

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑龙江省黑河市孟德河
金矿项目环境影响报告书
(送审稿)

建设单位：黑河市凯莱矿业投资有限责任公司

评价单位：黑龙江省远大环保产业发展有限公司

二〇二五年七月

目 录

1 概述	- 1 -
1.1 项目背景	- 1 -
1.2 建设项目特点	- 2 -
1.3 环境影响评价工作程序	- 2 -
1.4 关注的主要环境问题	- 3 -
1.5 项目相关情况的判定	- 5 -
1.6 环境影响评价的主要结论	- 37 -
2 总则	- 38 -
2.1 编制原则	- 38 -
2.2 编制依据	- 38 -
2.3 评价因子	- 42 -
2.4 评价标准	- 43 -
2.5 评价工作等级和评价范围	- 50 -
2.6 污染控制与环境保护目标	- 62 -
3 工程概况及工程分析	- 67 -
3.1 工程概况	- 67 -
3.2 工程分析	- 110 -
4 环境现状调查与评价	- 166 -
4.1 区域自然环境状况	- 166 -
4.2 环境质量现状监测与评价	- 180 -
4.3 区域污染源调查	- 250 -
5 环境影响预测与评价	- 251 -

5.1	施工期环境影响分析	- 251 -
5.2	运营期环境影响分析	- 260 -
5.3	环境风险评价	- 317 -
5.4	服务期满后影响	错误！未定义书签。
6	环境保护措施及其可行性论证	- 329 -
6.1	施工期污染防治措施	- 329 -
6.2	运营期污染防治措施	- 332 -
7	环境影响经济损益分析	- 358 -
7.1	目的和意义	- 358 -
7.2	社会、经济效益	- 358 -
7.3	环境经济损益分析	- 358 -
7.4	小结	- 361 -
8	环境管理与监理计划	- 363 -
8.1	环境管理	- 363 -
8.2	环境监控计划	- 367 -
8.3	环境工程监理	- 378 -
8.4	污染物总量控制指标	- 380 -
8.5	“三同时”验收	- 381 -
9	环境影响评价结论	- 384 -
9.1	项目概况	- 384 -
9.2	环境质量现状	- 384 -
9.3	污染物排放情况与主要环境影响	- 385 -
9.4	环境保护措施	- 387 -
9.5	清洁生产水平分析结论	- 388 -

9.6 环境经济损益分析结论	- 388 -
9.7 环境管理与监测计划	- 389 -
9.8 总结论	- 389 -

附图：

- 1、项目地理位置图
- 2、土地利用现状图
- 3、生态系统类型图
- 4、生物量遥感图
- 5、植被覆盖度图
- 6、植被类型图
- 7、生态保护措施布置图
- 8、1:10000 综合地形地质图
- 9、1:10000 区域水文地质图
- 10、开拓系统纵投影图
- 11、井上井下对照图
- 12、总平面布置图

附件：

- 1、营业执照
- 2、划定矿区范围批复
- 3、矿产资源储量评审申报表
- 4、资源储量评审备案证明
- 5、原矿、废石、尾矿浸出实验报告
- 6、开发利用方案评审认定书
- 7、用地性质说明
- 8、野生动物情况说明
- 9、水源地批复

- 10、环境执行标准函
- 11、总量平衡文件
- 12、建设用地情况说明
- 13、现状监测报告
- 14、土壤现状监测报告
- 15、放射性监测报告
- 16、“三区三线”成果分析情况说明
- 17、与黑龙江省“三线一单”项目准入分析结果
- 18、采矿许可证

1 概述

1.1 项目背景

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿位于大兴安岭与小兴安岭交汇处，矿区中心地理坐标为：东经 126°12'40.50"，北纬 49°55'21.37"，行政区划隶属于黑河市管辖，林业归属黑河市爱辉林业局大岭林场。

孟德河金矿矿区首立时间为 2014 年 8 月 4 日，项目名称为黑龙江省黑河市孟德河金矿普查，勘查许可证号码 T23420140802050286，勘查面积 72.96km²。2017 年办理探矿权延续，有效期为 2017 年 8 月 4 日至 2019 年 8 月 4 日，勘查面积缩减为 54.53 km²。2012 年~2019 年黑龙江省地质调查研究总院齐齐哈尔分院在黑河市孟德河矿区开展了普查工作。对矿体的厚度变化、品位变化等情况进行了初步研究，进一步确定了矿体产状及分布规律。2017 年 2 月 24 日，《黑龙江省黑河市孟德河金矿普查报告》通过了黑龙江省国土资源厅地质勘查处组织的评审，计划文号黑国土资发[2013]261 号。2017 年 5 月黑龙江省国土资源厅下发《关于〈黑龙江省黑河市孟德河金矿普查报告〉等五个项目通过报告评审的函（黑国土资函[2017]288 号）》。2014 年 8 月至 2018 年 6 月由黑龙江省第六地质勘察院在该区开展普查工作，2018 年 6 月至 2018 年 10 月由吉林省有色金属地质勘查局六〇七队在该区开展勘查工作，并提交详查报告。2019 年 6 月至 7 月吉林省有色金属地质勘查局六〇七队提交《黑龙江省黑河市孟德河金矿资源储量核实报告》。

根据吉林省有色金属地质勘查局六〇七队编制的《黑龙江省黑河市孟德河金矿详查报告》共探获资源/储量（331+332+333）金金属量 11071kg，矿石量 5943.30kt，金平均品位 1.86×10⁻⁶。根据开采方案，确定金矿开采规模为 30×10⁴t/a，矿山服务年限为 19 年，本项目预计总投资 34153.66 万元，预计 2 年建成投产。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的规定，黑河市凯莱矿业投资有限责任公司委托我单位对该项目进行环境影响评价。按照《建设项目环境影响评价分类管理名录》的要求，该项目属于“四十四、有色金属矿采选业中的 136、有色金属矿采选（含单独尾矿库）”，本项目应当编制环境影响报告书。

我单位在现场踏勘、资料收集基础上，通过工程分析和污染源调查，环境现状监测，环境影响预测和评价，编制完成了《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书》，现呈报环境主管部门，请予审查。

1.2 建设项目特点

(1) 本项目由采矿场、选矿厂及尾矿库组成。本项目总占地面积 $114.64 \times 10^4 \text{m}^2$ ，其中：采矿工业场地（含入风井）占地面积 $0.96 \times 10^4 \text{m}^2$ ，1号、2号回风井工业场地占地面积 $0.23 \times 10^4 \text{m}^2$ ，选矿工业场地（含废石临时堆场及高位水池等）占地面积 $7.14 \times 10^4 \text{m}^2$ ，表土储存场占地面积 $10.36 \times 10^4 \text{m}^2$ ，尾矿库占地面积 $89.17 \times 10^4 \text{m}^2$ ，其他道路占地面积 $6.78 \times 10^4 \text{m}^2$ 。划定矿区范围面积 0.6km^2 。

(2) 本次共圈定 18 条矿体，其中：I、III号为主矿体，约占总资源量的 76.5%。矿山采矿生产能力 $30 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山计算生产服务年限为 19 年。

(3) 选矿厂设计采用浮选工艺，综合回收率可达到 75.43%，年处理矿石 30 万吨。

(4) 尾矿库址位于选矿厂下游约 130m 沟谷处，并在沟底砌筑尾矿坝。尾矿库排放选择湿排工艺。尾矿库闭库后，覆土种植草木，恢复生态环境。

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

1.3 环境影响评价工作程序

根据《环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）要求，本次环评工作分为三个阶段进行，本项目环评影响评价的工作见图 1.2-1。

一、依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）及《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令第 1 号）规定本项目属于四十四、有色金属采选业，应做环境影响报告书；在研究相关技术及其他有关文件基础上进行初步工程分析，开展了初步环境现状调查，进行了环境影响识别和评价因子筛选。明确了评价重点为地下水环境影响、生态环境影响和环境

风险评价，确定了保护目标，进一步确定评价工作等级、范围及评价标准，制定出相应工作方案。

二、根据第一阶段工作成果，对环境现状进行了监测与评价，详细进行工程分析。对各环境要素影响进行了预测与分析。

三、提出环境保护措施，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。

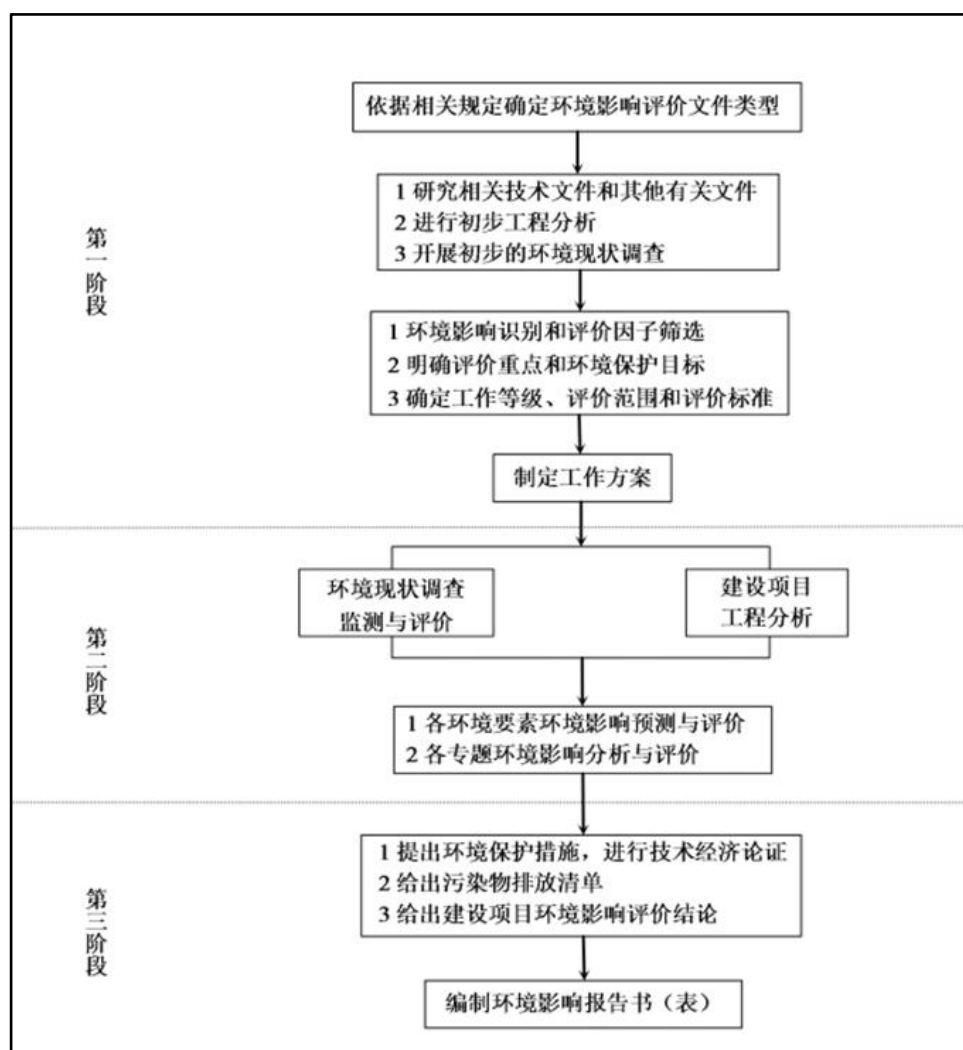


图 1.3-1 评价技术线路图

1.4 关注的主要环境问题

（1）施工期

①生态

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

②废气

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

③废水

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

④噪声

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

⑤固体废物

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

(2) 运营期

①废水

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

②废气

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

③固体废物

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

④噪声

主要来源于凿岩、爆破作业和空压机等设备运行过程产生的噪声，以及选矿生产

过程中破碎、筛分、球磨等设备的运行噪声。

⑤环境风险

尾矿库、回水池渗漏对地下水的影响，尾矿库溃坝对下游水体的影响等。

⑥地下水

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

1.5 项目相关情况的判定

1.5.1 产业政策符合性分析

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

表 1.5-1 项目与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》相符性分析

序号	文件要求	本项目内容	相符性
1	日处理金精矿200吨（不含）以下的原料自供能力不足50%（不含）的独立氰化项目（生物氰化提金工艺除外）。	本项目为采选一体项目，年开采金矿30万吨，采用浮选工艺选矿，日处理矿石1000t。	不属于
2	日处理矿石300吨（不含）以下的无配套采矿系统的独立黄金选矿厂项目。		不属于
3	日处理金精矿200吨（不含）以下的无配套采矿系统的独立黄金冶炼厂火法冶炼项目。		不属于
4	1500吨/日（不含）以下的无配套采矿系统的独立堆浸场项目。		不属于
5	日处理岩金矿石300吨（不含）以下的露天采选项目、100吨（不含）以下的地下采选项目。		不属于
6	年处理砂金矿砂30万（不含）立方米以下的砂金开采项目。		不属于
7	在林区、基本农田、河道中开采砂金项目	本项目位于大兴安岭与小兴安岭交汇处，为开采岩金矿石，不属于在林区、基本农田、河道中开采砂金项目	不属于

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

			区、基本农田、河道中开采砂金项目。	
8	淘汰类内容	混汞提金工艺	本采用浮选工艺选矿，未采用混汞提金工艺、未采用小氰化池浸工艺，未采用土法冶炼工艺。	不属于
9		小氰化池浸工艺、土法冶炼工艺。		不属于
10		无环保措施提取线路板中金、银、钯等重金属。	项目不涉及提取线路板中贵金属	不属于
11		日处理能力 50 吨（不含）以下采选项目	本项目采选设计生产能力 1000t/d	不属于
12		整体矿石汞齐化；露天焚烧汞合金或经过加工的汞合金；在居民区焚烧汞合金；在没有首先去除汞的情况下，对添加了汞的沉积物、矿石或尾矿石进行氰化物浸出。	本项目生产工艺不涉汞。	不属于
13	鼓励类内容	黄金深部（1000米及以下）探矿与开采、智能化采选、氰化尾渣及含氰废水无害化处置、低氰或无氰提金。	本项目开采标高为 543m~269m，采用浮选工艺进行选矿。	不属于
14		黄金尾矿（渣）及废石综合利用（回收有价元素、用于回填、制酸、建材等）	本项目开采金矿石原矿进行选矿，不属于综合利用。	不属于
15		黄金冶炼有价元素高效综合利用（难处理矿石选冶回收率 $\geq 75\%$ ；低品位矿石选冶回收率 $\geq 65\%$ （不含堆浸）；当黄金与其他矿物共生时，综合利用率 $\geq 70\%$ ；当黄金与其他矿物伴生时，综合利用率 $\geq 50\%$ ）	本项目不属于难处理矿石、低品位金矿，不属于黄金冶炼有价元素高效综合利用项目。	不属于

1.5.2 相关规划及环保政策的符合性分析

1.5.2.1 与《黑龙江省主体功能区规划》协调性分析

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

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

符合性分析：

本项目位于黑河市爱辉区二站乡，不属于限制开发区域及禁止开发区域，所以，本项目的建设符合《黑龙江省主体功能区规划》要求。

1.5.2.2 与《黑龙江省生态功能区规划》协调性分析

本项目位于黑河市二站乡，根据《黑龙江省生态功能区规划》，本项目属于小兴安岭嫩江上游水源涵养与农、林业生态功能区，黑龙江省生态功能区划简表（摘选）见表 1.5-2。

表 1.5-2 黑龙江省生态功能区划简表（摘选）

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

符合性分析：

本项目为金矿开采项目，为井下开采，减少了对地表植被的破坏，根据占用林地性质说明可知，本项目占用林地为国家公益林地、其他公益林地、一般商品林地，无国家级珍稀濒危物种及保护物种，依据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015年3月30日，国家林业局令第35号），战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用II级及其以下保护林地，根据《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发[2004]208号），年开采规模≥15万吨/年金（岩金）矿为大型矿山，本项目采矿生产能力为30×10⁴t/a，属于大型

矿山。项目区域主要树种为白桦、黑桦、柞树等常见树种，项目制定了阶段复垦计划，优化设计，采取分期投入运行，分阶段地表植被恢复措施，尽量减少了林地的占用及破坏，并实行“占一补一”的制度，确保恢复面积不少于占用面积，对当地生物多样性影响较小，同时工程建设过程中表土剥离后堆存，用于施工结束后植被恢复，对当地生态环境影响较小。

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

1.5.2.3 与《黑河市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

《黑河市国土空间总体规划（2021-2035 年）》指出：

1.科学合理确定开发强度

贯彻绿色发展理念，依法科学开发、有序开发、综合开发。矿业活动要避让生态保护、基本农田、城镇开发等空间管控边界。对战略性矿产实施保护性开采。重点开发金、银、铜、铁、煤、矿泉水等矿产，以及建筑用石料、沸石等优势矿产。对低品位及露天方式开采的矿产，要科学论证、严格管理、合理开发。

2.优化开发利用结构

围绕有色金属等矿产资源勘查开发利用，加快建设一批“探采加”一体化大项目，加大资金投入力度。根据国民经济发展、消费结构变化以及国内外市场需求，合理配置采选冶加工生产能力，加快科技创新步伐，重点提高精深细产品加工和生产能力，提高矿产资源选冶及深加工能力，延长产品链条，提高矿产品附加值和企业经济效益，加快非金属矿产开发绿色改造升级，扩大新型矿产品在国内市场的占有份额，加速推进黑河市矿业高质量发展。

3.明确矿产资源勘查开发重点项目

以黑河市重点勘查区及开采区为依据，规划建设勘查开发重点项目。

符合性分析：

本项目位于黑龙江省黑河市二站乡，不属于生态保护、基本农田、城镇开发等空

间管控边界；本项目属于金矿采选项目，地下开采，不属低品位及露天方式开采的矿产。根据黑河市自然资源局出具的《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目与黑龙江省“三区三线”成果分析情况的复函》，本项目不涉及占用经自然资源部质检通过的“三区三线”，故本项目与《黑河市国土空间总体规划（2021-2035年）》相符。



图 1.5-1 与黑河市“三区三线”位置关系图

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

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

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

（一）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。

符合性分析：

本项目属于金矿采选项目，位于黑龙江省黑河市二站乡，属于《黑龙江省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》中划定的国家重点森林生态功能区和重点成矿带，鼓励该区加大矿产勘查力度和资源开发力度，不属于限制开采区及禁止开采区。本项目已于 2022 年 8 月 2 日取得黑龙江省自然资源厅颁发的采矿许可证，有效期限至 2042 年 8 月 2 日，故本项目与《黑龙江省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》相符。

1.5.2.5 与《黑龙江省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》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。

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，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。

本项目为金矿开采建设项目，位于黑河及以西地区建立煤、金、铜绿色矿业典型示范带，不属于限制开采区及禁止开采区，符合规划布局要求。

（2）环境管控和生态环境准入清单要求符合性

综合分析本项目与规划环评的管理要求及环境准入条件符合性，见表 1.5-3。

表 1.5-3 与黑龙江省矿产资源总体规划环境影响报告书相符性对照表

清单 类型	准入要求	本项目执行情况
空间 布局 约束	1.针对黑龙江省生态红线区域内开采规划区块 28 个、勘查规划区块 114 个，不符合生态红线管控要求的应禁止勘查活动和设置采矿权； 2.生态保护红线外的生态空间，应避免损害其生态服务功能和生态产品质量的开发建设活动； 3.区内现有不符合布局要求的，限期退出或关停，对已造成的污染或损害，应限期治理； 4.禁止引进国家现行产业政策明令禁止或淘汰的产业及工艺； 5.贯彻实施国家与黑龙江省大气、水污染相关各项标准，深化重点行业污染治理，推进国家和地方的各项产业结构调整措施； 6.针对大气、水等重点管控单元，开发建设活动避免降低管控单元环境质量，避免环境风险，管控单元外新建、改扩建污染型项目，需划定缓冲区域； 7.禁止在自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地保护区、地质公园、历史文化遗迹、森林公园、湿地公园、基本农田等环境敏感区进行勘查和开发工作； 8.严格保护耕地，基本农田按禁止开采区要求进行管制； 9.禁止开采砂金和泥炭。避免泥炭的开采对湿地资源的破坏，砂金的开采对草原、河流的破坏； 10.鼓励使用清洁能源。	本项目不占用生态保护红线，开采方式为井下开采，减少了对地表植被的破坏，采用浮选工艺选矿，不属于国家明令禁止或淘汰的生产工艺，本项目选址不属于自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地保护区、国家级和省级地质公园、地质遗迹、重要饮用水水源地、风景名胜区、历史文物和名胜古迹及基本农田等禁采区域。

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

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。	本项目污染物排放均能满足相应排放要求，锅炉排放的二氧化硫、氮氧化物总量已在黑河市大气污染物总量中予以平衡，本项目无废水外排。
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。	本工程按照《尾矿库安全技术规程》、《尾矿库安全监督管理规定》和设计文件的要求，按要求落实相关责任人，建立健全尾矿设施安全管理制度，严格监管运行过程中使用的危险化学品，并制定了安全风险管控措施，编制安全风险管控方案，制定环境风险应急预案，确保安全风险始终处于受控状态。

1.5.2.6 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。

其中重点开采区：落实省级重点开采区 5 处，分别在黑河市爱辉区、嫩江市、孙吴县、五大连池市等地区。其中，水泥用大理岩矿 1 个、金矿 1 个、煤矿 2 个、矿泉水 1 个。

符合性分析：

本项目属于金矿采选项目，位于黑龙江省黑河市爱辉区二站乡，属于重点开采区，因此本项目符合《黑河市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》。本项目已于 2022 年 8 月 2 日取得黑龙江省自然资源厅颁发的采矿许可证，有效期限至 2042 年 8 月 2 日，故本项目与《黑龙江省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》相符。

1.5.2.7 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

本项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）的符合性见下表。

表 1.5-4 选址与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性

序号	一般要求	项目情况	是否符合
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。	本项目不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区。	符合
2	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。	本项目分层回采，设置回采框柱	符合
3	宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护	该项目开采工作面采取湿式作业，钻孔、	符合

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

	等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染。	爆破、运输等采矿作业均洒水抑尘。	
4	宜采修筑排水沟、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。	符合
5	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，尾矿湿排，堆放在尾矿库。符合政策要求。	符合
6	选矿废水（含尾矿库溢流水）应循环利用，力求实现闭路循环。未循环利用的部分应进行收集，处理达标后排放。	本项目选矿生产用水及尾矿回水全部回用，不外排。	符合
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和一处排土场，尾矿堆放在尾矿库，采矿废石和表土堆放在排土场。	符合
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。	本项目计划开采完毕后，及时作封场处理，并对由于矿山开采而破坏的土地进行复垦、绿化。	符合

1.5.2.8 与《建设项目使用林地审核审批管理办法》的符合性分析

《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015年3月30日，国家林业局令第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。

根据黑河市爱辉区林业和草原局出具的《关于核实黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目拟定矿山用地范围内林地性质的说明》可知：本项目占用的林地，位于爱辉区大岭林场小西沟营林区 27、28、31、43、44、51、52 林班内，森林分类为二级国家级公益林地、其他公益林地、一般商品林地，林地保护等级为 2、3、4 级保护林地，地类为乔木林地、疏林地、林辅耕地、林辅沼泽地等。可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

根据调查，项目区域不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内的林地。项目在施工过程中，对施工人员加强保护野生动物的宣传和教育，保护现有野生动物栖息的巢穴，不准猎取任何野生动物。不准在项目区域内的河流水域进行炸鱼、捕捉林蛙等严重影响鱼类、蛙类生存的行为。

综上，本项目的建设符合《建设项目使用林地审核审批管理办法》相关要求。

1.5.2.9 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）符合性分析

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

表 1.5-5 与《防范化解尾矿库安全风险工作方案》有关准入条件的符合性分析

准入条件要求		本工程情况	符合性
(一) 健全完善防范化解尾矿库安全风险责任体系			
1	严格落实企业主体责任。尾矿库企业法定代表人和实际控制人同为本企业防范化解安全风险第一责任人，对防范化解安全风险工作全面负责。要配备专业技术人员管理尾矿库，实行全员安全生产责任制度，强化各职能部门安全生产职责，落实一岗双责，按职责分工对防范化解安全风险工作承担相应责任。	本工程将按照《尾矿库安全技术规程》、《尾矿库安全监督管理规定》和设计文件的要求，按要求落实相关责任人，建立健全尾矿设施安全管理制度；对从事尾矿库作业的尾矿工进行专门的作业培训，并监督其取得特种作业人员操作资格证书和持证上岗情况。尾矿库日常安全生产监督管理工作，实行分级负责、属地监管原则，由省级安全生产监督管理部门结合本行政区域实际制定具体规定，报国家安全生产监督管理总局备案。	符合
(二) 强化源头准入，严格控制尾矿库数量			
1	严格实行总量控制。各省（自治区、直辖市）要结合本地区国民经济和社会发展规划、土地利用、安全生产、水土保持和生态环境保护等要求，采取等量或减量置换等政策措施对本地区尾矿库实施总量控制，自2020年起，在保证紧缺和战略性矿产矿山正常建设开发的前提下，尾矿库数量原则上只减不增。	本项目符合国家产业政策，符合黑龙江省主体功能区划、生态功能区划、选址符合《尾矿设施设计规范》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109）等技术规范相关要求；根据黑龙江省自然资源厅出具的“关于金矿资源有关情况说明的函，本项目金属属于战略性矿产矿山。	符合
2	严格准入条件审查。鼓励新开发矿山项目优先利用现有尾矿库；确需配套新建尾矿库的，严格新建尾矿库项目立项、项目选址、河道保护、安全生产、生态环境	本工程拟建尾矿库符合国家产业政策，符合黑龙江省主体功能区划、生态功能区划、	符合

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

	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200米的尾矿库，严禁在距离长江和黄河干流岸线3公里、重要支流岸线1公里范围内新（改、扩）建尾矿库，新建四等、五等尾矿库必须采用一次建坝方式。（发展改革委、自然资源部、生态环境部、水利部、应急部按职责分工指导，各省级人民政府负责落实）	选址符合《尾矿设施设计规范》、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109）等技术规范相关要求；本工程尾矿坝高16m，厂区周围无村屯等居民区，不属于头顶库。本项目拟建尾矿库为四等库，采用一次性筑坝方案，分期施工。	
（三）强化责任落实，有效管控尾矿库安全风险			
1	全面评估管控尾矿库安全风险。地方各级人民政府要按照分级监管原则，对无生产经营主体的尾矿库每年进行一次安全风险评估，研究制定有针对性的安全风险管控措施，明确落实各项管控措施的责任部门和责任人。尾矿库企业要构建源头辨识、过程控制、持续改进、全员参与的安全风险管控体系。强化尾矿库安全风险动态评估，制定有针对性的安全风险管控措施，编制安全风险管控方案，明确落实各项管控措施的责任部门和责任人，确保安全风险管控措施有效实施，确保尾矿库安全风险始终处于受控状态。尽量降低库内水位，确保尾矿库干滩长度、安全超高、调洪库容、浸润线埋深等主要运行参数及排洪系统始终满足设计要求。（各省级人民政府负责落实）	本工程将按照《尾矿库安全技术规程》、《尾矿库安全监督管理规定》和设计文件的要求，按要求落实相关责任人，建立健全尾矿设施安全管理制度，并制定了安全风险管控措施，编制安全风险管控方案，制定环境风险应急预案，确保尾矿库安全风险始终处于受控状态。库区配套建设在线监测装置，对库水位、滩顶标高、干滩长度、浸润线深度、坝体位移、渗流量、降雨量、水质等进行实时监测。	符合
2	着力防范化解“头顶库”安全风险。地方各级人民政府要将“头顶库”作为防范化解重大风险的重点对象，在2016年至2018年遏制尾矿库“头顶库”重特重大事故工作的基础上，继续深入组织开展综合治理。对于具备搬迁下游居民条件的“头顶库”，要尽快实施搬迁；不具备搬迁条件的，要组织对前期综合治理效果进行评估，及时查漏补缺，确保安全。对于前期已采用隐患治理方式进行治理但本质安全水平没有提高的“头顶库”，	本项目拟建尾矿库坝高16m，距离最近居民为1.3km的孟德河村，高程高于尾矿坝，不属于头顶库。	符合

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

	要督促企业进一步完善治理方案，采用闭库销号或升级改造、尾矿综合利用等方式进行治理，原则上2021年年底完成治理任务。“头顶库”企业每年要对“头顶库”进行一次安全风险评估。尾矿库下游1公里范围内不得新设置居民区、工矿企业、集贸市场、休闲健身娱乐广场等人员密集场所。因公路、铁路以及其他项目建设导致尾矿库成为“头顶库”的，由项目建设单位出资对尾矿库进行治理。（发展改革委、财政部、应急部按职责分工指导，各省级人民政府负责落实）		
3	建立完善尾矿库安全风险监测预警机制。尾矿库企业要建立完善在线安全监测系统，并确保有效运行。到2022年6月底前，湿排尾矿库要实现对坝体位移、浸润线、库水位等的在线监测和重要部位的视频监控，干式堆存尾矿库要实现对坝体表面位移的在线监测。地方各级应急管理部门要建立完善尾矿库安全风险监测预警信息平台，实现与企业尾矿库在线安全监测系统的互联互通。各省（自治区、直辖市）尾矿库安全风险相关信息要接入国家灾害风险综合监测预警信息平台。应急管理部门牵头会同有关部门建立重大安全风险会商研判机制，针对台风、暴雨、连续降雨等极端天气，建立健全预警信息发布制度，及时向企业发出预警信息，并督促做好应急准备。（应急部牵头指导，各省级人民政府负责落实）	本工程为湿排尾矿库，库区配套建设在线监测装置，对库水位、滩顶标高、干滩长度、浸润线深度、坝体位移、渗流量、降雨量、水质等进行实时监测。	符合
4	完善尾矿库应急管理机制。尾矿库企业要切实完善溃坝、漫顶、排洪设施损毁等事故专项应急预案、环境应急预案和现场处置方案，并向从业人员和下游居民公布，在下游居民区建立应急警报系统，储备必要的应急救援器材、设备和物资，确保上坝道路、通信、供电及照明线路可靠和畅通。严格执行应急值班、专人巡查和事故信息报告制度，确保一旦发生险情，立即启动应急预案并迅速报告。地方各级人民政府要进一步完善应急预案，强化与企业应急预案的合理衔接；定期组织尾矿库企业与政府有关部门、乡（镇）政府及下游居民联合开展应急演练，切实增强应急联动响应能力。国家综合性消防救援队伍和安全生产应急救援	本工程将按照《尾矿库安全技术规程》、《尾矿库安全监督管理规定》和设计文件的要求，按要求落实相关责任人，建立健全尾矿设施安全管理制度，并制定了安全风险管控措施，编制安全风险管控方案，委托专业单位编制项目《突发环境事件应急预案》，并在相关部门进行备案工作，确保尾矿库安全风险始终处于受控状态。	符合

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

	援队伍要将尾矿库事故救援纳入重点设防范围，加强针对性训练和装备配备，提高专业救援能力。发生溃坝、漫顶等尾矿库生产安全事故，应急管理部门应及时向有关部门通报事故信息，参与事故抢救的部门和单位应当服从统一指挥，加强协同联动，采取有效的应急救援措施，防止事故扩大和次生灾害的发生，减少人员伤亡和财产损失。事故抢救过程中应当采取必要措施，避免或者减少对环境造成的危害。（自然资源部、生态环境部、应急部按职责分工指导，各省级人民政府负责落实）	库区配套建设在线监测装置，对库水位、滩顶标高、干滩长度、浸润线深度、坝体位移、渗流量、降雨量、水质等进行实时监测。建设单位将加大安全生产方面资金投入，配备必要的应急救援器材、设备。	
（四）强化综合施策，切实减少尾矿库存量			
1	尾矿库企业要严格落实已编制的土地复垦方案要求，及时向项目所在地自然资源部门申请验收。	本项目已编制土地复垦方案，建设单位将严格按照复垦方案和水土保持提出的植物复垦措施进行复垦。	符合
2	加大资金投入。尾矿库企业必须加大安全投入，确保安全风险管控措施有效落实。地方各级人民政府要将尾矿库作为灾害风险调查和重点隐患排查工程的重要内容，安排资金支持和引导尾矿库企业防范化解安全风险，特别是加大对“头顶库”企业搬迁下游居民、尾矿综合利用的支持力度。对治理“头顶库”成效显著的地方，国务院有关部门将研究给予必要支持。	建设单位将加大安全生产方面资金投入，配备必要的应急救援器材、设备。	符合

1.5.2.10 与《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委〔2020〕3号）符合性分析

根据国务院安全生产委员会 2020 年 4 月 1 日发布的《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委〔2020〕3 号）中要求：“认真落实 8 部门印发的防范化解尾矿库安全风险工作方案，落实地方领导干部尾矿库安全包保责任制，严格控制增量、减少存量，2020 年底前起尾矿库数量原则上只减不增，2021 年底全面完成“头顶库”治理，2022 年底前尾矿库在线监测系统安装达到 100%。”

本项目不属于新建独立选矿厂尾矿库、不属于“头顶库”，尾矿库总坝高为 16m，为四等尾矿库，采用一次筑坝的建坝方式。本项目应建立完善的环境风险应急预案系统，尾矿库安装在线监测系统，随时监控尾矿库设施的工况，掌握坝体动态，验证坝

的性能，为安全生产提供情报，以确保坝体安全。根据黑龙江省自然资源厅出具的“关于金矿资源有关情况说明的函”，本项目金属属于战略性矿产矿山。符合《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委〔2020〕3号）文件要求。

1.5.2.11 与《黄金工业污染防治技术政策》符合性分析

本项目与《黄金工业污染防治技术政策》（生态环境部 2020 年 1 月 14 日）的符合性见表 1.5-6。

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

表 1.5-6 本项目与《黄金行业污染防治技术政策》符合性

序号	一般要求		项目情况	符合性
1	采选过程 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。	本项目采矿方法采用分层充填法。	符合
2		有粗颗粒金的金矿石宜选用重选工艺作为前处理工艺。	根据选矿实验，本项目粗颗粒金较少，重选精矿品位不高，回收率较低，故采用浮选选矿工艺。	符合
3		选矿生产宜使用复合、低毒浮选药剂。	选矿采用丁铵黑药、丁黄药、2#油作为浮选剂，均属于低毒药剂。	符合
4		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。	本项目选用自动化程度高、能耗低、污染物产生量少的生产设备。	符合
5	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。	本项目破碎、筛分及磨矿工序均采用布袋除尘器除尘方式，除尘效率为 99 %以上，处理后经 25m 排气筒排放 ，在各车间设地坪喷水龙头，定时喷洒场地减少二次扬尘。	符合
6		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。	原矿堆场、临时废石场四周设置移动喷淋装置增加湿度，尾矿库设置四周布设管道进行喷水抑尘，通过洒水增加干滩尾矿砂含水率，降低扬尘影响。	符合
7	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。	本项目选矿废水全部回用选矿厂不外排，矿井涌水用于采矿及选矿生产用水，消耗水量 864.2m ³ /d，选矿工艺废水全部回用于生产不外排。采区矿井涌水	符合

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

			最大值为 864.2m³/d，矿井涌水全部回用，不外排。	
8		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。	本项目矿井涌水用于采矿及选矿生产用水，全部回用，不外排。	符合
9		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。	本项目生活污水经处理后排至尾矿库回用。	符合
10	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。	本项目采用尾矿充填法，尾矿一部分用于井下采空区回填，剩余尾矿进入尾矿库。	符合
11	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。	厂区周围无居民等敏感目标。对设备加设隔声措施，同时做好减振工作，高噪声设备须安装减震及隔声装置。	符合
12		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。		符合
13	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。	生产期间，本项目土地复垦方案和矿山地质环境保护与恢复治理方案，对场内道路及建构筑物施工结束后剩余裸露地表进行植被回复，矿山闭矿后，对采坑及各台阶全部平整，回覆剥离的表土，恢复植被。	符合
14		矿山修复应优先采用原生植物覆盖生态修复技术。		符合
15		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。		符合
16		尾矿库闭库后应进行生态修复，且根据环境风险评估结果确定修复目标，尾矿库场地修复完成后用于土地利用时应符合 相关规定。		符合

1.5.2.12 与《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅 2023 年第 26 号）符合性分析

《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅 2023 年第 26 号）文件指出：严格按照矿产资源规划、国土空间规划和用途管制要求，科学合理设置矿山。矿产资源勘查应达到规定程度，相邻矿山生产建设作业范围最小距离应满足相关安全规定，普通建筑用砂石露天矿山不得以山脊划界。除符合规定的情形外，新设采矿权范围不得与已设采矿权垂直投影范围重叠，可集中开发的同一矿体不得设立 2 个以上采矿权。采矿许可证证载规模是拟建设规模，矿山设计单位可在项目可行性研究基础上，充分考虑资源高效利用、安全生产、生态环境保护等因素，在矿山初步设计和安全设施设计中科学论证并确定实际生产建设规模，矿山企业应当严格按照经审查批准的安全设施设计建设、生产。

符合性分析：

本项目属于金矿采选项目，位于黑龙江省黑河市爱辉区二站乡，属于《黑龙江省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》中划定的国家重点森林生态功能区和重点成矿带，与《黑龙江省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》、《黑河市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》相符。本项目已于 2022 年 8 月 2 日取得黑龙江省自然资源厅颁发的采矿许可证，有效期限至 2042 年 8 月 2 日，故本项目与《黑龙江省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》相符。

1.5.2.13 与《黑龙江省土壤污染防治实施方案》符合性分析

《黑龙江省土壤污染防治实施方案》（黑政发〔2016〕46 号）中提出：“开展土壤污染调查，掌握土壤环境质量状况。深入开展土壤环境质量调查。建立健全法规规章制度和标准体系，强化环境监管。明确监管重点。重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物。重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业，以及产粮（油）大县、市级以上城市建成区等区域。加大执法力度。将土壤污染防治作为环境执法的重要内容，充分利用环境监管网格，加强土壤环境日常监管执法。严厉打击非法排放有毒有害污染物、违法违规存放危险化学品、非法运输危险化学品和危险废物及有毒有害物

质、非法处置危险废物、非正常使用污染治理设施、监测数据弄虚作假等环境违法行为。”。

本项目按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则，提出合理、可行、操作性强的土壤环境影响防控措施。尾矿库、排土场等建设符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）要求，并且设置土壤跟踪监测点位，根据现状监测结果及预测分析结论，建设项目所在地及周边土壤环境满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值要求。

综上所述，本项目建设符合《黑龙江省土壤污染防治实施方案》要求。

1.5.3 “三线一单”符合性分析

根据《黑龙江省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（黑政发〔2020〕14号）、《黑河市生态环境准入清单》（2023年版）和《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目生态环境分区管控分析报告》：本项目位于爱辉区一般生态空间。不属于生态保护红线、自然保护地、饮用水水源保护区、国家级水产种质资源保护区。

经分析本项目与“三线一单”成果相交情况见表 1.5-7。

表 1.5-7 项目与黑龙江省生态环境分区管控成果数据相交情况汇总表

一级分类	二级分类	是否相交	所属地市	所属区县	相交单元名称	相交面积 (km ²)	相交面积占 项目范围百 分比（%）
生态保护红线与一般生态空间	一般生态空间	是	黑河市	爱辉区	爱辉区一般生态空间区	1.15	100.00%
环境质量底线	水环境一般管控区	是	黑河市	爱辉区	逊毕拉河逊河镇爱辉区	1.15	100.00%
	大气环境一般管控区	是	黑河市	爱辉区	爱辉区大气环境一般管控区	1.15	100.00%
资源利用上线	自然资源一般管控区	是	黑河市	爱辉区	爱辉区自然资源一般管控区	1.15	100.00%

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

环境管控单元	优先保护单元	是	黑河市	爱辉区	爱辉区一般生态空间	1.15	100.00%
--------	--------	---	-----	-----	-----------	------	---------

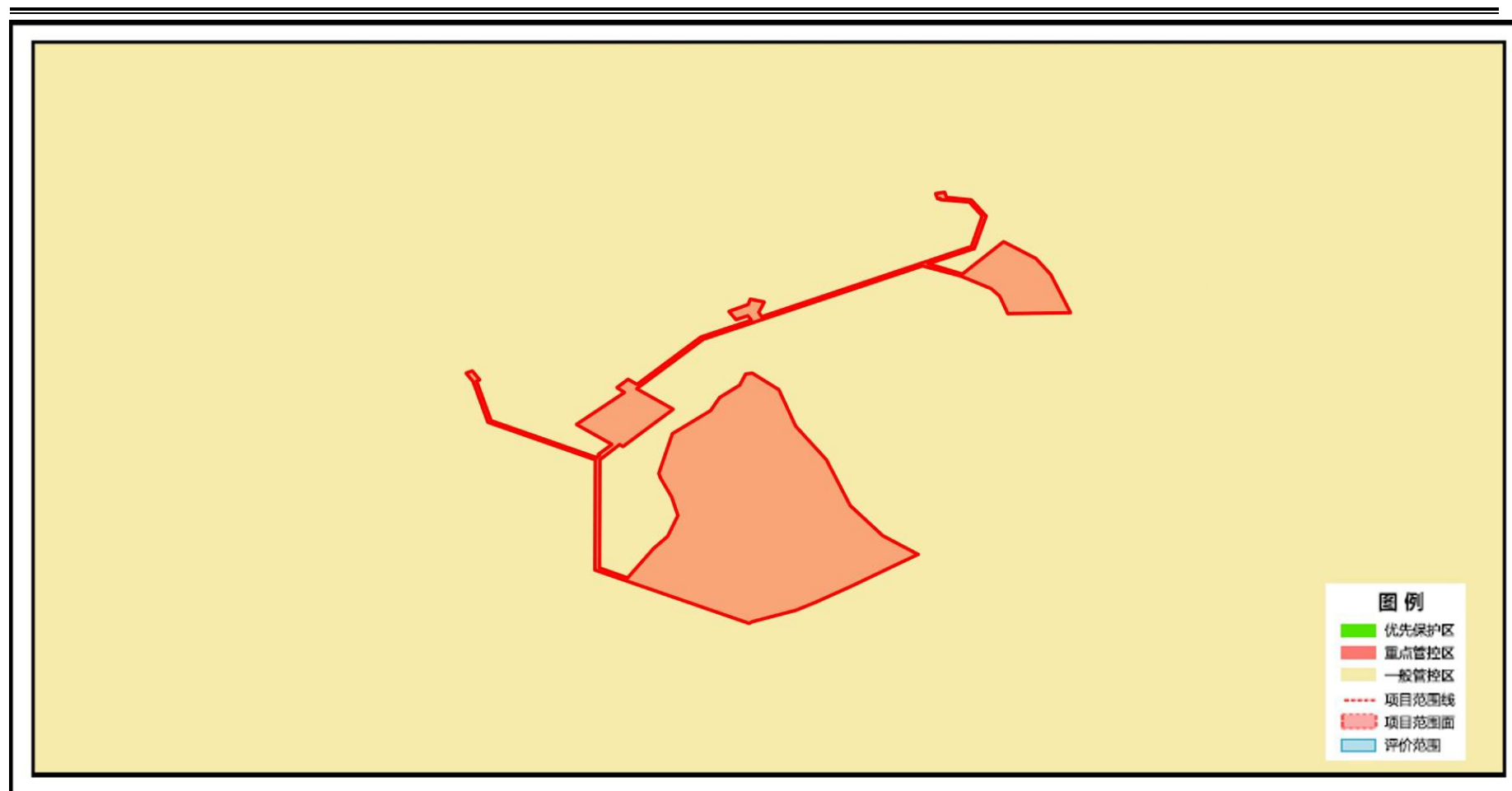


图 1.5-1 与环境管控单元叠加图

(1) 生态保护红线

根据《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目生态环境分区管控分析报告》和黑河市自然资源局出具的关于本次建设项目占用“生态保护红线”情况的回复函，本项目所在区域不涉及生态保护红线。

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目位置涉及黑河市爱辉区；项目占地总面积 1.15 平方公里。
与生态保护红线交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%。
与自然保护地整合优化方案数据交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%。保护地涉及等类型。与自然保护地（现状管理数据）交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%。保护地涉及等类型。
与饮用水水源保护区交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%。与国家级水产种质资源保护区交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%。
与环境管控单元优先保护单元交集面积为 1.15 平方公里，占项目占地面积的 100.00%；与重点管控单元交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%；一般管控单元交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%。
与地下水环境优先保护区交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%；与地下水环境重点管控区交集面积为 0.00 平方公里，占项目占地面积的 0.00%，与地下水环境一般管控区交集面积为 1.15 平方公里，占项目占地面积的 100.00%。

图 1.5-2 本项目生态环境分区管控分析报告截图

关于核查黑河市凯莱矿业投资 有限责任公司孟德河金矿项目与黑河市生 态保护红线成果分析情况的复函

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司：

你单位《关于申请核查黑河市凯莱矿业投资有限责任公司孟德河金矿项目与黑河市生态保护红线成果分析情况的函》已收悉，该项目位于黑河市爱辉区二站乡，根据你公司提供坐标范围，经核查，不占用经国务院批准公布的我市生态保护红线。



图 1.5-3 自然资源局出具的“生态保护红线”情况的回复函

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

(2) 环境质量底线

根据《黑河市人民政府关于加强“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（黑市政规〔2021〕2号）和《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目生态环境分区管控分析报告》可知，本项目所在区域属于爱辉区地下水环境一般管控区。

表 1.5-8 与地下水环境一般管控区符合性分析

环境 管控 区	所属 地市	所属 区县	管控 区类 型	管控要求	本规划符合性
YS2 3110 2631 0001 -爱 辉区 地下 水环 境一 般管 控区	黑河 市	爱辉 区	一般 管 控 区 - 环境 风 险 管 控	1.土壤污染重点监管单位应当履行下列义务： （一）严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况； （二）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散； （三）制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。	本项目为金矿开采项目，土壤污染重点监管单位。本项目排放的二氧化硫、氮氧化物总量已在黑河市大气污染物总量中予以平衡，本项目无废水外排。生产过程中严格控制有毒有害物质排放，已在环评中制定自行监测方案，运营期实施并将监测数据报生态环境主管部门。
				2.重点单位新、改、扩建项目地下储罐储存有毒有害物质的，应当在项目投入生产或者使用之前，将地下储罐的信息报所在地设区的市级生态环境主管部门备案。	本项目应严格监管运行过程中使用的危险化学品，并委托有资质单位编制项目《突发环境事件应急预案》，并在相关部门进行备案工作。
				3.重点单位应当建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整	对土壤可能造成的不良影响及应当采取的相应

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

环境 管控 区	所属 地市	所属 区县	管控 区类 型	管控要求	本规划符合性
				改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。重点区域包括涉及有毒有害物质的生产区，原材料及固体废物的堆存区、储放区和转运区等；重点设施包括涉及有毒有害物质的地下储罐、地下管线，以及污染治理设施等。 4.化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等的运营、管理单位，应当采取防渗漏等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污染。 5.重点单位通过新、改、扩建项目的土壤和地下水环境现状调查，发现项目用地污染物含量超过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，土地使用权人或者污染责任人应当参照污染地块土壤环境管理有关规定开展详细调查、风险评估、风险管控、治理与修复等活动。	预防措施等内容。项目设计有各类尾矿坝安全监控系统、土壤监测和地下水水质监测井，加强对尾矿坝安全监控及其周边土壤和地下水水质监测。项目对尾矿库库区采取防渗漏措施，能够有效杜绝污染物的泄漏。 本次环评报告已对土壤进行了现状监测，未超出国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准。

根据环境质量现状的监测数据，项目区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单一级和二级标准；项目区域声环境能够满足《声环境质量标准》2类标准要求；项目区域地下水水质指标除锰外，其他因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准；项目区域土壤环境各项指标均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选标准要求。综上，本项目建设符合环境质量底线要求。

(3) 资源利用上限

本项目为金矿开采项目，为井下开采，减少了对地表植被的破坏，建设用地不涉及基本农田，土地资源消耗符合要求。本项目运行过程中需要一定量的电耗，矿井涌水用于采矿及选矿生产用水，全部回用，不外排。项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合资源利用上限要求。

(4) 生态环境准入清单

根据《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目生态环境分区管控分析报告》：本项目所在的爱辉区（环境管控单元编码为 ZH23110210002）属于优先保护单元。对照《黑河市生态环境准入清单》（2023 年版），本项目与爱辉区生态环境准入清单符合性分析见下表。

表 1.5-9 本项目与“三线一单”文件相符性分析

管控单元	管控维度	管控要求	本规划符合性
ZH23110210002-爱辉区一般生态空间-优先保护单元	空间布局约束	1.区域准入要求： （1）原则上按限制开发区域的要求进行管理。严格限制与生态功能不一致的开发建设活动。符合区域准入条件的新增建设项目，涉及占用生态空间中的林地、草原等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未作明确规定的用地，应当加强论证和管理。符合条件的农业开发项目，须依法由市县级及以上地方人民政府统筹安排。除符合国家生态退耕条件的耕地，并纳入国家生态退耕总体安排，或因国家重大生态工程建设需要外，不得随意转用。	本项目为金矿开采项目，为井下开采，减少了对地表植被的破坏，根据占用林地性质说明可知，本项目占用林地为国家公益林地、其他公益林地、一般商品林地，依据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（2015 年 3 月 30 日，国家林业局令第 35 号），战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用Ⅱ级

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

管控单元	管控维度	管控要求	本规划符合性
		(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。 (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。	及其以下保护林地，项目制定了阶段复垦计划，优化设计，采取分期投入运行，分阶段地表植被恢复措施，尽量减少了林地的占用及破坏，并实行“占一补一”的制度，确保恢复面积不少于占用面积。

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、风景名胜區、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

本项目矿区位于大兴安岭与小兴安岭交汇处，行政区划隶属于黑河市管辖，林业归属黑河市爱辉林业局大岭林场，矿区西北距黑河市 95km，北距罕达汽镇 15km，东南距北师河乡 10km。

（1）工程占地及地表植被

项目占地主要包括采区工业广场、选矿厂及尾矿库，根据现场调查，矿区范围占地类型主要为林地及沼泽地。拟占用林地二级国家公益林地、其他公益林地、一般商品林地，根据《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第 35 号令）：“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。”占地范围内无珍稀、濒危及保护植被分布。项目不占用基本农田保护区、自然保护区、风景名胜區、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、国道正面直观可视范围内进行露天开采作业，不破坏周边自然景观。本项目采用地下开采，开采过程中对植被的破坏相对较小。矿区工程地质复杂程度属于中等，在执行要求的环境保护与恢复治理方案后，水土流失和地貌景观破坏等地质环境问题可得到有效的防治。

（2）周边环境敏感性

本项目选址符合《黑龙江省主体功能区规划》（2010-2020 年）、《黑龙江省生态功能区划》的相关要求，矿区周边内没有居民点分布，本项目采用地下开采，矿井涌

水全部回用不外排，对环境的影响较小。

本项目采用生物质锅炉提供热水，废气经脱硫、脱硝、除尘处理后达标排放，破碎、筛分车间均设置除尘设施，废气处理后达标排放，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 尾矿库选址合理性分析

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 1.5-10。尾矿库选址与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）的符合性见表 1.5-11。

表 1.5-10 尾矿库场址选择的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	所选场址应符合当地城乡建设总体规划要求	本项目不在城乡建设规划范围之内，符合当地土地利用总体规划要求。	符合
2	应选在工业区和居民集中区主导风向的下风侧，厂界距居民集中区 500m。	矿区距离最近居民为 1.3km 的孟德村。	符合
3	应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响。	矿区出露地层较简单，下石炭统新生组和下更新统大熊山玄武岩，承载力 $f_{ak} > 1000\text{kpa}$ 库区内无大的构造断层。满足承载力要求。	符合
4	应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	尾矿库选场址不处于断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区。	符合
5	禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	当地最高洪水水位标高为+486m，尾矿库标高+500m，位于当地最高水位线以上。	符合

表 1.5-11 尾矿库选址与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》符合性

序号	一般要求	本项目情况	是否符合
1	禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿。禁止在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。	本项目不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区；本项目为井下开采，不属于露天开采。	符合

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

2	矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。	主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取井下开采，开采结束后及时复垦，制定了《土地复垦方案和矿山地质环境保护与恢复治理方案》减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。	符合
---	---	--	----

根据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）尾矿库不应设在风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区以及国家法律禁止的矿产开采区域。本项目均不在以上区域，尾矿库选址与《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）的符合性见表 1.5-12。

表 1.5-12 尾矿库选址与《尾矿设施设计规范》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	不应该设在风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区	本项目不在风景名胜区、自然保护区、饮用水源保护区。	是
2	不应该设在国家法律禁止的矿产开采区域	本项目不在国家法律禁止矿产开采区域。	是
3	不宜位于大型工矿企业、大型水源地、重要铁路和公路、水产基地和大型居民区上游	本项目下游无大型工矿企业、大型水源地重要铁路和公路，水产基地和居民区。	是
4	不宜位于居民集中区主导风向的上风侧	本项目主导风向下风向无居民区	是
5	应不占或少占农田，并不迁或少迁居民	本项目尾矿库不占农田	是
6	不宜位于有开采价值的矿床上面	本项目尾矿库不位于有开采价值的矿床上面	是
7	汇水面积小，有足够的库容	本项目汇水面积 3.22km ² ，且库容满足要求。	是
8	上游式湿排尾矿库有足够的初、终期库长	本项目为湿排尾矿库，一次性筑坝，分区建设，满足初、终期需求	是
9	筑坝工程量小，生产管理方便	本项目一次性筑坝，筑坝工程量小，生产管理方便	是
10	应避开地质构造复杂、不良地质现象严重区域	本项目尾矿库选址地质构造较简单，无不良地质现象。	是

11	尾矿输送距离短，能自流或扬程小。	尾矿输送距离短，尾矿库地势低于选矿厂，但是经过自流输送验算，不能全部实现自流输送，尾矿浆需采用压力输送。	是
12	在同一沟谷内建设两座或两座以上尾矿库时，后建库设计时应充分论证各尾矿库之间的相互关系与影响。	本项目仅设置一座尾矿库	是
13	对废弃的露天采坑及凹地储存尾矿的，应进行安全性专项论证；对露天采坑下部有采矿活动的，不宜储存尾矿。	本项目尾矿库选址不在废弃的露天采坑及凹地储存尾矿。	是

1.5.4.3 总图布置合理性分析

本项目为地下开采，主要开拓系统为斜坡道、入风井、1号回风井和2号回风井。矿山总平面布置主要依据各开拓系统井口位置、选矿工艺流程要求、地形特点、地表错动界线等进行布置。矿山总平面布置主要根据地形特点及工艺要求等进行布置。在总平面布置中，在满足工艺流程、安全防火和生态保护等前提下，尽量紧凑布置，尽量减少土石方工程量，尽量少占林地。

(1) 采矿工业场地：

本次设计斜坡道坐标为：X=5530623.000，Y=42516809，标高为517m。斜坡道道口布置预热风机房。

入风井布置在斜坡道道口西南侧61m处。入风井坐标为：X=5530577.000，Y=42516769.000，标高为520m。紧靠入风井西侧布置井口预热风机房。

入风井变电所及柴油发电机室布置在井口预热风机房西南侧12m。

空压机房布置在井口预热风机房南侧18m。

300m³采区蓄水池及采矿生产泵房布置在空压机房南侧28.5m处路边。

(2) 1号回风井工业场地：

1号回风井布置在矿体西端，回风井井口坐标为：X=5530160.616，Y=4255710.182，标高为524m。紧靠1号回风井东南侧布置1号通风机房。

1号回风井西北侧12m布置1号回风井变电所及柴油发电机室。

(3) 2号回风井工业场地：

2号回风井布置在矿体东端，回风井井口坐标为：X=5531263.515，Y=42517538.393，

标高为 519m。紧靠 2 号回风井北侧布置 2 号通风机房。

2 号回风井西侧 16m 布置 2 号回风井变电所及柴油发电机室。

(4) 选矿工业场地：

新建采选工业场地布置在采区南侧，距斜坡道道口 700m 处，采出矿石由汽车运出斜坡道后直接运至选矿厂原矿堆场。选矿空压机房南侧 34m 处布置药剂库和选矿变电所。

选矿主厂房西侧和选矿变电所南侧布置有办公辅助设施，包括矿区办公楼、职工宿舍、职工食堂、浴室及干燥室、汽车库以及生活给水泵房等。选矿主厂房东北侧 22.5m 处布置锅炉房。锅炉房西北侧布置废石临时堆场。

1500m³ 新蓄水池及选区集水排放池布置在废石临时堆场西北侧 38.5m 处。

锅炉房东南侧 25.5m 处布置生活污水处理站和化粪池。

(5) 尾矿库区：

尾矿库区位于选矿厂南侧的缓山坡上，设计尾矿坝高 16m，总库容为 302.7×10⁴m³，可满足该选矿厂 19 年排尾需要。

本项目平面布置图见附图 12。

1.6 环境影响评价的主要结论

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目符合国家及地方产业政策，符合地方环境保护规划及环境管理要求；本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区；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。

项目建设过程中需按照国家法律法规要求认真落实环境保护“三同时”制度，严格落实设计和环评报告提出的污染防治措施和环境保护措施，并加强环保设施的运行维护和管理，保证各种环保设施正常运行和污染物长期稳定达标排放，严格实施风险防范措施，落实本评价中提出的各项环保、节能降耗、特别是防止尾矿库环境风险的各项安全措施的前提下，从环保角度出发，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

a) 依法评价

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

b) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

c) 突出重点

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

2.2 编制依据

2.2.1 国家法律法规政策

- (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》（2016.1.1）；
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年修订，2022 年 6 月 5 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29 日修订）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年修订）；
- (10) 《中华人民共和国矿产资源法》（2019 年 4 月 29 日修订）；
- (11) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；

- (12) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018.10.26）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年修正），2017 年 10 月 1 日；
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (15) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》；
- (16) 环发[2012]77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（2012.7.3）；
- (17) 环发[2012]98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（2012.8.8）；
- (18) 《危险化学品重大危险源辨识》（2018.11.19）；
- (19) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 591 号）（2013 年修正本）；
- (20) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告，2017 年 第 43 号），2017 年 10 月 1 日；
- (21) 《国家危险废物名录》（2025 年版），2024 年 11 月 29 日；
- (23) 《水污染防治行动计划》（水十条）国发〔2015〕17 号，2015.4.16；
- (22) 《尾矿库安全监督管理规定》（安全监管总局令第 78 号，2015 年 7 月 1 日）；
- (24) 《土壤污染防治行动计划》（土十条）国发〔2016〕31 号，2016.5.28；
- (25) 《黄金行业污染防治技术政策》（生态环境部 2020 年 1 月 14 日）；
- (26) 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）；
- (27) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第 3 号，2018 年 8 月 1 日起施行）；
- (28) 《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）；
- (29) 《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）；

(30) 《全国安全生产专项整治三年行动计划》（安委〔2020〕3号）。

2.2.2 地方法规、规划文件

- (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) 《黑龙江省建设项目环境保护管理办法》（黑龙江省人民政府令第23号）；
- (5) 《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；
- (6) 《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；
- (7) 《黑河市土壤污染防治工作方案》（黑市政办规〔2017〕21号）；
- (8) 《黑龙江省大气污染防治条例》（2018年12月27日修订）；
- (9) 《黑龙江省水污染防治条例》（2023年12月1日施行）；
- (10) 《黑龙江省固体废物污染环境防治条例》（2025年1月1日实施）；
- (11) 《黑龙江省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（黑政发〔2020〕14号）；
- (12) 《黑河市人民政府关于加强“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（黑市政规〔2021〕2号）；
- (13) 《黑龙江省2024年汛期尾矿库污染隐患排查治理工作方案》（黑环办发〔2024〕22号）；
- (14) 《黑龙江省矿产资源总体规划（2021~2025年）》；
- (15) 《黑河市国土空间总体规划（2021—2035年）》。

2.2.3 技术导则

- (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》（HJ2.2-2008）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ740-2015）；
- (9) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）
- (10) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- (11) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）；
- (12) 《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB 50988-2014）；
- (13) 《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）；
- (14) 《黄金行业清洁生产指标体系》；
- (15) 《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》（2019 年 12 月 20 日）；
- (16) 《排污许可申请与核发技术规范 水处理通用工序》（HJ1120-2020）。

2.2.4 其它相关资料

- (1) 黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响评价委托书；
- (2) 《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目详查报告》（吉林省有色金属地质勘查局六〇七队）；
- (3) 《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目开发利用方案》（黑龙江省冶金设计规划院）；
- (4) 《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司孟德河金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（黑龙江省冶金设计规划院，2021 年 1 月）；
- (5) 《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司孟德河金矿可行性研究报告》（黑龙江省冶金设计规划院，2020 年 4 月）；
- (6) 《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司孟德河金矿初步设计》（黑龙江省冶金设计规划院，2024 年 10 月）；
- (7) 《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿尾矿库溃坝数值模拟

报告》（2025 年 4 月）；

（8）《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目生态环境分区管控分析报告》（2025 年 1 月）。

2.3 评价因子

本项目排出的污染物可能影响大气、地表水、地下水和噪声，根据项目污染源产生特征及对环境的影响情况，本项目各专题、各环境要素的评价因子筛选结果列于表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目环境影响评价因子筛选结果

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}
	预测评价	TSP、SO ₂ 、PM ₁₀ 、NO ₂
地表水环境	现状评价	pH、氨氮、COD、BOD、挥发性酚类、高锰酸盐指数、总磷、石油类、氰化物、Pb、As、Hg、镉、铬(六价)
	预测评价	/
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、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、Cu、Zn、Ni、铍、硒、银。
	预测评价	水质、水位、砷、钡
声环境	现状评价	LeqdB（A）、爆破振动
	预测评价	
固体废物	现状评价	/
	预测评价	固体废物处理或处置率、处理或处置方式。
生态环境	现状评价	植被、水土流失、土地利用。
	预测评价	水土流失、植被、景观、土地利用、生态系统完整性、水生生态。
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、氰化物。
	预测评价	铅、镉、砷、铜、汞

2.4 评价标准

2.4.1 环境功能区划

1、环境功能区划

(1) 项目位于黑河市二站乡，该区域为环境空气质量功能区划为二类区。

(2) 根据《全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》，本项目附近地表水体为孟德河，无规划水体类别，下游汇入门鲁河，门鲁河汇入嫩江石灰窑水文站至尼尔基水库库尾断面，为Ⅱ类规划水体类别。

(3) 项目所在区地下水质量环境功能区划为Ⅲ类水体。

(4) 本项目声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准。评价区环境质量功能区划见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境功能区划一览表

序号	环境要素	所属区域	功能区划	划分依据
1	地表水	门鲁河汇入嫩江石灰窑水文站至尼尔基水库库尾断面	Ⅲ类	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 全国重要江河湖泊水功能区规划 (2011-2030)
2	地下水	城区	Ⅲ类	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)
3	环境空气	城区	二类区	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
4	噪声	城区	2类	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
注	本评价区不是二氧化硫控制区或酸雨控制区			

2.4.2 环境质量标准

2.4.2.1 环境空气

本项目环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中二级标准。

表 2.4-2 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）

标准名称及级（类）别	污染因子	标准值		
		单位		数值
《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）中二级标准及其修改单	SO ₂	小时平均	μg/Nm ³	500
		日平均	μg/Nm ³	150
		年平均	μg/Nm ³	60
	NO ₂	小时平均	μg/Nm ³	200
		日平均	μg/Nm ³	80
		年平均	μg/Nm ³	40
	PM ₁₀	年平均	μg/Nm ³	70
		日平均	μg/Nm ³	150
	PM _{2.5}	年平均	μg/Nm ³	35
		日平均	μg/Nm ³	75
	CO	日平均	μg/Nm ³	4000
	O ₃	8 小时平均	μg/Nm ³	160

2.4.2.2 声环境

本项目声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，详见下表。

表 2.4-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

级别	标准值[dB (A)]	
	昼间	夜间
2 类	60	50

2.4.2.3 地表水环境

根据《水利部国家发展和改革委员会环境保护部关于印发全国重要江河湖泊水功能区划（2011-2030 年）》，本项目纳污水体孟德河无规划水体类别，下游汇入门鲁河，门鲁河汇入嫩江石灰窑水文站至尼尔基水库库尾断面，该断面执行《地表水环境质量

标准》（GB3838-2002）中的 **III 类水体标准**，详见下表。

表 2.4-4 地表水环境质量标准

序号	污染物名称	单位	III类标准值	标准来源
1	水温	℃	周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类
2	pH	无量纲	6~9	
3	溶解氧	mg/L	≥5	
4	高锰酸盐指数		≤6	
5	COD		≤20	
6	BOD ₅		≤4	
7	氨氮		≤1.0	
8	总磷		≤0.2	
9	总氮		≤1.0	
10	铜		≤1.0	
11	锌		≤1.0	
12	氟化物		≤1.0	
13	硒		≤0.01	
14	砷		≤0.05	
15	汞		≤0.0001	
16	镉		≤0.005	
17	铬（六价）		≤0.05	
18	铅		≤0.05	
19	氰化物		≤0.2	
20	挥发酚		≤0.005	
21	石油类		≤0.05	
22	阴离子表面活性剂		≤0.2	
23	硫化物		≤0.2	
24	粪大肠菌群	个/L	10000	

2.4.2.4 地下水环境

本项目所在区域执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类功能标准，详见下表所示。

表 2.4-5 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）

项目	标准值	备注
pH	6.5-8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类
氨氮	≤0.5 mg/L	
硝酸盐(以氮计)	≤20 mg/L	
亚硝酸盐	≤1.00 mg/L	
挥发性酚类	≤0.002 mg/L	
氰化物	≤0.05 mg/L	
砷	≤0.01 mg/L	
汞	≤0.001 mg/L	
Cr ⁶⁺	≤0.05 mg/L	
总硬度	≤450 mg/L	
铅	≤0.01 mg/L	
氟化物	≤1.0 mg/L	
镉	≤0.005 mg/L	
铁	≤0.3 mg/L	
锰	≤0.1 mg/L	
溶解性总固体	≤1000 mg/L	
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0 mg/L	
硫酸盐	≤250 mg/L	
氯化物	≤250 mg/L	
总大肠菌群	≤3.0 (MPNb/100mL)	
菌落总数	≤100 (CFU/mL)	
铜	≤1.00 mg/L	
锌	≤1.00 mg/L	
镍	≤0.02 mg/L	

2.4.2.1 土壤环境

本工程所在区域土壤环境执行《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 2.4-6。生态影响型评价 pH 和全盐量，参照《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中附录 D，其标准值见表 2.4-6。

本项目工程所在区域周边为林地，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/T1678-2014），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。

表 2.4-6 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（mg/kg）

项目	GB36600-2018
	第二类用地 筛选值
砷	60
镉	65
铬（六价）	5.7
铜	18000
铅	800
汞	38
镍	900
铍	29
锌	-
四氯化碳	2.8
氯仿	0.9

氯甲烷	37
1,1-二氯乙烷	9
1,2-二氯乙烷	5
1,1 二氯乙烯	66
顺-1,2-二氯乙烯	596
反-1,2-二氯乙烯	54
二氯甲烷	616
1,2-二氯丙烷	5
1,1,1,2-四氯乙烷	10
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
四氯乙烯	53
1,1,1-三氯乙烷	840
1,1,2-三氯乙烷	2.8
三氯乙烯	2.8
1,2,3-三氯丙烷	0.5
氯乙烯	0.43
苯	4
氯苯	270
1,2-二氯苯	560
1,4-二氯苯	20
乙苯	28
苯乙烯	1290
甲苯	1200
间二甲苯+对二甲苯	570
邻二甲苯	640
硝基苯	76
苯胺	260
2-氯酚	2256
苯并[a]蒽	15
苯并[a]芘	1.5
苯并[b]荧蒽	15
苯并[k]荧蒽	151

蒽	1293
二苯并[a,h]蒽	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	15
苯	70
氰化物	135

2.4.3 污染物排放标准

2.4.3.1 废气

粉尘等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；锅炉废气执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）中表2限值要求；食堂油烟执行《饮食业油烟排放标准(试行)》（GB18483-2001）中型饮食业排放标准要求，详见表2.4-7。

表 2.4-7 大气污染物排放标准

污染物名称	排放浓度 (mg/m ³)	无组织排放监控浓度 限值 (mg/m ³)	排放速率	选用标准
颗粒物	120	周围外浓度最高点 1.0	25m 高排气筒最高允许排放速率 23kg/h	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)
颗粒物	120	周围外浓度最高点 1.0	15m 高排气筒最高允许排放速率 3.5kg/h	
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(林格曼黑度)	≤1 级	/	/	
烟囱最低允许高度	40m	/	/	
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%。
--	--	--	--	-------------------

2.4.3.2 废水

本项目废水全部循环利用,无废水排入地表水体。

2.4.3.3 噪声

(1) 施工期

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。详见下表。

表 2.7-8 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

时段	昼间[dB (A)]	夜间[dB (A)]
标准值	70	55

(2) 运营期

项目运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准,详见下表。

表 2.7-9 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB3096-2008)

厂界噪声	标准值[dB (A)]	
	昼间	夜间
2 类	60	50

2.4.3.4 固体废物

本项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的有关规定;危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 环境空气评价工作等级

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 2.5-1。

表 2.5-1 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 2.5-2。

表 2.5-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	项目所在地 为环境空气 二类限区	日均值 3 倍	900	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
PM ₁₀		日均值 3 倍	450	
二氧化硫		一小时	500	
氮氧化物		一小时	250	

表 2.5-3 主要废气污染源参数一览表(点源)

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部 海拔高度 (m)	排气筒参数				污染物排放速率 (kg/h)		
	X	Y		高度(m)	内径(m)	温度 (°C)	流速(m/s)	PM ₁₀	二氧化 硫	二氧化 氮
破碎车间	3731	4930	515	25	0.4	20	9.95	0.645		
筛分车间	3792	5041	517	25	0.4	20	9.95	0.30		
磨矿车间	3792	5041	517	25	0.4	20	11.06	0.0042		
锅炉	3904	5028	512	40	0.6	140	0.75	0.134	1.341	0.356

表 2.5-4 本项目各构筑物无组织排放情况(近圆形面源)

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海 拔高度 /m	面源半 径/m	顶点数或 边数 (可 选)	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
1	风井	3557	5237	522	1.5	/	3	7200	连续	0.0666

表 2.5-5 本项目各构筑物无组织排放情况 (矩形面源)

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
原矿堆场	3693	4930	524	50	25	135	3	8760	连续	0.056
废石临时堆场	3817	5090	527	85	34.5	135	3	8760	连续	0.329
尾矿库干滩	4189	4844	507	50	30	125	19	8760	连续	0.0192

表 2.5-6 本项目各构筑物无组织排放情况（多边形面源）

编号	名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度 /m	面源有效排放高度 /m	年排放小时数 /h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
		X	Y					TSP
1	表土 堆场	4654	5245	539	10	7440	正常工况	0.0414
2		4762	5340					
3		4866	5278					
4		4936	5134					
5		4924	5028					
6		4804	5040					
7		4766	5171					

3、项目参数

估算模式所用参数见下表。

表 2.5-7 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		37.8
最低环境温度		-44.5
土地利用类型		落叶林
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/m	/
	岸线方向/°	/

4、评级工作等级确定

本项目污染源的正常排放的污染物的 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下：

表 2.5-8 $P_{\max}$ 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

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
破碎车间排气筒	点源	PM_{10}	900	3.97	0
筛分车间排气筒	点源	PM_{10}	900	1.84	0
磨矿仓	点源	PM_{10}	900	0.02	0
锅炉	点源	PM_{10}	450	0.03	0
		SO_2	200	1.70	0
		NO_x	250	7.93	0
风井	面源	TSP	900	41.48	25

原矿堆场	面源	TSP	900	37.91	125
废石临时堆场	面源	TSP	900	121.02	575
尾矿库干滩	面源	TSP	900	8.85	0

综合以上分析，本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为废石临时堆场排放的 TSP， $P_{\max}$ 值为 121.02%， D_{10} 为 575m，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

大气环境评价范围以项目厂址为中心区域，东西向为 X 坐标轴、南北向为 Y 坐标轴，厂址边界外扩 2.5km 的矩形区域范围内。

2.5.1.2 地表水环境评价工作等级

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 2.5-9 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，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排水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。

本工程矿井涌水全部回用不外排，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。

2.5.1.3 地下水环境评价工作等级

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 2.5-10。

表 2.5-10 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 2.5-11。

表 2.5-11 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

实地调查表明，评价区范围内没有地下水集中供水水源地。项目所在区域不属于生活供水水源地准保护区、不属于热水、矿泉水、温泉等特殊地下水源保护区、也不属于补给径流区，评价区内无分散居民饮用水源。项目场地地下水敏感程度为“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 2.5-12 环境影响评价等级表

项目	判断依据		评价等级
地下水	采矿、选矿	采矿工程为III类，选矿厂为II类	三级
	地下水环境敏感程度	不敏感	
	尾矿库、表土堆场	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）中评价范围确定中的公式计算法：

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

式中：L-下游迁移距离，m；

α -变化系数，取 2；

K-渗透系数，0.25m/d；

I-水力坡度，无量纲（根据《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目详查报告》取 0.002）；

T-质点迁移天数，取 10000d；

n_e -有效孔隙度，无量纲（根据《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目详查报告》取 0.03）。

经上述公式计算，下游迁移距离 L 为 333m，同时根据计算本项目地下水水位影响半径为 125m。

根据项目区域水文地质资料及现场调查情况，本项目东侧、南侧为孟德河，本项目地下水评价范围采用自定义法，以孟德河为界，东侧外延 0.7km 至孟德河，西侧外延 1.4km，北侧采矿工业广场外延 300m，南侧尾矿库下游以孟德河为界外扩 1.4km 范围，面积约 19.15km²。

2.5.1.4 声环境评价工作等级

项目所在区域声环境功能为 2 类，主要噪声源有破碎机、选矿设备、水泵等，在采取隔声降噪措施后，运营期噪声级增加不明显，对周围环境的噪声增加值小于 3dB(A)，且受影响人口数量变化不大。按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的有关规定，确定本项目声环境影响评价工作等级为二级。

2.5.1.5 生态评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态评价等级按以下原则确定。

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 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；

f) 当工程占地规模大于 20km² 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。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中评价工作分级原则进行判定：

①项目影响区域不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园及生态保护红线等法定生态保护区，以及重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等重要生境和其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。

②本项目地下水水位、土壤影响范围内存在公益林。

③本项目永久占地面积为 114.64hm²。

④本项目不属于水文要素影响型建设项目。

⑤本项目矿山开采占地范围导致矿区土地利用现状明显改变。

因此，确定本项目生态环境评价等级为一级。具体判定情况见表 2.5-13。

表 2.5-13 生态影响评价工作等级判定表

判定依据		本项目	判定结果	最终评价等级
生态敏感区	国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线时	不涉及	三级	一级
地表水等级	水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级	本项目不属于水文要素影响型项目	三级	
地下水、土壤影响范围	分布于天然林、公益林、湿地，评价等级不低于二级	占地范围内存在公益林	二级	
工程占地（水域）范围	占地规模大于 20km ²	总占地面积为 1.1464km ²	三级	
土地利用现状	矿山开采可能导致土地利用类型明显改变，评价等级应上调一级	占地范围导致矿区土地利用类型明显改变	上调一级	

2.5.1.6 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）中“6.2 P 的分级确定”可知，应分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见“附录 B 重点关注的危险物质及临界量”确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值（Q）和所属行业及生产工艺特点（M），按“附录 C 危险物质及工艺系统危险性（P）的分级”对危险物质及工艺系统危险性（P）等级进行判断。

① 危险物质数量与临界量比值(Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中“附录 C 中 C.1.1 可知，应计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在导则中附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q)：式中，qn：每种危险物质的最大存在总量，t；Qn：每种危险物质的临界量，t。当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为I；当 Q≥1 时，将 Q 值划分为 1≤Q<10，10≤Q<100，Q≥100。

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

表 2.5-14 危险物质数量与临界量比值（Q）

装置	危险物质	临界量（t）	最大存储量（t）	Q
药剂库	2 号油	2500	20	Q=0.008

危险物质数量与临界量比值（Q）为 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=0.008<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 5.3.1。

2.5.1.7 土壤评价工作等级

采区属于生态影响型，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 $<1.8\text{mS/cm}$ ，为非盐渍土， $5.5<\text{pH}<8.5$ ，属于不敏感区，判定评价等级为二级。

尾矿库、选矿工业场地、采矿工业场地等场地属于污染影响型。按照导则要求，分别判定评价工作等级。金属矿开采为 I 类项目，项目周围土壤环境敏感程度为不敏感，占地面积为 114.64hm^2 （大型），判定评价等级为一级。

表 2.5-15 采区土壤环境影响评价工作等级

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	
注：“-”表示可不开展环境影响评价工作				

表 2.5-16 项目占地范围内土壤环境影响评价工作等级

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										

2.5.2 评价范围

根据评价工作等级，并结合环境技术导则要求，以及建设项目在施工期、运行期对环境影响的特点，具体内容见表 2.5-17 及图 2.6-1。

表 2.5-17 本项目各环境要素评价范围一览表

评价内容	评价范围
大气	各场地边界外延 2500m 围成东西宽 6660m、南北长 7390m 矩形范围，面积约 49.5km^2 。
地下水	以孟德河为界，东侧外延 0.7km 至孟德河，西侧外延 1.4km，北侧采矿工业广场外延 300m，南侧尾矿库下游以孟德河为界外扩 1.4km 范围，面积约 19.15km^2 。

地表水	零排放，简单评价，重点对废水综合利用不外排的可行性进行分析		
噪声	采矿场、选矿厂及运输道路两侧 200m 范围内。		
生态环境	占地范围外延 0.5km		
环境风险	大气		重大风险源为中心，半径 3km 范围内
	地表水	孟德河	孟德河本项目厂址上游 500m 至下游孟德河与大沙河交汇处，总长度约 6km。
		大沙河	大沙河本项目厂址上游 500m 至下游与北师河交汇处，总长度约 1.7km。
	地下水		同地下水评价范围
土壤环境	采区		采区范围内及采矿边界外 2km 范围内
	占地范围内		占地范围内及占地范围外 1km 范围内

2.6 污染控制与环境保护目标

根据现场调查，本项目所在区域内无需要特殊保护的地区、饮用水水源保护区、生态功能保护区、基本农田保护区、水土流失重点防治区、森林公园、地质公园、世界遗产地、国家重点文物保护单位等特殊敏感区域。

经现场踏勘及对工程所在区域规划的了解，根据厂区周围环境特征及环境质量区划要求，确定本项目环境保护目标见表 2.6-1 及图 2.6-1。

表 2.6-1 本项目环境空气环境保护目标情况一览表

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	相对厂界距离/km
	X	Y					
孟德河村	5904	2814	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	SE	1.3

表 2.6-2 本项目环境保护目标情况一览表

环境要素	保护目标名称	方位	与矿区边界距离 (m)	受影响人数	环境质量要求
地表水	孟德河	SE	1610m (距离尾矿库)	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类
		E	2260m (距离选矿厂)		
		E	590m (距离矿)		

				区)		
		大沙河	S	2070m（距离尾矿库）	/	
				3200m（距离选矿厂）		
				3410m（距离矿区）		
地下水		项目饮用水井	/	选矿厂内	/	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类
环境风险（尾矿库溃坝）	地表水	孟德河	E	1020m	/	/
		大沙河	S	1300m	/	
声环境		项目四周 200m 范围，本项目工业广场及运输道路（进入等级公路前）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
土壤环境		采区范围内及采矿边界外 2km 范围内，占地范围内及占地范围外 1km 范围内				《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
生态环境		矿区及外延 0.5km，道路管线两侧 0.5km 范围，评价范围内无环境区				生态系统完整性

备注: 孟德河村已经搬至二站乡。

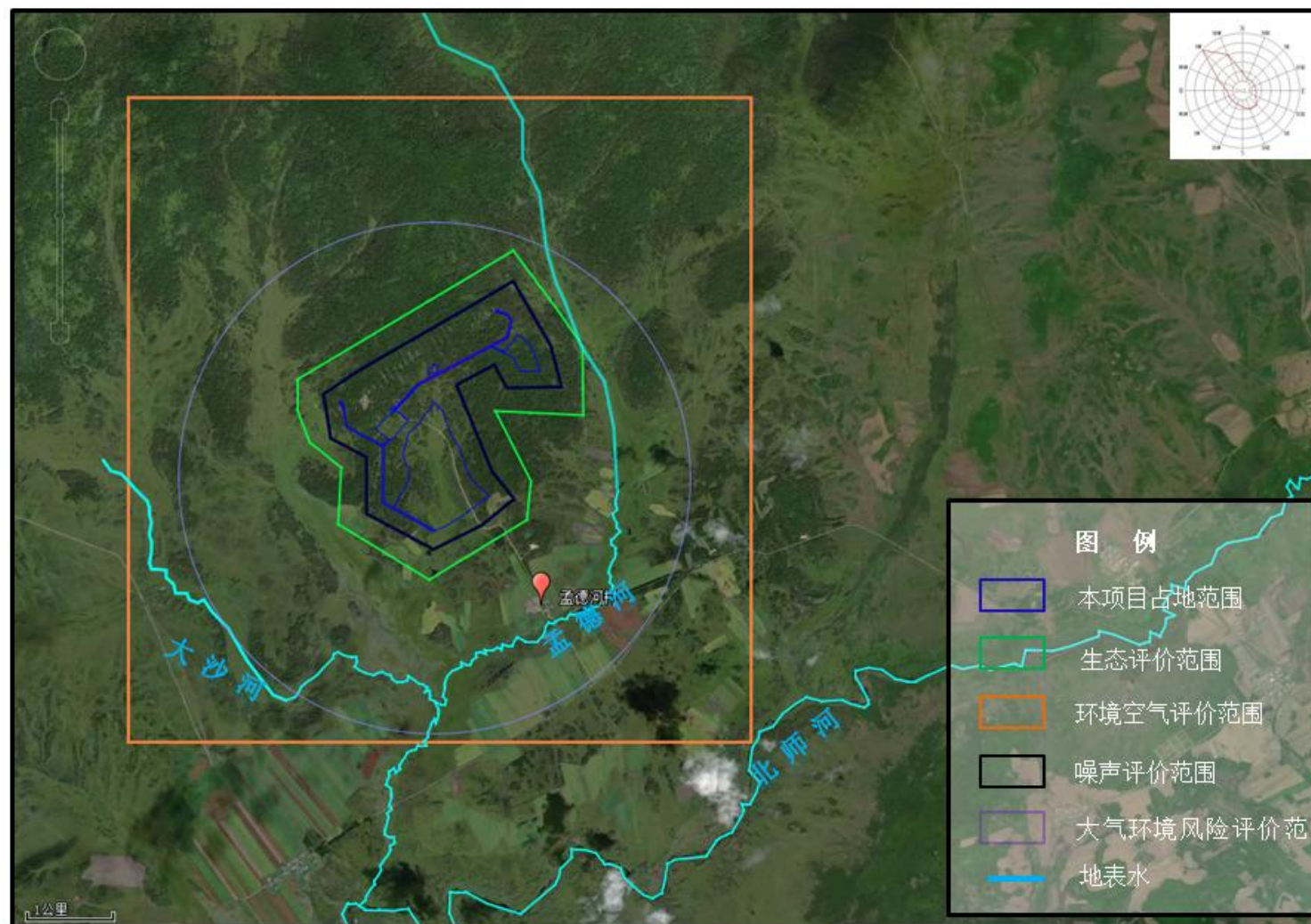


图 2.6-1 环境保护目标及评价范围图

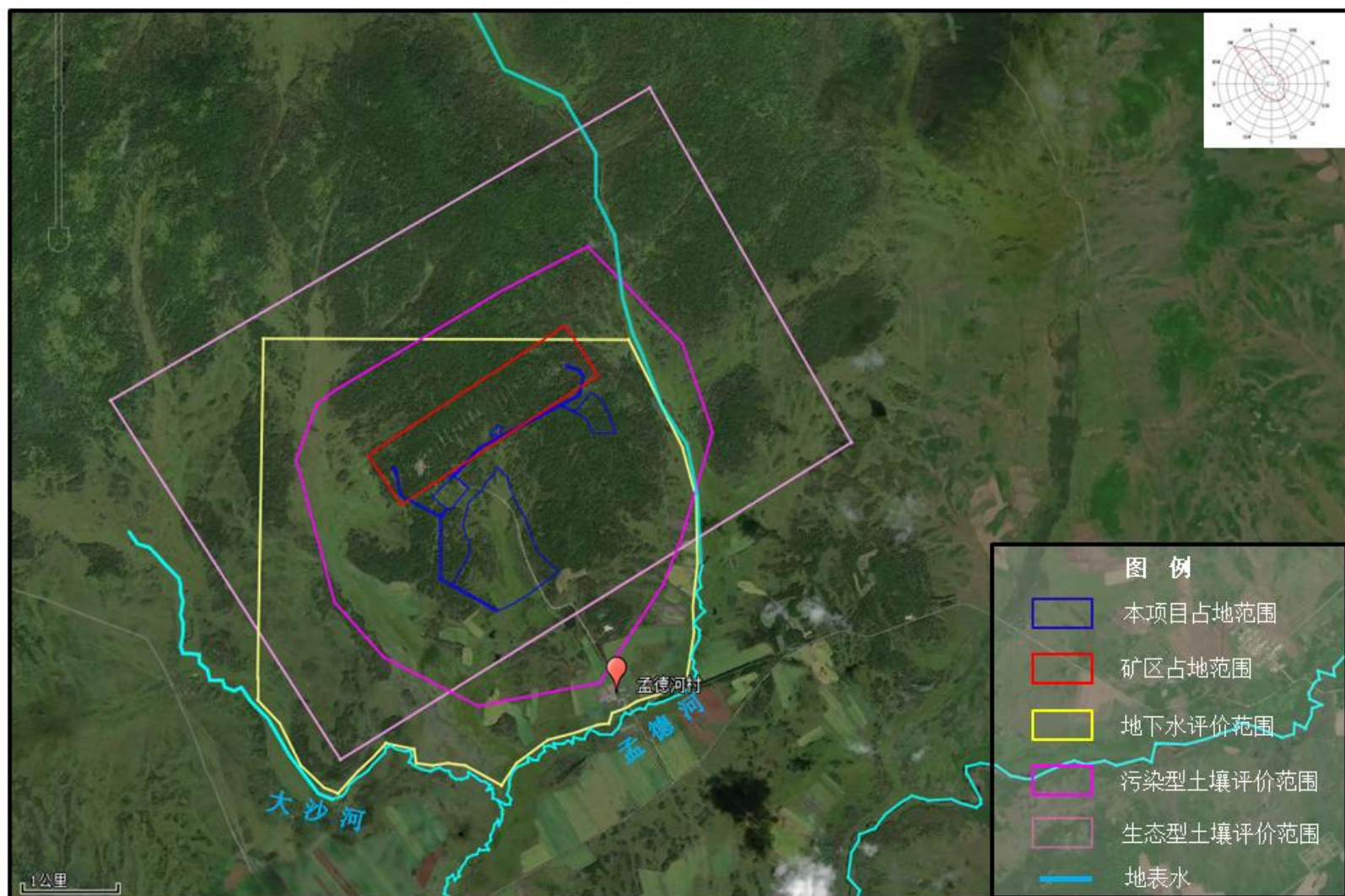


图 2.6-2 环境保护目标及评价范围图

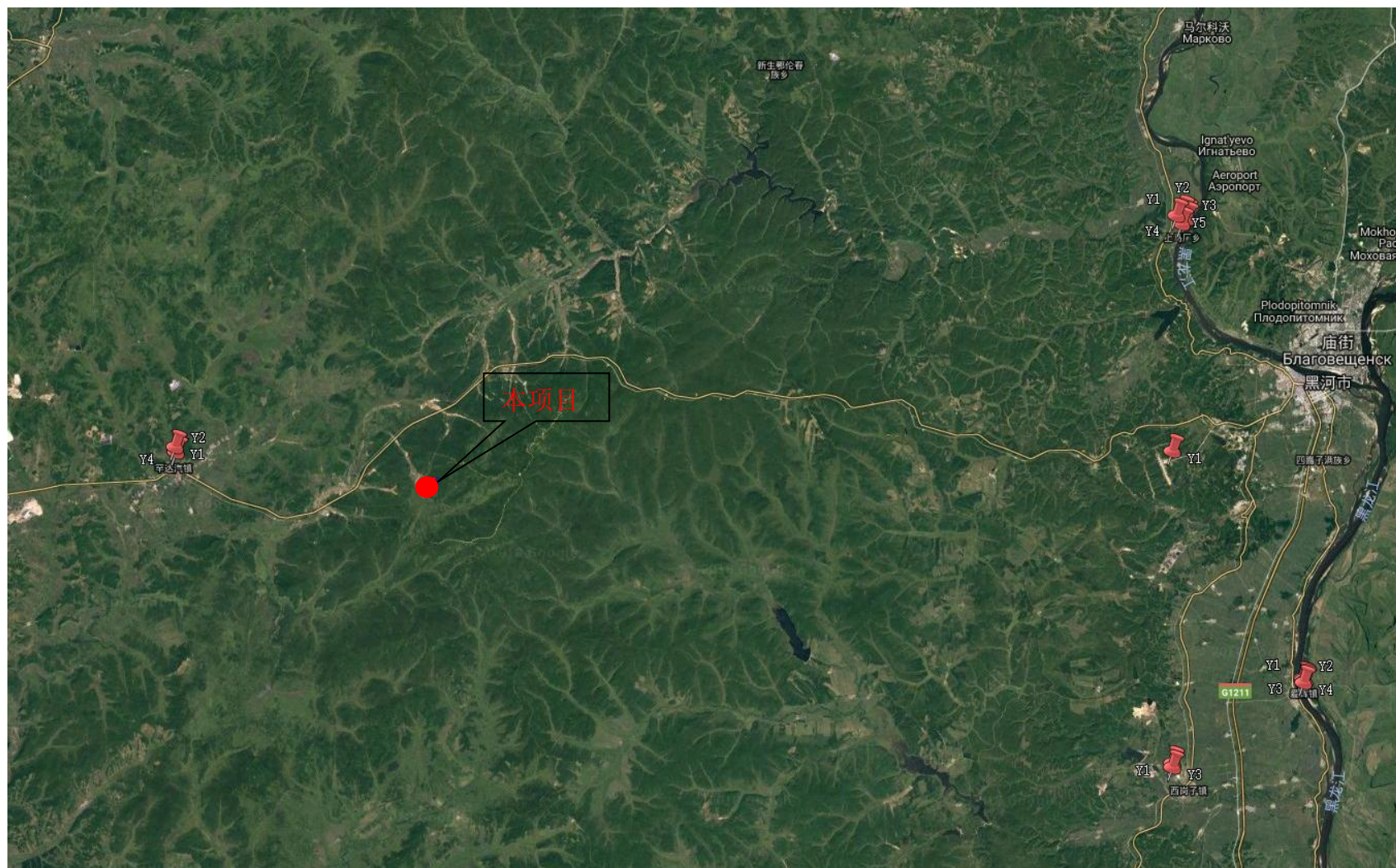


图 2.6-3 集中式水源地保护区划分图

3 工程概况及工程分析

3.1 工程概况

项目名称：黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目

建设单位：黑河市凯莱矿业投资有限责任公司

建设地点：矿区位于大兴安岭与小兴安岭交汇处，矿区西北距黑河市 95km，北距罕达汽镇 15km，东南距北师河乡 10km。

建设性质：新建

建设规模：设计规模 $30 \times 10^4 \text{t/a}$ （1000t/d）矿石

占地面积：该项目总占地面积 $114.64 \times 10^4 \text{m}^2$ ，其中：采矿工业场地（含入风井）占地面积 $0.96 \times 10^4 \text{m}^2$ ，1 号、2 号回风井工业场地占地面积 $0.23 \times 10^4 \text{m}^2$ ，选矿工业场地（含废石临时堆场及高位水池等）占地面积 $7.14 \times 10^4 \text{m}^2$ ，表土储存场占地面积 $10.36 \times 10^4 \text{m}^2$ ，尾矿库占地面积 $89.17 \times 10^4 \text{m}^2$ ，其他道路占地面积 $6.78 \times 10^4 \text{m}^2$ 。

项目总投资：工程总投资 48311.95 万元，其中环保投资 890 万元，占项目总投资 1.84%。

劳动定员：本项目劳动人员 257 人。

年工作小时数：年工作 300 天，每天 3 班，每班 8 小时。

3.1.1 项目组成

本项目主要建设内容一览表见表 3.1-1。

表 3.1-1. 主要工程内容一览表

项目组成		建设内容		备注
主体工程	采矿工程	开采范围	本次开采范围为采矿权范围内的 18 条矿体，矿山共划分为：480m 中段，440m 中段，400 m 中段，360 m 中段。开采顺序从上向下。	新建

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

项目组成		建设内容		备注
		采矿方法	采用垂直走向布置盘区机械化上向分层水平充填采矿法，开采规模为 1000t/d（30×10 ⁴ t/a）。	新建
		开拓系统	采用斜坡道开拓。坐标为 X=5530623.000，Y=42516809，标高为 517m。斜坡道断面 3800×3265mm，巷道净断面 11.4m ² ，最大纵坡度 12%，转弯半径 15m。	新建
		井下运输	井下采用 10t 无轨卡车进行矿石和岩石的运输。井下卡车共 7 辆，5 用 2 备。	新建
		通风系统	主要包括进风井、1 号回风井、2 号回风井。采用机械抽出式通风，形成中央进风两翼出风的中央对角式通风系统。	新建
		排水系统	440m 中段水仓容积为 594 m ³ ，360m 中段水仓容积为 126 m ³ 。均设置两条水仓，通过水泵排至沉淀池沉淀后，排入地表高位水池（300m ³ ）。	新建
	选矿工程	工艺	采用浮选工艺，破碎筛分采用两段一闭路工艺流程。该流程综合回收率可达到 75.43%。日处理矿石 1000 吨，年处理矿石 30 万吨。	新建
		破碎车间	采用两段一闭路破碎筛分流程，粗碎采用复摆式颚式破碎机设备，处理能力 67t/h；细碎选用西蒙斯圆锥破碎机，处理能力 134t/h	新建
		筛分车间	采用圆振动筛，筛分面积 7.2m ²	新建
		磨矿仓	采用三段连续磨矿，选用湿式球磨机	新建
		选矿主厂房	采用浮选工艺，粗选精矿经二次精选、粗选尾矿经三次扫选获得金精矿，回收率 75.43%。	新建
		尾矿浓缩间	设置 1 台浓缩机，尾矿经扫选后输送至尾矿浓缩池，经浓缩后排入尾矿库，设计尾矿浆浓度为 20.88%，	新建
	充填站	采用全尾砂胶结充填。地面充填制备站在矿体进风井井口附近，设置 1 台深锥浓密机，处理能力 420m ³ /d。		新建

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

项目组成		建设内容	备注
	尾矿库	尾矿库建于选矿厂下游约 130m 沟谷处，建设总库容 $302.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容为 $227.07 \times 10^4 \text{m}^3$ ，总坝高 16m，四等尾矿库一座，占地面积 $89.17 \times 10^4 \text{m}^2$ ，汇水面积 3.22km^2 。尾矿坝为土石混合坝，尾矿库库底及尾矿坝内坡采取全面防渗措施，在防渗层上面设置预埋槽孔排渗管作为排渗设施，降低尾矿坝坝顶标高以下坝体浸润线。尾矿库外坡脚顺自然地形地势设置坝脚排水沟，设置井-管式排洪系统，由 2 座框架式排水井、排水管及消力池组成。坝下设置消力池一座，容积 240m^3	新建
辅助工程	选矿试验、化验室	建设选矿试验、化验室，主要用于地质、采矿、选矿、锅炉和环保等全部化验分析工作，占地面积 144m^2	新建
	机修车间	建设维修车间一座，主要采矿设备的月检、小修和零星故障修理，大修全部外协解决。占地面积 220m^2 。	新建
	锅炉房	新建 2 台 8t/h 生物质锅炉，一用一备，用于厂区生产及生活用热。	
	办公辅助设施	包括办公楼、宿舍、食堂、浴室等，占地面积 8767m^2 。	新建
储运工程	厂内道路	建设矿区道路，主干道路宽 7m，长度 5070m，联络道路、采区运输路宽 4m，长度 1713m，沥青路面，运输道路路基两侧修排水沟。	新建
	管线工程	尾矿库压力输送管路选用 $\Phi 139 \text{mm}$ ，壁厚 7mm 超高分子量管 2 条，1 工 1 备，单条管线长 2.1km，总长 4.2km。	新建
	原矿堆场	选矿工业场地内设置原矿堆场一座，采出矿石由汽车运出斜坡道后直接运至选矿厂原矿堆场，占地面积 500m^2 ，平均堆高 3m，可储存原矿 1150m^3 。原矿堆场四周设置截水沟，下游设拦挡墙和沉砂池定期对矿石进行洒水降尘。	新建
	废石临时堆场	工业广场内设置废石临时堆场一座，平均堆高 3m，占地面积 2932m^2 ，可堆存废石 7155m^3 。废石出坑后直接运至井口废石临时堆场堆放，用于回填。废石场四周设置截水沟，下游设拦挡墙和沉砂池，定期对矿石进行洒水降尘。	新建
	表土堆存场	位于 2 号回风井工业场地南侧 350m，占地面积 $10.36 \times 10^4 \text{m}^2$ ，下台阶堆高 10m，上台阶堆高 12m，可堆存表土 $104.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。	新建
	药剂库	选矿工业场地内设置药剂库 1 座，占地面积 180m^2 ，用于储存丁黄药、2#油等药剂。	新建

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

项目组成		建设内容		备注
公用工程	给水系统	采矿工程	井下生产及消防用水采用自然压力水。在采矿工业场地新建 300m ³ 高位水池，井下涌水及生产废水汇集到中段水仓，经排水泵排至井口附近 850 m ³ 沉淀池沉淀后，地表高位水池 800m ³ ，澄清后做为生产、消防水源。设计 440m 中段水仓容积为 594 m ³ ，360m 中段水仓容积为 126 m ³ 。	新建
		选矿厂	选矿厂用水循环使用，补水取自矿井涌水，新建 1500 m ³ 生产新水消防蓄水池，供工艺补充和消防使用。选矿厂东北侧新建 600 m ³ 生产回水蓄水池，尾矿回水送入此水池，供工艺使用。	新建
		生活用水	新建一口自备井供生活用水。	新建
	排水工程	采矿工程	井下涌水及生产废水汇集到中段水仓，经排水泵排至井口附近 850 m ³ 沉淀池沉淀后，全部回用，不外排。	新建
		选矿厂	选矿厂用水循环使用。	新建
		尾矿库工程	库区上游的洪水通过截洪沟直接排出至库外，尾矿库内渗滤液进入坝下集水消力池，容积 240 m ³ ，澄清后全部返回选厂使用。	新建
		生活办公区	生活污水经污水处理站处理后用于尾矿库降尘。	新建
	供电系统	建设 10kv 变电所一座及相关配套设施，选用两台 150kW 柴油发电机，和一台 800kW 柴油发电机组作为保安电源。		新建
	供暖系统	新建 2 台 8t/h 生物质锅炉，一用一备，用于厂区生产及生活用热。		新建
	空压站	采矿工业场地设置空压站一座，内置空压机 4 台，选矿工业场地设置空压站一座，内置空压机 2 台。		新建
环保工程	废气处理	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。	新建
		破碎车间	各产尘点均设置集尘装置，采用布袋除尘器，处理后经 25m 高排气筒排放。	新建
		筛分车间	各产尘点均设置集尘装置，采用布袋除尘器，处理后经 25m 高排气筒排放。	新建
		磨矿仓	采用布袋除尘器，处理后经 25m 高排气筒排放。	新建
		充填站废气	采用布袋除尘器，处理后经 15m 高排气筒排放。	新建
		原矿堆场、废石临时堆场	采用缩短暂存时间、堆场四周设置喷淋设施，洒水增加湿度。	新建

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

项目组成		建设内容		备注
		尾矿库	尾矿库四周布设管道进行喷水抑尘,采用移动式喷头,生活污水经污水处理站处理后用于尾矿库定期洒水抑尘	新建
		食堂油烟	安装去除效率 $\geq 75\%$ 油烟净化装置,独立烟道排放	新建
		锅炉烟气	采用布袋除尘器治理措施,处理后经 40m 高烟囱排入大气中。	新建
	废水处理	采矿工程	矿井涌水经井下泵站水仓进入井口附近沉淀池沉淀后,提升至地表高位水池,用作井下及选矿生产用水。	新建
		选矿废水	尾矿进入尾矿浓缩车间,浓缩机溢流水经回水泵送至选矿回水池内,回用于选矿工艺。	新建
		尾矿库	选矿尾浆经压滤后排至尾矿库,澄清水通过排水管自流至坝下消力池,容积 240m ³ ,由尾矿回水泵提升至选矿回水池内,回用于选矿工艺。	新建
		原矿堆场	建设沉砂池 1 座,位于工业广场内,容积 8m ³ (长 2m,宽 2m,深 2m)。	新建
		废石临时堆场	建设沉砂池 1 座,位于工业广场内,容积 8m ³ (长 2m,宽 2m,深 2m)。	新建
		生活污水	新建 1 座处理能力 100m ³ /d 的污水处理站,拟采用一体化 AO 工艺污水处理设备,生活污水经污水处理站处理后用于尾矿库降尘。	新建
	噪声防治	针对各噪声设备分别采取、消声、隔声以及减振等措施,运输车辆限速限量行驶,夜间禁止运输。		/
	固废防治	废石	采矿废石一部分用于修缮矿区道路、修筑尾矿坝,剩余废石堆在临时堆场内,用于回填采空区。	/
		生活垃圾	由市政环卫部门统一清运处置	/
		锅炉灰渣	井下回填	/
		危险废物	维修机房内建设危险废物贮存库一座,占地面积 60m ² ,化验室废液、废机油等危险废物暂存于危险废物贮存库,委托有资质单位统一处理。	新建

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

项目组成		建设内容	备注
	地下水防治	重点防渗区包括危险废物暂存间。防渗技术要求：防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ）。 一般防渗区包括选矿厂回水池、破碎筛分车间、生活污水处理站、尾矿库消力池、药剂库、选矿车间、实验室、原矿堆场、废石临时堆场、尾矿库等。防渗技术要求：Mb $\geq$ 1.5m，K $\leq$ 1 $\times$ 10 $^{-7}\text{cm/s}$ 。	新建
		选矿厂上游设 1 处地下水背景值监测井（本底井），选矿厂场地内设 1 处地下水污染扩散监测井，尾矿库东侧设 1 处地下水污染扩散监测井，尾矿库下游设 1 处地下水污染监视监测井。尾矿库排渗口出后设置 1 处地下水污染监视监测井。	新建
	风险措施	在尾矿坝外坡脚顺自然地形地势设置坝脚排水沟，断面均为 500 $\times$ 500mm 浆砌石排水沟，长 1076m。在库内设置井-管式排洪系统。该排洪系统由 2 座框架式排水井、排水管组成，排水管内径为 1.2m，为现浇钢筋混凝土圆管，排水管最小敷设坡度为 1.32%。	新建
		选矿车间采取水泥硬化等防腐、防渗（漏）等措施。	新建
		充填站设置 1 座容积为 150m ³ 事故池。	新建
		建设应急物资库 1 座，位于孟德河入门鲁河处，储备应急资源。	新建

表 3.1-2. 本项目主要技术经济指标表

序号	名称	单位	指标值	备注
1	矿床类型（成因类型）		中低温热液蚀变型金矿床	
2	保有资源储量	吨	112770	
3	设计利用资源量	吨	5202821	对 333 级别储量取可信度系数为 0.8
4	设计综合回采率	%	85%	
5	设计矿石贫化率	%	15%	
6	设计开采规模	万吨/年	30	
7	设计矿山服务年限	年	19	
8	开采方式		地下开采	
9	工作制度	天/年，班/日，小时/班	300、3、8	
10	基建期	月	24	
11	产品方案		成品金	副产品银
12	销售价格	元/g	350	2.5

13	劳动定员	人	257	
14	项目建设总投资	万元	48311.95	
15	年销售利税	万元	106.88	
16	企业年纯利润	万元	5115.66	
17	投资回收期	年	6.73	不含基建期

3.1.2 采矿工程

3.1.2.1 矿产资源情况

1、开采范围

孟德河金矿矿区内共圈出矿体 18 条，均位于I区，其中I号和III号矿体为主矿体，III号、III-1 号、IV号矿体分布在北东部，I号、II号、V至XII号矿体在南东部。矿体形态呈层状、似层状、扁豆状、透镜状，总体走向 60°，倾向 SE，倾角 25°~82°，单个矿体走向长度在 40m~940m 之间，倾斜延深 20m~240m，厚度 1.30m~8.65m，金品位 $0.50 \times 10^{-6} \sim 13.79 \times 10^{-6}$ ，赋存标高 328m~543m。

I号金矿体分布于 23 号~80 号勘探线间，控制矿体走向长 850m，倾斜延深 150m，矿体规模为中型。矿体连续，受构造破坏程度弱，矿体厚度 1.14m~37.39m，平均 6.51m。

III号金矿体分布于 96 号~184 号勘探线间，控制矿体走向长 940m，倾斜延深 240m，矿体规模为中型。矿体连续，受构造破坏程度弱，矿体厚度 1.48m~26.55m，平均 6.89m，厚度稳定。

本次开采范围为采矿权范围内的 18 条矿体，其中主矿体为I号和III号矿体，约占总资源量的 76.5%。

黑河市自然资源局 2020 年 4 月 23 日发布的划定矿区范围批复（黑自然资非煤矿划[2020]002 号）批准的矿区范围拐点坐标如下，矿区范围详见图 3.1-1：

表 3.1-3. 主要构筑物一览表

拐点编号	坐标（2000 国家坐标系）	
	X	Y
(1)	5530210.018	42515505.065
(2)	5531544.815	42517536.146

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

(3)	5531082.220	42517797.030
(4)	5529809.002	42515725.744

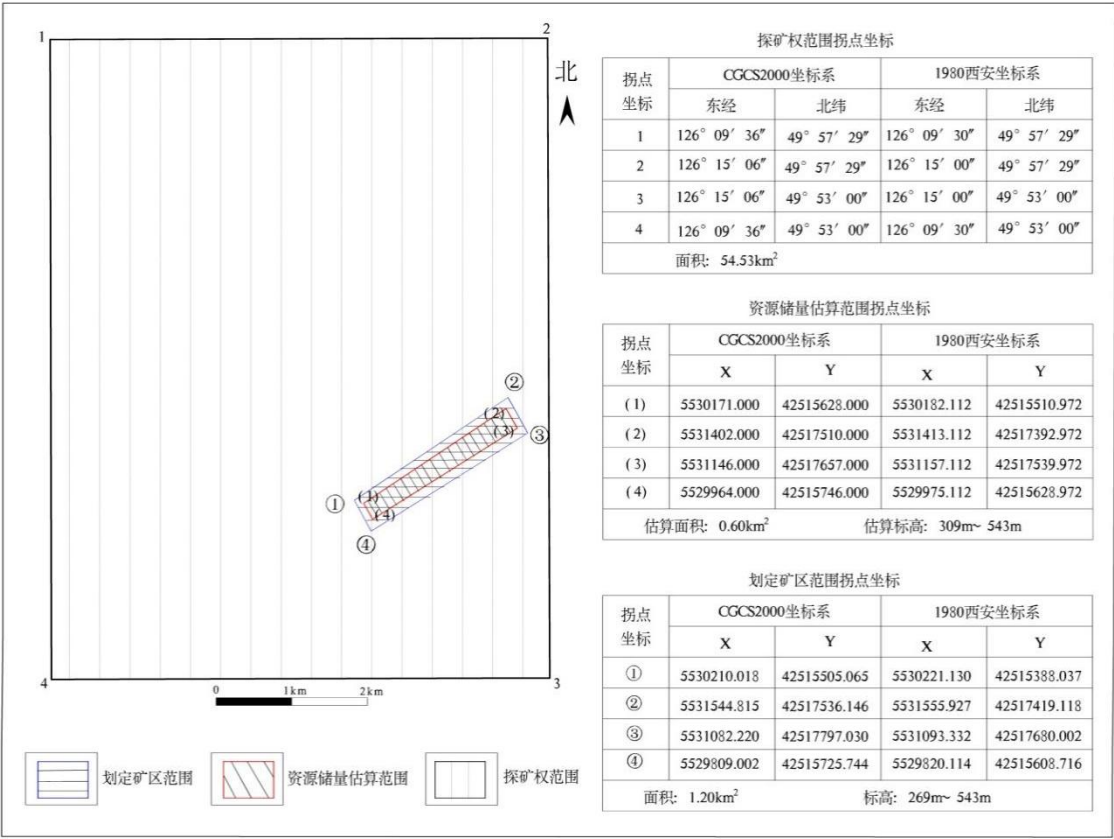


图 3.1-1. 孟德河金矿勘查许可证范围与资源储量估算范围及划定矿区范围叠合图

2、矿区资源储量

根据吉林省有色金属地质勘查局六〇七队《黑龙江省黑河市孟德河金矿详查报告》，本项目保有金矿资源量（331+332+333）矿石量 5943.30kt，金金属量 11071kg，金平均品位 1.86×10^{-6} ，伴生银金属量 24962 kg，银平均品位 4.20×10^{-6} 。其中探明的内蕴经济资源量（331）矿石量 112.77kt，金金属量 190kg，金平均品位 1.68×10^{-6} ；控制的内蕴经济资源量（332）矿石量 2860.19kt，金金属量 5574kg，金平均品位 1.79×10^{-6} ；推断的内蕴经济资源量（333）矿石量 2970.35kt，金金属量 5307kg，金平均品位 1.86×10^{-6} 。

考虑对 333 级别储量取可信度系数为 0.8，设计利用资源量为 5202821t，设计利用资源量计算表见下表。

表 3.1-4. 设计利用资源储量计算表

中段 (m)	331+332+333			
	矿石量(t)	金平均品位 (g/t)	金属量(kg)	伴生银金属量(kg)
480	1852541	1.83	3392	7769
440	1561139	1.90	2960	6547
400	1227247	1.97	2413	5154
360	561893	1.84	1036	2360
合计	5202821	1.884	9801	21829

3、矿体分布特征

全区共圈出 1 条矿带，长约 2100m，宽约 300m，分布于 I 区，矿带内共圈出 32 条金矿体，其中工业矿体 18 条，低品位矿体 14 条。其他地段经查证未发现金矿体。工业矿体中 I 号和 III 号矿体为主矿体，III 号、III-1 号、IV 号矿体分布在北东部，I 号、II 号、V、……、XII 号矿体在南东部。矿体形态呈脉状、扁豆状、透镜状，总体走向 60°，倾向 SE，倾角 25°~82°，单个矿体走向长度在 40m~940m 之间，倾斜延深 20m~240m，厚度 1.30m~8.65m，金品位 $0.50 \times 10^{-6} \sim 13.79 \times 10^{-6}$ ，赋存标高 309m~543m。平面及剖面上具有舒缓波状、收缩膨大。

孟德河金矿体赋存在新元古界-下寒武统北宽河组 ($Pt_3 \in_1 b$) 地层中，该组地层受后期构造剪切作用，岩石遭受不同程度的变质、变形，在工作区内形成近北东 60°方向的糜棱片岩带及糜棱岩化带，赋矿围岩在韧性变形过程中析出金等成矿元素，并在变形过程中提供足够的沉淀空间，形成矿体走向与该糜棱片岩带和糜棱岩化带走向一致。矿体产状与地层产状基本一致，受地层褶皱构造影响，部分矿体倾角变化较大。

(1) 主要矿体

I 号金矿体

矿体分布于 23 号~80 号勘探线间，地表共有 22 个探槽控制，其中 9 个见矿，见矿率 41%。深部有 I48ZK1801、I07ZK1701 等共计 49 个钻孔控制，31 个钻孔见矿，见矿率 63%。钻探工程控制间距沿走向 39m~88m，沿倾向 35m~86m。控制矿体走向长 850m，倾斜延深 150m，矿体规模为中型。矿体形态为脉状，走向 50°~60°，倾向 SE，

倾角 $35^{\circ}\sim 73^{\circ}$ 。矿体分布标高为 397m $\sim$ 539m，埋深 0 m $\sim$ 131m，在走向上和倾斜延深上均有探矿工程封闭控制，矿体的连续好，受构造破坏程度弱。矿体厚度 1.17m $\sim$ 37.39m，平均 7.59m，厚度变化系数 96.3%，厚度变化较稳定，矿体厚度沿走向中心厚两边逐渐变薄，在倾向上为南部地表厚深部逐渐变薄、北部地表薄深部厚的规律。矿体金品位最高 2.75×10^{-6} ，最低 0.99×10^{-6} ，平均 1.63×10^{-6} ，品位变化系数 68.7%，有用组分分布均匀，金品位的变化规律不明显。矿石类型为蚀变岩型含金矿石，矿体与围岩接触界线不明显，为渐变过渡接触关系。围岩蚀变主要有硅化、绢云母化、黄铁矿化。经估算I号矿体矿石量 1615.08kt，金金属量 2629kg，占矿床的 23.75%。

III号金矿体

矿体分布于 96 号 $\sim$ 184 号勘探线间，地表共有 12 个探槽控制，其中 6 个见矿，见矿率 50%。深部有I112ZK1801、I152ZK1501 等共计 40 个钻孔控制，29 个钻孔见矿，见矿率 75%。钻探工程控制间距沿走向 75m $\sim$ 83m，沿倾向 38m $\sim$ 91m。控制矿体走向长 940m，倾斜延深 240m，矿体规模为中型。矿体形态为脉状，走向 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，倾向 SE，倾角 $21^{\circ}\sim 86^{\circ}$ 。矿体分布标高为 359m $\sim$ 543m，埋深 0m $\sim$ 190m。矿体连续性好，受构造破坏程度弱，矿体厚度 1.48m $\sim$ 26.55m，平均 7.49m，厚度变化系数 71.3%，厚度稳定，矿体沿走向呈中心厚两边薄的趋势，在倾向上由中心向地表和深部厚度逐渐变小。矿体金品位最高 3.40×10^{-6} ，最低 0.96×10^{-6} ，平均 2.09×10^{-6} ，品位变化系数 71.3%，有用组分分布均匀，金品位的变化在倾向规律明显，在浅部和中部金品位相对较高，深部金品位相对较低。矿石类型为蚀变岩型含金矿石，矿体与围岩接触界线不明显，为渐变过渡接触关系。围岩蚀变主要有硅化、绢云母化、黄铁矿化。经估算III号矿体矿石量 2865.46kt，金金属量 5995kg，占矿床的 54.15%。

(2) 其它金矿体地质特征

除 2 条主矿体外其它 16 条工业矿体规模较小，以扁豆状、透镜状为主

5、矿石质量

(1) 矿石矿物成分

依据孟德河金矿含金矿石选矿试验研究报告数据，矿石矿物成分如下。

a.脉石矿物：占矿石矿物相对含量的 95.46%，主要为长石，占矿石矿物相对含量

的 47.12%，方解石、铁白云石占矿石矿物相对含量的 19.51%，次为云母，占矿石矿物相对含量的 13.93%、石英占矿石矿物相对含量的 6.88%，少量角闪石、绿泥石、钙铝石、硅灰石、高岭土，极少的磷灰石、重晶石、金红石等。

b.金属矿物：金属硫化物占矿石矿物相对含量的 2.34%，主要为黄铁矿（含磁黄铁矿）占矿石矿物相对含量的 2.17%，很少量的方铅矿、碲铅矿、闪锌矿、黄铜矿、碲银矿；金属氧化物绝大多数为赤铁矿及少量磁铁矿共占 1.81%，褐铁矿仅占 0.39%，矿石氧化率为 16.67%。

c.贵金属矿物：主要为自然金，少量为银金矿等。

矿石矿物相对含量测定结果见下表。

表 3.1-5. 矿石矿物相对含量测定结果

金属矿物	相对含量 (%)	非金属矿物	相对含量 (%)
黄铁矿	1.54	长石	47.12
磁黄铁矿	0.63	云母	13.93
黄铜矿	0.02	石英	6.88
闪锌矿	0.03	方解石、铁白云石	19.51
方铅矿、碲铅矿	0.12	角闪石、硅灰石	4.65
磁铁矿、赤铁矿	1.81	绿泥石、钙铝石、高岭土	2.83
褐铁矿	0.39	重晶石、磷灰石、金红石	0.54
合计	4.54	合计	95.46

（2）矿石化学成分

根据矿石光谱全分析、多元素分析和组合分析结果，矿石中有益组分为银，品位在 $1.1 \times 10^{-6} \sim 11.7 \times 10^{-6}$ ，平均品位 4.2×10^{-6} ，可作为伴生矿回收利用。铜品位在 0.001%~0.10%，平均品位 0.009%。铅品位在 0.002%~0.212%，平均品位 0.031%。锌品位在 0.004%~0.375%，平均品位 0.061%。其它有益组分铜、铅、锌含量极低，无工业意义；有害组分砷含量也很低，品位为 $1.1 \times 10^{-6} \sim 2.6 \times 10^{-6}$ ，对金矿的选矿无影响、更不会影响金精矿的质量。

矿石光谱全分析结果见表 3.1-5，矿石化学全分析结果见表 3.1-6。矿石全分析结果见表 3.1-7。

表 3.1-6. 矿石光谱全分析结果表

样号	Ba (10 ⁻⁶)	Be (10 ⁻⁶)	As (10 ⁻⁶)	B (10 ⁻⁶)	F (10 ⁻⁶)	Sb (10 ⁻⁶)	Bi (10 ⁻⁶)	Hf (10 ⁻⁶)	Ge (10 ⁻⁶)	Ce (10 ⁻⁶)	Y (10 ⁻⁶)
GP1	333.9	62.2	1.7	155.6	276.1	0.34	0.15	2.7	1.8	0.02	10.20
GP2	480.2	50.9	1.9	158.6	286.8	0.41	0.22	5.3	1.3	0.03	11.30
GP3	483.3	43.5	1.3	132.5	302.2	0.29	0.16	4.9	2.0	0.03	12.10
样号	Pt (10 ⁻⁹)	Au (10 ⁻⁶)	Ta (10 ⁻⁶)	Pb (10 ⁻⁶)	Sn (10 ⁻⁶)	U (10 ⁻⁶)	Th (10 ⁻⁶)	W (10 ⁻⁶)	Mo (10 ⁻⁶)	In (10 ⁻⁶)	Ni (10 ⁻⁶)
GP1	0.2	1.2	4.30	9.6	1.9	1.1	10.1	19.3	0.7	1.3	37.3
GP2	0.3	2.3	3.62	210	1.8	1.4	9.9	55.8	0.8	1.2	22.1
GP3	0.2	3.1	3.34	205.7	1.6	1.2	6.9	32.6	0.7	1.2	27.3
样号	La (10 ⁻⁶)	Cd (10 ⁻⁶)	Zr (10 ⁻⁶)	Cu (10 ⁻⁶)	Yb (10 ⁻⁶)	Zn (10 ⁻⁶)	Ag (10 ⁻⁶)	Co (10 ⁻⁶)	Nb (10 ⁻⁶)	Hg (10 ⁻⁶)	Ga (10 ⁻⁶)
GP1	8.4	0.040	88.2	80.0	1.3	132.9	1.05	26.9	22.1	0.031	6.3
GP2	11.4	0.050	95.5	108.9	1.6	829.6	3.15	28.0	20.2	0.045	3.9
GP3	8.6	0.040	90.2	72.8	1.3	854.5	2.98	25.7	18.9	0.042	4.6
Li (10 ⁻⁶)	Ca (%)	Mg (%)	Al (%)	Fe (%)	K (%)	Na (%)	Si (%)	Ti (%)	Mn (%)	V (%)	Sr (%)
7.6	4.3	2.5	6.3	6.68	2.97	1.33	22.6	0.49	0.15	0.02	0.04
10.2	5.7	2.6	6.4	6.76	3.07	1.02	20.0	0.41	0.14	0.03	0.05
18.3	5.9	2.6	6.1	5.39	3.01	1.22	20.9	0.36	0.14	0.03	0.05

表 3.1-7. 矿石全分析结果表

矿石 化学 全分 析编 号	矿 体 编 号	分析结果 $\omega(\text{Au、Ag、Sb、As } 10^{-6}) \quad \omega(\text{B})\%$											
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Mg O	Na ₂ o	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₅	CO ₂	Au	Ag
KHQ 1	I	56.2 8	13.5 0	6.10	4.13	2.07	3.53	5.80	0.53	0.11	4.5 9	2.0 0	7.5
KHQ 2	I	49.4 0	14.0 0	7.72	4.10	2.32	3.82	6.96	0.78	0.1 2	5.8 0	1.6 0	5.1
		Cu	Pb	Zn	Sb	As	Co	WO ₃	Mo	C	S	Bi	Hg
KHQ 1	I	0.00 9	0.02 1	0.04 0	1.26	2.60	0.00 2	0.01 1	0.00 1	0.2 8	1.1 2	0.5 3	0.06 5
KHQ 2	I	0.01 1	0.01 8	0.03 4	1.38	1.95	0.00 2	0.01 2	0.00 1	0.2 9	1.2 1	0.3 1	0.01 2

表 3.1-8. 矿石化学全分析结果表

样号	矿体 编号	S(%)	As(10 ⁻⁶)	Sb(10 ⁻⁶)	Bi(10 ⁻⁶)	Hg(10 ⁻⁶)	W(10 ⁻⁶)	Mo(10 ⁻⁶)
HQ1	III	0.51	1.3	0.27	0.13	0.025	23.90	0.59
HQ2	III	0.96	1.6	0.21	0.07	0.026	18.42	0.76
HQ3	III	1.49	1.8	0.32	0.15	0.023	15.81	0.76
HQ4	III	1.11	1.1	0.41	0.27	0.049	18.19	0.58
HQ5	I	2.23	1.5	0.39	0.16	0.054	24.04	0.63
样号	Au(10 ⁻⁶)	Ag(10 ⁻⁶)	Pb(%)	Cu(%)	Zn(%)	Co(%)	Ni(%)	Mn(%)
HQ1	1.74	0.918	0.001	0.002	0.009	0.002	0.003	0.13
HQ2	2.10	0.909	0.001	0.005	0.007	0.002	0.002	0.11
HQ3	2.06	1.972	0.001	0.013	0.004	0.002	0.002	0.15
HQ4	0.91	3.073	0.010	0.006	0.028	0.002	0.002	0.12
HQ5	4.37	4.817	0.023	0.006	0.056	0.002	0.003	0.18

3.1.2.2 矿山生产能力

1、矿山生产能力

根据矿床开采技术条件和矿石储量分布以及推荐的采矿方法，设计采用同时回采矿块数计算矿山生产能力，并进行相关的技术校核验证。矿山生产能力见下表。

表 3.1-9. 矿山生产能力验证表

序号	阶段 (m)	可布矿 块数	矿块利 用系数	可利用 矿块数	矿块产量 (t/d)	产量 (t/d)
1	480m 至地表	45	0.3	13.5	100	1350
2	440m 至 480m	44	0.3	13.2	100	1320
3	400m 至 440m	34	0.3	10.2	100	1020
4	360m 至 400m	23	0.3	6.9	100	690

2、矿山服务年限

$$T = \frac{Q \cdot \alpha}{A(1 - \beta)}$$

式中：T —服务年限，a；

Q —可采矿量, t;

A —矿山年产量, t;

α —矿石回采率, %;

β —矿石贫化率, %。

经计算矿山服务年限为 19 年。

3.1.2.3 开拓运输方案

1、开拓运输方式

由于矿体埋藏深度 240m 左右, 在斜坡道合理开拓深度范围内。采用斜坡道开拓基建工程量小, 一次性基建投资小, 基建时间短。本项目采用斜坡道开拓方式。

2、开拓运输方案简述

斜坡道位于采区中央位置, 矿体上盘错动界线 20m 外, 坐标为 $X=5530623.000$, $Y=42516809$, 标高为 517m。斜坡道断面 $3800 \times 3265\text{mm}$, 巷道净断面 11.4 m^2 , 最大纵坡度 12%, 转弯半径 20m。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。

进风井位于斜坡道西南方向 50m 处, 矿体上盘错动界线 20m 外, 坐标为 $X=5530577.000$, $Y=42516769.000$, 标高为 520m, 井口直径 3.5m。井底标高 360m, 井深 170m, 掘进断面为井筒 11.94 m^2 、井颈 15.9 m^2 , 净断面为 9.62 m^2 , 进风井为圆形竖井, 井筒净直径 $\phi 3.5\text{m}$ 。井筒内安装梯子间和管缆间, 作为矿山安全出口。供水、供电、排水等管路线路均由进风井通往井下。

1 号回风井位于 23 线附近矿体下盘, 错动界线 20m 外, 坐标为 $X=5530160.616$, $Y=4255710.182$, 标高为 524m, 井口直径 3m。井底标高 360m, 井深 164m, 掘进断面为井筒 9.08 m^2 、井颈 12.57 m^2 , 净断面为 7.07 m^2 。回风井为圆形竖井, 井筒净直径 $\phi 3.0\text{m}$ 。井筒内安装梯子间, 作为安全出口。

2 号回风井位于 184 线附近矿体下盘, 错动界线 20m 外, 坐标为 $X=5531263.515$, $Y=42517538.393$, 标高为 519m, 井口直径 3m。井底标高 360m, 井深 159m, 掘进断面为井筒 9.08 m^2 、井颈 12.57 m^2 , 净断面为 7.07 m^2 。回风井为圆形竖井, 井筒净直径

φ3.0m。井筒内安装梯子间，作为安全出口。

3、地表道路及技术条件

为满足矿山现有需要，需新建 6 米宽道路 3591.5m，4.5m 宽道路 3585m。道路最小曲率半径为 9m，最大纵坡≤8%，限制速度 15km/h。对所利用的原有道路，需修复的修复，需重建的重建。

3.1.2.4 采矿系统

以沿走向 80m 作为一个盘区，矿房垂直走向布置，矿房（矿柱）宽度 10m，矿房矿柱间隔布置，先采矿房，后采矿柱，矿房（矿柱）长度为矿体厚度。

1、采准切割工作

采切工作主要包括无轨中段运输巷道、通风滤水井、回风充填井、采场出矿联络道、拉底平巷和切割横巷。

在矿体下盘脉外通过采区斜坡道施工无轨分段运输巷道，再由无轨分段运输巷道施工采场出矿联络道与采场相通。拉底以拉底平巷为自由面扩大到矿房底部全部面积，并形成 2.5~4m 高的拉底空间。

2、回采工艺

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 5m 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。

（4）矿柱回采

为保证开采的稳定性，确保地表不塌陷，第一层顶柱柱不予回收。

为确保各阶段衔接处的回采安全，预留 5m 顶柱，待中段回采结束后，再回收预留顶柱。顶柱回收采用进路法进行回采，进路宽度 5m，回采后采用胶结充填进行采空区处理。

（5）采场通风

爆破后进行通风，采场通风利用贯穿风流通风。新鲜风流由入风斜井、运输巷道、

采场联络道进入采场，污风由充填回风井排至上部回风巷，为保证采场通风效果，可在采场回风天井布置局扇，辅助通风。

（6）采场回采过程中顶底板和围岩支护

采场通风后在爆堆上用人工对松石进行处理，在采场出矿过程中及时对矿体的上下盘及采场顶板进行安全检查和支护，以保证回采作业的安全。对矿石稳固性差、节理裂隙发育顶板暴露面积大的采场，应采用锚杆、长锚索支护。

3.1.2.5 井下运输

井下采用无轨卡车进行矿石和岩石的运输，选用 10t 井下运输卡车。

按照 45 分钟完成一个循环计算，一辆卡车班运量 80t，天运量 240t，需井下卡车 5 辆，备用 2 辆，共 7 辆。

主要技术参数：

曲线半径：运输线路曲线半径为 15m。

路面：采用混凝土路面或碎石路面。

线路坡度：斜坡道坡度：最大纵坡度 12%；运输平巷坡度：5‰。

井下卡车运输和铲运机装载需柴油量 200t/a。

3.1.2.6 矿井通风系统

1、设计依据

①通风方式：采用机械抽出式；

②通风系统：两翼对角式通风系统,新鲜风流由进风井和斜坡道进入，1 号回风井和 2 号回风井出风；

1 号风井：井下需要风量：40.27m³/s；

井下需要负压：1245.7Pa；

2 号风井：井下需要风量：33.67m³/s；

井下需要负压：1046.42 Pa；

③通风采用不间断工作制度。

2、设备选择

①通风机风量计算

$$Q_j = K \times Q \text{ m}^3/\text{s}$$

式中： Q_j ——风机的计算风量， m^3/s ；

Q ——矿井所需的风量， m^3/s ；

K ——通风装置的漏风系数。

②通风机压力计算：

$$H_j = H + \Delta h + h \text{ Pa}$$

式中： H_j ——风机的计算风压， Pa ；

H ——矿井通风阻力， Pa ；

Δh ——通风装置阻力， Pa ；

h ——消声装置阻力， Pa 。

经计算：

1 号风井：

选用 K-4-№13 型矿用节能通风机 1 台，风量：28.6-53.8 m^3/s ，全压：94.3-1810 Pa 。

配套电机功率：90 kW，转数：1450 r/min（备用 1 台同型号电动机）。

2 号风井：

选用 DK-6-№16 型矿用节能通风机 1 台，风量：22.1-52.9 m^3/s ，全压：435-1923 Pa 。

配套电机功率：2×55 kW，转数：980 r/min（备用 1 台同型号电动机）。

3.1.2.7 井下排水

矿山前期开采 480m 中段和 440m 中段时，采用一段排水，水仓、排水泵房设置在 440m 中段，各中段涌水通过入风斜井水沟流入到 440m 中段水仓（594 m^3 ），由水泵排至地表高位水池。

当 440m 中段以上开采完毕后，矿山开采 400m 中段和 360m 中段时，采用两段排水，400m 中段和 360m 中段的水量流入 360m 中段水仓（126 m^3 ），由水泵排至 440m 水仓，再由 440m 水仓水泵排至地表高位水池。

涌水量计算结果见表 3.1-10。

表 3.1-10. 采区涌水量计算结果表

水量水仓		正常涌水量 (m ³ /d)	最大涌水量 (m ³ /d)
前期开采	440m	267	775
后期开采	440m	301.32	864.2
	360m	33	89

根据水文地质提供的资料，矿井正常涌水量为 301.32m³/d，最大涌水量为 864.20 m³/d。

3.1.2.8 主要设备

采掘主要设备见下表。

表 3.1-11. 采掘主要工艺设备一览表

序号	作业类别	设备名称	型号	单位	数量		
					使用	备用	合计
1.	采矿						
1.1	凿岩	风动凿岩机	YSP45	台	12	12	24
		风动凿岩机	YT27	台	12	12	24
2.	采准及开拓						
2.1	凿岩	风动凿岩机	YSP45	台	10	10	20
	凿岩	风动凿岩机	YT27	台	10	10	20
3	出矿设备						
3.1	出矿	柴油铲运机	2m ³	台	3	1	4
3.2	运矿	井下运输汽车	10t	台	5	2	7
4	矿柱回采						
	凿岩	风动凿岩机	YG-80	台	2		2

3.1.3 选矿工程

3.1.3.1 设计规模、服务年限及工作制度

1、设计规模

设计规模为年处理矿石 30×10⁴ t，日处理矿石 1000t，破碎筛分系统小时生产能力为 66.67t/h。选矿系统小时生产能力为 41.67t/h。

2、服务年限

本项目服务年限为 19 年。

3、工作制度

表 3.1-12. 设计工作制度表

名称	年工作天数（天）	日工作班数（班）	每班设备运转时间（h）	备注
破碎筛分车间	300	3	5	三班间断
选矿车间	300	3	8	三班连续

3.1.3.2 矿石性质及供矿方式

矿石结构：以他形晶粒状为主，半自形晶结构、包含结构、固溶体分离结构、填隙结构、碎裂结构次之。

矿石构造：金属硫化物黄铁矿呈中粗粒～中细粒浸染于矿石中，构成浸染状构造，为矿石中主要构造。。

矿石密度：2.74 t/m³

矿石含水量：3.0%

矿石松散系数：1.61

采矿地下开采，斜坡道开拓，汽车运输，斜坡道出口距离选矿厂约 1.1km。

原矿运输方式：采用自卸汽车运输。

采矿供矿粒度：0-400mm

3.1.3.3 选矿工艺流程

本项目采用浮选工艺流程，破碎筛分采用两段一闭路工艺流程。

原矿由自卸汽车运至原料堆场或直接卸入粗碎厂房屋原矿仓，原矿仓设有料位计报警系统，严格控制不准将矿仓排空。粗碎系统由一台 GBZ1200×6000 重型板式给料机（变频）和一台 PEF600×900 颚式破碎机组成，粗碎后的矿石（0～75mm）经 No.1 带式输送机（TD75-6550）输送至筛分间给入 2YA1548 圆振动筛，筛上物料经 No.2 带式输送机（TD75-6550）返回至细碎缓冲矿仓，矿仓下设一台 GZG63-4 自同步惯性振动给料机，经皮带输送机给入 PYD-1750 中型圆锥破碎机，圆锥破碎机排矿至 No.1 带式输送机（TD75-6550）与粗碎后的矿石一起给入圆振筛，圆振筛筛下物料经 No.3 带式

输送机（TD75-6550）输送至磨矿仓，磨矿仓有效储矿量 1000t，储存时间 24h。

磨矿仓下设有 4 台 GZG50-3F 自同步惯性振动给料机（变频），矿石经 No.4 带式输送机输送给磨矿系统。磨矿系统采用两段全闭路磨矿分级流程，一段磨矿采用 1 台 MQG3200×3600 格子型球磨机与 FX-350-5 水力旋流器组成闭路磨矿，二段磨矿采用 1 台 MQY3600×3600 溢流型球磨机与 FX-350-6 水力旋流器组成闭路磨矿，磨矿回路设恒定给矿、比例给水。球磨机设油温、油压自动检测等安全保护装置，出现故障自动报警，超过极限自动停车。

最终磨矿细度 0.037mm 含量占 95%，浓度 17.41%，自流进入一台 ZS1530 直线振动筛，经除渣后自流进入一台 NXZ-20 浓密机进行浸前浓缩作业。浓密机底流（浓度为 30%）由渣浆泵扬送至由 5 台 XCF-8/KYF-8 浮选机粗选，粗选精矿经渣浆泵给入 2 台 SF-4 浮选机一次精选，一次精选精矿继续给入 2 台 SF-4 浮选机二次精选，精选尾矿返回上一级。粗选尾矿给入一次扫选，一次扫选尾矿给二次扫选，二次扫选尾矿给三次扫选，扫选精矿返回上一级。

3.1.3.4 产品方案

选矿厂最终产品为金和银。主要设计工艺指标见下表。

表 3.1-13. 主要设计工艺指标

序号	项目名称	单位	指标数据	备注
1	原矿处理量	万 t/a	30	井下开采
		t/d	1000	
		Au,g/t	1.86	
		Ag,g/t	8.0	
3	原矿粒度	mm	0-400	
4	原矿水份	%	3.0	
5	碎矿产品粒度	mm	12	
6	磨矿细度，-0.045mm 含量	%	95	
7	浮选回收率	Au, %	75.74	
8	年产品量	精矿，t/a	0.82	基建期
		精矿，t/a	11.16	投产 1-18 年，井下开采

		精矿, t/a	3.22	19 年
--	--	---------	------	------

3.1.3.5 药剂贮存

本项目使用药剂主要为石灰、水玻璃、丁铵黑药、丁黄药、2#油，其贮存地点及用量见下表。

表 3.1-14. 药剂用量

序号	药剂名称	包装方式	堆存天数(天)	单位消耗 kg/t	年消耗量 t	添加浓度%
1	石灰	袋装	30	0.2	48	10
2	水玻璃	袋装	30	0.7	168	10
3	丁铵黑药	袋装	30	0.018	4.32	10
4	丁黄药	袋装	30	0.105	25.2	10
5	2#油	桶装	30	0.042	10.08	原液

3.1.3.6 选矿主要设备

本项目选矿主要设备明细见下表。

表 3.1-15. 选矿设备明细表

序号	规格名称	性能	单位	数量
一	破碎间			
1	PEF600×900 颚式破碎机		台	1
2	PYD-1750 短头圆锥破碎机		台	1
	附: XYZ-63 稀油润滑站		台	1
	液压站		台	1
	电加热器		台	1
3	GBZ120-6 重型板式给料机		台	1
4	皮带给料机 B=650	B=650 D=500 Lh=6m $\alpha=0.0^\circ$ V=1.25m/s	台	1
5	NO.2 带式输送机 (6550)	B=650 D=500 Lh=72.9m $\alpha=6.55^\circ$ V=1.25m/s	台	1
6	10t 电动单梁起重机	Lk=10.5m H=16m 工作制度 A5	台	1
7	1t 电动葫芦	Q=1t, H=6m	台	1

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

序号	规格名称	性能	单位	数量
8	RCYF-6 永磁除铁器		台	1
9	GZG63-4 自同步惯性振动给料机		台	1
二	筛分间			
1	NO.1 带式输送机 (6550)	B=650 D=500 Lh=79.5m $\alpha=9.36^\circ$ V=1.25m/s	台	1
2	2YA1548 圆振筛	7.2 m ²	台	1
3	5t 电动葫芦	Q=5t, H=16m	台	1
三	磨矿仓			
1	NO.3 带式输送机 (6550)	B=650 D=500 Lh=70.65m $\alpha=10.82^\circ$ V=1.25m/s	台	1
2	GZG50-3F 自同步惯性给料机		台	4
3	1t 电动葫芦	Q=1t, H=24m	台	1
四	主厂房 (磨矿间)			
1	No.4 号带式输送机 (6550)	V=1.25m/s Lh=60.30m $\beta=6^\circ$	台	1
2	B=650 电子皮带秤		台	1
3	MQG3236 湿式格子型球磨机	V=26.3m ³ , 筒体转速 18.3r/min, 同步电机, 左旋。	台	1
	附: 慢速起动装置		台	1
	高低压润滑站		台	1
	高压油泵		台	3
	低压油泵		台	2
	电加热器		台	2
	喷射润滑装置		台	1
	空压机 2340K3/12		台	1
4	MQY3236 湿式溢流型球磨机	V=26.3m ³ , 筒体转速 18.3r/min, 同步电机, 左旋。	台	1
	附: 慢速起动装置		台	1
	高低压润滑站		台	1

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

序号	规格名称	性能	单位	数量
	高压油泵		台	3
	低压油泵		台	2
	电加热器		台	2
	喷射润滑装置		台	1
	空压机 2340K3/12		台	1
5	FX350-5 水力旋流器组		组	1
6	FX350-6 水力旋流器组		组	1
7	150ZJA-I-A50 渣浆泵（一次分级旋流器給料泵）	流量 380m³/h, 扬程 H=40m	台	2
8	150ZJA-I-A55 渣浆泵（二次分级旋流器給料泵）	流量 431m³/h, 扬程 H=50.8m	台	2
9	150ZJA-I-A55 渣浆泵（三次分级旋流器給料泵）	流量 431m³/h, 扬程 H=50.8m	台	2
10	ZS1530 直线振动筛	筛孔 28 目（或 0.8×12）	台	1
11	XCFII-8 充气机械搅拌式浮选机		台	4
12	KYFII-8 充气机械搅拌式浮选机		台	13
13	SF-4 机械搅拌式浮选机		台	4
14	QD32/5t 电动双梁桥式起重机	Lk=19.5m, H=16/18m,A5	台	1
五	浓密间			
1	Φ20m 高效浓密机	沉淀面积 314 m²	台	1
2	100ZJA-I-A50 渣浆泵（浮选前浓密机底流泵）	流量 90m³/h, 扬程 H=22m	台	2
3	LD-5t 电动单梁起重机	Lk=22.5m, H=22m	台	1
六	储药间及制药室			
1	RJ-1000 药剂搅拌槽			6
2	50ZD—D40 药剂泵（防腐）			6
3	2t 电动单梁起重机			1
七	主厂房（风机房）			
1	中压风机 PD PLUS-160	Q=44m³/min, P=0.17Mpa	台	2

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

序号	规格名称	性能	单位	数量
2	电动葫芦 CD1 型	Q=1t,H=9m A5	台	1
八	试验室、化验室			
1	颚式破碎机 XCP150×250		台	1
2	双辊破碎机 XPZ 型Φ150×125		台	1
3	单双层两用振动筛 XSZ-73 型， 600×300		台	1
4	圆盘粉碎机 XPF-Φ175		台	1
5	标准振动筛 XSB-70A 型，Φ200		台	1
6	浸出槽 XJT 型 1.5-5.0L		台	2
7	盘式真空过滤机 XLT 型，Φ240		台	1
8	电热恒温干燥箱 GZX-DH-50×55		台	1
9	浸出柱Φ150×2000		台	2
10	浸出柱Φ200×3000		台	2
11	电热鼓风干燥箱 CX101-2,450×550×550		台	1
12	箱式电阻炉 SRJX-4-9		台	1
13	电热板 600×450×220		台	1
14	台秤 50kg		台	1
15	托皿天平 1000g		台	1
16	托皿天平 500g		台	1
17	托皿天平 100g		台	1
18	分吸天平 WT2A 型，20g； 0.01g		台	1
19	单盘光读天平 TG429-1 型，100g，0.1g		台	1
20	原子吸收分光光度计 402C		台	1
21	PH 计 PHS-25		个	1
22	真空泵 2x-1，1L/S		台	1
23	箱式电阻炉 SRJX-5-12		台	1
24	箱式电阻炉 SRJX-4-9		台	1
25	精密电子天平 0.001g		台	1

序号	规格名称	性能	单位	数量
26	电热恒温干燥箱 202-II型， 450×550×550		台	2
27	电热恒温水浴器，双列 4 孔， 300×300×100		台	1
28	灰皿机		台	1

3.1.4 尾矿库工程

3.1.4.1 相关参数

本次尾矿库库容设计为满足选矿厂 19 年尾矿排尾的需要，依地形条件确定该尾矿库为山谷型尾矿库，总体地势北高南低，自然坡度为平均为 1.77%。当坝顶标高 500m，最大坝高 16m，总库容为 $302.7 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，即可满足选矿厂 19.41 年尾矿排尾的要求。

(1) 20.88%浓度尾矿总量按 24 小时工作制确定尾矿参数

1) 年尾矿量：289380 t/a（干量）；

日尾矿量：964.60 t（干量）；小时尾矿量：40.19 t（干量）；

2) 尾矿体积：

年排尾矿体积：105613.14 m^3 （实体），231504.0 m^3 （松散）；

日排尾矿体积：352.04 m^3 （实体），1157.52 m^3 （松散）；

小时排尾矿体积：14.67 m^3 （实体），48.23 m^3 （松散）；

3) 尾矿产率：96.46%；

4) 尾矿浓度：20.88%；

5) 尾矿液固比：3.789；

6) 尾矿密度：2.74 t/m^3 ；

7) 尾矿干容重 1.25 t/m^3 ；

8) 矿浆密度：1.1529 t/m^3 ；

9) 尾矿粒度：-400 目占 95%。

(2) 20.88%浓度送往充填站按 24 小时工作制确定尾矿参数

1) 年尾矿量: 143170t/a (干量);

日尾矿量: 477.23 t (干量); 小时尾矿量: 19.88t (干量);

2) 尾矿体积

年排尾矿体积: 52251.82 m³ (实体), 114536.0m³ (松散);

日排尾矿体积: 174.17 m³ (实体), 572.68m³ (松散);

小时排尾矿体积: 7.26 m³ (实体), 23.86m³ (松散);

(3) 20.88%浓度送往尾矿库按 24 小时工作制度确定尾矿参数

1) 尾矿量: 146210t/a (干量);

日尾矿量: 487.37t (干量); 小时尾矿量: 20.31t (干量);

2) 尾矿体积

年排尾矿体积: 53361.31m³ (实体), 116968.0m³ (松散);

日排尾矿体积: 177.87m³ (实体), 584.84m³ (松散);

小时排尾矿体积: 7.41m³ (实体), 24.37m³ (松散);

3.1.4.2 库址选择

经现场实地踏勘和企业共同确认如下库址: 库址位于采矿区南侧约 0.5km 处山沟谷中, 位于选矿厂东南侧约 130m。该沟谷地势平缓, 比较开阔, 沟的方向为南—北展布, 地势北高南低, 沟谷断面形状呈“V”字形, 较宽处断面形状呈“U”字形, 地表植被发育, 山坡漫岗多生长有柞、桦、杨树等林木。

库区南侧有一小路东西向通过, 下游 1km 范围内无其他设施。尾矿库占地面积 89.17×10⁴m², 库区汇水面积 3.22km²。库区利用标高 482m—506m, 自然高差 24m。总体地势北高南低, 平均坡降 1.77%。地表植被发育, 山坡漫岗多生长有柞、桦等林木, 属于疏林地。该山坡未发现坍塌、滑坡、泥石流等现象, 山体稳定。

依据《中国地震动参数区划图》GB 18306—2015, 工程区地震动峰值加速度为 0.05g, 对应的地震基本烈度为VI度, 为相对稳定地区。

综上所述, 尾矿库库址周边环境基本良好, 基本满足建设尾矿库的条件。

3.1.4.3 尾矿库库容

根据选矿厂每年排出的尾矿量, 该尾矿库设计服务年限为 19 年, 通过下式计算出

所需尾矿库的总库容。

需要的总库容计算公式：

$$V_y = \frac{WN}{\gamma_d \eta_z}$$

式中： V_y ——所需尾矿库的总库容， m^3 ；

W ——选矿厂年排尾矿量，300000.0t；

γ_d ——尾矿库内的尾矿平均堆积干容重，1.25t/ m^3 ；

N ——设计计算生产年限，19 年；

η_z ——尾矿库终期库容利用系数，取 0.75。

经计算，所需总库容为 $296.32 \times 10^4 m^3$ 。

本次尾矿库库容设计为满足选矿厂 19 年尾矿排尾的需要，依地形条件确定该尾矿库为山谷型尾矿库，总体地势北高南低，自然坡度为平均为 1.77%。

当坝顶标高 500.0m，最大坝高 16.0m，总库容为 302.70 万 m^3 ，即可满足选矿厂 19 年尾矿排尾的要求。

尾矿库各标高库容计算及相对应服务年限，详见下表。

表 3.1-16. 尾矿库库容计算表

标高 (m)	高差 (m)	标高面积 (m^2)	平均面积 (m^2)	分层库容 (m^3)	累积库容 (m^3)	有效库容 (m^3)	服务 年限 (年)	备注
484		3770.00		0.00		0.00	0.00	
485	1.0	20408.88	10983.50	10983.50	10983.50	4393.40	0.04	
486	1.0	44530.03	31695.12	31695.12	42678.62	17071.45	0.15	
487	1.0	61936.26	52994.39	52994.39	95673.01	38269.20	0.33	
488	1.0	82967.13	72195.98	72195.98	167868.99	125901.74	1.08	
489	1.0	100197.17	91446.78	91446.78	259315.77	194486.83	1.66	
490	1.0	120444.18	110165.52	110165.52	369481.29	277110.97	2.37	
491	1.0	140723.59	130452.47	130452.47	499933.76	374950.32	3.21	

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

492	1.0	163853.59	152142.00	152142.00	652075.76	489056.82	4.18	
493	1.0	189992.71	176762.02	176762.02	828837.78	621628.33	5.31	
494	1.0	220254.73	204937.44	204937.44	1033775.22	775331.42	6.63	一期坝顶
495	1.0	254309.75	237078.33	237078.33	1270853.55	953140.16	8.15	
496	1.0	290248.53	272081.27	272081.27	1542934.82	1157201.12	9.89	
497	1.0	328049.50	308956.25	308956.25	1851891.07	1388918.30	11.87	
498	1.0	369211.97	348428.06	348428.06	2200319.13	1650239.35	14.11	
499	1.0	413568.49	391180.61	391180.61	2591499.73	1943624.80	16.62	
500	1.0	457849.81	435521.52	435521.52	3027021.25	2270265.94	19.41	终了坝顶

3.1.4.4 尾矿库等级

根据《尾矿设施设计规范》和《尾矿库安全技术规程》规定的尾矿库等别划分标准确定该尾矿库等别，尾矿库总坝高 16m，总库容为 $302.7 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，库区下游附近没有规范规定的重要设施，有较大的减灾空间，尾矿库一旦失事不会造成重大人员伤亡和财产损失。所以依据上述标准及规定，界定该尾矿库为四等库。

3.1.4.5 尾矿坝

(1) 坝体结构

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 484.0m，坝顶标高 500.0m，坝高 16.0m，坝轴线长 907.28m，设计坝顶宽度 6m，内坡比为 1: 1.8，外坡比为 1: 2.0，内坡 494m 标高设置 2.0m 宽马道，外坡 494m 标高设置 2.0m 马道，外坡采用 300mm 厚的碎石护坡。外坡脚设置高至少 2.0m 堆石排水棱体，棱体顶标高 485m，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（400g/m² 土工布-1.5mm 土工膜-400g/m² 土工布）结构的防渗层。

一期尾矿坝坝顶标高 494m，坝高 10m，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 厚碎石，300mm 厚砂砾石，复合土工膜（400g/m² 土工布-1.5mm 土工膜-400g/m² 土工布）结构的防渗层。外坡 485.0m 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 485m，

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 厚砂砾石, 500g/m² 土工布, 200mm 厚砂砾石。

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 13.8m。二期尾矿坝内坡护坡要求同一期坝, 二期尾矿坝从第五年开始建设, 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 500.0m, 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。

(2) 筑坝材料及筑坝质量要求

筑坝材料主要采用颗粒级配较好的残、坡积层的土石混合料, 一次压实层的虚铺厚度、碾压遍数均严格按照碾压试验参数进行。若未进行土工试验, 层厚暂定 0.5m, 经逐层碾压, 干容重 ρ 要接近于最优含水量时的干容重, 压实度为 95%~98%。

(3) 坝基处理

尾矿坝坝基开挖时, 必须清除上部腐植土层、树根等植物根系等, 清基要彻底, 要求整体清基深度不小于 1.0m。

3.1.4.6 尾矿坝防、排渗

尾矿坝为土石混合坝, 对于尾矿库库底及尾矿坝内坡应采取全面防渗措施。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。防渗技术要求为等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

在防渗层上面设置预埋槽孔排渗管作为排渗设施, 降低尾矿坝坝顶标高以下坝体浸润线。尾矿库渗水排入坝下集水消力池, 管线走向图见附图 12。

一组排渗管包括 4 根槽孔排渗管、一根集水管、一根过坝导水管。沿着尾矿坝内坡 2m 处, 设置槽孔排渗管 $\Phi 75mm$, 从东到西, 按照 20m 间距 1 根进行布置, 共设 12 根, 依次长 22m、25m、27m、29m、32m、32m、32m、32m、32m、32m、32m、32m、32m、32m、32m、32m、32m、32m、27m、25m、23m、22m, 共

24 根总长 712m；沿着尾矿坝脚 2m 处，设置 $\Phi 90\text{mm}$ 集水管，长 360m； $\Phi 110\text{mm}$ 过坝导水管从东到西，按照 80m 间距 1 根进行布置，共设 6 根，依次长 63m、76m、78m、78m、78m、56m，总长 429m。

3.1.4.7 尾矿库监测系统

1、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 2 个，共布置观测标点 6 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。

2、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。

3、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。

4、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 4 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。

5、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。

6、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。

7、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。

8、监控中心及平台

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

3.1.4.8 排洪方案

设计在库内设置井-管式排洪系统。该排洪系统由 2 座框架式排水井、排水管组成；第一座排水井井架标高为 492.0-498.0m，初始进水标高为 492.0m；第二座排水井井架标高为 497.0m-503.0m，初始进水标高为 497.0m；排水井井架直径 2.0m；排水管内径为 1.2m，为现浇钢筋混凝土圆管，排水管最小敷设坡度为 1.32%。排水井以未风化矿体及顶底板岩石层的坚硬岩组（主要为闪长玢岩、花岗闪长岩、石英闪长岩等）作为建基面，排水井井底设 200mm 厚素混凝土垫层；排水管及消力池以半坚硬岩石层（主要的岩石类型为绢云母石英糜棱片岩、绢云白云石英糜棱片、硅化黄铁矿化绢云母石英糜棱片岩）作为建基面，基础下设 100mm 厚素混凝土垫层，坝下排水管每隔 10m 设置一道截水环，排水管每隔 4m 设置一个沉降缝。排洪系统各接缝处采用 651 型橡胶止水带做止水处理。

在尾矿坝外坡脚顺自然地形地势设置坝脚排水沟，断面均为 500×500mm 浆砌石排水沟，长 1076m。

3.1.4.9 尾矿库内清库和下挖方案

首先对尾矿库占地范围内的表土进行开挖，开挖后的表土送至表土堆场。利用推土机、平地机等设备对库底和坝坡进行平整，使其符合设计要求的坡度和平整度。根据尾矿库需求和工程地质条件，确定下挖深度为 7-8 米。下挖深度应均匀一致，避免

出现局部超挖或欠挖现象。

采用分层分段的方式进行下挖作业，分段长度根据库区地形和施工设备的作业范围合理确定。每层开挖完成后，及时对开挖面进行修整和平整，并进行边坡支护施工。

主要采用挖掘机进行开挖作业，对于较硬的岩石或土层，可采用爆破松动后再进行挖掘。在开挖过程中，配备足够数量的运输车辆，及时将挖出的土石运至指定地点堆放或处理。

在开挖过程中，做好排水工作至关重要。在库底和边坡设置临时排水沟和集水井，及时排除施工过程中产生的地下水和雨水，防止积水对施工造成影响。同时，对排水设施进行定期检查和维修，确保其正常运行。

3.1.5 充填站

孟德河金矿采空区充填采用全尾砂胶结充填。地面充填制备站初步位置确定在矿体进风井井口附近（充填站标高+520m，位置见总图）。

1、生产能力

矿山日需充填砂浆量为 420m^3 ，每天充填时间按 15 小时计算，需要的充填料制备能力为 $420/15=28\text{m}^3/\text{h}$ ，设 1 套 $60\text{m}^3/\text{h}$ 的充填料制备系统，平均工作时间为 7h。

充填制备系统由深锥浓缩机系统、絮凝剂添加系统、胶凝材料给料系统、高浓度搅拌设备系统组成。

2、材料用量

最大灰砂比：胶凝材料与尾砂重量比 1:4。

最大尾砂浆用量：考虑水砂充填的需求，浓密后的尾砂用量 $\leq 60\text{m}^3/\text{h}$ （470t/d）。

最大胶凝材料用量：16.78t/h---灰砂比 1:4 时，105.84t/d。

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 $420\text{m}^3/\text{d}$ ，其中：灰砂比为 1: 4 的砂浆 $105\text{m}^3/\text{d}$ （充填体单轴抗压强度 5Mpa）；灰砂比为 1: 10 的砂浆 $315\text{m}^3/\text{d}$ （充填体单轴抗压强度 2Mpa）。最大日消耗水泥 105.84t/d，平均日消耗水泥 65.5t/d。

3、工艺流程

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

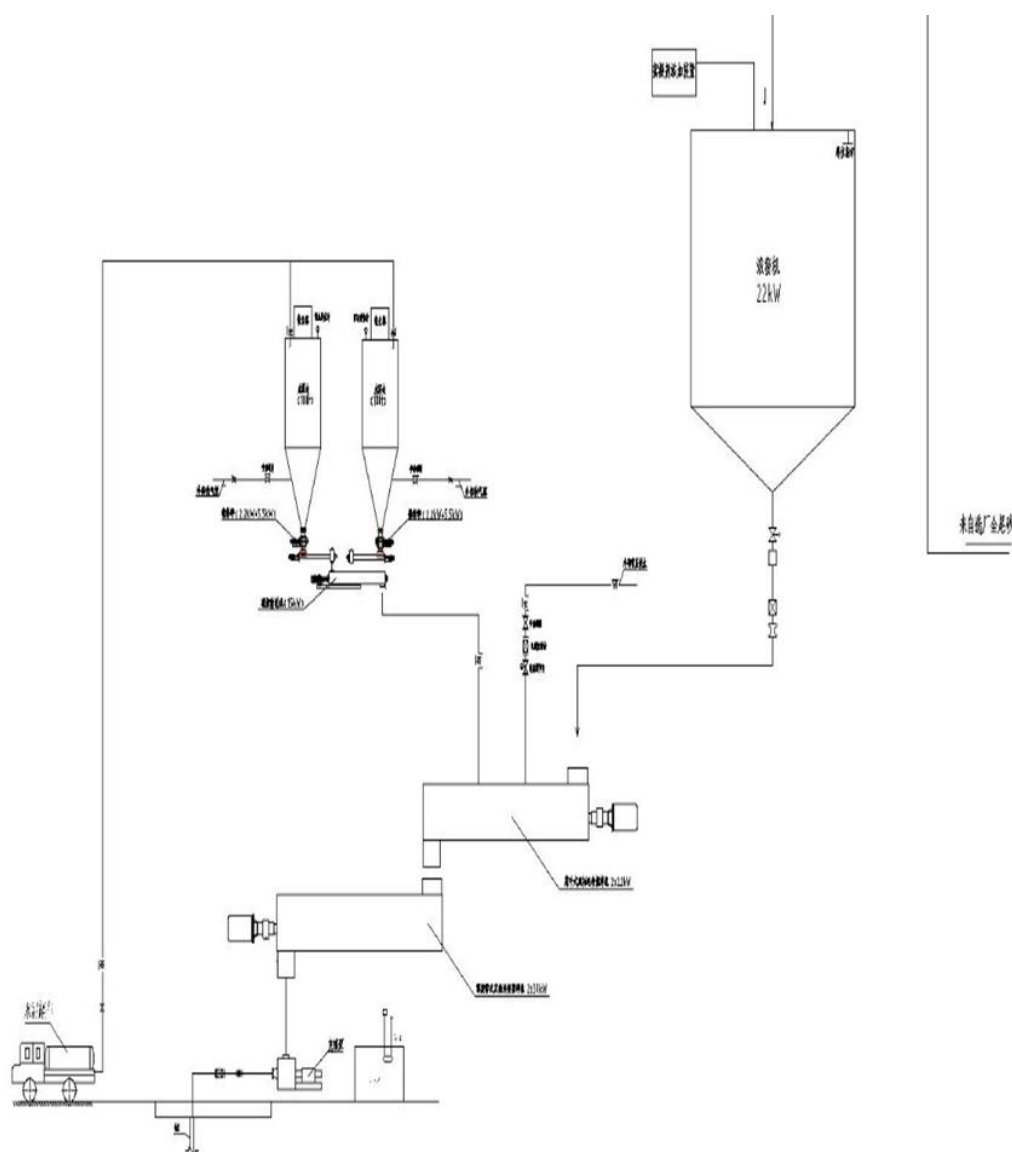


图 3.1-2. 充填流程图

4、设备及技术参数

表 3.1-17. 充填设备明细表

序号	规格名称	性能	单位	数量
1	9m 深锥浓密机	PT-9	台	1
2	浓缩机底流渣浆泵	4/3D-AH, 流量 35~70m ³ /h, 扬程 30m, 4-45kw	台	2
3	浓缩机溢流水回水泵	ISG100-200, 流量 130m ³ /h	台	3
4	胶凝材料仓	Φ3000mm×12000mm (直筒高度), 有效容积 100m ³	台	1
5	HMC 脉冲袋式除尘器	HMC24B	台	1
6	微粉秤	CFC300×2500	台	1
7	桨叶式双轴连续搅拌机	SJY-Φ600x3500, 处理能力 60m ³ /h	台	1

5、安全设施

(1) 充填站事故池

在充填站附近设置容积为 150m³ 事故池，配套 1 台渣浆泵加压输送，渣浆泵额定流量 90m³/h，扬程 32m，电机功率 22kW。

(2) 充填站内新建 1 个 50m³ 缓冲水池，作为清洗充填管道的静压水源。

(3) 深锥浓密机及充填工业泵用电等级为二级负荷。

(4) 回水泵出口压力变送器、充填泵出口压力变送器，充填钻孔底部管道、主管道等关键位置设置压力监测装置。

(5) 深锥浓密机、水池、事故池、架空管道等设施采取保温防冻措施。

(6) 井下充填事故池、采场挡墙、充填站及井下充填系统安全措施。

①井下在 10m 采场附近处设充填事故池，设 50m³ 事故池,其周边设警示牌及护栏。

②充填前，先在需要充填巷道上部构筑挡浆墙,挡浆墙长度一般大于巷道宽度 1.0m,必要时可在墙体后面打设 3~5 棵钎柱，增加墙体支撑强度。充填作业时，应保证作业面与充填站的通信通畅，充填过程中施工人员随时观察充填情况，发现跑浆、挡墙变形、管路出浆不稳定、管路有堵塞等异常现象时，立即电话通知地面充填站人员，停

止充填并进行处理，确认管路正常、保障安全后方可再次继续施工。充填期间严禁其他人员进入充填区域，以防跑浆伤人。

③充填站内爬梯，砂浆池周边设安全护栏，护栏高度 1.4m。

④加强充填工作中的指挥、监控、验收管理工作，确保充填质量达到设计要求。

⑤采用胶结充填时，每次充填结束后，应及时对设备罐道进行清理，避免胶结物堵塞管道。

⑥做好充填作业场所的安全检查工作，消除影响作业的安全隐患。

⑦配备必要的个人安全防护用品，做好作业时的人员安全防护工作。

⑧对上岗作业人员进行安全教育及必要的岗前培训，经考核合格后方可上岗作业。

⑨在砌筑封堵墙时保证其强度，在充填时及时观察，当出现封堵墙有异常时及时通知地表充填制备站，停止送料。

3.1.6 公用工程

3.1.6.1 给水工程

1、用水量

(1) 生活用水

本项目高峰期共有员工 257 人，年工作 300 天，参考《黑龙江省用水定额标准》（DB23/T 727-2021），用水量为 80L/人·d，生活用水量为 20.56m³/d（6168m³/a）。

(2) 生产用水

矿井生产用水：根据初步设计，本项目采用湿式凿岩，凿岩用水量为 0.3 m³/t·d，日开采矿石 1000t，井下凿岩用水量为 300m³/d，直接取自地下水池的矿坑涌水。

选矿厂用水：选矿厂需用水 1783.13m³/d，其中 1549.13 m³/d 为选矿废水回用水。选矿车间地面冲洗用水量约为 10m³/d。根据类比同类矿山生产实际情况，原矿、废石堆场抑尘洒水量按 0.05 m³/t·d，则本项目堆场抑尘用水量为 50m³/d。

本项目新建 2 台 8t/h 生物质锅炉，一用一备，用于生产及生活供热，补水量为 2m³/d（300m³/a）。

2、水源

(1) 生活用水

矿山生活用水供水水源可选用玄武岩孔洞裂隙水含水岩组为喷出岩类孔洞裂隙含水岩组，富水性强-中等，局部孔洞裂隙不发育，富水性差。

新建一口自备井供生活用水，井径 300mm，井深 40m 建深井泵房，建筑尺寸:2×2×2m，1 座。深井泵型号：150QJ10-100/14，Q=10m³/h，H=100m，N=3kW，共 1 台，水质满足生活饮用水标准。

(2) 生产用水

矿区生产水源采用井下涌水和回水，水质水量满足生产要求。选区生产初期采用深井泵房提供生产水量。深井泵型号为：SJ120-6-2，型号参数为：Q=120m³/h，H=113m，电机功率为：55kW/380，1 用 1 备。深井泵房建筑尺寸：2.2×2.2×2.2m。

采区新建 300 m³ 生产及井下消防蓄水池，供井下工艺和消防使用。

选厂新建 1500 m³ 生产新水消防蓄水池，供选厂工艺和消防使用。

选厂新建 600 m³ 生产回水蓄水池，尾矿回水送入此水池，供工艺使用。

选厂新建 800 m³ 集水排放池，存水排到环评指定的位置。

3.1.6.2 排水工程

1、生产排水

矿山前期开采 480m 中段和 440m 中段时，采用一段排水，水仓、排水泵房设置在 440m 中段，各中段涌水通过入风斜井水沟流入到 440m 中段水仓，由水泵排至地表高位水池。当 440m 中段以上开采完毕后，矿山开采 400m 中段和 360m 中段时，采用两段排水，400m 中段和 360m 中段的水量流入 360m 中段水仓，由水泵排至 440m 水仓，再由 440m 水仓水泵排至地表高位水池。

矿井涌水用于采矿及选矿生产用水，消耗水量 864.2m³/d，选矿工艺废水全部回用于生产不外排。采区矿井涌水最大值为 864.2m³/d，矿井涌水全部回用，不外排。

尾矿进入尾矿浓缩车间，浓缩机溢流水经回水泵送至选矿回水池内，回用于选矿工艺。

选矿尾浆经压滤后排至尾矿库，澄清水通过排水管自流至坝下消力池，容积 240m³，由尾矿回水泵提升至选矿回水池内，回用于选矿工艺。

2、生活污水

本项目生活污水产生量约为 $6.76\text{m}^3/\text{d}$ ($2016\text{m}^3/\text{a}$)，设计选矿工业场地新建 1 座处理能力 $20\text{m}^3/\text{d}$ 的污水处理站处理后用于尾矿库降尘。

本项目水量平衡图见下图。

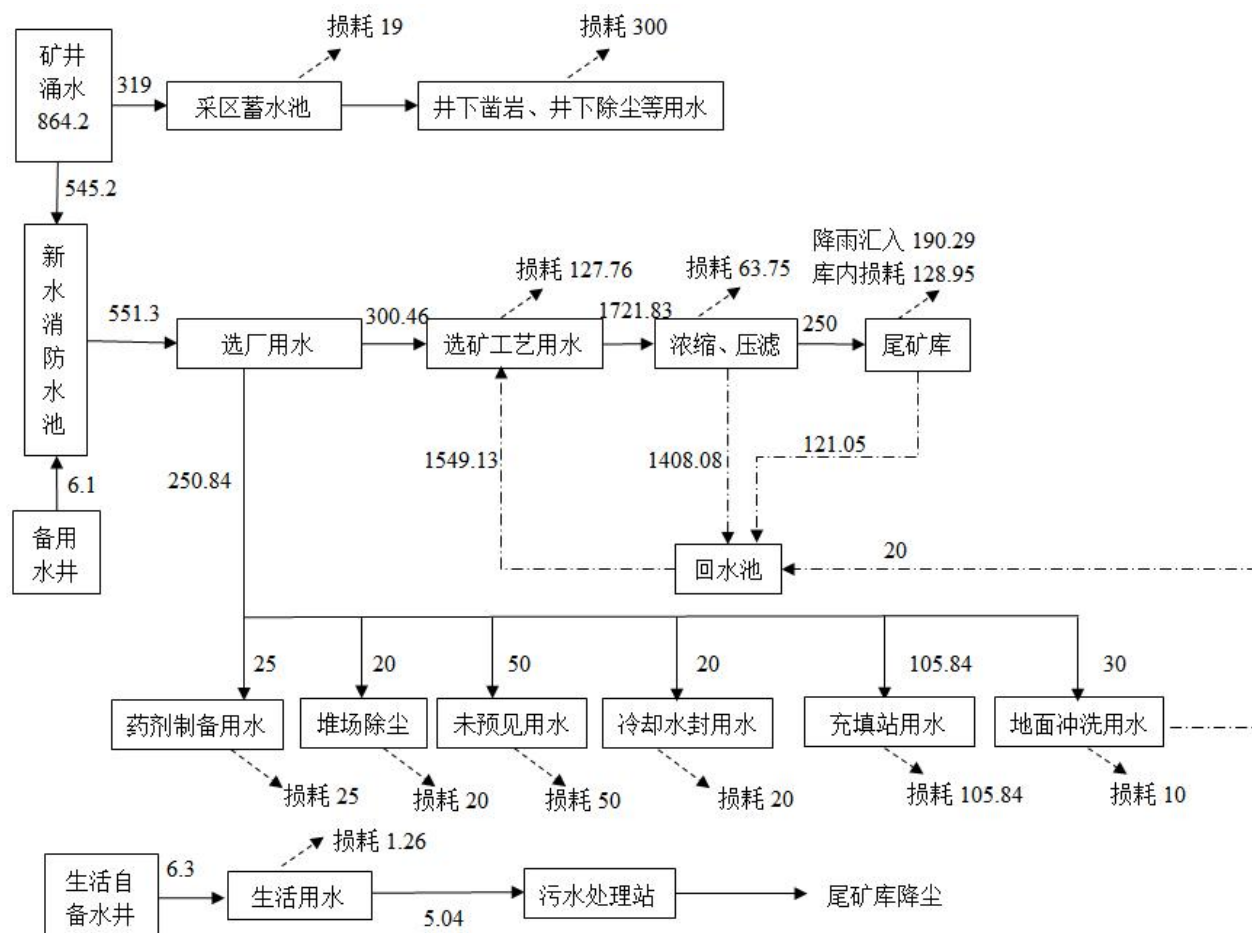


图 3.1-3. 本项目水量平衡图（最大涌水量） m³/d

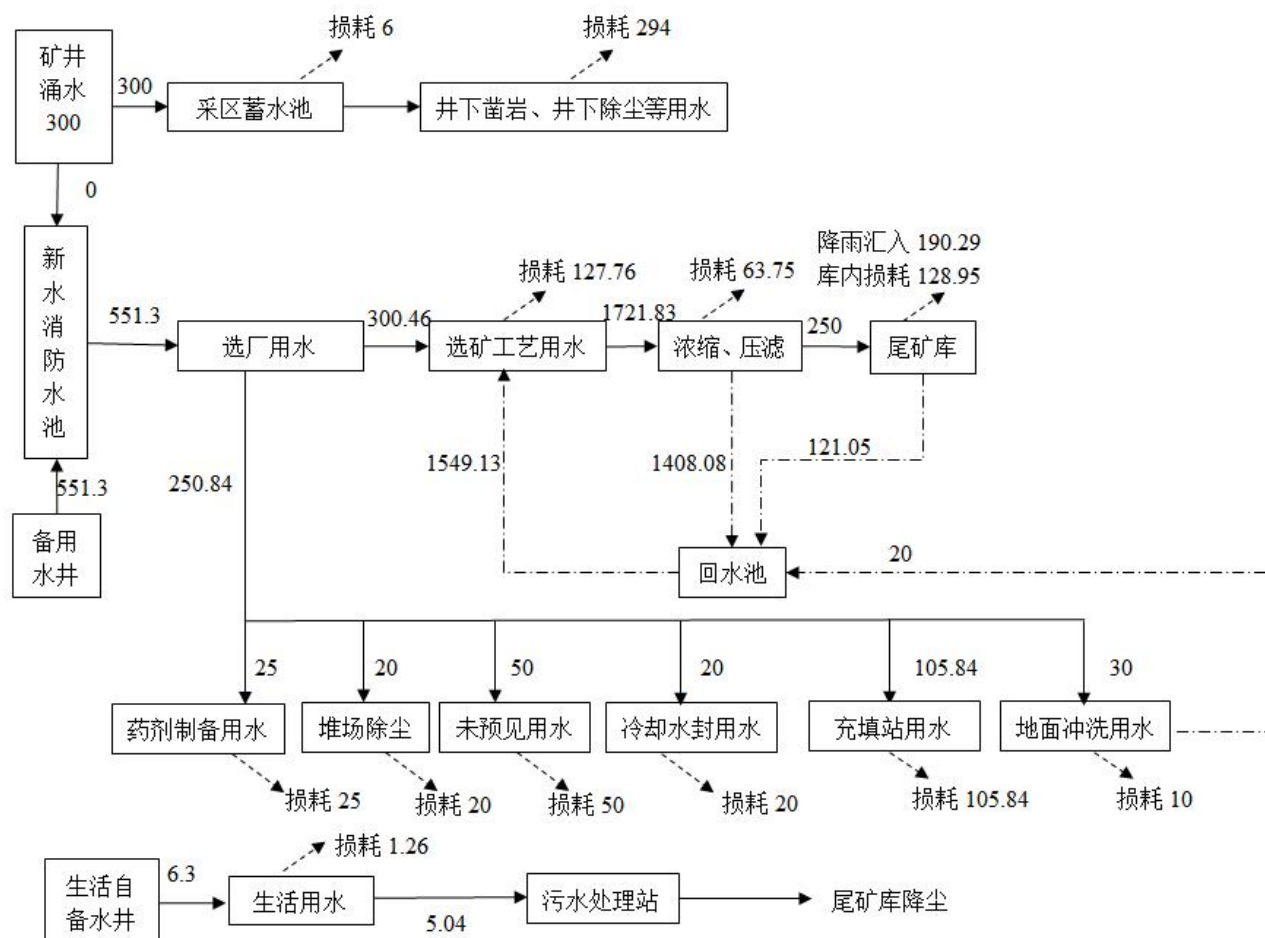


图 3.1-4. 本项目水量平衡图（夏季正常涌水量） m^3/d

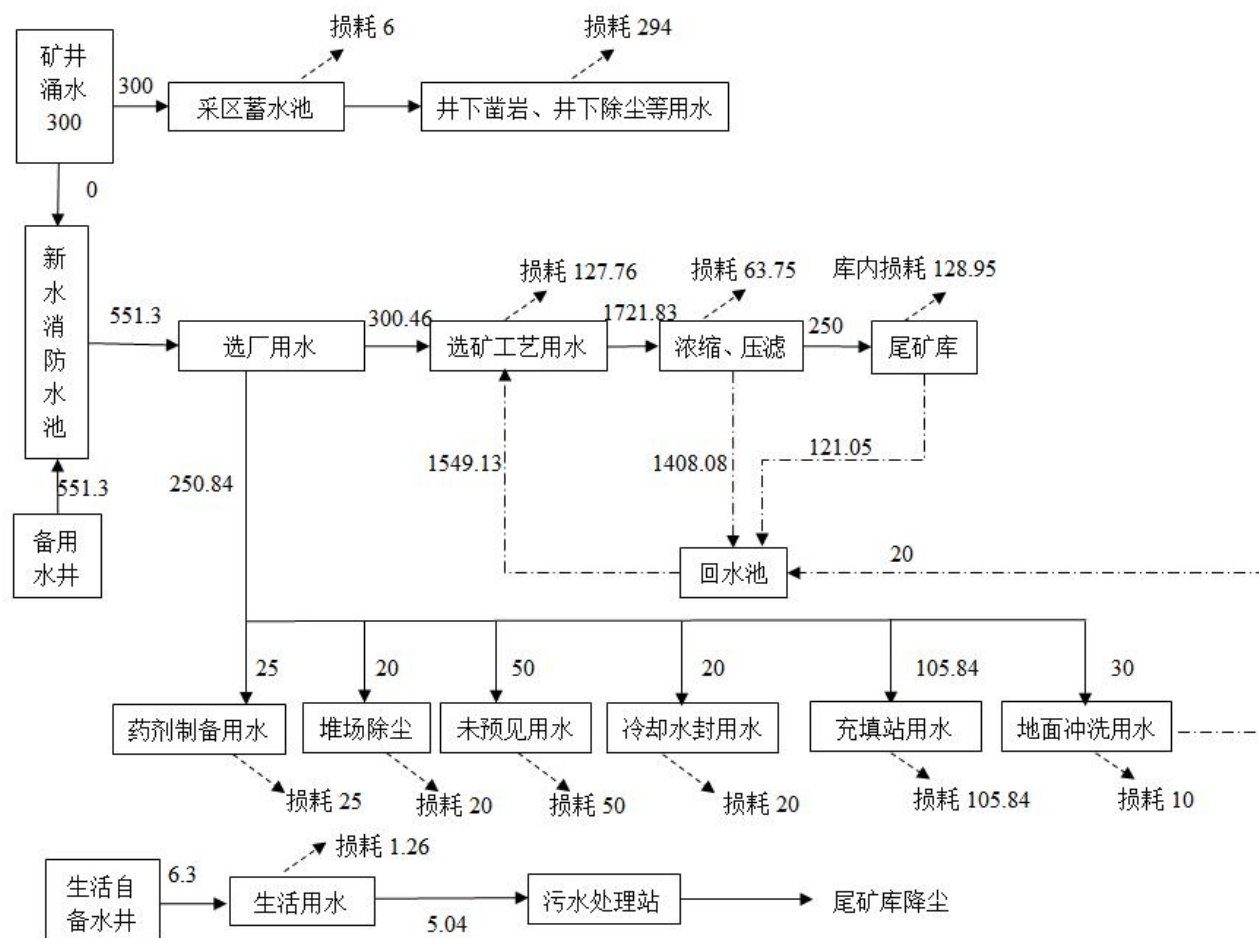


图 3.1-5. 本项目水量平衡图（冬季正常涌水量） m^3/d

3.1.6.3 供热

本项目采暖使用 2 台 8t/h 生物质锅炉，一用一备，设置于选矿工业广场内，用于生产、生活供热。锅炉房内设燃料储存间 1 座，储存间面积为 200m²，可储存生物质燃料约 120t，储存间燃料能够满足锅炉燃用 6 天。供热锅炉年运行 180 天，年耗生物质压块燃料 3767t/a。

3.1.6.4 供电

根据该地区电力供给情况，矿山主电源来自霍龙门变电所，能够满足本矿山用电需求的线路。

考虑矿山实际情况，本设计保安电源选用两台 150kW 柴油发电机，和一台 800kW 柴油发电机组作为保安电源。分别为一级负荷通风机和一级负荷井下水泵供电，作为保安电源。

3.1.7 储运工程

3.1.7.1 交通运输

1、运输方式及运输量

厂区大宗货物的运入、选矿厂精矿石等运出均采用道路运输方式。道路年运输量为 303151.42t，其中：年运入量为 3150t，年运出量为 1.42t，内部运输量 300000t。

2、道路及技术条件

为满足矿山现有需要，矿山需新建道路 6 米宽 5070m，4m 宽道路 1713m。

3、运输设备

本设计运输考虑利用当地社会运力外委解决外，为满足企业生产需求，企业还需配备 ZL50 装载机 2 台、吉普车 2 台、面包车（兼救护车）1 台、微型客货车 1 台、100t 地中衡 1 台。

3.1.7.2 药剂库

在选矿工业广场内建设药剂库一座，采用砖混结构，长 20m、宽 98m、高 4.5m，建筑面积 336m²。采用轻钢刚架结构，夹芯彩色压型钢板墙体和屋面。用于储存选矿

药剂。

3.1.7.3 机修及库房

选矿工业广场内建设机修及库房一座，采用钢排架轻钢结构，共五个，长 4.5m×宽 2m，总建筑面积 9m²，钢筋混凝土独立柱基础，围护结构 1.2m 以下采用 370mm 厚烧结多孔砖墙体，1.2m 以上采用钢墙梁、夹芯彩钢板墙体，屋面采用钢檩条、夹芯彩钢板屋面板。

3.1.8 总平面布置

1、采矿工业场地：

本次设计斜坡道坐标为：X=5530623.000，Y=42516809，标高为 517m。

斜坡道道口布置预热风机房。

预热风机房西南侧布置采矿调度室。

斜坡道道口南侧由北向南布置锻钎机室和铆焊车间。

入风井布置在斜坡道道口西南侧 61m 处。入风井坐标为：X=5530577.000，Y=42516769.000，标高为 520m。

紧靠入风井西侧布置井口预热风机房。

入风井变电所及柴油发电机室布置在井口预热风机房西南侧 12m。

空压机房布置在井口预热风机房南侧 18m。

300m³采区蓄水池及采矿生产泵房布置在空压机房南侧 28.5m 处路边。

1 号回风井工业场地：

1 号回风井布置在矿体西端，回风井井口坐标为：X=5530160.616，Y=4255710.182，标高为 524m。

紧靠 1 号回风井东南侧布置 1 号通风机房。

1 号回风井西北侧 12m 布置 1 号回风井变电所及柴油发电机室。

2 号回风井工业场地：

2 号回风井布置在矿体东端，回风井井口坐标为：X=5531263.515，Y=42517538.393，标高为 519m。

紧靠 2 号回风井北侧布置 2 号通风机房。

2 号回风井西侧 16m 布置 2 号回风井变电所及柴油发电机室。

2、选矿工业场地区：

布置在采区南侧，距斜坡道道口 700m 处，采出矿石由汽车运出斜坡道后直接运至选矿厂原矿堆场。原矿堆场长 25m，宽 20m，平均堆高 3m，可堆存原矿 1150m³。

选矿厂由粗破碎室、筛分室、磨矿仓、选矿主厂房等组成。

在选矿厂粗破碎室、筛分室及磨矿仓附近布置除尘间。

选矿主厂房西北侧布置石灰间和风机室，东侧布置废酸气体处理间。

粗破碎室和筛分室之间不只有选矿空压机房。

筛分室东侧 12m 处布置选矿试验、化验室。

选矿空压机房南侧 34m 处布置药剂库和选矿变电所。

选矿主厂房西侧和选矿变电所南侧布置有办公辅助设施，包括矿区办公楼、职工宿舍、职工食堂、浴室及干燥室、车库以及生活给水泵房等。

选矿主厂房东北侧 22.5m 处布置锅炉房。

锅炉房西北侧布置废石临时堆场，堆场长 85m，宽 34.5m，平均堆高 3m，可堆存废石 7155m³。废石部分用于修路，修尾矿坝意外，废石临时堆场内废石全部外卖。

1500m³新蓄水池及选区集水排放池布置在废石临时堆场西北侧 38.5m 处。

锅炉房东南侧 25.5m 处布置生活污水处理站和化粪池。

100t 地中衡和门卫布置在矿区办公楼西南侧 52m 路边。

600 m³ 回水池位于选矿工业场地东北侧，紧邻 800m³ 高位水池。

3、尾矿库区：

尾矿库区位于选矿厂东南侧约 130m。该沟谷地势平缓，比较开阔，沟的方向为南—北展布，地势北高南低，沟谷断面形状呈“V”字形，较宽处断面形状呈“U”字形，设计尾矿坝高 16 m，总库容为 302.7×10⁴ m³，可满足该选矿厂 19 年排尾需要。

3.1.9 劳动定员与工作制度

企业劳动定员在册人数为 257 人，其中：生产工人 237 人，车间管理及技术人员

17 人，企业管理人员 3 人。

表 3.1-18. 劳动定员表

序号	部门	人员
1	管理及服务人员	20
2	采矿	83
3	选矿	105
4	尾矿	8
5	给排水	6
6	供暖除尘	17
7	供电	8
8	总图	10
	合计	257

工作制度：年工作 300 天，每天 3 班，每班 8 小时。

3.2 工程分析

3.2.1 工艺流程和产污环节分析

3.2.1.1 采矿工艺流程

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。

1、井下凿岩

矿山采用凿岩机进行凿岩，在矿体脉内中间位置沿走向布置凿岩进路，凿岩配套供风由空压机房提供，配置空压机，供气量可满足生产要求。本次设计选用 2 台主扇风机，回风斜井和风井井口处各安装 1 台，采区对局扇设置在巷道局部通风困难的工作面选用局扇进行辅助通风。设置在地表工业场地的空压机及风机会有噪声产生。

凿岩过程主要有粉尘及噪声产生，为减少凿岩工作面粉尘产生，采用湿式凿岩，凿岩用水由地表高位水池提供，水源主要为井下涌水，通过敷设管道将生产用水送到井下各中段。

2、井下爆破

矿石开采生产，需要进行定量爆破。爆破使用炸药、导爆管等，不设炸药库，爆

破工程由专业爆破公司负责。爆破过程中会产生粉尘及爆破振动，为减少爆破工序粉尘产生，爆破后需对工作面进行洒水抑尘，加强通风管理。

3、分拣采装

崩落凿下的矿石需要分拣，人工选出废石和矿石。分拣采装过程中会产生粉尘及噪声，为减少粉尘产生，需对分拣采装工作面进行洒水抑尘，加强通风管理。

4、井下运输

各中段矿石采用装岩机装入矿车，由电机车通过中段运输巷道运至井底车场，经竖井罐笼运出地表。废石不升井，直接回填采空区。此过程产生井下运输粉尘及噪声，为减少粉尘的产生，及时洒水抑尘。

5、提升出井

装有矿石的矿车从井底车场，经竖井罐笼运出地表。废石不升井，直接回填采空区。此过程产生噪声。

6、矿石周转场周转

矿石提升至地表后，经过密闭廊道直接进入矿石周转场暂存后装车，此过程产生矿石装卸粉尘、噪声。为减少粉尘的产生，及时洒水抑尘。

7、矿石外运

通过矿区现有道路连接至现有村路外运矿石。本项目配备自卸汽车用于矿石运输。矿石运输过程产生粉尘及噪声，为减少矿石运输粉尘的产生，及时洒水抑尘。

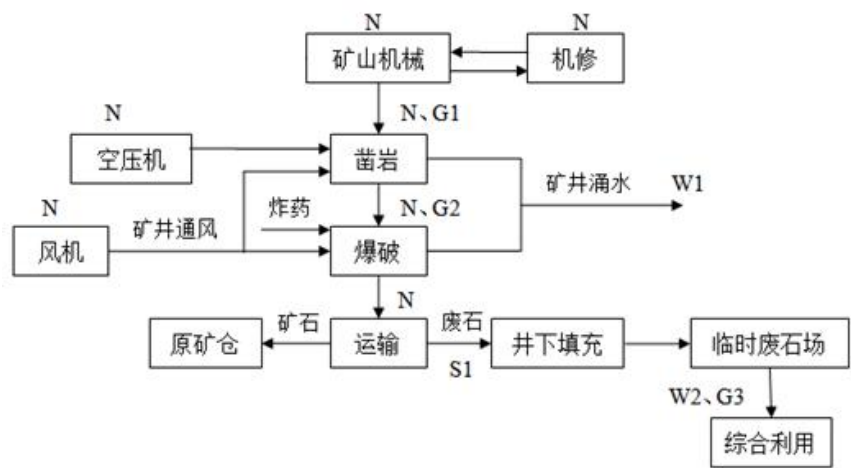


图 3.2-1. 采矿工程工艺流程及产污环节图

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	间歇	无组织排放
	G2	爆破	粉尘、CO、NO _x	间歇	
	G3	废石临时堆场	粉尘	间歇	
废水	W1	凿岩	氨氮、COD	间歇	循环利用
		矿井涌水			
噪声	N	采矿机械	机械噪声	连续	选用低噪声设备，减振、消声后进入环境
		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	
固废	S1	采矿废石	SiO ₂ 等	间歇	回填及综合利用
	S2	表土	表土	间歇	绿化复垦

3.2.1.2 选矿工艺流程

原矿由自卸汽车运至原料堆场或直接卸入粗碎厂房屋原矿仓，原矿仓设有料位计报警系统，严格控制不准将矿仓排空。粗碎系统由一台 GBZ1200×6000 重型板式给料机（变频）和一台 PEF600×900 颚式破碎机组成，粗碎后的矿石（0~75mm）经 No.1 带式输送机（TD75-6550）输送至筛分间给入 2YA1548 圆振动筛，筛上物料经 No.2 带式输送机（TD75-6550）返回至细碎缓冲矿仓，矿仓下设一台 GZG63-4 自同步惯性振动给料机，经皮带输送机给入 PYD-1750 中型圆锥破碎机，圆锥破碎机排矿至 No.1 带式输送机（TD75-6550）与粗碎后的矿石一起给入圆振筛，圆振筛筛下物料经 No.3 带式输送机（TD75-6550）输送至磨矿仓，磨矿仓有效储矿量 1000t，储存时间 24h。

磨矿仓下设有 4 台 GZG50-3F 自同步惯性振动给料机（变频），矿石经 No.4 带式输送机输送给磨矿系统。磨矿系统采用两段全闭路磨矿分级流程，一段磨矿采用 1 台 MQG3200×3600 格子型球磨机与 FX-350-5 水力旋流器组成闭路磨矿，二段磨矿采用 1 台 MQY3600×3600 溢流型球磨机与 FX-350-6 水力旋流器组成闭路磨矿，磨矿回路设

恒定给矿、比例给水。球磨机设油温、油压自动检测等安全保护装置，出现故障自动报警，超过极限自动停车。

最终磨矿细度 0.037mm 含量占 95%，浓度 17.41%，自流进入一台 ZS1530 直线振动筛，经除渣后自流进入一台 NXZ-20 浓密机进行浸前浓缩作业。浓密机底流（浓度为 30%）由渣浆泵扬送至由 5 台 XCF-8/KYF-8 浮选机粗选，粗选精矿经渣浆泵给入 2 台 SF-4 浮选机一次精选，一次精选精矿继续给入 2 台 SF-4 浮选机二次精选，精选尾矿返回上一级。粗选尾矿给入一次扫选，一次扫选尾矿给二次扫选，二次扫选尾矿给三次扫选，扫选精矿返回上一级。

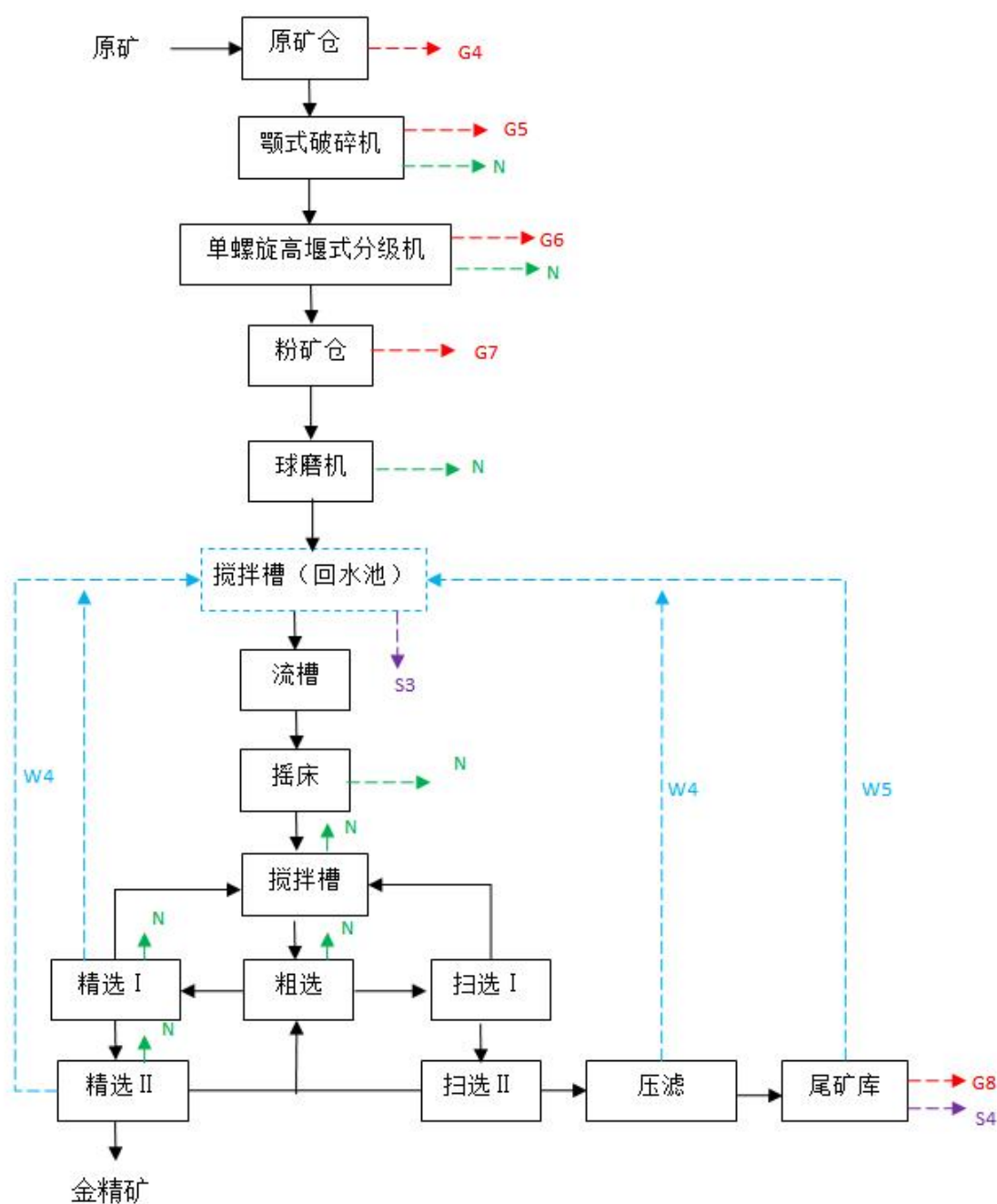


图 3.2-2. 选矿工程工艺流程及产污环节图

表 3.2-2 选矿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	G4	原矿堆场	颗粒物	间歇	无组织排放
	G5	破碎	颗粒物	连续	布袋除尘器+25m 高 排气筒
	G6	筛分	颗粒物	连续	布袋除尘器+25m 高 排气筒
	G7	磨矿	颗粒物	连续	布袋除尘器+25m 高 排气筒
	G8	尾矿库扬尘	粉尘	间歇	无组织排放
废水	W2	尾矿库回水	重金属等	连续	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	
		球磨		连续	
		分级		连续	
固废	S3	回水池	污泥	间歇	尾矿库
	S4	选矿	尾矿	间歇	尾矿库

3.2.1.3 充填站

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

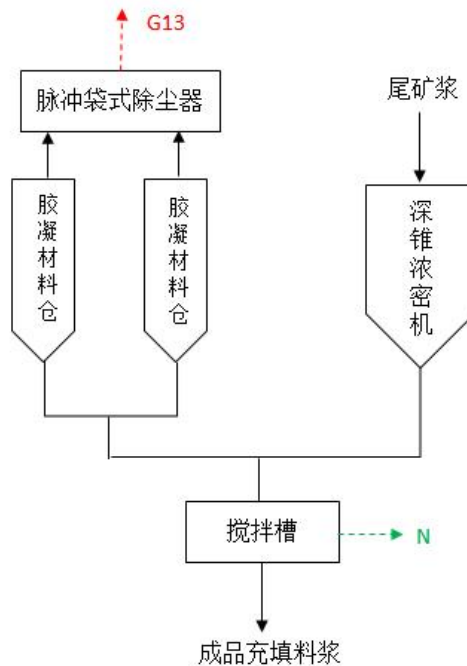


图 3.2-3. 充填站工艺流程及产污环节图

表 3.2-3 充填站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	G13	胶凝材料仓	PM ₁₀	间歇	布袋除尘器+15m 高排气筒
噪声	N	渣浆泵	机械噪声	连续	减振、隔声后进入环境
		回水泵		连续	
		搅拌机		连续	

3.2.1.4 配套工程产物环节分析

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，锅炉房产生的锅炉废气，机修车间产生的废矿物油以及化验室废液。

表 3.2-4 配套工程主要产污节点一览表

项目		污染物	排放方式或去向
废水	W3	生活污水	污水处理站处理后用于尾矿库降尘，不外排。
废气	G13	锅炉废气	布袋除尘器+40m 高烟囱排放
	G14	油烟废气	油烟净化装置处理+排气筒排放
	G15	柴油发电机废气	无组织排放
固废	S6	矿井涌水沉淀池污泥	排入尾矿库
	S7	生活垃圾	由市政环卫部门统一清运处理
	S8	机修间废矿物油	委托有资质单位集中处置
	S9	化验室废液	委托有资质单位集中处置
	S10	锅炉灰渣	井下回填

3.2.1.5 物料平衡及金属平衡

1、物料平衡

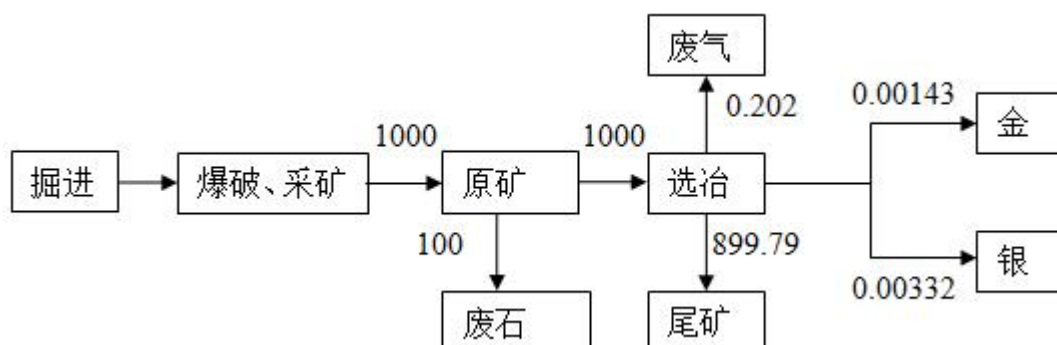


图 3.2-4. 物料平衡图单位：t/d

表 3.2-5 物料平衡表

投入		产出	
项目	数量 (t/d)	项目	数量 (t/d)
原矿石	1000	尾矿	964.6
		选矿粉尘	0.202
		精矿	33.82
		废石	1.378
总计	1000		1000

2、主要金属平衡

表 3.2-6 金平衡表

投入				产出			
项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g)	项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g)
原矿石	1000	1.86	1860	尾矿	964.6	0.6	578.760
				选矿粉尘	0.202	1.86	0.376
				精矿	33.82	37.86	1280.425
				废石	1.378	0.32	0.439
总计	1000		1860		1000		1860

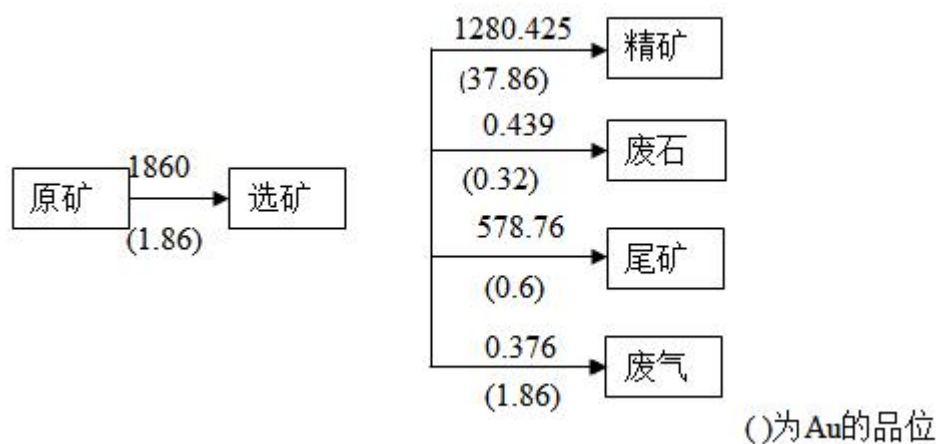


图 3.2-5. 金平衡图 (t/d)

表 3.2-7 银平衡表

投入				产出			
项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g)	项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g)
原矿石	1000	8.0	8000	尾矿	964.6	6.19	5970.874
				选矿粉尘	0.202	8.00	1.616
				精矿	33.82	59.70	2019.054
				废石	1.378	6.14	8.456
总计	1000		8000		1000		8000

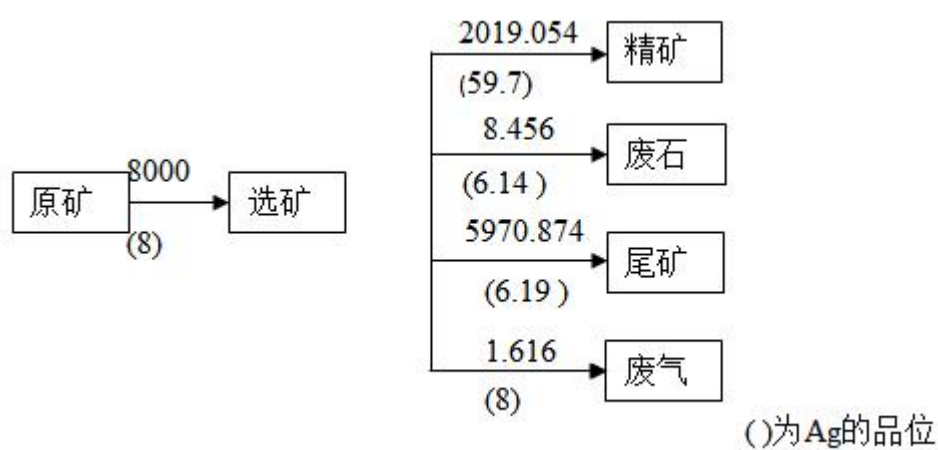


图 3.2-6. 银平衡图 (t/d)

表 3.2-8 汞平衡表

投入				产出			
项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g)	项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g)
原矿石	1000	1.78	1780	尾矿	964.6	1.78	1716.988
				选矿粉尘	0.202	1.78	0.35956
				金精矿	33.82	1.78	60.1996
				废石	1.378	1.78	2.45284
总计	1000		1780		1000		1780

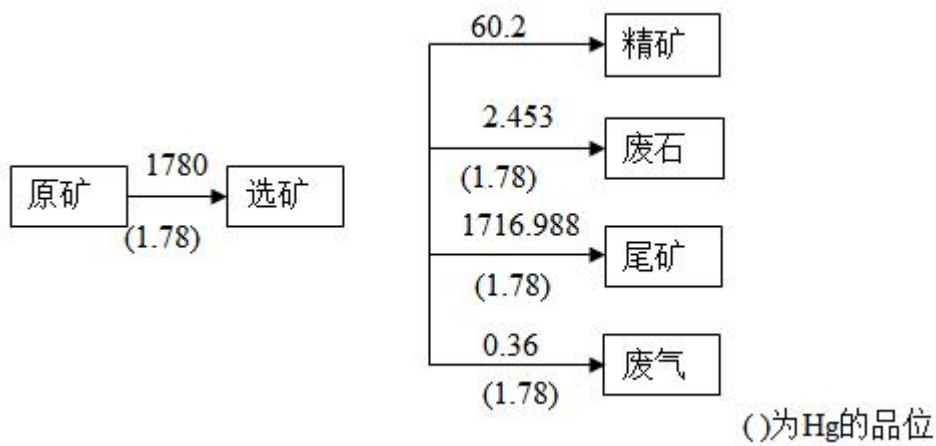


图 3.2-7. 汞平衡图 (t/d)

表 3.2-9 铅平衡表

投入				产出			
项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g)	项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g)
原矿石	1000	11	11000	尾矿	964.6	8.16	7871.136
				选矿粉尘	0.202	11.00	2.222
				金精矿	33.82	92.00	3111.440
				废石	1.378	11.03	15.202
总计	1000		11000		1000		11000

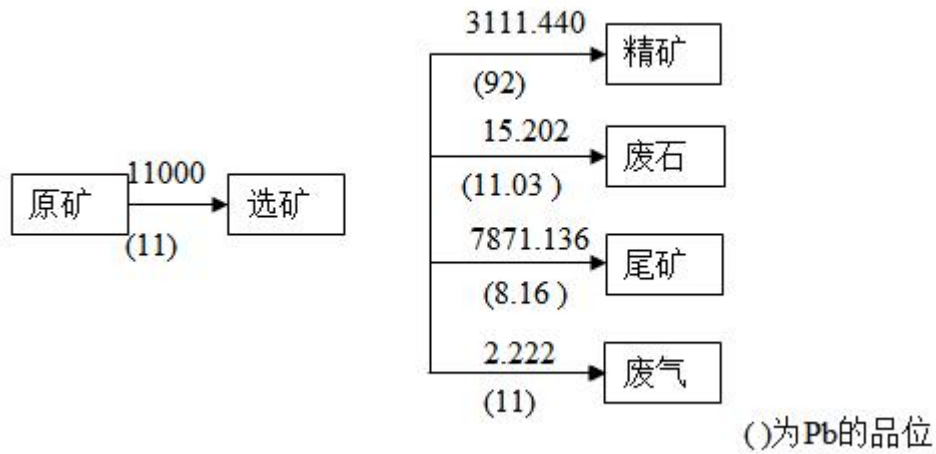


图 3.2-8. 铅平衡图 (t/d)

表 3.2-10 镉平衡表

投入				产出			
项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g)	项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g)
原矿石	1000	0.62	620	尾矿	964.6	0.61	588.406
				选矿粉尘	0.202	0.62	0.125
				金精矿	33.82	0.91	30.776
				废石	1.378	0.50	0.693
总计	1000		620		1000		620

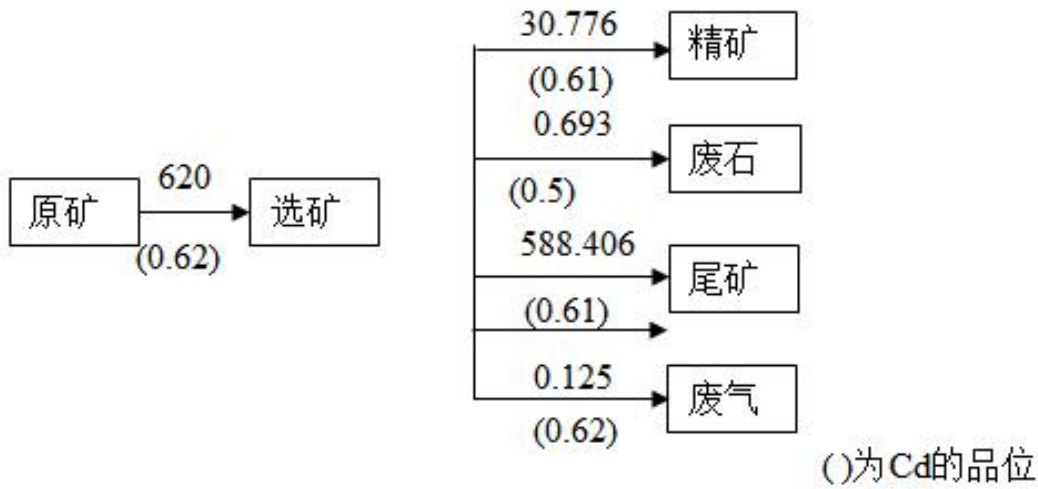


图 3.2-9. 镉平衡图 (t/d)

表 3.2-11 铬平衡表

投入				产出			
项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g)	项目	数量 (t/d)	含量 (g/t)	含金量 (g)
原矿石	1000	198	198000	尾矿	964.6	198	190990.8
				选矿粉尘	0.202	198	39.996
				金精矿	33.82	198	6696.36
				废石	1.378	198	272.844
总计	1000		198000		1000		198000

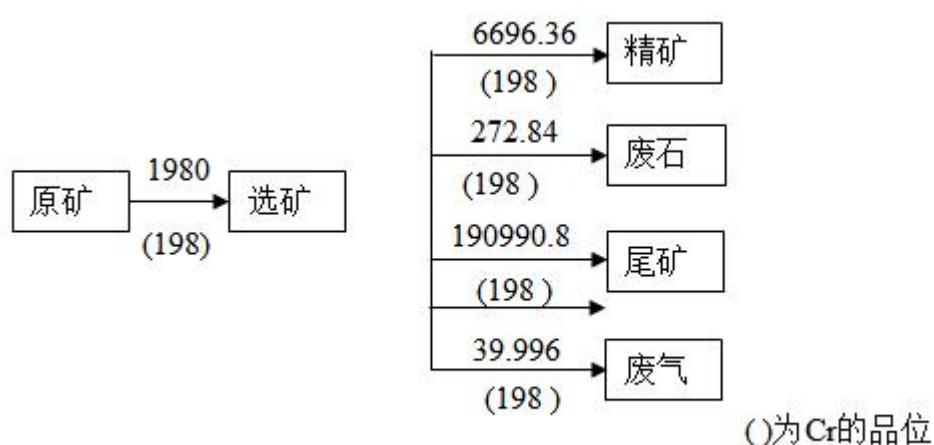


图 3.2-10. 铬平衡图 (t/d)

3.2.1.6 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井口工业场地、选矿厂、矿区道路场地平整及井下开采系统建设。基建期总挖方为 63202.12m³，填方总量为 31239m³，基建期土石方平衡表见 3.2-12。

表 3.2-12 项目基建期土石方平衡表

时段	分区		开挖		回填		调入		调出		
			石方	表土	石方	表土	数量	来源	石方	表土	去向
基建期	采矿工程区	井巷基建	226	1.44					226	1.44	废石临时堆场、 场地平整、尾矿 筑坝，表土进入 临时堆场 133.75 1.16 0.05
		硐室及排水工程	125						125		
	选矿厂	原矿堆场		0.75						0.75	
		废石临时堆场		0.25						0.25	
		工业场地	1.58	11.05	2.78		1.2	废石临时堆场	1986	11.05	
		尾矿库	624.19	133.75	615			废石临时堆场	9.19	5500	
	道路工程区		1.5	1.16	2.6		1.1	废石临时堆场		1025	
	管线工程		0.1	0.05	0.1					103	
	小计		978.37	148.45	620.48		2.3		360.19	148.45	

注：1、各种土石方均为自然方；

2、开挖量+调入）=回填+调出。

3.2.2 施工期工程污染分析

3.2.3 施工期污染分析

3.2.3.1 施工期废气

本项目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。

本项目斜坡道开挖过程中，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，在堆放和清运过程需要引起注意。

3.2.3.2 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和生活污水。

项目施工期废水主要为施工生产废水和施工人员生活污水，施工生产废水主要为砂石料生产系统、施工机械维修冲洗废水，废水

全部排入施工场区内沉淀池内进行处理，经处理后的生产废水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，施工人员的生活动用水量为 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。生活污水排入生态厕所，定期清掏堆肥，施工人员生活污水排放情况见下表。

表 3.2-13 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

3.2.3.3 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，据国内同类设备在工作状态时的调查资料，施工期各类作业机械噪声平均强度见下表。

表 3.2-14 施工设备噪声源强表

序号	噪声源	噪声级 dB (A)	备注
1	挖掘机	80~95	间歇性
2	装载机	85~90	间歇性
3	推土机	85~90	间歇性
4	振动式压路机	85~90	间歇性
5	搅拌机	94-104	连续

3.2.3.4 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井下开采系统建设。根据基建期土石方平衡表 3.2-11，基建期总挖方为 $13.39 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，填方总量为 $13.39 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

（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 $0.25\text{kg}/\text{人} \cdot \text{d}$ 计，则施工期产生的生活垃圾量为 $25\text{kg}/\text{d}$ ，施工期间生活垃圾应运送至环卫部门指定地点处置。

3.2.3.5 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，尾矿库等地表清理活动，导致地表植被受到破坏。

（2）对野生动物的影响

由于本项目的开发将破坏地表植被，必将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

本项目建设阶段，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。

3.2.4 运营期工程污染分析

3.2.4.1 运营期废气

1、有组织排放源

（1）破碎车间粉尘

破碎车间是矿山工程主要粉尘产生源，主要来自破碎矿石过程产生的粉尘，粉尘产生点在破碎车间的破碎机排矿口和皮带输送机转头位置。破碎车间产生的粉尘和分散度在各产尘点差别较大，需要经过净化才能确保车间卫生规范和粉尘达标排放。根据《逸散性工业粉尘控制技术》(张良璧等中国环境科学出版社，1989 年)，破碎车间参考“粒料加工厂”粉尘产生量，其中粗破碎 0.25kg/t，中、细破碎 1.9kg/t，合计粉尘产生量约为 2.15kg/t(原矿石)，按每天碎矿 1000t、每天碎矿 24h 计，粉尘产生量为 89.58kg/h，外排废气量为 4500m³/h，则粉尘产生浓度约 19907mg/m³，设计采用布袋除尘器除尘方式，除尘效率为 99.9%以上，处理后经 25m 排气筒排放，则粉尘排放浓度约 19.91mg/m³，排放量为 0.645t/a。在破碎车间设地坪喷水龙头，定时喷洒场地减少二次扬尘。

（2）筛分车间粉尘

根据《逸散性工业粉尘控制技术》(张良璧等中国环境科学出版社，1989 年)，筛分车间参考“粒料加工厂”粉尘产生量，筛分粉尘产生量约 1kg/t（原矿石），按每天筛分 1000t、每天 24h 计，粉尘产生量为 41.66kg/h，外排废气量为 4500m³/h，则粉尘产生浓度约 9259mg/m³，设计采用布袋除尘器除尘方式，除尘效率为 99.9%以上，处理后经 25m 排气筒排放，则粉尘排放浓度约 9.26mg/m³，排放量为 0.30t/a。在筛分车间设地坪喷水龙头，定时喷洒场地减少二次扬尘。

（3）磨矿仓

本项目新建 1 座磨矿仓，采用湿式磨矿方式，每个下料点设置 1 个吸尘罩，每个吸尘罩阀门与振动给料机联动控制；设置 1 套集中除尘系统，选用布袋除尘器，处理风量为 5000m³/h，除尘效率为 99.9%以上。粉矿仓粉尘的产生量按 1%计算，则本项目粉矿仓产尘量约为 0.42kg/h，产生浓度约 83.33mg/m³，布袋除尘器除尘效率为 99%，则排放浓度为 0.83mg/m³，排放速率为 0.0042kg/h（0.030t/a）。

（4）充填站粉尘

本项目采用充填采矿法，充填站位于矿体进风井井口附近。

充填胶凝材料主要为普通硅酸盐水泥，在水泥上料过程中极易产生粉尘。搅拌工

艺生产粉尘源强参照《逸散性工业粉尘控制技术》中“混凝土分批搅拌厂”相关工序粉尘排放因子（移动式搅拌车的装料），粉尘排放系数按照 0.01kg/t（装料），最大日消耗水泥 105.84t/d，则搅拌站产生粉尘量为 1.058kg/d。在胶凝材料仓上料口设置 1 个 HMC 脉冲袋式除尘器，处理风量为 1700m³/h，布袋除尘器除尘效率为 99%，则排放浓度为 0.778mg/m³，排放速率为 0.0013kg/h（0.003t/a）。

（5）矿区锅炉房

本项目工业场地新增 2 台 8t/h 生物质锅炉，一用一备，烟气经过布袋除尘器处理后，通过 40m 高排气筒排放。锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014) 中表 2 的限值要求。全年锅炉工作天数为 180 天，每天工作 24 小时，年消耗生物质 3767 吨。

锅炉排放废气主要为锅炉烟尘、SO₂、NO_x，本项目所用生物质的成分分析见下表。

表 3.2-15 燃料分析数据表

名称	空气干燥基	干燥基	干燥无灰基	收到基
全水%				30
分析水%	7.90			
灰分%	4.54	4.93		3.45
挥发分%	70.88	76.96	80.95	53.87
固定碳%	16.68	18.11	19.05	12.68
高位发热量 MJ/kg	16.82	18.26	19.21	
低位发热量 MJ/kg	15.61			11.264
全硫%	0.07	0.07	0.08	0.06
碳%	42.68	46.34	48.74	32.44
氢%	5.00	5.43	5.71	3.8
氮%	0.52	0.56	0.59	0.4
氧%	39.29	42.66	44.88	29.85
氯%	0.315	0.342	0.36	0.24

源强核算采用《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ 991-2018），采用物料衡算法计算污染物产生量，计算过程如下：

1) 理论空气量、湿烟气排放量可用经验公示估算计算。

$$V_0 = 0.241 \frac{Q_{\text{net, ar}}}{1000} + 0.455$$

式中：V₀—理论空气量，标立方米/千克，

Q_{net,ar}—固体燃料收到基低位发热量，11264kJ/kg

$$V_s = 0.248 \frac{Q_{\text{net, ar}}}{1000} + 0.54 + 1.0161(\alpha - 1)V_0$$

式中：V_s—湿烟气排放量，标立方米/千克，

α—过量空气系数，1.75。

采用 HJ953 中经验公示估算法估算基准烟气量

$$V_{\text{gy}} = 0.385Q_{\text{net, ar}} + 0.788$$

式中：V_{gy}—基准烟气量，标立方米/千克

Q_{net,ar}—固体燃料收到基低位发热量，11.264MJ/kg

经计算，本项目理论空气量为 3.17m³/kg，湿烟气排放量 5.749 m³/kg，基准烟气量 5.125 m³/kg。

(2) 颗粒物（烟尘）排放量按下式进行计算：

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

式中：E_A—核算时段内颗粒物（烟尘）排放量，t；

R—核算时段内锅炉燃料消耗量，3767t；

A_{ar}—收到基灰分的质量分数，3.45%；

d_{fh}—锅炉烟气带出的飞灰份额，40%；

η_c—综合除尘效率，99%；

C_{fh}—飞灰中的可燃物含量，10%。

经计算，颗粒物产生量为 13.371kg/h，57.76t/a；排放量为 0.134 kg/h，0.578t/a。

(3) 二氧化硫排放量按下式进行计算：

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

式中：E_{SO₂}—核算时段内二氧化硫排放量，t；

R—核算时段内锅炉燃料消耗量，3767t；

S_{ar}—收到基硫的质量分数，0.06%；

q₄—锅炉机械不完全燃烧热损失，15%；

η_{SO₂}—脱硫效率，0%；

K—燃料中硫燃烧后氧化成二氧化硫的份额，0.4。

经计算，二氧化硫排放量为 0.356kg/h，1.537t/a。

(4) 氮氧化物排放量按下式进行计算：

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

式中：E_{NO_x}—核算时段内氮氧化物排放量，t；

ρ_{NO_x}—锅炉炉膛出口氮氧化物浓度，300mg/m³；

Q—核算时段内标态杆烟气排放量，1.93×10⁷m³/a；

η_{NO_x}—脱硝效率，0%；

经计算，氮氧化物排放量为 1.341 kg/h，5.79t/a。

表 3.2-16 锅炉污染物排放情况

锅炉	污染物	工业废气量 (m ³ /a)	产生量	排放量		排放浓度
8t/h 生物质锅炉	烟尘	1.93×10 ⁷	57.76t/a	0.578t/a	0.134kg/h	29.95mg/m ³
	二氧化硫		1.537t/a	1.537t/a	0.356kg/h	79.64mg/m ³
	氮氧化物		5.79t/a	5.79t/a	1.341kg/h	300mg/m ³

(6) 食堂油烟废气

本项目生活附属区内设置食堂一座，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 6000m³/h，按每天三餐，炉灶每天工作 3 小时计油烟浓度约为 6mg/m³，合计油烟的产生量为 0.108kg/d，0.0324t/a。环评建议企业在厨房设置油烟净化处理装置（油烟去除率 75%），则其油烟排放浓度为 1.5mg/m³，排放量为 0.0081t/a，烟气最终由专用的烟囱排烟管道引至屋顶排放，经处理后油烟排放浓度应达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求（≤2mg/m³）。

2、无组织排放

（1）采矿通风粉尘

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，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，根据职业卫生要求，井下各作业面粉尘浓度要求降至 2mg/m³ 以下，回风井排出粉尘浓度控制在 1mg/m³ 以下，采区风量为 18.5m³/s，按每年工作 300 天，每天工作 24 小时计算，采区粉尘排放量为 0.0666kg/h、0.48t/a。

拟采取的防治措施：井下采用湿式凿岩，装矿岩时喷雾洒水降尘，使坑内含尘降至 1mg/m³ 以下，最终矿井通风粉尘排放量为 0.48t/a。

（2）原矿堆场粉尘

选矿工业场地南侧布置有矿石临时堆场，占地面积 500m²，堆场长 25m，宽 20m，平均堆高 3m。四周设置截水沟，下游设沉砂池，定期对矿石进行洒水降尘。

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。

矿区平均风速取 2.9m/s，原矿堆场面积为 500 m²。经计算堆场扬尘为 Q 为 38.99mg/s。故原矿堆场扬尘为 0.140kg/h。原矿堆场采取洒水抑尘措施，可有效抑尘 60%，则原矿堆场扬尘排放量为 0.056kg/h，0.492t/a。

(3) 废石临时堆场粉尘

废石拟全部综合利用，废石临时堆存过渡，在工业场地内设置废石临时堆场 1 处，占地面积 2932m²，可堆存废石 7155 m³。废石场四周设置截水沟，下游设沉砂池。堆场四周设置喷淋、洒水装置，定期对废石进行洒水降尘。

该项目废石的颗粒较大，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。

矿区平均风速取 2.9m/s，废石临时堆场面积为 2932m²。经计算堆场扬尘为 Q 为 228.69mg/s。故原矿堆场扬尘为 0.823kg/h。临时堆场采取洒水抑尘措施，可有效抑尘 60%，则废石临时堆场扬尘排放量为 0.329kg/h，2.88t/a。

(4) 表土堆场粉尘

设置表土堆场 1 处，占地面积 103600m²，剥离的表土暂存于临时表土场，全部用于绿化复垦。表土场的风力扬尘起尘量预测采用清华大学在霍州电厂现场试验的公式进行估算。

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

其中：Q—堆场起尘强度，mg/s；

U—平均风速，m/s；

S—堆场表面积，m²。

W—含水量，%

矿区平均风速取 2.9m/s，表面积为 103600 m²。含水量取 10%，经计算堆场扬尘为 Q 为 57.53mg/s。故表土扬尘为 0.207kg/h。表土堆场采取洒水抑尘、及时苫盖、边坡种植植被等措施，可有效抑尘 80%，则表土场扬尘排放量为 0.0414kg/h，0.363t/a。

（5）爆破废气

矿山爆破采用工业炸药，爆炸时产生的主要气体有：CO₂、H₂O、CO、NO、O₂、N₂等，其中有毒气体为 CO、NO、NO₂。井下爆破消耗工业炸药 162.15t/a，540kg/d。依据《煤矿爆破实用手册-2008》，每消耗 10kg 炸药产生 CO36g、氮氧化物 320g；则污染物产生量 CO 约 1.944kg/d（0.583t/a）、NO_x 约 17.28kg/d（5.184t/a）。每天根据生产情况进行爆破，每次爆破时间不足 1min，有害气体爆炸时瞬时产生，爆破以后立即采取局扇强制通风，新鲜风流自主井进入井下，由阶段运输巷通过人行(口)天井进入采场，清洗采场后，污风通过上部回风巷再经总回风巷由通风井抽出地表，风井口四周开阔，有害气体迅速扩散，不会对周边大气环境产生较大影响。

（6）尾矿库扬尘

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。月平均风速最大值 3.6m/s，出现在 5 月份。根据尾矿库初步设计，干滩面积长度 50m，宽度 30m，尾矿含水量 20.88%。风力扬尘起尘量预测采用清华大学在霍州电厂现场试验的公式进行估算。

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

其中：Q—堆场起尘强度，mg/s；

U—平均风速，m/s，；

S—堆场表面积，m²。

W—含水量，%

经计算，干滩起尘量为 13.35mg/s，故尾矿库干滩扬尘为 0.048kg/h。尾矿库干滩设置喷淋装置，四周布设管线进行喷水抑尘，可有效抑尘 60%，则尾矿库干滩扬尘排放量约为 0.0192kg/h，0.168t/a。

（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，本设计保安电源选用两台 150kW 柴油发电机，和一台 800kW 柴油发电机组作为保安电源。分别为一级负荷通风机和一级负荷井下水泵供电，作为保安电源。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，CO 为 1.52g/L，总烃为 1.489g/L。按此计算，项目 350kw 备用柴油发电机单位耗油量为 74.375kg/h（0#柴油密度为 0.86g/mL，即耗油 86.48L/h），烟气中 SO₂ 产生量 0.033t/a，烟尘产生量 0.0059t/a，NO_x 产生量 0.021t/a。

（8）燃料储运及锅炉灰渣粉尘

燃料出厂时用塑料袋密封包装，由燃料供应商用汽车运输到厂内，称重后卸入锅炉房内的燃料储存间完成存料。

加料时工作人员将燃料装进斗式提升机中，通过皮带输送至炉前筒仓，该过程在装置周围用钢板围成独立空间，防止扬尘产生。投料口用二次风吸尘管把投料瞬间产生的扬尘吸入锅炉，避免粉尘外逸造成污染。

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周转灰渣罐暂存，用于井下回填，装卸过程中配备水雾喷洒装置。临时转运库采用湿法作业，在贮存、转运过程中可以有效避免扬尘污染。

（9）化验室废气

运营期化验室产生的废气主要为无机废气（HCl、硫酸雾）。

实验时间为每批约 30min，每天 1 批，年工作按 300 天计，则年约 150h。

类比同类实验室项目，实验室所用器皿敞口面积比较小，在实验条件下，化学试剂的挥发量一般在 1%-5%，本次评价取试剂用量的 3%作为本项目分析过程中各种化学试剂的挥发量，因无机以 HCl、硫酸雾，则无机废气产生量为 0.088kg/a。

3、非正常工况

本项目非正常工况考虑开停车等时期布袋除尘器效率降低或吸收塔过饱和导致吸收效率降低。非正常工况废气核算结果见下表。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 3.2-17 非正常工况源强一览表

污染物名称		排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	单次持续时间 (h)	处理效率%
破碎车间	PM ₁₀	44.79	9953.5	2h	50
筛分车间	PM ₁₀	20.83	4629.5	2h	50

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

表 3.2-18 本项目废气污染源源强核算表

工序 /生 产线	污染源	排放源	污染 物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放 时间 (h)
				核算方 法	废气产生 量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	工艺	效率	核算方 法	废气排放 量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	
采矿 工序	采矿通 风	无组织 排放	TSP	/	44400	/	0.666	湿式凿岩， 洒水抑尘	90%	类比法	44400	/	0.0666	7200
	爆破过 程	无组织 排放	NO ₂	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	间歇
			CO	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
选矿 工序	破碎	点源	PM ₁₀	实验法	4500	19907	89.58	布袋除尘 器，25m 排 气筒排放	99%	实验法	4500	19.91	0.645	7200
	筛分	点源	PM ₁₀		4500	9259	41.66	布袋除尘 器，25m 排 气筒排放	99%		4500	9.26	0.30	7200
	磨矿仓	点源	PM ₁₀		5000	83.33	0.42	布袋除尘 器，25m 排 气筒排放	99%		5000	0.83	0.0042	7200
	充填站	点源	PM ₁₀	源强核 算	1700	77.79	0.132	布袋除尘 器，15m 排 气筒排放	99%	类比法	1700	0.778	0.0013	2400
配套 工程	8t/h 生 物质锅	点源	PM ₁₀	产污系 数法	14240	2995	13.4	布袋除尘 器+40m 高	99%	产污系 数法	14240	29.95	0.134	4320
			SO ₂			79.64	0.356		/			79.64	0.356	

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河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	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放 时间 (h)
				核算方 法	废气产生 量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	工艺	效率	核算方 法	废气排放 量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	
	炉（一 用一 备）		NO _x			300	1.341	烟囱排放	/			300	1.341	
	食堂油 烟	点源	油烟 气		6000	6.0	0.036	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%	类比法	6000	1.5	0.009	900
	备用 发电机	无组织 排放	烟尘	/	/	/	/	/	/			/	/	96
			SO ₂	/	/	/	/	/	/			/	/	
			NO _x	/	/	/	/	/	/			/	/	
储运 工程	原矿堆 场	无组织 排放	粉尘	实验法	/	/	0.287	洒水抑尘、 及苫盖	/	实验法	/	/	0.056	8760
	废石临 时堆场	无组织 排放	粉尘	实验法	/	/	0.047	洒水抑尘、 及苫盖	70%	实验法	/	/	0.329	8760
	表土堆 场	无组织 排放	粉尘	实验法	/	/	0.215	洒水抑尘、 及苫盖	80%	实验法	/	/	0.0414	8760
	尾矿库	无组织	粉尘	实验法	/	/	0.048	设置喷淋	60%	实验法		/	0.0192	8760

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河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	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放 时间 (h)
				核算方 法	废气产生 量 (m³/h)	产生浓度 (mg/m³)	产生速率 (kg/h)	工艺	效率	核算方 法	废气排放 量 (m³/h)	排放浓度 (mg/m³)	排放速率 (kg/h)	
		排放						装置						

3.2.4.2 运营期废水

本工程的产生的废水主要来源于矿坑涌水、选矿废水和生活污水等。

1、矿井涌水

根据水文地质提供的资料，矿井正常涌水量为 301.32m³/d，最大涌水量为 864.20 m³/d。

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 3.2-19 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（t/a）	污染物浓度 （mg/L）
工业废水量	吨/吨-原料	0.85	25.5×10 ⁴ m ³ /d			
化学需氧量	克/吨-原料	12.95	沉淀分离	30%	2.7195	10.665
氨氮	克/吨-原料	0.032	沉淀分离	10%	0.00864	0.03388
汞	克/吨-原料	0.092×10 ⁻³	沉淀分离	35%	1.794×10 ⁻⁵	0.00007
镉	克/吨-原料	0.0023	沉淀分离	35%	4.485×10 ⁻⁴	0.00176
铅	克/吨-原料	0.0030	沉淀分离	35%	0.000585	0.00229
砷	克/吨-原料	0.0061	沉淀分离	35%	0.0011895	0.00466
铬	克/吨-原料	0.63×10 ⁻³	沉淀分离	35%	0.1229×10 ⁻⁴	0.00048

（*L 为低于检出限）

根据《黑龙江省黑河市孟德河金矿详查报告》计算采区矿井涌水最大值为 864.2m³/d，本项目矿井涌水用于采场降尘、选矿生产、堆场降尘等，矿井涌水全部回用不外排。

2、选矿及尾矿库回水

本项目产生的尾浆经压滤后，回用于选矿工段使用不外排，尾矿压滤至含水率 20.88%，排至尾矿库，澄清水通过排水管自流至坝下消力池，容积 240m³，由尾矿回水泵提升至选矿回水池内，回用于选矿工艺。本项目选矿车间废水排放口第一类污染物浓度参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（部公告 2021 年 第 24 号）中的 0921 金矿采选行业系数手册中磨浮废水产污系数。选矿废水中污染物源强详见表 3.2-20。

表 3.2-20 类比选矿及尾矿库回水污染物浓度

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	沉淀分离	30%	31.17	21.29
氨氮	克/吨-原料	6.83	沉淀分离	10%	3.69	2.52
汞	克/吨-原料	0.23×10 ⁻³	沉淀分离	35%	0.00009	0.0001
镉	克/吨-原料	0.0030	沉淀分离	35%	0.00117	0.0008
铅	克/吨-原料	0.0039	沉淀分离	35%	0.00152	0.0010
砷	克/吨-原料	0.0046	沉淀分离	35%	0.00179	0.0012
铬	克/吨-原料	0.64×10 ⁻³	沉淀分离	35%	0.00025	0.0002

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。本项目选矿废水各污染物浓度均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）第一类污染物最高允许排放浓度限值，选矿车间排放口可满足排放要求。

3、充填站废水

充填站主要用水为制备料浆充填料调浓用水、管道冲洗用水、充填站防尘用水。管道冲洗用水该部分清洗水从底部滤水管滤出，最终汇集到回水池循环使用。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。在废石临时堆场四周设截水沟，将临时堆场周围雨水排向临时堆场外部，同时在临时堆场下游设置拦挡墙及沉砂池，本项目废石临时堆场面积 2932m²，地区年平均降雨量为 521mm，故废石临时堆场淋溶液平均每日产生量为 2932×0.521/365=4.19m³/d，所以评价提出建议建设容积为 8m³淋溶液收集池一座；淋溶废水经沉沙处理后分别用泵送往选矿厂回用于生产及除尘等。

5、生活污水

员工生活用水量为 20.56m³/d（6168m³/a），生活污水排放系数按 80%计，则生活污水产生量为 16.456m³/d（4934.4m³/a）。其中主要污染物为 COD、BOD、SS、氨氮，

COD 产生浓度 300mg/L，产生量 1.85t/a，氨氮产生浓度 25mg/L，产生量 0.154t/a，BOD 产生浓度 200mg/L，产生量 1.234t/a，SS 产生浓度 150mg/L，产生量 0.925t/a。

选矿工业场地新建 1 座处理能力 20m³/d 的污水处理站，生活污水经处理后用于尾矿库降尘，不外排。

5、雨季应急排洪

在雨季，由于截洪沟作用，进入尾矿库的雨水量较小，只要减少新鲜水量，增加尾矿库回水量，尾矿水也可以做到全部回用不外排。就是在暴雨天气，启用汛期分洪措施，利用两条截洪沟作用，洪水不进库内。尾矿库内水体总量变化不大，将会有库内流域区少量雨水混合尾矿库水内，但总量很小，本工程设计防洪标准为 100 年，根据初步设计，在考虑库区安全库容和洪水调节库容，库区设计标准 200 年一遇最大洪水排放总量 36.77×10⁴ m³，尾矿库调洪库容可达 107.09×10⁴ m³，因此，完全可以将暴雨时的水存在库区，不外排。

但是出于对尾矿库坝的安全考虑，暴雨时需要排洪，设计在库内设置井-管式排洪系统。该排洪系统由 2 座框架式排水井、排水管组成；第一座排水井井架标高为 492.0-498.0m，初始进水标高为 492.0m；第二座排水井井架标高为 497.0m-503.0m，初始进水标高为 497.0m；排水井井架直径 2.0m；排水管内径为 1.2m，为现浇钢筋混凝土圆管，排水管最小敷设坡度为 1.32%，库内洪水通过井-管式排洪系统排至库外消力池，多余洪水通过沉淀池排流口排至池外。消力池尺寸为 L×B×H=10m×8m×3.0m。排水井应坐落在持力层较好的原状地基上或基岩上，并且满足地基承载力的要求。排水井基坑开挖时应做好排水及边坡防护，以免塌坑。排水井服务期满应及时封井，采取井座上部封堵，严禁井顶封堵。

表 3.2-21 本项目废水产排情况一览表

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)	回用水量 (m ³ /a)	排放去向
采矿	矿井涌水	采区	COD、SS	31.54×10 ⁴	沉淀池	0	31.54×10 ⁴	全部回用，不外排
选矿	选矿工序	选矿	/	/	/	0	29.41×10 ⁴	回用于选矿厂
	淋溶水	淋溶水	/	/	/	0	0.13×10 ⁴	
充填站	充填站	冲洗、抑尘	/	/	/	0		
职工生活	生活污水	生活区	COD、氨氮、 SS、BOD	1890	防渗化粪池、地下 式污水处理站	0	1512	地下式污水处理设 备处理后回用于尾 矿降尘

3.2.4.3 运营期固体废物

1、废石

项目运营期产生的废石总量为 22262m³/a，废石密度 2.52t/m³，松散系数 1.87。其中 18289m³/a 用于尾矿库筑坝，剩余的废石量约为 3973m³/a 用于井下回填，临时堆存量 7155m³。生产期产生的废石均属于I类一般工业固体废物，不会对环境造成影响。

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，共检测 5 份样品，试验结果见下表。

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	《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 (无量纲)	6.39~7.31	6-9	-
F ⁻	0.11~0.19	10	100
Cr ⁶⁺	未检出	0.5	5.0
Be	未检出	0.005	0.02
Ni	0.00082~0.00202	1.0	5.0
Zn	未检出~0.00199	2.0	100
Cu	未检出~0.00070	0.5	100
As	0.00023~0.00061	0.5	5
Se	未检出~0.00013	0.1	1.0
Ag	未检出	0.5	5.0
Cd	未检出	0.1	1.0
Ba	0.0609~0.0793	-	100
Hg	未检出	0.05	0.1
Pb	0.00077~0.00279	1.0	5.0
Cr	0.00261~0.00392	1.5	15
氰化物	0.0004~0.0006	0.5	5

根据国土资源部哈尔滨矿产资源监督检测中心出具的《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司废石和矿石浸出液检测报告》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）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，共检测 5 份样品，试验结果见下表。

表 3.2-23 尾矿渣浸出液检验结果

样品编号 检测项目	尾矿渣（mg/L）	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）
pH（无量纲）	6.4	/
氰化物	未检出	5
砷（以总砷计）	0.0005~0.0016	5
硒（以总硒计）	0.00045~0.00105	1
锌（以总锌计）	0.00134~0.00721	100
铅（以总铅计）	未检出	5
镉（以总镉计）	0.00072~0.00595	1
镍（以总镍计）	0.00114~0.00245	5
六价铬（mg/L）	未检出	5
铍（以总铍计）	未检出	0.02
铜（以总铜计）	未检出	100
钡（以总钡计）	0.0186~0.0315	100
银（以总银计）	未检出~0.00093	5
汞（以总汞计）	未检出	0.1
无机氟化物	0.603~0.621	100
总铬	0.0025~0.0050	15

注：<表示低于检出限

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危险废物鉴别、浸出毒性鉴别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。

选矿厂尾矿排放量为 289380 t/a，体积为 105613.14 m³/a，总库容约 302.7×10⁴m³，可满足选矿厂 19.41 年尾矿排尾的要求。

（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 864.2m³/d，污泥产生比例为 0.6kg/m³，则污泥产生量为 2.06t/d，617.04t/a，定期清理排入尾矿库堆存。

（4）锅炉灰渣

本项目生物质锅炉运行过程中有灰渣产生，《污染源强核算技术指南锅炉》（HJ991-2018）中固体废物核算方法进行核算，灰渣产生量按照下式进行计算：

$$E_{hz} = R \times \left(\frac{A_{ar}}{100} + \frac{q_4 \times Q_{net,ar}}{100 \times 33\,870} \right)$$

E_{hz} ——核算时段内灰渣产生量，t，根据飞灰份额 dfh 可分别核算飞灰、炉渣产生量；

R——核算时段内锅炉燃料耗量，3767t；

A_{ar} ——收到基灰分的质量分数，3.45%；

q_4 ——锅炉机械不完全燃烧热损失，15%；

$Q_{net,ar}$ ——收到基低位发热量，kJ/kg（取 11264 kJ/kg）。

本项目新建 2 台 8t/h 的生物质锅炉，根据上式计算，锅炉灰渣产生量约为 0.07t/h，318.88t/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内暂存，用于井下回填。

(5) 生活垃圾

本项目高峰期职工 257 人，生活垃圾产生量按每人 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量为 38.55t/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。

(6) 化验室废液

本项目化验室废液产生量为 1t/a，属于危险废物（HW49 其他废物，非特定行业 900-047-49：研究、开发和教学活动中，化学和生物实验室产生的废物），应全部暂存于危险废物贮存库后送有危险废物处理资质的单位进行处置。

(7) 废矿物油

本项目机修过程中将有废机油产生，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贮存库后送有危险废物处理资质的单位进行处置。

表 3.2-24 固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

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	30.5×10 ⁴ t/a	综合利用	0	井下回填、尾 矿筑坝及道 路修整等工 程
选矿 工序	选矿	尾矿	I类一般工业 固体废物	289380t/a	采矿充填 +尾矿库 堆存	146210t/a	尾矿库
采矿 工序	高位水 池	沉淀污 泥	I类一般工业 固体废物	617.04t/a	尾矿库堆 存	617.04t/a	尾矿库
职工 生活	生活垃 圾	生活垃 圾	一般固废	38.55t/a	垃圾箱	38.55t/a	由市政环卫 部门统一清 运处理
锅炉	锅炉	灰渣	一般固废	318.88t/a	综合利用	0	井下回填
机修	机修间	废矿物 油	危险废物	0.1t/a	危险废物 贮存库暂	0	委托有资质 单位处置

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

					存		
化验室	化验	化验室废液	危险废物	1.0t/a	危险废物 贮存库暂存	0	委托有资质单位处置

3.2.4.4 运营期噪声

采矿生产过程中的噪声主要来源于凿岩、爆破作业和空压机等设备运行过程。选矿生产过程中的噪声则主要来自破碎、筛分、球磨等设备的运行过程，产生的噪声一般为 85~105dB（A），爆炸作业瞬时最高可达 130dB（A）。本项目主要噪声源及源强一览表见表 3.2-27。

表 3.2-25 主要噪声源及源强一览表

序号	名称			声源强度 dB(A)	防治措施	控制后强度 dB(A)
	车间	噪声设备	数量			
1	采矿区	主扇风机	1	85~95	置于车间内，选用低噪声设备，减振、消声	75~80
2		空压机	1	100~110		90~95
3		凿岩机	2	100~110		90~95
4		爆破	-	130 以上		瞬间噪声
5	选矿厂	破碎机	3	88~98		78~88
6		球磨机	3	95~105		85~90
7		振动筛	1	90~100		80~85
8	充填站	渣浆泵	2	85~95		75~80
9		回水泵	3	85~95		75~80
10		搅拌机	1	85~95		75~80
11	锅炉房	引风机	1	95~98		85~88
		鼓风机	1	95~98		85~88

3.2.4.5 运营期生态影响

运营期地下开采可能引发采空区地面塌陷；矿坑疏排水可能影响地表植被；采矿爆破、选矿破碎等作业会产生噪声和震动，对周边动物生存造成不利影响；破碎、装卸、运输等过程中产生的粉尘降落在植物叶面上，堵塞叶面气孔、阻碍呼吸及水分蒸发、光合作用等，导致干枯、落叶、减产。

本项目主要占地类型为林地。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。

3.2.4.6 运营期土壤污染影响

本项目原矿堆场、废石临时堆场淋溶水若未经收集排至地表会对土壤产生一定影响，尾矿库非正常情况下发生渗漏也会污染土壤。本项目破碎筛分粉尘、井下开采粉尘、矿石临时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。

3.2.5 服务期满后影响

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。

3.2.6 清洁生产、循环经济与节能方案

清洁生产的目的是，就是通过采用先进的生产工艺、技术装备以及清洁的原材料，在生产过程中实现节能降耗、减排增效，从源头控制污染物的产生并降低末端处理投资和运行费用，实现污染物排放的全过程控制，有效地减少环境污染，保障人体健康，促进经济与社会可持续发展。

3.2.6.1 清洁生产分析

1、清洁生产概述

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。

2、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 3 年，最长不应超过 5 年。

3、清洁生产水平分析

（1）主要生产设备装备水平

本工程大部分为国产定型设备，主要生产设备无国家明令淘汰的项目。矿山生产

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

（2）工艺技术先进性

本工程采用浅孔留矿采矿法开采。浅孔留矿采矿法在我国矿山开采中得到了广泛应用，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

a、采矿回采率

本项目采矿回采率为 85%，因此，本项目矿石回采率较高，矿山的资源开发利用效益高。

b、采矿贫化率

根据开发利用方案，项目采矿贫化率为 15%，因此，本项目对资源的利用充分，矿石的实际价值较高。

c、废水回用

本项目选矿生产废水及尾矿库回水经处理后全部回用，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及选矿产生的尾矿，废石全部用于井下填充、回填井口及铺路综合利用，本工程尾矿部分用于井下充填，部分运至尾矿库堆放。

（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，采终后受破坏植被全部恢复。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 3.2-32、表 3.2-33 及表 3.2-34。

表 3.2-26 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	本项目建设情况
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	本项目采用充填法开采。
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	本项目采用机械化的生产设备。可达到II级基准值。
3			采空区处理	/	0.40	及时处理采空区，优先采用废石、尾矿等进行井下充填。优先采用高浓度全尾矿充填技术		采用适合的方法或措施，及时处理采空区	本项目采用充填法开采。
4			环保措施或设施、设备配备	/	0.10	采矿生产全过程采取相应的井水处理、降尘、减震降噪等污染防治措施或配备相应的环保设备，环保措施有效，设施、设备稳定运行			本项目采矿生产全过程采取机械通风、湿式凿岩、洒水抑尘等防尘措施，矿井涌水全部回用不外排。可达到II级基准值。

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河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	本项目建设情况
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			综合能耗水平为 3.06kgce/t 矿，符合 GB 32032 要求中能源消耗准入值
6			单位产品取水量	mg/t 金矿石	0.20	≤0.3	≤0.4	≤0.5	本项目单位产品取水量 0.0128 mg/t 金矿石，可达到II级基准值。
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			本项目综合回采率 85%，可达到II级基准值。
8			废石综合利用率 ^a	%	0.30	≥80	≥50	≥30	本项目废石一部分用于井下回填，剩余外卖综合利用，综合利用率 100%，可达到II级基准值。
9	污染物生产指标	0.05	采矿作业场所粉尘浓度	mg/m ³	1.00	≤1.0	≤2.5	≤4.0	本项目回风井排出粉尘浓度控制在 1mg/m ³ 以下，可达到II级基准值。
10	生态环境保护指标	0.10	排土场复垦率	%	0.5	≥90	≥85	≥75	本项目排土场复垦率为 100%，可达到II级基准值。
11			矿区绿化覆盖率	%	0.5	≥90	≥80	≥70	本项目绿化系数 82%
12	清洁生	0.10	详见清洁生产管理指标（表 3.2-28）						可达到清洁生产管理指标I级

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河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	本项目建设情况
	产管理指标								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									

经对照分析并计算，本项目 $Y_I=63.5$ ， $Y_{II}=91.25$ 。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（国内清洁生产先进水平）。

表 3.2-27 黄金选矿（浮选 1）企业清洁生产评价指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目情况
1	生产工艺及装备指标	0.35	工艺及装备指标	/	0.65	采用国际先进适用的浮选工艺及技术，实现多破少磨，破碎粒度≤12mm，磨矿装备采用变频节能技术；采用尾矿湿排技术，采用节能、高效的超细磨装备、重选装备及浮选装备。	采用国内适用的浮选工艺及技术，磨矿装备采用变频节能技术。	采用国内一般的工艺及装备	本项目属于II级基准值
2			自动化控制指标	/	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
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	综合能耗水平为 3.06kgce/t 矿，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	本项目单位产品取水量 0.0128 mg/t 金矿石，属于

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河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
										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	金回收率 75.74%，属于III级基准值
6			共伴生矿产资源综合利用率 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
8			工业用水重复利用率	%		0.15	≥90	≥80	≥75	水重复利用率 83.8%，属于II级基准值
9			尾矿利用率	%		0.40	≥25	≥20	≥15	尾矿利用率 49.5%，属于I级基准值
10	污染物生产指标	0.10	浮选废水产生量	m³/t 原矿		0.50	≤2.0	≤2.5	≤3.0	0，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	0.10	详见清洁生产管理指标（表 3.2-28）							本项目属于I级基准值。

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河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
	指标								
注 1：浮选包括碎矿、磨矿、重选、浮选、浓密、尾矿输送和环保处理等工序的工艺。									
a 共伴生矿产资源综合利用率计算方法见附录 A									
标注*的指标为限定性指标									

经对照分析并计算，本项目金回收率 75.74%，属于III级基准值。

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

表 3.2-28 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	本项目建设情况
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			本项目建设符合国家和地方相关产业政策
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			建设单位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			本项目按照《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	建设单位设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员
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		建设单位每年开展清洁生产活动二次以上
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%			本项目环保处理装置与对应的生产设备同步运转率为 100%
7			岗位培训	0.10	所有岗位进行定期培训	所有岗位进行	所有岗位进行不定期	建设单位对所有岗位进

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河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	本项目建设情况
					2次/年以上	定期培训1次/年以上	培训	行定期培训2次/年以上
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		建设单位建立原料、燃料质检、消耗定额制度	
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	本次评价要求企业编制突发环境应急预案并定期开展环境应急演练	
标注*的指标为限定性指标								

经对照分析并计算，本项目清洁生产管理指标 $Y_i=95$ ，本项目清洁生产管理指标为I级基准值。

5、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。

3.2.6.2 循环经济分析

循环经济倡导的经济发展模式是把经济活动组织成一个“自然资源—产品—再生资源”的反馈式流程，以“减量化、资源化、再循环”为经济活动的行为准则（称为 3R 原则），把清洁生产、资源综合利用、生态设计等融为一体。在环保方面，以追求污染低排放，甚至零排放为目标。

本项目设计时充分融入了清洁生产、资源综合利用、生态设计理念。

1、表土与固体废物的循环利用方案

（1）表土利用

矿山剥离的表土用于基建期场地平整。

（2）废石利用

项目运营期产生的废石总量为 $22262\text{m}^3/\text{a}$ ，其中 $18289\text{m}^3/\text{a}$ 用于尾矿库筑坝，剩余的废石量约为 $3973\text{m}^3/\text{a}$ 用于井下回填。产生的废石均属于 I 类一般工业固体废物，不会对环境造成影响。

（3）锅炉灰渣综合利用

本项目生物质锅炉运行过程中有灰渣产生，产生量约为 $318.88\text{t}/\text{a}$ ，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周转灰渣罐暂存，用于井下回填。

（4）生活垃圾

生活垃圾集中收集，全部外运。

本项目在表土、废石及锅炉灰渣资源利用方面均充分体现了循环经济的发展理念。

2、废水循环利用方案

在废水的循环利用上，本项目设置了以下水循环利用系统：

（1）选厂循环水系统；

（2）矿山循环水系统，包括尾矿回水系统、井下涌水重复利用、生活污水处理利用系统等。

3、生态设计

项目在建设过程中、生产运营中、服务期满后，通过采取水土保持、土地复垦等措施，生态系统逐步修复。

3.2.6.3 节能措施分析

1、采矿节能措施

（1）采用新技术、新工艺、新设备，促进技术进步，降低采矿能耗。

（2）在总图运输方案选择时，合理确定选矿厂和排土场位置，缩短矿、废石运输距离。

（3）选用大型装、运设备，装卸作业时，装载设备斗容和运输设备吨位匹配合理，提高挖掘机和运输设备的工作效率。

（4）减少基建投资，降低贫化率和提高资源回收率，提高能源利用效率。

（5）采剥工作采用中深孔爆破，采用装药车装药，提高装药密度，使用微差爆破，改善爆破效果，减少大块块度，降低大块率，减少二次破碎的工作量，节约能源。

2、选矿节能措施

（1）选矿采用采用两段一闭路碎矿，采用鄂式破碎机进行粗碎，采用球磨机进行粉碎。采用变频调速，根据矿石性质调整输出功率，有利于降低碎磨总体功耗，节能效果明显。

（2）泵、鼓风机等设备均配置变频调速电动驱动，可有效地节省能耗。

（3）提高生产过程自动化，采用最先进的节能控制技术，规范操作，尽量使设备保持最佳的运行状态，减少能量在使用过程中的损失。

3、供电节能措施

- (1) 变配电所布置在用电负荷中心。
- (2) 矿山用电和生活用电均设置了计量设施，各自采用了独立的供电系统。
- (3) 考虑变压器的经济运行，在满足企业负荷等级、负荷数量、电动机启动要求情况下，对变压器的效率、损耗和年运行费用等方面进行了综合比较，合理确定变压器的数量及单台容量。
- (4) 在各低压配电室设置无功功率补偿设备，减少了因无功功率引起的线路损耗。
- (5) 架空线路和电缆线路按经济电流密度选取导线截面。
- (6) 水泵、风机等部分设备选用变频调速电机驱动，可有效的节约电耗。
- (7) 球磨机选用了大容量的高压同步电机，将全矿系统功率因数补偿到 0.9 以上。
- (8) 矿区的照明根据工作场所条件，分别采用了高效光源及灯具。
- (9) 充分利用计算机控制与管理系统，有助于提高管理水平及节能降耗。

4、节水节能措施

- (1) 矿山设置高位水池，生产新水、生产回水均通过高位水池自流至各作业用水点，生产新水取水尽量通过自流至高位水池。
- (2) 矿山生产用水循环使用，节约用水，降低能耗。
- (3) 采用节水型卫生器具，采取减压措施。

3.2.7 环境风险分析

环境风险分析的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

3.2.7.1 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、爆炸和泄露三种类型。

(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下表。

表 3.2-29 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	尾矿库	1、坡角度设计不当； 2、监测、管理措施不当；	坝体坍塌、滑坡发生泥石流，破坏周围生态环境
2	回水池	泄漏	回水池	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、地表水，破坏生态环境等
3	尾矿输送	泄漏	尾矿输送管道	运输管道发生跑、冒、滴、漏现象时致使尾矿浆或	污染土壤、地表水，破坏生态环境等

①尾矿库坍塌、滑坡风险

尾矿库堆放尾矿达到一定的数量时，遇到暴雨等天气，又没有及时处理时，可能发生坍塌、边坡不稳等事故。

②尾矿输送管道泄漏

尾矿输送管道包括尾矿浆输送管道和回水管道。尾矿输送管道采用 $\phi 180 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管。

③回水池回水管规格为 $\phi 160\text{mm}$ 的无缝钢管 1 条，全长约 620m。尾矿回水直接送到选厂回水高位水池，循环利用。

管道风险主要是当管道老化、腐蚀后，发生跑、冒、滴、漏现象时，致使尾矿浆或选矿工艺循环水泄漏，对泄漏点周围环境产生一定的影响，可能影响的环境要素包括土壤、地表水、生态环境等

(2) 物质风险识别

根据 HJ169-2018 中附录 B 计算涉及的危险物质数量与临界量比值 (Q)，见下表。

表 3.2-30 本项目涉及危险物质 Q 值计算

装置	危险物质	临界量 (t)	最大存储量 (t)	Q
药剂库	2 号油	2500	20	Q=0.008

4 环境现状调查与评价

4.1 区域自然环境状况

4.1.1 项目地理位置

黑河市是黑龙江省北部的中心城市、交通枢纽，位于我国东北边陲，位于 $47^{\circ}42' \sim 51^{\circ}53'$ ，东经 $124^{\circ}45' \sim 119^{\circ}18'$ ，地处东北亚区域的中心地带，是本区的政治、经济、文化和交通中心，人口 172 万，其中直接从事农业人口 143 万，约占人口总数的 85%，是黑龙江省重要的商品粮、对外贸易和发展旅游业的地区之一。

本项目地理位置图见图 4.1-1。

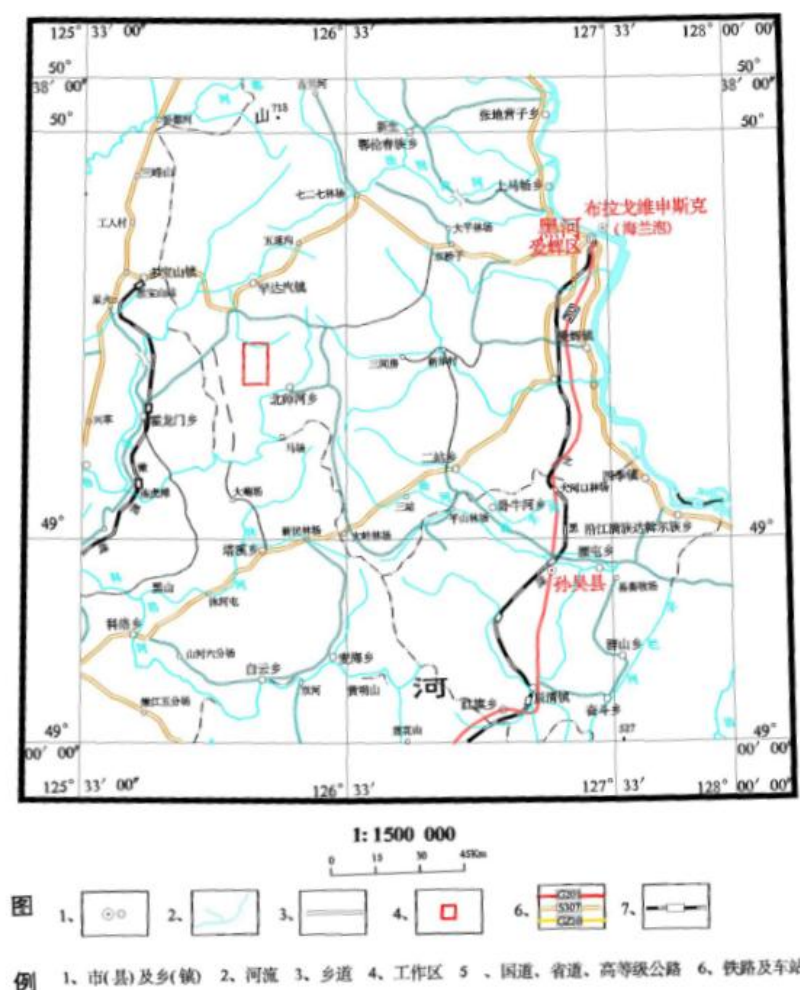


图 4.1-1 本项目地理位置图

4.1.2 地形地貌

黑河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。

黑河地区山丘起伏连绵，河流纵横交错，小兴安岭犹如一道绿色的屏障自西北向东南贯穿全市，使地势呈现出中部高、两侧低，北部高、南部低的特点。低山面积 17235km²，占全区总面积的 25.08%，平均海拔在 500-900m 之间，最高的大黑山海拔 867.4m。有丘陵地 26990km²，占全区总面积的 39.27%，海拔在 300-500m 之间。有火山群 16 座，占山地密集的 1/4，海拔在 400-600m 之间，以黑河火山群为最有特色，是中国著名的旅游风景区。黑河大体为“六山一水一草二分田”。

孟德河矿区属中低山地浅切割区，海拔高度在 506~534m 间，地势较为平缓，区内植被多为次生林，树种以桦树、杨树、柞树为主。工作区第四系地层覆盖厚度一般在 1~3m，局部大于 5m，属典型的浅覆盖地质调查区。区域最低侵蚀基准面高程为 480m。

4.1.3 矿区地质概况

工作区位于兴蒙造山带的东段，地质发展历史漫长，地质构造复杂，沉积作用、岩浆作用十分发育，各时期地层、侵入岩均有出露。工作区属于大兴安岭中段北东向华力西期、燕山期铁、钨、银、金、钼、铜成矿带的一部分，伴生的矿产资源十分丰富。目前已发现多宝山铜矿等大中型矿床数处，金及铜钼多金属、大理岩、珍珠岩等矿点、矿化点多处，具有巨大的找矿潜力。

1、地层

区域出露的地层有新元古界—下寒武统北宽河组（Pt₃∈_{1b}）、中泥盆统腰盆组（D_{2y}）、下白垩统龙江组（K_{1l}）、下白垩统光华组（K_{1gn}）、下更新统大熊山玄武岩（βQp^{1d}）、全新统低河漫滩（Qh^{2al}）。

新元古界—下寒武统北宽河组北宽河组（Pt₃∈_{1b}）：零星分布在孟德河矿区大沙河东岸，出露面积约 1.50km²，为一套中浅变质的浅海陆屑—碳酸盐岩建造和含陆屑中基—酸性火山—沉积建造，岩石经历了低角闪岩相—绿片岩相的变质作用改造。地层

呈北东向岩片形式零星残留于晚石炭世花岗山之上。地层产状主体南东倾向，局部发育小型褶皱。岩性主要为糜棱片岩及千糜岩等。岩石发育硅化、褐铁矿化、黄铁矿化、绢云母化、碳酸盐化等蚀变。

该地层金银等元素丰度较高，多为区域成矿母岩，如在区域上发现的宽河金矿床、二十四号桥金矿床、大新屯矿床等，这些矿床均产于北宽河组地层内，表明此地层为赋矿围岩。

中泥盆统腰桑南组（D_{2y}）：分布在区域中西部，呈近椭圆状展布，出露面积约 1.27km²。岩石组合以杂色砂岩、粉砂岩、板岩为主。

下白垩统光华组（K_{1gn}）：分布在区域西南部，呈小面积捕虏体展布，出露面积约 0.07km²，岩石组合流纹岩、凝灰岩为主。

下白垩统龙江组（K_{1l}）：分布在三道卧冬北山一带，呈 NE 向展布，与北东向控岩断裂构造线方向一致，出露面积约 12.32km²，不整合覆盖于晚石炭世花岗岩之上，同时被下更新统大熊山玄武岩覆盖。岩石组合以灰紫、灰绿色安山岩为主，夹安山质角砾岩及安山质凝灰岩。岩石局部发育绿泥石化、碳酸盐化、黄铁矿化。火山活动期后产生的热液蚀变多叠加于早期地质单元蚀变之上，为区域成矿的主要热源。

下更新统大熊山玄武岩（βQp^{1d}）：大面积分布，出露面积约 154.35km²，南北向不规则带状贯穿 1：5 万图幅，不整合覆盖于早期花岗岩之上。岩性主要为灰黑色、紫色气孔杏仁状玄武岩、橄榄玄武岩、玄武安山岩。蚀变较弱，有绿泥石化、褐铁矿化、局部硅化。该期火山活动强烈，对区域上已形成的金属矿床有破坏作用。

第四系全新统低河漫滩堆积层（Qh^{2al}）：分布于第四系沟谷内，面积约 51.08km²，成分为粘土、亚粘土、砂、砂砾石等。

2、构造

工作区位于兴蒙造山带系（I），大兴安岭弧盆系 I-2，嫩江-黑河构造混杂岩 I-2-3，北师河陆缘弧侵入岩亚相（C₁₋₂）I-2-3-3。区域内经历了多期次强烈的构造运动（图 2-1）。

工作区位于大兴安岭弧盆系与小兴安岭-张广才岭岩浆弧接触部位，嫩江-黑河构造杂岩带，区域构造总体走向北东向，其运动方向由北西向南东推覆。省内分布长度约 200km，两侧较宽，在黑河市附近宽 25km~35km，在嫩江县附近宽 50km~60km，最

窄处宽小于 20km，呈纺锤形。沿新开岭断裂发育，主体位于该构造带南侧，北侧出露较少，在新开岭及嫩北农场地区呈北东向展布，在科洛地区呈南北及北东向展布，在太平北山及纳金口子地区转为东西向展布，至黑河市南转为北西向，倾向多为北西，局部向南东倾斜。

区域上经历了多期次强烈的构造运动，总体为北东向、北西向断裂构造，大型变形构造有嫩江-黑河推覆构造，岩石圈断裂为北东向展布的嫩江断裂，次级构造呈北西及北向展布，使本区形成了众多控矿构造，NE 向压性构造及 NW 向张扭性断裂带控制了金、铜、铁等多金属矿（化）点的分布。近 SN、近 NW 向的低序次羽状张性裂隙控制了铜、铅、铁、铬等多金属矿（化）点的分布，沿这些张性裂隙出露大量含矿石英脉。

工作区大地构造位置见图 4.1-2。

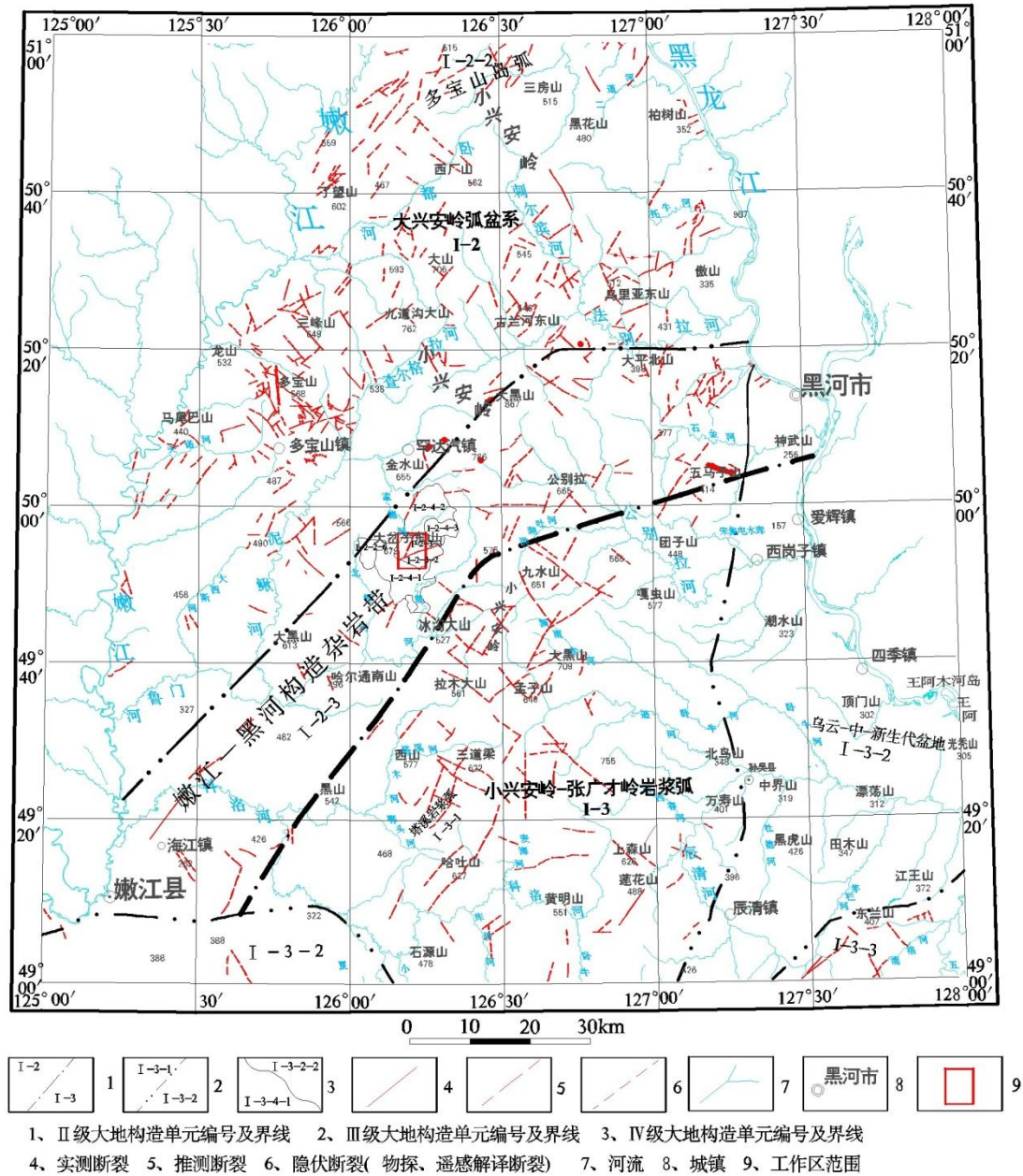


图 4.1-2 区域大地位置构造图

4.1.4 气候、气象

黑河市气候类型属于温带大陆性季风气候。冬季漫长而寒冷干燥；夏季短促且温热湿润。从近年气候要素平均状况看：年平均气压为 993.2 百帕，年平均气温为-0.1℃，极端最低气温：-44.5℃（1980 年 1 月 12 日）；极端最高气温：37.7℃（1970 年 6 月 27 日）。气温年较差达 44.2℃。气温日较差为 11.6℃，本地年降水量为 517.8mm。年

内分配极不均匀：6~8 月降水量多达 342.4mm，占年总量的 60%以上，7 月份最多，而 11~3 月只有 23.8mm，仅占 4.6%，1 月份最少，只有 2.4mm。这种分配特点极有利于夏季污染物的稀释与沉降；而冬季则极为不利。该区风速不大，年平均风速 3.6m/s。3~5 月平均在 4m/s 以上，4 月份风速最大，达 4.5m/s，3、5 月次之；夏季偏小，7 月份最小，仅 2.9m/s，对污染物稀释不利。该地盛行风向为西北（NW）风，其频率多达 29%，另外，静风频率也不小，为 11%，是一个不利条件。该区湿度居中，年平均相对湿度为 68%，7、8 月偏大，在 80%左右，4、5 月偏小不足 60%，冬季居中，普遍介于 60~70%之间，年蒸发量 1173.2mm。年日照时数 2653.3 小时。全年晴天日数多达 225 天，11~3 月间为 138.3 天，占其间总日数的 61%。因而冬季极易产生辐射逆温，而且持续时间长，强度大，是极为不利的气象条件。平均无霜期 124.9 天，近 10 年有增长趋势。地面冻结期近 6 个月。最大冻土深度平均为 225cm 左右，极值达 298cm（1960 年 7 月 8 日）。近期有变浅趋势。

黑河市近 20 年年平均气温为 1.3℃。1 月最低，为-22.1℃，7 月最高达 20.6℃，年温差 42.7℃。从月温差看，2~3 月升温最快，升幅为 10.0℃，10~11 月降温最为剧烈，温差达 13.4℃。年内变化呈正弦曲线形。从 1~7 月处于升温时段，然后逐月下降，11~3 月平均值均在 0℃以下。与历年变化比较看，平均气温有明显上升趋势。1981~1990 年，年平均气温为 0.6℃，经近 20 年平均值（0.1℃）高 0.5℃，而 1998~2002 年竟高达 1.3℃。一年内，除 9 月气温稍有下降外，其余各月均出现升温，特别是冬季升温明显，12 月升幅最大达 3℃，11 月和 1~3 月均在 2℃左右。近 20 年月及年平均气温见表 5.1-2。

表 4.1-1. 黑河近 20 年、月均气温统计表单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
气温	-22.1	-15.7	-5.7	3.9	12.3	17.8	20.6	18.9	1.3	3.3	-10.1	-19.5	1.3

该市近 20 年年平均风速为 2.9m/s，4、5 月最大，平均为 3.6m/s，12~1 月最小，在 2.3~2.6m/s 之间。在一年内，1~5 月逐月增大，5~8 月减小，8~10 月又有增大趋势，然后又逐渐减小，呈马鞍型变化。

地面风速的日变化特点是白天风速大，最大值一般多出现在 12~14 时之内，而 1

月在 10 时前后。晚间风速小，最小值多出现在 20~24 时。从日变化幅度看，春季（4 月~最大，冬季（1 月）最小，夏、秋居中。

该区全年盛行西北（NW）风，年最大频率为 21.8%，次主导风向为 NNW，平均频率约 18%，在一年内，除 4、8、10 月盛行北北西（NNW）风外，其余各月均以西北（NW）风为主。有些年份内少数月份偶尔盛西北西（WNW）和东南（SE）风。冬半年西北（NW）风尤为明显，平均频率多在 30%以上，1 月最大达 39%，2 月次大 37%。

各月及年平均风速和盛行风向见表 4.1-2，风速日变化统计见表 4.1-3，风向玫瑰图分别见图 4.1-2 所示。

表 4.1-2. 黑河近 20 年月、年均风速、盛行风向统计表

月份	1	2	3	4	5	6	7
风速	2.3	2	3.3	3.6	3.6	2.5	2.3
盛行风向	NW	NW	NWW	NNW	NW	NW	NW
月份	8	9	10	11	12	年	
风速	2.2	2.27	3.3	2.9	2.6	2.9	
盛行风向	NNW	NW	NNW	NW	NW	NW	

表 4.1-3. 黑河 1、4、7、10 月各时平均风速（近 20 年）

时段 月份	22	24	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1	2.1	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.7	2.4	2.0	1.7	2.0
4	2.8	3.2	3.0	3.1	3.3	3.9	4.4	4.7	4.8	4.5	3.3	2.9
7	1.8	1.8	1.7	1.8	2.1	2.5	3.0	3.4	3.3	3.3	2.7	1.9
10	2.9	2.8	2.9	3.0	3.0	3.4	4.1	4.3	4.2	3.6	3.0	3.0

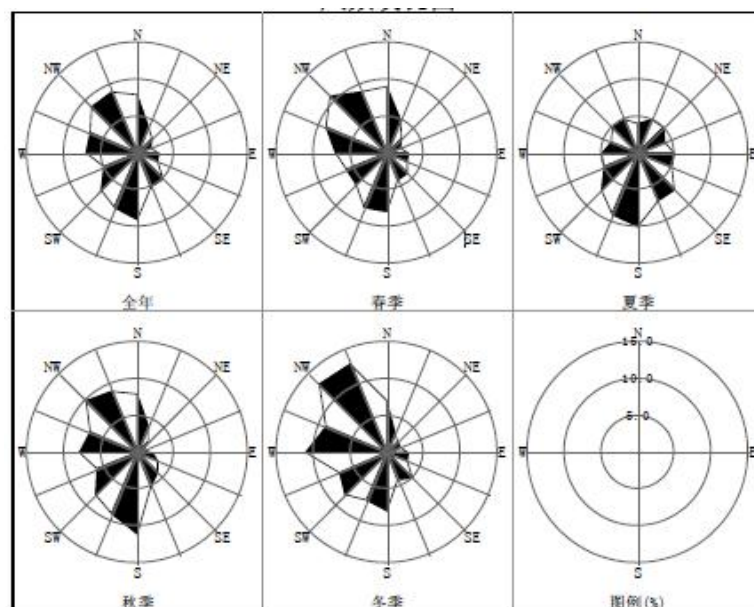


图 4.1-3 风向玫瑰图

4.1.5 水文

4.1.5.1 地表水

区域地表水体较发育，区内主要河流有孟德河、门鲁河等，属嫩江支流，孟德河上游位于矿区北侧，距孟德河金矿I区约 3km，门鲁河上游支流位于矿区东侧和西侧。河流具有季节性，河水流量受季节影响变化较大。枯水季节干涸，丰水季节主要接受大气降水补给，地下水侧向补给次之。

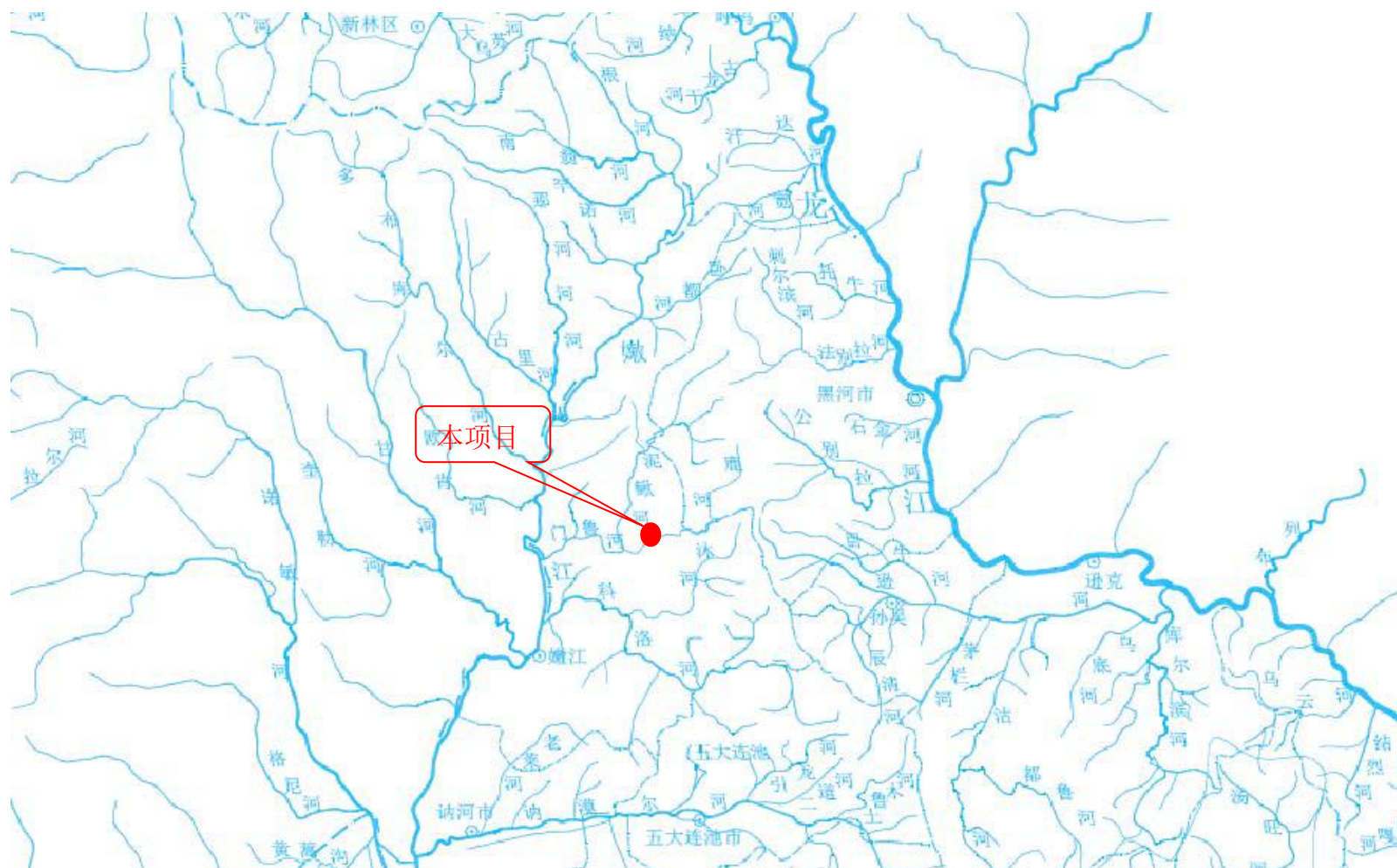


图 4.1-4 本项目地表水系图

4.1.5.2 地下水

1、矿区含水层

根据地下水赋存埋藏条件、水理性质、岩性组合及岩层富水程度，将矿区地下水划分为第四系砂砾石孔隙潜水含水岩层，基岩风化裂隙含水层，隔水岩组为风化带之下的新鲜岩体。

第四系孔隙含水层零星分布于矿区四角，主要为碎石、粘土等，位于矿体外围，对矿山开采没有影响。

基岩风化裂隙含水层与矿体关系最为密切，矿体位于该层。水位埋深变化较大，一般 7.0~15.0m 不等，最深达 33.19m，含水层厚度跟岩层风化程度关系密切，为弱含水含水层。水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}^{2+}$ 型水。矿区内大理岩含水性较弱，岩石完整，裂隙不发育，大部分裂隙为闭合裂隙，裂隙面主要为钙质胶结，富水性为弱富水性含水层。局部构造发育，地下水含水层为构造裂隙承压含水层，条带状分布，厚度及富水性不均。

矿区主要隔水层为下部岩石裂隙不发育岩层。岩性主要为石英糜棱片岩等。结构面多被钙质、泥质充填，具有隔水性位变化较大。

含水层抽水试验成果见下表。

表 4.1-4. SHK1501、SHK1701 号孔渗透系数计算表

抽水试验 孔编号	抽水孔 降深 S (m)	含水层 厚度 H (m)	疏干量 Q (m^3/d)	渗透系数 K (m/d)	影响 半径 R (m)	井半径 rw (m)	单位疏干量 q (L/s.m)
SHK1501	86.40	152.97	23.28	0.002	94.2	0.065	0.003
SHK1701	15.95	30.7	13.44	0.036	33.6	0.075	0.01
	24.36	30.7	20.16	0.047	54.8	0.075	0.01

水文地质条件简单。

2、地下水补给条件

地下水沿分水岭分别沿斜坡流向沟谷，大气降水的绝大部分沿山坡汇入河谷，最后汇入河流排泄。只有少部分渗入地下补给地下水，为矿坑充水的主要补给来源。第

四系孔隙水含水层是矿区内的主要含水岩层，降水渗入是孔隙潜水的主要补给来源。并接受山区基岩风化裂隙水含水层的补给，两者之间无隔水层存在，在重力作用下，山区风化裂隙水沿山坡倾斜方向向下渗透，最终补给第四系孔隙水含水层，这是孔隙潜水的又一补给源。此外，近河床地段的孔隙潜水含水层，丰水期还接受河水的补给。

大气降水是山区基岩风化裂隙水的唯一补给源，地下水在分水岭处由高向低处流，补给河谷孔隙潜水，为地下水的主要排泄方式，蒸发为地下水的另一排泄途径。地下水循环属渗入—径流型。

4.1.6 自然资源

4.1.6.1 土地资源

黑河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。

4.1.6.2 水力资源

根据黑河市爱辉区地下水资源开发利用规划成果，拟建场地内地下水类型为松散岩类孔隙潜水。含水层上部多由厚薄不一的亚粘土、亚砂土所覆盖，下部为砂再石层，含水层厚度一般在 7-10m 之间，单井涌水量 500-1000m³/h，水位埋深在 3-6m 之间。地下水补给水源主要为大气降水及侧向径流补给，拟建场地黑河市区段(AII-2)多年平均地下水开采量 259×10⁴m³/a。可开采量仅为 171×10⁴m³/a，现状水平年黑河市地下水开采量为 130×10⁴m³/a。

4.1.6.3 矿产资源

黑河市有各种矿藏 93 种，矿产地 410 余处，已探明储量的 221 处 56 种，其中金、铜、玛瑙石、石灰石、矿泉水等 15 种矿藏储量居全省之首。多宝山铜矿为全国第二大铜矿，黑河矿泉水与法国维西矿泉、格鲁吉亚、高加索矿泉并称世界三大冷泉。黑河市矿产资源十分丰富，大兴安岭、黑河、伊春铁多金属产业带穿越境内。目前，市域内共发现黑色、有色、贵重、稀有等金属矿产及能源、化工原料、冶金辅料、稀散元

素等非金属矿产，种类达 95 种，现已查明储量的有 37 种，分别占全省的 72.5%和 48%、全国的 53.9%和 24.2%；发现矿产地 600 余处，其中探明储量 73 处，主要矿产资源潜在经济价值约 10000 亿元以上。现探明铜、钼、钨、沸石等 16 种资源储量，均居全省首位。其中，多宝山铜矿为东北地区最大的铜矿，翠宏山铁多金属矿为全省第二大铁矿。已探明煤炭资源储量 9.6 亿吨。另外，铂族金属、硫铁矿、珍珠岩等特色矿产资源储量也相对较高，为省内其他地市少见。

4.1.6.4 林木资源

森林覆盖率 58.5%，有林地面积 281.3 万公顷，木材蓄积量 1.58 亿立方米，黑龙江省三大林区之一。

4.1.6.5 野生动植物资源

黑河森林覆盖率达到 40.9%，木材蓄积量为全省的 10%，一些名贵的树种，如红松、樟子松、落叶松、云杉、水曲柳、黄菠萝、紫椴等应有尽有。在黑河广袤的林地中，有野生植物 1500 多种，隶属于 147 科 231 属，有珍贵药材 150 多种，有可食山产品 1000 多种，黑河的金针、木耳、蘑菇都是相当有名的。黑河的猴头菇是与燕窝、鲨鱼翅齐名的佳肴。在黑河茂密的森林中，生长着 50 多种野生动物和 200 多种飞禽，像鹿、熊、野猪、狍子，还有被老百姓叫做堪大罕的驼鹿以及狐狸、猓猓、貉子、水獭、麝鼠、獾子、紫貂、飞龙、野鸡等。

4.1.6.6 旅游资源

黑河市位于中国黑龙江省北部，是中国首批沿边开放城市之一。以黑龙江主航道为界，与俄罗斯阿穆尔州首府布拉戈维申斯克市隔江相望。黑河市与布拉戈维申斯克市是中俄边境线上距离最近、规格最高的对应城市，因其独特的地理位置，也被称为“中俄双子城”。黑河是一个幅员辽阔、区位优势、资源丰富、美丽神奇的边境旅游胜地。黑河市辖爱辉区、嫩江县、逊克县、孙吴县和北安市、黑河市及黑河风景名胜区。

4.1.7 自然保护区概况

本项目西北距黑河市 95km，北距罕达汽镇 15km，东南距北师河乡 10km，行政区

划隶属黑龙江省黑河市二站乡。项目区域内自然保护区主要有公别拉河自然保护区、刺儿滨河自然保护区、胜山国家自然保护区、锦河动植物自然保护区、女雅通岛-黄河口岛自然保护区、门鲁河自然保护区，主要风景名胜区及森里公园有爱辉国家森里公园、爱辉古城、卧牛风景区。

表 4.1-5. 环境保护目标一览表

保护区名称	方位	与矿区边界距离 (km)
公别拉河国家级自然保护区	NE	54.7
刺尔滨河自然保护区	NE	80.9
胜山国家级自然保护区	SE	53.2
锦河动植物自然保护区	E	87.4
女雅通岛-黄河口岛自然保护区	E	103
门鲁河湿地自然保护区	SW	46.9
爱辉国家森林公园	E	89.5
爱辉古城风景名胜区	E	87.6
卧牛湖风景名胜区	NE	88.2
中央站黑嘴松鸡自然保护区	N	75.5

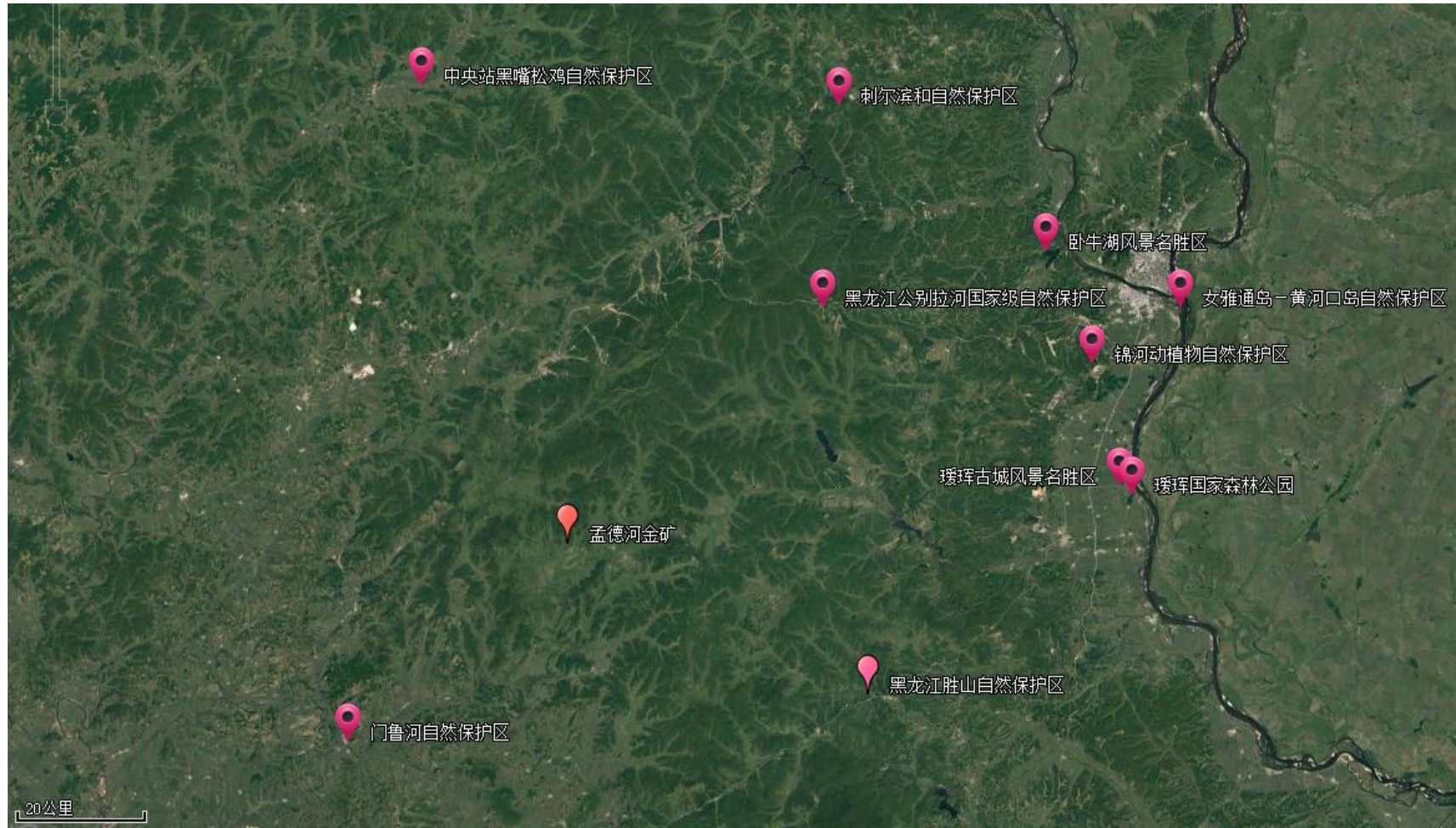


图 4.1-5 保护区位置图

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 区域环境空气质量现状调查

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《2023 年黑龙江省生态环境质量状况》可知，黑河市 2023 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 7μg/m³、13μg/m³、27μg/m³、17μg/m³；CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数为 0.7mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 94μg/m³，2023 年黑河市为环境空气质量达标区域。

表 4.2-1. 本项目二类区空气质量现状评价表μg/m³

污染物	年评价指标	浓度 ug/m ³	标准值 ug/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.7%	达标
NO ₂	年平均质量浓度	13	40	32.5%	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	27	70	38.6%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	17	35	48.6%	达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	700	4000	17.5%	达标
O ₃	第 90 百分位数 8h 平均质量浓度	94	160	58.8%	达标

PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、年平均质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，CO 小时平均第 95 百分位数满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。综上所述，项目所在区域属于环境空气质量达标区域。

4.2.1.2 特征污染物环境质量现状评价

本次环评采用哈尔滨理学检测有限公司 2022 年 6 月 9 日-6 月 15 日对项目区厂址

内、厂址下风向的监测数据作为本项目特征污染物现状评价依据。

(1) 评价因子

评价因子为：TSP。

(2) 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 4.2-1 和图 4.2-1。

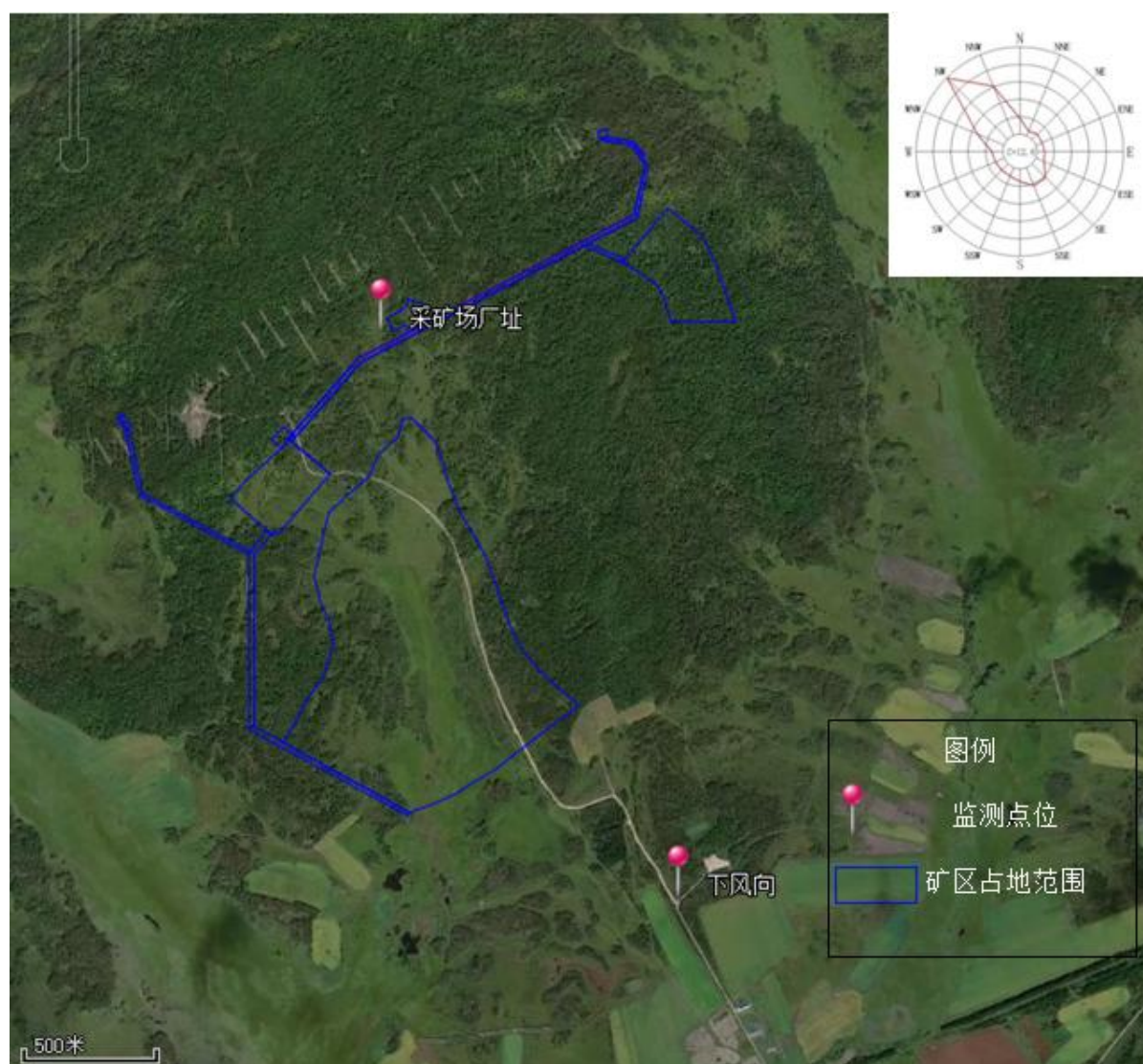


图 4.2-1. 环境空气监测布点图

表 4.2-2. 环境空气现状监测布点一览表

监测点位名称	监测点位坐标	监测因子	监测时段	相对矿区方位	相对厂界距离
--------	--------	------	------	--------	--------

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

采矿场厂址	126.239262, 49.908732°	TSP	2022 年	/	/
下风向	126.254969°, 49.889381°			SE	370m

(3) 监测时间及监测频次

连续监测 7 天，TSP 为日均值。

(4) 评价结果及分析

监测点位 TSP 采用国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。评价方法采用占标率的方法进行评价。

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

式中：P_i：占标率%；

C_i：i 污染因子监测浓度（mg/m³）；

C_{oi}：i 污染因子标准浓度（mg/m³）。

其他特征污染物环境质量现状监测结果见下表。

表 4.2-3. 环境空气小时值检测数据统计表

监测点 位	监测点坐标/m		污 染 物	平均 时间	评价标准 (μg/m ³)	监测浓度 范围 (μg/m ³)	最大 占标 率%	超标 率%	达 标 情 况
	经度	纬度							
厂址	126.244813	49.891629	TSP	24h	300	24~36	12.0%	0	达 标
厂址下 风向	126.257372	49.885787		24h		26~39	13.0%	0	达 标

注：<代表低于检出限浓度。

4.2.1.3 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，评价区矿区内及下风向监测点 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，说明区域空气质量较好。

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监测

1、监测范围及布点

本次地表水评价按照地表水环境监测布点原则的规定，结合评价区域内水体的实际情况，在评价范围内共布设 3 个监测断面。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 6 月 13 日-6 月 15 日。

地表水现状监测点位布设见表 4.2-4，断面布设位置见图 4.2-2。

表 4.2-4. 本项目地表水监测点布设一览表

断面编号	监测水体	监测项目
1#	孟德河	pH、悬浮物、COD、硫化物、氨氮、氟化物、挥发性酚、氰化物、石油类、铜、铬、铅、镉、砷、汞
2#	大沙河	
3#	北师河	



图 4.2-2. 地表水监测点位图

(2) 监测项目

监测项目：pH、悬浮物、COD、硫化物、氨氮、氟化物、挥发性酚、氰化物、石油类、铜、铬、铅、镉、砷、汞，分析方法采用国家环境保护部规定的方法。

(3) 监测频次

连续监测 3 天，监测日期为 2022 年 6 月 13 日-6 月 15 日。

(4) 监测结果

地表水环境质量现状监测结果见下表。

表 4.2-5. 监测结果一览表单位: mg/L

采样地点		孟德河	大沙河	北师河	孟德河	大沙河	北师河	孟德河	大沙河	北师河	单位
采样日期 检测项目		2022.06.13			2022.06.14			2022.06.15			
1	化学需氧量	27	20	25	26	21	27	28	19	26	
2	氨氮	0.485	0.427	0.373	0.475	0.416	0.368	0.480	0.421	0.368	mg/L
3	悬浮物	8	5	30	8	4	29	7	5	30	mg/L
4	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
5	pH 值	7.5	7.7	7.4	7.5	7.6	7.4	7.5	7.7	7.4	无量纲
6	氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
7	硫化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
8	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L
9	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
10	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
11	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
12	铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	mg/L
13	镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	mg/L
14	铬	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
15	氟化物	0.17	0.10	0.16	0.19	0.10	0.17	0.17	0.12	0.16	mg/L

4.2.2.2 地表水环境质量现状评价

(1) 评价标准

项目区域地表水环境质量现状评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准。

(2) 评价方法

标准指数法，模式如下：

$$Si, j=ci, j/c, si$$

pH 的标准指数为：

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

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

式中：Si,j--单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

Ci,j--单项水质参数 i 在第 j 点的实测浓度（mg/L）；

Csi--单项水质参数 i 在第 j 点的评价标准（mg/L）；

pH_{sd}—pH 值标准规定的下限值；

pH_{su}—pH 值标准规定的上限值。

水质参数的标准指数>1，表明水质因子已超过规定的水质标准。

(3) 评价方法与评价结果

按水体功能类别和评价模式计算结果，判定该水体断面水质是否符合规定的水体功能要求。单项水质参数计算结果见表 4.2-6。

表 4.2-6. 地表水水质单项污染指数计算结果单位: mg/L

因子/项目	2022.06.13			2022.06.14			2022.06.15			最大指标倍数
	孟德河	大沙河	北师河	孟德河	大沙河	北师河	孟德河	大沙河	北师河	
pH	0.25	0.35	0.20	0.25	0.30	0.20	0.25	0.35	0.20	0.06
悬浮物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
COD	1.80	1.33	1.67	1.73	1.40	1.80	1.87	1.27	1.73	1.87
硫化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.04
氟化物	0.17	0.10	0.16	0.19	0.10	0.17	0.17	0.12	0.16	0.966
挥发酚	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
氰化物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
铜	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
铅	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
镉	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
砷	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
汞	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
铬	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
氨氮	0.97	0.854	0.746	0.95	0.832	0.736	0.96	0.842	0.736	0.193

(4) 评价结论

本次地表水环境现状监测孟德河、大沙河、北师河 3 个监测断面的现状水质，监测因子除 COD 外，均可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准要求。本项目监测点位位于孟德河源头处，水量较小，上游无污染源，COD 超标原因因为原生水质问题。

4.2.3 地下水环境质量现状评价

本项目地下水水质监测数据来源于哈尔滨理学检测技术有限公司实测数据，采样时间为 2022 年 6 月 9 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 5 个点。监测点概况见表 4.2-7，监测点位置见图 4.2-3。

表 4.2-7. 监测点位布置

编号	钻孔编号	水位埋深 /m	含水层	设置意义	备注
1#	07ZK1703	10.2	潜水	尾矿库下游	水质水位监测点
2#	03ZK1701	9.0	潜水	尾矿库	水质水位监测点
3#	08ZK1701	8.5	潜水	选矿工业场地	水质水位监测点
4#	136ZK1701	9.8	潜水	采矿工业场地	水质水位监测点
5#	104ZK1801	9.4	潜水	采矿工业场地 上游	水质水位监测点
6#	160ZK1501	33.2	承压水	尾矿库下游	水质水位监测点
7#	104ZK1802	39.0	承压水	采矿工业场地	水质水位监测点

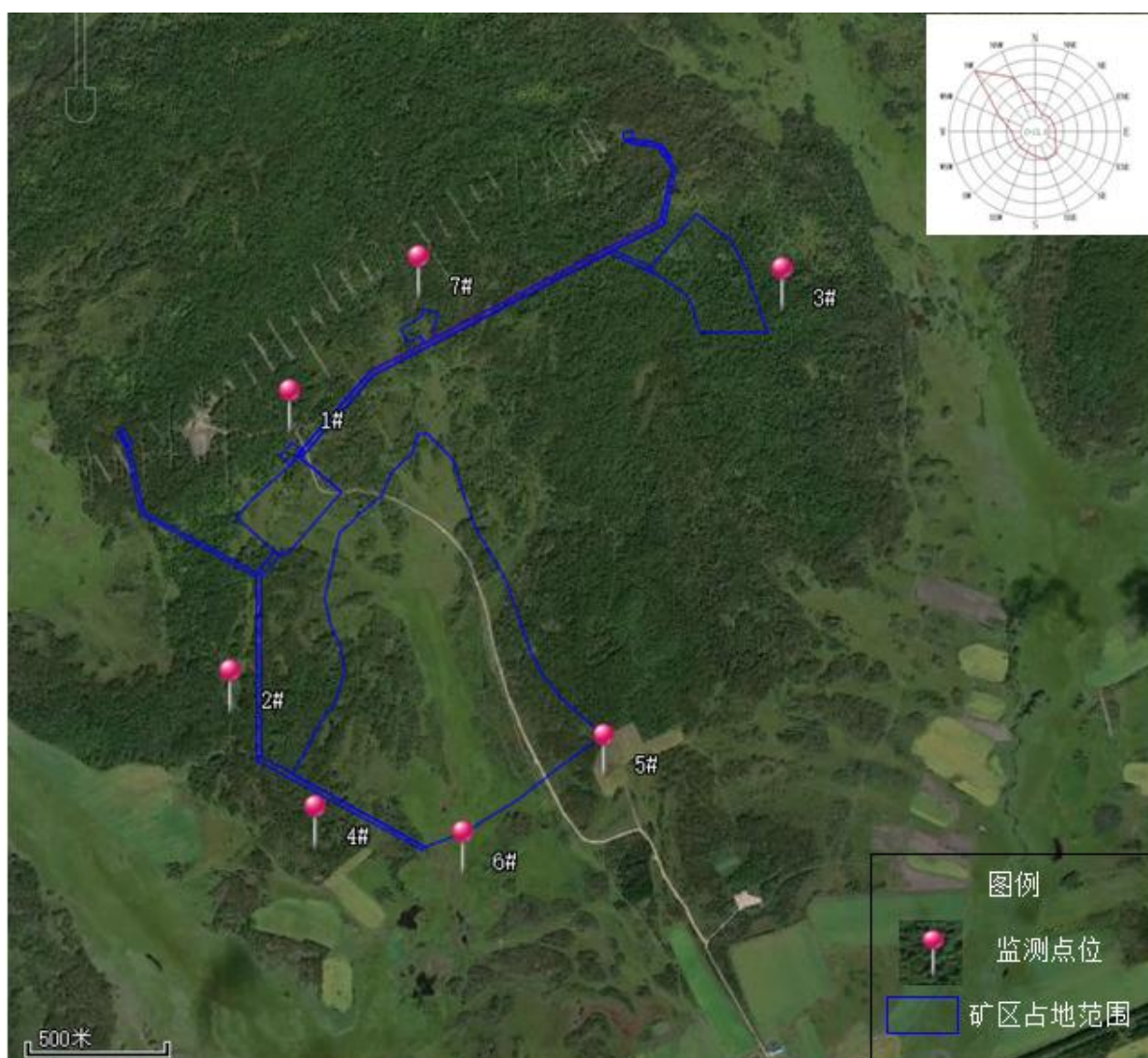


图 4.2-3. 地下水监测点位示意图

4.2.3.1 水质检测项目及分析方法

地下水监测项目为①检测分析地下水环境中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。②pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸钾盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。地下水检测方法见表 4.2-8。

表 4.2-8. 地下水监测方法

检测项目	方法名称	方法标准号	检出限
钾离子	水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	—
钠离子	水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法	GB/T 11904-1989	—
钙离子	水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	0.02 mg/L
镁离子	水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法	GB/T 11905-1989	0.002 mg/L
碳酸根	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）P121	—
碳酸氢根	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）P121	—
氯离子	水质无机阴离子的测定离子色谱法	HJ 84-2016	0.007mg/L
硫酸根	水质无机阴离子的测定离子色谱法	HJ 84-2016	0.018 mg/L
pH	水质 pH 值的测定玻璃电极法	GB/T 6920-1986	—
氨氮	水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009	0.025 mg/L
硝酸盐	水质无机阴离子的测定离子色谱法	HJ 84-2016	0.016 mg/L
亚硝酸盐	水质无机阴离子的测定离子色谱法	HJ 84-2016	0.016 mg/L
挥发酚	水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.0003 mg/L
氰化物	生活饮用水标准检验方法无机非金属指标（4.1 氰化物异烟酸-吡啶酮分光光度法）	GB/T 5750.5-2006	0.002 mg/L
砷	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	HJ 694-2014	0.0003 mg/L
汞	水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法	HJ 694-2014	0.00004 mg/L
六价铬	水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法	GB/T 7467-1987	0.004 mg/L

4.2.3.2 评价方法

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》，本次地下水现状评价以评价区域地下水水体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》（GB/T14848-2017）III类标准，采用标准指数法进行水质参数的评价。

地下水现状评价采用标准指数法。标准指数计算结果大于 1，表明该水质因子已经

超标，标准指数越大，超标越严重；反之，则满足标准要求。标准指数法计算公式如下：

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

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。

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

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

式中： P_{pH} —的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su} —标准值中 pH 的上限值；

pH_{sd} —标准值中 pH 的下限值；

4.2.3.3 监测结果与评价

地下水监测结果见表 4.2-9。标准指数评价成果见表 4.2-10。

表 4.2-9. 地下水环境质量现状监测结果

采样地点 检测项目		潜水 1#	潜水 2#	潜水 3#	潜水 4#	潜水 5#	承压水 6#	承压水 7#	单位
1	pH 值	7.2	7.3	7.2	7.2	7.3	7.2	7.3	无量纲
2	溶解性总固体	316	345	323	289	231	275	294	mg/L
3	耗氧量	1.62	1.65	1.51	1.72	1.68	1.57	1.64	mg/L
4	硫酸盐	24.3	22.9	18.7	17.2	15.8	24.5	15.0	mg/L
5	氯化物	1.05	1.25	1.07	0.872	0.986	1.15	0.828	mg/L
6	总大肠菌群	20L	20L	20L	20L	20L	20L	20L	MPN/L
7	菌落总数	50	70	40	60	60	50	40	CFU/m L
8	氨氮	0.179	0.173	0.189	0.195	0.181	0.184	0.188	mg/L
9	硝酸盐氮	0.016L	1.79	1.65	0.743	1.45	0.016L	0.921	mg/L
10	亚硝酸盐	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	0.016L	mg/L
11	挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
12	氰化物	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	0.002L	mg/L
13	砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	mg/L
14	汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.00004L	mg/L
15	六价铬	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	0.004L	mg/L
16	总硬度	206	170	141	177	131	164	154	mg/L
17	铅	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L	mg/L

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

采样地点 检测项目		潜水 1#	潜水 2#	潜水 3#	潜水 4#	潜水 5#	承压水 6#	承压水 7#	单位
18	氟化物	0.454	0.469	0.383	0.305	0.297	0.449	0.252	mg/L
19	镉	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	0.0001L	mg/L
20	铁	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	0.03L	mg/L
21	锰	0.24	0.30	0.23	0.21	0.20	0.25	0.25	mg/L
22	钠离子	3.36	4.88	4.33	3.65	3.46	2.83	4.45	mg/L
23	钾离子	4.26	2.83	3.63	4.09	2.66	3.15	2.71	mg/L
24	钙离子	15.9	11.1	20.9	11.2	10.4	20.3	15.9	mg/L
25	镁离子	31.89	25.17	23.55	31.07	26.88	28.23	20.18	mg/L
26	碳酸根离子	0	0	0	0	0	0	0	mg/L
27	碳酸氢根离子	193	141	178	191	162	187	142	mg/L
28	石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	mg/L
29	镍	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	0.005L	mg/L
30	铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
31	锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	mg/L
32	铍	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	0.0002L	mg/L
33	银	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	0.0025L	mg/L
34	化学需氧量	15L	15L	15L	15L	15L	15L	15L	mg/L
35	硫酸根离子	24.3	22.9	18.7	17.2	15.8	24.5	15.0	mg/L
36	氯离子	1.05	1.25	1.07	0.872	0.986	1.15	0.828	mg/L

注：检测结果栏“L”符号表示该检测项目的最低检出浓度。

表 4.2-10. 地下水监测评价成果表 (p 值)

评价因子	监测点位						
	潜水 1#	潜水 2#	潜水 3#	潜水 4#	潜水 5#	承压水 6#	承压水 7#
pH 值	0.10	0.15	0.10	0.10	0.15	0.10	0.15
溶解性总固体	0.32	0.35	0.32	0.29	0.23	0.28	0.29
耗氧量	0.54	0.55	0.50	0.57	0.56	0.52	0.55
硫酸盐	0.10	0.09	0.07	0.07	0.06	0.10	0.06
氯化物	0.004	0.005	0.004	0.003	0.004	0.005	0.003
总大肠菌群	/	/	/	/	/	/	/
菌落总数	0.50	0.70	0.40	0.60	0.60	0.50	0.40
氨氮	0.36	0.35	0.38	0.39	0.36	0.37	0.38
硝酸盐氮	/	0.09	0.08	0.04	0.07	/	0.05
亚硝酸盐	/	/	/	/	/	/	/
挥发酚	/	/	/	/	/	/	/
氰化物	/	/	/	/	/	/	/
砷	/	/	/	/	/	/	/
汞	/	/	/	/	/	/	/
六价铬	/	/	/	/	/	/	/
总硬度	0.46	0.38	0.31	0.39	0.29	0.36	0.34
铅	/	/	/	/	/	/	/
氟化物	0.45	0.47	0.38	0.31	0.30	0.45	0.25

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

镉	/	/	/	/	/	/	/
铁	/	/	/	/	/	/	/
锰	2.40	3.00	2.30	2.10	2.00	2.50	2.50

根据现状水质监测数据及标准指数法评价结果可知，在监测时段内绝大部分指标标准指数值小于 1。本次监测除锰超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值要求，其余各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中环境质量标准基本项目标准限值。地下水环境质量现状较好。经初步分析，锰含量存在超标现象，其原因主要是受原生地质条件影响。地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Mg}$ 。

2、地下水水位监测

本项目地下水水位监测数据来源于详查报告，并绘制了评价区的水位等值线图，本次统测的水位值见下表。

表 4.2-11. 水位统测表

序号	监测井	井口标高(m)	孔深 (m)	水位埋深 (m)	水位标高(m)
1	I00ZK1401	530.968	300.22	3.5	527.468
2	I00ZK1402	525.909	205.10	7.8	518.109
3	I00ZK1403	516.820	232.40	7.8	509.020
4	I00ZK1404	524.912	230.10	8.7	516.212
5	I03ZK1701	523.238	100.16	9.0	516.938
6	I03ZK1702	524.749	120.62	28.7	511.249
7	I04ZK1701	524.941	150.51	9.0	496.241
8	I04ZK1702	525.963	120.40	9.8	516.163
9	I07ZK1401	527.064	151.90	8.9	518.164
10	I07ZK1402	526.909	302.00	5.8	521.109
11	I07ZK1403	523.250	160.40	6.3	516.950
12	I07ZK1701	526.681	170.38	6.2	520.481
13	I07ZK1702	523.158	150.00	3	520.158
14	I07ZK1703	516.820	150.25	10.2	507.820
15	I08ZK1401	526.725	152.52	6.5	520.225
16	I08ZK1402	521.727	166.70	13.2	508.527
17	I08ZK1403	523.254	188.10	28.1	495.154
18	I08ZK1701	518.930	130.60	8.5	513.830
19	I104ZK1501	528.427	200.10	33.2	516.147
20	I104ZK1801	520.236	239.51	9.4	511.336
21	I104ZK1802	516.143	140.51	39.0	510.543
22	I104ZK1803	525.042	270.20	5.4	519.642
23	I104ZK1804	520.004	110.19	8.4	511.604

表 3.2-31 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	4.26	3.36	15.9	31.89		0.00	193	1.05	24.3		HCO ₃ —Mg
	meq/L	0.11	0.15	0.80	2.66	3.71	0.00	3.16	0.03	0.51	3.70	
	meq%	2.95%	3.94%	21.44%	71.67%	100.00%	0.00%	85.52%	0.80%	13.68%	100.00%	
2#	mg/L	2.83	4.88	11.1	25.17		0.00	141	1.25	22.9		HCO ₃ —Mg
	meq/L	0.07	0.21	0.56	2.10	2.94	0.00	2.31	0.04	0.48	2.82	
	meq%	2.47%	7.22%	18.90%	71.41%	100.00%	0.00%	81.86%	1.25%	16.90%	100.00%	
3#	mg/L	3.63	4.33	20.9	23.55		0.00	178	1.07	18.7		HCO ₃ —Mg
	meq/L	0.09	0.19	1.05	1.96	3.29	0.00	2.92	0.03	0.39	3.34	
	meq%	2.83%	5.72%	31.77%	59.67%	100.00%	0.00%	87.42%	0.90%	11.67%	100.00%	
4#	mg/L	4.09	3.65	11.2	31.07		0.00	191	0.872	17.2		HCO ₃ —Mg
	meq/L	0.10	0.16	0.56	2.59	3.41	0.00	3.13	0.02	0.36	3.51	
	meq%	3.07%	4.65%	16.41%	75.87%	100.00%	0.00%	89.10%	0.70%	10.20%	100.00%	
5#	mg/L	3.46	12.38	10.4	26.88		0.00	162	0.986	15.8		HCO ₃ —Mg
	meq/L	0.09	0.54	0.52	2.24	3.39	0.00	2.66	0.03	0.33	3.01	
	meq%	2.62%	15.89%	15.35%	66.14%	100.00%	0.00%	88.15%	0.92%	10.93%	100.00%	
6#	mg/L	3.15	2.83	20.3	28.23		0.00	187	1.15	24.5		HCO ₃ —Mg
	meq/L	0.08	0.12	1.02	2.35	3.57	0.00	3.07	0.03	0.51	3.61	
	meq%	2.26%	3.45%	28.42%	65.87%	100.00%	0.00%	84.96%	0.90%	14.15%	100.00%	
7#	mg/L	2.71	4.45	15.9	20.18		0.00	142	0.828	15		HCO ₃ —Mg
	meq/L	0.07	0.19	0.80	1.68	2.74	0.00	2.33	0.02	0.31	2.66	
	meq%	2.54%	7.06%	29.02%	61.38%	100.00%	0.00%	87.39%	0.88%	11.73%	100.00%	

4.2.4 声环境质量现状评价

4.2.4.1 声环境质量现状监测

(1) 监测方法及监测点位布设

依照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行噪声监测，根据本项目所在位置、所在区域声环境功能及当地气候、地形等因素，本次环评采用哈尔滨理学检测有限公司 2022 年 6 月 14 日-2022 年 6 月 15 日对项目矿区及厂区边界 200m 范围内。具体点位见表 4.2-12 和图 4.2-4。

表 4.2-12. 声环境质量监测点位

编号	名称
1#	采矿工业广场东侧
2#	采矿工业广场南侧
3#	采矿工业广场西侧
4#	采矿工业广场北侧
5#	选矿工业广场东侧
6#	选矿工业广场南侧、尾矿库北侧
7#	选矿工业广场西侧
8#	选矿工业广场北侧
9#	尾矿库东侧
10#	尾矿库南侧
11#	1#风井
12#	2#风井

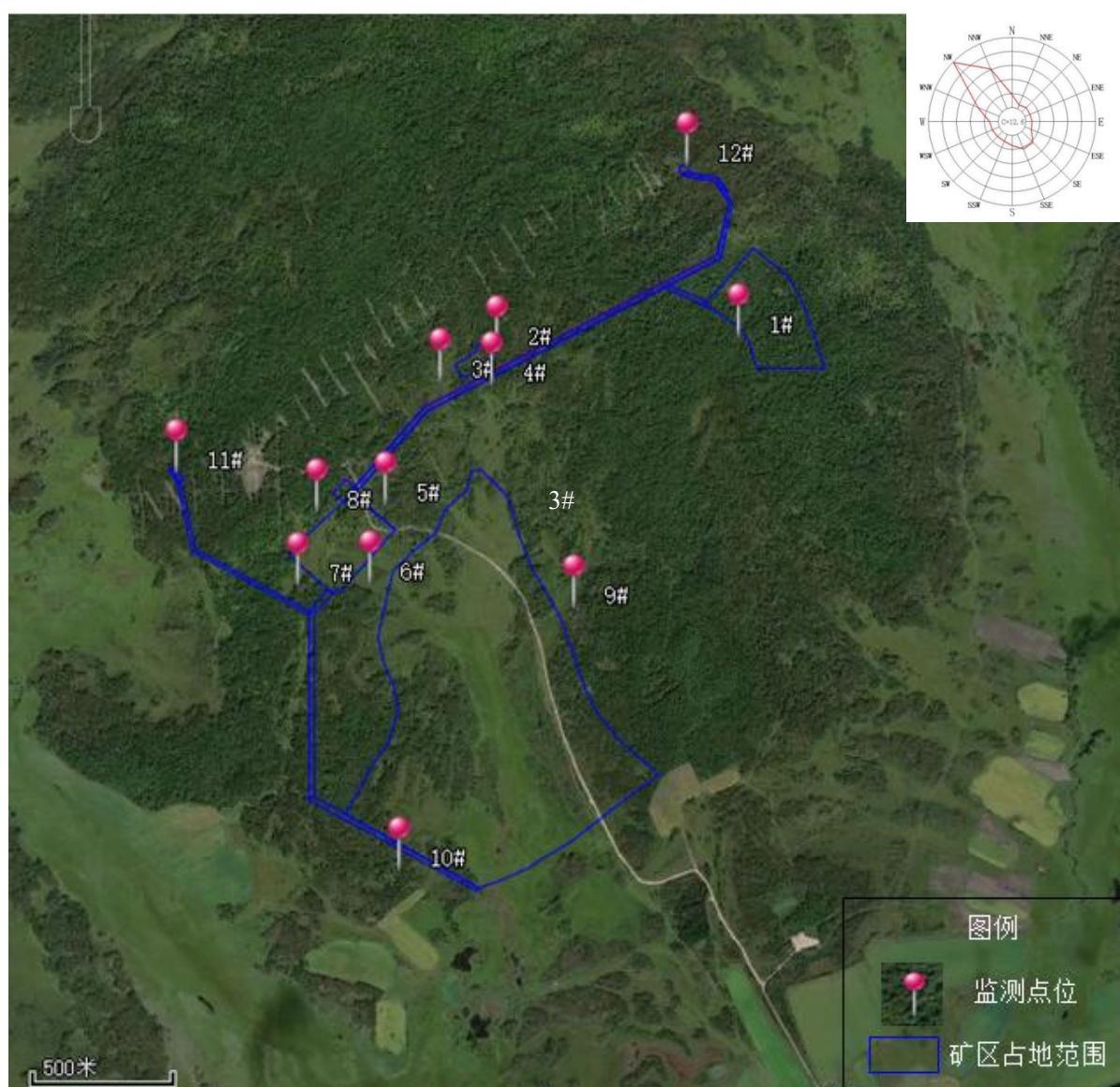


图 4.2-4. 声环境监测布点图

(2) 评价标准

根据《声环境质量标准》适用区域划分规定，项目所在区域属 2 类标准适用区，执行《声环境质量标准》中 2 类区标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

(3) 监测数据及评价结果

项目区噪声监测结果见表 4.2-13。

表 4.2-13. 声环境质量监测结果

监测点位	声环境检测结果 dB							
	2022.06.14				2022.06.15			
	昼间	昼间	夜间	夜间	昼间	昼间	夜间	夜间
采矿工业广场东侧 1#	49.3	50.3	48.7	48.4	50.1	51.9	48.6	47.9
采矿工业广场南侧 2#	49.5	51.7	48.9	46.8	49.5	49.9	47.9	46.7
采矿工业广场西侧 3#	49.2	50.3	48.2	46.7	49.8	51.2	48.1	48.3
采矿工业广场北侧 4#	50.8	50.4	49.3	48.5	50.6	50.6	47.2	47.2
选矿工业广场东侧 5#	49.1	49.3	49.2	48.6	51.5	50.5	47.0	46.7
选矿工业广场南侧、尾矿库北侧 6#	49.6	51.9	47.6	47.7	49.8	50.4	47.7	47.6
选矿工业广场西侧 7#	48.9	49.1	47.7	47.4	50.3	51.0	48.8	46.3
选矿工业广场北侧 8#	50.1	49.6	49.0	46.6	49.6	50.4	49.1	47.7
尾矿库东侧 9#	48.7	49.3	48.1	47.1	49.1	49.6	47.8	46.7
炸药库南侧 10#	50.3	50.0	49.2	47.5	50.4	50.1	47.8	47.4
1#风井 11#	49.8	49.9	47.6	47.4	50.6	50.8	48.8	46.5
2#风井 12#	49.5	49.8	48.4	47.6	50.2	52.2	48.5	48.2

4.2.4.2 声环境质量现状评价结论

根据噪声监测结果可知，项目区噪声值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，声环境质量良好。

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监测技术有限公司及黑龙江谱尼测试科技有限公司进行检测。

4.2.5.1 项目区土壤类型及评价

1、土壤类型

根据收集的资料及现状调查，黑河市土壤属大兴安岭东部山地棕壤、黑土、草甸土和草甸沼泽土 4 个类型 13 个亚类型。有机质含量高，但土温低、有机质分解缓慢。评价区内的土壤类型主要以暗棕壤、沼泽土为主。有机质含量高，但土温低、有机质分解缓慢。土壤类型图见图 4.2-5，土壤剖面图见图 4.2-6。

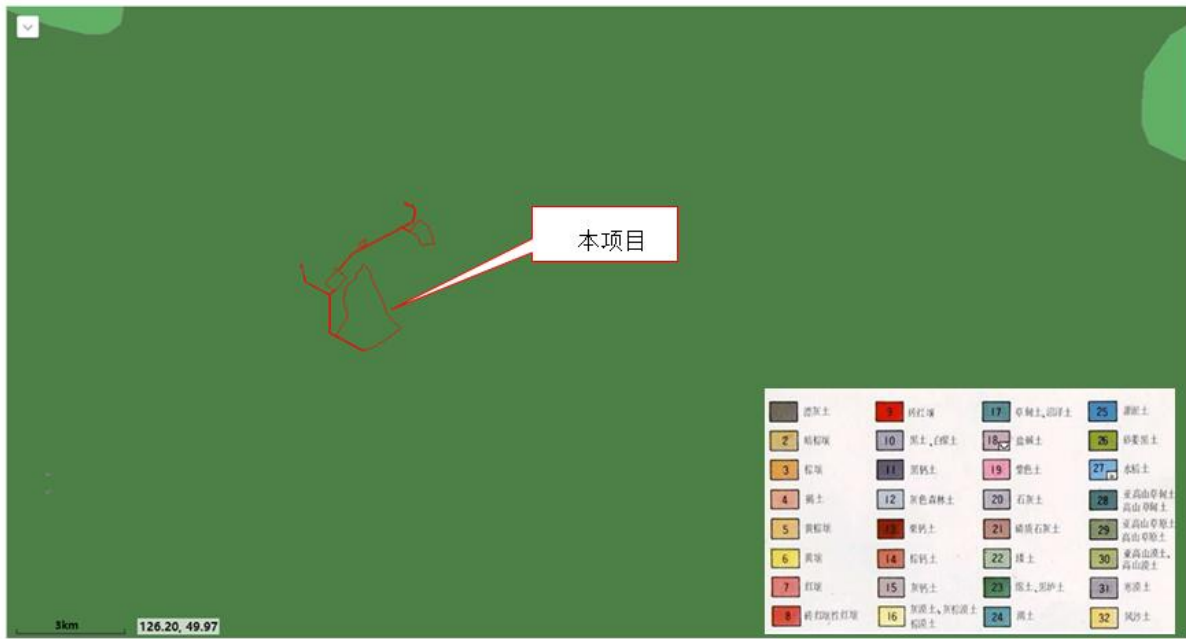


图 4.2-5. 土壤类型图



图 4.2-6. 项目区土壤剖面图

2、土壤理化性质

土壤理化特性详见下表。

表 4.2-14. 土壤理化特性调查表

时间		2022 年 6 月 15 日			
点号		1#		2#	
位置		经度	纬度	经度	纬度
		126°14'27.21"	49°54'35.32"	126°13'46.74"	49°54'10.44"
现场记录	颜色	黄棕色		黄棕色	
	结构	单粒结构		单粒结构	
	质地	黏质土类		黏质土类	
	沙砾含量	6.5		7.0	
	其他异物	植物根系		植物根系	
实验室测定	pH 值	5.9		5.6	
	阳离子交换量	25		26	
	氧化还原电位	320mV		310mV	
	饱和导水率	0.7257		0.7576	
	土壤容重/(kg/m ³)	1.369		1.413	
	孔隙度	60		60	

4.2.5.2 采区（生态影响型）土壤现状监测与评价

（1）监测布点

采区属于生态影响型，依据评价等级及采区面积，在布点时充分考虑土地利用类型及土壤类型，划定矿区范围内设置 3 个表层土壤监测点（1#~3#），划定矿区范围外共设置 4 个表层样点（4#-7#监测点），监测点满足导则要求，监测点分布见下图。



图 4.2-7. 土壤监测点位图

(2) 监测因子

pH 值和土壤含盐量 (SSC, 单位 g/kg)。

(3) 监测时间

采样时间为 2022 年 6 月 15 日, 采样监测一次。

(4) 监测分析方法

土壤分析方法见下表:

表 4.2-15. 土壤检测项目与方法

序号	项目	方法名称
1	pH 值	土壤 pH 值的测定电位法 HJ 962-2018
2	土壤含盐量	土壤检测第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测 NY/T1121.16-2006

(5) 评价标准

评价执行《土壤环境质量建设用地区域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 4.2-16. 土壤检测结果统计表：

项目	单位	1#	2#	3#	4#	5#	6#	7#
pH 值	/	5.7	6.2	5.9	6.2	6.3	6.3	6.2
土壤含盐量 (SSC)	g/kg	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8

*注：pH 无量纲。

监测结果可以看出，按照土壤盐渍化分级标准判定，项目区土壤属于未盐化区；无酸化或碱化。

4.2.5.3 尾矿库及其他场地土壤现状监测与评价

(1) 监测布点

尾矿库、选矿工业场地、采矿工业场地等场地属于污染影响型。采矿工业场地占地范围内设置 1 个表层土壤监测点 8#、表土堆场占地范围内设置 1 个表层土壤监测点 5#；占地范围外选矿厂、尾矿库中间设置 1 个表层土壤监测点 15#。选矿厂占地范围内设置 2 个柱状土壤监测点 9#、13#；尾矿库占地范围内设置 3 个柱状土壤监测点 10#、11#、12#监测点。监测点满足导则要求。

表层土样 0-0.2m 取样，柱状样在 0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 分别取样，监测点位见下图。

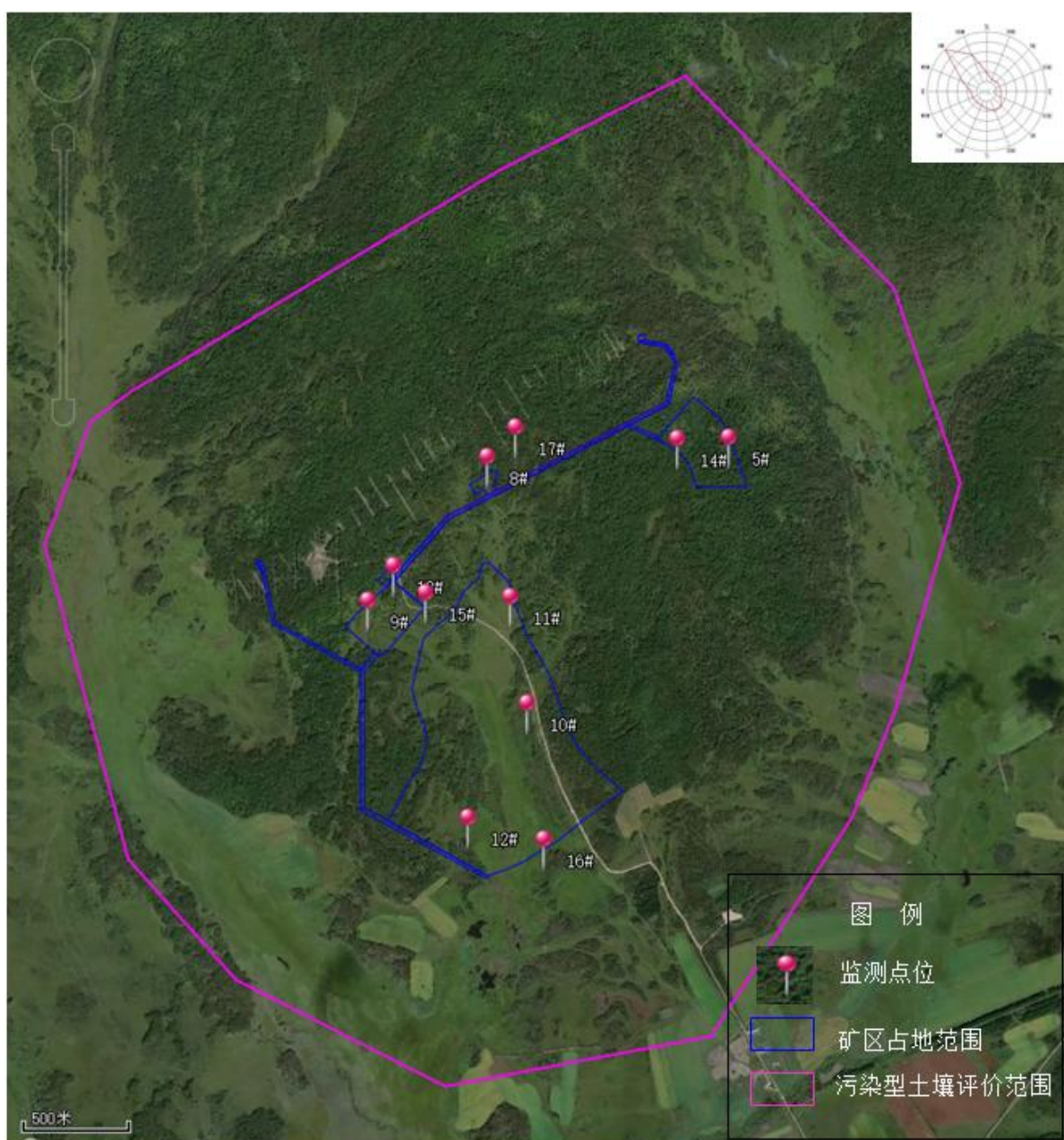


表 4.2-17. 土壤监测点位图

(2) 监测因子

1) 9#、10#监测点监测因子:

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

2) 8#监测点监测因子:

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、锌；

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、蔡。

（3）监测时间

采样时间为 2022 年 6 月 15 日，采样监测一次。

（4）监测分析方法

土壤分析方法见下表：

表 4.2-18. 土壤检测项目与方法

检测项目	检测方法
镉	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度 GB/T17141-1997
总汞	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1—2008
砷	土壤质量总汞、总砷、总铅的测定原子荧光法第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1—2008
铅	土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度 GB/T17141-1997
六价铬	固体废物六价铬的测定碱消解/火焰原子吸收分光光度法 HJ 687-2014
铜	土壤质量铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997
锌	土壤质量铜、锌的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17138-1997
镍	土壤质量镍的测定火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17139-1997
铍	土壤和沉积物铍的测定石墨炉原子吸收分光光度 HJ737-2015
四氯化碳	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质 HJ642-2013
氯仿	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质 HJ642-2013
氯甲烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质 HJ642-2013
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质 HJ642-2013

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
二氯甲烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
四氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
三氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
氯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
1,2-二氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
1,4-二氯苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
乙苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
苯乙烯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
间二甲苯+对二甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
邻二甲苯	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空/气相色谱-质	HJ642-2013
硝基苯	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
苯胺	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
2-氯酚	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
苯并[a]蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
苯并[a]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017
萘	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法	HJ 834-2017

(5) 评价标准

评价执行《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 4.2-19. 采矿工业场地及选矿厂表层土样检测结果

项目	单位	1#	8#
pH 值	/	5.68	5.29
土壤含盐量 (SSC)	μS/cm	13.8	16.6
镉	mg/kg	0.056	0.066
汞	mg/kg	0.033	0.068
砷	mg/kg	6.33	11.5
铅	mg/kg	17.8	16.5
六价铬	mg/kg	<0.48	<0.48
铜	mg/kg	24.4	24.6
镍	mg/kg	18.7	29.0
四氯化碳	μg/kg	<1.3	<1.3
氯仿	μg/kg	<1.1	<1.1
氯甲烷	μg/kg	<1.1	<1.1
1,1-二氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2
1,2-二氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3
1,1-二氯乙烯	μg/kg	<1	<1
顺-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.3	<1.3
反-1,2-二氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4
二氯甲烷	μg/kg	<1.5	<1.5
1,2-二氯丙烷	μg/kg	<1.1	<1.1
1,1,1,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2
1,1,2,2-四氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2
四氯乙烯	μg/kg	<1.4	<1.4
1,1,1-三氯乙烷	μg/kg	<1.3	<1.3
1,1,2-三氯乙烷	μg/kg	<1.2	<1.2
三氯乙烯	μg/kg	<1.2	<1.2
1,2,3-三氯丙烷	μg/kg	<1.2	<1.2
氯乙烯	μg/kg	<1.0	<1.0

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

苯	μg/kg	<1.9	<1.9
氯苯	μg/kg	<1.2	<1.2
1,2-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5
1,4-二氯苯	μg/kg	<1.5	<1.5
乙苯	μg/kg	<1.2	<1.2
苯乙烯	μg/kg	<1.1	<1.1
甲苯	μg/kg	<1.3	<1.3
间二甲苯+对二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2
邻二甲苯	μg/kg	<1.2	<1.2
硝基苯	mg/kg	<0.09	<0.09
苯胺	mg/kg	<0.1	<0.1
2-氯酚	mg/kg	<0.04	<0.04
苯并[a]蒽	mg/kg	<0.04	<0.04
苯并[a]芘	mg/kg	<0.04	<0.04
苯并[b]荧蒽	mg/kg	<0.04	<0.04
苯并[k]荧蒽	mg/kg	<0.04	<0.04
蒽	mg/kg	<0.04	<0.04
二苯并[a,h]蒽	mg/kg	<0.04	<0.04
茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	<0.04	<0.04
萘	mg/kg	<0.04	<0.04

表 4.2-20. 其他点位土样检测结果

采样地点	采样日期	检测项目									
		pH	砷	汞	铅	镉	六价铬	铜	镍	含盐量	氰化物
		无量纲	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	g/kg	mg/kg
尾矿库表层 9#	2022.06.15	5.98	8.14	0.185	3.7	0.34	ND	26	32	0.8	ND
尾矿库表层 10#		6.00	7.83	0.116	3.7	0.37	ND	28	28	0.8	ND
采矿工业场表层 11#		6.01	7.19	0.093	3.3	0.68	ND	23	16	0.4	ND
尾矿库上游表层 12#		5.90	5.34	0.235	3.3	0.72	ND	21	20	0.3	ND
选矿厂柱状 13#		5.92	4.38	0.230	3.2	0.74	ND	22	29	0.3	ND
		5.87	3.99	0.204	3.2	0.72	ND	23	26	0.3	ND
		5.90	3.58	0.183	3.1	0.71	ND	23	29	0.3	ND
选矿厂柱状 14#		6.02	7.15	0.100	3.5	0.62	ND	24	23	0.4	ND
		6.00	6.94	0.096	3.1	0.59	ND	22	26	0.4	ND
		6.00	6.93	0.095	3.3	0.58	ND	22	26	0.4	ND
尾矿库柱状 15#		6.68	7.40	0.091	3.2	0.59	ND	13	16	0.7	ND
		6.70	7.53	0.092	3.0	0.60	ND	14	15	0.7	ND
		6.72	7.46	0.091	2.8	0.58	ND	14	14	0.7	ND
尾矿库柱状 16#		6.89	7.81	0.288	2.9	0.58	ND	14	18	0.7	ND
		6.70	7.77	0.241	2.8	0.58	ND	14	13	0.7	ND
		6.88	7.35	0.237	2.7	0.55	ND	14	14	0.7	ND
采矿工业场柱状 17#		6.00	7.61	0.175	3.2	0.66	ND	22	24	0.4	ND

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

		6.02	7.50	0.157	3.3	0.64	ND	22	22	0.4	ND
		5.99	6.74	0.130	2.8	0.56	ND	21	21	0.4	ND

监测结果表明，监测点各项指标均能达到建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）》中的风险筛选值标准，项目区土壤环境质量良好。

4.2.6 生态环境质量现状

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、样方实测、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矿区边界外扩 500m 及道路管线两侧 500m 范围。

本项目位于黑河市二站乡，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。



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《2023 年黑龙江省生态环境状况公报》，生态环境质量分类为“一类”的县域有 33 个，分别是：方正县、通河县、尚志市、密山市、东山区、岭东区、伊美区、乌翠区、友好区、嘉荫县、汤旺县、丰林县、大箐山县、南岔县、金林区、铁力市、东安区、爱民区、林口县、绥芬河市、海林市、宁安市、穆棱市、东宁市、爱辉区、逊克县、加格达奇区、松岭区、新林区、呼中区、漠河市、呼玛县和塔河县。

本项目位于黑河市爱辉区，生态环境质量为良。从图 4.2-9 中可以看出本项目所在

区域生态环境质量等级为“优”，生态环境质量较好。

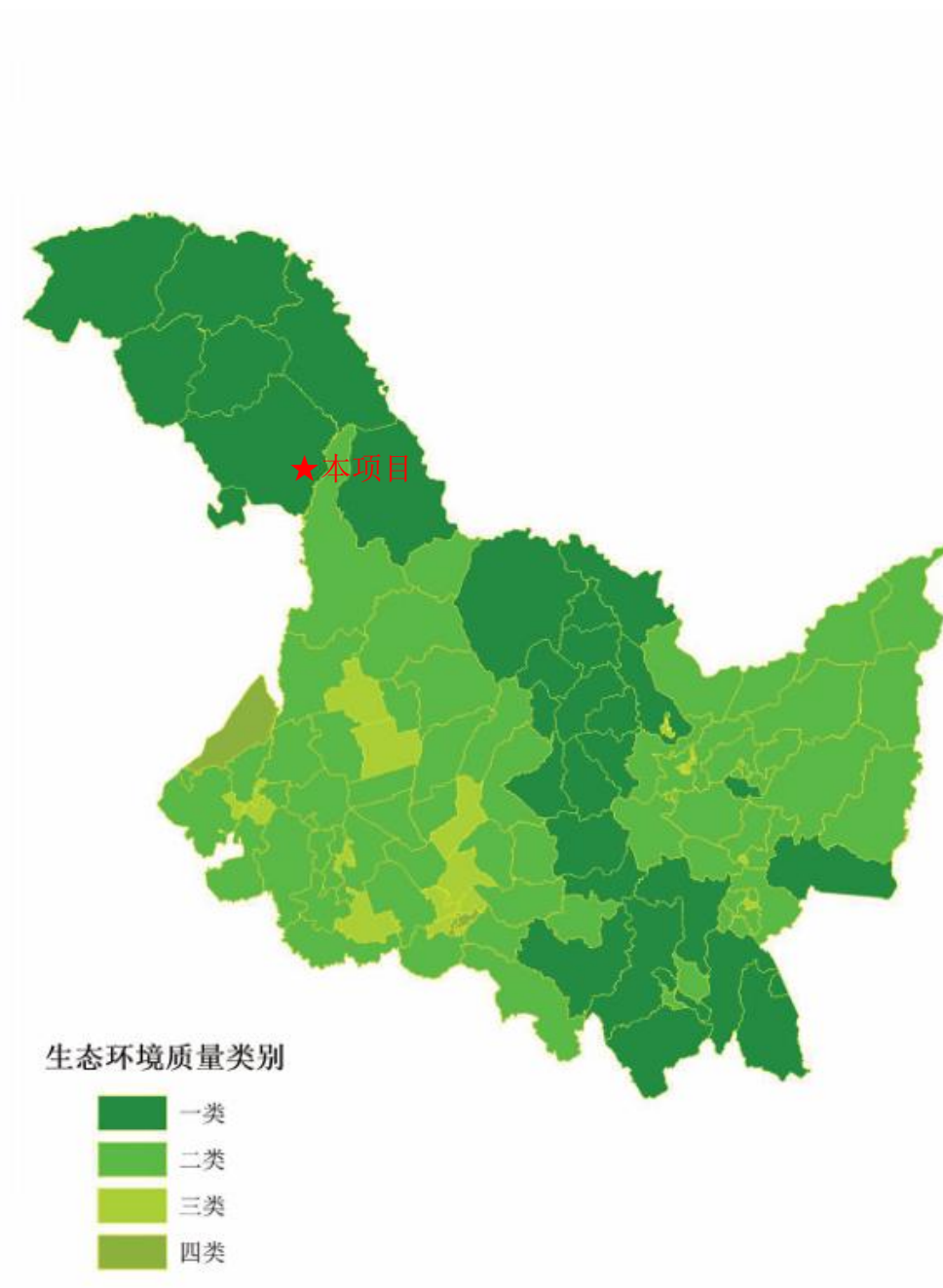


图 4.2-9. 2023 年全省生态环境质量状况图

4.2.6.3 土地利用现状

矿区内以林地为主，树种以桦树、松树为主，另有少量的灌木，具体见下图。

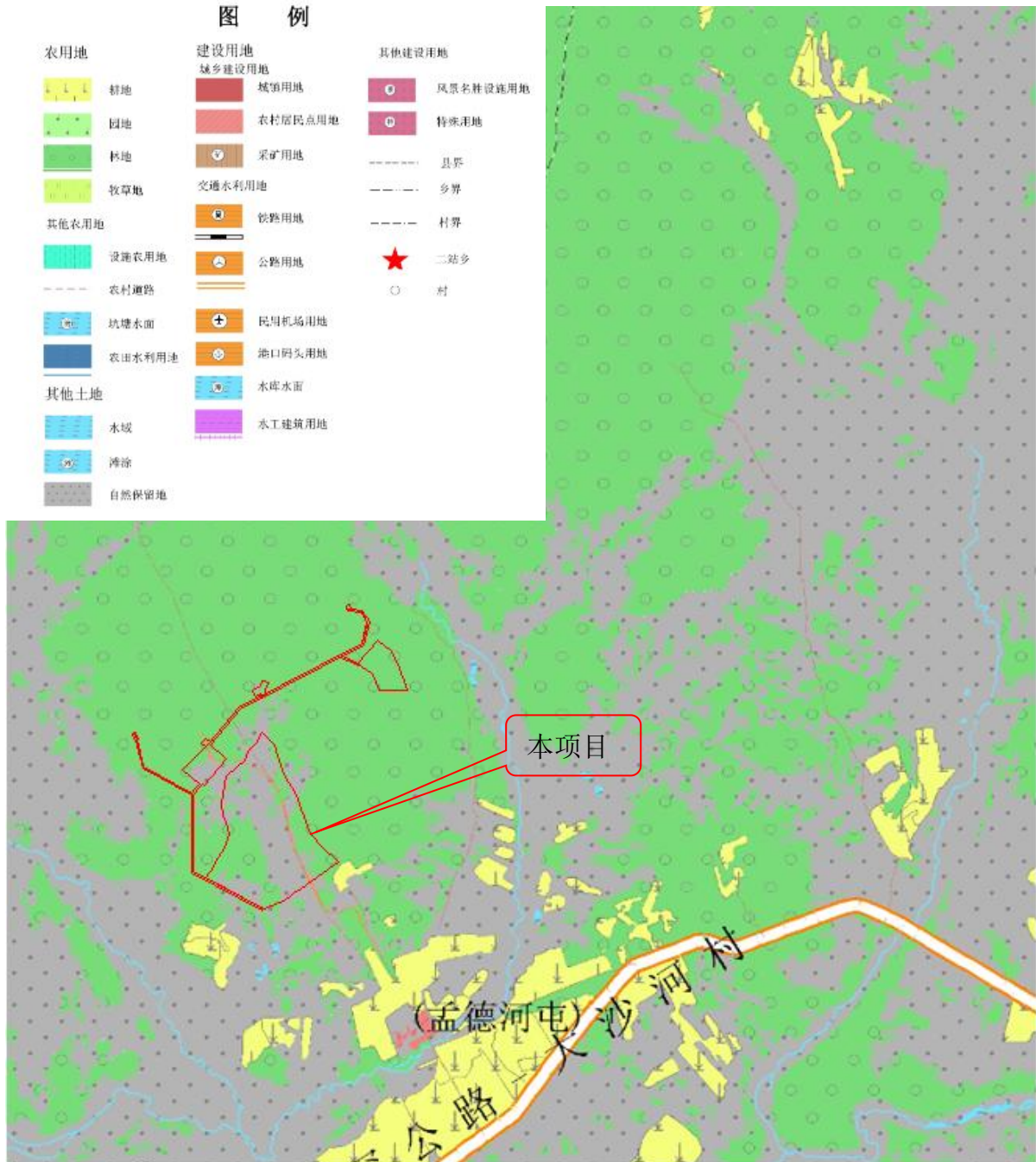


图 4.2-10. 土地利用现状图

1、地形地貌

黑河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延于全境的中西部，使黑河市地势形成中部高，两侧低，西部与北部高，东南部低。

2、土地利用现状

该项目总占地面积 $114.64 \times 10^4 \text{m}^2$ ，其中：乔木林占地面积 $58.53 \times 10^4 \text{m}^2$ ，辅助生产用地面积 $56.11 \times 10^4 \text{m}^2$ 。工程建设将导致项目区 58.53 公顷的林地转换为工业广场用地，占项目地区比例较小，不会对区域土地利用类型产生较大影响。项目用地结构见下表。

表 4.2-21. 项目区土地利用现状面积统计表

地类		面积 ($\times 10^4 \text{m}^2$)	占总面积比例	土地权属
0111	乔木林	58.53	51.06%	二站乡
0180	辅助生产	56.11	48.94%	
合计		114.64	100%	

4.2.6.4 调查方法、时间

(1) 调查时间

本项目于 2021 年 9 月、2022 年 6 月、2023 年 8 月分别对评价范围内的生态现状进行现场调查，并收集资料，结合遥感影像分析数据，据此进行生态现状评价。

(2) 调查范围

生态现状调查范围：矿区及矿区周边 500m，调查面积为 820.98hm^2 。重点调查范围：工业场地、运矿道路等工程占地影响区域及矿区范围采矿影响区域。

(3) 调查方法

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）的要求，结合工程特点采用附录 B 中的资料收集法、现场调查法、遥感调查法、陆生、水生动植物调查法相结合的方法进行定性或定量的分析评价。

通过对评价区开展动植物相关资料收集、开展样线、样方调查，现场校核区域生态现状，获取野生动物繁殖期、越冬期、迁徙期现状资料，了解评价区野生动植物的分布状况。

A、植物调查

(1) 样地设置原则

在线路调查的基础上，首先根据生境条件、植物群落种类组成、群落结构、利用

方式和利用强度等确定样地。样地要求能代表评价区域的植被类型，尽可能设在不同的地貌类型上，充分反映不同地势、地形条件下植被生长状况。样地之间要具有异质性，每个样地能够控制的最大范围内地形、植被等条件要具有同质性，即地形以及植被生长状况应相似。样地设置原则为：

- ①样地的选择应能够反映当地植被的地带性特点，类型判断要准确。
- ②样地设置应位于地段中环境条件相对一致的地区。
- ③样地一般不设置在过渡带上。

（2）样方设置原则

样方设置在样地内。根据各区段植被类型的不同设置不同的样方大小，实际调查中设置样方规格如下：在样地内设置 1 个 10m×10m 乔木样方，在乔木样方中随机选择 1 个 5m×5m 灌木样方和 1 个 1m×1m 草本样方。

样方布设原则：1）尽量在受人类活动干扰的地方及其附近设置样方；2）在实测样方的基础上，尽量避免对同一植被类型重复设点；3）考虑到生态系统完整性，样方调查兼顾矿区工业场地周围及整个矿区范围。

B、动物调查

依据评价区近期野生动植物调查成果资料，采取样线法和走访调查相结合的方法对评价范围内可能分布的哺乳动物、鸟类等动物等展开调查。

（1）样线法：采用样线法调查鸟类和哺乳类动物的分布。根据项目特点，随机布设一定数量的样线，调查一定宽度内动物种类、数量、分布，进而推算评价范围内动物情况。本次调查动物调查路线与整体路线一致，在植物样方调查的同时作动物观察。

（2）访问法：因在较短时间内用常规调查方法很难发现动物实体，通过访问居民、林草部门人员等知情人，向其出示动物图片或说明主要鉴别特征、生活习性等，了解近几年区域内发现的动物种类、地点及相关数量，并根据近几年的目击次数、只数，发现的足迹、粪便、食迹情况等，估计动物种类、数量。

C、生态系统调查

根据现场实地调查结果和当地森林资源调查资料，结合卫星遥感，利用 3S 技术制作评价范围内的植被类型图及生态系统分布图，据此计算生态系统组成、结构等现状

特征。

4.2.6.5 陆生生态现状调查

1、生态系统结构与功能

(1) 生态系统组成与生境质量现状

评价范围生态系统主要有森林生态系统、灌丛林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统，各类生态系统的面积分布见表 4.2-21。评价范围内生态系统类型较丰富，各类型分布面积差异明显。整体来说，评价范围生态系统物种数量、动植物多样性指数较高。

表 4.2-22. 评价范围内主要生态系统分布现状

生态系统类型	评价范围			占地范围		
	斑块数(块)	面积(hm ²)	百分比(%)	斑块数(块)	面积(hm ²)	百分比(%)
阔叶林生态系统	42	568.30	69.22	3	51.27	44.72
阔叶灌丛生态系统	38	51.91	6.32	14	12.95	11.30
草丛生态系统	23	178.46	21.74	6	48.66	42.45
耕地生态系统	4	13.47	1.64	/	/	/
工矿交通生态系统	2	4.91	0.60	1	1.75	1.53
裸地生态系统	21	3.93	0.48	/	/	/
合计	130	820.98	100.00	24	114.64	100.00

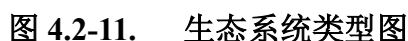
评价区主要生态系统中，阔叶林生态系统的分布面积最大，占地面积为 568.30hm²，占评价区总面积的 69.22%，草丛生态系统面积为 178.46hm²，占评价区总面积的 21.74%，阔叶灌丛生态系统面积为 51.91hm²，占评价区总面积的 6.32%；耕地生态系统面积 13.47hm²，占评价区总面积的 1.64%；工矿交通生态系统面积 4.91hm²，占评价区总面积的 0.60%；裸地生态系统占地面积为 3.933hm²，占评价区总面积的 0.48%。

从评价区的生态系统稳定性来看，阔叶林生态系统及草丛生态系统分布最为广泛，阔叶林生态系统、草丛生态系统及灌丛生态系统相间存在，各生态系统的连通程度较高，结构较为稳定，生态系统稳定性、抗干扰能力较强。

①阔叶林生态系统

评价区内阔叶林生态系统面积为 568.30hm²，占比为 69.22%，主要树种包括白桦

评价区内草地生态系统面积为 178.46hm²，占比为 21.74%，主要分布在交通道路边侧、灌丛生态系统的边缘或海拔较高处。草地生态系统植物物种较为单一，优势物种为禾本科、杜鹃花科等草本植物，各个草地间物质和能量交流少，植物物种单一、层次简单，抗干扰能力和稳定性较弱，易受外界干扰，如果遭到破坏，容易演变为裸露地。草地生态系统活动的动物主要为鼠类、鸟类、昆虫类等。



(2) 景观生态结构分析

在景观生态结构单元中，通常分为三种基本组分，即斑块(patch)、廊道(corridor)和基质(matrix)。斑块（或拼块）泛指与周围环境在外貌或性质上不同，并具有一定内部均质性的空间单元，斑块可以是植物群落、农田等等。廊道是指生态系统中与相邻两边环境不同的线性或条带结构，如河流、道路、峡谷等。基质（模地或基底）则是指生态系统中分布最广、连续性最大的背景结构，常见如森林基底、农田基底等。基质是生态系统的背景地域类型，是一种重要的生态系统结构单元类型，在很大程度上决定了生态系统的性质，对生态系统的动态起着主导作用。

①斑块分析

斑块代表生态系统类型的多样化。可将本评价区内的斑块类型划分乔木林地、灌木林地、其他草地、旱地、采矿用地、交通运输用地等，各类生态系统的分布信息见表 4.2-22。

表 4.2-23. 评价范围景观格局组成统计表

生态系统类型	斑块数 (块)	斑块比例 (%)	面积(hm ²)	百分比 (%)	斑块平均面积 (hm ² /块)	破碎度(块 /hm ²)
阔叶林	42	32.31	568.30	69.22	13.531	0.074
灌丛	38	29.23	51.91	6.32	1.366	0.732
草丛	23	17.69	178.46	21.74	7.759	0.129
旱地农田	4	3.08	13.47	1.64	3.368	0.297
工矿交通用地及裸地	23	17.69	8.84	1.08	0.384	2.602
合计	130	100.00	820.98	100.00	6.315	0.158

评价范围内共 130 个斑块，斑块平均面积为 6.315hm²/块。阔叶林的面积最大，占评价区的 69.22%，斑块平均面积为 13.531hm²/块；草丛面积占评价区的 21.74%，斑块平均面积为 7.759hm²/块；灌丛面积占评价区的 6.32%，斑块平均面积为 1.366hm²/块。工矿交通用地及裸地景观破碎度最高，说明其在评价区内最为分散。

②廊道分析

廊道对生态系统中生态流的作用至关重要，廊道除了具有流的传输作用(如渠道、

道路等)外,还具有阻断与防护的作用,表现为廊道分割生态系统,同时改变自然生态系统的原貌。它影响土地利用类型的分布,同时廊道的增加又是促使生态系统破碎化的动因和前提,如道路的开通方便了人类活动,但也加剧了对周围环境及动植物的人为干扰。

评价区的廊道主要为道路、河流等。评价区内的道路廊道为森林防火道路,道路宽度一般在 10m 以内,道路廊道车流量较小,有一定的阻隔作用。

4.2.6.6 植被现状调查与评价

1、区系植被类型调查

评估区位于小兴安岭隆起带的西北端,山势平缓,为低山丘陵区,坡度平缓,地质结构稳定,矿区范围出露的地层为白垩系下统龙江组及光华,地表植被为次生林。根据现场实地调查,矿区范围内尚无地面沉降现象发生,但由于 19 世纪初期开采砂金,地表有一定破坏程度。项目区内次生林发育,主要树种有白桦、黑桦及柞树等,灌丛植被主要为兴安杜鹃、蒿柳、柳叶绣线菊分布较为广泛,草本植物主要为地榆、裂叶蒿、羊胡子苔草、蕨等。

	
采矿工业场地	采矿工业场地

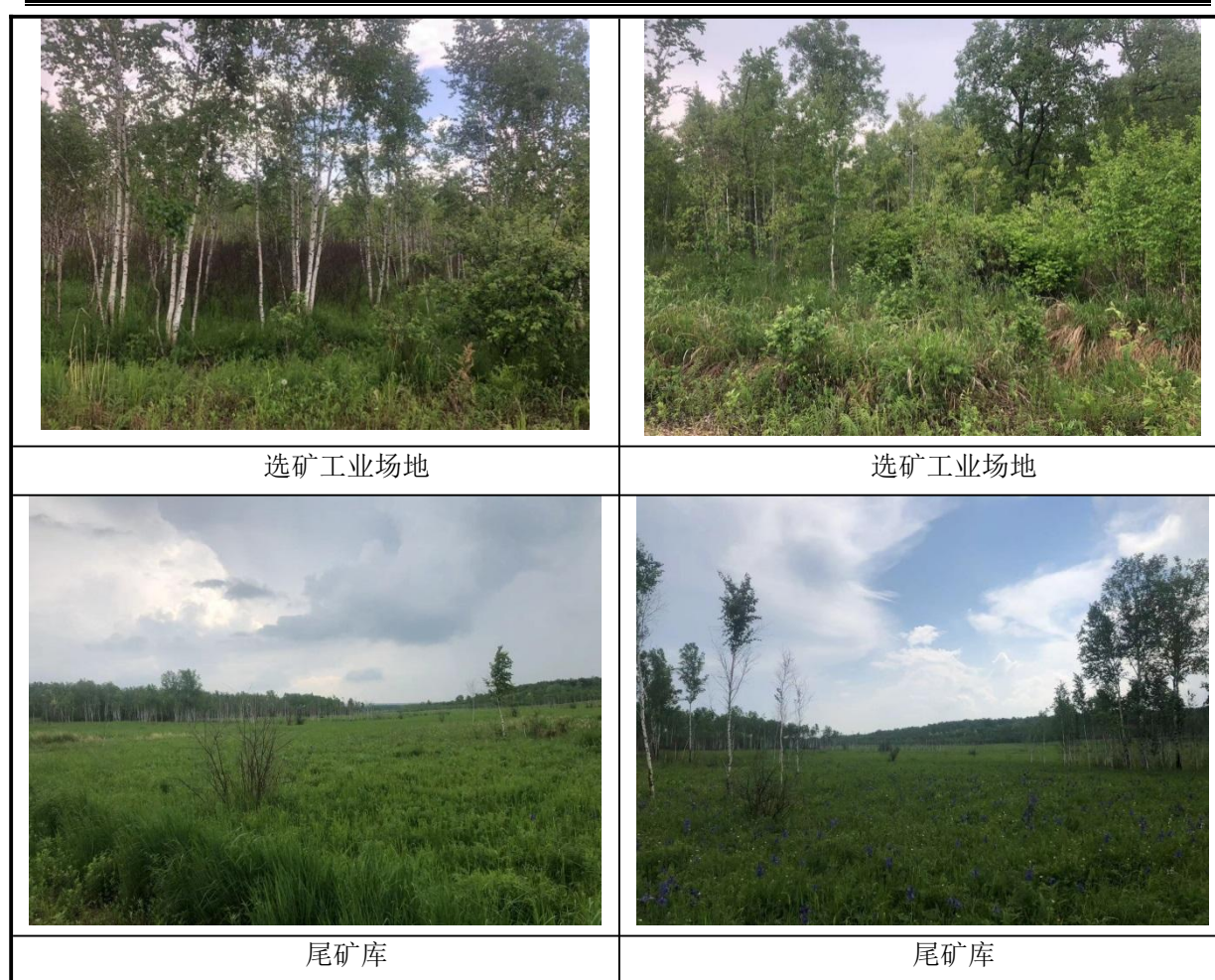


图 4.2-12. 矿区评价范围内植被现状照片

(1) 白桦

白桦（拉丁学名：*Betula platyphylla* Suk.）：落叶乔木，树干可达 25 米高，50 厘米粗。有白色光滑象纸一样的树皮，可分层剥下来，用铅笔还可以在剥下薄薄的树皮上面写字。白桦的叶为单叶互生，叶边缘有锯齿，花为单性花，雌雄同株，雄花序柔软下垂，春天树上的叶还没长出来的时候就开花了。白桦树的果实扁平且很小，叫翅果，很容易被风刮起来传到远处。

(2) 黑桦

黑桦（拉丁学名：*Betula davurica* Pall.）别名臭桦、棘皮桦，为桦木科桦木属乔木，在我区分布广泛，每年种子产量很大。常有多个主干，高 12~28 米、宽 12~18 厘米，无顶芽。幼树卵形，长大后呈圆形或不规则树冠。幼树树干光滑，肉色至锈红色，长大后树皮

逐渐横向剥落，呈奶黄色至褐色，硬块状。

（3）柞树

柞树是对壳斗科栎属植物的一种通称，通常指蒙古栎。蒙古栎为落叶乔木，少数为灌木。叶缘有锯齿，少有全缘。雄花柔荑花序下垂，雌花单生于总苞内。坚果单生，果皮内壁无毛，不发育的胚珠位于种子基部之外侧。树干奇特苍劲，树形优美多姿，枝繁叶茂，耐修剪、易造型，经拉片造型后冠如华盖，千姿百态，神韵独具，是风景园林、庭院别墅区造型景观精品树种。材质坚实，纹理细密，材色棕红，供家具农具等用；叶、皮供药用。

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。

（4）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。

樟子松耐寒性强，能忍受-40~-50℃低温，旱生，不苛求土壤水分。树冠稀疏，针

叶稀少，短小，针叶表皮角质化，有较厚的肉质部分，气孔着生在叶褶皱的凹陷处，干的表皮及下表皮都很厚，可减少地上部分的蒸腾。同时在干燥的沙丘上，主根一般深 1~2 米，最深达 4 米以下，侧根多分布到距地表 10~50 厘米沙层内，根系向四周伸展，能充分吸收土壤中的水分。1967 年是辽宁省章古台地区比较干旱的年份，六月份固定沙地 0~125 厘米沙层含水量为 2~3%，12 年生落叶松因干旱大部分死亡，杨树等阔叶树种的叶子黄枯或部分脱落，而樟子松仍然正常生长。

樟子松主要分布在大兴安岭林区（西起莫尔道嘎、金河、根河，东到新 林、呼玛线以北有连续成片分布；以南伊图里河、免渡河、阿尔山、红花尔基等地有呈带状或块状分布）。海拉尔以西、以南一带砂丘地区也有集中分布。蒙古也有分布。

（5）榛

榛（*Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv.），桦木科榛属灌木或小乔木。榛树皮是灰色的；枝条是暗灰色的，无毛；小枝是黄褐色的，有短柔毛；叶片呈矩圆形或宽倒卵形，边缘有不规则的锯齿；叶柄纤细，有稀疏的短毛或几乎无毛；苞片密集长着柔毛，呈钟状；坚果近球形，无毛或顶端有稀疏的长柔毛；花期在 4—5 月，果期在 9 月。

榛原产中国，广泛分布于中国东北、华北、西北各地。榛生长于山地阴坡灌丛；抗寒性强，喜光，喜湿润气候。榛的繁殖方式为分株繁殖和嫁接繁殖。

（6）裂叶榆

裂叶榆（拉丁学名：*Ulmus laciniata* (Trautv.) Mayr）：又名青榆、大青榆等等，是榆科榆属落叶乔木。树皮淡灰褐色或灰色，浅纵裂，裂片较短，常翘起，表面常呈薄片状剥落。叶倒卵形、倒三角状、倒三角状椭圆形或倒卵状长圆形，叶面密生硬毛，叶背被柔毛，叶柄极短。花排成簇状聚伞花序。翅果椭圆形或长圆状椭圆形，除顶端凹缺柱头面被毛外，余处无毛。花果期 4-5 月。

裂叶榆多生于海拔 700-2200 米排水良好湿润的山坡、谷地、溪边，混生在林内；其适应性强，耐盐碱，耐寒，喜光，稍耐荫，较耐干旱瘠薄。在土壤深厚、肥沃、排水良好的地方生长良好。分布于中国（黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、陕西、山西及河南）、前苏联、朝鲜、日本。

（7）柳叶绣线菊

柳叶绣线菊（学名：*Spiraea salicifolia* L.）是蔷薇科、绣线菊属植物。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，外被稀疏细短柔毛。叶片长圆披针形至披针形，长 4-8 厘米，宽 1-2.5 厘米。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。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。

分布于中国、蒙古、日本、朝鲜、俄罗斯西伯利亚以及欧洲东南部。在中国分布于黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北。生长于海拔 200-900 米的河流沿岸、湿草原、空旷地和山沟中。

喜光也稍耐荫，喜温暖湿润的气候和深厚肥沃的土壤。

（8）兴安杜鹃

兴安杜鹃（拉丁学名：*Rhododendron dauricum* L.）是杜鹃花科，杜鹃花属半常绿灌木，高可达 2 米，分枝多。叶片近革质，椭圆形或长圆形，两端钝，上面深绿，下面淡绿，叶柄被微柔毛。花序腋生枝顶或假顶生，伞形着生花先叶开放，花冠宽漏斗状，粉红色或紫红色，花药、花柱紫红色，蒴果长圆形，5-6 月开花，7 月结果。

分布于中国黑龙江、内蒙古、吉林。蒙古、日本、朝鲜、俄罗斯有分布。生于山地落叶松林、桦木林下或林缘。

兴安杜鹃，花供观赏，叶含芳香油及香豆素等，可用提芳香油，调制香精；亦入药，性寒味苦。功能止咳祛痰，主治急慢性支气管炎。茎、杆、果含草鞣质，可提制栲胶。

（9）胡枝子

胡枝子（拉丁学名：*Lespedeza bicolor* Turcz.）又名：荻、胡枝条、扫皮、随军茶等，属蔷薇目，豆科胡枝子属直立灌木，分枝多、卵状叶片，花冠为红紫色。荚果斜卵形。花期 8 月，果熟期 9-10 月。

产于黑龙江、吉林、辽宁、河北、内蒙古、山西、陕西、甘肃、山东、江苏、安徽、浙江、福建、台湾、河南、湖南、广东、广西等省区。分布于朝鲜、日本、原苏联（西伯利亚地区）。生于海拔 150-1000 米的山坡、林缘、路旁、灌丛及杂木林间。

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。耐寒性很强，在坝上高寒区以主根茎之腋芽越冬，在翌年4月下旬萌发新枝，7至8月份开花，9至10月份种子成熟，刈割期为6至9月，再生性很强，每年可刈割3至4次。

（10）鸢尾

鸢尾（学名：*Iris tectorum Maxim.*）又名：蓝蝴蝶、紫蝴蝶、扁竹花等，属百合目、鸢尾科、鸢尾属多年生草本，根状茎粗壮，直径约1cm，斜伸；叶长15~50cm，宽1.5~3.5cm，花蓝紫色，直径约10cm；蒴果长椭圆形或倒卵形，长4.5~6cm，直径2~2.5cm。原产于中国中部以及日本，主要分布在中国中南部。可供观赏，花香气淡雅，可以调制香水，其根状茎可作中药，全年可采，具有消炎作用。

产于中国长白山抚松山西、安徽、江苏、浙江、福建、湖北、湖南、江西、广西、陕西、甘肃、青海、四川、贵州、云南、西藏，缅甸，日本。生长于海拔800-1800米的灌木林缘，阳坡地、林缘及水边湿地，在庭园已久经栽培。

耐寒性较强，要求适度湿润，排水良好，富含腐殖质、略带碱性的粘性土壤；生于沼泽土壤或浅水层中；生于浅水中；喜阳光充足，气候凉爽，耐寒力强，亦耐半阴环境。

（11）刺蔷薇

刺蔷薇（*Rosa acicularis Lindl.*）是蔷薇科蔷薇属的灌木植物。植株高可达1-3米；小枝无毛，有细直皮刺并常密生针刺；羽状复叶；托叶下部贴生于叶柄；小叶片宽椭圆形，基部近圆形，先端急尖；花瓣呈现粉红色；果实梨形、长椭圆形或倒卵球形，呈现红色。花期为6-7月，果期为7-9月。

刺蔷薇分布于中国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古等地，在日本、朝鲜、蒙古等国家也有分布。其生长于450-1820米的山坡阳处、灌丛中或桦木林下；砍伐后针叶林迹地以及路旁。其喜好有阳光的地方，十分耐干旱的环境，可以耐修剪，并且其适应性很强。其一般都是人工繁殖居多。一般的繁殖方式为压条，插条。

（12）蕨

蕨菜（拉丁学名：*Pteridium aquilinum var. latiusculum*）也叫拳头菜。俗称“山野菜”，

是一种野生蕨类植物蕨的嫩芽，部分种类可食用。喜生于浅山区向阳地块，多分布于稀疏针阔混交林；其食用部分是未展开的幼嫩叶芽，经处理的蕨菜口感清香滑润，再拌以佐料，清凉爽口，是难得的上乘酒菜，还可以炒吃，加工成干菜，做馅、腌渍成罐头等。在中国大陆以及东南亚有广泛分布，而在这些地区餐桌上也受到了欢迎。它也被相信是导致日本胃癌高比率的原凶之一。由于其具有一定的致癌成分，牛羊食用过量会导致死亡，人食用过量则会导致癌症的发病率提高。别称：蕨菜、如意菜、狼蕨。

生于海拔 200m 以上的山坡、荒地、林下、林缘向阳处，分布于全国各地。

（13）苔草

苔草，即薹草，（拉丁学名：*Carex* spp.）是莎草科薹草属植物。多年生草本植物，具地下根状茎，秆丛生或散生，三棱形，叶片线形，稀为披针形，小坚果三棱形包于果囊内。全球约 2000 种，我国苔草属植物约 500 种。薹草属植物主要观赏部位为叶片和株型，叶片颜色和形状丰富多彩，有从深到浅各种绿色，此外还有蓝色、黄色、橙色、棕色等；株型紧凑，低矮，形态优美。花序很小，几乎没有观赏价值。

（14）蒿柳

蒿柳（学名：*Salix viminalis* E. L. Wolf）是杨柳科柳属灌木或小乔木。高可达 10 米，树皮灰绿色，枝无毛，或有极短的短柔毛，叶线状披针形，长 15-20 厘米，宽 0.5-1.5（2）厘米，上面暗绿色，无毛或稍有短柔毛，下面有密丝状长毛，有银色光泽，叶柄有丝状毛，花序先叶开放或同时开放，无梗，雄花序长圆状卵形，苞片长圆状卵形，雌花序圆柱形，苞片同雄花，花期 4-5 月，果期 5-6 月。

蒿柳产于中国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北，朝鲜、日本、西伯利亚、欧洲也有分布。蒿柳是阳性树种，极耐水湿，喜生于海拔 300-600 米溪流及河流两岸。

蒿柳是阳性树种，极耐水湿，喜生于海拔 300-600 米溪流及河流两岸的水湿地或林缘稍湿地，过湿的地方生长颇旺盛，形成灌丛。

（15）地榆

地榆（拉丁学名：*Sanguisorba officinalis* L.）是蔷薇科地榆属多年生草本植物，纺锤形粗壮根，短柄小叶，紫红色花瓣，果实包藏萼筒内。别名“黄瓜香”、“玉札”、

“玉豉”或“酸赭”等。分布在亚洲北温带、广布于欧洲以及中国，生长于海拔 30 米至 3000 米的地区，常生于灌丛中、山坡草地、草原、草甸及疏林下，已由人工引种栽培。

地榆也是中草药。性寒，味苦酸，无毒；归肝、肺、肾和大肠经。有凉血止血，清热解毒，培清养阴，消肿敛疮等功效。

生于向阳山坡、灌丛，喜沙性土壤。地榆的生命力旺盛，对栽培条件要求不严格，其地下部耐寒，地上部又耐高温多雨，不择土壤，中国南北各地均能栽培。

（16）裂叶蒿

裂叶蒿（学名：*Artemisia tanacetifolia* Linn.）是菊科、蒿属多年生草本植物。主根细；根状茎稍粗，茎少数或单生，草质，高可达 90 厘米，具纵棱，叶质薄，上面绿色，微有凹点，茎下部与中部叶椭圆状长圆形或长卵形，第一回全裂，裂片椭圆形或椭圆状长圆形，叶片上端裂片斜向叶先端，小裂片短小，椭圆状披针形或为线状披针形的栉齿，边缘小锯齿，头状花序球形或半球形，外层总苞片狭卵形或椭圆状卵形，淡绿色，花序托半球形，凸起；雌花花冠狭管状，背面有腺点，花柱略伸出花冠外，花冠管状，背面有腺点，花药披针形，花柱与花冠近等长，瘦果椭圆状倒卵形，略扁，7-10 月开花结果。

分布于中国黑龙江、吉林、辽宁、内蒙古、河北、山西、陕西、宁夏、甘肃；多生于中、低海拔地区的森林草原、草原、草甸、林缘或疏林中以及盐土性草原、草坡及灌丛等处，局部地区形成植物群落的主要伴生种。蒙古、朝鲜、俄罗斯、欧洲东部和中部各国及北美洲也有分布。

裂叶蒿 4 月返青，裂叶蒿为根蘖性植物，由于生境一般比较湿润，根蘖分布在 3-5 厘米表土层中，侧根和不定根多数集中在表土以下 15 厘米以内。根系上常有寄生植物黄花列当。

表 4.2-24. 评价区主要陆生植被名录表

名称	门	纲	目	科	属
黑桦 <i>Betula davurica</i> Pall.	被子植物门	双子叶植物纲	山毛榉目	桦木科	桦木属

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

白桦 <i>Betula platyphylla</i> Suk	被子植物门	双子叶植物纲	山毛榉目	桦木科	桦木属
柞树 <i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex edeb.	被子植物门	双子叶植物纲	壳斗目	壳斗科	栎属
樟子松 <i>Pinus Sylvestris</i> var. <i>mongolica</i>	裸子植物	松杉纲	松杉目	松科	松属
榛 <i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.	被子植物门	木兰纲	壳斗目	桦木科	榛属
毛榛 <i>Corylus mandshurica</i> Maxim. & Rupr.	被子植物门	木兰纲	壳斗目	桦木科	榛属
裂叶榆 <i>Ulmus laciniata</i> (Trautv.) Mayr	被子植物门	木兰纲	蔷薇目	榆科	榆属
毛山楂 <i>Crataegus maximowiczii</i> C. K. Schneid.	被子植物门	木兰纲	蔷薇目	蔷薇科	山楂属
胡枝子 <i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	被子植物门	木兰纲	豆目	豆科	胡枝子属
山槐 <i>Albizia kalkora</i> (Roxb.) Prain	被子植物门	木兰纲	豆目	豆科	合欢属
兴安杜鹃 <i>Rhododendron dauricum</i> L.	被子植物门	双子叶植物纲	杜鹃花目	杜鹃花科	杜鹃花属
柳叶绣线菊 <i>Spiraea salicifolia</i> L.	被子植物门	木兰纲	蔷薇目	蔷薇科	绣线菊属
柳叶芹 <i>Angelica czernaevia</i> (Fisch. & C. A. Mey.) Kitag.	被子植物门	木兰纲	伞形目	伞形科	当归属
狭叶沙参 <i>Adenophora gmelinii</i> (Spreng.) Fisch.	被子植物门	木兰纲	菊目	桔梗科	沙参属
刺五加 <i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. & Maxim.) Maxim.	被子植物门	木兰纲	伞形目	五加科	五加属
蕨 <i>P.Aquilinum</i>	蕨类植物门	薄囊蕨纲	水龙骨科	蕨科	蕨属
苔草 <i>C. callitrichos</i>	被子植物门	单子叶植物纲	莎草目	莎草科	薹草属
刺儿菜 <i>C. segetum</i> (Bullge) Kitam.	被子植物门	木兰纲	菊目	菊科	蓟属
紫花鸢尾 <i>Iris ensata</i> Thurb	被子植物门	木兰纲	天门冬目	鸢尾科	鸢尾属
蚊子草 <i>F. palmata</i> (Pall.) Maxim	被子植物门	木兰纲	蔷薇目	蔷薇科	蚊子草属
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
刺蔷薇 <i>Rosa acicularis</i> Lindl.	被子植物门	木兰纲	蔷薇目	蔷薇科	蔷薇属

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

单穗升麻 <i>Actaea simplex</i> (DC.) Wormsk. ex Fisch. & C. A. Mey.	被子植物门	木兰纲	毛茛目	毛茛科	类叶升麻属
类叶升麻 <i>Actaea asiatica</i> Hara	被子植物门	木兰纲	毛茛目	毛茛科	类叶升麻属
皱叶酸模 <i>Rumex crispus</i> L.	被子植物门	木兰纲	石竹目	蓼科	酸模属
草甸老鹳草 <i>Geranium pratense</i> L. var. <i>affine</i> (Ledeb) Huang et L.	被子植物门	双子叶植物纲	牻牛儿苗目	牻牛儿苗科	老鹳草属
灰背老鹳草 <i>Geranium wlassowianum</i> Fisch. ex Link	被子植物门	木兰纲	牻牛儿苗目	牻牛儿苗科	老鹳草属
威灵仙 <i>Veronicastrum sibiricum</i> (L.) Pennell	被子植物门	双子叶植物纲	管状花目	玄参科	腹水草属
灯芯草 <i>Juncus effusus</i> L.	被子植物门	木兰纲	禾本目	灯芯草科	灯芯草属
唐松草 <i>Thalictrum aquilegiifolium</i> var. <i>sibiricum</i> Linnaeus	被子植物门	木兰纲	毛茛目	毛茛科	唐松草属
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
耧斗菜 <i>Aquilegia viridiflora</i> Pall.	被子植物门	木兰纲	毛茛目	毛茛科	耧斗菜属
乌头 <i>Aconitum carmichaelii</i> Debeaux	被子植物门	木兰纲	毛茛目	毛茛科	乌头属
毒芹 <i>Cicuta virosa</i> L.	被子植物门	木兰纲	伞形目	伞形科	毒芹属
森林附地菜 <i>Trigonotis coreana</i> Nakai	被子植物门	双子叶植物纲	凤梨目	紫草科	附地菜属
东北柳叶菜 <i>Epilobium ciliatum</i> Raf.	被子植物门	木兰纲	桃金娘目	柳叶菜科	柳叶菜属
艾蒿 <i>Artemisia lavandulaefolia</i> DC	被子植物门	木兰纲	菊目	菊科	蒿属
裂叶蒿 <i>Artemisia tanacetifolia</i> L.	被子植物门	木兰纲	菊目	菊科	蒿属
野蓟 <i>Cirsium maackii</i> Maxim.	被子植物门	木兰纲	菊目	菊科	蓟属
蒲公英 <i>Taraxacum mongolicum</i> Hand.-Mazz.	被子植物门	木兰纲	菊目	菊科	蒲公英属
山荆子 <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh.	被子植物门	木兰纲	蔷薇目	蔷薇科	苹果属
地榆 <i>Sanguisorba officinalis</i> L.	被子植物门	木兰纲	蔷薇目	蔷薇科	地榆属
长嘴薹草 <i>Carex longerostrata</i> C. A. Mey.	被子植物门	木兰纲	禾本目	莎草科	薹草属
草甸羊茅 <i>Festuca pratensis</i> Huds.	种子植物门	木兰纲	禾本目	禾本科	羊茅属
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

2、区系植被概况

项目所在区域植被覆盖率高、种类组成丰富等特点。评价区植被类型见表 4.2-28, 评价区各植被类型现状分布见图 4.2-15。

表 4.2-25. 评价区植被类型现状一览表

生态系统类型	面积(hm ²)	百分比%
以白桦、柞树为主的阔叶林植被	568.30	69.22
以蒿柳、柳叶绣线菊为主的灌丛植被	51.91	6.32
以地榆、裂叶蒿为主的草丛植被	178.46	21.74
旱地农田植被	13.47	1.64
无植被	8.84	1.08
合计	820.98	100.00

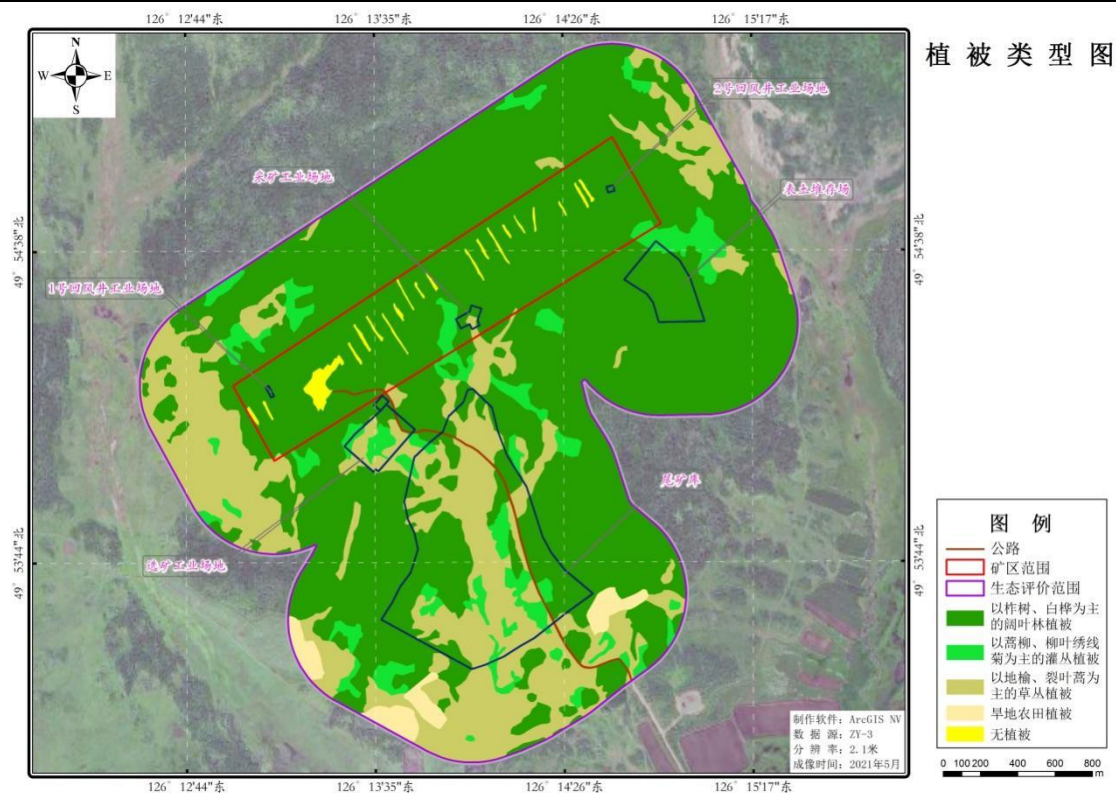


图 4.2-13. 植被类型图

根据现场踏勘，评价区植被类型以乔木、草地、灌木为主，分别占评价区面积的 69.22%、21.74%和 6.32%，在评价区内均广泛分布。旱地农田植被占评价区面积的 1.64%。评价区内无植被区占评价区面积的 1.08%，主要为企业裸地、交通运输用地。

3、植被群落调查

本评价对项目范围的植被现状进行了野外现场调查，调查时间 2022 年 6 月，采用样线法和样方法，线路调查阶段主要是在评价区域的植被分布情况进行初步踏察的基础上，对本项目陆生评价范围内的沿着采矿区及其运输线路两侧、工程占地区、间接影响区等进行不同生境，逐一进行线路调查，记录各区域的生境类型和植被类型，记录样线调查区域的植物种类，GPS 定位并按照分类学要求进行拍照。

乔木生物量：

采用 20m×20m 样方进行随机调查取样，首先分类统计样方中每株树的胸径（m），每个样方内记录和测量所有胸径（diameter of breast height, dbh）大于 2.0cm 的植株种类、株数、胸周长及高度，并计算样地各植被层的香农-威纳（Shannon-Wiener Index）多样性指数。

灌木生物量：

采用 5m×5m 样方进行随机调查取样，并计算样地各植被层的香农-威纳（Shannon-Wiener Index）多样性指数。

草地生物量：

采用 1m×1m 样方进行随机调查取样，采用样方收割法估算地上部分生物量。

表 4.2-26. 评价区样方调查表（乔木）

		样方号：1#		经度：126.239305	
		时间：2023.8		纬度：49.901628	
		面积：20m×20m		海拔：497m	
		植被类型：乔木		坡度：10°	
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡	
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否	
植物种	名称	平均胸径/cm	株高/m	冠幅/m ²	株树/棵
乔木	白桦	11	21	6	52
	柞树	10	22	6	8
	黑桦	11	19	6	2

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株
灌木	榛子	110	20	38
	毛山楂	56	2	10
	绣线菊	36	15	11
	蒿柳	30	17	21
草本	地榆	15	21	22
	苔草	8	21	29
	刺儿菜	8	1	8
	蚊子草	8	8	16
	升麻	150	1	1
	老鹳草	22	1	3
	羊茅	15	15	15
	裂叶蒿	9	20	25

表 4.2-27. 评价区样方调查表（乔木）

		样方号：2#		经度：126.236815	
		时间：2023.8		纬度：49.895021	
		面积：20m×20m		海拔：497m	
		植被类型：乔木		坡度：10°	
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡	
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否	
植物种	名称	平均胸径/cm	株高/m	冠幅/m ²	株树/棵
乔木	白桦	12	21	6	32
	柞树	12	20	5	9
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株	
灌木	绣线菊	110	20	22	
	兴安杜鹃	75	5	15	
	山槐	60	1	1	
	蒿柳	100	33	35	
草本	苔草	6	11	10	
	地榆	15	21	22	
	苔草	7	21	29	
	刺儿菜	8	1	8	

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

	蚊子草	8	8	16
	升麻	160	2	6
	老鹳草	22	1	3
	羊茅	15	10	10
	裂叶蒿	9	20	27

表 4.2-28. 评价区样方调查表（乔木）

	样方号：3#		经度：126.241879 纬度：49.910058		
	时间：2023.8				
	面积：20m×20m		海拔：525m		
	植被类型：乔木		坡度：8°		
	是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡		
	是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否		
植物种	名称	平均胸径/cm	株高/m	冠幅/m²	株树/棵
乔木	白桦	13	25	7	55
	柞树	12	23	6	10
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株	
灌木	绣线菊	110	20	22	
	兴安杜鹃	75	5	15	
	蒿柳	100	33	35	
	榛子	110	20	38	
草本	苔草	6	15	10	
	地榆	15	10	16	
	刺儿菜	8	1	8	
	蚊子草	10	8	16	
	升麻	170	2	5	
	老鹳草	15	1	3	
	羊茅	15	3	10	

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

	裂叶蒿	30	20	27
	刺五加	10	11	20
	紫花鸢尾	50	1	6
	皱叶酸模	35	1	2
	沙参	75	1	2

表 4.2-29. 评价区样方调查表（乔木）

		样方号：4#		经度：126.251493	
		时间：2023.8		纬度：49.915088	
		面积：20m×20m		海拔：515m	
		植被类型：乔木		坡度：9°	
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡	
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否	
植物种	名称	平均胸径/cm	株高/m	冠幅/m ²	株树/棵
乔木	白桦	12	20	4	75
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株	
灌木	绣线菊	110	20	20	
	兴安杜鹃	75	5	15	
	蒿柳	100	50	48	
草本	苔草	5	19	28	
	地榆	15	2	10	
	刺儿菜	8	1	3	
	蚊子草	9	1	20	
	升麻	160	2	5	
	老鹳草	15	1	3	
	羊茅	15	6	20	
	裂叶蒿	30	21	30	
	皱叶酸模	35	1	2	
	紫花鸢尾	50	5	15	
	威灵仙	20	1	1	

	唐松草	20	1	2
	乌头	6	1	2

表 4.2-30. 评价区样方调查表（乔木）

		样方号：5#		经度：126.254797 纬度：49.910169	
		时间：2023.8			
		面积：20m×20m		海拔：531m	
		植被类型：乔木		坡度：10°	
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡	
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否	
植物种	名称	平均胸径/cm	株高/m	冠幅/m²	株树/棵
乔木	白桦	13	20	6	48
	柞树	11	19	6	11
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株	
灌木	绣线菊	115	11	15	
	兴安杜鹃	80	5	10	
	山荆子	150	1	1	
	蒿柳	100	33	35	
	榛子	110	20	51	
	毛山楂	60	2	10	
草本	苔草	5	29	43	
	地榆	15	2	10	
	刺儿菜	8	1	2	
	蚊子草	9	1	10	
	升麻	160	2	8	
	老鹳草	10	2	6	
	羊茅	10	6	25	
	裂叶蒿	25	21	35	
	紫花鸢尾	55	3	8	
	柳叶芹	20	1	1	
	沙参	20	1	2	
	蕨	5	1	10	

表 4.2-31. 评价区样方调查表（灌木）

		样方号：6#		经度：126.248960 纬度：49.890847
		时间：2023.8		
		面积：5m×5m		海拔：485m
		植被类型：灌木		坡度：10°
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株
灌木	榛子	120	85	108
	毛山楂	45	1	2
	绣线菊	29	5	16
	裂叶蒿	25	3	15
草本	苔草	5	3	13
	地榆	15	1	6
	刺儿菜	8	1	1
	蚊子草	9	1	2

表 4.2-32. 评价区样方调查表（灌木）

		样方号：7#		经度：126.243167 纬度：49.897178	
		时间：2023.8			
		面积：5m×5m		海拔：488m	
		植被类型：灌木		坡度：10°	
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡	
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否	
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株	
灌木	榛子	120	92	111	
草本	苔草	5	3	15	
	地榆	15	1	5	
	升麻	160	2	6	
	蚊子草	9	1	2	
	羊茅	10	2	25	

表 4.2-33. 评价区样方调查表（灌木）

		样方号：8#		经度：126.241837 纬度：49.909782	
		时间：2023.8			
		面积：5m×5m		海拔：523m	
		植被类型：灌木		坡度：10°	
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡	
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否	
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株	
灌木	榛子	120	90	132	
	蒿柳	100	1	6	
	兴安杜鹃	80	5	10	
草本	苔草	5	3	9	
	地榆	15	1	3	
	升麻	160	2	5	
	老鸛草	22	1	1	
	蚊子草	9	1	2	
	羊茅	10	2	15	

表 4.2-34. 评价区样方调查表（灌木）

		样方号：9#		经度：126.250720
		时间：2023.8		纬度：49.913485
		面积：5m×5m		海拔：523m
		植被类型：灌木		坡度：9°
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株
灌木	榛子	122	93	125
	蒿柳	100	1	9
	兴安杜鹃	80	2	16
草本	苔草	5	3	8
	地榆	15	1	3
	升麻	160	2	5
	老鹳草	22	1	2
	羊茅	10	3	16

表 4.2-35. 评价区样方调查表（灌木）

		样方号：10#		经度：126.251535
		时间：2022.6		纬度：49.907571
		面积：5m×5m		海拔：532m
		植被类型：灌木		坡度：11°
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株
灌木	榛子	135	95	138
草本	苔草	6	3	16
	升麻	155	1	3
	蚊子草	8	1	2
	老鹳草	20	1	2

表 4.2-36. 评价区样方调查表（草本）

	样方号：11#		经度：126.247759		
	时间：2023.8		纬度：49.891953		
	面积：1m×1m		海拔：484m		
	植被类型：草本		坡度：10°		
	是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡		
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否	
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株	
草本	裂叶蒿	20	50	20	
	蕨菜	6	35	15	
	苔草	4	5	14	
	羊茅	10	5	16	

表 4.2-37. 评价区样方调查表（草本）

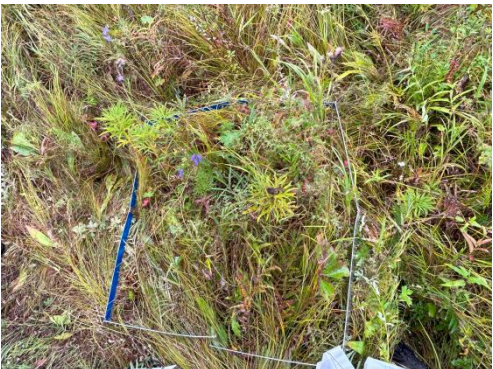
		样方号：12#		经度：126.231580
		时间：2023.8		纬度：49.903563
		面积：1m×1m		海拔：520m
		植被类型：草本		坡度：9°
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株数/株
草本	裂叶蒿	20	46	13
	苔草	4	12	12
	羊茅	10	15	17
	老鹳草	15	2	2

表 4.2-38. 评价区样方调查表（草本）

		样方号：13#		经度：126.240678
		时间：2022.6		纬度：49.902513
		面积：1m×1m		海拔：496m
		植被类型：草本		坡度：10°
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株数/株
草本	裂叶蒿	20	55	26
	苔草	6	30	20
	羊茅	15	10	10
	鸢尾	12	9	6

表 4.2-39. 评价区样方调查表（草本）

		样方号：14#		经度：126.232481 纬度：49.902845	
		时间：2023.8			
		面积：1m×1m		海拔：516m	
		植被类型：草本		坡度：11°	
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡	
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否	
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株	
草本	裂叶蒿	20	58	25	
	蕨	7	30	21	
	苔草	5	20	14	
	地榆	5	18	10	

表 4.2-40. 评价区样方调查表（草本）

		样方号：15#		经度：126.24080169
		时间：2023.8		纬度：49.90738865
		面积：1m×1m		海拔：516m
		植被类型：草本		坡度：11°
		是否分布珍稀保护植物：否		坡向：西南坡
		是否分布古树名木：否		是否分布重要生境：否
植物种	名称	平均高度/cm	覆盖度%	株树/株
草本	裂叶蒿	20	45	22
	蕨	7	19	15
	苔草	5	18	10
	地榆	5	12	16

4.2.6.7 植被生产力及生物量现状估算

植被的生物量是指一定地段面积内植物群落在某一时期生存着的活有机物质之重量，以 t/hm^2 表示。群落类型不同，其生物量测定的方法也有所不同。本项目各植被的生物量估算方法分别是：森林生物量的估算采取中国科学院生态环境研究中心专家

建立的我国森林生物量的基本参数；灌丛和灌草生物量估算采用评价区内有关的生物量的科研文献成果数据；农田植被的生物量综合考虑本项目内作物产量来估算其实际生物量。根据评价区内各种植被类型（生态系统）的面积，各种植被类型的面积，以及其单位面积的生物生产量（WhittKer, Linkens, 1975），计算得到评价区的生物量及其总和，如下表 4.2-50。评价范围内生物量合计 30187.226t。

表 4.2-41. 本项目评价范围不同植被类型的生物量

植被类型	面积 (hm ²)	生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)	比例 (%)
阔叶林	568.30	68	38644.4	54.38%
灌丛	568.30	48	27278.4	38.39%
草丛	178.46	25	4461.5	6.28%
旱地农田	13.47	50	673.5	0.95%
工矿交通	4.91	/	0	0.00%
裸地	3.93	/	0	0.00%
合计	820.98	/	71057.8	100.00%

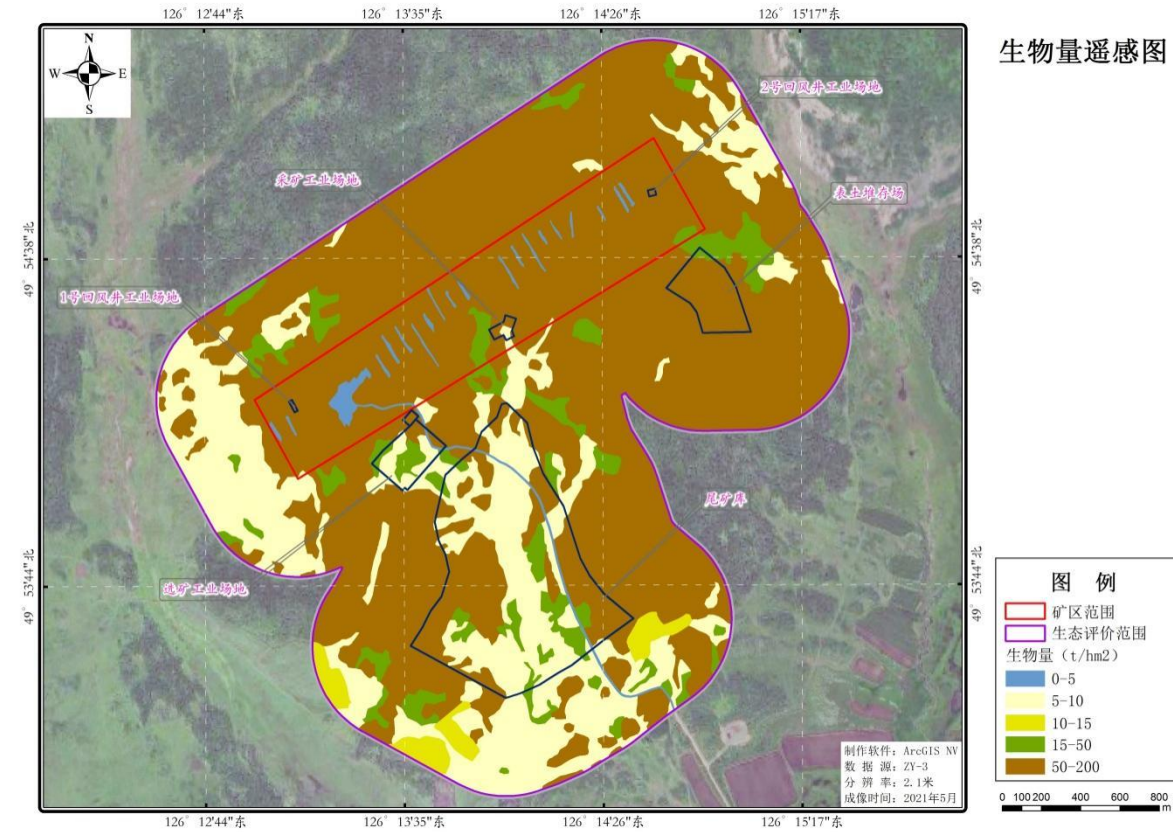


图 4.2-14. 生物量遥感图

表 4.2-42. 植被覆盖度面积统计表

植被覆盖度	评价范围		
	斑块数(块)	面积(hm ²)	百分比(%)
<10%	23	8.84	1.08
10%-30%	23	178.46	21.74
30%-50%	4	13.47	1.64
50%-70%	38	51.91	6.32
>70%	42	568.30	69.22
合计	130	820.98	100.00

植被覆盖度情况见下图。

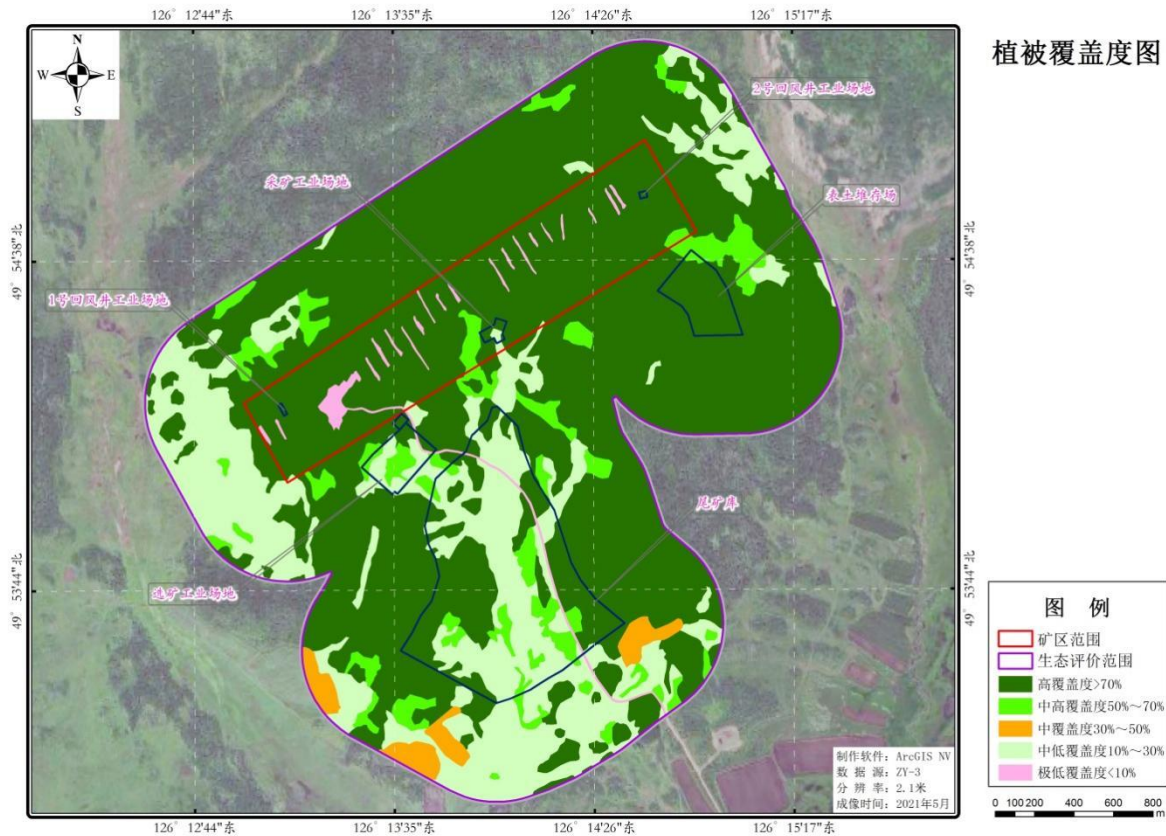


图 4.2-15. 植被覆盖度示意图

4.2.6.8 野生动物现状调查与评价

本项目评价范围内以啮齿类和食肉类为最多，东北型代表种类有花鼠（*Eutamias sibiricus*）、大林姬鼠（*Apodemus speciosus*）等。北方型广布种类有狼（*Canis lupus*）、赤狐（*Vulpes vulpes karagan*）、野猪（*Sus scrofa*）、狍（*Capreolus capreolus*）等。

评价区内鸟类种类较丰富，约 200 余种，广布种 20 余种，主要为雉科的雉鸡（*Phasianus colchicus pallasi*）、鹭科的苍鹭（*Ardea cinerea*）、草鹭（*Ardea purpurea*）杜鹃科的棕腹杜鹃（*Cuculus fugax hyperythrus*）等。

孟德河水量小，受季节影响严重，河流内水生生物简单，浮游动植物均较少。由于缺乏饵料，评价区内河流中鱼类较少。据走访当地居民，孟德河内鱼类主要有黑龙江泥鳅（*M. mohoityMigqurnus moloity*），黑斑狗鱼（*Esox reicherti*），草鱼（*Ctenopharyngodon idellus*）等。

表 4.2-43. 评价区主要野生兽类名录表

序号	种 类	名 称
兽类		
1	普通刺猬	<i>Erinaceus europaeus amuransis</i>
2	普通鼯鼠	<i>Sorex araneus</i>
3	中鼯鼠	<i>Sorex caecutiens</i>
4	小鼯鼠	<i>Crocidura suaveolens</i>
5	东北兔	<i>Lepus mandschuricus</i>
6	东北鼠兔	<i>Ochotona hypoborea</i>
7	松鼠	<i>Sciurus vulgaris</i>
8	花鼠	<i>Eutamias sibiricus</i>
9	长尾黄鼠	<i>Citellus undulatus</i>
10	黑线仓鼠	<i>Cricetulus barabensis</i>
11	红背鼯	<i>Clethrionomys rutilus</i>
12	棕背鼯	<i>Clethrionomys rufocanus</i>
13	东方田鼠	<i>Microtus fortis</i>
14	莫氏田鼠	<i>Microtus maximowiczii</i>
15	普通田鼠	<i>Microtus arvalis</i>

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

16	巢鼠	<i>Micromys minutus</i>
17	大林姬鼠	<i>Apodemus speciosus</i>
18	黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius</i>
19	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus caraco</i>
20	小家鼠	<i>Mus musculus</i>
21	狼	<i>Canis lupus</i>
22	赤狐	<i>Vulpes vulpes karagan</i>
23	貉	<i>Nyctereutes procyonoides</i>
24	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>
25	狗獾	<i>Meles meles amurensis</i>
26	豹猫	<i>Prionailurus bengalensis</i>
27	野猪	<i>Sus scrofa</i>
28	狍	<i>Pygargus pygargus</i>
两栖动物		
29	东北小鲵	<i>Hynobius leechii</i>
30	极北鲵	<i>S. keyserlingii</i>
31	花背蟾蜍	<i>Bufo raddei</i>
32	无斑雨蛙	<i>H. arborea immaculate</i>
33	中国林蛙	<i>Rana chensinensis</i>
34	黑龙江林蛙	<i>Rana amurensis</i>
鱼类		
35	黑龙江茴鱼	<i>Thymallus arcticus grubei</i>
36	黑斑狗鱼	<i>Esox reicherti</i>
37	青鱼	<i>Mylopharyngodon piceus</i>
38	草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>
39	湖鲌	<i>Phoxinus phoxinus</i>
40	花江鲌	<i>Phorinus gekanowskii</i>

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

41	鳊鱼	<i>Parabramis pekinensis</i>
42	银鲴	<i>Xenocypris argentea</i>
43	黑龙江鲢	<i>R. sericeus</i> <i>Rhodeus sericeus</i>
44	棒花鱼	<i>Abbotrina rivularis</i>
45	鲤	<i>Cyprinus (Cyprinus)</i>
46	银鲫	<i>C. auratus gibelio</i> <i>Carassius auratus gibelio</i>
47	鲢	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
48	黑龙江泥鳅	<i>M. mohoity</i> <i>Migqurnus moloity</i>
49	鲶	<i>Silurus asotus</i>
50	鳊	<i>Siniperca chuatsi</i>

表 4.2-44. 评价区主要鸟类名录表

序号	中名	学名	居留型				从属区系		
			留	夏	旅	冬	古	东	广
1	普通鸬鹚	<i>Phalacrocorax carbo</i>		+					√
2	苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>		+					√
3	草鹭	<i>Ardea purpurea</i>		+				√	
4	鸿雁	<i>Anser cygnoides</i>		+					√
5	绿翅鸭	<i>Anas crecca</i>		+					√
6	罗纹鸭	<i>Anas falcata</i>		+					√
7	鹌鹑	<i>Coturnix coturnix</i>		+			√		
8	雉鸡	<i>Phasianus colchicus pallasi</i>	+				√		
9	普通秧鸡	<i>Rallus aquaticus</i>	+				√		
10	小田鸡	<i>Porzana pusilla</i>	+						√
11	黑水鸡	<i>Gallnula chloropus indica</i>	+						√
12	棕腹杜鹃	<i>Cuculus fugax hyperythrus</i>		+				√	
13	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus</i>		+			√		

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

14	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>		+			√		
15	白喉针尾雨燕	<i>Hirund apus</i>		+					√
16	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>		+					√
17	黑啄木鸟	<i>Dryocopus martius</i>	+				√		
18	白背啄木鸟	<i>Dendrocopos leucotos</i>	+				√		
19	棕腹啄木鸟	<i>Dendrocopos hyperythrus subrufinus</i>	+						√
20	小斑啄木鸟	<i>Dendrocopos minor amurensis</i>	+				√		
21	云雀	<i>Alauda arvensis</i>		+			√		
22	家燕	<i>Hirundo rustica</i>		+			√		
23	小嘴乌鸦	<i>Corvus corone</i>	+				√		
24	红尾歌鸲	<i>Erithacus sibilans</i>		+			√		
25	小蝗莺	<i>Locustella certhiola</i>		+			√		
26	大苇莺	<i>Acrocephalus orientalis</i>		+			√		
27	[树]麻雀	<i>Passer montanus</i>	+						√
28	松雀	<i>Pinicola enucleator pacata</i>				-	√		

根据到当地林业局走访调查，以及野外调查，调查期间在矿区及周边未发现珍稀野生动植物资源。

本项目所在区域虽林地占地大，分布广泛，调查期间在本区未发现大中型兽类，但小型野生动物如松鼠、大林姬鼠、鼬类等常可见到；林栖鸟类大山雀等分布较广泛，迁徙性候鸟相对较多，留鸟相对较少；两栖类中国林蛙在山谷溪流旁较多；在公路附近主要鸟类有喜鹊、乌鸦、麻雀、家燕等。根据咨询当地林业部门，本项目所在区域历史上有狼、猓猓、狐、狍子和野猪等大中型兽类存在，本项目划定矿区范围非上述野生动物主要栖息、繁殖及活动区域。

根据林业局说明，本项目矿区及周边未发现国家、省重点保护类野生动植物资源。

本项目所在区域历史上有狼、猓狍、狐、狍子和野猪等大中型兽类存在，本项目划定矿区范围非上述野生动物主要栖息、繁殖及活动区域。

4.2.6.9 水土流失

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，矿区分布有采矿工业广场、选矿工业广场及尾矿库，由于矿山属于新建矿山，尚未开采，尚未有水土流失现象。

4.2.6.10 生态环境现状综合评价

综合评价结果表明，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，林木覆盖率很高，因此评价区总体生态环境质量相对较好。在林地生态系统中，主要树种为白桦及樟子松。本项目矿区及周边未发现国家、省重点保护类野生动植物资源。本项目所在区域历史上有狼、猓狍、狐、狍子和野猪等大中型兽类存在，本项目划定矿区范围非上述野生动物主要栖息、繁殖及活动区域。

4.3 区域污染源调查

项目所在区域为林区，评价范围内无工业污染源。此外森林防火公路经过矿区，但交通量较小，没有太大的污染。故评价范围内无污染源。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

本项目建设区范围内无珍稀物种及文物、古迹保护对象。另外，建设区范围内无自然保护区、风景名胜、自然景观等环境敏感点。目前，矿区及附近地区均属未开发地区，矿区附近尚属人烟稀少，环境质量尚好。

5.1.1 施工期大气环境影响分析

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，在施工现场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，其粉尘不会排放至地表，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

施工期产生的废水污染源主要是生产废水和施工人员产生的生活污水。生产废水主要来自施工机械设备冷却水、材料冲洗及施工用水的跑、冒、滴、漏。

主要污染物为 COD、BOD₅、石油类、SS 等，排放量较小，污染物浓度低；另外在打桩阶段会产生一定量的泥浆废水，这部分废水必须妥善处理。生活污水为施工人

员日常生活产生的废水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS。

拟采取的治理措施如下：

(1) 搅拌机前台、混凝土输送泵及运输车辆清洗处应当设置沉淀池，清洗废水经二次沉淀后可用于道路洒水、绿化降尘等，不向外环境排放；

(2) 在基础施工阶段产生的泥浆废水，需设置沉淀池经充分沉淀分离后用于场地洒水降尘，不向外环境排放；

(3) 施工人员生活污水主要污染物是化学需氧量、生化需氧量及悬浮物，若不处理直接外排，会对环境产生一定的影响。在施工场地设置临时旱厕，定期清掏，外运用作农肥。

经采取以上污染防治措施后，本项目施工期产生的废水对周围地表水环境影响较小。

5.1.3 施工期声环境影响分析

5.1.3.1 噪声源强

矿山项目施工过程中，主要噪声源是地面工程施工中的噪声源和为井筒及井下施工服务的通风机和压风机。地面施工一般可分为四个阶段：第一阶段是场地平整阶段即土石方挖填阶段，主要噪声源有推土机、挖掘机等施工机械；第二施工阶段为基础施工阶段，主要噪声源有混凝土搅拌机等；第三施工阶段为结构施工阶段，主要噪声源有混凝土搅拌机、振捣机、电锯等；第四阶段为装修阶段，主要噪声源有吊车、升降机等。此外，在整个施工过程中，运输车辆所产生的交通噪声，也是施工期间主要噪声源之一。类比调查，主要噪声源源强见表 5.1-1。

表 5.1-1. 施工期间主要噪声源强度值

序号	声源名称	噪声级 dB(A)	备注
1	推土机	73~83	距声源 15m
2	挖掘机	67~77	距声源 15m
3	混凝土搅拌机	78~89	距声源 1m
4	振捣机	93	距声源 1m

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

5	电锯	103	距声源 1m
6	吊车	72~73	距声源 15m
7	升降机	78	距声源 1m
8	通风机	92	距声源 1m
9	空压机	95	距声源 1m
10	运输车辆	80~85	距声源 7.5m

5.1.3.2 预测计算

由于施工场地内设备运行数量总在波动，难于准确预测施工场地各厂界噪声值，表 5.1-2 为预测各个声源单独作用时的超标范围。

表 5.1-2. 施工噪声影响预测结果

序号	声源名称	最高噪声级 dB(A)	评价标准 dB(A)	最大超标范围 (m)	
			GB12523-2011	昼间	夜间
1	推土机	83(15m)	昼间≤70dB (A) 夜 间≤55dB (A)	67	377
2	挖掘机	77(15m)		34	189
3	混凝土搅拌机	89(1m)		9	50
4	振捣机	93(1m)		14	79
5	电锯	103(1m)		45	251
6	吊车	73(15m)		21	119
7	升降机	78(1m)		3	14
8	通风机	92(1m)		13	71
9	空压机	95(1m)		18	100
10	运输车辆	85(7.5m)		42	237

5.1.3.3 施工噪声影响分析

从表 5.1-2 可知，在所有施工机械中，推土机噪声影响范围最大，昼间到 67m 处和夜间到 377m 处的噪声值才能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》

(GB12523-2011) 要求。其他影响较大的噪声源还有挖掘机、电锯、吊车和运输车辆，这些噪声源夜间的影响范围都超过了 100m，但昼间影响相对较小，不超过 50m。

从项目地面工程周边敏感点分布情况来看，约 400m 内均无敏感点，按上述

分析的施工噪声源影响距离，施工噪声对敏感点无影响。运输车辆噪声影响较大，昼间影响范围是 42m，夜间影响范围是 237m。进出项目的公路经过村庄敏感点。

为将施工期的噪声影响进一步降低，拟采取如下措施：

(1) 合理安排施工时间，在夜间禁止使用推土机、挖掘机、电锯、吊车、重型卡车等高噪声设备；禁止夜间进行运输，路经村庄敏感点路段应降低车速、禁止鸣笛。

(2) 加强施工设施设备的维护和保养，保持良好运行状态。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

建设期产生的固体废物，主要来源于采区开凿出的碎石、废石以及施工人员产生的生活垃圾。

施工期废石产生量主要是在平硐、井口开挖、巷道掘进及井下各洞室挖掘时产生。根据基建期土石方平衡表可知，基建期总挖方为 $13.39 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，填方总量为 $13.39 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，废石除回填井下外，剩余废石均能用于各坑口场地回填，及道路修整等工程。因此，本项目施工期固体废物对周围环境影响较小。

5.1.5 施工期生态影响分析

基建期对当地生态环境的破坏主要表现在井巷、工业场地的建设以及道路等修建时开挖地表、移动土方和弃土、石渣工程占用部分土地，造成原有地貌的破坏和植被的消失，引起局部生态环境恶化；从而可能对区域自然景观、生态系统功能，区域生物量、物种丰富度、水土流失造成一定程度的影响。本评价主要从生态系统、生物多样性、自然景观、物种群落等进行分析。

5.1.5.1 生态系统影响分析

本项目所在区域植被类型主要为草地植被、灌丛植被及乔木林地，矿区内工业场地、道路等设施的建设在一定程度上改变了区域原有生态系统的功能、生产力等，对区域生态完整性产生一定的影响。

1、生态系统生产力影响分析

生物与环境共同作用使生物具备了适应环境的能力，而且由于生物的生产能力，可以对受到干扰的自然体发挥修复功能，从而维持自然体系的生态平衡。本项目占地范围内起控制作用的生态系统类型为森林生态系统及草地生态系统。本项目工业场地、尾矿库、道路等的建设，将对局部自然植被产生一定的影响，生产力有所降低，改变了土地利用类型，加剧水土流失，对生态生产力造成一定的影响。

本项目所在区域属于低山小区，地貌形态起伏不平，植被类型多为乔木和草地植被。主要树种有白桦、黑桦及柞树等，灌丛植被主要为兴安杜鹃分布较为广泛，草本植物主要为羊胡子苔草、蕨等。

在查阅有关资料及现场调查后，本项目永久占地造成的生物量损失情况详见下表。

表 5.1-3. 新增工程占地生物量损失情况

植被类型	优势树种	面积 (hm ²)	平均生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)
阔叶林植被	白桦、柞树	51.27	125	6408.75
灌丛植被	榛子、蒿柳	12.95	35	453.25
草丛植被	地榆、裂叶蒿	48.66	7.5	364.95
无植被	无植被	1.75	0	0
总计		114.64	/	7226.95

由计算结果可知，本项目建设后损失生物量合计约 7226.95t，损失量较小，因此，本项目建设对生态系统生产能力影响较小。

2、生态系统稳定性影响分析

生态系统稳定性的强弱直接关系到在多大程度上可以保证生态系统的功能得以正常运作。稳定性受生态系统中主要生态组分的种类、数量、时空分布的异质性（异质化程度）所制约。景观等级以上的自然体系需要有高的异质性，因此生态系统的异质性可作为稳定性的度量。对异质性的量化可用多样性指标表示，该指标既考虑了不同群落类型所占景观总面积的大小及分布的均匀程度，又考虑了群落类型数量。

评价区内地表植被覆盖率较高，植被类型以乔木林、灌木林及草地为主。矿区占地范围内的地表植被主要为乔木及草地植被，涉及的植物种类均为当地常见种和广布

种。因此本项目的建设仅会对植物造成数量上的少量的减少，并不会造成植物物种的消失或灭绝，不会对区域植物的物种多样性产生影响。

5.1.5.2 生态系统生物多样性影响分析

生物多样性是指一定范围内多种多样活的有机体（动物、植物、微生物）有规律地结合所构成稳定的生态综合体。这种多样包括动物、植物、微生物的物种多样性，物种的遗传与变异的多样性及生态系统的多样性。其中，物种的丰富度是生物多样性的关键与基础，它既体现了生物之间及环境之间的复杂关系，又体现了生物资源的丰富性。

1、植物

根据现状调查，破坏区域内植被类型主要为乔木及草地植被，且生物种类多为当地常见种类，无需要特殊保护的珍稀濒危植物分布，工程建设期间会减少这些物种种群的数量，但由于这些物种为常见物种，分布广泛，且本项目工程占地面积较小，植被数量有限因此不会造成区域植物丰富度的降低，更不会导致评价区植物物种的灭绝。建设期间，经过对工作人员开展生态环境保护培训，制定环境保护制度，自觉保护爱护动植物，不会发生对自然植被的乱砍乱伐现象。矿区周围植物群落结构稳定，项目建设期间不会对区域植物多样性造成明显影响。

2、动物

评价区动物以机动灵活鸟类、小型哺乳类及少量东北常见两栖爬行类为主，无大型哺乳动物。

①对物种丰富度影响

施工期间，局部地段的个体可能会因人员活动或车辆碾压受到损害，但不会造成整个评价区内这些动物物种的消失，对物种丰富度影响较小。

②对物种均匀度的影响

施工作业将影响工程占地区及附近区域的动物，使其逃离原栖息地或活动区域，本区域的各物种个体数量的分配状况将减少，都分散到周围。但这些物种属地区广布种，并且这些物种容易在评价区内找到适合的活动区或栖息地，所以在评价区内物种的均匀度不会产生较大的影响。

5.1.5.3 物种影响分析

1、种群结构

受到影响的动物同类生境易于找寻，它们将因栖息地被占用而迁移至附近相同的生境。根据黑河市爱辉区林业和草原局 2020 年 7 月出具的《关于黑河市凯莱矿业有限责任公司孟德河金矿项目野生动植物资源情况的说明》，本项目矿区及周边未发现国家、省重点保护野生动植物资源，本项目所在区域历史上有狐、狍子和野猪等大中型兽类存在，本项目划定矿区范围非上述野生动物主要栖息、繁殖及活动区域。

施工期，因工业场地噪声将使栖息于工程附近区域的动物向远离噪声源地区的区域迁移。这些将使工程占地区及其附近区域的兽类物种密度在一定时期内降低。

随着矿区退役，占地内植被得以恢复，生境得以重建，动物种群分布格局将会逐步恢复至原来水平。因此矿区对区域动物分布格局影响较小。

2、分布范围

①施工对植被影响分析

施工期对植被的影响主要表现为施工作业扰动表土、破坏植被数量，生物量及分布范围受到损失。

项目所在区域海拔跨度不大，植被类型较为单一，没有明显的垂直带谱。工程占地区植被组成多为分布较广的当地一般性植物种，没有国家和省级重点保护的野生植物分布，尽管工程占地和施工活动将破坏原地表植被，对植被分布有一定影响，但涉及的种类少，不会使区域植物分布发生大范围变化，也不会造成某一物种在评价范围内的消失。同时，由于项目推进过程中生态恢复工作也在逐步开展，生物量损失会得到适当补偿。

遵循“边开发、边治理”的原则，本项目运行后首先对现状破坏可恢复区域进行生态恢复，施工期、营运期采取措施保护现有植被，保存生物量，随开采进度进行生态恢复，闭矿期全面实施场地治理和生态恢复措施。

通过采取生态恢复措施，将在一定程度上恢复自然植被，现状裸地也得到恢复，闭矿 3~5 年后区域生物量可基本恢复现有水平。因此，工程不会对区域植被分布造成

严重影响。

②施工对动物影响分析

项目建设期间的噪声、粉尘以及固体废物和建筑材料、废渣的运输、堆存等活动干扰了区域内原有生态系统平衡，原有植被的丧失剥夺了小型动物的栖息环境，会使动物数量有所减少，分布范围有所减少。

结合实地调查，工程占地范围内的动物均为常见物种，多为适应性广、繁殖能力强的啮齿类动物。评价区内未发现国家级和省级保护动物的栖息繁殖地。施工期建设活动会对周围环境产生扰动，会对野生动物栖息与活动地域产生一定影响，但因周围生态环境和施工活动区域生态环境一致，小型动物能够直接扩散到外围区域，不会对其栖息与活动产生限制性影响，所以不会对区域的动物分布造成严重影响。

3、种群数量

施工作业将影响工程占地区及附近区域的兽类，使其逃离原栖息地或活动区域但这些物种属地区广布种，并且这些物种容易找到适合的活动区或栖息地。矿区建设不会导致评价区总的种群数量明显减少。

因此，项目建设占地不会导致种群数量减少，也不会使矿区植物种群发生变化或造成某一种植物种的消失，矿山建设对区域的种群数量影响较小。

5.1.5.4 土壤侵蚀的影响分析

项目施工期平整场地、开挖地表，可造成施工区域及周围一定范围内植被不同程度的破坏；施工机械、材料的堆放、临时占地、弃土、弃渣的临时堆存等，还会造成植被破坏和水土流失。为降低裸露土地土壤侵蚀影响，拟采取如下措施：

①尽可能减少占地面积，减小对植被的破坏面积；减少挖方、填方量；施工期应避开雨天与大风天气，减少水土流失量。

②各施工场地施工时，在各开挖场地周围采取临时拦挡措施。挖方及时回填，不能立即回填的，堆放在指定场所，并做好临时防挡措施。

③道路建设应结合地形、土地利用类型等情况，减少植被破坏与挖填方量，尽量选取地形平缓、植被较少的草地或灌木林地，通过挖方、填方相结合实现土石方平衡，开挖土方及时回填，平整夯实，防止土石滑坡。

④制定严格的施工操作规范，严禁施工车辆随意开辟施工便道；地表工程建设清理地面植被时，禁止燃烧植被。

⑤对工业场地裸露地面进行硬化处理，在工业场地周边结合区域环境进行植树、植草绿化，选择适宜当地生长的植被品种。并在工业场地设置截排水沟。

⑥在矿区道路一侧修建排水沟，并加强道路两侧绿化。道路建设施工结束后，临时占地应及时恢复，与原有地貌和景观协调。

通过采取以上措施，项目建设造成的土壤侵蚀影响较小，对周围生态环境的影响可以接受。

5.1.5.5 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。

5.2 运营期环境影响分析

5.2.1 运营期大气环境影响分析

5.2.1.1 大气环境影响预测

(1) 预测参数

采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的 AERMOD 模型进行预测，AERMOD 模型版本号为 V2.6.481。

观测气象数据及探空气象数据基本信息见表 5.2-1。

表 5.2-1. 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离 /km	海拔高度 /m	数据年份/年	气象要素
嫩江县	50557	基本站	125.23E	49.17N	97	228	2019	气压、风向、风速、干球温度、相对湿度、水汽压、风、降水量等气象要素、地面气象数据

表 5.2-2. 模拟气象数据信息

模拟网格点编号 (X,Y)	模拟网格中心点位置			数据年限	数据类型	模拟方式
	经度 (°)	纬度 (°)	海拔高度 (m)			
999999	125.23E	49.17N	228	2019	高空气象	WRF

模型所需近地面参数按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置。地形数据参数包括计算区域内的地形高程，其中地形高度采用 srtm.csi.cgiar.org 网站共享全球地形数据，地形数据精度为 90m。

(2) 大气预测方案

1) 预测因子：PM₁₀、TSP、SO₂、NO₂。

2) 预测范围：覆盖评价范围，厂址为中心边长取 5km 的矩形区域范围。

3) 预测模型：AERMOD（预测范围小于 50km）。

4) 预测与评价内容

本评价大气环境影响预测与评价内容见表 5.2-3。

表 5.2-3. 大气环境影响预测与评价内容

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源-“以新带老”污染源-区域消减污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况；
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率

5) 污染源

本次预测大气污染源技术数据详见表 5.2-4~表 5.2-6。

表 5.2-4. 主要废气污染源参数一览表(点源)

污染源名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部 海拔高度(m)	排气筒参数				污染物排放速率 (kg/h)		
	X	Y		高度(m)	内径(m)	温度(℃)	流速(m/s)	PM ₁₀	二氧化硫	二氧化氮
破碎车间	3731	4930	515	25	0.4	20	9.95	0.645		
筛分车间	3792	5041	517	25	0.4	20	9.95	0.30		
磨矿车间	3792	5041	517	25	0.4	20	11.06	0.0042		
充填站	3882	4988	517	15	0.4	20	3.78	0.0013		
锅炉	3904	5028	512	40	0.6	140	0.75	0.134	0.356	1.341

表 5.2-5. 主要废气污染源参数一览表(近圆形面源)

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海 拔高度 /m	面源半 径/m	顶点数或 边数 (可 选)	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
1	风井	3557	5237	522	1.5	/	3	7200	连续	0.0666

表 5.2-6. 本项目各构筑物无组织排放情况（矩形面源）

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
原矿堆场	3693	4930	524	50	25	135	3	8760	连续	0.056
废石临时堆场	3817	5090	527	85	34.5	135	3	8760	连续	0.329
尾矿库干滩	4189	4844	507	50	30	125	19	8760	连续	0.0192

表 5.2-7. 本项目各构筑物无组织排放情况（多边形面源）

编号	名称	面源各顶点坐标/m		面源海拔高度/m	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
		X	Y					TSP
1	表土堆场	4654	5245	539	10	7440	正常工况	0.0414
2		4762	5340					
3		4866	5278					
4		4936	5134					
5		4924	5028					
6		4804	5040					
7		4766	5171					

(3) 大气环境影响预测结果与分析

1) 正常状况下新增污染源贡献浓度结果

本评价采用 AERMOD 推荐模式计算评价范围内环境保护目标及区域最大浓度影响值，计算结果见表 5.2-8~ 5.2-12，及图 5.2-1~ 5.2-10。

表 5.2-8. 本项目 SO₂ 贡献值预测结果

序号	预测点	坐标点		平均时段	最大贡献值/	出现时间	占标率 /%	达标情况
		x	y		(mg/m ³)			
1	孟德河村	5904	2814	小时值	2.60E-03	19061903	0.52	达标
		5904	2814	日均值	1.53E-04	190619	0.10	达标
		5904	2814	年均值	1.47E-05	平均值	0.02	达标
2	网格最大浓度点	4170	5100	小时值	2.26E-03	19072222	0.45	达标
		4170	5100	日均值	7.66E-04	191123	0.51	达标
		4170	5100	年均值	7.33E-05	平均值	0.12	达标

表 5.2-9. 本项目 NO₂ 贡献值预测结果

序号	预测点	坐标点		平均时段	最大贡献值/	出现时间	占标率 /%	达标情况
		x	y		(mg/m ³)			
1	孟德河村	5904	2814	小时值	4.86E-03	19061903	2.43	达标
		5904	2814	日均值	2.85E-04	190619	0.36	达标
		5904	2814	年均值	2.74E-05	平均值	0.07	达标
2	网格最大浓度点	4170	5100	小时值	4.22E-03	19072222	2.11	达标
		4170	5100	日均值	1.43E-03	191123	1.79	达标
		4170	5100	年均值	1.37E-04	平均值	0.34	达标

表 5.2-10. 本项目 PM₁₀ 贡献值预测结果

序号	预测点	坐标点		平均时段	最大贡献值/	出现时间	占标率 /%	达标情况
		x	y		(mg/m ³)			
1	孟德河村	5904	2814	日均值	2.58E-04	190221	0.17	达标
		5904	2814	年均值	2.17E-05	平均值	0.03	达标
2	网格最大浓度点	4170	5100	日均值	5.66E-03	19122610	3.78	达标
		4170	5100	年均值	7.79E-04	平均值	1.11	达标

表 5.2-11. 本项目 TSP 贡献值预测结果

序号	预测点	坐标点		平均时段	最大贡献值/	出现时间	占标率 /%	达标情况
		x	y		(mg/m ³)			
1	孟德河村	5904	2814	日均值	5.28E-04	190220	0.18	达标
		5904	2814	年均值	1.98E-05	平均值	0.01	达标
2	网格最大 浓度点	4170	5100	日均值	1.09E-03	190102	0.36	达标
		4170	5100	年均值	1.74E-04	平均值	0.09	达标

表 5.2-12. 本项目氯化氢贡献值预测结果

序号	预测点	坐标点		平均时段	最大贡献值/	出现时间	占标率 /%	达标情况
		x	y		(mg/m ³)			
1	孟德河村	5904	2814	小时值	2.60E-07	19061024	0.00	达标
2	网格最大 浓度点	4170	5100	小时值	2.42E-06	19082503	0.00	达标

2) 叠加背景浓度后环境质量浓度预测结果

表 5.2-13. SO₂ 叠加后环境浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值	现状浓度	叠加后浓度	占标率	达标情况
			mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	%	
1	孟德河村	日均值	1.53E-04	1.80E-02	1.82E-02	12.10	达标
		年均值	1.47E-05	9.00E-03	9.01E-03	15.02	达标
2	网格最大 浓度点	日均值	7.66E-04	1.80E-02	1.88E-02	12.51	达标
		年均值	7.33E-05	9.00E-03	9.07E-03	15.12	达标

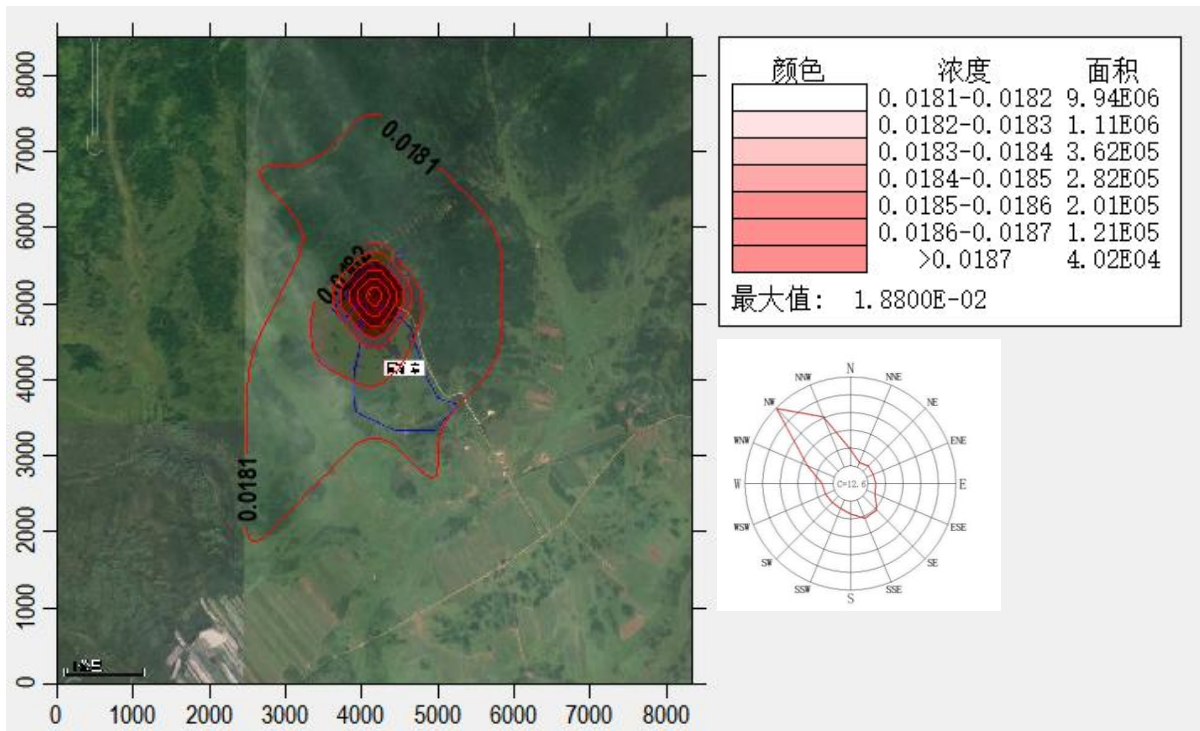


图 5.2-1. 二氧化硫日均值叠加现状浓度等值线

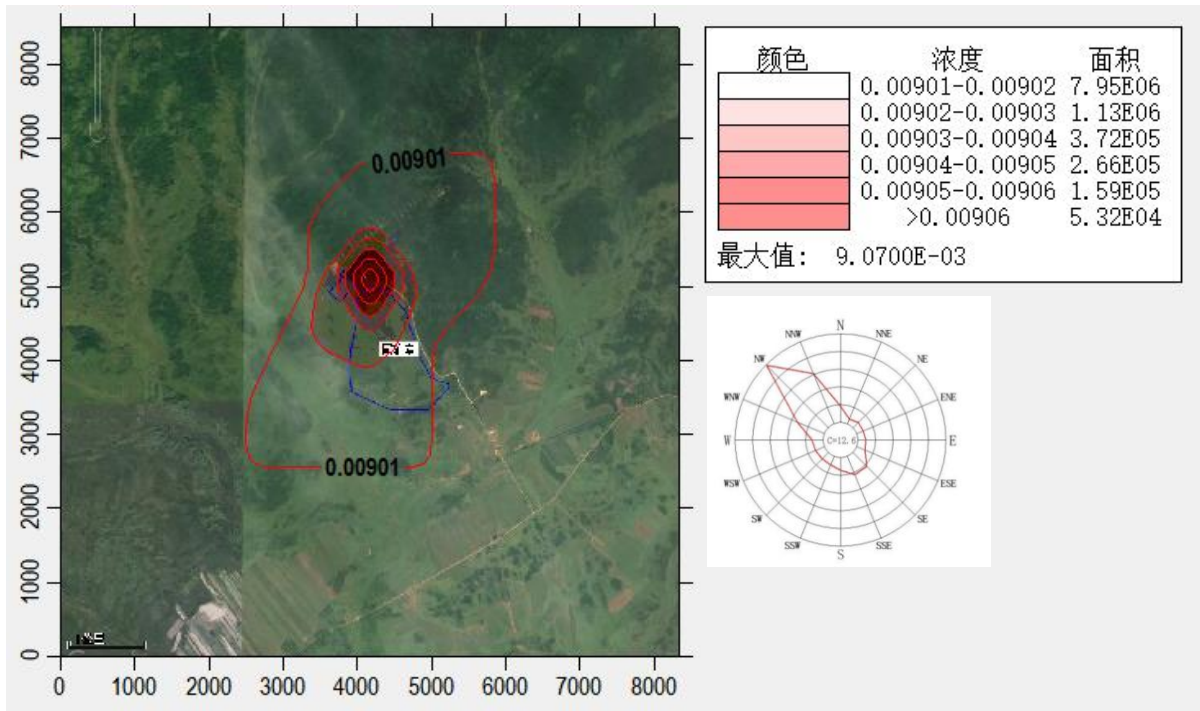
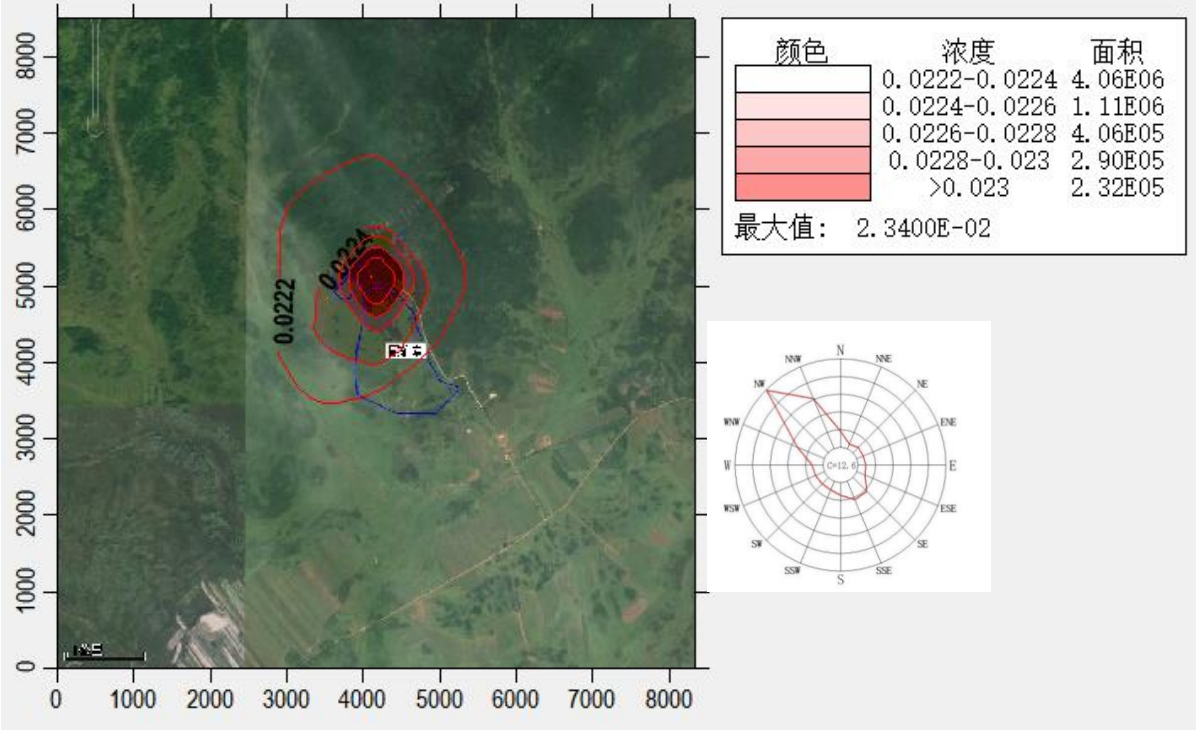


图 5.2-2. 二氧化硫年均叠加现状浓度等值线

表 5.2-14. NO₂ 叠加后环境浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值	现状浓度	叠加后浓度	占标率	达标情况
			mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	%	
1	孟德河村	日均值	2.85E-04	2.20E-02	2.23E-02	27.86	达标
		年均值	2.74E-05	1.10E-02	1.10E-02	27.57	达标
2	网格最大浓度点	日均值	1.43E-03	2.20E-02	2.34E-02	29.29	达标
		年均值	1.37E-04	1.10E-02	1.11E-02	27.84	达标



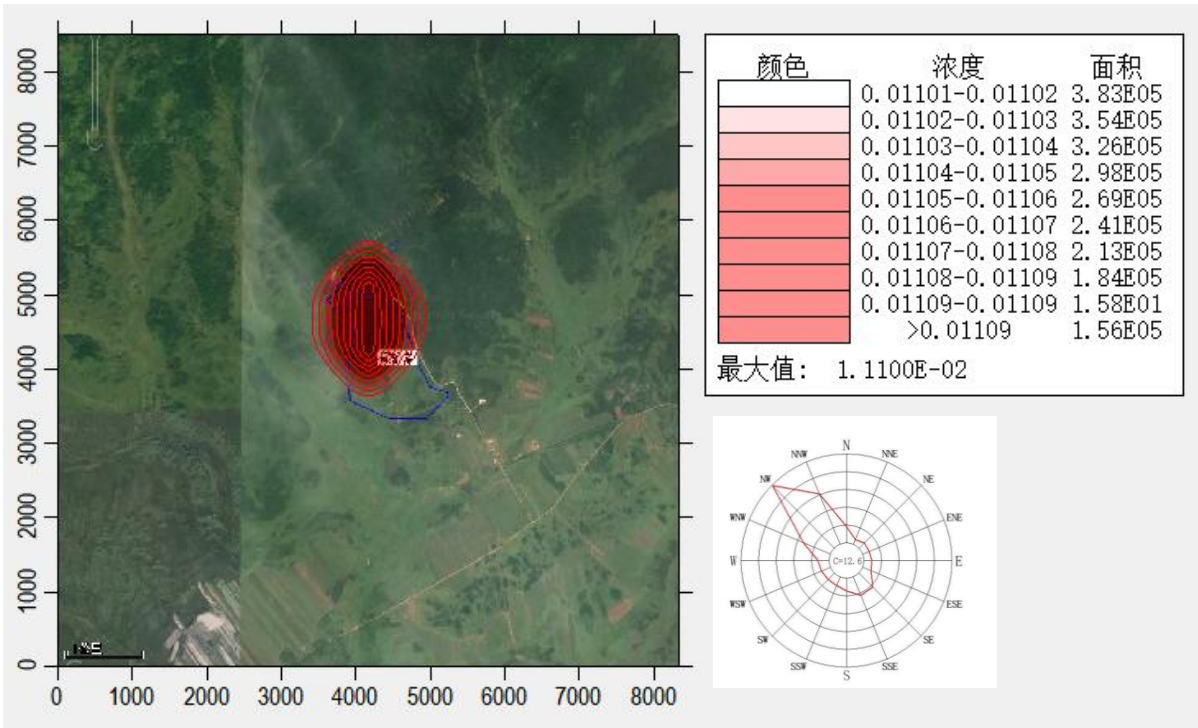


图 5.2-4. NO₂ 年均叠加现状浓度等值线

表 5.2-15. PM₁₀ 叠加后环境浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值	现状浓度	叠加后浓度	占标率	达标情况
			mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	%	
1	孟德河村	日均值	2.58E-04	6.80E-02	6.83E-02	45.51	达标
		年均值	2.17E-05	3.40E-02	3.40E-02	48.60	达标
2	网格最大 浓度点	日均值	5.66E-03	6.80E-02	7.37E-02	49.11	达标
		年均值	7.79E-04	3.40E-02	3.48E-02	49.68	达标

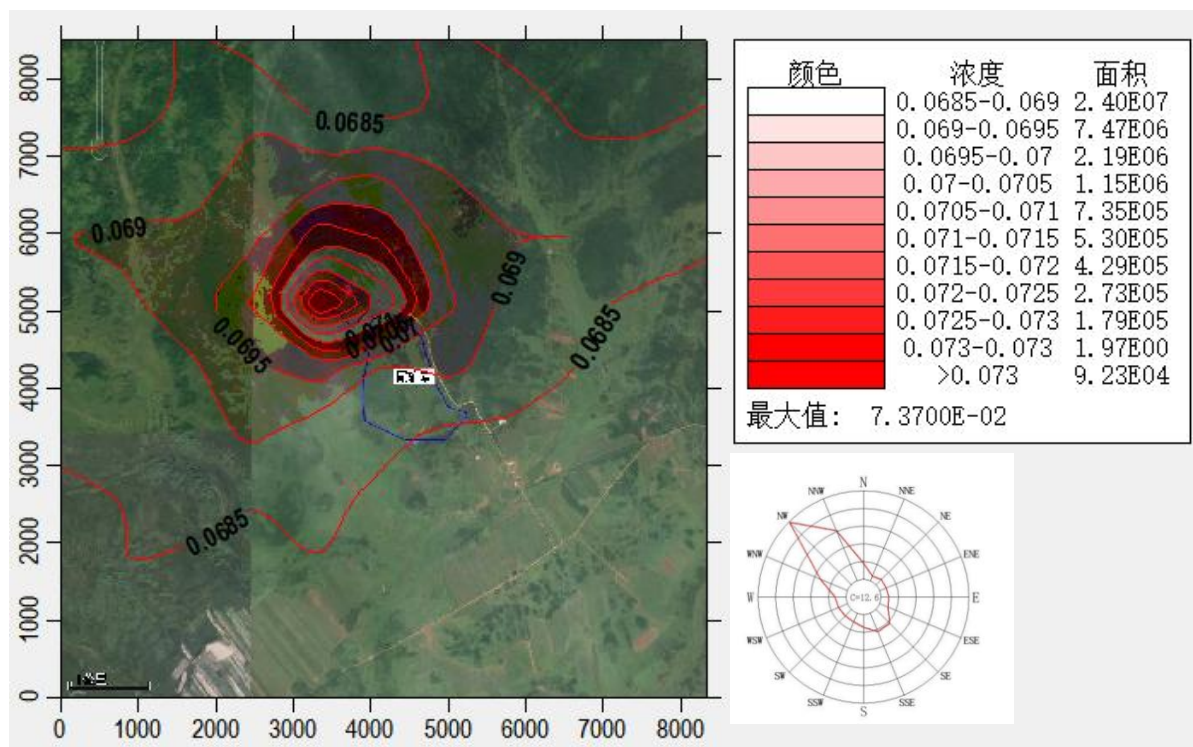


图 5.2-5. PM₁₀ 日均叠加现状浓度等值线

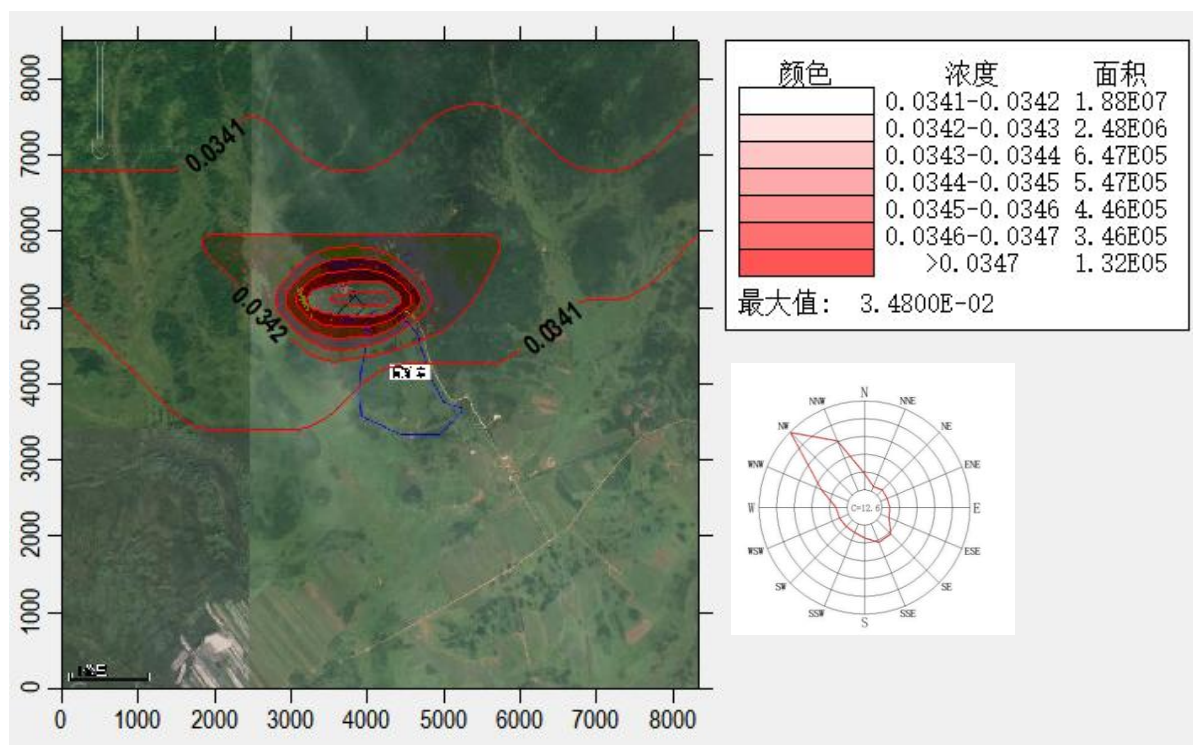


图 5.2-6. PM₁₀ 年均叠加现状浓度等值线

表 5.2-16. TSP 叠加后环境浓度预测结果表

序号	预测点	平均时段	最大贡献值	现状浓度	叠加后浓度	占标率	达标情况
			mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	%	
1	孟德河村	日均值	5.28E-04	4.15E-02	4.20E-02	14.01	达标
2	网格最大浓度点	日均值	1.74E-04	4.15E-05	4.26E-02	14.20	达标

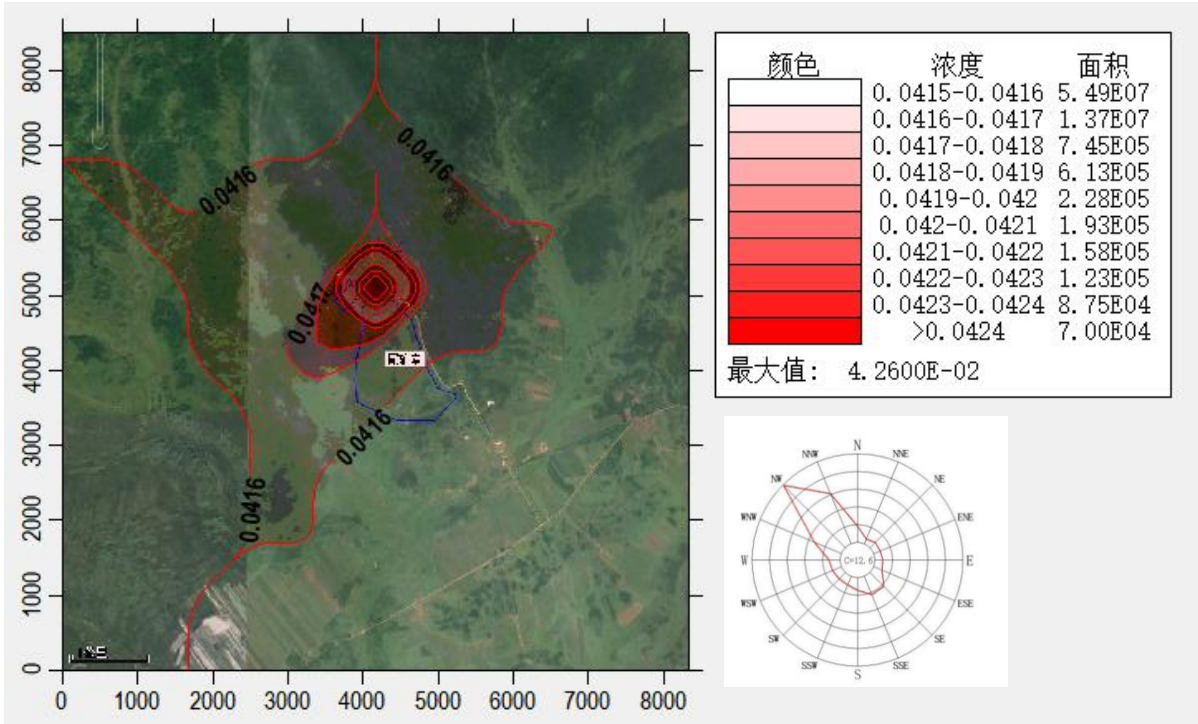


图 5.2-7. TSP 日均叠加现状浓度等值线

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于保证率日平均质量浓度，首先按 8.8.1.1 或 8.8.1.2 的方法计算叠加后预测点上的日平均质量浓度，然后对该预测点所有日平均质量浓度从小到大进行排序，根据各污染物日平均质量浓度的保证率（p），计算排在 p 百分位数的第 m 个序数，序数 m 对应的日平均质量浓度即为保证率日平均浓度 C_m。其中序数 m 计算方法见公式：

$$m = 1 + (n - 1) \times p$$

式中：p----该污染物日平均质量浓度的保证率，按 HJ663 规定的对应污染物年评价中 24h 平均百分位数取值，%；

n ---1 个日历年单个预测点上的日平均质量浓度的所有数据个数，个；

m ---百分位数 p 对应的序数（第 m 个），向上取整数。

根据《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ663-2013）规定，基本评价项目 SO_2 的 24 小时平均时间为第 98 百分位数， NO_2 的 24 小时平均时间为第 98 百分位数。

NO_2 : $m=1+(365-1) \times 0.98=357.72$ ，向上取整数位 358，根据预测结果，各预测点 NO_2 的 24 小时平均第 358 个数据均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求；

SO_2 : $m=1+(365-1) \times 0.98=357.72$ ，向上取整数位 358，根据预测结果，各预测点 SO_2 的 24 小时平均第 358 个数据均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

PM_{10} : $m=1+(365-1) \times 0.95=346.8$ ，向上取整数位 347，根据预测结果，各预测点 PM_{10} 的 24 小时平均第 347 个数据均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

3）非正常工况新增污染源环境质量浓度预测结果

非正常工况新增污染源环境质量浓度预测结果见表 5.2-17~5.2-18 及图 5.2-11~5.2-12。

表 5.2-17. 非正常状况新增污染源 PM_{10} 贡献浓度影响表

序号	预测点	坐标点		平均时段	最大贡献值/	出现时间	占标率 /%	达标情况
		x	y		(mg/m^3)			
1	网格最大浓度点	3336	4250	小时值	1.98E-03	19122610	0.44	达标

表 5.2-18. 非正常状况新增污染源氨贡献浓度影响表

序号	预测点	坐标点		平均时段	最大贡献值/	出现时间	占标率 /%	达标情况
		x	y		(mg/m^3)			
1	网格最大浓度点	4170	5100	小时值	1.05E-04	19031508	0.05	达标

由表 5.2-21~5.2-22 可知，本项目非正常工况下，预测 PM_{10} 、氨在各预测点 1h 平均质量浓度贡献值最大浓度占标率最大为 0.44%，对环境影响较大，因此需加强对设备的检修，避免非正常工况的出现，本项目对大气环境的影响可接受。

4) 大气防护距离分析

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防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。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防护距离。

5.2.1.2 爆破废气影响分析

矿山爆破采用乳化炸药，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 。井下爆破消耗乳化炸药 54t/a，180kg/d。依据《煤矿爆破实用手册-2008》，每消耗 10kg 炸药产生 CO 36g、氮氧化物 320g；则污染物产生量 CO 约 0.648kg/d（0.12t/a）、 NO_x 约 5.76kg/d（1.08t/a）。每天根据生产情况进行爆破，每次爆破时间不足 1min，有害气体爆炸时瞬时产生，爆破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。

5.2.1.3 油烟废气影响分析

本项目共设置一座食堂，设置在选矿生产生活附属区内，食堂运行过程中有油烟废气产生，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 m^3/h ，按每天三餐，炉灶每天工作 3 小时计油烟浓度约为 6 mg/m^3 ，合计油烟的产生量为 0.108kg/d，0.0324t/a。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 mg/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（ $\leq 2\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

5.2.1.4 备用柴油发电机燃油废气影响分析

为保证突然停电时矿井的最基础用电，项目各采区风机房附近设置 150kW 低压柴油发电机，作为备用电源；在井口设置 500kW 低压柴油发电机，通过升压变压器向排水变电硐室供电，作为其备用电源。项目 150kw 备用柴油发电机单位耗油量为 31.88kg/h（0#柴油密度为 0.86 g/mL，即耗油 37.07L/h），烟气中 SO₂ 产生量 0.014t/a，烟尘产生量 0.0025t/a，NO_x 产生量 0.0091t/a；项目 500kw 备用柴油发电机单位耗油量为 106.25kg/h（0#柴油密度为 0.86 g/mL，即耗油 123.55L/h），烟气中 SO₂ 产生量 0.047t/a，烟尘产生量 0.0085t/a，NO_x 产生量 0.030t/a。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，发电机运行时间较短，通过加强通风，并在工业广场空闲地加强绿化，备用发电机废气对大气影响较小。

5.2.1.5 运输道路粉尘影响分析

各采区矿石通过汽车经斜坡道运出井下，再利用汽车运至选矿厂，因此汽车在运输过程不可避免地要产生扬尘。矿山道路生产车辆来往频繁，特别是干旱季节粉尘量较大，为控制粉尘浓度 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，选用一辆洒水车，为运矿路面洒水，运输车辆采取苫布遮盖措施，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。

5.2.1.6 燃料储运及锅炉灰渣粉尘影响分析

燃料出厂时用塑料袋密封包装，由燃料供应商用汽车运输到厂内，称重后卸入锅炉房内的燃料储存间完成存料。由于燃料挤压成型，且用塑料袋密封包装，从而杜绝了储运过程粉尘的外逸，避免造成污染。

加料时工作人员将燃料装进斗式提升机中，通过皮带输送至炉前筒仓，该过程在装置周围用钢板围成独立空间，防止扬尘产生。投料口用二次风吸尘管把投料瞬间产生的扬尘吸入锅炉，避免粉尘外逸造成污染。

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周转灰渣罐暂存，用于井下回填，灰渣外运采用罐车运输，装卸过程中配备水雾喷洒装置。临时转运库采用湿法作业，在贮存、转运过程中可以有效避免扬尘污染。

5.2.1.7 大气防护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）要求“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。”

根据本项目预测结果，在正常排放情况下项目大气污染物厂界无超标点，故项目无需设置大气环境防护距离。

5.2.1.8 环境空气影响评价结论

项目位于环境质量达标区，大气环境影响评价结果如下：

1）新增污染物正常排放下 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、TSP、HCl、HCN 短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%；

2）新增污染物正常排放下 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、TSP 年均浓度贡献值最大浓度占标率均小于 10%；

3）项目环境影响符合环境功能区划；叠加现状浓度后， SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、TSP、HCl、HCN 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

4）非正常工况下，预测 1h 平均质量浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%，发生非正常工况下应立即停止生产。

综上所述，本项目建成后，大气环境影响可接受，项目大气污染物排放方案可行。

5.2.2 运营期地表水环境影响预测与评价

5.2.2.1 矿井涌水影响分析

本项目矿井涌水用于采场降尘、选矿生产、堆场降尘等，最大消耗水量 $864.2\text{m}^3/\text{d}$ ，采区矿井涌水最大值为 $864.2\text{m}^3/\text{d}$ ，矿井涌水全部回用不外排。

矿井涌水水质满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准要求（ $\text{COD} \leq 60 \text{ mg/L}$ ）。

5.2.2.2 选矿及尾矿库回水

矿井生产用水：根据初步设计，本项目采用湿式凿岩，凿岩用水量为 $0.3 \text{ m}^3/\text{t}\cdot\text{d}$ ，日开采矿石 1000t，井下凿岩用水量为 $300\text{m}^3/\text{d}$ ，直接取自地下水池的矿坑涌水。

选矿厂用水：选矿厂需用水 $1783.13\text{m}^3/\text{d}$ ，其中 $1549.13 \text{ m}^3/\text{d}$ 为选矿废水回用水。选矿车间地面冲洗用水量约为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。根据类比同类矿山生产实际情况，原矿、废石堆场抑尘洒水量按 $0.05 \text{ m}^3/\text{t}\cdot\text{d}$ ，则本项目堆场抑尘用水量为 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。

本项目新建 2 台 8t/h 生物质锅炉，一用一备，用于生产及生活供热，补水量为 $2\text{m}^3/\text{d}$ （ $300\text{m}^3/\text{a}$ ）。

正常工况下，选矿废水全部回用，不外排。

5.2.2.3 堆场淋溶水

雨季废石及矿石受雨水淋洗、冲刷会产生淋溶废水。在废石临时堆场四周设截水沟，将临时堆场周围雨水排向临时堆场外部，同时在临时堆场下游设置拦挡墙及沉砂池，本项目废石临时堆场面积 2932m^2 ，地区年平均降雨量为 521mm ，故废石临时堆场淋溶液平均每日产生量为 $2932 \times 0.521 / 365 = 4.19\text{m}^3/\text{d}$ ，所以评价提出建议建设容积为 8m^3 淋溶液收集池一座；原矿堆场面积 500m^2 ，地区年平均降雨量为 521mm ，故废石临时堆场淋溶液平均每日产生量为 $500 \times 0.521 / 365 = 0.71\text{m}^3/\text{d}$ ，所以评价提出建议建设容积为 8m^3 淋溶液收集池一座；淋溶废水经沉沙处理后分别用泵送往选矿厂回用于生产及除尘等。

5.2.2.4 生活污水

员工生活用水量为 $20.56\text{m}^3/\text{d}$ （ $6168\text{m}^3/\text{a}$ ），生活污水排放系数按 80%计，则生活污水产生量为 $16.456\text{m}^3/\text{d}$ （ $4934.4\text{m}^3/\text{a}$ ）。其中主要污染物为 COD、BOD、SS、氨氮，COD 产生浓度 300mg/L ，产生量 1.85t/a ，氨氮产生浓度 25mg/L ，产生量 0.154t/a ，BOD 产生浓度 200mg/L ，产生量 1.234t/a ，SS 产生浓度 150mg/L ，产生量 0.925t/a 。

选矿工业场地新建 1 座处理能力 $20\text{m}^3/\text{d}$ 的污水处理站，处理后废水满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）标准要求，生活污水经处理后用于尾

矿库降尘，不外排。

5.2.2.5 雨季应急排洪

在雨季，由于截洪沟作用，进入尾矿库的雨水量较小，只要减少新鲜水量，增加尾矿库回水量，尾矿水也可以做到全部回用不外排。就是在暴雨天气，启用汛期分洪措施，利用两条截洪沟作用，洪水不进库内。尾矿库内水体总量变化不大，将会有库内流域区少量雨水混合尾矿库水内，但总量很小，本工程设计防洪标准为 100 年，根据初步设计，在考虑库区安全库容和洪水调节库容，库区设计标准 200 年一遇最大洪水排放总量 $36.77 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，尾矿库调洪库容可达 $107.09 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，因此，完全可以将暴雨时的水存在库区，不外排。

但是出于对尾矿库坝的安全考虑，暴雨时需要排洪，设计在库内设置井-管式排洪系统。该排洪系统由 2 座框架式排水井、排水管组成；第一座排水井井架标高为 492.0-498.0m，初始进水标高为 492.0m；第二座排水井井架标高为 497.0m-503.0m，初始进水标高为 497.0m；排水井井架直径 2.0m；排水管内径为 1.2m，为现浇钢筋混凝土圆管，排水管最小敷设坡度为 1.32%。排水井以未风化矿体及顶底板岩石层的坚硬岩组（主要为闪长玢岩、花岗闪长岩、石英闪长岩等）作为建基面，排水井井底设 200mm 厚素混凝土垫层；排水管及消力池以半坚硬岩石层（主要的岩石类型为绢云母石英糜棱片岩、绢云白云石英糜棱片、硅化黄铁矿化绢云母石英糜棱片岩）作为建基面，基础下设 100mm 厚素混凝土垫层，坝下排水管每隔 10m 设置一道截水环，排水管每隔 4m 设置一个沉降缝。排洪系统各接缝处采用 651 型橡胶止水带做止水处理。

5.2.3 运营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

1、矿区含水层

根据地下水赋存埋藏条件、水理性质、岩性组合及岩层富水程度，将矿区地下水划分为第四系砂砾石孔隙潜水含水岩层，基岩风化裂隙含水层，隔水岩组为风化带之下的新鲜岩体。

第四系孔隙含水层零星分布于矿区四角，主要为碎石、粘土等，位于矿体外围，对矿山开采没有影响。

基岩风化裂隙含水层与矿体关系最为密切，矿体位于该层。水位埋深变化较大，一般 7.0~15.0m 不等，最深达 33.19m，含水层厚度跟岩层风化程度关系密切，为弱含水含水层。水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}^{2+}$ 型水。矿区内大理岩含水性较弱，岩石完整，裂隙不发育，大部分裂隙为闭合裂隙，裂隙面主要为钙质胶结，富水性为弱富水性含水层。局部构造发育，地下水含水层为构造裂隙承压含水层，条带状分布，厚度及富水性不均。

矿区主要隔水层为下部岩石裂隙不发育岩层。岩性主要为石英糜棱片岩等。结构面多被钙质、泥质充填，具有隔水性位变化较大。

含水层抽水试验成果见下表。

表 5.2-19. SHK1501、SHK1701 号孔渗透系数计算表

抽水试验 孔编号	抽水孔 降深 S (m)	含水层 厚度 H (m)	疏干量 Q (m^3/d)	渗透系数 K (m/d)	影响 半径 R (m)	井半径 rw (m)	单位疏干量 q (L/s.m)
SHK1501	86.40	152.97	23.28	0.002	94.2	0.065	0.003
SHK1701	15.95	30.7	13.44	0.036	33.6	0.075	0.01
	24.36	30.7	20.16	0.047	54.8	0.075	0.01

水文地质条件简单。

2、地下水类型与含水岩组划分

区域地下水的基本类型为第四系松散岩类孔隙水、玄武岩孔洞裂隙水、白垩系-泥盆系孔隙裂隙水及基岩裂隙水，分述如下：

第四系松散岩类孔隙水

第四系孔隙潜水含水岩组为松散岩类孔隙含水岩组，富水性弱，含水介质主要为上更新统洪冲积泥质砂砾石为主，含水层厚度一般大于 3m，分布于矿区周围的门鲁河及孟德河上游，受大气降水入渗及河流补给。

b. 玄武岩孔洞裂隙水

玄武岩孔洞裂隙水含水岩组为喷出岩类孔洞裂隙含水岩组，富水性强-中等，局部孔洞裂隙不发育，富水性差。主要分布于矿区西侧和南侧，区域内分布面积近 200km^2 ，含水介质为第四系上更新统玄武岩，厚度一般 30 m~50m，局部大于 50m，孔洞裂隙

较发育，主要受大气降水入渗补给，向下补给下伏白垩系孔隙裂隙水，地下水径流条件好，地下水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型为主，矿化度 $162.7\text{--}276.6\text{mg/L}$ ，PH 值 $7.1\sim 7.5$ ，总硬度 $120\text{ mg/L}\sim 222.54\text{mg/L}$ 。

c.白垩系-泥盆系孔隙裂隙水

白垩系-泥盆系孔隙裂隙水含水岩组为碎屑岩类孔隙裂隙含水岩组，富水性中等，主要分布于矿区东南，距矿区约 8Km ，零星分布于矿区西侧，距矿区约 11km 。含水介质主要为凝灰岩、粉砂岩、砂砾岩等，接受大气降水入渗补给，以泉或地下径流方式排泄。地下水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Mg}$ 型，矿化度 $200\text{ mg/L}\sim 1300\text{mg/L}$ ，PH 值 $8\sim 8.55$ ，总硬度 $18\text{ mg/L}\sim 160\text{mg/L}$ 。

d.基岩风化裂隙水

基岩裂隙水含水岩组为侵入岩类裂隙含水岩组和变质岩类裂隙含水岩组，富水性弱。孟德河金矿I区位于变质岩类裂隙含水岩组中，侵入岩类裂隙含水岩组则分布于矿区周围，面积近 200km^2 。基岩裂隙水按裂隙成因又分为风化裂隙水和构造裂隙水。

风化裂隙水赋存于基岩风化裂隙中，受地层、地貌及构造等条件的制约和影响，风化裂隙水含水带复杂多变，含水带厚度、分布、富水性变化较大，一般情况下富水性较弱，局部因风化强烈，风化带厚度大，富水性中等以上。主要为大气降水入渗补给，多以泉或地下径流方式排泄，地下水水位及泉流量受大气降水影响明显。地下水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 $30\text{mg/L}\sim 200\text{mg/L}$ ，PH 值 $6\sim 8.3$ ，总硬度 $14.44\text{ mg/L}\sim 249\text{mg/L}$ 。

构造裂隙水赋存于断裂脉状裂隙中，主要受构造断裂性质的制约和影响，多埋藏山区及部分河谷下部的断裂带中，以接受风化带网状裂隙水及河谷孔隙潜水的渗透补给为主，径流途径较长，多以地下径流及泉的方式排泄，地下水化学类型 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 $200\text{ mg/L}\sim 400\text{mg/L}$ ，PH 值 $5.6\text{--}8.58$ ，总硬度 $40.78\text{ mg/L}\sim 89.16\text{mg/L}$ 。

3、地下水补给条件

矿体处在分水岭的中部，主矿体走向 $44^\circ\sim 66^\circ$ ，倾向 NW，倾角 $43^\circ\sim 75^\circ$ 。地下水沿分水岭分别沿斜坡流向沟谷，大气降水的绝大部分沿山坡汇入河谷，最后汇入河

流排泄。只有少部分渗入地下补给地下水，为矿坑充水的主要补给来源。第四系孔隙水含水层是矿区内的主要含水岩层，降水渗入是孔隙潜水的主要补给来源。并接受山区基岩风化裂隙水含水层的补给，两者之间无隔水层存在，在重力作用下，山区风化裂隙水沿山坡倾斜方向向下渗透，最终补给第四系孔隙水含水层，这是孔隙潜水的又一补给源。此外，近河床地段的孔隙潜水含水层，丰水期还接受河水的补给。

大气降水是山区基岩风化裂隙水的唯一补给源，地下水在分水岭处由高向低处流，补给河谷孔隙潜水，为地下水的主要排泄方式，蒸发为地下水的另一排泄途径。地下水循环属渗入—径流型。

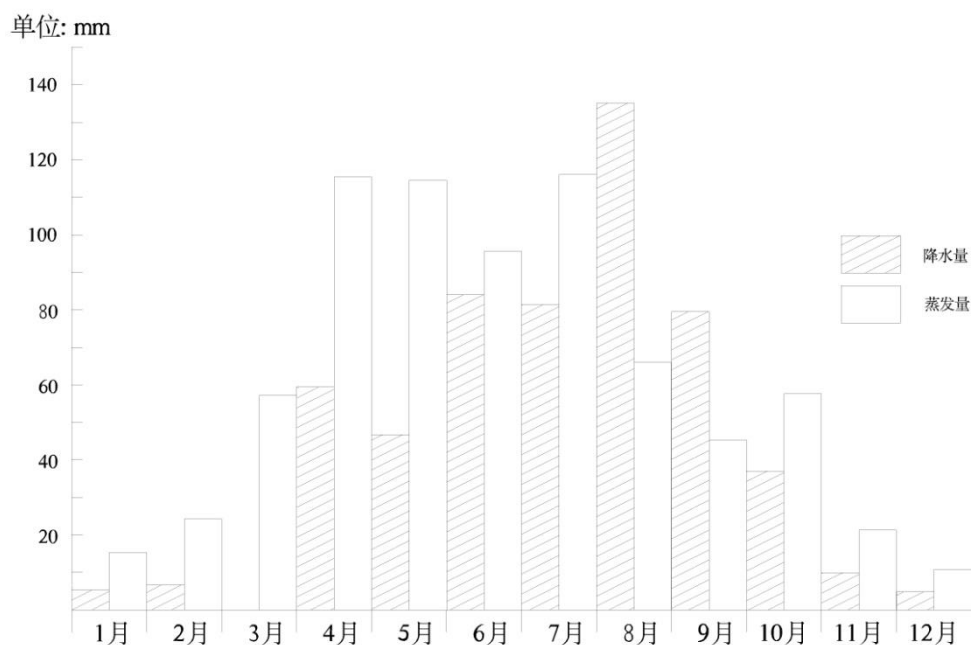


图 5.2-8. 孟德河地区降水量、蒸发量变化图

5.2.3.2 矿区水文地质条件

1、矿区地下水类型与含水岩组（层）、隔水岩组特征

根据地下水赋存埋藏条件、水理性质、岩性组合及岩层富水程度，将矿区地下水划分为第四系砂砾石孔隙潜水含水岩层，基岩风化裂隙含水层，隔水岩组为风化带之下的新鲜岩体。

第四系孔隙含水层零星分布于矿区四角，主要为碎石、粘土等，位于矿体外围，对矿山开采没有影响。

基岩风化裂隙含水层与矿体关系最为密切，矿体位于该层。水位埋深变化较大，一般 7.0m~15.0m 不等，最深达 33.19m，含水层厚度跟岩层风化程度关系密切，为弱含水含水层。水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。矿区内大理岩含水性较弱，岩石完整，裂隙不发育，大部分裂隙为闭合裂隙，裂隙面主要为钙质胶结，富水性为弱富水性含水层。局部构造发育，地下水含水层为构造裂隙承压含水层，条带状分布，厚度及富水性不均。

构造裂隙水主要受嫩江-黑河推覆构造影响，早二叠世侵入岩均不同程度发生韧性变形，早-中石炭世侵入岩变形最强烈，形成糜棱岩和初糜棱岩，局部可见超糜棱岩，原岩结构大都被破坏，仅局部保留原岩结构；该推覆构造带形成时间应在二叠纪，由北向南逆冲。早-中侏罗世侵入岩受其构造影响岩石均具糜棱岩化。据槽探工程及钻探工程统计可知，工作区主要表现为韧性剪切带、沿裂隙分布脉岩等。韧性剪切带总体方位走向为 $60^\circ\sim 70^\circ$ ，倾向 $150^\circ\sim 160^\circ$ ，倾角 $60^\circ\sim 80^\circ$ ，具有糜棱岩、初糜棱岩强弱分带，根据抽水试验知韧性剪切带含水弱，岩裂隙分布的脉岩具有隔水阻水作用。

矿区主要隔水层为下部岩石裂隙不发育岩层。岩性主要为石英糜棱片岩等。结构面多被钙质、泥质充填，具有隔水性位变化较大。

2、矿坑充水因素分析

孟德河金矿矿体主要分布标高 309m~543m，矿区最低侵蚀基准面标高 480m，矿体大部分位于当地侵蚀基准面以下，矿山拟斜坡道开拓。不利矿山的自然排水。矿体西南侧与西北侧分别有季节性河流。

3、水文地质参数

根据《黑龙江省黑河市孟德河金矿详查报告》渗透系数由抽水试验 40SHK1501、I136SHK1501 和 I04SHK1701 号孔抽水试验参数，水文地质参数结果见下表。

表 5.2-20. 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	0.42	
含水层平均厚度	M	m	30.7	
单位疏干量	S	L/s•m	0.01	



图 5.2-9. 矿区地下水文地质图

5.2.3.3 地下水水位、流场的环境影响预测

本项目属于井下采掘的矿山开采类项目，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，根据疏干排水厚度 $S=25\text{m}$ ；

K—渗透系数，根据抽水实验结果取 0.25m/d ；

经计算本项目地下水水位影响半径为 $R=125\text{m}$ 。

（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无村庄等敏感点，本项目引起的水位降落漏斗只影响基岩裂隙水和岩溶裂隙水，对附近村庄用水产生影响小。

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 地下水污染源强

本工程的主要地下水主要污染源为选矿厂回水池、尾矿库、废石临时堆场沉砂池。上述环节防渗层破裂，废水下渗将会对地下水环境造成影响。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。本次分析仅对非正常状态下污染影响进行预测。

1、选矿厂回水池、尾矿库

①主要污染物确定

项目正处于设计阶段，无法对选矿废水进行监测，因此本次评价尾矿库溢流废水水质参照尾矿渣浸出液成分化学分析结果，见下表。

表 3.2-32 尾矿渣浸出液检验结果表

检测项目	样品编号	尾矿渣 (mg/L)	地下水 III 类标准 (mg/L)	占标率 (%)
pH		6.4	6~9	/
氰化物		未检出	0.05	/
砷 (以总砷计)		0.0005~0.0016	0.01	16
硒 (以总硒计)		0.00045~0.00105	0.01	10.5
锌 (以总锌计)		0.00134~0.00721	1	0.721
铅 (以总铅计)		未检出	0.01	/
总镉 (mg/L)		0.00072~0.00595	0.005	1.19
镍 (以总镍计)		0.00114~0.00245	0.02	12.25
六价铬 (mg/L)		未检出	0.05	/
铍 (以总铍计)		未检出	0.002	/
铜 (以总铜计)		未检出	1	/
钡 (以总钡计)		0.0186~0.0315	0.7	4.5
银 (以总银计)		未检出~0.00093	0.05	1.86
汞 (以总汞计)		未检出	0.001	/
无机氟化物		0.603~0.621	1.0	62.1

*注：<代表低于检出限浓度。

采用标准指数法排序，各重金属标准指数由大到小为砷>镍>硒>银>总镉，各重金属标准指数最大的为砷；无机物标准指数最大的氟化物，氰化物未检出，由于氟化物不稳定，不宜作为地下水预测因子，故本项目选取砷作为预测因子，浓度分别为0.0016mg/L。

②选矿回水池渗漏源强

根据《给排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)，混凝土池允许最大渗水量按池壁和池底浸湿面积计算，钢筋混凝土结构最大允许渗漏量不得超过 2L/(m²·d)，回水池尺寸为 12.9m×12.9m×4m。

则收集池渗漏面积为：池底面积+池壁面积=372.81m²

收集池每日的最大允许污水渗透量 Q 计算如下：

渗漏量=渗漏面积×渗漏强度=2L/(m²·d)×372.81m²=745.62L/d

非正常状况下渗漏量为 0.746m³/d。则日淋溶液注入地下水中的砷质量为 1.19mg。

③尾矿库渗漏源强

库区面积约为 61.19×10⁴m²，尾矿库底部防渗层出现破损面积按照库区面积的 1% 计，导致尾矿残余水入渗到地下。入渗强度为 0.002m/d，计算的入渗量为 12.238m³/d。计算得到日渗入地下水的砷质量为 19.58mg。

(2) 堆场沉砂池

废石临时堆场

本次评价废石临时堆场淋溶水水质参照废石浸出液成分化学分析结果，见下表。

表 3.2-33 废石浸出液检验结果表

样品编号 检测项目	废石 (μg/L)	地下水 III 类标准 (mg/L)	占标率 (%)
pH	7.86	6~9	/
砷 (以总砷计)	<4.0	0.01	/
硒 (以总硒计)	<5.2	0.01	/
锌 (以总锌计)	<25.6	1	/
铅 (以总铅计)	<17	0.01	/
总镉 (mg/L)	<4.8	0.005	/
镍 (以总镍计)	<15	0.02	/
六价铬 (mg/L)	<0.004 (mg/L)	0.05	/
铍 (以总铍计)	<2.8	0.002	/
铜 (以总铜计)	<10.0	1	/
钡 (以总钡计)	45.6	0.7	6.5

银（以总银计）	<11.6	0.05	/
氰化物	<0.004（mg/L）	0.05	/
汞（以总汞计）	<0.08	0.001	/
无机氟化物	0.208（mg/L）	1.0	20.8

采用标准指数法排序，重金属标准指数最大的为钡，无机物标准指数最大的氟化物，氰化物未检出，由于氟化物不稳定，不宜作为地下水预测因子，故本项目选取钡作为预测因子，浓度分别为 0.0456mg/L。

根据《给排水构筑物工程施工及验收规范》(GB50141-2008)，混凝土池允许最大渗水量按池壁和池底浸湿面积计算，钢筋混凝土结构最大允许渗漏量不得超过 2L/（m²·d），废石临时堆场沉砂池尺寸为 8m³（2×2×2m）。

则收集池渗漏面积为：池底面积+池壁面积=20m²

收集池每日的最大允许污水渗透量 Q 计算如下：

渗漏量=渗漏面积×渗漏强度=2L/（m²·d）×20m²=40L/d

非正常状况下渗漏量为 0.04m³。则日淋溶液注入地下水中的质量钡为 1.824mg。

5.2.3.5 地下水水质影响的预测

（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，建设项目尾矿库属于I类、选矿厂属于II类，评价工作最高等级为二级。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

在选矿厂回水池存在裂缝的情况下，废水渗漏情况下，选矿水可能对地下水水质造成影响。同时尾矿库、沉砂池渗漏会对地下水水质造成影响。

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部潜水含水层和断裂带含水层，与评价调查范围基本一致。

(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 和 1000d 进行预测。

(4) 预测情景

①选矿厂回水池渗漏

选矿厂回水池等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；本矿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。

②尾矿库渗漏

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。

③原矿堆场、废石临时堆场沉砂池渗漏

原矿堆场、废石临时堆场沉砂池若出现裂缝，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。

(5) 预测因子的选择

本项目尾矿库渗、选矿厂回水池漏选取砷作为预测因子，初始浓度分别为 0.0016 mg/L；废石临时堆场选取钡作为预测因子，初始浓度分别为 0.0456 mg/L。

(6) 预测模型

本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例，保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

预测模型采用连续注入示踪剂—平面连续点源解析模型。

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

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中：

x, y—计算点处的位置坐标；

t—时间，d；

C(x, y, t)—t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M—含水层的厚度，m；

M_t—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，无量纲；

D_L—纵向弥散系数，m²/d；

D_T—横向 y 方向的弥散系数，m²/d；

π—圆周率；

[K₀(β)]—第二类零阶修正贝塞尔函数；

$\left[W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$ —第一类越流系统井函数。

（7）源强的确定

①回水池渗漏

根据工程分析可知，非正常状况下渗漏量为 0.746m³/d，则日淋溶液注入地下水中的砷质量为 1.19mg。

②尾矿库渗漏

根据工程分析可知，尾矿库入渗量为 12.238m³/d。计算得到日渗入地下水的砷质量为 19.58mg。

③废石临时堆场沉砂池渗漏

根据工程分析可知，非正常状况下渗漏量为 0.04m^3 。则日淋溶液注入地下水中的质量钋为 1.824mg 。

④各项参数确定

根据水文地质调查和收集资料确定公式所需参数值：

含水层的有效影响厚度（ M ）：根据《黑龙江省黑河市孟德河金矿详查报告》取 25m 。

单位时间注入的示踪剂质量 m_M ：采用工程分析中主要污染物的初始浓度，单位 mg/L 。

水流速度（ u ）：根据达西定律 $u = \text{渗透系数} \times \text{地下水水力坡度} = 0.000084$ ，渗透系数及水力坡度根据《黑龙江省黑河市孟德河金矿详查报告》中取值则 $K = 0.25\text{m/d}$ ，水力坡度 $I = 0.002$ 。

有效孔隙度（ n ）：根据《黑龙江省黑河市孟德河金矿详查报告》取 0.3 。

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；根据《水文地质学》对于弥散系数的经验值，同时考虑地层结构、含水层岩性，确定论证区纵向弥散系数为 $0.5\text{m}^2/\text{d}$ ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；按照 $D_T/D_L = 1/5$ ，确定为 $0.1\text{m}^2/\text{d}$ 。

（8）预测结果

选取各污染源占标率最高污染物采用 Visual MODFLOW4.0 软件绘制潜水含水层中非正常状况主要污染物的泄漏影响范围图，详见图 5.2-16 至图 5.2-32。

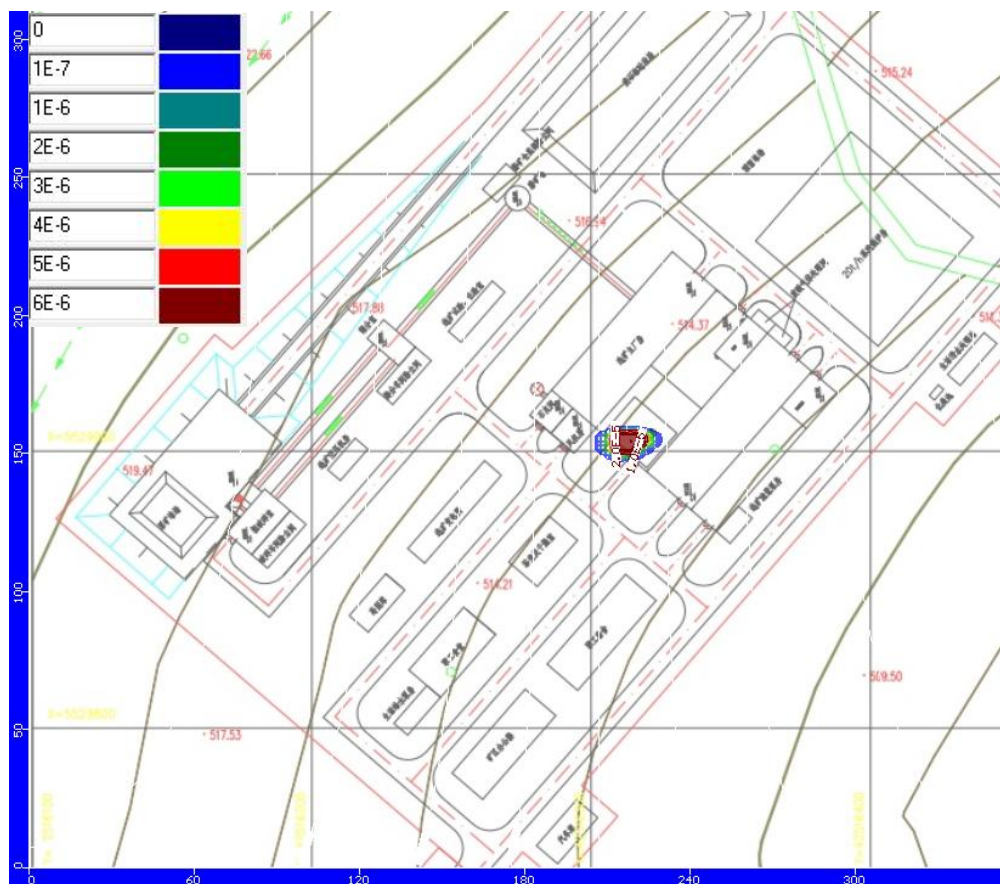


图 5.2-10. 选矿回水池砷泄漏 100d 浓度扩散范围图

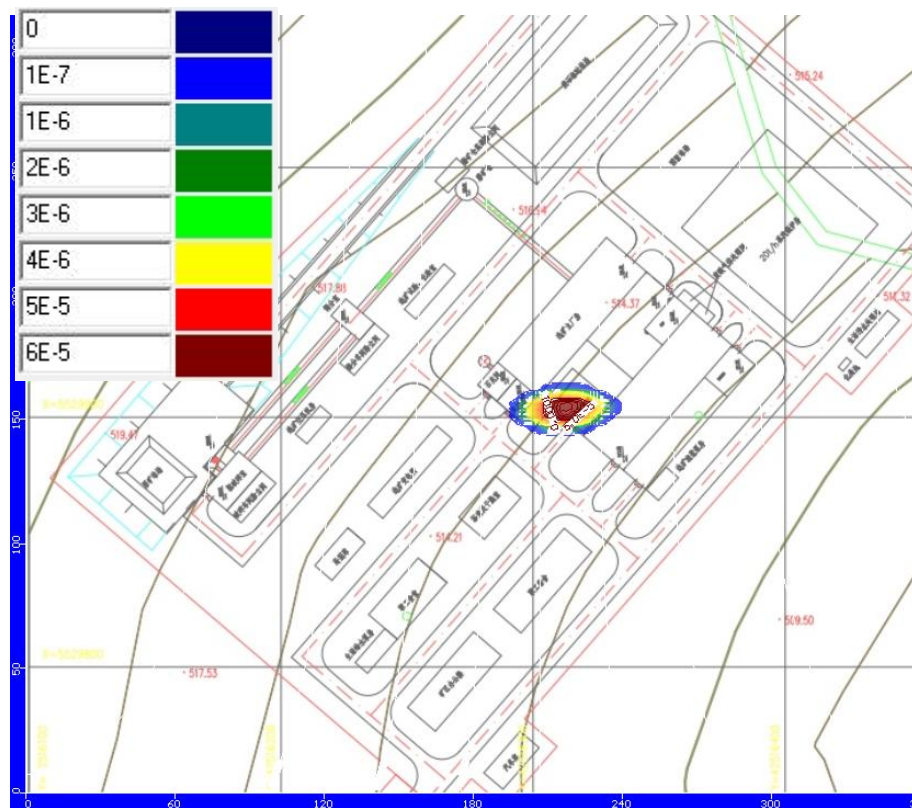


图 5.2-11. 选矿回水池砷泄漏 19 年浓度扩散范围图

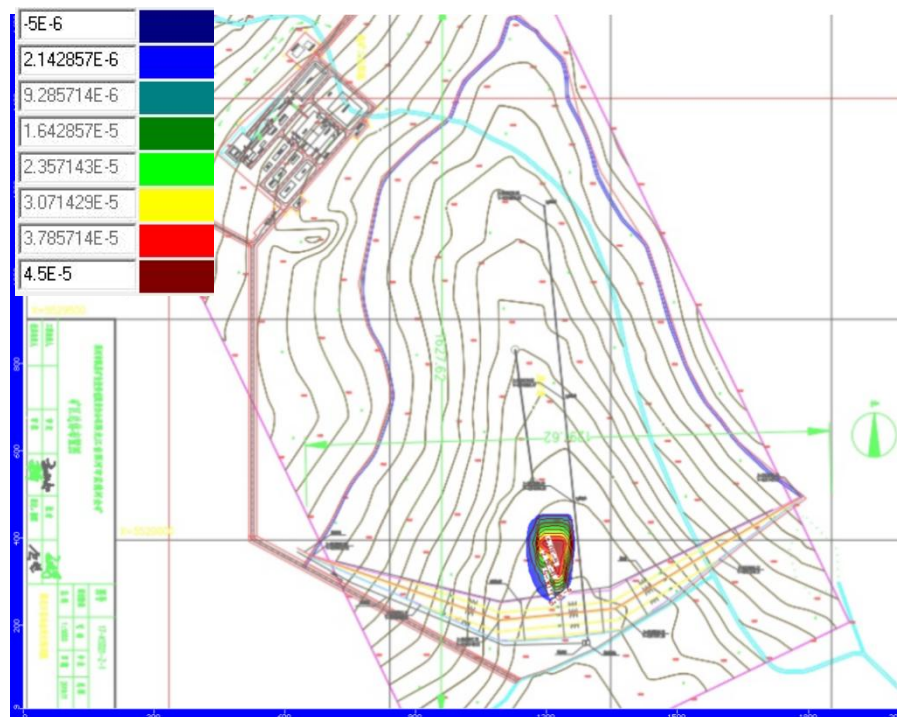


图 5.2-12. 尾矿库砷泄漏 100d 浓度扩散范围图

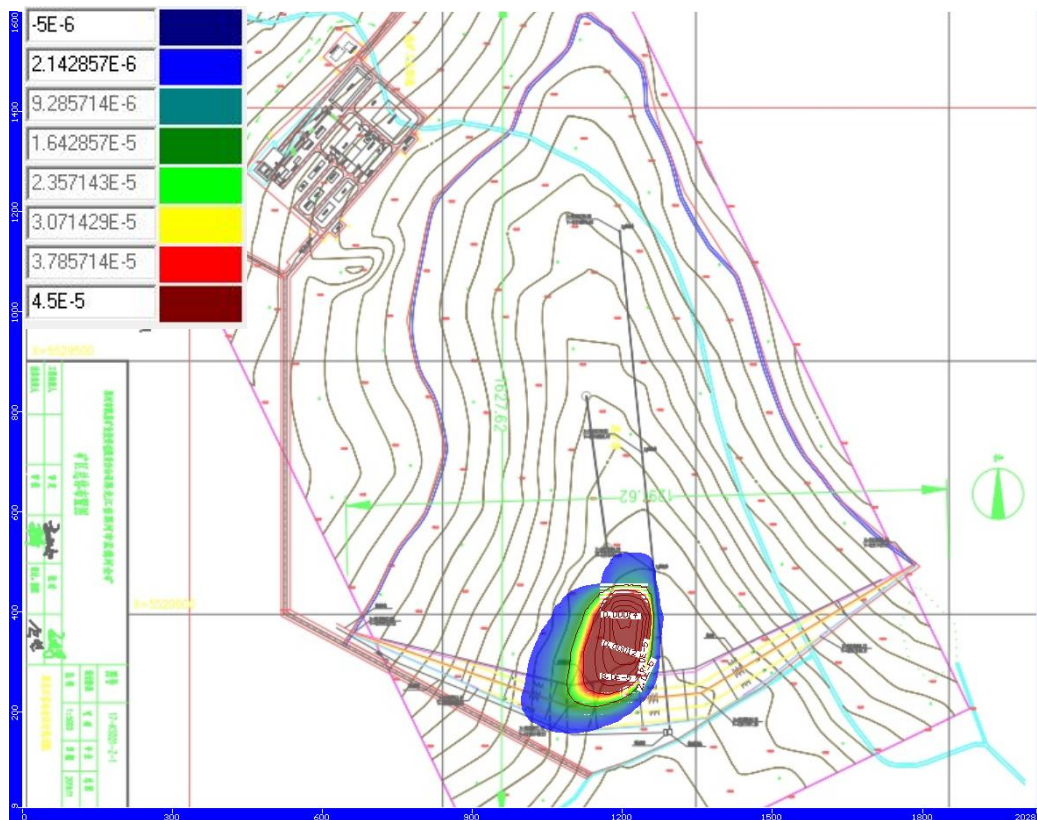


图 5.2-13. 尾矿库砷泄漏 19 年浓度扩散范围图

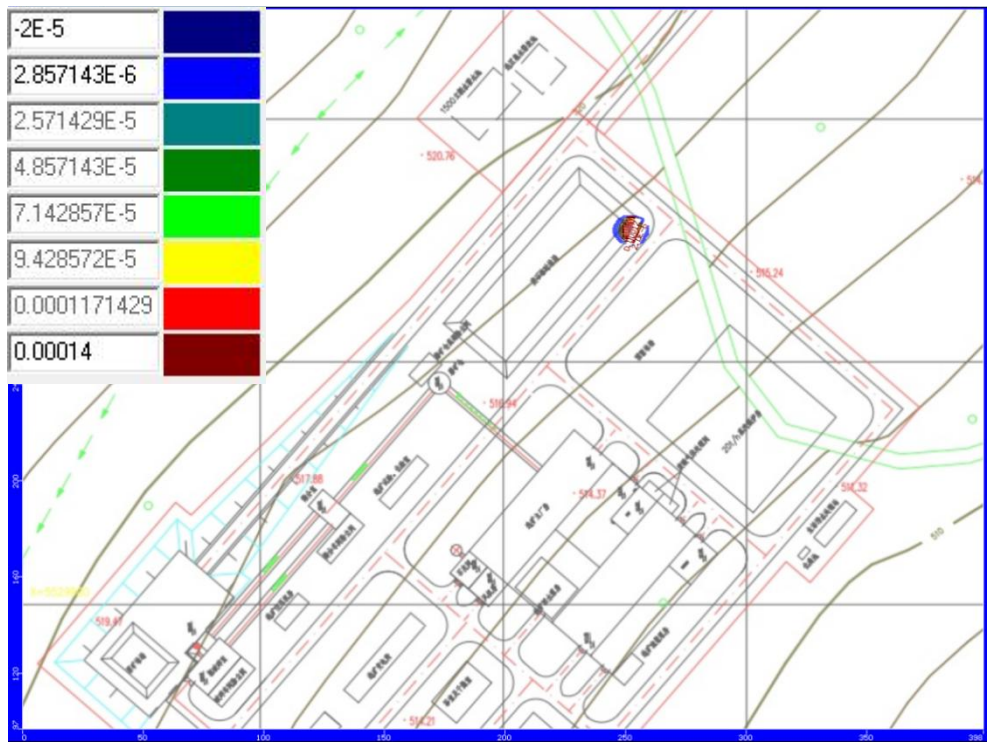


图 5.2-14. 废石临时堆场钡泄漏 100d 浓度扩散范围图

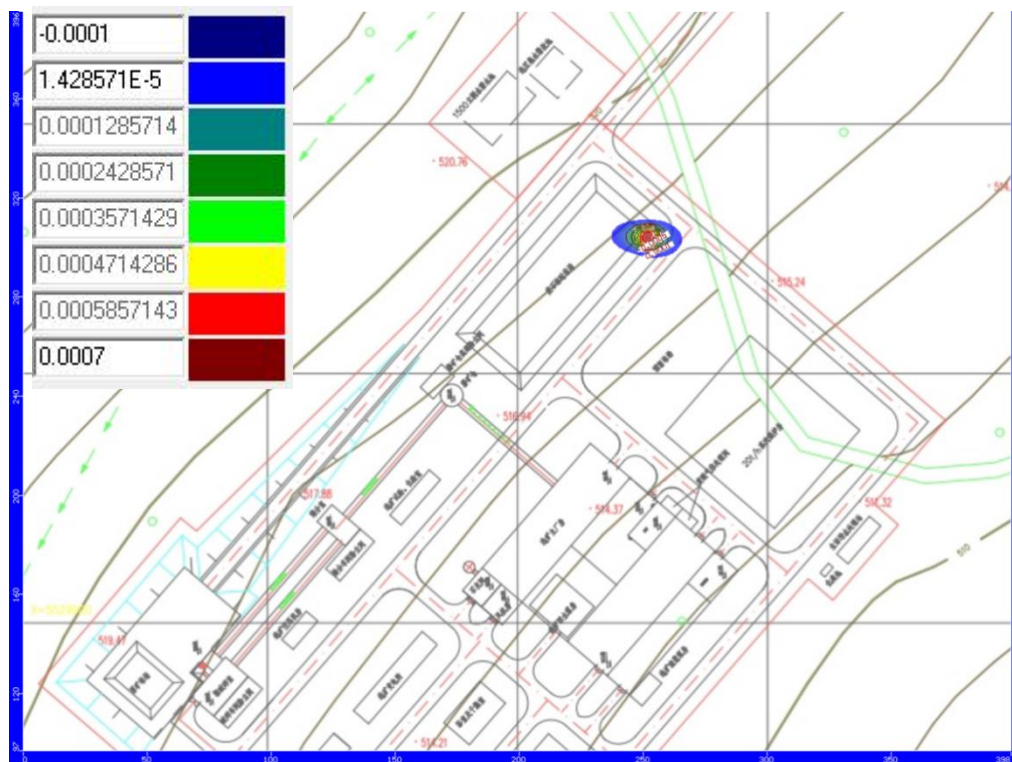


图 5.2-15. 废石临时堆场钡泄漏 19 年浓度扩散范围图

根据预测结果，尾矿库渗漏污染物最远迁移距离范围值位于尾矿库区下游 270m 处；回水池渗漏污染物最远迁移距离范围值位于回水池下游 40m 处；临时废石场沉砂池渗漏污染物最远迁移距离范围值位于沉砂池下游 40m 处；尾矿库、选矿厂回水池和临时废石场沉砂池周边无集中式和分散式饮用水水源地，故其对地下水环境影响甚微。

5.2.4 运营期声环境影响预测与评价

5.2.4.1 本项目噪声设备源强

本项目主要噪声源及源强一览表见下表。

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

表 5.2-21. 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 dB(A)	声源控制措施	空间相对位置			距室内边界距离/m	室内边界声级/ dB(A)	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 / dB(A)	建筑物外距离
1.	采矿工业场地	主扇风机	JF-61	90	置于车间内，选用低噪声设备，减振、消声	1631	2261	0	10	70	0:00-24:00	20	50	1m
2.		空压机	2340K3/12	90		1558	2214	0	10	70		20	50	1m
3.		水泵	IR65-40-200B	75		1619	2196	0	5	61.02		20	41.03	1m
4.		爆破	/	130		/	/	0	/	/	瞬时	20	/	1m
5.	2号回风井工业场地	主扇风机	JF-61	90		490	1838	0	10	70	0:00-24:00	20	50	1m
6.	选矿厂	破碎机	PEF600×900	90		969	1563	0	10	70	0:00-24:00	20	50	1m
7.		破碎机	PYD-1750	90		982	1551	0	15	66.45		20	46.45	1m
8.		球磨机	MQG3236	90		1134	1709	0	10	70		20	50	1m
9.		振动筛	2YA1548	90		1054	1650	0	10	70		20	50	1m
10.		空压机	2340K3/12	90		1161	1689	0	10	70		20	50	1m
11.		引风机	4-72-4.5	90		1213	1653	0	5	76.02		20	56.02	1m

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

12.		鼓风机	G4-73-11	90		1200	1636	0	5	76.02		20	56.02	1m
-----	--	-----	----------	----	--	------	------	---	---	-------	--	----	-------	----

5.2.4.2 预测范围、点位与评价因子

(1) 预测范围及点位

①噪声预测范围为：矿区边界及运输道路外 200m；

②预测点位：矿区各工业场地边界、各矿区边界。

(2) 预测因子

场界噪声预测因子：等效连续 A 声级。

(3) 预测内容

给出各工业场地边界、矿区边界噪声预测值，评价范围 200m 内敏感点预测值。

5.2.4.3 预测方法

(1) 预测模式

预测模式采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的模型。噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减，根据建设项目噪声源和环境特征，预测过程中考虑了空气吸收引起的衰减。预测模式采用点声源处于半自由空间的几何发散模式。

1) 项目噪声源均为室内声源，按下列步骤计算：

①由类比监测取得室外靠近围护结构处的声压级 $LA(r_0)$ 。

②将室外声级 $LA(r_0)$ 和透声面积换算成等效的室外声源。计算出等效源的声功率级：

$$L_w = L_A(r_0) + 10 \lg S$$

式中：S——透声面积， m^2

③用下式计算出等效室外点声源在预测点的声压级。

$$L_A(r) = L_w - 20 \lg(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - 8$$

④用下式计算各噪声源对预测点贡献声级及背景噪声叠加。

$$L_{\text{合}} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right)$$

式中： $L_{\text{合}}$ ——受声点总等效声级，dB(A)

L_i ——第 i 声源对某预测点的等效声级, dB(A)

N ——声源总数

⑤空气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按以下公式计算:

$$A_{atm} = \frac{a(r-r_0)}{1000}$$

式中: a 为温度、湿度和声波频率的函数, 预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气 (1) 户外声传播衰减计算预测点的声级户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、障碍物屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。在环境影响评价中, 根据声源参考位置处的声压级、户外声传播衰减, 计算预测点的声级, 公示如下:

$$L_p(r) = L_p(r_0) + DC - (A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc})$$

式中: $L_p(r)$ —预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB;

DC —指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} —几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减, dB。

①几何发散引起的衰减 (A_{div})

无指向性点声源几何发散衰减计算公式为:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: $L_p(r)$ —预测点处声压级, dB;

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r —预测点距声源的距离;

r_0 —参考位置距声源的距离。

②大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

大气吸收引起的衰减按以下公式计算：

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中： A_{atm} —大气吸收引起的衰减，dB；

a —为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 5.2-25。

r —预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

表 5.2-22. 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数 a , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.2	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

② 化林带引起的衰减

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 df 的增长而增加，其中 $df=d_1+d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。表 5.2-23 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5.2-23. 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 $df(m)$	倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减 (dB)	$10 \leq df < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数	$20 \leq df < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

(dB/m)									
--------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

(2) 室内声源等效室外声源声功率级计算方法

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。

① 算某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} —靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_w —点声源声功率级(A 计权或倍频带)，dB；

Q —指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

R —房间常数； $R=Sa/(1-\alpha)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ， α 为平均吸声系数；

r —声源靠近围护结构某点处的距离，m。

② 计算出所有室内声源在围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{plij}} \right)$$

式中： $L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

L_{plij} —室内 j 声源 i 倍频带的声压级，dB； N —室内声源总数。

N —室内声源总数

③ 在室内近似为扩散声场时，计算出靠近室外围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{pli}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ —靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{pli}(T)$ —靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i —围护结构 i 倍频带的隔声量，dB。

④ 室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积 (S) 处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

式中： L_w —中心位置位于透声面积（ S ）处的等效声源的倍频带声功率级，dB；

$L_{p2}(T)$ —靠近围护结构处室外声源的声压级，dB；

S —透声面积， m^2 。

然后按室外声源预测方法计算预测点处的 A 声级。

（3）噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值（ L_{eqg} ）为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{Aj}} \right) \right]$$

式中： L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

T —用于计算等效声级的时间，s；

N —室外声源个数；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

M —等效室外声源个数；

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s。

（4）噪声预测值计算

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。噪声预测值（ L_{eq} ）计算公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg (100.1 L_{eqg} + 100.1 L_{eqb})$$

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB。

（5）参数选取

项目所在区域的年平均温度为 $-0.1^\circ C$ 。计算过程考虑了室内源向室外的传播、空气

吸收引起的衰减、建筑物的屏障作用以及绿化带的屏障作用。

5.2.4.4 预测结果

本评价按照噪声预测模式及源强参数，结合噪声源到各预测点距离，预测计算各设备噪声对各工业场地边界、各矿区边界、敏感点的贡献值以及预测值。项目预测结果见下表。

表 5.2-24. 厂界噪声预测结果

序号	环境保护目标名称		噪声背景值 /dB (A)		噪声现状值 /dB (A)		噪声标准 /dB (A)		噪声贡献值 /dB (A)		噪声预测值/dB (A)		较现状增量 /dB (A)		超标和达标 情况	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	采矿工业场地	东边界	53.3	46.5	53.3	46.5	60	50	25.52	25.52	53.31	46.53	0.01	0.03	达标	达标
		南边界	53.6	46.5	53.6	46.5	60	50	20.87	20.87	53.60	46.51	0.00	0.01	达标	达标
		西边界	53.3	46.4	53.3	46.4	60	50	24.49	24.49	53.31	46.43	0.01	0.03	达标	达标
		北边界	53.6	46.6	53.6	46.6	60	50	25.87	25.87	53.61	46.64	0.01	0.04	达标	达标
	2 号回风井工业场地	东边界	53.9	47.2	53.9	47.2	60	50	26.76	26.76	53.91	47.24	0.01	0.04	达标	达标
		南边界	53.9	47.2	53.9	47.2	60	50	26.76	26.76	53.91	47.24	0.01	0.04	达标	达标
		西边界	53.9	47.2	53.9	47.2	60	50	26.76	26.76	53.91	47.24	0.01	0.04	达标	达标
		北边界	53.9	47.2	53.9	47.2	60	50	26.76	26.76	53.91	47.24	0.01	0.04	达标	达标
	选矿厂	东边界	53.6	46.7	53.6	46.7	60	50	28.14	28.14	53.61	46.76	0.01	0.06	达标	达标
		南边界	53.6	46.6	53.6	46.6	60	50	23.79	23.79	53.60	46.62	0.00	0.02	达标	达标
		西边界	53.3	46.6	53.3	46.6	60	50	21.91	21.91	53.30	46.61	0.00	0.01	达标	达标
		北边界	53.9	46.6	53.9	46.6	60	50	24.69	24.69	53.91	46.63	0.01	0.03	达标	达标

由表 5.2-29 可以看出，厂界噪声贡献值在 20.87dB(A)~28.14dB(A)之间，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，因此本工程正常生产运行产生的噪声是可以被周围环境接受的。

5.2.4.5 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，不会对周边民众生活造成影响。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：

（1）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。

（2）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。

（3）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。

（4）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：

$$R = (K/V)^{1/a} \cdot Q^{1/3}$$

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 5.2-25. 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 5.2-26. 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 500m 范围内无居民区等敏感点，爆破振动对项目周边敏感点的影响不大。且爆破是短时间行为，其噪声影响不具长期污染性，因此爆破时产生的噪声影响可为环境接受。

5.2.5 运营期固体废物影响分析

5.2.5.1 固体废物种类及处置措施

本项目固体废物产生及处理情况见下表。

表 5.2-27. 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	22262m ³ /a	井下回填、坑口场地回填及道路修整等工程
S2	尾矿	I类一般工业固体废物	289380t/a	尾矿库
S3	沉淀池	I类一般工业固体废物	617.04t/a	尾矿库
S4	锅炉灰渣	一般固废	318.88t/a	井下回填
S5	生活垃圾	一般固废	38.55t/a	由市政环卫部门统一清运处理
S6	废矿物油	危险废物	0.1t/a	委托有资质单位处置
S7	化验室废液	危险废物	1 t/a	委托有资质单位处置

(1) 废石

项目运营期产生的废石总量为 22262m³/a，废石密度 2.52t/m³，松散系数 1.87。其中 18289m³/a 用于尾矿库筑坝，剩余的废石量约为 3973m³/a 用于井下回填，临时堆存量 7155m³。

(2) 尾矿

选矿厂尾矿产生量为 28938t/a，体积为 105613.14m³/a，总库容约 302.7×10⁴m³，可满足选矿厂 19.41 年尾矿排尾的要求，本项目产生的尾矿 146210t/a 运往尾矿库堆置，剩余 143170t/a 尾矿用于井下充填。

(3) 锅炉灰渣

本项目生物质锅炉运行过程中有灰渣产生，产生量约为 318.88t/a，锅炉底部排出的灰渣和除尘器捕集下来的灰经输送系统输送至周转灰渣罐暂存，用于井下回填。

(4) 沉淀污泥

本项目矿井涌水处理沉淀池产生污泥，涌水量按 864.2m³/d，污泥产生比例为 0.6kg/m³，则污泥产生量为 2.06t/d，617.04t/a，定期清理排入尾矿库堆存。

(5) 生活垃圾

本项目职工 98 人，生活垃圾产生量按每人 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量为 14.7t/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。

（6）化验室废液

本项目化验室废液产生量为 1t/a，属于危险废物（HW49 其他废物，非特定行业 900-047-49：研究、开发和教学活动中，化学和生物化验室产生的废物），应全部暂存于危险废物贮存库后送有危险废物处理资质的单位进行处置。

（7）废机油

本项目产生废机油（危险废物，HW08，900-249-08）0.1t/a，堆存于危险废物贮存库，地面铺垫 2mm HDPE 膜后再用水泥砂浆抹平防渗，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，并悬挂标志牌。贮存至一定量时委托资质单位统一回收处理。

5.2.5.2 固体废物对周围环境的影响分析

（1）废石

根据国土资源部哈尔滨矿产资源监督检测中心出具的《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司废石和矿石浸出液检测报告》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）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，因此矿区内废石属第I类一般工业固体废物。

废石拟全部综合利用，废石临时堆存过渡，设置废石临时堆场一座，占地面积 2932m²，废石临时堆场有效容积 7155m³，废石场四周设置截水沟，下游设沉砂池。

（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危险废物鉴别、浸出毒性鉴别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）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第 I 类一般工业固体废物。

运行期间地下开采尾矿产生量为 289380t/a，用于井下充填尾矿干量 143170t/a，排入尾矿库干量为 146210t/a。总库容为 302.7×10⁴m³，可满足选矿厂 19.41 年尾矿排尾的要求。

(3) 锅炉灰渣

锅炉底部排出的灰渣和除尘器捕集下来的灰经输送系统输送至周转灰渣罐暂存，用于井下回填。

(4) 沉淀污泥

本项目矿井涌水处理沉淀池产生的污泥定期清理排入尾矿库堆存。

(5) 生活垃圾

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。

(6) 化验室废液

本项目化验室废液产生量为 1t/a，属于危险废物（HW49 其他废物，非特定行业 900-047-49：生产、研究、开发、教学、环境检测（监测）活动中，化学和生物实验室（不包含感染性医学实验室及医疗机构化验室）产生的含氰、氟、重金属无机废液及无机废液处理产生的残渣、残液，含矿物油、有机溶剂、甲醛有机废液，废酸、废碱，具有危险特性的残留样品，以及沾染上述物质的一次性实验用品（不包括按实验室管理要求进行清洗后的废弃的烧杯、量器、漏斗等实验室用品）、包装物（不包括按实验室管理要求进行清洗后的试剂包装物、容器）、过滤吸附介质等），应全部暂存于危险废物贮存库后送有危险废物处理资质的单位进行处置。

(7) 废机油

本项目产生废机油（危险废物，HW08，900-249-08）0.1t/a，堆存于危险废物贮存库，地面铺垫 2mm HDPE 膜后再用水泥砂浆抹平防渗，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，并悬挂标志牌。贮存至一定量时委托资质单位统一回收处理。

本工程涉及危险废物为《国家危险废物名录》（2025 年版）中规定危险废物，因此，企业建设需修建危险废物贮存库一座。并采取如下防范措施：

- ①危险废物贮存库要有防风、防雨、防渗漏措施。
- ②危险废物贮存库设置危险废物警示标志，并由专人进行管理。

③危险废物贮存库四周壁及裙角用三合土处理，铺设土工膜，再用水泥硬化，并与地面防渗层连成整体；危险废物贮存库底部铺设 300mm 粘土层(保护层，同时作为辅助防渗层)压实平整，粘土层上铺设 HDPE-GCL 复合防渗系统(2mm 厚的高密度聚乙烯

烯膜、300g/m²土工织物膨润土垫),上部外加耐腐蚀混凝土 15cm(保护层)防渗,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

④室内装有危险废物的容器进行定期检查,发现问题及时解决。

危险废物的产生、处置情况见表 5.2-31。

表 5.2-28. 危险废物的产生、处置情况

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	产生周期	危险特性	污染防治措施
1	实验室废液	HW49 其他废物	900-047-49	1	实验室	1a	T/C/I/R	暂存于危险废物贮存库。委托有资质单位统一收集处理。
2	废机油	HW08 矿物油与含矿物油废物	900-217-08	0.1	生产机械设备维护与维修	1a	T, I	

项目产生的危险废物应委托有资质的危废处理单位处置,并由有资质的危险货物运输企业进行承运。危险废物转运、处置严格按照管理规定及要求进行。危险废物产生单位、危险废物经营单位及危废运输单位均应接受环境管理部门的监督管理。

综上所述,采取上述措施后,本项目产生的固体废物全部得到妥善处置和综合利用,不会对区域环境产生明显影响。

5.2.6 运营期生态环境影响分析

5.2.6.1 土地利用影响分析

(1) 工程占地影响

本项目厂区总占地面积 114.64×10⁴m²,其中:采矿工业场地(含入风井)占地面积 0.96×10⁴m²,1号、2号回风井工业场地占地面积 0.23×10⁴m²,选矿工业场地(含废石临时堆场及高位水池等)占地面积 7.14×10⁴m²,表土储存场占地面积 10.36×10⁴m²,尾矿库占地面积 89.17×10⁴m²,其他道路占地面积 6.78×10⁴m²。工程建设将导致项目区 58.53 公顷的林地转换为工业广场用地,占项目地区比例较小,不会对区域土地利用类型产生较大影响。项目用地结构见下表。

表 5.2-29. 项目区土地利用现状面积统计表

地类		面积 ($\times 10^4 \text{m}^2$)	占总面积比例
0111	乔木林	58.53	51.06%
0180	辅助生产	56.11	48.94%
合计		114.64	100%

本项目为地下开采，由上表可知，项目新增地表占地面积约为 $114.64 \times 10^4 \text{m}^2$ ，项目实施后，首先对矿区道路采用碎石硬化处理，道路两侧植树绿化，对工业场地进行平整、绿化，项目实行边开采边治理，通过采取定期对工业场地和道路周边植树或撒播草籽绿化等生态恢复措施，减小项目对周围生态环境的影响。本项目工程建设和占地不会明显加剧区域内生态环境影响。

(2) 对土地利用格局的影响分析

项目建设期新建工业场地等工程总占地面积约为 $114.64 \times 10^4 \text{m}^2$ ，将新建设施边界与卫星遥感影像图叠加后，经解译统计可知，工程占地类型主要为阔叶林地和草地。工业场地建设后，其占地范围内原有土地利用类型将变为工业用地；运矿道路建设后，其占地范围内原有土地利用类型将变为道路用地。

评价区域内乔木林地、草地和灌丛林的相对面积较大，连通程度较高。矿山采用地下开采方式，项目实施后工业场地及运输道路临时占地面积相对很小，对原有生态景观影响不大，乔木林地、灌木林地、草地继续为评价区域内起主导作用的土地利用类型，矿山开采带来的人工干扰程度较低，整个评价区域的土地利用结构和格局受人类干扰程度较低，生态系统稳定性与演替方向受人为因素影响较小。

5.2.6.2 生态系统的影响分析

项目所在区域以乔灌木及草地生态系统为主导类型，其他类型生态系统呈斑块状相间分布。矿山基础设施及运输道路的建设将对原有生态系统的生产力、生态系统稳定性及连通性有一定程度的改变。本评价主要从项目生产建设对区域生态系统的生产力、生态系统稳定性及连通性三个方面进行分析。

(1) 生态系统生产力影响分析

生物的生产能力可以对受到干扰的自然体系发挥修复的功能，从而维持自然体系

的生态平衡。项目所在区域起控制作用的生态系统类型为阔叶林生态系统及草地生态系统。本项目矿山开采活动将对局部自然植被产生一定的影响，使生产力有所降低。

根据本项目矿山地质环境保护与治理恢复方案及水土保持方案，矿山开采过程中通过采取临时生态恢复措施，使被破坏的生态环境得到一定恢复和补偿，待矿山服务期满后及时闭矿，实施生态恢复及补偿措施，以减轻项目对生态系统生产能力的不良影响。

（2）生态系统稳定性影响分析

生态系统稳定性是指生态系统抵抗外界环境变化、干扰和保持系统平衡的能力。一般来说生态系统的成分越单纯，营养结构越简单，自我调节能力越小，稳定性就越差，反之生态系统各个营养级的生物种类越繁多，营养结构越复杂，自我调节能力越大，稳定性越高。

生态系统稳定性的强弱直接关系到在多大程度上可以保证生态系统的功能得以正常运作。稳定性受生态系统中主要生态组分的种类、数量、时空分布的异质性（异质化程度）所制约。因此，生态系统的异质性可作为稳定性的度量。对异质性的量化可用多样性指标表示，该指标既考虑了不同群落类型所占景观总面积的大小及分布的均匀程度，又考虑了群落类型数量。

评价区内地表植被覆盖率较高，植被类型以阔叶林、草地为主，涉及的植物种类均为当地常见种和广布种。项目地表工程占地范围亦内无国家和地方的重点保护植物物种，无珍惜动植物资源，多为本地区常见植物种类，且项目地表工程占地面积较小，因此本项目的建设仅会对植物造成数量上的减少，并不会造成植物物种的消失或灭绝，不会对区域植物的物种多样性产生影响。本项目将采取相应的生态恢复措施，受矿山开采影响的土地将逐渐恢复原有利用功能，生物组分斑块的空间分布格局逐渐向有利于景观稳定的方向变化，区域内生态系统稳定性将恢复至现有水平。

总体看来，工程建设占用评价区一定面积的自然生态系统，但占用比例不大，对评价区生态系统影响较小，因此，工程建设不影响评价区生态系统，不影响各类生态系统间物质、信息和能量的流动。

(3) 生态系统连通性影响分析

项目采用斜坡道开拓方式，在开采过程中不会产生明显的地表破坏，对地表生态系统的连通性影响较小。只有在矿山开采的时候注意同步的防治措施，才能使得区域内生态系统连通性得到较好的保护，生态环境才能朝着良性方向发展。

综上所述，本项目实施后对区域生态系统的影响较小，通过采取相关恢复措施，能够减少或消除矿山开采所造成的不利影响

5.2.6.3 对景观格局的影响分析

运营期，与基建期对景观格局的影响类似，采矿活动将进一步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。排土场的废岩土堆存量不断增多，形成堆积山，在尾矿库区随着尾砂的排放入库将形成尾砂堆积区，原有地形地貌发生一定程度的变化。对景观结构有一定影响，使得矿区景观异质性增加。

但从宏观上看，新增的工矿景观分布相对集中，占地较小，历时时间周期有限，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。排土场、尾矿库等区域以及各类矿区损毁场地，随着服务期满后的土地复垦措施的落实，最终将恢复自然景观。

5.2.6.4 对土地利用结构的影响

运营期项目占地涉及乔木林、疏林地及辅助生产用地。运营期共计占用土地面积 $114.64 \times 10^4 \text{ m}^2$ 。其中乔木林 $42.45 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，疏林地 $2.35 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，辅助生产用地 $59.07 \times 10^4 \text{ m}^2$ 。

项目区现有土地利用方式以林地、砂石地为主，占地范围内地貌、植被将被破坏，导致土地利用方式的转变。由于尾矿库选址的限制，不可避免地占压这些土地，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，尾矿库所在区域生态系统受到一定程度破坏，生态系统功能减弱，原有的生态平衡会被打破，对原有的生态环境有所影响。

5.2.6.5 矿井涌水对地表植被的影响分析

项目生产运行阶段，采矿活动过程中有矿井涌水流出，地下水水位降低有可能影响到地表生长的植被。根据开发利用方案，本项目采矿过程中矿井涌水产生量较少，开采活动对地下水水位影响很小，且矿区所在区域主要植被为乔木、灌木，需水量较少，地下水补水主要依靠大气降雨、降雪，且矿山会对山体植被进行生态绿化补水。本项目采矿生产对地表植被的影响较小。

5.2.6.6 区域物种的影响分析

根据现场调查，项目矿区范围内无珍惜动植物资源，植物均为生态幅员内分布较广物种，区域内较常见。

1、植物影响分析

矿山所在区域自然植被主要为阔叶林和草地，一般植被生长除与日照、区域温度和湿度有关外，还与根系的生长发育及区域土壤中水份含量有密切关系。矿山开采可能会对植物根系及其吸水产生一定影响。项目矿脉埋深较深且采取地下开采的方式，开采过程中不会破坏植被根系。由于地下水的疏干可能会对区域植物根系吸水产生一定的影响，但植物吸水主要吸收的为土壤中的孔隙水，本项目开采涌水主要为基岩裂隙水，对孔隙水影响较小，且孔隙水补给主要来自于降水，因此项目开采不会影响区域植被生长。

矿山开采和运输过程中所产生的粉尘会对附近区域的植被产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上，吸收水分形成一层深灰色的薄壳，降低叶面的光合作用，并堵塞叶面气孔，阻碍叶面气孔的呼吸作用及水分蒸发，减弱调湿和机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产。粉尘的酸性物质能损毁叶面表层的腊质和表皮茸毛，使植株生长减退。粉尘还会使某些作物花蕾脱落，进而造成减产。本项目营运期将采取适当措施来降低扬尘，在正常情况下，矿山运营对周围植被影响较小。

2、动物影响分析

项目所在区域人类活动频繁，野生动物很难见到，矿区内由于矿产资源的开发，动物生境遭到损毁，为数不多的野生动物大多迁徙至深山有林区。矿山开采工业场地

及人员活动对矿区及附近栖息在灌草丛中的小型野生动物如昆虫类、爬行类、鸟类及小型哺乳动物产生一定影响。加强员工野生动物保护思想教育，规范作业人员行为，不得捕杀野生动物。

5.2.7 土壤环境影响分析

5.2.7.1 污染影响途径

（1）矿石临时堆场、废石临时堆场淋溶水影响

本项目设有原矿堆场堆场，占地面积 1000m²，用于堆放原矿石，设有废石临时堆场，占地面积 2932m²，用于暂存废石，矿石临时堆场及废石临时堆场分别设置在选矿工业场地内，且配套有设有淋滤水收集池，淋滤水收集后回用不外排，故淋滤水正常情况下不会进入土壤，以最不利情况计算（淋滤水收集池事故损坏），发生淋滤水地面漫流进入下游土壤中，根据国土资源部哈尔滨矿产资源监督检测中心出具的《黑河市凯莱矿业投资有限公司原矿、废石浸出液检测报告》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）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，因此矿区内废石属第I类一般工业固体废物，对土壤环境质量影响较小。

（2）尾矿库对土壤环境影响

尾矿库防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ，同时定期对尾矿库干滩进行洒水抑尘，正常情况下，对土壤环境影响较小。

（3）开采及选矿过程粉尘影响

本项目环境空气污染源主要是破碎筛分粉尘、井下开采粉尘、矿石临时堆场扬尘及尾矿库干滩扬尘等，粒径大于 1 μm 的颗粒物在扩散过程中可自然沉降，吸附于植物叶片上，阻塞气孔，使叶片褪色、变硬，使植物生长不良；若颗粒物与 SO₂ 的协同作用可增强 SO₂ 的毒性，加大叶片受害症状。另外，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。经现场调查，项目矿区周边主要用地为林地，大气预测结果显示，TSP 最大地面落地浓度为 0.00123mg/m³，浓度

较低，同时本项目降尘中重金属含量极少，对土壤的影响主要集中在影响透气透水性及植物的生长，环评要求建设单位在开采期间严格控制开采范围，执行定期洒水制度、破碎筛分等工艺安装布袋除尘器等治理措施，减少粉尘的产生，并对周边林地植物长势定期观测，在采取上述措施后矿区内降尘对土壤的影响可降到最低。

(4) 地下水位变化土壤盐化影响

本项目开采过程中外排矿井水，可能造成区域地下水位变化，地下水位降低可能造成土壤盐化。

因此本项目土壤环境影响类型既为“污染影响型”，又为“生态影响型”。

本项目影响类型见表 5.2-33。

表 5.2-30. 建设项目土壤环境影响源与影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	特征因子	备注
采选废气	矿石开采、选矿	大气沉降	颗粒物	正常工况
废石临时堆场	废石堆存	垂直入渗	钡	非正常工况
尾矿库	尾矿堆存	垂直入渗	砷	非正常工况
矿区	采矿	物质输入/运移	土壤盐分含量	土壤盐化
		水位变化	地下水位	

5.2.7.2 土壤环境预测与评价

本项目在建设运行过程中可能造成土壤污染，按照《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）的相关要求，本项目采矿工业场地、选矿厂、尾矿库土壤环境影响属于污染影响型，土壤环境影响评价工作等级判定为一级，本次采用导则附录 E 推荐的数值预测法并合定性分析法进行土壤环境影响预测。根据建设项目自身性质及其对土壤环境影响的特点，需要对施工期土壤的影响进行定性分析、预测以及运营期项目对土壤环境可能造成的影响，并针对这种影响提出防治对策，从而达到预防与控制环境恶化，减轻不良环境影响的目的，为土壤环境保护提供科学依据。本次土壤环境预测与评价工作，是在对评价区土壤环境影响识别、评价工作等级划分及土地利用现状等因素综合分析的基础上，结合本项目的特点，根据工程建设涉及的大气沉降途径、地面漫流途径、垂直入渗途径，给出工程建设在各实施阶段不同环节与不同环境影响防控措施下预测因子的土壤环境影响范围与程度，对工程建设产生的土

壤包气带环境影响进行综合评价。

1、大气沉降途径土壤环境影响预测

(1) 预测方法

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录推荐方法：

1) 采用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；

R_s —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质径流排出的量,g；

ρ_b —表层土壤容重， 1.391kg/m³；

A —预测评价范围， m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

N —持续年份， a。

根据土壤导则，本项目涉及大气沉降影响，可不考虑输出量，因此上述公式可简化为如下：

$$\Delta S = nI_s / (\rho_b \times A \times D)$$

2) 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。

表层土壤中某种物质的大气沉降输入量 I_s ：按最不利影响考虑，项目原矿和废石破碎筛分工序排放的粉尘量 0.705t/a 全部沉降至预测评价范围内；参考表 3.1-6 光谱全分析结果表中粉尘的成分含量，大气沉降粉尘中重金属含量见下表。

表 5.2-31. 粉尘沉降污染物源强一览表

类别	粉尘沉降量 (g/a)	污染物	粉尘成分含量 (10^{-6})	沉降量 (g/a)
大气沉降	705000	镉	0.043	0.030
		汞	0.039	0.027
		砷	1.63	1.15
		铜	87.23	61.50
		铅	207.9	146.6
		镍	86.7	61.12

4) 预测结果

粉尘中重金属通过沉降进入土壤，对土壤的影响预测结果见下表。

表 5.2-32. 粉尘沉降对土壤环境影响的预测结果一览表

污染物	持续年份a值 mg/kg	1	5	10	15	20	标准值 mg/kg
镉	增量 ΔS	8.54E-09	4.27E-08	8.54E-08	1.28E-07	1.71E-07	65
	现状值 S_b	0.085	0.085	0.085	0.085	0.085	
	预测值S	0.085000	0.085000	0.085000	0.085000	0.085000	
汞	增量 ΔS	7.69E-09	3.85E-08	7.69E-08	1.15E-07	1.54E-07	38
	现状值 S_b	0.023	0.023	0.023	0.023	0.023	
	预测值S	0.023000	0.023000	0.023000	0.023000	0.023000	
砷	增量 ΔS	3.28E-07	1.64E-06	3.28E-06	4.91E-06	6.55E-06	60
	现状值 S_b	4.30	4.30	4.30	4.30	4.30	
	预测值S	4.300000	4.300002	4.300003	4.300005	4.300007	
铜	增量 ΔS	1.75E-05	8.76E-05	1.75E-04	2.63E-04	3.50E-04	18000
	现状值 S_b	23.62	23.62	23.62	23.62	23.62	
	预测值S	23.620018	23.620088	23.620175	23.620263	23.620350	
铅	增量 ΔS	4.18E-05	2.09E-04	4.18E-04	6.26E-04	8.35E-04	800
	现状值 S_b	12.27	12.27	12.27	12.27	12.27	
	预测值S	12.270042	12.270209	12.270418	12.270626	12.270835	
镍	增量 ΔS	1.74E-05	8.70E-05	1.74E-04	2.61E-04	3.48E-04	900
	现状值 S_b	13.55	13.55	13.55	13.55	13.55	
	预测值S	13.550017	13.550087	13.550174	13.550261	13.550348	

根据上表可知，粉尘通过大气沉降，20年后粉尘中所含重金属污染物累积输入土壤的量，再叠加现状监测结果最大值，均未超过《土壤环境质量 建设用地土壤污染风

险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准限值可见，正常情况下粉尘沉降对土壤的环境影响较小。

2、地面漫流途径及垂直入渗途径土壤环境影响预测

项目厂区可能产生垂直入渗的为选矿废水及尾矿库渗滤液。

厂区建设时地面进行水泥硬化防渗处理，厂内建有完善的截排水设施及应急及回水设施。本项目选矿废水及尾矿回水全部回用不外排。

非正常状况下，项目事故泄漏污染物总量不高，事故发生时立即停止生产运行，不会进入地表水体及地下水环境，属于短期事故，项目所在车间地面均进行水泥硬化，选矿过程中产生的污染物不会进入土壤环境，对其造成污染的可能性很小。因此，本项目对生产车间储槽等设施加强管理，对车间地面进行严格防渗，定期检查，经过以上措施后，可以有效避免设备、回水池及事故水池发生泄漏事故，防止生产废水对土壤的污染。

本工程厂址区地面设施的建设，可全面防控可能的污水发生地面漫流，防止进入土壤环境，因污染物经地面漫流途径对土壤影响较小

5.2.7.3 对土壤环境影响分析

工程地下开采破坏土壤原有的团粒结构，尾矿中含有化学试剂、有毒有害物质，导致其生产能力降低。此外矿山开挖、堆积、运输造成的扬尘污染，地下涌水、生活污水等都会进入土壤环境。

表 5.2-33. 原矿化学分析结果与土壤环境质量标准对比结果表

环境类别	项目	原矿化学分析结果 (mg/kg)	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018） (mg/kg)
土壤环境	铅	0.012	800
	镉	未检出	65
	砷	12.41	60
	铜	0.003	18000
	汞	未检出	38

根据上表可知，**原矿石化学分析结果各项指标均满足《土壤环境质量建设用地土**

壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018），矿石的开挖、尾矿堆积及运输不会对土壤环境造成大的影响。

项目地下涌水、生活污水、选矿废水分别采取了相应的处理处置措施，尾矿库采取防渗措施，采矿废石采取集排水措施，不会降低土壤生产力，土壤自身具有自净能力，能够同化和代谢外界环境进入土壤的物质。另外，通过加强管理、及时复垦，不会对周围土壤环境造成大的影响。

5.3 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境(或健康)的危害程度。环境风险评价的目的是分析和预测建设项目潜在危险、有害因素，建设项目建设和运营期可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏以及泄漏事故引起的火灾或爆炸事故，所造成的人身安全、环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

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）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。

因此本报告环境风险评价将重点考虑选矿厂及尾矿库对周边环境的影响，分析项目建成前后的风险变化，通过识别项目潜在事故隐患、主要危险源，确定事故危害范围和程度，评价项目风险度的可接受水平，并基于现状风险防范措施及应急预案的基础上，提出进一步完善的建议，使项目环境风险降至最低。

5.3.1 风险等级及评价范围

5.3.1.1 环境风险等级划分

根据 2.5.1.6 环境风险评价工作等级判定，本项目根据大气环境风险潜势划分为Ⅱ，因此确定本项目大气环境风险评价等级为三级。本项目地表水环境风险潜势划分为环境风险潜势划分为Ⅲ，因此确定本项目地表水环境风险评价等级为二级。本项目地下水环境风险潜势划分为环境风险潜势划分为Ⅱ，因此确定本项目地下水环境风险评价等级为三级。评价工作等级见表 5.3-1。

5.3.1.2 尾矿库风险等级划分

根据《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（各指标评分方法详见附件 B）与累加求和，评估尾矿库环境危害性（H）。

表 5.3-1. 尾矿库环境危害性（H）等别划分指标体系

序号	指标项目						指标分值
1	尾矿库 环境危 害性	类型	矿种类型/固体废物类型/尾矿（或尾矿水） 成分类型			贵金属矿种：金	48
2		性质	特征污染 物指标浓 度情况	浓度倍	pH 值	6~9	0
3				数情况	指标最高浓度倍数	所有指标浓度倍数 均在 3 倍以下	0
4				浓度倍数 3 倍及以上指标项数	无	0	
5		规模	现状库容			大于等于 100 万方， 小于 1000 万方 （302.7 万方）	12
总计							60

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 5.3-2. 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 5.3-3. 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		县界	3
2			涉及跨界距离		5 公里以外，10 公里及以内。	2
3		周边环境风险受体情况			人口聚集区：累计人口 200 人以下	18
4		周边环境 功能类别 情况	水环境	下游水体	○地表水：二类	9
6				地下水：三类		4
7			土壤环境：二类			3
8			大气环境：二类			1.5
总计						40.5

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 5.3-4. 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

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

$30 < DS \leq 60$	S2
$DS \leq 30$	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 5.3-5. 尾矿库控制机制可靠性（R）等别划分指标体系

指标项目			评分依据	指标分值
基本情况	堆存	堆存种类	单一用途：仅一种类型尾矿或固体废物、废水的排放场所	0
		堆存方式	湿法堆存	1
		坝体透水情况	不透水	0
	输送	输送方式	管道输送+泵站加压	1
		输送量	小于 1000 方/日	0
		输送距离	小于 2 千米	0
	回水	回水方式	管道输送+泵站加压	0.5
		回水量	小于 1000 方/日	0
		回水距离	小于 2 千米	0
	防洪	库外截洪设施	有，雨污分流	0
		库内排洪设施	有，仅作为排洪通道	0
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。		未开展地质灾害危险性评估，不处于地质灾害易灾区或岩溶（喀斯特）区地貌区。	0
生产安全情况	尾矿库安全度等别		正常库	0
环境保护情况	环保审批	是否通过“三同时”验收	未涉及	/
	污染防治	水排放情况	不对外排放尾矿水或渗滤液等	0
		防流失情况	符合相关要求	0

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

指标项目				评分依据	指标分值
		防渗漏情况		符合相关要求	0
		防扬散情况		符合相关要求	0
	环境应急	环境应急设施	事故应急池建设情况	有	0
			输送系统环境应急设施建设情况	有	0
			回水系统环境应急设施建设情况	有	0
		环境应急预案		未涉及	6.5
		环境应急资源		未涉及	2
		环境监测预警与日常检查	监测预警	未涉及	2
			日常检查	未涉及	2
		环境安全隐患排查与治理	环境安全隐患排查	未涉及	3
			环境安全隐患治理	未涉及	2.5
	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		否	0
	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		无
事件次数			0 次	0	
总计					20.5

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 5.3-6. 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 R3。

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 5.3-7. 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（H2S2R3）”。

5.3.1.3 评价范围

表 5.3-8. 本项目各环境要素风险评价范围

评价内容	评价范围		
环境风险	大气		重大风险源为中心，半径 3km 范围内
	地表水	孟德河	孟德河本项目厂址上游 500m 至下游孟德河与大沙河交汇处，总长度约 6km。
		北师河	大沙河本项目厂址上游 500m 至下游与北师河交汇处，总长度约 1.7km。
	地下水		同地下水评价范围

5.3.2 环境保护目标调查

本项目各环境要素评价范围内的环境保护目标如下表所示。

表 5.3-9. 本项目环境保护目标情况一览表

环境要素		保护目标名称	方位	与矿区边界距离（m）	受影响人数	环境质量要求
环境风险	环境空气	大沙河村	S	4100m	105 人	/
	地表水	孟德河	E	1610m	/	
		大沙河	S	2070m	/	

5.3.3 环境风险识别

5.3.3.1 物质危险性识别

本项目涉及的危险物质为 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 $Q=0.008<1$ ，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。

5.3.3.2 生产系统危险性识别

本项目选矿厂选矿车间主要的环境风险问题有：选矿废水事故泄漏污染风险、尾矿库溃坝风险等。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见表 5.3-11。

表 5.3-10. 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
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

5.3.3.3 危险物质向环境转移的途径识别

经以上分析，本项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是：

（1）本项目选矿过程中产生废水在非正常情况及事故情况下排放时，存在废水污染泄漏风险，泄漏进入地下水对地下水环境产生影响。

（2）尾矿输送过程中，管线泄漏对地下水及土壤产生的影响。

5.3.4 风险事故情形分析

源项分析是通过风险识别的主要危险源进一步作分析、筛选，以确定最大可信事故，并对最大可信灾害事故确定其事故源项，为确定事故对环境造成的影响提供依据。

根据风险识别结果，考虑各种物质的危害性，本项目风险事故情形设定见表 5.3-12。

表 5.3-11. 环境风险事故类型

装置	污染物质	事故类型
药剂库	2 号油	泄露

5.3.5 风险预测与分析

5.3.5.1 尾矿库溃坝影响分析

根据《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿尾矿库溃坝数值模拟报告》，对本项目尾矿库坝顶高程▽500m 进行了较为详细的溃坝数值计算，主要结果汇总如表 5-1，溃决流砂覆盖范围见图 5-1。

表 5.3-12. 溃坝数值模拟主要结果统计表

工况	流长 (m)	最终覆盖面积 (万 m ²)	最大流速 (m/s)
坝顶高程▽500m	257.22	18.11	7.47

根据计算结果，坝顶高程▽500m 坝体在发生溃坝后，流砂主要往南沿着地势低处流动，由于下游地形相对平坦开阔及坝轴线折线布置（两侧往后收缩），下泄流砂分散向下游流动，最终分布呈扇形。溃坝后最终流长为 257.22m，流砂覆盖范围主要集中在尾矿坝坝脚下游 250m 范围。最大瞬间出口流量约 6000m³/s，下游地形开阔，流量很快下降，计算终止时为 570m³/s，流出方量为 320000m³，坝脚下游 100m 的淤积深度约 3.28m，下游 200m 出淤积深度约 0.90m。

孟德河金矿尾矿库最大坝高 16.0m，总库容为 3027000m³，下游地形较为平坦开阔，流速迅速下降，流砂影响范围相对较小，计算终止时溃决尾砂影响范围距离孟德河村约 1200m，距离门鲁河约 4000m，距离大沙河村约 4800m。

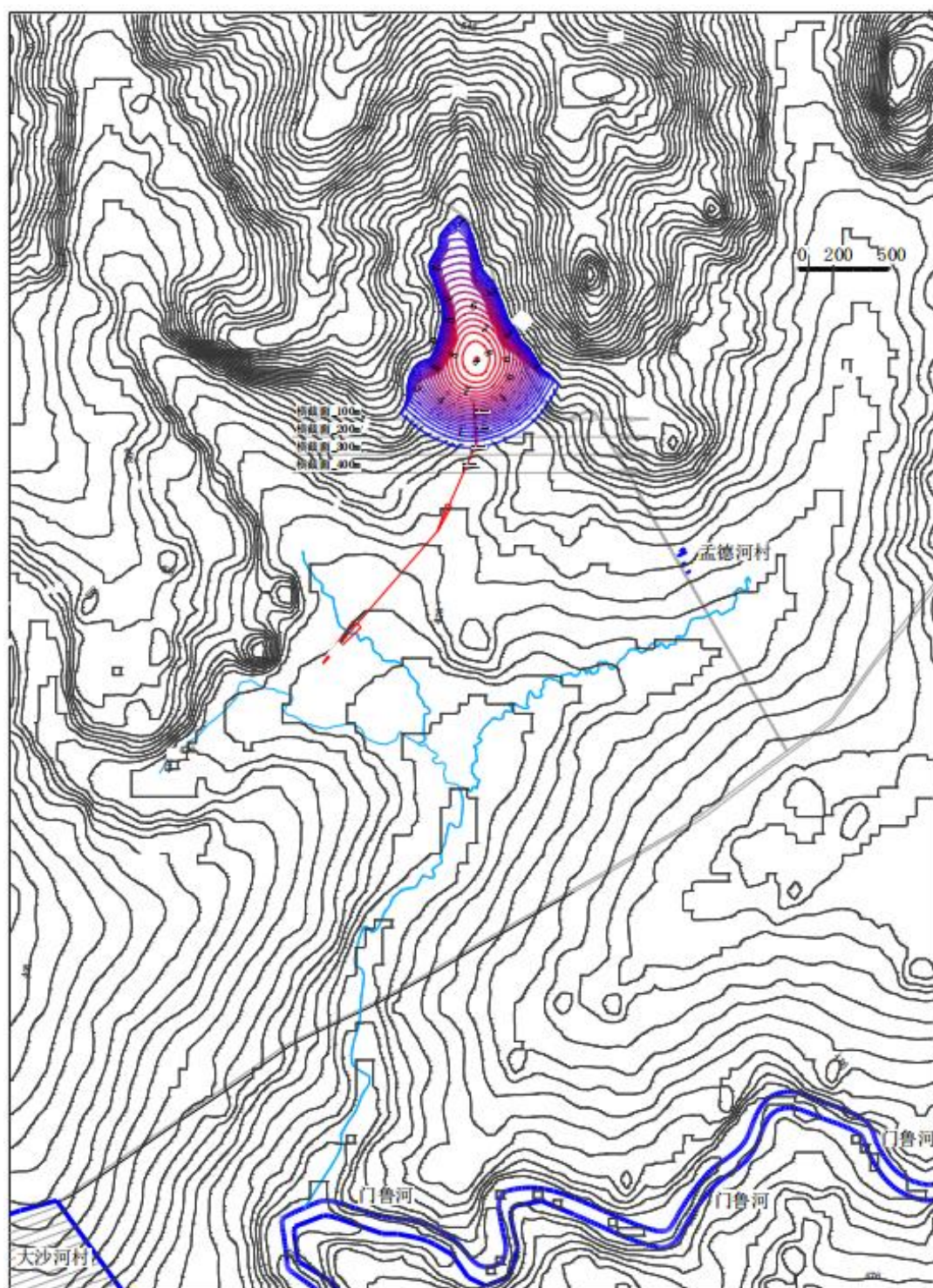


图 5.3-1 溃坝影响范围图

5.3.5.2 总体评价

(1) 孟德河金矿尾矿库溃坝数值模拟结果显示发生溃决后，流砂下泄，尾矿坝下游地形相对平坦开阔，尾砂最终淤积呈扇形分布并，最大流长约 257m。溃决后最大流速约 7.5m/s，最大流量约 6000m³/s。由于坝体高度仅 16m，流速很快下降，最终覆盖面积为 18.11 万 m²。

(2) 尾矿库下游地形开阔平坦，总库容约 302.7 万 m³，下溃尾砂因动能很快消耗停止于坝下相对不远处，溃坝尾砂距孟德河村约 1200m，门鲁河约 4000m，大沙河村约 4800m，溃坝不影响孟德河村、孟德河及门鲁河。

(3) 溃坝本身属于小概率事件，是在极端外部荷载和水力条件下才可能发生。孟德河金矿尾矿库高 16m，总库容约 302.7 万 m³，属于四等库，库区地震烈度为Ⅵ度，地震加速度值为 0.05g，因此发生滑坡或溃坝的可能性极小。

5.4 尾矿输送管线及回水管线泄漏事故因素分析

选矿厂地形较高，尾矿库高程较低，输送管线由选矿厂至尾矿库依自然地势铺设、为一用一备，沿途无滞留凹地拐点等易发生泄露区域，因此未对尾矿浆输送管道提出设置事故池要求。但管线沿线设有防渗边沟，一旦发生事故，可立即启用备用管线；发生事故的管线将立即关闭，管道内的尾矿浆将随着地势自流入尾矿库内，泄露出的少量尾矿浆流入防渗边沟，随地势自流进入尾矿库内，不会出现泄露的尾矿浆外溢现象。同时为防止雨水顺着防渗边沟进入尾矿库，在防渗边沟汇入尾矿库之前，设有控制闸门，实现将泄露的尾矿浆导入尾矿库内，将下雨时边沟内雨水导入附近林地。

5.5 服务期满后影响

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。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期污染防治措施

本项目施工期主要工程内容为厂房等基础设施建设、设备调试及安装等。施工期间产生的环境影响因素主要有：施工废水、施工人员生活污水、运输车辆尾气、扬尘、车辆运输噪声、施工过程噪声、施工固体废物等。

6.1.1 施工废气

在矿区建设过程中将要进行土石方开挖、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应进行洒水抑尘；对运输道路进行硬化，在运输道路洒水清扫，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) 建筑材料的防尘管理措施。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) 施工过程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则应采取覆盖防尘布、防尘网或定期喷水压尘等措施；

(4) 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。工地出口处铺装道路上可见粘带泥土不得超过 10m，并应及时清扫冲洗。

(5) 混凝土的防尘措施。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。

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 施工噪声

针对施工期噪声拟采取以下措施：

（1）采用低噪声机械设备和运输车辆，使用过程中经常检修和养护，保证其正常运行；

（2）合理安排施工机械的使用，减少高噪声设备的使用时间，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，减少了噪声的产生。

（3）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。

（4）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已噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

6.1.3 施工废水

施工期间在搅拌站设置沉淀池，沉淀池做好防渗并采用自然沉淀法处理废水，待其沉淀完毕后循环利用。

施工营地区设置生态厕。为了避免施工营地生活洗漱及餐饮废水对矿区地下水的影响，生活洗漱及餐饮废水需采取集中收集的方式，运至一期污水处理设施处理。

6.1.4 施工期固体废物

（1）施工掘进废石

废石部分首先用于井下回填，除回填废石外，剩余废石均能用于各坑口场地回填，及道路修整等工程。

（2）生活垃圾

施工人员产生的生活垃圾量很少，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

本项目占地主要为林地。首先应严格控制施工占地，减少林木砍伐数量。挖土尽快回填，对可用于绿化的临时堆放土体，修筑成临时梯形断面的堆土，采取临时防护和排水措施，以纤维布覆盖并在堆土四周修筑临时截排水沟，以防降雨侵蚀或风蚀的发生；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，对表层土壤进行保护，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，并堆存于工业场地内，待施工结束后进行表土回覆。

6.2 运营期污染防治措施

6.2.1 废气污染防治措施

6.2.1.1 采矿废气

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，使大部分粉尘在巷道内沉积，只有少量粉尘随通风系统从井下排至地面。

掘进工作面和局部硐室设置局扇以加强通风，并按期进行矿尘浓度的取样测定，适当加强矿井的通风量和风速。

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到地表，在烟气未散尽前，严禁进入作业场所。

要求有风天气减少运输量，矿山配有洒水车，经常对道路进行洒水，减少矿、岩运输过程中产生粉尘；作业面洒水和出矿喷雾洒水的动力全部使用电能，用大气自然风稀释爆破烟气和含尘等项作业方式，确保有害气体含量满足《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。

6.2.1.2 选矿车间废气

(1) 破碎车间粉尘

破碎工序在破碎机入料处以及出料处单独设置 1 套集气罩+布袋除尘系统。该除尘系统产尘点包括破碎机的破碎点、受料点、卸料点等，设计处理风量 $4500\text{m}^3/\text{h}$ （工况），原始含尘浓度 $19907\text{mg}/\text{m}^3$ 。设计采用布袋除尘器除尘方式，除尘效率为 99.9% 以上，处理后经 **25m 排气筒排放**，则粉尘排放浓度约 $19.91\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.645\text{t}/\text{a}$ 。在破碎车间设地坪喷水龙头，定时喷洒场地减少二次扬尘。

(2) 筛分车间粉尘

筛分除尘系统产尘点包括带式输送机的头部卸料点、带式输送机受料点、检查筛分点等，设计处理风量 $4500\text{m}^3/\text{h}$ （工况），粉尘产生浓度约 $9259\text{mg}/\text{m}^3$ ，设计采用布袋除尘器除尘方式，除尘效率为 99.9% 以上，处理后经 **25m 排气筒排放**，则粉尘排放浓度约 $9.26\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.30\text{t}/\text{a}$ 。在筛分车间设地坪喷水龙头，定时喷洒场地减少二次扬尘。

(3) 磨矿仓

本项目新建 1 座磨矿仓，每个下料点设置 1 个吸尘罩，每个吸尘罩阀门与振动给料机联动控制；磨矿仓颗粒物产生浓度约 $83.33\text{mg}/\text{m}^3$ ，设置 1 套集中除尘系统，选用布袋除尘器，处理风量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，除尘效率 99% 以上。排放浓度为 $0.83\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.0042\text{kg}/\text{h}$ （ $0.030\text{t}/\text{a}$ ）。

(4) 充填站

本项目采用充填采矿法，充填站位于矿体进风井井口附近。

充填胶凝材料主要为普通硅酸盐水泥，在水泥上料过程中极易产生粉尘。最大日消耗充填胶凝材料 $105.84\text{t}/\text{d}$ ，则搅拌站产生粉尘量为 $1.058\text{kg}/\text{d}$ 。在胶凝材料仓上料口设置 1 个 HMC 脉冲袋式除尘器，处理风量为 $1700\text{m}^3/\text{h}$ ，布袋除尘器除尘效率为 99%，则排放浓度为 $0.778\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.0013\text{kg}/\text{h}$ （ $0.003\text{t}/\text{a}$ ）。

综上所述，本项目运营期废气经采取以上相应措施后对周围大气环境的影响较小，故本项目废气处理措施是可行的。

6.2.1.3 原矿堆场、临时废石堆场粉尘

原矿堆场、临时废石堆场、尾矿库在干旱多风的季节容易产生扬尘。针对风蚀扬尘，评价要求：

- ①在易产生扬尘的大风、干燥等天气，在废石临时堆场四周设置管道进行喷淋、洒水，每隔 10m 布设一个喷头，日常每天喷淋 2 次，增加湿度；
- ②废石尽可能的少量堆存，及时外运用于井口回填及铺路；
- ③根据本项目土石方平衡可知，废石能够全部回填，废石临时堆场仅作为临时周转废石场，废石设计 3~5 天转运回填一次，不长时间堆存。
- ④堆场周围种植防风林带，以乔木、灌木结合的方式防止扬尘污染。

6.2.1.4 尾矿库扬尘

①每形成一级安全平台，对已形成堆积坡面及时进行覆土绿化，做到利用与绿化同步进行。减小扬尘坡面，减少尘土飞扬。

②设计尾矿堆放为压滤干堆，尾矿滤饼不设专门的晾晒场，压滤后滤饼直接倒运至尾矿库晾晒堆存。尾矿堆存分卸料区、晾晒区和干燥整平区，三区轮换交替作业，应保证滤饼晾晒周期以 7d 为宜。晾晒区晾晒合格干燥后湿地推土机铺料整平，整平后由运输、铲运设备压实，设计要求的碾压区按照要求碾压。

③尾矿库四周布设管道进行喷水抑尘，采用移动式喷头，生活污水经污水处理站处理后用于定期洒水抑尘，使其表面保持一定水分，以控制风蚀扬尘，可有效抑尘 60%。

④绿化：绿色植物能降尘、减噪、保护和改善环境方面起特殊的作用，它具有较好的调温、调湿、吸收灰尘、净化空气，减弱噪声等功能。在尾矿库运行期间，对尾矿周边及时植树绿化，绿化树种以吸声滞尘效果较好的常绿阔叶树为主，以降低其对周边环境的影响。

6.2.1.5 运输道路扬尘防治措施

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。

6.2.1.6 锅炉烟气污染防治措施

本项目工业场地新增 2 台 8t/h 生物质锅炉（一用一备），烟气经过布袋除尘器处理后，通过 **40m 高排气筒排放**，锅炉烟气执行《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)中表 2 的限值要求。

6.2.1.7 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油烟气排风水平管道宜设坡度，坡向集油、放油或排凝结水处，且与楼板的间距不应小于 0.1m，管道应密封无渗漏；

⑥饮食业单位的油烟排放量以及设备配套空间应与其规模相适应，相邻的设备、墙壁、柱、板顶间的距离不应小于 0.45m；

⑦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。

⑧经油烟净化后的油烟排放口与周边环境保护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保护目标的距离不应小于 10m。

⑨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。

6.2.1.8 燃料储运及锅炉灰渣粉尘防治措施

燃料出厂时用塑料袋密封包装，由燃料供应商用汽车运输到厂内，称重后卸入锅炉房内的燃料储存间完成存料。由于燃料挤压成型，且用塑料袋密封包装，从而杜绝了储运过程粉尘的外逸，避免造成污染。

加料时工作人员将燃料装进斗式提升机中，通过皮带输送至炉前筒仓，该过程在装置周围用钢板围成独立空间，防止扬尘产生。投料口用二次风吸尘管把投料瞬间产生的扬尘吸入锅炉，避免粉尘外逸造成污染。

6.2.1.9 《有色金属工业环境保护工程设计规范》废气污染防治要求

本项目废气污染防治措施与《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB 50988-2014）中大气污染防治措施要求符合性见表 6.2-1。

表 6.2-1. 《有色金属工业环境保护工程设计规范》废气防治措施与本项目符合性

序号	《有色金属工业环境保护工程设计规范》要求	本项目情况	是否符合
1	地下开采矿山的抽出式通风机房排风口、出风井，宜位于工业场地和居住区常年最小频率风向的上风侧，与居住区和人员密集区之间应设防护距离。	本项目排风口、出风井位于工业场地上风向，本项目距离最近的居住区距矿区西侧 5.9km，根据预测，无需设置防护距离。	符合
2	采坑、出矿井口、矿物仓、废石堆场和尾矿库，宜位于工业场地和居住区常年最小频率风向的上风侧，且其与居住区、人员活动密集区之间应设防护距离。	本项目出矿井口、废石堆场位于工业场地上风向，原矿仓为封闭式，本项目距离最近的居住区距矿区西侧 5.9km，根据预测，无需设置防护距离。	符合
3	露天和地下开采的铲装、爆破作业区应采取抑尘措施；溜井放矿硌室应采取喷雾洒水措施，溜井口宜采取抽风、净化措施。	本项目采用湿式凿岩，井下采用洒水抑尘等措施。	符合
4	矿区永久性主干道路路面应硬化，宜采取机械清	本项目为地下开采，矿区内主	符合

	扫洒水降尘、喷雾降尘、生物纳膜降尘措施，并宜在道路两旁植树绿化。露天采场内道路及井下主斜井坡道、井下汽车运输主干道，应采取路面洒水降尘、通风除尘等抑尘措施。	干道路采用地面硬化，定期洒水降尘。	
5	选矿厂的矿仓、破碎机、振动筛、带式输送机的受料点、卸料点等产生粉尘的部位，应设置密闭罩，或采取机械除尘、抽取过滤除尘、喷水除尘、喷雾除尘及生物纳膜抑尘等措施。	本项目粉矿仓、破碎车间、筛分车间均设置集尘罩，采用袋式除尘器除尘，带式输送机的受料点、卸料点均设置喷淋装置。	符合
6	废石场、尾矿库宜采取循环喷水降尘、喷雾降尘、纳膜抑尘等防止扬尘的措施。	废石临时堆场、尾矿库采用喷水降尘。	符合

6.2.2 废水污染防治措施

6.2.2.1 矿井涌水

本项目矿井涌水在井下汇集到中段水仓，经排水泵排至井口附近 850 m³ 沉淀池沉淀后，排入井口附近地表高位水池，澄清后做为生产、消防水源。经类比，矿井涌水水质满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）标准要求。本项目矿井涌水用于采场降尘、选矿生产、堆场降尘等，最大消耗水量 864.2m³/d，采区矿井涌水最大值为 864.2m³/d，矿井涌水全部回用不外排。

6.2.2.2 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。

6.2.2.3 废石矿石淋溶水

雨季废石及矿石受雨水淋洗、冲刷会产生淋溶废水。在废石临时堆场四周设截水沟，将临时堆场周围雨水排向临时堆场外部，同时在临时堆场下游设置拦挡墙及沉砂池，本项目废石临时堆场面积 2932m²，地区年平均降雨量为 521mm，故废石临时堆场淋溶液平均每日产生量为 $2932 \times 0.521 / 365 = 4.19 \text{m}^3/\text{d}$ ，所以评价提出建议建设容积为 8m³ 淋溶液收集池一座；淋溶废水经沉沙处理后分别用泵抽出送往选矿厂回用于生产及除尘等。

6.2.2.4 生活污水

员工生活用水量为 $20.56\text{m}^3/\text{d}$ ($6168\text{m}^3/\text{a}$)，生活污水排放系数按 80% 计，则生活污水产生量为 $16.456\text{m}^3/\text{d}$ ($4934.4\text{m}^3/\text{a}$)。其中主要污染物为 COD、BOD、SS、氨氮，COD 产生浓度 300mg/L ，产生量 1.85t/a ，氨氮产生浓度 25mg/L ，产生量 0.154t/a ，BOD 产生浓度 200mg/L ，产生量 1.234t/a ，SS 产生浓度 150mg/L ，产生量 0.925t/a 。

选矿工业场地新建 1 座处理能力 $20\text{m}^3/\text{d}$ 的污水处理站，生活污水经处理后用于尾矿库降尘，不外排。

6.2.2.5 雨季应急排洪

在雨季，由于截洪沟作用，进入尾矿库的雨水量较小，只要减少新鲜水量，增加尾矿库回水量，尾矿水也可以做到全部回用不外排。就是在暴雨天气，启用汛期分洪措施，利用两条截洪沟作用，洪水不进库内。尾矿库内水体总量变化不大，将会有库内流域区少量雨水混合尾矿库水内，但总量很小，本工程设计防洪标准为 100 年，根据初步设计，在考虑库区安全库容和洪水调节库容，库区设计标准 200 年一遇最大洪水排放总量 $36.77 \times 10^4 \text{m}^3$ ，尾矿库调洪库容可达 $107.09 \times 10^4 \text{m}^3$ ，因此，完全可以将暴雨时的水存在库区，不外排。

但是出于对尾矿库坝的安全考虑，暴雨时需要排洪，设计在库内设置井-管式排洪系统。该排洪系统由 2 座框架式排水井、排水管组成；第一座排水井井架标高为 $492.0\text{--}498.0\text{m}$ ，初始进水标高为 492.0m ；第二座排水井井架标高为 $497.0\text{--}503.0\text{m}$ ，初始进水标高为 497.0m ；排水井井架直径 2.0m ；排水管内径为 1.2m ，为现浇钢筋混凝土圆管，排水管最小敷设坡度为 1.32%。排水井以未风化矿体及顶底板岩石层的坚硬岩组（主要为闪长玢岩、花岗闪长岩、石英闪长岩等）作为建基面，排水井井底设 200mm 厚素混凝土垫层；排水管及消力池以半坚硬岩石层（主要的岩石类型为绢云母石英糜棱片岩、绢云白云石英糜棱片、硅化黄铁矿化绢云母石英糜棱片岩）作为建基面，基础下设 100mm 厚素混凝土垫层，坝下排水管每隔 10m 设置一道截水环，排水管每隔 4m 设置一个沉降缝。排洪系统各接缝处采用 651 型橡胶止水带做止水处理。

6.2.2.6 《有色金属工业环境保护工程设计规范》水污染防治要求

本项目废气污染防治措施与《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB

50988-2014) 中水污染防治措施要求符合性见表 6.2-2。

表 6.2-2. 《有色金属工业环境保护工程设计规范》水污染防治措施与本项目符合性

序号	《有色金属工业环境保护工程设计规范》要求	本项目情况	是否符合
1	采选联合企业在确定废水治理方案时，宜利用酸性废水与碱性废水相互中和，并应防止尾矿库澄清水的酸化。	本项目选矿生产废水及尾矿回水全部回用，不外排。	符合
2	地下采矿的矿坑涌水宜回收利用	本项目生产用水全部取自矿井涌水。	符合
3	废石场水污染防治应符合下列要求： 1 应设置截水沟与沉砂池； 2 坡脚应设置透水型拦渣坝 3 堆体淋滤水所含有害物质超标时，应收集利用或处理后达标排放	本项目废石临时堆场四周设置截水沟，下游设拦挡墙和沉砂池，根据废石浸出试验，本项目废石均属于I类一般工业固体废物。	符合
4	采场、废石场含重金属的污水应收集并进入污水调节池，宜用于选矿。	本项目采场、废石场淋溶水，通过沉砂池收集后进入选厂回水池，用于选矿。	符合
5	选矿废水治理应符合下列要求 1 选矿废水应在厂前重复利用或经过尾矿库净化后利用，回水利用率不宜低于 85%， 2 选矿厂除尘废水和车间冲洗废水应返回选矿 3 选矿试验、化验废水应收集后与选矿废水一并处理， 4 回水池溢流水不得直接外排。	本项目选矿废水回水率为 95.68%，选厂除尘废水及地面冲洗水回用于选矿生产，化验室废液暂存于危险废物贮存库后送有危险废物处理资质的单位进行处置。	符合
6	尾矿输送系统应设置事故状态下的收集设施，事故设施的设计应按现行国家标准《尾矿设施设计规范》GB50863 的有关规定执行。	本项目尾矿排放方式为湿排，尾矿建设符合《尾矿设施设计规范》GB50863 的有关规定。	符合

6.2.3 地下水污染防治措施

6.2.3.1 开采地下水污染防治措施

采矿工程井巷掘进过程中会揭穿部分含水层，因此工程井掘进施工中需要采取以下措施，减少采矿工程对地下水水位和水量的影响。

(1) 巷道开拓前，详细调查矿区构造及裂隙的分布及其水力学性质，以避开这些贮水和导水构造减轻开拓工程对地下水的影响。

(2) 设计止水措施，施工中所揭露的突水的储水构造（带）应及时封堵，封堵时使用隔水性能良好且毒性小的材料。

(3) 矿山开采中，要采取逢掘必探，超前探水措施，遇构造破碎带，采取注浆堵水。

(4) 遇不良封孔的钻孔时，采取卸压封孔的措施，将不良钻孔封闭，隔断地下水的导流途径，防止地下水被大量疏解。

6.2.3.2 防渗措施

1、防渗执行标准

- (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）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）。

2、矿区分区防渗措施

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 6.2-2。

①重点防渗区：危险废物暂存间。

防渗技术要求：防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}cm/s ），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10}cm/s ）。

②一般防渗区：

包含选矿厂回水池、尾矿库、选矿厂生产车间、生活污水处理站、药剂库、尾矿库渗滤液消力池等。

防渗技术要求：选矿厂回水池、尾矿库、选矿厂生产车间、生活污水处理站、药剂库、尾矿库渗滤液消力池等防渗技术要求为等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

坝体渗水及库区盲沟渗水汇集至坝体内坡脚处经由坝基排渗体排出库外。坝基排渗体根据坝基开挖地形铺设，高 1.0m，宽 3.0m，为形成良好的导渗效果，排渗体下游

出口段采用 PVC 导渗管将渗水导入排水边沟，PVC 导渗管直径为 150×6mm，水平间距 2m，共 4 根。

③简单防渗区：除重点防渗区及一般防渗区以外的其他工业场地区域，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。拟建项目建成后，减轻废水无组织排放对地下水的污染，对周围地下水不会造成明显不利影响。



图 6.2-1. 地下水分区防渗示意图

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。

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。

努力学习，不断提高站内工作人员的业务素质和工作能力。

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、硝酸盐、亚硝酸盐、铁、锰、耗氧量、氨氮、铜、镉、镍、铅、砷、锌、银、氰化物、铍、硒、氟化物、汞、六价铬、石油类。
监测频率	尾矿库运行第一年，每月监测一次；第一年后，每季度监测一次；闭库

	后，每半年监测一次，同期监测水位。
监测方式	自行监测
监测点位	选矿厂上游设 1 处地下水背景值监测井（本底井），选矿厂场地内设 1 处地下水污染扩散监测井，尾矿库东侧设 1 处地下水污染扩散监测井，尾矿库下游设 1 处地下水污染监视监测井。
监测层位	潜水含水层

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 噪声污染防治措施

6.2.4.1 生产设备噪声防治措施可行性分析

本项目生产运行阶段主要噪声源分为地上和地下两种。地下采矿按照生产工序分为凿、爆、装、运、卸五部分，此外还有送排风以及供排水设施等。其中，地下噪声源主要为凿岩机、爆破、装载机、自卸汽车、水泵等，主要影响地下环境，爆破时产生的噪声瞬时值较大，由于作业面在井下，且采用多孔微差爆破方式，爆破噪声及设

备噪声在岩石的阻隔下，大部分被吸收和阻断。井下噪声通过岩石阻隔、距离衰减后，噪声影响较小，并且其噪声随着开采深度的增加而衰减，故井下噪声影响较小。

地上噪声源主要为提升机、空压机、通风机等，产生噪声在 80~95dB(A)。

(1) 选用低噪声设备，对各主要设备的声源量级控制要求必须在设备采购中作为技术参数之一向供货商正式提出。

(2) 将破碎机、球磨机、空压机等高噪声源置于封闭的厂房内，并安装隔声门窗，将泵类设备设置于专门的泵房内，能有效起到隔声降噪作用，降噪效果为 20~30dB(A)。

(3) 对于振动较大的设备，如破碎机、球磨机等采用基座设减震器或隔振的措施可以有效减少机械噪声，同时还可以起到降低厂房内振动，保护工作人员健康的作用。

(4) 风机噪声主要来自进出口部位辐射的空气动力性噪声，由旋转噪声和涡流噪声混杂而成。消声器适用于风机噪声，可以取得较好的消声效果。

(5) 为保证设备正常运转，在生产期间应定期维护设备，维持设备处于良好的运转状态，避免由于运转不正常而产生的噪声。

本项目选用低噪声设备，产噪设备安装基础减震设施，并布置在厂房内，同时空压机安装消音器，采区上述措施后，降噪效果为 20-30dB(A)，由噪声预测结果可知，本项目生产运行阶段各噪声源对工业场地边界的贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类声环境功能区标准（昼间 60dB、夜间 50dB）限值的要求。

通过以上措施，主要噪声源均可得到有效治理，对周围声环境影响较小。

6.2.4.2 运输噪声防治措施可行性分析

运矿汽车行驶途中会产生噪声，属流动噪声源，和车速、路况、车况有关。本项目通过采取矿石、物料集中在昼间运输，夜间 22:00~次日 6:00 时段禁止运输，并避开中午(12:00~14:00)减轻运输噪声影响；矿石运输车辆沿途路过村庄时减速慢行，行驶速度<40 千米/小时，减少运输噪声对沿线居民的影响；加强运输管理，运输车辆严禁超载、限速行驶，经过村庄时禁止鸣笛等措施。因此，运输噪声对周围声环境敏感点影响较小。且这种噪声影响是在运输车辆经过的时候产生的瞬时噪声，本项目运输次数少，通过时间短。采取上述措施后，可将运输车辆对沿线敏感点产生的影响降到

最低，措施可行。

综上所述，本项目噪声可实现达标排放，对周围环境影响较小。同时，本项目噪声经障碍物阻隔和距离衰减后，不会对周围居民声环境产生明显影响。

6.2.5 固体废物污染防治措施

本项目运营过程中产生的固体废弃物主要包括矿井掘进产生的废石、职工生活垃圾、生物质锅炉灰渣、沉淀池污泥及尾矿。

6.2.5.1 废石

项目运营期产生的废石总量为 $22262\text{m}^3/\text{a}$ ，废石密度 $2.52\text{t}/\text{m}^3$ ，松散系数 1.87。其中 $18289\text{m}^3/\text{a}$ 用于尾矿库筑坝，剩余的废石量约为 $3973\text{m}^3/\text{a}$ 用于井下回填，临时堆存量 7155m^3 。

根据国土资源部哈尔滨矿产资源监督检测中心出具的《黑河市凯莱矿业投资有限责任公司废石和矿石浸出液检测报告》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）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，因此矿区内废石属第I类一般工业固体废物。

废石拟全部综合利用，废石临时堆存过渡，设置废石临时堆场一座，占地面积 2932m^2 ，废石临时堆场有效容积 7155m^3 ，废石场四周设置截水沟，下游设沉砂池。

6.2.5.2 尾矿

根据工程分析可知，本项目选矿厂尾矿排放量为 $289380\text{t}/\text{a}$ ，体积为 $105613.14\text{m}^3/\text{a}$ ，总库容约 $302.7\times 10^4\text{m}^3$ ，可满足选矿厂 19.41 年尾矿排尾的要求。

本项目矿井涌水处理沉淀池产生污泥，涌水量按 $864.2\text{m}^3/\text{d}$ ，污泥产生比例为 $0.6\text{kg}/\text{m}^3$ ，则污泥产生量为 $2.06\text{t}/\text{d}$ ， $617.04\text{t}/\text{a}$ ，定期清理排入尾矿库堆存。

6.2.5.3 锅炉灰渣

本项目生物质锅炉运行过程中有灰渣产生，产生量约为 $318.88\text{t}/\text{a}$ ，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周转灰渣罐暂存，用于井下回填。

6.2.5.4 生活垃圾

本项目高峰期职工 257 人，生活垃圾产生量按每人 0.5kg/d 计，则生活垃圾产生量为 38.55t/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。

6.2.5.5 化验室废液

本项目化验室废液产生量为 1t/a，属于危险废物（HW49 其他废物，非特定行业 900-047-49：研究、开发和教学活动中，化学和生物化验室产生的废物），应全部暂存于危险废物贮存库后送有危险废物处理资质的单位进行处置。

6.2.5.6 废机油

本项目机修过程中将有废机油产生，属于危险废物，应全部暂存于危险废物贮存库后送有危险废物处理资质的单位进行处置。本工程涉及危险废物为《国家危险废物名录》（2025 年版）中规定的 HW08 废矿物油与含矿物油废物中 900-249-08 其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及含矿物油废物，因此，企业建设需修建危险废物贮存库一座，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	HW08	900-249-08	危险废物贮存库	隔离贮存	20m ³	小于 1 季度
2	专用容器	化验室废液	HW49	900-047-49		隔离贮存		小于 1 季度

本项目危险废物收集、储存、运输过程还需满足以下要求：

- 1) 危险废物收集
- ①包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质；
 - ②性质类似的废物可收集到同意容器中，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废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。

6.2.5.7 《有色金属工业环境保护工程设计规范》固体废物污染防治要求

本项目废气污染防治措施与《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB 50988-2014）中固体废物污染防治措施要求符合性见表 6.2-5。

表 6.2-5. 《有色金属工业环境保护工程设计规范》固体废物污染防治措施与本项目符合性

序号	《有色金属工业环境保护工程设计规范》要求	本项目情况	是否符合
1	废石场、排土场及尾矿库应采取防止滑坡、泥石流和其他灾害性事件的措施。	本项目废石场、原矿堆场均设置截排水沟	符合
2	废石场和尾矿库封闭时应按土地利用要求复垦，或分期覆土植被	本项目随着堆存尾砂向下游的推进，逐级对已形成的坝外边坡进行复垦绿化。	符合
3	废石或尾矿宜用于地下采空区或露天采坑的充填，有条件时宜生产建筑材料。	本项目废石用于井下采空区充填。	符合
4	属于危险废物或II类一般固体废物的废石、尾矿等固体废物，其贮存、处置场应分别采取稳定化、防渗、清污分流排水、防尘等措施。	本项目尾矿属于I类一般固体废物	符合

6.2.6 运营期生态环境保护措施

6.2.6.1 植物资源保护措施

工程建设过程中工程占地以外的林木在运行期间要注意保护，不得砍伐工程规划范围以外的树木。

针对当地气候条件寒冷，在服务期植被的恢复，应将工程施工期内堆置在固定的地点的表土用于植被的恢复，并且采取当地的乡土树种，要合理密植。

管理过程中要主要：夏季对于高度还未超过草本层的幼苗,在与杂草竞争过程中,往往会大量死亡的问题，应注意锄草，以保护幼苗生长。树苗应采取了覆土越冬措施。植被恢复中要有专人负责看护，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，及时处理。

6.2.6.2 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。

6.2.6.3 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。

6.2.6.4 水土流失保护措施

1、采矿工业场地防治区

（1）土地整治

为了使植被成活高，绿化之前对绿化区域进行土地整治，整治面积 0.26hm²。

（2）复土

绿化之前进行绿化覆土，覆土量为 0.20×10⁴ m³。

（3）浆砌片石梯形排水沟

浆砌片石矩形排水沟：采矿工业场地周围设置浆砌片石矩形排水沟，排水沟断面尺寸为：底宽 40cm，深 40cm，M7.5 浆砌块石砌筑，衬厚 35cm，M10 水泥砂浆抹面 2cm。布设长度共 140m，工程量 118m³。

（4）绿化

该区绿化重点是场内道路及建构筑物施工结束后剩余裸露地表，园林绿化标准，乔灌木结合布设，空地以铺设草坪为主，兼种一些小型花灌木，选择适合该地区生长

的抗寒、抗旱草种、灌木和花卉品种。场内道路两侧种植常绿乔木，树种选择小叶杨，空闲区域绿化以铺设草坪为主，总绿化面积 0.26hm^2 ，绿化系数 20%。

2、废石临时堆场

(1) 编织袋装土拦挡

废石堆场下游布设编织袋装土挡墙，编织袋装土断面采用“梯形”上宽 1.2m，下宽 1.8m，高 0.4m（编织袋规格：长 $0.6\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ ），挡墙长 135m，需要土方 81m^3 。

(2) 排水沟

编织袋挡墙外侧布设土质排水沟，排水沟规格：底宽 0.5m，深 0.5m，边坡比 1:1，边坡进行拍实，布设排水沟长度为 140m，需开挖土方 80m^3 。

(3) 沉砂池

在排水沟末端布设砖砌沉砂池，共设置 1 座，沉砂池采用砖砌矩形结构，内表面采用 M7.5 砂浆进行抹面，沉砂池长 2m，宽 2m，深 2m，单个沉砂池容积为 8m^3 。

3、尾矿库

(1) 绿化覆土

用于尾矿库绿化恢复用土，覆土 $0.91\times 10^4\text{m}^3$ 。

(2) 防雨布苫盖及编织袋装土拦挡

坡脚采用编织袋装土拦挡，编织袋装土断面采用“梯形”上宽 1.2m，下宽 1.8m，高 0.4m（编织袋规格：长 $0.6\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.2\text{m}$ ），拦挡长 345m，需要土方 207.24m^3 。

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，对表土层进行剥离保存，矿山闭矿后，对采坑及各台阶全部平整，回覆剥离的表土，恢复植被。

6.2.6.5 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。

本项目分期生态恢复治理计划见表 6.2-6

表 6.2-6. 分期生态恢复治理计划

生态恢复时期	地点	生态恢复措施
基建期	尾矿库	对坝体经平整后撒播沙蒿促进植被恢复
	废石临时堆场和原矿堆场	矿石废石运转场外围布设截水沟，表土堆场撒播多年生草籽
运营期	采矿工业场地及选矿厂	及时修复基建期破损的生态保护措施，维护绿化环境。
	尾矿库	
	废石临时堆场和原矿堆场	
	地下采区	边开采边回填
闭矿后	采矿工业场地、选矿工业广场、管线区、道路等	闭矿后 1 年内拆除建筑，进行复垦，闭矿后 2 年内保证植被成活率 90%
	尾矿库	闭矿后 1 年内进行复垦，2 年内保证植被成活率 90%

6.2.7 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的指南》(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。

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：收集雨天尾矿库渗滤液，经收集后用泵打入将渗水输送至尾矿库，不外排。

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，环评要求建设单位设置风险事故应急储备仓库，仓库内储备沙袋、水泥管、活性炭网箱及吸附物资等，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。建设应急物资库 1 座，位于孟德河入门鲁河处，用于储备应急资源，仓库内储备铁锹、镐、编制袋、照明应急灯、水泵、备用电源、大锤、排水管、铁丝、木桩、漂白粉、石灰、沙袋、水泥管、活性炭网箱以及其他必备物资等。当出现溃坝事故时，及时处理污染事故。

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化验室等，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。

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，并配立泵随时将事故池内的矿浆排入工艺中。

第二级防控：厂区级

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，并配立泵随时将事故矿浆排入工艺中。

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，环评要求建设单位在厂区内设置风险事故应急储备仓库，仓库内储备沙袋、水泥管、活性炭网箱及吸附物资等，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。雨天溃坝情况下，组织人员运输至孟德河，采取沙袋筑坝，防止对下游产生影响。

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。

7 环境影响经济损益分析

7.1 目的和意义

本次评价通过对工程建设的社会、经济和环境效益进行分析，更好的发挥环评作用，为工程建设提供更好的指导作用。确定适当的环保投资，为工程设计提供依据，对企业长远发展及社会整体协调起到积极作用。

7.2 社会、经济效益

7.2.1 社会效益

本项目劳动定员 257 人，可向社会提供就业机会，解决农民劳动就业，增加当地居民经济收入，将对提高人民生活水平发挥积极作用。本项目建成投产后，可提高当地的社会经济发展水平，对区域社会稳定起到了良好的作用。

综上，本项目的建设具有良好的社会效益。

7.2.2 经济效益

该项目年出产黄金含量 429kg，银含量 996kg，产品售价如下：

金金属：350 元/g；

银金属：2.5 元/g；

经计算，年平均销售收入 14013.64 万元，销售税金及附加 226.67 万元，年平均利润总额 5145.08 万元，年平均所得税税额 1301.26 万元，年平均税后利润 3843.82 万。

7.3 环境经济损益分析

7.3.1 环保投资的环境效益

环保投资的环境效益主要体现为污染物减排、对“三废”的综合利用和能源的回收利用，降低了单位产品的物耗和成本，保护和改善了当地的环境质量。

根据对工程性质、建设规模等方面的分析，本项目的建设不可避免对环境产生一

定的影响。主要是污染物的排放给环境带来的负效益。

大气环境影响：项目废气主要为主要井下凿岩、爆破产生的粉尘等废气，废石临时堆场、表土堆场、尾矿库产生的扬尘，选矿破碎、筛分工艺产生的粉尘以及生物质锅炉运行过程中产生的锅炉废气，将对区域环境空气质量产生一定影响。

水环境：本项目废水主要为生活污水，废水的主要污染物为 COD、SS、BOD、氨氮和动植物油。增加了孟德河污染物排放。

声环境：主要来源于凿岩、爆破作业和空压机等设备运行过程产生的噪声，以及选矿生产过程中破碎、筛分、球磨等设备的运行噪声，运营期对周围的声环境增加了贡献值。

固废：本项目固体废物主要为井下开采产生的废石，选矿工艺产生的尾矿，化验室废液、锅炉灰渣以及废矿物油，本项目的建设，增加了固体废物的产生量。

7.3.2 环保投资的经济效益分析

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，如周围植被损害等。未经处理的废水外排，会进入当地地表水水域，影响鱼类等水生生物生长，进入水域会影响其水体功能，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。

本项目投资包括工程建设 48311.95 万元，其中环保投资 980 万元，占项目总投资

2.03%。

表 7.3-1 本项目环保投资估算表

阶段	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	12	不对周边大气环境产生明显影响
	废水	生活污水、生产废水	沉淀池	5	不对地表水环境产生明显影响
	噪声	施工机械噪声	隔声、消声、减振	12	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	5	处置率 100%
	生态	水土保持	篷布、排水沟	10	防止水土流失
运营期	废气	废石临时堆场粉尘	堆场四周设置管道进行喷淋、洒水	10	满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)排放限值
		原矿堆场粉尘	洒水降尘	10	
		尾矿库	尾矿库四周布设管道进行喷水抑尘,采用移动式喷头	25	
		运输道路	道路压实,清扫及洒水降尘,运输车辆篷布遮盖	15	
		破碎、筛分	布袋除尘器除尘+25m 高排气筒	30	
		粉矿仓	布袋除尘器除尘+25m 高排气筒	30	
		充填站	布袋除尘器除尘+25m 高排气筒	30	
		锅炉	布袋除尘器+40m 高烟囱排放	40	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

阶段	污染源		污染防治措施	投资 (万元)	预期效果
		食堂	油烟净化装置（去除效率不低于 75%）	5	满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）的要求
运营期	废水	生活污水	污水处理设施	31	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、沉砂池	30	
		生产废水	回用水池、沉淀池	30	
	噪声	设备运行噪声	选低噪声设备、隔声、消声、减震	10	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）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 (尾矿库库底防渗已纳入工程投资)	防渗措施、设置 4 眼监测井	386	不对地表水和地下水环境产生明显影响
	固体废物	生活垃圾	垃圾分类收集箱	2	减量化、资源化、无害化
		废矿物油、化验室废液	危险废物贮存库，委托有资质单位处置	5	
	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	事故池等	20	
	土地复垦		土地复垦，植被恢复	98	覆土绿化，土地复垦
闭矿期	土地复垦		覆土绿化，土地复垦	125	
	合计			980	

7.4 小结

结合本项目的社会效益、环保投入和环境效益进行综合分析得出，项目在创造良好经济效益和社会效益的同时，经采取污染防治措施后，对环境的影响较小，能

够将工程带来的环境损失降到可接受程度，比较好的做到社会效益、经济效益和环境效益的统一。

8 环境管理与监理计划

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中伴生的环境污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理指导思想与工作方针

（1）环境管理指导思想

坚持以全面落实科学发展观为指导思想，注重以人为本，协调发展，用系统科学的方法解决影响企业发展的环境问题，重视发挥市场机制作用，善于运用经济、技术、教育等多种手段，实现企业经济“又好又快”发展。

（2）环保工作方针

贯彻“预防为主、综合治理”的环保工作方针，将环境保护工作纳入企业发展的综合决策和科学规划，全力推进循环经济和清洁生产审核，认真落实污染治理和生态保护基础设施建设，开展环保宣传不断提高员工的环境保护意识。

（3）环境管理理念：

靠环境保护生存，依环境保护发展；

既注重经济效益，更注重环境保护；

既注重获取资源，更注重节约资源。

8.1.2 行政主管部门与职责

（1）黑龙江省环保厅：项目环境管理最高监督管理者，负责该项目环评报告书的审批和项目环境保护竣工验收。

（2）黑河市环境保护局：配合省环境保护厅对该项目环评报告书的审核、审查，有关环境标准和污染物总量的审批，负责该项目环境管理计划的审核、检查，监督项目执行“三同时”制度的落实情况。

8.1.3 企业内部环保机构及职责

(1) 黑河市凯莱矿业投资有限责任公司环保机构的设置

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司设立安全生产与环境保护处，负责全公司的安全环保工作，配备专（兼）职安全环保人员，在安全环保部的指导下开展相关的工作。环境管理实行董事长负责制，由一名副矿长直接负责生产、安全和环保工作。公司环境管理机构由安全环保部、采矿车间、选矿车间组成。

(2) 黑河市凯莱矿业投资有限责任公司环境管理机构主要职责

按照 ISO14001 环境管理体系进行环境管理，推行企业清洁生产工作。

①负责在企业内部贯彻国家及地方政府、环境保护部门的有关法律、法规、环保标准、条例和办法等；

②制定企业内部的环保规划，并落实各项规划内容的实施；

③建立企业内部环保管理体系，制定和推行环保考核制度和办法；

④归口管理建设项目环保工作档案；

⑤监督检查环保设施运行情况，依法及时足额缴纳排污费；

⑥开展环保宣传，提高职工环保意识。组织、加强环保业务、科研、学习交流，组织环保人员参加技术培训，提高环保人员业务素质；

⑦委托有资质的环境监测机构对本企业污染物排放情况进行例行监测，并配合各级环境保护行政主管部门不定期的进行抽查性测试。

8.1.4 建设项目环境管理计划和方案

8.1.4.1 施工期

(1) 环保管理机构和职责

①环保机构

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司就项目建设确立一名分管生产技术副矿长主抓基建工作，成立项目基建处（基建处内设 2~3 名专职环保人员），项目可研、环评、

设计、施工等工作均有专职环保人员参加，开展项目施工期的环境保护管理工作。

②管理职责

环保管理人员参与项目管理过程中的各环保相关环节：可研、环境影响评价、设计、施工及环保设施投产等环节的工作，并与施工、质量管理人员密切配合，参与环保设备的选型，严格监督项目建设过程中环保“三同时”制度的落实；项目建成后做好竣工验收准备工作，使建设项目环境保护达到国家及省市环保部门的“三同时”验收有关要求。

(2) 环保工程设计阶段管理主要内容是：按照环评报告与环境工程竣工验收项目要求开展工作。监督设计单位是否按照已经批复的环境影响报告书确定的环境工程项目内容进行规划和设计，保证环保工程项目设备选型、治理工艺、环保投资等满足环评报告书及环评文件批复要求。

(3) 施工期环境管理计划的主要内容

①项目占地与建设期施工应高度重视本工程对生态环境的影响，项目建设施工用地严格限定在征地与规划临时用地范围内，严禁超范围用地；

②项目建设要执行水土保持与环境保护工程招投标制度。主体工程发包标书中应有环境工程与水土保持工程的施工要求，并列入招投标合同中，项目合同中必须明确施工单位在施工过程中的水土保持与环境保护责任。施工单位必须具备相应资质，对施工中造成的环境污染、以及新增水土流失，负责临时防护及治理；

③施工期环境管理主要是请环保部门协助监督施工单位在项目建设过程中严格遵守国家和地方相关环境保护法律、法规和标准，保证施工现场噪声、扬尘、废气、废水、建筑垃圾等排放能够满足排放标准要求，对施工中可能造成污染或生态破坏的施工环节重点检查，督促承建单位采取相应的环保措施，以消除或减轻其对环境的负面影响。

④项目总体施工阶段实施环境工程监理，其主要内容是：监督本项目环保工程的施工进度、施工质量及项目的环保投资是否达到设计要求。

a.项目建设必须严格执行“三同时”制度、竣工验收制度；

b.资金来源及管理：本工程环境保护工程与水土保持工程投资必须全部纳入主体工

程建设概算，并按照基本建设程序和资金需求安排，进行统一管理和使用，保证“三同时”要求的实现。

8.1.4.2 运营期

（1）环境管理机构

在矿长、环保主管副矿长直接领导下，成立安全环保部实施环保管理和环保目标考核工作，下设 2~3 名专职环保管理人员，具体落实企业的各项环保工作，环保管理按 ISO14001 环境管理体系运行。

（2）安全环保部环境管理基本职责

①负责在内部贯彻执行国家及地方政府、环境保护部门的有关法律、法规、环保标准、条例和办法等；制定和推行环保考核制度和办法；

②按照 ISO14001 环境管理体系进行环境管理：制定公司环境方针，确定目标指标，制定年度环境管理方案，监督落实，实现持续改进；

③推行清洁生产工作，对各工序进行清洁生产企业内部审核，不断改进；

④推广使用环保新技术、新工艺、新材料；

⑤进行环保宣传、环保培训、环保竞赛及总结交流经验；

⑥环保设施的运行监督管理。

（3）黑河市凯莱矿业投资有限责任公司孟德河金矿项目运营期环境管理计划和方案

①确定环保指标与激励体系

- 污染物排放总量指标分解
- 明确各部门的环保目标、指标、职责和管理方案
- 通过内审、管理评审、外审达到持续改进
- 环保经济责任制：环保指标完成情况与职工收入挂钩
- 绩效评价：环保工作纳入对矿（部）长工作的业绩考评

②编制并实施环境管理手册和程序文件

- 法律法规和其它环境要求管理程序
- 建设项目环境保护管理程序

- 废水及其污染治理设施管理程序
- 废气及其污染治理设施管理程序
- 固体废弃物及其污染治理设施管理程序
- 环境噪声污染防治管理程序
- 生态恢复管理程序
- 危险化学品管理程序
- 突发性环境污染事故管理程序
- 清洁生产管理程序
- 环境保护档案及公众环保意见反馈管理程序
- 环保工作自检及持续改进管理程序

各项目部环保管理均按上述职责和 ISO14001 管理程序进行运作，实施管理。

8.2 环境监控计划

8.2.1 环境监控计划的目的

通过对建设项目实行全过程的监控，准确了解工程项目施工期和营运期对生态环境、水土保持、土地复垦、环境造成污染影响的程度和范围，掌握废气、废水、噪声等污染源对环境的影响是否符合国家或地方标准的要求。同时对废气、废水、噪声防治设施监督检查，保证正常运行。

8.2.2 环境监测机构

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司内设置专门的环境监测机构，进行日常监测，并由安全环保部代表公司委托有资质的环境监测单位对黑河市孟德河金矿的废气、废水、噪声和环境质量等，按照污染源监测技术规范等要求开展环境监测工作；委托并协助水利、地质等部门开展水土流失、水文地质监测工作；为持续改进污染控制措施和生态恢复效果提供依据。

8.2.3 环境监控计划

8.2.3.1 建设期环境监控计划

本项目施工期的环境监控在于监督建设期环境管理主要内容的执行情况，以保证建设期环境管理内容全部落实，并确保施工场地邻近地区居民生活不受干扰。

监测系统的具体监测内容：

（1）空气监测

- ①监测点位：工业广场、尾矿库上风向、下风向各 1 点；
- ②监测时间及频次：施工高峰期监测 1 次，连续采样监测 7 天；
- ③监测项目：TSP。

（2）噪声监测

- ①监测点位：施工场界；
- ②监测时间及频次：选在施工高峰期 1 次，昼间监测；
- ③监测项目：L_{Aeq}。

（3）生态监测

结合工程特点及工程施工区环境特点，施工期对生态造成影响的因素主要有以下几点：由于征地、施工开挖、厂房建设及人员进驻而引发的动、植物资源迁移或破坏造成对林地生态的影响；由于人员和设备的活动改变了土地的生产能力，造成土地生产能力下降，进而给生态带来影响；由于施工扰动地表及弃渣所造成的水土流失。结合施工区域生态特征，施工期生态监测计划如下表 8.2-1。

表 8.2-1 施工期生态监测计划

区域名称	监测范围	监测计划	监测时间、频次
采矿工业场地、选矿工业场地	在场区内土方堆置区	调查区域内植被覆盖率、植物的种类、土壤养分、水土流失现状等，调查施工影响范围内野生动物种群分布、数量，记录调查结果；扰动面积、破坏植被面积；土壤侵蚀量及土壤流失量	施工期 2 次/年
排土场	排土场	调查区域内植被覆盖率、植物的种类、土壤养	施工期

		分重金属、水土流失现状等，调查施工影响范围内野生动物种群分布、数量，记录调查结果；扰动面积、破坏植被面积；土壤侵蚀量及土壤流失量；废石堆放方式、数量及高度；表土堆放方式、防护措施	2 次/年
尾矿库	尾矿库	调查区域内植被覆盖率、植物的种类、土壤养分及重金属、水土流失现状等，调查施工影响范围内野生动物种群分布、数量，记录调查结果；尾矿坝占地面积、施工扰动面积、破坏植被面积；土壤侵蚀量及土壤流失量；表土堆放方式、防护措施	施工期 2 次/年

8.2.3.2 运营期环境监理计划

(1) 环境质量监测

项目运营期监测计划见表 8.2-2，运营期生态监测见表 8.2-3。

1) 地下水环境监测计划

具体监测计划见地下水章节。

2) 环境空气监测计划

①监测点位

在项目周边设置三个环境空气监测点，分别为采矿区北、选厂东、尾矿库南三个监测点。

②监测项目

SO₂、NO_x、TSP、PM₁₀

③监测频率

委托有资质单位半年一次。

3) 声环境监测计划

①监测点位：选厂厂界四周

②监测频率：每半年监测一次，昼夜各监测一次

③监测项目：L_{Aeq}

4) 土壤监测计划

①监测点位

选厂周边、尾矿库下游、尾矿输送管线附近。

②监测项目

镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、氰化物、氟化物、土壤 pH

③监测频率

委托有资质单位每年一次。

5) 生态环境监测

运行期生态监测主要是调查工程建成后工程区植被的恢复程度，分析工程建设对工程区生态的影响与生态减缓及恢复措施的效果。见表 8.2-3。

(2) 污染源监测

主要包括废气、废水及噪声监测。

本项目运营期环境质量及污染源监控计划见表 8.2-2。

表 8.2-2 运营期环境监控计划

监测要素	监测点位	监测项目	监测频次	备注
污染源监测	废气	破碎、筛分、磨矿仓车间、充填站废气排气筒	粉尘	2 次/年
		锅炉烟气	烟尘、SO ₂ 、NO _x	1 次/年
		选厂厂界无组织	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	2 次/年
		排土场、尾矿库无组织	TSP、PM ₁₀	2 次/年
	废水	生活污水处理站出口	COD、BOD、氨氮、总磷	2 次/年
	噪声	选厂厂界	等效连续 A 声级	2 次/年
环境质量监测	环境空气	采矿区北	SO ₂ 、NO _x 、TSP、PM ₁₀	2 次/年
		选厂东		
		尾矿库南		
	地表水	孟德河	pH 值、溶解氧、COD、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、铅、钼、砷、铬（六价）、镉、汞、铜、锌、铁、镍、锰、石油类、氟化物、氯化物、硫化物、氰化物、硫酸盐、硝酸盐、粪大肠菌群	枯、丰季度各一次

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

	地下水	选矿厂上游 50m	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、铍、硒、氟化物、汞、六价铬、石油类。	尾矿库运行第一年，每月监测一次；第一年后，每季度监测一次，每两次监测之间间隔不少于 1 个月；闭库后，每半年监测一次，同期监测水位。	
		选矿厂西侧 50m			
		尾矿库东侧 50m			
		尾矿库下游 30m			
	土壤	尾矿库排渗口出后	镉、铅、铬、铜、锌、镍、汞、砷、pH	1 次/年	表层土壤（0-0.2m 处）为重点采样层
		选矿厂、尾矿库中间			
		尾矿库下游 200m			
		尾矿输送管线 50m 内			

表 8.2-3 运营期生态监测计划

区域名称	监测范围	监测计划	监测时间、频次
采选工业场地	采选工业场地；在场地上土方堆置区	①农业植被的存活率、种植密度和覆盖率②植被的覆盖度及防治土壤侵蚀效果等情况③各项生态保护措施实施后的效果④水土流失治理面积	每年测 2 次
尾矿库	尾矿库 尾矿输送管线	①人工植被的存活率、种植密度和覆盖率②植被的覆盖度及防治土壤侵蚀效果等情况③各项生态保护措施实施后的效果④水土流失治理面积	每年测 2 次

8.2.4 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废水、废气和采矿过程产生的固体废物等。具体情况见表 8.2-4。

表 8.1-4 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	排污口信息				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， 洒水降尘	无组织	-	-	风井	1.0	-	《大气污染物综合排放 标准》（GB16297-1996）	0.48
	爆破废气	NOx	强制通风、清洗 采场	无组织	-	-	井下	-	-		-
		CO		无组织	-	-	井下	-	-		-
	废石临时 堆场	粉尘	洒水降尘	无组织	-	-	废石临时 堆场	-	0.329		2.88
	临时 表土堆场	粉尘	苫盖、洒水降尘	无组织	-	-	临时 表土堆场	-	0.0414		0.36
	尾矿库 扬尘	粉尘	洒水降尘	无组织	-	-	尾矿库	-	0.0192		0.1
	破碎	粉尘	袋式除尘器	有组织	1	15m	选矿车间	19.91	0.645		4.64
	筛分	粉尘	袋式除尘器	有组织	1	15m	选矿车间	9.26	0.30		2.16
	磨矿仓	粉尘	袋式除尘器	有组织	1	15m	选矿车间	0.83	0.0042		0.03
	充填站	粉尘	袋式除尘器	有组织	1	15m	充填站	0.778	0.0013		0.009
	8t/h 生物	烟尘	袋式除尘器	有组织	1	35m	锅炉房	29.95	0.134	《锅炉大气污染物排放	0.58

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

	质锅炉	二氧化硫						79.64	0.356	标准》（GB13271-2014）	1.54
		氮氧化物						84.55	1.341		5.79
	食堂	食堂油烟	油烟净化处理装置	有组织	1	15m	食堂	1.5	-	《饮食业油烟排放标准(试行)》（GB18483-2001） 中型饮食业排放标准要求，净化设施最低去除效率 75%	0.0324
废水	矿井涌水	COD	全部回用，不外排	-	-	-	工业广场西侧	300	-	全部回用，不外排	-
		氨氮						25	-		-
噪声	各类泵、风机等	噪声	隔振、隔声、消声	厂界				昼间 60 dB(A) 夜间 50 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	初期废石用于道路修整，后期废石回填采空区	——				《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 （GB18599-2020）		-	
	选矿	尾矿	排入尾矿库、尾矿库防渗					《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 （GB18599-2020）		-	
	锅炉	锅炉灰渣	井下回填					《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 （GB18599-2020）		-	
	化验室	废液	委托有资质单位处理					《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）		-	
	机修	废机油									

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

	职工生活	生活垃圾	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		——	-
--	------	------	---------------------------------	--	----	---

8.2.5 排污口规范化管理

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)。

按照国家环境保护总局《关于开展排放口规范化整治工作的通知》(环发[1999]24 号)的有关规定，对各污染源排放口进行的规范化建设。

2、规范化内容

(1) 废气排放口和噪声排放源图形标志

废气排放口和噪声排放源图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB 15562.1-1995 执行。

(2) 固体废物贮存（处置）场图形标志

固体废物贮存（处置）场图形符号分为提示图形符号和警告图形符号两种，图形符号的设置按 GB15562.2-1995 执行。

厂区“三废”排放口、排放源及固体废物贮存、处置场处设置明显的环保图形标志及形状颜色见 8.2-5、8.2-6。

表 8.2-5 环保图形标志

序号	提示性图形符号	警告图形符号	排放口及贮存、处置场	项目
1			废气排放口	选厂破碎等

2			噪声排放源	选厂厂房
3			一般固体废物	尾矿库、排土场、 废石场、锅炉灰渣 渣储存场
4			危险废物	危险废物贮存库

表 8.2-6 图形标志形状及颜色

	形状	背景颜色	图形颜色
提示性图形符号	正方形边框	黄色	黑色
警告图形符号	三角形边框	绿色	白色

8.2.6 监测技术要求及档案管理

(1) 排污口立标

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点，并设在醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m。

重点排污单位的污染物排放口以设置立式标志牌为主，一般排污单位的污染物排放口，可根据情况设置立式或平面固定式标志牌。

(2) 排污口管理

① 管理原则

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施污染

物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

具体管理原则如下：

A.向环境排放污染物的排放口必须规范化。

B.如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

C.废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》。

D.工程固废堆存时，应设置专用堆放场地，并有防扬散、防流失、对有毒有害固废采取防渗漏措施。

②排放源建档

A.本项目应使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

B.根据排污口管理内容要求，项目建成投产后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案。

（3）环境保护档案管理

公司安全环保部负责项目的环境保护档案管理工作，环保档案实行专人管理责任到人。企业的所有环保资料应分类别整理、分类存档、科学管理，便于统计、查阅。在环境保护档案管理中，应建立如下文件档案：

与本项目有关的法规、标准、规范和区域规划等；项目建设的有关环境保护的报告、设计方案及审查、审批文件；项目环保工程设施的设计、施工、安装的基础资料及验收资料；公司内部的环境保护管理制度、人员环保培训和考核记录；生态恢复工程、污染治理设施运行管理文件；环境监测记录技术文件；所有导致污染事件的分析报告和检测数据资料等。

8.3 环境工程监理

8.3.1 环境工程监理工作总目标

(1) 环境工程监理依据：国家相关主管部门制定、颁发的有关法律、法规、政策、技术标准以及本工程经批准的设计文件、投标文件和依法签订的监理、施工承包合同；

(2) 工作目标：按环境工程监理服务的范围和内容，履行环境工程监理义务，独立、公正、科学、有效地服务于工程，实施全面环境工程监理，使工程在设计、施工、运营等方面达到环境保护的要求。

8.3.2 环境工程监理遵循的原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、公正、科学的准则。确立环境监理师“第三方”的原则，将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府部门的环境管理服务。

环境工程监理要纳入工程监理的管理体系，并强化环境工程监理的地位。环境监理单位在监理工作中要理顺、协调好业主单位、施工单位、工程监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门等各方面的关系。

监理单位要根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序展开。

8.3.3 环境工程监理范围

本工程所在区域及工程影响区域范围，包括：采矿及选矿工业广场、尾矿库、废石临时堆场、临时排土场等；上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

8.3.4 环境工程监理时段

本次评价将建设期、运营期确定为环境监理时段。

8.3.5 环境工程监理内容

- (1) 编制工程施工建设期环境工程监理规划；
- (2) 按工程建设进度及配套的各项环保措施编制环境工程监理细则；
- (3) 按照环境工程监理细则进行施工建设期环境监理；
- (4) 参与工程环保验收，签署环境工程监理意见；
- (5) 监理项目完成后。向项目法人提交环境工程监理档案资料。

8.3.6 环境工程监理具体工作办法

- (1) 审查经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施在工程初步设计、施工图设计中的落实情况；
- (2) 协助建设单位组织对施工、设计、管理人员的环境保护培训；
- (3) 审核招标文件、工程合同有关环境保护条款；
- (4) 对施工建设过程中减少工程环境影响的环境措施保护工程(包括生态、水、气、声环境)施工质量进行监理，并按照标准进行阶段验收和签字；
- (5) 记录工程施工环境影响，环境保护措施效果，环境保护工程施工质量；
- (6) 及时向公司基建处反映有关环境保护设计和施工问题，并提出解决建议；
- (7) 负责起草工程环境监理工作计划和总结。

8.3.7 环境工程监理工作制度

环境工程监理应建立工作记录、人员培训、报告、函件来往、例会等制度。

8.3.8 环境工程监理机构、工作方式

建设期的环境监理由建设指挥部委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位对设计文件中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。建设单位应在委托监理时应与监理单位签订建设期的环境监理合同。环境监理单位应收集黑河市凯莱矿业投资有限公司孟德河金矿项目的有关资料，包括项目的基本情况、环境影响评价报告书(包括水土保持方案)、环境保护设计、施工和生产企业的设备、生产方式及管理、施

工和生产现场的环境情况、施工和生产过程的排污规律、防治措施等。

8.4 污染物总量控制指标

1、大气污染物排放总量

本项目冬季采用生物质锅炉供热，采用 2 台 8t/h 生物质锅炉（一用一备）用于生产及生活供热。根据《排污许可证申请与核发技术规范 锅炉》（HJ953-2018），核算本项目大气污染物排放总量。

8.4-1 锅炉运行及污染物排放情况

运行锅炉	锅炉废气排放情况		
	烟尘 t/a	二氧化硫 t/a	氮氧化物 t/a
8t/h 生物质锅炉	1.15	5.54	6.93
合计	1.15	5.54	6.93

锅炉主要污染物排放量为：烟尘 1.15t/a、二氧化硫 5.54t/a、氮氧化物 6.93t/a。

2、重金属污染物排放总量

根据《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》（环土壤[2018]22 号），严格环境准入，各省（区、市）环保厅（局）要对本省（区、市）的所有新、改、扩建涉重金属重点行业项目进行统筹考虑。新、改、扩建涉重金属重点行业建设项目必须遵循重点重金属污染物排放“减量置换”或“等量替换”的原则，应在本省（区、市）行政区域内有明确具体的重金属污染物排放总量来源。无明确具体总量来源的，各级环保部门不得批准相关环境影响评价文件。

根据该文件规定，重点行业包括重有色金属矿（含伴生矿）采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选业等）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿冶炼等）、铅蓄电池制造业、皮革及其制品业（皮革鞣制加工等）、化学原料及化学制品制造业（电石法聚氯乙烯行业、铬盐行业等）、电镀行业。重点重金属污染物包括铅、汞、镉、铬和类金属砷。

本项目不属于该文件规定的重金属重点行业，不设置重金属总量控制指标。

8.5 “三同时”验收

工程投产后，由环保部门对建设项目进行竣工环保验收，验收内容和标准见表 8.5-1。

表 8.5-1 环境保护“三同时”验收一览表

类别	污染源	项目	治理措施	验收标准
废水	生活污水	COD、氨氮	设处理能力 20m ³ /d 污水处理设施 1 套	用于尾矿库降尘
	尾矿库	尾矿库回水	截排水沟、240m ³ 消力池 1 座	全部回用不外排
	废石临时堆场淋溶水	重金属等	容积 8m ³ 沉砂池 1 座	
废气	采矿、爆破粉尘、道路扬尘、 废石临时堆场、尾矿库	粉尘	洒水降尘	满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新建污染源大气污染物排放限值
	临时表土堆场	粉尘	洒水降尘	
	破碎	粉尘	布袋除尘器、25m 高排气筒	
	筛分	粉尘	布袋除尘器、25m 高排气筒	
	磨矿仓	粉尘	布袋除尘器、25m 高排气筒	
	充填站废气	PM ₁₀	布袋除尘器、15m 高排气筒	《锅炉大气污染物排放标准》 （GB13271-2014）
	2 台 8t/h 生物质锅炉	烟尘、二氧化硫、氮氧化物	布袋除尘器+40m 高烟囱排放	
	食堂	油烟废气	油烟净化装置（去除效率≥75%）	《饮食业油烟排放标准(试行)》 （GB18483-2001）中型饮食业排放标准要求，净化设施最低去除效率 75%
噪声	设备运行噪声	噪声	选低噪声设备、隔声、消声、减震	满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）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	

黑河市凯莱矿业投资有限责任公司黑河市孟德河金矿项目环境影响报告书

类别	污染源	项目	治理措施	验收标准
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
	废石及堆场		废石利用情况、废石堆场拦挡及淋溶水收集等环保设施	
	尾矿库		回水设施等环保设施	
	锅炉	锅炉灰渣	井下回填	
	机修	废矿物油	危险废物贮存库暂存，委托有资质单位处置	
	化验室	化验室废液	危险废物贮存库暂存，委托有资质单位处置	
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		应急材料仓库、应急物资等	
	监测措施		设置 4 眼监测井	
	工程措施		初期坝外坡坝肩布置矩形浆砌石排水沟，尾矿库周边布置截洪沟。	

9 环境影响评价结论

9.1 项目概况

本项目由采矿场、选矿厂及尾矿库组成。本项目总占地面积 $75.90 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，其中采矿工业场地占地面积 $0.96 \times 10^4 \text{ m}^2$ 、回风井工业场地占地面积 $0.23 \times 10^4 \text{ m}^2$ 、选矿厂占地面积 $6.59 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，尾矿库 $61.19 \times 10^4 \text{ m}^2$ ，其他道路占地面积 $6.93 \times 10^4 \text{ m}^2$ 。划定矿区范围面积 0.6 km^2 ，本次共圈定 18 条矿体，其中：I、III 号为主矿体，约占总资源量的 76.5%。。矿山采矿生产能力 $30 \times 10^4 \text{ t/a}$ ，矿山计算生产服务年限为 19 年；选矿厂设计采用浮选工艺流程，综合回收率可达到 75.43%，年处理矿石 30 万吨。选厂设计尾矿库，尾矿库址位于选矿厂下游约 130m 沟谷处，并在沟底砌筑尾矿坝。尾矿库排放选择湿排工艺。尾矿库闭库后，覆土种植草木，恢复生态环境。本项目排放废气主要为采矿粉尘、爆破废气、锅炉废气等，产生的废水主要为选矿废水、矿井涌水及生活污水等，固体废物主要为废石、尾矿、锅炉灰渣等，对地下水的影响为采矿过程中长期疏干矿井涌水对地下水水位、水量的影响以及尾矿库、回水池等渗漏对地下水水质的影响，主要的生态影响为工程占地对地表植被影响以及采矿产生的地表沉陷影响，主要的环境风险为尾矿库溃坝风险爆炸风险。

9.2 环境质量现状

9.2.1 环境空气质量现状结论

本项目所在区域为达标区域，根据现状监测评价结果表明，评价区矿区内及下风向监测点 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，HCl、NH₃ 小时均值的最大浓度能够满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中的相关标准要求，说明区域空气质量较好。

9.2.2 地表水环境质量现状结论

本次评价地表水环境现状监测孟德河 3 个监测断面的现状水质，监测因子均可以达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准要求。

9.2.3 地下水环境质量现状结论

现状水质监测数据及标准指数法评价结果可知，在监测时段内绝大部分指标标准指数数值小于 1。本次监测除铁超过《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值要求，其余各项指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准限值及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中环境质量标准基本项目标准限值。地下水环境质量现状较好。经初步分析，铁含量存在超标现象，其原因主要是受原生地质条件影响。地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Mg}$ 。

9.2.4 声环境质量现状结论

根据噪声监测结果可知，项目区噪声值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类区标准，声环境质量良好。

9.2.5 土壤环境质量现状结论

监测结果表明，监测点各项指标均能达到建设用地土壤污染风险管控标准（试行）（GB36600-2018）》中的风险筛选值标准，项目区土壤环境质量良好。

9.2.6 生态环境质量现状结论

综合评价结果表明，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，林木覆盖率很高，因此评价区总体生态环境质量相对较好。在林地生态系统中，主要树种为白桦及樟子松。本项目矿区及周边未发现国家、省重点保护类野生动植物资源。本项目所在区域历史上有狼、猓狍、狐、狍子和野猪等大中型兽类存在，本项目划定矿区范围非上述野生动物主要栖息、繁殖及活动区域。

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，大气环境影响评价结果如下：

1) 新增污染物正常排放下 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、TSP 短期浓度贡献值最大浓度占标率均小于 100%；

2) 新增污染物正常排放下 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、TSP 年均浓度贡献值最大浓度占标率均小于 10%；

3) 项目环境影响符合环境功能区划;叠加现状浓度后, SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、TSP 的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准要求。

4) 非正常工况下, 预测 1h 平均质量浓度贡献值最大浓度占标率小于 100%, 发生非正常工况下应立即停止生产。

综上所述, 本项目建成后, 大气环境影响可接受, 项目大气污染物排放方案可行。

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, 矿井涌水用于采矿及选矿生产用水, 消耗水量 $864.2\text{m}^3/\text{d}$, 选矿工艺废水全部回用于生产不外排。采区矿井涌水最大值为 $864.2\text{m}^3/\text{d}$, 矿井涌水全部回用, 不外排。对地表水环境影响较小; 选矿工业场地内设污水处理站 1 座, 生活污水经处理后排至尾矿库回用。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

根据预测结果, 尾矿库渗漏污染物最远迁移距离范围值位于尾矿库区下游 270m 处; 回水池渗漏污染物最远迁移距离范围值位于回水池下游 40m 处; 原矿堆场沉砂池渗漏污染物最远迁移距离范围值位于沉砂池下游 80m 处; 临时废石场沉砂池渗漏污染物最远迁移距离范围值位于沉砂池下游 40m 处; 尾矿库、选矿厂回水池和矿石临时堆场沉砂池、临时废石场沉砂池周边无集中式和分散式饮用水水源地, 故其对地下水环境影响甚微。

9.3.4 声环境

(1) 厂界噪声贡献值在 $32.10\text{dB(A)}\sim 45.23\text{dB(A)}$ 之间, 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, 因此本工程正常生产运行产生的噪声是可以被周围环境接受。

(2) 经计算爆破振动安全允许距离为 173m, 爆破点 500m 范围内无居民区等敏感点, 爆破振动对项目周边敏感点的影响不大。且爆破是短时间行为, 其噪声影响不具长期污染性, 因此爆破时产生的噪声影响可为环境接受。

9.3.5 固体废物

采矿废石属于第I类一般工业固体废物，除井下回填废石外，剩余出井废石部分用于坑口场地回填、尾矿库筑坝、修建拦截坝及修路；尾矿与矿井涌水处理沉淀池产生污泥排入尾矿库堆存；锅炉灰渣井下回填；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；本项目机修过程中产生废机油及化验室废液属于危险废物，应全部暂存于危险废物贮存库后，送有危险废物处理资质的单位进行处置。

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。

9.4 环境保护措施

9.4.1 废气污染防治措施

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，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。

破碎车间、筛分车间、磨矿仓采用布袋除尘器除尘方式，除尘效率为 99%以上，处理后经 25m 排气筒排放，在各车间设地坪喷水龙头，定时喷洒场地减少二次扬尘。

原矿堆场、临时废石场四周设置移动喷淋装置增加湿度，尾矿库设置四周布设管道进行喷水抑尘，通过洒水增加干滩尾矿砂含水率，降低扬尘影响。

油烟废气经油烟净化装置处理后，专用烟道排放。

9.4.2 废水污染防治措施

矿井涌水用于采矿及选矿生产用水，消耗水量 864.2m³/d，选矿工艺废水全部回用于生产不外排。采区矿井涌水最大值为 864.2m³/d，矿井涌水全部回用，不外排。对地表水环境影响较小。

原矿堆场、废石临时堆场各设置淋溶液收集池一座；淋溶废水经沉沙处理后分别用泵送往选矿厂回用于生产及除尘等。

选矿工业场地内设污水处理站 1 座，生活污水经处理后排至尾矿库回用。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。

9.4.3 地下水污染防治措施

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，选矿厂上游、选矿厂场地内、尾矿库东侧、尾矿库下游共设4处地下水监测井。

9.4.4 噪声污染防治措施

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，高噪声设备须安装减震及隔声装置。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 固体废物污染防治措施

采矿废石属于第I类一般工业固体废物，除井下回填废石外，剩余出井废石部分用于坑口场地回填、尾矿库筑坝、修建拦截坝及修路；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产生污泥排入尾矿库堆存；锅炉灰渣井下回填；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；本项目机修过程中产生废机油及化验室废液属于危险废物，应全部暂存于危险废物贮存库后，送有危险废物处理资质的单位进行处置。

9.5 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。

9.6 环境经济效益分析结论

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。

9.7 环境管理与监测计划

本项目加强施工期及运营期环境管理，制定运营期环境监测计划，排放口实行规范化管理，严格执行“三同时”制度，确保运营期各项污染物能够达标排放，满足环保要求。

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。