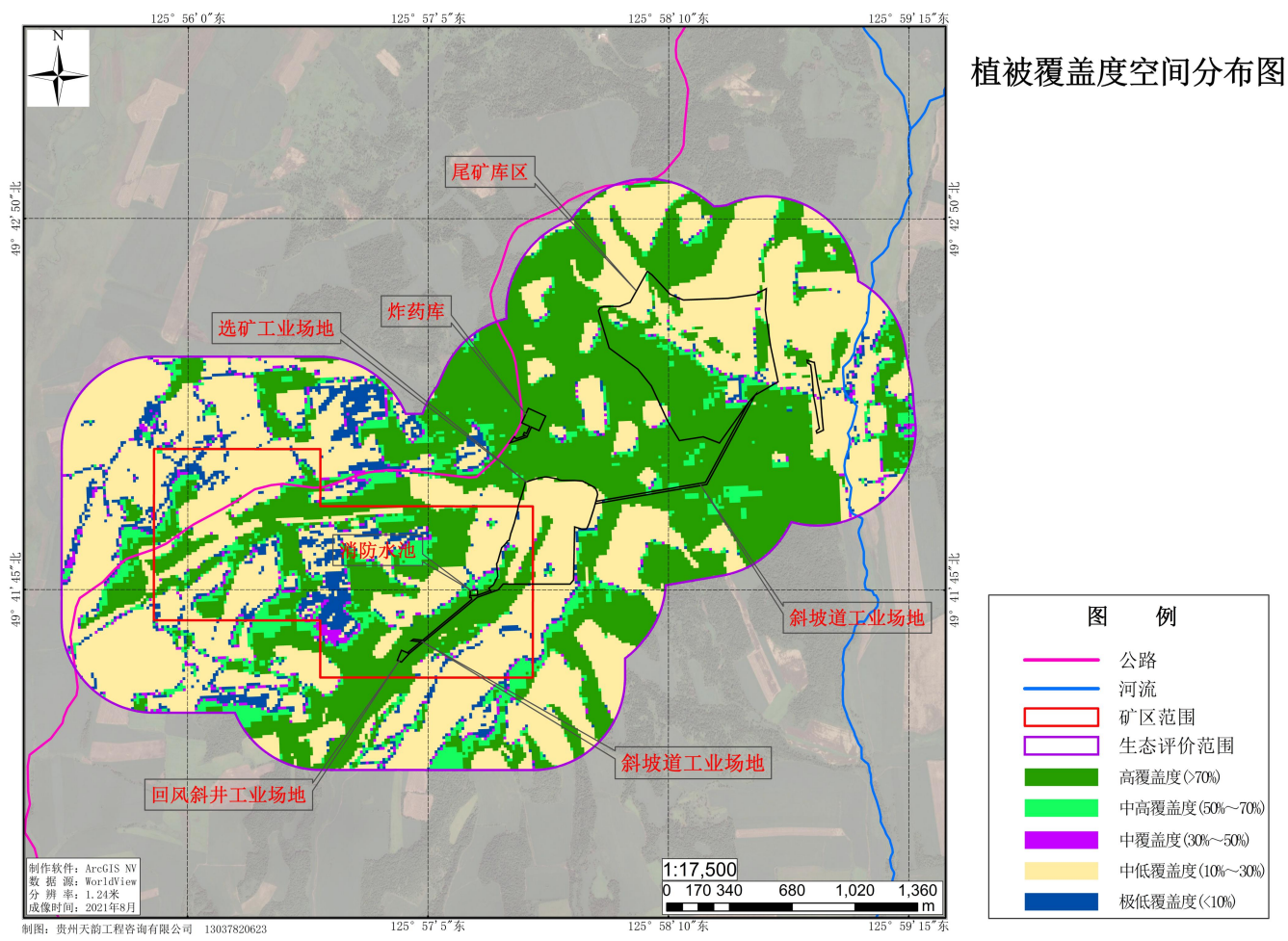


图 4.2-15 植被覆盖度空间分布图

4.2.6.6 植被净初级生产力评价

(1) 自然植被净初级生产力

自然植被的净第一性生产力反映了植物群落在自然环境条件下的生产能力，即自然生态系统在未受到人类任何干扰情况下的生产能力。奥德姆 (Odum, 1959) 将地球上生态系统按评价生产力由高到低，划分为 4 个等级，该区地处温带亚湿润季风气候区，该区域自然系统土壤肥沃，水分充足，其生产力水平处于较高等级，植被净初级生产力水平较高。因此，本底恢复能力较强。

(2) 农田植被净初级生产力

项目区地势虽有一定起伏，河谷地带水资源比较丰富。项目区农田土壤主要为暗棕壤、暗棕壤性土，虽然各类型土壤养分含量有一定差异，但各类土壤肥力均较高，各种养分含量适中，有利于农作物生长。有利的地形，肥沃的土壤，适中的气候，都为项目区域农业特别是种植业提供了十分有利的条件。

4.2.6.7 濒危物种

按照最新调整的《国家重点保护野生植物名录》（2022），影响评价区内无国家重点保护野生植物。

4.2.6.8 生物多样性评价

为了解保护区内各个生态系统类型的生物多样性指标，本次评价对各个样方进行生物多样性指数计算，即用香农-威纳指数 (Shannon-Wiener Index) 表征保护区内生态系统的生物多样性。按照计算公示分别计算出来样方 Q1-Q15 的生物多样性指数结果见下表。

表 4.2-61 生物多样性指数一览表

序号	样方名称	H
1	Q1	2.325
2	Q2	2.147
3	Q3	2.058
4	Q4	2.268
5	Q5	2.152
6	Q6	2.164
7	Q7	2.241
8	Q8	2.365

9	Q9	2.401
10	Q10	2.282
11	Q11	2.231
12	Q12	2.264
13	Q13	2.056
14	Q14	1.980
15	Q15	1.875
16	Q11	2.003
17	Q12	1.954
18	Q13	1.674
19	Q14	1.567
20	Q15	1.654

通过分析各样方的香农-威纳指数，本次保护区生物多样性最高为 Q9 群落，指数为 2.401；最低为 Q14 群落，指数为 1.567。通过计算分析可知，项目区林地生态系统生物多样性相对较低，物种相对较为单一和重复。周围林地主要保护目标是以保护林地自然生态环境为重点，因此，全面加强林地及其生物多样性保护，维护林地生态系统的生态特性和基本功能。

4.2.6.9 野生动物资源

野生动物种群/物种调查：采用资料检索、野外样线调查与实地走访的方式。抽样调查的总样地面积占评价区面积的2%以上，调查前在几何精校正卫星图像上根据地形地貌、植被分布等情况布设调查样线。在调查过程中尽量按布设路线进行，遇到地形等特殊因素造成无法按布设路线调查时，利用GPS采集变化的调查线路航迹。本次调查收集了项目区内一般湿地有关动物方面的资料，走访了项目所在的矿区附近的部分原住居民，了解陆生动物的种类、分布等情况。在动物样线调查中，除了观察足迹、羽毛、卧迹、粪便及取食等情况外，还用望远镜瞭望等方法记录动物的种类、数量及生境状况等内容。

野生动物调查方法以资料检索和实地调查相结合的形式进行，动物调查方法采用样线法。调查范围内主要生境类型可划分为林地、农田和草甸。样线的设置遵循每种生境类型设置的样线不少于5 条的原则，在 3 种主要的生境类型内共设置 15 条长度不等的样线。沿着样线行走，记录样线两侧见到的鸟类及其他物种并进行统计，以调查物种的信息。动物调查固定样线设置见下表。

表 4.2-62 样线记录表 1

调查地点		黑龙江省嫩江市		样线编号		1		2023 年 8 月份	
生境类型：林地 样线长度：1100m					样线起止坐标：125.971262， 49.707072； 125.956800， 49.710355。				
编号	物种中文名	拉丁名	实体数量		栖息状态		生境类型		
1	喜鹊	Pica pica	60		飞翔、停歇		林地		
2	大嘴乌鸦	Corvus macrorhynchos	6		觅食、停歇		林地		
3	麻雀	Passer montanus	80		飞翔、觅食		林地		
4	环颈雉	Phasianus colchicus	50		飞翔		林地		
5	小家鼠	Mus musculus	2		死亡		林地		
6	褐家鼠	Rattus norvegicus	3		死亡		林地		
7	斑嘴鸭	Anas platyrhynchos	10		停歇、觅食		林地		
8	东北兔	Lepus mandschuricus	2		觅食		林地		
调查地点		黑龙江省嫩江市		样线编号		2		2023 年 8 月份	
生境类型：林地 样线长度：900m					样线起止坐标：125.973172， 49.705355； 125.975854， 49.697459。				
编号	物种中文名	拉丁名	实体数量		栖息状态		生境类型		
1	喜鹊	Pica pica	20		飞翔、停歇		林地		
2	大嘴乌鸦	Corvus macrorhynchos	2		觅食、停歇		林地		
3	麻雀	Passer montanus	60		飞翔、觅食		林地		
4	环颈雉	Phasianus colchicus	50		飞翔		林地		
5	小家鼠	Mus musculus	2		死亡		林地		
6	褐家鼠	Rattus norvegicus	3		死亡		林地		
7	斑嘴鸭	Anas platyrhynchos	2		停歇、觅食		林地		
8	刺猬	Erinaceus europaeus	1		觅食		林地		

调查地点		黑龙江省嫩江市		样线编号		3		2023 年 8 月份	
生境类型：林地 样线长度：900m					样线起止坐标：125.962915， 49.701686； 125.952315， 49.706085。				
1	喜鹊	Pica pica	50		飞翔、停歇		林地		
2	大嘴乌鸦	Corvus macrorhynchos	2		觅食、停歇		林地		
3	麻雀	Passer montanus	70		飞翔、觅食		林地		
4	环颈雉	Phasianus colchicus	30		飞翔		林地		
5	斑嘴鸭	Anas platyrhynchos	2		停歇、觅食		林地		
6	黑龙江林蛙	Rana amurensis	6		觅食		林地		
7	东北雨蛙	Hyla japonica	8		觅食		林地		
调查地点		黑龙江省嫩江市		样线编号		4		2023 年 8 月份	
生境类型：林地 样线长度：860m					样线起止坐标：125.9654907， 49.701665； 125.962851， 49.694133。				
1	喜鹊	Pica pica	70		飞翔、停歇		林地		
2	麻雀	Passer montanus	100		飞翔、觅食		林地		
3	环颈雉	Phasianus colchicus	30		飞翔		林地		
4	斑嘴鸭	Anas platyrhynchos	1		停歇、觅食		林地		
调查地点		黑龙江省嫩江市		样线编号		5		2023 年 8 月份	
生境类型：林地 样线长度：730m					样线起止坐标：125.949204， 49.692331； 125.940771， 49.695335。				
1	喜鹊	Pica pica	80		飞翔、停歇		林地		
2	大嘴乌鸦	Corvus macrorhynchos	5		觅食、停歇		林地		
3	麻雀	Passer montanus	90		飞翔、觅食		林地		
4	环颈雉	Phasianus colchicus	30		飞翔		林地		
5	黑龙江林蛙	Rana amurensis	8		觅食		林地		
6	东北雨蛙	Hyla japonica	4		觅食		林地		

表 4.2-63 样线记录表 2

调查地点		黑龙江省嫩江市		样线编号		6		2023 年 8 月份	
生境类型：草地 样线长度：170					样线起止坐标：125.963473， 49.710205； 125.965083， 49.709368。				
编号	物种中文名	拉丁名	实体数量		栖息状态		生境类型		
1	小家鼠	Mus musculus	2		死亡		草地		
2	褐家鼠	Rattus norvegicus	3		死亡		草地		
3	斑嘴鸭	Anas platyrhynchos	10		停歇、觅食		坑塘水面		
4	东北雨蛙	Hyla japonica	6		停歇、觅食		坑塘水面		
5	小家鼠	Mus musculus	3		奔跑		草地		
调查地点		黑龙江省嫩江市		样线编号		7		2023 年 8 月份	
生境类型：草地 样线长度：170					样线起止坐标：125.978258， 49.706021； 125.980124， 49.705613。				
编号	物种中文名	拉丁名	实体数量		栖息状态		生境类型		
1	喜鹊	Pica pica	20		飞翔、停歇		草甸 电线杆		
2	环颈雉	Phasianus colchicus	2		飞翔		草甸		
3	小家鼠	Mus musculus	2		死亡		草地		
调查地点		黑龙江省嫩江市		样线编号		8		2023 年 8 月份	
生境类型：草地 样线长度：180					样线起止坐标：125.983879， 49.707909； 125.984094， 49.709325。				
1	斑嘴鸭	Anas platyrhynchos	2		停歇、觅食		坑塘水面		
2	黑龙江林蛙	Rana amurensis	6		觅食		坑塘水面		
3	东北林蛙	Rana dybowskii	8		觅食		坑塘水面		
调查地点		黑龙江省嫩江市		样线编号		9		2023 年 8 月份	
生境类型：草地 样线长度：120					样线起止坐标：125.944569， 49.701257； 125.943432， 49.700420。				
1	喜鹊	Pica pica	24		飞翔、停歇		草甸 电线杆		
2	麻雀	Passer montanus	12		飞翔、觅食		草甸		

3	环颈雉	Phasianus colchicus	6	飞翔	草甸
4	斑嘴鸭	Anas platyrhynchos	1	停歇、觅食	坑塘水面
调查地点		黑龙江省嫩江市	样线编号	10	2023年8月份
生境类型：草地 样线长度：200			样线起止坐标：125.954633，49.694755； 125.952701，49.693511。		
1	喜鹊	Pica pica	21	飞翔、停歇	草甸 电线杆
2	大嘴乌鸦	Corvus macrorhynchos	5	觅食、停歇	草甸
3	麻雀	Passer montanus	30	飞翔、觅食	草甸
4	环颈雉	Phasianus colchicus	2	飞翔	草甸
5	黑龙江林蛙	Rana amurensis	8	觅食	坑塘水面
6	东北林蛙	Rana dybowskii	4	觅食	坑塘水面

表 4.2-64 样线记录表 3

调查地点		黑龙江省嫩江市	样线编号	11	2023年8月份
生境类型：农田 样线长度：700m			样线起止坐标：起 125.967958，49.709422； 止 125.965018，49.715344		
编号	物种中文名	拉丁名	实体数量	栖息状态	生境类型
1	喜鹊	Pica pica	5	飞翔、停歇	农田
2	大嘴乌鸦	Corvus macrorhynchos	6	觅食、停歇	农田
3	麻雀	Passer montanus	10	飞翔、觅食	农田
4	小家鼠	Mus musculus	2	死亡	农田
5	褐家鼠	Rattus norvegicus	3	死亡	农田
调查地点		黑龙江省嫩江市	样线编号	12	2023年8月份
生境类型：农田 样线长度：750m			样线起止坐标：起 125.971219，49.707598； 止 125.975329，49.713767		
编号	物种中文名	拉丁名	实体数量	栖息状态	生境类型
1	喜鹊	Pica pica	8	飞翔、停歇	农田
2	大嘴乌鸦	Corvus	2	觅食、停歇	农田

		macrorhynchus			
3	麻雀	Passer montanus	12	飞翔、觅食	农田
4	小家鼠	Mus musculus	2	死亡	农田
5	褐家鼠	Rattus norvegicus	3	死亡	农田
调查地点		黑龙江省嫩江市	样线编号	13	2023 年 8 月份
生境类型：农田 样线长度：200m			样线起止坐标：125.961467， 49.703145； 125.963935， 49.704325		
1	喜鹊	Pica pica	3	飞翔、停歇	草甸 电线杆
2	麻雀	Passer montanus	6	飞翔、觅食	农田
3	黑龙江林蛙	Rana amurensis	2	觅食	农田
调查地点		黑龙江省嫩江市	样线编号	14	2023 年 8 月份
生境类型：农田 样线长度：930m			样线起止坐标：125.958270， 49.699154； 125.948785， 49.693446		
1	喜鹊	Pica pica	70	飞翔、停歇	农田
2	麻雀	Passer montanus	260	飞翔、觅食	农田
3	环颈雉	Phasianus colchicus	30	飞翔	农田
4	斑嘴鸭	Anas platyrhynchos	1	停歇、觅食	农田
调查地点		黑龙江省嫩江市	样线编号	15	2023 年 8 月份
生境类型：农田 样线长度：680m			样线起止坐标：125.960040， 49.699133； 125.958731， 49.692974		
1	喜鹊	Pica pica	26	飞翔、停歇	农田
2	大嘴乌鸦	Corvus macrorhynchus	1	觅食、停歇	农田
3	麻雀	Passer montanus	30	飞翔、觅食	农田
4	环颈雉	Phasianus colchicus	30	飞翔	农田
5	黑龙江林蛙	Rana amurensis	3	觅食	农田
6	东北林蛙	Rana dybowskii	4	觅食	农田

评价区共有兽类 6 目 16 科 36 种，占黑龙江省兽类总种数的 55.2%；鸟类 85 种，隶属 10 目，26 科，占黑龙江省鸟类种数的 23.8%。两栖类 2 目 5 科 9 种，占黑龙江省两栖类种数 12 种的 75.0%，爬行类 2 目 2 科 3 种，占黑龙江省爬行类

种数 16 种的 18.7%。

表 4.2-65 评价区脊椎动物种类组成

类别	两栖类	爬行类	鸟类	哺乳类	合计
目	2	2	10	6	20
科	5	2	16	16	39
种	9	3	85	36	133

(1) 评价区哺乳动物

该区有兽类中以啮齿类和食肉类为最多，分别为 18 和 15 种，各占保护区兽类总数的 37.5% 和 31.2%。区系组成上比较复杂，古北界种类 39 种，占绝大多数（81.3%）。环北极型兽在区内有分布，主要种类有熊科的棕熊（*Ursus arctus*）和香鼬（*Martes zibellina*）等。东北型代表种类有花鼠（*Eutamias sibiricus*）、小家鼠（*Mus musculus*）、大林姬鼠（*Apodemus speciosus*）等。北方型广布种类有狼（*Canis lupus*）、棕熊（*Ursus arctus*）、狍（*Capreolus capreolus*）等。东洋界种类有 9 种，占保护区兽类总数的 18.8%，比例较小。其中保护动物棕熊在评价范围内东侧发现足迹。

表 4.2-66 评价范围内兽类调查情况统计表

序号	种 类	名 称	保护级别
I	食虫目	INSECTIVORA	
一	猬科	Erinacidae	
1	普通刺猬	<i>Erinaceus europaeus amuransis</i>	
二	鼯鼠科	Soricidae	
2	普通鼯鼠	<i>Sorex araneus</i>	
3	中鼯鼠	<i>Sorex caecutiens</i>	
4	小麝鼯	<i>Crocidura suaveolens</i>	
II	翼手目	CHIROPTERA	
三	蝙蝠科	Vespertilionidae	
5	须鼠耳蝠	<i>Myotis mystacinus</i>	
6	伊氏鼠耳蝠	<i>Myotis ikomikovi</i>	
7	长尾鼠耳蝠	<i>Myotis frater</i>	
III	兔形目	LAGOMORPHA	
四	兔科	Leporidae	
8	东北兔	<i>Lepus mandchuricus</i>	
五	鼠兔科	Ochotonidae	

9	东北鼠兔	Ochotona hyporborea	
IV	啮齿目	RODENTIA	
六	松鼠科	Sciuridae	
10	松鼠	Sciurus vulgaris	
11	花鼠	Eutamias sibiricus	
12	长尾黄鼠	Citellus undulatus	
七	鼯鼠科	Pteromyidae	
13	飞鼠	Pteromys volans	
八	林跳鼠科	Zapodidae	
14	蹶鼠	Sicista concolor	
九	仓鼠科	Cricetidae	
	仓鼠亚科	Cricetinae	
15	黑线仓鼠	Cricetulus barabensis	
	田鼠亚科	Microtinae	
16	东方田鼠	Microtus fortis	
17	莫氏田鼠	Microtus maximowiczii	
18	普通田鼠	Microtus arvalis	
19	麝鼠	Ondatra zibethica	
	鼯鼠亚科	Myospalacinae	
20	东北鼯鼠	Myospalax psilurus	
十	鼠科	Muridae	
21	巢鼠	Micromys minutus	
22	大林姬鼠	Apodemus speciosus	
23	黑线姬鼠	Apodemus agrarius	
24	褐家鼠	Rattus norvegicus caraco	
25	小家鼠	Mus musculus	
V	食肉目	CARNIVORA	
十一	犬科	Canidae	
26	狼	Canis lupus	
27	赤狐	Vulpes vulpes karagan	
十二	熊科	Ursidae	
28	棕熊	Ursus arctos	II
十三	鼬科	Mustelidae	
29	小艾鼬	Mustela amurensis	
30	香鼬	Martes zibellina	
31	伶鼬	Mustela nivalis	
32	黄鼬	Mustela sibirica	
33	狗獾	Meles meles amurensis	
十四	猫科	Felidae	
34	豹猫	Prionailurus bengalensis	

VI	偶蹄目	ARTIODACTYLA	
十五	猪科	Suidae	
35	野猪	Sus scrofa	
十六	鹿科	Cervidae	
36	狍	Pygargus pygargus	

(2) 评价区鸟类物种

在评价区范共有鸟类214种,其中古北界170种,占保护区鸟类种数的79.4%;广布种40种,占18.7%;东洋界4种,占1.9%,古北界成分占绝大多数,东洋界成分极少。松鸡科的黑嘴松鸡(Tetrao patvirostris)、黑琴鸡(Lyrurus tetrix ussuriensis)等是典型的北方寒温带针叶林的代表种类。毛脚燕(Delichon urbica lagopoda)在保护区内营巢繁殖,这可能是该种类的繁殖南界。东洋界种类中的草鹭(Ardea purpurea)分布北界大约在保护区的纬度。其中保护动物黑琴鸡在评价范围内东南侧发现足迹。

表 4.2-67 评价范围内鸟类调查情况统计表

序号	中 名	学 名	保 护 级 别	居 留 型				从属区系		
				留	夏	旅	冬	古	东	广
I	鸊鷉目	PODICIPEDIFORMES								
[1]	鸊鷉科	Podicipedidae								
1	凤头鸊鷉	Podiceps cristatus			+			√		
II	雁形目	ANSERIFORMES								
[2]	鸭科	Anatidae								
2	鸿雁	Anser cygnoides			+					√
3	针尾鸭	Anas acuta				-				√
4	绿翅鸭	Anas crecca			+					√
5	花脸鸭	Anas formosa			+					√
6	罗纹鸭	Anas falcata			+					√
7	绿头鸭	Anas platyrhynchos			+					√
III	鸡形目	GALLIFORMES								
[3]	松鸡科	Tetraonidae								
8	黑嘴松鸡	Tetrao patvirostris		+				√		

[4]	雉科	Phasianidae								
9	鹌鹑	<i>Coturnix coturnix</i>			+			√		
10	雉鸡	<i>Phasianus colchicus pallasii</i>		+				√		
[5]	秧鸡科	Rallidae								
11	普通秧鸡	<i>Rallus aquaticus</i>		+				√		
12	小田鸡	<i>Porzana pusilla</i>		+						√
13	斑胁田鸡	<i>Porzana paykullii</i>		+				√		
14	黑水鸡	<i>Gallinula chloropus indica</i>		+						√
15	骨顶鸡	<i>Fulica atra</i>		+						√
IV	鸽形目	CHARADRIIFORMES								
[6]	鸻科	Charadriidae								
16	凤头麦鸡	<i>Vanellus vanellus</i>		+				√		
[7]	鹬科	Scolopacidae								
17	小杓鹬	<i>Numenius minutus</i>				—		√		
18	中杓鹬	<i>Numenius phaeopus variegates</i>				—		√		
19	红腰杓鹬	<i>N. phaeopus variegatus</i>				—		√		
20	鹤鹬	<i>Tringa erythropus</i>				—		√		
21	青脚鹬	<i>Tringa nebularia</i>				—		√		
22	白腰草鹬	<i>Tringa ochropus</i>				—		√		
23	林鹬	<i>Tringa glareola</i>				—		√		
24	矶鹬	<i>Tringa hypoleucos</i>			+			√		
25	针尾沙锥	<i>Gallinago stenura</i>				—		√		
26	大沙锥	<i>Gallinago megaia</i>				—		√		
27	扇尾沙锥	<i>Gallinago gallinago</i>			+			√		
V	鸽形目	COLUMBIFORMES								
[8]	鸠鸽科	Columbidae								
28	岩鸽	<i>Columba rupestris</i>			+			√		
29	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>			+					√
VI	鹃形目	CUCULIFORMES								
[9]	杜鹃科	Cuculidae								
30	棕腹杜鹃	<i>Cuculus fugax hyperythrus</i>			+				√	

31	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>			+			√		
32	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>			+			√		
33	中杜鹃	<i>Coccyus saturatus</i>			+			√		
VII	夜鹰目	CAPRIMULGIFORMES								
[10]	夜鹰科	Caprimulgidae								
34	普通夜鹰	<i>Caprimulgus indicus</i>			+					√
VIII	雨燕目	APODIFORMES								
[11]	雨燕科	Apodidae								
35	白喉针尾 雨燕	<i>Hirundo apus</i>			+					√
IX	鸢形目	PICIFORMES								
[14]	啄木鸟科	Picidae								
36	黑枕绿啄 木鸟	<i>Picus canus</i>		+						√
37	黑啄木鸟	<i>Dryocopus martius</i>		+				√		
38	大斑啄木 鸟	<i>Dendrocopos major brevirostris</i>		+				√		
39	白背啄木 鸟	<i>Dendrocopos leucotos</i>		+				√		
40	棕腹啄木 鸟	<i>Dendrocopos hyperythrus subrufinus</i>		+						√
41	小斑啄木 鸟	<i>Dendrocopos minor amurensis</i>		+				√		
42	星头啄木 鸟	<i>Dendrocopos canicapillus doerriesi</i>		+						√
X	雀形目	PASSERIFORMES								
[15]	百灵科	Alaudidae								
43	云雀	<i>Alauda arvensis</i>			+			√		
[16]	燕科	Hirundinidae								
44	崖沙燕	<i>Riparia riparia</i>			+			√		
45	家燕	<i>Hirundo rustica</i>			+			√		
		<i>H. r. tytleri</i>				-				

46	金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>			+					√
		<i>H. d. japonica</i>			+					
47	毛脚燕	<i>Delichon urbica lagopoda</i>			+					√
[17]	鹡鸰科	Motacillidae								
48	山鹡鸰	<i>Dendronanthus indicus</i>			+					√
49	黄鹡鸰	<i>Motacilla flava</i>				—		√		
50	灰鹡鸰	<i>Motacilla cinerea</i>			+			√		
51	白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>				—				√
		<i>M. a. leucopsis</i>								
[18]	山椒鸟科	Camp ephagidae								
52	灰山椒鸟	<i>Pericrocotus divaricatus</i>			+					√
[19]	太平鸟科	Bombycillidae								
53	太平鸟	<i>Bombycilla garrulus</i>				—		√		
54	小太平鸟	<i>Bombycilla japonica</i>				—		√		
[20]	黄鹂科	Oriolidae								
55	黑枕黄鹂	<i>Oriolus chinensis</i>			+					√
[21]	鸦科	Corvidae								
56	北噪鸦	<i>Perisoreus infaustus maritinus</i>		+				√		
57	松鸦	<i>Garrulus glandarius</i>		+				√		
58	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana</i>		+				√		
59	喜鹊	<i>Pica pica</i>		+				√		
60	星鸦	<i>Nucifraga caryocactes</i>		+				√		
61	秃鼻乌鸦	<i>Corvus frugilegus</i>			+			√		
62	大嘴乌鸦	<i>Corvus dauurica</i>		+						√
63	小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>		+				√		
64	渡鸦	<i>Corvus corax kamtschaticus</i>		+				√		
[22]	鸛鹑科	Troglodytidae								
65	鸛鹑	<i>Troglodytes troglodytes</i>		+				√		
[23]	翁科	Turdidae								
66	红尾歌鸲	<i>Erithacus sibilans</i>			+			√		

67	红点颏	<i>Erithacus calliope</i>			+			√		
68	蓝点颏	<i>Erithacus svecica</i>			+			√		
69	蓝歌鸲	<i>Erithacus cyane</i>			+			√		
70	红胁蓝尾鸲	<i>Tarsiger cyanurus</i>			+			√		
71	北红尾鸲	<i>Phoenicurus auroreus</i>			+			√		
72	黑喉石鹀	<i>Saxicola torquata</i>			+					√
73	蓝头矶鸫	<i>Monticola cinclorhynchus</i>			+			√		
74	蓝矶鸫	<i>Monticola solitarius</i>			+			√		
75	白眉地鸫	<i>Zoothera sibirica</i>			+					√
[24]	山雀科	Paridae								
76	大山雀	<i>Parus major</i>		+						√
77	灰蓝山雀	<i>Parus cyanus tianschanicus</i>		+				√		
78	煤山雀	<i>Parus ater</i>		+				√		
[25]	雀科	Fringillidae						√		
79	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>				-		√		
80	东方金翅	<i>Carduelis sinica</i>		+						√
81	黄雀	<i>Carduelis spinus</i>			+			√		
[26]	鹀科	Emberizidae						√		
82	白头鹀	<i>E. leucocephala</i>					-	√		
83	灰头鹀	<i>E. spodocephala</i>			+			√		
84	田鹀	<i>E. rustica</i>				-		√		
85	小鹀	<i>E. pusilla</i>				-		√		

(3) 评价区两爬动物

①两栖类区系

从动物地理区系看，评价区的两栖动物可分为东北-华北型、季风型、古北型和东北型，其中花背蟾蜍（*Bufo Raddei*）为东北-华北型分布；东北雨蛙（*Hyla ussuriensis*）为东北型；东北林蛙（*Rana dybowskii*）为古北型。

表 4.2-68 评价范围内两栖动物名录

序号	中 文 名	拉 丁 名
----	-------	-------

I	有尾目	CAUDATA
一	小鲵科	Hynobiidae
1	东北小鲵	Hynobius leechii
2	极北鲵	S. keyserlingii
II	无尾目	SALIENTIA
二	盘舌蟾科	Discoglossidae
3	东方铃蟾	Bufo raddei
三	蟾蜍科	Bufonidae
4	花背蟾蜍	Bufo raddei
5	中华蟾蜍	Bufo gargarizans
四	雨蛙科	Hylidae
6	东北雨蛙	Hyla japonica
五	蛙科	Ranidae
7	黑斑蛙	Rana nigromaculata
8	中国林蛙	Rana chensinensis
9	黑龙江林蛙	Rana amurensis

②爬行动物物种及分布

评价区地处松嫩平原，气候寒冷而湿润，年平均气温仅在 2-4℃左右，属于北温带大陆性气候。因此评价区所处的地理位置和气候条件，决定了两栖爬行动物的种类及分布特点。由于本区地表隆起量较小、排水不畅，加上林木丰富，区域性小气候为两栖爬行动物的生存提供了良好的环境条件，但较寒冷的气候也限制了作为变温动物的两栖爬行动物的分布，因此本区域两栖爬行动物组成非常简单，种类较少。

本区爬行动物种类有 2 目 2 科 3 种：为黑龙江草蜥（*Takydromus amurensis*）、白条锦蛇（*Elaphe dione*）、红点锦蛇（*Elaphe rufodorsata*），均分布于草甸、林地中。

表 4.2-69 评价范围内爬行动物名录

序号	中 文 名	拉 丁 名
I	蜥蜴目	LACERTILIA
一	蜥蜴科	Lacertidae

1	黑龙江草蜥	Takydromus amurensis
II	蛇目	SERPENTES
二	游蛇科	Colubridae
2	白条锦蛇	Elaphe dione
3	红点锦蛇	Elaphe rufodorsata

(3) 重要野生动物

根据《国家重点保护野生动物名录》（2021.2）和《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》，评价区内重要野生动物共计 1 种，国家二级重点保护动物棕熊；列入《中国生物多样性红色名录——脊椎动物卷》中极危（CR）、濒危（EN）、易危（VU）名录物种共 2 种，棕熊和东北小鲵。

表 4.2-70 评价区重要野生动物统计表

序号	动物名称	国家保护级别	濒危等级	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	棕熊	II	易危 VU	森林、草原、高山、丘陵及村庄附近	黑河市林业和草原局和专家咨询	否
2	东北小鲵	/	易危 VU	陆地上阴暗潮湿的石缝、土穴、水洼地边的枯枝落叶下	黑河市林业和草原局和专家咨询	否

4.2.6.10 土地利用现状调查

(1) 地形地貌

嫩江市位于小兴安岭隆起带的西北端，东南部又系结雅—布列亚凹陷（黑河盆地）边缘，小兴安岭由北向南绵亘于全境的中西部，使黑河市地势形成中部高，两侧低，西部与北部高，东南部低。

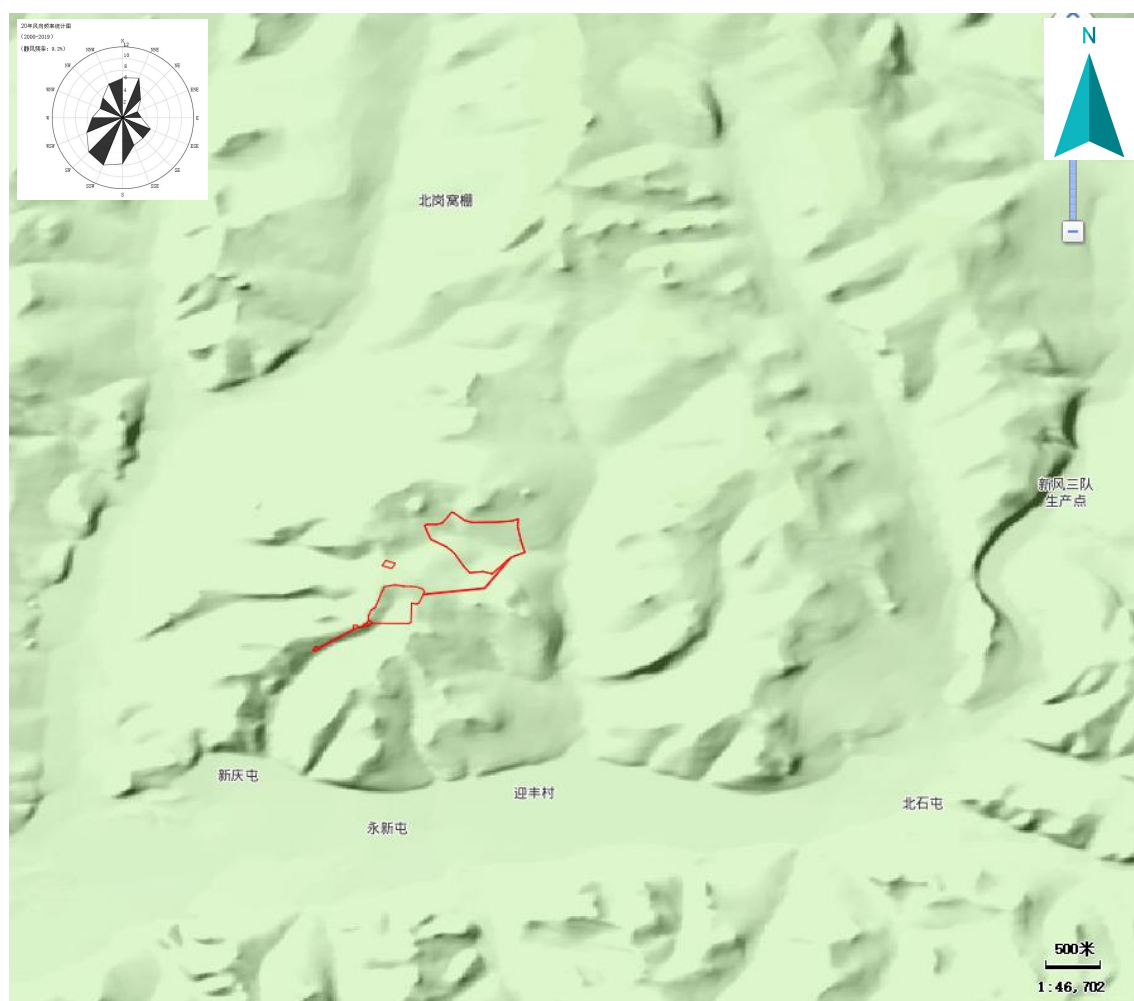


图 4.2-16 本项目及周边区域地形地貌图

(2) 土地利用现状

本项目拟占地面积为 80.21 hm^2 。其中：斜坡道工业场地占地面积 0.33 hm^2 ；入风斜井工业场地占地面积 0.45 hm^2 ；回风斜井工业场地占地面积 0.21 hm^2 ；消防水池用地占地面积 0.12 hm^2 ；充填站及废石倒运场地占地面积 0.59 hm^2 ；选矿工业场地占地面积 18.43 hm^2 ；5t 火药库占地面积 1.06 hm^2 ；表土堆存场占地面积 2.5 hm^2 ；尾矿库占地面积 54.38 hm^2 ；新增道路占地面积 2.15 hm^2 。

土地利用类型和特点详见表 4.2-71。

表 4.2-71 项目占地情况一览表

序号	行政区	地类	面积 (hm^2)
1	嫩江市	森林生态系统(阔叶林)	28.60
2	嫩江市	灌丛生态系统(阔叶灌丛)	1.02
3	嫩江市	草地生态系统(草甸)	11.16

4	嫩江市	农田生态系统(耕地)	39.43
合计			80.21

本项目占用的林地为一般公益林地和重点公益林地，保护级别为Ⅱ级和Ⅲ级林地。本项目所在区域土地利用现状见附图 7。

4.2.6.11 区域主要生态问题

根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保[2013]188 号文）本项目所在地区为国家级水土流失重点预防区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007）的土壤侵蚀类型的区划，本项目项目所在地区属于东北黑土区，其土壤允许流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

矿区位于低山丘陵区，矿区的覆盖层由腐殖土层、残坡积层和风化层组成，项目区天然植被覆盖度较高，认为扰动地表活动较少，强烈侵蚀面积分布较少，可见生态现状影响评价内以微度及轻度侵蚀为主。

本项目生态现状调查范围内不存在生态敏感区。现状调查区不存在沙漠化、石漠化和盐渍化等。

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远。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，由于本项目项目周围聚敏感点较远，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（增加露天）

（1）建设期对植被的影响分析

本项目占地类型为林地、耕地和草地。项目建设期对植被的影响主要发生在矿山表层的剥离过程，要进行清除植被、开挖地表，造成施工区域内地表植被的完全破坏。建设期施工运输、施工场地等临时占地也将会使施工区及周围植被受到不同程度的影响。项目的开发建设不可避免地将破坏、扰动原地形地貌和植被。矿区建设占地将干扰和破坏影响范围内的植物生长，影响区域内的植被群落种类组成和数量分布，降低了区域植被覆盖度。因而在施工过程中要注意保护植被，减少植被破坏面积，并在施工期结束后尽快恢复植被。

本项目在建设工程中，对占地范围内现有植被组成破坏，并导致相应的陆生植被生物量损失。根据工程林地可研报告以及区域资源调查资料，对占地区的生物损失量进行计算，结果见下表。

表 5.1-2 施工期工程建设生物量损失计算

植被类型	面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	损失生物量 (t)
以蒙古栎、白桦为主的阔叶林植被	28.60	70	2002
以胡枝子、构树为主的灌丛植被	1.02	41	42
以蕨、铃兰为主的草甸植被	11.16	80	893
水浇地农田植被	39.43	10	394
合计	80.21		3331

根据植被现状调查和相关文献以及当地林业局提供的数据，工程建设造成的生物量直接损失为 3331t。按照项目建设方案，工程完工后将在临时占地区进行植被

恢复，水土保持植被措施和厂区道路绿化等也会恢复为林灌植被。工程建设造成的生物量直接损失将会随着建设项目的结束和植被恢复措施的实施逐步得以恢复。

（2）建设期对动物的影响分析

调查期间区域内野生动物种类和数量比较少，但项目在施工建设期间，机械噪音、人员喧闹声将不可避免的影响野生动物的活动范围和休养生息，对现有野生动物的生存环境将构成一定的威胁。项目建成后，随着机械、人员的撤离，上述威胁将逐步减少。但是一条新形成的隔离带将对野生动物活动范围及迁移有一定的影响，野生动物需要一定的适应期才能恢复正常活动范围。

项目建设从整体生态环境角度看，不会对建设区域内的动物种类、数量产生明显影响。

评价范围内主要为森林和旱地，经现场踏勘及专家咨询，评价范围内偶见棕熊等重要物种在此区域活动，数量较少，评价范围内未发现重要保护兽类巢穴。工程施工及运营时产生的噪声及人为活动干扰可能使重要物种远离工程区域进行捕食及取食活动，在施工活动初期对工程周围重要物种活动的数量会有一定的影响，但兽类迁移能力及适应能力较强，受工程活动的干扰，重要物种会迁移至周围广泛分布的相似适宜生境中捕食，同时也会逐渐适应工程活动对周围环境的影响，工程施工及运营期干扰对该区域重要野生动物种类及数量的分布基本无影响，因此工程建设对重要野生动物的影响可被环境所接受。

（3）对生境的影响

本项目评价区生境面积为 1258.39hm²，生境类型主要为林地、草地及农田，绝大部分为林地，林地生境面积为 782.17hm²，该生境面积占评价区总面积的 62.15%以上；沼泽生境面积为 166.37hm²，该生境面积占评价区总面积的 13.22%。

该工程征占地虽可引起小尺度的局部生境的差异，但这种小尺度的生境差异在自然界中也较为普遍存在，加之物种分布的不均性和生存空间的点间差异，不会对该区生物多样性造成威胁或较大幅度减少。但在本项目生产过程中，因噪音及人为活动的影响等均会对物种生境带来间接的影响，可能迫使导致部分动物的栖息环境发生改变，影响评价区内的生物多样性，在项目厂区近距离内动物资

源将明显减少，但在大区域环境上，不会发生明显改变。

(4) 对土地利用功能的影响分析

本项目工程建设将导致项目区 84.69hm² 的林地、耕地和草地转换为工矿仓储用地，矿山建成后矿区土地利用结构将会发生变化。建设初期，建设工业场地、充填站区、炸药库区、尾矿库区等，将在一定时期内改变土地利用结构。项目服务期满后，将对矿山土地进行生态恢复，项目区的土地利用类型将转变为林地，项目建设对生态环境的影响将得到明显减缓。

经现场踏查，本项目矿区及用地范围内无居民住宅、市政建、构筑物，因此，项目矿山开发不涉及拆迁及安置。

表 5.1-3 本项目占地情况一览表

项目组成	占地性质	占地面积 (hm ²)	占地类型
斜坡道工业场地	林地、旱地	0.33	永久
入风斜井工业场地	林地、旱地	0.45	永久
回风斜井工业场地	林地	0.21	永久
消防水池	林地	0.12	永久
充填站及废石倒运场	林地、旱地	0.59	永久
选矿工业场地	林地、旱地	15.86	永久
炸药库	林地	1.06	永久
露天采场	林地、旱地	4.48	
表土堆存场	林地、旱地	5.06	永久
尾矿库	林地、旱地	54.38	永久
道路	林地、旱地	2.15	永久
合计		84.69	

(5) 对土壤影响

项目建设对土壤的影响范围较广，主要影响表现在为地表覆盖层的类型及性质、土壤的坚实度、通透性和机械物理性质。

项目的永久性占地包括采矿场、选矿厂、尾矿库、炸药库、矿区道路等，基础设施建设使地表土壤被彻底清除或被覆盖，失去部分使用功能，从根本上改变了所占区域地表覆盖层类型和性质。本项目施工期剥离的表土堆放置工业广场内，随着工程的结束，矿山将进行土地复垦，要求恢复土壤肥力。

（6）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，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。

（7）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，这是人为活动对于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落实到位，周边的生态系统将会得到逐步改善。

（8）供电线路施工对生态的影响分析

①对林业植被的影响。建设施工期工程开挖过程和机组吊装过程中，将可能导致植被破坏，地表裸露，增加水土流失强度，减少林地面积。在施工过程中要尽量保护周围的林地，施工活动严格限制在征地费范围内，严格按照设计和施工规划尽可能减少占地，防治破坏征地范围之外的植被，尽量减少对植被等生态系统环境产生不必要的破坏；挖方时要把表土和底土分开存放，表土中富含植物种子和养分，更易于植物繁殖生长，但由于风电场植被的破坏只发生在施工期，所以项目实施后，必须按照有关法律、法规的规定，积极采取合理的人工措施，通过平整、恢复植被和地力，一般在 1~2 年可使植被得到正常生长，使植被得到恢复。项目施工结束后进行生态恢复，包括永久占地和临时占地全部进行生态恢复，永久占地确保绿化率达到 35%，临时占地全部进行生态恢复。

②对水土流失的影响。本项目集电线路、临时占地的恢复等可能会造成人为的水土流失，因此施工期应采取可靠的工程措施，合理设置土石方开挖、堆存地的排水和防护设施，及时回填和压实，以避免塌方和水土流失现象的发生；对土壤裸露地段采取种植适宜当地的草类或树木等植物加以保护，既可以保持水土，又可以美化环境。在严格执行本报告提出的污染防治措施前提下，施工期对水土流失的影响是可以接受的。

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小程度，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) 根据 HJ2.2-2018 导则，二级评价项目不进行进一步预测评价，只对污染物排放量进行核算。根据本项目工程分析，本项目污染源参数及污染物排放量核实情况如下表，核算过程见工程分析章节。

(2) 大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2—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保护区域，以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。本项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，同时厂界外大气污染物短期贡献浓度满足环境质量浓度限值，故不需要设置大气环境保护距离。

(3) 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 5.2-1 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	颗粒物	1.39	0.021	0.150
2	中细碎车间	颗粒物	4.95	0.158	1.14
3	筛分车间	颗粒物	2.63	0.08	0.6
4	中转站	颗粒物	3.0	0.037	0.26
5	水泥粉仓	颗粒物	14.28	0.04	0.18
6	锅炉	颗粒物	14.68	0.58	2.28
		SO ₂	183.25	7.21	28.41
		NO _x	110	4.32	17.05
		PM _{2.5}	0.025	0.001	0.004

		氨	2.09	0.08	0.32
		汞及其化合物	0.0030	0.1×10 ⁻³	0.5×10 ⁻³
7	灰仓	颗粒物	7.1	0.007	0.028
8	渣仓	颗粒物	0.08	0.0008	0.003
9	碎煤机室	颗粒物	9.3	0.037	0.15
10	食堂	油烟	1.5	0.019	0.0081
一般排放口合计		颗粒物			4.791
		SO ₂			28.41
		NO _x			17.05
		PM _{2.5}			0.004
		氨			0.32
		油烟			0.0081
		汞及其化合物			0.5×10 ⁻³
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			4.791
		SO ₂			28.41
		NO _x			17.05
		PM _{2.5}			0.004
		氨			0.32
		油烟			0.0081
		汞及其化合物			0.5×10 ⁻³

表 5.2-2 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	浓度限制 (mg/m ³)	
1	/	井下采 矿通风	粉尘	湿式凿岩	《大气污染综 合排放标准》 (GB16297-199 6) 表 2 无组织 排放监控浓度 限值	1.0	0.14
2	/	原矿 堆场	粉尘	洒水抑尘			0.11
3	/	废石倒 运场	粉尘	洒水抑尘			0.294
5	/	表土 堆场	粉尘	草毡遮盖、 植被措施、 洒水抑尘			0.092
6	/	尾矿库 干滩	粉尘	洒水抑尘			0.577
7	/	输煤系 统	粉尘	粉尘			0.59

8	/	选矿车间	非甲烷总烃	/		5.0	0.016×10^{-3}
9		露天开采	粉尘	粉尘		1.0	0.33
10	/	食堂	油烟	去除效率不低于 75% 油烟净化器处理后, 独立烟道屋顶排放	《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001) 中型饮食业排放标准要求	2.0	0.0081
无组织排放总计							
无组织排放总计				粉尘		2.133	
				非甲烷总烃		0.016×10^{-3}	
				油烟		0.0081	

表 5.2-3 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	粉尘	2.133
2	颗粒物	4.791
3	SO ₂	28.41
4	NO _x	17.05
5	PM _{2.5}	0.004
6	汞及其化合物	0.5×10^{-3}
7	氨	0.32
8	非甲烷总烃	0.016×10^{-3}
9	油烟	0.0081

表 5.2-4 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/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	非正常排放速率/ (kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	粗碎车	布袋除	颗粒物	138	2.08	2	1	停产

	间	尘器破						检修
2	中细碎车间	损, 效率降为90%	颗粒物	494	15.8	2	1	
3	筛分车间		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	

5.2.2 营运期地表水环境影响分析

生产过程中的废水主要来源于矿井涌水、选矿及其他生产用水、废石及矿石淋溶水、路面地表径流、锅炉废水和生活污水等。

5.2.2.1 采矿和选矿废水影响分析

根据设计文件采用大井法和类比法进行校核后，井下开采正常涌水量 1456m³/d，最大涌水量 1632m³/d，矿井涌水经水仓沉淀达标后回用于井下生产及选矿厂，不外排。

选矿废水部分压滤后直接回用于选矿生产，其余部分随着尾矿一起进入尾矿库和充填站。设备水封用水、化验室用水、地面冲洗水以及未预见用水，除损失水量外，剩余全部排入回水池循环利用。

尾矿库排洪采用“清污分流”形式，库外洪水通过排水沟，排放至尾矿库下游。库内洪水分批次通过井-管式排洪系统排至库外消力池，分批次回用于选矿厂生产。

5.2.2.2 尾矿库回水分析

本项目尾矿采取湿排，尾矿浆中的水在库内澄清，再经过回水泵回回水池，用于选矿生产不外排。通过尾矿库水量平衡分析，尾矿库内水可作为选矿补充替代新水取用，在每年选矿期间将蓄积水量耗尽，库内积水量为负时，说明尾矿库

回水不能满足选厂所需回用水量，选厂正常需要补充新鲜水。不会再尾矿库产生逐年累积的情况。因此，从水量和工艺上来说，本评价提出的污染防治措施是可行的。尾矿库水量平衡详见表 5.2-5。

表 5.2-5 尾矿库水平衡 单位：m³

月份	降雨量	蒸发量	尾砂持水量	入渗量	库内截留水量	回用水量	逐月平衡	库内积水量
7	65017	40398	11997	0	2065	10797	23754	23754
8	53487	35145	11997	0	2065	10797	17476	41230
9	28505	29508	11610	0	2065	10449	-1908	39322
10	10302	19345	11997	0	2065	10797	-9908	29414
11	4804	6107	11610	0	2065	10449	-2206	27208
12	3843	2221	11997	0	2065	10797	757	27965
1	1975	2306	11997	0	2065	10797	-1196	26769
2	2295	4697	11610	0	2065	10449	-3306	23463
3	3043	13751	11997	0	2065	10797	-11573	11890
4	8487	33864	11610	0	2065	10449	-26281	-14391
5	25943	46761	11997	0	2065	10797	-21684	-36075
6	43825	46334	11610	0	2065	10449	-3413	-39488

备注：尾矿库防渗层系数可以达到 $K \leq 1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，故渗透量按照 0 考虑。尾矿库回水不足时，由新鲜水补给。

5.2.2.3 淋溶水及路面径流

原矿堆场周边设浆砌截水沟，原矿堆场淋溶水收集池容积为 20m³。废石倒运场周边设浆砌截水沟，废石倒运场淋溶水收集池容积 60m³。

根据矿区的地势是选矿工业场地地势最高，矿区道路路面径流主要往西南回风斜井工业场地和东北尾矿库两侧排水。回风斜井工业场地设置路面径流集水池一座 250m³。尾矿库附近设置路面径流集水池一座 100m³。

各集水池容积按项目区近 20 年最大日暴雨量计算确定，可对汇水区域雨水进行有效收集。采取以上措施后，原矿堆场、废石倒运场地及运输道路淋溶废水均能被有效截留，形成的地表径流不会进入区域地表水体。

道路运输会有洒落的矿石和废石的矿粉，为避免雨季受到雨水冲刷进入下游地表水体，在道路运输过程中，车辆顶部用塑料遮盖，避免洒落。

5.2.2.4 生活污水

员工生活用水量为 $27.28 \text{ m}^3/\text{d}$, $8184 \text{ m}^3/\text{a}$, 生活污水排放系数按 80% 计, 则生活污水产生量为 $21.83 \text{ m}^3/\text{d}$, $6547 \text{ m}^3/\text{a}$ 。其中主要污染物为 COD、 BOD_5 、SS、氨氮, COD 产生浓度 300 mg/L , 产生量 1.96 t/a , 氨氮产生浓度 25 mg/L , 产生量 0.16 t/a , BOD_5 产生浓度 200 mg/L , 产生量 1.31 t/a , SS 产生浓度 150 mg/L , 产生量 0.98 t/a 。

选矿工业场地新建 1 座一体化污水处理站和化粪池定期清掏至污水处理站, 生活污水和锅炉排水经处理后用于厂区绿化。

5.2.3 营运期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 310 m — 500 m , 最高海拔 518.6 m , 相对高差 60 m — 120 m 。

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 450.4 mm , 最大 687 mm (2013 年), 最小 290.6 mm (2007 年), 一日最大降水量 93.5 mm (2010 年 7 月 20 日); 多年平均蒸发量 1075 mm , 最高 1551.9 mm (2001 年), 最低 709 mm (2013 年)。多年平均气温 1.1°C , 一月份气温最低, 平均气温 -23.6°C , 七月份气温最高, 平均气温 21.7°C ; 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 2.11 m 。

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 m — 25 m , 水深 0.35 m — 0.65 m , 流速 0.15 m/s — 0.5 m/s , 流量 $1.09 \text{ m}^3/\text{s}$ — $7.63 \text{ m}^3/\text{s}$, 径流量 $9.43 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ — $65.88 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$; 乌力亚河河宽 1.9 m — 2.2 m , 水深 0.1 m — 0.21 m , 流速 0.19 m/s — 0.4 m/s , 流量 $0.032 \text{ m}^3/\text{s}$ — $0.186 \text{ m}^3/\text{s}$, 径流量 0.277×10^4 — $1.604 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。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 $100\text{m}^3/\text{d}$ — $200\text{m}^3/\text{d}$ ，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 $10\text{m}^3/\text{d}$ — $100\text{m}^3/\text{d}$ 。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 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）基岩裂隙水（II）

基岩裂隙水分布在丘陵区，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，不利于地下不赋存，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（III1）

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—48.4m³/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 5.2m³/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—24.2m³/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—127.0m³/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HCO₃—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—153.8m³/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44.1m³/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。

黑龙江省嫩江县
霍龙门乡永新金矿区区域水文地质图

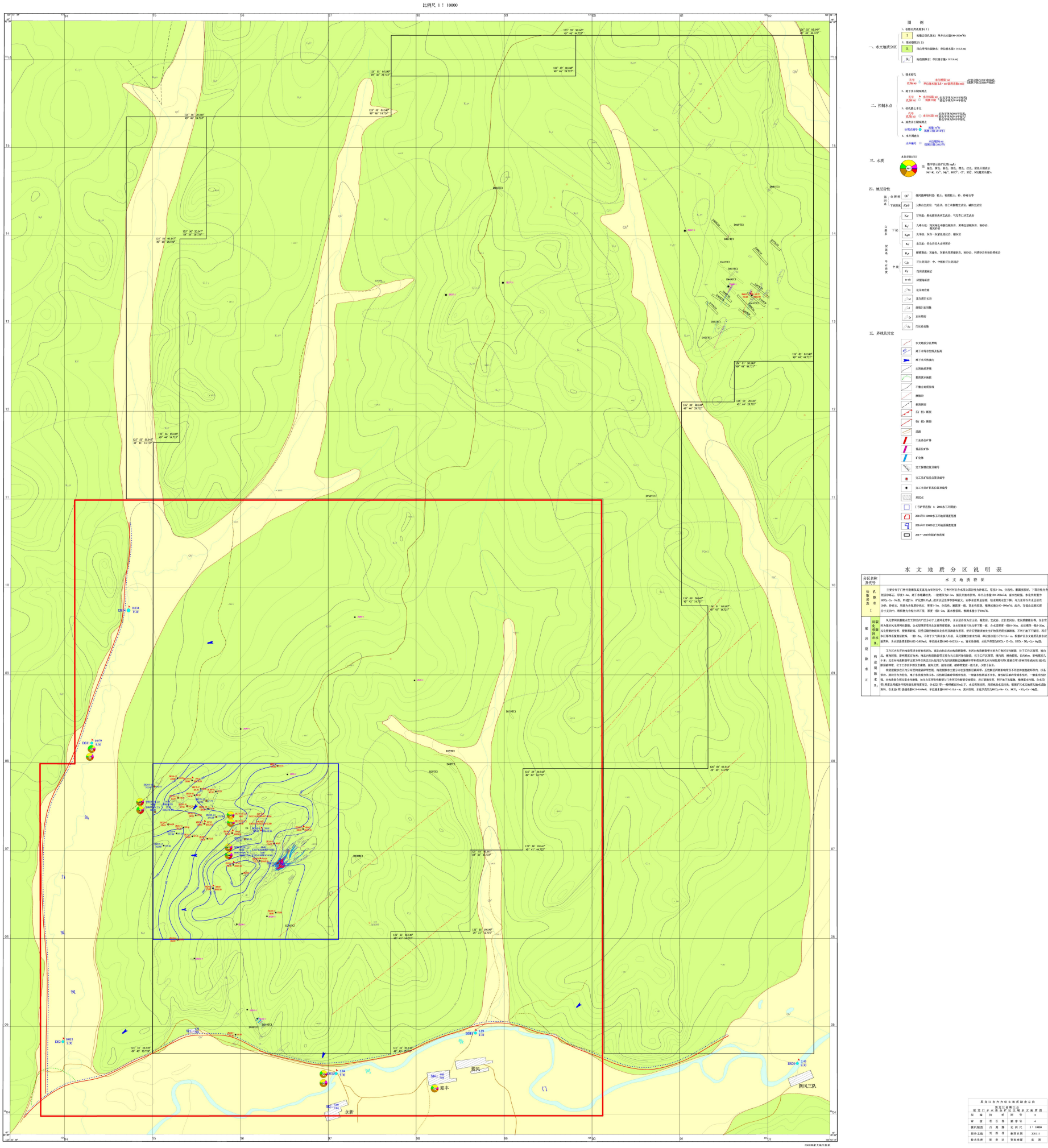


图 5.2-1 本项目水文地质图

根据《黑龙江省嫩江市霍龙门乡永新金矿勘探报告》水文地质参数结果详见表 5.2-6。

表 5.2-6 水文地质参数确定表

水文地质参数	代号	单位	取值	备注
渗透系数	K	m/d	0.072	抽水试验得到
含水层平均厚度	M	m	26.50	
矿井平均水位下降值	S	m	26.50	

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：

$$R = 10S\sqrt{K}$$

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 0.072m/d。

经计算本项目地下水水位影响半径为 71.02m。

(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。

(1) 废石倒运场和原矿堆场对地下水的影响

项目产生的废石排放至废石倒运场，原矿暂存在原矿堆场，在降雨条件下会产生淋溶水，渗入地下后可能对地下水造成影响。废石浸出毒性数据见表 5.2-7，原矿浸出毒性数据详见表 5.2-8。

废石倒运场和原矿堆场淋溶水中各项污染物均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类水质要求，淋溶水经收集后全部回用于选矿生产，不外排，不会对地下水环境造成明显不利影响。由于本次评价采用的淋溶水水质是废石和原矿浸出毒性数据，正常降雨条件下的淋溶水水质要好于浸出毒性水质，因此，废石倒运场和原矿堆场的淋溶水不会对地下水环境造成明显不利影响。

本次评价废石倒运场淋溶水水质参照废石浸出液成分化学分析结果，见表 5.2-7。

表 5.2-7 废石浸出液检验结果表

样品编号 检测项目	废石	浸出液中危害成分浓度限值/ (mg/L)	危险废物鉴别结果 (GB 5085.3-2007)	地下水 III 类水质 标准
铜 (mg/L)	<0.00084	100	不超标	1
锌 (mg/L)	0.00895	100	不超标	1

镉 (mg/L)	0.00666	1	不超标	0.005
铅 (mg/L)	<0.00042	5	不超标	0.01
镍 (mg/L)	0.00243	5	不超标	0.02
砷 (mg/L)	0.0014	1	不超标	0.01
铍 (mg/L)	<0.00007	0.02	不超标	0.002
汞 (mg/L)	<0.0002	0.1	不超标	0.001
银 (mg/L)	0.00051	5	不超标	0.05
铬 (mg/L)	0.0026	15	不超标	/
六价铬 (mg/L)	<0.004	5	不超标	0.05
硒 (mg/L)	0.00103	5	不超标	0.01
钡	0.0302	100	不超标	0.7
氰化物	<0.0001	1.0	不超标	0.05
无机氟化物	0.648	50	不超标	1.0
烷基汞	<0.00001	不得检出	不超标	

本次评价原矿堆场淋溶水水质参照原矿浸出液成分化学分析结果，见表 5.2-8。

表 5.2-8 原矿浸出液检验结果表（单位：mg/L）

样品编号 检测项目	原矿 浸出液	浸出液中危害成 分浓度限值/ (mg/L)	危险废物鉴别结 果 (GB 5085.3-2007)	地下水 III 类水 质标准
铜 (mg/L)	<0.00084	100	不超标	1
锌 (mg/L)	0.00935	100	不超标	1
镉 (mg/L)	0.00558	1	不超标	0.005
铅 (mg/L)	<0.00042	5	不超标	0.01
镍 (mg/L)	0.00337	5	不超标	0.02
砷 (mg/L)	0.0014	1	不超标	0.01
铍 (mg/L)	<0.00007	0.02	不超标	0.002
汞 (mg/L)	<0.0002	0.1	不超标	0.001
银 (mg/L)	0.00054	5	不超标	0.05
铬 (mg/L)	0.0028	15	不超标	/

六价铬 (mg/L)	<0.004	5	不超标	0.05
硒 (mg/L)	0.00144	5	不超标	0.01
钡	0.0281	100	不超标	0.7
氰化物	<0.0001	1.0	不超标	0.05
无机氟化物	0.618	50	不超标	1.0
烷基汞	<0.00001	不得检出	不超标	

(2) 选矿厂回水池和尾矿库渗漏对地下水的影响

选矿厂回水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；设置回水池若出现裂缝，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。

尾矿库当因施工不良、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 12a。

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 GB 16889、GB 18597、GB 18598、GB 18599、GB/T 50934 进行地下水污染防治的建设项目，可不进行正常状况情景下的预测。尾矿库和选矿回水池均由防渗措施，

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》（HJ 610-2016）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”，因此本次选取持久性污染物标准指数最大镉和非持久性污染物标准指数最大的氨氮作为预测因子，镉浓度为0.00718mg/L，氨氮浓度为2.79mg/L，详见下表。

表 5.2-9 尾矿浸出液检验结果表（单位：mg/L）

样品编号 检测项目	尾矿浸出液	浸出液中危害成分浓度 限值/ (mg/L)	危险废物鉴别结果（GB 5085.3-2007）	地下水 III 类水质标准	标准指数	排序
铜（mg/L）	<0.00084	100	不超标	1	/	/
锌（mg/L）	0.0127	100	不超标	1	0.127	4
镉（mg/L）	0.00718	1	不超标	0.005	1.436	1
铅（mg/L）	<0.00042	5	不超标	0.01	/	/
镍（mg/L）	0.00252	5	不超标	0.02	0.126	5
砷（mg/L）	0.0014	1	不超标	0.01	0.14	3
铍（mg/L）	<0.00007	0.02	不超标	0.002	/	/
汞（mg/L）	<0.0002	0.1	不超标	0.001	/	/
银（mg/L）	0.00048	5	不超标	0.05	0.0096	8
铬（mg/L）	0.0026	15	不超标	/		
六价铬（mg/L）	<0.004	5	不超标	0.05	/	/
硒（mg/L）	0.00087	5	不超标	0.01	0.087	6
钡	0.0305	100	不超标	0.7	0.043	7
氰化物	<0.0001	1.0	不超标	0.05	/	/
无机氟化物	0.656	50	不超标	1.0	0.656	2
烷基汞	<0.00001	不得检出	不超标	/	/	/

表 5.2-10 排序一览表

特征因子	污染物浓度 (mg/L)	环境标准	标准指数	排序	污染物类别
选矿厂回水池和尾矿库					
COD	30.4	15	2.03	2	其他类别
氨氮	2.79	0.5	5.58	1	其他类别
镉	0.00718	0.005	1.436	1	重金属
锌	0.0127	1	0.0127	2	重金属

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 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，回水池尺寸为 800m^3 ($18\times 11.1\times 4\text{m}$)。

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 $\times$ 渗漏强度= $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})\times 432.6\text{m}^2=865.2\text{L}/\text{d}$

非正常状况下渗漏量为 $0.8652\text{m}^3/\text{d}$ 。则日淋溶水注入地下水中的质量镉为 0.006g 、氨氮的质量为 2.41g 。

B 尾矿库渗漏源强

本评价假定尾矿库区底部人工防渗层发生破裂，破裂面积占总防渗面积的 1% ，泄露量按照 $Q=A\times K\times T$ (其中 A ：渗漏面积， 5338m^2 ； K ：渗透系数， $0.072\text{m}/\text{d}$ ； T ：时间， 1d)，按照持续渗漏进行预测计算，造成地下水环境污染，尾矿库日渗漏量约 $384.3\text{m}^3/\text{d}$ ，则日注入地下水中的质量镉为 2.76g 、氨氮的质量为 1072g 。

表 5.2-11 污染物源强计算表

面积	破损率	渗漏量	镉		氨氮	
			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
回水池 200	/	0.8652	0.00718	0.006	2.79	2.41
尾矿库 533800	1%	384.3	0.00718	2.76	2.79	1072

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：

$$C(x, y, t) = \frac{m_i}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{-u^2 t}{4D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right] \quad \text{..... (D.4)}$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}} \quad \text{..... (D.5)}$$

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，m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数 m²/d。

K₀(β)—第二类零阶修正贝塞尔函数，（可查《地下水动力学获得》；

W($\frac{u^2 t}{4D_L}$, 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

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》回水池处含水层取 29m，尾矿库取 10m。

水流速度 (u)：根据达西定律 $u = \text{渗透系数} \times \text{地下水水力坡度} / \text{有效孔隙度}$ 。回水池区域渗透系数平均值 $K = (0.064 + 0.267) / 2 = 0.166 \text{m/d}$ ，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 0.011m/d 。

尾矿库区域渗透系数 $K = (0.03672 + 0.596) / 2 = 0.316 \text{m/d}$ ，水力坡度采用平均值 $I = 3\%$ ，有效孔隙度 $n_e = 0.43$ 。水流速度为 0.022m/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 5.2-12。

表 5.2-12 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 全强风化花岗岩	29	0.011	0.45	0.2	0.04
尾矿库 混合花岗岩全风化	10	0.022	0.43	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 $\leq 0.5 \text{mg/L}$ ，镉 $\leq 0.005 \text{mg/L}$ 。

预测因子在地下水中扩散运移预测结果见表 5.2-12 及图 5.2-2～图 5.2-3。

表 5.2-13 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 状况回水 池	氨氮	100d	18	152	2	1
		1000d	118	1799	2	1
		12 年	462	1836	2	1
	镉	100d	8	61	0	0
		1000d	27	636	0	0
		12 年	71	2903	0	0
非正常 状况尾矿 库	氨氮	100d	26	755	21	500
		1000d	95	8072	79	5050
		12 年	247	35900	212	23275
	镉	100d	15	238	6	32
		1000d	58	2404	25	356
		12 年	164	11453	73	1534

非正常状况下，当尾矿库和回水池防渗系统发生破损或裂缝等情况时，渗漏液的渗漏将会对地下水环境造成污染。尾矿库经预测，污染发生 100d 后镉在地下水中最大超标距离 6.0m，氨氮在地下水中最大超标距离 21.0m。污染发生 1000d 后，镉在地下水中最大超标距离 25.0m，氨氮在地下水中最大超标距离 79.0m。污染发生 12a 后，镉在地下水中最大超标距离 73.0m，氨氮在地下水中最大超标距离 212.0m。回水池经预测，污染发生 100d-12a 后镉在地下水中无超标；氨氮在地下水中最大超标距离为 2m。

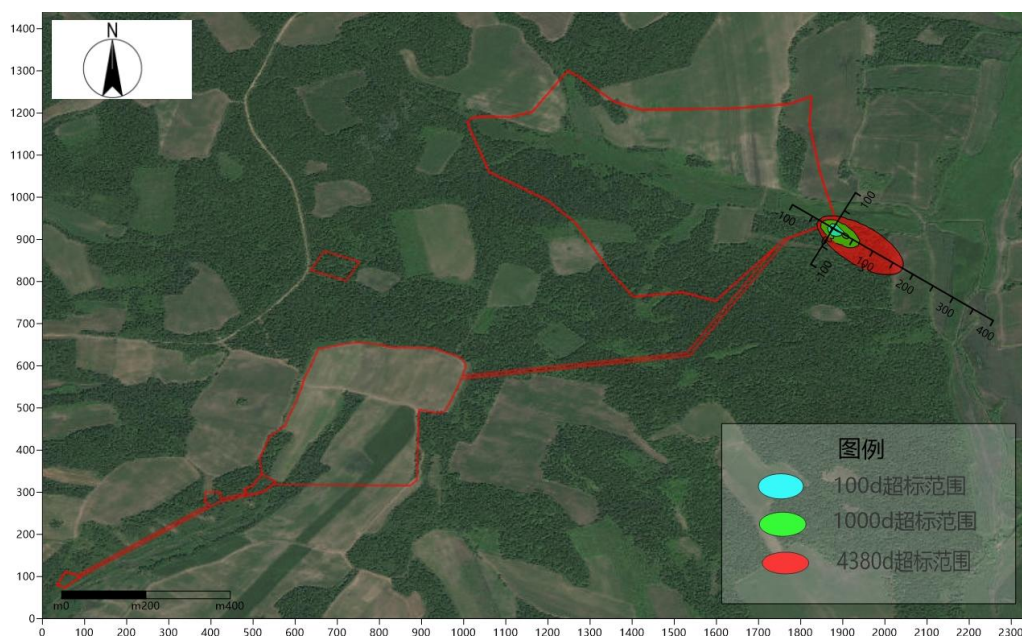


图 5.2-2 非正常状况下尾矿库氨氮扩散预测图

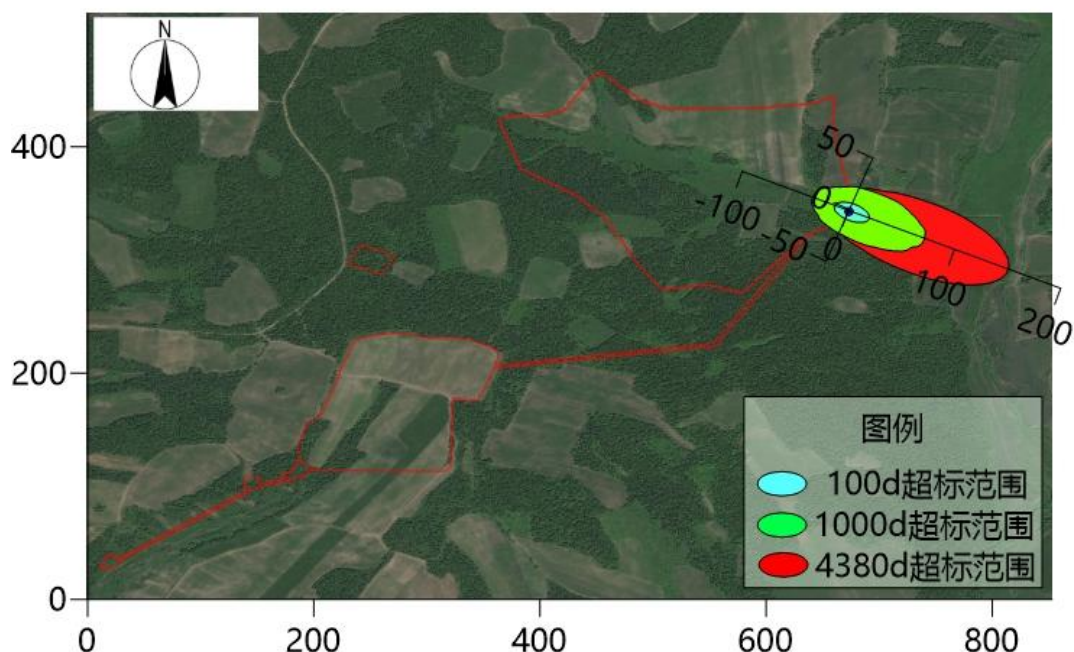


图 5.2-3 非正常状况下尾矿库镉扩散预测图

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。

（3）地下水污染对环境保护目标的影响

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、采场顶板等重要点部位，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减。

5.2.4 营运期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 5.2-13。

表 5.2-14 主要噪声源与源强

噪声源	设备	噪声级 dB (A)	数量	主要 降噪设施	降噪后噪声 级 dB (A)
选矿	颚式破碎	100	1	置于车间内， 选用低噪声 设备，减振	85
	圆锥破碎	101	3		86
	圆振动筛	85	1		70

噪声源	设备	噪声级 dB (A)	数量	主要 降噪设施	降噪后噪声 级 dB (A)
	球磨机	85	2		70
	浮选机	75	50		60
	浓缩机	75	2		60
	过滤机	75	2		60
充填	螺旋搅拌	85	2		70
	搅拌机	85	3		70
尾矿库	水泵	75	2	位于厂房内	65

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, 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: $L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级;

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级;

r ——预测点距声源的距离, m;

r_0 ——参考位置距声源的距离, m;

ΔL_{oct} ——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 5.2-15 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	36.32	36.32	达标
北厂界	48.14	48.14	达标
东厂界	40.69	40.69	达标
南厂界	33.41	33.41	达标

表 5.2-16 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	6.52	6.52	达标
东厂界	11.2	11.2	达标
南厂界	9.32	9.32	达标



图 5.2-4 选矿工业场地噪声贡献值预测图

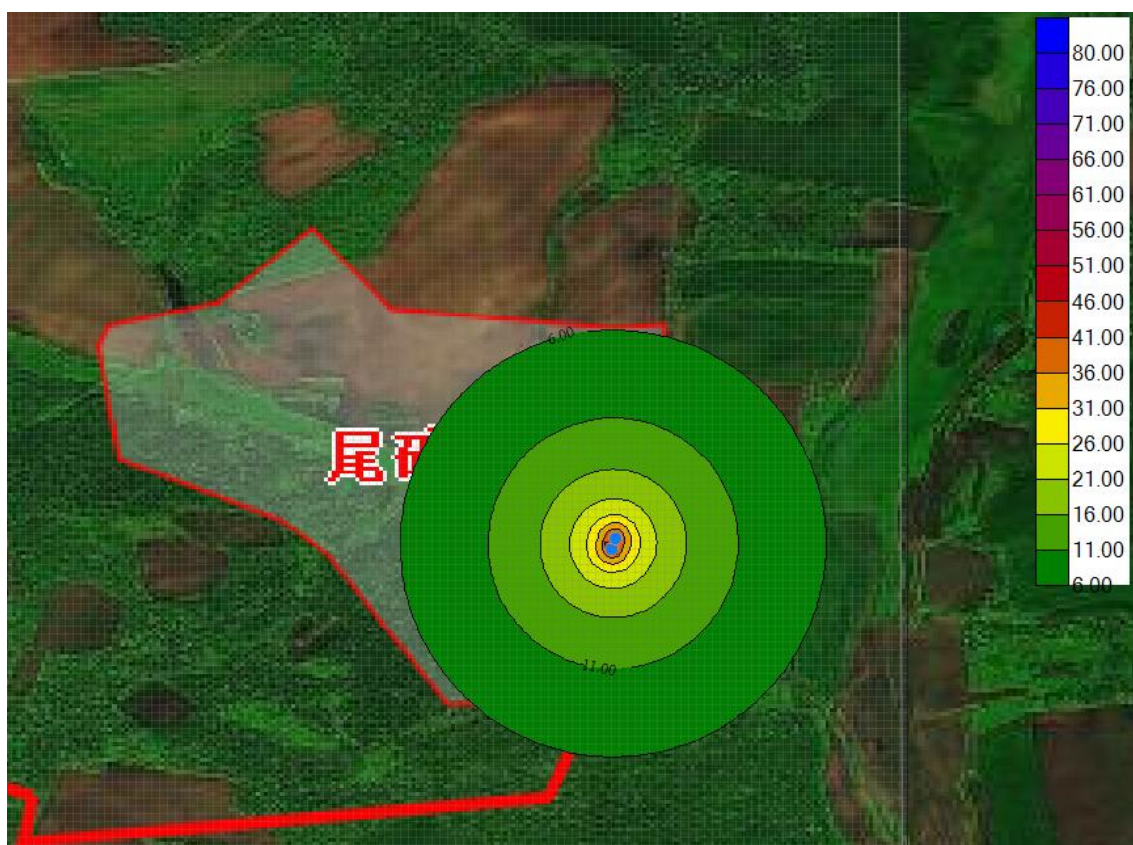


图 5.2-5 尾矿库噪声贡献值预测图

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。要求白天爆破与施工，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：第一种是介质密度恒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 5.2-17 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》(GB 6722—2014) 表 2 爆破振动安全允许标准。

表 5.2-18 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 $V/(cm/s)$		
		$f \leq 10 \text{ Hz}$	$10 \text{ Hz} < f \leq 50 \text{ Hz}$	$f > 50 \text{ Hz}$
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。车辆有运行较慢, 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, 不考虑其它衰减因素, 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 5.2-18。

表 5.2-19 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》(GB 3096—2008) 2 类标准 (昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$; 夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$)。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》

(GB 3096—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，并要求运车辆装载的土石用毡布遮盖，减小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 营运期固体废物环境影响分析

本项目固体废物产生及处理情况见表 5.2-19。

表 5.2-20 本项目固体废物处置方案一览表

序号	名称	性质	产生量	处理/处置方案
S1	废石	I类一般工业固体废物	1302352 t	筑坝、修路以及外售
S2	尾矿	I类一般工业固体废物	2353120t	井下充填
			3839300 t	尾矿库
S3	沉淀池污泥	I类一般工业固体废物	294 t/a	尾矿库
S4	生活垃圾	一般工业固体废物	51.15 t/a	由市政环卫部门统一清运处理
S5	锅炉灰渣	一般工业固体废物	3139.33 t/a	外售综合利用
S6	脱硫副产物	一般工业固体废物	592 t/a	外售综合利用
S7	废布袋（锅炉）	一般工业固体废物	0.1t/a	厂家回收利用
S8	废布袋	危险废物	0.5t/a	委托有资质单位处置
S9	化验室废液	危险废物	0.1t/a	
S10	废机油及含油抹布	危险废物	0.2t/a	

(1) 废石

开采期间废石产生量为 1302352t，158000t 尾矿库筑坝、120000t 修路和 1024352t 外售。

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危险废物鉴别、浸出毒性鉴检测报告》中给出的结论，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《污水综合排放标准》（GB8978-1996）最高允许排放浓度，因此矿区内废石属第 I 类一般工业固体废物。

（2）尾矿

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危险废物鉴别、浸出毒性鉴检测报告》中给出的结论，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《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 6192420t，用于井下充填尾矿干量 2353120t，排入尾矿库干量为 3839300t。总库容为 393.79 万 m³，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）沉淀池污泥

本项目矿井涌水处理沉淀池产生污泥，涌水量按 1632m³/d，污泥产生比例为 0.6kg/m³，则污泥产生量为 0.9792t/d，294t/a，定期清理排入尾矿库堆存。

（4）生活垃圾

生活垃圾产生量为 9.12t/a，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。

（5）废布袋

选矿厂除尘过程中产生的废布袋约为 0.5t/a，属于危险废物（HW48 有色金属 采选和冶炼废物 091-002-48），应全部暂存于危险废物暂存间后由危险废物处理资质的单位进行处置。

（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，定期外售综合利用。

（8）废布袋

锅炉产生的废布袋属于一般工业固体废物，约 0.1t/a，由厂家回收利用。

（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（HW48 有色金属 采选和冶炼废物 091-002-48），应全部暂存于危险废物暂存间后由危险废物处理资质的单位进行处置。

（10）废机油及含油抹布

本项目机修过程中将有废机油及含油抹布产生，产生量约为 0.2t/a，属于危险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物中 900-249-08），应全部暂存于危险废物暂存间后由危险废物处理资质的单位进行处置。企业建设危险废物暂存间一座。

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 营运期生态环境影响分析

5.2.6.1 对土地利用的影响分析

本项目共计占地面积为 84.69hm²。矿山经过开采后，对局部土地利用结构造成较大影响，土地利用转变为工矿用地，使原有的生态格局被破坏，所在区域生态环境受到一定程度破坏，本项目采取分期复垦的措施，开采结束后及时恢复工业广场占地植被。

表 5.2-21 土地拟损毁预测表

项目组成	占地性质	占地面积（hm ² ）	类型	损毁程度
斜坡道工业场地	林地、旱地	0.33	挖损、压占	重度
入风斜井工业场地	林地、旱地	0.45	挖损、压占	重度
回风斜井工业场地	林地	0.21	挖损、压占	重度
消防水池	林地	0.12	挖损、压占	重度
充填站及废石倒	林地、旱地	0.59	挖损、压占	重度

项目组成	占地性质	占地面积 (hm ²)	类型	损毁程度
运场				
选矿工业场地	林地、旱地	18.43	挖损、压占	重度
炸药库	林地	1.06	挖损、压占	重度
表土堆存场	林地、旱地	2.5	挖损、压占	重度
尾矿库	林地、旱地	54.38	挖损、压占	重度
道路	林地、旱地	2.14	压占	重度
合计		80.21		

5.2.6.2 对景观格局的影响分析

(1) 景观破碎度预测

破碎度表征景观被分割的破碎程度，反映景观空间结构的复杂性，在一定程度上反映了人类对景观的干扰程度。它是由于自然或人为干扰所导致的景观由单一、均质和连续的整体趋向于复杂、异质和不连续的斑块镶嵌体的过程，景观破碎化是生物多样性丧失的重要原因之一，它与自然资源保护密切相关。预测计算公式如下：

$$C_i = N_i / A_i$$

式中: C_i 为景观 i 的破碎度:

N_i 为景观 i 的斑块数; A_i 为景观 i 的总面积。

本项目评价区域的主要是森林景观，经过计算，本项目森林景观的破碎度 C 为 0.311，森林生态的破碎度较小。

(2) 景观多样性预测

多样性指数是指景观元素或生态系统在结构、功能以及随时间变化方面的多样性，它反映了绿地景观类型的丰富度和复杂度。 H 值的大小反映景观要素的多少和各景观要素所占比例的变化。当景观是由单一要素构成时，景观是均质的，其多样性指数为 0；由两个以上的要素构成的景观，当各景观类型所占比例相等时，其景观的多样性为最高；各景观类型所占比例差异增大，则景观的多样性下降。景观多样性的计算公式如下：

$$H = - \sum_{i=1}^m (P_i) (\log_2 P_i)$$

式中， H —多样性指数；

P_i —景观类型 i 所占面积的比例；

m —景观类型数目。

H 值越大，表示景观多样性越大。

本项目评价区域的主要是森林景观，则项目景观多样性指数为 0，项目运营期与基建期对景观格局的影响类似，项目的建设将改变矿区原有的地形地貌，以及生态系统的原有功能，原有的景观格局将不复存在，使原有地形地貌发生明显的变化，对景观结构构成一定影响。但从宏观上看，项目占地较小，按照“占一补一”的原则，进行植被恢复。因而对于整体景观斑块的破碎度影响不大，斑块之间继续保持着较好的连通性，因此不会引起森林生态区整体景观格局和功能的改变。尾矿库损毁场地，随着服务期满后土地复垦措施的落实，最终将恢复自然景观。

5.2.6.3 对地表植被的影响分析

工程占地范围林分类型为该林区常见类型，树种为常见种类；灌木及草本植被也为该区域地带性植被。本项目建设只是林地数量和林木蓄积有所减少，植被种类不会减少。工程建设导致的生物量损失对当地植被覆盖面积不会有明显影响，评价区域内的生态功能不会发生大的改变。此外，本工程封场后需采取土地复垦恢复措施，因此，工程对本区域的植物多样性不会产生显著影响。

5.2.6.4 对野生动物的影响分析

项目施工使部分小动物栖息地受到破坏，减少了其生存空间，致使野生动物被迫迁移、回避。因而可能使工程占地范围内野生动物的数量减少，但野生动物将前往附近同类环境，动物迁徙能力强，且同类生境易于在附近寻找，物种种群与数量不会受到明显影响。由于运营人为活动频繁，运输车辆林区通过，使区周边动物自动向深山区迁移，使得工程建设区野生动物相对减少。

综上所述，工程建设和运营对占地范围内野生动物有一定影响，但其影响程度在可接受范围内。

5.2.6.5 对生物多样性的影响分析

生物多样性，是指所有有来源的活的生物体中的变异性。生物物种构成了生

物多样性的基本单元，是生物多样性物种水平上的表现形式，是指一定区域内物种的总和，即群落多样性。由于物种的形成和灭绝都是自然选择的过程，它体现了种群遗传成分与环境不断相适应的过程。当环境与之不相适应时，一个种群就要不断发展的与之相适应或者迁移到更有利的环境中，否则必将逐渐灭绝，因此，突发的环境变化是引起物种灭绝的主要原因之一。林地是物种生存的最有利环境，由于征占用林地导致了物种生存环境的突然变化，造成了生物主要栖息地的丧失和破坏，因此说，征占用林地必将给生物多样性带来一定的负面影响。

该工程征占用林地虽可引起小尺度的局部生境的差异，但这种小尺度的生境差异在自然界中也较为普遍存在，加之物种分布的不均性和生存空间的点间差异，不会对该区生物多样性造成威胁或较大幅度减少。但在本项目生产过程中，因噪音及人为活动的影响等均会对物种生境带来间接的影响，可能迫使导致部分动物的栖息环境发生改变，影响评价区内的生物多样性，在项目厂区近距离内动物资源将明显减少，但在大区域环境上，不会发生明显改变。

5.2.6.6 地表塌陷影响分析（补充露天开采的塌陷预测）

矿山按照开发利用方案开采矿产资源，采用盘区机械化上向水平分层充填采矿法开采，边生产边对采空区进行充填。采用胶结充填的方式进行回收和回采。为了保证地下开采顶板的稳定性，设计在 390m 以上预留了保安矿柱，禁止开采保护矿柱范围。

根据岩层移动规律研究，当矿层开采后，采空区上方的岩层即发生冒落，形成了三个不同的破坏带。第 I 带为岩层冒落带：矿层开采后，顶板岩层的平衡状态受到破坏而冒落，形成冒落带。其冒落高度 H_1 决定于顶板岩石的碎胀系数以及矿层的厚度和倾角。

在缓倾斜矿层条件下， H_1 可用下式计算：

$$H_1 = \frac{m}{(k-1) \times \cos \alpha}$$

式中： H_1 —冒落带的高度（从矿层顶板底面起算）（m）

K —顶板的碎胀系数，此值为 1.1-1.5 之间，本矿采用 1.3

m —矿层厚度（m）

α —矿层倾角

第 II 带为裂隙带：位于冒落带的上方。由于顶板垮落，岩层下沉而产生许多张力裂隙。

裂隙带的高度计算公式：

$$H_2 = K_2 \cdot H_1$$

式中： H_2 —裂隙带的高度

H_1 —冒落带的高度

K_2 —系数为 2-3 之间，本矿采用 2.5

经计算第 I 带和第 II 带影响高度见下表。

表 5.2-22 第 I 带和第 II 带估算表

矿体	开采厚度	采高 (m)	倾角 (°)	冒落带高度 (m)	裂隙带 (m)
I-1	6.41	340	20	22.73	56.83

第 III 带为弯曲下沉带：根据地方经验公式，预测最大下沉量计算公式如下：

$$w = qm / \cos \alpha$$

式中： w —累计最大下沉量 (米)

q —下沉系数 (与岩层的弹性模量、孔隙比、给水度、厚度有关，本方案确定 q 取 0.2)

矿层弯曲下沉带估算结果见下表。

表 5.2-23 弯曲下沉带估算表

开采厚度	倾角 (°)	弯曲下沉带高度 (m)
6.41	20	1.36

该矿开采产生的最大下沉高度预计 1.36m，该矿位于丘陵地带，地表标高 310-470m，开采范围内以林地为主，该矿上覆岩层以闪长玢岩、正长花岗岩、花岗斑岩、花岗闪长岩，稳定性中等，但矿山开采过程预留 390m 以上区域为保安矿柱不进行回收，同时采用尾砂胶结充填采矿法，采矿活动导致采空区塌陷的影响很小，危害程度较轻，危险性较小。预测中远期矿业活动会产生采空区地面塌陷，发生地质灾害的可能性中等。本区地震烈度为 6 度，属稳定区，该区为丘陵

区，周围均为林地，人烟稀少，森林覆盖良好，极少见山洪等自然地质灾害，自然环境良好，环境地质条件属于良好型。只要矿山严格按设计开采，矿方每年对预测塌陷区进行地面变形监测，一旦发现地面塌陷及时对方案进行修编。因此，矿山地下开采引发地表采空塌陷地质灾害预测影响程度较轻。

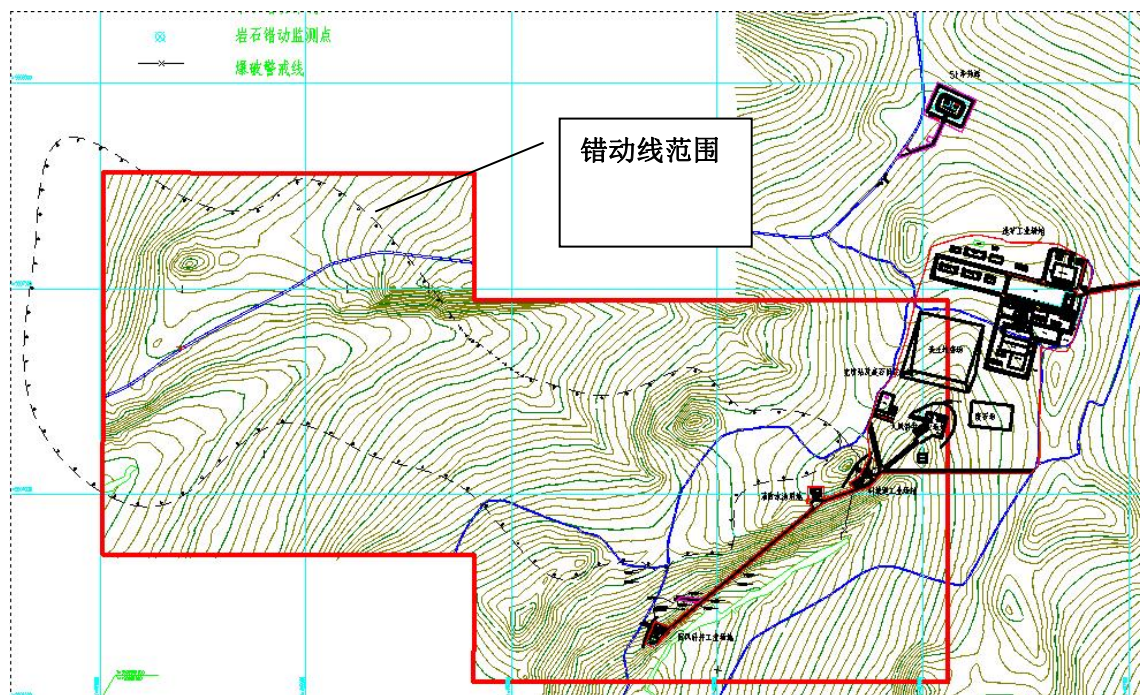


图 5.2-6 项目错动线范围示意图

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。

5.2.7 环境风险影响分析

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，通过对本建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 5.2-23。

表 5.2-24 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	尾矿输送	泄漏	尾矿输送管道	运输管道局部压力过大发生爆裂	污染土壤、地下水，破坏生态环境等
3	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
4	排土场	坍塌滑坡	排土场	边坡角过陡、堆积不当、暴雨冲刷。	滑坡或泥石流，破坏周围生态环境

5	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、强烈磨擦等； 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。	人员伤亡 设备受损
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 $Q=0.1312<1$ ，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 $Q=0.1312<1$ ，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 5.2-25 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	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，分布于炸药库、柴油发电机室和试验室。				
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。				

风险防范措施要求	机修车间进行防渗,防渗效果防等效于黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。 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 5.2-25。

表 5.2-26 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
环境空气	永新屯	采矿场南侧约 2490m	二类区
	迎丰村	采矿场东南侧约 2510m	二类区
地表水	门鲁河	采矿场南侧约 2160 m	II类
	乌力亚河	采矿场西侧约 2440m	II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）》（HJ 740-2015）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（各指标评分方法详附录 B）与累加求和，评估尾矿库环境危害性（H）。

表 5.2-27 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		24
2		性质	特征污染物指标浓度情况	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 5.2-28 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 5.2-29 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 5.2-30 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 5.2-31 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	尾矿库控制机制可靠性	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
20				环境应急设施	输送系统环境应急设施建设情况

序号	指标项目					指标分值
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
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 5.2-32 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 5.2-33 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，大坝安全率有提高。土石坝溃坝原因及发生概率见表 5.2-49，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 5.2-34 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 5.2-34。

表 5.2-35 国内外同类型企业突发环境事件事故案例汇总表

时间	地点	涉及企业	所涉矿种	事件原因		主要污染物	泄漏量	事件环境影响	应急处置措施	跨界情况	威胁饮用水	事件等级
				涉及系统	堆存系统坝体							
2006.6.20	陕西省宝鸡市凤县	二里河铅锌矿	铅锌矿	堆存系统坝体	子坝管涵	铅	1000m ³	1000 m ³ 尾矿沙泄漏入八卦河，第四道拦截坝下游处（距坝体约 2000 m）铅超标 1.9 倍	围堰堵截	否	否	一般
2010.8.12	甘肃省天水市秦州区	两处 90 年代初覆土还田的原八一选矿厂铅锌尾矿库	铅矿	堆存系统具体位置不详，已不再使用	其他覆土还原	无	80+200 m ³	一处约 80 m ³ 、一处约 200m ³ 铅锌尾矿渣冲入驮阳河。监测结果显示：水体中氰化物、铜、铅、镉均未检出；锌含量符合 II 类水质标准。	无	否	否	一般
2011.6.18	陕西省汉中市南郑县	天鸿基矿业公司	铅锌矿	堆存系统库底	库区岩溶裂隙造成泄漏	未明确	>1×10 ⁴ m ³	约 1×10 ⁴ m ³ 废水（含尾矿渣 3000 余立方 m）泄漏至鲢鱼洞内，部分流入后河及其下游。后河与碑坝河在四川省巴中市通江县境内汇为小通江。泄漏点距后河陕西、四川交界断面约 10 km，距后河与小通江汇水口约 20 km，后河泄漏点下游无饮用水水源地，小通江在四川省巴中市通江县有饮用水源地。此次事件各项检测指标正常，未对流域	修建围堰拦截；封堵泄漏点；库内尾矿渣清理转移	否	否	一般

嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目环境影响报告书

								环境造成污染。				
2012.9.7	云南省昭通市大关县	清泉选矿厂	铅锌矿	堆存系统坝体	坝体坍塌	不详	不详	第一梯坝垮塌 2.3m 约 200m ³ ，第二梯坝垮塌 3.5 m 约 600m ³ 。若遇暴雨，含有铅锌等重金属的 6000m ³ 尾矿将被雨水冲入 1000m 外的洛泽河，影响洛泽河、关河及横江沿岸人民群众的用水安全。	无	否	否	一般
2020.3.28	黑龙江省伊春市	伊春鹿鸣矿业有限公司	钼矿	尾矿库 4 号溢流井	倾斜	钼	不详	伊春鹿鸣矿业有限公司钼矿尾矿库 4 号溢流井发生倾斜，导致泄水量增多并伴有尾矿砂，对水环境造成一定污染，污水流经约 3km 后进入依吉密河。	采取了封堵、筑坝拦截的方式对泄漏点、污染水体进行处置，加强了环境应急监测，在事故点下游依吉密河构筑 10 道拦截坝	否	是	二级

四、环境风险分析

项目主要环境风险包括尾矿库溃坝和尾矿输送管线及回水管线泄漏风险。

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。

(1) 尾矿库防洪分析

根据调洪成果表绘制 100 年一遇洪水调洪计算成果曲线，406m 坝顶标高调洪时，当泄流量最大为 $9.978\text{m}^3/\text{s}$ ，此时对应水位标高为 406.35m，调洪库容 11.12 万 m^3 。调洪演算成果详见表 5.2-35。

表 5.2-36 尾矿库调洪演算成果一览表

滩顶 标高 (m)	防洪设计 标准 P (%)	洪峰 流量 Q (m^3/s)	24 小时洪水 总量 Wp (10^4m^3)	正常 水位 (m)	最高 洪水位 (m)	水头 升高 H (m)	安全 超高 (m)	调洪 库容 V (10^4m^3)	最大 泄流量 q (m^3/s)
409	1.0	11.96	15.02	405.5	406.35	0.85	2.65	11.12	9.978

经调洪演算二期坝时能够泄流 100a 一遇洪水，调洪库容而满足洪水的暂时蓄存排洪有保证。

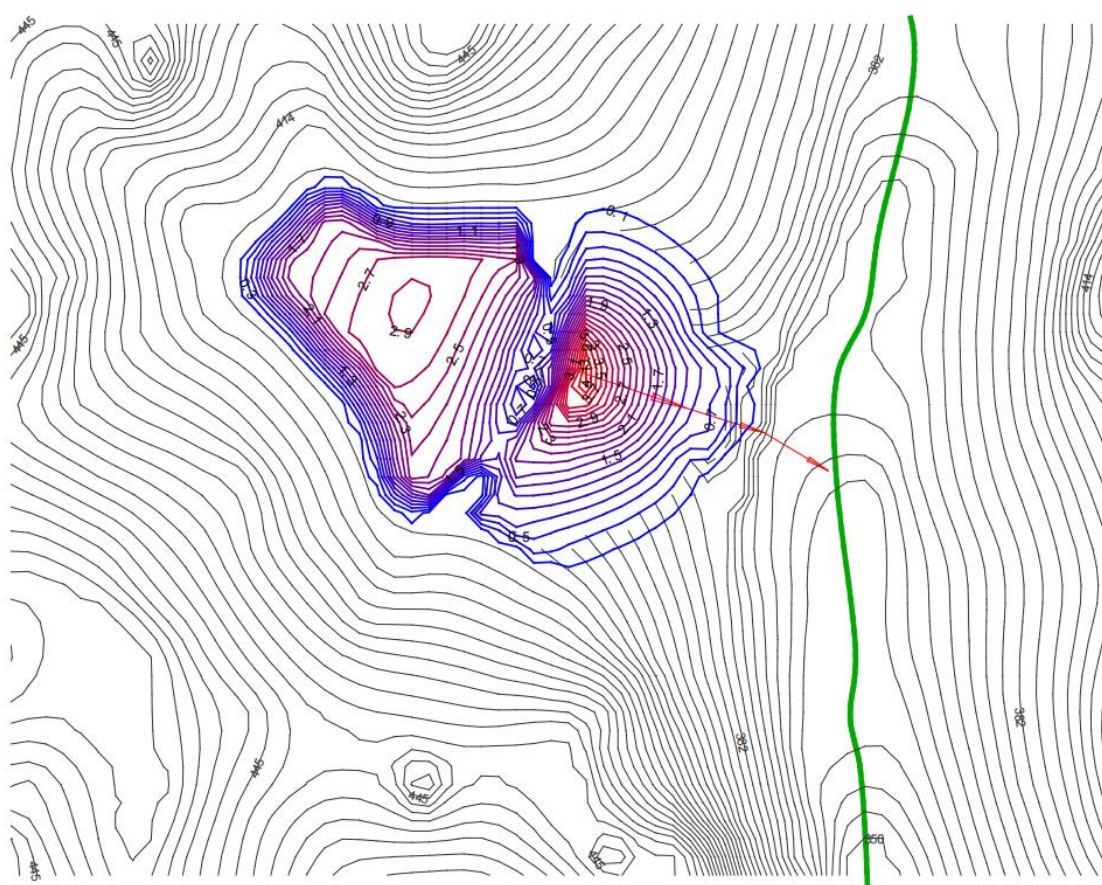
(3) 尾矿库溃坝对下游影响预测

①泥石流对下游的影响

参照《嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永新金矿尾矿库新建工程溃坝数值模拟研究报告》，该报告对本项目尾矿库新建工程进行了较为详细的溃坝数值模拟，共计考虑了 3 种计算工况，主要结果汇总如下：

表 5.2-37 结果统计表

工况描述		求解时长	最大出口流量 (m^3/s)	最终淤积深度 (m)	流长 (m)	最终龙头流速 (m/s)
工况 1	坝顶 406m, 溃坝 30%	200	7174	4.072	354.443	0.34135
工况 2	坝顶 406m, 溃坝 50%	200	11314	4.490	361.215	0.28771
工况 3	坝顶 406m, 溃坝 70%	200	21700	5.291	372.500	0.23701

图 5.2-7 工况 1 , $t=190\text{s}$, 溃及范围与流砂深度(m)等值线

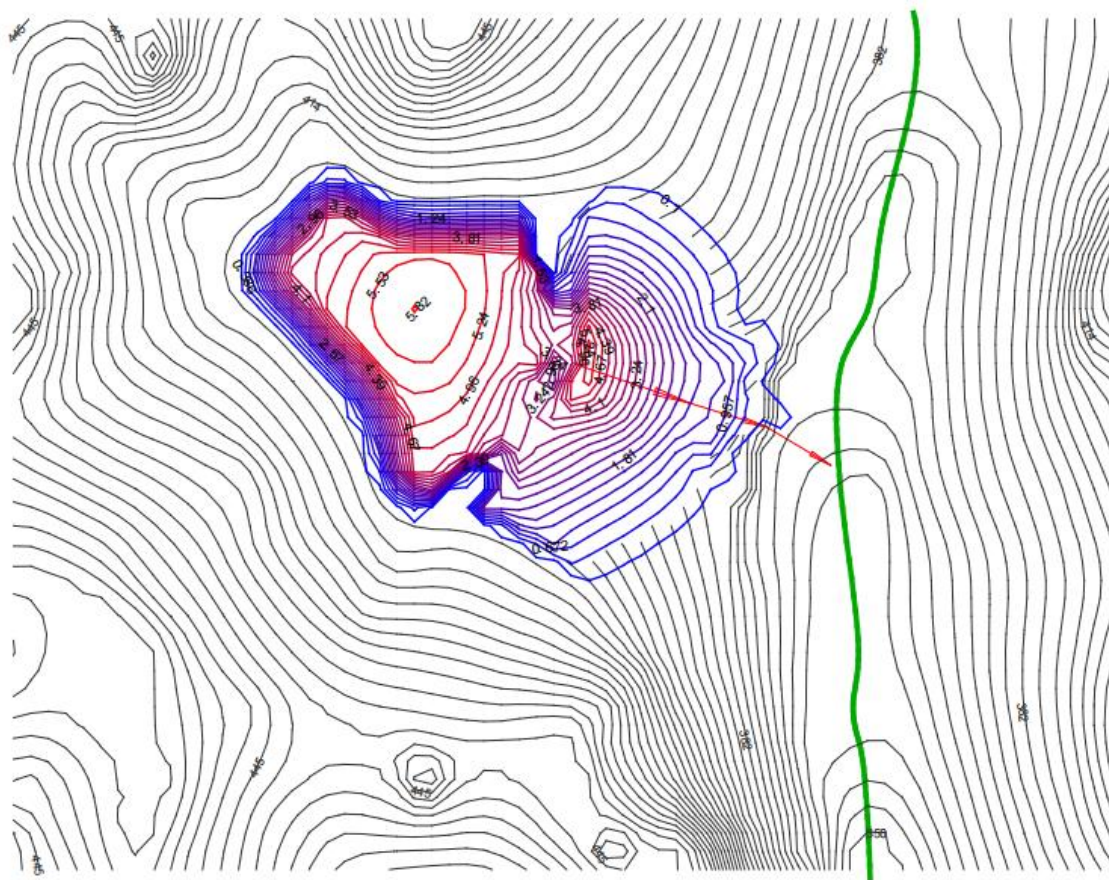


图 5.2-9 工况 2， $t=190s$ ，溃及范围与流砂深度(m)等值线

溃坝后分析情况如下：

(1)本工程从尾矿坝坡脚到拦挡坝的地形高差为 8m~10m，平距离约 420m，坡度相对平缓，下泄尾砂的位能主要消耗在坝下，沿途能量逐渐减小，尾砂主要沉积在坝下沟底较平坦的部位，堆积体在坝下呈现扇形分布。

(2)本工程由于地形条件，龙头流速衰减较快，200 秒时减速到 0.4m/以下，流速呈现一定的波动，与地形的局部坡度有关。

(3)本工程由于坝体高度较低，下游地势相对平坦，整体而言行进流速较慢，沉积深度较浅，不足以形成很大破坏力。尾砂溃体受到拦挡坝作用，基本沉积在尾矿库与拦挡坝之间的开阔地带，越过拦挡坝对下游形成大面积严重破坏的可能性较小。

尾矿库溃坝通常不是堆积尾矿自身造成，而是尾矿库内蓄水导致的。所以坝

前沉积滩是防止尾矿库溃坝的有效措施,足够长的坝前沉积滩是确保尾矿库调洪水深、调洪库容的关键措施。也能够防止坝体发生渗流破坏,为特殊时期尾矿库局部破坏提供有利的抢险条件,当沉积滩长度大于 3 倍坝高以后,尾矿库溃坝可能性非常小。即使尾矿库溃坝,溃坝流量大幅度减小,对下游的危害也将大大减轻。在满足生产需要的情况下,应尽量减少尾矿库内蓄水量。

②尾矿废水对下游的影响

通过现场踏查,项目占地范围内主要是林区和旱地,库区下游 3km 范围内没有居民,距离项目尾矿库最近村屯为迎丰村,距离本项目 3.6km,迎丰村居民生活用水水源为各居民家自建的地下水井,不取用地表水,故尾矿库下游自然水体河段约 5km 的范围内没有生活用水取水口。项目所在区域为山区,区域内农田主要是旱田,均不是水浇地,故区域自然水体河段内没有农业用水取水口。项目尾矿库下游区域没有工业、企业,故自然水体下游河段内没有工业用水取水口。

本项目设置情景为最不利情况下,尾矿坝全部溃坝,尾砂全部外泄,分析上述事故状态下尾矿下泄对地表水的影响。

采用采用黄河水利委员会经验公式计算溃口宽度

$$b=0.1KW^{1/4}B^{1/4}H^{1/2}$$

式中, b 为溃口宽度, m;

w 为尾矿库总库容, m³; 393.79

B 为主坝长度, m; 815.6

H 为坝高, m; 28

K 为经验系数(粘土类取 0.65, 壤土取 1.30)。

计算可得到溃坝缺口宽度为 16.35m。

最大下泄流量 Q_M 计算公式如下:

$$Q_M = \frac{8}{27} \sqrt{g} \left(\frac{B}{b} \right)^{1/4} b H_0^{3/2}$$

式中: b 为溃口宽度, m; 16.35。

B 为主坝长度, m; 815.6

g 为重力加速度, m/s²; 9.8

H_0 溃坝时库内水深，m。取平时运行常规值 1m。

经计算， $Q_M=543.89\text{m}^3/\text{s}$ 。

尾矿库下泄污染物浓度采用尾矿砂毒理性检测结果对重金属进行预测，其中浸出液中未检出的预测浓度取其检出限。砷取 0.00070mg/L ，汞取 0.00005mg/L ，铅取 0.00035mg/L ，镉取 0.00027mg/L 、铬取 0.0131mg/L 。尾矿库下游自然水体河流流量为 $1.0\text{m}^3/\text{s}$ ，根据自然水体现状检测结果，砷取 0.0003mg/L ，汞取 0.00004mg/L ，铅取 0.001mg/L ，镉取 0.0001mg/L 、铬（六价）取 0.004mg/L 。

采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中附录 E 中河流均匀混合模型：

$$C = (C_p Q_p + C_h Q_h) / (Q_p + Q_h)$$

式中：C——污染物浓度，mg/L

C_p ——污染物排放浓度，mg/L；

Q_p ——污水排放量， m^3/s ，543.89；

C_h ——河流上游污染物浓度，mg/L；

Q_h ——河流流量， m^3/s ；1.0。

根据预测结果，完全混合后，河流中砷浓度为砷 0.00070mg/L ，汞 0.00005mg/L ，铅 0.000035mg/L ，镉 0.00027mg/L 、铬 0.0131mg/L ，均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类水质标准。

2、尾矿输送管线泄漏事故因素分析

选矿厂地形较高，尾矿库高程较低，输送管线由选厂至尾矿依自然地势铺设，输送距离约为 1750m，选矿厂产生的尾矿浆压力输送至尾矿库，在尾矿浆输送压力集中处设置 1 座 40m^3 事故池。在选矿厂车间设置大小为容积为 100m^3 的选矿事故池，可储存事故状态下 12h 尾矿量，保证事故情况下储存尾矿浆液。

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它危险品库房的殉爆。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。由此产生的其它殉爆及飞石等，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。各库房的事故的等级如表 5.2-36 所示。

表 5.2-38 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，最大限度的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 排土场滑塌

根据采矿工艺，基建期排放废石量暂存在废石倒运场内，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。

本项目废石倒运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，本项目设计在废石倒运场和原矿堆场四周均设置截水沟，排土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 土壤环境影响分析

本项目重金属污染土壤的主要传输途径为粉尘降尘和淋溶水。

1、垂直入渗淋溶水对土壤的影响

本项目设有原矿堆场和废石倒运场配套有设有淋滤水收集池，淋滤水收集后回用不外排，故淋滤水不会进入土壤，对土壤环境质量影响较小。

(1) 预测模型

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018)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: $C(z, t) = 0, t = 0, L \leq z < 0$;

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、淋溶水收集池、污水处理均采取防渗措施, 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: 根据企业的实际情况分析, 如果是装置区或淋溶水收集池子等可视场所发生硬化面破损, 即使有物料或污水等泄漏, 建设单位必须及时采取措施, 不可能任由物料或污水漫流渗漏, 任其渗入土壤。因此, 半地下非可视部位发生小面积渗漏时, 才可能有少量物料通过漏点, 逐渐渗入进入土壤。综合考虑本项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况, 非正常状况下拟建项目潜在污染源为: 非正常状况下项目的潜在污染源为车间回水池底部破损, 以特征污染物砷作为评价因子。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 5.2-38。

表 5.2-39 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	泄漏特征
非正常工况	回水池	砷	0.0006	0.0007	瞬时泄漏

(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土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值第二类用地。砷的标准值为 60mg/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

参照调查地层资料，模型选择自地表向下 3.0m 范围内进行模拟。自水池向下至 3.0m 处分为 1 层，粉质粘土层：1.0-3.0m，剖分节点为 371 个。在预测目标层布置 6 个观测点，从上到下依次为 N1~N6。

3) 预测参数取值

土壤预测参数取值见表 5.2-39。

表 5.2-40 土壤水分运移参数

Mat	Qr	Qs	Alpha	n	Ks	l
1	0.07	0.36	0.005	1.09	0.48	0.5

土壤分类: 粉质粘土 Silty Clay

神经网络预测 ☐ 随温度变化

确定 取消 上一步 下一步 帮助(H)

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 3650 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，污染物短时间内进入包气带内并逐步向下运动，观测点 N1、N2 和 N3 在泄漏 3650d 的时候浓度分别为 $0.0005511\text{mg}/\text{cm}^3$ 、 $0.000275\text{mg}/\text{cm}^3$ 、 $4.036\times 10^{-5}\text{mg}/\text{cm}^3$ ，换算为土壤单位质量的污染物质量浓度为 $8.9\times 10^{-8}\text{mg}/\text{kg}$ 、 $4.4\times 10^{-8}\text{mg}/\text{kg}$ 、 $6.5\times 10^{-9}\text{mg}/\text{kg}$ 低于筛选值 $60\text{mg}/\text{kg}$ 。从预测图中可以看出 N4-N6 没有显示，污染物入渗后由于吸附作用没有继续下渗。

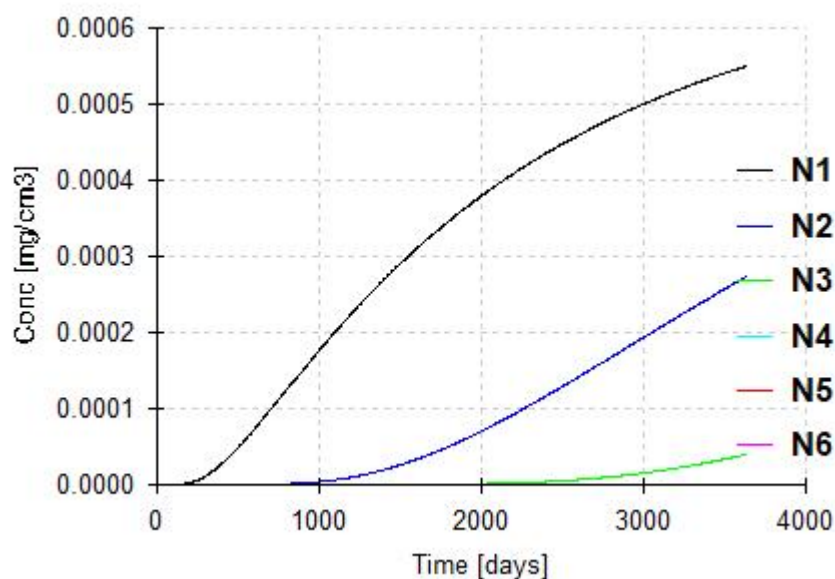


图 5.2-10 泄漏 3650d 内地面以下各观测点浓度-时间变化曲线

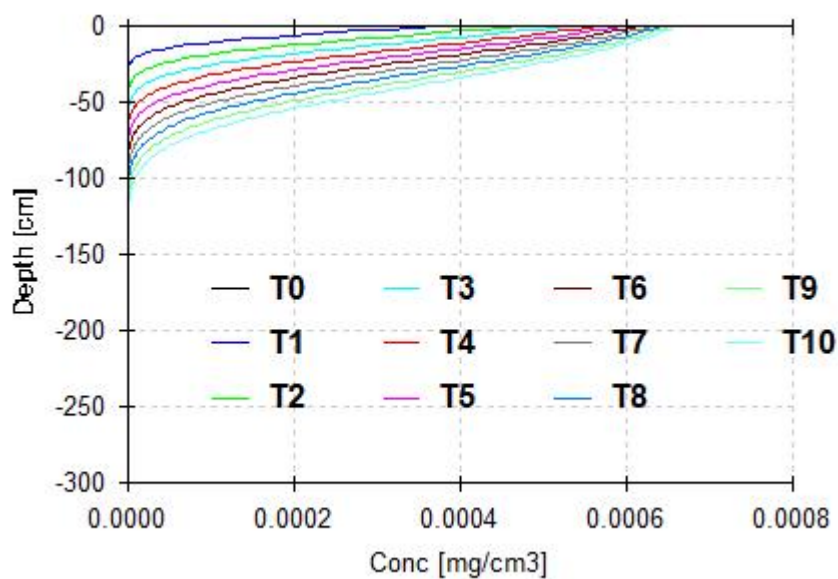


图 5.2-11 泄漏 3650d 入渗浓度与入渗深度关系变化曲线

由土壤模拟预测结果可知，在 3650 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 12 年作为重点预测时段。本次预测时段包括污染发生后 1a、5a、12a。

(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、堆场扬尘及尾矿库干滩扬尘等，粒径大于 $1\mu\text{m}$ 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 5.2-40。

表 5.2-41 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	
		浓度 mg/L	输入 量 g/a	浓度 mg/L	输入 量 g/a	浓度 mg/L	输入 量 g/a	浓度 mg/L	输入 量 g/a	浓度 mg/L	输入 量 g/a
原矿	6.22	0.00046	0.0029	0.00002 5	0.0002	0.00017 5	0.0011	0.00029	0.0018	0.00159	0.0099
废石	0.19	0.00021 5	0.00004 1	0.00002 5	0.00000 5	0.00017 5	0.00003 3	0.00009	0.00001 7	0.00193	0.00036 7
尾矿	8.08	0.0007	0.0057	0.00002 5	0.0002	0.00017 5	0.0014	0.00009	0.0007	0.00140	0.0113
合计输入 量 g/a		0.0086		0.0004		0.0025		0.0025		0.0216	

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）》（HJ 964-2018）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；

I_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g。

L_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；
本环评不考虑淋溶排出的量。

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；
本环评不考虑经径流排出的量。

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³。

本项目所在地表层土为壤土，土壤容重取平均值 1.22g/cm³，折合 1220kg/m³。

A —预测评价范围，m²；评价范围为占地范围全部及占地范围外 2km，合计约 36000000m²。

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

$$S = S_b + \Delta S$$

式中： S_b —单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg。

S —单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

不同年份单位质量表层土壤中重金属增量情况见表 5.2-40。

表 5.2-42 叠加背景值后土壤中重金属累积预测值 (g/kg)

项目 年份	砷	汞	铅	镉	铬
1a	0.00507	0.00002	0.00900	0.00009	0.00001
5a	0.00507	0.00002	0.00900	0.00009	0.00001
12a	0.00507	0.00002	0.00900	0.00009	0.00001

(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 12 年内其评价范围内均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)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。

5.3 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》中规定,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。随着工业场地复土造林后，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、鸟类等将继续迁息。

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复土造林，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

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。

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，进行洒水抑尘。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内侧设置洗车平台，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、道路修整和尾矿库驻坝。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。

6.1.5 施工期生态环境保护措施

1、管理措施

（1）建设单位在招标文件的编制过程中应将环境影响缓解措施写入招标文件，并纳入工程承包合同中，施工过程中设专人负责施工期环境监理工作。

（2）加强施工期环境保护管理，做到边施工边进行环境保护，不仅要求环境保护资金管理到位，而且要做到环境保护措施的及时实施。如施工结束后，应立即对破坏的植被进行恢复，施工临时用地应在工程内容结束后立即拆除并恢复，缩短工程施工的破坏时间，减少扰动土壤的裸露时间，从时间角度降低工程对环境的破坏程度。

（3）加强对施工及工作人员的环保意识教育，做到自觉保护自然资源，不伤害野生动物，禁止捕食野生动物，不乱砍伐树木和破坏植被。施工车辆应走临时便道，以免损坏农田和其它植被。

2、植被保护措施

严格控制施工占地，减少林木砍伐数量。挖土尽快回填，表土堆存在表土堆场。对各项动土工程，在分项工程结束后，及时进入下一道工序或建立防护措施，减少土壤侵蚀源的暴露时间，有效控制水土流失，施工结束后，应立即种植植被实施绿化。

3、野生动物的保护措施

提高施工及工作人员的保护意识，在场地设置警示牌，以提醒施工人员和运行期管理及养护人员加强野生动物保护意识，不人为伤害野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

4、施工用地生态保护措施

(1) 施工时严格控制施工占地，将施工区控制在工程征用的土地范围内。

(2) 合理安排施工季节和作业时间，优化施工方案，减少废弃土石方的临时堆放时间，尽量避免雨季进行大量动土和开挖工程，减小水土流失。

(3) 工程在进行施工前，对耕层土壤进行保护，以便于施工后期的场地绿化和植被恢复。

(4) 施工管线敷设前应对表土进行剥离，并堆存于表土堆场内，待施工结束后进行表土回覆。

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，采取洒水抑尘措施，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 and 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。矿石提升、机车运输、地面汽车运输和选矿厂皮带输送工序，常用水清洗或喷洒巷道壁、皮带正反面和路面来达到降尘的目的。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。

露天开采采用钻孔内湿式捕尘和钻孔外湿式除尘的方式对凿岩环节的粉尘进行一定程度的治理。对于钻孔内除尘而言，它主要是采用气水混合法，将钻杆送入风水混合物到眼底，在冲洗的作用之下岩粉会变成泥浆，并由孔口向外

排除：对于钻孔外除尘而言，它主要是向含有一定量粉尘的气流进行喷水操作，在惯性的作用之下，凝聚的粉尘会发生一定程度的沉降，进而可以防止粉尘漂浮。

本项目露天采场爆破采用多排孔微差爆破，以降低二次破碎频率，减少粉尘产生量。在爆破作业环节，对于粉尘的治理方法是抑制粉尘量的大量产生。一般情况下，较常使用的抑制措施主要有向钻孔之内注水、在爆破作业时对爆破范围进行洒水处理、采用水封爆破的方式等，运用这些方法可以对矿岩的湿度进行一定程度的提升，进而起到抑制粉尘大量产生的作用。

确保粉尘满足《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

粗碎段共设置 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。

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。

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；通过上述提出的污染防治措施，粉尘浓度可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准要求。

4、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。

5、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999%、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、SO₂、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

①除尘器类别介绍

除尘技术的选择主要取决于环保要求、燃料性质、烟气工况、现场条件、电厂规模和锅炉类型等因素。除尘器技术特点比较如下：

电袋除尘技术原理是电除尘与袋式除尘有机结合的一种复合除尘技术，利用前级电场收集大部分烟尘，同时使烟尘荷电，利用后级袋区过滤拦截剩余的烟尘，实现烟气净化。电袋除尘器具有长期稳定低排放、运行阻力低、滤袋使用寿命长、运行维护费用低、占地面积小、使用范围广等特点，适用于国内大多数燃煤机组，除尘效率为99.5%~99.99%。

袋式除尘技术是利用纤维织物的拦截、惯性、扩散、重力、静电等协同作用对含尘气体进行过滤的技术，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的烟尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，烟气中较细小的烟尘在通过滤料时被阻留，使烟气得到净化，随着过滤的进行，阻力不断用脉冲喷吹类袋式除尘器，可采取固定行喷吹或旋转喷吹方式。袋式除尘器除尘效率基本不受燃烧煤种、烟尘比电阻和烟气工况变化等影响，占地面积小，控制系统简单，可实现较为稳定的低排放。袋式除尘器除尘效率为99.5%~99.99%。

电除尘技术是在高压电场内，使悬浮于烟气中的烟尘或颗粒物受到气体电离的作用而荷电，荷电颗粒在电场力的作用下，向极性相反的电极运动，并吸附在电极上通过振打使其电极表面脱落，实现除尘的过程。电除尘器除尘效率为99.2%~99.85%。

②本项目除尘效率

根据《污染源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018）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%。

③除尘效果分析

袋式复合除尘器为《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ 953-2018)中烟气污染防治可行技术。本项目锅炉颗粒物排放浓度满足《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。

(2) SO₂ 污染防治措施

①烟气脱硫工艺的选择

目前,世界上燃煤锅炉脱硫工艺方法很多,这些方法的应用主要取决于锅炉容量、燃烧设备的类型、燃料的种类含硫量的多少、脱硫率、脱硫剂的供应条件及地理条件、副产品的利用等因素。

按脱硫工艺在生产中所处的部位不同可采用:

燃烧前脱硫,如原煤洗选脱硫;

燃烧中脱硫,如洁净煤燃烧和炉内喷钙;

燃烧后脱硫,如石灰石-石膏湿法、旋转喷雾半干法、海水脱硫、电子束脱硫干法、循环半干法等。

燃烧后的烟气脱硫是目前国际上广泛采用的控制二氧化硫的成熟技术。近年来,世界各经济发达国家在烟气脱硫方面均取得了很大的进展。国内外已采用的电厂烟气脱硫方法主要有石灰石—石膏湿法、循环半干法、镁法脱硫、双碱法脱硫和氨法脱硫。几种主要烟气脱硫工艺的比较情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 几种主要烟气脱硫工艺的比较表

项 目	石灰-石膏	循环半干法	镁法	双碱法	氨法
适用煤种	不限	不限	中低硫煤	不限	中低硫煤
脱硫率	95%以上	80%以上	90%以上	70%以上	95%以上
吸收剂	石灰	生石灰	氧化镁	钠碱、石灰	氨水
市场占有率	高	低	低	低	低
副产物	石膏	石膏	硫酸镁	石膏	氨水
副产物处置	利用	利用	利用	利用	利用
工艺成熟度	成熟	成熟	不成熟	不成熟	不成熟
废水	少量	少量	大量	少量	大量
药剂市场	大	大	中	中	少

本项目使用的燃煤锅炉为 20t/h, 本项目用煤含硫量较低。石灰石-石膏法和镁法更适合本项目。虽然镁法业绩较少, 但比石灰石-石膏法占地面积小、初期投资小且系统简单相对运行更安全可靠。此外, 镁法也是《工业锅炉及炉窑湿

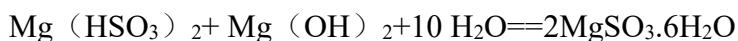
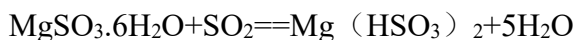
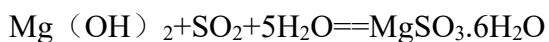
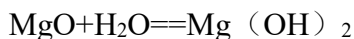
法烟气脱硫工程技术规范》(HJ462—2009) 中国承认并推荐的技术。根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》(HJ953-2018) 中的烟气脱硫“可行技术”分析内容可知, 镁法脱硫工艺位列其中, 因此本项目使用镁法用于烟气脱硫是可行可靠的。本项目采用镁法脱硫, 脱硫效率按 90% 计算。

② 镁法工艺流程

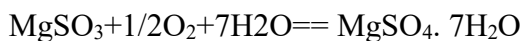
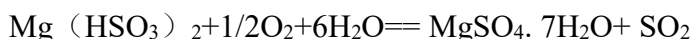
烟气中的二氧化硫具有良好的溶水性, 以氧化镁作为脱硫剂, 由于在吸收过程中所形成的亚硫酸镁和硫酸镁直接排出塔外, 脱硫系统不会出现结垢等问题, 运行安全可靠。

脱硫采用氧化镁法脱硫, 先将氧化镁加水生成氢氧化镁浆液, 吸收烟气中的二氧化硫, 生成亚硫酸镁, 反应原理首先二氧化硫与水接触生成亚硫酸, 亚硫酸与循环液中的亚硫酸镁反应生成亚硫酸氢镁。亚硫酸氢镁与氢氧化镁反应生成亚硫酸镁, 再经空气氧化生成硫酸镁。

吸收反应式:



氧化反应式:



氧化镁法特点:

脱硫效率高: 氢氧化镁活性大、吸收能力强, 用其做脱硫剂不致结垢, 操作简便。

装置安全可靠: 整套装置结构简单实用, 不会发生管道结垢堵塞故障。

运行费用低: 循环液可通过再生池的石灰水置换, 能有效减少氧化镁使用量、能耗少。

对煤种变化、负荷变化、脱硫率变化等适应性强。

氧化镁无腐蚀性、安全、无毒、无害可称为绿色安全脱硫剂。

脱硫水除极少量随烟气蒸发外，均全部循环利用，并且对烟气中的 SO_2 进行二次去除。同时脱硫的湿式环境对锅炉烟气中的颗粒物也具有一定的去除效率。

本项目投产后 SO_2 排放浓度 183.25mg/m^3 ，符合国家《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） NO_x 污染控制措施

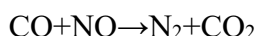
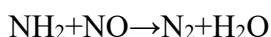
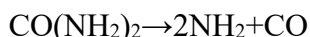
①脱硝工艺选择

锅炉低氮燃烧技术是控制 NO_x 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 NO_x 的浓度。

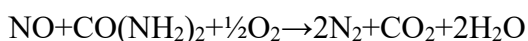
本项目锅炉采用低氮燃烧技术，省煤器出口 $\text{NO}_x \leq 200\text{mg/Nm}^3$ 。低氮燃烧技术的核心原理是分级燃烧，主燃烧区厌氧燃烧，并在再燃区还原，减少 NO_x 的生成。本项目锅炉采用 SNCR 脱硝装置，脱硝效率 45%。

②脱硝方案

实现低氮燃烧后，拟增加以尿素作为还原剂的 SNCR 脱硝装置，SNCR 脱硝效率可达 60-80%。



总的反应式为：



从以上反应方程式可以看出， NO_x 与还原剂(尿素)反应，生成无害的氮气、二氧化碳和水。

SNCR 脱硝系统主要分为干尿素储存系统、尿素溶液配制储存系统、在线稀释系统和喷射系统四部分。尿素溶液配制系统实现尿素储存、溶液配制和溶液储存的功能，然后由在线稀释系统根据锅炉运行情况和 NO_x 排放情况在线稀释成所需的浓度，送入喷射系统。喷射系统实现各喷枪的尿素溶液分配、雾化喷射和计量。

干尿素储存系统：袋装尿素由汽车运输到厂，脱硝场地设置尿素存储间用于堆放袋装尿素。设置一个容积为 50m^3 尿素溶液储罐，尿素溶解池用于配置约

40%的尿素溶液，尿素溶液储罐用于储存溶解池配制好的尿素溶液，溶液从溶解池到储罐通过尿素循环泵实现。储罐内的溶液经过泵加压和在线稀释后到达炉前喷射系统。袋装尿素通过人工运至尿素溶解池，溶解池内设有搅拌装置以加速尿素的溶解，等到一定水位后，启动搅拌装置搅拌。溶解池设置蒸汽加热和保温，配制好的尿素溶液经过滤由输送泵送入尿素溶液储罐，储罐设置了保温和蒸汽伴热，防止尿素溶液结晶。储罐输出特定浓度的尿素溶液，该尿素溶液在混合器处与除盐水混合可配制为不同浓度的尿素溶液以满足锅炉不同负荷的要求。

在线稀释系统：在线稀释系统用于调节尿素溶液的喷射浓度（5%~10%），保证在运行工况变化时喷嘴流量基本不变。当锅炉负荷或炉膛出口的 NO_x 浓度变化时，投加的尿素溶液量跟踪调节，而喷射的尿素溶液总量未发生变化，从而可以确保雾化喷射效果，保证脱硝率和氨残余量。

喷射系统：根据旋风除尘器进口温度场，初步设置 4 个喷射区，每个旋风筒进口烟道设置一组喷射区。喷射区计量分配模块是一级模块，每个模块由若干个流量测量设备和阀门设备组成。该模块连接并响应来自机组的控制信号，自动调节反应剂流量，对 NO_x 水平、锅炉负荷（旋风筒进口温度）、 NH_3 逸量等的变化做出响应，打开或关闭喷射区或控制其流量。

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 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，经过低氮燃烧改造后排放浓度 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$ （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 NO_x 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》（HJ 953-2018）中规定对于锅炉燃烧排放的汞及其化合物，一般采用脱硫脱销除尘等技术进行协同控制。本项目烟气经脱销、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《污染源核算技术指南 锅炉》（HJ991-2018）中附录B中烟气经SCR脱销、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SO₂、NO_x及颗粒物排放量、排放浓度以及烟气温度、流速、O₂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。

（6）和锅炉有关的其他设施污染防治措施

①煤场扬尘

本项目煤场采取全封闭。

②灰库粉尘

灰库设有检修设备和卸料装置，灰库顶部设有布袋除尘器，经仓顶（15m）设置排气口排放，灰尘经布袋除尘器振动拍打回落灰库，地面做水泥地面硬化。

③渣仓

渣仓设有检修设备、排尘设备和卸料装置。渣仓顶部设有布袋除尘器，经仓顶（15m）设置排气口排放。

④碎煤机室

碎煤机室布袋除尘器和15m高排气筒。

⑤输煤系统

输煤系统的各转运站等局部扬尘点均设有通风除尘系统，并在各转运点的皮带头部和尾部设有喷水降尘装置。

本工程无组织粉尘排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）要求，对外环境影响较小，可被周围环境所接受。

5、其他废气防治措施

①废石倒运场和原矿堆场在易产生扬尘的大风、干燥等天气，在堆场进行喷淋、洒水，每隔 15m 布设一个喷头，非冰冻期日常每天喷淋 2 次~3 次，增加湿度；冰冻期可适当对堆场进行苫盖。废石和矿石尽可能的少量堆存，及时外运至生产车间。②表土堆场表面采用草毡遮盖，洒草籽绿化和洒水抑尘。③尾矿库干滩区域布设喷淋管线进行洒水抑尘。干滩区域喷淋管线间隔 10m 设置一条喷淋管线，水源为尾矿库渗滤液，使尾矿表面保持湿润，以控制风蚀扬尘。④本项目矿石转运过程中，均采取苫布遮盖措施，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，禁止带病运行，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 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，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 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

6、矿仓转运粉尘

本项目在磨矿仓、磨矿车间之间设置转运站，矿仓卸料口设置喷淋抑尘喷头，转运站除尘在转运皮带机处设置收尘设施，与磨矿仓顶部粉尘一同处置。同时，在各传输带皮带机机头、磨矿仓底部除尘采用矿用微米级干雾除尘系统湿式抑尘，抑尘效率可达 85%。微米级干雾机是将气、水过滤后，以设定的气压、水压、气流量、水流量按开关程序控制控制阀打开或关闭，经管道输送到水气分配器（或干雾箱总成）中去，实现喷雾抑尘。

7、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。饮

食业油烟排气筒的出口段长度至少应有 4.5 倍直径（或当量直径）的平直管段。

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指定。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 1456m³/d，最大涌水量 1632m³/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

选矿废水部分经压滤后直接回用于选矿生产，剩余部分随着尾矿形成尾矿浆均入尾矿库，返回选矿厂回用。

（3）淋溶水

雨季废石及矿石受雨水淋洗、冲刷会产生淋溶废水。在废石倒运场和原矿堆场四周设截水沟同时在堆场下游设置淋溶水收集池和拦石坝，原矿堆场淋溶水收集池尺寸为 20m³，废石倒运场淋溶水收集池尺寸为 60m³，回风斜井工业场地附近设置一座地表径流集水池 250m³，尾矿库附近设置一座地表径流集水池 100m³。收集池中的水用于各自场地降尘，淋溶废水不外排，对地表水环境影响

较小。

(4) 生活污水、食堂废水和锅炉废水

选矿工业场地新建 1 座一体化污水处理站，生活污水经化粪池处理、食堂污水经过隔油池处理、锅炉排污水经过沉淀处理后用于厂区绿化。

(5) 非正常工况下各类废水零排放的可行性

本项目采矿过程中主要是矿井涌水排放，矿井涌水水质较清洁，用于生产和抑尘。严禁排入地表水体。

堆场和道路正常无废水产生，仅在下雨时会有部分淋溶液产生，堆场底部采用防渗措施，且设置有淋溶液收集池，均可满足 1 日淋溶液的收集量，因此，废水不会外排。

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 100m³ 的选矿事故池，可应对尾矿输送系统出现问题时候，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。

②二级防控为厂区防控，主要防控措施为：

为防止尾矿浆输送管道破裂尾矿浆外泄造成环境污染，选矿厂产生的尾矿浆压力输送至尾矿库，在尾矿浆输送压力集中处设置 1 座 40m³ 事故池。

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，建设单位设置风险事故应急储备仓库 2 座，仓库内储备沙袋、水泥管、活性炭网箱及吸附物资等，当出现连续暴雨或其他自然灾害导致尾矿库出现风险时组织人员连续观测初期坝稳定情况。为尽可能减小对尾矿坝下游造成的环境破坏，在初期坝下游约 420 处建设一座拦挡坝，拦挡坝为土石混合坝。拦挡坝顶标高 372.0m，坝高 3m，顶宽 2.0m，内坡比 1:1.5，外坡比 1: 2.0。，可保证尾矿浆不流入下游水体。

因此，非正常工况下，废水也可以实现零排放，不会对周围地表水体产生影响。

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，以避免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，本项目防渗分区示意图见图 6.2-1。

表 6.2-2 分区防渗判定一览表

工程区域	污染控制难易程度	天然包气带防污性能	污染物类型	防渗要求
选矿车间、充填站、尾矿浓缩车间	易	中	重金属	一般防渗区
污水处理间	难	中	其他类型	一般防渗区
柴油发电机室、机修间	易	中	持久性有机污染物	一般防渗区
事故池、消力池	易	中	重金属	一般防渗区

淋溶水收集池	易	中	重金属	一般防渗区
尾矿库、尾矿回水池、原矿堆场、废石倒运场	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			防渗性能应至少相当于渗透系数为 1.0×10^{-5} cm/s 且厚度为 0.75 m 的天然基础层

备注：天然包气带防污性能判定根据《嫩江市成功金矿有限公司霍龙门乡永金矿项目》勘探和《项目区市成功金矿有限公司霍龙门乡永新金矿尾矿库新建工程岩土工程勘察报告》报告中的数据得出。

①重点污染防渗区：

包括危险废物暂存间。防渗技术要求：危险废物暂存间需要进行防渗，防渗效果达到 1m 厚粘土层（渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}$ 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（渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10}$ cm/s）。

②一般污染防渗区：选矿车间、充填站、尾矿浓缩车间、污水处理间、柴油发电机室、机修间、事故池、消力池和淋溶水收集池防渗要求为：防渗技术要求达到等效粘土防渗层 $Mb \geq 1.5$ m， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。

尾矿库尾矿库、尾矿回水池、原矿堆场、废石倒运场防渗要求为：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 0.75 m 的天然基础层。

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。

采取以上措施后，可以有效防止本项目对矿区附近的地下水造成影响。总的看来，拟建项目通过采取以上有效措施严格做好防渗处理，尤其要加强生产管理，减少乃至杜绝跑、冒、滴、漏等，从而最大限度的减轻对地下水环境的影响。

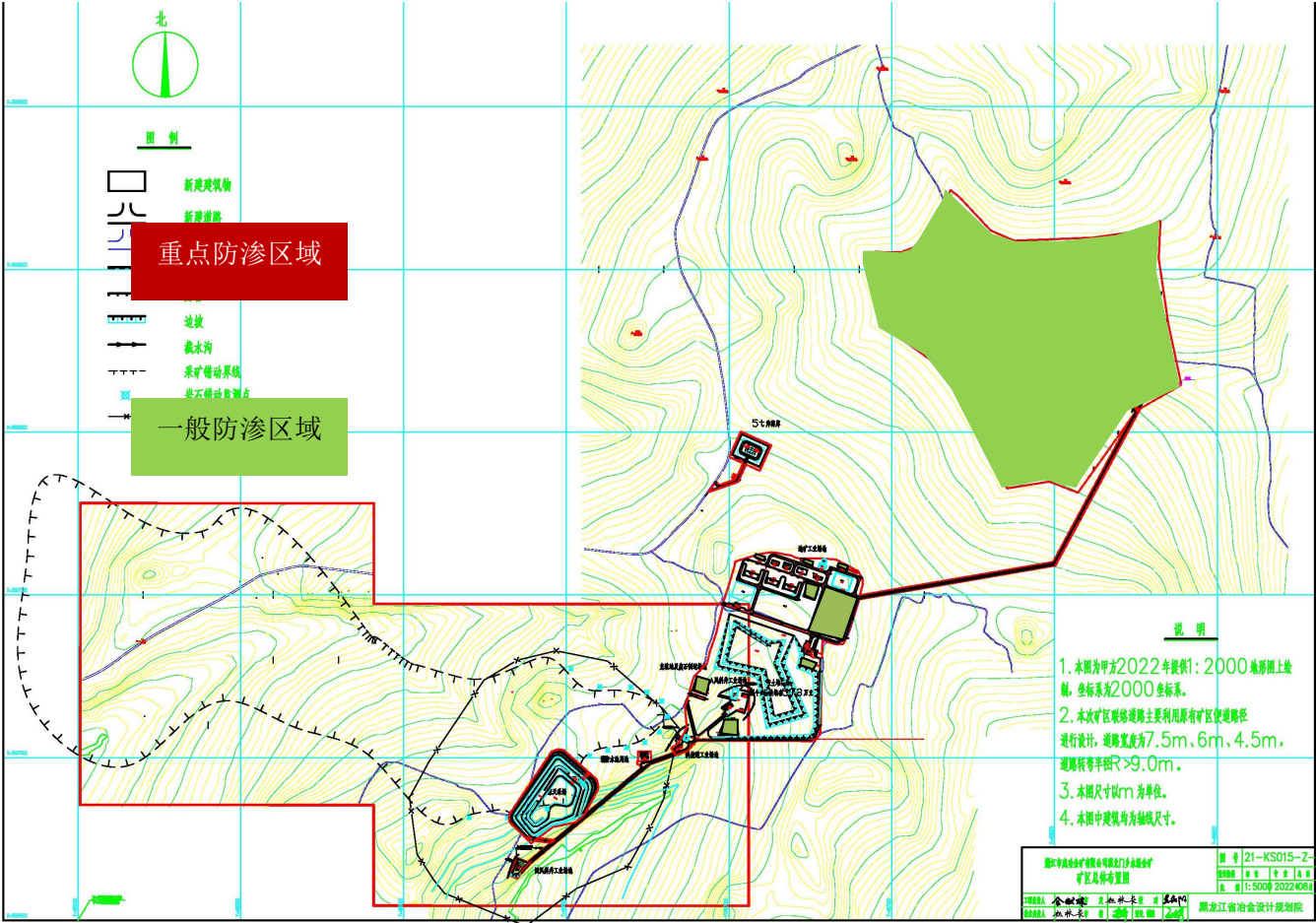


图 6.2-1 本项目分区防防渗示意图

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，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监测方法，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。

环保科室的人员以 2-4 名为宜，需要熟练掌握重金属等污染物的检验方法。本项目应配备必要的检测仪器。

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。作好监测数据的整理记录工作，作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 6.2-3。

表 6.2-3 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。其余场地背景值监测井 1 次/年；跟踪监测井和污染扩散井 2 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	尾矿库上游、采矿工业场地上游及选矿厂上游各设 1 处背景监测井；尾矿库坝下、采矿工业场地及选矿厂各设 1 处跟踪监测井；尾矿库两侧及下游、采矿工业场地下游及选矿厂下游各设 1 处各设 1 处污染扩散井
监测层位	潜水

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，公告版应展示近 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中出现超标情况，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，以便明确渗透事故的范围和程度。建设单位应将渗透事故上报给环境主管部门。同时应并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

本项目运营过程中产生的固体废物主要包括采矿产生的废石、职工生活垃圾、沉淀池污泥及尾矿等。

1、废石

开采期间废石产生量为 1302352t，158000t 尾矿库筑坝、120000t 修路和 1024352t 外售。

2、尾矿

运行期间开采尾矿产生量为 6192420t，用于井下充填尾矿干量 2353120t，排入尾矿库干量为 3839300t。总库容为 393.79 万 m³，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，定期清理排入尾矿库堆存。

（4）生活垃圾

本项目职工生活垃圾产生量为 51.15 t/a，设置垃圾箱集中收集，送到环卫部门指定堆放地点，由环卫部门统一处置。

（5）废布袋

除尘过程中产生的废布袋约为 0.5t/a，属于危险废物（HW48 有色金属 采选和冶炼废物 091-002-48），应全部暂存于危险废物暂存间后由危险废物处理资质的单位进行处置。

（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，暂存在建立封闭的筒仓，定期外售综合利用。

（8）废布袋

锅炉产生的废布袋属于一般工业固体废物，约 0.1t/a，由厂家回收利用。

（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（HW48 有色金属 采选和冶炼废物 091-002-48），应全部暂存于危险废物暂存间后由危险废物处理资质的单位进行处置。

（10）废机油及含油抹布

本项目机修过程中将有废机油及含油抹布产生，产生量约为 0.2t/a，属于危

险废物（HW08 废矿物油与含矿物油废物中 900-249-08），应全部暂存于危险废物暂存间后由危险废物处理资质的单位进行处置。企业建设危险废物暂存间一座。本工程涉及危险废物为《国家危险废物名录》（2021 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含矿物油废物和 HW49 化验室废液，因此，企业建设需修建危险废物暂存间一座，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 6.2-4 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	废机油和含油抹布	HW08	900-214-08	危险废物暂存间	隔离贮存	10m ² （最大容积 30m ³ ）	小于 1 季度
2	专用容器	废布袋（选矿厂）	HW48	900-249-08	危险废物暂存间	隔离贮存	10m ² （最大容积 30m ³ ）	小于 1 季度
3	专用容器	化验室废液	HW49	900-047-49	危险废物暂存间	隔离贮存	10m ² （最大容积 30m ³ ）	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统一容器中，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翔实；
- 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。

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帐制度，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》（HJ 2025-2012）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》（HJ 2025-2012）。

综上所述，本工程产生的所有固体废物均得到了妥善的处理和应用，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；爆破均选择在白天进行。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；并在总平面配置上要求，各固定高噪声设备均布置在厂区的中央和靠坡地带，也有利于削减噪声对厂界外声环境的影响。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。

6.2-5 噪声防治措施及投资表

噪声防治措施名称	噪声防治措施规模	噪声防治措施效果	噪声防治措施投资/万元
减振垫	每个噪声设备均安装	10-20 dB (A)	4
厂房隔声	设备位于厂房内	10-20 dB (A)	6
绿化带	绿化面积>20%	10-20 dB (A)	30

6.2.6 营运期生态环境保护措施

1、植物资源保护措施

在项目运营过程中，拟采取以下植物资源保护措施：

1) 优化占地减少植被破坏

采用井下开采，优化占地，堆场设置在选矿工业广场内，避免新增临时占地。主要为恢复植被和环境优化等工程。通过恢复植被，使破坏的环境得到修复和改善。

2) 种植乡土植被

乡土植被，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。

不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观或经济效益方面能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状，更严重的会损毁当地生态环境。

因此，本项目在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化，逐渐恢复遭到损毁的生态环境。

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤的肥力，改善区域环境因此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下也应该注意选择一些有利于增加土壤肥力的绿肥牧草等植被种类。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜，与当地现有植物相协调，快速恢复植被的原则，栽种适宜在当地生长和寿命较长的植物。根据当地的自然条件及土地复垦实验区的实践，选出项目区复垦的适宜植物为樟子松和紫羊茅草。在采掘场边坡底部种植爬山虎，争取做到对边坡的绿化和植被养护。

3) 采取分阶段植被恢复措施

根据矿区的总体规划，通过对拟复垦区域实地调查，对损毁土地用地范围土地利用现状统计分析，同时结合矿区所在地理位置、地形地貌特征、降水条件及社会经济条件等，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。

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，林地总面积 2hm^2 ，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，剥离面积 2hm^2 ，剥离厚度 50cm ，剥离的表土堆存在表土堆场，运距平均距离 1km ，表土剥离的费用纳入到基建期费用中。

(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

125m³，混凝土基础拆除量约 300m³。

拆除废弃物运输至井口用于回填井口，运输距离为 0.5-1km。

（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。平整面积为 2hm²。

（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。覆盖面积为 2hm²，平均距离 1km。

（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/hm²，面积 2hm²。

（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 hm² 施肥量约 0.3t。共施肥 0.6 t。

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，其中耕地面积 4.49hm²，林地面积 2.44hm²，总面积为 6.93hm²，其中 6.03hm² 复垦为耕地，0.9hm² 复垦为林地。

（1）表土剥离

首先进行表土剥离，剥离厚度 50cm，剥离面积 6.93hm²，剥离的表土堆存在表土堆场，运距平均距离 1km，表土剥离的费用纳入到基建期费用中。

（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 7500m²，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 3750m³。

构建筑物地表的砼硬化地面占地面积 5500m²，厚度 0.1m，拆除量为 550m³；混凝土基础拆除量约 1200m³。拆除废弃物运输至井口用于回填井口，运输距离为 0.5km。

（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。平整面积为 6.93hm²。

（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。覆盖面积为 6.93hm²，平均距离 1km。

（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。翻耕面积 6.03hm²。

（6）植被重建工程

选矿工业场地有 0.9hm² 复垦为林地，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 hm² 施肥量约 0.3 t。共施肥 2.08t。

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，其中耕地面积 7.6hm²，林地面积 0.09hm²，总面积为 7.69hm²，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，表面积 10.8hm²。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，翻耕面积 7.69hm²。

（3）生物化学工程

每 hm² 施肥量约 0.3t，共施肥 2.31t。

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，其中耕地面积 0.55hm²，林

地面积 34.48hm^2 ，总面积为 35.03hm^2 ，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，平整面积 33.08hm^2 ，平整厚度 30cm ，平整之后再行覆土。

（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。尾矿坝边坡覆土面积 1.95hm^2 ，滩面覆土面积 33.08hm^2 。

（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 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ ，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 $2.0\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。

（4）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 hm^2 施肥量约 0.3t 。共施肥 10.51t 。

6、复垦单元 6 工程设计

该复垦单元为矿区道路，占地类型为林地和耕地，其中耕地面积 0.16hm^2 ，林地面积 2.35hm^2 ，总面积为 2.51hm^2 ，全部复垦为林地。

（1）平整工程

在复垦之前对道路进行平整，平整面积 2.51hm^2 ，平整厚度 30cm ，平整之后再行覆土。

（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。覆土面积 2.51hm^2 。

（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

依据咨询当地林业部门和项目区自身情况估测每 hm^2 施肥量约 0.3 吨。共施肥 0.75t。

①复垦时序

根据本矿山土地复垦项目特征和生产建设方式，项目土地复垦工作分以下 3 个阶段：

第一阶段：

2023 年，基建期，完成矿山基础建设及采场土壤剥离工程，表土养护，灾害防治工程，监测工程等。

第二阶段：

2026 年-2038 年，按照“边开采边治理复垦”的原则对已完成生产的露天采场和临时堆放场逐步进行复垦，并对复垦效果进行管护。建设地质灾害预防治理工程，水土流失防治工程；剥离新开采矿区范围的腐殖土层；建立地质环境保护监测系统。

开展矿山治理复垦主体工程，对矿山各个场区等进行复垦，同时开展，废石废土回填，土地翻耕平整，表土覆土，建筑物拆除，培肥种植植被等工程。

第三阶段：

对已复垦场地进行土地损毁及复垦效果的监测与管护工作。做到边破坏边复垦。使得复垦工作进行得合理有序。



图 6.2-2 本项目典型的生态保护措施布置图及监测布点图

(2) 生态补偿措施

项目生态主要是项目占地对森林等生态环境的破坏，因此，除加强减缓生态破坏措施外，必须进行生态补偿和恢复，具体方案如下：

根据国务院办公厅国办发（1992）32 号文“凡是征用、占用林地单位应按规定支付林地、林木补偿费、森林植被恢复费”的规定财政部、国家林业局关于印发《森林植被恢复费征收使用管理暂行办法》的通知（财综[2002]73 号）计算费用。按照“占一补一”的原则，建设单位需对占用林地进行植被恢复，因此建设单位应向当地林业部门缴纳植被恢复补偿费，由当地林业部门负责植被恢复。

(3) 野生动物资源保护措施

在矿山服务期间，应遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国森林法》，对矿区内或周边地区发现的野生动植物加以保护，严禁乱猎。加强职工的行为管理，建立严格的生态保护制度，设置“保护生态环境、保

护野生动植物”等警示牌，防止捕猎野生动物、滥采天然植物情况的发生。

（4）水土流失保护措施

为防止水土流失，在尾矿坝外坡坝肩修建纵向排水沟。既坝肩与山坡之间修建排水沟。尾矿堆积坝外坡应覆土植树种草或坑口废石覆盖，既防止风雨侵蚀坝体，防止了扬尘，同时又进行了绿化，保护了环境，美化了环境。

生产期间，应根据土地复垦方案和矿山地质环境保护与恢复治理方案，对表土层进行逐年剥离保存，矿山闭矿后，对工业广场等占地全部平整，回覆剥离的表土，恢复植被。

（5）生态影响管理性措施

矿山服务期建设单位设立生态管理机构，明确权责、人员配置及其素质要求、管理制度建设、环境与资源监测控制与管理计划，进一步加强矿山管理制度建设以及相关的环境与资源监测控制与管理计划。对于占地恢复以及水土保持措施中的植物措施都要有专人负责看护，发现死苗、伤苗及时补种、更新。建设单位要制定实施对项目进行的生态监测计划，发现问题，特别是重大生态问题时要呈报上级主管部门和环境保护部门及时处理。

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）回用水池废水泄漏时，尽可能切断泄漏源，防止液体横流。

（4）企业浮选车间、回用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。

（5）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。

（6）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。

（7）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，完善流域级防空设施，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、干滩长度、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、尾矿库干滩布设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，尾矿库上游、采矿工业场地上游及选矿厂上游各设1处背景监测井；尾矿库坝下、采矿工业场地及选矿厂各设1处跟踪监测井；尾矿库两侧及下游、采矿工业场地下游及选矿厂下游各设1处各设1处污染扩散井。监测点见表6.2-6。

表 6.2-6 矿区地下水动态监测布点表

编号	位置	监测层位	监测点性质	井深	监测频次	监测内容
JC1	尾矿库上游 20m 125.969232, 49.711268	基岩裂隙水	背景监测井	50m	贮存场周边监测井为1次/季度。其余场地背景值监测井1次/年；跟踪监测井和污染扩散井2次/年。	水位、pH、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、
JC2	采矿工业场地上游 20m 125.959619, 49.696377	基岩裂隙水	背景监测井	50m		
JC3	选矿厂上游 20m 125.961636, 49.700411		背景监测井			

JC4	尾矿库坝下 125.980089, 49.703501	基岩裂隙水	踪监测井	50m		
JC5	采矿工业场地 125.961850, 49.694059	基岩裂隙水	踪监测井	50m		
JC6	选矿厂 125.964683, 49.697192	基岩裂隙水	踪监测井	50m		
JC7	尾矿库西侧 125.970777, 49.703844	基岩裂隙水	污染扩散井	50m		
JC8	尾矿库东侧 125.975498, 49.710281	基岩裂隙水	污染扩散井	50m		
JC9	尾矿库下游 20m 125.978845, 49.702084	基岩裂隙水	污染扩散井	50m		
JC10	采矿工业场地下 游 20m 125.962151, 49.692300	基岩裂隙水	污染扩散井	50m		
JC11	选矿厂下游 20m 125.964769, 49.695518	基岩裂隙水	污染扩散井	50m		

3、尾矿库三级防控措施

a 第一级防控：车间级

在各生产装置区因设备故障或事故造成矿浆溢流进入各区地面。

防控措施：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 100m³ 的选矿事故池，可应对尾矿输送系统出现问题时候，临时储存尾矿浆。

b 第二级防控：厂区级

防控措施：选矿厂产生的尾矿浆压力输送至尾矿库，在尾矿浆输送压力集中处设置 1 座 40m³ 事故池。

c 第三级防控：流域级

为防止尾矿库风险事故情况下对周边环境的影响，建设单位设置风险事故应急储备仓库 2 座，仓库内储备沙袋、水泥管、活性炭网箱及吸附物资等，当

出现连续暴雨或其他自然灾害导致尾矿库出现风险时组织人员连续观测初期坝稳定情况。为尽可能减小对尾矿坝下游造成的环境破坏，在初期坝下游约 420 处建设一座拦挡坝，拦挡坝为土石混合坝。拦挡坝顶标高 372.0m，坝高 3m，顶宽 2.0m，内坡比 1:1.5，外坡比 1: 2.0。

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定救护协议。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“以防为主，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，即应急救援领导组、应急救援小组。应急救援领导组由企业法人代表任组长，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，提供应急物质资源和人员支持、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，即时修复大坝，使其达到设计要求；对事故下泄到山沟的尾矿即时清理，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。

对尾矿库干滩、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，推动公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、露天采场、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) 露天采场外围设置围栏及警示牌；4) 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。

(3) 露天采场外围设置铁丝围栏及警示牌，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到基建期费用中。

（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 2150 m²，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 1075m³。构建筑物地表的砼硬化地面占地面积 1250m²，厚度 0.1m，拆除量为 125m³；混凝土基础拆除量约 300m³。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 80 kg/hm²。

（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 18.43 hm²。

（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到基建期费用中。

（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 7500m²，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 3750m³。

构建筑物地表的砼硬化地面占地面积 5500m²，厚度 0.1m，拆除量为 550m³；混凝土基础拆除量约 1200m³。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

该复垦单元为露天采场，占地类型为林地和耕地，露天采场复垦单元包括露天采坑平台及边坡。其中露天采场平台复垦为林地，露天采场边坡复垦为草地。

（1）平整工程

在复垦之前对露天采坑各平台进行平整，平整厚度 30cm，平整之后再行覆土。

（2）覆土工程

根据露天采场边坡及平台的覆土需求，从表土场取土，运距 1km。平台覆壤土 50cm。

（3）植被重建工程

在覆土后的露天采场平台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。

露天采场边坡首先按水平间距 1.4m 和顺坡间距 2m 进行锚杆定位，锚杆长度 1m 和 2m，需要锚杆总长度 6200m；然后在边坡上挂金属网，最后应用客土喷播机对边坡喷播，喷播厚度 20cm。对边坡进行复垦，使其得到有效利用。露天采场边坡坡度 65°，对露天采场边坡进行喷播草籽，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，使其复垦为草地。

（4）生物化学工程

估测每公顷施肥量约 0.3 吨。共施肥 1.25 吨。

5、复垦单元 5 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。

6、复垦单元 6 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 1m³ 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它设备进行推平、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，对露天采场边坡进行喷播草籽，将配置好的土壤于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

如果本项目没有环保治理设施，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保治理投资，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：

$$HJ=HT/JT\times 100\%$$

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 62283.59 万元，其中环保投资 2618.17 万元，占项目总投资 4.2%。

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
	废气	堆场	喷水抑尘	3	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
		尾矿库干滩	喷水抑尘	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	满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)的要求
		食堂	油烟净化装置(去除效率不低于 75%)	5	
	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	
	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、设置眼监测井	372	不对地表水和地下水环境产生明显影响

	污染源		污染防治措施	投资 （万元）	预期效果
	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	危险废物暂存间，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	尾矿库输送管线事故池	3	
			选矿车间事故池	3	
			拦挡坝	200	
	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	
	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			2618.17	

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) 组织有关部门制定出本企业环境管理办法和企业的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 施工期环境管理

本项目施工期配备专业人员负责编制工程施工期的环境保护计划, 监督检查环境影响报告书中所提出的各项环保防治措施的落实情况及“三同时”的执行情况, 监督检查环境监测计划的编制、实施情况及存在的问题, 制定和实施污染事故应急计划, 以便发现问题及时处理。认真贯彻执行国家和省内各项环境保护法规, 普及环境保护知识, 增加职工和采矿人员的环境保护意识。

8.1.6 施工期环境监理计划

在工程施工期设立环境监理, 监督、审查和评估施工环境保护措施的执行情况, 及时发现和指正施工单位的违反环境保护政策行为, 及时将监理情况反馈给工程监理和工程建设管理部门。

8.1.7 运营期环境管理

(1) “三同时”验收

我国环境保护法规强调, 建设项目竣工后, 建设单位向当地组织对项目配套建设的环保治理设施与主体工程竣工验收, 然后本工程方可正式投产运行。

(2) 教育培训

定期组织对职工的环境教育与培训, 提高全体职工的环保意识。推广应用环境保护技术和经验, 开展有关环境保护的科研工作。

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，详见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监测计划

监测项目			监测点	主要监测内容	监测频率	备注
运营期	大气	环境质量	厂界	TSP、氨、非甲烷总烃、汞	1 次/季度	
		污染源	粗碎、中细碎、筛分、水泥粉仓、中转站排气筒	PM ₁₀	1 次/半年	
			锅炉烟囱	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	自动监测	配备在线监测装置
				汞及其化合物、氨、林格曼黑度	1 次/季度	
			灰仓、渣仓、碎煤机室排气筒	PM ₁₀	1 次/年	
			油烟排气筒	油烟	1 次/年	
	地表水	环境质量	尾矿库下游自然水体、门鲁河和采乌利亚河	pH、SS、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、氟化物、Cu、Zn、Pb、Cd、As、Hg、Cr ⁶⁺ 、Ni	1 次/年	
	地下水	环境质量	尾矿库上游、采矿工业场地上游及选矿厂上游各设 1 处背景监测井；尾矿库坝下、采矿工业场地及选矿厂各设 1 处跟踪监测点；尾矿库两侧及下游、采矿工业场地下游及选矿厂下游各设 1 处污染扩散井	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。	贮存场周边监测井为 1 次/季度。其余场地背景值监测井 1 次/年；跟踪监测井和污染扩散井 2 次/年。	/
	工业噪声	/	厂界	昼夜的 Leq、Lmax	1 次/季度	/

服务期满后	地下水	环境质量	尾矿库上游、采矿工业场地上游及选矿厂上游各设1处背景监测井；尾矿库坝下、采矿工业场地及选矿厂各设1处跟踪监测点；尾矿库两侧及下游、采矿工业场地下游及选矿厂下游各设1处各设1处污染扩散井	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。	封场后，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	
运营期	土壤	环境质量	尾矿库坝址下游林地	pH、铜、铅、铬（六价）、镉、汞、砷、镍、锌、土壤含盐量(SSC,单位 g/kg)	1次/3年	分表土、中层土和深层土采样
	噪声		各个场地厂界四周	连续等效 A 声级	1次/年	声源变化应加测1次

注：发生事故时应立即进行污染源和环境质量的应急监测。

表 8.2-2 地下水监测详细信息

序号	监测井名称		监测井坐标	监测井井深	监测井结构	监测地下水层位	监测因子	监测频率
1	背景监测井3个	尾矿库上游	125.964409, 49.710035	10m	井管式	潜水层	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。	贮存场周边监测井为1次/季度。其余场地背景值监测井1次/年；跟踪监测井和污染扩散井2次/年。
2		采矿工业场地上游	125.948574, 49.699992	10m				
3		选矿厂上游	125.957672, 49.699950	10m				
4	跟踪监测井3个	尾矿库坝下	125.978528, 49.706644	10m				
5		采矿工业场地	125.949604, 49.692869	10m				
6		选矿厂	125.963551, 49.699499	10m				
7	污染扩散井	尾矿库东北侧	125.971469, 49.710378	10m				
8		尾矿库西南侧	125.968594, 49.704220	10m				
9		尾矿库	125.979194	10m				

	5 个	下游	, 49.705035					
10		采矿工业场地下游	125.949990 , 49.692525	10m				
11		选矿厂下游	125.963980 , 49.698276	10m				

表 8.2-3 生态环境监测计划

监测时期	监测点	监测内容	监测范围	监测频次
施工期	厂区占地周边	植被覆盖情况	评价范围内	每季度一次
		动物种群分布情况	评价范围内	
运营期	厂区占地周边	植被覆盖情况	评价范围内	连续监测 3 年， 每年一次
		动物种类、数量、分布及所在生境状况	评价范围内	
服务期满后	厂区占地周边	厂区占地范围内植被恢复情况	厂区占地	连续监测 3 年， 每年一次

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			总量指标 (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	
废气	风井	粉尘	湿式凿岩工艺, 洒水抑尘	无组织	-	-	采矿厂	1.0	-	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	0.14
	露天开采	粉尘	孔内湿式捕尘和钻孔外湿式除尘	无组织	-	-	采矿厂	1.0	-		0.33
	爆破废气	NO _x	强制通风、清洗采场	无组织	-	-	采矿厂	-	-		5.44
		CO		无组织	-	-	采矿厂	-	-		0.61
	废石倒运场	粉尘	洒水抑尘、遮盖	无组织	-	-	废石倒运场	1.0			0.294
	原矿堆场	粉尘	洒水抑尘、遮盖	无组织	-	-	原矿堆场	1.0			0.11
	尾矿库干滩	粉尘	洒水抑尘	无组织	-	-	尾矿库	1.0	-		0.577
	表土堆场	粉尘	草毡遮盖、植物措施和洒水抑尘措施	无组织	-	-	表土堆场	1.0	-		0.068
	粗碎车间	PM ₁₀	布袋除尘器	有组织	1	32m	选矿车间	120	30		0.150
	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

筛分车间	PM ₁₀	布袋除尘器	有组织	1	32m	选矿车间	120	30		0.6
中转站	PM ₁₀	布袋除尘器	有组织	1	32m	选矿车间	120	30		0.26
水泥粉仓	PM ₁₀	布袋除尘器	有组织	1	30m	充填站	120	23		0.18
灰仓	颗粒物	布袋除尘器+15m 排气筒	有组织	1	15m	灰仓	120	3.5		0.028
渣仓	颗粒物	布袋除尘器+15m 排气筒	有组织	1	15m	渣仓	120	3.5		0.003
碎煤机室	颗粒物	布袋除尘器+15m 排气筒	有组织	1	15m	碎煤机室	120	3.5		0.15
输煤系统	颗粒物	水喷淋	无组织	/	/	输煤栈桥	1.0	-		0.59
选矿车间	非甲烷总烃	/	无组织	/	/	选矿车间	4.0	-		0.016×10 ⁻³
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	0.0081

										除效率 75%	
	锅炉	颗粒物	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
		NO _x						300	/		17.05
		氨逃逸						/	45	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	0.32
		细颗粒物						/		/	0.004
废水	矿井涌水	COD 氨氮	矿井涌水经井下水仓沉淀后，排入地标高位水池，用于生产，不外排。	-	-	-	井下开采	/	/	/	/
	尾矿库回水	-	排入高位回水池中回用于选矿厂	-	-	-	-	-	-	-	0
	生活污水	-	选矿厂污水处理设施 1 套、绿化	-	-	-	-	-	-	-	0
	堆场淋溶水	重金属等	淋溶水收集池、回用	-	-	-	-	-	-	-	0
	充填站废水	SS 等	沉淀池、回用	-	-	-	-	-	-	-	0
	选矿废水	SS 等	回用	-	-	-	-	-	-	-	0
	锅炉废水	SS 等	选矿厂污水处理设施 1 套、绿化	-	-	-	-	-	-	-	0
噪声	各类泵、风机、设备等	噪声	减振、隔声、消声	厂界				昼间 60 夜间 50	dB(A) dB(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以及修路，剩余废石全部外售				
	选矿	尾矿	部分进行井下充填， 剩余排入尾矿库				
	选矿	沉淀池污泥	排入尾矿库				
	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				
		废布袋	厂家回收利用				
		脱硫副产物	外售综合利用				
	除尘	废布袋（选矿厂）	危险废物，交有资质 单位统一处置				
	机修	含油抹布					
	机修	废机油					

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

8.5 污染物总量控制指标

本项目无外排水, 无水污染物总量控制指标。锅炉废气产生的 SO_2 排放量为 38.90 t/a、 NO_x 排放量为 48.63 t/a。大气污染物总量在嫩江市内给予平衡。总量平衡文件和总量计算过程详见附件五。

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	选矿厂一体化污水处理设施 1 套+化粪池	全部回用不外排
	废石倒运场淋溶水	SS 等	容积 60m ³ 淋溶水收集池 1 座	
	原矿堆场淋溶水	SS 等	容积 20m ³ 淋溶水收集池 1 座	
	路面径流	SS 等	回风斜井工业场地附近的集水池 250m ³ ，尾矿库附近的集水池 100m ³	
	矿井涌水	COD、氨氮	井下水仓沉淀	
	尾矿回水	SS 等	通过回水池后返回选矿生产	
	选矿废水	SS 等	返回选矿生产	
	充填站废水	SS 等	沉淀池沉淀后返回选矿生产	
	锅炉废水	SS 等	经过一体化污水处理站处理后用于厂区绿化	
废气	采矿、爆破粉尘、道路扬尘、废石倒运场、原矿堆场、尾矿库干滩、风井、表土堆场	粉尘	洒水降尘+遮盖	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
	输煤系统	粉尘	封闭式输煤栈桥+水喷淋	
	破碎	颗粒物	布袋除尘器、32m 高排气筒	
	中细碎	颗粒物	布袋除尘器、32m 高排气筒	
	筛分	颗粒物	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
	中转站	颗粒物	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	布袋除尘器、15m 高排气筒	
	渣仓	颗粒物	布袋除尘器、15m 高排气筒	
	碎煤机室	颗粒物	布袋除尘器、15m 高排气筒	
	选矿车间	非甲烷总烃	/	
	食堂	油烟废气	油烟净化装置（去除效率 $\geq 75\%$ ）	《饮食业油烟排放标准(试行)》 （GB18483-2001）中型饮食业排放标准要求，净化设施最低去除效率 75%
	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）
		氨	/	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）表 1 中二级标准
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、修路以及外售综合利用	
		尾矿	尾矿部分进行井下填充，其余全部排入尾矿库	

类别	污染源	项目	治理措施	验收标准
		污泥	排入尾矿库	
		废布袋（选矿）	危险废物暂存间暂存，委托有资质单位处置	
	机修	废机油和含油抹布		
	化验室	化验室废液		
	锅炉	锅炉灰渣、脱硫副产物	灰仓、渣仓、脱硫副产物筒仓+外售综合利用	
		废布袋	厂家回收利用	
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 2 座储存应急材料，拦挡坝	/
	监测措施		设置 11 眼监测井	
	工程措施		尾矿坝外坡坝肩布置矩形浆砌石排水沟，尾矿库周边布置两条清污分流截洪沟，选矿车间设置 100m³ 事故池，在尾矿浆输送压力集中处设置 1 座 40m³ 事故池。	

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 1.9036km²，本项目总占地面积 84.69hm²。采用地下开采和露天开采联合的方式，矿山采矿生产能力 2000t/d，60×10⁴t/a，矿山整体排产后的服务年限约为 12a。选矿厂设计采用浮选，年产金（含银）精矿 2.943×10⁴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》（HJ 2.2-2018）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 5 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）II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 HCO₃—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，土壤环境质量现状良好。

9.2.6 生态环境现状评价结论

评价区森林生态系统占主导地位，人类活动对自然生态系统的破坏和干扰相对较轻，林木覆盖率不高，因此评价区总体生态环境质量相对较好。

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不外排；选矿厂内设地下式污水处理站1座+化粪池，生活污水、食堂废水和锅炉排水经处理后绿化。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

非正常状况下，当尾矿库和回水池防渗系统发生破损或裂缝等情况时，渗漏液的渗漏将会对地下水环境造成污染。尾矿库经预测，污染发生100d后砷在地下水中最大超标距离11.0m，氨氮在地下水中最大超标距离21.0m。污染发生1000d后，砷在地下水中最大超标距离45.0m，氨氮在地下水中最大超标距离79.0m。污染发生12a后，砷在地下水中最大超标距离131.0m，氨氮在地下水中最大超标距离212.0m。回水池经预测，污染发生100d-12a后砷在地下水中无超标；氨氮在地下水中最大超标距离为2m。

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，应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

经过预测各厂界预测点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

采矿废石属于第I类一般工业固体废物，废石一部分用于尾矿库筑坝以及修路，剩余废石全部外售；尾矿均属于第I类一般工业固体废物，部分充填井下，其余全部排至尾矿库；尾矿与矿井涌水处理沉淀池以及淋溶水池产生污泥排入

尾矿库堆存；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；锅炉灰渣和脱硫副产物外售综合利用；废布袋（选矿厂）、废机油和含油抹布和化验室废液属于危险废物，应全部暂存于危险废物暂存间后，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

本项目开工程建设将导致项目区的林地转换为工矿仓储用地及交通运输用地，本项目采取分期复垦的措施，开采结束后及时恢复工业广场占地植被，建设单位按照国家规定缴纳林地补偿费，由当地的林业部门落实林地的占补平衡方案，不会对区域土地利用类型产生较大影响。项目的建设和运营会对周边的动物产生一定的影响，两栖爬行动物都有一定的避性，鸟类活动范围较大，总体来看不会导致物种种群消失等风险。本项目运营期无外排废废水，正常运行时对下游水质无影响，对地表水水质和水生态的影响较小。

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，采取洒水抑尘措施，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。

粗碎产生、筛分、中细碎段、中转站、水泥筒仓产、灰仓、渣仓和碎煤机室废气分别经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。

废石倒运场和原矿堆场采取喷淋措施，冰冻期可适当对堆场进行苫盖。尾矿库干滩洒水抑尘。露天采场采用多排孔微差爆破（钻孔内注水）和洒水抑尘方式抑尘。煤场采取全封闭。

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厂，不外排。各堆场四周设截水沟，在各堆场下游设置淋溶水收集池，淋溶水收集后回用于选矿厂。

选矿工业场地新建1座一体化污水处理站，生活污水、锅炉废水和食堂污水经处理后排至选矿厂回用，不外排。

9.4.3 地下水防治措施

根据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，并有针对性的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。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）2类标准的限值要求。因此，本项目所引发的噪声可以被周围环境所接受。

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，废石一部分用于尾矿库筑坝以及修路，剩余外售；尾矿均属于第I类一般工业固体废物，部分充填井下，其余全部排至尾矿库；尾矿与矿井涌水处理沉淀池以及淋溶水池产生污泥排入尾矿库堆存；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；锅炉除尘产生的废布袋由厂家回收利用；锅炉产生的灰渣和脱硫副产物外售综合利用；废布袋（选矿）、废机油和含油抹布和化验室废液属于危险废物，全部暂存于危险废物暂存间后，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

本工程扰动范围内均为林地和耕地，不会涉及到敏感保护目标，工程建设对评价区生态环境影响有限。为了将环境影响尽可能降到最低，环评要求①严格按照划定的施工作业范围进行施工，不得越界；②道路工程在施工结束前完成挡边坡防护、排水沟、绿化等水保措施；③施工区裸露地面需采用洒水降尘措施，并采取防尘网覆盖裸露地面；临时堆土区周围设置拦挡设施，采取草苫

覆盖；④施工结束前应完成场地绿化及临时占地生态恢复。

根据土地复垦相关规定，企业建立土地复垦与生态补偿专用账户，按照要求进行复垦。

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查、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，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，充分发挥了资源优势，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。