



桃江县湘域矿业有限公司  
首溪金矿扩建项目

# 环境影响报告书

(报批稿)

湖南朗润环境咨询有限公司

二〇二一年五月

# 目 录

第 1 章	概 述.....	1
1.1	项目由来.....	1
1.2	环评工作过程.....	2
1.3	分析判定相关情况.....	4
1.4	本项目关注的主要环境问题.....	20
1.5	环评主要结论.....	20
第 2 章	总 则.....	21
2.1	编制依据.....	21
2.2	环境影响要素识别及影响因子.....	26
2.3	环境功能区划.....	29
2.4	评价标准.....	30
2.5	评价工作等级及评价范围.....	37
2.6	评价工作重点.....	44
2.7	环境保护目标.....	44
第 3 章	工程概况.....	47
3.1	现有工程情况.....	47
3.2	扩建项目概况.....	69
第 4 章	工程分析.....	100
4.1	污染源分析.....	100
4.2	污染源强核算.....	106
4.3	项目运行期污染源汇总.....	121
4.4	“三本账”核算.....	122
4.5	清洁生产.....	123
4.6	总量控制.....	125
第 5 章	区域环境概况.....	127
5.1	自然环境概况.....	127
5.2	区域污染源调查.....	133
第 6 章	环境质量现状.....	134
6.1	环境空气现状调查.....	134
6.2	地表水水质现状评价.....	136
6.3	地下水质量现状评价.....	138
6.4	声环境质量现状.....	141
6.5	土壤环境质量现状评价.....	142

6.6	底泥环境质量 .....	148
第 7 章	环境影响分析 .....	149
7.1	施工期环境影响分析 .....	149
7.2	营运期环境影响分析 .....	151
第 8 章	环境风险评价 .....	184
8.1	环境风险潜势分析及评价等级判定 .....	184
8.2	环境敏感目标概况 .....	185
8.3	风险因素识别 .....	185
8.4	事故发生风险分析 .....	186
8.5	风险防范措施 .....	190
8.6	风险应急预案 .....	193
8.7	结论 .....	196
第 9 章	污染防治措施分析与建议 .....	198
9.1	生态影响减缓及恢复措施 .....	198
9.2	大气污染防治措施 .....	202
9.3	水污染防治措施 .....	204
9.4	地下水、土壤污染防治措施 .....	206
9.5	噪声污染防治措施 .....	208
9.6	固体废物污染防治措施 .....	210
9.7	污染防治措施分析汇总表 .....	211
第 10 章	经济损益分析 .....	214
10.1	环保投资估算 .....	214
10.2	环境效益分析 .....	215
10.3	经济效益分析 .....	215
10.4	社会效益分析 .....	215
第 11 章	环境管理及环境监测 .....	216
11.1	环境管理 .....	216
11.2	环境监测 .....	218
11.3	排污口管理 .....	220
11.4	环境保护竣工验收 .....	221
第 12 章	结论与建议 .....	223
12.1	结论 .....	223
12.2	建议 .....	228

## 附件

附件 1 委托书

附件 2 营业执照

附件 3 采矿权许可证

附件 4 采矿权延续变更审核意见

附件 5 矿产资源开发利用方案专家评审意见

附件 6 情况说明

附件 7 矿产资源储量核实评审备案证明

附件 8 现有工程环境保护验收意见的函

附件 9 矿山地质环境综合防治方案专家评审意见

附件 10 现有工程环评批复

附件 11 标准执行函

附件 12 监测报告

## 附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 环境保护目标

附图 3 平面布置图

附图 4 监测布点图

附图 5 土地利用现状图

附图 6 项目地质地形图

附图 7 采掘工程平面图

附图 8 湿地公园规划图

## 附表

附表 1 地表水环境影响评价自查表

附表 2 大气环境影响评价自查表

附表 3 环境风险评价自查表

附表 4 土壤环境影响评价自查表

建设项目环评审批基础信息表

# 第 1 章 概 述

## 1.1 项目由来

首溪金矿位于桃江县城西 31km 大栗港镇兴坪村，是桃江县湘域矿业有限公司(以下简称“湘域矿业”)所有的矿山企业。矿区范围地理坐标：东经 111°48'32"~111°48'49"，北纬 28°30'13"~28°30'21"，开采方式为地下开采、采用斜井开拓。选矿厂位于矿区范围内，位于采矿工业广场北侧 40m 处，尾矿库位于选矿厂主厂房南侧山坡下方约 150m 处的山谷中。

该矿山为现有矿山，原采选规模为 2 万吨/年。2010 年 10 月，原湖南省环保厅对《桃江县湘域矿业有限公司首溪金矿年采选 2 万吨金矿石项目环境影响报告书》进行了批复(湘环评[2010]281 号)；2017 年，项目通过了湖南省环境保护厅组织的竣工环保验收。

根据湖南省国土资源厅、湖南省安全生产监督管理局《关于加强矿产资源开发管理促进安全生产有关问题的通知》(湘国土资发[2015]28 号)中湖南省主要矿种矿山最低开采规模要求，金矿规模不得小于 3 万吨/年，由此，矿山拟扩大生产规模，由原 2.0 万 t/a 扩大至 3.0 万 t/a。公司新的采矿许可证已由湖南省国土资源厅于 2019 年 8 月 15 日颁发，证号：C4300002010124130103187，有效期：贰年(2018 年 8 月 15 日至 2021 年 10 月 19 日)。

为完成扩建，湘域矿业委托郴州天成勘察设计有限公司编制了《湖南省桃江县首溪金矿资源开发利用方案》，委托湖南金石勘查有限公司编制了《首溪金矿资源储量核实报告》及《桃江县湘域矿业有限公司首溪金矿矿山地质环境综合防治方案》。上述技术文件均通过了国土部门的技术审查(见附件)。

## 1.2 环评工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规，本项目需开展环境影响评价工作。2019年12月，桃江县湘域矿业有限公司委托湖南朗润环境咨询有限公司(以下简称“朗润环境”)承担该项目的环境影响评价工作。

依据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(生态环境部部令第16号)，本项目属于“七、有色金属矿采选业”中“贵金属矿采选 092”类项目，应编制环境影响报告书。

朗润环境在接受委托后，收集、研究建设项目相关资料，进行了实地勘察、调研，委托监测公司开展了环境质量现状监测，在此基础上，编制了《首溪金矿扩建项目环境影响报告书》。

项目环评实施流程见图 1-1。

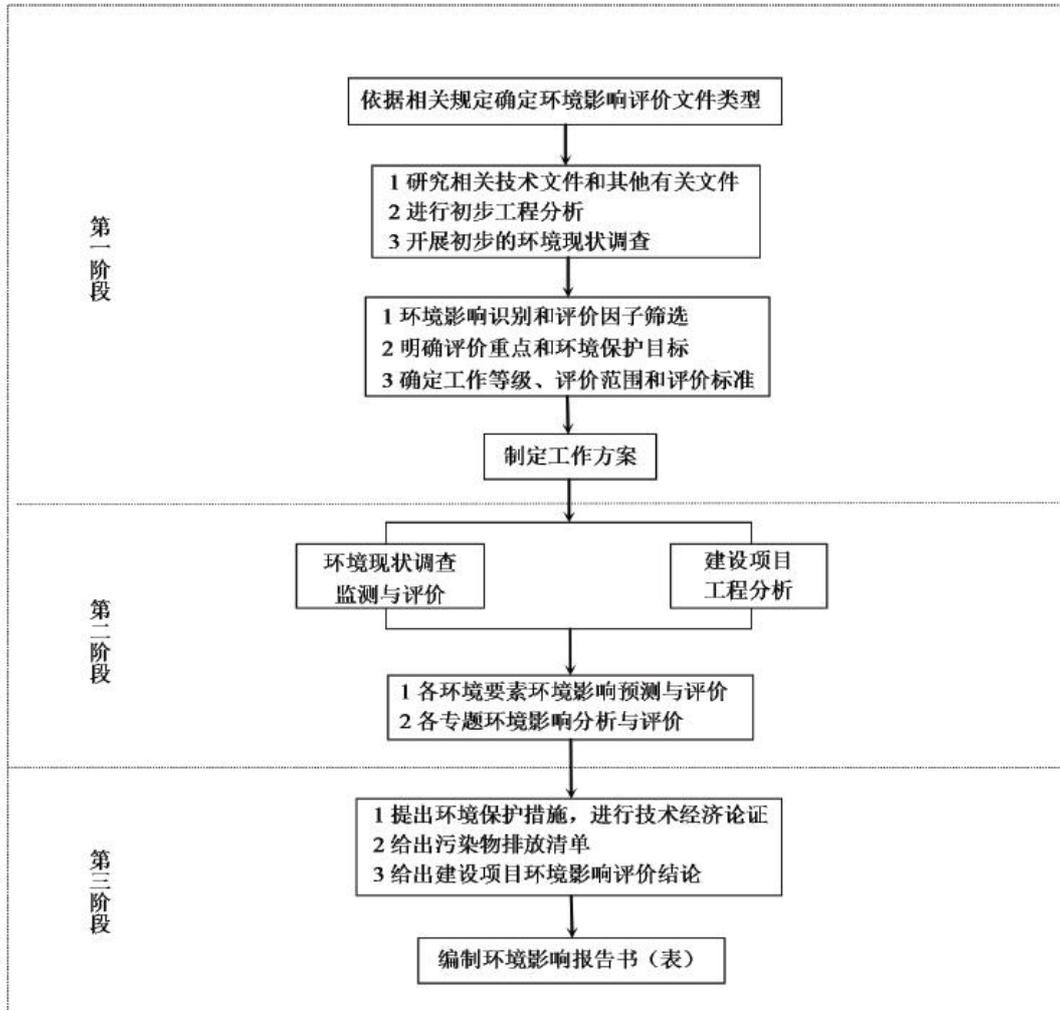


图 1-1 环评工作流程示意图

## 1.3 分析判定相关情况

### 1.3.1 项目特点

本项目特点如下：

(1) 项目为现有矿山，在现有基础上提升采矿、选矿能力。

(2) 项目依托现有尾矿库建设，尾矿库不需新增库容。

### 1.3.2 与国家相关法律、政策符合性分析判定

#### 1、产业政策符合性分析

根据《中华人民共和国矿产资源法》第三十五条，国家对集体矿山企业和个体采矿实行积极扶持、合理规划、正确引导、加强管理的方针，鼓励集体矿山企业开采国家指定范围内的矿产资源。本项目业主已经合法取得了矿山采矿权，项目建设符合国家相关法律规定。

根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》，“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”属限制类项目。本项目产能提升后，日开采金矿石 100 吨，不属于限制类项目。项目建设与《产业结构调整指导目录(2019年本)》的相关要求不相冲突。

#### 2、技术政策符合性分析

本项目为已设矿山岩金矿采选工程，产能提升后，年开采金矿石 3.0 万 t。项目采用地下开采方式，对矿区生态环境影响较小。项目建设规模符合湖南省国土资源厅、湖南省安全生产监督管理局《关于加强矿产资源开发管理促进安全生产有关问题的通知》(湘国土资发[2015]28 号)中关于湖南省主要矿种矿山最低开采规模(岩金已设矿山最低开采规模 3 万吨矿石)的规定要求。

开采技术路线符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(环发[2005]109 号)中“矿产资源开发设计应优先选择废物产生量少、水

重复利用率高、对矿区生态环境影响小的采、选矿生产工艺与技术”的要求。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)有关要求的具体符合性判定详见表 1-1。

2020 年 1 月，生态环境发布了《黄金工业污染防治技术政策》，对防治黄金工业环境污染提出了明确要求。对照来看，本项目的建设符合该技术政策的要求。项目与该技术政策的符合性分析见表 1-2。

表 1-1 项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性判定

《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的主要要求	本项目情况	符合性判定
2010年新、扩、改建有色金属系统选矿的水重复利用率应达到75%以上，2015年有色金属选矿厂的选矿水循环利用率在2010年基础上提高3%。	重复利用率高于75%	符合
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。限制在生态功能保护区和自然保护区(过渡区)内开采矿产资源。限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源。	本项目采矿范围不在以上任何一种区域内	符合
矿产资源开发应符合国家产业政策要求，选址、布局应符合所在地的区域发展规划。	本项目符合国家产业政策要求，符合区域相关规划	符合
应优先选择废物产生量少、水重复利用率高、对矿区生态环境影响小的采、选矿生产工艺与技术。	采用地下开采，生态环境影响较小。	符合
矿井水、选矿水和矿山其他外排水应统筹规划、分类管理、综合利用。	本项目井坑涌水、选矿废水回用于生产，多余部分外排。矿区生活用水处理后外排或综合利用。	符合
对采矿活动产生的固体废物，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。	设置有尾砂库，已通过环保验收	符合
推广利用尾矿、废石作充填料，充填采矿区或塌陷地的工艺技术。	部分废石、尾砂充填采空区	符合

表 1-2 项目与《黄金工业污染防治技术政策》符合性判定

《黄金工业污染防治技术政策》的主要要求	本项目情况	符合性判定
<p>1.优先采用充填采矿法等能够减轻环境影响的开采技术。2.有粗颗粒金的金矿石宜选用重选工艺作为前处理工艺。3.选矿生产宜使用复合、低毒浮选药剂。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。</p>	<p>本项目采用充填采矿法，重选工艺，采用低毒浮选药剂</p>	<p>基本符合。 建议提供选矿系统自动化水平</p>
<p>1.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。2.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。</p>	<p>金矿石破碎工序布置在封闭车间内，设置了除尘系统。采取了遮盖或喷淋洒水等措施减少扬尘排放。</p>	<p>符合</p>
<p>1.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。2.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。</p>	<p>废水处理实现了雨污分流、清污分流和部分循环利用。</p>	<p>符合</p>
<p>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</p>	<p>采矿废石实现了综合利用。尾矿采用干排的方式在现有尾矿库内堆存。</p>	<p>基本符合 建议尾矿进行井下充填</p>
<p>应通过合理的生产布局减少对厂界外噪声敏感目标的影响。对于噪声较大的各类风机、破碎机、球磨机应采取隔振、减振、隔声、消声等措施。</p>	<p>采取了噪声控制措施</p>	<p>符合</p>
<p>采矿、选矿工业场地应选择有利于保护生态环境的场所(位置)，矿山开采企业应采取种植植被或其他措施，减少水土流失。露天开采矿山宜采用“剥离-排土-造地-复垦”一体化技术。矿山修复应优先采用原植物覆盖生态修复技术。新(改、扩)建及固定设施建设项目应充分考虑有利于矿山生命周期全过程生态环境保护及生态恢复的技术及方案。尾矿库闭库后应进行生态修复，且根据环境风险</p>	<p>采取了相应的生态保护措施</p>	<p>基本符合</p>

《黄金工业污染防治技术政策》的主要要求	本项目情况	符合性判定
评价结果确定修复目标，尾矿库场地修复完成后用于土地利用时应符合相关规定。		
<p>1、应加强污染治理设施的运营管理，确保设施、设备正常运行。对储存、使用和排放有毒有害物质的车间和存在泄漏风险的装置，应设置防渗事故泄漏液收集池，并配套相应无害化应急处理设施。</p> <p>2、在矿石、采矿废石及采选过程浮选尾矿运输过程中，应对运输车辆采取防尘、防遗撒措施。</p> <p>3、尾矿库应采取干滩遮盖、洒水降尘或分散排矿、设置截排洪沟渠、设置挡风抑尘墙(网)等防止尾矿流失或尾矿粉尘飞扬的措施。</p> <p>4、尾矿库应按照贮存尾矿性质进行合理防渗，并在坝外设置尾矿库渗滤液收集设施及渗滤液应急无害化处理设施。</p>	<p>采取了风险防范措施；在矿石、采矿废石及采选过程浮选尾矿运输过程中，对运输车辆采取防尘、防遗撒措施，设置了截排洪沟渠；设置了尾矿库渗滤液收集设施及渗滤液应急无害化处理设施</p>	<p>符合</p>

### 1.3.3 规划符合性分析判定

#### 1、矿产资源规划符合性分析

##### (1) 项目与湖南省矿产资源规划符合性分析

《湖南省矿产资源总体规划(2016~2020 年)》中提出：“以现有大中型矿山为依托，重点发展湘东金铜和湘西北(含怀化)金锑钨铅锌镍钼开采-加工基地和株洲冶炼加工基地”、“鼓励开采金、铜、铅、锌矿和回收共伴生银、镉，满足省内大中型选冶企业的需求”。同时，规划将湖南省划分为禁止开采区(226 处)、重点矿区(55 个)、限制开采区(26 个)。其中重点开采区是指矿产资源比较集中、资源禀赋条件和开发利用条件较好的地区，主要包括：大中型矿产地、重点矿区、重要矿产集中分布区域，国家规划矿区及对国民经济具有重要价值的矿区。主要管理措施有：在重点开采区内，优先设置采矿权，鼓励实行规模化、集约化开采，对区内已设采矿权可依实际情况进行资源整合，提高开发集中度，优化矿业布局。

根据《湖南省矿产资源总体规划(2016~2020 年)》，项目所在区域属于“沅陵-安化-桃江地区金锑钨多金属重点勘查区”，项目符合湖南省矿产资源总体规划。

##### (2) 项目与益阳市矿产资源规划符合性分析

根据《益阳市矿产资源总体规划(2016~2020 年)》，益阳市全市规划重点勘查区 7 个，本项目属于“桃江石洞-安化平江溪重点勘查区”，开发利用该区域金矿资源符合益阳市矿产资源总体规划。

##### (3) 项目与桃江县矿产资源规划符合性分析

根据《桃江县矿产资源总体规划》(2016-2020 年)，项目区域属于“桃江县马迹塘-三堂街重点勘查区”。

《桃江县矿产资源总体规划》基本原则为“根据区域发展需要及其

资源分布特点，因地制宜，发展与资源禀赋、区位条件、区域发展要求相适应的矿业，变资源优势为经济优势，实行区域、矿种差别化管理，推动资源开发利用与经济发展相适宜，充分发挥矿业的先导和基础作用，优化提升金矿、石灰岩、锑矿、陶粒页岩等资源开发利用，延长锰矿、金矿、锑矿精加工和资源利用产业链，构筑与省市产业布局相协调的矿产资源开发利用格局，促进资源开发和经济发展有机结合”；论述矿产资源形势与要求时提出“……十三五规划重点加大陶粒页岩、金矿、锑矿、石灰岩矿等开采及加工”；在布局优化要求中提出：“……优化提升金矿、锑矿、石灰岩、花岗岩产业。”

综上分析，项目建设符合桃江县矿产规划要求。

## 2、项目与土地利用规划符合性分析

根据《桃江县土地利用总体规划(2006-2020年)(2016年修订)》，桃江县全县土地利用分为基本农田保护区、一般农地区、林业用地区、城镇建设用地区、村镇建设用地区、生态环境安全控制区、独立工矿用地、风景名胜旅游用地区等。其中，独立工矿区是指独立于乡镇、村庄建设用地之外的已建成独立工矿和为工矿发展需要划定的土地用途区。

本项目为现有金矿，位于大栗港镇规划的独立工矿区，其建设符合土地利用总体规划要求。

### 1.3.4 项目与“三线一单”对照情况分析

“三线一单”是生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单的简称。生态保护红线是生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。环境质量底线是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。资源利用上线是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天

“天花板”。环境准入负面清单是基于生态保护红线、环境质量底线和资源利用上线，以清单方式列出的禁止、限制等差别化环境准入条件和要求。

根据《湖南省生态保护红线》，湖南省生态保护红线划定面积4.28万 km<sup>2</sup>，占全省国土面积的20.23%。全省生态保护红线空间格局为“一湖、三山、四水”：“一湖”为洞庭湖；“三山”包括武陵-雪峰山脉生态屏障、罗霄-幕阜山脉生态屏障、南岭山脉生态屏障；“四水”为湘资沅澧的源头区及重要水域。

#### 1.3.4.1 生态红线

本项目所在区域位于桃江县大栗港镇兴坪村，经过湖南省国土资源信息中心查询及桃江县国土资源局的回复意见，项目与自然保护区、风景名胜区、生态保护红线及其它禁止开发区边界无重叠(详见附件-采矿权范围相关信息分析结果简报及桃江县国土资源局的回复)。

项目与生态红线位置关系见图 1-1。

#### 1.3.4.2 质量底线

根据益阳市生态环境局发布的桃江县环境空气质量数据，2019年桃江县环境空气中细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)年平均浓度超过了《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值，项目所在区域为非达标区。

现状监测结果表明：地表水各监测断面各监测因子监测值均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准要求；项目区域地下水水质满足《地下水质量标准》GB/T 14848-2017III类标准要求；项目区域各噪声监测点监测值符合《声环境质量标准》GB3096-20082类标准要求；各土壤监测点各监测因子监测值符合相应标准要求。

根据环评报告分析，矿山开采过程中，在落实各项环境保护措施的情况下，区域环境质量水平不会下降。

#### 1.3.4.3 资源上线

项目开发利用规模、方式、资源利用效率等均符合国家有关规定，满足资源上线要求。

#### 1.3.4.4 负面清单

根据《湖南省主体功能区规划》及湖南省发展和改革委员会《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单》(湘发改规划[2016]659号)、《湖南省新增 19 个国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(湘发改规划[2018]972 号)，本项目所在桃江县不属于国家重点生态功能区，金矿开采项目未被纳入负面清单。

根据《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》、《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，对照项目所处的管控单元的要求，本项目的实施符合“三线一单”管控要求。

本项目所处的大栗港镇/马迹塘镇单元管控要求见表 1-3。

表 1-3 大栗港镇/马迹塘镇单元管控要求

环境管控单元编码	单元名称	行政区划			单元分类	单元面积(km <sup>2</sup> )	涉及乡镇(街道)	主体功能定位	经济产业布局	主要环境问题
		省	市	县						
ZH4309222000	大栗港镇/马迹塘镇	湖南省	益阳市	桃江县	重点管控单元	392.72	大栗港镇/马迹塘镇	国家级农产品主产区	大栗港镇：生态旅游、竹木加工、农副产品加工、工业 马迹塘镇：食品加工业、文化旅游、竹制品加工、能源开发、现代农业、板岩矿开采	大栗港镇：城镇污水处理厂正在建设中。马迹塘镇：存在农业面源污染。
主要属性	大栗港镇：红线/一般生态空间(公益林/湿地公园/水土保持功能重要区/水源涵养重要区)/水环境其他区域/水环境优先保护区(湖南桃江羞女湖国家湿地公园、桃江县湘域矿业有限公司首溪金矿)/大气环境其他区域/建设用地污染风险重点管控区/其他土壤重点管控区(部省级采矿权/市县级采矿权/部省级探矿权) 马迹塘镇：红线/一般生态空间(公益林/湿地公园/水土保持功能重要区/水源涵养重要区)水环境其他区域/水环境优先保护区(湖南桃江羞女湖国家湿地公园、桃江县湘域矿业有限公司首溪金矿)/大气环境其他区域/大气环境高排放重点管控区(马迹塘镇工业区/马武工业小区)/建设用地污染风险重点管控区/其他土壤重点管控区(市县级采矿权/部省级探矿权)									
市级属性	千吨万人(桃江县大栗港镇灵山水库饮用水水源保护区/桃江县马迹塘镇资江饮用水水源保护区)									
管控维度	管控要求									
空间布局约束	(1.1)饮用水水源保护区、城镇居民区等区域为畜禽禁养区，区内严禁新建、扩建、改建各类畜禽规模养殖场，现有不符合要求的规模养殖场依法关闭或搬迁。 (1.2)大栗港镇灵山水库饮用水水源保护区取水点周围 500 米水域内禁止从事捕捞、养殖、停靠船只等可能污染水源的活动；马迹塘镇资江饮用水水源保护区取水点上游 500 米至下游 200 米水域及其两侧纵深各 200 米的陆域，禁止排入工业废水和生活污水或者在沿岸倾倒废渣、生活垃圾。									
污染物排放管控	(2.1)采用分散式四格净化池、户用化粪池、土地利用、沼气工程、卫生改厕等生活污水处理技术，逐步实现农村生活污水无害化或统一处理；推进雨水排水系统建设，实施雨污分流；大栗港镇和马迹塘镇新建污水处理厂配套管网应同步设计、同步建设、同步投运。 (2.2)现有规模化畜禽养殖场(小区)根据污染防治需要，自行配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施，实现雨污分流、干湿分离、粪污无害化处理和资源化利用，对没有意愿、没有能力建设养殖污染防治设施的养殖场坚决依法予以取缔。									

	<p>(2.3)马迹塘镇工业区/马武工业小区：现有企业应加强技术改造，提高清洁生产水平；同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施，产生的废水必须经过预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。</p> <p>(2.4)加强竹木加工企业烟粉尘控制以及工艺过程除尘设施建设。</p>
环境风险防控	<p>(3.1)大栗港镇灵山水库、马迹塘镇资江饮用水水源保护区应按相关法律法规和水源地规范化建设相关要求，彻底排查新划定饮用水水源保护区范围内的污染源，制定污染综合整治方案并组织实施，确保水源地水质达标；加强饮用水水源地环境风险防控与应急能力建设，编制环境应急预案并定期组织环境风险应急演练。</p> <p>(3.2)完成受污染耕地治理修复、结构调整工作。</p>
资源开发效率要求	<p>(4.1)能源：  (4.1.1)加快清洁能源替代利用，鼓励使用天然气、生物质等清洁能源。  (4.1.2)马迹塘镇工业区/马武工业小区：逐步淘汰分散燃煤锅炉，改用天然气等清洁能源；禁止高污染高能耗项目准入。</p> <p>(4.2)水资源：严格用水定额管理，竹凉席加工、食品发酵等高耗水行业达到先进定额标准；发展农业节水，推广渠道防渗、管道输水、喷灌、微灌等节水灌溉技术。</p> <p>(4.3)土地资源：推动土地集约和综合利用，工业向园区集中、居住向社区集中、农业适度规模集中。</p>

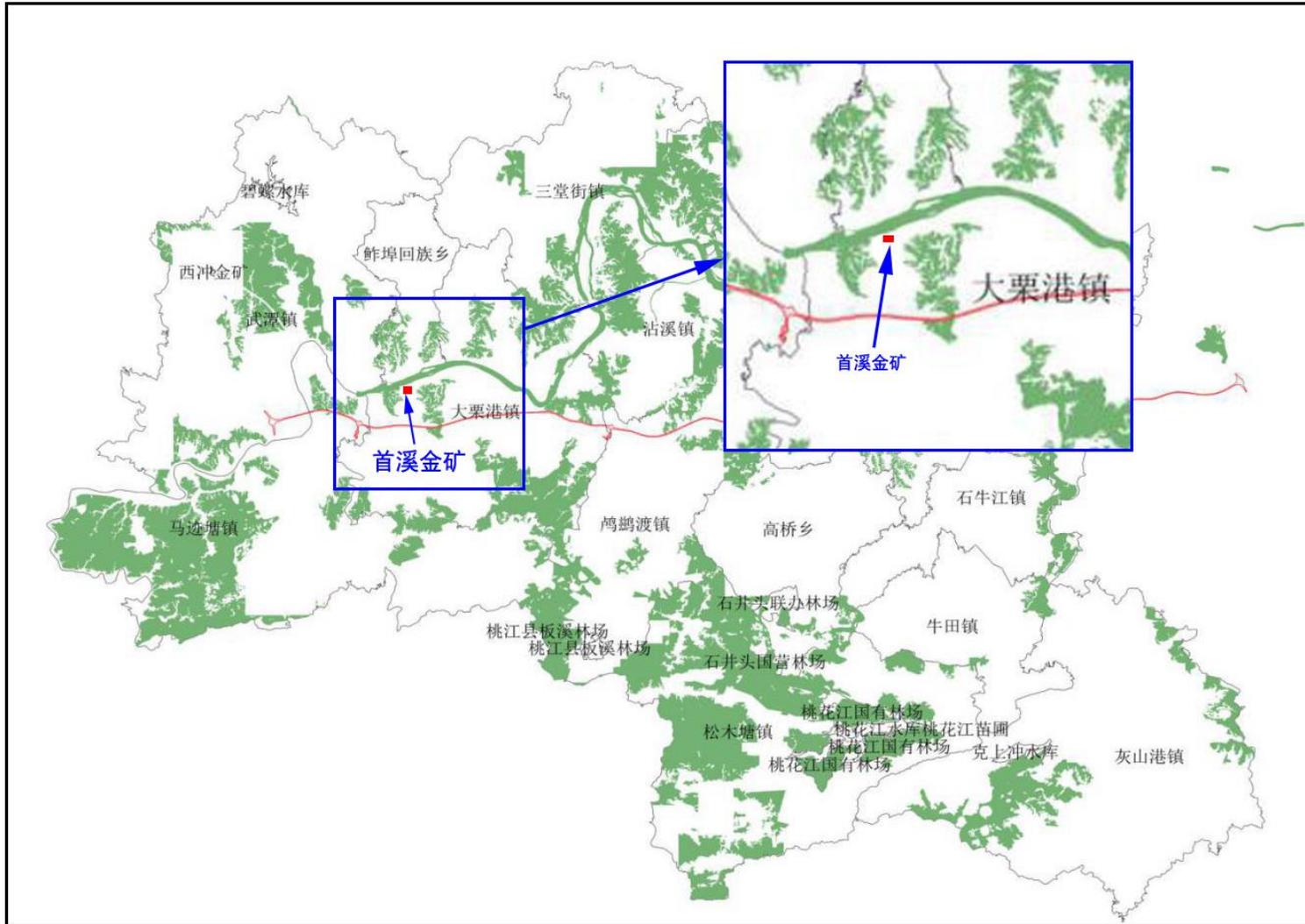


图 1-1 项目与生态红线位置关系示意图

### 1.3.5 项目与湿地公园保护要求符合性分析

本项目临近湖南桃江羞女湖国家湿地公园。

根据国家林业局《关于同意北京房山长沟泉水等 140 处湿地开展国家湿地公园试点工作的通知》(林湿发〔2014〕205 号), 湖南桃江羞女湖国家湿地公园于 2014 年被确定为国家湿地公园。该湿地公园是将资江流域独特的河流、库塘湿地生态景观和湿地文化特色, 通过合理的保护利用, 形成集湿地保护、科普教育、科研监测、生态旅游等功能于一体的公园, 其范围主要包括位于资水下游的修山电站大坝至马迹塘电站大坝水域(含碧螺溪、渣滓溪、沾溪等一级支流的部分水域)及周边部分耕地、林地、交通运输用地。地理坐标为: 北纬 28°29'19.805"~28°35'2.684", 东经 111°53'53.634"~111°55'51.165"。湿地公园东西长为 41.8 千米, 南北宽为 0.6 千米, 总面积 2300.5 公顷。

湖南桃江羞女湖国家湿地公园包括永久性河流与洪泛平原湿地等两个湿地型。羞女湖属于洞庭湖平原过渡地区典型的河流湿地生态系统, 是南洞庭湖最大的补给水源。湖南桃江羞女湖国家湿地公园发现的野生脊椎动物有 64 科 156 种, 其中有国家 II 级以上重点保护野生动物斑头鹤鹑、领角鸮等 8 种; 维管植物 753 种, 其中湿地植物 209 属 295 种, 国家 II 级保护野生植物有中华结缕草、旱莲木等 5 种, 还有一级保护植物水杉。2015 年 1 月, 湖南桃江羞女湖国家湿地公园通过国家林业局验收, 正式成为国家级湿地公园。

本项目所处资水河段属于湿地公园保育区, 项目与湿地公园位置关系见附图 8。

根据《国家湿地公园管理办法》, 国家湿地公园内禁止下列行为:  
(一)开(围)垦、填埋或者排干湿地。(二)截断湿地水源。(三)挖沙、采矿。(四)倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾。(五)从事房地产、度假村、

高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动。(六)破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物。(七)引入外来物种。(八)擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生。(九)其他破坏湿地及其生态功能的活动。

根据《湖南桃江羞女湖国家湿地公园管理办法》，湿地保护保育区原则上除开展保护、监测等必需的保护管理活动外，不得进行任何与湿地生态系统保护和管理无关的其他活动。湿地科普宣教展示区可开展以生态展示、科普教育为主的活动。湿地生态合理利用区可开展不损害湿地生态系统功能的生态旅游等活动。综合管理服务区可开展管理、接待和服务等活动。

本项目矿区不在湿地公园规划范围内，项目用地边界距湿地公园直线距离约 90m，不占用湿地公园用地。金矿在湿地公园设立前即已开采，本项目仅扩大开采规模。扩建项目实施后，废水排放量不增加。

综上，分析来看，项目与湿地公园的保护不相冲突。湿地公园管理部门出具了相关意见，原则同意项目的实施。

### 1.3.6 项目与《长江保护法》符合性分析

根据 2021 年 3 月 1 日起施行的《长江保护法》，与本项目关联的条款包括第十条和第二十六条。项目与上述条款的符合性分析见表 1-4。

对照来看，本项目与《长江保护法》不相冲突，但在继续生产的过程中，需进一步强化污染防治措施及应急措施，加强对现有尾矿库的管理。同时，项目的发展规划，应严格遵照长江流域污染控制的整体要求。

: “;”

“第二十六条 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。”

本项目制定了《突发环境事件应急预案》并已备案；项目依托现有尾矿库建设，不需新建、改建、扩建尾矿库。

综上，本项目的实施与《长江保护法》不相冲突。

表 1-4 项目与《长江保护法》符合性判定

《长江保护法》与本项目相关的条款	本项目情况	判定情况
<p>第十条 国务院生态环境主管部门会同国务院有关部门和长江流域省级人民政府建立健全长江流域突发生态环境事件应急联动工作机制，与国家突发事件应急体系相衔接，加强对长江流域船舶、港口、矿山、化工厂、尾矿库等发生的突发生态环境事件的应急管理”</p>	<p>本项目制定了《突发环境事件应急预案》并已备案。本项目实施后将对应急预案进行修编，并与区域、流域应急预案衔接。</p>	<p>符合</p>
<p>第二十六条 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。</p>	<p>本项目尾矿库距资水岸线约 230m。项目依托现有尾矿库建设，仅增加尾矿库的年堆存量，不需新建、改建、扩建尾矿库。</p>	<p>符合</p>

备注：据《长江保护法》附则，本法所称长江重要支流，是指流域面积一万里方公里以上的支流。资水流域面积 28142 平方公里，属长江流域重要支流。

## 1.4 本项目关注的主要环境问题

根据项目所在区域特点和项目工程特征，本次环境影响评价重点关注以下问题：

1、分析现有工程是否存在环境问题，提出相应的整改措施；

2、分析项目开采活动产生的废气、废水、噪声对区域环境保护目标的影响是否可控。项目临近资水，水环境污染问题为本环评重点关注问题；

3、项目地下开采对区域地下水资源的影响程度和范围。矿山开采造成区域地下水流场的改变，是否会对所在区域居民生活用水造成不利影响；

4、项目生产期发生的事故情况下，对区域环境的影响是否可控；

5、项目采取的污染防治和风险防范措施是否具有经济技术可行性。

## 1.5 环评主要结论

首溪金矿扩建工程是在现有矿山基础上实施建设，依托现有尾矿库进行扩建，项目符合国家相关产业政策要求，符合矿产资源规划和土地利用规划，项目位于生态保护红线范围外。

项目的实施将会对周边的生态环境、水环境、环境空气和声环境造成一定程度的不利影响，但在落实开发利用方案、环评报告等提出的各项污染防治及生态环境影响减缓措施、严格执行国家各项环境保护管理制度、确保项目外排各类污染物达标排放、风险可控的情况下，项目的不利影响可以得到有效控制。

从环保角度分析，本项目的建设是可行的。

## 第 2 章 总则

### 2.1 编制依据

#### 2.1.1 国家法律法规政策

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015 年 8 月 29 日修订，2016 年 1 月 1 日实施；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日实施；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (7) 《中华人民共和国节约能源法》，2016 年 7 月 2 日修订，2016 年 9 月 1 日实施；
- (8) 《中华人民共和国长江保护法》，2021 年 3 月 1 日施行；
- (9) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；
- (10) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)；
- (11) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令 第 591 号，2011 年 12 月 1 日；
- (12) 《大气污染防治行动计划》，国发[2013]37 号，2013 年 9 月 10 日；

(13) 《水污染防治行动计划》，国发[2015]17号，2015年4月2日；  
(14) 《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31号，2016年5月28日。

(15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》，2021年1月1日起施行；

(16) 《关于印发<建设项目环境影响评价信息公开机制方案>的通知》，国家环境保护部环发[2015]162号，2015年12月10日；

(17) 《国家危险废物名录(2021年版)》，2021年1月1日实施；

(18) 《产业结构调整指导目录(2019年本)》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号；

(19) 《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，2012年7月3日；

(20) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号，2012年8月7日；

(21) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，环发[2005]109号，2005年9月7日；

(22) 《全国生态环境保护纲要》，国发[2000]38号，2000年11月26日；

(23) 《国家重点生态功能保护区规划纲要》，环发[2007]165号，2007年10月30日；

(24) 《土地复垦条例》，国务院令 第592号，2011年3月5日；

(25) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》，国办发[2009]61号，2009年11月23日；

(26) 《关于加强重金属污染防治工作的指导意见》，环境保护部、发展改革委、工业和信息化部、财政部、国土资源部、农业部、卫生

部，2009年11月24日；

(27) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1日实施。

(28) 《全国生态功能区划(修编版)》，2015年11月；

(29) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》(环发[2007]37号)；

(30) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(环发[2007]37号)。

(31) 《关于印发<尾矿库环境应急管理工作指南(试行)>的通知》，环境保护部环办[2010]138号，2010年9月30日；

(32) 《尾矿库安全监督管理规定》，安监总局令第6号，2006年4月21日；

(33) 《深入开展尾矿库综合治理行动方案》国家安全生产监督管理总局、国家发展和改革委员会、工业和信息化部、财政部、国土资源部、环境保护部、国务院南水北调工程建设委员会办公室，2013年5月8日；

(34) 《黄金工业污染防治技术政策》(生态环境部公告2020年第7号)；

(35) 《黄金行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0314-2018)；

(36) 《国家湿地公园管理办法》(林湿发〔2017〕150号)；

(37) 《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》(生态环境部公告2020年第54号)；

(38) 《关于开展涉铊企业排查整治工作的通知》(环办应急函〔2021〕153号)。

## 2.1.2 地方法规、政策、规划

- (1) 《湖南省环境保护条例》(2002年3月29日);
- (2) 《湖南省主要水系地表水环境功能区划》(DB43/023-2005);
- (3) 《湖南省人民政府关于落实科学发展观切实加强环境保护的决定》湘政发[2006]23号文, 2006年9月9日;
- (4) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》(湖南省人民政府令第215号令, 2007年10月1日起实施);
- (5) 《关于进一步加强建设项目环境管理工作的通知》(湘环发[2006]88号);
- (6) 《湖南省县级以上地表水集中式饮用水水源保护区划定方案》, 湘政函[2016]176号;
- (7) 《湖南省“十三五”环境保护规划》;
- (8) 《湖南省大气污染防治条例》, 2017年6月1日;
- (9) 《湖南省生态保护红线划定方案》(2017年11月);
- (10) 《益阳市“十三五”环境保护规划》;
- (11) 《湖南省绿色矿山建设标准(试行)》(湘自然发[2019]23号);
- (12) 《湖南省绿色矿山建设三年行动方案》(2020-2022);
- (13) 《湖南省长江经济带发展负面清单实施(试行)》;
- (14) 《湖南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(湘政发〔2020〕12号)
- (15) 《湖南省“三线一单”生态环境总体管控要求暨省级以上产业园区生态环境准入清单》;
- (16) 《益阳市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(益政发〔2020〕14号);
- (17) 《湖南省矿产资源总体规划(2016~2020年)》;

(18)《益阳市矿产资源总体规划(2016~2020年)》;

(19)《桃江县矿产资源总体规划(2016~2020年)》;

(20)《湖南桃江羞女湖国家湿地公园管理办法》桃政办发〔2017〕33号。

### 2.1.3 评价技术导则及规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);

(3)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009);

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011);

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);

(8)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);

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

(10)《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015);

(11)《环境监测技术规范》;

(12)《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002);

### 2.1.4 相关规划

(1)《全国主体功能区规划》，国发[2010]46号，;

(2)《黄金行业发展规划》(工信部原[2012]531号);

(3)《湖南省“十三五”环境保护规划》;

(4)《湖南省主体功能区规划》;

(5)《湖南省黄金工业“十三五”发展规划》;

(6)《湖南省矿产资源总体规划(2016-2020年)》;

- (7) 《益阳市矿产资源总体规划(2016-2020年)》;
- (8) 《桃江县矿产资源总体规划(2016-2020年)》;
- (9) 《桃江县土地利用总体规划(2006-2020年)》;
- (10) 《桃江县城市总体规划(2005-2020年)》;
- (11) 《湖南省黄金产业发展规划》(2012年-2020年);
- (12) 《益阳市乡镇级(千吨万人)集中式饮用水水源保护区划定方案》。

### 2.1.5 其他相关资料

- (1)环评委托书;
- (2)《首溪金矿资源储量核实报告》及备案书;
- (3)《首溪金矿资源开发利用方案》及评审意见;
- (4)《首溪金矿矿山地质环境综合防治方案》;
- (5)建设单位提供的其他资料;

## 2.2 环境影响要素识别及影响因子

### 2.2.1 环境影响要素识别

根据建设项目特点、区域环境特征以及项目对环境的影响性质与程度，对拟建项目的环境影响要素进行识别，识别过程见表 2-1。

表 2-1 建设项目环境影响要素识别表

环境要素		施工期			营运期								
		占地	基础工程	运输	原料运输	生产产品	废水排放	废气排放	废渣堆放	事故风险	产品运输	爆破	补偿绿化
社会发展	劳动就业		△	△	☆	☆					☆		△
	社会安定					☆				▲	☆		
	土地作用								★	★			☆
自然资源	植被生态	★	▲			★	★		★	★			☆
	自然景观	★				★			★	★			☆
	地表水体						★		★				☆
居民生活质量	空气质量			▲				★			▲	▲	☆
	地表水质						★			▲			
	地下水水质									★			
	农田									★			
	声学环境			▲	▲						★		☆
	居住环境							★		▲	▲		☆
	经济收入			☆		☆					☆		

说明：★/☆表示长期不利影响/有利影响；▲/△表示短期不利影响/有利影响；空格表示影响不明显或没有影响

结合上表，综合分析认为：

- (1) 工程对区域劳动就业及经济发展呈有利影响；
- (2) 采矿废水处理不当时将对区域水环境带来不利影响；
- (3) 采矿工业场地及矿区道路对山体植被造成一定程度的破坏，并由此带来水土流失影响；
- (4) 矿山开采地下水疏排可能导致局部地下水流场的变化，可能导致影响范围内山泉水取水状况的改变，影响当地居民生活用水；
- (5) 矿石装卸及运输过程扬尘对区域环境空气产生不利影响；
- (6) 矿石开采和装卸过程中产生噪声以及运输途中的交通噪声对途径的环境敏感点造成一定程度的不利影响。

## 2.2.2 评价因子筛选

本项目主要评价因子见表 2-2。

表 2-2 评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	预测评价因子	总量控制因子
环境空气	SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、CO、O <sub>3</sub> 、TSP	TSP	-
地表水环境	pH、化学需氧量、硫化物、石油类、氨氮、氟化物、氰化物、六价铬、铅、镉、砷、铜、锌、锑、铊	As	COD、氨氮、As
地下水环境	pH、悬浮物、化学需氧量、氨氮、石油类、氟化物、氰化物、硫化物、铜、铅、锌、镉、六价铬、砷、锑、铊	--	-
声环境	L <sub>Aeq</sub>	L <sub>Aeq</sub>	-
土壤	<p>重金属和无机物：pH、砷、铅、铬、铜、镉、汞、镍、锌、六价铬</p> <p>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、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</p> <p>半挥发性有机物：硝基苯、苯胺、(2-氯酚)、苯并[α]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</p>	As	-
底泥	pH、化学需氧量、硫化物、石油类、氨氮、氟化物、氰化物、六价铬、铅、镉、砷、铜、锌、锑、铊	-	-

## 2.3 环境功能区划

### 2.3.1 水环境功能区划

首溪金矿位于资江南岸。根据《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB43/023-2005)，项目所处资江河段为“武潭镇水厂取水口下游 200 米至修山镇水厂取水口上游 1000 米河段”，为渔业用水区，执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准。

### 2.3.2 环境空气

项目位于桃江县大栗港镇兴坪村，属于大气环境功能二类区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-12012)中的二级标准。

### 2.3.3 声环境

矿区周边为乡村环境，声环境功能区划为居住区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类区标准。

### 2.3.4 区域环境功能属性

项目所在区域环境功能属性见表 2-3。

表 2-3 项目所在地环境功能属性

项目	功能属性及执行标准
地表水功能区	武潭镇水厂取水口下游 200 米至修山镇水厂取水口上游 1000 米河段，为渔业用水区，执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准
环境空气功能区	二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准
声环境功能区	2 类声环境功能区，执行 GB3096-2008《声环境质量标准》2 类标准
地下水功能区	执行 GB/T14848-2017《地下水质量标准》III类标准
基本农田保护区	矿区涉及 0.79 公顷基本农田，根据国土部门意见(见附件)，项目对基本农田无不利影响
森林公园	否
生态功能保护区	不涉及
水土流失重点防治区	否
人口密集区	否
生态敏感区与脆弱区	项目临近湖南桃江羞女湖国家湿地公园，但不在湿地公园规划范围内
生态保护红线	否

## 2.4 评价标准

根据益阳市生态环境局桃江分局的复函，本环评执行标准如下：

### 2.4.1 环境质量标准

#### (1) 环境空气

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，具体见表2-4。

表 2-4 环境空气质量标准限值

污染物名称	取值时间	浓度限值(mg/ m <sup>3</sup> )	标准
可吸入颗粒物 (PM <sub>10</sub> )	年平均	0.07	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级标准
	24小时平均	0.15	
细颗粒物 (PM <sub>2.5</sub> )	年平均	0.035	
	24小时平均	0.075	
二氧化硫 (SO <sub>2</sub> )	年平均	0.06	
	24小时平均	0.15	
二氧化氮 (NO <sub>2</sub> )	年平均	0.04	
	24小时平均	0.08	
一氧化碳(CO)	24小时平均	4	
臭氧(O <sub>3</sub> )	日最大8小时 平均	0.16	
总悬浮颗粒物 (TSP)	24小时平均	0.3	

#### (2) 地表水环境

资江评价河段执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准，具体见表2-5。

表 2-5 地表水环境质量标准限值

水质指标	(GB3838-2002) III类标准	水质指标	(GB3838-2002) III类标准
pH	6~9	六价铬	≤0.05 mg/L
DO	≥5	挥发酚	≤0.005 mg/L
CODCr	≤20 mg/L	铅	≤0.05 mg/L

水质指标	(GB3838-2002) III类标准	水质指标	(GB3838-2002) III类标准
BOD <sub>5</sub>	≤4 mg/L	氰化物	≤0.2 mg/L
氨氮	≤1.0 mg/L	石油类	≤0.05 mg/L
铜	≤1.0mg/L	硫化物	≤0.2 mg/L
锌	≤1.0mg/L	粪大肠菌群	≤10000 个/L
氟化物	≤1.0mg/L	锑	/
砷	≤0.05mg/L	镍	/
汞	≤0.0001mg/L	铊	/
镉	≤0.005mg/L	铬	/

### (3) 地下水环境

地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准，具体见表 2-6。

表 2-6 地下水质量标准限值

水质指标	(GB/T14848-2017)III类标准	水质指标	(GB/T14848-2017)III类标准
pH	6.5~8.5	砷	≤0.01mg/L
铜	≤1.0mg/L	镉	≤0.005mg/L
锌	≤1.0mg/L	铬(六价)	≤0.05mg/L
耗氧量	≤3.0mg/L	铅	≤0.01mg/L
氨氮	≤0.5 mg/L	锑	≤0.005mg/L
硫化物	≤0.02mg/L	镍	≤0.02mg/L
菌落总数	≤100CFU/m L	铊	≤0.0001mg/L
氰化物	≤0.05mg/L	铬	≤0.02mg/L
汞	≤0.001mg/L	-	-

### (4) 声环境

矿区周边为乡村环境，声环境功能区划为居住区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类区标准，具体见表 2-7。

表 2-7 声环境质量标准限值

声环境功能区	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	
	昼间	夜间
2类	≤60 dB(A)	≤50 dB(A)

(5) 土壤

项目区建设用地、林地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第二类用地标准值；农用地执行《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)，详见表 2-8、表 2-9。

表 2-8 农用地土壤污染风险筛选值(基本项目，mg/kg)

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

表 2-9 建设项目土壤污染风险筛选值和管控值(基本项目, mg/kg)

序号	污染物名称	筛选值		管控值	
		第一类用地	第二类用地	第一类用地	第二类用地
重金属和无机物					
1	砷	20	60	120	140
2	镉	20	65	47	172
3	六价铬	3.0	5.7	30	78
4	铜	2000	18000	8000	36000
5	铅	400	800	800	2500
6	汞	8	38	33	82
7	镍	150	900	600	2000
挥发性有机物					
8	四氯化碳	0.9	2.8	9	36
9	氯仿	0.3	0.9	5	10
10	氯甲烷	12	37	21	120
11	1,1-二氯乙烷	3	9	20	100
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	6	21
13	1,1 二氯乙烯	12	66	40	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	200	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	31	163
16	二氯甲烷	94	616	300	2000
17	1,2-二氯丙烷	1	5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	26	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	14	50
20	四氯乙烯	11	53	34	183
21	1,1,1,-三氯乙烷	701	840	840	840
22	1,1,2,-三氯乙烷	0.6	2.8	5	15
23	三氯乙烷	0.7	2.8	7	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	0.5	5
25	氯乙烯	0.12	0.43	1.2	4.3

26	苯	1	4	10	40
27	氯苯	68	270	200	1000
28	1,2-二氯苯	560	560	560	560
29	1,4-二氯苯	5.6	20	56	200
30	乙苯	7.2	28	72	280
31	苯乙烯	1290	1290	1290	1290
32	甲苯	1200	1200	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	163	570	500	570
34	邻二甲苯	222	640	640	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	34	76	190	760
36	苯胺	92	260	211	663
37	2-氯酚	250	2256	500	4500
38	苯并[ $\alpha$ ]蒽	5.5	15	55	151
39	苯并[ $a$ ]芘	0.55	1.5	5.5	15
40	苯并[ $b$ ]荧蒽	5.5	15	55	151
41	苯并[ $k$ ]荧蒽	5.5	151	550	1500
42	蒽	490	1293	4900	12900
43	二苯并[ $a, h$ ]蒽	0.55	1.5	5.5	15
44	茚并[1,2,3- $cd$ ]芘	5.5	15	55	151
45	萘	25	70	255	700

## 2.4.2 污染物排放标准

### (1) 废气

本项目废气污染物主要为井下废气、破碎筛分粉尘、堆场扬尘、干滩扬尘、运输扬尘以及厨房油烟。生产过程废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的二级标准无组织监控浓度限制；食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)标准。

### (2) 废水

外排废水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级排放标准，铊执行《湖南省工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968-2014)，锑参考执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)。

### (3) 噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；营运期场界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准限值。

### (4) 固体废物

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及 2013 年修改单中的要求；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)。

具体标准限值见表 2-10。

表 2-10 污染物排放标准

标准名称	因子及标准值					
《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准(mg/m <sup>3</sup> )	污染物	颗粒物				
	标准值	120				
《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) (mg/m <sup>3</sup> )	污染物	油烟				
	标准值	2.0				
《污水综合排放标准》(GB8978-1966)(mg/L)	污染物 一级标准	pH	SS	COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	NH <sub>3</sub> -N
		6~9	70	100	20	15
		Sb	石油类	硫化物	挥发酚	动植物油
		0.5	5	1.0	0.5	10
《湖南省工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968-2014)(mg/L)	污染物	铊				
	标准值	0.005				
《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)	污染物	锑				
	标准值	0.3				
《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	时段	昼间			夜间	
	2类标准	60dB(A)			50dB(A)	
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	时段	昼间			夜间	
	2类标准	70dB(A)			55dB(A)	

## 2.5 评价工作等级及评价范围

### 2.5.1 大气环境评价工作等级及范围

#### (1) 评价工作等级

正常工况下，项目气型污染源为井下废气、破碎筛分粉尘、废石堆场扬尘、尾矿库干滩扬尘、运输扬尘等，均为无组织排放，其中主要污染源为破碎筛分粉尘，主要污染因子为 TSP。

依据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则大气环境》，结合本项目工程分析结果，选择 TSP 为主要污染物，采用估算模型 (AERSCREEN) 计算其最大地面浓度占标率 P 及地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 D10%。判断依据见表 2-11，本工程污染源强见表 2-11，计算结果见表 2-12。

计算公式如下：
$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中：Pi-第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci-采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，ug/m<sup>3</sup>

Coi-第 i 个污染物的环境空气质量标准，ug/m<sup>3</sup>。

表 2-11 评价工作等级分级判据

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

表 2-12 大气污染源强一览表

污染源	坐标		海拔高度/m	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	X	Y		长度	宽度	有效高度			
矿区	0	0	76	50	50	3.0	颗粒物	0.019	kg/h

表 2-13 环境空气评价等级判定结果一览表

污染源主要污染物		下风向最大预测 浓度 mg/m <sup>3</sup>	最大落地浓度 占标率%	最大预测浓度距源 下风向距离 m
无组织排放	TSP	46.94101	5.22	29

根据表 2-13 计算结果，本项目环境空气评价等级为二级。

(2) 评价范围

以选矿厂为中心，边长 5km 的矩形区域，评价范围参见附图 2。

2.5.2 地表水环境评价工作等级及范围

(1) 评价工作等级

本项目营运期废水主要为井坑涌水、选矿废水、尾矿库溢流水、废石堆场淋滤水、初期雨水和员工生活污水。根据工程分析，非雨季，各类生产废水经处理后均回用于生产和降尘；雨季，井坑涌水最大产生量约 168m<sup>3</sup>/d，其中部分回用于选矿、采矿作业以及降尘，多余部分约 128m<sup>3</sup>/d 处理达到《污水综合排放标准》一级标准后(其中铊执行《湖南省工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968-2014)，锑参考执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)，重金属因子基本可达到《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)农田灌溉水质限值要求)，通过排水渠排入资江；生活污水产生量 3.0m<sup>3</sup>/d，经由化粪池+一体化设施处理后排入资江。

根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)，建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。直接排放建设项目评价等级分为一级、二级和三级 A，根据废水排放量、水污染物污染当量数确定，详见表 2-14。

根据水污染影响型建设项目评价等级判定表注 4 规定：建设项目

直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级。项目矿井涌水中涉及第一类污染物砷，废水经过处理后直接排放，地表水环境影响评价等级确定为一级。从矿井涌水水质分析来看，矿井涌水水质较为简单(重金属排放浓度低于农田灌溉水质标准)，评价工作适当简化。

表 2-14 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 <sup>3</sup> /d) 水污染物当量数 W/(无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	-

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

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准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、循环水和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、废渣以及垃圾堆放场)、降尘污染的，应当将初期雨水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

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

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，且评价范围内有水温敏感目标时，评价等级为一级。

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

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

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

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

## (2) 评价范围

资江排污口上游 1km 至下游 5km 河段。

### 2.5.3 地下水环境评价工作等级及范围

#### (1) 评价工作等级

项目为金矿开采项目，属 HJ 610-2016《环境影响评价技术导则地下水环境》附录 A 中“H 有色金属-47、采选(含尾矿库)”项目；项目尾矿堆存利用原尾矿库，废石堆场利用原堆场，均不需扩建或改建；选厂、采矿部分需扩建，其中选厂属 II 类项目，采矿属 III 类项目。

根据现场调查，项目所在地不涉及集中式饮用水水源保护区、准保护区或准保护区以外的补给径流区，不涉及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或补给径流区，不涉及其它地下水环境敏感区。项目周边有水井分布，但不作为饮用水使用(根据《益阳市乡镇级(千吨万人)集中式饮用水水源保护区划定方案》及现场调查，目前，项目所在兴坪村饮用水源由安宁水库提供，与本项目无水力联系，具体位置关系见图 5-1 项目区域水系图)。根据地下水评价导则表 1，项目所在地地下水环境敏感程度为不敏感。

根据地下水导则表 2，结合项目特点，本项目各部分地下水评价分级见表 2-15。由表 2-15 可知，项目地下水评价等级为三级。

表 2-15 地下水环境影响评价等级分级表

环境敏感程度 项目类别	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

#### (2) 评价范围

为矿山开采范围及可能受采矿和场地排污影响的含水层及附近井泉。

## 2.5.4 声环境评价工作等级及范围

### (1) 评价工作等级

本工程所处的声环境功能区为 GB3096 中的 2 类区，工业场地、选厂 200m 范围内无居民分布，区域声环境不敏感。根据 HJ2.4-2009 《环境影响评价技术导则 声环境》有关工作等级划分依据，确定工程声环境评价等级为二级。

### (2) 评价范围

场界外 200m 范围。

## 2.5.5 生态环境评价工作等级及范围

### (1) 评价工作等级

本工程采矿方式为地下开采，矿区面积 0.14km<sup>2</sup>，矿山地面建设(矿部办公与生活区、工业广场、选厂及厂房等)占地面积约 3.00hm<sup>2</sup>，均为采矿用地；原露采坑挖损林地面积约 7.80hm<sup>2</sup>；废石堆场占用林地面积约 0.50hm<sup>2</sup>；尾矿库位于选矿厂南侧山坳中，占地林地面积约 4.20hm<sup>2</sup>；矿山公路约 2500m，挖损林地面积约 1.00hm<sup>2</sup>。项目占用地主要为灌木和杂草地，工程所在区域为一般区域，不涉及特殊生态敏感区。

根据 HJ19-2011 《环境影响评价技术导则生态影响》表 1，生态环境评价工作等级确定为三级。

表 2-16 生态环境影响评价等级分级表

影响区域生态敏感性	工程占地(水域)范围		
	面积≥20km <sup>2</sup> 或长度≥100km	面积 2km <sup>2</sup> ~20km <sup>2</sup> 或长度 50km~100km	面积≤2km <sup>2</sup> 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

## (2) 评价范围

矿区范围界线外延 500m 范围。

### 2.5.6 环境风险评价工作等级及范围

#### (1) 评价工作等级

本项目运行期主要的环境风险为炸药库爆炸风险。本项目涉及的危险物质为硝酸铵。本项目硝酸铵炸药使用量最大存储量为 3t。依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中附录 B 中表 B.1 突发环境风险事件风险物质及临界量, 硝酸铵的临界量为 50t。本项目危险物质数量与临界量比值  $Q: 3/50=0.06<1$ 。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中附录 C 中危险物质及工艺系统危险性分级, 该项目环境风险潜势为 I。依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)中评价工作等级划分基本原则的规定, 本项目环境风险评价工作等级为简单分析, 等级判据详见表 2-17。

表 2-17 环境风险评价等级判据

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

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

#### (2) 评价范围

大气环境风险评价范围同本项目大气环境评价范围, 地表水环境风险评价范围同本项目地表水环境评价范围; 地下水环境风险评价范围同本项目地下水环境评价范围。

## 2.5.7 土壤环境评价工作等级及范围

### (1) 评价工作等级

矿山所采矿石为黄金矿，属于《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中I类项目。矿山工业场地周边主要为林地，环境敏感程度为“不敏感”。对照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，工程属I类小型项目。

根据 HJ964-2018《环境影响评价技术导则 土壤影响》对土壤环境影响评价等级划分的规定，确定本项目土壤污染影响型环境影响评价等级为二级(见表 2-18)。

生态影响主要考虑废石堆场对地面漫流的影响，废石堆场表层土壤酸化程度为  $4.5 < \text{pH} < 5.5$ ，生态影响型敏感程度判定为较敏感。确定本项目土壤生态影响型环境影响评价等级为二级(见表 2-19)。

综上所述，本项目土壤环境影响评价等级确定为二级。

表 2-18 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 \ 项目类别	I 类		
	大型	中型	小型
敏感	一级	一级	一级
较敏感	一级	一级	二级
不敏感	一级	二级	二级

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

表 2-19 生态影响型评价工作等级划分表

敏感程度 \ 项目类别	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	二级
不敏感	二级	三级	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

## (2) 评价范围

根据《土壤环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)内容,评价范围一般与现状调查评价范围一致,对照“表 5 现状调查范围”,本工程土壤环境评价范围为:工业场地占地范围及周边 0.2km 范围。

## 2.6 评价工作重点

根据工程排污和拟建项目区域环境特征,确定本评价工作重点为:工程分析、环境影响预测分析、污染防治措施分析。

## 2.7 环境保护目标

根据工程排污特点,区域自然环境、社会环境特征及环境规划要求,环境空气主要保护目标为矿区附近区域内的居民,水环境保护目标为厂址区域地表水及地下水。

主要环境保护目标详见表 2-20(参见附图 2)。

表 2-20 环境保护目标

环境要素	目标名称	相对位置	中心点坐标	概况	保护级别
环境空气	连二塘居民点	E, 距选厂最近约 480m, 距尾砂库最近约 260m 有地形阻隔	东经 110°48'56", 北纬 28°30'23"	约 30 户, 180 人	GB3095-2012 二级
	首溪港居民点	E, 距选厂最近约 120m, 距尾砂库 最近约 70m 有地形阻隔	东经 110°48'45", 北纬 28°29'58"	约 25 户, 150 人	
	兴坪村居民点	SE, 距矿山约 1200m, 有地形阻隔	东经 110°49'11", 北纬 28°29'46"	约 40 户, 260 人	
	寺冲居民点	W, 距矿山约 800m, 有地形阻隔	东经 110°47'58", 北纬 28°30'3"	16 户, 约 100 人	
	渣滓滩居民点	SE, 距矿山约 980m, 有地形阻隔	东经 110°48'44", 北纬 28°29'46"	18 户, 约 110 人	
	毛竹园居民点	S, 距矿山约 1320m, 有地形阻隔	东经 110°48'26", 北纬 28°29'23"	23 户, 约 130 人	
	双合村居民点	SE, 距矿山约 1700m, 有地形阻隔	东经 110°48'36", 北纬 28°30'36"	约 50 户, 300 人	
	筑基仑村	N, 距矿山约 530m, 资江对岸	东经 110°49'18", 北纬 28°29'28"	约 200 户, 1200 人	
	张家坪	NW, 距矿山约 1800m, 资江对岸	东经 110°47'12", 北纬 28°30'18"	约 300 户, 1800 人	
	桃江二中	NE, 距矿山约 780m, 资江对岸	东经 110°48'48", 北纬 28°30'44"	师生约 1300 人	
筑基仑小学	NE, 距矿山约 1380m, 资江对岸	东经 110°48'51", 北纬 28°31'1"	师生约 1300 人		

环境要素	保护目标	位置关系	基本情况	保护级别
声环境	首溪港居民点	距选厂最近约 120m，有地形阻隔	200m 范围内约 6 户	GB 3096-2008 2 类
地表水	资江	N，100m	项目所处河段为渔业用水区。具体见图 5-1 水系图。	GB3838-2002 III类
地下水	<u>1、项目区域村庄有水井分布，但不作为饮用水源；</u> <u>2、大栗港镇实施了农村饮水工程，周边居民生活用水由该工程供应，目前水源来自于安宁水库(安宁水库距金矿约 7200m，与本项目无任何水力联系，具体情况见图 5-1 水系图)。</u>			GB/T14848-2017 III类
生态环境	<u>1、项目工业广场占地不涉及生态红线及基本农田；</u> <u>2、项目周边有部分林地分布，矿区东面有少量基本农田分布(约 0.79hm<sup>2</sup>)，项目建设不会对基本农田造成影响。</u> <u>3、项目临近湖南桃江羞女湖国家湿地公园，其所处资水河段属于湿地公园保育区。但项目用地不涉及湿地公园规划范围。</u>			/

## 第 3 章 工程概况

### 3.1 现有工程情况

#### 3.1.1 概况

桃江县湘域矿业有限公司首溪金矿位于桃江县大栗港镇兴坪村。

首溪金矿于 1996 年被发现，1997 年至 1999 年桃江县黄金办曾出资委托武警黄金第十六支队开展了该区的地质勘查工作，同时由县黄金办牵头组织了县、乡、村三级联合开采；1999 年底，由当地村民全民入股进行开采，一直开采至 2004 年，期间未办理采矿许可证延续登记手续，为非法开采，且开采和选矿方法均不符合规定，资源破坏和浪费现象严重。2004 年 12 月，为了使首溪金矿的开采合法化，桃江县国土资源局对该采矿权进行公开处置，首次由湖南省国土资源厅颁发采矿许可证。

矿山自 1996 年起，采用露天开采方式，采矿贫化率为 20%，年产矿石量约 2.0 万 t；据调查，矿山露采坑位于矿山地表附近 3-4 线，封闭圈平面呈椭圆形，走向长约 250m，最大采深为 0-3 线约 60m，最低采深标高+30m，终了边坡角约 42°，最大边坡角约 60°；露采坑切坡处均以风化碎屑岩石边坡为主，未见边坡崩坍、滑坡发生；露采坑底板有约厚 20m 的矿柱隔离层，露采坑有泵房排水、小部分渗漏井下后由-20m 中段水仓排出。

由于村民的非正式采矿，其准确采矿量难以统计；据 2005 年资源储量报告估算：矿山 1996 年至 2004 年 12 月止，采损矿石量约 15.0 万 t，金金属量 990kg；矿山采用简易选矿方式进行选矿，将氧化矿石经破碎后采用全泥氰化法，回收率只达 80% 左右。

2010 年 5 月，桃江县湘域矿业有限公司取得首溪金矿矿权。2010

年 10 月，湖南省环保厅对《桃江县湘域矿业有限公司首溪金矿年采选 2 万吨金矿石项目环境影响报告书》进行了批复(湘环评[2010]281 号)，该项目于 2017 年通过了环保验收。

### 3.1.2 矿山开采现状

2005 年，矿山首先对露采坑进行规范开采，保留了+30m 标高至 +10m 标高厚 20m 的矿柱作地下开采隔离层，2006 年底，露天开采结束，露天采坑已进行生态恢复。

2007 年初开始进行地下开采，开采情况如下：

#### (1) 开拓方式

目前，矿山生产能力为 2.0 万 t/a，开采方式为地下开采，开拓方式为斜井开拓，已有主井、风井两个井筒，其井筒特征如表 3-18：

表 3-1 首溪金矿现有井筒特征一览表

井口名称	CGCS2000 大地坐标系			方位( $\alpha$ )	坡角( $\beta$ )	落底标高 (m)	备注
	X	Y	Z				
主斜井	3154499.102	37579150.647	+82.120	56°	-28°	-80.352	混凝土支护
风井	3154629.808	37579451.373	+31.260	58°	0°	平硐长 20m	混凝土支护

#### (2) 中段划分及开采近况

矿井开拓有 -20m、-50m、-80m、-115m、-150m 五个中段，其中：-115m、-150m 中段通过盲斜井与 -80m 中段相连；现主要开采 V1-1 号金矿体，采矿方法以上向平分层尾矿及废石充填法(因尾矿充填实施中无法克服堵液难题，才采用废石充填)采矿为主，局部矿体厚度 $\leq 0.8\text{m}$ 时，采用削壁充填采矿法开采；据《核实报告》，V1-1 号金矿体地下开采采空区主要分布在于 -80m 中段以上，面积约  $18700\text{m}^2$ ；据调查，矿山采空区采用废石充填后并进行封堵，未发生过采空区地面变形地质灾害，对采空区地表林地资源影响较轻。

### 3.1.3 资源利用状况

据《核实报告》，截至 2018 年 3 月底止，矿山累计采损矿石量 281125t，金金属量 1767kg；采矿回采率约 82%，贫化率约 12.5%，选矿回收率为 88.90%，精金矿平均品位为 103.1g/t，尾矿平均品位为 0.34g/t。

### 3.1.4 生产规模

首溪金矿采矿、选矿现有工程规模为 2 万 t/a，原矿含金品位为 3.8g/t，产品为金精粉，产量约为 700t/a。

根据项目业主提供的数据，项目近三年年开采金矿原矿约 1.5 万吨/年，金精粉产量约 500t/a，未实现满负荷生产。

### 3.1.5 原矿成分

本矿山矿石类型为含金石英脉型及硅化破碎板岩型二种，金属矿物有自然金、褐铁矿、赤铁矿、黄铁矿及少量毒砂；脉石矿物主要为石英、绢云母、方解石、绿泥石等。

根据项目业主提供的资料，本矿山矿石成分分析数据见表 3-2。

表 3-2 矿样多元素分析结果

名称	Au	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	Mg	Fe	S
单位	g/t	%	%	%	%	%	%	%
含量	3.8	16.8	69.62	4.07	3.13	0.13	0.32	0.87
名称	As	Zn	Cr	Pb	Cu	Hg	Cd	
单位	g/t	g/t	g/t	g/t	g/t	g/t	g/t	
含量	20.2	17.6	20.1	31.7	11	0.035	0.087	

### 3.1.6 矿区概况

首溪金矿位于桃江县城西 31km，隶属桃江县大栗港镇兴坪村，从事金矿采选生产，矿区范围地理坐标：东经 111°48'32"~111°48'49"，北纬 28°30'13"~28°30'21"，开采方式为地下开采、采用斜井开拓。选

矿区位于矿区范围内，位于采矿工业广场北侧 40 m 处，尾矿库选址位于选矿厂主厂房南侧山坡下方，距离约 150 m 的山谷中。

### (1) 废石场基本情况

矿区的废石类别为I类一般固体废物。企业在矿井出口一侧修建有一座废石场，用于堆放废石。废石场修筑挡石墙约 3 m，挡石墙另一侧连接矿区道路，滑坡、坍塌事故的可能极小，挡石墙内侧建有一个集水池，用于收集废石堆场淋溶水。淋溶废水经收集后泵至选矿废水处理站进行处理。

首溪金矿井下开采服务年限内排废石总量约 1.655 万 t，约 0.52 万 m<sup>3</sup>，通过松散和沉降折算，需废石容积 0.82 万 m<sup>3</sup>。其中约 0.8 万 t 用于定期回填遗留的老采坑，剩余 0.855 万 t 废石可作为乡村道路铺装原料、当地村民砌墙材料。矿区废石场长 45 m，宽 25 m，总容量约为 0.45 万 m<sup>3</sup>，用于废石暂存。

### (2) 尾矿库情况

首溪金矿选矿厂主厂房南侧山坡下方，距离 150 m 的山谷中建设有一座尾矿库，坝址在 60 m 高程处，此处地形地貌为三面环山，出口狭窄，两侧山坡较缓，沟谷呈“Y”字形，切割较浅，总体地势北高南低。尾矿库库容地段边坡 25°~40°，汇水面积 0.017 km<sup>2</sup>。

尾矿库坝采用透水碾压土石坝，坝高 12 m，坝长 46 m，坝体顶宽 6m，坝外坡坡比 1:2.5，内坡坡比 1:1.8，库内排水采用排洪泵排水和渗漏井。堆存方式为干堆，汇水面积较小，为 0.017km<sup>2</sup>，总库容 36.55 万 m<sup>3</sup>，有效库容 25.58 万 m<sup>3</sup>，可容尾矿量 37.09 万 t，总库容可为 67 t/d 选厂服务 18.45 年。

尾矿库采用人工监控，采用人工定期巡检，巡检内容主要为坝体水位线、坝体位移、坝体裂缝等。对尾矿库的浸润线监测由尾矿库巡

检人员利用米尺进行测量，尾矿库设有尾矿位移观测点，方便观测尾矿坝体位移，水位标高通过观察尾矿库内的水位标尺获得。

尾矿库排水系统由两路排水涵管-排水竖井组成。两根排水涵管直径分别为  $D=0.6\text{ m}$ ，长约  $85\text{ m}$ ，坡降  $2.4\%$ ，两根排水涵管间距为  $30\text{ m}$ ，竖井截面为  $1.0\times 1.0\text{ m}$ ，离坝轴线内  $20\sim 30\text{ m}$  处建筑两个排水竖井，竖井高  $10\text{ m}$ ，两个排水竖井间距为  $30\text{ m}$ 。

尾矿库现有放矿方式为干堆，将尾矿压滤脱水后，用铲车拖运至尾矿库堆存，尾矿库经压滤后含水率较低，因此可以直接采用铲车运至尾矿库堆存。

尾矿库等别判定表见表 3-3。

表 3-3 尾矿库等别判定

等别	全库容 $V(\text{万 m}^3)$	坝高 $H(\text{m})$
一等	二等库具备提高等别条件者	
二等	$V\geq 10000$	$H\geq 100$
三等	$1000\leq V < 10000$	$60\leq H < 100$
四等	$100\leq V < 1000$	$30\leq H < 60$
五等	$V < 100$	$H < 30$

首溪金矿尾矿库设计总坝高  $15\text{m}$ 、坝底宽  $68.50\text{m}$ 、坝顶宽  $4\text{m}$ 、长  $86\text{m}$ ，设计库容  $27.57\text{ 万 m}^3$ 、总有效库容  $25.58\text{ 万 m}^3$ ，属五等小型库；初期坝采用碾压均质土坝，总坝高  $15\text{m}$ 、坝底宽  $68.50\text{m}$ 、坝顶宽  $4\text{m}$ 、长  $86\text{m}$ ，排洪设施采用拦洪坝+截洪沟型式。尾矿库下游  $50\text{m}$  处有一个天然大坑，容积约为  $5\text{ 万 m}^3$ ，当发生溃坝等事故时，可起到部分的阻拦作用，尾矿库下游正下方无居民点。据调查，现选矿尾矿脱水后干堆于尾矿库中，尾矿库占地面积约  $4.20\text{hm}^2$ ，有效库容为库坝内尾砂量约  $17.65\text{ 万 m}^3$ ，剩余库容约  $7.93\text{ 万 m}^3$ 。

### (3) 废水处理系统

矿区废水处理设施设计处理能力为最大  $1200\text{m}^3/\text{d}$ 。选矿废水、井

坑涌水、尾矿库渗水、堆场淋滤水等集中收集至集水沉淀池后进行三级沉淀，沉淀后进入混凝反应池，加入絮凝剂进行絮凝沉淀，絮凝沉淀后进入平流沉淀池沉淀处理，处理达到 GB8978-1996《污水综合排放标准》中一级标准后，汇入地表小溪，再经约 1km 后汇入资江。

矿区于废水处理设施旁建有露天污泥晾干场，场地进行了防渗处理，废水处理设施产生的污泥于晾干场地晾干后定期运至尾矿库进行堆存。

#### (4) 炸药库

企业炸药库位于采矿区北面山坳中，面积约为 60m<sup>2</sup>，周边 500m 范围内无居民区，药品跟设备分开堆放，炸药库装有一台视频监控系统，有专人负责监管，炸药库配备有灭火器、消防栓、消防水池、消防沙池等应急救援物资。

#### (5) 运输、通风、排水方式

① 运输方式：矿井采用轨道运输方式，主斜井使用 JTP1.2×1.2P 型、盲斜井使用 JTP1.2×1.0P 型绞车串车提升，中段运输采用柴油机车牵引矿车运输、支巷采用人力推矿车；地面铲车装运矿石、尾矿，汽车销售精矿。

② 通风方式：矿井采用对角单翼抽出式通风方式，在风井口处安装了一台 K45-4-NO11 型轴流式风机。

③ 排水方式：矿井采用三级机械排水，分别在主、盲斜井井底-20m、-80m、-150m 中段设有水仓和水泵房；矿坑废水排入地表中心水池后用于选矿，多余部分达标外排。

### 3.1.7 现有工程项目组成

首溪金矿现有工程主要建(构)筑物由主体工程、辅助工程、公用工程等组成。矿区主要构筑物见表 3-4。

表 3-4 矿区现有工程内容一览表

工程类型	工程名称	工程内容
主体工程	采矿区	矿井、采矿工业广场(250 m <sup>2</sup> )。
	选矿区	破碎车间(200 m <sup>2</sup> )、球磨车间(120m <sup>2</sup> )、浮选车间(160m <sup>2</sup> )、精矿浓密车间(20m <sup>2</sup> )、尾矿压滤车间(30m <sup>2</sup> )。
	尾矿库	尾矿库坝采用碾压土石筑坝，坝底埋有渗水管，设计总坝高 15m、坝底宽 68.5m、坝顶宽 4m、长 86m，设计库容 27.57 万 m <sup>3</sup> 、总有效库容 25.58 万 m <sup>3</sup> ，属五等小型库；初期坝采用碾压均质土坝，总坝高 15m、坝底宽 68.50、坝顶宽 4m、长 86m，排洪设施采用拦洪坝+截洪沟型式。
	废石堆场	废石堆场面积约 1125m <sup>2</sup> ，筑有 3 m 高挡石墙，挡石墙外侧连接矿区道路，挡石墙内侧建有集水池，废石堆场淋溶水经集水池收集后，泵入废水处理站处理。
辅助工程	原矿仓	主要用于堆存原矿，面积为 20m <sup>2</sup> 。
	产品仓库	主要用于存放产品金精矿，面积为 30m <sup>2</sup> 。
	材料库	主要用于存放生产中备用的一些材料设备，面积 100m <sup>2</sup> 。
	炸药库	企业炸药库位于北面山坳中，面积约为 60m <sup>2</sup> ，周边 500 m 范围内无居民区，药品跟设备分开堆放，装有监控设施，有专人负责监管。
	生活用房	企业拥有办公楼(144m <sup>2</sup> )及职工宿舍(300m <sup>2</sup> )各一栋，均为 2 层建筑。
公用工程	给排水系统	<u>企业生产用水主要来自矿井涌水，不足部分由企业从资江泵水供应，生活用水取自当地乡镇自来水。排水采用雨污分流制，选矿区域雨水经外围雨排水渠收集后随外部沟渠排入资江，尾矿库周边雨水由库周围的撇洪沟收集后经周边排水渠排入资江。生活污水经处理后排入矿区人工湿地，生产废水(包括矿井涌水、压滤废水、尾矿库渗水、废石堆场淋溶水等)处理达标后经矿区专用渠排入资江。</u>
	供电系统	矿区供电主要来自马迹塘水电站 380 伏高压电网，经厂内变压器分别向办公楼、生产车间分路供电。
环保工程	废水处理系统	选矿废水、井坑涌水、尾矿库渗水、堆场淋滤水等，集中收集至集水沉淀池后进行初沉淀，初沉淀后进入混凝反应池，加入絮凝剂进行絮凝沉淀，絮凝沉淀后进入平流沉淀池沉淀处理，处理达到《污水综合排放标准》中一级标准后，通过排水渠排入资江；生活污水产生量 2.5m <sup>3</sup> /d，食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一起经由化粪池+一体化设施+人工湿地处理系统处理后外排。
	废气处理系统	采矿过程采用湿式凿岩，产生的粉尘通过洒水抑尘处理；选矿过程破碎、球磨工序产生的粉尘通过洒水抑尘处理；废石堆场的扬尘采用洒水抑尘处理；保持尾矿库滩面潮湿，减少尾矿库粉尘产生。
	固废处理系统	矿山开采产生的废石暂存于废石堆场，部分定期回填老采坑(约 0.8 万 t)，剩余 0.855 万 t 废石暂存于废石堆场，可作为乡村道路铺装原料、当地村民砌墙材料；尾矿经压滤处理后干堆至尾矿库；废机油等用密闭容器收集后，暂存于材料库，定时交由资质单位进行处理；生活垃圾统一收集后送往当地垃圾收集池，由环卫部门统一外运处置。

### 3.1.8 现有工程原辅材料消耗

现有工程采矿过程主要原辅材料消耗见表 3-5，选矿过程原辅材料消耗见表 3-6。

表 3-5 采矿原辅材料消耗一览表

序号	材料名称	单位	单耗	年耗	最大存贮量	包装方式	存储位置	备注
1	炸药	kg/t	0.6	12 t	3.0 t	纸箱	炸药库	用车运输，均从周边购买，炸药、雷管分开堆存。
2	雷管	个/t	0.10	2000 个	500 个	纸箱		
3	导火线	m/t	0.04	800 m	200 m	纸箱		
4	导爆管	m/t	0.7	140 m	30 m	纸箱		
5	钎子纲	kg/t	0.008	160 kg	40 kg	纸箱		
6	坑木	m <sup>3</sup> /t	0.08	1600 m <sup>3</sup>	400 m <sup>3</sup>	纸箱		
7	柴油	3t/t	1.5	3t/a	0.2t	桶装	材料库	就近购买

表 3-6 选矿原辅材料消耗一览表

序号	材料名称	年耗	最大储量	包装方式	存贮位置	备注
1	硫酸铜	6.5t	2.0 t	塑料编织袋	浮选车间化学品存储区	固态
2	二号油	0.5 t	0.6 t	桶装		液态，一般为烷基黄原酸盐或烷基二硫代碳酸盐
3	丁钠黑药	3t	2 t	塑料编织袋		固态，成分为二丁基二硫代磷酸铵
4	混合黄药	22 t	4t	塑料编织袋		固态，成分为乙、丁基黄原酸钠
5	碳酸钠	25 t	4 t	塑料编织袋		固态
6	硫酸亚铁	12.5 t	3 t	塑料编织袋	污水处理设施	固态
7	絮凝剂	7.5 t	1.5t	塑料编织袋		固态
8	聚氯化铝	6 t	2 t	塑料编织袋		固态

### 3.1.9 现有工程主要生产设备

现有工程主要生产设备详见表 3-7 和表 3-8。

表 3-7 采矿主要生产设备一览表

序号	设备名称		型号及规格	数量(台)	功率(kw)
1	提升设备	卷筒直径	Φ1.6m	1	
		卷筒宽度	1.2m	1	
		电机		1	155
		罐笼	YJGG-18-1	1	
		防坠器	BF 系列		
		钢丝绳	Φ26mm		
		井架高度	12m	1	
		天轮直径	1.6m	1	
2	通风设备	型号	K40-6No.13	1	
		电机	Y225M-6	2	18.5
		局扇型号	JK58-1No.4.5	4	11
3	供风设备	空压机	LG-10/7	4	75
4	排水系统	水泵	D150	2	90
		水泵	D80	2	30
5	运输设备	汽车	卡车 YFC0.5(6)	10	
6	凿岩设备	凿岩机	YSP-45	5	
			YT-27	3	

表 3-8 选矿主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号及技术性能	单位	数量	备注
1	颚式破碎机	600×400	台	3	
2	颚式破碎机	150×400	台	3	
3	圆盘给料机	Φ700	台	1	
4	球磨机	2100×3000	台	1	
5	螺旋分级机	Φ750	台	1	
6	浮选机	JX-6	台	11	
7	砂泵	25PNJ	台	2	

### 3.1.10 矿区范围及资源储量

#### (1) 矿区范围

现采矿许可证于 2019 年 8 月 10 日由省自然资源厅颁发，证号：C4300002010124130103187，有效期：贰年(2019 年 8 月 15 日至 2021 年 10 月 19 日)，开采矿种：金矿，开采方式：地下开采，生产规模：3.0 万 t/a，准采标高:+80~-150m，矿山范围由 7 个拐点圈定，面积：0.1401km<sup>2</sup>。

表 3-9 首溪金矿原矿权范围拐点坐标一览表

拐点号	1980 西安坐标系		CGCS2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3154795.00	37579199.00	3154796.92	37579315.13
2	3154795.00	37579659.00	3154796.92	37579775.13
3	3154545.00	37579659.00	3154546.92	37579775.13
4	3154545.00	37579199.00	3154546.92	37579315.13
5	3154427.00	37579020.00	3154428.92	37579136.13
6	3154510.00	37578965.00	3154511.92	37579081.13
7	3154668.00	37579199.00	3154669.92	37579315.13
矿山面积 0.14km <sup>2</sup> ，开采深度+85m 至-150m。				

#### (2) 资源储量

截至 2018 年 3 月底止，矿山累计采损矿石量 281125t，金金属量 1767kg；采矿回采率约 82%，贫化率约 12.5%，选矿回收率为 88.90%，精金矿平均品位为 103.1g/t，尾矿平均品位为 0.34g/t。

### 3.1.11 劳动定员及工作制度

现有工程在职员工为 50 人，其中管理人员，每天一班，每班 8 小时；生产职工，每天三班，除破碎筛分职工每班 5 小时外其余均每班 8 小时，年工作制度为 200 天。

### 3.1.12 现有工程主要生产工艺及产污节点

首溪金矿设计采矿、选矿规模为 2 万 t/a，产品为金精粉(金品位 90~100 g/t)。因此其生产系统分为采矿和选矿二部分。

#### (1) 采矿工艺流程

井下开采工艺流程见图 3-1。

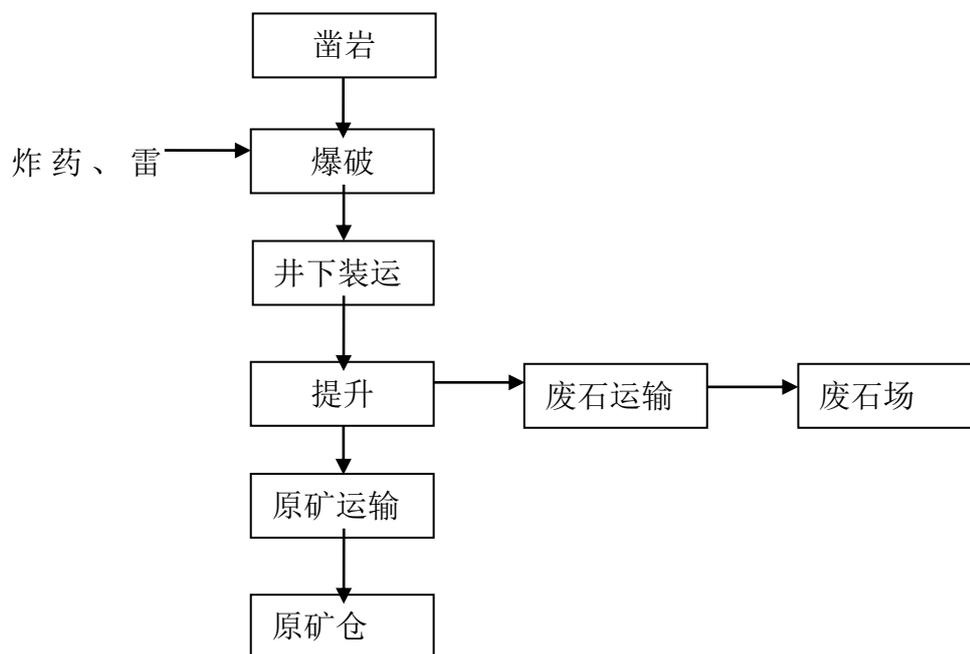


图 3-1 采矿工艺流程图

## (2) 选矿工艺流程

本矿山深部原生矿石采用浮选可获得金精粉，选矿工艺流程图见图 3-2。

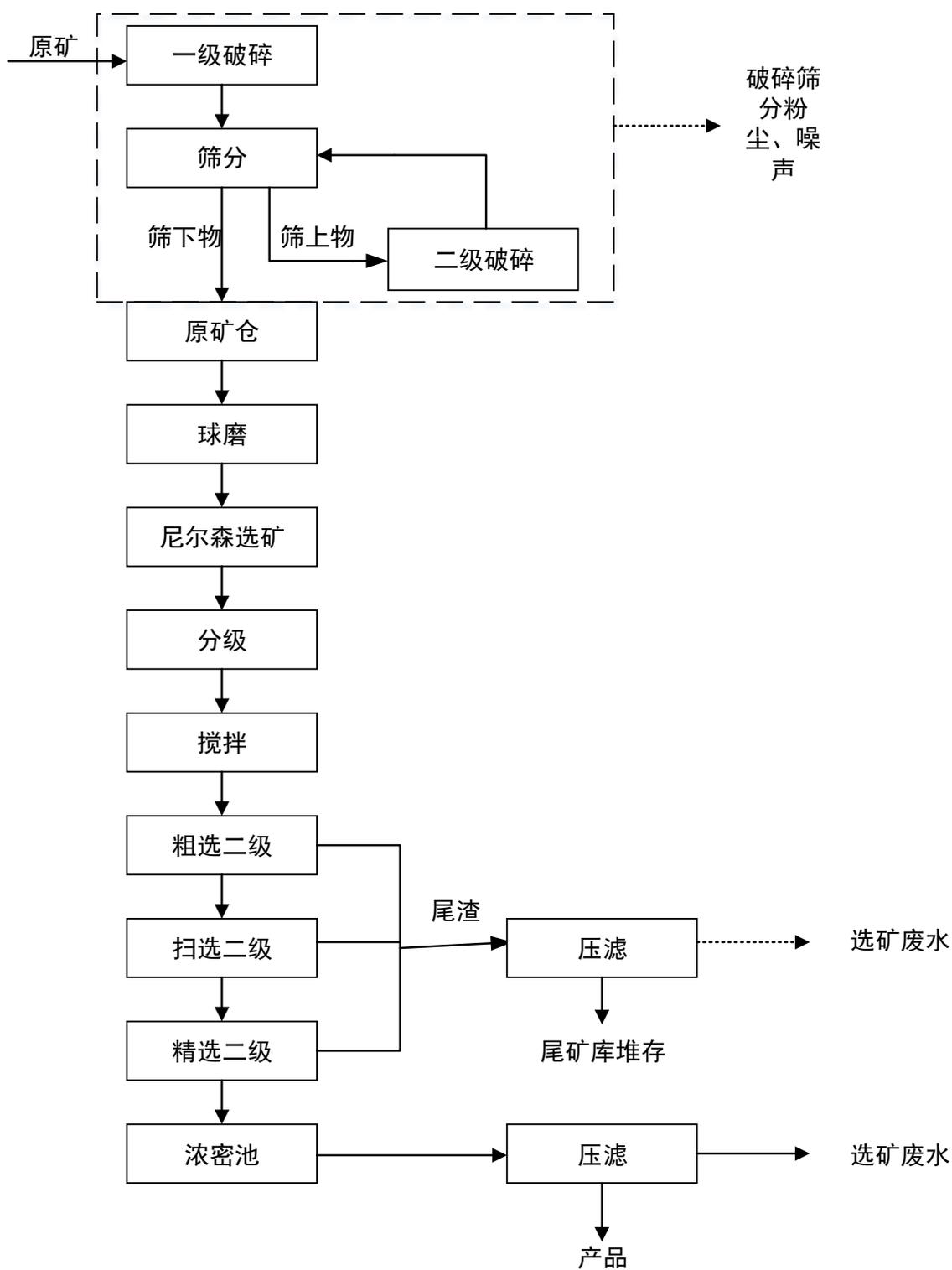


图 3-2 选矿工艺流程图

选矿工艺流程简要描述：

**破碎：**碎矿为二段鄂式破碎机破碎流程。原矿输送至一段破碎，一段 600×400 颚式破碎机中碎，中碎产品给入 150×400 颚式破碎机细碎。

**磨矿：**磨矿工艺为一段闭路磨矿流程，单系列生产，采用一台  $\Phi 2100 \times 3000$  湿式格子型球磨机与  $\Phi 750$  高堰式双螺旋分级机构成闭路，分级溢流细度为 0.074mm 以下占 75%。

**浮选：**螺旋分级机排矿给入浮选机，设计浮选流程为两次粗选、两次扫选、两次精选。浮选机共 11 台。

**脱水：**浮选后的精矿采用自然沉降后经浓密机浓密处理，浓密后的固体成分即为产品金精粉，浓密产生的废水泵至尾矿库，后随尾矿库渗水进入废水处理站进行处理；浮选后的尾矿输送至尾矿产压滤车间，经尾矿产压滤车间暂存池充分混合后，进行板框压滤脱水，压滤后的尾矿采用铲车运至尾矿库堆存，压滤后的废水进入尾矿产压滤车间废水收集池，后泵至废水处理站进行处理。

### 3.1.13 污染物产生、处理及排放情况

#### (1) 大气污染物产生及排放情况

项目现有工程大气污染物主要来源于采矿与选矿。在采矿过程中凿岩、爆破等工序会产生一定的粉尘、爆破烟尘；井下充填时会产生一定的粉尘；在选矿过程中，原矿破碎、筛选时会产生一定的粉尘；尾矿库沉积滩面大，在干燥和有大风的情况下，易成为沙或沙尘暴的发生源；废石堆场在干燥及大风的情况下也会产生扬尘。矿区废气污染物处置措施如表 3-10 所示。

表 3-10 废气污染物排放及处置措施

序号	产生过程	产生节点	污染物	排放方式	处置措施
1	采矿过程	凿岩、爆破	粉尘	无组织排放	湿式凿岩、洒水抑尘
2		铲装、运输		无组织排放	喷淋洒水
3		爆破	CO	无组织排放	洒水抑尘
4			NO <sub>2</sub>	无组织排放	洒水抑尘
5	选矿过程	破碎、球磨	粉尘	无组织排放	洒水抑尘
6	废石堆存	废石场	扬尘	无组织排放	洒水抑尘
7	尾矿堆存	尾矿库	扬尘	无组织排放	保持滩面潮湿

根据验收监测数据可知，现有工程厂界无组织废气中颗粒物、铅、砷、铬浓度符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值要求。

#### (2) 水污染物产生及排放情况

企业在生产过程中产生的废水主要有生产废水、生活污水。其中生产废水包括矿井涌水和压滤废水、尾矿库渗水、废石堆场淋溶水等。根据验收报告可知，矿区废水污染物排放及处置措施见表 3-11，监测数据见表 3-12。

表 3-11 废水污染物排放及处置措施

序号	产生工序	污染物类型	产生量	主要污染物	去向
1	采矿过程	矿井涌水	旱季 24m <sup>3</sup> /d; 雨季 168m <sup>3</sup> /d	SS	部分回用于生产，多余部分进入废水处理站，经处理达标后由专用排水渠排入资江
2	选矿过程	精矿压滤废水	约 360m <sup>3</sup> /d	pH、SS、Cu、Pb、 Zn、Cd、Mn、As	与矿井涌水一并处理
3		尾矿压滤废水		pH、SS、Cu、Pb、 Zn、Cd、Mn、As	
4	废石堆存	废石堆场淋溶水	少量	pH、COD、SS	
5	尾矿堆存	尾矿库渗水	雨季约 20m <sup>3</sup> /d	pH、SS、Cu、Pb、 Zn、Cd、Mn、As	
6	员工生活	生活污水	2.5m <sup>3</sup> /d	COD、BOD、氨氮、 SS	

表 3-12 矿区废水总排口监测结果

单位：mg/L，pH 无量纲

项目		pH	SS	COD	氨氮	Cu	Pb	Zn	Cd	硫化物	As
监测值	验收监测 2016年10月	7.10-7.25	59.5	73	0.616	ND	ND	ND	ND	0.237	0.235
	监督性监测 2018年3季度	8.23	7.5	64	0.674	ND	ND	ND	ND	0.111	0.068
	监督性监测 2019年2季度	7.85	/	/	/	ND	ND	ND	ND	/	0.0413
	在线监测数据 2020年12月30日	6.76	/	11.51	/	/	/	/	/	/	0.09
标准限值		6~9	70	100	15	0.5	1.0	2.0	0.1	1.0	0.5
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上述监测数据，废水处理系统外排废水中 Pb、Cd、As 达到了《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，其余监测因子达到了《污水综合排放标准》(GB8978-1996)

表 4 中一级排放标准限值。

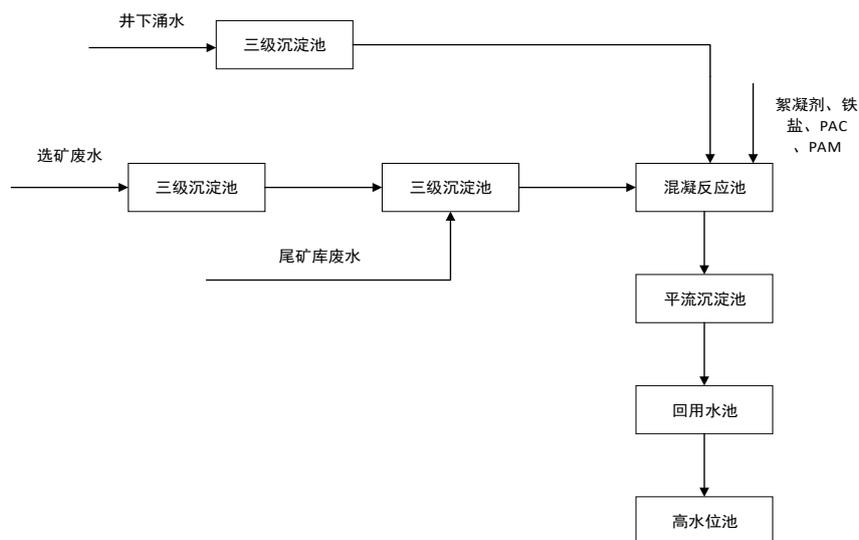


图 3-3 现有工程污水处理工艺流程

### (3) 固体废物产生及处理情况

根据验收报告可知，现有工程产生的固体废物主要是废石、尾矿、废水处理站污泥。根据湖南索奥检测技术有限公司对废石、尾矿、废水处理站污泥进行的浸出实验结果(表 3-13)，废石、尾矿、废水处理站污泥均属第 I 类一般工业固体废物。尾矿经过板框压滤机压滤脱水后，全部排入尾矿库中堆存。

表 3-13 尾矿、废石、废水处理污泥浸出实验结果

单位：mg/L

项目		Cr	Pb	As	Cd	Cu	Zn
酸性 浸出结果	废石	0.05L	0.1L	0.063	0.005L	0.02L	0.172
	污泥	0.05L	0.1L	0.0373	0.005L	0.02L	0.005L
	尾矿	0.05L	0.1L	0.0389	0.005L	0.02L	0.772
GB5085.3-2007 标准值		5	5	5	1	100	100
中性 浸出结果	废石	0.05L	0.1L	0.0532	0.005L	0.02L	0.071
	污泥	0.05L	0.1L	0.0302	0.005L	0.02L	0.005L
	尾矿	0.05L	0.1L	0.0285	0.005L	0.02L	0.005L
GB8978-1996 标准值		1.5	1.0	0.5	0.1	0.5	2.0

矿区固体废物产生及处置去向见表 3-14。

表 3-14 矿区固体废物产生量及处置去向

单位：t/a

固废类别	名称	物理状态	产生流程	产生量	处置去向
一般固废	废石	固体	矿山开采	1.655 万 t	采矿产生的废石部分定期回填老采坑(约 0.8 万 t)，剩余 0.855 万 t 废石暂存于废石堆场，可作为乡村道路铺装原料、当地村民砌墙材料。
	尾矿	固体	浮选工艺	18402.96 t/a	压滤后运至尾矿库堆存。
	废水处理系统污泥	固体	水处理过程	144 t/a	于污水设施附近晾干场晾干后，直接堆存至尾矿库。
	生活垃圾	固体	员工生活	9 t/a	分类管理，统一收集送往当地垃圾收集池，由环卫部门统一外运处理。
危废	废机油	液体	维修	0.05 t/a	委托具有相应资质的危废单位处理

#### (4) 噪声产生情况

现有工程噪声主要来源于空压机、破碎机、球磨机等。企业对主要噪声设备进行了隔声、减振处理。企业噪声监测结果见表 3-15。

表 3-15 噪声监测及评价结果

检测点位	检测时间	检测结果 dB(A)	
		昼间	夜间
项目地东侧 N1	2019.3.7	57.2	48.5
	2019.3.8	58.3	47.7
项目地南侧 N2	2019.3.7	54.9	46.6
	2019.3.8	56.6	47.0
项目地西侧 N3	2019.3.7	54.4	47.6
	2019.3.8	52.2	47.6
项目地北侧 N4	2019.3.7	58.3	48.9
	2019.3.8	54.8	44.8

备注：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 3 类标准，昼间 $\leq$ 65dB(A)，夜间 $\leq$ 55dB(A)。

从监测结果可见，各厂界噪声均可达标，符合 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准要求。

### (5) 现有工程污染物汇总

根据验收报告可知，现有工程污染物排污汇总表见表 3-16。

表 3-16 现有工程污染源汇总

污染源		污染物	产生量(t/a)	排放量(t/a)	现有处理措施	总量指标下达情况(t/a)
废水	生活废水	水量	750	750	食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一起经由化粪池+一体化设施+人工湿地处理系统处理后外排	COD: 3.26 NH <sub>3</sub> -N: 0.11 As: 0.016
		COD	-	0.03		
	生产废水	水量	31800	31800	经废水处理系统处理达标后外排资江	
		COD	-	2.32		
		氨氮	-	0.01		
砷	-	0.007				
固体废物	废石		1.655 万 t	0	采矿产生的废石部分定期回填老采坑(约 0.8 万 t)，剩余 0.855 万 t 废石暂存于废石堆场，可作为乡村道路铺装原料、当地村民砌墙材料。	/
	尾矿		18402.96	0	压滤后运至尾矿库堆存。	/
	废水处理系统污泥		144	0	于污水设施附近晾干场晾干后，直接堆存至尾矿库。	/
	生活垃圾		9	0	分类管理，统一收集送往当地垃圾收集池，由环卫部门统一外运处理。	/
	废机油等		0.05	0	用密闭容器收集后，暂存于材料库，定时交由有资质的危险废物处置单位进行处理。	/

### 3.1.14现场照片

现有工程现场照片见图 3-4。



矿井入口



原矿仓



破碎车间



球磨车间



浮选车间



精矿浓密车间



产品堆存仓库



尾矿产滤车间



尾矿库



爆破器材库



沉淀池



废水处理站(左侧为污泥干化池)

图 3-4 现有工程主要生产及环保设施情况

### 3.1.15 现有工程存在的环境问题及整改措施

矿山存在的环境问题以及治理措施见表 3-17。

表 3-17 存在的环境问题及治理措施

序号	存在的环境问题	整改措施	预期效果	金额	实施计划
1	工业场地未硬化	对部分工业场地地面进行硬化	避免对地下水造成污染	4	拟实施
2	尾砂、废石堆存不规范	尾砂、废石及时清运至尾砂库或废石堆场	各类固体废物得到妥善处置	6	已实施
3	矿区截排水沟不完善	按规范要求完善矿区截排水沟设置，确保选矿区初期雨水得到有效收集	实现清污分流，减少进入尾矿库的地表径流量，减少溢流水产生量	10	已实施
4	危废暂存库建设不规范	按规范要求完善建设	危险废物暂存符合规范要求与	5	拟实施

## 3.2 扩建项目概况

### 3.2.1 建设项目名称、性质和建设地点

项目名称：湖南省桃江县首溪金矿扩建项目

项目性质：扩建

建设单位：桃江县湘域矿业有限公司

项目地点：湖南省桃江县大栗港镇兴坪村

项目总投资：736.9 万元

### 3.2.2 矿区总体概况

大栗港矿区首溪金矿位于《桃江县矿产资源总体规划(2016~2020年)》中确定的桃江县 5 个资源产业基地内；区内设置 1 个采矿权，符合矿业权设置要求及桃江县政府提出的“提高优化提升金矿、锑矿、石灰岩、花岗岩产业、产品技术含量和附加值；延长锰、金、锑矿精深加工和资源利用产业链”矿产布局优化调整与转型升级要求。

矿山位于桃江县县城西直线距离约 31km 处的大栗港镇兴坪村境内，当地居民主要生活在资水两岸及附近；矿山周边无其它采矿权分布，无资源纠纷。

首溪金矿采用地下开采方式，斜井开拓，现状采矿回收率约 82~85%，贫化率约 12.5%，选矿回收率约 88.90%、精金矿品位为一般为 62.7~148.0g/t、平均 103.1g/t，尾矿含金一般为 0.20~0.52g/t，平均 0.34g/t，资源利用水平尚有一定的提升空间。矿山生产规模为 3.0 万 t/a，其延续开发，将对当地社会经济发展和区域内金矿资源开发利用起到积极推动作用。

### 3.2.3 矿山资源概况

#### 1、矿山地质特征

##### (1) 地层

矿山出露地层主要为中元古界冷家溪群坪原组和第四系。

##### ① 中元古界冷家溪群坪原组(Pt2p)

下部主要岩性为浅灰、灰、青灰、灰绿色绢云母板岩，条带状粉砂质绢云母板岩，夹条带状板岩、绿泥石绢云母板岩、砂板岩，浅变质细砂岩、粉砂岩和含凝灰质的粉砂岩、砂板岩。呈丝绢光泽，具千枚状特征。岩性较稳定，变化不大。本矿区出露的主要地层为冷家溪群坪原组上部，其岩性为灰绿至青灰色绢云母板岩、含粉砂质绢云母板岩。地表岩石风化后多呈砖红色，中厚层状，近东西走向，主体倾向北。矿区已发现的矿脉均产于冷家溪群绢云母板岩、含粉砂质绢云母板岩断裂破碎带中。

##### ② 第四系(Q)

主要分布于资水两岸及矿山低洼处，为灰黄色粘土质粉砂土、粉土及下部砂砾层，砾石成分为石英、石英岩，次为砂岩、板岩。厚度0.5~10m。

##### (2) 构造

矿区位于羊角塘-三堂街复式背斜的南翼，次级背斜首溪—鸬鹚渡背斜的北翼，矿区为一单斜构造，地层总体走向近东西向，倾向北，倾角 50°以上。矿区近东西向断裂构造发育，北东向断裂构造次之。近东西向断裂倾向北，倾角 60°左右，走向长约 400m，宽数米至十余米，局部挤压片理化强烈，可见片理化带及断层角砾岩、碎裂岩，力学性质为压扭性，构成矿区容矿构造，区内矿脉即产于此断裂破碎带中。北东向断裂构造规模较小，断裂中多见石英脉充填，具较弱的金

矿化。

### (3) 岩浆岩与变质作用

#### ① 岩浆岩

矿区未见有岩浆岩出露。

#### ② 变质作用

矿区内与金矿密切相关的蚀变主要有：褪色化、硅化、绿泥石化、黄铁矿化和毒砂化及碳酸盐化等。其中：以硅化、黄铁矿化和毒砂化与金矿化关系最为密切。蚀变带厚度几米至近百米，主要分布于 V1 号矿脉上盘，延深大于 250m。

## 2、矿床(体)地质特征

区内金矿按《岩金矿地质勘查规范(DZ/T 0205-2002)》在成因上应归属中-低温变质-热液型金矿床。矿床赋矿层位为冷家溪群坪原组(Pt2p)，主要控矿构造为近东西向断裂，矿体由含金石英脉和含硅化破碎蚀变板岩含金石英脉组成，充填于断层破碎带及板理等层间裂隙中。

(1) 发现 V1~V7 号共 7 条含金矿脉，矿脉受构造破碎带控制，在平面上大致呈平行排列。矿脉走向近东西向、倾向北、倾角 50~65°，地表控制长 60~390m，矿脉厚 0.24~11.27m，金品位 0.08~10.34g/t。矿区以 V1 号脉工业价值最大，其次为 V4 号矿脉，其特征如下：

① V1 号脉地表控制走向长约 390m，位于 7 线-8 线之间，出露最高标高+93m，最低标高+71m，走向 85~95°，倾向北，倾角 50~65°，平均倾角 59°，厚度 0.24~11.27m，品位 0.08~10.34g/t。矿脉由蚀变破碎板岩夹石英脉组成，所夹石英脉呈脉状，细脉状，网脉状或透镜体状，石英脉厚度 0.05~1.5m 不等，呈乳白色或肉红色，石英脉比较破碎，沿石英脉裂隙有硫化物充填。(2)V4 号脉地表控制走向

长约 115m，位于 1 线-4 线之间，出露最高标高+82m，最低标高+68m，走向 84~97°，倾向北，倾角 52~64°，平均倾角 59°，厚度 0.60~3.83m，品位 0.05~3.09g/t。矿脉由蚀变破碎板岩夹石英脉组成，所夹石英脉呈脉状，细脉状，网脉状或透镜体状，石英脉厚度 0.05~0.40m 不等，呈乳白色，石英脉比较破碎，沿石英脉裂隙有硫化物充填。V2、V3、V5、V6、V7 为 V1 号脉上盘的平行脉，其特征见表 3-18。

表 3-18 首溪金矿矿脉特征表

矿脉号	长度(m)	倾向(°)	倾角(°)	厚度(m)	金品位(g/t)
V1	390	355~5	50~65	0.24~11.27	0.08~10.34
V2	200	330~10	50~68	0.85~5.28	0.11~2.10
V3	65	10	61	0.73~0.91	0.16~2.71
V4	115	15	62	0.60~1.02	1.08~2.36
V5	110	15	62	0.51~2.73	0.79~1.29
V6	160	355~15	56~64	0.51~1.80	0.09~1.57
V7	60	0	65	0.49~0.71	0.26~5.58

## (2) 矿体特征

据《核实报告》，矿山范围内圈出工业矿体 2 个，其中：V1 号矿脉圈出工业矿体一个(编号 V1-1)；V4 号矿脉圈出工业矿体一个(编号 V4-1)，V4-1 矿体规模小，资源储量仅占总量的 2.55%。现分述如下：

### ① V1-1 矿体

为矿区主要矿体，资源储量占总量的 97.45%。该矿体呈板柱状，分布于 7 线东 60m 至 4 线东 35m，矿体走向 85~95°，最长 250m，最短 55m，平均长度 150m。矿体倾向北，倾角 50~65°，平均倾角 59°，倾斜延深最大 280m，矿体赋存标高-150~+93m。矿体厚度 0.24~11.27m，平均厚度 2.90m，厚度变化系数 48%；金品位 2.04~10.34g/t，平均 4.10g/t，品位变化系数 33%。属于小型规模，形态较

简单，厚度变化稳定，品位变化均匀类型矿体。

## ② V4-1 矿体

为矿区次要矿体，为一盲矿体，资源储量占总量的 2.55%。该矿体呈脉状，分布于 1 线东 14m 至 0 线西 15m，矿体走向 84~97°，最长 72m，一般 21.3~50.0m。矿体倾向北，倾角 54~64°，平均倾角 59°，倾斜延深最大 145m，矿体赋存标高-150~-25.83m，在-40.3~-115.8m 间矿石品位较低，为低品位矿。矿体厚度 0.60~3.83m，平均厚度 1.68m；金品位 1.56~3.09g/t，平均 2.40g/t。

## 3、矿石质量

### (1) 矿石物质组成

矿石中金属矿物主要有自然金、褐铁矿、赤铁矿、黄铁矿及少量毒砂等；脉石矿物有石英、绢云母、方解石、绿泥石等。

### (2) 矿石结构、构造

① 矿石结构：主要有变余碎屑结构、粒状结构、微晶细晶结构、鳞片变晶结构等。② 矿石构造：主要有块状构造、镶嵌构造、角砾状构造、碎裂构造、千枚状构造

### ② 矿石化学成分

首溪金矿主要属于钾长石化石英脉型金矿，矿石化学成份简单，最主要的化学组分是  $\text{SiO}_2$ ，其次为  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、Fe、CaO、MgO、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$  以及 S、As 等；有价组分是金；有害元素 As 的含量相对较高(达 0.35%)。

### ③ 矿石风氧化带特征

根据探采统计，区内氧化带深度一般 5~15m，最深可达 30m；目前矿山保有资源储量主要位于矿体深部，基本为原生矿石，氧化矿仅在 V1-1-10 块段浅部有部分保留。

#### 4、矿石类型和品级

##### (1)矿石类型

矿石自然类型可分为二种：

①含金石英脉型：以石英脉为主，含不同数量的围岩角砾。

②蚀变破碎板岩型：岩石比较破碎，硅化较强，沿破碎板岩裂隙有硫化物充填。

##### (2) 矿石品级

矿区矿石未分品级。

#### 5、矿体围岩和夹石

(1) 矿体围岩矿体的直接底板为灰色绢云母化、硅化破碎板岩、硅化含粉砂质板岩；矿体的直接顶板是灰色绢云母化、硅化板状、硅化粉砂质板岩；矿体底界面比较清晰，有一断层面与围岩分开；矿体顶部与围岩呈过渡关系，靠金的化学分析圈定边界。

##### (2) 矿体夹石

据《核实报告》，矿山金矿体中局部含夹石，由破碎绢云母板岩组成，少量石英细脉穿插，具硅化、黄铁矿化及毒砂化、金矿化，经采样化验金品位为 0.36~0.55g/t。

#### 6、矿床共(伴)生矿产

矿区主要含金石英脉矿体均为单一的金矿脉，矿石中有益组分为金，除有害元素 As 的含量相对较高(达 0.35%)外，无其他共(伴)生矿产。

#### 7、矿山放射性

环评委托核工业二三〇研究所环境检测中心于对本矿山废石、尾砂的核素活度浓度进行了检测。根据检测结果可知：本项目废石、尾砂天然放射性核素钍-232、铀-238的核素活度浓度均未超过 1 贝可/克。

### 3.2.4 矿床开采技术条件

#### 1、水文地质条件

矿山自然地形有利于自然排水，主要矿体虽位于当地侵蚀基准面以下，矿坑充水因素以裂隙含水层和构造破碎带充水为主，由大气降水垂直补给，属顶板弱裂隙含水层和构造破碎带充水为主的构造裂隙充水矿床。根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719-91)确定：矿区水文地质条件复杂程度属中等类型。

#### 2、工程地质条件

矿山未来开采主要在-80m 标高以下，所采矿体厚度相对较小、采幅不宽，且能及时充填，造成地表变形、塌陷等地质灾害的可能性小，但采区破碎带分布区及井巷局部地段会出现顶板塌落、冒顶及两壁片帮现象；因此，矿山生产中应加强采区破碎带分布区及井巷冒顶工程地质问题，并对上述地段的地压监测和井巷支护，防止一切安全事故的发生。综上，矿区工程地质条件复杂程度属中等类型。

#### 3、环境地质条件

矿山主要采用地下开采方式，随着矿区采矿规模的扩大，因采矿活动而产生的废水、废渣、地表水和地下水污染、地质灾害等问题将成为矿山开发过程中突出的环境地质问题；主要表现在：

矿区水质因采矿活动而产生的废水、矿石及废渣的淋滤水等会对矿区内地下水和地表水产生不同程度的污染；矿坑疏干排水，将会造成地下水静储水量大量释放，造成地下水资源消耗急剧增大，一定程度上会影响当地居民生产、生活用水。

矿山开采时，废石堆、尾矿库占用土地资源，对植被、土地与土石环境造成局部破坏。

未来废石尾矿随着堆积量增加而形成的高陡边坡，在强降雨影响

下可能引发滑塌、泥石流等地质灾害；随着采空区面积增大，诱发采空区地表塌陷、变形的可能性存在。综上，矿山环境地质条件复杂程度属复杂类型。

矿区水文地质条件中等、工程地质条件中等、环境地质条件复杂；因此，矿山开采技术条件复杂属以环境地质问题为主的矿床(III-3)。

### 3.2.5 矿产资源储量

《湖南省桃江县大栗港矿区首溪金矿资源储量核实报告》(湘国土资储备字[2018]146号)备案的矿产资源储量为：截至2018年6月底止，矿山保有资源储量(122b+333+333低)矿石量84703t，金金属量Au308Kg；其中：基础储量(122b)矿石量41778t，金金属量Au138Kg；资源量(333)矿石量36855t，金金属量Au159Kg，(333低)矿石量6070t，金金属量Au11Kg。

### 3.2.6 矿山开发利用方案

#### 1、开采范围、对象

矿山开采储量范围为采矿许可证划定矿区范围(面积为0.14km<sup>2</sup>，由7个拐点圈定，详见表3-18)内有保有资源储量区；设计开采对象为矿产资源储量报告中保有的金矿。

表 3-19 首溪金矿采矿权范围拐点坐标一览表

井口名称	1980 西安坐标系坐标系		CGCS2000 大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3154795.00	37579199.00	3154796.92	37579315.13
2	3154795.00	37579659.00	3154796.92	37579775.13
3	3154545.00	37579659.00	3154546.92	37579775.13
4	3154545.00	37579199.00	3154546.92	37579315.13
5	3154427.00	37579020.00	3154428.92	37579136.13
6	3154510.00	37578965.00	3154511.92	37579081.13
7	3154668.00	37579199.00	3154669.92	37579315.13

## 2、开采方式

矿山自 2007 年起一直采用地下开采方式，并已形成了完整的开拓系统；因此，根据保有矿体赋存条件和环境条件以及现开采方式，本项目沿用地下开采方式。

## 3、开采方法

### (1) 开采技术条件

区内含金矿脉赋存于冷家溪群碎屑沉积岩的含矿破碎带中，矿体由含金石英脉和含硅化破碎蚀变板岩含金石英脉组成；备采的 V1-1 号金矿体属倾斜—急倾斜极薄—厚矿体(厚度 0.24~11.27m，平均厚度 2.90m；倾角 50~65°，平均倾角 59°)、V4-1 号金矿体属倾斜—急倾斜极薄—薄矿体(厚度 0.60~3.83m 之间，平均厚度 1.68m；倾角 54~64°，平均倾角 59°)；矿石价值较高，其产品属贵金属；矿石不结块，不含可燃性爆炸物质；矿体与上盘围岩呈过渡关系，靠化学分析圈定边界，顶、底板围岩为中元古界冷家溪群坪原组上部灰绿至青灰色绢云母板岩、含粉砂质绢云母板岩，属软弱岩类，易发生冒顶、垮帮事故，需要支护；矿区水文地质条件简单、工程地质条件中等、环境地质条件复杂，矿山开采技术条件复杂属以环境地质问题为主的矿床(III—3)；来来地下开采区上部有露采坑及安全隔离底柱，需要支撑、保护，不允许塌陷。

### (2) 采矿方法确定

据调查，矿山生产中当矿体脉幅 $\leq 1.0\text{m}$ 时，采用削壁充填法开采；当矿体脉幅 $> 1.0\text{m}$ 时采用上向水平分层块石充填采矿法开采。虽然上向水平分层块石充填采矿法较浅孔留矿采矿法工艺系统复杂、劳动强度大，但矿山一直采用削壁充填法、上向水平分层块石充填采矿法开采的生产效率、矿石回采率已达到较高水平，符合矿山的实际情况，

且工艺成熟，有一批熟练的工人和技术力量；另外，矿山为采选矿山，今后矿山废渣(废石、尾矿)堆存是企业必须面对的严峻社会问题，不仅侵占大量宝贵的土地，还会造成生态环境恶化；虽然废石、尾砂充填充填成本高、工艺复杂，但能有效地提高了采矿安全生产系数、资源回收率，大大降低了工人的劳动强度，同时缓解了废渣堆存压力，并达到节地、保护环境和地表设施(居民房屋、基本农田等)及防治地下水方面的目的。

根据采矿方法比较、评价，结合“开采品位较高的富矿和贵重、稀有矿产资源时，须采用回收率高、贫化率低的采矿方法”及矿体赋存条件、开采技术经济条件、加工技术要求及现有采矿方法实践、采矿技术和装备水平，按照提高矿石回采率、生产效率和安全生产系数、工人技能、《黄金行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0314-2018)要求，方案推荐：①倾斜-急倾斜极薄-薄(厚度 $\leq 1.00\text{m}$ )脉状金矿体采用削壁充填采矿法；②倾斜-急倾斜薄-厚(厚度 $> 1.00\text{m}$ )脉状金矿体采用上向水平分层块石充填采矿法开采。综上，方案推荐采用削壁充填采矿法、上向水平分层块石充填采矿法开采，满足“安全高效低成本低贫损”采矿原则，符合国土资源部“鼓励采矿技术和建设绿色环保矿山”要求。

### (3) 采矿方法使用比例

按照上述两种采矿法开采的使用条件，结合《核实报告》中各矿段金矿体设计利用资源储量比例，矿山除 V4-1-1 矿块采用削壁充填采矿法，其他矿块均采用上向水平分层块石充填采矿法开采；因此，按 V4-1-1 矿块设计利用储量所占比例得出：①削壁充填采矿法使用比例 $=0.6\div 7.2\times 100\% = 8.33\%$ ；②上向水平分层块石充填采矿法使用比例 $=1-8.33\% = 91.67\%$ 。

## 4、开采总顺序

### (1) 矿体开采顺序

同一中段，先采上盘矿体，后采下盘矿体；据《核实报告》，矿山现已形成先采 V1-1 矿体、V4-1 矿体尚未开采的事实，两矿体最近相距约 8.5m；因此，先采 V4-1 矿体，后采 V1-1 矿体，并及时充填，避免相互影响。

### (2) 中段开采顺序

选择下行式，即先采上部中段，后采下部中段，由上而下逐个中段开采(上中段超前下中段，其超前距离应保证上部顶区的地压已稳定)；中段内采用先采边翼矿体的后退式开采；矿山未来开采中段顺序为-20m 中段→-50m 中段→-80m 中段→-115m 中段→-150m 中段。

### (3) 矿房中矿石开采顺序

矿山备采矿体厚度达 3.0m 以上时，应自下而上分层回采；矿房中矿体厚度介于 3.0~1.0m 时，可按全厚自下而上一次回采；小于 1.0m 时，先采下部分围岩充填，再回采矿体；矿房中回采方向沿走向或逆倾斜推进。

### (4) 首采区的确定

根据坑道控制的资源储量分布情况，考虑到矿山生产经营和后续的接替等问题后首采区为+30m 中段 V1-1 矿体 V1-I-7-2 矿块、-20m 中段 V4-1 矿体 V4-1-1 矿块。

## 5、开采技术参数

### 削壁充填采矿法开采技术参数

#### (1) 矿块结构要素

方案倾斜-急倾斜极薄-薄(厚度 $\leq 1.00\text{m}$ )脉状金矿体采用削壁充填采矿法开采；方案设计矿块沿走向布置长 50m，中段高度 35m，顶柱厚 3m(当矿石品位较高时，可用人工假底代替矿石顶柱)，不留间柱和

底柱(人工砌筑); 间隔 50m 布置通风行人天井; 溜矿井间距 15m。

## (2)采准、切割

在中段水平掘脉内沿脉探矿平巷兼中段运输平巷, 控制矿块后在矿块中部布置人行通风天井与上中段沿脉运输平巷贯通; 从沿脉中段运输平巷为自由面用 YSP-45 向上挑顶 3.0m 至采场两边边界, 局部出矿后, 再向上挑顶 2.0m 左右, 形成 5.0m 的控顶高度; 然后, 砌筑 3.0m 高的高标号胶结体人工假底(间距 15m 安装溜矿井), 剩 2.0m 作为继续上采的作业空间, 底柱底板铺设双层钢筋, 间距 700mm。

## (3)回采工作

①矿房回采: 为了提高采场的生产能力, 降低采矿损失率和贫化率; 设计削下盘围岩, 落两次矿削一次岩; 用 YSP-45 型或 YT-27 型凿岩机钻凿“之”字形或梅花形上向孔, 上斜角度 40~45°; 落矿前在充填料上铺胶带, 防止岩矿混合; 作业顺序: 落矿→出矿→撤垫板→削底盘废石充填→平场→铺垫板→落矿; 采场内运用 7.5KW 电耙子出矿、人工清理粉矿, 漏斗放矿; 采场内平均运距 5~7.5m。a、在回采过程中, 矿石和设计允许开采的围岩可以同时打眼, 但应分别爆破; b、矿石崩落后, 应做好场内分选, 选出的废石进行充填; c、矿石出完后, 处理净上下盘未采净的矿石, 清扫净垫板上的粉矿, 将铺设的垫板拆除, 经技术人员取样化验认定充填料不含明显的矿石, 并且品位低于工业品位时, 开始接铁溜井( $\phi 1.2\text{m}$ ), 在接高铁溜井时, 必须一节一节上接, 并把铁溜井四周填实填平方可进行削壁充填和平场, 削壁的炮孔布置要合理, 避免产生较多的大块, 给下道工序带来困难; d、平场铺垫: 削壁充填后, 要把削下的围岩在采场内平整好, 大块突出的棱角, 要用大锤砸平; 为了减少贫化和损失, 要在平整好的充填料上铺上旧胶带, 要求铺垫平整, 不露充填料, 胶带铺不严的地方, 可

以用草袋铺垫；铺胶带时，要沿搬运矿石的方向顺茬搭接，搭接的长度 $\geq 200\text{mm}$ ，平行铺垫胶带的搭接宽度 $\geq 150\text{mm}$ ；为了牢固，胶带的搭接处可以用螺钉固定；出完矿后，将胶带撤出，待下一分层重复使用。

②凿岩爆破：削下盘废石上向炮孔按梅花形交错布置；炮孔参数：排距  $0.6\sim 0.9\text{m}$ ，眼距  $0.9\sim 1.0\text{m}$ ，眼深  $1.5\sim 1.8\text{m}$ ；炮孔装药密度为  $0.5\sim 0.6\text{kg/m}$ ，柱状反向连续装药结构，孔口内炮泥填塞长度 $\geq 0.2\text{m}$ ，采用 2#岩石炸药，非电毫秒导爆管，同排同段排间跳段(即 1、3、5、7 段或 2、4、6、8 段)来实现微差控制爆破，连线方式为分区束把，非电导爆管起爆。落矿炮孔均要与矿体倾向平行，按“一”字形或“之”字形布置；炮孔间距为  $0.4\sim 0.6\text{m}$ ，矿石硬度较大时取小值，反之取大值；炮孔线装药密度  $0.45\sim 0.6\text{Kg/m}$ 。

③采场通风防尘：采场通风利用矿井通风系统的系统压差来完成。新鲜风流由下中段运输平巷经顺路人行通风井进入工作面；污风经先进天井由上中段平巷排除。爆破后用清水冲洗作业面分解部分有害有毒气体。

④采场出矿：爆破下的矿石 $>300\text{mm}$  的大块需二次破碎，并向矿石堆上洒水撬下顶板及两帮的浮石，对局部不稳固岩帮采取锚杆支护，采场内用人工或用  $7.5\text{Kw}$  电耙运搬矿石，辅以耙子、簸子和独轮小推车等工具；要把垫板上的粉矿清扫干净，并负责接铁溜井，平场和铺垫板，支护等。

#### (4) 采场顶板维护

当采场顶板围岩节理发育时，需对采场顶板进行维护，主要采用横撑支柱-锚杆联合支护；在顶板围岩特别破碎时，采用金属条带或金属网作辅助支护；要随着回采工作面的推进，紧跟工作面按设计的网度安装锚杆；采用一定长度的锚杆，按一定的网度对上盘岩石进行加固，阻止了岩块持续移动，使岩块间保持互相嵌镶、咬合，保持弱面间的挤压结合，从而在顶板岩体内形成一定厚度的挤压加固带；为了

避免锚杆间的破碎岩块松脱而造成锚杆“失脚”常使用金属条带或金属网提高围岩的整体性。

#### (5) 顶柱回采

在不影响沿脉平巷运输及上部充填后采空区稳定的情况下，选择隔一留一回采顶柱，一般顶柱回采率可达 40%。

#### (6) 矿块回采率估算

按削壁充填法开采的标准矿块：矿体平均倾角 59°，矿块长 50m，矿块倾斜长约 41m(中段高 35m)，进行矿块回采率估算(估算结果见表 3.5)；回采率简化计算公式如下：

$$K=T \div Q \times 100 \%$$

式中：K-开采回采率(%)；

T-采出矿石量；

Q-动用矿资源储量。

距计算，标准矿块采用削壁充填采矿法开采的回采率约 96%；根据岩金矿山采矿实践，矿块回采过程中往往避免不了因地质变化而采不出的部分矿石、维护采场与巷道及地质构造破坏所保留的矿柱矿石、钻孔位置布置不当未崩下的矿石、出矿过程遗留在底板和充填料中的矿石或因废石大量混入而停止放矿留在崩落采场的矿石等损失(约 3~5%左右)，按削壁充填法开采的回采率为 93%。

#### (7) 主要采矿技术经济指标

①采场生产能力：25t/d；

②采矿工效：12.0t/工班；③采切比：47m/千 t(170m<sup>3</sup>/kt)；④损失率：7%；⑤贫化率：12%；⑥主要材料消耗：炸药 0.60Kg/t、非电雷管 0.03 个/t、钎钢 0.024Kg/t、合金片 0.002kg/t。

### 3.2.7 开拓方案及厂址选择

## 1、矿山开拓方案

### (1) 矿山开拓现状

矿山 2007 年前为露天开采方式、2007 年后已转入地下开方式，其矿井采用斜井开拓方式，已形成主井、风井两个井筒，矿井开拓有-20m、-50m、-80m、-115m、-150m 五个中段，中段之间以盲斜井和人行天井贯通；中段运输采用轨道运输，由柴油机车牵引矿车运输、支巷人力推矿车，地面铲车装运矿石与尾砂、汽车销售精矿；矿井采用对角单翼抽出式通风方式，采用二级机械排水方式；矿山现采用的斜井开拓运输系统较为完善。

### (2) 开拓方案选择

根据《核实报告》，矿山金矿体保有资源储量位于-20m、-50m、-80m、-115m，矿山 2011 年按初步设计完成了矿井运输、提升、通风及排水系统，并通过了采掘现状安全评价和安全避险“六大系统”设计施工与验收，本次设计利用是技术经济最合理的。因此，不再作开拓方案比较，利用原有斜井开拓方式。

### (3) 开拓方案设计

本项目利用原有斜井开拓方案，考虑到 V1-I-7-2 矿块及矿山后期发展规划等因素，方案设计：利用主斜井作为矿山主井，担负全矿区的行人、材料运输、矿(废)石提升运输及进风功能，利用原盲斜井担负-115m、-150m 中段行人、材料运输、矿(废)石提升运输及进风功能；利用原风井作为副井，担负 V1—I—7—2 矿块开采时进风、行人、材料运输兼人员安全出口任务；新设风井从-20m 中段贯穿矿区东侧地表，担负全矿区回风专用井筒兼人员安全出口任务

### (4) 矿山范围内废弃井巷密闭工程

矿山范围内井巷密闭工程包括井下不利用巷道及通往采空区废弃

井巷的密闭工程。因此，对不利用的巷道及通往采空区的巷道应采用厚 2m 的浆砌石墙予以密闭。

### (5) 中段划分方案

矿井现开拓有-20m、-50m、-80m、-115m、-150m 五个中段，中段高 30~35m，基本符合《采矿设计手册》“开采倾斜—急倾斜矿床的阶段高度一般是 30~50m”要求；根据推荐的采矿方法实践及矿体分布特征，结合上向分层块石充填法、削壁充填法采矿实践及矿体分布特征，沿用已形成的开拓中段并加以优化、完善，共划分为+30m、-20m、-50m、-80m、-115m、-150m 六个中段。

## 3、厂址选择

矿山已开采多年，矿部(办公区、生活区、机修厂、配电间等设施)、选厂、尾矿库及废石堆场均已建成，厂址布局、功能分区能满足矿山生产工艺流程要求与生活需要，厂址所处场地区工程地质、水文地质条件较好，符合《有色金属企业总图运输设计规范》(GB50544-2009)第 5.2.8 条：“建(构)筑物应布置在采矿地表移动影响区界线 20m 以外”的规定要求，也能基本满足《黄金行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0314-2018)要求。因此，本次扩建充分利用、完善已有场地设施，做到节省占地和减少基建投资。

### 3.2.8 安全方案

#### 1、地面房屋、基本农田防治方案

(1)矿山必须成立以公司总经理和矿长为主的“三下”开采领导小组和总工程师为主的观测组，明确职责，“三下”开采工作必须在领导小组的指挥下，按设计有计划、有措施、有监督检查地进行。

(2)严格按照“三下”开采规程，采用充填法开采，以确保安全；建议矿山在开采方案实施前，委托有资质的部门编制专项设计，经主管

部门批准后严格实施。

(3)在矿山地面房屋、基本农田区域设立地表移动观测站，指定专人专职进行地表移动观测；观测人员要对构筑物损坏情况及时进行资料收集与整理，建档存册，同时在发现情况异常及时向领导及主管部门汇报；通过观测掌握地表移动变形规律，为保护地面构筑物提供依据。

(4)对地面损害房屋达到I-II级影响的，就采取小修措施；达到III级影响的，就采取中修措施，对地面损害房屋达到IV级影响的，需及时大修、重建、搬迁，以确保居民安全。

## 2、防治水方案

### (1) 地表水防治

① 制订切实可行的防治水管理制度。

② 加固好露采坑外围、地面工业广场截、排洪水沟，实行有组织排水，地表如有塌陷应及时回填或砌渠引流，防止地表水溃入井下；对溪流水路及时疏导，加强监控和防汛。

③ 在井口地表区开挖导引明沟，将汇集的地表水集中排放，确保洪水时地表径流不能进入井下。

④ 在井口及废石堆附近修筑好防水沟、防洪坎，防止雨季山洪对矿山造成危害及矿渣流失影响环境。

### (2) 地下水防治

① 地下开采时，一定要加强水文地质工作，必须坚持“有疑必探，先探后掘”的探放水原则，防止穿水事故发生。

② 矿井必须配备专用探水坑内钻，严禁用放炮法探放水。

③ 对主要巷道水沟、井底水仓应经常清理，保持水沟排水畅通、井底水仓正常储水。

④ 在生产中接近断层位置，应作探水观测，对断层是否导水作出准确判断，并采取相应的防治水措施，以保安全。

⑤ 本项目排水方式为三级机械排水方式，矿山应按矿山安全规程设计实施，在各中段井底水泵房装备足够的排水设备(1台使用、1台备用、1台检修)。

### (3)顶板管理

①矿体顶板围岩为中元古界冷家溪群坪原组上部灰绿至青灰色绢云母板岩、含粉砂质绢云母板岩，属软弱岩类，易发生冒顶、垮帮事故，需要支护；因此，对采矿、井巷掘进工作造成一定危险的部分地段需要及时支护和提高支护级别，可采用金属锚杆或锚杆金属网加固，加强顶板管理。

②加强对井筒、采场顶板以及采空区的监测，对顶板不稳定的采场应指定专人负责检查，确认安全后方准进行回采作业；对围岩松软不稳固的回采工作面、采准和切割巷道，必须采取支护措施。为防止掘进巷道出现滑顶和片帮，采取光面爆破和临时支护措施。

③加强地压管理，及时进行现场检测，做好预测和预报工作，发现大面积地压活动预兆，必须立即停止作业，将人员撤至安全地点。

### (4)其它开采技术条件管理方案

#### ①开拓系统管理

作为安全出口的平硐、斜井、沿脉天井和回风井要保证畅通、安全，且斜井、天井井内均应安装梯子间或人行踏步台阶；梯子间或人行踏步台阶的设计、加工、安装必须符合规程规定；井巷各分道口，必须设置路标，以确保人员安全疏散和撤出。各运动设备与井巷之间的间隙和要求，井巷空间尺寸等，均应严格按矿山安全生产规范之规定实施。井巷必须依设计及井巷的稳固性实际进行支护，经常检查，

定期维护。②运输、提升系统管理矿山地面汽车司机、铲车司机、电机车司机、斜井卷扬工一律经培训、考核合格后持证上岗；非卷扬工、运输汽车司机、铲车司机、电机车司机禁止开车。斜井提升系统的制动装置、防过卷装置、传动装置、连接装置、防坠器、阻车器和提升的钢丝绳等所有部件，必须每班检查其可靠性。以确保运输设备安全运行；主运巷每 200m 设梭车道或分岔轨路。

### ③井口管理

各中段口应在采完本中段矿体后，应及时密闭，防止人员进入，避免漏风；为了防止人员进入危险区域，发生坠井事故，防止运输设备进入井筒，发生设备坠井事故，在斜井要装设安全门，安全门应开启灵活，具有可靠的防护作用，安全门只允许在上、下矿车或人车作业时打开，其余都处于关闭状态；在中段沿脉天井口、溜井及漏斗口处都设红灯警戒、设置横梁及格筛。

### ④爆破器材管理

对炸药、雷管、导火线及易燃、易爆品等爆破器材管理应按民用爆破器材专项安全评价资质机构编制的《爆破器材管理》条例执行，规范民用爆破器材的生产和流通，保证民用爆破器材行业的健康发展，满足国民经济建设需要。

### ⑤供电系统管理

井下设备的电压为 380V，井下采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间，照明电压改为 36V，其余井下照明电压为 127V(不得大于 220V)。井下电气设备禁止接零。变压器应选择矿用变压器，不得采用地面中性点直接接地的变压器或发电机向井下供电。井下应采用双回路供电，线路敷设及阻燃电缆规格质量按矿山安全用电的有关规则 and 规定实施。井下低压母线及送至工作面的馈线上，应

设断开电源的检漏装置或指示器，并每天检查其运行情况。井下各电器设备及带金属外皮的电缆的金属外壳均应接地。

⑥设备管理：井下所有工作面个、安全人行通道、人行道均应设置照明。工业场地、机修工业场地、仓库区、炸药库场地、井下各工作点均应与矿调度保持通讯畅通。

⑦电器设备管理：矿山工业场地及各种电器设备，分别采用中性点接地、工作接地、保护接地和过电压保护接地；井下还应设置总接地网；设计采用健全的接地措施，防止工作人员遭受电伤。

⑧通风措施：按采矿安全设计要求，矿山必须使进风井与出风井二者之间保持畅通，采场形成通风系统之前，不得投产回采。在掘进工作面和通风不良的采场或独头井巷掘进时，必须装局部通风设备，局扇应有完善的保护装置。

⑨防尘措施：严格控制入风井巷和采掘工作面的风源含尘量不得超过  $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ ；凿岩必须采取湿式作业；爆破后和装卸矿(岩)时，必须进行喷雾洒水；定期对主要入风巷道进行洗壁除尘；接尘作业人员必须佩戴防尘口罩，其阻尘率应达到I级标准要求。

⑩六大系统：根据国家安全监管总局(安监总管一[2010]168号)文，金属非金属地下矿山必须建设“井下安全避险六大系统”、“六大系统”包括检测监控系统、人员定位系统、压风自救系统、供水施救系统、通讯联络系统。矿山应按规定建设完善的“六大系统”，达到“系统可靠、设施完善、管理到位、运行有效”的要求。

#### ⑪矿山必须配备

测风仪表、测尘仪器和气体测定分析仪器等，对矿井通风系统(含设备)、矿井总进风量、总排风量、各产尘点的空气含尘浓度及有害气体浓度、粉尘中的游离二氧化硅的含量等应按规定要求定期进行检测。

### 3.2.9 绿色矿山建设

(1)矿区布局合理，标识、标牌等规范统一、清晰美观，矿区生产生活，运行有序、管理规范。

(2)实行雨污分流，生产过程中产生的废渣、废水、噪音、粉尘得到有效处置，达标排放。

(3)充分利用矿区自然资源，因地制宜建设“花园式”矿山，基本实现矿区环境天蓝、地绿、水净。

(4)矿山金矿资源开采应与城乡建设、环境保护、资源保护相协调，因地制宜，选择资源节约型、环境友好型开采方式，不得对其他资源造成破坏和浪费。

### 3.2.10 工程主要建设内容和生产规模

拟建工程主要建设内容和生产规模见表 3-20。

表 3-20 主要建设内容一览表

工程类型	工程名称	工程内容	备注
主体工程	采矿区	矿井、采矿工业广场(250 m <sup>2</sup> )。	依托现有
	选矿区	破碎车间(200 m <sup>2</sup> )、球磨车间(120m <sup>2</sup> )、浮选车间(160m <sup>2</sup> )、精矿浓密车间(20m <sup>2</sup> )、尾矿压滤车间(30m <sup>2</sup> )。	依托现有
	尾矿库	尾矿库坝采用碾压土石筑坝，坝底埋有渗水管，设计总坝高 15m、坝底宽 68.50m、坝顶宽 4m、长 86m，设计库容 27.57 万 m <sup>3</sup> 、总有效库容 25.58 万 m <sup>3</sup> ，属五等小型库；初期坝采用碾压均质土坝，总坝高 15m、坝底宽 68.50m、坝顶宽 4m、长 86m，排洪设施采用拦洪坝+截洪沟型式。	依托现有
	废石堆场	废石堆场面积约 1125 m <sup>2</sup> ，筑有 3 m 高挡石墙，挡石墙外侧连接矿区道路，挡石墙内侧建有集水池，废石堆场淋溶水经集水池收集后，泵入废水处理站处理。	依托现有
辅助工程	原矿仓	主要用于堆存原矿，面积为 20m <sup>2</sup> 。	依托现有
	产品仓库	主要用于存放产品金精矿，面积为 30m <sup>2</sup> 。	依托现有
	材料库	主要用于存放生产中备用的一些材料设备，面积 100m <sup>2</sup> 。	依托现有
	炸药库	炸药库位于北面山坳中，面积约为 60m <sup>2</sup> ，周边 500 m 范围内无居民区，药品跟设备分开堆放，装有监控设施，有专人负责监管。	依托现有

工程类型	工程名称	工程内容	备注
	生活用房	企业拥有办公楼(144m <sup>2</sup> )及职工宿舍(300m <sup>2</sup> )各一栋，均为2层建筑。	依托现有
公用工程	给排水系统	企业生产用水主要来自矿井涌水，生活用水取自资江河床钻井。排水采用雨污分流制，选矿区雨水经外围雨排水渠收集后随外部沟渠排入资江，尾矿库周边雨水由库周围的撇洪沟收集后经周边排水渠排入资江。生活污水经水解酸化处理后排入矿区人工湿地，生产废水(包括矿井涌水、压滤废水、尾矿库渗水、废石堆场淋溶水等)处理达标后经矿区排水渠排入资江。	依托现有
	供电系统	矿区供电主要来自马迹塘水电站 380 伏高压电网，经厂内变压器分别向办公楼、生产车间分路供电。	依托现有
环保工程	废水处理系统	生产废水：选矿废水、井坑涌水、尾矿库废水、堆场淋滤水、初期雨水经集中收集至沉淀池进行初沉淀后进入混凝反应池，加入絮凝剂进行絮凝沉淀，絮凝沉淀后进入平流沉淀池沉淀处理，处理达到《污水综合排放标准》中一级标准后(其中铊执行《湖南省工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968-2014)，铋参考执行《锡、铋、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)，通过专用排水渠排入资江； 生活污水：食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一起经由化粪池+一体化设施+人工湿地处理系统处理后回用或外排。	依托现有进行改建
	废气处理系统	采矿过程采用湿式凿岩，产生的粉尘通过洒水抑尘处理； 选矿过程筛分、破碎工序产生的粉尘经集气罩收集后采用脉冲式布袋除尘器处理后经车间内无组织排放； 堆场的扬尘采用洒水抑尘处理； 通过洒水降尘减少运输扬尘； 保持尾矿库滩面潮湿，减少尾干滩粉尘产生。	依托、新建
	固废处理系统	矿山开采产生的废石暂存于废石堆场，部分定期回填老采坑，部分资源综合利用； 尾矿经压滤处理后干堆至尾矿库； 废机油等用密闭容器收集后，暂存于危废暂存间，定时交由资质单位进行处理； 废水处理站污泥经干化后运至尾矿库堆存； 生活垃圾统一收集后送往当地垃圾收集池，由环卫部门统一外运处置。	依托现有、部分新建

### 3.2.11 主要设备

项目依托现有工程建设，主要通过延长工作时间实现产能增加，项目仅对现有生产设备进行维护或升级改造，生产设备基本不需新增。项目主要设备情况见下表 3-21、3-22。

表 3-21 采矿主要生产设备一览表

序号	设备名称		型号及规格	数量(台)	功率(kw)
1	提升设备	卷筒直径	Φ1.6m	1	
		卷筒宽度	1.2m	1	
		电机		1	155
		罐笼	YJGG-18-1	1	
		防坠器	BF 系列		
		钢丝绳	Φ26mm		
		井架高度	12m	1	
		天轮直径	1.6m	1	
2	通风设备	型号	K40-6No.13	1	
		电机	Y225M-6	2	18.5
		局扇型号	JK58-1No.4.5	4	11
3	供风设备	空压机	LG-10/7	4	75
4	排水系统	水泵	D150	2	90
		水泵	D80	2	30
5	运输设备	汽车	卡车 YFC0.5(6)	10	
6	凿岩设备	凿岩机	YSP-45	5	
			YT-27	3	

表 3-22 选矿主要生产设备一览表

序号	设备名称	型号及技术性能	单位	数量	备注
1	颚式破碎机	600×400	台	3	
2	颚式破碎机	150×400	台	3	
3	圆盘给料机	Φ700	台	1	
4	球磨机	1500×3500	台	1	
5	螺旋分级机	Φ750	台	1	
6	浮选机	JX-6	台	11	
7	砂泵	25PNJ	台	2	

### 3.2.12原辅材料消耗

采矿过程主要原辅材料消耗见表 3-23，选矿过程原辅材料消耗见表 3-24。

表 3-23 采矿原辅材料消耗一览表

序号	材料名称	单位	单耗	最大存贮量	包装方式	存储位置	备注
1	炸药	kg/t	0.6	3.0 t	纸箱	炸药库	用车运输， 均从周边购买， 炸药、雷管分开堆 存。
2	雷管	个/t	0.10	500 个	纸箱		
3	导火线	m/t	0.04	200 m	纸箱		
4	导爆管	m/t	0.7	30 m	纸箱		
5	钎子纲	kg/t	0.008	40 kg	纸箱		
6	坑木	m <sup>3</sup> /t	0.08	400 m <sup>3</sup>	纸箱		
7	柴油	3t/t	1.5	0.2t	桶装	材料库	就近购买

表 3-24 选矿原辅材料消耗一览表

序号	材料名称	年耗(t)	最大储量	包装方式	存贮位置	备注
1	硫酸铜	9.75	2.0 t	塑料编织袋	浮选车间化 学品存储区	固态
2	二号油	0.75	0.6 t	桶装		液态，一般为烃基黄 原酸盐或烃基二硫代 碳酸盐
3	丁钠黑药	4.5	2 t	塑料编织袋		固态，成分为二丁基 二硫代磷酸铵
4	混合黄药	33	4t	塑料编织袋		固态，成分为乙、丁 基黄原酸钠
5	碳酸钠	37.5	4 t	塑料编织袋		固态
6	硫酸亚铁	18.75	3 t	塑料编织袋	污水处理设 施	固态
7	絮凝剂	11.25	1.5t	塑料编织袋		固态
8	氯化铝	9	2 t	塑料编织袋		固态

### 3.2.13项目综合技术经济指标

项目矿山综合技术经济指标见表 3-25。

表 3-25 矿山综合技术经济指标表

序号	名称		单位	指标	备注	
1	拟设矿山范围	拐点	个	7		
		开采标高	m	+80~-150		
		矿山面积	km <sup>2</sup>	0.14		
2	矿体特征	矿种		金	I1 号矿体	
		矿体平均走向长	m	55~250		
		矿体平均厚度	m	$\frac{0.24 \sim 11.27}{2.90}$		
		矿体平均倾角	度	50~65		
		矿石体重	t/m <sup>3</sup>	2.66		
		矿石平均品位	g/t	1.56~3.09/2.40		
3	资源储量及开采技术条件	资源储量	122b	t	41778/138	
			333	t	36855/159	
			333 低	t	6070/11	
			334	t	--	
			合计	t	84703/308	
		设计利用储量	万 t	7.4/3057		
		设计可采储量	万 t	6.4/246		
		水文地质条件		中等		
		工程地质条件		中等		
		地质环境条件		复杂		
		其他开采技术条件		适宜		
4	生产规模	矿山设计年生产能力	万 t	3.0		
		年产量	万 t	3.0		

		日产量	t	2.4	
		矿山服务年限	a	2.4	
5	开采方式	开拓方式		斜井开拓	
		开采方式		地下开采	
		采矿方法		削壁充填采矿法、 上向水平分层块石 充填采矿法	
		平巷运输		电机车	
		提升方式		斜井串车提升	
		地面运输		支巷人力推车	
		设计损失率	%	9	
		采矿损失率	%	9	
		矿山回采率	%	91	
		采矿贫化率	%	12	
		选矿回收率	%	90	
		产品规格	g/t	100	金精矿
		尾矿		尾砂囤积	
6	通风	通风方式		抽出式	
		通风系统		对角式	

### 3.2.14 矿山服务年限及产品方案

#### (1) 矿山服务年限

矿山可采储量 6.4 万 t。矿山采矿设计综合贫化率为 12%、损失率为 9%。矿山服务年限 =  $6.4 \div [3.0 \times (1 - 12\%)] = 2.4a$ 。

#### (2) 产品方案

现矿山选厂采用重-浮选工艺，生产的金精矿品位达 100g/t 左右，金精矿销售给环保资质的冶炼厂，有一定的经济效益，能满足矿山生产经营活动。

### 3.2.15 劳动定员及工作制度

现有工程在职员工为 50 人，其中管理人员，每天一班，每班 8 小时；生产职工，每天三班，除破碎筛分职工每班 5 小时外其余均每班 8 小时，年工作制度为 300 天。项目扩建后，不需新增员工。

### 3.2.16 公用工程

#### 1、给排水系统

##### (1) 给水系统

选矿、采矿生产用水由矿区井下涌水供给，选矿厂建有高位水池给生产供水。生活用水由区域自来水系统供给。

##### (2) 排水系统

###### ① 矿山排水方案

矿区水文地质条件属简单类型；现已采用三级接力机械排水方式；沿用三级接力机械排水方式，利用主斜井、盲斜井井底设置的水仓和水泵房；具体排水线路如下：矿井+30m、-20m 中段涌水汇入主斜井井底-20m 中段水仓，经水泵排至地面选厂中心水池；-50m、-80m 中段涌水汇入主斜井井底-80m 中段水仓，经水泵排至地面选厂中心水池；-115m、-150m 中段涌水汇入盲斜井井底-150m 中段水仓，经水泵排至

-80m 中段水仓后再经水泵排至地面选厂中心水池；地面选厂中心水池的矿坑废水作为井下打钻、防尘及选矿用水，多余部分达标外排。

### ②选厂排水

非雨季，选厂选矿废水经沉淀池收集后进入废水处理站处理后全部回用；雨季，选厂选矿废水经沉淀池收集后进入废水处理站处理后部分回用，多余废水经排水渠排入资江。

### ③生活污水

项目食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一起经由化粪池+一体化设施+人工湿地处理系统处理后回用或外排。

## 2、矿井通风方案

现矿井通风方式为机械抽出式、对角式通风系统；依据矿体分布特征，结合矿山现有井巷布置，利用矿井通风系统，采用抽出式机械通风、对角式通风系统，抽风机安装风井地面。未来开采时通风风路示意如下：①-80m 中段(含)以上通风风路：新鲜风流从主斜井、副井→+30m、-20m、-50m、-80m 中段运输平巷→-20m、-50m、-80m 中段采场行人通风天井→-20m、-50m、-80m 中段采场→-20m、-50m、-80m 中段采场行人通风天井→上中段运输平巷→回风井(风机抽排出地面)。②-80m 中段以下通风风路：新鲜风流从主井→-80m 中段运输平巷→盲斜井→-115m、-150m 中段运输平巷→-115m、-150m 中段采场行人通风天井→-115m、-150m 中段采场→-115m、-150m 中段采场行人通风天井→上中段运输平巷→回风井(风机抽排出地面)。为了保证矿山井下各工作面都能得到所需风量，采取增阻和设置辅扇等措施，进行风量调节；尤其是中间部位容易形成风流短路或无风，特制是井下独头井巷工程掘进施工时，应采取主导风流与局部通风机调节相结合的方式通风，以防止风流混合、

短路、串风或漏风，确保矿山各中段水平供风量，须在各个中段水平与主斜井交叉处、以及在各采场顺路天井口设立风门和密闭风墙，每个矿房回采完毕后应及时封闭，防止风量损失。

### 3、矿山运输方案

矿山年产量为 3.0 万 t，设计沿用现矿山运输、提升系统并进行技改；即：矿山运输方案为矿井采用轻轨矿车运输方案，轨道选取 12Kg/m 轻轨，轨距 600mm，木枕、道渣道床；中段运输采用轨道运输，由柴油机车牵引矿车运输、支巷人力推矿车，斜井采用单端斜坡串车提升；地面铲车装运矿石与尾砂、汽车销售精矿；具体运输如下：

#### (1)矿、废石运输方案

①矿石运输方案为：矿井+30m 由人推矿车倒入溜矿井后由-20m 中段放出，并经-20m 中段由电机车沿运输平巷运至主斜井车场，再提升到地表；矿井-20m 中段采出矿石、-50m、-80m 中段采出矿石由电机车沿运输平巷运至各自中段主斜井车场，再提升到地表选厂粗矿仓；-115m、-150m 中段采出矿石由电机车沿运输平巷运至盲斜井车场，再提升到-80m 中段，经-80m 中段运输石门由电机车运输至主斜井车场，再提升到地表选厂矿仓，铲车装运矿石至粗矿仓。

②废石运输方案为：矿井-20m 中段掘进废石一部分用于-50m 中段采空区充填，剩余部份沿运输平巷运至中段主斜井车场，再提升到地表倒入废石场；-50m、-80m、-115m、-150m 中段掘进废石由电机车沿运输平巷运至各自中段主斜井车场，再提升到上中段用于采空区充填。

③精矿运输方案为：地面由汽车运输销售金精矿。

#### (2)人行、材料运输方案

①人行安全方案：+30m 中段作业人员由副井进入；+30m 中段以

下中段作业人员由主斜井进入，再由主斜井专用人车至-20m、-50m、-80m 中段平巷到达各中段采掘作业面；-115m、-150m 中段作业人员下至-80m 中段后经盲斜井专用人车到达各中段采掘作业面；人员返回时，乘坐主斜井、盲斜井专用人车由下往上逐升至地面及或经人行通风井由风井安全出口到达地面。

②材料运输方案：+30m 中段材料由副井进入；其他中段材料由主斜井、盲斜井材料矿车至各中段平巷，再电机车运达各采掘作业面。

#### 4、废石场基本情况

扩建项目依托现有工程废石场，企业在矿井出口一侧修建有一座大型废石场，用于堆放废石，废石场修筑挡石墙约 3 m，挡石墙另一侧连接矿区道路，滑坡、坍塌事故的可能极小，挡石墙内侧建有一个集水池，用于收集废石堆场淋溶水。淋溶废水经收集后泵至选矿废水处理站进行处理。

#### 5、尾矿库情况

扩建项目依托现有工程尾矿库，不新建、不扩建尾矿库。首溪金矿尾矿库设计总坝高 15m、坝底宽 68.50m、坝顶宽 4m、长 86m，设计库容 27.57 万 m<sup>3</sup>、总有效库容 25.58 万 m<sup>3</sup>，属五等小型库；初期坝采用碾压均质土坝，总坝高 15m、坝底宽 68.50m、坝顶宽 4m、长 86m，排洪设施采用拦洪坝+截洪沟型式。尾矿库下游 50m 处有一个天然大坑，容积约为 5 万 m<sup>3</sup>，当发生溃坝等事故时，可起到部分的阻拦作用，尾矿库下游正下方无居民点。据调查，现选矿尾矿脱水后干堆于尾矿库中，尾矿库占地面积约 4.20hm<sup>2</sup>，有效库容为库坝内尾砂量约 17.65 万 m<sup>3</sup>，剩余库容约 7.93 万 m<sup>3</sup>可有效容纳扩建工程尾矿。

### 3.2.17平面布置

拟建项目主要由主要建(构)筑物由主体工程、辅助工程、公用工程等组成，主要构筑物均依托原有项目，不新增占地面积及建筑面积。

项目选矿区包括破碎车间、球磨车间、浮选车间、精矿浓密车间、尾矿压滤车间。企业炸药库位于北面山坳中，面积约为 60 m<sup>2</sup>，周边 500 m 范围内无居民区，药品跟设备分开堆放，装有监控设施。

项目平面布置情况见附图 3。

## 第4章 工程分析

### 4.1 污染源分析

#### 4.1.1 施工期

项目办公用房、工业广场及配套设施等地面设施依托现有工程，项目扩建只需对现有地面设施进行整改、完善，对选矿设备进行适当优化，施工期工程量小，影响不大。

项目井巷工程利用原有井巷，该部分工作量较小，掘进废石运至废石堆场暂存后外售，无其他较大施工期影响。

#### 4.1.2 运营期

扩建工程选矿厂仅更新部分设备、增加工作时长，其他均不发生变化与现有工程一致。项目运营期，主要生产工序包括矿石地下开采和运输、废石运输和堆存及选矿等，主要污染源包括采矿/选矿废水、生活污水、生产性粉尘、作业噪声、采矿废石、选矿尾砂以及初期雨水池沉泥、生活垃圾等。

采矿生产工艺流程和污染源分布示意图见图 4-1，选矿过程污染源见图 4-2。

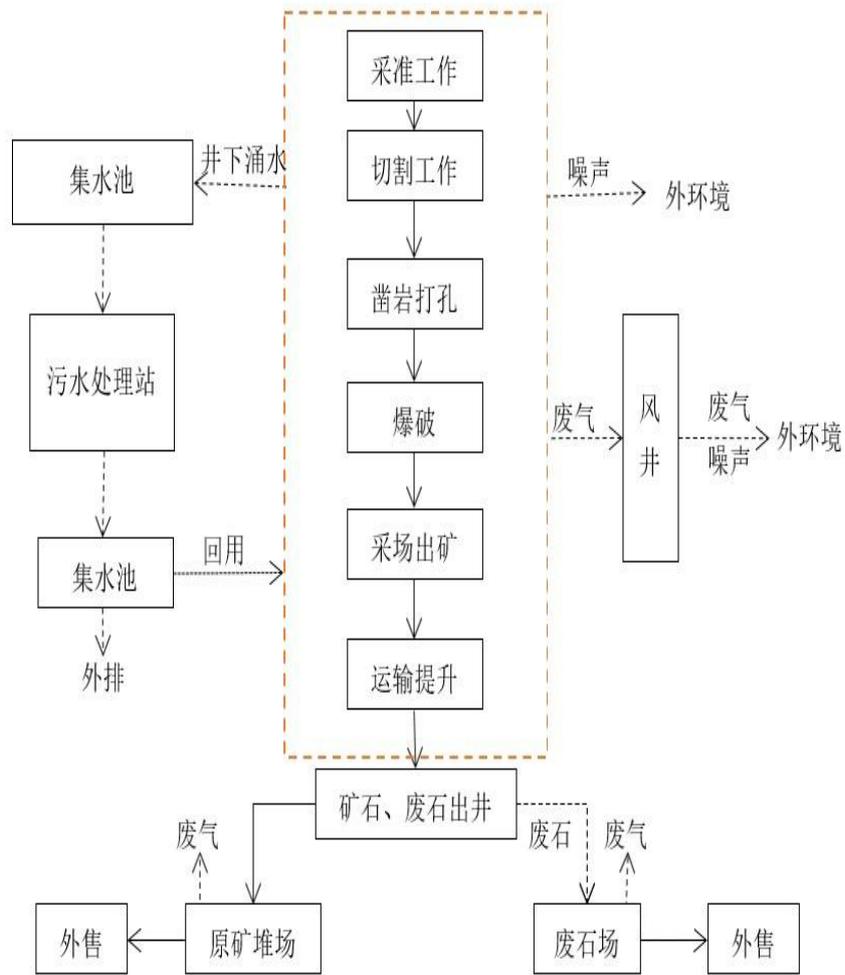


图 4-1 采矿生产工艺流程及污染源示意图

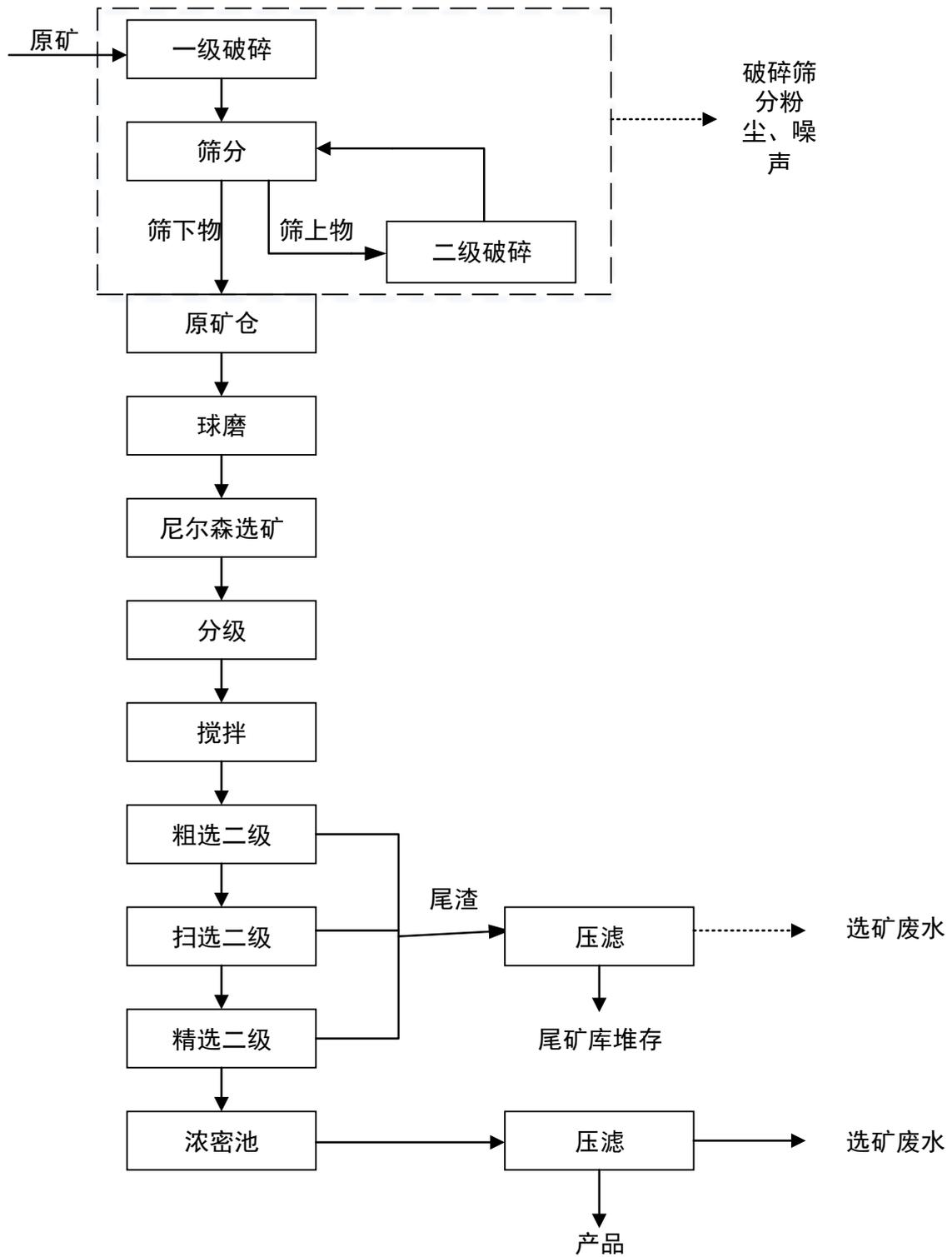


图 4-2 选矿生产工艺流程及污染源示意图

### 4.1.3 平衡分析

#### (1) 矿石平衡

选矿厂矿石平衡见图 4-3。

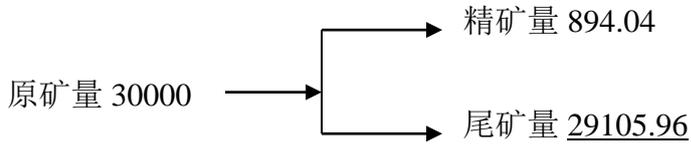


图 4-3 矿石平衡图(t/a)

#### (2) 元素平衡

项目选厂主要元素平衡见表 4-1。

表 4-1 项目主要元素平衡表

元素 \ 物料		投入(t/a)	产出(t/a)		
		金矿石	金精矿	尾矿	合计
		30000	894.04	29105.96	30000
Au	品位(g/t)	3.31	100	0.34	-
	纯量	993	894.04	98.96	993
	所占比例(%)	100	90.03	9.97	100
Pb	%	0.032	0.39	0.021	-
	纯量	9.6	3.48	6.12	9.6
	所占比例(%)	100	90.03	9.97	100
As	%	0.06	1.03	0.03	-
	纯量	18	9.21	8.79	18
	所占比例(%)	100	51.12	48.88	100

#### (3) 水平衡

项目水平衡见图 4-4 和 4-5。

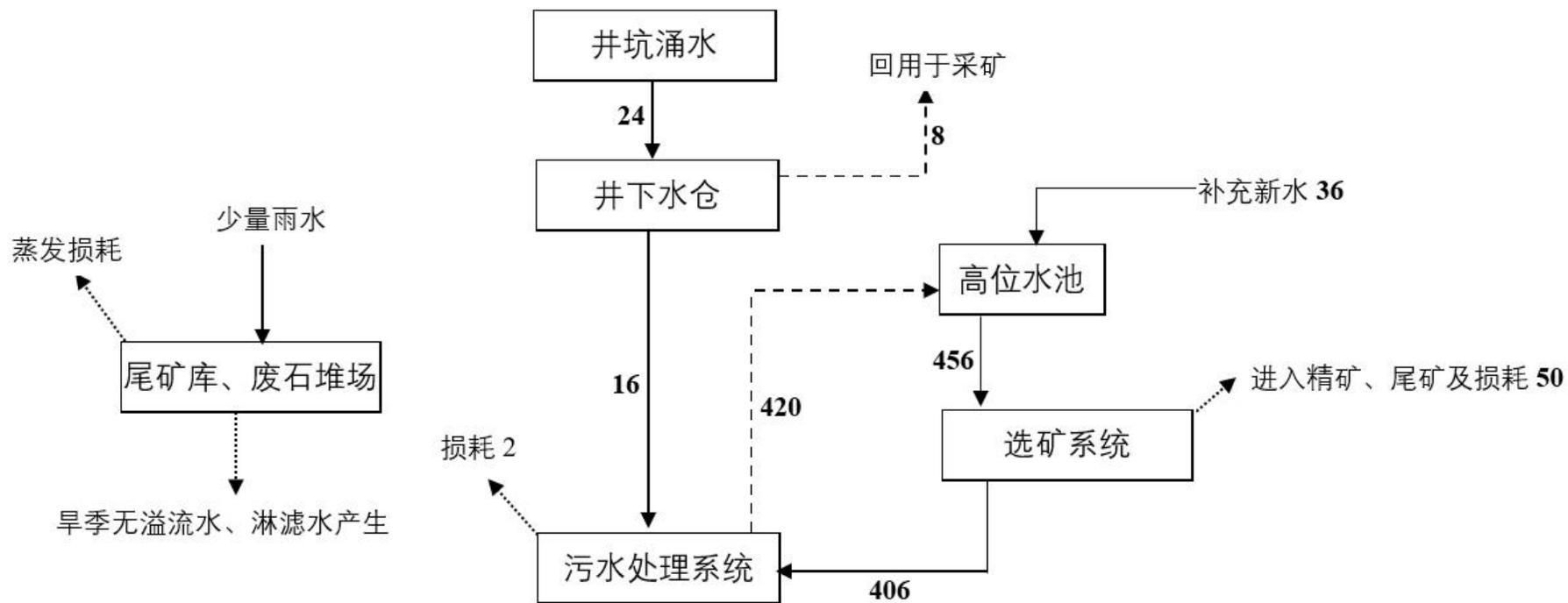


图 4-4 正常情况（旱季）下水平衡图(t/d)

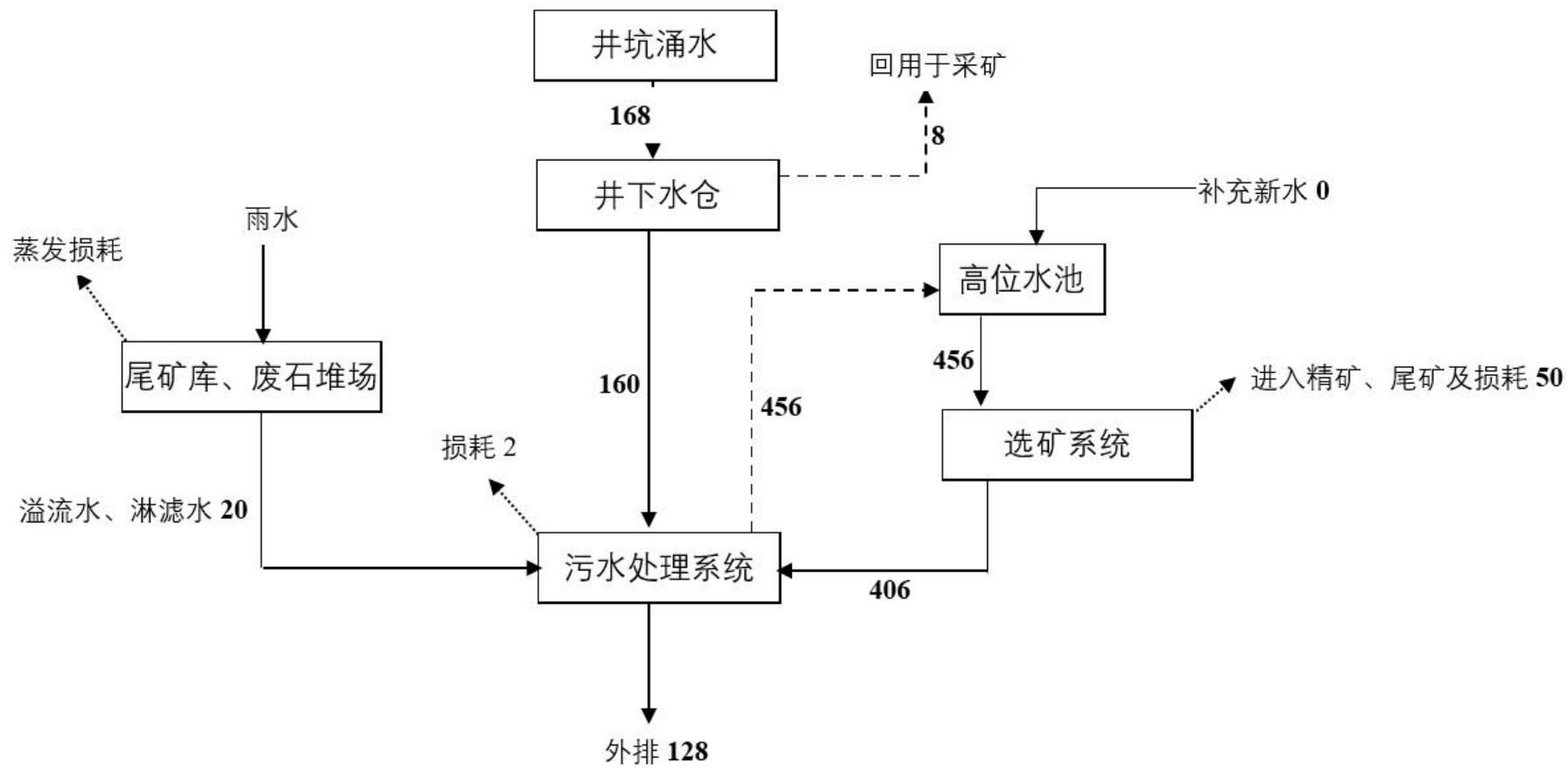


图 4-5 项目雨季情况下水平衡图(t/d)

## 4.2 污染源强核算

### 4.2.1 废水

本项目运营期的废水主要有井坑涌水、选矿废水、尾矿库废水、废石堆场淋滤水、生活污水。

#### 4.2.1.1 生产废水

##### (1) 井坑涌水

湖南省勘测设计院《矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》，采矿区井下的正常涌水量为  $2\text{m}^3/\text{h}(24\text{m}^3/\text{d})$ ，最大涌水量为  $7\text{m}^3/\text{h}(168\text{m}^3/\text{d})$ ，相对于扩建前，矿山扩建后井坑涌水量不会有大的变化。正常情况下，井坑涌水经三级沉淀池加药(硫酸亚铁、PAC、PAM)沉淀后进入回用水池均回用于采矿、选矿生产，无废水排放；雨季，多余井坑涌水经三级沉淀池加药(硫酸亚铁、PAC、PAM)沉淀后排入资江。

井坑涌水基本积于下部坑道，矿山也完善了相应的抽水设备，定期对矿坑积水进行抽排，目前矿山的各项设施可满足扩大开采能力后的矿业活动。

考虑本次改扩建工程实施后开采对象仍为同一区域内的含 Au 矿床，井坑涌水水质较之前不会发生较大变化，因此改扩建工程实施后井坑涌水水质情况可类比现有工程井坑涌水实际监测水质。

本次环评采取实测分析项目外排井坑涌水水质。湖南佳蓝检测技术有限公司于 2019 年 3 月对位于矿区主井流出的矿井涌水进行了采样监测。

监测结果见表 4-2。

表 4-2 矿区井坑涌水水质监测结果

单位：mg/l, pH 除外

采样点 位	检测 项目	检测值	评价标准			是否 达标
			GB8978-1996 一级	GB5084-2005	GB3838-2002 III类标准	
原主井 矿井 涌水	pH	7.06	6~9	5.5~8.5	6~9	是
	铜	0.00058	0.5	水作 0.5、旱作 1.0、蔬菜 1.0	1.0	是
	锌	0.00616	2.0	2.0	0.05	是
	COD	9	100	水作 150、旱作 200、蔬菜 100	20	是
	硫化物	<0.005	1.0	1.0	0.2	是
	氟化物	0.26	10	2	1.0	是
	砷	0.00062	0.5	水作 0.05、旱作 0.1、蔬菜 0.05	0.05	是
	镉	0.00007	0.1	0.01	0.005	是
	六价铬	<0.004	0.5	0.1	0.05	是
	铅	<0.00009	1.0	0.2	0.05	是
	锑	0.00018	0.3	/	-	是
	铊	<0.00002	0.005	/	-	是
	铬	0.00026	1.5	/	-	是
	石油类	<0.06	5	水作 5、旱作 10、蔬菜 1.0	0.05	是
悬浮物	15	70	水作 80、旱作 100、蔬菜 60	-	是	

注：铊执行《湖南省工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968-2014)，锑执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)

通过本项目现状井坑涌水监测结果可知，项目井坑涌水中锑监测因子能满足《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)中表 2 新建企业水污染物排放限值，铊监测因子能够满足《工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968-2014)标准要求，各重金属监测因子均可以满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)农田灌溉用水水质基本控制项目标准限值要求，其余各监测因子均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 1 及表 4 中一级标准要求。

## (2) 尾矿库溢流废水

本项目尾矿采用干排的方式。旱季，尾矿库无溢流水产生，雨

季，尾矿库日平均排放废水约  $20\text{m}^3$ ，由于本次工程尾矿库完全利用现有工程，尾矿库溢流水排放情况不发生变化。尾矿库溢流废水通过排水沟进入废水处理站处理。

采矿工业场占地面积约  $250\text{m}^2$ ，环评建议建设单位将工业场地进行硬化。工业广场雨水形成的地表径流进入尾砂库，不直接对外排放。

### (3) 废石堆场淋滤水

本次扩建工程依托现有废石堆场，废石堆场在雨天和雨季(4~7月份)会有少量废水产生，其废水产生量与废石堆场的汇水面积、当地降雨量、地表径流系数等因素有关，废石场筑有  $3\text{m}$  高挡石墙，挡石墙外侧连接矿区道路，挡石墙内侧建有集水池，废石堆场淋溶水经集水池收集后，泵入废水处理站处理。环评建议：为防治废石堆崩滑、扩散形成废石流，应在其后缘  $5\text{m}$  外修挖截水沟，并加强废石的综合利用，如用废石铺设道路、用于民用建筑石料等，以减少在井口附近的堆放量，避免次生地质灾害发生。

### (4) 选矿废水

扩建选厂产生的选矿废水主要有金精矿产品浓缩后的精矿压滤废水和尾矿压滤废水。压滤废水产生量约  $406\text{m}^3/\text{d}$ ，相对于扩建前略有增加，但由于选矿工序用水主要来自于处理后的回用水，选矿过程整体为耗水的过程，相对扩建前，矿区实际外排的废水量略有减少。经压滤车间配套三级沉淀池处理后排入选矿废水处理站，经初沉、絮凝、二沉后回用于选矿，多余部分通过专用排水渠排入资江。

选矿废水中的主要污染因子为  $\text{SS}$ 、 $\text{COD}_{\text{Cr}}$  和少量的重金属离子(主要为  $\text{As}$ )。扩建选厂与工程改扩建前的现有选厂相比，除用将老化设备更新之外，金的回收工艺、金浮选过程中所添加的选矿药剂

等基本保持不变。根据现有工程实测数据(验收监测数据),选矿废水水质: COD<sub>Cr</sub>157mg/L, SS 118mg/L、砷 0.8mg/L、硫化物 0.4mg/L, 其它重金属指标(Cu、Zn、Cd、Cr<sup>6+</sup>、Pb)未检出。

上述井坑涌水、选矿废水、尾矿库废水、废石堆场淋滤水均纳入现有已建的污水处理站处理后回用或外排。

根据水平衡分析,旱季时,矿区所有生产废水均经处理回用于生产工序,不外排;雨季时,废水排放量约 128m<sup>3</sup>/d,排放标准执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准,全年总排放量约 25600m<sup>3</sup>/a(雨季按 200 天/年考虑)。

项目生产废水产生排放情况见表 4-3。

表 4-3 项目生产废水主要污染物产排情况

污染物名称		产生浓度(mg/L)	产生量 (t/a)	预计排放浓度 (mg/L)	排放量(t/a)	排放标准(mg/L)	排放去向
生产污水 年排放量 25600m <sup>3</sup>	COD <sub>Cr</sub>	160	4.096	70	1.792	100	旱季时，矿区所有生产废水均经处理回用于生产工序，不外排；雨季时，废水排放量约 128m <sup>3</sup> /d，通过专用排水渠排入资水
	SS	120	3.072	60	1.536	70	
	As	0.8	0.0205	0.3	0.00768	0.5	

#### 4.2.1.2 生活污水

项目扩建后，劳动定员维持不变，为 50 人，在矿部食宿的人员为 12 人，当地居民 38 人，在矿区住宿的员工生活用水量以 120L/人·d 计，供职的当地居民生活用水量以 60L/人·d 计，矿区总用水量为 3.72m<sup>3</sup>/d，排放系数按 0.8 计，生活污水产生量约 3.0m<sup>3</sup>/d(900m<sup>3</sup>/a)。食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一起经由化粪池+一体化设施+人工湿地处理系统处理后排入资江。

生活污水水质情况为：COD<sub>Cr</sub>250mg/L，BOD<sub>5</sub>150mg/L，SS 100mg/L、氨氮 30mg/L。排放水质情况为(根据验收报告)：COD<sub>Cr</sub>40mg/L，BOD<sub>5</sub>25mg/L，SS 10mg/L、氨氮 13mg/L。

具体见表 4-4。

表 4-4 项目生活污水主要污染物产排情况

污染物名称		产生浓度(mg/L)	产生量 (t/a)	排放浓度(mg/L)	排放量(t/a)
生活污水 900m <sup>3</sup> /a	COD <sub>Cr</sub>	250	0.225	40	0.036
	BOD <sub>5</sub>	150	0.135	25	0.023
	SS	100	0.09	10	0.009
	NH <sub>3</sub> -N	30	0.027	13	0.012

## 4.2.2 废气

项目生产过程中的大气污染源主要有：选矿破碎筛分粉尘、井下废气、尾矿库干滩扬尘、堆场扬尘、运输扬尘。

### (1) 选矿破碎筛分粉尘

选矿主要产尘点为矿石破碎和筛分作业。目前在现有工程中，主要在破碎、筛分工序等产尘点采用集气罩收集+布袋除尘器来减少无组织粉尘排放，根据现有监测数据，厂界无组织粉尘能实现达标排放，但选矿规模扩大至 3 万 t/a 后，粉尘产生量增大。所以环评建议：评价建议将筛分破碎车间建设成封闭车间，提高废气收集效率并阻挡粉尘向车间外扩散，主要沉降于车间内部。根据同类矿山进行如下估算：

①粗碎作业废气量  $400\text{m}^3/\text{h}$ ，粉尘浓度  $500\text{mg}/\text{m}^3$ (平均)，粉尘产生量  $0.20\text{kg}/\text{h}$ 。

②细碎作业废气量  $1360\text{m}^3/\text{h}$ ，粉尘浓度  $800\text{mg}/\text{m}^3$ (平均)，粉尘产生量  $1.088\text{kg}/\text{h}$ 。

③筛分作业废气量  $2160\text{m}^3/\text{h}$ ，粉尘浓度  $900\text{mg}/\text{m}^3$ (平均)，粉尘产生量  $1.944\text{kg}/\text{h}$ 。

因此选厂破碎筛分作业粉尘产生量为  $3.232\text{kg}/\text{h}$ ，建设单位在选厂的破碎、筛分各产尘点均设置集气罩，集尘效率约 95%，收集后的粉尘在引风机的引力下送至布袋除尘器处理后达标排放，布袋除尘器除尘效率可达到 99.0% 以上，收集粉尘回用至选矿，因破碎筛分车间均为密闭车间，排放无组织粉尘主要在车间内进行沉降(沉降率约 90%)，向车间外扩散量较低。

表 4-5 破碎筛分污染物排放情况表

工序	产生情况		处理措施	排放情况	
	产生量(t/a)	产生速率(kg/h)		排放量(t/a)	排放速率(kg/h)
选矿	14.544	3.232	布袋除尘器，收集效率95%，去除效率99%，沉降率90%	0.086	0.019

由上表可知，破碎筛分粉尘经处理后，排放量小，约 0.019kg/h，可满足达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级无组织监控浓度限值。

### (2) 井下废气

地下开采作业产生的井下废气，主要污染物是粉尘、CO、NO<sub>2</sub>等。井下凿岩、爆破、装卸、运输等作业过程均会产生粉尘，其中爆破作业产尘浓度和产尘量较大，并且还将产生 CO、NO<sub>2</sub>等有害气体。根据有关资料，矿山采掘坑道内各作业面产尘浓度最大 50mg/m<sup>3</sup>，凿岩爆破时的产尘浓度最高，需采取有效措施进行控制。

### (3) 堆场扬尘

矿区堆场包括废石堆场和原矿堆场。原矿堆场(原矿石堆棚)设置  
在主井口南侧，为半封闭状态，占地约 500m<sup>2</sup>，废石堆场设置  
在主井口东侧，占地约 600m<sup>2</sup>。堆场扬尘与现有工程基本一致，堆场所  
产生的扬尘主要为采矿废石装卸以及堆放过程中遇大风时产生的扬  
尘，工程废石的颗粒较大，颗粒沉降速度较快，不易起尘，在采取  
洒水抑尘等措施后，可有效抑制废石堆场扬尘的产生。类比现有工  
程竣工环境保护验收监测报告显示，厂界无组织废气排放浓度符合  
《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 中的无组织排放  
标准的要求。可见，堆场扬尘对周边环境的影响程度在可接受范围内。

#### (4) 尾矿库扬尘

尾矿库扬尘与现有工程基本一致。由于尾矿的不断堆积，将有越来越多的尾矿裸露于尾矿库干滩上。当天晴有风时候，裸露在尾矿库干滩上的干尾矿在自然风动力作用下产生扬尘。根据现场调查，本项目尾矿库干滩面积不大，扬尘产生量小，类比现有工程竣工环境保护验收监测报告显示，厂界无组织废气符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中的无组织排放标准的要求。可见，尾矿库扬尘对周边环境的影响程度在可接受范围内。

#### (5) 运输扬尘

矿石需外售运出，运输扬尘主要是车辆经过带起的粉尘，运输线路上的起尘量推荐采用《汽车道路煤扬尘规律研究》中提出的汽车扬尘预测公式进行估算，经验公式为：

$$Q_p = 0.123 \left(\frac{V}{5}\right) \times \left(\frac{M}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.72}$$

$$Q_{p1} = Q_p \times L \times Q / M$$

$Q_{p1}$ ——总扬尘量(kg/a)；

$V$ ——车辆速度(km/h)，本项目取 20km/h；

$M$ ——车辆载重(t/辆)，本项目取 20t/辆；

$P$ ——道路灰尘覆盖量(kg/m<sup>2</sup>)，本项目取 0.05kg/m<sup>2</sup>；

$L$ ——运输距离(km)，本项目取 1km；

$Q$ ——运输量(t/a)，本项目取 3 万 t/a。

经核算，项目矿区矿石运输扬尘量约为 0.13t/a。根据类比资料，一般公路运输过程中的最大扬尘浓度为 50mg/m<sup>3</sup>。为降低粉尘的影响，对原矿装卸点在装卸及倾倒时洒水降尘。在采取洒水降尘措施后，类比同类工程监测数据，道路两侧 30mTSP 浓度约为 0.42~0.65mg/m<sup>3</sup>。

## (6) 食堂油烟

选厂设食堂一座，设 2 个灶头，供 50 人用餐，采用液化石油气为燃料。液化石油气，属于清洁能源，其燃烧效率高，燃烧产生的废气中污染物含量较低(SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>及颗粒物)，可以忽略不计。

项目有员工约 50 人，就餐耗油按 50 人次消耗 2.4L 计算，炒作时油烟的挥发量约为食用油耗量的 2%，则项目油烟产生量为 0.083kg/d。项目采用静电油烟净化装置对食堂油烟进行处理，处理效率 75%以上，厨房灶具运行时间按 4h/d 计，则项目油烟排放量为 5.2 g/h；静电油烟净化装置排风量为 3000 m<sup>3</sup>/h，则净化后的油烟浓度为 1.73 mg/m<sup>3</sup>，低于《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)规定的小于等于 2mg/ m<sup>3</sup>排放标准的要求。

针对不同废气污染源，设计采取的污染控制措施如下：

(1) 采矿作业采用湿式凿岩作业并设置喷雾洒水设施，对爆堆、卸矿、装运等作业环节进行喷雾降尘，从而可极大地降低通风井外排废气中的粉尘浓度。根据类比调查，回风井废气中粉尘浓度可控制低于 0.6mg/m<sup>3</sup>。

(2) 原矿暂存库采用半封闭结构，可较大地控制扬尘影响。

(3) 对无组织排放扬尘工作面如采区道路等，配备专用洒水车进行定期洒水，抑制粉尘扬起。

经过采取以上污染控制措施后，排放污染源的污染物浓度均可达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)的二级标准无组织监控浓度限值要求；厨房油烟可满足《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)。

矿区主要大气污染源、污染物及污染控制措施一览表见表 4-6。

表 4-6 矿区主要大气污染源情况

污染源	污染工序	主要污染物	污染源	污染控制措施	污染物排放浓度或排放量
地下采场	井下凿岩、爆破、装载等	TSP、NO <sub>2</sub> 、SO <sub>2</sub> 、CO	地下多个无组织排放点源，由井口集中排放	湿式凿岩作业并设置喷雾洒水设施，对爆堆、卸矿、装运等作业环节进行喷雾降尘	/
堆场	堆场扬尘	TSP	无组织面源	定期洒水降尘	场界无组织排放监测数据： 0.18mg/m <sup>3</sup>
运输	运输扬尘	TSP	无组织面源	定期洒水降尘	产尘量约 0.13t/a。道路两侧 30m TSP 0.42~0.65mg/m <sup>3</sup>
尾矿库	干滩扬尘	TSP	无组织面源	/	场界无组织排放监测数据： 0.18mg/m <sup>3</sup>
选矿	筛分、破碎	TSP	无组织面源	封闭车间+集气罩+布袋除尘	排放速率 0.019kg/h，排放量 0.086t/a
食堂	油烟	油烟	有组织	油烟净化器	1.73mg/m <sup>3</sup>

### 4.2.3 噪声

采矿场噪声影响主要来自选矿、凿岩、爆破、铲装、运输等生产过程，噪声级在 80-110dB(A)之间，主要影响人群为采区生产人员。对受噪声影响较大的人员采取发放耳塞、耳罩等个体防护措施，以防止高强度噪声对人员健康造成不利影响。此外，矿石运输车辆行驶也是沿线声环境敏感点的影响源。本项目选矿设备均依托现有工程设备。

项目主要噪声源情况见表 4-7。

表 4-7 项目主要噪声源一览表

主要噪声设备	工作设备数量(台)	单台设备噪声强度 dB(A)
浅孔钻机	20	95~100
空压机	3	90~95
主通风机	1	95~105
局扇	10	90~95
循环水泵	3	85~88
球磨机	1	95~105
选矿机	1	80~90
破碎机	7	95-100
振动筛	2	90-95

#### 4.2.4 固体废物

本工程所产生的固体废物主要是采矿废石、选矿尾矿、废水处理站污泥、废机油、员工生活垃圾。

##### (1) 采矿废石

扩建工程矿采矿废石产生量约为 2.483 万 t/a，根据现有工程验收报告可知废石属于第I类一般工业固体废物。扩建工程与现有工程废石性质一致，属于第I类一般工业固体废物(本次环评废石浸出毒性实验结果见表 4-8)。其中 1.4 万 t 回填井下开采区，1.083 万 t 废石综合利用。在工业广场内设废石堆场，暂时堆存废石。废石定期外售至当地采石场或建材市场进行综合利用。

##### (2) 选矿尾矿

工程扩建后选厂尾矿产量约为 29106t/a，压滤后通过铲车运送至尾矿库堆存。根据现有工程验收报告可知尾矿属于第I类一般工业固体废物，扩建工程与现有工程选矿工艺基本一致、矿石成分一致，故尾矿性质也基本一致，属于第I类一般工业固体废物。目前尾矿库已正式投入使用，现选矿尾矿脱水后干堆于尾矿库中，尾矿库占地面积约 4.20hm<sup>2</sup>，库坝内尾砂量约 17.65 万 m<sup>3</sup>，剩余库容约 7.93 万 m<sup>3</sup>，能满足矿山未来服务年限 2.4 年外排尾矿量(约 4.8 万 m<sup>3</sup>)堆放，不须另择址建设尾矿库。

##### (3) 废水处理站污泥

本项目废水处理站的处理工艺为絮凝沉淀法，产生的污泥量约 10t/a，主要是通过物化处理所产生的处理污泥，污泥产生量较小，定期清理并使用水泥固化后回填矿井。根据竣工验收监测资料，废水处理站污泥属于第I类一般工业固体废物。

##### (4) 废机油

在生产过程中，机械设备要定期使用机油进行维护保养，设备维护产生的废机油产生量约为 1.0t/a，根据《国家危险废物名录》(2016 年)，废机油属于危险废物，废物类别为 HW08，危废代码：900-214-08。废机油收集后储存于危废暂存间，并委托有资质的危险废物处置单位处理。

#### (5) 生活垃圾

改扩建工程建成投产后总职工人数为 50 人，不新增员工。按人均日产生生活垃圾量为 0.8kg 计算，则运行期生活垃圾产出量为 0.04t/d(12t/a)，生活垃圾统一收集后由当地环卫部门处置。

项目固废产生与处理处置情况详见表 4-9。

表 4-8 废石浸出毒性实验结果

单位: mg/l

检测因子		Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	As	Hg	六价铬	氰化物
遗留废石	浸出值(酸浸)	<0.0012	<0.002	<0.0025	<0.0038	<0.0042	<0.0064	0.039	0.0001	<0.004	<0.2
	浸出值(水浸)	<0.0012	<0.002	0.0031	<0.0038	<0.0042	<0.0064	0.0	0.00016	<0.004	<0.22
GB5085.3-2007		0.3	10	50	10	3	50	1.5	0.05	1.5	1.0
GB8978-1996		0.1	1.5	0.5	1.0	1.0	2.0	0.5	0.05	0.5	0.5

表 4-9 项目固体废物排放情况

污染物名称	产生量	固废性质	排放去向
采矿废石	2.483 万 t/a	第I类一般工业固废	部分充填井下，其余厂内暂存后综合利用
选矿尾矿	29106t/a	第I类一般工业固废	尾砂库干堆
废水处理站污泥	10t/a	第I类一般工业固废	晾干后运送至尾矿库堆存
废机油	1.0t/a	危险废物，HW08，代码：900-214-08	委托有资质的危险废物处置单位处理
生活垃圾	12t/a	生活垃圾	当地环卫部门集中处置

### 4.3 项目运行期污染源汇总

项目运行期污染物汇总见表 4-10。

表 4-10 项目主要污染物产生、排放情况汇总

类型		污染物	产生量(t/a)	削减量/处置量(t/a)	排放量(t/a)	备注
废水	生产废水	排放量	/	/	25600	旱季生产废水经处理后全部用于井下凿岩用水和选矿用水，不外排；雨季废水处理站处理后的生产废水部分外排
		As	0.0205	0.01282	0.00768	
		COD	4.096	2.304	1.792	
		SS	3.072	1.536	1.536	
	生活污水	排放量			900	食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一起经由化粪池+一体化设施+人工湿地处理系统处理后排入资江。
		COD	0.225	0.189	0.036	
NH <sub>3</sub> -N		0.027	0.015	0.012		
废气	井下废气	TSP	少量	--	少量	湿式爆破、洒水/喷雾降尘
		NO <sub>2</sub>	少量	--	少量	
	堆场扬尘	TSP	少量	--	少量	洒水降尘
	干滩扬尘	TSP	少量	--	少量	分散放矿，喷水润湿
	破碎筛分粉尘	TSP	14.544	14.458	0.086	集气罩+布袋除尘器
	运输烟尘	TSP	少量	--	少量	洒水降尘
厨房油烟	油烟	0.024	0.018	0.006	油烟净化器	
固废	一般工业固体废物	采矿废石	2.483 万	2.483 万	0	部分井下回填，其余暂存，及时外运综合利用
		污水处理站污泥	10	10	0	晾干场地晾干后运至尾矿库进行堆存
		选矿尾砂	29106	29106	0	尾砂库干堆
	危险废物	废机油	1.0	1.0	0	交由具有相应资质的危废单位处置
	生活垃圾	生活垃圾	12	12	0	送往当地垃圾填埋场

#### 4.4 “三本账”核算

根据前述分析，项目扩建前后，三本账核算见表 4-11。相较于扩建前，大气污染物排放量变化不大；员工人数不变，生活污水排放未发生变化；矿井涌水产生量变化不大，尾矿库依托现有工程，排水量不变，选矿为耗水过程，选矿规模扩大后，外排的生产废水量略有减少。

表 4-11 “三本账”核算一览表

类别		三废排放				
		现有项目排放量	“以新带老”削减量	扩建后排放量	排放增减量	
大气污染物	粉尘	0.086	-	0.086	-	
废水	生产废水	水量(m <sup>3</sup> /a)	31600	-	25600	-6000
		COD(t/a)	2.212	-	1.792	-0.42
		SS(t/a)	1.896	-	1.536	-0.36
		砷(t/a)	0.00948	-	0.00768	-0.0018
	生活污水	水量(m <sup>3</sup> /a)	900	-	900	0
		COD(t/a)	0.036	-	0.036	0
氨氮(t/a)		0.012	-	0.012	0	
固体废物	废石	0	-	0	0	
	尾砂	0	-	0	0	

## 4.5 清洁生产

本评价从以下几个方面对本工程清洁生产水平进行评述：

### 4.5.1 原辅材料清洁性分析

(1)本工程生产包括采矿和选矿，选矿原料为井下采出的原矿，所采矿石不易氧化，属无溶出无毒性原料。金原矿由井下开采取得，相对露天开采，对生态环境影响较小。

采矿使用的炸药和选矿所用选矿药剂均为国内金矿采矿和选矿常用的原辅材料，无毒或毒性较低。

(2)本工程所用能源为电源，属于清洁能源。井下采矿用水来自开采产生的井坑涌水，剩余井坑涌水用作选厂补充新水，提高了废水回用率，充分利用水资源；选矿水通过选厂浓密+压滤装置处理后，尾矿与废水分离，选矿废水循环利用率达到 90%以上，可达到《污水综合排放标准》GB8978-1996 表 5 中有色金属系统选矿水重复利用率 $\geq 75\%$ 的要求和金矿浮选耗水量小于  $9\text{m}^3/\text{t}$  矿石的要求。

### 4.5.2 生产工艺先进性分析

本工程为井下开采，对地表破坏程度小，井下采用湿式凿岩和喷雾洒水降尘，可有效减少井下通风废气中粉尘的产生量和排放量，改善井下操作环境。本工程采矿方法为上向分层充填法，对稳定围岩有较好的作用，属普遍运用的采矿方法。工程采矿损失率和贫化率分别为 12~18%和 18~22%，可达到国内同类厂家的先进水平。选厂采用的先重选后浮选的选择工艺，属国内同类厂家通过多年生产实践确定的常用的金矿选矿流程，可有效提高金元素的回收率。通过该工艺对原矿中金元素的回收率可达到 90%，能够达到国家规定的水平以上。

### 4.5.3 生产装备先进性分析

本工程采用的主要生产设备空压机、卷扬机、凿岩机、破碎机、球磨机、螺旋分级机、搅拌桶、浮选机等均为国内普遍使用的采矿、选矿设备，无淘汰落后设备。

### 4.5.4 环境影响分析

工程井下开采采用湿式凿岩、喷雾洒水等降尘措施，选厂破碎采用布袋除尘器除尘，可有效减少粉尘的产生量，对外环境影响较小。正常情况下，本工程采矿井坑涌水全部用于采矿用水和选矿用水不外排，选矿废水经处理后回选厂高位水池全部回用选矿，不外排。本项目运营期所产生的采矿废石部分用于回填采空区，部分外运综合利用；尾矿堆存于尾矿库，减小了对环境的影响。

### 4.5.5 产品

通过该选矿工艺得到的金精矿的品位达到同类精矿中等水平。本项目主要产品是金精矿，经电解熔炼可得到黄金产品，黄金是国内紧缺的重要金属材料，除了具有货币功能外，还是生产航天仪器元件的重要材料，在使用过程中不会对环境造成污染，不存在产品报废，符合清洁生产的要求。综上所述，依据《产业结构调整指导目录(2019年本)》规定，矿山所使用的设备中没有发现属于国家明令禁止淘汰的设备，生产工艺属于国内较先进的金矿重选浮选工艺，因此，本项目清洁生产水平可达到国内先进水平。

## 4.6 总量控制

根据《湖南省人民政府关于落实科学发展观切实加强环境保护的决定》，对全省主要污染物排放实行总量控制，由各级政府逐级将控制指标分解落实到各排污单位，全面实行排污许可证制度，禁止无证或超总量排污。

正常情况下，本工程井坑涌水全部用于井下凿岩用水和选矿用水，不外排；正常情况下，尾矿库废水经处理后全部回用于选厂，不外排，雨季时，井坑涌水及尾矿库废水优先回用于选矿，多余部分通过尾矿库坝下废水处理站处理达标后，再外排至资江，雨季尾矿库废水外排量为 477.12m<sup>3</sup>/d(53654.4t/a)。食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一起经由化粪池+一体化设施+人工湿地处理系统处理后排入资江。

现有工程已有总量指标：COD：3.26t/a，砷：0.016t/a，氨氮：0.11t/a。经计算，本项目废水中各污染物总排放量(根据项目污染物预计排放浓度进行核算)：COD：1.828t/a，As：0.00768t/a，氨氮：0.012t/a。

项目不需新增总量控制指标。

表 4-12 总量控制指标一览表

污染物	原有总量指标	扩建后排放总量	需新增总量指标
COD	3.26	1.828	--
氨氮	0.11	0.012	--
As	0.016	0.00768	--

## 第 5 章 区域环境概况

### 5.1 自然环境概况

#### 5.1.1 地理位置

项目位于益阳市桃江县大栗港镇兴坪村。

益阳市东与长沙市、岳阳市毗邻，南与娄底市交界，西与怀化市相连，北与常德市接壤，地处洞庭湖平原和湘中丘陵北部。319 国道、长常高速公路横贯东西，石长铁路和正在修建的洛湛铁路纵横全境。益阳市东南经长常高速公路到长沙市 69km，西北距常德 85km，是洞庭湖经济区的中心城市之一。

桃江县素称桃花江，地处湘中偏北，资江中下游，是雪峰山余脉向洞庭湖平原过渡的环湖丘岗地带，总面积 2063 平方公里。县城距益阳市区 20 公里，距长沙 90 公里。居长常高速公路、桃益一级公路、石长铁路、洛湛铁路、资江水运体系交汇之处，交通发达，区位优势突出。

大栗港镇位于桃江县城西部 30 公里处。

#### 5.1.2 地形地貌

桃江县境地貌类型多样，山、丘、岗、平犬牙交错。山地以西南部居多，丘陵主要分布在西北部和东部，岗地分布于平原与丘陵之间，平原分布在中部资江和溪河两岸以及山间谷地之中。桃江县地处雪峰山余脉向洞庭湖平原过渡的丘陵地带，属低山丘岗地貌，最高点雪峰坳海拔 335.4m，最低海拔 37m。境内土壤主要以土母岩、板页岩为主，上层厚度一般在 40-50cm，大部分土壤肥沃，矿物质丰富，养分含量高，适宜楠竹生长。

根据“中国地震烈度区划工作报告”中地震区的划分，本桃花

江镇属长江中下游地震亚区的麻城-岳阳-宁远地震带。该带孕震、控震的资江断裂带一般以低于 5 级地震形势释放能量。本区属弱震区，地震基本烈度为 VI 度，地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特周期为 0.35s。

### 5.1.3 区域地质特征

#### (1) 区域地质特征

矿山所在的区域出露地层有晚元古界板溪群、震旦系及晚古生界石炭至二叠系；区内构造发育，主要有北东向、北北东向、北西向及东西向，其中以北东-北北东向为主体，这些构造相互叠加、穿插、切错、改造和利用，不仅使区内构造复杂化，而且构成了本区域热液矿床的导容矿构造。

#### (2) 地层

出露地层为震旦系江口组第三段(Z1j3)，岩性为浅灰褐、浅灰色含砾砂质板岩、砂质板岩、条带状板岩和凝灰质砂岩等，岩层倾向北西，倾角 32~49°。另外，在区内山坡、沟谷发育有第四系沉积物，主要是冲-洪积层，上部是砂质亚粘土、粘土层，下部是砂卵石层，二元结构较明显且结构较散，厚约 0-5m。

#### (3) 构造

目前区内发现一条北西向的断层破碎带，断面倾向 200°，倾角 68°，其走向长大于 480m，宽 0.1~1.5m，带内充填含金石英单脉或网状细脉和硅化、绢云母化、绿泥石化、黄铁矿化及毒砂化，另见有砾径 0.5~2cm 的围岩角砾，上、下断层面较平直，局部可见断层泥及擦痕，显示断层为扭张性质，为区内①矿脉体的导容矿构造。另外区内发育一些北西向并被灰白色石英细脉充填的裂隙；区内泥质岩石具板岩化轻度区域变质作用。断层破碎带围岩蚀变有硅化、

绿泥石化、黄铁矿化和毒砂化，与金矿成矿关系密切的为黄铁矿化和毒砂化。

#### (4) 矿床特征

区内圈定一条北西向①号矿脉及两侧一些裂隙中石英细脉，其中①号矿脉由北西向扭张性断层破碎带被地下含矿硅质热液充填交代形成的具有工业价值的含金石英脉及断层蚀变带，并赋存于江口组第三段(Z1J3-3)。矿脉产状、规模、形态受北西向扭张性断裂制约，其走向与断裂一致。矿脉倾向南西(195-240°)，倾角 51-69°。矿脉与围岩产状(走向)近于垂直或斜交，金矿化强弱在断裂破碎带中与围岩蚀变作用关系密切，主要蚀变作用有硅化、黄铁矿化、毒砂化、次为炭化、绿泥石化等。矿脉内含金石英脉沿断层破碎带走、倾向呈单大脉或一系列细脉发育，以单大脉为主，与顶、底板围岩分界清楚，呈似层状、条带状、透镜状产出。

#### 5.1.4 地震、烈度

本项目位置工程地质构造简单，无大断层，工程地质情况良好。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001)，本项目建设场地属抗震设防烈度 6 度与小于 6 度的过渡地带。

#### 5.1.5 水文概况

##### (1) 地表水

益阳市有大小溪流 293 条，流经市内最长的河流是资江。资江为湖南四大水系之一，自西南蜿蜒向东北经安化、桃江、益阳市至甘溪港注入洞庭湖，全长 653km，流域面积 28142km<sup>2</sup>。资水水量较为丰富，水质较好。资江历年最高洪水位为 39.48m，最枯水位为 27.13m。

拟建项目距资江直线距离约 1km。资江属洞庭湖水系，长江的

一级支流，发源于广西资源县境内猫儿山东麓，浩浩北去，最后注入湖南省洞庭湖，流经广西资源县、湖南城步县、武冈市、隆回县、洞口县、邵阳县、邵阳市、新邵县、冷水江市、新化县、安化县、桃江县和益阳市，共 13 个县市，干流全长 713 公里，流域面积 282142 平方公里，平均坡降 0.65‰，流域内多山地和丘陵，地势大致西南高、东北部低，资江流经桃江县域 102 公里，河道平均坡降 0.38‰；河道平均宽度 280m，最大流量：11800m<sup>3</sup>/s，最小流量：90.5m<sup>3</sup>/s；多年平均流量：688m<sup>3</sup>/s；最高洪水水位：40.79m；最低枯水水位：34.29m；多年平均水位：35.57m。资江为本项目的纳污水体。

## (2) 地下水

桃江县境水资源蕴藏量较大。1986-2000 年，年平均水资源总量 261.21 亿立方米。县境年平均降水总量 33.63 亿立方米，占湖南省降水总量的 1.1%。陆地蒸发 14.42 亿立方米，地表径流总量 18.7 亿立方米，资江过境水量 223.7 亿立方米，地下水量 3.88 亿立方米。可利用水量 22.58 亿立方米，为全国平均水平的 1.16 倍、为湖南省平均水平的 81%。已利用水量 4.09 亿立方米，占可利用水量的 18.1%，其中蓄、引、提总水量为 3.25 亿立方米，人畜用水量 0.643 亿立方米，其他用水量 0.2 亿立方米。

根据现场调查，项目区域地下水不作为饮用水源。大栗港镇实施了农村饮水工程，周边居民生活用水由该工程供应，水源来自于安宁水库(安宁水库距金矿约 7200m，与本项目无任何水力联系)。项目周边不使用地下水作为饮用水源。

项目区域水系图见图 5-1。

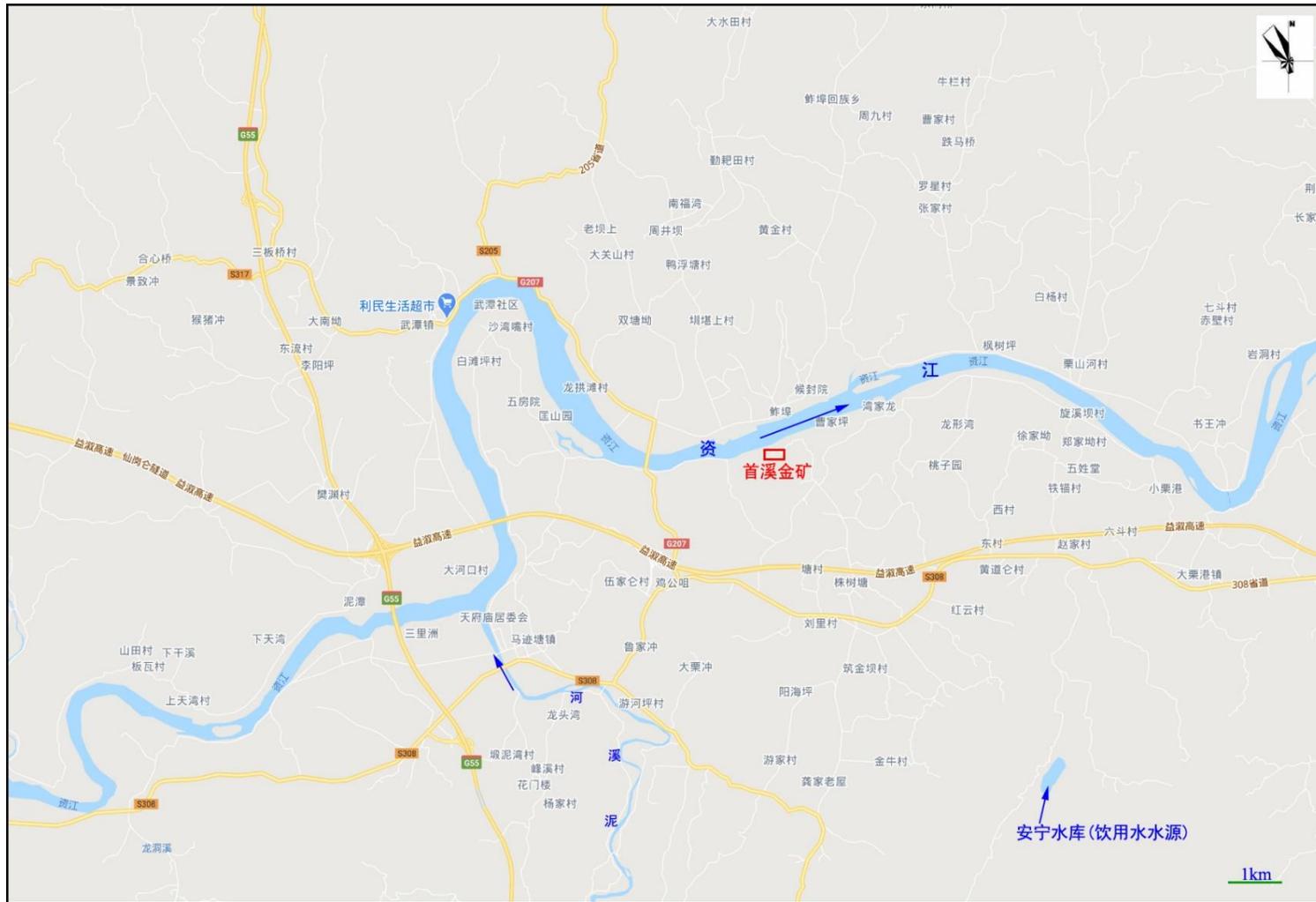


图 5-1 项目区域水系图

### 5.1.6 气候、气象

项目所在地属亚热带湿润气候，夏季炎热，春寒冬冷，冬夏长、春秋短，历年极端最高气温43.6℃，历年极端最低气温-13.2℃，年平均气温16.9℃，年平均降雨量1414.6mm，年平均蒸发量1250.4mm，年平均风速2.7m/s，历年最大风速19m/s，年主导风向为NNW，频率为16.8%，复季主导风向为SSE，频率为14.8%。

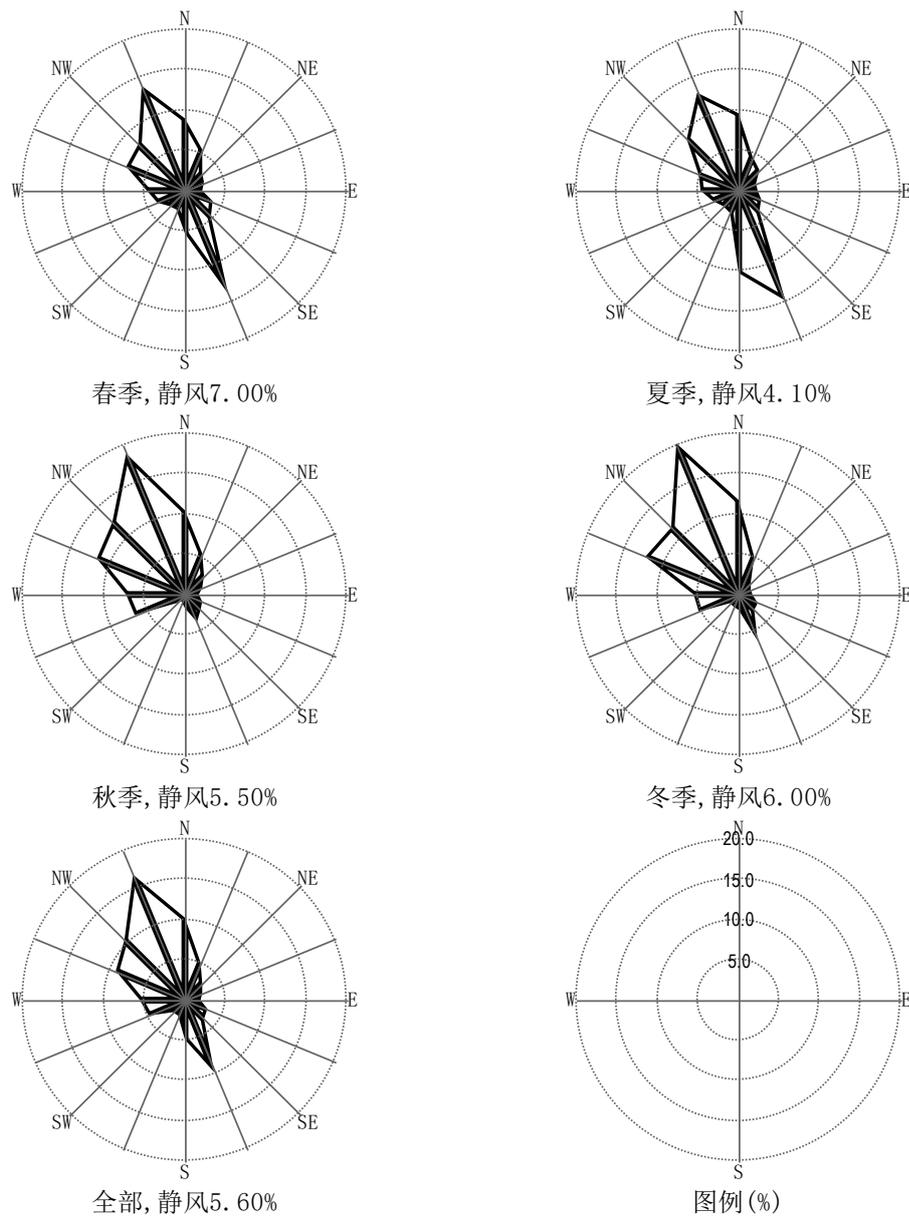


图 5-1 区域风向频率玫瑰图

### 5.1.7 自然资源

桃江山水秀美，以“美人窝”著称。桃花江盛产楠竹，竹林面积达70万亩，使其独得国家林业部“中国竹子之乡”的美名；茶叶品质优良，享有“茶叶之乡”的称誉；石灰石、花岗石、锑、锰等矿产资源也较为丰富。

桃江县属中亚热带常绿阔叶林北部亚地带植被和栽培植被区。植物区系以华东、华中区系过渡地带为主。项目所在区域野生动物较少，主要有黄鼠狼、野兔、老鼠、蛇类、青蛙、山雀、八哥等。家畜主要有猪、牛、羊、鸡、鸭、兔等。水生鱼类资源主要有草鱼、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、鳙鱼等。项目所在区域未发现野生的珍稀濒危动植物种类。区域地带性植被为常绿阔叶林，受人为活动影响，目前区内植被类型较为单一，以针叶林为主。林木多以马尾松、杉木为主，常绿阔叶林的痕迹在灌丛中尚有残存。

项目周边无风景名胜和自然保护区。

## 5.2 区域污染源调查

项目区域除本矿山外，无其它工矿企业。

## 第 6 章 环境质量现状

### 6.1 环境空气现状调查

#### 6.1.1 常规监测数据

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)基本污染物环境质量现状数据优先“采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续 1 年的监测数据，或采用生态环境主管部门公开发布的环境空气质量现状数据。”

为了解项目区域环境空气质量现状，本次评价搜集了益阳市生态环境局网站发布的 2020 年益阳市桃江县的环境空气质量数据。见表 6-1。

表 6-1 2019 年桃江县大气环境质量监测统计结果

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m <sup>3</sup> )	标准值 (ug/m <sup>3</sup> )	占标率 (ug/m <sup>3</sup> )	达标情况
SO <sub>2</sub>	年平均质量浓度	6	60	10.7%	达标
NO <sub>x</sub>	年平均质量浓度	13	40	31.4%	达标
PM <sub>2.5</sub>	年平均质量浓度	65	70	93.0%	不达标
PM <sub>10</sub>	年平均质量浓度	40	35	113.9%	不达标
CO	城市 24 小时平均第 95 百分位数	1300	4000(日均值)	32.5%	达标
O <sub>3</sub>	城市 24 小时平均第 95 百分位数	115	160(日均值)	71.9%	达标

综上，根据表 5.2-1 统计结果可知，2019 年本项目所在区域环境空气中细颗粒物(PM<sub>2.5</sub>)年平均浓度超过了《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值，因此项目所在区域为非达标区。

益阳市已制定《益阳市大气环境质量限期达标规划(2020-2025)》，总体目标：益阳市环境空气质量在 2025 年实现达标。近期规划到 2023 年，PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 年均浓度和特护期浓度显著下降，且 PM<sub>10</sub> 年均浓度实现达标。中期规划到 2025 年，PM<sub>2.5</sub> 年均浓度低于 35 μg/m<sup>3</sup>，实现达标，O<sub>3</sub> 污染形势得到有效遏制。规划期间，环境空气质量优良率稳步上升。

### 6.1.2 特征因子监测数据

为进一步了解项目地大气环境质量，本次评价收集了《桃江县中资建筑材料有限公司年产5万立方米混凝土砌块项目环境影响报告表》编制期间由湖南格林城院环境检测咨询有限公司2019年5月27日-6月2日连续7天的环境空气质量现状监测数据。

监测布设3个监测点位。具体情况如表6-2及附图所示。

表 6-2 环境空气现状监测点一览表

序号	监测点位	与本项目位置关系
G1	项目厂址上风向 150m	矿区东南 3350m
G2	项目厂址	矿区东南 3500m
G3	项目下风向 500m	矿区东南 4000m

监测因子：PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>

监测时间和频次：本次大气环境质量现状监测时间为7天，监测日均值。

监测与分析方法：监测分析方法按《环境空气质量监测规范(试行)》和《环境空气质量标准》(GB3095-2012)有关部分进行。

表 6-3 大气环境质量现状监测结果统计一览表

监测项目		G1	G2	G3	评价标准 GB3095-2012
PM <sub>2.5</sub>	日均浓度范围	0.024~0.033	0.025~0.032	0.025~0.037	0.075
	平均值	0.028	0.030	0.031	
	超标率%	0	0	0	
	最大超标倍数	/	/	/	
PM <sub>10</sub>	日均浓度范围	0.038~0.054	0.036~0.056	0.039~0.051	0.15
	平均值	0.045	0.045	0.045	
	超标率%	0	0	0	
	最大超标倍数	/	/	/	

由表 6-3 统计结果可知：区域各监测点 PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub> 日均浓度监测值满足《环境空气质量标准》(GB3096-2012)二级标准。

## 6.2 地表水水质现状评价

### (1) 监测断面与监测因子

为了了解项目所在区域地表水质现状情况，本项目委托湖南佳蓝检测技术有限公司于2019年1月27日至29日开展了现状监测。

监测断面与监测因子详见下表。

表 6-2 地表水现状监测断面与监测因子

监测水体	编号	监测断面位置	监测因子
资江	S1	排污口上游 500m	pH、化学需氧量、硫化物、石油类、氨氮、氰化物、氟化物、六价铬、铅、镉、砷、铜、锌、镉、铊
	S2	排污口下游 1000m	

### (2) 监测时间、频次

监测时间：2019年1月27~29日；监测频次：连续采样3天，每天1次。

### (3) 评价标准

评价标准：执行 GB3838-2002《地表水环境质量标准》III类标准。

### (4) 监测结果与评价

根据表 6-3 监测结果可知：各监测断面的各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准要求。

表 6-3 地表水监测数据

监测断面		监测结果(单位: mg/L, pH 无量纲)								
S1	监测因子	pH	NH <sub>3</sub> -N	COD <sub>Cr</sub>	硫化物	石油类	镉	氰化物	镍	Cu
	范围值	7.03-7.46	0.141-0.15	6-8	0.005-0.006	ND	0.006-0.0061	ND	0.005L	0.001-0.0036
	标准限值	6~9	1	20	0.2	0.05	/	0.2	/	1
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	监测因子	Pb	Zn	铊	砷	镉	六价铬			
	范围值	1.0×10 <sup>-4</sup>	0.002-0.004	2.0-3.0×10 <sup>-5</sup>	0.0034-0.0036	5.0-8.0×10 <sup>-5</sup>	ND			
	标准限值	0.05	1	/	0.05	0.005	0.05			
	超标率%	0	0	0	0	0	0			
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/			
S2	监测因子	pH	NH <sub>3</sub> -N	COD <sub>Cr</sub>	硫化物	石油类	镉	氰化物	镍	Cu
	范围值	7.03-7.45	0.14-0.168	6-8	0.006	ND	0.0063-0.0072	ND	0.005L	0.0038-0.0041
	标准限值	6~9	1	20	0.2	0.05	/	0.2	/	1
	超标率%	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	监测因子	Pb	Zn	铊	砷	镉	六价铬			
	范围值	1.0×10 <sup>-4</sup>	0.01-0.012	2.0-3.0×10 <sup>-5</sup>	0.0047-0.0051	8.0-9.0×10 <sup>-5</sup>	ND			
	标准限值	0.05	1	/	0.05	0.005	0.05			
	超标率%	0	0	0	0	0	0			
	最大超标倍数	/	/	/	/	/	/			

### 6.3 地下水质量现状评价

为了了解项目所在区域地下水水质现状情况，本项目委托湖南佳蓝检测技术有限公司于 2019 年 1 月 27 日至 29 日、2020 年 9 月 1 日开展了现状监测。

#### (1) 监测点位

项目所在区域设置了 3 个地下水监测点，由湖南科博检测技术有限公司进行了地下水水质现状监测。

监测点位情况见表 6-4。

表 6-4 地下水监测点位

编号	名称	相对位置	井深(m)	备注
D1	矿区内水井	/		
D2	矿区东面首溪港村温训贤家水井	E, 400m	2.0	
D3	矿区东面连二塘蒋祝飞家水井	SE, 600m	1.6	
D4	矿区北面临近资江处水井	NE, 700m	1.2	2020年9月检测

#### (2) 监测项目

pH、悬浮物、化学需氧量、氨氮、石油类、氟化物、氰化物、硫化物、铜、铅、锌、镉、六价铬、砷、锑、铊。

#### (3) 监测时间

2019 年 1 月 27 日至 29 日

#### (4) 监测结果与评价

地下水环境质量现状监测数据结果统计与评价见表 6-5，各监测点监测因子均满足 GB/T 14848-2017《地下水质量标准》III类标准要求。

表 6-5 地下水水质现状监测结果

单位: mg/L(pH 无量纲)

监测点位	项目	监测值范围	最大占标率(%)	超标倍数	评价结果	评价标准
D1 矿区内水井	pH 值	6.56-7.32	/	0	达标	6.5~8.5
	氨氮	0.05-0.063	12.6	0	达标	≤0.50
	氟化物	0.068-0.073	7.3	0	达标	≤1.0
	化学需氧量	12-13	/	/	/	/
	硫化物	0.005-0.006	30	0	达标	≤0.02
	砷	0.00327-0.00329	32.9	0	达标	≤0.01
	氰化物	ND-0.02	40	0	达标	≤0.05
	铅	ND-1.0×10 <sup>-4</sup>	1	0	达标	≤0.01
	镉	ND	0	0	达标	≤0.005
	六价铬	ND	0	0	达标	≤0.05
	石油类	ND	/	/	/	/
	铊	ND	0	0	达标	≤0.0001
	锑	0.00184-0.00186	37.2	0	达标	≤0.005
	铜	0.0039-0.004	0.4	0	达标	≤1.0
	锌	0.007	0.7	0	达标	≤1.0
悬浮物	ND	/	/	/	/	
D2 矿区东面 首溪港村 温训贤家 水井	pH 值	6.84-7.01	/	0	达标	6.5~8.5
	氨氮	ND	0	0	达标	≤0.50
	氟化物	0.028-0.04	4	0	达标	≤1.0
	化学需氧量	8-10	/	/	/	/
	硫化物	0.005-0.006	30	0	达标	≤0.02
	砷	8.0×10 <sup>-4</sup> -1.0×10 <sup>-3</sup>	10	0	达标	≤0.01
	氰化物	ND	0	0	达标	≤0.05
	铅	ND	0	0	达标	≤0.01
	镉	7.0-9.0×10 <sup>-5</sup>	1.8	0	达标	≤0.005
	六价铬	ND	0	0	达标	≤0.05
	石油类	ND	/	/	/	/
	铊	ND	0	0	达标	≤0.0001
	锑	2.5-3.0×10 <sup>-3</sup>	60	0	达标	≤0.005
	铜	3.0-4.0×10 <sup>-4</sup>	0.0	0	达标	≤1.0

	锌	0.010	1	/	/	≤1.0
	悬浮物	ND	/	/	/	/
D3 矿区东面 连二塘蒋 祝飞家水 井	pH值	6.16-6.71	/	0	达标	6.5~8.5
	氨氮	ND	0	0	达标	≤0.50
	氟化物	0.028-0.039	3.90	0	达标	≤1.0
	化学需氧量	6-8	/	/	/	/
	硫化物	0.006-0.007	35	0	达标	≤0.02
	砷	$9.0 \times 10^{-4}$ - $1.0 \times 10^{-3}$	10	0	达标	≤0.01
	氰化物	ND	0	0	达标	≤0.05
	铅	$ND-1.0 \times 10^{-4}$	1	0	达标	≤0.01
	镉	$8.0-9.0 \times 10^{-5}$	1.8	0	达标	≤0.005
	六价铬	ND	0	0	达标	≤0.05
	石油类	ND	/	/	/	/
	铊	ND	0	0	达标	≤0.0001
	铋	$2.5 \times 10^{-3}$	50	0	达标	≤0.005
	铜	$4.0-5.0 \times 10^{-4}$	0.05	0	达标	≤1.0
	锌	0.010	1%	0	达标	≤1.0
		悬浮物	ND	/	/	/
D4 矿区北 面水井	pH值	7.84	/	0	达标	6.5~8.5
	氨氮	0.041	82	0	达标	≤0.50
	氟化物	0.15	0.15	0	达标	≤1.0
	化学需氧量	4	/	/	/	/
	硫化物	ND	35	0	达标	≤0.02
	砷	$3.6 \times 10^{-3}$	36	0	达标	≤0.01
	氰化物	0.002	4	0	达标	≤0.05
	铅	ND	1	0	达标	≤0.01
	镉	ND	1.8	0	达标	≤0.005
	六价铬	ND	0	0	达标	≤0.05
	铊	ND	0	0	达标	≤0.0001
	铋	$3.1 \times 10^{-3}$	62	0	达标	≤0.005
	铜	$3.2 \times 10^{-3}$	0.32	0	达标	≤1.0
	锌	0.0551	5.51	0	达标	≤1.0

	悬浮物	ND	/	/	/	/
	硫酸根离子	13.0				
	碳酸盐	0				
	碳酸氢盐	106.1				
	氯离子	2.56				

## 6.4 声环境质量现状

为了了解项目所在区域声环境现状情况，本项目委托湖南佳蓝检测技术有限公司于2019年1月27日开展了现状监测。

监测结果见表6-6。

表6-6 噪声监测及评价结果

检测点位	检测时间	检测结果 dB(A)	
		昼间	夜间
东侧厂界 N1	2019.1.27	45.5	39.5
南侧厂界 N2	2019.1.27	45.3	37.3
西侧厂界 N3	2019.1.27	45.4	38.8
北侧厂界 N4	2019.1.27	44.3	40.1
连二塘居民点 N5	2019.1.27	44.9	40.8
笔头湾居民点 N6	2019.1.27	45.3	39.7

备注：执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中3类标准，昼间 $\leq$ 65dB(A)，夜间 $\leq$ 55dB(A)。

从监测结果可见，项目所在地符合 GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准要求。

## 6.5 土壤环境质量现状评价

为了了解项目所在区域土壤现状情况，本项目委托湖南佳蓝检测技术有限公司于 2019 年 1 月 27 日开展了现状监测。

### (1) 监测布点

土壤环境质量现状共布 3 个土壤监测点，采集了 3 个土样，具体见表 6-7。

表 6-7 土壤现状监测布点和监测因子

编号	监测点位	监测项目
T1	选矿车间北侧临近林地	pH、硫化物、氰化物、氟化物、六价铬、铅、镉、砷、铜、锌、镉、铊
T2	矿区东面连二塘农田	
T3	矿区东南面知心堂农田	

### (2) 监测结果统计与评价

土壤环境监测结果见表 6-8、6-9。由监测结果可知：选矿车间北侧临近林地土壤环境监测结果满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地筛选值及管控值；矿区东面连二塘农田、矿区东南面知心堂农田土壤环境监测结果满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)中风险管制值。

表 6-8 土壤环境质量现状监测结果

单位：mg/kg、pH：无量纲

项目	T2 矿区东面连二塘农田	T3 矿区东南面知心堂农田	标准值(5.5<pH≤6.5)			达标情况
			筛选值		管制值	
			水田	其它	/	
pH	5.66	6.22	/	/	/	/
硫化物	ND	ND	/	/	/	/
氰化物	0.04	0.04	/	/	/	/
氟化物	310	306	/	/	/	/
六价铬	ND	ND	250	150	850	达标
铅	32	35	100	90	500	达标
镉	0.26	0.32	0.4	0.3	2.0	达标
砷	25.1	12.9	30	40	150	达标
铜	38.2	28.9	150	50	/	达标
锌	60	93	200		/	达标
锑	27.4	3.5	/	/	/	/
铊	0.6	ND	/	/	/	/

表 6-9 土壤环境质量现状监测结果

单位：mg/kg、pH：无量纲

项目	T1 选矿车间北侧临近林地	筛选值	管制值	达标情况
pH	5.68	/	/	/
硫化物	ND	/	/	/
氰化物	0.04	135	270	达标
氟化物	370	/	/	/
六价铬	ND	5.7	78	达标
铅	30	800	2500	达标
镉	0.25	65	172	达标
砷	14	60	140	达标
铜	26.8	18000	36000	达标
锌	62	/	/	/
锑	22.4	180	360	达标
铊	0.6	/	/	/

为了进一步了解项目所在区域土壤现状情况，本项目委托湖南佳蓝检测技术有限公司于 2019 年 8 月 9 日(T4~T11)、2020 年 9 月 1 日(T12~T13)进一步开展了现状监测，监测点位见表 6-10。

表 6-10 土壤现状监测布点和监测因子

类别	编号	监测点位	监测项目
项目占地范围内 柱状样 50cm/150cm/300cm	T4	废石场	pH 值、铜、铅、锌、汞、镉、铬、砷、镍
	T5	废水处理站	
	T6	尾矿库东南侧	
	T7	尾矿库北侧	
项目占地范围内表 层样 20cm	T8	选厂	
项目占地范围外表 层样 20cm	T9	尾矿库下游土壤	
	T10	首溪港村居民	
	T11	选厂东侧林地	

注：项目区域 3m 以下土壤土体构型无大的变化，采样深度以 3m 为限。

(2) 评价标准

T9~10 监测点土壤执行《土壤环境质量 农用地污染风险管控标准

(试行)》(GB15618-2018)表 1 中的风险筛选值, 其余监测点执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 中第二类用地筛选值。

### (3) 监测及评价结果

监测结果见表 6-11、6-12。监测结果表明, 各监测点位各环境要素监测因子监测值均符合相应质量标准要求。

表 6-11 T11 点位土壤监测结果

单位: mg/kg pH 为无量纲

监测项目	监测结果	标准值	监测项目	监测结果	标准值	监测项目	监测结果	标准值
砷	8.17	60	三氯乙烯*	ND	2.8	萘*	ND	70
镉	0.12	65	1,2,3-三氯丙烷*	ND	0.5	四氯乙烯*	ND	53
六价铬(全量)	ND	5.7	氯乙烯*	ND	0.43	1,1,1-三氯乙烷*	ND	840
铜	38.3	18000	苯*	ND	4	1,1,2-三氯乙烷*	ND	2.8
铅	29	800	氯苯*	ND	270	蒽	ND	1293
汞	0.126	38	1,2-二氯苯*	ND	560	二苯并[a, h] 蒽*	ND	1.5
镍	36	900	1,4-二氯苯*	ND	20	茚并[1,2,3-c,d] 芘*	ND	15
四氯化碳*	ND	2.8	乙苯*	ND	28	1,1,1,2-四氯乙烷*	ND	10
氯仿*	ND	0.9	苯乙烯*	ND	1290	1,1,2,2-四氯乙烷*	ND	6.8
氯甲烷*	ND	37	甲苯*	ND	1200	苯并[b] 荧蒽*	ND	15
1,1-二氯乙烷*	ND	9	间二甲苯+对二甲苯*	ND	570	苯并[k] 荧蒽*	ND	151
1,2-二氯乙烷*	ND	5	邻二甲苯*	ND	640	二氯甲烷*	ND	616
1,1-二氯乙烯*	ND	66	硝基苯*	ND	76	苯并[a] 芘*	ND	1.5
顺-1,2-二氯乙烯*	ND	596	苯胺*	ND	260			
反-1,2-二氯乙烯*	ND	54	2-氯酚*	ND	2256			
二氯甲烷*	ND	616	苯并[a] 蒽*	ND	15			

表 6-12 其他土壤监测结果

单位: mg/kg pH 为无量纲

监测点位		检测结果(单位: mg/kg pH 无量纲)								
点位名称	采样深度	pH	砷	铅	镉	铜	镍	锌	汞	铬
T4	20cm	4.59	23.1	42	0.2	55.2	42	70	0.0799	171
T5	50cm	4.83	23.2	43	0.51	40.4	37	104	0.147	147
	150cm	4.93	15.7	38	0.14	37.1	43	118	0.0804	101
	300cm	5.3	19.4	36	0.12	37.9	45	119	0.0705	131
T6	20cm	4.5	20.2	25	0.12	36.5	31	77	0.126	147
T7	50cm	5.32	8.66	26	0.11	39.5	41	93	0.123	119
	150cm	4.76	5.15	28	0.08	43.1	45	100	0.130	142
	300cm	4.52	8.49	33	0.09	38.1	36	89	0.145	168
T8	20cm	7.56	242	18	0.13	31.7	71	244	0.0503	232
标准值: GB15618 第二类用地筛选值		/	60	800	65	18000	900	/	38	/
T9	50cm	4.95	13	31	0.15	45.4	40	84	0.159	231
GB15618 表 1 筛选值		pH≤5.5	40	70	0.3	50	60	200	1.3	150
T10	50cm	7.15	40.8	51	1.08	35.2	27	140	0.224	100
GB15618 表 1 筛选值		6.5<pH≤7.5	30	120	0.3	100	100	250	2.4	200

## 6.6 底泥环境质量

为了了解项目所在区域土壤现状情况，本项目委托湖南佳蓝检测技术有限公司于 2019 年 1 月 27 日开展了现状监测。

### (1) 监测布点

底泥共布 2 个监测点，与地表水监测点位一致。

### (2) 监测因子

pH、化学需氧量、硫化物、石油类、氨氮、氰化物、氟化物、六价铬、铅、镉、砷、铜、锌、镉、铊

### (3) 监测结果

监测结果见表 6-13。

表 6-13 底泥检测结果表

单位：mg/kg pH 为无量纲

采样点	检测项目											
	pH	镉	铊	砷	铅	镉	铜	锌	六价铬	氟化物	硫化物	氰化物
排污口上游 500m(同 S1)	5.97	3.51	0.7	63.5	37	21	47.8	159	ND	427	36.9	0.12
排污口下游 1000m(同 S2)	6.50	3.62	0.7	102	35	19.3	41.8	156	ND	406	9.54	0.17

## 第 7 章 环境影响分析

### 7.1 施工期环境影响分析

#### 7.1.1 施工内容

采矿工程主要建设内容为：前期设备、地面设施均依托现有工程；选矿工程主要建设内容为：增加现有选厂工作时长，选矿规模由 2 万 t/a 扩建至 3 万 t/a，主要建设内容均依托现有工程，仅对部分老化设备进行更新。

#### 7.1.2 施工期环境影响分析及防治措施

项目办公用房、工业广场及配套设施等地面设施均已建设完成，施工期已过，由于部分设施较长时间未使用，需对地面设施进行清理完善至可用状态，然后对涵洞、边坡、井巷工程等按照专业要求进行完善，该部分工作量较小，掘进废石运至废石堆场暂存后综合利用，除此之外较大的环境影响为施工期的生态环境影响。

##### (1) 工程占地

本项目为老矿山扩建，矿区面积为 0.14km<sup>2</sup>。建设期将对原有的工业广场、废石堆场等进行完善以及对不利用的地面设施进行生态修复，通过生态恢复，矿区内占地面积较生态恢复之前有所减少。

因此，总体来说本项目建设对工程占地影响不大。

##### (2) 对土壤及植被的影响

本项目为老矿山扩建，接替后基本使用原矿山设施，项目建设期不新增占地，对土壤及植被的直接影响很小。本项目建设期将对原有的工业广场、废石堆场等进行完善以及不利用地面设施进行修复。

施工期产生的扬尘、运输扬尘等悬浮微粒自然沉降在周围植物的叶片上，阻塞气孔，影响植物呼吸和光合作用，有碍植物生长。吹至周边

土壤中，常年累积会改变土壤理化性质，从而对植被的生长产生影响；施工材料及土料的堆放，施工人员产生的生活垃圾会压埋植被，占用一定的自然草地。如果施工缺乏规范和约束，过往车辆和工作人员会对项目区周围、运输道路两侧植被造成碾压和践踏，使工程附近区域土壤板结、物种多样性降低、植被盖度降低。但本项目施工量很少，对区域环境影响较小。

### (3) 对生态功能、生态系统稳定性及景观影响分析

本工程地下开采，地表工程较少，相应占地也小，因此不会造成生境片段化；施工期临时破坏的植被一段时间后可自然恢复，因此项目的施工对生态系统的切割和廊道作用不明显，同时施工结束后对项目区周边进行水保绿化，恢复当地常见植被，因此对建群种、关键种、优势种影响不大。

## 7.2 营运期环境影响分析

### 7.2.1 大气环境影响

#### (1) 影响预测因子

由工程分析可知，营运期主要是破碎筛分粉尘的影响，污染物主要为粉尘。本次评价采用 HJ/T 2.2-2018《环境影响评价技术导则大气环境》附录 A 估算模式对项目污染源排放污染物情况进行预测。

扩建项目的主要大气污染源源强及排放参数见表 7-1。

①污染源参数：主要废气污染源排放参数见表 7-1。

表 7-1 主要废气污染源参数一览表(多边形面源)

污染源名称	坐标		海拔高度/m	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	X	Y		长度	宽度	有效高度			
厂区	0	0	76	50	50	3.0	颗粒物	0.019	kg/h

②项目参数：估算模式所用参数见下表。

表 7-2 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		43.6
最低环境温度		-13.2
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率(m)	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

#### ③评级工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物预测结果如下：

表 7-3 计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$C_{\text{max}}$ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	$P_{\text{max}}$ (%)
破碎筛分车间	颗粒物	900	46.941	5.22

综合以上分析，本项目  $P_{\text{max}}$  值为 5.22%， $C_{\text{max}}$  为 46.941 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据，确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

#### ④无组织废气预测结果及环境影响分析

项目采用 EIAPROA 软件得到 AERSCREEN 估算模型预测的无组织废气正常排放大气环境影响预测结果见下表。

表 7-4 正常工况下 AERSCREEN 模型估算结果

距源距离(m)	破碎筛分车间粉尘	
	预测浓度( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	占标率(%)
29	46.94101	5.22
100	15.844	1.76
200	6.3305	0.70
300	3.6656	0.41
400	2.4815	0.28
500	1.832	0.20
600	1.4293	0.16
700	1.1583	0.13
800	0.9662	0.11
900	0.8334	0.09
1000	0.77387	0.09
1500	0.58201	0.06
2000	0.4756	0.05
2500	0.40669	0.05
$C_{\text{max}}$	46.94101	5.22
$D_{\text{max}}(\text{m})$	29	

由预测结果可知，正常工况下，项目营运期对周边大气环境影响程度较轻。

项目非正常工况为布袋除尘器发生故障，除尘效率下降至 70%，则排放速率为 0.108kg/h，采用 EIAPROA 软件得到 AERSCREEN 估算模型预测的无组织废气非正常排放大气环境影响预测结果见下表。

表 7-5 非正常工况下 AERSCREEN 模型估算结果

距源距离(m)	破碎筛分车间粉尘	
	预测浓度(ug/m <sup>3</sup> )	占标率(%)
29	266.84	29.65
100	90.064	10.01
200	35.986	4.00
300	20.837	2.32
400	14.106	1.57
500	10.414	1.16
600	8.1251	0.90
700	6.5846	0.73
800	5.4924	0.61
C <sub>max</sub>	266.84	29.65
D <sub>max</sub> (m)	29	

根据预测结果可知，除尘系统如果发生故障，除尘效率降低到 70% 时，其排放的粉尘将导致周边 100m 范围内大部分区域环境质量超标。建设单位应加强日常管理，对除尘系统定期进行检修，同时制定应急预案，在除尘系统发生故障时，及时停止相应工段的设备运转，避免发生超标排放。

## (2) 大气防护距离

根据 HJ2.2-2018，大气环境防护距离需采用进一步预测模型进行计算。本项目大气环境评价等级为二级，预测结果无超标点，不需设置大气环境环境距离。

## (3) 其它大气污染源影响分析

### ① 井下通风粉尘对环境空气的影响

采矿过程的粉尘主要来自采矿的凿岩、爆破、铲装等作业过程。在采取湿式凿岩、产尘点及通道加强洒水、喷雾、加强通风等措施后，类比其他采矿企业的状况，矿山井下空气中的粉尘浓度可降至  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$  以下，工作场所粉尘浓度不超过  $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。根据预测计算结果，通风井下通风粉尘最大地面浓度产生在距源中心下风向  $12\text{m}$  处，浓度值为  $0.05612\text{mg}/\text{m}^3$ ，低于《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的排放浓度限值。因此，在落实抑尘措施后，该项目井下通风排尘对周围大气环境影响较小。

#### ②爆破废气对环境空气的影响

爆炸时产生的气体物质主要有： $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{N}_2$ 等，其中有害气体为  $\text{CO}$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$ 。爆破废气会造成局部环境的空气污染，使矿山周围地区空气质量下降。爆破废气通过井下通风系统经各风井口排出，各风井口均地势开阔，扩散条件好，且爆破过程为瞬时过程。因此，爆破废气对周边环境的影响较小。

#### ③堆场扬尘对环境空气的影响

项目各堆场产生堆场扬尘，属无组织排放的粉尘。对堆场进行洒水可以有效的降低空气中的粉尘浓度。根据验收报告可知，在采取抑尘措施后，堆场扬尘对环境空气的影响较小。

#### ④干滩扬尘

项目尾矿库产生干滩扬尘，属无组织排放的粉尘。对尾矿库进行洒水可以有效的降低空气中的粉尘浓度。根据验收报告可知，在采取抑尘措施后，干滩扬尘对环境空气的影响较小。

#### ⑤运输扬尘

矿区工业广场现有道路与乡道相接，为水泥路面，路面相对不易起尘，对沿途环境空气有一定影响。

为减少运输过程中的粉尘污染，环评要求采取以下措施：

A.在原矿装运过程中洒水防尘，原矿装车后，压实，对表面洒水，增加含水率。

B.运输车辆用帆布进行遮盖。

C.对工业广场、矿区道路等非绿化区域进行硬化。

D.对场外运输道路定期进行洒水，防止原矿在运输过程中产生粉尘和撒落。

E.沿线经过居民集中区等环境敏感点时，运输车需低速行驶。

采取以上措施后，汽车运输和在装车站装卸过程产生的粉尘对环境空气的影响较小。

## 7.2.2 地表水环境影响

### (1) 生产废水

#### ① 正常工况下

项目营运期废水包括井坑涌水、初期雨水、废石堆场淋滤水、尾矿库废水、和生活污水等。

项目井坑涌水、初期雨水、废石堆场淋滤水、尾矿库废水等生产废水均经收集后经废水处理站处理。旱季，回用于选矿生产、采矿生产，不外排。雨季，经处理后的多余废水中镉监测因子满足《锡、镉、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)中表 2 新建企业水污染物排放限值，铊监测因子能够满足《工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968-2014)标准要求，其余各监测因子均符合《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准要求后通过排水渠排入资江(根据实测结果，外排废水重金属浓度基本可满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)农田灌溉水质限值要求)。

项目外排废水通过现有专用排水渠排入资水，不需增设排污口。外排废水不会进入农田灌溉系统。

环境质量现状监测显示，在目前矿区废水排放的情况下，资江两监测断面各监测指标均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准要求。

据工程分析，雨季正常情况下项目废水外排量为 128m<sup>3</sup>/d。评价采用完全混合模型预测矿山扩建后矿井涌水对纳污水体资江的影响。

预测模式采用河流完全混合模式，预测公式如下：

$$C = \frac{C_h Q_h + C_p Q_p}{Q_h + Q_p}$$

式中：

C——河流水中某污染物浓度，mg/L；

$Q_p$ ——废水排放量， $m^3/s$ ；

$C_p$ ——污染源排放浓度， $mg/L$ ；

$Q_h$ ——河流流量， $m^3/s$ ；

$C_h$ ——河流上游污染物浓度， $mg/L$ 。

预测结果见表 7-6。

表 7-6 地表水预测结果

污染物	河流参数		排放流量 ( $m^3/s$ )	排放浓度 ( $mg/L$ )	完全混合浓度 ( $mg/L$ )	占标率 (%)
	流量 ( $m^3/s$ )	背景浓度 ( $mg/L$ )				
As	90.5	0.0036	0.0015	0.3	0.003605	7.2

说明：1、As 取上游监测结果最大值；2、排放浓度按达标排放考虑。

计算表明，项目废水经处理后排放造成资江下游砷占标率略有增加，但增加值极低，废水汇入后，资江水质仍满足 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》III 类标准要求。

综上所述，项目废水在正常情况下外排不会突破区域环境质量底线，能满足资水水环境容量要求。

## ② 非正常工况下

在选矿系统出现故障，或者废水回用输送系统故障，造成尾矿库废水暂时不能回用且废水处理站也无法正常运行的极端情况下，项目生产废水进入应急池暂存，不会外排。

## (2) 生活污水

项目职工生活污水产生量约  $2.5m^3/d$ ，主要污染物 COD 和氨氮，食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一起经由化粪池+一体化设施+人工湿地处理系统处理后排入资江，项目生活污水排放量小，对资江水质影响很小。

综上分析，项目营运对周边地表水环境影响较小。

本项目废水排放信息详见下表 7-7~9。

表 7-7 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设置是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	井坑涌水	SS、COD、As	部分回用，多余废水通过排水渠排入资江	连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律	-	废水处理站	絮凝、沉淀	-	(是 否)	企业总排
2	废石堆场淋滤水	SS、COD、As	与井坑涌水一并处理	-	-	废水处理站	絮凝、沉淀	-	-	-
3	初期雨水	SS、COD、As	与井坑涌水一并处理	-	-	废水处理站	絮凝、沉淀	-	-	-
4	尾矿溢水	SS、COD、As	与井坑涌水	-	-	废水处理站	絮凝、沉淀	-	-	-
5	选矿废水	SS、COD、As	一并处理	-	-	废水处理站	絮凝、沉淀	-	-	-
6	生活污水	COD、氨氮	外排资江	-	-	隔油池+化粪池+一体化+人工湿地	-水解酸化	-	-	生活污水排放口

表 7-8 废水直接排放口基本情况表

排放口编号	排放口地理坐标		废水排放量/(万 t/d)	排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳自然水体信息		汇入受纳自然水体处地理坐标	
	经度	纬度					名称	受纳水体功能目标	经度	纬度
-	111°48'35.63"	28°30'14.49"	2.56	通过专用排水渠直接进入河流	连续排放，流量不稳定，但有规律，且不属于周期性规律	-	资江	Ⅲ类	111°48'31.77"	28°30'21.87"

表 7-9 废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/(mg/L)	年排放量/(t/a)
1	生活污水排放口	COD	40	0.036
2		氨氮	13	0.012
1	生产废水排放口	COD	70	1.792
3		As	0.3	0.00768
全厂排放口合计		COD		1.828
		氨氮		0.012
		As		0.00768

### 7.2.3 地下水环境影响

采矿工程对地下水的影响是采矿工业活动与水文地质条件共同作用的结果，影响的性质、程度和范围，既与采矿工业活动的性质、规模有关，也与矿区的水文地质条件有关。

本环评报告地下水环境影响评价针对采矿工业活动特点，结合所在区域水文地质条件，评价矿山开采过程中对地下水环境可能造成的影响和危害，并针对这种影响和危害提出防治对策，从而达到预防与控制环境恶化，保护地下水资源的目的。

#### 1、影响识别

影响场地：本项目工程内容主要包括采场和选厂，选矿尾砂依托已建成的尾矿库，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A，因此对地下水的影响分析主要是井下开采、废石堆场运行对地下水的影响。。

地下水环境敏感性：矿山所在区域地下水评价范围内无饮用水源地，不涉及饮用水源保护区；也没有温泉等特殊地下水资源保护区，属地下水环境不敏感区；周边居民采用自来水作为饮用水，水源来自于山泉水，与本项目无水力联系。

废石场：项目在矿区设有一个面积约 1125m<sup>2</sup> 的废石场。废石场四周将建挡护设施，下部设淋滤水收集装置。矿山开采期间，采矿废石大部分用于井下回填，少部分排出地表，及时外运综合利用。

#### 2、地下水环境影响特征

项目营运期间可能对地下水环境造成影响的有采矿区和废石场两个场地。

其中采矿区对地下水环境的影响主要表现为矿山疏排坑涌水，造成局部水资源的破坏；废石场对地下水环境的影响主要表现为淋溶水渗入

地下含水层，对地下水水质造成一定程度影响。

### 3、水文地质条件

#### (1)岩层的含水性及隔水性

根据地层岩性、地下水类型、地下水赋存的空间特征及富水性强弱，将矿区含水层划分为：

##### ①第四系(Q)孔隙水含水层

第四系残坡积、冲积层沿山坡及河流两侧分布，由粘土、砂土、岩石碎块及砾石层组成，该层厚度 0.5~10m，渗透系数  $K=8.0\times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，含贫乏的孔隙潜水，为弱透水层偶含少量滞水，主要受地表降水补给，排泄通畅，难以富集；地表未见泉点分布；因区内分布面积小，补给来源有限，对矿床开采影响较轻。

##### ②冷家溪群浅变质岩弱裂隙水含水层

区内冷家溪群岩层广泛出露，呈单斜产出，岩性主要为中厚层状绢云母板岩；因近地表风化裂隙发育，含基岩裂隙水，深度一般 5~15m，最深可达 30m；浅部强风化层渗透系数  $K=0.141\text{m/d}$ ，中风化层渗透系数  $K=0.025\text{m/d}$ ，微风化层裂隙不发育，渗透性低，富水性弱，可视为相对隔水层。

##### ③隔水层特性

强风化带以下的中—微风化层渗透系数  $K=0.025\text{m/d}$ ，微风化层裂隙不发育，渗透性低，富水性弱，可视为相对隔水层。

#### (2)矿坑充水因素

①大气降水：区内湿润多雨，雨量充沛，且区内地形有利于地下水下渗，大气降水沿着露采坑及围岩裂隙渗入未来矿坑，是地下水主要补给来源，矿坑排水量的变化受大气降水制约影响较大。

②地表水：资水是区内较大的地表水体，从矿山北西向北流淌而过，

虽然矿山开采标高远低于当地最低侵蚀面，但矿区地层岩性为中厚层状绢云母板岩，为一相对隔水层，且无断裂构造与其相沟通，对矿山开采充水影响较小；首溪从矿区东侧向北汇入资水，且在开采影响外，对矿井开采影响较轻；其他山塘因下伏岩层为一相对隔水层，对矿山开采充水影响较小。

③地下水：在开采条件下，矿体顶板中厚层状绢云母板岩风化裂隙(含露天采坑边坡引张裂隙)水及矿体赋存的构造破碎带水可通过开采产生的导水裂缝带直接补给井下。

因此，矿井充水因素主要是风化裂隙(含露天采坑边坡引张裂隙)水及构造破碎带水，补给源为大气降水。

### (3)地下水补给、迳流与排泄

#### ①天然状态下

本区属丘陵、丘岗地貌，地下水主要由大气降水补给。含矿岩系出露于地表，地表风化裂隙较发育，直接接受大气降雨补给。地下水接受大气降雨补给，然后通过地表风化裂隙形成地下迳流，地下水运动受地形控制，由高往低沿地层走向流动；与断裂有关的地表水沿断裂方向由高处往低处迳流；孔隙水或裂隙水常沿基岩面或基岩风化带底界面迳流于山谷谷底汇入资水，大部分地下水因地形切割而在陡坎下与沟谷两侧排泄形成泉水出露地表。

#### ②开采状态下

地下开采矿体多分布在-80m 标高以下，位于当地地下水排泄基准面标高之下；开采时，由于矿坑排水，形成了降落漏斗，地下水通过中厚层状绢云母板岩弱裂隙水含水层、采空区裂隙及断裂向降落中心迳流，形成局部渗流场，汇集于坑道开采地段，矿坑未来排水是评估区地下水的主要排泄方式。

项目区域地质地质剖面图见图 7-1。



图 7-1 项目区域地质地质剖面图

#### 4、地下开采对地下水资源的影响

##### (1)对地下水资源枯竭影响较轻

矿山 2007 前露天开采，2007 年后采用地下开采，现-150m 中段矿井涌水量一般为 7.7m<sup>3</sup>/h，最大涌水量为 17.5m<sup>3</sup>/h；矿山开采基本上在 V1 含矿硅化破碎带内，受矿山疏排水影响的主要为硅化破碎带裂隙含水，区内无其它重要含水层；现状调查，评估区无井泉分布，当地居民主要饮用水源为资水(水井一般在资水河畔)，区内农田蓄水正常，农作物耕作未受影响，连二塘的山塘蓄水正常，未受矿山开采影响。因此，现状矿业活动对地下水资源枯竭影响较轻。

##### (2)对区域地下水均衡破坏影响较轻

金矿体均产于含矿硅化破碎带中，受矿坑排水疏干形成的疏干漏斗仅局限对 V1 含矿硅化破碎带裂隙水产生影响，未波及到区内其它含水层；当地降水充沛(年降水量 910.3~2014.4mm/a，平均 1414.3mm/a)，基岩浅部风化裂隙较发育，易受大气降雨补给，区内植被茂盛，有利于

降水渗入补给地下水。因此，现状评估对区域地下水均衡影响较轻。

### (3)对地表水漏失影响较轻

评估区属剥蚀堆积的丘陵、岗丘和河流阶地地貌区，地形起伏不大，坡度一般为 15~25°，地表水排泄顺畅；区内有资水、首溪两条河流分布，常年有水；据调查，资水、首溪两条河流未发生过漏失现象；因此，现状评估矿业活动对地表水漏失影响较轻。综上所述，预测评估对水资源影响较轻。

## 5、地下水水位影响

从项目开采特点、区域地下水赋存情况的运行实际来看，本项目开采活动对局部地下水水位降低影响较大。

## 6、对地下水水质的影响

本项目废石堆场位于工业广场南侧，占地面积 1125m<sup>2</sup>，废石淋滤水产生量较小，且为间歇性，主要污染物为 SS 等。废石淋滤水周期性地通过包气带下渗含水层，堆场区淋滤水入渗量采用如下公式计算：

$$Q=aFX \cdot 10^{-3}$$

式中：Q-入渗量，m<sup>3</sup>/a；

a-降水入渗补给系数，取 0.08；

F-堆场渗水面积，m<sup>2</sup>；

X-降水量，mm，采用年均降雨量 1414.6mm；

经计算，废石堆场淋滤水入渗量约 127.314m<sup>3</sup>/a。

根据对废石浸出试验检测结果可知，本项目采矿废石为I类一般工业固废，不属于危险废物，在自然淋滤状态下，废水淋滤水中各有害元素较低，各指标可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准要求。

由于废石堆场拟采取防渗措施，少量废石淋滤水渗入地下水循环系

统，经吸附或稀释扩散后，对堆场及下游径流区地下水水质影响有限。

此外，废石堆场上游及周边设置截排水沟，下游修建挡石墙，挡石墙下游建淋滤水收集沟渠，将废石堆场内产生的淋滤水引入污水处理站进行处理，对下游径流区浅层地下水影响较小。

项目现有矿山，从目前项目区域地下水水质监测数据来看，本项目的开采活动对区域地下水水质不会造成明显不利的影响。

#### 7.2.4 声环境影响评价

##### 1、噪声源分析

项目营运期噪声主要来自矿山机械设备运转产生的噪声、爆破噪声、装卸作业噪声以及运输噪声以及选矿厂机械噪声。

##### (1) 工业场地噪声

空压机设于空压机房内，对空压机进、排气口安装消声器，基底加装减震垫，采取上述措施后，经房屋隔声和距离衰减，空压机噪声对环境影响较小；矿石装卸局限于工业场地范围，工业场地周围 200m 内无居民居住，对环境影响较小。

##### (2) 井下工程噪声

凿岩机、坑内运输车、局扇、爆破等声源位于井下，经矿井隔声后，噪声声级将会大大降低，对地面声环境影响极小。井下开采噪声对工作环境产生一定影响，加强工作人员劳动保护，佩戴耳塞，对工人影响不大。

##### (3) 通风噪声

本项目采用对角式机械通风，风机底部安装减振基座，管道连接采用柔性连接，噪声源强可控制在 85dB(A)以下，表 7-6 预测结果表明，经过 100m 以上的距离衰减，即可降至 50dB(A)以下。通风井周围 200m 内无居民居住，对环境影响较小。

#### (4) 交通运输噪声

公路交通噪声是指由各种机动车所产生的整体噪声，是一种随机非稳态噪声，噪声级起伏程度与车流量以及距车辆行驶线距离有关。单一机动车产生的噪声功率主要取决于其行驶速度，对于整条公路的噪声则还取决于车流量、车种类型和公路性质等相关因素。本项目交通噪声源主要由原矿运输的货车产生，预计车流量 0.5 辆/h。由于车流量较小，原矿运输车辆的主要运输公路的车流量不会有大幅度的增加，对公路运输噪声的贡献量很小。

为避免车辆运输噪声对沿途清水塘村居民的影响，应合理安排运矿车次，避免道路拥挤，在敏感路段设置限速和禁鸣路牌；加强对运矿汽车驾驶员的管理，汽车临近沿途村镇路段时要减速行驶、禁止鸣高音喇叭，将运输时间控制在 6:00~22:00 时范围。在此前提下，可将运矿车辆对运输道路沿线住户区等声环境敏感点的影响控制在最小程度，减少扰民现象。

#### (5) 爆破噪声与振动影响

采矿生产过程中爆破噪声对外环境存在影响。爆破噪声是由于爆破源附近的空气冲击波形成的，是冲击波引起气流急剧变化的结果。爆破噪声的显著特点是持续时间短，属于间歇性脉冲高噪声。

但由于项目为地下开采，距离居民点较远(矿区外最近的居民离矿区边界的距离大于 200m)，爆破和凿岩等噪声对外界环境影响很小。针对工作人员，为减少对工作人员的听力损坏和对建筑物的破坏作用，在爆破作业中，严格堵孔质量，采用多排孔微差爆破等工程措施，对工作人员配置听力保护器，严格控制爆破作业中的安全防护距离(大于 180m)并规定特定时间爆破，可有效降低爆破噪声对工作人员的影响。

项目在爆破过程中，可能导致地面振动。这种地面振动自爆破中心

向四周传播，当强度足够大时会破坏地面建筑。根据对同类工程类比调查，该类爆破工艺产生的振动与装药量密切相关，装药量为 50kg 时，在 100m、150m、300m、700m 处产生的振动加速度分别为 0.5cm/s、0.3cm/s、0.1cm/s 和 0cm/s。一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物安全振动速度为 2.0~3.0 cm/s。本项目单孔装药量为 4kg，小于 50kg，其在 150m 范围内的振动加速度为 0.3cm/s。根据调查，项目矿山周边距离最近的居民住宅等建构物在矿区 200m 以外，其不同距离产生的振动加速度均略小于上述值。因此，项目矿山爆破产生的振动不会对周边建构物产生影响。

#### (6)选厂噪声影响分析

扩建选厂高噪声设备主要包括球磨机、破碎机、筛分机、砂泵等，其中新增高噪声设备主要为圆锥破碎机，建设方针对高噪声设备采取安装防震垫、消声器、车间隔声等措施，隔声量约为 30dB(A)。

根据检测单位对现有选厂正常生产情况下的厂界噪声进行了一期的现状监测，厂界昼、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准要求。根据改扩建工程所在区域的实际情况，选厂周边 200m 范围内不存在声环境敏感点，本项目扩建后的选厂产生的噪声在采取厂房隔声、减震、消声等措施后，对周边环境影响很小。

### 7.2.5 固体废物环境影响

改扩建工程运营期产生的固体废物主要是采矿废石、选矿尾矿、废水处理污泥、废机油和生活垃圾等。

#### (1)采矿废石

本工程产生的工业固体废物主要有废石。井下废石堆存于废石堆场，及时外运予以综合利用，对环境的影响较小。废石堆存对环境的影响表现

如下：

#### ①压占土地、破坏植被及影响景观分析

根据现场调查，废石压占的土地面积较小，破坏的植被以草丛为主，对植被的破坏不严重。由于植被的破坏和废渣的逐渐堆高，使地表景观发生改变，区域内草地变成荒芜的废石堆场。

#### ②水体环境影响

废石对水体环境可能产生的污染，主要是含高浓度悬浮物和重金属离子的淋滤水渗入地下或流入地表水体而使水体环境受到污染。根据工程分析，本项目采矿废石为I类一般工业固废，不属于危险废物，在自然淋滤状态下，废水淋滤水中各有害元素较低，各指标可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)标准要求。

#### ③对环境空气的影响分析

废石卸车过程有可能产生扬尘污染，由于对爆堆和装载作业过程采取了洒水除尘措施，湿润的废石卸车时扬尘量有限。堆存的废石粒度大，结构密实，经降雨的淋溶作用，废石中的灰土将随着时间的推移逐渐下沉和板结，其扬尘量有限。同时，由于废石暂存仓采取了设置顶棚和围挡的半封闭结构，也可较好地控制废石堆存扬尘。因此，废石堆存对空气环境的影响较小。

#### ④固体废物产生水土流失分析

矿山地处多雨的山区，无植被保护的固体废物堆场极易受到雨水的冲刷。废石堆地处冲沟，北面为农田，若排洪设施不健全或废石堆管理不善，会导致表层废石流失，废石堆垮坝时还会产生泥石流危害。

#### (2)选矿尾矿

尾矿总量为 29105.96t/a，全部通过铲车运送至配套的尾矿库库内堆存。

### (3) 废水处理站污泥

本项目产生的污泥主要是通过物化处理所产生的处理污泥，废水处理污泥产生量较小，定期清理并使用水泥固化后回填矿井，可以做到安全处置，对环境的影响较小。

### (4) 废机油

项目生产设备保养维护产生的废机油，属于危险废物，环评要求设置危废暂存间位于机修车间内，面积约 10m<sup>2</sup>，产生的危险废物应存放于暂存间内，危废暂存应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001，2013 年修正)要求进行，主要有：地面进行防渗处理，暂存过程中应贴好危废标识，进行妥善保管，做到防风、防雨、防晒等。危险废物由专人收集后存放于危废暂存间，并委托有资质的危险废物处置单位处理。

### (5) 生活垃圾

生活垃圾统一收集后由当地环卫部门处置。

综上，通过采取以上固废处置措施后，项目固废对环境的影响较小。

## 7.2.6 生态环境影响

矿山面积约 0.14km<sup>2</sup>，本项目的建设和开采将不可避免导致某些生态环境的影响和破坏，主要表现为占用土地、破坏植被、地表变形等。

### 7.2.6.1 占地对土地资源的影响分析

本工程属于地下开采，需要征用的土地主要用来进行地面设施建设，包括采矿工业场地、矿部与办公生活区以及矿山道路等。原矿山在进行场地布置时，按照少占地、少占耕地的原则进行，以尽可能减少对土地资源的破坏。根据项目可行性建设方案，原矿山设施建设占用林地面积约 4000m<sup>2</sup>，未占用耕地、农田。

从项目占用和破坏的土地类型来看，永久用地不占用耕地和宅基地。

工程建设不会给当地农业生产造成较大的不利影响。

#### 7.2.6.2 对地表植被和景观影响分析

项目施工过程中运输道路的开通、矿部建设场地清理、废石堆场等工程的施工将破坏工程区域内原有地貌和植被，造成一定植被的损失，评价范围内部分植物的数量将有所减少。经现场调查，工程范围内多为草丛，植被覆盖率不高，植被形态主要以草丛、灌木为主，矿区范围内无珍稀植物物种，因此本工程的建设不会造成植物物种的减少。

由于矿山采矿工业场地、废石堆场等设施的建设，将使占地范围内的植被遭到破坏，使该区域部分森林生态系统和农业生态系统结构向工矿城镇生态系统结构转变。随着工程施工期的结束，矿区将进行人工绿化建设和植被恢复，将对区域植被有所补偿。

施工期由于机械的开挖、碾压和施工人员的践踏，在施工作业区周边的土壤将会被一定压实，部分施工区域的表土将铲除，另一些区域表土可能被填埋，从而使部分区域土壤表土层缺乏原有的土壤肥力，不利于植物的生长和植被的恢复。

另外，矿区建设、开采挖掘及废渣、剥离土石堆置，区域原有自然地貌将会有一定程度的改变和重塑，由于植被的破坏，部分地块成为缺乏植被的裸地，地表绿色自然生态景观将发生一定程度的变异，由原来和谐安静的乡村自然景观转变为荒芜嘈杂的人工景观。矿山开发虽然未根本改变区域生态系统格局，但将导致该区域的生态环境质量下降，水土流失、空气污染等环境问题将相对突出。

项目生产建设过程中，区域人群活动量会有所加大，作业机械发出的噪声、产生的振动将会使附近的陆生动物暂时迁移到离矿部较远的地方，鸟类也会暂时飞走。因为本项目区域内没有发现珍稀动物和鸟类，区域也不是陆生动物保护区，区域生物多样性不会受到影响。

### 7.2.6.3 地质灾害影响分析

根据《矿山地质环境综合防治方案》，区域地质环境现状为：现状条件下，对水资源、水环境影响较轻；对土地资源、土石环境影响影响较轻；矿山地质灾害不发育，危害小；对建筑物及工程、设施和自然保护区影响轻；对景观环境影响较轻；对人居环境影响较轻。现状矿山地质环境质量较好。

该报告预测矿山活动加剧地质灾害的可能性及危险性如下：

(1) 据实地调查，现状条件下未发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。目前，基础设施较完善，不需再建新的工程，未来矿业活动不存在切坡，因此，预测矿业活动引发崩塌、滑坡、泥石流的可能性小，危害性小，危害程度较轻。

(2) 未来矿业活动引发废石流的可能性小，危险性小，影响程度较轻。

废石堆场修建于沟谷低洼处，目前清理的废渣场与上部办公区广场高差约 5m 左右，未来废石堆高低于 5m，且大部分废石主要用于采空区回填，仅小部分堆放于废渣场，定期清理用于当地道路建设，并且东部侧缘修建了截排水沟，前沿修建了沉淀池和挡渣墙，可有效防止地表水对废石堆的冲刷。因此，预测矿业活动引发废石流的可能性小，危险性小，影响程度较轻。

(3) 未来矿业活动引发岩溶塌陷的可能性小，危险性小，影响程度较轻。

评估区出露的震旦系下统江口组第三段含砾砂质板岩及砂质板岩、粉砂质板岩均为非可溶性岩石，因此预测评估岩溶引起塌陷地质灾害的可能性较小，危害小，影响较轻。

### 7.2.6.4 对区域水土流失影响分析

工程的建设由于开挖地面、土地平整等原因，将破坏地表植被，扰动表土结构，造成植被涵养水量的损失，裸露土壤极易被降雨径流冲刷而水土流失。由于矿山新建选厂、采矿工业场地、尾矿库将主要占用有林地面积，在不采取措施的情况下，将造成区域水土流失量加剧。建议项目及时委托编制项目水土保持方案报告，加强施工期管理与水土流失防护，尽可能减少本项目施工期水土流失量。

#### 7.2.6.5 对基本农田的影响分析

矿权范围内主要为山坡林地区，矿区北部、东部分散分布有基本农田约 0.9 公顷。根据桃江县自然资源局出具的材料，矿区内矿体分布与基本农田无重叠，未来矿山地下开采不会影响地表基本农田正常耕作，符合自然资源部、农业农村部所发《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规[2019]1 号)文的相关要求。

#### 7.2.6.6 矿山闭坑后的生态环境影响和土地复垦

##### 1、矿山闭坑后的生态环境影响分析

矿井闭坑期与初采期和盛采期相比，因生产活动停止，对自然环境各要素的影响将趋于减缓，即不会再有新的地表变形出现；各产污环节如井下及地面污水的排放、设备噪声、大气污染物排放等将减弱或消失，区域环境质量将有所好转。

矿井闭坑后，将面临新的环境问题，主要是：

(1) 地面工业场地等将闲置，需组织人员进行土地复垦，以挽回部分所占用土地的损失，使环境向有利的方向发展。

(2) 矿井生产时在当地招聘了一定数量的生产人员，在矿井报废期该部分人员绝大部分将面临失业，由此引起一些社会问题。在当地政府和业主采取合理引导，安排再就业等措施后，该问题可得到较好解决。

##### 2、生态恢复和土地复垦

生态恢复，就是在被破坏的土地上重建适合的植被和生物群落，恢复生态景观，避免和减轻自然环境的破坏和美学意义上的审美缺陷。土地复垦是改善和恢复矿区生态环境的最佳途径之一。

##### (1) 主要复垦对象及土地利用目标

根据本工程压占和破坏的土地状况，主要复垦对象有：生活区、工业场地、尾矿充填站、废石堆区、表土堆积区等。

由现状调查和影响分析可知，本工程开采压占和破坏的土地主要为林地，对植被和地表景观造成了一定的影响，因此，本次复垦的土地利用目标应当着重于植被的恢复。

##### (2) 土地复垦方案

土地复垦是通过工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持措施减少水土流失发生的可能性，增强再造地貌

的稳定性，为生态重建创造有利的土壤条件。

项目服务期满后，拆除井口值班房及采矿工业场设施、员工宿舍等地面设施(矿山房屋建筑、公路留给当地村委)；矿山井口工房及采矿工业场设施、员工宿舍复垦为林地，须拆除地面设施、剥离硬化层、翻耕平整后复垦；废石堆复垦为林地，须经修坡、覆土后复垦。

矿山井口工房及采矿工业场、员工宿舍等地面设施区通过拆除、铲除地表硬化层(铲除厚度不小于 0.3m)和翻耕、整平措施后，瘠薄土壤应增施肥料，可在试种时施撒化肥(主要选用复合肥)，也可施用农家肥，从而增加土壤肥力，使损坏的土地恢复到可利用状态的土壤条件。

#### 7.2.6.7 生态环境保护措施

##### 1、生态环境保护措施基本原则

本工程施工期地表开挖、场地建设会破坏土层及地表植被，生产过程中爆破、井下开采等可能导致的地表变形，工程占地等可能对生态环境产生不利影响，必须采取相应生态保护措施，以恢复和改善因本工程建设对生态环境的破坏。这些措施应从以下几方面考虑：

(1) 施工期主要是对地表土层、植被的破坏。因此，井下巷道开挖时产生的表土废石，不得随意丢弃。施工完后，在堆土、弃土的地方种植树木，进行植被恢复工作。施工时应合理利用土地，能不破坏的植被绝不破坏，暂时毁坏的，应尽快恢复。同时加强施工人员的环保教育，不准乱砍滥伐，保护自然资源。

(2) 对工业广场裸露地表进行硬化，工业广场周边进行植被恢复，种植常绿植物植被。一方面可补偿由于原工程建设引起的植被破坏，另一方面可美化、绿化厂区工作环境。

(3) 工程服务期满后，按有关规定进行生态治理，植物资源、自然景观将得到部分恢复。矿山生态治理资金应从工程营运开始时就要有所

规划，安排落实措施，在收益中逐年留取适当资金作为矿山服务期满后的生态治理资金。

## 2、水土保持和生态恢复措施

(1) 在井口工业场地施工前，在场地内及四周设置临时排水沟和临时沉砂函。

(2) 对井口工业场地的裸土实施绿化或硬化，减轻水土流失程度。

(3) 矿井服务期满后，对工业场地进行土地复垦，对其它场地进行土地平整绿化，使宜林宜草地绿化率达到 100%，绿地率不低于 40%。

## 7.2.7 土壤环境影响

### 7.2.7.1 土壤环境影响识别

#### 1、项目类别识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 A，判定本项目为采矿业，属I类项目。

表 7-10 项目类别识别

行业类别		环评类别	本项目建设内容及项目类型识别	
			建设内容	项目类型
采矿业	金属矿、石油、页岩油开采		3万吨/年金矿开采项目	I类

#### 2、建设项目土壤影响类型及途径

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 B，本项目土壤影响类型及影响途径见下表：

表 7-11 项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其它	盐化	碱化	酸化	其它
建设期	√	√	√	/	/	/	/	/
运营期	√	√	√	/	/	/	/	/
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/

根据上表判断，本项目属于土壤污染影响型项目，本项目可能造成土壤环境影响的污染源及影响因子见下表 7-12。

表 7-12 项目土壤环境影响污染源及影响因子

污染源	污染途径	污染因子	备注
原矿堆场	大气沉降、地面漫流、垂直入渗	As	连续
废石堆存	大气沉降、地面漫流、垂直入渗	As	连续
选矿	大气沉降、地面漫流、垂直入渗	As	连续

#### 3、建设项目及周边土地利用类型

根据 GB/T 21010-2017《土地利用现状分类》，本建设项目所在

地为工业用地。项目周边主要的土地类型为林地、工矿用地、住宅用地以及其他土地。

#### 7.2.7.2 评价工作等级确定

项目永久占地约 0.49hm<sup>2</sup>，属于小型项目。项目周边无园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，无自然保护区、风景名胜区等较敏感目标。

根据评价工作等级划分规定(见表 7-13)，本项目土壤环境影响评价工作等级为二级。

表 7-13 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度	项目类别	I类		
		大型	中型	小型
敏感		一级	一级	一级
较敏感		一级	一级	二级
不敏感		一级	二级	二级

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

现状监测结果表明：矿区评价范围内各监测点位的各项监测指标均满足 GB36600-2018《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》相应标准限值。

#### 7.2.7.3 影响分析

本项目对土壤环境的影响主要途径为运营期大气沉降影响、地面漫流影响和入渗影响。

##### (1)大气沉降影响

根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)的要求，本次土壤环境影响预测模式选取导则附录 E 中推荐的预测方式进行，具体模式

如下：

单位质量土壤中某种物质的增加量可用下式计算：

$$\Delta S = \frac{n(I_s - L_s - R_s)}{(\rho_b \times A \times D)}$$

式中： $\Delta S$ ——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物质经淋溶排出量，g；

$R_s$ ——预测评价范围内单位年份表层土壤中某物质经径流排出量，g；

$\rho_b$ ——表层土壤容重，kg/m<sup>3</sup>；

$A$ ——预测评价范围，m<sup>2</sup>；

$D$ ——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《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)附录 E，土壤中某种物质的输出量主要包括淋溶或径流排出、土壤缓冲消耗等两部分；植物吸收量通常较小，不予考虑；涉及大气沉降影响的可不考虑输出量。因此，上述公式可简化如下：

$$\Delta S = \frac{nI_s}{(\rho_b \times A \times D)}$$

单位质量土壤中某种物质的预测值可用下式计算：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：

$S_b$ ——单位质量土壤中某物质的现状值，g/kg；

$S$ ——单位质量土壤中某物质的预测值，g/kg。

①土壤容重按 1130kg/m<sup>3</sup> 计，表层土壤深度取 0.2m。

②项目废气外排的污染物主要是通过大气沉降的方式对周边土壤造成影响，假定全年小时最大落地浓度均为最大落地浓度处，以最大落地浓度点位中心 30m×30m 的范围内(生产废气最大预测浓度点距源下风向 29m)，则预测评价范围取 900m<sup>2</sup>。

③大气沉降影响持续年份取 30 年。

④单位质量土壤中某物质的现状值取监测值中的最大值。

则预测公式所需各项参数见下表。

表 7-14 土壤环境影响预测参数表

序号	相关参数	砷
1	落地浓度极大值(mg/m <sup>3</sup> )	0.047
2	网格面积(m <sup>2</sup> )	900
3	沉降速率(m/s)	0.007
4	持续年份(年)	30
5	网格面积土壤重量(kg)	203400

本项目粉尘总排放量为 0.086t/a，根据矿石成分，矿石中 As 占比约 20.2g/t，则本项目对区域土壤中影响的预测结果详见下表。

表 7-15 本项目土壤环境影响预测结果 单位：mg/kg

污染物	背景值	贡献值	叠加预测值	标准值	达标情况
砷	13	0.256	13.256	30	达标
背景值取监测值得最大值					

根据上表，砷的预测结果低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)筛选值，根据《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》(HJ964-2018)：土壤中污染物含量等于低于风险筛选值的，建设用土壤污染风险一般情况下可以忽略。因此，本项目对周边土壤环境的影响较小。

## (2) 地面漫流影响

根据建设单位提供资料，项目工业广场道路地面将采取硬化措施，厂区实现雨污分流，正常情况下项目不会对周边土壤以地面漫流的形式造成不利影响。

项目废水处理系统、原矿堆场均设有防渗衬层，即使废水发生意外泄漏事故，污染物经防渗衬层的阻隔，极少能渗入土壤，因此这类事故对土壤环境的影响极为有限。

## (3) 入渗影响

根据建设单位提供资料，项目建成后，原矿堆场、污水处理站、初期雨水池等将作为重点防渗区进行管控，针对不同的防渗区域采用局部防渗措施。防渗材料应与物料或污染物相兼容，其渗透系数应小于等于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

评价要求建设单位应根据相关标准规范要求，对选厂、废水处理站等设施采取相应的防渗措施，以防止土壤环境污染。同时企业要建立土壤跟踪监测计划、建立跟踪监测制度以便及时发现问题。

## (4) 结论

本项目通过定量与定性相结合的办法，从大气沉降和垂直入渗两个影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。根据大气沉降预测结果，本项目正常运营，对土壤环境的增量累积影响较小，叠加背景值后，土壤中 As 的浓度均未超出《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中 As 的筛选值浓度  $30 \text{mg/kg}$ ，不会明显加重土壤的重金属污染。同时，企业在做好分区防渗措施的情况下，垂直入渗对土壤的影响也较小。

综上，在采取评价提出的各项土壤保护措施后，本项目土壤环境影

响总体情况可接受。

#### 7.2.7.4 保护措施及对策

##### 1、源头控制措施

(1) 地下采场全面推行湿式作业、爆堆喷雾降尘。所有凿岩设备均采用湿式凿岩；装卸矿点、采掘面安装喷雾器进行喷雾洒水，降低和抑制工作时产生的粉尘；主要进风井、巷及石门、运输平巷等定期进行洗壁；在工作面采矿和掘进时，事前洒水洗壁，防止粉尘二次飞扬。

(2) 采用多风机多级站的通风系统，加强坑内通风。在各个进风口分别设置水幕净化风源，在回风道、装卸矿及硐室附近设置降尘水幕净化井下空气。

(3) 选用先进的液压凿岩机、铲运机等设备，以减少粉尘及其它废气的产生进而造成对周围土壤的影响。

(4) 干燥时节采取路面洒水降尘，以减轻道路扬尘对沿途环境的影响；运输路面应作硬化处理，防止起尘。

项目通过采用有效的治理措施，可从源头控制污染物的产生，有效防止土壤污染。

##### 2、过程防控措施

(1) 专人负责工业场地内运输路面的清洁。

(2) 发现工业广场道路、地面及污水处理系统污水池破损时及时修复。

##### 3、跟踪监测

对厂区土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找污染源泄露位置，防治污染的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。土壤跟踪监测点位与现状监测点位对应。

## 7.2.8 服务期满后环境影响

本项目矿山采用井下开采方式。矿山在衰竭后期至退役期(服务期满)的时段内,与初采期和盛采期相比对自然环境诸要素的影响趋于减缓,主要体现在以下几个方面:

(1) 随着资源的枯竭,与矿产开采的各产污设备也将完成其服务功能,这些产污环节也将减弱或消失,如矿井废水的排放、设备噪声、环境空气污染物等都将随着减少或消失,区域环境质量有所好转。

(2) 矿山退役(服务期满)后,采矿选矿工业场地等仍存在一定的水土流失隐患,所以应落实土地复垦计划,恢复植被以减少水土流失。建设单位应预留资金用于复垦。根据尾矿和废石的特性以及区域自然环境特点,建设具有自稳态调节特征的景观生态系统。

服务期满后闭坑要求:

矿山应严格执行国家有关的矿山闭坑审批制度,按国家有关规定要求办理闭坑手续。闭坑矿山企业要及时做好闭坑后的生态环境恢复治理,达到环境和土地复垦要求,验收合格后办理闭坑手续。

具体来说,矿山服务期满前,应按国家相关要求及时提出闭坑申请,按规定提交矿山闭坑报告。闭坑报告中应提出矿坑闭坑封堵施工方案,明确相关的安全和环境管理措施。矿山闭坑过程中,要根据规定要求对不再继续开采使用的井筒和平硐要进行有效填实、封闭,四周设置明显的永久性标志,防止人员进入废弃矿井。

根据矿区相关资料,开采的矿体大多位于矿区最低侵蚀基准面以下,大气降水沿风化裂隙带、构造破碎带、老窿及围岩裂隙渗入矿坑,因此,大气降水为地下水主要补给来源。矿山服务期满后,硐口即使按要求实行封堵后,仍可能有矿井涌水从预留的排水通道中流出,并且在雨季时,涌水量可能还会加大。但由于矿井涌水主要来源为大气降水,同时因为

矿体已经开采完毕，因此井坑涌水中的有害物质将大为减少。评价建议对闭坑后的矿井涌水予以检测，如果其中的重金属因子不能达到排放标准，则必须继续运行矿山废水处理站，收集井坑涌水并将砷、铅等重金属因子净化处理后达标后排放。矿方应连续进行矿井涌水水质检测，直至矿井涌水稳定达标后，方可停止运行矿山废水处理系统。

## 第 8 章 环境风险评价

### 8.1 环境风险潜势分析及评价等级判定

#### 8.1.1 环境风险潜势分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 C 的要求,危险物质数量与临界量比值(Q)按如下原则计算:

a、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;

b、当存在多种危险物质时,则按下式计算物质总量与其临界量比值(Q):

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

式中:  $q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质的最大存在总量, t;

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t。

当  $Q < 1$  时,该项目的环境风险潜势为 I;

当  $Q \geq 1$ ,将 Q 值划分为:(1):  $1 \leq Q < 10$ ; (2)  $10 \leq Q < 100$ ; (3)  $Q \geq 100$ 。

本项目硝酸炸药炸药库最大存储量为 3t。

项目危险物质数量与临界量比值(Q)情况见表 8-1。

表 8-1 项目危险物质数量与临界量比值计算表 单位: t

名称	最大存在量	临界量	$q_1/Q_1$
炸药	3	50	0.06

由表 8-1 中的结果可知,本项目所涉及的危险物质的  $Q < 1$ 。由此确定本项目环境风险潜势为 I。

#### 8.1.2 环境风险评价等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)内容,环境风险评价工作等级划分见表 8-2。

表 8-2 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a
是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据上表，本项目环境风险潜势为 I，环境风险评价进行简单分析。

## 8.2 环境敏感目标概况

本项目不设选及矿厂和尾矿库，矿山周边 1km 内无铁路、高速公路或国、省道，无重要建筑设施。经查询，矿区不在自然保护区、风景名胜區、国家森林公园、世界自然遗产地、重要饮用水源地等保护区。

## 8.3 风险因素识别

### 8.3.1 物质风险识别

本项目不涉及 HJ169-2018 确定的有毒物质，硝酸铵类乳化炸药属易爆物质。炸药的贮存和使用场所均不属于重大危险源。

表 8-3 物质危险性识别

物质名称	性质	识别结果
硝酸铵类 乳化炸药	硝酸铵，熔点：169.6℃；分解温度：210℃；密度：1.725(25℃)；400℃能引起爆炸。外观性状：无色正交结晶或白色细小颗粒状结晶，吸湿、结块性很强。易溶于水、醇、丙酮和氨溶液中，不溶于乙醚。硝酸铵在强力外界能量作用下会发生爆炸。主要用途：用于工业炸药的氧化剂等。	易爆物质

### 8.3.2 其他环境风险识别

#### (1) 废石堆场风险

废石场风险主要是废石场整体失稳和边坡失稳两种类型。

整体失稳主要是基底地形坡度太陡，废石与基底的摩擦系数小，基底的地质和水文条件差、基底承载力低，排水设施不完善等原因。

边坡失稳主要原因有废石高度超过废石的稳定度、场内连续排弃了

物理力学性质不良的岩土层、地表水截留不当使岩土含水饱和降低了岩土的物理力学性质、场内地表水集流冲刷边坡和冲刷坡脚等，均有可能导致失稳发生。

废石场的失稳一旦发生，将会伴有较严重的泥石流产生。

### (2) 采空区风险

采矿作业将造成地层形成采空区，改变采矿所在区域的局部地质结构，这种作用积累到一定程度可能导致山体滑坡及采空区的地表塌陷。同时，矿山矿坑出现冒顶和片帮，也将导致山体崩塌，上述风险事故将威胁人身安全，破坏植被，造成水土流失。

### (3) 废水排放风险

生产废水水质较简单，其风险情况排放可能对水环境造成不利影响，但影响不大。

项目设备可能产生少量废矿物油，如废矿物油不能得到妥善处置，可能混入矿井涌水向外环境排放，从而导致污染事故。

## 8.4 事故发生风险分析

本工程环境风险源及产生的影响见表 8-4。

表 8-4 工程环境风险源项及影响一览表

序号	风险源项	事故名称	直接结果	环境影响
1	炸药储存及使用	炸药爆炸	人员伤亡、建筑物损坏	水环境、大气环境
2	采空区	地表沉降	人员伤亡、建筑物损坏	生态环境
3	废石堆场	泥石流、失稳		水环境、生态环境、土壤
4	废水排放	事故排放		水环境

### 8.4.1 炸药库事故风险分析

根据《爆破安全规程》(GB6722-2003),按下式进行爆炸冲击波超压计算:

$$P = 14 \frac{Q}{R^3} + 4.3 \frac{Q^{\frac{2}{3}}}{R^2} + 1.1 \frac{Q^{\frac{1}{3}}}{R}$$

式中:

P-空气冲击波超压值, 105Pa ;

R-装药至保护对象的距离, m;

Q-一次爆破的炸药当量,秒延时爆破为最大一段药量,毫秒延时爆破为总药量, kg;

对于其他种类的炸药, 则按能量相似换算成 TNT 当量即可:

$$Q = \frac{q_i}{q_T} \times Q_i$$

式中:Q<sub>i</sub>-某种炸药的炸药量, kg;

q<sub>i</sub>-某种炸药的爆热, kJ/kg;

q<sub>T</sub>-TNT 炸药的爆热, kJ/kg。

1kgTNT 炸药爆炸所放出的爆热为 4230~4836kJ/kg, 一般取其平均值为 4500kJ/kg; 硝酸炸药爆热取为 4000kJ/kg; 炸药量按硝酸铵贮存量最大 3t 计算, 则 Q=2.8×3000kg。在上述条件下, 计算得到冲击波超压与距离的关系见表 8-5, 冲击波超压对人体和建筑的损伤程度见表 8-6、表 8-7。

表 8-5 冲击波超压与距离关系

距爆炸源距离 m	50	60	75	80	85	100	150	200
冲击波超压值 105Pa	1.04	0.73	0.48	0.43	0.39	0.30	0.16	0.11

表 8-6 冲击波超压对人损伤程度

伤害等级	伤害情况	超压值(105Pa)
轻微	轻级挫伤	0.2-0.3
中等	耳膜损伤、中级挫伤、骨折等	0.3-0.5
严重	内脏严重挫伤、可引起死亡	0.5-1.0

极严重	人员伤亡	大于 1.0
-----	------	--------

表 8-7 冲击波超压对建筑物的损坏程度

破坏等级	1	2	3	4	5	6	7
破坏程度	基本无破坏	次轻度破坏	轻度破坏	中等破坏	次严重破坏	严重破坏	完全破坏
超压(105Pa)	<0.02	0.02-0.09	0.09-0.25	0.25-0.4	0.4-0.55	0.55-0.76	>0.76

根据上述计算和表 8-5 表明，3t 硝酸铵爆炸后在距离爆炸中心 75m 范围内，冲击波超压值在  $0.5 \times 10^5$  Pa 以上，表明在 75m 范围内人员会因冲击波超压而造成内脏严重挫伤，可引起死亡。在距离爆炸源 75~100m 范围内，冲击波超压值在  $(0.3 \sim 0.5) \times 10^5$  Pa 范围内的人员会造成耳膜损伤、中级挫伤、骨折等。在距离爆炸源 100~200m 范围内，冲击波超压在  $0.3 \times 10^5$  Pa 以下，人员不会造成大的伤害。

由表 8-5 可以看出，在距爆炸中心 85m 范围内冲击波超压大于  $0.39 \times 10^5$  Pa，属中等以上破坏。

本项目 500m 范围内无居民分布，矿山炸药的使用不会对居民造成环境风险影响。

另外爆炸如果引发矿区周围森林的火灾，矿区周边的环境将会受到一定程度的污染，主要污染物为烟尘。炸药库远离居民建设，所以矿区炸药库的爆炸不会对其造成太大的影响。

人为因素是造成火药库爆炸的主要原因，因此防止火药库爆炸的主要措施是：其一，避免火药的长期存放；其二，注意人为搬运过程中的安全。这就要求规范炸药库的管理，火药的存放和搬运工作要专人专作。

#### 8.4.2 采空区地面塌陷环境风险分析

矿山未来开采区域位于矿区中部，在未来地表可能的变形范围内主要为林地和水田，无民房等建筑物。

根据计算，未来地表变形范围内最大沉降约 0.2m，由于采空面积、

开采深度较大，加之矿坑疏干排水影响，地面可能产生塌陷坑、地裂缝。这些地质灾害发生于林地，遭受损失较小，危险性较小，且易于恢复治理。如发生于农田，即使进行治理，为保障井下安全，被破坏的农田在矿业活动期间将不能耕种，损失较大，因此开采作业一定要严格按照国家相关的规范要求施工操作。

#### 8.4.3 废石堆场形成滑坡及泥石流风险分析

废石场的环境风险主要是由于废石场边坡失稳，发生滑坡、泥石流等地质灾害而引发的环境污染风险。

废石场是一种大型人工松散堆积体，易于发生崩滑、泥石流等地质灾害。废石场失稳形式有：废石场内部滑坡、沿废石场地基软弱层滑坡、沿地基接触面滑坡等。废石场泥石流形成有三个条件：第一，泥石流区含有丰富的松散岩土；第二，地形陡峻和较大的沟床纵坡；第三，泥石流区的上中游有较大的汇水面积和充足的水源。废石场一旦发生滑坡直接影响是冲毁土地、矿山，并有可能产生泥石流，对下游设施造成破坏，同时破坏生态环境。

废石场地质灾害形成原因主要有建设初期设计、建设不规范；生产中排土不科学；排水设施不健全；人为破坏因素；其它不可抗拒因素等。国内尚无废石场滑坡及泥石流影响范围计算模型，由于废石场为干堆岩土的特性，岩土粒径比尾矿大得多，且多为台阶废石场，在最不利的条件下，废石场的事故影响距离取堆积标高的 10 倍。

工程使用的废石场发生废石堆场滑坡、泥石流等事故时，可能对其附近的地表水造成不良影响，使河水的水质受到污染，阻塞河道影响其径流。废石场所在地除表层松散的碎石土外，粉砂岩、花岗岩体埋深较浅，稳定性好。表层的碎石土结构松散，稳定性差，粉砂岩、花岗岩稳定较好，抗冲刷能力较强，去除表层松散的碎石土后，废石堆场发生地

质灾害的风险较小。

#### 8.4.4 废水事故排放风险分析

废水处理系统出现故障，废水泄漏时将对地表水环境造成影响。

#### 8.4.5 尾矿运输泄露环境风险事故分析

尾矿经板框压滤机压滤后，采用铲车运至尾矿库，若铲车故障导致尾矿洒落，将会对沿线土壤造成一定的影响。由于压滤后的尾矿含水率较低，在输送途中发生泄漏的可能性较小，且输送线路较短，洒落的尾矿可及时收集进尾矿库，因此对环境影响较小。

#### 8.4.6 尾矿库风险事故分析

首溪金矿尾矿库堆存方式为干堆尾矿，由后往前进行尾矿堆存，库区汇水面积较小为  $0.017\text{km}^2$ ，库内现有堆存量较少，坝体为碾压土石坝，坝体较宽，坝顶宽  $6\text{m}$ ，因此本矿山尾矿库发生事故的可能性较小。尾矿库上游无来水，周边建有排水设施，库内建有渗水井，因此本尾矿库不存在漫坝的可能。尾矿库发生渗漏会对周边环境造成一定的风险。

### 8.5 风险防范措施

#### 8.5.1 炸药库风险防范措施

(1) 应保持炸药库中通风良好，尤其在夏季气温较高的时期保障排气扇正常运转；在炸药库中使用的各种用电器均应采取防爆设计，并定期维护，避免产生电火花；炸药库应健全防火安全管理，有明文规定各项禁火条例；炸药库应设避雷系统，并在夏季雷雨季经常进行检测和维护；炸药搬运过程中应避免洒落，搬运工人应严格遵守危险品存运注意事项，如有炸药洒落，应立即收集，或按有关规定进行处理。

(2) 爆破工作应该严格遵守操作规程，由熟悉爆破工作人员进行操作，执行爆破前应发出预爆破信号，爆破前应彻底寻查爆破区内是否有其他人员。

此外，根据《建筑设计防火规范》(GBJ16-87)、《爆炸和火灾危险场所电力设计规范》(GBJ58-83)、《爆破安全规程》(GB6722-86)、《冶金矿山安全规程》等有关安全规程，在设计生产过程中还应遵守以下几方面安全规程。

(1) 炸药库为防爆二级区，周围应设有围墙，周围应无居民和工业厂房。炸药库在建筑设计上应采用一级耐火等级，炸药库内、外供电设计均采取防雷、防爆、防静电等措施。

(2) 炸药库附近应设有可保证连续供水量的消防水源。

(3) 采场应设置安全避炮棚，位于冲击波危险范围以外。

### 8.5.2 采空区风险防范措施

(1) 及时调整采矿工艺，保证合理的暴露空间和回采顺序，有效控制地压，加强矿井地质工作和采矿方法的实验研究。

(2) 加强顶板的检查、观测和处理，提高顶板的稳定性。

(3) 科学合理布置巷道及采场的位置、规格、形状和结构。

(4) 加强顶板管理，提高顶板管理的技术水平。

(5) 按爆破规程操作，采用合理的支护技术。

(6) 设置安全出口，便于人员疏散。

(7) 采用合理通风系统，加强通风管理。

(8) 安全通道和设施符合设计要求。

### 8.5.3 废石堆场风险防范措施

评价建议建设单位在废石场修筑挡石墙和撒洪设施，避免事故情况下，废石对周边生态、地表水和人居环境造成破坏；为确保废石场安全运行，尽量减少废石场发生崩塌、滑坡以及泥石流等事故的可能性，降低其对道路、居民和环境潜在的风险影响，评价提出如下建议：

(1) 在基底地形坡度太陡处，应去除表层松散的碎石土；

(2) 在废石场坡角修筑拦挡构筑物，以稳住坡角，防止剥离物滑坡与山沟洪水汇合；

(3) 在下游设拦石坝，拦截并蓄存泥石流；

(4) 建议按区域最大降雨量进行引水渠的建设，按照相应技术要求进行水土保持及植被恢复；

(5) 加强日常监控，组织专人负责堆场安全，以杜绝安全隐患；

(6) 严格按有关规定，定期对废石场的安全性和稳定性进行评价，发现问题及时解决，消除一切安全隐患，杜绝废石堆场垮坝造成泥石流事故，以确保废石堆场安全可靠运行；

(7) 当废石场坡脚拦石坝出现裂隙、滑坡等垮坝征兆时，立即启动应急预案。

#### 8.5.4 选厂故障风险防范措施

选厂因紧急停电、检修或其他原因导致的设备停机的事故时，会造成尾矿、选矿废水等无法及时排放，对选厂及下游水体产生一定风险。本项目选矿厂设有容积约为  $120\text{m}^3$  的事故应急池，用于选厂因紧急停电、检修或其他原因导致的设备停机的事故放矿，可容纳选厂磨矿、浮选等全部设备的放矿。待选厂故障解决后，再将事故池选矿废水回用于选矿工程。

#### 8.5.5 尾矿渗漏风险防范措施

尾矿库发生渗漏时，根据尾矿库面积、尾矿库透水层的渗透系数计算得渗漏液总量为  $1700\text{m}^3/\text{d}$ 。尾矿库渗漏到修复用时取  $1\text{h}$ ，可知当尾矿库发生渗漏时，渗漏总量为  $70.8\text{m}^3$ ，考虑到下游无专门事故池，企业将下游污水处理站中三级沉淀其中一个池子空置出一个做事故池，一个沉淀池容积约为  $100\text{m}^3$ ，可完全收集渗漏事故的渗漏液，因此尾矿库渗漏对外环境影响较小。

## 8.6 风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。为减少或者避免风险事故的发生，必须贯彻“以防为主”的方针，企业的生产管理部门应加强安全生产管理。现有工程已制定了突发环境事件应急预案，扩建后工程需重新制定应急预案以更加全面的应对突发环境事件。

### 8.6.1 风险事故处理程序

#### (1) 指挥结构

设置环境管理机构和专门的应急领导小组，由企业负责人任组长，并配专职环保管理人员。

①一旦发生风险事故，岗位人员应立即报告装置应急领导小组，发现人员受伤，应拨打 120 急救电话，向医院报警，并说明具体位置和现场情况，上述单位进入现场救护时应配备好自身护具，并根据报警情况，选择好救护路线。

②各级应急指挥领导、成员接到报告后，立即赶赴现场按照各自的职责分工和应急处理程序进行应急处理。

③处理期间根据事态的发展，应急领导小组现场对事故险情进行评估，根据评估结果确定是否需要上级主管部门的协助救援。

#### (2) 信息传递

按照从现场到指挥一致的线路进行上报和下传，确保企业管理层及当地环保部门及时得到信息。

#### (3) 现场警戒和疏散措施

①由环境管理机构和应急领导小组根据现场实际情况指挥事故单位划定警戒区域，并用警戒绳圈定，并安排人员负责把守，警戒人员必须

佩带安全防护用具。禁止无关人员进入危险区域，同时通知公安保卫处禁止无关人员及车辆进入危险区域。

②紧急疏散时，由环境管理机构指挥带领人员撤离到警戒区域以外。

#### (4)事故上报程序和内容

①报告程序：事故发生后 24h 内将事故概况迅速上报环保、劳动、卫生等相关部门。

②报告内容：发生事故的单位、时间、地点、事故原因、对环境的影响、灾情损失情况和抢险情况。

#### (5)善后处理

①突发事件结束后，由有关部门迅速成立事故调查小组，进行调查处理。

②组织恢复生产，做好恢复生产的各项措施。

③突发事件结束后，根据突发事件的影响范围由企业办公室或指定人员统一对外发布信息

### 8.6.2 风险事故处理措施

为了有效地处理风险事故，应有切实可行的处理措施。项目风险事故应急措施包括设备器材、事故现场指挥、救护、通讯等系统的建立、现场应急措施方案、事故危害监测队伍、现场撤离和善后措施方案等。

(1) 设立报警、通讯系统以及事故处置领导体系；

(2) 制定有效处理事故的应急行动方案，并得到有关部门的认可，能与有关部门有效配合；

(3) 明确职责，并落实到单位和有关人员；

(4) 制定控制和减少事故影响范围以及补救行动的实施计划；

(5) 对事故现场管理以及事故处置全过程的监督，应由富有事故处置经验的人员或有关部门工作人员承担；

(6) 为提高事故处置队伍的协同救援水平和实战能力，检验救援体系的应急综合运作状态，提高其实战水平，应进行应急救援演练。

### 8.6.3 风险事故应急计划

必须拟定事故应急预案，以应对可能发生的应急危害事故，一旦发生事故，即可在有充分准备的情况下，对事故进行积极处理。

风险事故的应急计划包括应急状态分类、应急计划区和事故等级水平、应急防护、应急医学处理等。因此，风险事故应急计划应当包括以下内容：

- a、项目在生产过程中所涉及到的危险源概况；
- b、应急计划实施区域；
- c、应急和事故灾害控制的组织、责任、授权人；
- d、应急状态分类以及应急状态响应程序；
- e、应急设备、设施、材料和人员调动系统和程序；
- f、应急通知和与授权人、有关人员、相关方面的通讯系统和程序；
- g、应急环境监测和事故环境影响评价；
- h、应急防护措施，清除泄漏物的措施、方法和使用器材；
- i、应急人员接触剂量控制、人员撤离、医疗救助与公众健康保证的系统 and 程序；
- j、应急状态终止与事故影响的恢复措施；
- k、应急人员培训、演练和试验应急系统的程序；
- l、应急事故的公众教育以及事故信息公开程序；
- m、调动第三方资源进行应急支持的安排和程序；
- n、事故的记录和报告程序

#### (1) 爆炸事故应急处置

迅速恢复灾区通风和防止爆炸引起火灾，如有可能引起火灾，则须

把防止再次爆炸放在优先考虑的地位；炮烟浓度过高、能见度低，需要及时撤离时，应尽量通过捷径较快地绕到新鲜风流巷道。

如果发现有人昏迷后，救护者千万不要盲目进入现场抢救，施救时一定要带上自救器或防毒面具方可进入现场抢救；抢救时要立即将中毒者移至空气新鲜处施行人工呼吸或用苏生器进行救护，防止其胸部受到压迫，保持呼吸道畅通，并注意保温；呼吸停止者立即进行人工呼吸。

### (2) 采空区塌陷应急处置

一旦诱发地面塌陷等较严重的事故，应及时疏井下工作人员，并采取生态补偿措施，填实并恢复植被等。

### (3) 井下通风事故

一旦发生由于人为操作不当或井下供电造成的井下通风事故，相关人员应及时确定事故原因、启动备用通风设施、组织专业人员进行抢修并对事故持续时间进行判定，第一时间向事故应急指挥部汇报。

如不能在短时间内排除故障且备用设施不能满足井下通风要求时，应及时通知井下工作人员按疏散要求进行疏散并撤离。

## 8.7 结论

该矿山环境风险源主要包括：炸药的泄漏和爆炸会造成事故地人身和财产的重大损失、采空区塌陷风险和废石堆场溃坝风险。上述事故发生概率低，在采取相应防范措施后可避免或降低事故的发生率，事故发生情况下的环境影响可控制在有限的区域。建设项目环境风险简单分析内容见下表。

表 8-8 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	3 万 t/a 采矿工程				
建设地点	(湖南)省	(益阳)市	()区	(桃江)县	(大栗港镇)园区
地理位置	东经 109°32'44"~109°34'34", 北纬 27°03'46"~27°05'24"				
主要危险物质及分布	危险性物质: 硝酸铵炸药、雷管、导火索 主要储存在炸药库				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水)	炸药库爆炸引起的火灾环境风险 采空区地面塌陷引起的环境风险 废石堆场形成滑坡及泥石流引起的环境风险				
风险防范措施要求	<p>1、炸药库风险防范措施</p> <p>(1) 炸药库按防爆等级要求做好通风、电器防爆、防雷设施的设计、安装和使用;</p> <p>(2) 爆破工作应该严格遵守操作规程, 由熟悉爆破工作人员进行操作, 执行爆破前应发出预爆破信号, 爆破前应彻底寻查爆破区内是否有其他人员;</p> <p>(3) 炸药库附近应设有可保证连续供水量的消防水源;</p> <p>(4) 采场应设置安全避炮棚, 位于冲击波危险范围以外。</p> <p>2、采空区风险防范措施</p> <p>(1) 及时调整采矿工艺, 保证合理的暴露空间和回采顺序, 有效控制地压, 加强矿井地质工作和采矿方法的实验研究;</p> <p>(2) 加强顶板的检查、观测和处理, 提高顶板的稳定性;</p> <p>(3) 科学合理地布置巷道及采场的位置、规格、形状和结构;</p> <p>(4) 加强顶板管理, 提高顶板管理的技术水平;</p> <p>(5) 按爆破规程操作, 采用合理的支扩技术;</p> <p>(6) 设置安全出口, 便于人员疏散;</p> <p>(7) 采用合理通风系统, 加强通风管理;</p> <p>(8) 安全通道和设施符合设计要求。</p> <p>3、废石堆场风险防范措施</p> <p>(1) 在基底地形坡度太陡处, 应去除表层松散的碎石土;</p> <p>(2) 在废石场坡角修筑拦挡构筑物, 以稳住坡角, 防止剥离物滑坡与山沟洪水汇合;</p> <p>(3) 在下游设拦石坝, 拦截并蓄存泥石流;</p> <p>(4) 建议按区域最大降雨量进行引水渠的建设, 按照相应技术要求进行水土保持及植被恢复;</p> <p>(5) 加强日常监控, 组织专人负责堆场安全, 以杜绝安全隐患;</p> <p>(6) 严格按有关规定, 定期对废石场的安全性和稳定性进行评价, 发现问题及时解决, 消除一切安全隐患, 杜绝废石堆场垮坝造成泥石流事故, 以确保废石堆场安全可靠运行;</p> <p>(7) 当废石场坡脚拦石坝出现裂隙、滑坡等垮坝征兆时, 立即启动应急预案。</p>				
<p>填表说明(列出项目相关信息及评价说明)</p> <p>本项目所涉及的危险物质的 <math>Q &lt; 1</math>, 确定本项目环境风险潜势等级为 I 级; 该项目环境风险源主要包括: 炸药库爆炸、采空区塌陷和废石堆场滑坡、泥石流风险等。</p> <p>上述些事故发生概率低, 环境影响相对较小, 在采取相应防范措施后可避免或降低事故的发生率, 事故发生情况下的环境影响可控制在有限的区域。</p>					

## 第9章 污染防治措施分析与建议

### 9.1 生态影响减缓及恢复措施

本项目属于自然资源开发项目，开采方式为地下开采，工程建设和运营中对区域生态环境的破坏是无可避免的。本着“谁破坏、谁恢复”的原则，企业应通过落实生态补偿或恢复措施来恢复和改善因本工程建设对生态环境的破坏，以最小生态代价获得项目建设的经济效益。

工程生态恢复措施主要针对采矿工业场地、矿区道路及办公生活区等进行。具体措施为采场复垦绿化、矿区道路绿化、工业场地及办公生活区绿化等。

#### 1、项目设计方案和《矿山地质环境综合防治方案》中规定的措施

根据项目设计方案和《矿山地质环境综合防治方案》，工程建设及运行过程中应采取的生态防护及恢复措施有：

(1) 在采矿场及选矿场地修筑水泥混凝土道路、浆砌水沟、浆砌护坡及浆砌挡墙，避免工程建设造成的水土流失；

(2) 运矿道路、工业广场内道路两侧及水源地进行植树绿化，废石堆场、办公及生活区周围种植树木花草进行绿化；

(3) 项目服务期满后，拆除相应工程设施设备。采矿工业场地复垦为林地，必须拆除地面设施，剥离硬化层，翻耕平整后予以种植。

#### 2、生态影响防护、恢复补充措施及建议

通过本工程的生态影响评价工作，本着最大可能保护当地生态的需要，建议在下一步的工程设计和实施过程中，考虑以下生态防护及恢复补充措施与建议：

(1) 剥离的岩土堆放于专门的土石场中，并设置挡护与截、排水措施，杜绝其成为水土流失的来源；对不同地段、不同边坡形状、不同边

坡位置分别加以考虑，使采场整体边坡保持稳定，防止产生滑坡、崩塌等地质灾害；

(2) 根据地形及运输要求，矿岩道路路基台阶两侧砌挡土墙；

(3) 在矿区生产辅助设施和配套设施区设置完整的排水系统；

(4) 矿山应做到边开采、边复垦，破坏土地复垦率达到 75% 以上；

(5) 对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。对表土、底土和适于植物生长的地层物质均应进行保护性堆存和利用，可优先用作废弃地复垦时的土壤重构用土；

(6) 矿山基建应尽量少占用农田和耕地，矿山基建临时性占地应及时恢复；

(7) 矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对尾矿库永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡；

(8) 为防止尾矿库发生水土流失、垮坝、滑坡及泥石流等地质灾害，应严格聘请专业设计、建筑单位，按照相关法规、标准选择坝型，修建拦石坝和尾矿坝；

(9) 为保护区域的野生动物资源，矿山开采应减少一次爆破用药量，并禁止员工对野生动物进行猎杀，同时当地有关部门和村民也应合理开发与利用森林资源，禁止或尽量减少砍伐林木等，以达到保护野生动物生存环境的目的；

(10) 矿山应认真落实矿山环境恢复治理保证金制度，严格执行环境保护“三同时”制度，矿区及周边自然环境得到有效保护。制定矿山环境保护与治理恢复方案，并按照方案要求执行落实。制定切实可行的矿山土地保护和土地复垦方案与措施，并严格实施。

坚持“边开采，边复垦”，土地复垦技术先进，资金到位，对矿山压占、损毁而可复垦的土地应得到全面复垦利用，因地制宜，尽可能优先

复垦为耕地或农用地；

(11) 依据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《土地复垦技术标准》以及绿色矿山建设要求，通过矿区生态环境综合整治，对矿区生态破坏区进行植被恢复和土地复垦。要求土地复垦率大于 85%，扰动土地治理率大于 95%，林草植被恢复率大于 97%，矿山次生地质灾害治理率 100%，使矿区生态环境逐步得到改善。在进行矿区生态恢复时，对于矿区范围内历史遗留矿洞和探矿矿洞，应予以封堵。合理清除遗留的采选废渣，对其场地一并予以植被恢复。

### 3、绿色矿山建设相应要求

根据《湖南省绿色矿山管理办法》，本矿山原则上限 3 年内完成绿色矿山建设。绿色矿山主要的要求见表 9-1：

表 9-1 绿色矿山建设要求

内容	评估标准
依法办矿	证照齐全，且均在有效期范围内；按规定进行矿山地质环境治理恢复基金计提、使用和管理；按要求依法缴纳税费；及时完成储量年报编制。
矿容矿貌及生态环境	矿区环境整洁美观，各功能区布局合理，所占用地得到有效利用。
	矿址选择经济合理，生产、运输、贮存等管理规范有序，尾矿库、排土场、废渣堆等场址选择符合环保及安监相关标准要求。
	矿区地面运输、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全，各功能区标牌、标示完善规范。
	矿区可绿化区域绿化覆盖率达到 100%。
	矿山生产、生活废水综合利用率或治理率达到 100%，达标排放率达到 100%。
	矿山固体废弃物达标处置率达到 100%。
	排土场、露天采场、废石堆场、尾矿库、工业广场、塌陷(沉陷)区及污染场地等生态环境保护与治理，应符合相关标准或规定。
	矿业活动所产生的废气、粉尘、噪音得到有效控制，达到相关要求标准。)
	由矿业活动引发的矿山地质灾害得到有效的治理，已消除安全隐患。
	建立长效监测机制，对矿区复垦质量、地灾隐患点、水土环境污染、矿山地表安全生产(护坡、尾矿坝等)等开展动态监测，并达到相应监测规范要求。
矿山废弃地复垦率达到 100%。	
资源开发及综合利用	建立矿山生产全过程能耗核算体系，能耗指标符合我省绿色矿山标准及相关要求。
	开采方式与矿山设计一致。
	开采技术与设备符合我省绿色矿山标准。
	采、选、冶工艺按设计执行。
	“三率”指标达到或超过设计要求。
	废石、尾砂、冶炼废渣开展回填或资源化利用。
企业管理及矿地和谐	规章制度完善，工作机制明确，责任落实到位。
	台账、报表、档案资料等应齐全、完整。
	建立职工培训制度，定期开展培训，培训记录清晰完整。
	企业诚实守信，未纳入异常名录，履行矿业权人勘查开采信息公示义务。
	参与周边社区基础设施建设，提供教育、文化等方面的支持及其它公益性社会行为。
	与当地社区建立磋商和协作机制，建立了矿区群众满意度调查机制。
科技创新及数字化矿山	建立科技创新体系，并配备相关科技人员。
	科技创新资金投入比例达到绿色矿山标准。
	建立安全避险系统，保障安全生产。
	矿山开采机械化、选冶自动化，管理智能化程度符合绿色矿山标准及相关要求。

## 9.2 大气污染防治措施

本项目废气污染源主要为井下采矿废气和破碎、筛分粉尘、运输扬尘、堆场烟尘、尾矿干滩扬尘、厨房油烟。

### 9.2.1 井下通风废气

井下通风废气主要是采掘作业凿岩、爆破产生的含粉尘、CO、NO<sub>x</sub> 井下通风废气。由于井下开采产生的粉尘、CO、NO<sub>x</sub> 量小，且井下通风废气排风口离居民点较远，因此井下通风废气主要是对岗位操作工人的身体健康有一定影响，对外部空气环境影响较小。矿井具体防尘措施如下：

- ① 合理布置炮眼，控制矿岩的块度，尽量避免和减少二次破碎。
- ② 井下采用喷雾洒水降尘、湿式凿岩。喷雾洒水降尘措施主要用在抑制井下装矿工序、矿车运输、溜矿井抑尘。
- ③ 强化井下通风系统，避免含尘污风进入井下作业场所。
- ④ 爆破作业不仅是产尘最集中而且是产生有害气体最集中的生产工序，且其产生的粉尘细微，自然沉降速度慢，因此，在加强通风的同时还应采取以下措施：A、喷雾降尘；B、采用水幕拦截降尘，水幕应遮断巷道的整个过风断面，并迎向爆破后的烟尘流喷射；C、采用水封爆破。
- ⑤ 在产尘量较大的工作地点，岗位操作工人应配备个体防护措施，如防尘口罩、防尘工作服和防尘工作帽等。根据国内矿山经验资料，采用湿式作业开采其粉尘的产生量可减少 90% 以上；在通道洒水充分的情况下，矿岩装卸粉尘的产生量可减少 80% 以上。采取上述措施处理后，由通风机排出的污风中粉尘、CO、NO<sub>x</sub> 排放浓度能达到《大气污染物排放标准》(GB16297-1996)中的排放限值。

### 9.2.2 堆场扬尘

工区堆场分为废石堆场和原矿堆场，原矿堆场为半封闭结构，设置有矿棚，起尘量较小；废石堆场遇风有间断的粉尘产生，其排放情况与干湿季节及风速有密切关系，属无组织排放。对废石堆场进行必要的洒水抑尘，在大风及干燥天气情况下，适当增加洒水次数。

### 9.2.3 运输扬尘

矿区工业广场有道路与乡道相接，为水泥路面，路面较易起尘，特别是在旱季，粉尘量较大，对沿途环境空气有一定影响。

为减少运输过程中的粉尘污染，环评要求采取以下措施：

1 在原矿装运过程中洒水防尘，原矿装车后，压实，对表面洒水，增加含水率。

2、运输车辆用帆布进行遮盖，对工业广场、矿区道路等非绿化区域进行硬化。

3、对场外运输道路进行整治，扩宽、平整路面，定期进行洒水，防止原矿在运输过程中产生粉尘和撒落。

4、沿线经过居民集中区等环境敏感点时，运输车需低速行驶。

采取以上措施后，矿石运输产生的粉尘对环境空气的影响较小。

### 9.2.4 选厂粉尘防治措施分析

根据现有选矿工艺，选厂废气主要是破碎、筛分工序产生的含尘废气。现有工程产生的破碎筛分粉尘采用布袋除尘器处理后可以厂界达标。选厂扩建后，破碎的原矿量增大，为确保达标排放建设单位拟将破碎筛分车间进行封闭，配合洒水降尘控制粉尘污染。布袋除尘器是企业常用的除尘措施，属于高效的除尘装置，其运行稳定、除尘效率高、运行成本不高。结合现有工程和同类工程的运行实际情况，布袋除尘器的除尘效率可达到 99% 以上，排放速率为 0.019kg/h，排放可达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织监控浓度限值。

因此，选厂粉尘防治措施是可行的。

### 9.2.5 尾矿库干滩扬尘

尾矿库使用过程中，由于尾矿的堆积，将有越来越多的尾矿裸露于尾矿库干滩上。当天晴有风时，裸露在干滩上的尾矿对尾矿库周围环境有一定的影响。本项目在生产过程中拟采取以下措施防治尾矿库扬尘：

(1) 本项目尾矿库的放矿方式为采用坝前小流管多点分散放矿，可保持沉积滩表面均匀湿润。

(2) 喷水润湿。将尾矿水用泵扬至尾矿库干坡上喷淋。特别是在干旱刮风时，用农用喷枪喷洒，抑制尾矿飞扬有一定效果。

(3) 栽种植被。尾矿堆积的边坡上栽种适应能力强的草本植物，通过人工栽培，定期下种，做好营养和淋水工作。还可以在尾矿干滩上铺草席、棉毡等，减小干滩裸露面积。

上述措施为常见尾矿库扬尘防治措施，已在省内得到实际应用。实践证明，通过采取上述措施，可最大限度减少尾矿库扬尘的产生，降低对环境的影响，具有可行性。

## 9.3 水污染防治措施

项目运行期废水主要有矿井涌水、选矿废水、初期雨水、废石堆场淋滤水、生活污水等。

### 9.3.1 生产废水处理措施分析

项目营运期废水包括井坑涌水、初期雨水、废石堆场淋滤水、尾矿库废水、和生活污水等。项目井坑涌水、初期雨水、废石堆场淋滤水、尾矿库废水等生产废水均经收集后经废水处理站处理后进入回用池，正常情况下回用于选矿生产、采矿生产，不外排。雨季，经处理后的多余废水通过专用排水渠排入资江。

污水处理站处理规模为 1200m<sup>3</sup>/d，设计采用絮凝沉淀工艺，废水处

理工艺流程图如下：

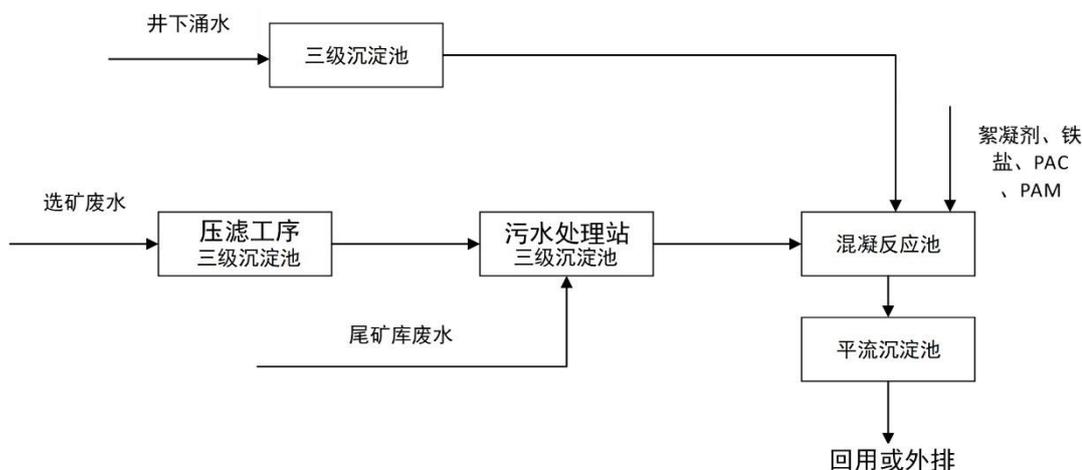


图 9-1 废水处理工艺流程图

项目污水处理系统采用铁盐、PAC、PAM 等混凝剂去处废水中重金属离子。铁盐中和絮凝沉淀法是目前处理含重金属废水普遍使用的方法。借助加入的 PAM 和  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  等离子，并用碱(氢氧化钠或氢氧化钙)调到适当的 pH，使其水解形成氢氧化物胶体，这些氢氧化物胶体能把沉淀下来的重金属及其它杂质吸附在表面，在水中电解质的作用下，氢氧化物胶体相互碰撞凝聚，并将其表面以砷化物为主的吸附物包裹在凝聚体内，形成绒状凝胶下沉，最终达到去除砷和其余重金属离子的目的。

污水处理系统主要设有沉淀池、混凝反应池、平流沉淀池、吸附过滤器、加药设施以及污泥输送系统等相关设施。废水先后进入 pH 调节池、PAM 混凝反应池，废水中的悬浮物和含砷重金属与药剂反应生成絮凝状污泥，然后再进入沉淀池进行泥水分离。从监测结果(见表 3-12)来看，经污水处理站处理后外排的废水污染物浓度满足排放标准要求。

总体来看，现有污水处理站可满足扩建项目的需要。

### 9.3.2 生活污水处理设施分析

生活污水产生量为  $2.5\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量不大，主要污染物为 COD 和  $\text{NH}_3\text{-N}$ ，食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一起经由化粪池+一体化设施+人工湿地处理系统处理后外排。

根据验收报告可知，项目生活污水经生活污水处理设施处理后可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中一级标准要求。

综合以上分析，本工程采矿矿井涌水、初期雨水、选矿废水、废石堆场淋滤水收集、处理、回用措施可行。

## 9.4 地下水、土壤污染防治措施

本项目对土壤、地下水污染的主要可能途径为：

(1) 管道、贮放容器使用材质不当，耐蚀性能差，受蚀后造成废液渗漏；

(2) 废石堆场无防渗设施，雨水洗淋后污染物随渗滤液进入土壤和地下水环境；

(3) 废水处理构筑物(化粪池、沉淀池等)渗漏；

(4) 因管理不善而造成人为流失继而污染环境。

根据本项目对地下水和土壤污染的主要途径，本评价要求建设单位从污染源头、厂区分区防渗、加强监控和提高环保意识等四个方面进行地下水污染防治。具体地下水环境污染的防范措施如下。

在项目运行时，必须严格控制废水的无组织泄漏，杜绝厂区存在废水长期事故性泄漏发生。生产运行过程中，必须强化监控手段，定期检查。具体措施如下：

(1) 源头控制：为防止项目生产过程对地下水的影响，废水处理构筑物内部拟采用防腐、防渗措施。废水收集管道采用无缝管，管道外层涂上防腐材料然后再用聚合材料封包，在管道铺设完成后要进行高压防

漏试验，管线连接除与阀门、仪表、设备等连接可以采用法兰外，应尽量采用焊接，在原料输送过程中要进行定期检查，以确保输送的安全性。

(2) 分区防渗：将矿区工业场地按各功能单元所处的位置划分为重点防渗区、一般防渗区以及简单防渗区三类地下水污染防治区域(详见下表)，废石堆场参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中I类场要求。

重点污染防治区应做到地面采用钢混结构，并涂覆防渗涂料，其上铺设人工材料(HDPE)防渗层，确保防渗层渗透系数小于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。一般防渗区应达到等效黏土防渗层  $Mb \geq 1.5\text{m}$ ，渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。简单防渗区需进行地面硬化。

分区防渗措施内容见下表 9-1。

表 9-1 分区防渗措施内容一览表

位置	分区	内容
矿区	重点防渗区	井坑涌水处理系统
		危废暂存间
	一般防渗区	化粪池
		原矿、废石堆场
		选矿厂
		淋滤水收集池
	简单防渗区	其他地面设施

企业设置了单独的危废储存间，并进行防风、防雨、防晒、防渗。  
危险废物暂存间布置按照《危险废物收集贮存运输技术规范》(HJ 2025-2012)的要求进行防渗、防腐处理。

(3) 监控：定期进行检漏监测及检修。强化各相关工程的转弯、承插、对接等处的防渗，作好隐蔽工程记录，强化防渗工程的环境管理。设备和管道检修、拆卸时必须采取措施，应收集设备和管道中的残留物质，不得任意排放。

制定地下水污染跟踪监测计划。本项目废石堆场地下水监测要求参照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》中II类场要求，具体见后续章节。

## 9.5 噪声污染防治措施

工业场地的主要噪声源为是爆破作业、各类机械设备、装卸作业和运输车辆等，噪声在 85~135dB(A)之间。采取以下措施防治噪声污染：

### 1、设备噪声

设备噪声主要来自凿岩机、空压机、抽风机等。由于凿岩机和局部扇风机设在井下，故噪声源只对井下工作人员有影响，要求加强操作人员个人防护措施，以减少噪声对操作人员的影响。空压机进出口安装消

声器，采取基础减震和建筑隔声的措施，可降低噪声 10~15dB(A)。抽风机为轴流风机，采取基础减震的措施，可有效降低地面离心风机噪声。

在井下凿岩等高噪声作业场所，应加强对作业人员和现场管理人员的个人劳动卫生防护措施，如佩戴耳塞、耳罩或防声头盔等，作业人员每天连续接触噪声时间不得超过 8 小时，并定期轮换岗位，以减少噪声对操作人员的影响。

## 2、爆破噪声

本项目爆破主要是在矿井内，土壤对噪声有吸收作用，再经过距离衰减对环境影响较小，主要是对工作人员的影响，要求加强劳动保护，佩戴耳罩。并合理设计井下爆破强度，尽量采取相对集中的爆破方式，控制爆破频次，改善爆破方式，降低爆破脉冲峰压声级，将爆破噪声控制在较低程度和范围，禁止夜间爆破。

## 3、装卸作业噪声

装卸作业噪声为瞬时噪声，通过降低装卸料高度和合理安排时间来降低噪声影响。

## 4、运输噪声

根据环境影响分析，运输过程中产生的交通噪声将对沿线居民噪声也有一定影响，需要采取相应措施加以控制，主要措施包括：经常对运输道路进行平整维护，运输车辆经过居民点和乡镇时禁止鸣笛，同时严禁运输车辆超速超载运行。矿石运输尽量在白天进行，禁止夜间运输，避免夜间运输噪声扰民，影响野生动物的生息。

通过降噪设备、合理施工、合理布局等措施对噪声加以防治，可以减轻噪声对工作人员、运输道路经过的乡村等敏感点的危害面和危害强度，虽然还不能彻底消除噪声危害，但基本可控制在标准限值范围内。

## 9.6 固体废物污染防治措施

本项目营运期固体废物主要包括采矿过程产生的废石、选矿尾矿、污水处理站沉淀渣、少量废机油和工作人员生活垃圾等，均得到妥善处置。本评价主要对废石及尾矿进行分析。

### 9.6.1 废石防治措施分析

废石堆存于矿区废石堆场内，定时外运综合利用。

考虑到项目废石在矿区内的堆存可能造成水污染，环评对废石堆场提出如下建设要求：

1、废石堆场委托专业机构进行设计、建设，设置挡土墙、截洪沟等，在环保、安全方面符合一般工业固体废物贮存场的设计、施工规范要求，杜绝因安全事故导致环境污染事故。

2、采取防渗措施。

3、废石堆场下游应设置淋滤液收集池，其防渗要求应不低于对应贮存场、填埋场的防渗要求。

### 9.6.2 尾矿防治措施分析

工程投产后选矿尾矿产生量为  $t/a$ ，通过铲车送至已经建成的尾矿库。首溪金矿尾矿库设计总坝高 15m、坝底宽 68.50m、坝顶宽 4m、长 86m，设计库容 27.57 万  $m^3$ 、总有效库容 25.58 万  $m^3$ ，属五等小型库；初期坝采用碾压均质土坝，总坝高 15m、坝底宽 68.50m、坝顶宽 4m、长 86m，排洪设施采用拦洪坝+截洪沟型式。尾矿库下游 50m 处有一个天然大坑，容积约为 5 万  $m^3$ ，当发生溃坝等事故时，可起到部分的阻拦作用，尾矿库下游正下方无居民点。

尾矿库可依托性分析：根据建设单位提供的资料，据调查，现选矿尾矿脱水后干堆于尾矿库中，尾矿库占地面积约 4.20 $hm^2$ ，有效库容为库坝内尾砂量约 17.65 万  $m^3$ ，剩余库容约 7.93 万  $m^3$ ，根据《利用方案》

可知矿山开采储量为 6.2 万 t，按贫化率 15% 估算，未来采出矿石量约 7.3 万 t；按同类型矿山选矿尾矿产率 99.20% 估算，在设计服务年限内 (2.4a) 总尾矿量为 7.2 万 t (约 3.0 万 t/a)，取尾矿平均堆积干重度 1.50t/m<sup>3</sup>，则需尾矿库容约 4.8 万 m<sup>3</sup>。所以可满足扩建项目尾矿容积的要求。尾矿库已通过了益阳市安全生产监督管理局验收(益安监非煤验收审字 [2014]3 号)。尾矿库运行情况良好，配套尾砂输送设施齐全，扩建工程不对尾矿库进行调整，仅对坝下废水处理站进行处理工艺升级改造，以满足更高的废水排放标准要求。综上，扩建工程可依托尾矿库。

## 9.7 污染防治措施分析汇总表

工程主要污染防治措施汇总表见表 9-1。

表 9-1 污染防治措施一览表

时段	类别	污染源	防治措施
建设期	以新带老 整改措施	工业场地	地面建议硬化
		尾砂池	对尾砂池进行进一步清理，对清理后的场地进行平整、硬化。
		危废	按照规范设立危废暂存间
		废石堆场	为防治废石堆崩滑、扩散形成废石流，应在其后缘 5m 外修挖截水沟，并加强废石的综合利用，如用废石铺设道路、用于民用建筑石料等，以减少在井口附近的堆放量，避免次生地质灾害发生
		废水	依托现有废水处理站
营运期	废气	井下废气	湿式凿岩、喷雾洒水、强化井下通风、水封爆破、工人卫生防护
		堆场扬尘	洒水抑尘
		干滩扬尘	洒水抑尘
		选矿废气	封闭车间，集气罩+布袋除尘器
		运输扬尘	密闭运输、洒水降尘
	废水	井坑涌水	经沉淀池沉淀收集后进入污水处理站
		堆场淋滤水	进入污水处理站
		初期雨水	进入污水处理站
		生活废水	进入生活污水处理站
		尾矿库废水	进入污水处理站

		选矿废水	进入污水处理站
	固废	废石	设置废石堆场，做好防渗、定期外售
		尾矿	输至尾矿库
		污水处理站污泥	压滤干化后运输至尾矿库
		废机油	设置危废暂存间暂存，定期交由有资质单位处理
		生活垃圾	由地方环卫部门处理
		噪声	空压机、凿岩机、 通风机等
	运输噪声		禁止夜间运输；运输道路进入居民限速、禁止鸣笛
	装卸噪声		加强管理
	生态环境	工业广场	加强绿化
		废石堆场	建筑挡土墙、截排水沟、沉淀池等
	地下水	/	分区防渗措施
	服务期满	生态环境	废石堆场
地表原有建筑			拆除、恢复植被

## 第 10 章 经济损益分析

### 10.1 环保投资估算

本工程环保投资 45 万元，环保投资估算见表 10-1。

**表 10-1 工程环保投资估算表**

环保投资项目		设施装备或环保措施	环保投资(万元)
以新老环保投资			
工业场地		地面建议硬化	6
尾砂池		对尾砂池进行进一步清理， 对清理后的场地进行平整、硬化。	2
废水处理站		依托现有废水处理站	0
矿区排水设施		对现有排污管道进行优化改造，实现雨污分流	10
废石堆场		为防治废石堆崩滑、扩散形成废石流，应在其后缘 5m 外修挖截水沟，并加强废石的综合利用，如用废石铺设道路、用于民用建筑石料等，以减少在井口附近的堆放量，避免次生地质灾害发生	2
废气	井下废气 (扩建矿区)	湿式凿岩、喷雾洒水、水封爆破等抑尘措施 机械抽风	15
	破碎筛分粉尘	封闭，洒水抑尘	5
废水	井坑涌水	经沉淀池收集处理，废水处理站	依托
	生活污水	隔油池、化粪池、一体化处理、人工湿地	依托
	废石场淋滤水	废水处理站	依托
	选矿废水	废水处理站	依托
	初期雨水	废水处理站	依托
固废	废石处置	规范现有废石堆场，在废石堆场上游修建撇洪沟， 地势低洼处修建拦石坝等设施。	依托
	固废暂存	按规范完善危废暂存间建设	5
	生活垃圾	设置垃圾池，垃圾桶	依托
噪声防治		空压机房进行隔声，并在空气进出口加装消声器等； 其他设备采取基础减震、隔声等措施	依托
合计			45

## 10.2 环境效益分析

本工程拟采取完善的污染防治措施，使污染物的排放总量控制在较低的水平，使其对环境的影响降低到环境可接受的程度，其环境效益是良好的。

## 10.3 经济效益分析

项目具有一定的经济效益。

## 10.4 社会效益分析

本工程的社会效益主要体现在以下几个方面：

(1) 增加就业机会，解决剩余劳动力。

本工程劳动定员 50 人，可安排周边乡村剩余劳动力就近就业，解决当地部分人员的就业，提高其生活水平。剩余劳动力就地谋生，这既为当地居民降低了就业成本，对当地社会环境的稳定、促进当地经济的发展等起到一定的作用，也为政府减轻了就业压力和经济负担。

(2) 工程建设和实施过程中将投入大量的资金用于建设和生产，将刺激当地的经济需求，带动当地和周边地区的经济发展，增加当地的财政收入，促进电力、运输、服务等相关行业和基础设施的发展建设，加速当地的经济的发展。

因此，本工程对当地社会、经济的发展会有一定的促进作用，社会效益良好。

## 第 11 章 环境管理及环境监测

### 11.1 环境管理

#### 11.1.1 环境管理目的

为了贯彻行国家和地方环境保护法律、法规、政策与标准，及时掌握和了解污染控制措施的效果，以及工程所在区域环境质量的变化情况，更好地监控环保设施的运行情况，协调与地方环保职能部门和其它有关部门的工作，同时保证企业生产管理和环境管理的正常运作，建立环境管理体系与监测制度是非常必要和重要的。

环境管理体系与监测机构的建立能够帮助企业及早发现问题，使企业在发展生产的同时节约能源、降低原材料的消耗，控制污染物排放量，减轻污染物排放对环境产生的影响，为企业创造更好的经济效益和环境效益，树立良好的社会形象。

为了将本工程投产后对环境的不利影响减轻到最低程度，建设单位应针对本工程的特点，制定完善的环境管理体系。

#### 11.1.2 施工期环境管理

拟定施工期的环境保护计划，对工程建设中土方开挖、基础施工产生的废石和扬尘等进行有效的处理，尽快恢复工程建设时破坏的绿地，减少水土流失，并应对基础资料进行收集、整理、存档。

#### 11.1.3 营运期环境管理

(1)宣传、贯彻和执行环境保护政策、法律法规及环境保护标准。

(2)建立健全环境保护与劳动安全管理制度，监督工程施工期、运行期和服务期满后环保措施的有效实施。

(3)编制并组织实施环境保护规划和计划，负责日常环境保护的管理工作。

(4)加强对矿山通风设备和喷雾洒水设备的管理，确保井下通风安全，降低粉尘浓度。

(5)严格采用湿法凿岩作业，井下爆破时，严格按设计要求控制炸药量，并采取喷雾洒水措施，降低通风废气中粉尘浓度。

(6)加强对炸药的运输和使用管理，采用相应的安全措施，避免爆炸风险事故的发生。

(7)加强对固废堆场的管理，实行巡查制度，发现问题，及时处理，避免风险事故的发生。

(8)制定污染源和区域大气环境、水环境、水土流失的监测计划，并负责组织实施，建立相关档案和环保管理台帐，定期报地方环保主管部门备案、审核。

#### **11.1.4服务期满后环境管理**

(1)按规范要求，对废石堆场、尾矿库进行覆土绿化，做好植被恢复工作。

(2)按有关技术规范要求，做好石坪尾矿库的闭库设计、施工和管理维护工作，确保尾矿库闭库安全稳定。

#### **11.1.5环境管理机构与职责**

为了对公司安全生产与环境保护进行有效管理和监督，成立安全环保部，安环部是公司环境保护工作的归口管理部门，负责对公司环境保护工作实施统一监督管理。

生产安全环保部主要职责是：

(1)、贯彻国家及地方环境保护政策，相关法律、法规和标准；

(2)、制定各项安全环保制度、应急救援预案，直接负责公司的安全环保工作，并定期向安全环保管理委员会汇报公司的安全环保工作执行情况；

(3)、落实公司的安全环保和职业健康工作，检查督导公司各单位的职业健康工作；

(4)、监督新、改、扩建工程项目环境保护“三同时”的落实；负责组织新、改、扩建工程项目环评、试生产、环保验收等相关工作；

(5)、负责定期开展环保隐患排查工作，跟踪落实隐患整改；

(6)、组织开展环境保护宣传和培训工作，监督检查各单位宣传和培训工作的开展情况；

(7)、负责公司污染物自行监测及信息公开工作；

(8)、组织编制安全环保技术措施计划，并报经上级领导批准后组织有关部门实施；

(9)、组织对公司环境污染事故的调查、处理工作；

(10)、负责建立健全公司环境突发事件应急救援体系；

(11)、负责清洁生产审核工作。

(12)、负责公司环境保护方面档案资料的建立及日常管理。

(13)、负责监督、检查环保设施的运行管理及污染物(废水、废气、固体废物、噪声)排放情况。

(14)、负责污染物排放总量的符合性。

(15)、负责一般固体废物和危险废物管理工作。

## 11.2 环境监测

本项目的日常环境监测工作将委托有监测资质的地方环境监测部门承担，公司协助监测单位取样。环境监测计划建议按下表执行。

表 11-1 环境监测计划

监测项目	监测点	主要监测内容	监测频率	备注
大气污染源	工业场地、选矿厂边界上风向、下风向	颗粒物(粉尘)	每半年一次	无组织排放
水污染源	生产废水排放口	流量、pH、COD、SS、TP、石油类、氟化物、Cu、Zn、Pb、Cd、As、铊、锑、S <sup>2-</sup> 、总 Cr、Cr <sup>6+</sup>	每季度监测一次	雨季及雨季时应加强加密监测
	生活污水排放口	pH、COD、BOD、NH <sub>3</sub> -N、总磷、动植物油	每季度监测一次	
噪声	工业场地厂界四周	连续等效 A 声级	每年一次	
土壤环境	矿区建设用地、矿区周边农田	pH、Cu、Cr、As、Pb、Zn、Cd、Hg、Ni	每年一次	跟踪监测
地下水水质	居民点水井	pH、砷、铬(六价)、铅、镉、氟化物	每季度监测一次	
废水在线监测	矿山总排口	pH、As		设置在企业废水总排口

注：发生事故时应立即进行污染源和环境质量的应急监测

表 11-2 项目周边环境空气质量监测计划

监测项目	监测点	主要监测内容	监测频率
环境空气	附近居民点	尘中 As、TSP、PM <sub>10</sub> 、NO <sub>2</sub>	每年一次
地表水环境	资江上游 500m	pH、COD、SS、TP、石油类、氟化物、Cu、Zn、Pb、Cd、As、铊、锑、S <sup>2-</sup> 、总 Cr、Cr <sup>6+</sup>	每半年一次
	资江下游 1000m		
地下水下游	居民水井	pH、高锰酸盐指数、Pb、Zn、As、Cu、Tl、Cd、Hg、Cr、总大肠菌群	每半年一次
声环境	工业广场距离最近居民点	Leq(A)	每年一次

## 11.3 排污口管理

### 11.3.1 排污口规范化管理

排污口是企业污染物进入环境、污染环境通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作，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。本工程排污口应实行规范化设置与管理，具体管理原则如下：

(1) 排污口必须规范化设置，废水排放口建议设置流量计；排污口应便于采样与计量监测，便于日常监督检查，应有观测、取样、维修通道。

(2) 如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况。

金矿现有排污口符合上述管理要求。

### 11.3.2 排污口立标管理

工程建设应根据国家《环境保护图形标志》(GB15562.1~2-95)的规定，针对各污染物排放口及噪声排放源分别设置国家环保局统一制作的环境保护图形标志牌，并应注意以下几点：

(1) 排污口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上边缘距离地面约 2m。

(2) 排污口和固体废物堆置场以设置方形标志牌为主，亦可根据情况设置立面或平面固定式标志牌。

(3) 废水排放口和固体废物堆场，应设置提示性环境保护图形标志牌。

项目扩建后，应按上述要求完善标牌设置。

### 11.3.3. 排污口建档管理

(1) 本项目应使用国家环保局统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容。

(2)根据排污口管理内容要求，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。

#### 11.4 环境保护竣工验收

本工程“三同时”环保竣工验收计划见表 11-3。

表 11-3 本工程“三同时”环保竣工验收一览表

工程项目		环保措施	验收标准或要求
废气	井下采矿	湿式凿岩、喷雾洒水、强化井下通风、工人卫生防护、水封爆破	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 中的排放限值：企业边界颗粒物浓度 $\leq 1.0\text{mg}/\text{m}^3$
	破碎筛分粉尘	破碎筛分车间密闭，破碎、筛分工序设置集气罩+布袋除尘器	
废污水	井坑涌水	正常工况下，井坑涌水全部回用于采矿和选矿工序；尾矿库废水经坝下回水池收集处理后返回选厂全部回用；初期雨水经收集处理后返回选厂回用；雨季时，井坑涌水及尾矿库废水优先回用于选矿，多余部分经尾矿库坝下废水处理站处理达标后外排	处理达到《污水综合排放标准》中一级标准后(其中铊执行《湖南省工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968-2014)，镉参考执行《锡、镉、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)，其他重金属因子执行《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)表 1 农田灌溉水质标准限值)多余废水通过排水渠排入资江。
	尾矿库废水		
	初期雨水		
	废石场淋滤水	废石堆场需要修建撇洪沟，建设淋滤液收集池	
	生活污水	隔油池+化粪池+一体化+人工湿地处理后排入资江	满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级排放标准
固废	废石堆场	废石大部分用于井下充填，剩余部分进入废石堆场。废石堆场设置截洪沟、挡石墙	废石实现综合利用。废石临时堆场建设满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)I类场要求
	废机油	设置危废暂存间	危废贮存满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求
	生活垃圾	工业场地设置垃圾桶	交由地方环卫部门处理
噪声防治		对空压机等高噪声设备、采取减振、隔音、消声等措施	厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准限值要求
环境管理		对废气、废水、噪声污染源定期监测	监测达标排放
		编制突发环境事件应急预案	及时编制突发环境事件应急预案并备案

## 第 12 章 结论与建议

### 12.1 结论

#### 12.1.1 工程概况

项目名称：湖南省桃江县首溪金矿扩建项目

项目性质：扩建

建设单位：桃江县湘域矿业有限公司

项目地点：湖南省桃江县大栗港镇兴坪村。矿区地理坐标为：东经  $111^{\circ}48'32''\sim 111^{\circ}48'49''$ ，北纬  $28^{\circ}30'13''\sim 28^{\circ}30'21''$ 。

项目总投资：736.9 万元，其中环保投资 45 万元，占总投资的 6.1%

#### 12.1.2 环境质量现状

##### 1、环境空气

根据益阳市生态环境局网站发布的桃江县的环境空气质量数据，本项目所在区域环境空气中细颗粒物( $PM_{2.5}$ )年平均浓度超过了《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准限值，因此项目所在区域为非达标区。通过采取本环评提出的各类大气污染防治措施后，本项目营运期排放的大气污染物较少，不会改变区域大气环境功能和导致区域现状环境空气质量下降。

##### 2、地表水环境

现状监测结果：各监测断面的各监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准要求

##### 3、地下水环境

现状监测结果：项目区域地下水水质满足《地下水质量标准》GB/T 14848-2017III类标准要求。

##### 4、声环境

各噪声监测点的声环境质量符合《声环境质量标准》GB3096-20082类标准要求。

## 5、土壤

对照评价标准可知，土壤监测点各监测因子监测值符合 GB 15618-2018《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》中的污染风险筛选值。

## 6、生态环境

评价区属中亚热带常绿阔叶林地带，现有植被组成以人工植被为主。区内未见珍稀野生植物。

### 12.1.3主要污染源及环保措施

#### 1、废水

项目产生选矿废水、井坑涌水、尾矿库废水、堆场淋滤水、初期雨水经集中收集至沉淀池进行初沉淀后进入混凝反应池，加入絮凝剂进行絮凝沉淀，絮凝沉淀后进入平流沉淀池沉淀处理，处理达到《污水综合排放标准》中一级标准后(其中铊执行《湖南省工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968-2014)，锑参考执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)，其他重金属因子可满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)表 1 农田灌溉水质标准限值)，通过企业自建的专用渠排入资江；食堂废水经隔油池预处理后与生活污水一起经由化粪池+一体化设施+人工湿地处理系统处理后回用或外排。

#### 2、废气

项目主要大气污染物是粉尘，采矿过程采用湿式凿岩，产生的粉尘通过洒水抑尘处理；选矿过程筛分、破碎工序产生的粉尘经集气罩收集后采用脉冲式布袋除尘器处理后车间内无组织排放；堆场的扬尘采用洒水抑尘处理；通过洒水降尘减少运输扬尘；保持尾矿库滩面潮湿，减少

尾干滩粉尘产生。

### 3、固废

项目产生的主要固体废物包括采矿废石、废机油、生活垃圾等。矿山开采产生的废石暂存于废石堆场，部分定期回填老采坑，部分资源综合利用；尾矿经压滤处理后干堆至尾矿库；废机油等用密闭容器收集后，暂存于危废暂存间，定时交由资质单位进行处理；废水处理站污泥经干化后运至尾矿库堆存；生活垃圾统一收集后送往当地垃圾收集池，由环卫部门统一外运处置。

### 4、噪声

主要是采场地面的空压机噪声，在采取消声、隔声措施后，噪声源强降为 90dB(A)以下；矿石破碎机噪声等，经过厂房隔声后，噪声源强为 75dB(A)。

## 12.1.4环境影响预测结果

### 1、水环境：

#### (1)地表水

选矿废水、井坑涌水、尾矿库废水、堆场淋滤水、初期雨水经集中收集至沉淀池进行初沉淀后进入混凝反应池，加入絮凝剂进行絮凝沉淀，絮凝沉淀后进入平流沉淀池沉淀处理，处理达到《污水综合排放标准》中一级标准后(其中铊执行《湖南省工业废水铊污染物排放标准》(DB43/968-2014)，锑参考执行《锡、锑、汞工业污染物排放标准》(GB30770-2014)，其他重金属因子可《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)表 1 农田灌溉水质标准限值要求)，正常工况下，本项目产生的废水全部综合利用不外排，不外排。雨季时，井下涌水及尾矿库废水优先回用于选矿，通过企业自建的专用渠排入资江。根据预测可知，其对地表水环境影响较小。

## (2)地下水

项目矿井涌水、废石堆淋滤水水质不复杂，项目的实施对区域地下水水质影响程度较轻。

## 2、环境空气

对扩建后选厂破碎、筛分等生产工序产生的粉尘地面浓度预测，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)推荐的附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式进行预测。由预测结果可知，扩建选厂无组织污染源排放的粉尘最大占标浓度为 5.22%，污染源最大落地浓度出现在破碎车间为中心的下风向 29m，满足厂界无组织排放浓度限值要求。因此，本工程排放的粉尘对周边环境空气的影响很小。

## 3、声环境

项目工业广场周边居民较少，项目噪声对环境敏感点的影响很小。原矿运输车辆将经过部分居民集中点，由于矿石开采量相对不大，在严格控制矿石运输时间，避免夜间运矿，控制车速的情况下，原矿运输对居民点的噪声影响是短暂、轻微的。

## 4、固废影响

本项目产生的固体废物为采矿废石、选矿尾矿、废水处理站污泥、废机油、生活垃圾等，在采取报告书中提出的环保措施后，固体废物可得到安全处置。

## 5、生态环境影响

项目区域内无城镇、其它重要交通干线、重要设施、无名胜古迹及自然保护区等，矿业活动对自然保护区影响较轻。废石堆场对自然地貌有一定破坏作用，产生负面视觉效果，但易于恢复治理。

### 12.1.5 环境风险评价

该矿山环境风险源主要包括：(1) 废石堆场淋滤水事故排放，(2) 废

石堆场溃坝风险；(3) 炸药的泄漏和爆炸会造成事故地人身和财产的重大损失等。上述些事故发生概率低，环境影响相对较小，在采取相应防范措施后可避免或降低事故的发生率，事故发生情况下的环境影响可控制在有限的区域。

#### 12.1.6 公众参与

根据环境影响评价公众参与相关要求，本次环评采用现场公示、报纸公示和发放调查表的方式进行了公众参与调查。调查结果表明，周边居民及团体均支持项目的建设。

#### 12.1.7 总体结论

桃江县湘域矿业有限公司首溪金矿扩建项目为扩建项目，其建设符合国家相关产业政策，符合区域矿产资源规划和土地利用规划，项目区位于生态保护红线范围之外。本项目的实施将会对周边的生态环境、水环境、空气环境和声环境造成一定程度的不利影响，但在认真落实设计和环评提出的各项减缓和保护措施，落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，严格执行国家各项环境保护管理制度、确保项目外排各类污染物达标排放、风险可控的情况下，项目的负面影响可以得到有效控制。

从环保角度分析，本项目的建设是可行的。

## 12.2 建议

(1) 建设单位应建立健全环境保护管理制度，加强环境管理，对污染防治设施必须进行日常检查与维护保养，确保其长期在正常安全状态下运行，杜绝发生污染事故，并严格接受环境保护主管部门的日常监督管理。

(2) 建设单位必须严格执行环境保护“三同时”制度，污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(3) 委托专业机构进行进行设计，对现有尾砂库、废石堆场进行整改。

(4) 加强管理，杜绝生产过程中的跑、冒、滴、漏。建立、健全生产环保规章制度：严格在岗人员操作管理，操作人员须通过培训和定期考核，方可上岗；与此同时，加强生产和环保设备、管道的定期检修和维护工作。

(5) 加强环境风险管理，制定突发环境事件应急预案，防范突发环境事件发生。

(6) 加强对井下涌水回用系统、选厂废水回收利用系统的环保安全管理。

(7) 及时修编应急预案，确保可以准确及时应对环境风险事件。