

湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程

环境影响报告书

(报批本)

中冶长天国际工程有限责任公司

二〇一九年四月

目 录

1	概 述	1
1.1	项目名称、建设单位、性质、建设地址	1
1.2	项目由来和特点	1
1.3	环境影响评价工作过程	2
1.4	分析判定相关情况	4
1.5	关注的主要环境问题	13
1.6	环境影响评价主要结论	13
2	总 则	14
2.1	编制依据	14
2.2	环境要素识别和评价因子筛选	19
2.3	项目所属区域环境功能区划	21
2.4	环境标准	22
2.5	评价工作等级及评价重点	26
2.6	评价范围和主要环境保护目标	31
3	建设项目工程分析	34
3.1	建设项目概况	34
3.2	矿床地质特征	40
3.3	矿石特征	41
3.4	矿山生产工艺	44
3.5	生产设备及原辅材料	63
3.6	项目建设内容和总平面布置	66
3.7	辅助生产系统	71
3.8	污染源分析	81
4	环境现状调查与评价	97
4.1	自然环境概况	97
4.2	区域环境质量现状监测与评价	101
4.3	生态环境现状调查	111
5	环境影响分析与评价	116
5.1	施工期环境影响分析	118
5.2	运行期环境影响评价	124
6	环境风险分析	162
6.1	风险评价目的	162
6.2	风险评价工作等级及范围	162
6.3	风险因素识别	163
6.4	危险性识别	163
6.5	事故发生可能性分析	164
6.6	风险防范措施	167
7	环境保护措施及其可行性论证	174
7.1	生态影响防护及恢复措施分析	174
7.2	空气环境污染防治措施分析	176
7.3	地表水环境污染防治措施分析	177

7.4	地下水污染防治措施分析.....	182
7.5	噪声污染防治措施分析.....	184
7.6	固体废物污染防治措施分析.....	185
7.7	风险防范措施分析.....	188
7.8	污染防治措施分析汇总表.....	190
8	环境经济损益分析.....	192
8.1	环保投资.....	192
8.2	环保投资效益分析.....	193
8.3	社会效益分析.....	194
9	达标排放与总量控制.....	195
9.1	达标排放.....	195
9.2	总量控制.....	195
10	环境管理与监测.....	196
10.1	环境管理.....	196
10.2	环境监测.....	198
10.3	排污口标准化管理.....	201
10.4	环境保护竣工验收.....	201
11	评价结论与要求.....	203
11.1	评价结论.....	203
11.2	评价要求.....	210

附图：

- 1、项目地理位置图
- 2、地形地质复合平面图
- 3、矿山开拓方式及井巷布置平面图
- 4、矿体开拓系统纵投影图
- 5、尾矿库总平面布置图
- 6、环境保护目标分布图
- 7、地下水、大气、土壤环境现状监测布点示意图
- 8、地表水环境现状监测布点示意图
- 9、项目排水走向及周边水系示意图
- 10、新化县矿产资源开发利用与保护规划图
- 11、文田镇土地利用现状图
- 12、大尖岭矿段水文地质图

附件：

- 1、《湖南省新化县玉横塘矿区大尖岭矿段金矿详查报告》矿产资源储量评审备案证明

- 2、《新化县玉横塘矿区大尖岭金矿采矿权申请范围核查报告》评审意见书
- 3、湖南省国土资源厅对于新化天瑞矿冶有限公司申请划定矿区范围的批复
- 4、环评委托书
- 5、企业营业执照
- 6、《新化天瑞矿冶有限公司玉横塘金矿地下开采对青京水库安全影响论证报告专家评审意见》
- 7、《新化天瑞矿冶有限公司新化大尖岭金矿矿山地质环境综合防治方案》评审意见书
- 8、湖南省新化县大尖岭金矿资源开发利用项目环境影响评价执行标准的函
- 9、环境检测质量保证单
- 10、湖南省国土资源厅关于湘潭市和娄底市矿产资源总体规划（2016-2020）的复函
- 11、湖南省新化县矿产资源总体规划（2016-2020 年）附表 11—“新化县主要矿产资源采矿权设置区划表”
- 12、闭矿后继续运行污水处理站承诺函
- 13、探矿权申请项目查询表
- 14、建设项目环评审批基础信息表
- 15、技术评审会专家评审意见和专家签到表

1 概述

1.1 项目名称、建设单位、性质、建设地址

项目名称：湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程

建设单位：新化天瑞矿冶有限公司

项目性质：新建

建设地址：湖南省新化县文田镇石燕村青京片

1.2 项目由来和特点

新化天瑞矿冶有限公司于 2007 年 8 月依法收购了“湖南省新化县玉横塘金矿普查”探矿权（43000006303028），面积 9.31km²，有效期自 2006 年 11 月 11 日至 2007 年 11 月 30 日，后来按有关规定进行了探矿权延续。2008 年 8 月至 2009 年 10 月，开展了玉横塘矿区金矿普查工作。2010 年 6 月，再次办理了探矿权延续，项目变更为详查，探矿权证号：T43120080202002573。在普查工作基础上，于 2009 年 11 月至 2011 年 10 月开展了矿区北西部大尖岭矿段金矿详查工作。

根据矿区工作程度，经省国土资源厅同意，2011 年 12 月，矿业权人申请将玉横塘矿区探矿权分离为北部玉横塘矿区大尖岭矿段金矿详查区及南部玉横塘矿区羊古石—观音山矿段金矿详查区两个矿权。2012 年 3 月，湖南省地质矿产勘查开发局四一八队提交了《湖南省新化县玉横塘矿区大尖岭矿段金矿详查报告》，其他区域（羊古石-观音山矿段）继续开展（补充）详查工作。2012 年 7 月 20 日，湖南省国土资源厅出具了《关于〈湖南省新化县玉横塘矿区大尖岭矿段金矿详查报告〉矿产资源储量评审备案证明》（湘国土资储备字（2012）059 号，详见附件）。

按照商业性探矿权管理规定，商业性探矿权完成详查后应申请转为采矿权。为此，娄底市国土资源局以拟设新化县玉横塘矿区大尖岭矿段范围向省国土资源厅申请核查。受省国土资源厅委托，湖南省地质矿产勘查开发局四一六队负责核查工作，对矿区矿山布局合理性、新设拐点坐标的真实性、矿界周边安全距离是否符合相关规定、资源储量保障性等一一进行了核查，同时提交了《新化县玉横塘矿区大尖岭金矿采矿权申请范围

核查报告》，并于 2016 年 12 月 27 日通过了湖南省国土资源厅组织的评审（评审意见书详见附件 2）。经核查，申请的矿区范围合理，符合相关法规、政策和技术规定，各拐点坐标和开采标高与实地一致。2017 年 5 月 31 日，湖南省国土资源厅以“湘采划发[2017]0006 号文”对新化天瑞矿冶有限公司申请划定的矿区范围予以批复（详见附件）。

为合理开发利用矿山资源，新化天瑞矿冶有限公司委托长沙安环技术咨询服务有限责任公司编制了《湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程可行性建设方案》以及《湖南省新化县大尖岭金矿栗树坑尾矿工程可行性研究报告》。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》以及《建设项目分类管理名录》等法律、法规和文件的要求，拟建湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程必须执行环境影响评价制度，编制环境影响报告书。为此，新化天瑞矿冶有限公司委托中冶长天国际工程有限责任公司（以下简称“中冶长天”）承担拟建项目的环境影响评价工作（环评工作委托书见附件）。

中冶长天接受委托后，立即成立了评价工作组，仔细研究了拟建项目相关基础资料。适时组织评价技术人员对评价区域进行了踏勘及调查，全面收集了其余有关资料。接下来，委托环境监测机构进行了项目建设区域环境现状监测。根据国家关于矿山建设的相关法律法规、条例和技术政策规定，按照各环境影响评价技术导则及其它技术规范要求，评价组全面深入地开展了建设项目工程分析、各环境要素环境现状调查分析和影响评价工作。在此基础上，结合《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的有关要求，编制了《湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程环境影响报告书》（送审本）并于 2019 年 2 月 26 日通过了湖南省环境工程评估中心组织的技术评估会。根据技术评估会审查意见（详见附件），中冶长天完成了《湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程环境影响报告书》（报批本）的编制并上报湖南省生态环境厅。

按照国家《环境影响评价公众参与暂行办法》、《环境影响评价公众参与办法》、《关于推进环境保护公众参与的指导意见》等文件的规定要求，以项目建设单位—新化天瑞矿冶有限公司为主、中冶长天协作开展了拟建项目公众参与调查相关工作。通过报

纸公示、网络公示、张贴信息公告等方式将项目建设信息告知公众，并征求了公众意见。在此基础上，编制了《湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程公众参与说明书》。

其它环评协作单位包括环境现状监测单位—湖南精科检测有限公司。

本次环境影响评价工作按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）推荐程序开展。具体见图 1-1。

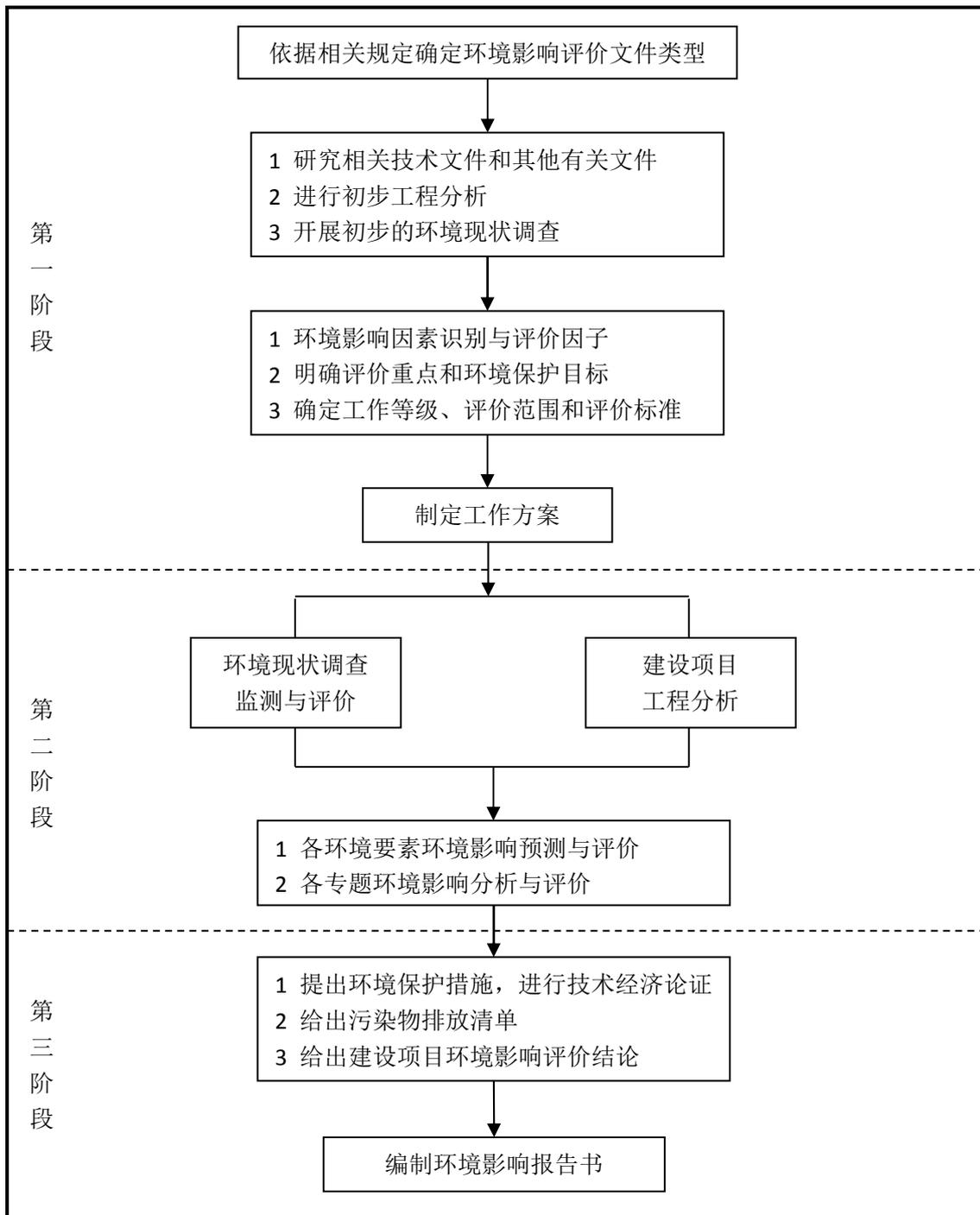


图 1-1 环境影响评价工作程序图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 与国家相关法律、政策符合性分析判定

1、建设合法性和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。本项目建设单位—新化天瑞矿冶有限公司为合法成立的公司（公司营业执照复印件见附件 6），公司主营业务为有色金属材料、矿产品的购销（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动），黄金探矿。新化天瑞矿冶有限公司已经合法取得了矿山探矿权（探矿证号：T43120080202002573，探矿权面积 9.31 km²）并开展进行了系列基础工作。目前，正在按国家相关程序要求开展进行探矿转采矿的系列准备工作。综上，本项目建设是符合国家相关法律规定的。

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），本工程不属于其规定的鼓励、限制、淘汰类中的任何一类，属于允许类。因此，项目建设不违背《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）的相关要求。

2、建设规模及工艺路线等与相关规定和技术政策符合性分析判定

本项目为新建岩金矿采选工程，建设规模为年采选金矿石 7.5 万 t。项目采用地下开采方式，对矿区生态环境影响较小。选矿采用磨矿-浮选工艺流程，选矿生产废水循环利用率达 85%。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（岩金新设矿山最低开采规模 5 万吨矿石）的规定要求；生产工艺路线符合《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）有关要求的符合性判定详见表 1-1。

表 1-1 本项目与《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%。	本项目选矿厂水重复利用率为 85%。	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。水重复利用率 85%。	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。	本项目井下涌水作为辅助水源回用于生产用水，多余部分净化后外排。选矿用水循环利用。矿区生活用水处理后外排。	符合
选矿厂设计时，应考虑最大限度地提高矿产资源的回收利用率，并同时考虑共、伴生资源的综合利用。	本项目选矿回收利用率 85%，符合金矿资源合理开发利用“三率”指标要求。由于共、伴生资源品位较低，不考虑综合利用。	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。	拟建废石暂存仓，采用半封闭结构，防止扬尘。	符合
宜采用尘源密闭、局部抽风、安装除尘装置等措施，防止破碎、筛分等选矿作业中的粉尘污染。	选矿厂安装袋式除尘装置。	符合
应建造专用的尾矿库，并采取防止尾矿库的二次环境污染及诱发次生地质灾害。	单独设计尾矿库，并有相关二次污染防治措施。	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。	部分尾矿、废石充填采空区。	符合

3、建设项目矿权范围合理性判定

拟设采矿权位于玉横塘矿区大尖岭矿段金矿探矿权内，南边及东边为玉横塘矿区羊古石—观音山矿段金矿探矿权(该探矿权与玉横塘矿区大尖岭矿段金矿矿权人相同)；更远的北东边为云溪钛矿探矿权；西边为杨家山—南冲高岭土矿探矿权。除了探转采的原探矿权，本矿与其它矿权之间不存在重叠关系。相邻矿权平面位置示意图见图 1-2。

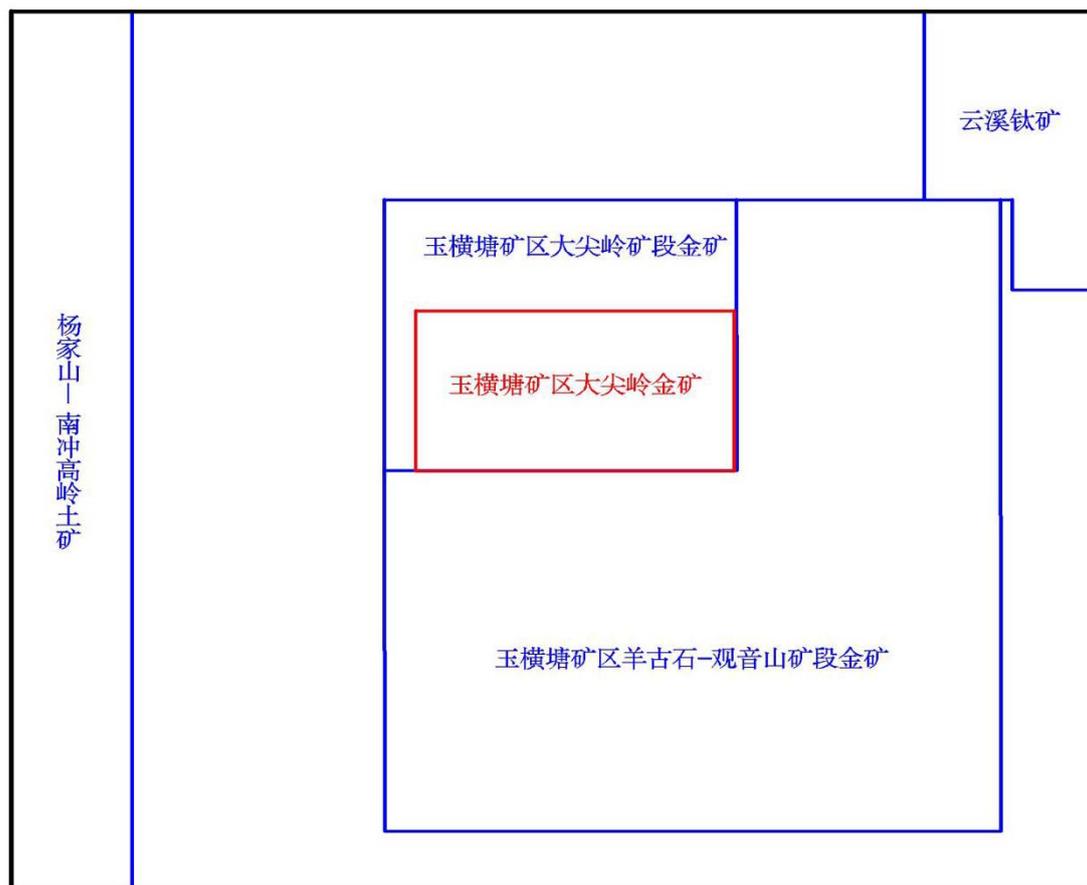


图 1-2 拟建矿山与相邻矿权平面位置示意图

根据《新化县玉横塘矿区大尖岭金矿采矿权申请范围核查报告》：本次申请核查的采矿权类型为新设采矿权（探转采）。拟定的矿区范围面积为 1.2173 Km²，由 4 个拐点圈定。经实地核查，此次拟划定的矿区范围拐点及准采标高设置基本合理，数据准确且与实地相符；地质勘查工作程度符合设矿规定要求，保有资源储量满足新设矿区范围要求，矿区符合矿产资源总体规划和土地利用等相关规划；空间布局基本合理，开采条件适宜，能满足安全与地质环境条件要求。根据《新化县玉横塘矿区大尖岭金矿采矿权申请范围核查报告》评审意见：拟设采矿权范围位于重点勘查区（市级）内，符合矿产资

源总体规划要求，同时未占用公益林；未在地质遗迹保护区、自然生态保护区；不涉及禁止、限制性矿种和国家总量调控矿种；与土地资源总体规划、生态环境、水利、林业、交通等相关规划基本相协调。

综上，拟建矿山采矿权范围与其它矿权之间不存在重叠关系，并且经核查矿权范围划定是科学合理的。

1.4.2 区域规划符合性分析判定

1、建设项目与矿产资源规划符合性分析判定

1) 建设项目与湖南省矿产资源规划符合性判定

《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（103个）、重点开采区（15个）、限制开采区（22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）》，拟建项目所在的新化县古台山矿区属于铜金矿山重点勘查区。

2) 建设项目与娄底市矿产资源规划符合性判定

根据《娄底市矿产资源总体规划（2016~2020年）》，娄底市全市共划分出开采规划分区 21 个。其中重点矿区 2 个、禁止开采区 16 个、限制开采区 3 个。

《娄底市矿产资源总体规划（2016~2020年）》关于矿产资源开发利用总体布局中提出：“地域上鼓励矿山企业在新化西河、冷水江香炉山、涟源斗笠山、双峰三塘铺等区域重点开采水泥用灰岩及相关矿产；新化古台山、天龙山-冷水江锡矿山、禾青、涟源龙山、双峰包金山等区域重点开采金、锑、铜、铅锌等金属矿产...”。

拟建项目位于新化古台山区域，属于《娄底市矿产资源总体规划（2016~2020 年）》中的鼓励重点开采金、锑、铜、铅锌等金属矿产区域，开发利用该区域金矿资源符合娄底市矿产资源总体规划。

3) 建设项目与新化县矿产资源规划符合性判定

根据《新化县矿产资源开发与利用保护规划》（2016-2020 年），新化县金、锑、铜等金属矿产主要分布在古台山一天龙山一带，已探明中型矿床 1 个，小型矿床 7 个，保有资源储量：金 26485 千克、锑 7275 吨、钨 7356 吨、铜 791 吨、锡 582 吨、砷 8933 吨、铁 123.6 万吨。截止 2015 年底，全县已开发利用的矿种有 17 种，共有各类矿山企业 106 家，其中省级发证矿山 33 个，市级发证矿山 6 个，县级发证矿山 67 个，年产固态矿石 956.98 万吨。其中，金属矿山有金锑矿 1 家、铜矿 1 家（停产）、铜钨矿 4 家（停产）。金锑矿年产矿石量 9.0 万吨，产值 17100 万元。

《新化县矿产资源开发与利用保护规划》（2016-2020 年）关于全县的矿产资源供需形势分析中提到：“金矿、锑矿等有色矿产，目前市场有需求，但资源保证程度低，需加强勘查投入，不断探明资源储量，同时加大开发力度，满足市场需求”；在资源管理改革的总体要求中提出：“..切实加强对新化县矿产资源开发利用的宏观调控，依靠科技进步和科学管理，促进矿产资源利用结构的调整和优化，提高资源利用的效率。规划期间，既要加大矿产资源的开发利用，又要加强矿山地质环境的保护，在开发中保护，在保护中开发，坚持开发与保护并重..”。

《新化县矿产资源开发与利用保护规划》（2016-2020 年）规划目标中提出：“...加大金矿开采技术和选冶技术的研究，积极创造条件对其进行集约化开采；稳步推进金、钛等金属矿产勘查利用...”。

《新化县矿产资源开发与利用保护规划》（2016-2020 年）关于矿山资源勘查开发利用方向调控中提到：“规划勘查锑、铜、金、铅、锌、煤层气、矿泉水等矿种；规划开采煤、铜、钨、金、锑等矿产及高岭土、水泥用灰岩、建筑用灰岩、砂岩、砖瓦用粘土等非金属矿产，其中钨为限制性开采矿种，同时加快矿泉水的开发与利用。”

《新化县矿产资源开发与利用保护规划》（2016-2020 年）中关于矿业产业重点发

展区域，提出：“规划 4 个重点发展区，即西河水泥产业重点发展区，以水泥制造业为主，主产高、中、低标号水泥，兼产石灰、粉灰，粗、中、细建筑石料，粘土砖、空心砖等；杨家山煤炭产业重点发展区，以生产煤炭为主，兼产石膏等；古台山-文田有色金属产业重点发展区，主要生产黄金，兼产锑、铜钨等；石冲口建材产业重点发展区，以饰面用花岗岩、大理石为主，兼产煤、石墨等。”

根据《新化县矿产资源开发与利用保护规划》图（2016-2020 年），新化县矿产资源开采分区情况见表 1-2。

表 1-2 新化县矿产资源开采分区表

分区名称	所在行政区	开采分区类别	主要矿产	备注
杨家山重点矿区	温塘、桑梓	重点矿区	煤、石膏	省市级重点矿区新化段
古台山-水车钨限制开采区	古台山林场、文田、炉观、天门、西河	限制	锑、金、钨、铜、锡、砷	限制钨的开采
田坪-石冲口煤限制开采区	田坪、吉庆、坐石、温塘、曹家、游家、炉观、上梅、桑梓、科头、维山、石冲口	限制	煤、石膏	限制煤的开采
大熊山国家森林公园	大熊山林场	禁止		禁止除矿热、矿泉水外任何矿种开采
紫鹊界秦人梯田国家级风景名胜区	水车	禁止		禁止除矿热、矿泉水外任何矿种开采
梅山龙宫国家级风景名胜区	油溪	禁止		禁止除矿热、矿泉水外任何矿种开采
新化县城规划区	上梅	禁止		禁止除矿热、矿泉水外任何矿种开采
龙湾国家湿地公园	荣华、琅塘	禁止		禁止除矿热、矿泉水外任何矿种开采
油溪河峡谷地质公园	温塘镇、田坪镇、坐石乡、吉庆镇	禁止		禁止除矿热、矿泉水外任何矿种开采

从新化县矿产资源开采分区表可知：杨家山系煤和石膏重点开采区，主要开采煤炭。古台山-水车梯金铜钨多金属限制开采区主要开采金、锑、铜钨及矿泉水等，限制钨的总量开采；田坪-石冲口煤限制开采区限制煤的总量开采。大熊山国家森林公园、梅山龙宫国家级风景名胜区、紫鹊界秦人梯田国家级风景名胜区、龙湾国家湿地公园、油溪河峡谷地质公园和新化县城规划区为禁止开采区。

综合以上可知：新化县金矿资源主要分布在古台山一天龙山一带，目前仅有 1 家金锑矿企业，规模 9 万 t。新化县规划发展金矿资源勘查、开发利用项目。拟建的新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程系新化县招商引资重点新建项目，位于新化县文田镇，属古台山-文田有色产业重点发展区，拟合理合规地开发金矿资源，符合《新化县矿产资源开发与利用保护规划》（2016-2020 年）（新化县主要矿产资源采矿权设置区划表见附件）。同时，项目处于古台山-水车钨限制开采区。该开采区内主要矿产为锑、金、钨、铜、锡、砷，其中限制钨的开采。本项目拟采金属一金，不属于限制开采矿产种类。

综上所述，本项目建设符合新化县矿产资源开发与利用保护规划。

新化县矿产资源开发利用与保护规划图见附图。

2、建设项目与土地利用规划符合性分析判定

根据《新化县土地利用总体规划（2006-2020 年）》，新化县全县土地利用分为基本农田保护区、一般耕地区、一般农地区、林业用地区、城镇建设用地区、村镇建设用地区、村镇建设控制区、独立工矿区、风景名胜旅游用地区和其他用途区十个土地用途区。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。规划期末，该区土地面积 1369.39hm²，占全县土地总面积的 0.38%，主要分布在西河镇、文田镇、温塘镇、维山乡等乡镇。

该区的管制规则为：

- （1）区内土地主要用于采矿业以及不宜在城镇和村镇区内进行建设的工业用地；
- （2）区内土地利用应符合工矿建设规划；
- （3）区内因生产建设挖损、塌陷、压占的土地应及时复垦；
- （4）区内建设应优先利用闲置地和其他土地；

(5) 区内农用地在批准改变用途前，应当按原用途使用，不得荒芜。

拟建项目位于新化县文田镇（属规划中的独立工矿区），为金矿资源开发项目，其建设符合新化县土地利用总体规划要求。

综上，拟建项目建设符合区域相关规划。

1.4.3 建设项目与“三线一单”对照情况分析判定

“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 km²，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。拟建项目所在区域位于新化县文田镇石燕村，不在以上全省生态保护红线空间范围内。同时，根据《娄底市土地利用总体规划（2006-2020）2016 年修订版》，娄底市生态保护红线划定类型包括：水源涵养功能重要区生态保护红线、生物多样性保护功能重要区生态保护红线、水土保持功能重要区生态保护红线、水土流失敏感区生态保护红线、石漠化敏感区生态保护红线。拟建项目所在区域也不在以上娄底市生态保护红线划定范围内。并且，经过湖南省国土资源信息中心查询“探矿权数据库”，拟建项目与自然保护区、风景区信息无重叠，与生态保护红线信息无重叠，与禁止开发区边界信息无重叠（详见附件一探矿权申请项目查询表）。以上说明拟建项目不处于新化县生态保护红线范围之内。

项目开发和运行过程中，只要认真落实环境保护管理措施，不会造成区域环境质量水平下降。项目的开发利用规模、方式、资源利用效率等均符合国家有关规定要求。根据《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，本项目所在新化县未列

入国家重点生态功能区。同时，根据《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），新化县属于水源涵养型重点生态功能区。新化县负面清单涉及国民经济 6 门类 14 大类 25 中类 42 小类。其中禁止类涉及国民经济 1 门类 3 大类 4 中类 4 小类；限制类涉及国民经济 6 门类 11 大类 21 中类 38 小类。金矿开采建设不属于新化县负面清单项目。因此，拟建项目不属于环境准入负面清单项目。

1.4.4 与《湖南省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响评价》相符性判定

2017 年 8 月 3 日，环境保护部以【环审〔2017〕122 号】批复了《湖南省矿产资源总体规划环境影响评价》。

根据《湖南省矿产资源总体规划环境影响评价》及批复的要求：

（1）坚持生态优先、绿色发展的规划理念。明确《规划》的环境目标。立足生态系统稳定和环境质量改善，明确规划期重点勘察、开发区域的生态环境质量底线。

（2）严格保护生态空间，引导优化《规划》空间布局。加强对重点环境敏感区的保护。

（3）严格矿产资源开发的环境准入条件，降低环境影响范围和程度，对临近环境敏感区的矿产资源勘查开发，应采取有效措施，避免影响生态服务功能和环境质量改善。

（4）加强矿山生态修复和环境治理。

（5）加强环境保护监测和预警。

本工程的建设不涉及环境敏感区。项目范围内有青京水库，主要功能为泄洪和农灌，无人群饮用功能。为避免项目运行对水库产生不利影响，项目设计采取了较为完善的防治措施，如对青京水库采取保护矿柱、划定保护范围、将选矿厂和采矿工业场地布置于水库集中雨面积之外、井下涌水专管排至污水处理站等。经采取有效措施后，可避免项目建设和运行对青京水库现有使用功能产生不良影响。

综上所述，本工程的建设与《湖南省矿产资源总体规划（2016-2020 年）环境影响评价》及批复的相关要求不冲突。

1.5 关注的主要环境问题

根据拟建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环境问题：

- 1、项目生产期的废气、废水、噪声对区域环境保护目标的影响是否可控。尤其是当地农灌水源—青京水库位于矿区范围之内，其水质保护成为本环评重点关注问题之一；
- 2、项目地下开采对区域地下水资源的影响程度和范围。尾矿库固体废物堆存对区域地下水质的影响程度和范围；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；
- 3、项目生产期万一发生事故风险，对区域环境的影响是否可控；
- 4、项目拟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；
- 5、结合区域环境特点，项目的选址和平面布局是否合理，尤其应关注项目尾矿库的选址从环保角度而言是否合理可行。

1.6 环境影响评价主要结论

拟建湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程为新建项目，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，项目区位于湖南省和娄底市生态保护红线范围之外。项目所在地环境质量现状监测结果良好，有一定的环境容量。虽然本项目建设将会对周边的生态环境、水环境、空气环境和声环境产生一定的不利影响，但只要认真落实设计和环评提出的各项减缓和保护措施，真正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，所产生的负面影响可以得到有效控制，并能为环境所接受。从环保角度分析，本项目的建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规及规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2014 年修订)，2015 年 1 月 1 日公布施行；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2015 年修订)，2016 年 1 月 1 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年修订)，2018 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修订；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令（第四十八号）2016 年 7 月；
- (9) 《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 29 日中华人民共和国国务院令 253 号发布，根据 2017 年 7 月 16 日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订）；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环保部 44 号令，2017.9.1；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；
- (12) 《基本农田保护条例》（1998 年 12 月 27 日中华人民共和国国务院令 257 号发布）；
- (13) 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 28 号，2004 年 8 月 28 日）；
- (14) 《中华人民共和国城乡规划法》，2008.1.1；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2016.7.2 修订；
- (16) 《中华人民共和国节约能源法》，2016.7.2 修订；
- (17) 《土地复垦条例》，国务院令 第 592 号，2011 年 3 月 5 日；

- (18) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》，国发[2016]65 号；
- (19) 《关于做好矿产资源规划环境影响评价工作的通知》（环发[2015]158 号）；
- (20) 《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部部令第 44 号，2009 年 3 月 2 日）；
- (21) 《国家级公益林管理办法》，林业局 财政部，2013 年 4 月；
- (22) 《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63 号；
- (23) 《关于积极发挥环境保护作用促进供给侧结构性改革的指导意见》（环大气[2016]45 号，2016 年 4 月 4 日）；
- (24) 《国土资源部关于金矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）的公告》（2012 年第 29 号）；
- (25) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37 号；
- (26) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，环办[2014]30 号；
- (27) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发[2015]17 号；
- (28) 《大气污染防治行动计划》 国务院，2013.6.14；
- (29) 《水污染防治行动计划》 国务院，2015.4.2；
- (30) 《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31 号；
- (31) 《突发环境事件应急管理办法》，环境保护部令部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日起施行；
- (32) 《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；
- (33) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，环办[2013]104 号；
- (34) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环环评[2016]150 号；
- (35) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（环

发[2015]178 号)；

(36) 《工矿用地土壤环境管理办法》(试行)(生态环保部部令第 3 号 2018.5.3)；

(37) 《关于加强涉重金属行业污染防控的意见》(环土壤[2018]22 号)；

(38) 《关于印发建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》(环发[2014]197 号)；

(39) 湖南省人民政府关于印发《湖南省生态保护红线》的通知(湘政发[2018]20 号)；

(40) 《湖南省国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》湘发改规划(2016) 659 号；

(41) 关于印发《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)》的通知 湘发改规划[2018]972 号；

(42) 湖南省安全生产监督管理局关于印发《湖南省遏制尾矿库“头顶库”重特大事故实施方案》的通知》湘安监函(2016) 81 号。

2.1.2 地方法规及规章

(1) 《湖南省大气污染防治条例》；

(2) 《湖南省环境保护条例》；

(3) 《湖南省湘江流域水污染防治条例》；

(4) 《湖南省矿产资源管理条例》；

(5) 《湖南省建设项目环境保护管理办法》；

(6) 《湖南省人民政府关于树立科学发展观切实加强环境保护的决定》；

(7) 湖南省环境保护厅关于印发《湖南省“十三五”环境保护规划》的通知；

(8) 《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)；

(9) 《关于加强建设项目主要污染物排放总量指标管理工作的通知》(湘环发[2013]1 号)。

2.1.3 产业技术政策和区域规划

(1) 《产业结构调整指导目录（2013 年修订本）》，2011 年 3 月 27 日国家发展改革委第 9 号令公布，根据 2013 年 2 月 16 日国家发展改革委第 21 号令修正；

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

(3) 《湖南省矿产资源总体规划（2016-2020）》；

(4) 《娄底市矿产资源总体规划（2016-2020）》；

(5) 《新化县矿产资源总体规划（2016-2020）》；

(6) 《娄底市土地利用总体规划（2006-2020）》；

(7) 《新化县土地利用总体规划（2006-2020）》。

2.1.4 评价技术导则、标准及有关规范

(1) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T 2.3-2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；

(4) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2009）；

(6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2011）；

(7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

(8) 《生态环境状况评价技术规范》(HJ 192-2015)；

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

(10) 《环境影响评价公众参与办法》，（2019）生态环境部令第 4 号；

(11) 《环境保护公众参与办法》，环境保护部令第 35 号，2015.7.13；

(12) 《环境信息公开办法(试行)》，国家环保总局令第 35 号，2007.4.11；

(13) 《尾矿库环境风险评估技术导则（试行）》（HJ 740-2015）；

(14) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2014)；

(15) 《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)>的通知》，环办[2013]103 号，2013.11.14；

- (16) 关于发布《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告,环境保护部公告 2013 年第 36 号;
- (17) 《有色金属工业环境保护工程设计规范》(GB50988-2014);
- (18) 《湖南省有色采选行业生产设施、污染防治设施、风险防范规范化建设要求(试行)》;
- (19) 《湖南省涉重金属污染重点行业环境管理、环境风险管控制度规范(试行)》(湘环发〔2015〕4号)文;

2.1.5 项目有关基础资料和其它

- (1) 《湖南省新化县玉横塘矿区大尖岭矿段金矿详查报告》及其评审意见书 2012 年 7 月;
- (2) 《新化县玉横塘矿区大尖岭金矿采矿权申请范围核查报告》及其评审意见书 2016 年 12 月;
- (3) 《湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程可行性建设方案》2018 年;
- (4) 《湖南省新化县大尖岭金矿栗树坑尾矿库工程可行性研究报告》2018 年 12 月;
- (5) 《湖南省新化县大尖岭金矿栗树坑尾矿库工程安全预评价报告》2019 年 1 月;
- (6) 《湖南省新化县大尖岭金矿栗树坑尾矿库工程地质勘察报告》2019 年 1 月;
- (7) 《关于湖南省新化县大尖岭金矿资源开发利用项目环境影响评价执行标准的函》 2018 年 9 月;
- (8) 《新化天瑞矿冶有限公司玉横塘金矿地下开采对青京水库安全影响论证》长沙矿山研究院有限责任公司 2016 年 12 月;
- (9) 《湖南省新化县玉横塘金矿选冶试验研究报告》 2010 年 9 月;
- (10) 《新化天瑞矿冶有限公司新化县大尖岭金矿矿山地质环境综合防治方案》及评审意见书 2018 年 1 月;
- (11) 《湖南省新化县大尖岭金矿环境现状监测报告》 2018 年 7 月。

2.2 环境要素识别和评价因子筛选

2.2.1 环境要素识别

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	阶段	施工期			营运期						闭矿	
		占地	基建工程	运输	原矿开采	选矿生产	废水排放	废气排放	固废堆存	事故风险		物料运输
社会环境	劳动就业		△	△	☆	☆					☆	△
	经济发展		△	△	☆	☆					☆	△
	交通条件			☆								☆
区域环境	环境空气		▲	▲	★	★		★	★	★	★	☆
	地表水质		▲		★	★	★			★		☆
	地下水水质						★			▲		☆
	声环境		▲	▲	★	★					★	
生态环境	土地占用		▲	▲								
	自然景观	★										☆
	植被破坏	▲	▲									☆
	水土流失	▲	▲	▲					★			☆
	地质灾害				★					▲		☆

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) 本项目采矿工业场地、选矿厂、尾矿库以及矿区道路的修建等都将破坏山体植被、占用矿区土地，并由此带来水土流失，因此，项目建设对环境的影响首先体现在对区域自然生态环境的破坏及其不利影响；

2) 矿石开采和选矿过程将产生矿坑废水和选矿废水，在处理不当时可能对区域地表水和地下水环境带来不利影响；

3) 矿山开采地下水疏排可能导致局部地下水流场的变化，有可能导致影响范围内山泉水取水状况的改变，影响当地居民生活饮用水；

4) 矿石装卸、选矿厂、充填站生产过程中的粉尘、尾矿库扬尘以及运输途中的道路扬尘将对临近区域空气环境产生不利影响；

5) 项目矿石开采、装卸、破碎过程中的生产性噪声以及运输途中的交通噪声对敏感点的不良影响；

6) 尾矿库若防护措施不力，在一定不利条件下有可能发生泥石流、溃坝等风险事故，造成对地表、地下水质的污染。

由上可知，本项目的建设和运行将不可避免地对周围环境带来一定程度的影响，本次评价将对主要环境因素所受影响的程度和范围进行预测和分析，并提出减轻影响的具体对策及措施。

根据拟建项目环境影响的特点及区域环境特征，确定评价工作重点为工程分析、生态环境影响分析、地下水环境影响评价、环境污染防治措施分析论证。

2.2.2 评价因子筛选

根据对项目生产工艺及其污染物排放特点和项目所在区域环境特征的分析，项目建设对环境质量产生影响，确定评价因子，见表 2-2。

表 2-2 项目环境影响评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	预测评价因子	总量控制因子
地表水环境	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类、氟化物、硫化物、氰化物、砷、锌、铅、六价铬、镉、铜、镉	COD _{Cr} 、砷	COD _{Cr} 、NH ₃ -N、砷、铅
地下水环境	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、挥发性酚、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、氟化物、砷、铅、锌、铜、六价铬、镉、汞、铁、锰、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群*、细菌总数*	砷	—
空气环境	TSP、PM ₁₀ 、NO ₂ 、SO ₂	TSP	NO _x
声环境	L _{Aeq}	L _{Aeq}	—
土壤环境	pH、镉、砷、铜、铅、锌、铬、汞、镍		

2.3 项目所属区域环境功能区划

2.3.1 水环境功能区划

项目所在地主要地表水体为芷溪河，属于资江一级的支流。根据《湖南省主要地表水系水环境功能区划》(DB43/023-2005)，项目所在水体规划功能区类型为渔业用水区，地表水质量功能规划执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

项目所在区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的III类标准。

2.3.2 环境空气功能区划

本项目位于新化县文田镇石燕村青京片，项目所在地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 声环境功能区划

本项目位于新化县文田镇石燕村青京片，矿区及周边为乡村环境，声环境功能区划为居住区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。

2.3.4 项目所在区域环境功能区划汇总

建设项目所在区域的环境功能区划见表 2-3。

表 2-3 建设项目所在区域所属环境功能区

编号	功能区划名称	评价区域所属类别
1	水环境功能区	玉横塘溪、栗树坑溪、芷溪河（大洋江）河段为III类水体，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。 地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的III类标准。
2	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。
3	声环境功能区	2类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类标准。
4	生态功能保护区	否
5	水源保护区	否
6	基本农田保护区	否
7	风景保护区	否
8	水库库区	是
9	是否属生态敏感和脆弱区	否

2.4 环境标准

根据娄底市环境保护局《关于湖南省新化县大尖岭金矿资源开发利用项目环境影响评价执行标准的函》，本环评执行标准如下：

2.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气

环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。具体见表 2-4。

表 2-4 环境空气质量标准限值

污染物名称	浓度限值 (mg/m ³)	取值时间	执行标准
二氧化硫(SO ₂)	0.06	年平均	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中的 二级标准
	0.15	24 小时平均	
	0.50	1 小时平均	
二氧化氮(NO ₂)	0.04	年平均	
	0.08	24 小时平均	
	0.20	1 小时平均	
可吸入颗粒物(PM ₁₀)	0.07	年平均	
	0.15	24 小时平均	
总悬浮颗粒物(TSP)	0.20	年平均	
	0.30	24 小时平均	
氟化物	7ug/m ³	24 小时平均	
	20 ug/m ³	1 小时平均	

(2) 水环境

芷溪河和玉横塘溪、青京水库执行《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	硫化物	≤0.2 mg/L
COD _{Cr}	≤20 mg/L	挥发酚	≤0.005 mg/L
BOD ₅	≤4 mg/L	铜	≤1.0 mg/L

水质指标	(GB3838-2002) III类标准	水质指标	(GB3838-2002) III类标准
总磷	≤0.2 mg/L	锌	≤1.0 mg/L
氨氮	≤1.0 mg/L	砷	≤0.05 mg/L
石油类	≤0.05 mg/L	镉	≤0.005 mg/L
氟化物	≤1.0 mg/L	铅	≤0.05 mg/L
硫酸盐	≤250 mg/L	六价铬	≤0.05 mg/L

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	硫酸盐	≤250mg/L
硝酸盐(以 N 计)	≤20 mg/L	砷	≤0.01mg/L
亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.0 mg/L	铅	≤0.01mg/L
总硬度	≤450 mg/L	锌	≤1.0mg/L
氨氮	≤0.5 mg/L	铬(六价)	≤0.05mg/L
总大肠菌群	≤3.0mg/L	铜	≤1.0mg/L
硫化物	≤0.02mg/L	镉	≤0.005mg/L

(3) 声环境

区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。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 类区	≤60 dB(A)	≤50 dB(A)

(4) 土壤环境

区域土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)。详见表 2-8。

表 2-8 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

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

2.4.2 污染物排放标准

(1) 废气

本项目废气污染物主要为矿石开采、破碎等过程产生的粉尘、汽车运输扬尘、尾矿库扬尘以及生活区厨房油烟。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；食堂油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）标准。具体标准值见表 2-9、表 2-10。

表 2-9 大气污染物排放标准

污染物	最高允许排放浓度	无组织排放监控浓度限值		执行标准
		监控点	浓度	
颗粒物	120 mg/m ³	周界外浓度最高点	1.0 mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准

表 2-10 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）

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

(2) 废水

项目废水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。废水排放标准限值见表 2-11。

表 2-11 项目废水排放标准限值

序号	污染物	(GB 8978-1996) 一级标准
1	pH	6~9
2	悬浮物(SS)	≤100 mg/L
3	总砷	0.5 mg/L
4	总锌	2.0mg/L
5	总铅	1.0mg/L
6	硫化物	1.0mg/L
7	五日生化需氧量(BOD ₅)	≤30 mg/L
8	化学需氧量(COD)	≤100 mg/L
9	氨氮(NH ₃ -N)	15mg/L

(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）。项目营运期厂界排放噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，见表 2-12。

表 2-12 营运期厂界噪声排放标准限值

标准	噪声限值	
	昼间	夜间
2 类	60 dB(A)	50 dB(A)

(4) 固体废物

项目营运期产生的一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单；生活垃圾执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）。

2.5 评价工作等级及评价重点

2.5.1 地表水环境影响评价工作等级

本项目营运期废水主要为采矿地下涌水、选矿生产废水、生活污水等。采矿地下涌水部分回用于生产，其余净化处理达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）的水作标准后，排入栗树坑溪。选矿生产废水全部回用，不外排；生活污水产生量小，水质简单，经处理后接管排入栗树坑溪或回用于场区绿化和道路浇洒。

根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3—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、接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 2-13。

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。拟建项目矿井涌水中含有第一类污染物砷，经过净化后直接排放，因此，地表水环境影响评价等级确定为一级。

表 2-13 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q (m ³ /d) 水污染物当量数 W/ (无量纲)

一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

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

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

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

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

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

2.5.2 地下水环境影响评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A 地下水环境影响评价行业分类表, 拟建项目属于有色金属采选项目, 地下水环境影响评价项目类别为: 尾矿库 I 类, 选矿厂 II 类, 其余 III 类。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 建设项目的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感和不敏感三级, 分级原则见表 2-14。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2-15。

表 2-14 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a 。
不敏感	上述地区以外的其它地区。

注：a “环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

表 2-15 评价工作等级分级表

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

本项目位于新化县文田镇石燕村青京片，项目尾矿库、选矿厂所在位置均属于地下水环境不敏感地区，按照评价工作等级分级表，拟建项目尾矿库地下水环境影响评价工作等级为二级，采矿场、选矿厂地下水环境影响评价工作等级为三级。

2.5.3 大气环境影响评价工作等级

本项目营运期排放的主要大气污染物为粉尘，根据《环境影响评价技术导则—大气

环境》（HJ2.2-2018）评价等级判定要求，采用导则推荐的估算模型 AERSCREEN 计算污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i 及地面空气质量浓度达到标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i —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， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选取 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级标准限值；如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价因子和评价标准见表 2-16。

表 2-16 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
粉尘 (TSP)	小时平均	900	《环境空气质量标准》二级标准的日平均浓度限值的 3 倍。

评价等级按表 2-17 的分级判据进行划分，如污染物 i 大于 1，取 P_i 值最大者 (P_{\max})。

表 2-17 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	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% < P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

本项目大气污染物主要为粉尘。主要来自井下通风废气、选矿厂破碎过程和尾矿库扬尘、运输道路扬尘等。经计算，本项目有组织排放的主要大气污染因子粉尘的最大地面浓度及占标率详见表 2-18。

表 2-18 项目主要污染物最大地面浓度及占标率一览表

评价因子	最大地面浓度 Ci	评价标准 Coi	最大地面浓度 占标率 (%)	D10% (m)
粉尘 (TSP)	84ug/m ³	900 ug/m ³	9.33%	/

采用估算模式计算出本项目的 TSP 的 Pi 值为 9.33 %，小于 10%。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》评价工作等级分级判据，本项目大气环境评价等级为二级。

2.5.4 声环境影响评价工作等级

本项目营运期噪声主要来自选矿厂破碎机、球磨机等噪声。本项目选矿厂地处乡村，为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的 2 类区域。但由于最近居民距离选矿厂至少有 200m 以上，项目建成后受影响居民噪声级增加小于 3dB(A)。根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009），本项目声环境评价为三级评价。

2.5.5 生态环境评价等级

建设项目厂址用地位于新化县文田镇石燕村青京片，项目所在地为山地居多，有少量农田。项目采用地下开采，占地类型主要为山林地。本项目矿山总计开发占地约 122hm²，影响区域生态敏感性为一般区域，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）的规定，本项目生态环境影响评价等级为三级。

2.5.6 环境风险评价等级

本项目运行期主要的环境风险为尾矿坝垮塌风险、采矿废水事故排放以及炸药库爆炸风险。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为 200kg/d，按照 15 天最大存储量计，炸药库最大存储量为 3000kg。依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）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 2-18。

表 2-18 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。

2.5.7 评价工作重点

根据建设项目评价工作等级划分，结合建设项目工程特点和项目环境影响特点，确定评价工作重点为工程分析、地表水环境影响评价、地下水环境影响评价以及污染防治措施及可行性论证。

2.6 评价范围和主要环境保护目标

2.6.1 评价范围

根据环境影响评价技术导则的规定、评价等级，结合本项目的规模、所在地的地形、地理特征、周边环境状况及生产过程对环境影响的特点，确定本项目的评价范围，见表 2-19。

表 2-19 项目环境影响评价范围

评价因子	评价范围
地表水环境	芷溪河项目排污口上游 200m 至下游 3000m、青京水库、玉横塘溪、栗树坑溪
地下水环境	包括工程建设影响范围内的完整水文地质单元，总面积约 24.28km ²
大气环境	以项目所在地为中心半径为 5km 的圆形区域
声环境	项目厂界外 200m 范围内
风险影响	项目尾矿库坝下 1km 区域

2.6.2 主要环境保护目标

本项目位于新化县文田镇石燕村青京片。项目所在区域不处在国家法律、法规、行政规章及规划确定或县级以上人民政府批准的饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜區、生态功能保护区等需要特殊保护的地区范围内（项目距离新化县主要风景区的方位和距离见表 2-20）。评价范围内无珍稀动植物资源。

表 2-20 拟建项目距离新化县主要风景区的方位和距离

名 称	距离本项目方位	距离本项目距离 (km)	备 注
大熊山国家森林公园	NNE	53	
梅山龙宫国家级风景名胜区	NE	35	
紫鹊界秦人梯田国家级风景名胜区	SWW	9.1	
龙湾国家湿地公园	N	32.6	在建中, 距离保育区边界
古台山森林公园	N	8.2	
油溪河峡谷地质公园	NNE	50.0	

结合现场调查，确定本项目评价范围内主要环境保护目标，详见表 2-21。

拟建项目主要环境保护目标分布图见附图。

表 2-21

拟建项目主要环境保护目标

环境要素		保护目标及规模	方位及距离	高差和山体阻隔情况	功能和执行标准
空气环境	采矿工业场地	桥坪村 13 组 12 户	NNW400-920m	海拔低 240m 有山体阻隔	居住， GB3095-2012 二级
		石燕村四组 7 户	SE500-590m	海拔低 150m 有山体阻隔	
	风井	桥坪村 13 组 12 户	NNW480-1000m	海拔低 240m 有山体阻隔	
		石燕村四组 7 户	SE460-550m	海拔低 150m 有山体阻隔	
	选矿厂	石燕村四组 7 户	ES490-800m	海拔低于选厂 25-40m， 有山体阻隔	
		石燕村二组 25 户	ES780-1100m	海拔低于选厂 45-60m， 有山体阻隔	
		桥坪村 13 组 12 户	WNN240-760m	海拔低于选厂 230m	
	尾矿库	石燕村八组 5 户	WS300-1000m	除 1 户临时建筑低于尾矿坝顶标高 3m 外，其余高于尾矿坝标高 2-35m	
	运输线路	石燕村道路沿线住户	相邻		
		石燕联小青京教学点（青京小学）	相邻		
石燕联小		相邻			
地表水环境		玉横塘溪	选矿厂东南		泄洪，灌溉。 GB3838-2002 III类
		栗树坑溪	尾矿库南部		
		青京水库	选矿厂东南		
		芷溪河	尾矿库南部		泄洪，灌溉，地表水III类水体
地下水环境		石燕村二组饮用水源	WS2000m	海拔低于选厂 25-40m， 有山体阻隔	
声环境	选矿厂	石燕村四组 7 户	ES490-800m	海拔低于选厂 45-60m， 有山体阻隔	有山体阻隔
		石燕村二组 25 户	ES780-1100m	海拔低于选厂 90m	有山体阻隔
		桥坪村 13 组 12 户	WN240-550m		
	运输线路	道路沿线住户			
生态环境		矿区及尾矿库下游 1km 范围内的植被、农田、土壤			GB15618-2018

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 建设项目名称、性质和建设地点

项目名称：湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程

项目性质：新建

建设单位：新化天瑞矿冶有限公司

项目地点：新化县文田镇石燕村青京片

3.1.2 矿区范围和资源储量

1、矿区范围

根据湖南省国土资源厅划定矿区范围的批复（详见附件），矿区范围由 4 个拐点圈定，面积为 1.2173Km²，开采标高为 725~150m。矿区范围内矿体最低标高为 200m，矿体最高标高为 682m，地形最高标高约 735m。拟划定矿区范围拐点坐标见表 3-1。

表 3-1 拟划定矿区范围拐点坐标表（西安80坐标系）

拐点	X	Y
1	3066581.80	37504200.00
2	3067400.00	37504200.00
3	3067400.00	37505687.74
4	3066581.80	37505687.74

矿山面积：1.2173 km²；开采标高：725~150m

矿区范围内共圈定 21 个金矿体，均赋存于 I₁、I₂、II₁、III₁ 号矿脉中，矿体呈脉状、大透镜状产出，走向长 25-580m，倾斜延伸 20-400m，矿体平均厚度 0.8~3.06m，平均品位 1.26~15.49g/t。其中主矿体 I₁ 出露长度约 1000m，走向 305~325°，平均 320°，倾向南西，倾角 54~78°，平均 60°，共控制矿体 4 个，以 I₁ 号矿体规模最大，走向长 580m，地表出露标高 575~640m，控制最低标高 275m，矿体平均厚度 1.69m，厚度变化系数 92%，平均品位 4.14g/t，品位变化系数 62%。

2、资源储量

湖南省地质矿产勘查开发局四一八队于 2008 年 12 月至 2011 年 12 月期间对湖南省新化县玉横塘矿区大尖岭矿段金矿进行了详查工作，并于 2012 年 3 月提交了《湖南省新化县玉横塘矿区大尖岭矿段金矿详查报告》。详查报告资源储量估算范围为大尖岭矿段探矿权范围内的金矿脉资源储量。参加资源储量估算的对象主要为主矿脉（I₁、I₂），其次为次要矿脉（II₁、III₁）。2012 年 6 月，湖南省国土资源厅出具了《湖南省新化县玉横塘矿区大尖岭矿段金矿详查报告》矿产资源储量评审备案证明（湘国土资储备字[2012]059 号）以及《湖南省新化县玉横塘矿区大尖岭矿段金矿详查报告》评审意见书（湘评审[2012]070 号）。根据备案证明，大尖岭矿区（332+333+332_低+333_低）金矿石量 82.10 万 t，其中 332+333 矿石量 69.24 万 t；金金属资源量（332+333+332_低+333_低）3020kg，其中 332+333 资源量 2827 kg，332 资源量 925kg，占金资源量（332+333）的 32.7%。矿段资源量估算汇总见表 3-2。

表 3-2 矿段资源量估算汇总表

矿脉 编号	金矿石量 (t)					金资源量 (kg)					As 资源量
	332 _低	332	333 _低	333	332+333	332 _低	332	333 _低	333	332+333	
I ₁	778	231826	36627	265161	496987	1	762	43	1269	2031	3418
I _{1支}			8454	1758	1758			13	4	4	63
I ₂	23325	47566	37156	83914	131480	37	163	66	273	436	1122
I _{2支}			22257	29134	29134			33	131	131	319
II ₁				22812	22812				116	116	142
III ₁				10263	10263				109	109	64
合计	24103	279392	104494	413042	692434	38	925	155	1902	2827	5128
	821031					3020					

3.1.3 开采储量、生产规模和服务年限

1、开采储量

设计可采储量=设计利用资源量-采矿损失量。

设计利用资源储量=经济基础储量+探明、控制的内蕴经济资源量+推断的内蕴经济

资源量×可信度系数。

全矿设计利用资源储量 $Q_1=332 \text{ 类} + 333 \text{ 类} \times 0.7 + 332 \text{ 低类} + 333 \text{ 低类} \times 0.7 = 279392 + 413042 \times 0.7 + 24103 + 104494 \times 0.7 = 665770$ 。

采矿损失量主要是留设保安矿柱的矿量、没有开拓工程控制的边远小矿体、阶段两端的边角矿以及因设计确定最低开拓标高而引起的该标高以下损失矿量。

本项目可行性方案中主要对保安矿柱的矿量进行了计算。

a、保安矿柱

因矿段西南部有青京水库存在，青京水库下方对应有 I_1 号矿脉和 I_2 号矿脉。因此新化天瑞矿冶有限公司特别委托长沙矿山研究院编制了《新化天瑞矿冶有限公司玉横塘金矿地下开采对青京水库安全影响论证》，特别针对地下开采对青京水库的影响进行了分析研究。报告提出了矿体与水库的空间位置关系，进行安全保护岩柱分析，安全保护岩柱的保护对象包括水库水体及水坝，水库底的安全保护岩柱，既能保证地下开采引起的导水裂隙带不会连接地表水体，又能进一步降低地下开采对水坝的扰动，并计算得出 I_1 、 I_2 矿体的安全开采上限标高分别为+483.4m 和+486.0m。

根据安全防水岩柱高度的计算结果，建议划立禁采范围。选取+483.4m 作为安全开采上限，能够同时确保 I_1 、 I_2 矿体的安全隔离层厚度。根据正常水位时水库的维护带范围，在各方向选取 60° 的移动角与+483.4m 标高平面相交，投影至对应地表，来确定其最终的禁采边界。

禁采边界至水域距离由围护带及投影水平距离组成，其中投影水平距离为 65.6m，维护带宽度为 20m，简化成禁采边界后两者之和不小于 85.6m。具体禁采坐标及位置见表 3-3。

表 3-3 拟建矿山禁采范围坐标表

编号	坐标		禁采标高
	X	Y	
1	3066620	37504631	483.4m 至地表
2	3066439	37504658	
3	3066365	37504882	
4	3066508	37505211	

编号	坐标		禁采标高
	X	Y	
5	3066522	37505351	
6	3066702	37505417	
7	3066900	37505388	
8	3067061	37505297	
9	3067061	37505209	
10	3066993	37505148	
11	3067020	37504904	
12	3066836	37504829	
13	3066656	37504826	

在划定禁采范围后，对范围内的资源量进行分割计算，安全保护矿柱量为 52868t，Au 金属量为 165kg，伴生 As 金属量 334t（其中，（332）矿柱量 33473t，Au 金属量 108kg，伴生 As 金属量 212t；（333）矿柱量 19395t，Au 金属量 57kg，伴生 As 金属量 122t。

因此，损失的设计利用资源储量为 $33473t \times 100\% + 19395t \times 75\% = 48019t$ 。

b、设计可采储量

拟建矿山主要开采 I₁ 号矿脉和 I₂ 号矿脉，按照采矿方法确定的回采率 90% 计，矿山设计可采储量为： $(\text{设计利用矿山资源储量} - \text{设计保安矿柱资源储量}) \times 0.9 = (665770 - 48019) \times 0.9 = 555976t$ 。

据此，拟建矿山设计可采储量为 55.6 万 t。

2、生产规模

根据《湖南省新化县玉横塘矿区大尖岭矿段金矿详查报告》矿产资源储量评审备案证明（湘国土资储备字[2012]059 号），大尖岭矿区（332+333+332_低+333_低）金矿石量 82.10 万 t，金金属资源量（332+333+332_低+333_低）3020kg，矿山资源储量规模为小型。

结合矿山生产建设要求、市场需求等多方面考虑，本项目可行性方案确定矿山生产规模为 7.5 万 t/a。年采选矿石 7.5 万 t，年产金精矿 3585t。

3、服务年限

根据设计可采储量，按项目可行性方案确定的采矿设计贫化率 13%计，拟建矿山总服务年限为 8.5a。

3.1.4 劳动定员及矿山工作制度

矿山劳动定员 120 人，其中，生产工人 110 人，管理人员 10 人。

根据国家政策，结合矿区气候特点和生产规模，矿山采用连续工作制，计每人每月按 21.5 个工作日计算，每天按 3 班每班 8 小时组织生产，节假日轮休，除停产检修外，年工作日 300d。

3.1.5 项目综合技术经济指标

拟建矿山综合技术经济指标见表 3-4。

表 3-4 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	4	
		开采标高	m	+725~+150	
		矿山面积	Km ²	1.2173	
2	矿体特征	矿种		金	I ₁ 号 矿体
		矿体平均走向长	m	120~1000	
		矿体平均厚度	m	1.69	
		矿体平均倾角	度	55~60	
		矿石体重	t/m ³	2.62	
		矿石平均品位	g/t	3.66	
3	资源储量	332	t	279392	
		332 _低	t	24103	
		333	t	413042	
		333 _低	t	104494	
		合计	t	821032	
	资源储量及开采技术条件	设计利用储量	万 t	66.6	
		设计可采储量	万 t	56.2	
		水文地质条件		简单	
		工程地质条件		简单	
		地质环境条件		中等	
		其他开采技术		适宜	

		条件			
4	生产规模	矿山设计年生产能力	万 t	7.5	
		年产量	万 t	7.5	
		日产量	t	250	
		矿山服务年限	a	8.5	
5	开采方式	开拓方式		竖井开拓、 平硐开拓	
		开采方式		地下开采	
		采矿方法		浅孔留矿嗣后充填 采矿法(60%)、削壁 充填法(30%)、分段 空场嗣后充填采矿 法(10%)	
		平巷运输		电机车	
		提升方式		竖井罐笼提升	
		地面运输		汽车	
		设计损失率	%	10	
		采矿损失率	%	10	
		矿山回采率	%	90	
		采矿贫化率	%	13	
		选矿回收率	%	85	
		产品规格	g/t	55	金精矿
	尾矿		充填+尾矿库堆存		
6	通风	通风方式		抽出式	
		通风系统		对角式	
7	选矿	选矿工艺		磨矿-浮选流程	
		产品方案		金精矿	
		入选品位	g/t	3.09	
		年产精矿量	t	3585	
		尾砂品位	g/t	0.46	
8	经济指标	金销售价格	元/g	219	
		产品直接成本	元/t	275.5	
		年收入	万元	4439.1	
		盈利	万元	1649.1	
		每年净利润	万元	1236.8	
		投资偿还期	年	5.2	
		投资利润率	%	19.39	
		投资收益率	%	37.20	

3.2 矿床地质特征

3.2.1 矿床特征

矿区矿床属构造岩浆+变质热液并以充填交代方式形成的破碎蚀变岩型金矿床。

3.2.2 矿体特征

矿区控制的金矿体主要赋存于 I₁、I₂、II₁、III₁ 号矿脉中，其中：以 I₁、I₂ 号矿脉矿化较好，共圈定 25 个矿体（其中：I₁ 矿脉 4 个矿体，I₂ 矿脉 3 个矿体，II₁ 矿脉 5 个矿体，III₁ 矿脉 4 个矿体，I₁ 支矿脉（I₁ 平行矿脉）5 个矿体，I₂ 支矿脉（I₂ 平行矿脉）4 个矿体）；矿区金矿体呈脉状，大透镜状，产出严格受控于矿脉，产状与矿脉基本一致。地表均为氧化矿石，氧化深度 20~40m。

（1）I₁ 号脉矿体

目前共控制矿体 4 个，编号为 I₁₁~I₁₄，以 I₁₁ 号矿体规模最大。矿体赋存 I₁ 矿脉中，单个矿体呈脉状、透镜体状产出，产状与 I₁ 一致，沿走向及倾向略呈波状起伏，具膨大收缩现象。总体走向 320°，倾向南西，倾角 54~78°，平均 60°。将 I₁₁ 号矿体特征叙述如下：

I₁₁ 号矿体：主要分布于 31~7 线之间。控制矿体走向长约 580m，控制斜深 40~400m，出露最高标高+640m、最低+575m，控制最低标高+275m。矿体形态总体呈不规则状，沿倾向在+500m 标高附近断续出现无矿段，总体有向北西侧伏的趋势，侧伏角约 60°。矿体厚度 0.40~9.80m（仅 CK1 处最宽，达 19.00m），平均 1.69m，厚度变化系数 92%；Au 品位 1.05~14.39×10⁻⁶，一般为 2.11~4.20×10⁻⁶，平均 4.14×10⁻⁶，品位变化系数 62%。

矿体上、下盘见多个平行的隐伏小矿体，厚 0.82~3.06m，Au 品位 1.40~2.42×10⁻⁶。

（2）I₂ 号脉矿体

目前控制金矿体 3 个，编号为 I₂₁~I₂₃，以 I₂₂ 号矿体规模相对较大。矿体赋存于 I₂ 矿脉中，单个矿体呈脉状、透镜体状产出，产状与矿脉一致，沿走向及倾向均具舒缓波状特征。具膨大收缩现象。总体走向 320°，倾向南西，倾角 45~65°，平均 55°。将 I₂₂ 号矿体特征简述如下：

I₂₂号矿体：分布于矿脉北西段 27~5 线之间。控制矿体走向长约 480m，控制最大斜深约 300m，出露最高标高+640m、最低+605m，控制最低标高+410m。矿体形态总体呈不规则长形状，矿体侧伏趋势不明显。矿体厚度 0.52~2.63m，平均 1.65m，厚度变化系数 53%；Au 品位 1.22~10.76×10⁻⁶，平均 3.28×10⁻⁶，品位变化系数 76%。

矿体上、下盘见多个平行的隐伏小矿体，厚 0.80~2.57m，Au 品位 1.25~15.49×10⁻⁶。

(3) II₁号脉矿体

该脉圈定金矿体 5 个，编号为 II₁₁~II₁₅（其中：II₁₄、II₁₅在羊古石—观音山矿段内）。矿体呈脉状、透镜体状产出，产状与矿脉一致。总体走向 310°，倾向南西，倾角 45~70°，平均 60°。矿体走向长 25~210m，控制最大斜深约 200m，出露最高标高+650m，最低+544m，控制最低标高+428m。矿体厚 0.85~2.70m，品位 Au1.42~6.02×10⁻⁶。该脉各矿体工程控制程度较低。

(4) III₁号脉矿体

该脉圈定金矿体 4 个，编号为 III₁₁~III₁₄（其中：III₁₃、III₁₄在羊古石—观音山矿段内）。矿体呈脉状、透镜体状产于 III₁ 矿脉中，产状与矿脉一致。总体走向 315°，倾向南西，倾角 54~69°，平均 65°。矿体走向长 25~100m，控制最大斜深约 250m，出露最高标高+724m，最低+612m，控制最低标高+488m。矿体厚 1.01~3.04m，品位 Au2.94~10.97×10⁻⁶。

3.3 矿石特征

3.3.1 矿石类型

矿石自然类型：根据其氧化程度可分为氧化矿石和原生矿石两类。原生矿石为区内主要矿石类型。根据矿物共生组合及脉石矿物种类可划分为石英~自然金矿石、硫化物~自然金矿石。

矿石工业类型：根据该矿床成矿地质特征、矿物共生组合关系，以及金的粒径和赋存状态，并参照岩金矿床工业类型划分标准，该矿床工业类型划分为破碎蚀变型岩金矿床。

3.3.2 矿石矿物组成

新化天瑞矿冶有限公司与长沙矿冶研究院于 2010 年 4 月委托长沙矿冶研究院对玉横塘金矿进行矿石性质研究和选冶探索试验。试验研究的目的是：通过初步工艺矿物学研究，确定矿石类型、查明矿石的化学成分、矿物组成、金的赋存状态、金矿物与脉石矿物的嵌布粒度和共生关系等。长沙矿冶研究院 2010 年 9 月提交了《湖南省新化县玉横塘金矿选冶试验研究报告》。

根据《湖南省新化县玉横塘金矿选冶试验研究报告》，矿石的组成矿物种类较为简单，金矿物为自然金；金属硫化物包括黄铁矿和毒砂，偶见方铅矿和黄铜矿；脉石矿物以石英居多，其次是玉髓、长石、方解石、绢云母、绿泥石和锐钛矿，其它微量矿物尚见褐铁矿、锆石、磷灰石和稀土矿物。矿石中主要矿物的重量含量见表 3-5。矿石多元素化学成分分析结果见表 3-6。

表 3-5 矿石中主要矿物的含量 (%)

矿物	金矿物	黄铁矿	毒砂	石英 玉髓 长石	方解石	绢云母 绿泥石	锐钛矿	其它
含量	微量	1.5	1.0	65.7	5.4	24.5	1.4	0.5

表 3-6 矿石化学成分 (%)

组分	Au(g/t)	Ag(g/t)	TFe	Fe ²⁺ /硫化物	FeO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂
含量	3.09	3.83	2.75	1.03	0.22	2.22	73.10
组分	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	P
含量	10.82	2.45	0.91	0.11	0.17	3.23	0.13
组分	As	S	C _总	C _有	CO ₂	烧失	
含量	0.41	1.00	0.72	0.063	2.41	4.22	

根据《湖南省新化县玉横塘矿区大尖岭矿段金矿详查报告》，大尖岭金矿矿石次要组分特征见表 3-7。

表 3-7 矿石次要组分特征表

伴生 边界	最小值—最大值 ($\times 10^{-2}$)				
	平均				
矿层	Cu	Pb	Zn	Sb	Ag (10^{-6})
	0.1	0.2	0.4	0.4	2.0
I ₁	$\frac{0.003\sim 0.003}{0.003}$	$\frac{0.004\sim 0.005}{0.0045}$	$\frac{0.009\sim 0.012}{0.0103}$	$\frac{0.027\sim 0.134}{0.1008}$	$\frac{0.810\sim 0.940}{0.870}$
I ₂	$\frac{0.002\sim 0.003}{0.0025}$	$\frac{0.005\sim 0.006}{0.0055}$	$\frac{0.008\sim 0.018}{0.0130}$	$\frac{0.054\sim 0.108}{0.0810}$	$\frac{0.910\sim 1.380}{1.145}$
平均	0.0028	0.0048	0.0112	0.0942	0.9617

3.3.3 矿石结构构造

矿石的结构类型较为简单，绝大部分黄铁矿和毒砂均呈形态较为规则的自形、半自形粒状产出，其中毒砂多以单晶体的形式分布在脉石中，而少数黄铁矿可聚合成不规则团块状或细脉状集合体。根据按矿物粒度特征分类，矿石中黄铁矿和毒砂基本上均属细粒~微细粒嵌布的范畴。按矿物之间的嵌布关系有充填结构和交代结构，前者表现在黄铁矿和毒砂沿脉石粒间或裂隙充填；交代结构并不十分发育，主要是毒砂沿黄铁矿边缘交代，交代强烈者，黄铁矿仅呈细小的残余包裹在毒砂晶体中。除上述结构外，矿石中脉石矿物还以各种形式出现，如石英为他形粒状结构或粒状镶嵌结构，而绢云母和绿泥石则为鳞片状结构。

矿石的构造类型主要是由构造作用形成的角砾状构造，角砾成分为粘土质砂岩，胶结物则为晚期形成的石英和方解石。由于角砾和胶结物的矿物组成存在较大的差异，因此肉眼下角砾多为灰黑色，而胶结物则显白色~灰白色。角砾大小不一，粗者大于 10.0mm。黄铁矿和毒砂晶粒常呈稀疏~星散浸染状散布在粘土质砂岩角砾中。

3.3.4 矿石金矿物的赋存状态

矿石中金矿物为自然金，其平均成色为 990.2‰。矿石中金矿物的形态较为复杂，虽然主要呈边界平整、棱角明显的角粒状和长角粒状产出，但亦有相当部分呈边界不平整的尖角粒状出现，而麦粒状和板片状金粒所占比例甚低。矿石中金矿物具不均匀细粒嵌布的特点，大于 0.037mm 粒级的中粒金占 15.26%，介于 -0.037+0.01mm 之间的细粒

金占 69.58%，而小于 0.01mm 的微粒金占 15.16%。金矿物的嵌布形式有粒间金、包裹金、裂隙金。

3.4 矿山生产工艺

3.4.1 采矿生产工艺

1、开采技术条件

矿山备采的金矿体以 I₁、I₂ 号金矿为主，产出形态均呈脉状、透镜体状产出，属极薄—中厚倾斜—急倾斜矿体(其中：I₁ 矿体倾角 54~78°，平均 60°。矿体厚度 0.40~9.80m，平均 1.69m；I₂ 矿体倾角 45~65°，平均 55°。矿体厚度 0.52~2.63m，平均 1.65m)；矿体赋存于板溪群五强溪组含粉砂质板岩、绢云板岩、条带状板岩、浅变质长石石英砂岩中，为较坚硬岩；矿石脉石矿物以石英居多，较坚硬；金矿石产品价值较高，其产品属贵金属；矿石不结块，不含可燃性爆炸物质；矿体与围岩界线清晰，矿体直接顶板、底板为半坚硬—坚硬厚层状板岩，工程地质稳定性较好；矿山水文地质条件简单、工程地质条件简单、环境地质条件中等，开采技术条件属以环境地质问题为主的矿床；未来采空区上部 1₁ 线以东的青京水库拟采取保护性措施开采，其他地表塌陷要求不高。

2、采矿方式

矿体属于薄至极薄矿体，矿体倾角多在 55~65°，斜插入地下。根据《湖南省新化县玉横塘矿区大尖岭矿段金矿详查报告》，矿山矿体主要分布在+200 至+682m 标高，且地表属于山区，地形起伏较大，除地表局部少量氧化矿可供露天开采外，矿山主体资源采用露天开采的剥采比巨大，矿石价值无法承担剥离费用，不能采用露天开采，故设计采用地下开采方式。

3、采矿生产工艺

项目可行性方案结合矿体特征，对主要采矿方法进行了比较、评价，结合矿体赋存条件、开采技术经济条件、加工技术要求及现有采矿方法、采矿技术和装备水平，按照“安全高效低成本低贫损”采矿原则，从提高矿石回采率、生产效率和生产安全系数、工人技能、建设绿色矿山（减少尾矿库的危害等）等方面考虑，方案推荐：

- ① 金矿体厚度在 0.80m 以下的采用削壁充填采矿法开采；
- ② 金矿体厚度在 0.80~5.0m 的采用浅孔留矿嗣后充填采矿法开采；
- ③ 金矿体厚度在 5.0m 以上的采用分段空场嗣后充填采矿法开采。

方案推荐采用削壁充填采矿法、浅孔留矿嗣后充填采矿法、分段空场嗣后充填采矿法开采，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。虽然尾砂充填充填成本高、工艺复杂，但能有效地提高采矿安全生产系数、资源回收率，大大降低工人的劳动强度，同时减少尾矿堆存，达到节地、保护环境和地表设施及防治水方面的目的。

按照削壁充填法、留矿采矿法（嗣后充填）开采的使用条件，结合《核查报告》中各矿体保有资源储量比例，矿山采用削壁充填采矿方法开采比例约为 30%、浅孔留矿嗣后充填采矿法开采比例约 60%、分段空场嗣后充填采矿法开采比例约 10%。

4、开采顺序

根据《详查报告》，矿山 I₁、I₂ 号两主矿体相邻，II₁、III₁ 号矿体分布在矿区北东侧，相距较远，方案拟采取分区、分期开采；按照省厅有关规定及当地安全监管部门要求，方案推荐开采总顺序为：前期开采 I₁、I₂ 号主矿体，后期依次开采 II₁₁₋₁、II₁₂₋₁、III₁₁₋₁ 号矿体。矿体、中段及矿房中矿石开采顺序如下：

1) 矿体开采顺序

设计要求：同一中段，先采上矿体，后采下矿体；单矿体采用从下往上回采。本矿山前期应先开采上盘的 I₂ 脉矿体，依次后开采下盘的 I₁ 脉矿体。

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）；中段内后退式开采，即：先采两翼矿体，后采中部矿体。

3) 矿房中矿石开采顺序

备采矿体厚度小于 0.80m 时，先在矿体下盘拉底崩落围岩（高度约 1.0m），再用挑顶炮眼逆倾斜自下而上回采上部矿石；备采矿体厚度 0.80~3.0m 时，按全厚一次回采，沿走向或逆倾斜推进；备采矿体厚度大于 3.0m 时，应自下而上分层回采，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，首采区选择+570m 中段 I₁ 矿块保有区。

5、青京水库禁采保护

矿区西南部有青京水库（小 II 型农用水库）存在，青京水库下方对应有 I₁ 号矿脉和 I₂ 号矿脉，因此，项目可行性方案设计留设有安全保护矿柱，确保青京水库水体、水坝及东南角村民聚居区安全。

长沙矿山研究院编制的《新化天瑞矿冶有限公司玉横塘金矿地下开采对青京水库安全影响论证》通过对玉横塘金矿大尖岭矿段及青京水库现场调查，结合水库历史和现状情况，运用“三带理论”、数值模拟分析法模拟分析了矿山开采对围岩及地表的影响范围。针对地下开采与青京水库之间的相互影响，得出以下结论：

① 大尖岭矿段大部分产于相对隔水层中，根据“三带理论”计算得出 I₁ 号矿体安全隔离层厚度计算结果为 90.62m，I₂ 号矿体安全隔离层厚度计算结果为 87.95m。

② 数值模拟计算表明，主要岩层移动及屈服范围位于矿体上盘围岩，地表无明显位移，I₂ 矿体对地表及青京水库无影响。

③ 根据《“三下”开采规程》，分别对 I₁ 及 I₂ 矿体进行安全保护岩柱分析，得出 I₁ 矿体的安全开采上限为标高+483.4m，I₂ 矿体的安全开采上限为标高+486.0m，并建议划定了禁采范围。

④ 根据《爆破安全规程》进行爆破振动预测分析，得出水库大坝爆破振动安全允许距离应大于 56.99m。禁采区域划定能够满足该爆破振动安全允许距离。

⑤ 确保安全防水岩柱的情况下，玉横塘金矿大尖岭矿段不会对青京水库造成影响。

依前述，按 I₁、I₂ 矿体的安全开采上限标高分别为+483.4m 和+486.0m，划立的禁采范围为安全防水岩（矿）柱投影水平距离为 65.6m、维护带宽度为 20m。

矿体与青京水库禁采范围关系平面图、I₁、I₂ 矿体安全保护矿柱分析剖面图分别见图 3-1、图 3-2、图 3-3。

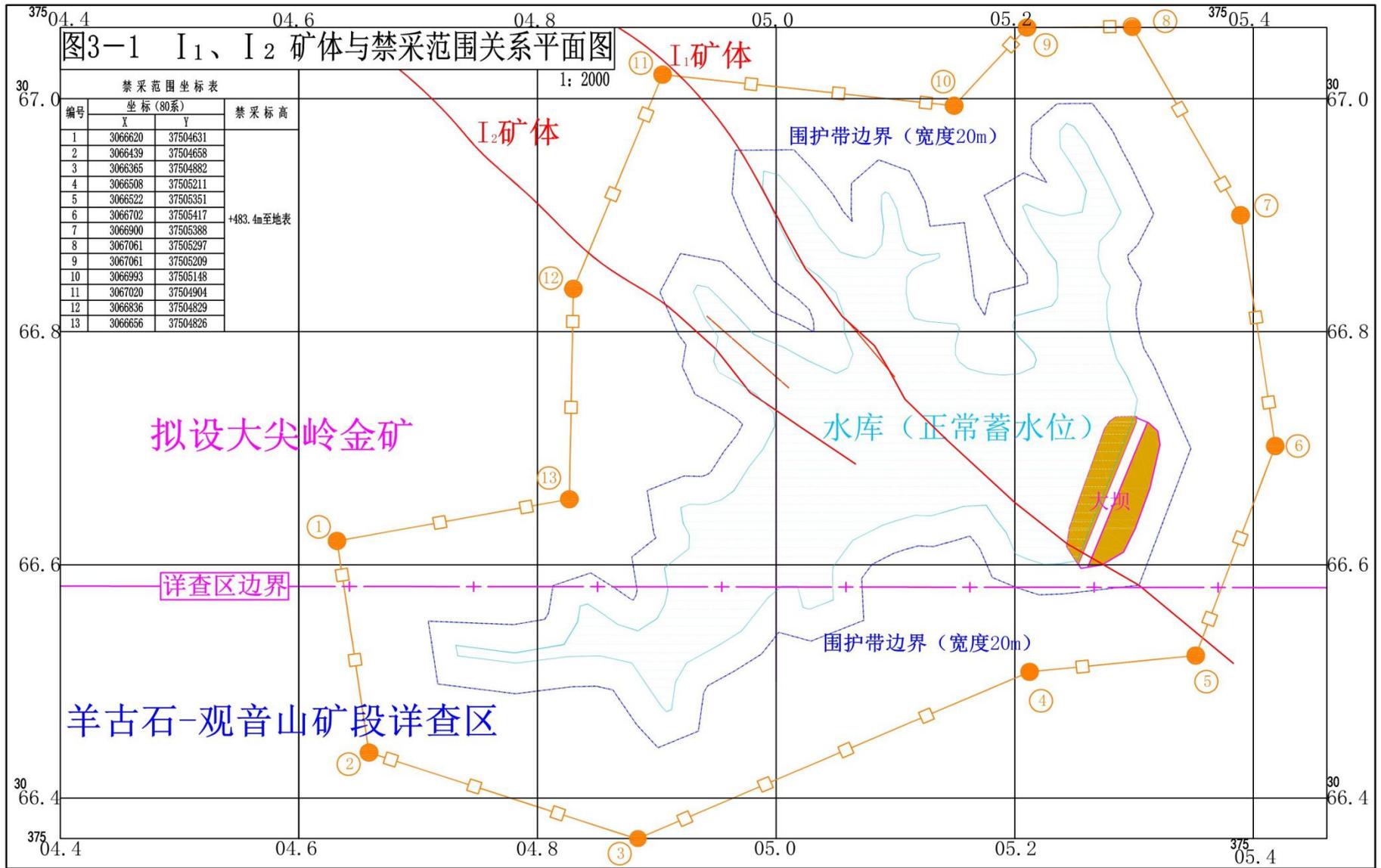


图 3-1 矿体与青京水库禁采范围关系平面图

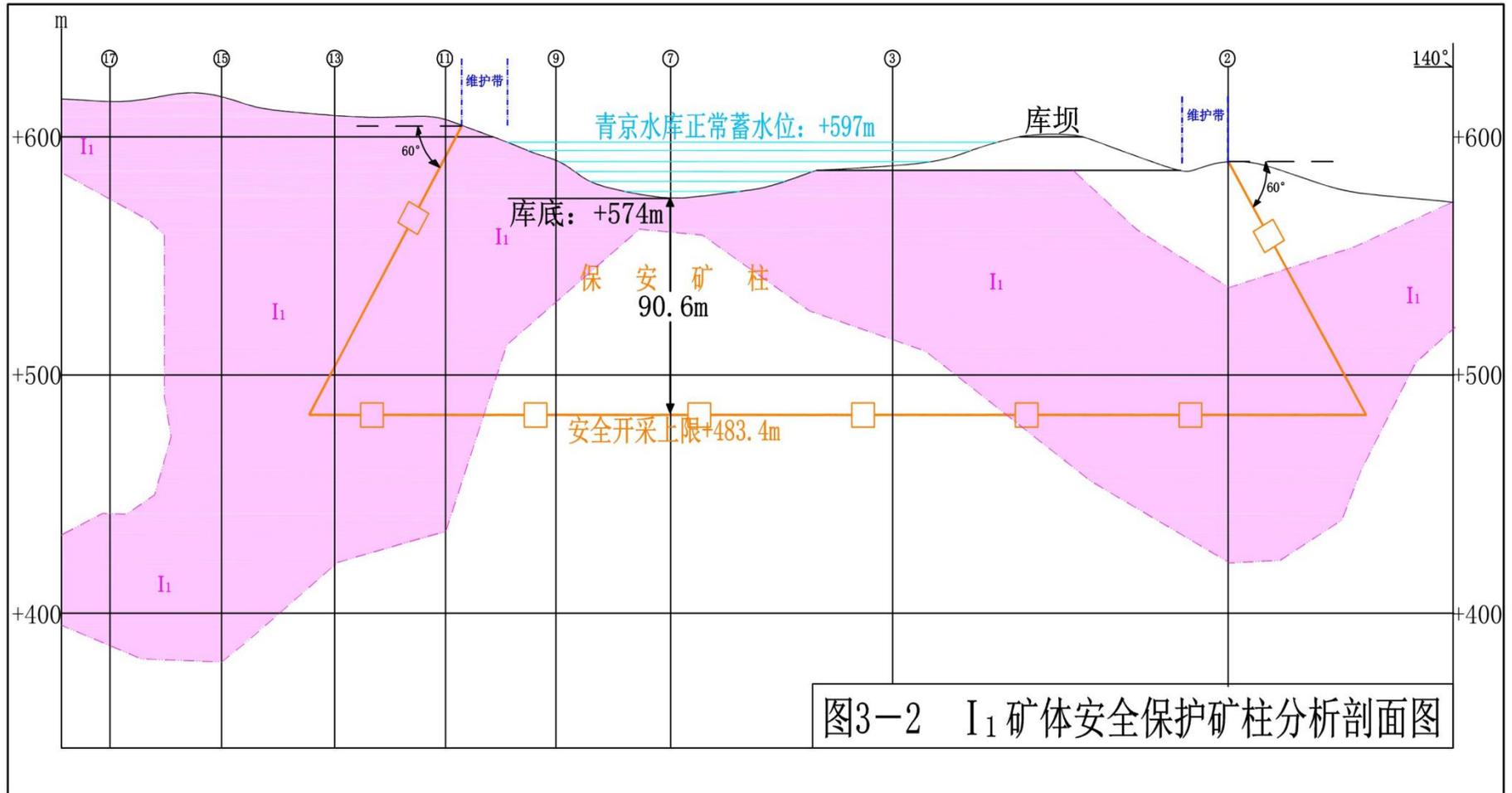


图 3-2 I₁ 矿体安全保护矿柱分析剖面图

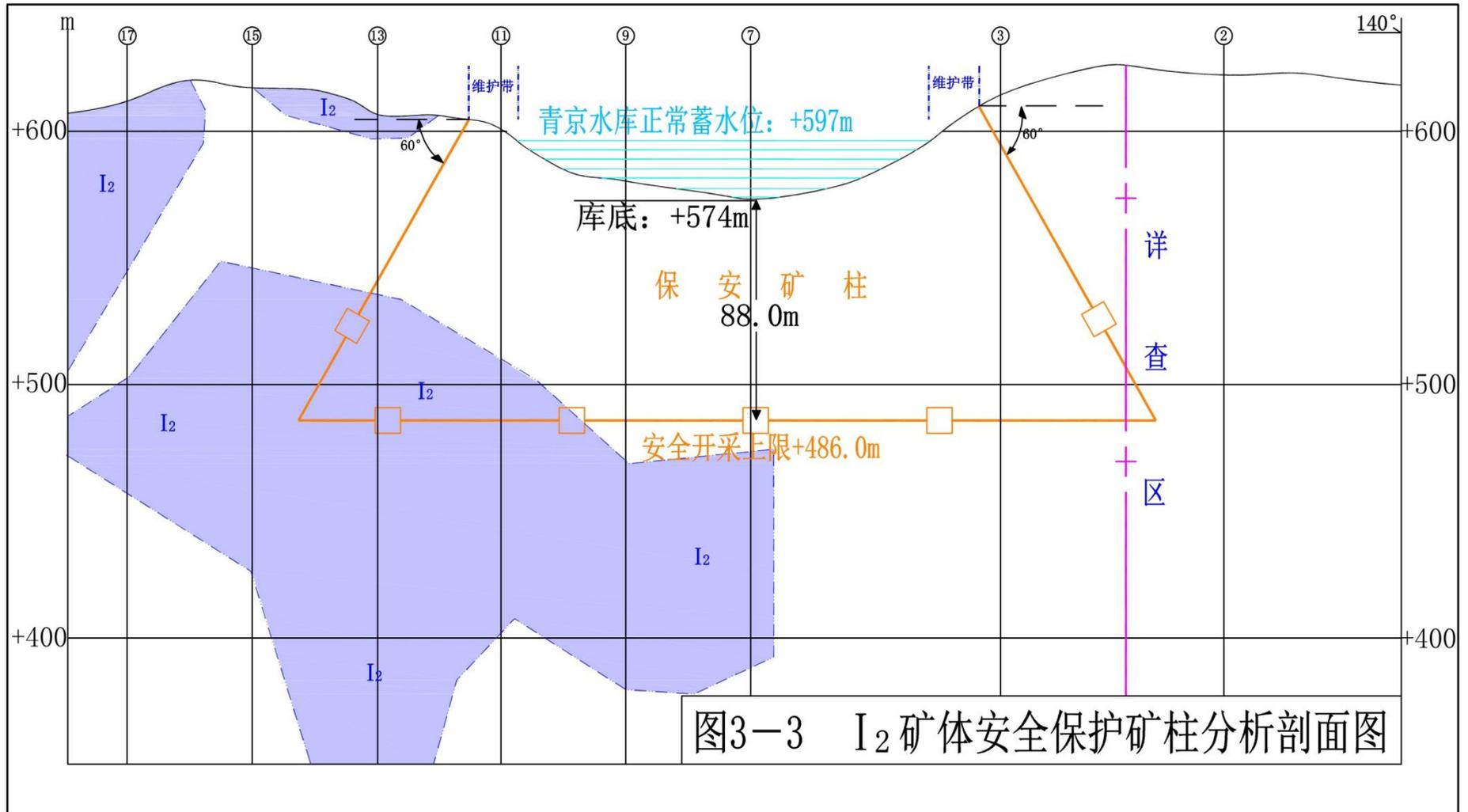


图 3-3 I₂ 矿体安全保护矿柱分析剖面图

6、开采技术参数

1) 浅孔留矿嗣后充填采矿法

(1) 矿块结构

矿块沿矿体走向布置，矿块长度 50m，阶段高度 50m，间柱厚 6m，顶柱 5m，由于漏斗底部结构改为平底结构不设底柱。

(2) 采准切割工作

在矿体的下盘距矿体处沿矿体走向掘进脉外运输主巷(2.3m×2.5m)，在运输主巷内，每隔 50m 掘进一个探矿穿脉(2.3m×2.5m)，兼做行人、通风联络道；然后在探矿穿脉内沿矿体倾向向上掘进通风人行天井(2.0m×2.0m)，沿天井方向每隔 6m 掘进联络道(2.0m×1.8m)与矿房相通。在运输主巷内，沿矿体走向每隔 8m 掘进一个出矿进路(2.3m×2.5m)与矿房相通，兼做探矿穿脉，每个矿块需布置 5 条出矿进路。

(3) 回采作业

① 回采顺序：逐层回采，分层高度为 2~2.5m，回采工作为梯段布置；厚度低于 1.2m 的矿体，最大采幅不超过 1.2m。

② 爆破落矿：采用水平落矿方式，选用 YT-28 型凿岩机打水平孔，一般上倾 5~8°，便于岩粉排出，孔深 2~3.5m，孔间距为 0.8~1.0m，靠近顶板炮孔采用大孔距，微差控制爆破技术，减少对顶板的扰动。

③ 采场通风：新鲜风流经脉外运输主巷进入天井，再由天井联络道进入采场，新鲜风流清洗工作面炮烟后，污风由回风天井排至上中段回风巷，经总回风井排出地表。因采场必须确保有两个安全出口，一般情况下，采场通风条件较好，若自然通风满足不了“采掘工作面中的氧气不得低于 20%，风速不得小于 0.25m/s”的要求，则采用局扇进行采场通风。

④ 平场：采用人力平场，对爆破下来的大块矿石进行二次破碎，以适宜通过出矿装岩，并进行场地平整、处理顶、帮松石危岩，为下一循环打眼放矿创造条件。

⑤ 二次破碎：采场中的大块矿石在采场内进行二次破碎，每次爆破后，由凿岩爆破工对采场内的矿石进行检查，对于块度大于 500mm 的矿石，在采场内进行二次破碎，

块度小于 500mm 的矿石，由装矿工在出矿进路内破碎。

⑥ 采场出矿：每次崩下的岩石，在出矿进路内通过装岩机出矿，出矿量为崩下矿量的 1/3，使采场回采作业空间保持在 2m 以内的高度；当整个矿块完全采完后，开始大量出矿。每个出矿进路分两班出矿，每班 6 人作业，每人每班劳动定额为 10t~15t，矿块生产能力为 120~150t。

（4）顶板维护

本矿矿体直接顶板、底板为板溪群五强溪组第一、二段含粉砂质板岩、绢云母板岩、条带状板岩，顶板岩石稳定性较好，岩石较坚硬，稳固性属中等稳固—稳固（Ⅲ级）；依据《有色金属矿山地下开采生产技术规程》第 1.0.4 款：中等稳固顶板允许暴露面积在 200~600m² 之间。矿房回采时，顶板管理主要利用间柱、顶柱和房间矿柱（2.5m×2.5m）支承顶板，顶板最大暴露面积约 100m²，符合规程，采场顶板基本是稳定的；局部采场顶板(或上盘)不够稳固时，可采用锚杆或锚杆挂网等办法进行维护；矿柱回采主要利用人工矿柱和园木支承顶板，保护作出人员的安全。

（5）矿柱回采

矿房回采结束待上部采空区充填结实后，视采空区稳固程度回收部分顶柱及底柱与间柱。

① 回采顺序：先两翼后中央后退式，原则上先回采顶柱，然后回采间柱。

② 回采方法：顶柱（含漏斗间隔层）在不影响上中段出矿进路的情况下，随矿房一次回采（矿体厚度≤3m 一次回采，矿体厚度>3m 分两次回采），回采时的落矿及通风方法与矿房回采一致；间柱回采采取间隔回采或削采方法，一次爆破，减少工人进出空场次数，或根据矿岩的稳固情况采用人工矿柱（筑石垛或混凝土）支撑空区后回采；在周边采空区充填结实后情况下，顶柱、间柱最大回采率约 60% 左右。

（6）采空区处理

为了确保相邻采区采出矿生产衔接和顶板、矿柱稳定性及生产作业安全得到改善，采空区一般均要进行处理。

① 采空区一般处理要求：技术经济合理；安全可靠，施工方便；提高矿床资源回

收率；影响矿山生产时间要短。方案推荐采空区处理方案采用废石、尾砂充填：一方面用废石对采空区进行充填，另一方面实施全尾砂高浓度充填采空区；全尾砂高浓度充填原料为固结材料（水泥）和尾砂；固结材料初期为选厂尾砂（占 6/7），加水泥（占 1/7）搅拌而成的尾砂固结剂；按照采空区底部 5m 高度的灰砂比（水泥和尾砂）为 1:4、上部灰砂比（水泥和尾砂）为 1:6 的充填比例，充填料浆浓度 66%（即含水率 34%）。

② 充填工艺：采用全尾砂高浓度充填方法，当采矿作业面完成采矿形成采空区，并进行采空区充填准备工作，即可进行尾砂充填。选厂尾砂浆通过渣浆泵输送至充填站内的深锥浓密机进行浓缩，并添加絮凝剂进行絮凝沉降，机仓底流浓度达到 68% 左右后经底流循环输送系统输送至双轴搅拌桶中，加入来自水泥仓的水泥后进行高速活化搅拌，形成合乎质量的胶结充填料浆，通过充填工业泵经管道输送至井下待充采空区。充填过程中要根据充填采空区不同强度要求，调整灰砂比，通过泵送加压经管道输送至采空区进行充填作业。当以处理尾砂为目的时，充填体强度无要求，可以直接将全尾砂料浆浓密后通过充填工业泵充填至井下采空区。具体工艺流程见图 3-4。

③ 采充平衡管理：按照采空区采充平衡管理原则，根据采场作业面的实际情况，当供矿采场过剩、充填采场不足时，应减小主采场的投用，加大现有采场的采出强度；当供矿采场不足、充填采场过剩时，一方面加大采场投用，另一方面加大废石充填采空区力度或充填尾砂等。通过以上措施，达到供矿采场与充填采场基本平衡状态，为保持井下持续、均衡、高效、安全生产起到保障作用。

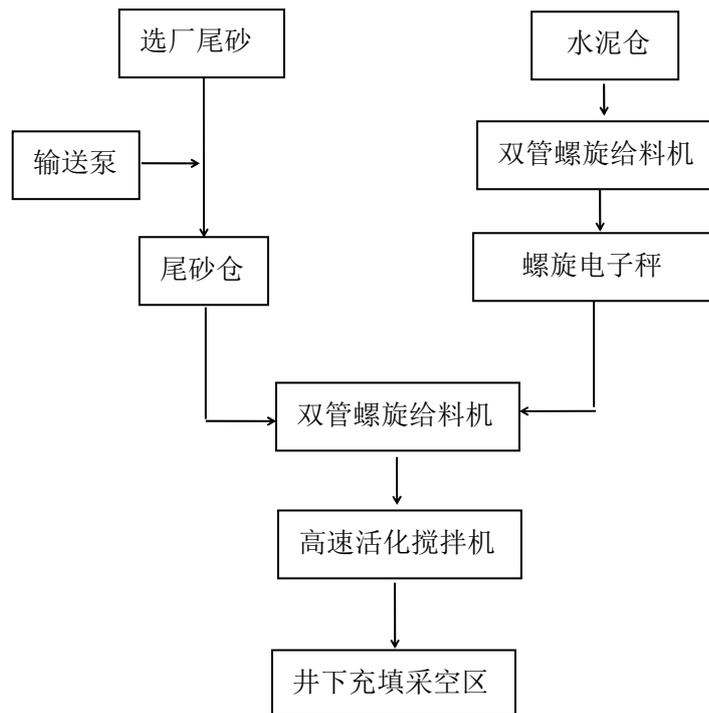


图 3-4 全尾砂高浓度充填工艺流程示意图

(7) 开采回采率

考虑到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中的矿石、因废石大量混入而停止放矿留在崩落采场的矿石等损失（约在 3% 以内）。因此，方案推荐按留矿全面采矿法开采的回采率为 89%。

2) 削壁充填法开采技术参数

(1) 矿块结构要素

矿块沿走向布置长 50m，中段高度 50m，底柱 5m、顶柱 5m，不留间柱；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探矿平巷贯通。

(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（ $\phi 1.2m$ ），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，搭接的长度不小于 200mm，平行铺垫胶带的搭接宽度不小于 150mm；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 0.6~0.9m，眼距 0.9~1.0m，眼深 1.5~1.8m；炮孔装药密度为 0.5~0.6kg/m，柱状反向连续装药结构，孔口内炮泥填塞长度不小于 0.2m，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，火雷管一次点火起爆。

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 0.4~0.6m，矿石硬度较大时取小值，反之取大值；炮孔线装药密度 0.45~0.6Kg/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：爆破下的矿石大于 300mm 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 7.5Kw 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、底柱回采

顶柱在不影响沿脉平巷运输的情况下，按矿房一次回采，不能随矿房一次回采时，只能是进路式选择性回采；在保证充填情况下，顶柱回采率可达 70%，底柱一般不回采，但当顶、底柱矿石较好时，可用人工假底代替矿石顶、底柱。

（6）矿块回采率

与浅孔留矿嗣后充填采矿法开采同样，考虑到矿块回采过程中的开采损失，方案推荐按削壁充填法开采的回采率为 90%。

3) 分段空场嗣后充填采矿法

（1）矿块构成要素

矿块长 50m，中段高度 50m，分层高度 11m，矿房宽度大于 6m，间柱宽度 6m，顶柱高度为 6m。

（2）采准切割

矿块沿矿体走向布置，设计每两矿块布置一条设备材料提升井、矿石溜井和废石溜

井，一条采场人行回风天井。设计中段各分层运输平巷布置在脉外，每隔约 10m 左右布置一条进路，而后开掘矿块凿岩巷道、切割天井和切割平巷，即可进行回采工作。

(3) 回采工作

在凿岩巷道内采用 YGZ-90 型钻机向上打扇形中深孔，最小抵抗线 1.5m，孔底距 1.5~1.8m，每次爆破 3~4 排炮孔，采用装药机装药，用毫秒非电导爆管微差多排挤压爆破落矿。

(4) 采场通风

利用全矿总风流通风，新鲜风流自中段脉外运输巷经材料设备提升井进入各分层脉外运输巷，分配至各回采装矿进路，污风用局扇抽至采场回风天井，纳入总回风系统中，由主扇风机抽出地表。

(5) 出矿

各分层采下矿石，采用装岩机或人工在进路中装矿，用人力推至矿石溜井下放至中段装矿平巷，由电机车运至盲斜井井底或直接运至平窿口矿仓。

(6) 矿柱回采

矿房回采（出矿）至顶柱后，视安全条件决定是否回采矿柱，先自天井联络道打眼回采间柱，间柱回采 2/3 的宽度，留下 1/3 宽度的间柱支护空区。矿块间柱回采结束后，从沿脉运输巷道向上打眼回采底柱；上下采空区充填结束后进行顶柱间隔回采，一般顶柱回采率约 50%。

(7) 采空区处理

同浅孔留矿嗣后充填采矿法（略）。

(8) 矿块回采率估算

与浅孔留矿嗣后充填采矿法开采同样，考虑到矿块回采过程中的开采损失，方案推荐按削壁充填法开采的回采率为 91%。

7、矿山回采率、贫化率指标对比

(1) 矿山回采率指标

经估算，浅孔留矿嗣后充填采矿法、削壁充填法、分段空场嗣后充填采矿法开采的

回采率分别为 89%、90%、91%，按照矿山开采采矿法使用比例，矿山回采率 = 89% × 60% + 90% × 30% + 92% × 10% = 90%。

矿山备采金矿体为倾斜—急倾斜极薄—中厚矿体(矿体倾角 45° ~ 78°，平均 55°；矿体厚度 0.4~9.8m，平均 1.65m)，方案推荐浅孔留矿嗣后充填采矿法、削壁充填法、分段空场嗣后充填采矿法开采的平均回采率为 90%，其指标符合国土资源部关于《金矿资源合理开发利用“三率”指标要求(试行)》【2012 年第 29 号】规定(见表 3-7)，与同类型矿山的采矿实际接近，符合湖南省人民政府批准《湖南省矿产资源总体规划》(2008~2015 年)要求。

表 3-7 金矿山地下开采回采率指标要求一览表

围岩稳固性①	矿体倾斜度②	矿体厚度③	回采率(%)
稳固	缓倾斜与急倾斜矿体	薄矿体	92
		中厚矿体	90
		厚矿体	87
	倾斜矿体	薄矿体	90
		中厚矿体	87
		厚矿体	85

备注：①根据《工程岩体分级标准/GB50218—94》，将矿体围岩稳固性划分为稳固（I、II、III 级）、不稳固（IV 级）和极不稳固（V 级）；

②矿体倾角 $\alpha < 30^\circ$ 为缓倾斜、 $30^\circ \leq \alpha \leq 55^\circ$ 为倾斜、 $\alpha > 55^\circ$ 为急倾斜。

③矿体厚度划分为薄矿体（ $m \leq 0.8m$ ）、中厚矿体（ $0.8m < m \leq 4m$ ）和厚矿体（ $m > 4m$ ）三类。

(2) 矿山开采贫化率指标

按照矿山开采采用浅孔留矿嗣后充填采矿法、削壁充填法、分段空场嗣后充填采矿法比例，采矿贫化率 = 12% × 60% + 13% × 30% + 15% × 10% ≈ 13%。

(3) 矿山回采率、贫化率指标对比见表 3-8。

表 3-8 矿山回采率、贫化率指标对比表

指标	现状指标	规划指标	部要求最低指标	方案指标
回采率(%)	—	85	90~92	90
贫化率(%)	—	15	—	13

8、矿山开拓方案

根据项目可行性方案，矿山主矿体开拓采用竖井开拓方案作为 I₁、I₂ 号两主矿体开拓方案，而 II₁、III₁ 矿体因离主矿体较远，则独立采用平硐开拓。

(1) 开拓工程方案设计

① 主矿体开拓工程方案设计：采用竖井（ $\phi 4.7\text{m}$ ）开拓，井口中心坐标为：X=3067036、Y=37504960、Z=+630m，落底标高+220m。罐笼提升竖井从地表往下掘至+220m 中段，井筒长 430m，以马头门的形式联通各中段；罐笼提升竖井主要担负各中段矿石、废石、人员材料及相关设备的提升和下放任务；风井设在东南角庙冲+620m 标高，井口中心坐标为：X=3066997、Y=37504949、Z=+620m，担负 I₁、I₂ 号主矿体开采的人行、出风及兼作安全井。

② 后期开拓工程方案设计：方案推荐后期为矿山接替资源开采区，依次开采 II₁₁₋₁、II₁₂₋₁、III₁₁₋₁ 号矿体，均采用平硐开拓，其井筒特征详见表 3-9。

表3-9 后期开拓设计井筒特征简表

开拓分区	井筒名称	坐 标（西安 80 坐标）			方位（°）	坡度（°）	备 注
		X	Y	H			
II ₁₁₋₁ 区	主平硐 1	3067003	37505415	+600	294°	0	出矿、人行、进风井
	风井 1	3067230	37505140	+640	105°	0	人行、出风、安全井
II ₁₁₋₁ 区	主平硐 2	3066722	37505604	+547	219°	0	出矿、人行、进风井
	风井 2	3066762	37505540	+567	219°	0	人行、出风、安全井
III ₁₁₋₁ 区	主平硐 3	3067283	37505636	+600	220°	0	出矿、人行、进风井
	风井 3	3067357	37505520	+620	129°	0	人行、出风、安全井

(2) 中段划分方案

① I₁、I₂ 号主矿体开拓中段高度为 50m，共划分为+620m、+570m、+520m、+470m、+420m、+370m、+320m、+270m、+220m 共九个中段。

② II₁₁₋₁ 矿体开拓中段高度为 40m，共划分为+640m、+600m 两个中段开采。

③ II₁₂₋₁ 矿体开拓中段高度为 20m，共划分为+567m、+547m 两个中段开采。

④Ⅲ₁₁₋₁ 矿体开拓中段高度为 20m，共划分为+620m、+600m 两个中段开采。

9、开采运输方案

运输方案确定的原则应考虑矿床的赋存条件、开拓系统、采矿方法、开采规模及生产服务年限，以及运输设备的发展现状及企业的管理水平等项；要做到技术上先进可靠、经济上合理可行、运转安全、管理方便、能耗小、投资省。我国现状地下矿山巷道运输主要为机车轨道运输；其优点是：用途广、生产量大（由机车数量而定）、运距不受限制、经济性好、调度灵活、能沿分叉线路分别运输多种矿石；缺点是：其运送是间断性的，生产效率依赖于工作组织水平；适用的巷道坡度有局限性（一般为 3‰~5‰），线路过大时难以保证运输安全。

矿山推荐年产量为 7.5 万 t，经类似矿山生产比较，推荐的矿山运输方案如下：

①前期开采 I₁、I₂ 号主矿体时，各生产中段运输设备采用 ZK3—6/250—2 型架线式电机车牵引 YFC0.7—6 型 0.7m³ 翻转车厢式矿车运输矿石和废石；竖井经罐笼提升至地表；地表采用电机车牵引矿石至选厂粗矿仓、废石至废石暂存仓。

②后期开采 II₁₁₋₁、II₁₂₋₁、III₁₁₋₁ 矿体时，生产中段运输设备采用 ZK3—6/250—2 型架线式电机车牵引 YFC0.7—6 型 0.7m³ 翻转车厢式矿车运输矿石和废石出地表，再用汽车将矿石运至选厂粗矿仓、废石运至废石暂存仓。

10、矿井通风

通风设计的原则一是能在限定时间内将作业过程中产生的粉尘和炮烟排出，保证井下各作业地点有良好的空气条件；二是通风工程量少，通风费用低等。

依据矿体的赋存特点、地形条件，结合推荐的开拓方式，方案推荐的通风方法为机械抽出式，通风方式为对角式。方案设计如下：

（1）前期开采 I₁、I₂ 号主矿体时通风风路

新鲜风→竖井→各中段运输巷、沿脉→采场（采掘独头工作面）→污风从各矿体沿脉天井→+620m 总回风巷抽出地表。

（2）后期开采 II₁₁₋₁、II₁₂₋₁、III₁₁₋₁ 矿体时通风风路

后期开采 II₁₁₋₁、II₁₂₋₁、III₁₁₋₁ 矿体均只有两个中段；因此，从最低开采中段进风，

上一中段回风，在回风巷道口布置风机，均采用机械抽出式通风。

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。

3.4.2 选矿生产工艺

1、选矿生产工艺流程

项目可行性方案推荐采用磨矿-浮选流程工艺流程。由破碎、磨矿分级、浮选、产品脱水及尾矿输送五个部分组成。

(1) 破碎流程：采用三段一闭路流程，第一段采用颚式破碎机，第二、三段采用圆锥破碎机。破碎后物料再进行筛分后进入粉矿仓，准备进行磨矿。

(2) 磨矿分级流程：粉矿仓物料送入球磨机，采用球磨机与螺旋分级机闭路磨矿，并在回路中设置直线振动筛以适应对入选粒度的要求。

(3) 浮选流程：螺旋分级机的溢流自流进入浮选前的调浆桶加药调浆后采用一粗三扫二精，中矿顺序返回的浮选流程。浮选药剂添加采用自动给药工艺。通过粗选将精矿和尾矿进行初步分选，粗尾矿进入扫选工艺，泡沫产品进入精选工艺。矿浆中的矿粒与气泡接触、碰撞，可浮性好的矿粒选择性地粘附于气泡并携带上升成为气-液-固三相组成的矿化泡沫层，不能浮起的脉石等矿物颗粒，随矿浆从浮选槽底部作为尾矿排出。

(4) 产品脱水流程：浮选金精矿采用浓缩机+压滤机联合脱水工艺。

(5) 尾矿输送：选厂厂址选择在主青京水库西北侧约 600m 的山坡上，尾矿库选择在矿区南侧的栗树坑山坳。尾矿部分(37%)通过充填站制成胶结尾矿浆后充填井下采空区，部分(63%)通过管道输送至尾矿库堆存，输送距离约 2500m，高差约 150m。

设计的选矿工艺流程见图 3-5 所示。

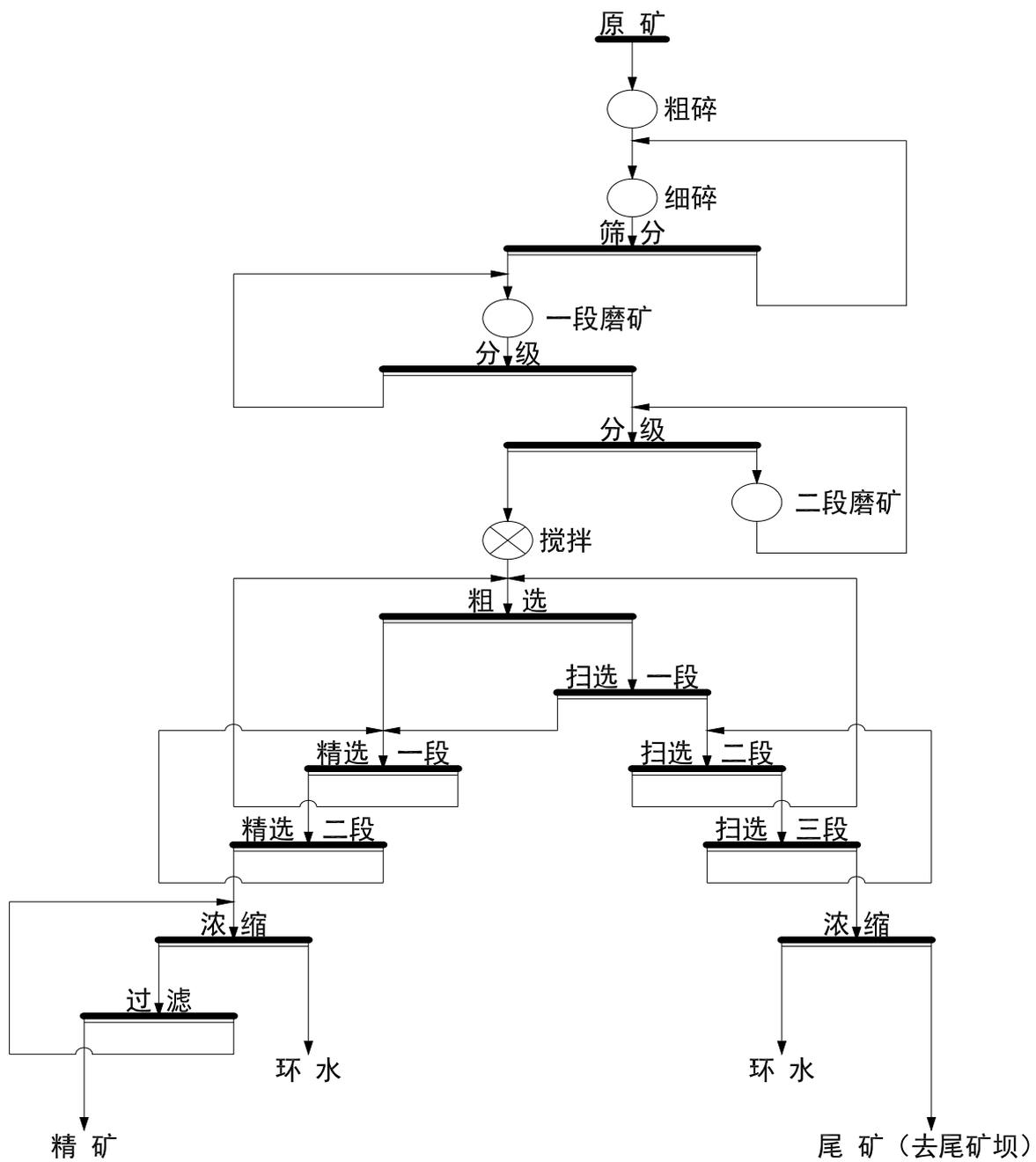


图 3-5 选矿厂工艺原则流程图

2、选矿设计指标

选矿设计技术指标：金精矿品位 55.0g/t、回收率 85.0%，可满足市场销售需求。选厂设计指标详见表 3-10。

表 3-10 选矿厂设计指标

产品名称	产量 (t/d)	产率 (%)	品位 (g/t)	回收率 (%)
原矿	250.00	100.00	3.09	100.00
金精矿	11.95	4.78	55.00	85.00
尾矿	238.05	95.22	0.49	15.00

3.4.3 矿石平衡

拟建矿山运行期矿石平衡图见图 3-6。

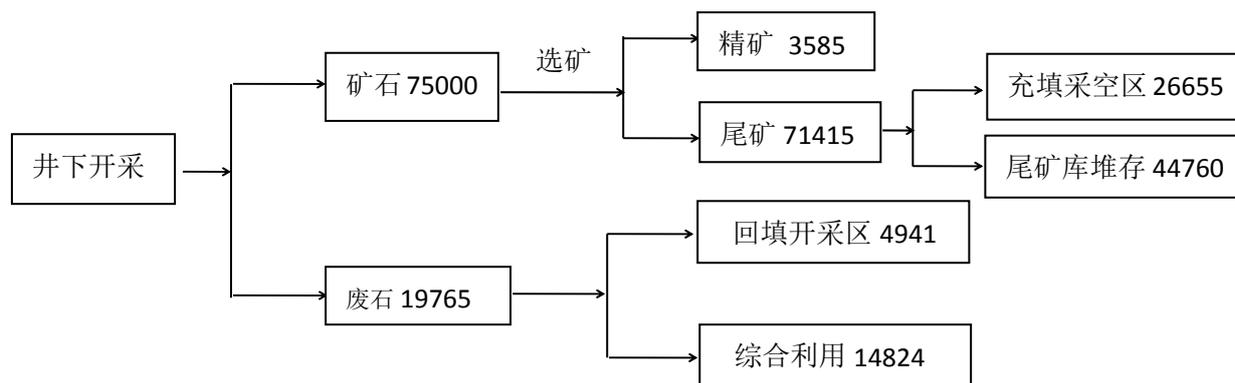


图 3-6 矿山运行期矿石平衡图（单位：t/a）

3.4.4 元素平衡

根据长沙矿冶研究院 2010 年 9 月提交的《湖南省新化县玉横塘金矿选冶试验研究报告》，拟建项目闭路浮选金精矿矿石的化学成分详见表 3-11。

项目原矿矿石化学成分见表 3-6。

表 3-11 闭路浮选金精矿矿石的化学成分 (%)

组 分	Au(g/t)	Ag(g/t)	TFe	FeO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO
含 量	55.56	1.92	25.16	4.09	29.77	6.59	0.92
组 分	MgO	MnO	Na ₂ O	K ₂ O	P	As	S
含 量	0.52	0.063	0.050	2.28	0.13	8.08	22.60
组 分	C _总	C _有	CO ₂	烧失			
含 量	0.67	0.32	0.34	22.22			

从表 3-10 可以看出，闭路浮选金精矿金品位为 55.56g/t，含砷 8.08%。根据选矿试验以及设计，拟建项目选矿回收率为 85%。据此，拟建项目金元素、砷元素平衡表见表 3-12。

表 3-12 拟建项目金元素和砷元素平衡表

项 目		投入			产 出		
		原矿 (t/a)	金精矿 (t/a)	尾矿 (t/a)			
元 素		75000	3585	71415			
Au	含量 (g/t)	3.09	55.00	0.49			
	纯量 (t/a)	0.2317	0.1971	0.035			
	所占比例 (%)	100	85.09	15.1			
As	含量 (%)	0.41	8.08	0.0249			
	纯量 (t/a)	307.5	289.7	17.8			
	所占比例 (%)	100	94.2	5.8			

3.5 生产设备及原辅材料

3.5.1 主要生产设备

根据《湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程可行性建设方案》，拟建项目采矿和选矿生产主要设备见表 3-13。

表 3-13 拟建项目主要生产设备表

序号	设备名称及型号	单位	数量	备注
一、	采矿生产			
1	7655 型浅孔钻机带 FT-160 气腿	台	12	含备用 4 台
2	YSP-45 型上向浅孔钻机带 FT-190 气腿	台	4	含备用 1 台
3	PZ-7D-2 型砵喷射机	台	2	用于掘进支护
4	JG-250 型搅拌机	台	2	用于掘进支护
5	PS30 型上料机	台	2	用于掘进支护
6	FZC-1.8/0.9-1.5 振动放矿机	台	6	
7	Z-17 轨道式装岩机	台	2	掘进出渣
8	ZK3-6/250-2 型架线式电机车	台	4	坑内运输
9	0.7m ³ 翻转车厢式矿车 YFC0.7-6	辆	60	
10	YPC3(6)型 3t 平板车	辆	2	
11	0.5t 炸药车	辆	2	
12	Jk55-2N04.5 型局扇	台	8	井下加强通风
13	主通风机	台	1	
14	矿井提升机	台	1	
15	直流电机	台	1	
16	组合式冷却风机	台	1	
17	螺杆式空气压缩机 (水冷型)	台	3	
18	5t 电动单梁起重机	台	1	
19	4m ³ 储气罐	台	3	
20	ZYJ 型矿井压风自救装置	套	16	
21	KGS-2 型矿井供水施救装置	套	3	
22	安全监测监控及井下人员定位系统设备	套	1	
23	通讯系统设备	套	1	
二、	选矿生产			
24	颚式破碎机 400×600 (mm)	台	1	
25	中型弹簧圆锥破碎机 Φ1200 (mm)	台	1	
26	自定中心振动筛 1500×3000 (mm)	台	1	

27	湿式格子型球磨机 Φ2100×3000 (mm)	台	1	
28	湿式溢流型球磨机 Φ2100×3000 (mm)	台	1	
29	水力旋流器组Φ250×3 (mm)	台	1	
30	水力旋流器组Φ150×8 (mm)	台	1	
31	矿浆搅拌槽Φ2000 (mm)	台	2	
32	浮选机 BF-2	台	13	
33	浮选机 BF-0.15	台	5	
34	浓缩机Φ6m (精矿)	台	1	
35	浓缩机Φ30m (尾矿)	台	1	
36	压滤机 20m ²	台	2	
三、	尾矿充填			
37	双管螺旋给料机	台	2	
38	输送泵	台	1	
39	高速活化搅拌机	台	1	
40	水泥仓进料输送装置	套	1	含水泥仓顶袋式除尘器

3.5.2 生产辅助材料

拟建项目采矿和选矿生产主要辅助材料消耗情况见表 3-14。

表 3-14 项目主要生产辅助材料消耗情况一览表

序号	材料名称	单位	综合单耗 (/t)	年用量 (t/a)	备注
一	采矿生产 (含充填)				
1	炸药	kg	0.8	60	
2	非电导爆雷管	发	1.2	90	
3	导爆管	m	1	75	
4	充填管	kg	0.014	1.05	充填用
5	水泥			2200	
二	选矿生产				
	丁基黄药	g	130	9.75t	捕收剂
6	CuSO ₄	g	300	22.5t	黄铁矿和毒砂活化剂
7	Na ₂ CO ₃	g	1000	75t	调整剂

3.5.3 选矿药剂理化性质

本工程使用的选矿捕收剂为丁基黄药，抑制剂为 CuSO_4 ，pH 调整剂为 Na_2CO_3 。以上选矿药剂的主要理化性质和危险特性详见表 3-15。

表 3-15 选矿药剂理化性质表

名称	危险性类别	物化性质	危险特性	贮存
丁基黄药	易燃性 毒性	分子式: $\text{C}_4\text{H}_6\text{OCSSNa}$ 浅黄色有刺激性气味的粉末或颗粒,有刺激性臭味,能溶于水及酒精中,能与多种金属离子形成难溶化合物。	有毒;易吸水潮解,不稳定,受热、受潮、遇酸碱分解;可燃物,易点火燃烧。	应贮存于阴凉、干燥地; 在黄药车间附近和室内应设有防火工具和灭火器(如砂、水和泡沫灭火器等),一旦发生火警,以便急救。
CuSO_4	毒性	硫酸铜为蓝色不对称三斜晶系的结晶,比重 2.29。在常温下化学性质稳定,易溶解水,在 15°C 水中可以溶解 16.2%,其水溶液呈蓝色,并呈酸性。在空气中久置会逐渐失去结晶水,变成白色。	属于重金属盐,有毒,成人致死剂量 0.9g/kg 对环境有危害	
Na_2CO_3	刺激性	一种易溶于水的白色粉末,溶液呈碱性。高温能分解,加热不分解	刺激眼睛	

3.6 项目建设内容和总平面布置

3.6.1 项目建设内容

项目由主体工程、辅助工程、储运工程、公用工程和环保工程组成,详见表 3-16。

表 3-16

项目建设内容一览表

类型	建设内容	规模与功能	建设地点
主体工程	采矿工区	矿体下盘掘进脉外运输主巷，运输主巷内每隔 50m 掘进一个探矿穿脉，兼做行人、通风联络道。在探矿穿脉内沿矿体倾向向上掘进通风人行天井，沿天井方向每隔 6m 掘进联络道与矿房相通。在运输主巷内，沿矿体走向每隔 8m 掘进一个出矿进路与矿房相通，兼做探矿穿脉，每个矿块布置 5 条出矿进路。	矿区中部
	选矿厂（含充填站）	占地 11160m ² ，包括原矿堆场、废石暂存仓、粗碎间、中细碎间、筛分间、主厂房、电气楼、精矿仓、转运站、尾矿浓缩池、底流泵站、尾矿加压泵站、尾矿事故池、循环水泵站及水池、选矿厂高位水池、压缩空气站、充填物料制备系统、充填物料输送系统等。	矿区中部偏北
辅助工程	采矿工业场地	占地 4000m ² ，包括地面中央变电所、压缩空气站、金属材料库、综合材料库、坑木加工厂、排班房、门卫室、机车和矿车维修间、矿石及废石倒装场地、道路及铁路线路等。	矿区中部，主井口西北 150m
	选矿高位水池	容积 1500 m ³	
	矿部生活办公区	包括办公楼和宿舍楼等，占地 2000m ²	
	尾矿库	库容 106.0 万 m ³	选厂以南约 1500m 处栗树坑山谷
	废石暂存仓	占地 1000m ² ，设顶棚和围挡，半封闭结构	选矿厂内
储运工程	炸药库	分开储存硝酸铵炸药用量为 200kg/d，非电雷管用量为 300 发/d、导爆管 250m/d。	矿区西部山沟中
	辅助材料储存	浮选药剂存贮于选矿浮选车间内	
	矿石运输	前期开采采用电机车牵引矿石运至选矿厂粗矿仓，后期采用汽车运输	
	废石运输	前期开采采用电机车牵引废石运至废石暂存仓，后期采用汽车运输	
	尾矿运输	通过尾矿管道输送至尾矿库	
	精矿外运	汽车公路运输	
公用工程	给水系统	生产用水水源取自井下涌水和选矿生产回用水，生活用水取自山泉水，新水耗量为 5220m ³ /a	
	排水系统	外排井下涌水 120600m ³ /a	
	供电系统	区域变电所供电	
	绿化工程	绿化面积 15000m ²	
	废气处理	1、井下废气处理：采用湿式作业，井下通风；	

环保工程		2、选矿破碎粉尘：采用袋式除尘器净化，废气通过排气筒达标排放； 3、充填站主要采用气力输送、场区洒水抑尘； 4、运输扬尘控制：优化路面结构，洒水降尘，运输车加盖篷布。 4、尾矿库扬尘：均匀放矿，设置洒水管线。	
	生活污水处理	化粪池处理。要求增设地理式处理装置，净化后排入栗树坑溪，需要时也可回用于场区绿化和浇洒道路。	
	生产废水处理	井下涌水经收集后部分回用于采矿和选矿生产，需外排井下涌水经尾矿坝下污水处理站净化净化后排放；选矿废水全部回用于选矿生产。雨季尾矿库溢流水和尾矿渗水经坝下污水处理站净化后外排栗树坑溪，再进入芷溪河。采矿工业场地和选矿厂初期雨水收集后进入尾矿事故池,泵入尾矿库处理。	
	生产噪声控制	消声器、设备减振、厂房隔声。	
	固废处理	1、采矿废石部分回填采空区，其余进入废石暂存仓，及时外运综合利用； 2、选矿尾矿部分井下充填，其余经管道输送进入尾矿库堆存； 3、生活垃圾收集后送垃圾填埋场； 4、采矿工业场地和选矿厂初期雨水池沉渣定期清捞后进入井下充填系统。 5、矿井涌水净化污泥属于危险废物，应按要求暂存。建议采取稳定化固化处理达标后充填井下或者委托有危险废物处理资质的单位定期进行安全转移、处置。	

3.6.2 项目总平面布置

拟建项目主要由 630m 罐笼提升竖井工业场地、炸药库、矿部生活办公区、选矿厂、尾矿库等设施组成。

1、630m 罐笼提升竖井工业场地

630m 罐笼提升竖井主要作为矿石和废石主运输出口，同时也作为人员材料及设备的出入口，并且作为全矿的排水、进风及安全出口。630m 罐笼提升竖井工业场地位于 630m 罐笼提升竖井西北 150m 处，占地面积约 4000m²。工业场地内设置地面中央变电所、压缩空气站、金属材料库、综合材料库、坑木加工厂、排班房、门卫室、机车和矿车维修间、道路及铁路线路、围墙、大门等。

2、炸药库

炸药库选择在矿区西部的山沟中，库周边设置防火沟，防火沟采用梯形断面，沟底宽度 1.0m。库周围 300m 范围内没有居民。

采场硝铵炸药用量为 200kg/d，非电雷管用量为 300 发/d、导爆管 250m/d。三种材料分别设置库房存放。

3、矿部办公生活区

矿山拟设建矿部办公、生活区，位于主井井口附近平缓的坡地上，占用地面积约 2000m²。

4、选矿厂

选厂择址在主井井口西北侧 200m 的山坡上，标高约 650m。西北距离青京水库约 600m，且位于水库集雨面积之外。选矿厂厂房主要有破碎筛分间、磨矿仓、主厂房、浓缩间、精矿过滤间及精矿仓、药剂制备间、化验室以及废石暂存仓等。此外，还设有尾矿泵站以及尾矿事故池（兼废水收集池）。尾矿事故池兼作为废水收集池，将采矿工业广场、选矿厂区的初始雨水收集至废水收集池，再由尾矿输送泵站输送至尾矿库。

整个选矿厂依山而建，总占地面积约 11160m²，充分利用山坡自然地形，各建筑物相对集中。破碎设备配置在同一厂房内，与筛分设备成一字平行等高线布置，方便筛上物料的返回，形成闭路破碎。磨矿、浮选、浓缩、过滤设备按流程顺序，垂直等高线配置在设计的厂房内，以便实现矿浆自流。选矿厂平面布置示意图见图 3-7。

总的来说，拟建选矿厂选址避开了青京水库集雨区域，厂内设备配置合理、紧凑，满足选矿工艺流程要求，选址和总平面布置较为合理。

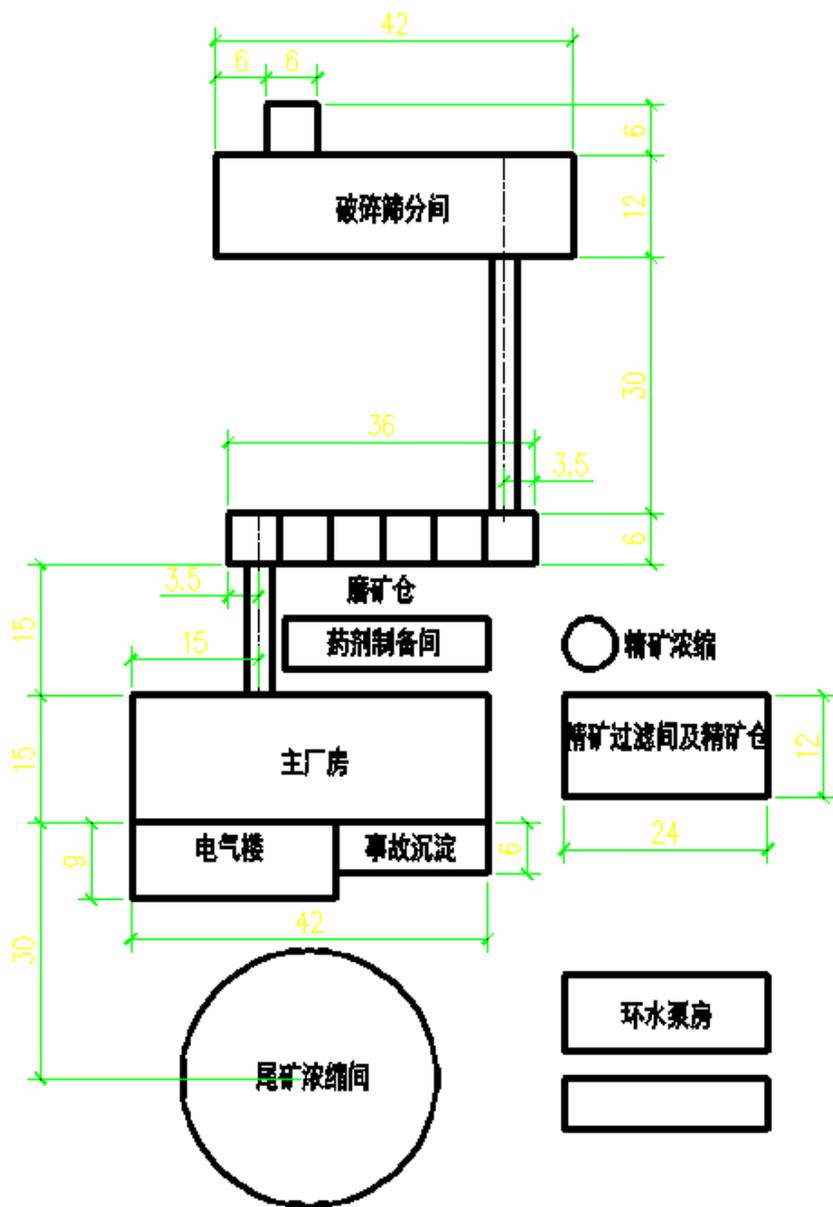


图 3-7 选矿厂平面布置示意图

6、充填站

方案推荐采用尾砂充填采空区；根据充填工艺流程，胶结充填料浆在充填站制成后通过充填工业泵经管道输送至井下待充采空区。充填站拟建设在选厂下方，约占用林地面积 100m²。

7、尾矿库

结合矿区范围周边地形，项目可行性方案选择尾矿库场址位于矿区南部栗树坑沟谷中，距离选矿厂约 1500m，高差约 150m。根据《湖南省新化县大尖岭金矿栗树坑尾矿库工程可行性研究报告》，尾矿库总库容为 106.0 万 m³，有效库容为 87.5 万 m³，可满足 250t/d 规模选矿厂 15.5 年排尾需要。

尾矿库初期坝为碾压堆石坝，坝顶标高+487m，坝高 12.0m，坝顶宽 4.0m。后期采用尾矿上游法尾矿堆积筑坝，尾矿最终堆积标高+507.0m，总坝高 32.0m。

根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)，该尾矿库定为四等库。

矿区总平面布置图见附图。

3.7 辅助生产系统

3.7.1 给排水

1、生产用水

采矿用水：采矿生产用水主要包括井下湿式凿岩用水、井下降尘用水、空压机冷却水等。采矿生产用水总用水量约 312 m³/d。采矿用水来自井下涌水回用水。新建采场生产用水池，供采场生产和消防使用。

选矿用水：选矿生产用水环节包括磨矿、分级、浮选等，此外还有球磨机冷却用水、冲洗地坪、化验室用水等。选矿生产总用水量约 988m³/d，用水主要来源于选矿生产回用水以及井下涌水。

充填站生产用水：井下充填物料的制备需要配加生产用水，用水量约 66m³/d，来源于选矿高位水池。

2、生活用水

拟建矿山劳动定员 120 人，按人均生活用水 145 L/d 计，每天矿区生活用水量为 17.4m³，年生活用水量 5220 m³。生活用水取自山泉水。

3、排水

所有采矿、选矿生产的废水除用于生产工序中间循环使用（如采矿涌水用于采矿生产、选矿生产，如选厂精矿脱水以及尾矿脱水之溢流水直接进入选矿厂循环水泵站，泵

送至选矿厂生产水池)外,其余不能直接使用到生产中的废水和初始雨水等全部收集至选矿厂尾砂输送泵站下游的事故沉淀池,再泵送至尾砂输送泵站输送至尾矿库存放、沉淀、澄清、自净处理后经尾矿库库内回水泵站抽回至选矿厂生产水池循环使用或经尾矿坝下污水处理系统处理后达标排放。

采矿场排水:前期开采时,采用机械排水方式,在最低+220m中段井底车场处布置水泵房及水仓,井下积水自流至水仓,采用水泵排出地表。根据项目可行性方案,开采220m以上时,正常井下涌水量为864m³/d;最大涌水量为1800m³/d。井下涌水作为矿区采矿用水和选矿用水,可部分予以回用,多余的部分(非雨季约402m³/d,雨季最大1338m³/d),经尾矿坝下污水处理系统净化后排入栗树坑溪。在后期Ⅱ₁₁₋₁、Ⅱ₁₂₋₁、Ⅲ₁₁₋₁平硐开拓时采用自流排水,平硐出口下游设置井下涌水池及水泵(水泵均采用一用一备一修,共三台)。将井下涌水泵送至选矿厂生产水池,用于选矿用水,多余部分管道排至尾矿坝下污水处理站。

选矿厂(尾矿库)排水:选矿厂精矿脱水废水以及尾矿脱水废水进入选矿厂循环水泵站,经过澄清、降解后经水泵扬送至选厂高位水池,供选厂生产循环使用;充填站少量生产排水进入尾矿浓缩池。正常情况下,尾矿库澄清水通过库内回水方式泵回选厂高位水池再利用,不外排,尾矿库回水量约为326m³/d。暴雨情况下,尾矿库溢流水进入坝下溢流水收集池(池容积1000m³),根据水质情况,再进入坝下污水处理系统净化后排入栗树坑溪。同时,尾矿坝下还设置有尾矿排渗水收集池(容积200m³),用于收集尾矿库底水平排渗层产生的尾矿渗滤水,并进入坝下污水处理系统净化。

生活污水排放:矿区生活污水产生量约13.9m³/d,要求经地埋式处理装置净化处理后排入栗树坑溪,也可用于场区绿化和道路浇洒。

正常情况下,拟建项目采选(含充填)生产总体水平衡图见图3-8。

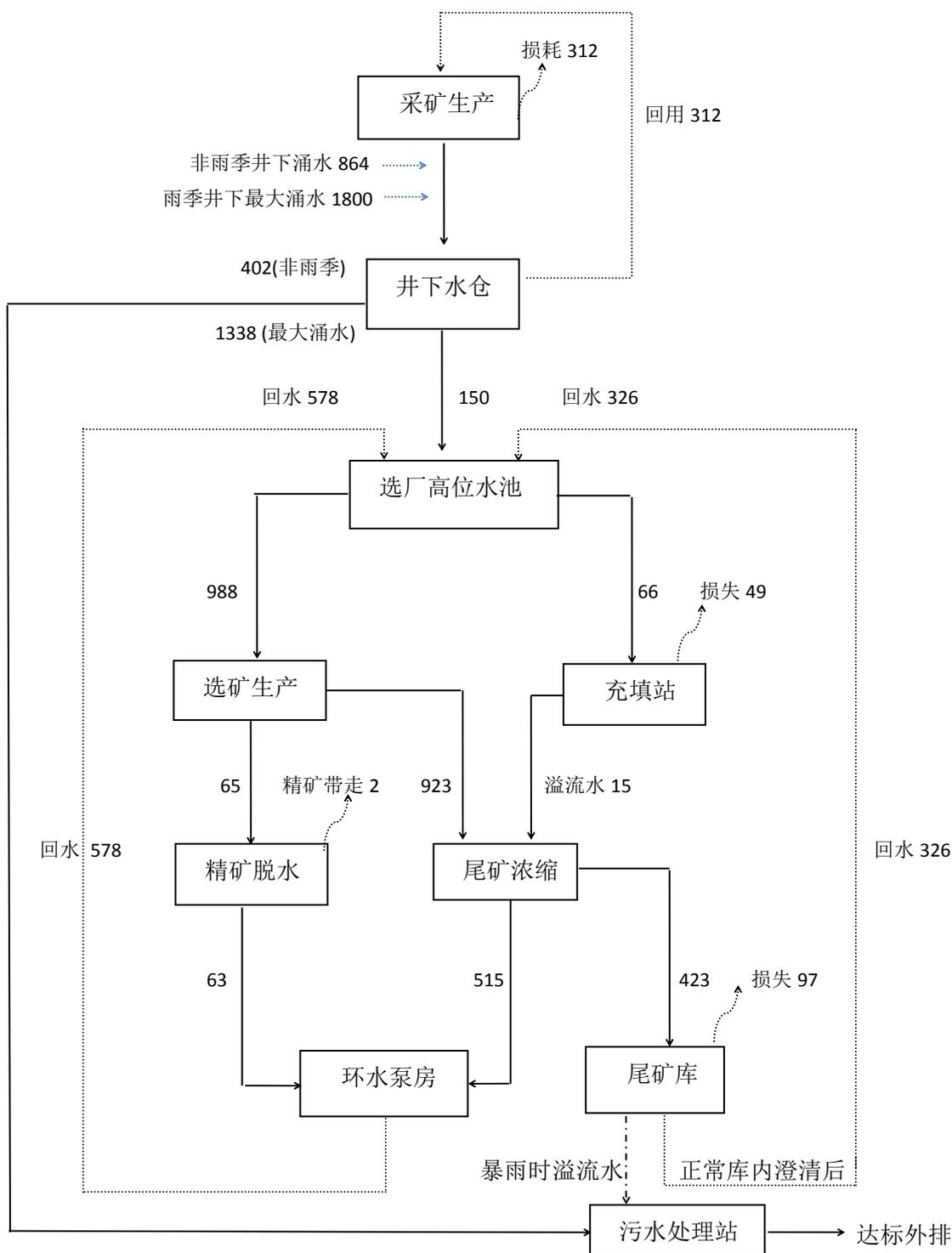


图 3-8 项目生产总体水平衡示意图 (单位: m³/d)

3.7.2 供电系统

本工程外部电源拟从附近变电站引两回 10kV 线路接入本工程的 10kV 变电站。在矿

区内设置一座 10kv 配电间，选用一台 5000kVA 变压器，各车间电控制柜低压侧之间设低压联络线。低压配电采用放射式为主的配电方式对用电设备进行供电。

3.7.3 运输工程

内部运输主要为原矿、废石。地表采用电机车牵引矿石至选厂粗矿仓，运输量为 75000t/a；电机车牵引废石至废石暂存仓，运输量为 14824t/a。年内部运输总量为 89824t/a。运输轨道上方增设防雨棚，减少冲刷雨水中粉尘污染物含量。

外部运输物料主要为金精矿，运输量为 3585t/a，由汽车外运。运入物料为浮选药剂、充填用水泥，运输量分别为 107t/a 和 2200 t/a。年外部总运输量约 5892t/a。

内外部运输均采用公路运输方式，所有外部运输外委。

内部道路采用路面宽度为 6.0m 和 3.5m 的混凝土路面，长度约 520m。外部联络道路利用现有道路。

3.7.4 尾矿库工程

根据《湖南省新化县大尖岭金矿栗树坑尾矿库工程可行性研究报告》，尾矿库补充设计基本情况如下。

1、尾矿特性

尾矿库的尾矿基本特性如下：

每天产生尾矿量	187.66 m ³ /d
尾矿产生总量	47.86 万 m ³
尾矿充填总量	17.43 万 m ³
尾矿入库总量	30.43 万 m ³
尾矿颗粒密度	2.62t/m ³
尾矿堆积干密度	1.3t/m ³
尾矿粒度	-0.074mm 占 72%
尾矿产率	97.55%
尾矿排放浓度	35%

尾矿库可服务年限	15.5 年
选厂规模	250t/a
选厂工作制度	连续工作制，300d/a，3 班/d，8h/班
拟建选厂服务年限	8.5 年

2、尾矿库场址及坝址选择

尾矿库场址选择：根据矿区范围图周边地形分析，尾矿库场址选择在大尖岭金矿选厂以南约 1.5km 的栗树坑。场址地形北高南低，呈长条形状，东、西、北三面环山，南面为低洼山谷的出口。拟建尾矿库为长条型山沟沟谷，坝址位于山沟沟谷地带。场地大部分为第四系覆盖，局部岩石裸露，植被发育较好，覆盖率为 60%~80%，山上乔木与灌木混长。

3、尾矿库规模

在矿山生产期内产生的尾矿总量为 47.86 万 m³，尾矿充填总量为 17.43 万 m³，尾矿入库总量为 30.43 万 m³。考虑到项目所在区域存在远景储量和进一步采选服务需求，本次尾矿库设计规模按扩大服务年限考虑。当尾矿堆积到最终堆积标高+507.0m 时，尾矿库总坝高 32m，总库容为 106.0 万 m³，有效库容为 87.50 万 m³，可以满足选厂（包括远期扩大采选规模需求）服务年限为 15.5a。

根据业主提供的库区 1:1000 地形图，尾矿库库容按坝前最大堆积标高+507.0m，库内滩面坝前高，库尾低，滩面坡度为 1%进行计算，尾矿库库容计算结果见表 3-17。

表 3-17 尾矿库库容计算表

标高 (m)	面积 (10 ⁴ m ²)	平均面积 (10 ⁴ m ²)	高差 (m)	库容 (10 ⁴ m ³)	累计库容 (10 ⁴ m ³)	有效库容 (10 ⁴ m ³)
475	0.23					
480	1.35	0.79	5.0	4.0	4.0	3.0
490	3.15	2.25	10.0	22.50	26.5	21.0
500	4.85	4.0	10.0	40.0	66.5	53.5
507	6.45	5.65	7.0	39.55	106.0	87.50

4、尾矿坝

(1) 初期坝

初期坝为碾压堆石坝，坝顶标高+487.0m，坝底标高+475.0m，坝高 12.0m，坝顶宽 4.0m。坝内、外坡坡比均为 1:2.0。以强风化粉砂质板岩作为坝基持力层。

(2) 堆积坝

当库内尾砂堆积至初期坝坝顶高程时，在初期坝顶内侧内推 3.0m 后起坡开始堆筑后期子坝，尾矿最终堆积标高+507.0m，尾矿堆积边坡坡比为 1:4.0。

堆积坝采用上游法尾砂碾压堆积筑坝，先堆筑子坝，子坝高 2m，顶宽 2m，内、外边坡比均为 1:2.0。新筑子坝轴线与上一级子坝轴线平行并相距 8m，则可确保堆积坝边坡为 1:4.0。子坝外坡用 0.3m 厚粘土覆盖，再植草护坡。

5、尾矿库等别

尾矿库的等别根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)第 3.3.1 条的规定，应根据该期的全库容和坝高来确定，当两者的等差为一等时，以高者为准，当等差大于一等时，按高者降低一等。详见表 3-18。

表 3-18 尾矿库等别划分标准表

等 别	全库容 V (万 m ³)	坝高 H (m)
一	二等库具备提高等别条件者	
二	$V \geq 10000$	$H \geq 100$
三	$1000 \leq V < 10000$	$60 \leq H < 100$
四	$100 \leq V < 1000$	$30 \leq H < 60$
五	$V < 100$	$H < 30$

注:全库容与坝高两者等差为一等时以高者为准，当等差大于一等时按高者降低一等。尾矿库失事将使下游重要城镇、工矿企业或铁路干线遭受严重灾害者，其设计等别提高一等。

栗树坑尾矿库尾矿最终堆积标高为+507m，相应总坝高为 32.0m，总库容 $106.0 \times 10^4 \text{m}^3$ 。根据表 4-2 的规定，按坝高属五等库，按库容属五等库，根据《尾矿库安全技术规程》(AQ2006-2005)第 4.1 条的规定，该尾矿库应为四等库，其主要构筑物按 4 级建筑物考虑，次要构筑物按 5 级建筑物考虑，临时构筑物按 5 级建筑物考虑。

6、尾矿输送

为了充分利用水资源，提高回水利用率，减少尾矿输送中的矿浆量，节约能源，尾矿库已设有厂前浓缩与回水设施。

尾矿输送干矿量为 243t/d，浓度 20%，矿浆密度 1.3t/m³。

尾矿输送管道采用 DN150 超高分子钢塑复合管，输送距离约为 2.5km。自选矿厂尾矿泵站用渣浆泵一直向上输送至山顶，再从山顶沿山坡设管线自流至尾矿库，尾矿泵站下方再设置事故池兼废水收集池，事故检修时将管道中矿浆放至事故池中，再用砂泵将事故池尾矿及废水抽回至尾矿泵站输送至尾矿库，保证尾砂及选矿厂所有废水均被输送至尾矿库，不外排。

7、尾矿放矿

栗树坑尾矿库的放矿方式为采用坝前小流管多点分散放矿，使颗粒粗的尾砂堆积于坝前，形成自然的沉积滩和沉积坡度，使尾矿水存积于库尾。坝前采用粗尾砂筑子坝，有利于后期堆积子坝的稳定性。

设置 1 条尾矿放矿主管，管径为 DN80mm，管道长 530m，采用超高分子钢塑复合管。放矿支管管径（内径）为 50mm，每根支管间距为 15m，共 5 根。放矿时应保证在坝顶均匀分散放矿，并不断改变放矿段的位置，从而保证尾矿沉积滩均匀平整上升。

8、尾矿库回水

为减少新水用量，选矿厂生产用水尽量多使用尾矿库回水，降低新水吨耗。

正常情况下，尾矿库回水量为 13.6m³/h。尾矿库回水经泵直接输送至选矿厂环水高位水池，回水管道长约 2000m。选用 2 台 D25-30×5 型多级离心泵，1 用 1 备，流量 Q=17.6 m³/h，H=150m，N=22kW，采用户外电机，露天布置。回水管道采用 DN100 无缝钢管，管线长 2000m，沿地面尾矿输送管道并排敷设，每隔一定距离设置支墩，并在管道最低处设置放空设施，和尾矿输送管道共用事故池，以便停运及事故时放空管内积水。

暴雨情况下，尾矿库溢流水进入坝下溢流水收集池（容积 1000m³），再经过坝下污水处理系统净化后排放至栗树坑溪，再进入尾矿库以南约 1km 的芷溪河。

9、尾矿库排洪系统

1) 防洪设计标准

根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)，尾矿库的防洪标准应根据使用期库的等别、库容、坝高、使用年限及对下游可能造成的危害程度等因素，按表 3-19 确定。

表 3-19 尾矿库防洪设计标准

尾矿库各使用期等别	一	二	三	四	五
洪水重现期 (年)	1000~ 5000 或 PMF	500~1000	200~500	100~200	100

排洪系统的防洪标准：该新建尾矿库为四等库，本次设计采用的防洪标准取上限，为 200 年一遇标准。

2) 洪水计算

洪水计算依据：《湖南省暴雨洪水查算手册》（修编版，2015.5），库区洪峰流量及洪水总量结果见表 3-20。

表 3-20 洪峰流量及洪水总量结果表（单位：m³/s）

项目	汇水面积 km ²	200 年一遇	
		洪峰流量 m ³ /s	洪水总量 m ³
整个库区	0.747	8.3	153807
截洪沟以内	0.18	5.2	40000

3) 排洪系统

考虑到施工方便、安全可靠、管理简单等因素，结合尾矿库地形条件，设计在库内新建一套排洪系统，排洪系统型式为库内排水涵管加排水斜槽。

排洪系统采用排水斜槽+排水管，排水斜槽和排水管用结合井连接，排水管长度为 256m，平均坡度为 3.5%；排水斜槽长 275m，平均坡度为 8.5%；结合井共有 1 座。排水斜槽与排水涵管之间用现浇钢筋混凝土消力池连接。排水涵管出口处修建两座污水

池。正常运行时根据库内水位，逐渐加盖盖板，在汛期时根据需要可撬盖板泄洪，以保证尾矿库防洪安全。

排水斜槽、排水管和结合井均采用 C25 钢筋砼浇筑。排水斜槽结构尺寸为 $1.5 \times 1.5\text{m}$ ；排水管内径为 1.5m ，壁厚为 0.2m ；结合井为直径 2m 的圆形断面，厚度为 0.3m 。

排水斜槽、排水管和结合井均按 4 级主要构筑物设计，次要构筑物及临时构筑物按 5 级设计。

为了满足环保要求，尽可能使库外洪水不进入库内受尾砂二次污染，达到“雨污分流、清污分流”的目的，减少污水处理的压力。

结合尾矿库地形条件，设计在库周两岸沿等高线修建浆砌石截洪沟，截洪沟断面净空为 $B \times H = 1.0 \times 1.0\text{m}$ 的直墙矩形。

在初期坝肩、后期坝肩处修建 $B \times H = 0.5 \times 0.5\text{m}$ 坝肩排水沟。

在后期子坝平台内侧修建 $B \times H = 0.3 \times 0.3\text{m}$ 坝坡排水沟与坝肩排水沟相连。

4) 调洪演算

尾矿库调洪演算见表 3-21。

表 3-21 调洪计算结果表

频率	坝顶 标高 (m)	安全 超高 (m)	干滩 长度 (m)	干滩 坡度 %	正常 水位 (m)	最高 洪水位 (m)	调洪 水深 (m)	调洪 库容 (m^3)	最大下 泄流量 (m^3/s)
P=0.5%	507	0.77	77	1.0	503.0	554.28	1.23	4.81	5.69

根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)，尾矿坝的最小安全超高与最小滩长见表 3-22。

表 3-22 下游式和中线式尾矿坝的最小安全超高与最小滩长

坝的级别	1	2	3	4	5
最小安全超高 (m)	1.5	1.0	0.7	0.5	0.4
最小滩长 (m)	100	70	50	35	25

从洪水计算及调洪演算结果看，尾矿库在最终运行期排洪系统的进水能力、尾矿库的调洪库容均可以满足相应设计频率洪水的过流要求。

10、防、排渗系统

根据类比（详见工程分析一章），本项目尾矿属于Ⅰ类一般工业固体废物。根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB185990-2001），本项目拟建尾矿库无需进行库底防渗。但是，相关的排渗设施应按照有关设计规范进行。

在库底距坝内坡脚 30m 处设置水平排渗层。从初期坝标高开始在堆积坝体内每上升 6.0m 距离滩顶 50m 设置一层排渗席垫和排渗盲沟。初期坝两端坝肩要深入到坝肩山体中，防止尾矿库地表水沿坝肩渗漏；后期堆积坝子坝两端坝肩与山体接触处用粘土填实，再用尾砂筑坝。

11、观测设施

本尾矿库属四等库，为了掌握尾矿库运行的基本状况，确保尾矿库安全运行，设计按照规范要求设置坝体位移观测设施和坝体浸润线观测设施。

(1) 坝体位移观测

在初期坝顶标高+487.0m、在堆积坝体每上升 6.0m 标高子坝平台上各设置一行位移观测设施，坝体上布三个位移观测标点，观测标点均为钢筋砼观测桩。

水平位移观测采用视准线法或前方交会法。

对尾矿坝位移的观测初期为每月观测一次，当初期坝和堆积坝的变形量已基本稳定，并已掌握其变化规律后，可逐渐减为每季度观测一次。

如遇地震或久雨之后、库内高水位、渗透情况显著变坏等不利情况应增加观测次数。

(2) 坝体浸润线观测

在尾矿堆积坝布置二条观测纵断面，每条纵断面布置六个观测点，观测点布置堆积坝标高+487.0m、+491.0m、+495.0m、+499.0m、+503.0m 子坝平推段坡面上。

坝体浸润线观测采用 PVC 管观测，其做法采用 $\phi 50\text{mm}$ PVC 管，下端开孔（开孔段长度 0.4m）并封闭后埋入坝面孔径 $\phi 135\text{mm}$ 钻孔内，再回填砂土，埋设深度应为浸润线下 2.0m 处。

浸润线观测初期应每周观测一次，以后逐渐少到十天一次，最后一般一个月观测一次即可，如遇久雨之后或库内高水位、渗透情况显著变化等不利情况应增加观测次数，

必要时每天观测一次。

(3) 在库区范围内设安全警示标志和水位观测标尺等。

11、尾矿库值班房及通讯照明设施

(1) 管理房

本工程建有砖混结构管理房，总建筑面积为 30m²。

(2) 尾矿库通讯

在尾矿库管理房等处设置生产调度电话，同时需配备无线通讯设备。

(3) 照明

根据有关规范，本项目尾矿库管理房设置有正常照明。照度按《工业企业照明设计标准》进行设计。

在尾矿坝坝肩两端和排水设施进口处附近分别设置夜间探照灯，以满足夜间监测和管理救援的需要，在尾矿库值班房设置警报器。

尾矿库平面布置图见附图。

3.8 污染源分析

3.8.1 施工期主要污染源及防治措施

工程施工期主要进行进场道路修建、厂内运输道路修建及采、选厂土建工程、尾矿库修建等。污染源主要包括施工扬尘、生活污水、施工废弃土石、施工噪声和生态破坏等。

1、施工扬尘

施工扬尘是拟建项目施工期最主要的环境空气污染因素。施工扬尘主要产生于采矿工业场地、选矿厂建设场地平整、土石方和建筑材料运输及装卸等环节，此外还存在道路路基剥离表土后裸露地表扬尘和临时物料堆场产生的扬尘等。施工期扬尘属无组织排放，在晴朗、干燥、有风的天气下，将会对周围环境空气产生较大影响。类比同类项目，场地平整扬尘影响范围一般在100m以内。施工运输扬尘浓度可达2g/m³左右，影响范围50m左右。因此，项目施工期需采取场地及时洒水和材料覆盖等措施，尽可能减轻施工

扬尘对场界外的不利影响。

2、施工污水

施工废水主要包括施工作业废水和施工生活污水。

施工作业废水主要产生于混凝土养护及墙面的冲洗、构件与建筑材料的保湿、材料的拌制等施工工序，废水主要污染物为泥沙、悬浮物等。此外，施工作业使用的燃油动力机械和施工运输车辆在维护和冲洗时，将产生含少量悬浮物和石油类等污染物的废水。场区应设置沉淀池对施工作业废水进行处理。废水经沉淀池处理后，上清液回用喷洒在裸露的表土上，喷洒一方面起到降尘作用，另一方面对场地的压实和沉降起到有利作用，避免施工废水排放造成水环境污染。

按项目高峰期施工人数 20 人、平均用水量 150L/人·d、污水排放系数 0.8 计，本项目施工期间生活污水排放量为 2.4m³/d。废水主要污染物为 COD、NH₃-N，浓度分别为 250mg/L 和 25mg/L。本项目建设规模较小，施工时间较短，施工人数较少，且施工人员生活用房可租用附近民居，少量生活污水通过民居化粪池处理后，可用于农作物施肥浇灌。

3、施工噪声

施工期噪声主要来自工业场地施工时所用的混凝土搅拌机以及废石倾倒、装车噪声、运输车辆行驶噪声等，噪声源强在 90dB(A)左右。评价建议，尽量选用低噪声设备，敏感点附近应减少夜间施工，以减轻噪声污染。

4、施工废弃土

施工废弃土石包括施工场地平整过程多余的土方及开拓运输系统施工产生的土方。若随意排弃，极易引起水土流失，甚至引发泥石流等地质灾害。施工场地平整过程中，在满足工艺布置要求的条件下，工程将通过选择合适的平土标高，平衡挖、填土方量，使选矿厂和采、选辅助生产设施及运输道路平整场地时产生的挖方弃土尽量就地消化，尽可能减少排弃土石方量。对于开拓运输系统施工产生的废石，应予以综合利用。

5、生态破坏

本工程采矿工业场地、选矿厂和尾矿库以及生活设施的建设将彻底毁坏原有的山体植被，带来水土流失，对区域生态环境构成不利影响。

设计采取的工程防治措施主要有：修建截排洪沟、拦渣坝、护坡等设施，以及进行环境绿化和土地复垦等植被恢复措施，以有效地保持水土。

3.8.2 运营期主要污染源及防治措施

项目生产运行期，主要生产工序包括矿石地下开采和运输、废石运输、选矿作业以及尾矿输送和堆存等，主要污染源包括采矿废水、选矿废水、生活污水、生产性粉尘、采选作业噪声、采矿废石和选矿尾矿以及初期雨水池沉泥、生活垃圾等。采矿、选矿及充填生产工艺流程和污染源分布示意图分别见图 3-9、图 3-10、图 3-11。

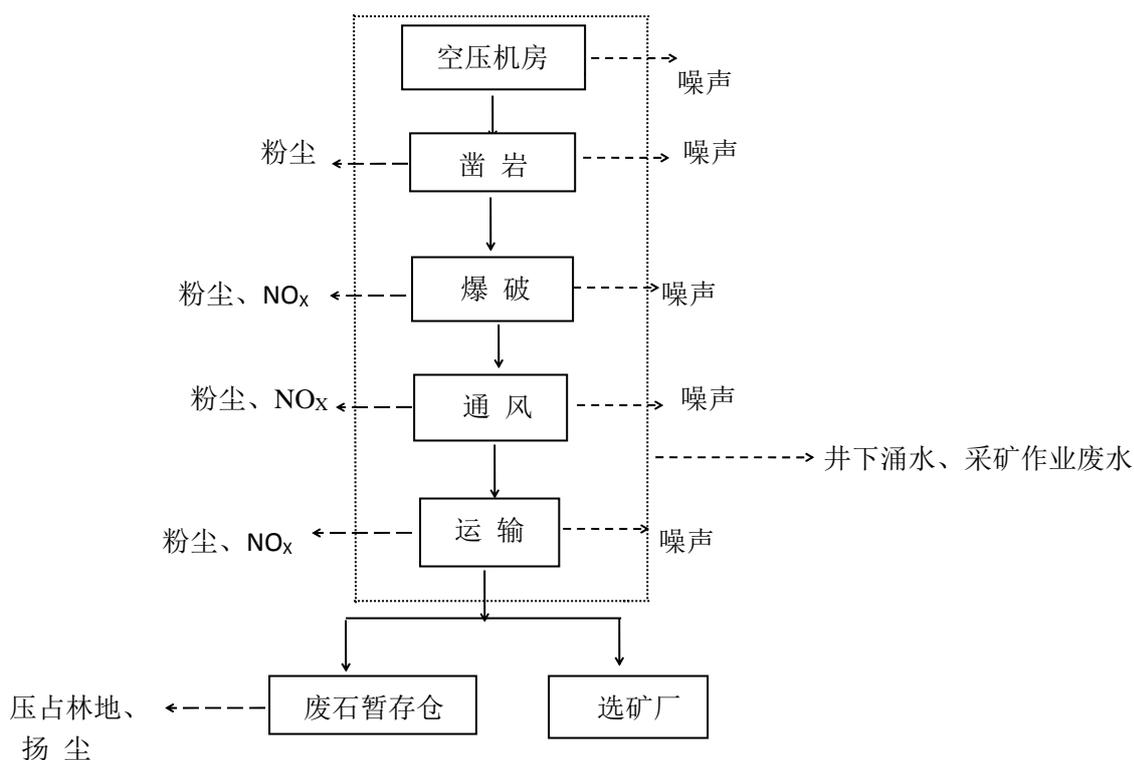


图 3-9 采矿生产工艺流程及污染源示意图

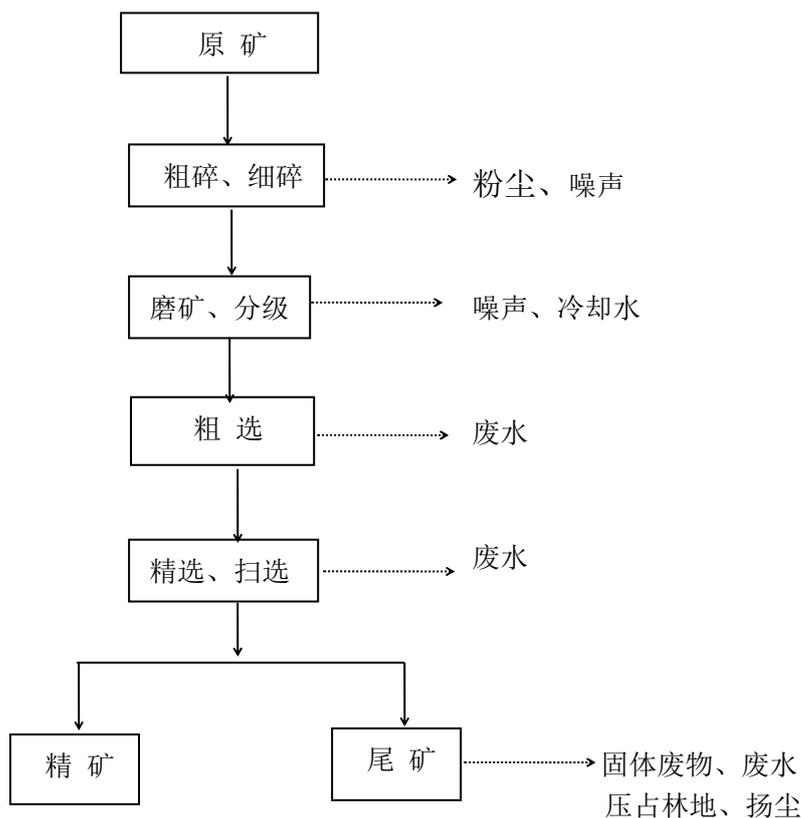


图 3-10 选矿生产工艺流程及污染源示意图

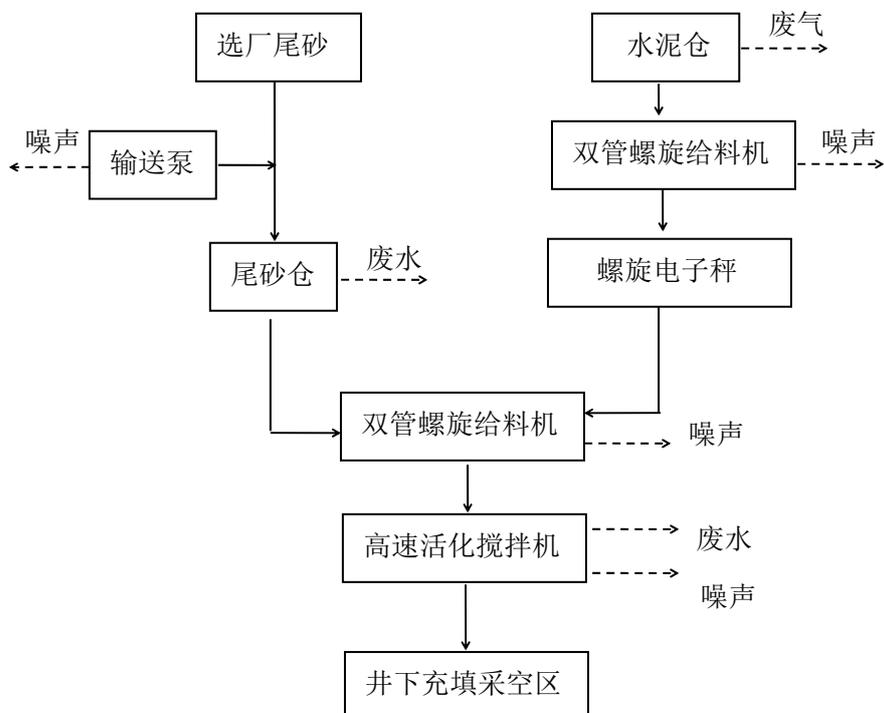


图 3-11 充填工艺流程及污染源示意图

1、水污染源及防治措施

本项目运营期的废水主要有采矿生产废水、选矿生产废水、生活污水以及选矿厂初期雨水。

(1) 采矿生产废水

采矿生产废水主要包括矿坑涌水、采矿作业废水。矿坑涌水是最主要的采矿废水。根据区域水文地质资料，大尖岭矿段矿坑充水主要含水层（风化裂隙水）富水性中等，但不是直接进水，矿坑开采排水与地表水水力联系不密切，属顶板来水，水文地质条件属简单的裂隙充水矿床，矿坑充水来源主要为风化裂隙水和大气降水。可行性方案中根据矿区老平硐长观资料，采用经验比拟法计算得出拟建项目平水期矿坑涌水量为 36 m³/h；雨季矿坑涌水量为 75 m³/h。

前期开采时，采用机械排水方式，在最低+220m 中段井底车场处布置水泵房及水仓，井下积水自流至水仓，采用水泵排出地表，作为矿区采矿用水和选矿用水，多余部分外排入栗树坑溪，再进入芷溪河。后期平硐开拓时采用自流排水，用管道收集至选矿生产水池，与前期一样进入生产系统。

本次环评同时采取实测和类比两种方式预测拟建项目外排矿坑涌水水质。因为矿山目前尚未开采，但在之前有过探矿活动，因此，选取了采矿范围内的探矿老窿进行矿坑水的采样监测。同时，评价类比了湖南省玉坤矿业集团有限公司新化县玉坤金矿采选工程监测数据。

a、实测情况

湖南精科检测有限公司于 2018 年 1 月对位于矿区 I₁₁ 号矿体范围内的探矿老窿水进行了采样监测。监测结果见表 3-23。

表 3-23 矿区老窿水水质监测结果 (mg/l, pH 除外)

项目	pH	As	Pb	Zn	Cd	Cu
监测值范围	7.25~ 7.37	0.00878~ 0.0094	<0.001	<0.05	<0.0001	<0.05
三日平均值	7.31	0.0086	<0.001	<0.05	<0.0001	<0.05
(GB8978-1996)一级标准	6~9	0.5	1.0	2.0	0.1	0.5

(GB5084-2005)水作标准	5.5~8.5	0.05	0.2	2.0	0.01	0.5
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

通过本项目老隆水监测结果可知，拟建项目外排矿坑涌水中，As、Pb、Zn、Cd、Cu 的排放监测值均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准和《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）的水作标准限值要求。

b、类比情况

湖南省玉坤矿业集团有限公司新化县玉坤金矿位于新化县文田镇古台山林场东南部，于 1991 年投产，生产规模 50t/d，后来进行了改扩建，扩建后生产规模达 9 万吨/年。根据玉坤金矿矿石全成分分析，该矿 Au 平均品位 4.38g/t，As 含量 0.073%，S 含量 0.36%。

根据《湖南省玉坤矿业集团有限公司湖南省新化县玉坤金矿改扩建项目竣工环境保护验收调查报告》（2018 年 12 月），玉坤金矿井下涌水监测数据见表 3-24。从表中数据可知，玉坤金矿现有工程矿井涌水各监测因子排放浓度均符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值要求。

表 3-24 玉坤金矿现有采选工程矿井涌水水质（净化后）监测结果(mg/L, pH 除外)

项目	pH	SS	化学需氧量	铜	锌	铅
监测值	7.35	7	5.5	<0.05	0.05	0.01L
标准值	6~9	70	100	0.5	2.0	1.0
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
项目	镉	六价铬	砷	硫化物	石油类	氟化物
监测值	0.001L	0.004L	0.076	0.0055	0.01L	0.47
标准值	0.1	0.5	0.5	1.0	5.0	0.5
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

备注：标准值为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

根据《湖南省玉坤矿业集团有限公司湖南省新化县玉坤金矿改扩建项目竣工环境保护验收调查报告》，该矿井下涌水排出口设有加药装置，采用石灰絮凝沉降法处理井下

涌水。由于该验收报告中未给出井下涌水沉降处理前的原始浓度，本评价按照 90%的净化效率考虑，取井下涌水沉降处理前砷的原始浓度为 0.76mg/l，作为拟建项目井下涌水砷排放类比原始水质。同时，拟建项目污水处理系统将采用絮凝沉淀+活性炭吸附净化工艺，预计其砷净化效率将达到 95%以上，因此，预计矿井涌水中砷的排放浓度约为 0.038mg/l 左右。

本项目矿井涌水污染源水质采用类比方法时只能作为参考，最终水质确定必须通过矿山投产后水污染源监测进行确定。

(2) 选矿生产废水

选矿厂生产废水主要来自浮选生产过程。选矿厂精矿脱水废水以及尾矿脱水废水进入选矿厂循环水泵站，经过澄清、降解后经水泵扬送至选厂高位水池，供选厂生产循环使用，回水量 578 m³/d；尾矿库澄清水通过库内回水方式泵回选厂高位水池再利用，不外排。尾矿库回水量为 326m³/d。

拟建项目为新建项目，尚未建设运行，选矿废水水质预测采用类比法。类比湖南省玉坤矿业集团有限公司现有工程。

《湖南省玉坤矿业集团有限公司湖南省新化县玉坤金矿改扩建项目竣工环境保护验收调查报告》（2018 年 12 月）中对于尾矿溢流水的监测数据详见表 3-26。

表 3-26 尾矿库溢流水水质（坝下回水池取样）（单位：mg/L，pH 除外）

监测项目	pH	COD	悬浮物	Pb	Zn
监测值	7.2	25	6.5	0.05	0.12
标准值 (GB8978-1996)	6-9	100	70	1.0	2.0
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标
监测项目	As	Hg	Cd	Cu	六价铬
监测值	0.013	0.00038	0.010	0.038	0.05
标准值 (GB8978-1996)	0.5	0.05	0.1	0.5	0.5
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

备注：标准值为《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

由表 3-25 可知，湖南省玉坤矿业集团有限公司现有工程外排尾矿库溢流水中 As、Pb、Zn、Cd、Cu 的排放值均远低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值。

本项目尾矿库溢流水水质预测采用类比方法时只能作为参考，最终水质确定必须通过矿山投产后水污染源监测进行确定。

（3）生活污水

项目劳动定员 120 人，根据《湖南省地方标准 用水定额》（DB43/T388-2014），职工生活用水按每人 145L/d 计，生活用水量为 17.4 m³/d（5220 m³/a）。排放系数按 0.8 计，生活污水排放量为 13.9m³/d（4176 m³/a），拟通过化粪池处理后。由于仅通过化粪池处理将难以达到《污水综合排放标准》一级标准要求，评价建议增设地埋式污水处理装置净化生活污水，使产生的生活污水能够达标外排，也可用于场区绿化和道路浇洒。根据类比，生活污水水质情况为：COD_{Cr}250mg/L，BOD₅ 150mg/L，SS 100mg/L、氨氮 30mg/L。详见表 3-28。

表 3-28 项目生活污水主要污染物产排情况一览表

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	COD _{Cr}	250	1.305	80	0.418
	BOD ₅	150	0.783	18	0.094
	SS	100	0.522	50	0.261
	NH ₃ -N	30	0.157	10	0.052

（4）选矿厂初期雨水

选矿厂位于青京水库西北部 600m 处（位于青京水库集雨面积之外），占地面积约 11160m²。为避免下雨时选矿厂粉尘等污染物被冲刷进入地表水体，设计将工程运行期的选矿厂初期雨水进行收集，收集的初期雨水进入选矿厂尾矿事故池（兼废水收集池）。项目区域最大日降雨量 132.5mm，项目选矿厂占地面积约 11160m²。按照连续降雨 15 分钟计，初期雨水产生量为 15.4 m³/次。

(5) 采矿工业场地初期雨水

采矿工业场地位于工程主竖井井口西北约 150m 处（位于青京水库集雨面积之外），占地面积约 4000m²。设计将工程运行期的采矿工业场地初期雨水进行收集，收集的初期雨水进入选矿厂尾矿事故池（兼废水收集池）。项目区域最大日降雨量 132.5mm，项目采矿工业场地占地面积约 4000m²。按照连续降雨 15 分钟计，初期雨水产生量为 5.5 m³/次。

项目运行期废水主要预测污染物产排情况和净化处理措施汇总见表 3-29。

表 3-29 项目废水主要预测污染物产排情况和污染控制措施汇总表

废水来源		产生情况		回用情况		排放情况		净化/处理措施
		正常时	暴雨时	正常时	暴雨时	正常时	暴雨时	
井下涌水	水量	36m ³ /h	75m ³ /h	20m ³ /h	20m ³ /h	16m ³ /h	55m ³ /h	井下涌水部分回用于采矿和选矿生产，其余大部分由管道排入尾矿坝下污水处理系统净化后外排。
	SS	23mg/l	23mg/l			7.0mg/l	7.0mg/l	
	As	0.76mg/l	0.76mg/l			0.038mg/l	0.038mg/l	
	Pb	0.1mg/l	0.1mg/l			0.01mg/l	0.01mg/l	
	COD	9.1mg/l	9.1mg/l			5.5mg/l	5.5mg/l	
选矿生产（含充填站）废水	水量	41.8m ³ /h	41.8m ³ /h	24.1m ³ /h	24.1m ³ /h	17.6m ³ /h	17.6m ³ /h	通过精矿脱水和尾矿浓缩产生的选矿溢流水予以回用。其余随尾矿进入尾矿库。
	As	0.034mg/l	0.034mg/l			0.034mg/l （入尾矿库）	0.034mg/l （入尾矿库）	
尾矿库回水	水量	13.6m ³ /h	596 m ³ /h	13.6m ³ /h	/	无排放	596m ³ /h	正常时尾矿库回水全部回用于生产；暴雨时库内水汇至尾矿坝下溢流水收集池，再经污水处理系统净化
	As	0.013mg/l	0.013mg/l			无排放	0.013mg/l	

								后排入栗树坑溪。
生活污水	水量	13.9 m ³ /d	13.9 m ³ /d	/	/	13.9m ³ /d	13.9 m ³ /d	要求设地埋式生活污水处理装置处理外排或用于场区绿化和道路浇洒。
	COD	250mg/l	250mg/l			80mg/l	80mg/l	
	NH ₃ -N	30mg/l	30mg/l			10mg/l	10mg/l	

2、环境空气污染源及防治措施

拟建项目生产过程中产生的空气污染物有粉尘，NO₂ 和 SO₂、CO 等，主要来源于以下过程：

(1) 地下开采作业产生的井下废气，主要污染物是粉尘、CO、NO₂ 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、NO₂ 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一般小于 50mg/m³，凿岩爆破时的产尘浓度最高，需采取有效措施进行控制。

(2) 选矿厂生产作业过程。主要来自粗破碎站的原矿受料、矿石破碎等作业过程，污染物主要是粉尘。

(3) 尾矿充填站生产作业过程。尾矿充填站主要生产工艺是尾矿浆与水泥和水混合后搅拌形成胶结充填料浆，通过充填工业泵经管道输送至井下待充采空区。充填生产工艺主要为湿式作业，无粉尘产生。主要的产尘点为水泥仓进料口。

(4) 废石暂存仓作业过程。废石暂存仓空气污染源主要是来自废石运输及排弃过程，污染物主要是粉尘，其次是运输车辆产生的含 NO₂、CO 的汽车尾气。

(5) 尾矿库干滩扬尘。尾矿库使用一段时间后，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，尾矿库干滩上裸露的干尾矿在自然风力作用下将产生扬尘。

(6) 矿石、废石运输道路扬尘。物料运输过程中，在干燥有风的气象条件下，将产生较大的道路扬尘。

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小于 $3.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(2) 对选矿厂破碎粉尘，将采取对产尘点局部密闭进行机械除尘、采用脉冲袋式除尘器对破碎粉尘废气进行净化处理。类比同类工程计算得知，选矿厂破碎系统产尘量约 $67.2\text{t}/\text{a}$ ，按 99%降尘效率计，粉尘排放量约 $3.36\text{t}/\text{a}$ 。

(3) 针对尾矿充填站水泥仓进料口粉尘，主要控制措施为密闭气力输送，避免扬尘产生。

(4) 废石暂存仓采用半封闭结构，可较大地控制扬尘影响。

(5) 尾矿库干滩扬尘。尾矿库在生产期间可以对尾矿库干滩面进行洒水增湿或调整放矿位置，使滩面保持湿润状态，尾矿库闭库后，及时进行复垦绿化。

(6) 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，矿区有组织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）的二级标准要求。矿区无组织排放的污染源粉尘浓度也可得到较大的控制。

矿区主要空气污染源、污染物及污染控制措施一览表见表 3-30。

表 3-30 矿区主要空气污染源、污染物及污染控制措施一览表

污染源	污染工序	主要污染物	污染源特征	可行性方案中明确的污染控制措施	评价建议补充采取的污染控制措施	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 ₂ 、SO ₂ 和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		爆破作业 ^① TSP 排放量： 0.876t/a NO ₂ 排放量： 0.876t/a CO 排放量： 0.378t/a
废石暂	岩土排弃	TSP	无组织	半封闭结构		

存仓			面源	控制粉尘散发		
选矿厂	破碎工段的原矿受料、矿石破碎、筛分	TSP	有组织排放点源	粗破碎和细破碎设有袋式除尘器系统，净化后粉尘通过 15m 高排气筒达标排放。排气筒内径为 0.4m。		13000m ³ /h, 50mg/m ³ 0.65kg/h
						14000m ³ /h, 50mg/m ³ 0.70kg/h
充填站	水泥仓进料工序	TSP	卸料时无组织排放	密闭气力输送	建议进行定期场地洒水	
尾矿库	干滩段扬尘	TSP	无组织面源	调整放矿位置，均匀放矿。闭库后及时绿化和土地复垦	设置干滩面洒水管网	类比监测数据： 0.18mg/m ³
运输道路	道路及物料扬尘	TSP、NO ₂ 和 CO	无组织面源		建议配备专用洒水车进行定期洒水	③道路两侧 30m TSP 0.42 ~ 0.65mg/m ³

①、②、③ 注：排放量数据系参考同类矿山类比资料估算、引用。

3、噪声

采矿场噪声影响主要来自凿岩、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。

选矿厂的破碎、筛分、磨矿、循环水泵房及尾矿输送等工序等均会产生较强的噪声，噪声源的声级一般可达 80~115dB(A)，主要影响人群为生产操作人员及周边民宅敏感人群。此外，矿岩运输车辆行驶也是沿线声环境敏感点的影响源。

拟建项目主要噪声源情况见表 3-31。

表 3-31 拟建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	11	95~100
喷射机	5	95~100
搅拌机	2	80~90
振动放矿机	6	75~85
装岩机	2	75~85

移动空压机	3	90~95
主通风机	1	95~105
局扇	8	90~95
破碎机	2	92~98
振动筛	1	100~105
球磨机	2	95~100
尾矿输送泵	1	85~88
循环水泵	3	85~88

为了控制噪声对周围环境的影响，现将控制措施叙述如下：

(1) 声源治理

在满足工艺要求的前提下，尽力能选用低噪声的产品。通风机等气动性噪声设备设置相应的消声装置。

(2) 隔声吸声

将噪声较大的机械设备尽可能置于室内防止噪声的扩散与传播，如将球磨机、空压机等噪声较大的设备置于室内，进行隔声。

(3) 减振措施

球磨机、破碎机等振动较大的设备、设置单独基础或其它减振措施，以减轻由于振动而产生的噪声。采取上述措施的同时还加强绿化，控制厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

(4) 运输设备噪声将通过采取提高路面结构技术等级，控制车辆行驶速度等措施来降低噪声污染的影响。

(5) 在设备使用过程中应注重维护和保养。

4、 固体废物

本工程所产生的固体废物主要是采矿废石、选厂尾矿和其它固体废物。针对各类污染物的污染特征，工程将采取相应污染控制措施。

(1) 采矿废石

生产期间地下开采废石总量 168000t，其中 42000t 回填井下开采区，126000t 废石

予以综合利用。在选矿厂破碎车间旁设废石暂存仓，暂时堆存出矿废石和碎石。废石碎石加工车间选择在选矿厂破碎车间，利用选矿厂粗破设备，将生产出来的废石破碎成碎石，然后外售至当地采石场或建材市场。

湖南精科检测有限公司于 2018 年 1 月对矿区遗留矿洞内的探矿废石进行了浸出毒性检测，检测结果详见表 3-32。根据检测结果，本项目采矿废石属于第 I 类一般工业固体废物。

表 3-32 废石浸出毒性实验结果(mg/l)

检测因子	铅	镉	锌	铜	砷	总铬
浸出值（酸浸）	<0.3	<0.03	<0.05	<0.08	<0.007	<0.08
浸出值（水浸）	<0.3	<0.03	<0.05	<0.08	<0.007	<0.08
GB5085.3-2007 标准	5	1	100	100	5	15

(2) 选矿厂尾矿

按生产规模 75000t/a（250t/d）、年生产日 300 天、选矿精矿产率按 4.78%计，则年尾矿量可达 71415t。在矿山设计服务年限中总尾矿量约 622180t，按尾矿堆积干密度 1.3t/m³计，尾矿总量约 47.86 万 m³。根据项目可行性方案，采矿井下充填尾矿总量为 17.43 万 m³，尾矿入库总量为 30.43 万 m³。尾矿库场址位于矿区南部栗树坑山坳。库容为 106 万 m³。

评价选取湖南省新化县玉坤金矿尾矿库尾矿浸出毒性试验数据进行类比，详见表 3-33。从表中浸出毒性试验数据结果可知，玉坤金矿尾矿库各检测因子浸出毒性值均低于标准限值，属于第 I 类一般工业固体废物。拟建项目选矿尾矿经类比也属于第 I 类一般工业固体废物。

表 3-33 玉坤金矿尾矿库尾矿浸出毒性试验数据 (单位: mg/l)

检测因子	pH	铅	镉	锌	铜	砷	总铬
浸出值 (酸浸)	—	<0.5	<0.005	<0.005	<0.02	<0.0002	<0.79
浸出值 (水浸)	7.08	<0.5	<0.005	<0.005	<0.02	<0.0002	<0.73
GB5085.3- 2007 标准	—	5	1	100	100	5	15

(3) 其它固体废物

项目运行期产生的其它固体废物包括包括少量井下涌水处理污泥、初期雨水池沉淀污泥以及和生活垃圾。井下涌水处理污泥应妥善暂存,可定期稳定化固化处理后充填井下,或者委托有危险废物处理资质的单位定期进行安全转移、处置;初期雨水池沉淀污泥应定期清捞,集中妥善堆存,可充填井下采空区。生活垃圾应妥善堆存并由当地环卫部门集中处置。项目固废具体产生与处理处置情况详见表 3-34。

表 3-34 项目固体废物排放情况

序号	污染物名称	产生量(t/a)	固废性质	排放去向
1	采矿废石	19765	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
2	选矿尾矿	71415	第 I 类一般工业固废	部分充填井下,其余排入尾矿库
3	采矿工业场地和选矿厂初期雨水池沉淀污泥	8.0kg/次	第 I 类一般工业固废	妥善暂存后充填井下采空区
4	废水净化处理系统沉渣	少量	危险废物	妥善暂存,可定期通过稳定化固化后充填井下或委托有资质单位定期安全处置。
5	生活垃圾	36	生活垃圾	当地环卫部门集中处置

5、项目运行期污染源汇总

拟建项目运行期污染物汇总见表 3-35。

表 3-35 拟建项目主要有组织排放污染物产生及排放情况汇总

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	采矿废水 120600t/a	As	0.0916	0.0870	0.0046	产生 0.76mg/l; 排放 0.038ml/l
		Pb	0.0012	0	0.0012	产生 0.01mg/l; 排放 0.01ml/l
		SS	2.774	1.929	0.845	产生 23mg/l; 排放 7.0ml/l
	生活污水 5220t/a	COD _{Cr}	1.305	0.887	0.418	建议增设埋地式污水处理 装置处理后排入栗树坑 溪, 或用于场区绿化和道路 浇洒。
		BOD ₅	0.783	0.689	0.094	
		SS	0.522	0.261	0.261	
		NH ₃ -N	0.157	0.105	0.052	
废气	井下通风 废气	TSP	0.876t/a	0.788	0.263	井下洒水降尘效率按 70% 计, 其余按 50%计
		NO ₂	0.876t/a	0.438	0.438	
		CO	0.378t/a	0.189	0.189	
	选矿破碎 筛分粉尘	TSP	194.4	184.68	9.72	袋式除尘器净化
固废	一般工业 固体废物	采矿废石	19765	19765	0	部分井下回填, 其余暂存, 及时外运综合利用
		选矿尾矿	71415	71415	0	部分井下充填, 其余进入尾 矿库堆存
		初期雨水池 沉淀污泥	8.0kg/次	8.0kg/次	0	妥善暂存后充填井下采空 区
	危险废物	废水净化系 统沉渣	少量	少量	0	含砷废渣, 妥善暂存, 可定 期通过稳定化固化后充填 井下或委托有资质单位定 期安全处置。
	生活垃圾	生活垃圾	28.8	28.8	0	送往当地垃圾填埋场

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

玉横塘矿区大尖岭矿段位于新化县城南西 260° 方位，直距 23km，运距 43km。地理坐标：东经 $111^{\circ} 02' 28'' \sim 111^{\circ} 03' 28''$ ；北纬 $27^{\circ} 42' 45'' \sim 27^{\circ} 43' 30''$ 。面积 2.28km^2 。省道 1808（怀化-湘潭）从矿区南西边通过，新化—文田—水车公路从矿区北西侧通过，有简易公路直达矿区，并与新化—文田公路和湘黔铁路新化站相接，交通尚属方便。矿区内有线、无线通讯良好，对外联络十分方便。

拟建项目地理位置见附图 1。

4.1.2 地形、地貌及地质概况

1、地形地貌

玉横塘金矿区大尖岭矿段位于扬子地台与华南褶皱系过渡地带，雪峰弧形构造成矿带中段，白马山～龙山东西向隆起带与雪峰弧形隆起带接合处，白马山复式花岗岩体北东侧，古台山～六都寨复式背斜的北东翼。矿区及周围为构造剥蚀低山地貌区。附近最高山头标高 771.8m。最低点标高 382.5m，最大相对高差约 389.3m，山脊走向呈树枝状。从详查区到青京寨村庄一带总体地形为向北东开口的“马蹄形”山窝，无高、长的陡崖。地表分水岭狮子岭—羊脑冲—大坑里大致呈北东向延伸。区内坡陡沟深，地形坡度为 $20\sim 40^{\circ}$ ，局部地形随着沟谷的蜿蜒曲折而变化，无陡崖及不稳定边坡分布。

2、区域地质

玉横塘金矿区位于六都寨～古台山近南北向古隆起东侧，玉横塘复背斜倾伏部位。大尖岭矿段位于矿区北西部，玉横塘复背斜的北西翼。

1) 地层

区内出露地层为板溪群五强溪组（Ptbnw）第一、二段。

第一段（Ptbnw1）：分布于矿区的北西角及南东部，约占全矿区面积的 40%。下部为青灰色浅变质长石石英砂岩、粉砂岩、粉砂质绢云板岩；上部为黄褐色、黄绿色、青

灰色条带状绢云板岩、凝灰质板岩、砂质绢云板岩偶夹变质细砂岩或变质长石石英砂岩。厚 774.6~795.8m，为矿区主要赋矿层位。

第二段（Ptbnw2）：分布于矿区的北部及东部，约占矿区面积 60%。可细分为两个岩性亚段。第一亚段（Ptbnw2-1）岩性以变质中细粒长石、石英砂岩为主，夹条带状砂质绢云板岩或条带状绢云板岩，厚 212.7~352.4m，为次要产金层位；第二亚段（Ptbnw2-2）岩性为条带状砂质、粉砂质板岩夹数层细粒长石石英砂岩，厚 528.2~1092.3m，基本不产金。

2) 构造

矿区总体构造表现为一轴向北东的复式背斜以及一系列具多期活动的北东~北北东向、北西向两组主要断裂。

① 褶皱构造

主要褶皱构造为玉横塘背斜，为一对称开阔的倾伏复式背斜，轴向 40~50°，向北东倾伏，核部地层为五强溪组第一段，两翼为五强溪组第二段，两翼地层倾角 27~86°，一般 50~60°，局部倒转。受北东向断裂影响，两翼地层有错动，但背斜的基本形态尚完整。主要含矿断裂呈北西向横跨该背斜，以其近轴部矿化较强。

自西向东主要次级褶皱有大尖岭向斜、青京寨水库背斜等。

② 断裂构造

区内断裂发育，按其展布方向主要可分为北西、北东~北北东向两组：北西向组为主要容矿构造，一般表现较隐蔽，以紧闭的劈理带为特征，部分地段有构造角砾岩及碎裂化岩石。北西向组构造横跨玉横塘复背斜，成带发育，近于平行展布。北东~北北东向断裂较发育，地表构造形迹明显，多为成矿前断裂，成矿后有活动，对地层和北西向容矿构造有破坏作用，但因多期构造活动和多次成矿作用，部分北东向断裂仍具有金矿化，尤其是切割北西向容矿构造时，局部可见工业矿体。区域内各断裂构造均距离青京水库较远，在水库位于正常蓄水水的情况下，距水域范围最近的断裂构造分别是 F₂ 与 F₈，水平距离分别达到约 59m 和 118m，与青京水库没有直接的水力联系。

3) 岩浆岩

矿区位于白马山花岗岩体北东部外接触带，距岩体边界近 3km，岩浆活动为本矿床提供了热源和部分物源。但矿区内未见岩浆岩出露。

4) 变质作用

区内变质作用主要是区域变质作用，具体表现为原岩的胶结物结晶为鳞片状绢云母、绿泥石及微粒石英，并受压应力作用呈定向排列，岩石具变余砂状显微花岗鳞片变晶结构，板状构造。

5) 主要矿产

区内主要矿产为金矿。

4.1.3 水文

矿区位于资江水系二级支流芷溪河上游，地表水从南北两个方向汇入芷溪河，流入大洋江，最终汇入资水柘溪水库。大气降水是区内地表水和地下水的主要补给来源。矿区内地表水系不发育，主要分布有青京水库、玉横塘溪及其他。

1、青京水库

青京水库位于矿区东南石燕村青京片（原文田镇青京寨村），建于 1973 年，1976 年竣工蓄水，保护着下游 1900 亩农田和 1500 多人的生命及财产安全，担负着下游青京、石燕等村的防洪保安任务，防洪效益较为显著。水库常年水位标高 585m，均质土坝，最大坝标高 599.57m，蓄水面积约 2.2 万 m²，常年库容量一般为 11 万 m³，为小型水库。水库主要为大气降水补给，次为地下水补给。水库岸坡和库底一般为残坡积层，土质为含碎石粘土，无明显的坝区和库区渗漏。青京水库目前主要使用功能为农田灌溉，有人工水渠输送青京水库农田灌溉水，主要灌溉水库下游文田镇石燕村近百亩的农田。

2、玉横塘溪

玉横塘溪位于大尖岭矿段东南角及外围，发源于矿区西部的狮子岭，与青京水库相连，往北北东流经玉横塘、大坑里、石燕，在高桥汇入芷溪河，最终汇入资江。上游源

头有数个支流，溪沟宽度为 1~5m，沟底一般有厚度不大的滚石、卵石堆积，局部出露五强溪组板岩。玉横塘溪使用功能为农业灌溉，无人群饮用功能。

3、其他

矿区及周围分布有包括大尖岭溪在内的流量较小的山涧、溪流，如大尖岭溪、栗树坑溪等。这些溪流呈树枝状分布，受气候和地质条件的制约，本区板岩风化裂隙水的补给、储存条件较好，故山溪源远流长，四季不断，溪流源头接近于分水岭。溪沟纵坡降大，局部地段有跌水。这些溪流主要为地表水补给，次为地下水补给，再次为大气降水补给。溪流水质较清，下雨天浑浊，具泥砂质悬浮物，基本上无人为污染，当地为灌溉水源。

4、芷溪河

芷溪河即大洋江，是资水的最大支流，从隆回县金石桥入境，自西向西北，流经水车、大同、云溪乡转而向东，过炉观、青山、石新、北渡乡和游家镇，在大洋江村注入资水，全长 91km，流域面积 1285km²。区内流程 83km。沿途纳入中洲江、石溪、洋溪和汝溪等主要支流。水源丰富，常年长流，河谷陡峻，多年平均流量 40.18m³/s，是炉观、游家、西河、洋溪、燎原等区镇工农业生产的主要水源，也是新化县水能资源开发的重点河流，已建有大同、双江口、炉观等三个水电站，装机 13570kw。

拟建项目产生的废水主要有采矿废水、选矿废水和生活污水。一般情况下，采矿废水部分回用于生产，其余经净化后达标排入栗树坑溪，再进入芷溪河。正常情况下，选矿生产废水全部予以回用。生活污水净化后排入栗树坑溪，也可用于场区绿化和道路浇洒。拟建项目无生产废水和生活污水排入青京水库。暴雨情况下，尾矿库溢流水通过坝下污水处理站净化后排入栗树坑溪，再进入芷溪河。

项目所在区域水系分布和项目排水去向示意图见附图。

4.1.4 气象

矿区属中亚热带季风湿润气候，无霜期长，雨量充沛，四季分明，春季寒潮频繁，

气温变化剧烈。夏季暑热期长，伏旱明显。前秋干旱，后秋天气多变。冬季严寒期短，阴晴少雨天多。5、6、7、8 四个月为雨季。据新化县气象局 1954~2011 年气象资料，参数如下：

年平均气温	16.8℃
最高气温（1971.7.26）	40.1℃
最低气温（1977.1.30）	-12.1℃
平均年蒸发量	1356.7mm
平均年降水量	1432.2mm
最大年降水量（1984）	2125.4mm
最大月降水量（1954.7）	577.6mm
最大日降水量（1986.5.27）	207.8mm
最大风速	17.7m/s
年平均降雨日	165 天

据矿区附近 4km 芷溪水车降水量观测站资料，2009~2011 年三年平均年降水量为 1531mm，最大降水量 1799.8mm，最大日降水量 132.5mm。

4.2 区域环境质量现状监测与评价

为了解区域环境空气质量现状，本次评价委托湖南精科检测有限公司进行对项目区域进行了一期环境质量现状监测。

4.2.1 环境空气质量现状评价

4.2.1.1 监测点位及监测因子

大气环境质量现状监测点位及监测因子见表 4-1，具体位置见附图。

表4-1 环境空气监测布点一览表

大气监测点	与选矿厂方位	距离	监测时间	监测因子
1 选矿厂附近居民点	ES	500m	2018年1月 13~19日	SO ₂ 、PM ₁₀ 、NO ₂ 、 TSP 日均浓度
2 石燕联小	NEE	2500m		
3 青京小学	S	600m		

4.2.1.2 评价标准与评价方法

常规因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准；在统计各监测点的日均浓度范围和超标率的基础上，采用单因子标准指数法评价空气环境质量现状。

4.3.1.3 监测结果与评价

环境空气质量监测结果见表 4-2。

表 4-2 环境空气质量日均浓度监测结果 (单位:ug/ m³)

监测因子	项目	监测点		
		选矿厂 ES500m 处居民点	石燕联小	青京小学
SO ₂	日均浓度范围 (ug/m ³)	13~19	20~26	16~22
	日均值 (ug/m ³)	16	23	19
	标准值 (ug/m ³)	150		
	超标率 (%)	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0
	最大占标率 (%)	10.7	15.3	12.7
NO ₂	日均浓度范围 (ug/m ³)	25~31	31~37	28~34
	日均值 (ug/m ³)	28	34	31
	标准值 (ug/m ³)	80		
	超标率 (%)	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0
	最大占标率 (%)	35	42.5	38.75
PM ₁₀	日均浓度范围 (ug/m ³)	73~79	83~88	78~84
	日均值 (ug/m ³)	76	85	81

	标准值 (ug/m ³)	150		
	超标率 (%)	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0
	最大占标率 (%)	50.7	56.7	54
TSP	日均浓度范围 (ug/m ³)	111~118	119~127	113~121
	日均值 (ug/m ³)	114.7	122.9	117.4
	标准值 (ug/m ³)	300		
	超标率 (%)	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0
	最大占标率 (%)	38.2	41.0	39.1

由上表可知区域 3 个环境空气质量现状监测点位的 SO₂、NO₂、PM₁₀、TSP 日平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, SO₂ 日均浓度的最大占标率为 15.3%; NO₂ 日均浓度的最大占标率为 42.5%, PM₁₀ 日均浓度的最大占标率为 56.7%, TSP 日均浓度的最大占标率为 41%。

4.2.2 水环境质量现状评价

4.2.2.1 监测点位及监测因子

水环境质量现状监测点位及监测因子见表 4-3, 具体位置见监测点位示意图。

表4-3 地表水和地下水环境现状监测一览表

类别	采样点位	检测项目
地表水	W ₁ 青京水库	pH 值、悬浮物、化学需氧量、氨氮、总磷、石油类、氟化物、硫化物、氰化物、挥发酚、砷、铅、六价铬、镉、铜、镓
	W ₂ 玉横塘溪青京水库下游 200m	
	W ₃ 栗树坑溪入芷溪河汇入口上游 800m	
	W ₄ 芷溪河项目废水汇入口上游 100m	
	W ₅ 芷溪河项目废水汇入口下游 200m	
	W ₆ 芷溪河废水汇入口下游 1000m	
地下水	D ₁ 青京水库西 2000m 居民集中饮用水取水点	pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、挥发性酚、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、
	D ₂ 青京水库东侧山体处青京村山泉	

类别	采样点位	检测项目
	D ₃ 青京水库南侧 70m 青京村居民水井	氟化物、砷、铅、锌、铜、六价铬、镉、汞、铁、锰、总硬度、溶解性总固体、总大肠菌群*、细菌总数*
	D ₄ 选矿厂北 100m 处出露泉眼	
	D ₅ 尾矿库下游 100m 处出露泉眼	
	D ₆ 老探矿平硐平硐水	

4.2.2.2 水域功能及执行标准

玉横塘溪、青京水库、栗树坑溪、芷溪河执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准。区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

4.2.2.3 监测结果与评价

监测结果见表 4-4，地下水监测结果见表 4-5。

根据本次监测结果，玉横塘溪、青京水库、栗树坑溪和芷溪河各监测因子全部符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的III类标准；地下水质量现状监测中各个监测点位各监测因子均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准。

表4-4 地表水监测数据统计与评价结果表 (单位: mg/L, pH无量纲, L表示未检出)

监测点	监测项目 统计项目	pH 值	悬浮物	CODcr	氨氮	总磷	石油类	氟化物	硫化物	氰化物	砷	锌	铅	六价铬	镉	铜	镉	
W ₁ 青京 水库	最大值	7.23	6.0	7.7	0.048	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0434	0.05L	0.001L	0.006	0.0001L	0.05L	0.0009	
	最小值	7.12	5.0	6.8	0.041	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0364	0.05L	0.001L	0.005	0.0001L	0.05L	0.0005	
	平均值	/	5.3	7.23	0.044	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0400	0.05L	0.001L	0.0053	0.0001L	0.05L	0.0007	
	超标个数	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	超标率 (%)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	执行标准	6~9	/	≤20	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤1.0	≤0.2	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤1.0	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤1.0	/
W ₂ 玉横 塘溪青 京水库 下游 200m	最大值	6.95	8.0	13.0	0.162	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0150	0.05L	0.001L	0.004L	0.0001L	0.05L	0.0009	
	最小值	6.83	7.0	11.4	0.140	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0121	0.05L	0.001L	0.004L	0.0001L	0.05L	0.0006	
	平均值	/	7.7	12.2	0.152	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0135	0.05L	0.001L	0.004L	0.0001L	0.05L	0.0007	
	超标个数	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	超标率 (%)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	执行标准	6~9	/	≤20	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤1.0	≤0.2	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤1.0	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤1.0	/
W ₃ 栗树 坑溪芷 溪河汇 入口上 游 800m	最大值	6.89	8.0	4.0	0.025L	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0018	0.05L	0.001L	0.006	0.0001L	0.05L	0.0009	
	最小值	6.84	6.0	4.0	0.025L	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0015	0.05L	0.001L	0.005	0.0001L	0.05L	0.0007	
	平均值	/	7.0	4.0	0.025L	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0016	0.05L	0.001L	0.0055	0.0001L	0.05L	0.0008	
	超标个数	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率 (%)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	执行标准	6~9	/	≤20	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤1.0	≤0.2	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤1.0	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤1.0	/

W ₄ 芷溪 河项目 废水汇 入口上 游 100m	最大值	6.76	21.0	9.0	0.025L	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0019	0.05L	0.001L	0.006	0.0001L	0.05L	0.0011
	最小值	6.72	24.0	7.0	0.025L	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0015	0.05L	0.001L	0.005	0.0001L	0.05L	0.0008
	平均值	/	23.0	8.0	0.025L	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0011	0.05L	0.001L	0.0055	0.0001L	0.05L	0.0009
	超标个数	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	超标率 (%)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	执行标准	6~9	/	≤20	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤1.0	≤0.2	≤0.2	≤0.2	≤0.05	≤1.0	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤1.0
W ₅ 芷溪 河项目 废水汇 入口下 游 200m	最大值	6.89	13.0	6.0	0.025L	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0021	0.05L	0.001L	0.007	0.0001L	0.05L	0.0009
	最小值	6.80	10.0	5.0	0.025L	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0016	0.05L	0.001L	0.005	0.0001L	0.05L	0.0008
	平均值	/	11.0	5.5	0.025L	0.01L	0.01L	0.05L	0.002L	0.001L	0.0018	0.05L	0.001L	0.006	0.0001L	0.05L	0.00086
	超标个数	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	超标率 (%)	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	执行标准	6~9	/	≤20	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤1.0	≤0.2	≤0.2	≤0.2	≤0.005	≤1.0	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤1.0
W ₆ 芷溪 河项目 废水汇 入口下 游 1000m	最大值	6.83	11.0	9.3	0.082	0.04	0.01L	0.08	0.002L	0.001L	0.0003L	0.05L	0.001L	0.009	0.0001L	0.05L	0.0009
	最小值	6.68	10.0	7.8	0.071	0.03	0.01L	0.07	0.002L	0.001L	0.0003L	0.05L	0.001L	0.008	0.0001L	0.05L	0.0008
	平均值	/	10.3	8.6	0.076	0.033	0.01L	0.073	0.002L	0.001L	0.0003L	0.05L	0.001L	0.0087	0.0001L	0.05L	0.00086
	超标个数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≤1.0	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤1.0	/
	执行标准	6~9	/	≤20	≤1.0	≤0.2	≤0.05	≤1.0	≤0.2	≤0.2	≤0.2	≤0.005	≤1.0	≤0.05	≤0.05	≤0.005	≤1.0

表4-5

地下水水质现状监测结果统计表(单位: mg/L, pH无量纲, L表示未检出)

监测点	监测项目 统计项目	pH 值	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	氰化物	挥发酚	高锰 酸盐 指数	硫酸盐	砷	铅	锌	六价铬	镉	总硬度	溶解性 总固体	总大肠 菌群	细菌 总数
D ₁ 青京 水库西 2000m 居民集 中饮用 水取水 点	最大值	6.98	0.033	0.37	0.003L	0.001L	0.0003L	0.7	11	0.0035	0.001L	0.05L	0.004L	0.0001L	7	18	≤3.0	40
	最小值	6.87	0.028	0.31	0.003L	0.001L	0.0003L	0.6	10	0.0029	0.001L	0.05L	0.004L	0.0001L	6	16	≤3.0	34
	平均值	/	0.031	0.34	/	/	/	0.63	10.7	0.0032	/	/	/	/	6.3	17	/	37
	超标个数	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准值	6.5~8.5	≤0.5	≤20	≤1.0	≤0.05	≤0.002	-	≤250	≤0.01	≤0.01	≤1.0	≤0.05	≤0.005	≤450	≤1000	≤3.0	≤100
D ₂ 青京 水库东 侧山体 处青京 村山泉	最大值	7.19	0.047	0.20	0.003L	0.001L	0.0003L	0.8	14	0.0047	0.001L	0.05L	0.004L	0.0001L	10	22	≤3.0	34
	最小值	7.09	0.040	0.17	0.003L	0.001L	0.0003L	0.7	12	0.0042	0.001L	0.05L	0.004L	0.0001L	9	19	≤3.0	30
	平均值	/	0.043	0.18	/	/	/	0.73	13	0.0045	/	/	/	/	9.7	20.3	/	32
	超标个数	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准值	6.5~8.5	≤0.5	≤20	≤1.0	≤0.05	≤0.002	-	≤250	≤0.01	≤0.01	≤1.0	≤0.05	≤0.005	≤450	≤1000	≤3.0	≤100
D ₃ 青京 水库南 侧 70m 青京村 居民水 井	最大值	6.88	0.038	2.41	0.003L	0.001L	0.0003L	1.0	19	0.0044	0.001L	0.05L	0.004L	0.0001L	19	27	≤3.0	47
	最小值	6.77	0.034	2.06	0.003L	0.001L	0.0003L	0.9	17	0.0038	0.001L	0.05L	0.004L	0.0001L	17	24	≤3.0	41
	平均值	/	0.036	2.25	/	/	/	0.93	18	0.0041	/	/	/	/	18	25.3	/	43.3
	超标个数	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率(%)	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	标准值	6.5~8.5	≤0.5	≤20	≤1.0	≤0.05	≤0.002	-	≤250	≤0.01	≤0.01	≤1.0	≤0.05	≤0.005	≤450	≤1000	≤3.0	≤100
D ₄ 选矿	最大值	6.93	0.055	0.26	0.003L	0.001L	0.0003L	1.4	24	0.0066	0.001L	0.05L	0.004L	0.0001L	15	24	≤3.0	36
	最小值	6.81	0.046	0.22	0.003L	0.001L	0.0003L	1.2	20	0.0057	0.001L	0.05L	0.004L	0.0001L	13	21	≤3.0	31

湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程环境影响报告书

厂北 100m 处 出露泉 眼	平均值	/	0.050	0.24	/	/	/	1.3	22	0.0061	/	/	/	/	14	22.3	/	33.3
	超标个数	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率 (%)	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D ₅ 尾矿 库下游 100m 处 泉眼	标准值	6.5~8.5	≤0.5	≤20	≤1.0	≤0.05	≤0.002	-	≤250	≤0.01	≤0.01	≤1.0	≤0.05	≤0.005	≤450	≤1000	≤3.0	≤100
	最大值	6.85	0.037	2.34	0.003L	0.001L	0.0003L	0.9	17	0.0057	0.001L	0.05L	0.004L	0.0001L	12	30	≤3.0	48
	最小值	6.70	0.033	1.88	0.003L	0.001L	0.0003L	0.8	15	0.0048	0.001L	0.05L	0.004L	0.0001L	10	26	≤3.0	43
	平均值	/	0.035	2.13	/	/	/	0.83	16	0.0052	/	/	/	/	11	28	/	45.3
	超标率 (%)	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D ₆ 老探 矿平硐 平硐水	标准值	6.5~8.5	≤0.5	≤20	≤1.0	≤0.05	≤0.002	-	≤250	≤0.01	≤0.01	≤1.0	≤0.05	≤0.005	≤450	≤1000	≤3.0	≤100
	最大值	7.37	0.056	0.17	0.003L	0.001L	0.0003L	1.5	33	0.0094	0.001L	0.05L	0.004L	0.0001L	36	52	≤3.0	44
	最小值	7.25	0.048	0.15	0.003L	0.001L	0.0003L	1.3	28	0.0078	0.001L	0.05L	0.004L	0.0001L	31	45	≤3.0	35
	平均值	/	0.052	0.16	/	/	/	1.4	30.3	0.0086	/	/	/	/	33.3	48.3	/	39
	超标率 (%)	0	/	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2.3 声环境质量现状评价

4.2.3.1 监测点位及执行标准

本次评价在项目周边共布设 6 个声环境监测点位，详见表 4-6。各监测点执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表4-6 声环境质量现状监测布点

点位序号	具体位置	监测时段	监测方法
N1	采矿工业场地	监测一天，昼夜各一次。 等效连续 A 声级 Leq, dB(A)	按GB3096-2008执行
N2	选矿厂		
N3	选矿厂西北侧居民点		
N4	青京水库南侧居民点		
N5	青京水库南侧青京小学		
N6	进场道路一侧居民点		

4.2.3.2 监测结果

噪声现状监测结果见表 4-7。

表 4-7 声环境质量现状监测结果

监测点位	监测日期	检测结果 Leq[dB(A)]	
		昼间	夜间
N1 采矿工业场地	2018. 1. 13	47.5	40.6
N2 选矿厂	2018. 1. 13	48.2	42.4
N3 选矿厂西北侧居民点	2018. 1. 13	47.8	41.3
N4 青京水库南侧居民点	2018. 1. 13	48.5	41.9
N5 青京水库南侧青京小学	2018. 1. 13	48.1	42.3
N6 进场道路一侧居民点	2018. 1. 13	49.3	42.8

本项目区域各声环境监测点昼、夜声环境质量现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求，区域声环境质量良好。

4.2.4 土壤质量现状评价

4.2.4.1 监测点位及执行标准

土壤监测点位情况见表 4-8，监测因子为 pH、镉、砷、铜、铅、铬、锌、汞、镍。

表 4-8 土壤现状监测点

编号	土地类型	点 位
T1	旱地（耕作土）	青京水库坝西面 100m
T2	水田（耕作土）	青京水库坝东南面 200m
T3	旱地（自然土）	青京水库坝西北面 800m
T4	旱地（自然土）	尾矿库下游 100m
T5	旱地（自然土）	选矿厂与青京水库之间
T6	旱地（自然土）	选矿厂北 100m

土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。

4.2.4.2 监测及评价结果

土壤监测结果见表 4-9。

表4-9 土壤监测结果表（单位：mg/kg）

采样点	pH (无量纲)	镉	砷	铜	铅	铬	锌	汞	镍
T1	6.25	0.25	16.54	11	13.6	74	81.9	0.075	18
超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/
T2	6.41	0.24	22.60	13	20.7	51	123	0.125	23
超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/
T3	6.05	0.24	13.34	16	12.7	77	106	0.056	31
超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/
T4	6.18	0.24	12.5	14	16.6	59	125	0.046	26
超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/
T5	6.25	0.19	25.50	20	11.4	37	83.9	0.178	16

超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/
T6	6.45	0.18	11.16	418	22.3	117	81.5	0.118	20
超标倍数	/	/	/	/	/	/	/	/	/
GB15618 -2018	<6.5	0.40 ⁽¹⁾	30 ⁽¹⁾	150 ⁽¹⁾	100 ⁽¹⁾	250	200	0.5 ⁽¹⁾	70
		0.30 ⁽²⁾	40 ⁽²⁾	50 ⁽²⁾	90 ⁽²⁾	1.8 ⁽²⁾			

备注：（1）为水田（铜：果园）标准值；（2）为其他标准值。

根据表 4-9 的监测结果，矿区各个土壤监测点的各个监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的风险筛选值要求。

4.2.5 底泥质量现状评价

根据环评报告书技术审查会意见，需补充青京水库底泥现状监测数据。为此，湖南精科检测有限公司于 2019 年 3 月对青京水库底泥进行了采样和分析。检测结果见表 4-10。对照标准参考《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）。对照标准可知，青京水库底泥中除砷指标外，其余检测重金属指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）限值要求。青京水库底泥中除砷检测含量为 147mg/Kg，超标倍数为 3.9。超标原因与水库相邻区域曾经有过的地表氧化矿民采民选活动有关。

表4-10 青京水库底泥监测结果表（单位：mg/kg）

采样点	pH (无量纲)	镉	砷	铜	铅	铬	锌
青京水库底泥	5.51	0.18	147	40	20.2	60	92
超标倍数	/	/	3.9	/	/	/	/
GB15618 -2018	<6.5	0.40 ⁽¹⁾	30 ⁽¹⁾	150 ⁽¹⁾	100 ⁽¹⁾	250 ⁽¹⁾	200
		0.30 ⁽²⁾	40 ⁽²⁾	50 ⁽²⁾	90 ⁽²⁾	150 ⁽²⁾	

备注：（1）为水田（铜：果园）标准值；（2）为其他标准值。

4.3 生态环境现状调查

4.3.1 矿区土地利用现状

矿区属构造剥蚀低山地貌区，山脊走向呈树枝状，坡陡沟深，坡度 20~40°，海

拔+771.8~+382.5m，附近最高山头为详查区北东侧，最低点位于矿区西北面一带溪沟，最大相对高差约 389.3m。矿区所在区域山峦起伏，山脉连绵，地形为向北东开口的“马蹄形”山窝，无高、长的陡崖。

矿区范围占地面积 121.73hm²，目前，征地范围内的土地主要有林地、耕地、荒地、道路及居民点用地等。土地利用现状从总体来看，矿区范围内的主要以林地及耕地为主，林地包括有林地、疏林地和灌木林地，主要以竹林、杉木、松木和灌木为主，无公益林；耕地主要以农田为主。农田主要集中分布在矿区东南和东北，面积约 4.9hm²。其余集中分布在矿区北部偏西边界，面积约 1.7hm²。在拟建矿山直接建设用地如采矿工业场地、选矿厂、充填站等范围内没有农田分布；尾矿库占地范围内几乎全部为林地（有林地、疏林地和灌木林地），仅有少量荒芜的耕地。

矿区范围内土地利用情况见表 4-10。

表 4-10 矿区土地利用现状情况一览表

土地类型	主要内容	分布特点	用地面积 (hm ²)	占矿区 比例 (%)
林地	以杉树、竹林、灌木为主	评价区内 70%以上为林地生态系统	107.36	88.20%
耕地	以水田为主	呈不规则斑块散布于评价区内	7.90	6.49%
水域	青京水库	青京水库位于矿区南部	0.69	0.57%
居民用地	石燕村居民	呈不规则斑块分布于矿区东南角以及北部地区，占地面积较小	4.48	3.68%
农村道路	村道	主要分布在石燕村	0.18	0.15%
未利用地 (主要为荒地)	未开发土地	零星分布于林地与耕地之间	1.12	0.92%
合计			121.73	100%

4.3.2 土壤现状

项目区的土壤主要是黄壤。成土母质为绢云板岩、凝灰质板岩、粉砂质板岩、砂质

板岩等风化残坡积物，土壤表土层的厚度一般为 0~300cm，土壤呈酸性反应，pH 值 5.5 左右，风化淋溶系数 0.17。土层厚度因地形而异，一般山顶部较薄、坡脚较厚。由于植被茂密，土壤有机质含量较为丰富。

4.3.3 动植物资源现状

1、植物资源

区内地表植被较发育，属常绿落叶混交林及马尾松林区，地带原生植被已破坏，多次生马尾松、杉、毛竹等。项目区内灌木林地分布面积广，灌木覆盖率达 50% 以上。灌丛、草被主要有芨芨草、针茅及蒿类等等。项目区粮食作物以水稻、玉米为主；经济作物以豆类、油菜、红薯为主；主要蔬菜作物有白菜类、薯芋类、根菜类、葱蒜类、瓜类、豆类等；经济林以桃树、梨树、桐树为主；植被生长条件较好，覆盖率 85% 以上。

根据调查，本项目建设主要占地区如采矿工业场地、选矿厂、尾矿库现状主要为林地，主要分布有松树、杉树、毛竹以及灌木等，主要系用材林，均属一般林地，无公益林，不涉及天然林保护区，不在自然保护区和森林公园内，没有国家重点保护的野生植物。

2、动物资源

评价区野生动物主要以鼠型啮齿类和食谷、食虫的鸟类为主，林栖兽类分布相对较少，主要野生动物有野猪、野山羊、黄鼬、白面狸、田鼠、麻雀、菜花蛇、竹叶青蛇、百步蛇等。人工饲养的动物主要为常见的家畜、家禽，如猪、牛、鸡、鸭、狗等。青京水库目前没有进行承包养殖。根据调查，评价区未发现省级和国家级重点保护野生动物。

现场调查区域未发现野生珍稀濒危动植物种类，矿区及附近范围内无自然保护区。

4.3.4 生态环境现状评价

评价区整体植被状态良好，区内生态环境呈原始状态，植被茂盛（覆盖率 85%），未发生水土流失及土地荒漠化，区域未发现被列为保护的动植物，从土地利用现状可知，评价区是以林地为主导拼块的景观，景观各拼块之间联通较好，整个评价区生态完整性和生态稳定性较高，具有了一定的恢复及抗干扰能力。

根据现场调查相关人士，拟建项目所在区域在上世纪 90 年代曾经有过历史民采活动。当地居民自行开采矿区范围内地表氧化矿，后经区域整治后民采停止。目前矿区范围内仍可见遗留的矿洞和废石堆。现场踏勘发现，矿洞均为地表浅层矿洞，直径不到 1m，深约 2m。洞口废石堆占地面积较小，且已稀疏长有杂草。根据现场调查，矿山邻近区域现有老窿井口 7 个，主要集中分布在青京水库东北面 500-600m 处，距离拟建大尖岭金矿东部矿界约 200m，均位于划定拟建矿山矿区范围之外。有关照片见图 4-1。



图 4-1 矿区内历史民采活动遗留矿洞和废石堆

4.3.5 区域人口分布及居民生活用水情况

矿山位于新化县文田镇石燕村青京片。石燕村由原来的文田镇石燕村、青京村和浪山村合并而成，有村民三千多人。拟建矿山选矿厂附近村民不多，主要分布在选厂西北 240m-550m，为桥坪村村民，约 12 户。南部青京水库大坝以南 20-400m 范围为石燕村二组村民，约 25 户，距离选矿厂较远。水库大坝东侧有村民 7 户，为石燕村四组村民。采矿工业场地周边 300m 范围内没有村民分布。尾矿库位于选矿厂以南约 1.5km 的栗树坑山谷中。尾矿库旁有石燕村通往建国村的村级公路。

矿区范围内现有新化县文田镇石燕完全小学青京教学点（青京小学），位于青京水库坝下东南约 400 m 处。

矿区范围内居民生活饮用水均取自山泉水，几乎没有村民打井取水。石燕村二组于

2015 年修建有集中供水设施，供该组 20 多户村民生活用水。供水水源位于青京水库西南约 2km 的山上。在溪沟上游地下水出露的泉点修建了一座蓄水池（目前顶部已经被土石封盖，其坐标：E=111.0458°，N=27.70917°，Z=662.215m），通过 PVC 管引流到建于青京水库坝肩上的储水池中（坐标：E=111.0545°，N=227.7128°，Z=594.959m），然后接入村民家中。

生活饮用水供水设施图片见图 4-2、图 4-3。矿区生态环境现状照片图见图 4-4、4-5。



图 4-2 石燕村二组集中供水设施取水口



图 4-3 青京水库坝肩上的储水池



林地生态系统



青京水库



杉木林



竹林



水田



荒地



芷溪河



玉横塘溪

图 4-4 矿山所在区域生态环境照片图



拟建采矿工业场地区域林地现状



拟建造选厂占地区域林地现状



拟建尾矿库库区现状



拟建尾矿坝位置现状



矿区南部青京小学



居民点和家畜家禽

图 4-5 项目部分设施占地范围及区域环境现状照片

5 环境影响分析与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期主要环境影响

根据本工程施工期施工内容，本项目施工期引起的主要环境问题表现为：

(1) 施工期各场地建设和场内道路平整，以及地基开挖，弃土弃渣的临时堆放，将会破坏地表植被，对生态环境产生一定的负面影响。

(2) 地面各场地平场工程土石方移动、“三材”准备将增加当地交通运输量，会对当地交通运输状况，以及道路两侧及施工场地周围的声环境产生不良影响。

(3) 散状物料堆放、平整场地形成的裸露地表、施工过程与交通运输等扬尘，以及施工炊事排烟将对环境空气质量产生不利影响。

(4) 施工人员产生的生活污水及施工废水的排放，对地表水体可能造成一定的影响。

(5) 井筒施工将揭穿地下含水层，井下初期的少量涌水，对地下水资源会产生一定的影响，对地表水体可能造成一定的影响。

5.1.2 生态环境影响分析

项目施工期的影响是临时的，主要是因为项目建设占地及土石方工程影响评价范围内的生态环境质量，其影响范围局限在项目征地范围内，其影响局限在施工期内，随着施工期的结束而逐渐消失。

(1) 对区域内生态系统结构的影响

区内地表植被较发育，属常绿落叶混交林、马尾松、毛竹林区，地带原生植被已破坏，多次生柳杉、圆柏、侧柏、珊瑚树、石楠等。项目区内灌木林地分布面积广，灌木覆盖率达 50% 以上。灌丛、草被主要有山茶、杜鹃、茛苳草、针茅及蒿类等等。根据评价区内生态系统结构情况，项目占地不使区域内任何一类生态系统消失，因此，本项目建设不会改变区域内生态系统结构和功能。但由于占用了部分土地，使区域内生态系统的结构和功能受到了影响，其影响主要是通过减少相应生态系统的面积产生影响，由于生态系统的面积减少，其相应的功能也将降低，如产氧量和固氮量均会减少。

(2) 对区域内能量流的影响

项目区目前的能量流主要是通过农户耕作，买卖等进行交流，工程占地短时间内将干扰区域内的能量流，施工结束后一段时间内将逐步恢复原有的能量流。

(3) 对区域生物多样性的影响

根据调查，评价区内未发现珍稀保护植物物种，评价区内未发现其他珍稀保护的动物物种。工程占地主要为农业用地，工程施工期不可避免的将使区域内的植被减少，但不会对区域内的生物多样性产生影响。

(4) 对区域生态环境质量的影响

① 根据项目占地情况，工程建设将不可避免的开挖土地，破坏地表植被致使区域内的生物量减少。

② 工程施工期对土地的开挖，破坏地表植被，使土壤裸露，从而增加了区域的土壤侵蚀模数，雨季施工将增加区域水土流失量。

综上，项目施工期间，评价区内的生态环境质量会受到负面的影响，但施工期的影响是短暂的，随着项目建设完成，施工期的负面影响会逐渐消失，随着项目竣工，建设区域内地面硬化，评价区内的土壤侵蚀模数会逐渐恢复至原有水平；场区内通过绿化可以对区域内的生物量 and 生产力进行一定的补偿，同时，生态系统具有自我调节的能力，在经过一定时间后，评价区内的生态系统将逐渐趋于平衡。

5.1.3 水环境影响分析

(1) 地表水环境影响分析

① 施工人员生活对地表水环境的影响分析

由于矿井的建设周期较长，施工高峰期施工人员人数可能达到 200 人，施工人员生活用的临时职工食堂、临时浴室和厕所等，必然要排放一定量的生活污水，由于施工队伍卫生设施不具备，因此生活污水排放系数相对较小（约 100L/人·d），以此估算生活污水排放量最大约为 20m³/d，污水中主要污染物是 SS 和 COD，施工场地设置旱厕，施工人员生活污水经隔油沉淀处理后可用于防尘洒水，不能直接外排环境，因此，施工对地表水影响较小。

② 井下施工工程对地表水环境影响分析

矿井井下施工过程中也将产生一定量的井下排水。矿井井下施工主要是掘进巷道及其支护，一般不会形成破碎带和裂隙带，井筒建设期间矿井排水主要是井壁淋水和井下施工用水，水量较小，井下排水的主要污染物为 SS。少量的矿井水可在各井口设置临时沉淀池，将矿井水沉淀处理后用作施工用水。

③ 地面工程施工废水对岩根河水环境影响分析

地面工程施工时将产生一定的施工废水，施工废水主要为混凝土搅拌时产生的废水，主要含污染物为 SS，可以通过在施工场地附近设置施工废水沉淀池沉淀处理后回用于施工用水，不外排，以减轻对区域地表水体的影响。

因环评要求先行建设矿井井污水和生活污水处理设施，使施工期井下排水、施工人员生活污水、施工废水进行处理后达标排放，在此前提下施工期对地表水质现状影响较小。

(2) 地下水环境影响分析

本次矿井的建设施工时必须认真对待，加强防范，防止施工期对地下水产生破坏性的影响。因此在施工过程中要考虑采取相应的措施。

① 在井巷掘进过程中，必须采用先探后掘、一次成形的施工方法。

② 由于本矿井的施工对地下水造成不同程度的影响是必然的，有可能造成地下水位的下降和地下水资源的破坏，同时也会影响施工的进展。巷道施工中所揭穿的含水层应及时封堵，应使用隔水性能良好且毒性小的材料，如 Fe、Mn 含量少且纯度高的高标号水泥。

③ 排水管道应与主体工程同时敷设，掘进过程所产生的废水必须排入地面污水处理系统处理，不得直接排入地表水体或地下就地入渗。

④ 处理后的地下水应回用于施工用水，提高矿井水资源化利用率。

综上所述，矿井建设期对地下水环境的影响环节及影响程度均较小，在采取合理措施后，这种不利影响是轻微的、短期的，也是环境可接受的。

5.1.4 噪声环境影响及防治措施

(1) 施工期主要噪声源

建井施工过程中，主要噪声源是地面工程施工中的噪声源和为井筒及井下施工服务的通风机和压风机。地面施工主要噪声源有推土机、挖掘机、混凝土搅拌机、振捣机、电锯等。施工期主要噪声源源强见表 5-1。

表 5-1 施工期主要噪声源强度值

施工场所	序号	声源名称	噪声 dB(A)	备注
工业场地	1	混凝土搅拌机	78~89	距声源 1m
	2	振捣机	93	距声源 1m
	3	电锯	103	距声源 1m
	4	升降机	78	距声源 1m
	5	扇风机	92	距声源 1m
	6	压风机	95	距声源 1m
	7	重型卡车、拖拉机	80~85	距声源 7.5m
	8	推土机	73~83	距声源 15m
	9	挖掘机	67~77	距声源 15m

(2) 施工期噪声预测结果及分析

由于施工阶段一般为露天作业，无隔声与消减措施，故传播较远。由于施工场地内设备运行数量总在波动，要准确预测施工场地厂界噪声值很困难，评价根据矿井不同施工阶段的施工机械组合情况，预测给出不同施工阶段噪声超标范围，施工噪声对环境的影响采用点声源几何发散衰减公式计算，预测公式如下：

$$L(r) = L(r_0) - 20 \log(r/r_0)$$

式中：L(r) — 距噪声源距离为 r 处等效 A 声级值，dB(A)；

L(r₀) — 距噪声源距离为 r₀ 处等效 A 声级值，dB(A)；

r — 关心点距噪声源距离，m；

r₀ — 距噪声源距离，取 1m；

施工各阶段噪声影响范围预测结果见表 5-2。预测表明：昼间施工最大影响半径为 71m，夜间最大影响半径为 447m。

表 5--2 施工噪声影响预测结果

序号	施工期	主要施工机械设备	施工设备组合噪声最大值 dB(A)	施工期噪声标准限值 dB(A)		影响半径 (m)	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1	场地平整阶段	推土机、挖掘机、装载机、重型运输车	108	75	55	45	447
2	井巷改造施工阶段	通风机、提升设备、重型运输车（只考虑地面设备）	102	75	55	22	224
3	地面设施基础施工阶段	混凝土搅拌机、振捣机、挖掘机、装载机、重型运输车、电锯	107	70	55	71	398
4	地面设施结构施工阶段	混凝土搅拌机、吊车、升降机、电锯、重型运输车	106	70	55	63	355

项目选矿厂周边最近居民点距离约 240m，施工期间应严格控制夜间施工，以保证周围居民正常生活不受影响。

5.1.5 环境空气影响分析

(1) 施工期环境空气影响分析

项目在施工过程中对环境空气的影响主要有下面几个方面：

- ① 施工作业面和施工交通运输产生的扬尘。
- ② 场地平整形成的裸露地表、地基开挖、回填以及散状物料堆放等产生的扬尘。
- ③ 推土机、挖掘机及交通工具释放的尾气。
- ④ 施工单位生活炉灶排烟。

本工程项目施工现场附近有居民点，因此，施工期扬尘对附近村民有一定的影响。

(2) 施工期环境空气影响及防治措施分析

① 生活炉灶烟气

施工人员的生活炉灶使用燃煤炉灶，施工生活炉灶对周围的环境空气质量有一定的影响。

② 道路扬尘

有关研究表明，施工工地的扬尘 60%以上是施工交通运输引起的道路扬尘。引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。运输车辆在挖土和弃土区现场的道路扬尘量分别为 10.42kg/km·辆和 7.2kg/km·辆。通过对路面洒水，可有效抑制扬尘的散发量，洒水降尘效果见表 5-3。

表 5-3 施工路段洒水降尘试验结果

距路边的距离 (m)		0	20	50	100	200
TSP (mg/m ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29

③ 堆场扬尘

堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘等，这将产生较大的污染，会对周围环境带来较大的影响，但通过洒水可有效地抑制扬尘量，使扬尘量减少 70%。

④ 灰土拌合扬尘

根据对灰土拌合场周围 TSP 监测资料，在距灰土拌合现场 50m 处，大气中 TSP 浓度可达 3.0mg/m³，100m 处 TSP 浓度可达 1.65mg/m³，150m 处 TSP 浓度可达 1.0mg/m³。灰土拌合扬尘影响的范围在 150m 以内。因此，在施工现场灰土拌合点尽量选择在敏感点 150m 以外。

5.1.6 固体废物对环境的影响分析

矿井施工过程中产生的固体废物主要是井巷的掘进废石，本项目基建期废石量约为 6.5 万 t，基建期废石根据情况用于尾矿坝修筑、道路铺筑、井下建设。

矿井地面工程中，工业场地土石方量较大，与多余掘进废石运往临时排土场处置，排土场必须优先建设，保证施工期能投入使用，避免土石方乱堆乱弃。

本工程采用场内空闲地进行临时堆放需转运的土石方量，临时堆渣场和渣场必须用防雨布遮盖，周围设临时土袋挡土墙。

地面场地施工过程中将排放少量建筑垃圾和生活垃圾，建筑垃圾主要是废弃的碎

砖、石、砣块等和各类包装箱、纸等，产生量较少。废弃碎砖、石、砣块等一般作为地基的填筑料，各类包装箱、纸一般有专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站进行回收利用。

施工期生活垃圾是由施工人员产生的，产生量与施工人员数量有关。矿井施工高峰期时将达到 200 人，生活垃圾产生量最大将达到 100kg/d。施工区的生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭、传播疾病，对施工区环境产生不利影响。

5.2 运行期环境影响分析

5.2.1 空气环境影响评价和分析

5.2.1.1 常规气象资料

本次空气环境环境影响评价引用新化县气象观测站 2011 年全年气象资料。新化县气象观测站位于新化县上梅镇西门岭，北纬 27° 75'，东经 111° 3'，观测场海拔高度 211m，风速感应器距地（平台）高度 11.0m。主要气象参数表见表 5-4。

表 5-4 主要气象参数表

项目	参数	项目	参数
最高气温	40℃	年最大降雨量	1667.7mm
最低气温	-10.7℃	年最小降雨量	1026.6mm
七月份平均气温	28.4℃	年平均降雨量	1426.9mm
一月份平均气温	4.8℃	年平均日照数	1495.7h
多年平均气温	16.80℃	年极端最高气压	1016.6毫帕
常年平均风速	1.7m/s	年极端最低气压	970.3毫帕
年平均蒸发量	1385.7 mm	多年平均气压	990.5毫帕
常年主导风向	冬季为东北偏北风；夏季为东南风		

1、风速

全年每月平均风速、各季每小时平均风速的变化情况分别见表 5-5、表 5-6，季小时平均风速变化曲线图见图 5-1。

表 5-5 年平均风速的月变化表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	1.47	1.26	1.24	1.36	1.41	1.39	1.66	1.33	1.44	1.23	1.14	1.36

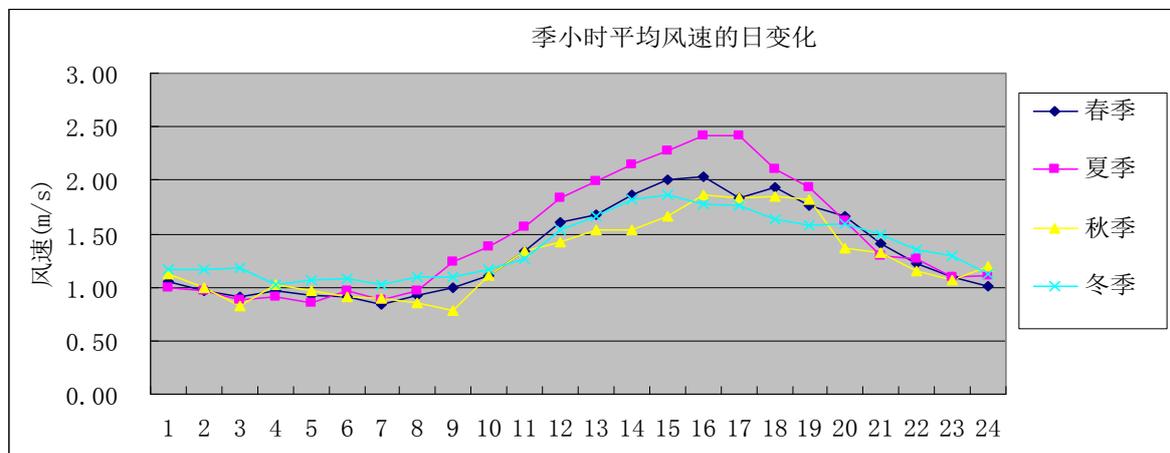


图 5-1 季小时平均风速变化曲线图

2、风向

根据新化县气象站近年气象统计资料，该区域常年主导风向为 NNE，夏季主导风向为 SE，春、秋、冬季均盛行 NNE 风。该地区全年静风频率为 29.4%，平均风速 1.8m/s。区域风向玫瑰图见图 5-2。

表 5-6 新化县风向统计结果(%)

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	1.49	1.08	0.54	0.68	1.76	2.84	5.95	6.08	8.51	7.16	8.65	12.43	25.27	7.43	2.03	1.89	6.22
二月	2.68	1.49	1.94	1.04	2.09	4.02	9.99	8.2	9.99	8.2	6.26	6.41	13.41	7.9	3.28	2.98	10.13
三月	6.36	4.33	3.52	2.03	3.79	2.17	6.9	9.2	8.8	7.44	8.53	8.8	8.25	2.84	4.33	2.98	9.74
四月	7.25	3.35	2.65	1.95	4.18	3.77	6.83	8.93	9.21	8.09	8.09	7.95	9.21	4.88	1.39	4.6	7.67
五月	5.67	4.18	3.37	3.78	4.18	4.05	7.96	8.77	8.1	7.15	7.02	8.23	8.91	4.59	2.16	4.45	7.42
六月	8.8	4.89	3.21	3.21	2.37	5.03	6.42	8.38	6.7	7.54	6.01	6.84	7.96	5.87	4.47	6.42	5.87

七月	4.32	4.18	4.32	1.89	2.43	4.72	4.59	5.94	12.69	6.34	5.13	6.88	10.93	6.61	7.96	5.26	5.8
八月	6.61	5.53	7.02	4.05	1.89	1.89	4.05	3.24	3.1	5.26	4.45	7.02	9.18	13.77	9.04	7.56	6.34
九月	6.97	7.53	15.06	8.37	2.79	2.23	3.91	2.51	0.98	1.81	1.95	3.91	7.39	11.3	10.18	6.42	6.69
十月	7.29	8.77	14.98	8.1	3.51	2.16	3.1	3.1	1.62	1.35	1.75	1.89	5.4	10.26	9.04	5.67	12.01
十一月	7.95	7.39	7.11	3.91	3.21	4.04	4.32	3.07	2.09	1.81	1.95	5.16	10.04	8.09	8.79	6.69	14.37
十二月	7.02	6.34	9.31	14.3	5.26	2.56	3.51	4.59	2.16	1.75	1.89	2.43	4.99	4.72	6.61	5.13	17.41
全年	6.04	4.94	6.11	4.47	3.13	3.28	5.6	5.98	6.15	5.31	5.14	6.5	10.07	7.35	5.79	5.01	9.14
春季	6.42	3.96	3.19	2.59	4.05	3.32	7.24	8.97	8.69	7.56	7.87	8.33	8.78	4.1	2.64	4.01	8.28
夏季	6.55	4.87	4.87	3.05	2.23	3.87	5	5.82	7.51	6.37	5.19	6.92	9.37	8.78	7.19	6.41	6.01
秋季	7.4	7.91	12.41	6.8	3.17	2.8	3.77	2.9	1.56	1.66	1.89	3.63	7.59	9.89	9.33	6.25	11.03
冬季	3.76	3.02	4	5.48	3.07	3.11	6.37	6.23	6.78	5.62	5.58	7.11	14.59	6.64	4	3.35	11.29

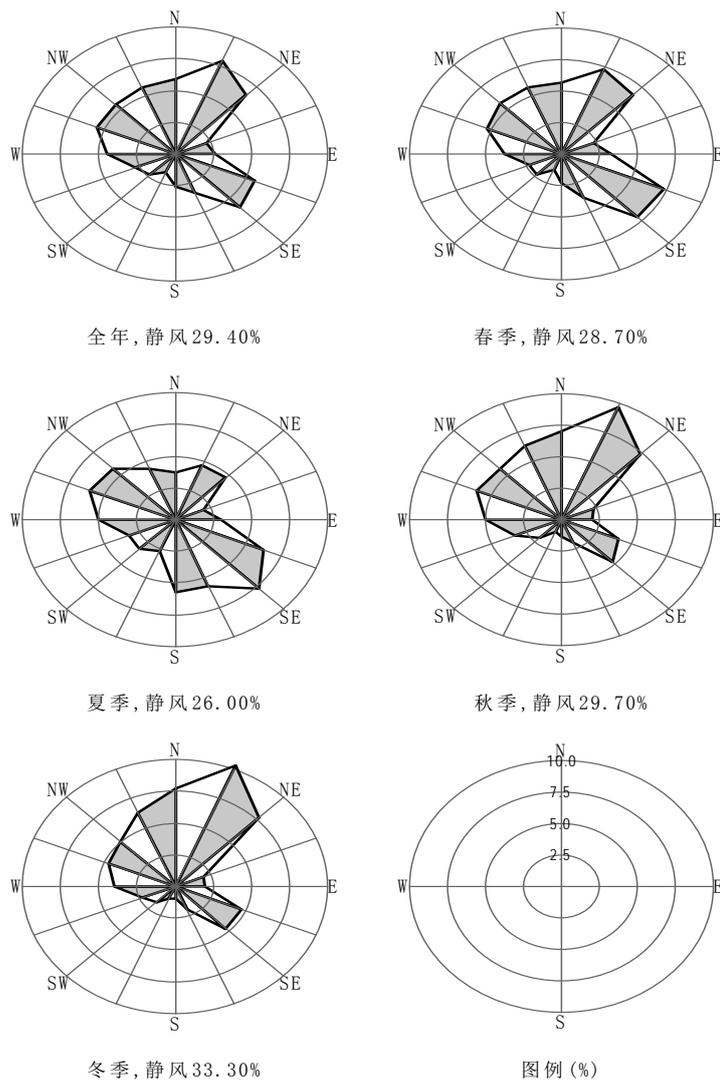


图 5-2 区域风向玫瑰图

5.2.1.2 空气影响预测

a、预测内容

a、预测内容

由工程分析可知，运营期主要是破碎筛分系统对周围环境空气的影响，污染物主要为工业粉尘。

b、预测模式

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。

c、参数选取

拟建项目的主要大气污染源源强及排放参数见表 5-7。

表 5-7 大气污染源排放参数

编号	除尘系统	排气量 Nm ³ /h	污染物排放速率 (kg/h)		排气筒
			正常排放	非正常排放	
1	筛分车间袋式除尘系统	13000	0.65	3.90	H=15m, $\Phi_{\text{等效}}=0.4\text{m}$ 排烟温度:20℃
2	破碎车间除尘系统	14000	0.7	4.20	H=15m, $\Phi_{\text{等效}}=0.4\text{m}$ 排烟温度:20℃

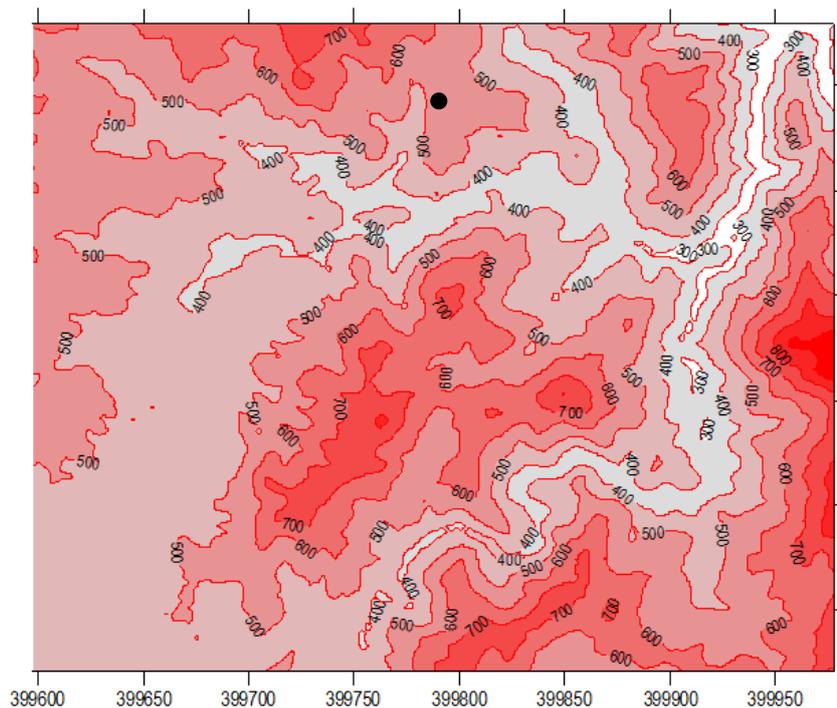
注：正常排放除尘系统净化效率为 99%，非正常排放情况除尘系统净化效率按 70% 考虑。

预测参数如表 5-8 所示。

表 5-8 本项目大气环境影响预测参数

序号	参数	取值
1	城市/农村	农村
2	最高环境温度℃	40
3	最低环境温度℃	-10
4	土地利用类型	落叶林
5	区域湿度条件	潮湿气候
6	考虑地形	否
7	考虑岸线熏烟	否

评价范围内的地形数据采用外部 DEM 文件，数据来源为 <http://srtm.csi.cgiar.org/>，分辨率为 90m。项目区域地形等高线示意图如下：



d、预测结果与分析

采用 AERSCREEN 模型的估算结果见表 5-9。

表 5-9 AERSCREEN 模型估算结果

距源距离(m)	筛分车间粉尘		破碎车间粉尘	
	预测浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	预测浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)
100	54.9140	6.10	58.9790	6.55
200	67.8020	7.53	72.8210	8.09
300	46.9110	5.21	50.3840	5.60
400	33.7350	3.75	36.2320	4.03
500	25.5680	2.84	27.4610	3.05
600	25.0840	2.79	26.9420	2.99
700	24.2070	2.69	25.9990	2.89
800	23.6750	2.63	25.4270	2.83
900	23.3470	2.59	25.0750	2.79
1000	22.6730	2.52	24.3520	2.71
1500	18.0780	2.01	19.3760	2.15
2000	14.5630	1.62	15.6090	1.73
2500	11.9410	1.33	12.7990	1.42
C_{max}	78.2080	8.69	84	9.33
$D_{\text{max}}(\text{m})$	138		138	

根据估算模式计算结果显示，粉尘最大落地浓度为 $84\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 9.33%，出现在下风向 138m 处。

预测表明，正常情况下，拟建项目破碎筛分粉尘经采取袋式除尘后，排放造成的污染物最大值占标率较低，项目粉尘排放对周围环境影响较小。

5.2.1.3 非正常工况

根据污染源分析，如果发生除尘器故障，除尘效率下降到 70%时，采用 AERSCREEN 模型的估算结果分别见表 5-10 至 5-11。

表 5-10 筛分除尘系统故障估算结果

距源距离 (m)	粉 尘	
	预测浓度(ug/m ³)	占标率 (%)
100	322.575	35.84
200	405.690	45.08
300	280.545	31.17
400	201.855	22.43
500	152.985	17.00
600	150.009	16.67
700	144.843	16.09
800	141.655	15.74
900	139.700	15.52
1000	135.66	15.07
最大落地浓度点	467.955	52.00
最大落地浓度距离	138	

表 5-11 破碎除尘系统故障估算结果

距源距离 (m)	粉 尘	
	预测浓度(ug/m ³)	占标率 (%)
100	353.97	39.33
200	437.040	48.56
300	302.385	33.60
400	217.455	24.16
500	164.805	18.31
600	161.685	17.97
700	156.030	17.34
800	152.610	16.96
900	150.495	16.72
1000	146.150	16.24
最大落地浓度点	504.120	56.01
最大落地浓度距离	138	

根据预测结果可知,两个车间除尘系统如果同时发生故障,除尘效率降低到 70%时,其排放的粉尘将导致周边 200m 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。

5.2.1.3 运输道路空气环境影响分析

1、运输量和运输线路

内部运输主要为原矿、废石。原矿从采场经铁轨矿车运至选矿厂,运输量为 75000t/a;废石从采场经自卸汽车运至废石暂存仓,运输量为 14824t/a。年内部运输总量为 89824t/a。

外部运输物料主要为金精矿,运输量为 3585t/a,由汽车外运。运入物料为浮选药剂、充填用水泥,运输量分别为 107t/a 和 2200 t/a。年外部总运输量约 5892t/a。

内外部运输均采用公路运输方式,所有外部运输外委。

内部道路采用路面宽度为 6.0m 和 3.5m 的混凝土路面,长度约 520m。外部联络道路利用现有道路。

2、运输道路空气环境影响分析

运输道路对空气环境的影响主要是由于车辆经过时产生扬尘的影响。

车辆行驶的动力起尘在干燥路面的情况下,可按如下经验公式计算:

$$Q = 0.123(U/5)(W/6.8)^{0.85} (P/0.5)^{0.75}$$

式中: Q ——汽车行驶时的扬尘量, kg/km·辆;

U ——汽车速度,取 10m/s;

W ——汽车载重量, 25 吨;

P ——道路表面粉尘量,取 0.2kg/m²;

计算得出汽车扬尘量约为 0.31 kg/km·辆。由公式可知,路面越清洁、车速越慢扬尘量越小,因此应在粉尘较多的路段尽量减速行驶,并对路面经常洒水,减少扬尘的产生。

一般情况下,交通运输在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如

果在路面实施洒水抑尘，根据试验，每天洒水 4~5 次，可使扬尘减少 70%左右，扬尘造成的 TSP 污染范围可缩小到 20~50m 范围内。

由此可知，在运输时应加强管理，尽量采用封闭车辆运输粉状材料和废土石，控制车速，尽量减少裸露场地，并注意经常洒水，能最大程度地减少扬尘对周围空气环境的影响。控制得当的话，运输扬尘对附近居民影响不大。

5.2.2 地表水环境影响评价

根据工程分析，正常情况下，矿井涌水外排量为16.75m³/h（402m³/d）。评价预测矿井涌水中砷排放对纳污水体的影响。

项目直接纳污水体为栗树坑溪，溪宽0.5~0.8m，深0.2~0.5m，流量一般为0.01~0.1m³/s。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，m³/s；

C_p——污染源排放浓度，mg/L；

Q_h——河流流量，m³/s；

C_h——河流上游污染物浓度，mg/L。

1、废水经处理后排放影响预测

矿坑涌水经净化处理后排放预测结果见表 5-12。

表 5-12 废水净化处理后排放地表水预测结果

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	0.05	0.0016	0.0046	0.038	0.00467	9.33

经过计算，项目矿井涌水经过处理后排放会造成栗树坑溪砷占标率增加，但满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的 III 类标准限值要求。

2、废水未经处理排放影响预测

当暴雨状态下，矿井涌水外排量为 1488m³/d，同时，尾矿库溢流水量也有较大增加，为 596m³/h。评价针对尾矿坝下污水处理站设施未正常运行或运行失效，废水未经处理直接排放进行了预测。预测结果见表 5-13。

表 5-13 废水未经净化处理排放地表水预测结果

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	0.05	0.0016	0.024	0.76	0.25	495

由预测可知，暴雨状态下矿区废水非正常排放时，栗树坑溪砷预测浓度为 0.25mg/L，超标倍数 3.95。

据现场调查，项目直接纳污水体栗树坑溪主要功能为泄洪，同时兼有农田灌溉功能。从拟建项目尾矿坝下游到芷溪河，栗树坑溪两侧分布有少量农田，其灌溉用水来自栗树坑溪。

根据查阅文献资料，水体中的重金属可通过溶解态随水流运动或通过吸附于悬浮物而迁移，最后悬浮物沉积于水底将重金属带入沉积物中。本项目外排废水中主要重金属污染因子为砷，在近中性水质条件下，水中的砷主要以细微颗粒物为迁移载体，悬浮态占总量的 95%以上。

本项目废水排放口到芷溪河汇入口距离约 1km，废水中砷达标排放栗树坑溪后，主要随着水体中颗粒物向栗树坑溪下游迁移。项目排污口下游栗树坑溪两侧分布有农田，最近的农田距离排污口不到 100m。由于排水中重金属污染物迁移距离较短，预测不考虑重金属的沉降。根据预测，在拟建项目污水处理站正常运行、含砷及其余重金属污染物达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）限值的前提下，项目废水排放对下游栗树坑溪水质及区域农田灌溉影响较小。但如果污水处理站出现非正常运行，含砷及其余重金属污染物超《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）限值排放，将导致栗树坑溪砷预测浓度出现超标，超标倍数 3.95，将对栗树坑溪灌溉功能造成不利影响。因此，在项

目建设和运行期应切实加强废水污染防治工作，根据废水水质采取科学合理的污水处理系统工艺，强化运行期污水净化系统运行管理，确保外排废水达到相应标准要求，避免对区域地表水体造成不良影响。

5.2.3 地下水环境影响预测和分析

5.2.3.1 含水层、隔水层及矿床开采充水因素分析

根据地下水赋存介质的差异，矿区地下水可分为第四系松散层孔隙含水层，基岩风化裂隙含水层和构造破碎蚀变含水带三大类，其空间分布位置可参看 9 线水文地质剖面（图 5-4）。

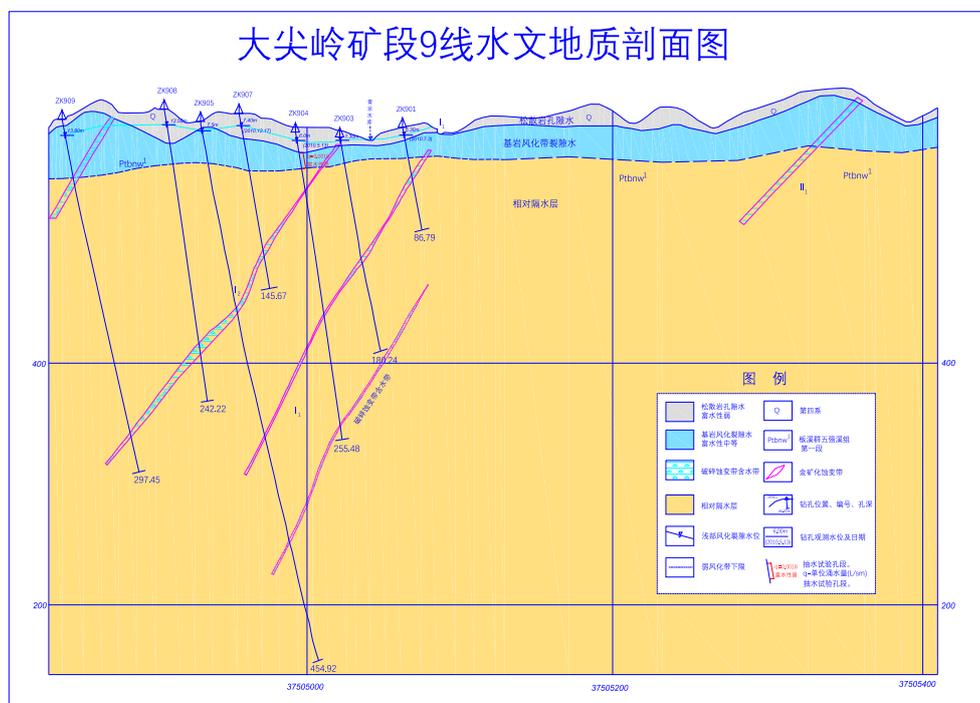


图 5-4 大尖岭矿段 9 线水文地质剖面图

a. 第四系孔隙含水层

主要分布在溪沟及两侧的残积、坡积层中，范围小，土质以含碎石粘土为主，厚度变化较大，含碎石粘土含水性差，富水性一般贫乏。该层具一定透水性，可视为透水层，和下伏的基岩风化裂隙水为统一含水层，是补给基岩地下水的主要区域。由于溪沟及两侧冲积物厚度小，一般不超过 2.0m，分布范围小，故此类地下水水量小，对矿床充水一般不产生影响。

b. 风化裂隙含水层

本矿区基岩为板溪群五强溪组（Ptbnw），岩性主要为灰绿色、灰黄色中~厚层状绢云母板岩、砂质板岩、长石石英砂岩。地层均有风化裂隙水分布。地下水赋存于岩层的风化裂隙中。风化带裂隙宽 0.1~0.3mm，钻孔岩芯所见裂隙，以陡倾角及垂直方向的为主。密度 2~10 条/m。风化裂隙发育程度由浅至深逐渐变弱。

c. 构造破碎带含水性

构造破碎蚀变含水带赋存于构造破碎（蚀变）带或构造裂隙中，而且矿体也产于构造破碎（蚀变）带中。构造破碎（蚀变）带岩性由构造角砾岩、碎裂化板岩、石英脉、绿泥石等组成，岩芯较破碎，成碎块状。

构造破碎（蚀变）带是大气降水和浅层风化裂隙水进入深部矿坑的通道，总体上来说，构造破碎（蚀变）带对矿床开采水文地质条件的不利影响有限。

综上所述，构造破碎带含水性弱，仅局部地段可能联通浅部含水层。

d. 老窿水

半斤坨沟谷在上世纪 90 年代曾较大规模开采。主矿体附近 PD3 是上世纪 90 年代的老窿子，开采位置最低，平窿开采。据调查，该处见矿较好。PD3 沿脉开采长度 30m，平窿开拓，丰水期坑道涌水量较大。本次将 PD3 坑道涌水量进行了长期观测，流量为 0.04~4.03L/s，但因窿口未封闭，位置较低（标高为+570m），与附近溪沟地形连通性较好，雨季山洪能直接从 PD3 窿口外围溪沟排泄，对今后矿山安全生产影响较小。

其它的老窿一般规模很小（见矿不好），坑道长度在 20m 以内，对今后矿床开采影响小。

e. 隔水层

风化裂隙含水层以下，板溪群五强溪组地层的含水性、导水性大为减弱，尽管部分构造破碎（蚀变）带和构造裂隙具有弱导水性，但总体上可视为相对隔水层。

所以，大尖岭矿段大部分产于相对隔水层中。

5.2.3.2 地下水补给、径流、排泄条件

1) 补给

矿区基岩风化裂隙水与构造裂隙水的补给来源主要是大气降水与地表水。区内多阴雨天气，降雨相对较均匀且年降水量较大；另一方面区内植被发育，延缓了雨水在地面停留的时间。这些因素有利于降水的入渗形成地下水。

2) 径流

据含水裂隙的差异，区内风化裂隙水和构造裂隙水径流特征有所不同。同一沟谷中的风化裂隙水大部分具有一定的水力联系。据含水介质的性质推测相邻沟谷的风化裂隙水一般没有水力联系，矿区及周围地下水的径流均为层流，渗流速度较小。渗流方向受地形控制，从两侧山坡向溪沟流动。

矿区深部地下水径流带呈脉状分布，系统性较强，不同地下水系统之间一般没有水力联系，但均与浅部风化裂隙水有一定的联系。

风化裂隙水分布于浅部，其径流循环深度小，与深部构造裂隙水联系弱。构造裂隙水分布和径流循环深度较大。

3) 排泄

区内地下水主要以渗流的方式向溪沟排泄，平水期和旱季的溪流量就是地下水排泄量。径流方向严格受地形及地质构造的控制，主方向是从东西、南西、东南往北东径流，在沟谷排泄形成小溪。

补给区地势高，地形坡度大，浅层地下水径流排泄较快。

4) 与青京水库水力联系

青京水库位于详查区内东南侧，库容约 11 万 m^3 ，面积 2.2 万 m^2 ，库底标高约 570m， I_1 、 I_2 号矿脉均位于构造破碎蚀变带内，走向东南，资源储量估算边界到达青京水库西北部。据青京水库附近（6 个）钻孔见矿脉蚀变带标高统计： I_1 、 I_2 号矿脉埋深约 80~230m，距青京水库埋深较大。矿区构造破碎蚀变带含水性和导水性均弱，因此，矿坑充水连通青京水库的可能性小，对矿坑充水影响较轻。

综上所述，大尖岭矿段矿坑充水主要含水层（风化裂隙水）富水性中等，但不是直

接进水，矿坑开采排水与地表水水力联系不密切，属顶板来水，水文地质条件简单的裂隙充水矿床，矿坑充水来源主要为风化裂隙水和大气降水。矿坑开采排水与青京水库和地表水体联系弱。

5.2.3.3 矿山开采对地下水影响预测分析

本项目主要是对生产运营期地下水预测分析，且主要进行饱水带污染物迁移预测，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的相关规定，尾矿库地下水评价等级属于二级。按照规范要求，为预测地下水污染迁移影响，本次地下水评价采用数值法。

1、地下水概念模型

天然条件下的含水层系统通常较为复杂，需要将其简化和抽象成可反映含水层动力特征的概念模型，并以此作为进行数学模型的基础。概念模型对地下水系统内外的补径排关系、含水层组类型及空间结构、边界条件及源汇项、地下水运动状态及参数分布特征等进行定性表达。

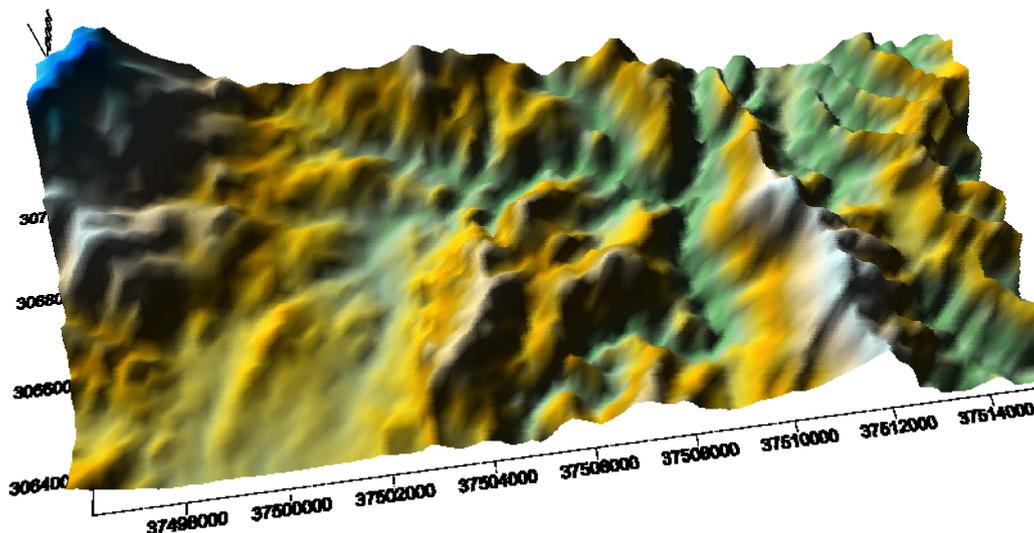


图 5-5 矿区三维地形图

根据地形图（图 5-5）可以看到，矿区范围及选矿厂位于山顶分水岭附近，地下水的补给来源主要为大气降水。

矿区范围内出露地层岩性绝大部分为板溪群五强溪组（Ptbnw），岩性主要为灰绿色、灰黄色中~厚层状绢云母板岩、砂质板岩、长石石英砂岩。地层均有风化裂隙水分布。地下水赋存于岩层的风化裂隙中，基岩裂隙水是本次主要研究对象。

项目区含水层主要为弱富水性松散孔隙和基岩裂隙水，根据水文地质资料分析，模型采用三维地下水流动模型，区域含水层自上而下依次为松散孔隙水含水层，下部为板溪群五强溪组风化裂隙水含水层，和基岩弱裂隙含水层。

1) 边界条件确定

根据矿区地形以及周边地形情况，矿区水文地质单元主要以周边的河流溪沟为边界。其具体位置参见图 5-6。该水文地质单元边界西面分两段，西北段以七家冲—高克冲一线为界，为一类边界，而西南部以高克冲—茶山杭—颜家岭一线为界，为零流量边界；南面以颜家冲—太阳滩一线为界，为一类边界；东面以太阳滩—石板塘一线为界，为一类边界；北部以七家冲—笔架山—京竹坪—石板塘一线为界，为一类边界。

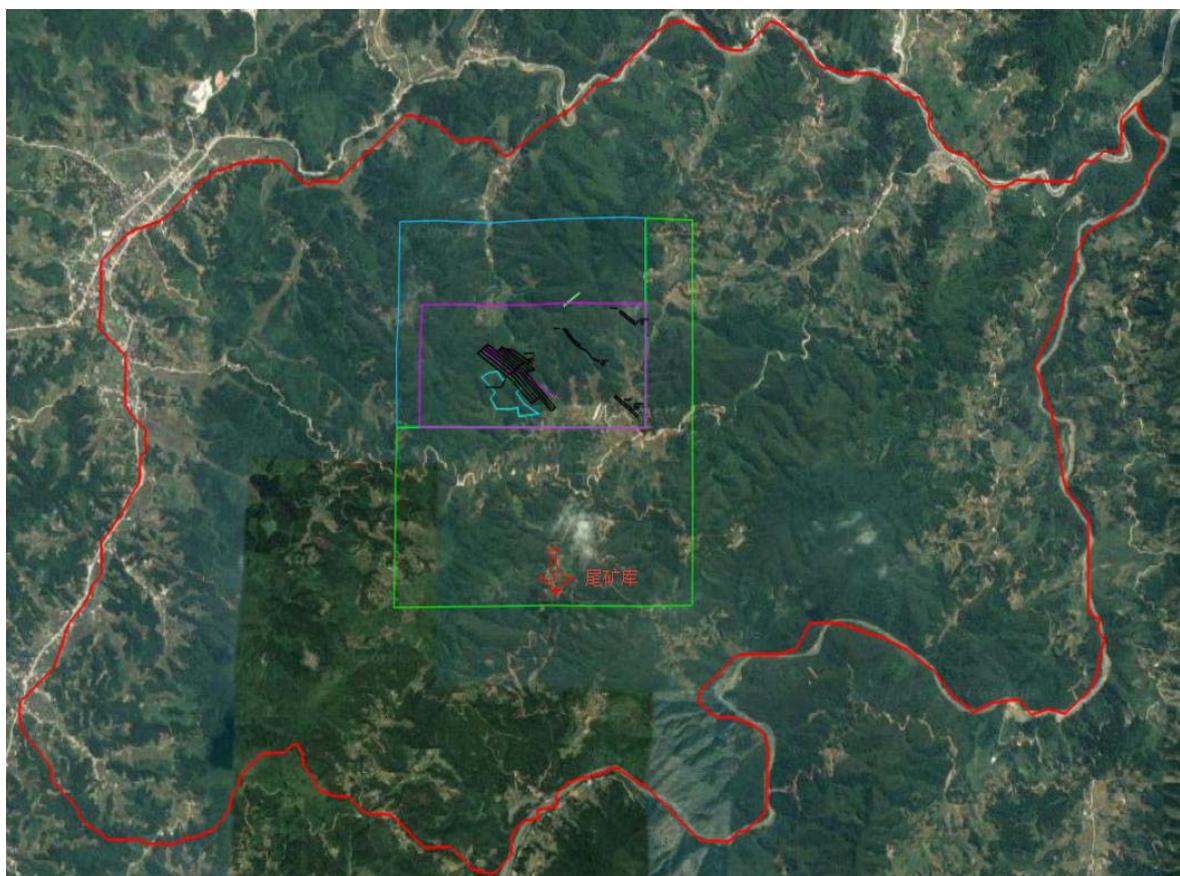


图 5-6 矿区水文地质单元边界示意图

2) 源/汇项

研究区的源汇项主要包括补给项和排泄项。补给项包括降水入渗量，排泄项主要为泉点和溪流。

a、降雨补给量

模拟区地下水埋藏较浅，降雨补给发生在整个含水层范围内。降雨量根据地质报告中的数据给定。而降雨入渗系数的设定参考土地利用分区，根据经验值设定，之后可根据模型校准来进行修改。降雨入渗补给量分区图见表 5-7。

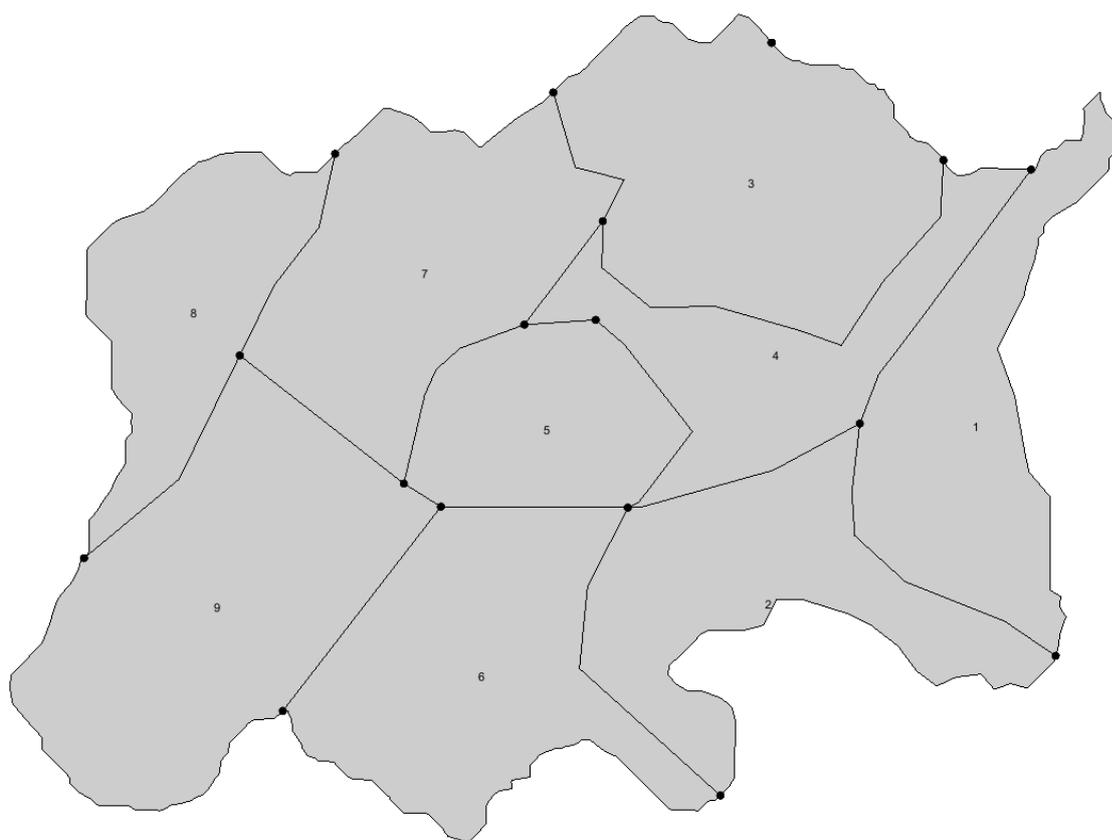


图 5-7 降雨入渗补给量分区

b、排泄项

模拟区内小溪沟比较发育，在现场踏勘时，在地下水水位高时，地下水溢出，呈泉或溪形式，向下游排泄；水位低时，不发生排泄。故在模型中用排水沟边界进行处理，见图 5-8。

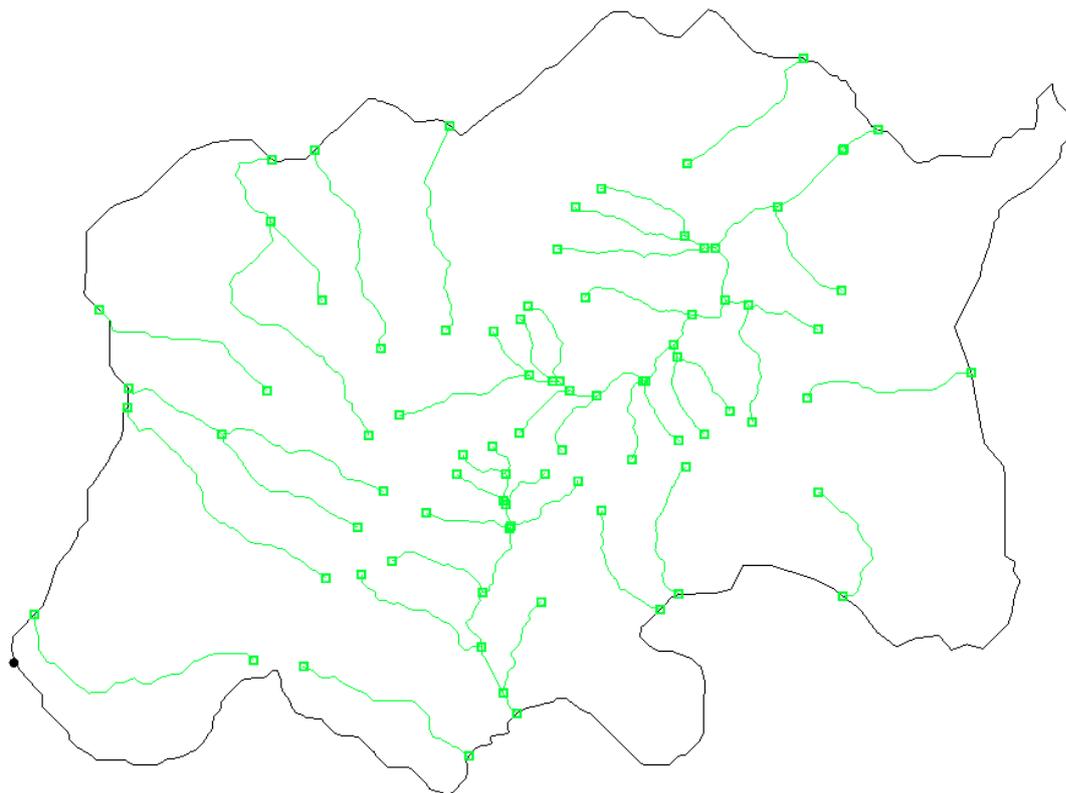


图 5-8 排泄项 (Drain 模块)

2、地下水数学模型

矿区地下水为潜水，根据目前所掌握的资料，将其概化为均质各向同性的三维稳定流潜水含水层。北部和南部为地表分水岭，概化为隔水边界，东西两侧为溪沟，概化为排水边界。其数学模型如下：

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + W = 0$$

$$h(x, y, z)|_{\Gamma_1} = h(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Gamma_1$$

$$K \frac{\partial h}{\partial n} |_{\Gamma_2} = q(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2$$

式中：

h ——水位，m；

K_x 、 K_y 、 K_z ——分别为含水层 x 、 y 、 z 方向上的渗透系数，m/d；

W ——源汇项；

Γ_1 ——一类边界条件；

$h(x,y,z)$ ——边界上水位，m；

K ——二类边界法线上的渗透系数，m/d；

$q(x,y,z)$ ——边界上单位面积断面的流量， m^3/d 。

3、溶质迁移的数学模型

考虑地下水的对流、弥散、流体源/汇项、平衡吸附作用以及一级不可逆反应，建立了单一化学组分的三维迁移偏微分方程：

$$\theta R \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (q_i C) + q_s C_s - \lambda_1 \theta C - \lambda_2 \rho_b \bar{C}$$

延迟因子定义为：

$$R = 1 + \frac{\rho_b \partial \bar{C}}{\theta \partial C}$$

其中 C 为溶解浓度 (ML⁻³)； \bar{C} 为吸附浓度 (MM⁻¹)，根据吸附等温关系为溶解浓度 C 的函数； q_i 为达西速度 (LT⁻¹)； D_{ij} 为弥散系数张量 (L²T⁻¹)； q_s 为源/汇处单位体积含水层的流量 (T⁻¹)； C_s 为源/汇的浓度 (ML⁻³)； λ_1 为溶解相的反应速率常数 (T⁻¹)； λ_2 为吸附相的反应速率常数 (T⁻¹)； θ 为孔隙度 (量纲为一)； ρ_b 为孔隙介质的体积密度 (ML⁻³)。

1) 初始条件

$$C(x,y,z,0) = C_0(x,y,z) \quad (x,y,z) \in \Omega, \quad t=0$$

式中：

$C_0(x,y,z)$ ——已知浓度条件；

Ω ——模型的范围。

2) 边界条件

第一类边界——给定浓度边界

$$C(x, y, z, t)|_{\Gamma_1} = C(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Gamma_1, t > 0$$

式中:

Γ_1 ——给定浓度值的边界;

$C(x, y, z)$ ——沿 Γ_1 的指定浓度。

第二类边界——给定弥散通量边界

$$D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} |_{\Gamma_2} = f_1(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t > 0$$

式中:

Γ_2 ——通量边界;

$f_1(x, y, z)$ ——正交于边界 Γ_2 的弥散通量函数。

第三类边界——混合边界

$$-D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} + v_i C |_{\Gamma_3} = g_1(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Gamma_3, t > 0$$

式中:

Γ_3 ——混合边界;

$g_1(x, y, z)$ ——已知正交于边界 Γ_3 的对流-弥散通量函数。

首先求解水流方程, 然后进行溶质运移方程求解, 即可获得污染物在空间上随时间的分布范围。

4、地下水数值模型

1) 模型软件

本次模拟采用地下水模拟系统(Groundwater Modeling System), 简称 GMS, 是美国 Brigham Young University 的环境模型研究实验室和美国军队排水工程试验工作站在综合 MODFLOW、FEMWATER、MT3DMS、RT3D、SEAM3D、MODPATH、SEEP2D、UTCHEM 等已有地下水模型的基础上开发的一个综合性的、用于地下水模拟的图形界面软件。其图

形界面由下拉菜单、编辑条、常用模块、工具栏、快捷键和帮助条 6 部分组成，使用起来非常便捷。由于 GMS 软件具有良好的使用界面，强大的前处理、后处理功能及优良的三维可视效果，目前已成为国际上最受欢迎的地下水模拟软件。

2) 空间离散

为了求解数学模型，选用有限差分法的网格中心节点对研究区进行剖分离散以建立起数值模型。其中，x 方向节点数目为 100，y 方向节点数目为 100，共计 100000 个单元，有效计算单元为 5524 个，无效计算单元为 4476 个，见图 5-9。

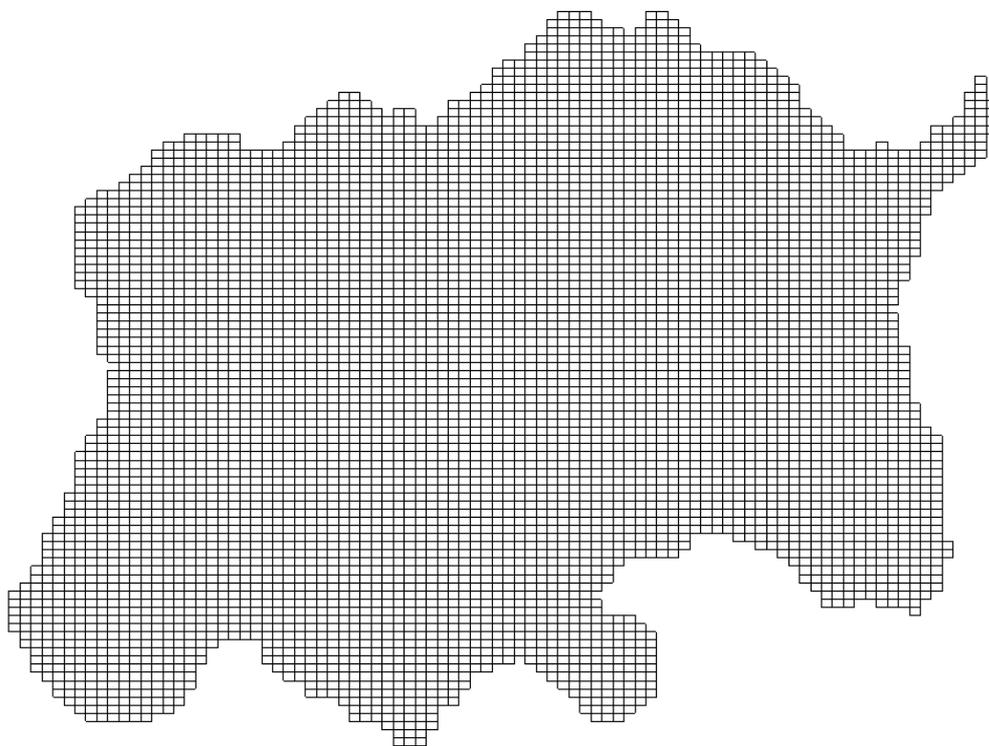


图 5-9 空间网格剖分

3) 初始流场

根据现有资料，以地形为初始水位。然后根据模型参数，进行稳定流拟合。

4) 参数选取

地下水流动模型参数包括含水层介质水平渗透系数、垂向渗透系数，给水度以及降雨如渗补给系数和潜水蒸发系数。由于只对 ZK904 孔进行过一次单孔抽水试验，并未在全矿区控制性的地点进行水文地质相关试验，故模型中的参数参考临近矿山以及以往经

验值取得。

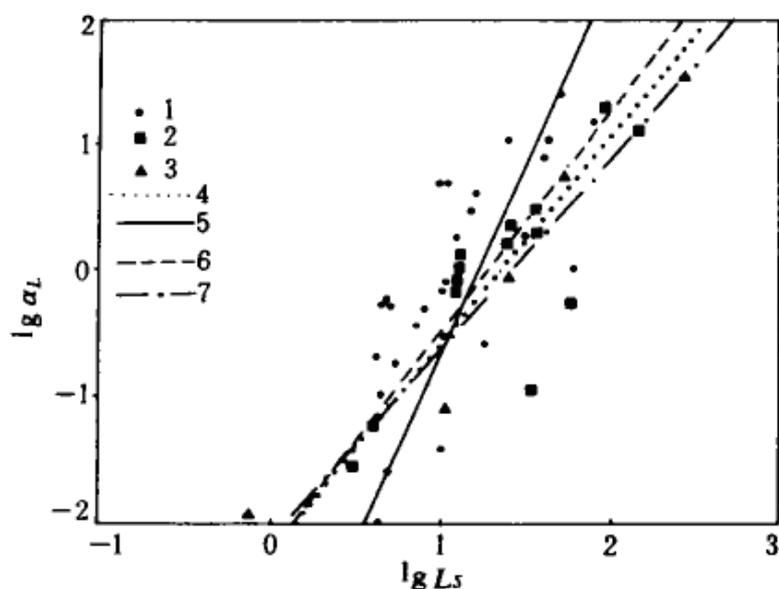
a、水平渗透系数根据 ZK904 的结果，初步取 0.013m/d，垂向为水平的 1/10。

b、研究区年平均降水量为 1432.2mm，日最大降雨量 207.8mm。

取大气降水入渗系数取 0.3，则降雨入渗补给量为 0.001105m/d。

c、地下水溶质运移模型参数主要包括弥散系数、有效孔隙度和岩土密度。有效孔隙度根据勘察的实测的孔隙率数据确定，岩土密度根据勘察的实测数据确定。弥散系数的确定相对比较困难。

弥散系数是污染物溶质运移的关键参数，地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约，即地质介质的结构影响。这一空间上变化影响到地下水流速，从而影响到溶质的对流与弥散。考虑到弥散系数的尺度效应问题，参考孔隙介质解析模型（图 5-11），结合本次评价的模型研究尺度大小，综合确定弥散度的取值应介于 1~20 之间，按照偏保守的评价原则，本次模拟取弥散度参数值取 10。



1. 1维解析模型解; 2. 2维解析模型解; 3. 3维解析模型解; 4. 总体分布; 5. 1维分布; 6. 2维分布; 7. 3维分布

图 5-10 弥散图取值参考图

5) 地下水流场拟合结果

概念模型和数学模型建立后，首先对对稳定流初始流场进行拟合，对初始流场的各

个参数进行校正。最后得到的流场图如图 5-12。

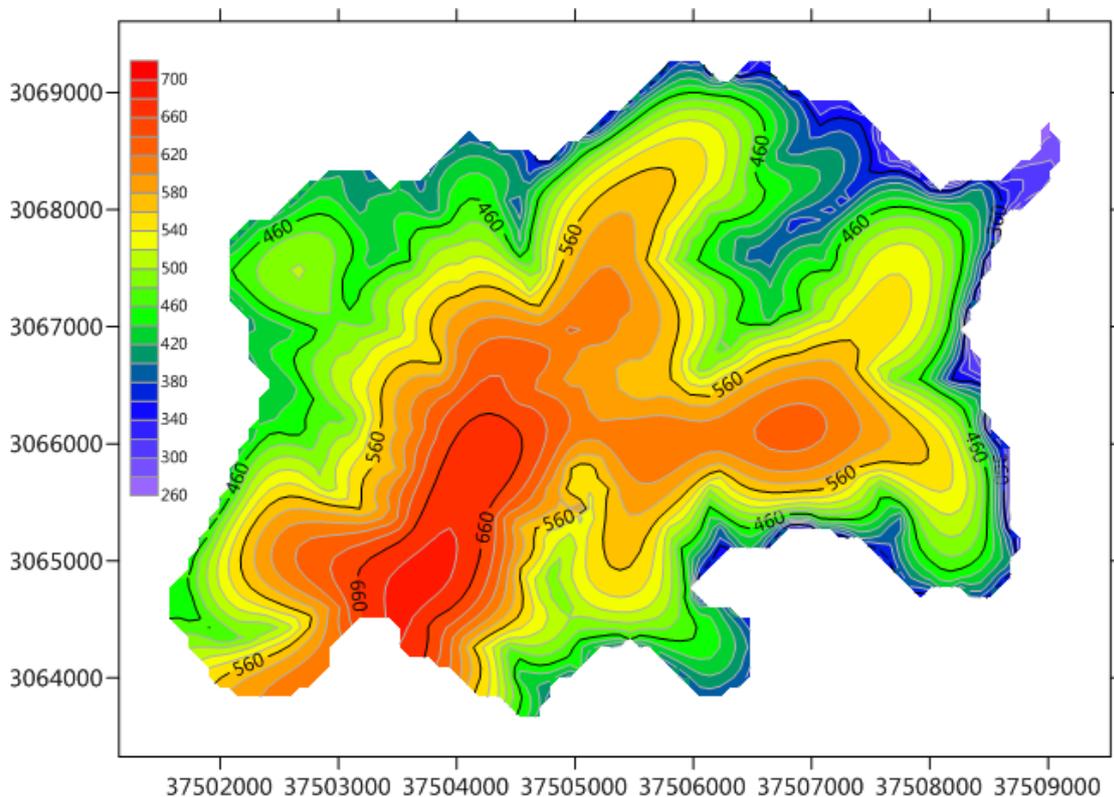


图 5-11 大尖岭地下水流场拟合结果图

5、地下水污染物预测分析

模拟区内的自然条件相对稳定，主要表现在降雨量、蒸发量年际变化不大，模拟区内地下水开采量变化不大，可近似等于现状开采量。因此可认为模拟区内源/汇项基本不变，对污染物在地下水中的预测，可基于前面已建立的地下水流模型的源汇项特征和含水层特征。

本次地下水污染模拟过程未考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：

① 从保守性角度考虑，假设污染质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。

② 有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染浓度衰减。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难。

③ 在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例，保守型考虑符合工程设计思想。

1) 地下水水质影响预测

a、预测因子和源强

地下水环境影响预测因子选取原则：建设项目将要排放的主要污染物；难降解、长期接触对人体和生活产生危害作用的污染物；国家或地方要求控制的污染物；反映地下水循环特征和水质成因类型的常规项目或超标项目。

按此原则，尾矿库选取 As 作为污染预测影响因子。根据工程分析，本项目尾矿废水中 As 原始浓度值为 0.034mg/L。

地下水预测污染源情况见表 5-14。

表 5-14 地下水预测污染源情况

序号	预测污染源	污染物	浓度(mg/L)	地下水质量标准(mg/L)
1	尾矿库	As	0.034	0.01

b、尾矿库污染预测

预测情形下，尾矿库污水穿透包气带对地下水产生影响。利用已有矿区水文地质资料，构建地下水流动数值模型及污染物运移模型，预测尾矿库 As 对下游地下水产生的影响。预测时按照最不利的情况进行，即未考虑土壤的降解吸附作用，废水泄漏时进入含水层污染物的质量等于废水中所含污染物的质量。预测时，底部土层渗透系数取 0.001m/d。

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），III类地下水是以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业水，本次评价采用III类标准，即要求 As 浓度 $\leq 0.01\text{mg/L}$ ，故按照此标准设置外包络线确定由本项目风险事故造成的影响范围。

预测表明，服务期内（8.5 年，3100 天）尾矿库 As 渗漏对地下水的影响结果见图 5-12~图 5-15。从图中看出，在模拟期内 As 的渗漏未对地下水造成污染，未出现超标现

象。尾矿库砷渗漏影响预测数据见表 5-15。

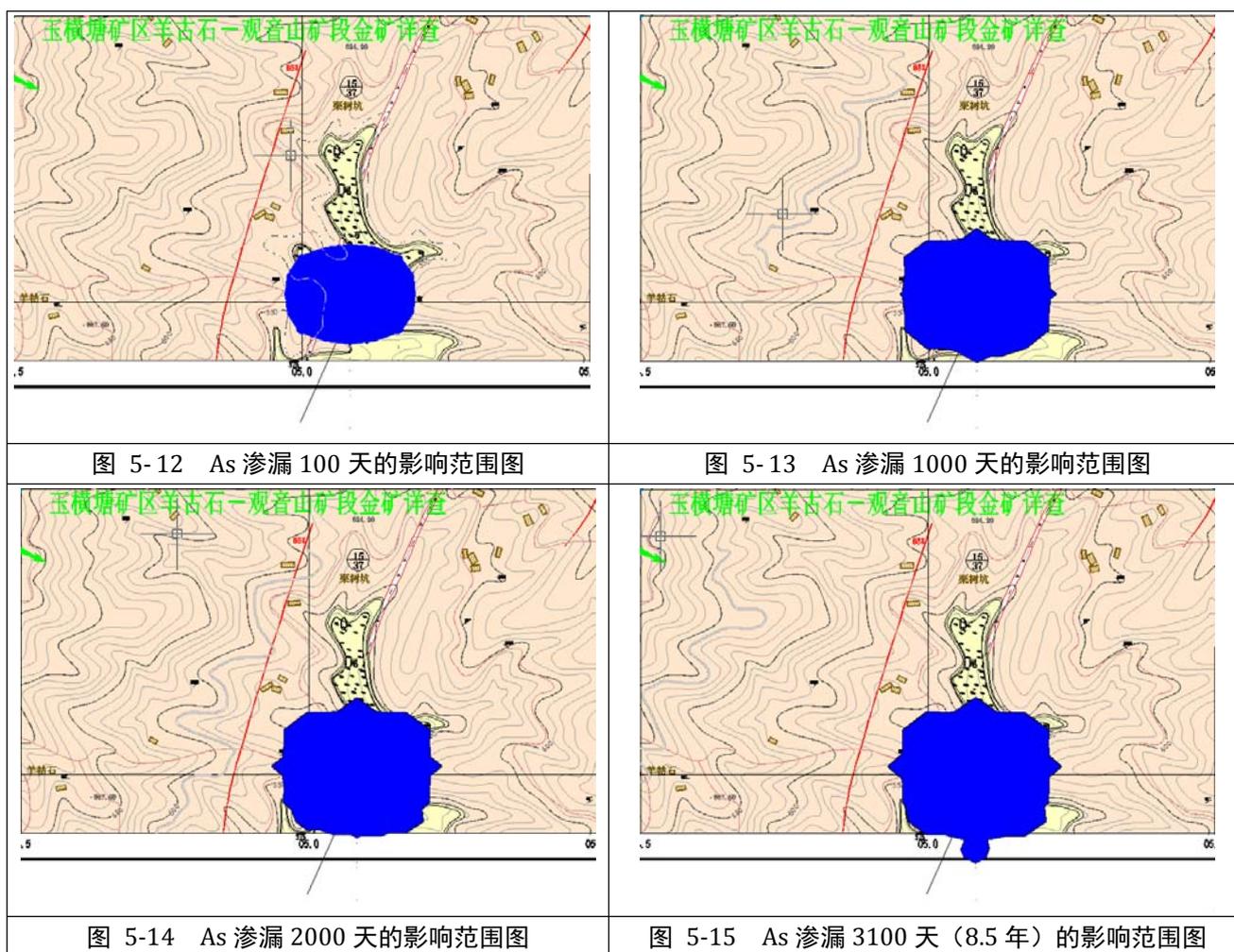


表 5- 15 尾矿库 As 渗漏对地下水的影响范围

预测时间	影响范围(m ²)	超标范围(m ²)	最大影响距离(m)	最大超标距离(m)
100d	31558	0	82	0
1000d	46481	0	108	0
2000d	51237	0	115	0
3100d	54969	0	158	0

2) 开采对地下水水量的影响

项目矿区范围内居民多取用地表第四系等浅层地下水所形成的泉水作为饮用水水源。由于矿山开采，地下水水位不断遭到疏干，可能会造成疏干的降落漏斗范围内的泉点水量减少甚至断流。根据矿坑涌水量计算的影响范围，220m 中段的疏干影响范围大致在 500m。项目开采期，矿井水平雨季最大矿坑排水量为 75m³/h。地下水水位下降主要

表现为采空区及周围地下水位下降，其它地段含水层地下水位下降不明显。项目所在石燕村二组村民饮用水供水水源位于青京水库西南约 2km 的山上，取水标高 662m。根据 220m 中段疏干等水位线图可以看出，疏干的降落漏斗还没有扩展至该饮用水水源地，矿区开采所引起的地下水疏干对居民饮用水水源影响较小。

青京村饮用水源地、饮水管线和 220m 中段疏干等水位线示意图见图 5-16。



图 5-16 青京村饮用水源地、饮水管线和 220m 中段疏干等水位线卫星示意图

3) 尾矿充填对地下水影响分析

根据项目可行性方案，矿山运行期有部分尾矿将用来充填井下采空区。选厂 12% 浓度的尾砂浆通过渣浆泵输送至充填站内的尾砂仓（深锥浓密机）中，通过添加絮凝剂进行絮凝沉降，溢流水直接排放至尾矿库，砂仓底流浓度达到 68% 左右后经底流循环输送系统输送至双轴搅拌桶中，与来自水泥仓的水泥和水混合后进行高速活化搅拌，形成合乎质量的胶结充填料浆，通过充填工业泵经管道输送至井下待充采空区。

未来尾矿充填骨料是选厂尾砂，选厂尾砂属于第 I 类一般工业固体废物，固结材料主要成分为硫铝酸盐水泥熟料、硬石膏、生石灰等。胶凝工艺是以物理化学和胶体化学为理论基础，凝结主要是充填体脱水的过程，过程中无有毒有害物质渗出。尾矿充填项目实施后，充填溢流水通过管道沿进砂的路线自流至选厂尾砂泵房前的进料格筛上，

与选厂尾砂一起通过尾砂泵再一次输送至砂仓，其充填溢流水在砂仓与尾砂泵之间形成闭合回路来回循环直到进砂完成。当砂仓不需要进砂时，溢流水、尾砂则通过尾砂泵输送至尾矿库。依前述，矿区水文地质条件属简单类型，矿体直接顶底板为板溪群五强溪组第一、二段绢云板岩、凝灰质板岩、粉砂质板岩、砂质板岩相对隔水层，影响范围主要局限在采空区附近板溪群五强溪组第一、二段绢云板岩、凝灰质板岩、粉砂质板岩、砂质板岩相对隔水层中，区内断层含、导水性弱，地下水侧向互补能力差，波及到区内其它弱裂隙水含水层的可能性小，对区域地下水水质影响小。尾砂充填工程实施后，充填淋滤水经水泵排出地表后用于选矿，充填溢流水在砂仓与尾砂泵之间形成闭合回路来回循环利用，剩余部分通过尾砂泵输送至尾矿库，对区域地下水流场影响小。区域无地下较深水井，附近村民全部饮用高山来水，对附近居民生活饮水影响较轻。综上分析认为本项目尾矿充填对区域地下水环境影响较轻。

5.2.4 声环境影响评价

根据本项目工程分析结果，项目的噪声源主要为采矿使用的钻机，放矿机及选矿用的破碎机、球磨机、振动筛等，声级范围在 85~105dB（A），噪声源情况见表 5-16。采矿设备由于在地下，且采矿区域周边 200m 范围内没有居民，因此评价主要分析选矿厂及充填站设备运行对外环境的噪声影响。

选矿厂及充填站主要噪声设备情况见表 5-16。

根据本项目工程分析结果，项目的噪声源主要为采矿使用的钻机，放矿机及选矿用的破碎机、球磨机、振动筛等，声级范围在 85~105dB（A），噪声源情况见表 5-15。采矿设备由于在地下，且采矿区域周边 200m 范围内没有居民，因此评价主要分析选矿厂及充填站设备运行对外环境的噪声影响。

表 5-16 主要噪声设备及噪声值

设备名称	单台声级 值 dB(A)	厂房隔声 效果 dB(A)	车 间	距厂界 (m)				最近居民 距离 (m)
				北厂界	西厂界	南厂界	东厂界	
破碎机 2 台	95	15	破碎 筛分车间	20	100	20	10	240
球磨机 2 台	100	15						
振动筛 1 台	105	15						
输送泵 3 台	85	15	泵房	10	20	50	105	320
尾矿输送泵 1 台	88	15	充填站	50	115	5	10	340
空压机 3 台	95	15	主厂房	30	50	10	60	300

采用《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）推荐的模式。

(1) 点声源衰减计算公式：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (12-1)$$

式中：

$L_p(r)$ —距离声源 r 处的倍频带声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

r_0 —参考位置距离声源的距离，m；

r —预测点距离声源的距离，m。

(2) 线性噪声衰减计算公式

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 10 \lg(r/r_0) \quad (12-1)$$

式中：

$L_p(r)$ —距离声源 r 处的倍频带声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

r_0 —参考位置距离声源的距离，m；

r —预测点距离声源的距离，m。

(3) 预测结果

通过对厂界噪声贡献值的计算叠加，与所执行的厂界噪声排放标准进行比较，以分析该项目运营期的噪声影响。

预测结果见表 5-17。

表 5-17 噪声预测值表 单位：dB (A)

点 位	预测点位	预测值	执行标准	夜间达标距离
1#	厂东界	70.74	昼间60，夜间50	厂界外135m
2#	厂南界	69.24		厂界外130m
3#	厂西界	55.79		厂界外65m
4#	厂北界	67.18		厂界外125m /
5#	选厂西部230m处最近居民点	43.28		/

由表 5-17 预测结果可知，本项目厂界生产噪声预测贡献值在 55.79~70.74 dB 之间，由于项目破碎筛分车间靠近东厂界，且项目用地南北长度较小，项目厂界噪声预测值均不能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准要求。距离项目最近的居民为西侧 230m 处居民，本项目贡献值为 43.28dB (A)，预测不超标。环评建议在西厂界种植高大树木，在绿化美化厂区的同时可起到进一步的降噪作用。

5.2.5 固体废物环境影响分析

本工程产生的工业固体废物主要有井下废石和尾矿。井下废石堆存于废石暂存仓，及时外运予以综合利用，对环境的影响较小。尾矿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，尾矿库压占的土地面积比较大，破坏的植被以林木为主，包括竹林、松树林等，对植被的破坏较为严重。由于大片植被的破坏和废渣的逐渐堆高，使地表景观发生明显改变，区域内葱绿的林地变成荒芜的废石堆场和尾矿堆积场，区域内原有乡村优美的田园自然生态景观系统将转变为人造沙化景观。

2、水体环境影响

尾矿库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尾矿水渗入地下或流入地表水体而使水体环境受到污染。根据选矿工艺流程分析，选厂排出的尾矿粒度较细，自然状态下，尾砂较难从水中沉降下来，因此，若尾矿库废水不进行处

理而直接外排，将会对下游地表水体产生一定的污染。

3、对空气环境的影响分析

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。

由于尾矿粒度小，干滩表层的尾砂在大风干燥季节可能被风卷起飘入空气中，污染空气环境。但只要加强尾矿库管理，经常保持尾矿砂湿润，且尾矿库四周营造防护林带，闭库后及时进行土地复垦，其对空气环境的影响不大。

4、固体废物产生水土流失分析

拟建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。尾矿库地处狭长的冲沟中，三面环山，若排洪设施不健全或尾矿库管理不善，也会导致表层尾矿流失，尾矿库垮坝时还会产生泥石流危害。

5.2.6 生态环境影响分析

拟建矿山面积为 1.2173km²，开采标高为 725~150m，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。

5.2.6.1 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、选厂（含尾矿充填站）、尾矿库、矿部与办公生活区以及矿山道路等。方案设计在进行场地布置时，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，矿山设施建设将占用林地面积约8.01hm²，不占用耕地、农田。矿山占用土地情况详见表5-18。

表 5-18 拟建矿山占用土地情况表

用地名称		总占地面积 (hm ²)	占用土地情况 (hm ²)	
			耕地	林地
矿山 地面 设施 建设	矿部、办公生活设施区	0.18	/	0.18
	采矿工业场地（前期）	0.4	/	0.4
	尾矿充填站	0.01	/	0.01
	选厂	1.1	/	1.1
	尾矿库区	5.32	/	5.32
	矿山道路	1.0	/	1.0
	合计	8.01		8.01

从项目占用和破坏的土地类型来看，有较多的林地，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。项目主要用地性质为林地，建设单位应当按照《中华人民共和国土地管理法》《中华人民共和国森林法》等法律法规规定，依法办理土地用途变更和征地报批手续。

5.2.6.2 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、尾矿库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，工程范围内多为林地，其植被覆盖率较高，植被形态主要以乔木为主，主要有松树、杉树、竹子等常见树种，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、选厂、尾矿库等设施的建设，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被铲除，另一些区域的表土可能被填埋，从而使部分区域的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较大程度的改变和重塑，由于植被的破坏，沿线将成为缺乏植被的裸地，地表绿色自然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，区域人群活动量会急剧加大，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。

5.2.6.3 地质灾害影响分析

湖南省有色地质勘查研究所于2018年1月完成了《新化天瑞矿冶有限公司新化县大尖岭金矿矿山地质环境综合防治方案》，评述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、矿区地表自然边坡稳定，植被发育（覆盖率 85% 以上）；矿山建设（矿部建筑、选厂、尾矿库及运输公路等地面设施等）多位坡缓处及山坳中，附近无高切坡、松散岩体，且未来矿山建设有限；依前述，矿业活动引发滑坡、崩塌地质灾害的可能性小。因此，预测矿山建设遭受滑坡、崩塌地质灾害的危险性小；

2、预测评估引发岩溶塌陷地质灾害可能性小，因此，预测评估矿山建设（矿部建筑、选厂、尾矿库及运输公路等地面设施等）遭受岩溶地面塌陷地质灾害的危险性小；

3、遭受采空区地面变形地质灾害的危险性小。本工程采矿方法采用充填采矿法，可减少岩石移动和地表塌陷，地表变形对生态系统影响很小。矿山建设（矿部建筑、选厂、尾矿库及运输公路等地面设施等）及主竖井井筒均处于未来开采岩移影响范围以外，经实地调查，本项目地表错动范围内土地利用以林地为主，村庄居民点很少，故对周边

村庄、耕地和植被均无明显不利影响。本工程地质灾害对环境生态影响较小。

矿山前期开采 I₁、I₂ 号主矿体，后期依次开采 II₁₁₋₁、II₁₂₋₁、III₁₁₋₁ 号矿体。矿山 I₁、I₂ 两主矿体及 II₁₁₋₁、II₁₂₋₁、III₁₁₋₁ 矿体开采的岩石移动范围内均没有民居。II₁₁₋₂ 矿体位于青京水库以东 300m 开外，开采时岩石移动范围内现有 4 户居民。项目下阶段将及时进行采选工程安全预评价，分析项目建设运行对区域安全环境的影响，并论证其开采活动对居民的影响。对于地表错动范围内的居民房屋，必须根据安全预评价的结论意见给予合理处置。

5.2.6.4 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。

5.2.6.5 矿山开采对水资源的影响分析

1、对地表水的影响

(1) 对青京水库的影响

根据长沙矿山研究院有限责任公司2016年12月编制的《新化天瑞矿冶有限公司玉横塘金矿地下开采对青京水库安全影响论证》（以下简称《安全影响论证》），针对地下开采与青京水库之间的相互影响得出以下结论：

a、大尖岭矿段大部分产于相对隔水层中，根据“三带理论”计算得出 I₁ 号矿体安全隔离层厚度计算结果为 90.62m，I₂ 号矿体安全隔离层厚度计算结果为 87.95m。

b、数值模拟计算表明：主要岩层移动及屈服范围位于矿体上盘围岩，地表无明显位移，I₂ 矿体对地表及青京水库无影响。

c、根据《“三下”开采规程》，分别对 I₁ 及 I₂ 矿体进行安全保护岩柱分析，得出 I₁ 矿体的安全开采上限为标高+483.4m，I₂ 矿体的安全开采上限为标高+486.0m，并

建议划定了禁采范围。

d、根据《爆破安全规程》进行爆破振动预测分析，得出水库大坝爆破振动安全允许距离应大于56.99m。禁采区域划定能够满足该爆破振动安全允许距离。

e、在确保安全防水岩柱的情况下，玉横塘金矿大尖岭矿段不会对青京水库造成影响。由此可见，未来开采不会对青京水库造成影响，对青京水库漏失影响较轻。

根据湖南省有色地质勘查研究院2018年1月完成的《新化天瑞矿冶有限公司新化县大尖岭金矿矿山地址环境综合防治方案》：

区内地形属构造剥蚀低山地貌，坡度20~40°，地形切割中等，沟谷发育，多呈“V”字型谷，地形地貌有利于大气降水及地表径流的排泄，而不利于地下水的补给；开采条件下，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。

青京水库位于详查区内东南侧，库容约11万m³，面积2.2万m²，库底标高约570m，I₁、I₂号矿脉均位于构造破碎蚀变带内，走向东南，资源储量估算边界到达青京水库西北部。据青京水库附近（6个）钻孔见矿脉蚀变带标高统计：I₁、I₂号矿脉埋深约80~230m，距青京水库埋深较大。依前述，矿区构造破碎蚀变带含水性和导水性均弱。因此，矿坑充水连通青京水库的可能性小，对矿坑充水影响较轻。

矿层直接顶板为板溪群五强溪组第一、二段绢云板岩、凝灰质板岩、粉砂质板岩、砂质板岩；浅部风化裂隙发育，有利于降水的入渗形成浅部地下水；风化裂隙含水层以下，板溪群五强溪组地层的含水性、导水性大为减弱，尽管部分构造破碎（蚀变）带和构造裂隙具有弱导水性，但总体上可视为相对隔水层，对矿床充水影响较轻。

结合上述地层、构造的含水性特征及老窿水分布特征判断，未来矿坑充水来源主要为基岩风化裂隙水和大气降水，矿坑开采疏排水与水库、溪流等地表水体联系弱。

综上，青京水库与拟建项目开采区之间有近百米的保护矿柱，拟建项目矿坑充水连通青京水库的可能性小，矿山开采矿坑疏排水不会造成青京水库水资源漏失影响。

（2）对地表溪流影响

区内玉横塘溪位于青京水库东南侧，起源于青京水库；依前述，未来开采不会对青

京水库造成影响，对青京水库漏失影响较轻；而玉横塘溪不在未来开采岩移产生导水裂隙带的影响范围内。因此，估对地表小溪漏失影响较轻。

（3）对地表灌溉水田的影响

根据可行性方案中开拓方式及巷道布置平面图及开拓系统纵投影图，在未来开采岩移范围内地表有灌溉水田分布，未来+570m 中段开采时，导水裂隙带将波及到风化裂隙含水层，从而导致地表椅子山水田区约 2.40hm²（约 35 亩）漏失，影响农田耕作。因此，预测评估对灌溉水田漏失影响较重。

2、对地下水的影响

未来矿坑充水的主要因素为浅部基岩裂隙水，靠大气降水补给，矿区属弱裂隙充水矿床；未来矿坑排水对象为板溪群五强溪组第一、二段绢云板岩、凝灰质板岩、粉砂质板岩、砂质板岩，因板溪群五强溪组地层的与区内断层含水性、导水性差，不具供水意义，区内无重要含水层分布。因此，未来开采对地下含水层疏干影响较轻。

区内无重要含水层分布，未来矿井疏排水造成的水位超常降低仅局限在降落漏斗影响的直接顶板板溪群五强溪组地层，随着开采深度延深，板溪群五强溪组地层的含水性、导水性大为减弱，尽管部分构造破碎（蚀变）带和构造裂隙具有弱导水性，但总体上可视为相对隔水层，且矿区水文地质单元应属补给—径流区范畴。因此，未来矿坑疏排水地下水位超常降低影响较轻。

区内井泉均分布在第四系地层中，直接接受大气降水及风化裂隙含水层补给，未来开采疏排水影响范围仅局限在板溪群五强溪风化裂隙风化带以下，对风化裂隙含水层影响小；据调查，区内水资源丰富，当地居民均饮用高山溪水，未来受矿山开采影响较轻。因此，未来开采对井泉水干涸影响较轻。

来矿井疏排水仅局限在降落漏斗内对矿层直接顶底板板溪群五强溪组第一、二段绢云板岩、凝灰质板岩、粉砂质板岩、砂质板岩相对隔水层中，对浅层风化裂隙水造成疏干影响有限，而区内断层含、导水性弱，地下水侧向互补能力差，波及到区内其它弱裂隙水含水层的可能性小；当地降水充沛（年降水量 894.3~1799.8mm/a，平均 1531.0mm/a），板岩、粉砂质板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，对区域地下水均衡影响较轻。

5.2.6.5 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、尾矿库、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，拆除前期井口值班房及采矿工业场设施、员工宿舍、选厂、尾矿

充填房等地面设施（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、选厂、尾矿充填房复垦为林地，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；尾矿库内滩面经疏干、整平、覆土后复垦为草地。

矿山井口工房及采矿工业场、员工宿舍、选厂、尾矿充填房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。

5.2.6.6 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。主要是对尾矿库的生态治理，并且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池。

(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，对矸石堆场和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%。

5.2.7 服务期满后环境影响分析

本项目矿山采用井下开采方式，选矿采用浮选工艺，服务年限为 8.5 年。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、选矿尾砂、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、尾矿库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尾矿库的复垦。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。矿山服务期满后，尾矿库应尽快压实覆土并植草，以保持水土，恢复生态景观，降低尾矿库对生态环境的影响，在选择复垦物种时应尽量采用本土植物。尾矿库的闭库严格按闭库要求进行。

5.2.8 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充、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，拟建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。

矿山前期开采时，采用机械排水方式，在后期平硐开拓时采用自流排水。在服务期满完成闭坑工作后，井下不再有机动力排水装置运行，同时如果前期主竖井已实行封堵，井下涌水不会自然排出。由于井下无开采及排水活动，矿井内的涌水会逐渐随着地下空间水位的饱和而逐渐达到新的地下水平衡，不会产生新的井下涌水外排。矿山服务期满后，后期平硐开拓的废弃平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，涌水量还会加大。但由于平硐涌水主要来源为大气降水，同时因为含有有害杂质的矿体已经开采完毕，因此矿坑涌水中的有害物质将大为减少。评价建议新化天瑞矿冶公司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《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）水作标准，则必须继续运行矿山废水处理站，收集矿坑涌水并将砷、铅等重金属因子净化处理后达到《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）水作标准后才能排放。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（承诺函见附件）。

6 环境风险分析

6.1 风险评价目的

环境风险评价的目的，就是找出事故隐患，提供切合实际的安全对策，使区域环境系统达到最大的安全度，使公众的健康和设备财产受到的危害降到最低水平。在经济开发项目中人们关心的危害有：对人、动物与植物有毒的化学物质、易燃易爆物质、危害生命财产的机械设备故障、构筑物故障、生态危害等。

本环评风险分析主要是对尾矿库发生事故对周围环境的影响做出分析及评价，并提出有效的防范措施。

6.2 风险评价工作等级及范围

6.2.1 评价等级

本项目采矿场、选矿厂设在同一区域，矿区位于石燕村青京片，村民主要分布在矿区的西北、东、南侧，居民约 162 人。矿区炸药库位于矿区西部山谷，存储的炸药、雷管、导火索等具有一定的易燃、易爆性质，因此具有一定的潜在的环境风险。本项目硝酸铵炸药使用量为 200kg/d，按照 15 天最大存储量计，炸药库最大存储量为 3000kg。依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）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，详见表 6-1。

表 6-1 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 是相对于向西评价工作内容而言，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。

6.2 风险因素识别

根据本项目的建设特点，本评价风险因素的识别主要是生产设施和使用原辅材料，具体如下：

1、物质风险主要为本项目使用的原材料炸药、雷管、导爆管、导火索，风险类型为爆炸、火灾。

2、生产设施存在的风险主要是采矿场、尾矿库，风险类型为工程诱发的崩塌、地表塌陷、泥石流及洪水等因素造成的溃坝形成人工泥石流的地质灾害。

6.3 危险性识别

根据项目生产工艺特点，结合项目尾矿库安全预评价结论，项目运行期采矿选矿系统危险性识别情况见表 6-2。

表 6-2 采矿、选矿系统预先危险性分析表

主要危险源位置	事故故障类型	主要触发条件	危险级别	对策措施
炸药储存、运输及使用主要危险因素分析				
爆破器材运输路线、车辆、储存地点、采区	爆炸事故，导致重大人员伤亡、火灾	①库房周围有易燃物品或荒草灌木 ②爆破器材库区无防雷设施或防雷设施不符合要求 ③库房通风不符合要求 ④携带明火或火种进入爆破器材库或爆区 ⑤警戒不严或爆破信号缺陷 ⑥无避炮设施或避炮设施不符合安全规定 ⑦爆破后过早进入爆区 ⑧违反爆破作业环境的规定，在不符合作业的条件下进行作业	Ⅲ、Ⅳ	严格按照《爆破安全规程》设计、操作
采矿场	冒顶片帮	①采场结构不合理，采空区暴露面积过大、地表塌陷 ②应保留的矿柱被破坏 ③顶板管理不善 ④断绳跑车、脱钩跑车、撞伤人员 ⑤防排水设施不完善	Ⅲ、Ⅳ	定时充填采空区
尾矿库				
坝体	溃坝	①库区山体滑坡；②降雨量超出正常设计范围，且没采取相应措施；③放矿矿浆冲刷坝坡，从库后或库侧放矿；④排	Ⅲ	尾矿库（坝）在汛前、汛期、汛后必须进行大检查；

		洪设施无法满足要求；⑤不按规定控制尾矿库水位；		做好坝面保护设施；定期检查坝体位移、有无裂缝； 检查周边山体稳定性，严禁库区内违章爆破、回采等活动； 尾矿库内禁止排入外来尾矿、废石、废水和废弃物
坝体外坡	滑坡	①排洪系统能力不够，堵塞或坍塌；②坝体施工质量差；③管理不善，未定期对排洪系统进行检查或汛期前未进行全面检查	II	筑坝前将坝基清至基岩或强度能满足坝体稳定性的土层； 对坝外坡面进行维护处理，保持坝体外坡平整美观，防止坝面受雨水冲刷拉沟
	渗漏破坏	①无排渗设施；②坝基施工时未进行必要的处理；③筑坝材料不当④澄清距离不符合安全要求；⑤从库侧或库后排矿，沉积滩范围内有大面积矿泥沉积；⑥充填作业前未进行岸坡处理；	II	查清渗漏部位和施工原因，及时堵漏； 做好事故隐患整治工作，并做好记录

6.4 事故发生风险分析

6.4.1 尾矿库溃坝风险分析

尾矿库溃坝风险类型主要包括：

(1) 自然灾害。如矿区洪水发生率超过设计频率，导致洪水漫过坝顶或洪水冲刷致使溃坝；另外地震等其它地质因素造成坝体结构的破坏等。

(2) 因施工不当使得坝体不稳定而造成坝体的破坏。如使用不合格材料或施工过程中不符合设计要求，护坡或护脚遭到人为破坏等。

(3) 排洪系统的设计能力偏小或其结构遭到破坏时，影响排洪能力又未及时发现、检修而造成溃坝。

(4) 生产过程管理不慎或维护不当、不及时而导致溃坝。

尾矿库溃坝如果发生，会造成尾矿库内尾矿砂由固态变成液态，形成泥石流。泥石流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。

本项目尾矿库采取湿排方式，尾矿水经过自然沉淀过程，在回水澄清池中澄清后回

用。在洪水期，如果洪水漫过坝顶，很可能对坝体安全造成威胁。根据国内多处尾矿坝溃坝发生的教训，尾矿库设计标准，必须保证坝体安全。

本项目尾矿库坝体材料为堆石。根据《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013)，总库容 $106 \times 10^4 \text{m}^3$ ，总坝高 32m，因此该尾矿库为四等尾矿库，尾矿库防洪标准为：洪水重现期为 100 年。如果防范不当仍存在发生坝体事故的可能性。影响尾矿库及储水池安全的因素很多，其中可以致使尾矿库溃决的因素组合多达 5 种。各因素对事故发生的影响程度从大到小依次为：

①库区山体滑坡；②降雨量超出正常设计范围，且没采取相应措施；③放矿矿浆冲刷坝坡，从库后或库侧放矿；④排洪设施无法满足要求；⑤不按规定控制尾矿库水位。

6.4.2 炸药库事故风险分析

采矿过程中使用的炸药、雷管、导火索、导爆管均为易燃易爆危险品。因此该类危险品的存储、使用都存在风险隐患。炸药库爆炸将造成采矿场区工作面内工作人员的伤亡，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。

6.4.3 地表变形风险分析

由于受采动影响，采空区内易产生地表移动与变形，随着开采时间的延续，充分采动后将最终形成下沉盆地，并影响地表径流、植被、土壤、地下水。地表除发生垂直下沉变形，还将产生水平位移和错动，因此将改变地形及地貌形态，稳定后最终形成塌陷坑、盆地等新地形，并可能形成积水，从而改变了原有土地利用的功能，造成农田、林地的破坏，使生物量发生变化。

拟建矿山未来开采的金矿体赋存于板溪群五强溪组第一、二段绢云板岩、凝灰质板岩、粉砂质板岩、砂质板岩中，矿体产出形态均呈脉状、透镜体状产出，属极薄—中厚

倾斜—急倾斜矿体（其中： I_1 矿体倾角 $54\sim 78^\circ$ ，平均 60° 。矿体厚度 $0.40\sim 9.80\text{m}$ ，平均 1.69m ； I_2 矿体倾角 $45\sim 65^\circ$ ，平均 55° 。矿体厚度 $0.52\sim 2.63\text{m}$ ，平均 1.65m ）；项目可行性建设方案推荐金矿矿体厚度在 0.80m 以下的采用削壁充填采矿法开采、厚度在 $0.80\sim 5.0\text{m}$ 的采用浅孔留矿嗣后充填采矿法开采、厚度在 5.0m 以上的采用分段空场嗣后充填采矿法开采。按照未来采空区范围推测，地表岩移影响范围内均为坚硬—半坚硬岩类，岩层厚度大、岩体硬度大，且嗣后充填能形成对上覆岩层的支撑，阻止或延缓采空区上部岩石的塌落、变形与地表下沉，从而达到保护采区上部原岩层的目的，一般情况下轻微的变形对山坡林地造成的危害小。因此，预测未来矿业活动引发采空区地面变形的危险性小。

需要指出的是， II_{11-2} 矿体位于青京水库以东 300m 开外，开采时岩石移动范围内现有 4 户居民。项目下阶段将及时进行采选工程安全预评价，分析项目建设运行对区域安全环境的影响，并论证其开采活动对居民的影响。对于地表错动范围内的居民房屋，必须根据安全预评价的结论意见给予合理处置。

6.4.4 输送管线风险分析

根据项目可行性建设方案，项目尾矿库位于选矿厂以南直线距离约 1.5km 的山谷。输送管线包括：尾矿输送管线、尾矿库回水输送管线以及采矿井下涌水输送管线等。

尾矿库输送管管线的具体走向为：从选矿厂尾矿泵站沿山坡一路向上，至山顶后一路向下。由选矿厂至山顶采用砂浆泵压力输送，至山顶后尾砂为自流输送。事矿停车或正常停车清洗管道废水均回流至尾矿事故池收集澄清。尾矿库回水管线与尾矿输送管线平行铺设。

尾矿库输送尾矿的管道采用 1 根 DN150 超高分子钢塑复合管，管道长约 2500m 。铺设方式为部分桥架和部分暗敷的形式。尾矿库回水和井下涌水输水管道采用焊接钢管专用管道，专用管道管径为 DN200，管道长度为 2500m ，采用一级泵站加压输送，一路管线。

因管线自身或者外力原因可能造成管道泄漏，管道自身原因泄漏一般发生在管道连接处，如管接头使用超过年限，内部橡胶密封圈严重磨损或老化等。管道泄漏会造成管

道输送介质（尾矿、废水等）外流，污染沿线土壤及水体等。

6.4.5 废水风险排放影响分析

当暴雨状态下，矿井涌水外排量为 $1488\text{m}^3/\text{d}$ ，同时，尾矿库溢流水量也有较大增加，为 $596\text{m}^3/\text{h}$ 。评价针对尾矿坝下污水处理站设施未正常运行或运行失效，废水未经处理直接排放进行了预测（预测结果见详见表 5-13）。由预测可知，暴雨状态下矿区废水非正常排放时，将导致栗树坑溪砷预测浓度出现超标，超标倍数 3.82，将对栗树坑溪灌溉功能造成不利影响。

6.5 风险防范措施

6.5.1 尾矿库风险防范措施

（1）安全生产、管理的原则

① 尾矿库作为矿山重要的生产设施和环保设施，同时又是重要的危险源，它的建设和管理必须遵守《中华人民共和国矿山安全法》和《中华人民共和国矿山安全法实施条例》。

② 严格按照最新《尾矿设施设计规范》、《尾矿设施施工及验收规程》和《碾压式土石坝施工技术规范》的有关要求与规定进行尾矿库的设计、施工和验收。

③ 在生产过程中对尾矿库的管理严格遵守《尾矿库安全监督管理规定》（安全监管总局令第 38 号）中的有关规定，注意尾矿坝的定期观测，及时发现问题，及时加以解决，防患于未然。

④ 在尾矿库服务期满后，对尾矿库进行闭库，并及时制定尾矿库闭库后的生态恢复方案，按照《关于尾矿库闭库安全验收工作的通知》加以验收；另外，尾矿库闭库后要重新启用、加以开发利用或改作他用时，必须经过可行性设计论证，并报上当地环保部门和安全生产监督部门的审查批准。

根据国内外尾矿库的运行实践，只要在尾矿库的设计、施工、验收和运行过程中严格执行有关尾矿库的一系列相关法规，特别是《尾矿库安全管理规定》中的各项规定，可以将其对环境的影响降至最低，避免发生尾矿库溃坝这样的环境风险事故。

(2) 排水措施

a、尾矿库库区汇水面积为 0.747km^2 ，流域长度为 0.98km ，流域坡降约 0.081 。取沉积滩平均坡度为 1% 。设计排洪系统采用排水斜槽——排水涵管。排水涵管采用现浇钢筋混凝土结构，涵管管径 1.5m ，壁厚 0.2m ，排水涵管出口底部标高 $+475.0\text{m}$ 。正常运行时根据库内水位，逐渐加盖盖板，在汛期时根据需要可撬盖板泄洪，以保证尾矿库防洪安全。

b、结合尾矿库地形条件，设计在库周两岸沿等高线修建浆砌石截洪沟，将山坡汇水经截水沟导入侧翼排水沟排出库外。截洪沟断面净空为 $B \times H = 1.0 \times 1.0\text{m}$ 的直墙矩形。现有库内溪流设计经截水系统改道。每年雨季前要检查截水沟，清理沟内冲积物。

c、在初期坝肩、后期坝肩处修建 $B \times H = 0.5 \times 0.5\text{m}$ 坝肩排水沟。在后期子坝平台内侧修建 $B \times H = 0.3 \times 0.3\text{m}$ 坝坡排水沟与坝肩排水沟相连。

(3) 尾矿库复垦

尾矿库复垦就是整治尾矿库，恢复土地，进行种植，控制尾矿库对周围环境的污染。

尾矿库的复垦程序如下：

a、整治尾矿，使之符合当地的法令性要求。

如要求将矿石推倒整平恢复成原有地形，然后覆盖表土，部分或全部恢复土壤的肥力，使土壤满足植物生长的要求，或者要满足一定的堆置要求，如边坡角、堆高等。整治后在尾矿表面进行植被或造林，以防治废石堆场对周围环境的污染。

在整治尾矿坝时，应当合理安排尾矿堆的结构，将对植物生长不利的粗粒废石和有害物

料尽量堆置在下层，或用覆盖物加以覆盖。

表土一般是从预先储存的耕植土临时堆场取土，或直接从采场运来刚剥离的表土。表土的覆盖厚度要求在 $46\text{cm} \sim 60\text{cm}$ 之间。

由于尾矿库上岩石较多、土壤少，一般在岩石层上进行农业复垦比较困难，宜采用林业复垦。林业复垦是开发被破坏土地的最廉价、最简便的方法。最适合栽植的是一年生树苗或二年生树苗。栽树应栽混交林，不得栽纯林，以利于树苗生长和防治病虫害。

对尾矿库的设计与建设，建议委托有相应资质的单位进行设计，全面考虑防洪、防渗等措施，以防意外污染事故的发生。

(5) 其它措施

① 泥石流防治措施

合理选择剥离物排弃场场址，慎重采用“高台阶”的排弃方法；清除地表水对剥离排弃物的不利影响；有计划地安排岩土堆置、复垦等。

② 尾矿库安全管理

a、企业必须严格按照设计文件的要求和有关技术规范，做好尾矿浓缩分级、放矿筑坝、回水排水、防汛渡汛、抗震等安全检查和监测工作。

b、尾矿库使用到设计最终坝高的 $1/2\sim 2/3$ 高度时，应对尾矿堆积坝进行工程地质勘察和稳定性分析。

c、尾矿库闭库设计和施工方案应符合国家有关法律、法规和技术规范，并须报省级以上安全生产监督管理部门审查。

d、明确防汛安全生产责任制，建立值班、巡查和下游居民撤离方案等各项制度，组建防洪抢险队伍。

当发现坝面局部隆起、塌陷、流土、管涌、渗水量增大或渗水变浑等异常情况时，应立即采取措施进行处理并加强观察，同时报告企业安全管理部门，情况严重的，应报当地安全生产监督部门。

f、在暴雨和汛期期间，应根据实际情况对尾矿库增加检查次数。检查中如发现重大隐患，必须立即采取措施进行整改，并向安全生产监督部门报告。

③ 防尘

尾矿贮存设施应有防止尾矿流失和尾矿尘飞扬的措施，可在坡面植草或灌木类植物，采用碎石、废石或山坡土覆盖坝坡。

④ 闭库

尾矿贮存设施停止使用后必须进行处置，保证坝体安全，不污染环境，消除污染事故隐患。由于本项目服务年限较短，因此建议尽快进行闭库设计，关闭尾矿设施必须经

企业主管部门报当地环境行政主管部门验收、批准。

总体来说，尾矿坝的设计及管理应贯彻执行国家经贸委第 20 号令《尾矿库安全管理规定》文件精神，确保尾矿坝安全运行，以降低对周围环境及居民的影响。

6.5.2 采空区陷落风险防范措施

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。

6.5.3 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，并在夏季雷雨季节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储运注意事项，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。

④凡参加爆破人员必须进行安全技术和爆破知识教育。

⑤为了维护边坡的稳固性，在最终边坡附近爆破时，采用预裂爆破，打浅孔，少装药等措施，以减少震动，保证边坡尽可能减少破坏，以提高边坡的稳定性。

6.5.4 输送管线风险防范措施

为避免输送设施故障造成事故排放的风险，评价建议采取以下措施，确保输送设施的正常运转：

(1) 严格按规范进行尾矿输送管线的设计，合理选择线路和管道材质；

(2) 加强尾矿输送系统的维护管理，分班分段固定专人认真进行巡视检查，发现有淤积、堵塞、磨通、渗漏、坍塌、沉陷等现象时，应及时采取措施进行处理，对排放出来的尾矿矿浆应妥善处理，以减少环境不利影响；

(3) 尾矿泵站下方再设置事故池兼废水收集池，事故检修时将管道中矿浆放至事故池中，再用砂泵将事故池尾矿及废水抽回至尾矿泵站输送至尾矿库，保证尾砂及选矿厂所有废水均被输送至尾矿库，不外排。

(4) 输送管渠应按计划经常进行检修及清除淤泥、杂物等。

(5) 加强对输送设施的备品备用，包括备用输送管、阀门、应急泵、沙袋等；

(6) 在输送设备及管道周围设立警示标志，防止被破坏。

6.5.5 废水风险排放防范措施

在项目建设和运行期应切实加强废水污染防治工作，根据废水水质采取科学合理的污水处理系统工艺，强化运行期污水净化系统运行管理，确保外排废水达到相应标准要求，避免对区域地表水体造成不良影响。

6.5.6 地下水污染风险防范措施

1、地下水污染应急治理程序

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,有序地实施救援,尽快控制事态的发展,降低事故对潜水含水层的污染。针对应急工作需要,参照相关技术导则,结合地下水污染治理的技术特点,制定地下水污染应急治理程序,见图 6-1。

2、地下水污染风险防范措施

为将工程突发污染事故对下游地下水可能产生的影响降到最低,在发生污染事件时,建设单位首先尽快对地表污染物进行收集和处理,修缮发生污染的设施和防渗结构。同时,对已经渗入地下的污染物,建设单位将通过设置截获井的方式将污染物抽出并进行处理。

项目建设区内尾矿库是重要的潜在的污染源,因此需依据监测井计划布井,并及时检测下游地下水水质变化。尾矿库是重要的潜在污染源,其周边应按要求严密进行水质监控。尾矿库周边应设置三类地下水水质监测井,第一类设在尾矿库上游,作为多找井;第二类设在尾矿库下游,作为污染观测井,第三类设在可能出现扩散影响的周边,作为污染扩建监测井,可利用农户现有或废弃的水井。上述水质监测应及时建立档案,定期向安全环保部门上报。一旦监测井发现污染物超标,应立即通知下游居民停止饮用地下水,并及时提供水源,最大程度保障居民饮用水安全。同时应立即利用监测井抽水,形成降落漏斗,以最大程度的抑制污染物向下游的扩散速度,控制污染范围,使地下水水质得到尽快恢复。如果相关饮用水取水点污染物超标,也可在项目建设工程影响流域外,寻找新的取水点,解决饮用水问题。

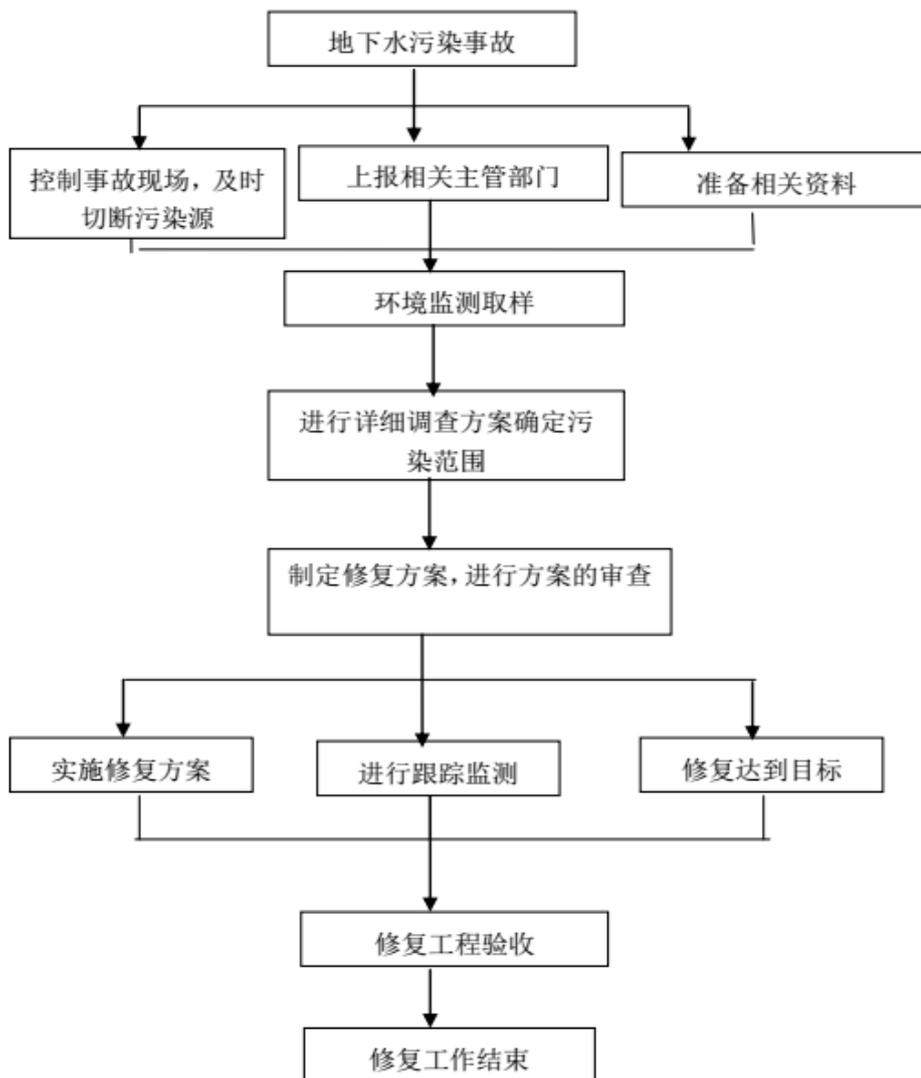


图 6- 1 地下水污染应急治理程序框图

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 生态影响防护及恢复措施分析

拟建工程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、选矿厂、充填站、尾矿库、矿区道路及办公生活区等进行。具体措施为采场复垦绿化、尾矿库坝坡绿化、矿区道路绿化、工业场地及办公生活区绿化等。

1、项目可行性方案和《矿山地质环境综合防治方案》中规定的措施

根据项目可行性方案和《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) 尾矿库复垦措施主要是对表层废渣进行处理，采取调节废渣 pH 值等改良措施，必要时可以在废渣表层覆盖粘土层。对废渣库平台进行平整。其平台种植根系发达的树木，边坡种植灌木和藤草类，以护坡固土，防止边坡垮塌；

(2) 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；

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

(4) 项目服务期满后，拆除相应工程设施设备。采矿工业场地、选矿厂和充填站复垦为林地，必须拆除地面设施，剥离硬化层，翻耕平整后予以种植；尾矿库内滩面经疏干、整平、覆土后复垦为草地。

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。

7.2 空气污染防治措施分析

拟建项目生产过程中产生的空气污染主要来自地下开采井下废气、选矿厂破碎作业、物料运输过程等，主要污染物有粉尘， NO_2 和 SO_2 、 CO 等。

(1) 针对不同废气污染源，设计采取的污染控制措施和可行性分析如下：

(2) 采矿作业采用湿式凿岩作业并且定期清洗岩壁，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，可显著地减少粉尘源头产生量，防止粉尘飞扬，改善作业环境；同时矿山设有抽出式通风系统，通风简单、效果好，可大大降低通风井外排废气中的粉尘浓度。湿式凿岩作业、矿井通风是地下矿山普遍采用的粉尘污染控制措施。根据有关类似矿山资料数据，矿山采掘坑道内各作业面产尘浓度一般小于 $50\text{mg}/\text{m}^3$ ，凿岩爆破时的产尘浓度最高。通过采取湿式凿岩、喷雾洒水、井下通风等控制措施后，外排井下废气的粉尘浓度在 $1.5\text{-}2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 之间。以上表明拟建工程井下开采粉尘控制措施可行。

(3) 对于爆破所产生的 NO_x 、 CO 等有害气体，采取通风方式降低影响。项目采取抽出式通风系统，设置有主扇、局扇以及其它通风设施，形成一个完整的通风系统，主扇、局扇风量分配合理，风速适宜，可确保各工作面均有贯穿风流通风，可有效地稀释井下有害气体，外排的有害气体浓度较低，对外环境影响轻微，措施可行。

(4) 对选矿厂破碎粉尘，将采取对产尘点局部密闭进行机械除尘、选矿厂破碎工序采取高效脉冲袋式除尘器对破碎、筛分过程产生的粉尘进行净化，净化效率可达 99% 以上，粉尘通过 15m 高排气筒达标排放。收集的粉尘返回生产工序。

(5) 项目运营过程中，矿石、废石以及其余辅助材料的运输均通过公路运输完成。物料运输过程中，在干燥有风的气象条件下，将产生较大的道路扬尘；其次，运输车辆产生的含 NO_2 、 CO 的汽车尾气也是运输过程产生的主要污染物。矿山固定运输道路硬化，定期清扫和洒水，是国内矿山道路常用的防尘措施。一般在清扫后洒水，抑尘效率

能达 90%以上。有关试验表明，矿区道路每天洒水 3~4 次，其扬尘造成的 TSP 污染范围可缩小到 20~50m 范围之内。因此，建议矿山设计和建设期，优化矿区道路路面设计，如采用现有道路，则应对现有路面进行硬化改造。同时运行期应配备专用洒水车进行定期洒水，抑制粉尘扬起。对运输车辆应注重保养、维护，保持良好的车况，避免尾气有害物超标排放。

经过采取以上污染控制措施后，矿区有组织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）的二级标准要求。矿区无组织排放的污染源粉尘浓度也可得到较大的控制。以上大气污染防治措施合理可行，可较大地减轻项目运行对区域空气环境的不利影响。

7.3 地表水污染防治措施分析

项目运行期废水主要有矿井涌水、选矿废水（含初期雨水）、生活污水等。

1、矿井涌水处理措施分析

矿井涌水产生后，部分进行回用。根据方案设计，在各平硐口井底设收集池，坑内涌水和生产废水均汇集于收集池内，沉淀处理后作为湿式钻孔、清洗岩壁和喷雾降尘、采场洒水等用水。湿式钻孔、清洗岩壁等用水环节对水质要求不高，采用经沉淀处理后的采矿废水可行。

采场外排的矿井涌水中除回用于采矿作业外，还有 180m³/d 泵至选厂回用。根据工程分析中对于采矿井下涌水水质的预测，项目矿井涌水中砷产生浓度为 0.74 mg/l，超过《污水综合排放标准》一级标准要求，必须进行净化处理。

考虑矿井涌水水质受开采条件影响波动较大，同时暴雨情况下，尾矿库将有溢流水排放。同时，尾矿排渗水以及矿区初期雨水收集池废水均需进行净化处理，为确保井下涌水及尾矿库溢流水能达标排放，防止对纳污水体的不利影响，设计在尾矿坝下设置一套废水处理系统，对需外排的矿井涌水、尾矿排渗水、尾矿库溢流水以及收集的初期雨水等进行集中净化处理。污水处理站处理规模为 2000m³/d，采用中和+絮凝沉淀+活性炭吸附全自动控制工艺（工艺流程示意图见图 7-1）。

项目污水处理系统采用氢氧化钠和聚丙烯酰胺及铁盐混合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 Fe^{3+} 、 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 $\text{AsO}_4^{3-}\text{Ca}(\text{AsO}_2)_2$ 、 $\text{Fe}(\text{AsO}_2)_3$ 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，达到去除砷和其余重金属离子的目的。废水经过絮凝沉淀后，水中未能完全沉淀的污泥中仍可能含有部分重金属，同时废水中也含有少量游离的重金属离子，可通过进一步的活性炭吸附过滤来去除。

污水处理系统主要设有调节池、中和反应池、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。沉淀后的废水再经过活性炭吸附过滤，进一步去除废水中的重金属污染物。污水处理系统采用自动化控制系统，进水流量和加药流量联动，实现精确加药，达到节省药剂和稳定指标的作用，保证净化处理效果，处理后主要污染物浓度可低于《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）水作标准。

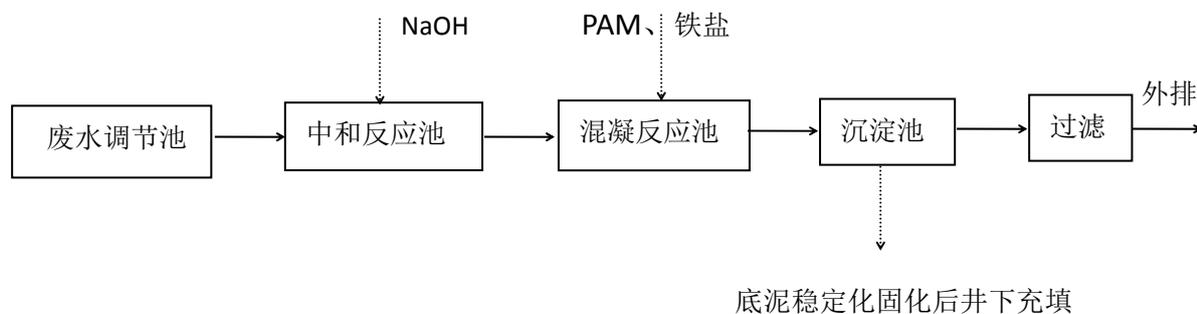


图 7-1 废水处理工艺流程示意图

2、选矿废水回用措施分析

选矿生产过程废水主要包括浮选精矿和尾矿浓缩的溢流水、精矿过滤水、尾矿库溢流水、设备冷却水等。根据项目可行性方案，设备冷却水直接进入循环水池，冲洗地坪等辅助生产废水并入尾矿浓缩池处理，其溢流水与精矿浓缩溢流水一起返回选矿厂的循环水泵站；精矿过滤水通过精矿站滤液回水系统返回选矿厂循环水泵站；尾矿浓缩池溢

流水和尾矿库库内回水均通过尾矿回水系统返回选矿厂循环水泵站，尾矿回水率约为 85%，正常情况下选矿生产废水可全部予以回用。

本项目浮选精矿和尾矿浓缩的溢流水中含微量选矿药剂，回用于选矿工艺，对选矿过程无不利影响，不会影响选矿回收率。

在尾矿放矿水力冲积过程中，细粒尾矿需在水中停留一定时间沉淀而澄清尾矿水，其澄清距离包括水下沉积坡水平投影距离和水下沟底水平投影距离：

$$L=L_1+L_2$$

$$L_1=0.03h(V_t/u_c)^2$$

$$L_2=H/I$$

式中： L ——澄清距离，m；

L_1 ——水下沉积坡水平投影距离，m；

h ——滩上水流厚度，m（取 0.10）

V_t ——滩上水流流速，m/s（取 0.15）

u_c ——沉积颗粒平均粒径的沉降速度，m/s（取 1.5×10^{-3} ）

L_2 ——水下沟底水平投影距离，m

H ——澄清水深，m（取 1.0m）

I ——沟底坡度，（取 0.081）

计算得： $L_1=30m$ ， $L_2=5.5m$ ， $L=35.5m$ 。

由上可知，拟建项目尾矿库尾砂澄清距离为 35.5m。拟建尾矿库选址区地势北高南低，成“U”字型谷底，北东西三面地势较高，库区面积较开阔。库区及以上汇水面积为 0.747km^2 ，干流长度约 0.981km，坡降约 8.1%。根据设计，拟建尾矿库库区长约 300m，尾矿库内有足够的澄清距离，可实现尾矿库内回水。

项目尾矿库距离选厂约 1500m，高差约 150m。尾矿库回水经泵直接输送至选矿厂环水高位水池。选用 2 台 D25-30×5 型节段式多级离心泵，1 用 1 备，流量 $Q=17.6\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=150\text{m}$ ， $N=22\text{kW}$ ，采用户外电机，露天布置。回水管道采用 DN100 无缝钢管，管线长约 2000m，沿地面尾矿输送管道并排敷设，每隔一定距离设置支墩，并在管道最低处设置

放空设施，和尾矿输送管道共用事故池，以便停运及事故时放空管内积水。根据估算，本项目尾矿废水回水系统运行成本每年大约 20 万元，低于每年节约新水成本。

尾矿输送参数表详见表 7-1。尾矿库回水系统主要设备见表 7-2。

综上，拟建项目选矿废水回用措施可行。

3、尾矿库排渗水和溢流水收集处理措施分析

在尾矿坝下分别设有尾矿库排渗水和溢流水收集池。其中，尾矿库排渗水收集池容积 200m³，用于收集尾矿库底水平排渗层产生的尾矿渗滤水；尾矿库溢流水收集池容积为 1000m³。收集的尾矿渗滤水和溢流水均进入坝下污水处理系统净化，达到农田灌溉水质标准后排入栗树坑溪。

表 7-1 尾矿输送各项参数表

序号	项目	参数
1	尾矿库回水量(m ³ /h)	17.6
2	回水管道长度 (m)	2000
3	回水管径 (mm)	DN2100
4	回水泵最低水位标高 (m)	475.0
5	回水泵计算扬程 (m)	150
6	回水泵选择	D25-30×5 型多级离心泵 (共 2 台), 1 台工作, 1 台备用
7	回水泵参数	Q=17.6 (m ³ /h) H=150(m)
8	回水泵运行功率 (kW)	22
9	总运行功率 (kW)	22

表 7-2 尾矿库回水系统主要设备表

序号	名称、型号规格及主要性能参数	单位	数量	质量 (t)	
				单件	合计
1	D25-30×5 型节段式多级离心泵	台	2	0.400	0.800
	Q=17.6m ³ /h,H=150m,N=22kW				
2	DN1002.5MPa 多功能水力控制阀	台	2	0.052	0.104
3	DN100 1.0MPa 闸阀	台	2	0.036	0.072
4	DN100 2.5MPa 闸阀	台	2	0.036	0.072

4、采矿工业场地、选矿厂初期雨水收集处理措施

为避免下雨时主井口场地、采矿工业场地和选矿厂粉尘等污染物被冲刷进入下游水体，设计在主井口运输线路两侧、采矿工业场地及选厂四周修建截洪沟，拦截厂区外雨水进入厂内，同时，及时排出降雨时采矿工业场地和选矿厂场地雨水。对降雨发生 15 分钟内的雨水，采用初期雨水池进行收集。收集的初期雨水接入选矿厂尾矿事故池，再由尾矿输送泵输送进入尾矿库。

5、其它废水的处理设施

工程根据不同生活污水特性，分别采取了以下污染防治措施：① 食堂污水经隔油池进入化粪池处理；② 生活污水直接进入化粪池处理。

建议对采选机修生产废水进行必要的处理，对含油废水采用隔油池进行处理；含酸、碱废水采用中和池处理；设备冲洗废水采用沉淀池处理。

综合通过以上分析，本工程采矿矿井涌水和选矿废水处理、回用措施可行。建设方应委托有资质的单位对废水处理设施进行设计与施工，确保废水的处理及回用效果。

5、青京水库环境保护措施分析

青京水库建于 1973 年，1976 年竣工蓄水，水库常年水位标高 585m，均质土坝，最大坝标高 599.57m，蓄水面积约 2.2 万 m²，常年库容量一般为 11 万 m³，为小型水库。青京水库目前主要使用功能为农田灌溉，有人工水渠输送青京水库农田灌溉水，主要灌溉水库下游文田镇石燕村近百亩的农田。

青京水库位于本项目矿区范围以内，水库下方对应有 I₁ 号矿脉和 I₂ 号矿脉。项目前期已经进行了《新化天瑞矿冶有限公司玉横塘金矿地下开采对青京水库安全影响论证》（于 2016 年 12 月通过了娄底市相关组织的专家评审，详见附件），确定了青京水库禁采范围、安全隔离层厚度、I₁ 号矿脉和 I₂ 号矿脉的安全开采上限。据此，项目可行性方案设计留设有安全保护矿柱，可确保青京水库水体、水坝安全。在确保安全防水岩柱的情况下，玉横塘金矿大尖岭矿段开采不会对青京水库安全造成影响。

拟建矿山主井口位于青京水库西北部上游 400m 处，选矿厂位于青京水库西北 600m 处。由于青京水库位于矿区范围内，根据矿体分布情况，矿山主井口实在难以避开水库

集雨范围。但选矿厂、采矿工业场地的设置基本不受生产工艺局限，因此，其选址特意避开了青京水库集雨范围，位于青京水库集雨范围之外。下阶段将设计完善的采矿工业场地、选矿厂雨水截排系统。包括设置场区雨水沟和初期雨水池，收集的初期雨水经沉淀后进入选矿厂尾矿事故池，由尾矿泵输送进入尾矿库。选矿厂和采矿工业场地地面进行硬化，四周设置雨水沟，场地冲刷雨水分别截入大尖岭溪和青京水库下游玉横塘溪。矿山主井口仅布置有出矿提升装置，矿石和废石提升出井口后，采用轨道运输至选矿厂，运距约 150m。在运输轨道上方设置防雨棚，可减少含尘污染物进入冲刷雨水中。同时，在运输线路两侧设雨水沟，场地冲刷雨水截入青京水库下游玉横塘溪。项目运行期将高度注重环境管理，确保厂区生产废水、雨水合理收集净化处理，避免废水跑冒滴漏和雨水漫流。采取以上措施后，项目运行期将没有废水和雨水进入青京水库。

选矿厂精矿脱水废水以及尾矿脱水废水进入选矿厂循环水泵站，经过澄清、降解后经水泵扬送至选厂高位水池，供选厂生产循环使用；充填站少量生产排水进入尾矿浓缩池。尾矿库澄清水通过排水管流入尾矿坝下回水池处理，然后泵回选厂高位水池再利用，不外排。正常情况下，选矿厂没有生产废水外排，更不会进入青京水库。

综上，拟建新化县大尖岭金矿项目矿区范围内存在青京水库，主要功能为泄洪和农业灌溉。通过设置安全保护矿柱并严格执行，注重生产管理，可确保青京水库水体、水坝安全。矿山方案设计中优化项目平面布局，在工艺许可的前提下，尽可能采取对青京水库环境影响最小的布局方案，选矿厂和采矿工业场地选址特意避开了青京水库集雨范围，可避免选矿厂、采矿工业场地冲刷雨水进入青京水库。总的来说，青京水库环境保护措施合理可行。

7.4 地下水污染防治措施分析

7.4.1 施工期地下水污染防治措施

1、施工开挖土方、外运装卸土方等工序，应尽量避免雨季；施工过程中产生的“挖、填、弃”土方石料应堆放整齐，严防水土流失；建筑材料不能露天堆放，应搭建临时仓库或雨棚，防止雨水冲淋造成建筑材料的流失和污染地下水水环境。

2、工程施工排放的废水中大多为大颗粒无机物，在工程场地内需构筑相应的集水

沉沙池和排水沟，以收集降水产生的地表径流和施工过程产生废水，废水经过沉沙、除渣和隔油等预处理达到要求后尽可能回用，或处理达标后外排进入地表水库、水塘等。

3、施工营地产生的生活污水应集中进行无害化处理。严禁随地大小便，以影响当地的环境卫生和传播疾病。

4、设置沉淀池，将设备、车辆洗涤水简单处理后循环使用，禁止此类废水直接外排。

5、施工机械产生的废油应收集处理，机械修理点下方设置油水分离器处理废水，防止污水下渗或排入农田和水体中。

6、施工期应加强节水措施。通过加强施工期的用水管理，减少用水量及污水排放量。同时建设污水排放管道，保证施工场地的整洁等工程措施进行防治。

7、尽量保护第四系覆盖层厚度，防止或减少施工建设期污水下渗污染地下水。

7.4.2 运行期地下水污染防治措施

1、加强尾矿库渗水水质监测以及尾矿库下游地下水质监测。定期检测周围水点的水质变化情况，按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

2、在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。

3、应采取的措施为：了解尾矿库地下水是否出现异常情况；加大监测密度，如监测频率由每月一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动态。

4、周期性地编写地下水动态监测报告。

5、每天对尾矿库设施及废水处理池进行巡查，并定期进行安全检查。

6、采矿工业场地地面应进行硬化防渗，矿井涌水收集池、沉淀池等设施应做好防渗设计。

7、对于爆破材料库区域，应设置事故蓄水池。在万一发生事故的情况下，也有截

留和蓄积消防液或水的空间，降低或避免事故废水外排的影响，使区域地下水免于受到污染。

8、为了及时准确的掌握建设区域地下水水质环境控制状况，应建立相应的地下水监控体系。工程建设区域布设 6 个长期地下水监测点，分别位于尾矿库、居民饮用水取水点、平硐口等位置。

9、在使用水文孔做为观测孔的地方，一旦监测井发现污染物超标，应立即利用监测井抽水，形成降落漏斗，以最大程度的抑制污染物向下游的扩散速度，控制污染范围，使地下水水质得到尽快恢复。如果监测发现居民饮用水取水点污染物超标，应在项目建设工程影响流域外，寻找新的取水点，解决饮用水问题。

10、地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

11、当污染事故发生后，污染物首先渗透到包气带，然后依据污染物的特性、土壤结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层而污染地下水。为预防地下水的污染，建议企业加强管理，强化重点污染源的监控以及防渗措施。

7.5 噪声污染防治措施分析

1、采选工业噪声

采矿生产中的噪声主要来自凿岩、爆破、运输等生产环节；选矿生产中噪声主要产生在破碎、球磨等作业过程，声源强度较高，在 80~110dB(A) 之间。

噪声治理主要分为三个方面：一是控制声源；二是从传播的途径上控制噪声；三是接收者的防护。因此，本评价对工程的噪声污染防治措施的建议如下：

(1) 尽量选用低噪声设备，并在安装时采用减振措施。

(2) 定期对各噪声设备进行精心检修，保持设备运转正常，避免由于设备非正常运转造成设备噪声增大。

(3) 噪声设备布局要合理，强噪声设备安装在人员活动少或偏僻的地方、对破碎机 etc 强噪声设备，必须安装在专用的机房内，不能露天安装，并加装隔音罩或隔声墙等设施。

(4) 加强隔声、减震处理，对于强噪声设备采取隔声罩、隔声间等；对于各种强噪声设备的设备基础，必须严格按设计要求采取一定的防震措施，使其起到减震降噪的作用。

(5) 禁止夜间进行选矿作业，避免夜间噪声扰民。

2、运输噪声

(1) 加强运输车辆管理，合理安排运输时间，严禁在 22:00~次日 6:00 运输，严禁车辆超速超载，在经过居民点时严禁鸣笛。

(2) 在运输道路沿线居民相对集中区两端设置限速、禁鸣标志。

7.6 固体废物污染防治措施分析

1、工程拟采取的固体废物污染防治措施

本项目主要的固体废物有采矿废石、选矿尾矿、雨水收集池沉渣、含砷废水处理污泥以及生活垃圾。通过类比，采矿废石和选矿尾矿均属于第一类一般工业固体废物。

本项目采矿废石将进行综合利用，因此不设永久性废石堆场，仅在选矿厂区域设置废石临时暂存仓。在选矿厂破碎车间旁设废石暂存仓，暂时堆存出矿废石和碎石。废石碎石加工车间选择在选矿厂破碎车间，利用选矿厂粗破设备，由于粗破设备能力大，每天 50t 废石，只需要粗破碎，用时 2 个小时即可完成，将生产出来的废石破碎成碎石，然后外售至当地采石场或建材市场。总之，项目建设和运营期的废石将尽可能予以综合利用，如修筑尾矿堆石坝、修建场区内外道路、修筑挡墙以及外销区域内的采石场等，以上综合利用方式和途径合理、可行。

尾矿库选址于选矿厂以南约 1.5km 的栗树坑山谷，库容满足服务期限内尾矿堆存要求。尾矿库设计了初期坝、堆积坝、坝体渗流设施、排水设施和回水设施等系统，库内澄清水全部回用于选矿工艺，正常情况下无废水外排。尾矿库的防洪设计标准初期按 $P=0.5\%$ （洪水重现期 200 年）设计，后期按 $P=0.1\%$ （洪水重现期 1000 年）设计，因此，只要严格按照设计和环评要求来实施，在运行中严格管理，尾矿库的处置措施是可行的，实践证明采取上述措施也是可靠的。

2、尾矿库选址可行性

1) 尾矿库地质概况

根据钻孔揭露，拟建尾矿库选址区内主要地层由第四系残坡积层（Qel）及寒武系下统小烟溪组板岩组成。其野外特征按自上而下的顺序依次描述如下：

a、坡残积土①（Q4el）：黄褐色，该层以粉质黏土为主，可塑～硬塑状态，含少量角砾、碎石，母岩成分主要为中风化板岩，粒径一般约 2～15mm，最大粒径约 30mm，该层分布于整个库区。本次勘察钻孔中均有揭露，揭露厚度约为 0.2～2.0m。

b、中风化板岩②（ε）：黄褐色～灰色，上部约 0.4m 强风化板岩，黄褐色，节理裂隙发育；下部板岩为灰色，中风化，节理裂隙较发育，砂质结构，中厚层状构造，RQD 约为 85，岩石基本质量等级为Ⅳ级，为较硬岩。

2) 选址区占地类型和居民分布

工程尾矿库选址区占地面积约 1.7hm²，主要为林地，不占耕地。库内设计最终堆积标高范围内无民房、基本农田，为自然山沟，适宜建库。库区下游为沟谷地带，下游 1000m 范围内为沟谷，两岸为自然的山坡，库区下游约 1km 内无常住居民。尾矿库库区上游的西北侧有两处民房，均在尾矿淹没线标高以上；库区尾矿库最终堆积标高 +507m 范围内仅有 1 栋废弃的民房需要拆迁。

3) 尾矿库稳定性评价

根据《湖南省新化县大尖岭金矿栗树坑新建尾矿库工程地质勘察报告》：库周山坡的坡度为 25°～55°，山坡植被发育，流域坡降为 5.35%，为中等切割的中低山沟谷地形。尾矿库堆积坝两侧山坡的坡度为 45°左右，库周山坡第四系覆盖层厚度为 0.2～3.0m，下伏基岩为板岩，节理裂隙较发育，产状与山坡斜交，产生顺层滑坡的可能性较小，勘察期间库周山坡未见有崩塌、滑坡、岩溶等不良地质现象。区域地质资料表明，工程区未见近期区域性活动断裂构造，新构造运动强度低，区域地壳稳定性较好，地震烈度为Ⅵ度，因此场地区域稳定性较好，尾矿库库周稳定。初期坝址工程地质条件较好，适宜建坝。

4) 选址可行性分析

项目尾矿库选址于矿区以南的栗树坑山谷，符合当地城乡建设总体规划要求；未在自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域内；不属于在江河、湖泊、水库最

高水位线以下的滩地和洪泛区以及断层、断层破碎带、溶洞区以及天然滑坡或泥石流影响区，其选址符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）I 类场选址要求。项目尾矿库位于选厂以南约 1500m，尾矿可实现扬送和自流输送。库区为狭长型山谷，尾矿水澄清距离较长，利于尾矿水的澄清自净。尾矿库具有足够的库容，能满足服务年限内尾矿堆存的需要。场址选择在青京水库下游隐蔽的山沟，远离居民集中区，不存在项目固废堆存对人群居住区的风险影响。同时，下游没有居民饮用水井等地下水环境敏感目标，预测表明尾矿堆存对区域地下水环境影响很小。

根据湖南安涛技术咨询服务有限责任公司提交的《湖南省新化县大尖岭金矿栗树坑尾矿库工程安全预评价报告》：《湖南省新化县大尖岭金矿栗树坑尾矿库工程可行性研究报告》提出的栗树坑尾矿库工程建设方案安全性符合《尾矿库安全技术规程》（AQ2006-2005）及国家有关法律法规、标准、规章、规范的一般要求，总体可行；在下一步设计、施工及运行中要全面、认真落实本安全预评价报告提出的各项安全对策措施后，栗树坑尾矿库工程潜在的危险、有害因素能得到有效控制。湖南省新化县大尖岭金矿应全面落实本评价报告所提出的建设、运行阶段的安全对策措施，确保栗树坑尾矿库工程建设及运行安全。

根据现场调查，尾矿库区内现有栗树坑溪，为自然形成山谷型溪流，溪宽 0.5~0.8m，深 0.2~0.5m，流量为 0.1~0.8m³/s，从北向南流经库区选址区，在选址区南部 1Km 处汇入芷溪河。下阶段设计中，需采取相应合理的工程措施：在尾矿库库尾修建浆砌石挡水坝，坝高 5m，坝体内浇注 0.5m 厚水泥混凝土防渗墙。在库底增设直径 1.5m 的排水涵管将上游挡水坝截流的清水排至库外。通过采取合理措施，确保本项目尾矿库建设运行后不对栗树坑溪现有功能造成影响。

需要指出的是，基于湖南省安全生产监督管理局《湖南省遏制尾矿库“头顶库”重特大事故实施方案》中“不再产生新的‘头顶库’”的要求，评价要求：根据项目经安监部门批准后的尾矿库建设方案中明确的尾矿坝位置，往下游 1000m 扇形范围内的现有居民房屋应进行拆迁（具体数量根据尾矿库初步设计方案确定）。届时根据国家和地

方有关要求对拆迁范围内的居民房屋予以拆迁和安置。同时，项目尾矿库运行期，其下游 1000m 范围内禁止新建民宅和其余敏感建筑。

3、固体废物防治措施建议

在下阶段运行中，建议实施以下固体废物防治措施：

(1) 下一步工程设计前应对尾矿库进行工程地质详勘，查明有无滑坡、土崩、塌陷、软弱土层、泥石流等不良地质现象，对有无地下水、含水层深度、流量、流向等情况也均应调查清楚，以便采取相应措施，确保尾矿库的安全运行，减轻对环境的危害。

(2) 矿山应建立定期监测和巡视制度，尤其在雨季，必须派专人对尾矿库进行巡查，并给巡查人员配备必要的通讯器材，一旦发现险情，立即报告有关部门进行处理。

(3) 采矿工业场地和选矿厂初期雨水沉淀池底渣应及时予以清除，沉渣不能随意堆放，防止污染。可送至充填站和尾砂一起充填井下采空区。

(4) 拟建项目含砷废水处理污泥属于危险工业废物，应严格按照国家关于危险废物的暂存、转移和处置的相关要求进行处置。建议该部分危险废物采取稳定化/固化处理达到相应控制标准后进入尾矿充填系统，回填井下采空区。同时，在项目下阶段设计中，应按要求设计、建造本项目危险废物暂存设施。如果未能自行采取稳定化固化处置，则应及时与有相应危废处置资质的单位签订危险废物处置协议，妥善转移和处置本项目含砷废物。

7.7 风险防范措施分析

7.7.1 爆破作业风险防范措施

(1) 严格按照《爆破安全规程》(GB6722-2003)中的相关要求进行操作，根据规范要求和企业具体情况制定爆破作业操作制度和要求并严格贯彻执行；

(2) 加强易燃易爆品的管理，易燃易爆品必须存放专门的场所，有专人管理，制定严格的制度，进、出、存放和使用都必须有严格的记录，防止流失造成危害。

(3) 高度重视对运输炸药及爆破器材的车辆的管理，制定严格的安全运输制度，加强对运输司机及相关人员的培训和考核，配备相关应急救援设备并制定应急预案。

(4) 制定本企业详细的《爆破器材管理规定》，对相关人员进行定期培训和考核，

增强防范处理风险事故的能力。

7.7.2 尾矿库风险防范措施

(1) 确保尾矿坝坝体安全

根据地形条件，尾矿坝分为主坝与副坝，坝型均采用堆石填筑。尾矿坝建设前，需进行相关工程地质勘察，确保尾矿坝基础的可靠性。严格按照尾矿库设计规范进行设计和进行坝体稳定性计算；按施工规范进行施工，严格施工管理，确保尾矿坝建设质量。尾矿库运行过程中，分班固定专人按岗位操作责任制进行坝体检查维护，发现有沉陷、滑坡、开裂等异常情况，立即采取措施进行处理并汇报有关部门；严禁尾矿超设计标高堆放，以保证坝体的稳定性；坝体周围严禁取土，确保大坝安全。

(2) 完善尾矿库防排洪系统

根据尾矿库的等级，由《选矿厂尾矿设施设计规范》ZBJ1-90 查得尾矿库防洪标准按 200 年一遇设计。

尾矿库在初期坝以上汇水面积约 0.747Km²，主沟长 0.953Km。根据湖南省水文总站的《湖南省小型水库水文手册》由经验公式计算得出：200 年一遇设计洪水洪峰流量 $Q_m=8.3 \text{ m}^3/\text{s}$ ，洪水总量 $W=15.38 \text{ 万 m}^3$ 。尾矿库初期坝上游汇水面积不是很大，且尾矿库为一次性筑坝，因此排洪系统采用排水斜槽+排水管，排水斜槽和隧洞用结合井连接，排水管长度为 256m，平均坡度为 3.5%；排水斜槽长 275m，平均坡度为 8.5%；结合井共有 1 座。排水斜槽与排水涵管之间用现浇钢筋混凝土消力池连接。正常运行时根据库内水位，逐渐加盖盖板，在汛期时根据需要可撬盖板泄洪，以保证尾矿库防洪安全。排水斜槽、排水管和结合井均采用 C25 钢筋砼浇筑。排水斜槽结构尺寸为 1.5×1.5m；排水管内径为 1.5m，壁厚为 0.2m；结合井为直径 2m 的圆形断面，厚度为 0.3m。排水斜槽、排水管和结合井均按 4 级主要构筑物设计，次要构筑物及临时构筑物按 5 级设计。为了满足环保要求，尽可能使库外洪水不进入库内受尾砂二次污染，达到“雨污分流、清污分流”的目的，减少污水处理的压力。

结合尾矿库地形条件，设计在库周两岸沿等高线修建浆砌石截洪沟，截洪沟断面净空为 $B \times H=1.0 \times 1.0\text{m}$ 的直墙矩形。在初期坝肩、后期坝肩处修建 $B \times H=0.5 \times 0.5\text{m}$ 坝肩

排水沟。在后期子坝平台内侧修建 $B \times H = 0.3 \times 0.3\text{m}$ 坝坡排水沟与坝肩排水沟相连。

经过严格防排洪系统设计和施工，尾矿库的防洪安全可得到保证。

(3) 尾矿输送风险防范措施

拟建项目尾矿输送管道采用 DN150 超高分子钢塑复合管，输送距离约为 2.5km。自选矿厂尾矿泵站用渣浆泵一直向上输送至山顶，再从山顶沿山坡设管线自流至尾矿库，尾矿泵站下方再设置事故池兼废水收集池，事故检修时将管道中矿浆放至事故池中，再用砂泵将事故池尾矿及废水抽回至尾矿泵站输送至尾矿库，保证尾砂及选矿厂所有废水均被输送至尾矿库，不外排。下阶段应按严格规范进行尾矿输送管线的设计，合理选择线路和管道材质；加强尾矿输送系统的维护管理，分班分段固定专人认真进行巡视检查，发现有淤积、堵塞、磨通、渗漏、坍塌、沉陷等现象时，应及时采取措施进行处理，对排放出来的尾矿矿浆应妥善处理，以减少环境不利影响；使备用管渠始终处于良好状态，以便检修或出事故时能立即轮换使用。输送管渠应按计划经常进行检修及清除淤泥、杂物等。

综上所述，本工程建设须经过严格正规的设计，有效地降低项目风险发生的可能性。在矿山的运行过程中，必须加强风险防范管理。在矿山设计、建造及运行中应严格执行国家及地方各项有关法律、法规，规范铁矿开采的各种安全及环保措施，以保证矿山正常安全生产，减少环境风险影响因素。对可能带来风险不利影响的重点生产环节或部位，如采矿爆破、尾矿库等，应特别加强管理，提高风险防范意识，将本项目可能的风险影响降至最低程度。

7.8 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 7-1。

表 7-1

工程主要污染防治措施汇总表

污染类型	污染源	污染未治理时的环境影响	工程设计拟采取的污染防治措施	评价建议补充的污染防治措施	采取污染防治措施后的效果
大气污染	建设施工；采掘、装卸、破碎筛分等生产粉尘；设备燃油、汽车尾气	对选矿厂和运输道路附近的石燕村居民产生不利影响；污染区域大气环境。	1) 采矿湿式作业；2) 选矿厂破碎筛分环节采用脉冲袋式除尘措施；3) 针对作业区和运输沿线粉尘污染，采用洒水车定期洒水降尘。	1) 对运输路面铺洒碎石，采场和运输道路在靠近居民点附近路段采用水泥路面；2) 加强洒水抑尘，居民区路段尤应加大频率；3) 尾矿库干滩面设置洒水管道；4) 临近道路的居民房前多植常绿树木。	可有效抑尘，减小粉尘污染对区域环境和居民的影响，治理后粉尘污染对居民影响不大。
水污染	采矿废水、选矿生产废水和矿区生活污水	污染青京水库；污染玉横塘溪、栗树坑溪、芷溪河	1) 矿井涌水部分回用于采矿和选矿生产，多余部分矿井涌水经矿区污水处理系统净化后排放。 2) 选矿厂四周设雨水沟，设置足够容积的初期雨水池，对 15 分钟内的初期雨水进行收集，经污水处理系统净化后排入栗树坑溪。 3) 尾矿坝下设排渗水收集池（池容积 200m ³ ）、溢流水收集池（1000m ³ ）。同时设置有污水处理系统，对未回用的矿井涌水、尾矿库排渗水、溢流水以及选厂、采矿工业场地初期雨水等进行净化后排至芷溪河。	采用 SEJ-3 型一元化污水处理系统处理生活污水。	有效防治采选生产废水对环境的污染，对环境影响较小。
噪声污染	采矿机械噪声；运输噪声；选矿厂生产噪声。	对选矿厂附近和运输道路附近的石燕村居民产生影响。	选用低噪声设备，基础减震，设置厂房隔声，合理控制作业时间，避免夜间 21:00 后作业。	1) 临近道路的居民房前多植常绿树木；2) 改善路面结构。	对居民点影响较小
固废污染	剥离土石；采矿废石；选矿尾矿；生活垃圾。	污染土壤；造成水土流失、泥石流等事故；尾矿渗滤液污染区域地表、地下水体。	1) 尾矿部分充填井下，其余进入尾矿库妥善堆存； 2) 废石部分充填井下采空区，其余暂存并予以综合利用。	1) 闭矿后对尾矿库进行复垦绿化、生态恢复。 2) 含砷污泥可通过稳定化固化后充填井下或委托有资质单位按规范要求转移处置。	采取污染防治措施后，工程固体废物对环境的影响较小。

8 环境经济损益分析

8.1 环保投资

根据工程建设可行性方案，结合环评补充要求，本工程总投资 6725.84 万元，其中环保投资估算为 1364.58 万元，占工程总投资的 20.29%。工程的环保投资概算详见表 8-1。

表 8-1 拟建工程环保投资估算

序号	投资项目	主要环保措施	明细投资 (万元)	分项投资 (万元)	占环保投资 比例 (%)
1	废水处理	厂前回水泵房	16.10	246.81	18.09
		选厂高位水池	22.27		
		尾矿库回水加压泵站	31.94		
		尾矿库回水收集池	50.0		
		尾矿坝下污水净化系统	126.5		
2	废气治理	井下降尘通风	9.35	41.35	3.03
		选厂破碎车间除尘系统	7.5		
		选厂筛分车间除尘系统	8.5		
		洒水车	16		
3	固废处置	尾矿库	666.83	925.83	67.85
		尾矿充填系统	184.00		
		废石暂存仓	20.00		
		危险废物暂存设施	15.0		
		危险废物稳定化/固化装置	40.00		
4	噪声治理	风机减振器	2.59	32.59	2.39
		隔声厂房	30.00		
5	生态恢复	矿山土地复垦措施	118.0	118.0	8.64
	合计		1364.58	1364.58	100.00

注：1、危险废物暂存和稳定化固化设施为本环评要求新增环保设施。2、生态恢复措施应按照拟建项目地质环境综合防治方案中有关要求进行。

由表 8-1 可看出，67.85%的工程环保投资用于尾矿库和其余固体废物处置设施的建设，这与工程特点和尾矿库的建设工程量、建设难度是相符的，其它环保投资主要用于废水处理、废气治理、噪声控制以及生态恢复，投资额分别占环保投资总额的 18.09%、3.03%、2.39%以及 8.64%，环保投资流向基本符合本工程的污染特征和环境保护要求。

8.2 环保投资效益分析

8.2.1 经济效益分析

环保措施经济效益是指环保措施回收物料的价值扣除净化过程中消耗的原材料、人力、动力和设备折旧等支出款项所获得的净效益。本工程主要环保措施的经济效益大致如下：

本工程采矿和选矿厂共设有三个回水系统，总回水量为 1216m³/d。使用生产回用水，可大大减少新水用量。按新水成本与循环水成本差价为 0.3 元/吨计算，每年可节约成本约 11 万元。由此可见，本工程的废水处理与回用措施具有一定的经济效益。

本工程废气处理措施投资 41.35 万元，破碎、筛分过程均采用袋式除尘器净化，不产生经济效益。尾矿库的建设不但本身不创造经济效益，每年还需一定的维护费用。因此，废气处理措施及尾矿库主要带来的是环境效益和社会效益。

8.2.2 环境效益分析

环保措施的环境效益是指污染源采取一定的治理措施后，使污染物排放指标达到相应国家排放标准，最终减少污染物的排放总量所收到的效益。

本工程生产废水经回水系统处理后循环使用，循环利用率达 83%，既节约了水资源，又减轻了废水外排对环境带来的污染；矿坑涌水经净化处理后回用于采矿和选矿，其余达标外排。选矿废水经内循环处理后回用，其余随尾矿排入尾矿库。生活污水采用地埋式生活污水一体化处理装置净化后可用于场区绿化和道路浇洒，含油废水采用隔油池处理，含酸、碱废水采用中和处理池处理达标后外排，各项治理措施均有效地削减了排入环境的污染物总量。

本工程井下作业场地进行喷雾洒水降尘；对破碎、筛分产生的粉尘，采用袋式除尘器净化；尾矿库则在达到服务年限后及时进行绿化和土地复垦。通过采用一系列废气净

化措施,不但减少了有组织排入环境的粉尘,还大大削减了作业中产生的无组织扬尘量。

工程地下开采废石总量中,部分充填采空区,其余 12.6 万 m³ 运至废石暂存仓临时堆放,及时予以综合利用;尾矿经浓缩池浓密后部分充填井下采空区,其余大部分送尾矿库堆存(17.4 万 m³)。以上措施避免了废石和尾矿外排对环境的污染以及水土流失的产生。

综上所述,本工程采取的各项环保措施均有效削减了排入环境的污染物总量,减轻或避免了工程对环境的影响,具有较好的环境效益。

8.3 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) 黄金是贵金属,是国际上的硬通货,起着“自由外汇”的作用;在珠宝首饰、陶瓷、镶牙、金笔等传统行业广泛运用;在电子、电气、宇航和国防尖端等工业中有特殊用途。2016 年中国黄金产量达 340.876t,成为全球第一产金大国;2016 年全球黄金制造业用金需求量为 2778.6t,中国 571.51t,位居全球第二。2016 年我国黄金产量达到 428.163t,同比增长 6.23%,再创历史新高,连续 8 年位居世界第一;这意味着我国很有可能超越印度,成为全球第一大黄金消费国。因此,拟设矿山金产品市场广阔,主要销向为国内及省内黄金冶炼企业,具有良好的市场前景。

(2) 本工程劳动定员 120 人,为当地群众提供了就业机会。

(3) 本工程将改善当地交通、水、电等基础设施建设,同时,也为当地居民生活质量的提高提供了便利条件。

(4) 矿山在未来达产生产经营中,每年将为国家增收各种税费 434.5 万元,企业也将获得 1236.8 万元的净利润。根据矿山服务年限为 8.5 年计算,企业将获得总利润为 10513 万元,不仅为国家创造财富,而且可以增加就业岗位,将带动周边地区的服务业、交通运输业等相关产业的发展,提高地区人民群众的生活水平,促进地方经济发展。

8.4 小结

综上所述,本工程本身具有较好的经济效益,其环保投资可发挥良好的环境效益,工程建成后将带来显著的社会效益。

9 达标排放与总量控制

9.1 达标排放

在工程按照设计和评价补充要求和建议采取有效防治措施后，工程运行期废水、废气、噪声和固废排放均可控制在标准允许的范围内。其中选矿废水可基本做到零排放，非正常情况下需要外排的废水通过污水处理后外排污染物排放浓度应符合《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准限值要求以及《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）水作标准要求。

采、选场和运矿道路在实施评价要求的粉尘治理措施后，可以有效控制粉尘污染，对周边环境影响不大。经严格采取噪声控制及生产管理措施后，对区域声环境影响不大。产生的固体废物可以得到规范治理、合理堆存，对环境影响较小。

9.2 总量控制

根据国家实施污染物总量控制的要求，结合本项目排污特点，确定总量控制因子为：水型污染物：COD、NH₃-N。重金属控制指标为砷、铅。总量可通过排污权交易方式取得。本项目总量控制指标见表 9-1。

表 9-1 排放总量计算结果表

计算方式	排放总量 (t/a)			
	COD	NH ₃ -N	砷	铅
根据废水达标 排放情况	0.418	0.052	0.0046	0.0012

评价推荐本项目污染物总量控制指标如下：

水型污染物：COD：0.418t/a；NH₃-N：0.052t/a；砷 0.0046 t/a；铅 0.0012 t/a。

10 环境管理与监测

环境管理是项目建设者和企业管理工作的重要组成部分，其主要目的是通过环境管理工作的开展，促进项目业主积极并主动的预防和减缓各类环境问题的产生，促进项目建设区域环境的良性发展。环境管理和监测计划的制定与执行，主要是保证环保措施的实施和落实，及时发现环保措施的不足或存在的问题，并给予改进，以便维持环保设施良好的运行效果，确保污染物排放达标。为此，在项目建设及投入运营期均要贯彻落实国家、地方政府的有关规定及法规，正确处理好项目建设、经济发展与环境保护的辩证关系，从而真正使项目的建设达到可持续发展的战略目标。

本章中针对拟建项目内容和特点，从环境管理角度出发，特提出项目有关环境管理与监测的要求和建议。

10.1 环境管理

10.1.1 设立管理机构

项目施工前，应设立建设办公室，项目施工期环境管理行动计划由其提出，并有专人进行管理工作。

项目建成后，应专门设立金矿环保（安全）管理科，由公司主要领导亲自负责，配备专职环保技术人员及管理人员，担负本矿山项目日常环境管理的具体工作，确保项目各项环保措施、环保制度的贯彻落实。

10.1.2 环境管理内容

项目环境管理包括对项目可行性研究、初步设计、项目施工及建成后运行期实行全过程规划及管理。

（1）可行性研究阶段

在项目可行性研究阶段，建设单位的环境管理工作是负责提出项目的环境影响报告书，并向环保部门报批。

（2）初步设计阶段

在项目初步设计阶段，设计部门应将环境影响报告书提出的环保措施列入设计和投

资概算中，建设单位应对环保措施进行方案审查，及时提出修改意见。

(3) 施工招标阶段

在项目施工招标阶段，建设单位应向承包商提出施工期的环境保护要求，并列入招标内容。

承包商的投标文件中应有环境保护内容，中标后应编制详细的施工期环保实施计划，并同建设部门、环保管理部门签定环境管理合同。

(4) 施工阶段

对项目施工过程必须实行强有力的管理，以保证按设计要求施工和高水平的施工质量，防止因施工不力导致运行期出现环境问题，同时防止施工期自身对环境产生不良影响。施工阶段环境管理计划主要包括：

1) 贯彻执行国家有关环境保护方针、政策及法规条例，制订工程施工期环境保护管理具体规定与管理办法，按照国家有关环保法规和工程的环保规定，统一管理施工区环境保护工作。

2) 加强环境监理，委托有相应资质等级的环境工程监理部门对施工区建设进行环境监理，保证施工过程严格按照国家规范及设计要求进行。

3) 各承包商在工地应配备一名环保员，根据工地的环境特点提出施工环保行动计划，并进行实施、监督与管理。

4) 加强环境监测管理，制订年度环境监测计划，委托有相应资质等级的环境、卫生监测等专业部门开展环境监测工作。

5) 会同地方环保部门检查、监督工程承包商执行环境保护条款的情况。

6) 负责协调处理工程引起的环境纠纷和环境污染事故。

7) 加强环境保护的宣传教育，负责组织实施环境管理培训工作，提高工程环境管理人员的技术水平。

8) 按照国家最新的有关要求，负责矿山各排污口按要求建设。

(5) 项目运行期环境管理

拟建项目建成后，应设立专职的环保管理机构的主要职能是：

1) 全面贯彻落实“保护和改善生产环境与生态环境，防治污染和其它危害”等环境保护基本国策的要求，建立健全本企业环境管理规章制度，并监督执行；

2) 负责监督和检查工程各项环保设施的运行和维护。负责矿山各排污口的维护和日常管理；

3) 定期委托地方环境管理监测部门开展对矿区可能影响范围内的环境监测，对监测结果进行统计分析，了解掌握污染动态，发现异常要及时查找原因，并及时反馈给相关生产部门，防止污染事故发生或事态扩大；

4) 负责开展环保宣传教育和环保技术培训，环保技术开发工作，提高员工的环保意识和技术水平；

5) 负责各种环保报表的编制，统计和资料归档工作。妥善保存环境监测资料；

6) 认真贯彻“谁开发谁保护，谁破坏谁恢复，谁利用谁补偿”和“开发利用与保护并重”的环境保护方针，负责开展工业场地及道路的绿化、美化工作以及矿区内的生态恢复工作；

7) 负责矿山复垦计划的各项准备工作，如复垦资金按规定提留和将来的具体实施工作；

8) 对委托外单位或个人进行的与本企业生产相关的一些活动，如矿山运输等，应按照区域环境保护的要求，向委托单位明确相关环保要求，并签定合约，以规范受委托方的行为，防止或减少环境不利影响；

8) 协调因工程引起的环保纠纷。

10.2 环境监测

环境监测是环境管理的基础，是开展环境科学研究、防止环境破坏和污染的重要依据。本项目进行环境监测的主要任务是检查工程建成投产后，企业主要污染源经采取污染控制措施后所产生的主要污染物是否达到了国家规定的排放标准，为环境管理和污染治理提供第一手资料。

项目环境监测工作可委托具有相应资质的监测机构完成。每次监测都应有完整的记录。监测数据应及时整理、统计，按时向生产管理、调度部门报告，并向有关车间通报，

做好监测资料的归档工作。

拟建矿山废水排放口的设置应按照国家标准 GB15562.1-1995《环境保护图形标志—排放口（源）》中的有关规定进行，以利于环境保护部门对排放源的监督管理。对排放源污染物排放浓度定期进行监测，发现超标要及时采取措施进行处理。

结合本矿山特点，确定矿区环境监测计划，主要内容如下。

（一）水土流失监测

（1）监测时段及内容

本工程水土流失监测工作应在主体工程筹建期开始准备，在工程建设及运行过程中及时进行监测，以便适时了解和掌握工程区水土流失情况。

尾渣库尾渣排放和均是一个长期的过程，对其监测的时段定在每年的雨季前(2月)、雨季(5月)和雨季后(9月)进行。监测内容为边坡水土流失情况，包括面蚀、沟蚀及局部垮塌等；监测采场深部排洪洞出口的出水量、含沙量等。

对场内公路边坡监测时段为建设期至公路建成后第3年，每年至少监测3次，即在雨季前的2月、雨季5月和雨后的9月进行相关水土流失因子的监测。

（2）监测因子及方法

根据不同监测因子，选择下列方法进行监测。

降雨强度、降雨量：以收集当地气象站资料为主；

林草生长情况：标准地样方法；

坡面冲刷、跨塌：沟槽法、观察法；

工程措施的效果及稳定性：巡视、观察法；

危害及影响：走访调查和现场查勘。

（二）矿区其余相关环境监测

矿区其余环境监测内容详见表 10-1。

表 10-1 矿区环境监测内容一览表

序号	类别	取样/监测点 (或监测对象)	监测频率	监测项目	备注
一	污染源监测				
1	生产废水	尾矿坝下污水处理系统	要求进行 在线监测	pH 值、COD、SS、 硫化物、铁、铜、 铅、锌、铜、镉、 六价铬、砷	必要时设在线监测
		选矿尾矿浓缩池	每月一次		
		尾矿库渗水收集池	每月一次		
2	选矿生产 废气	破碎、筛分除尘系统 排气筒	每季度一次	TSP、PM ₁₀	
3	厂界噪声	选矿厂厂界	每季度一次	Leq (A)	
二	区域环境质量监测				
1	空气环境	选矿厂最近居民点和 青京小学	每半年 1 次	TSP、PM ₁₀ 、NO ₂	2 个监测点
2	地表水 环境	青京水库	每半年 1 次	pH、SS、COD _{Cr} 、 Pb、Zn、As、Cu、 石油类、粪大肠 菌群	2 个监测点，分别位 于水库边和中心
		栗树坑溪	每半年 1 次	pH、SS、COD _{Cr} 、 Pb、Zn、As、Cu、 石油类、粪大肠 菌群	栗树坑溪本项目废 水排放口下游 100m
		芷溪河			芷溪河栗树坑溪汇 入口下游 100m
3	地下水	尾矿库地下水观测井	每半年 1 次	pH、高锰酸盐指 数、Pb、Zn、As、 Cu、Cd、Hg、Cr、 总大肠菌群	地下水观测井：尾矿 库上游设置 1 个，下 游设置 2 个；矿区内 居民现存水井 1 个
		矿区内居民现存水井			
4	声环境	选厂距离最近居民点 矿山内部交通运输道 路一侧最近居民点	每半年 1 次	Leq (A)	2 个 监测点

10.3 排污口标准化管理

本工程的污水及废气排放口的设置应按照国家标准 GB15562.1-1995《环境保护图形标志—排放口（源）》中的有关规定进行，以利于环境保护部门对排放源的监督管理。同时，废气排放烟囱应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》（GB/T16157—1996）的要求，设置永久采样孔，并安装采样监测平台。对排放源污染物排放浓度定期进行监测，发现超标要及时采取措施进行处理。排污口按要求设置后，企业还应及时按国家最新要求建立各排污口规范化的监督管理档案，并及时报地方环保管理部门备案。

10.4 环境保护竣工验收

根据国家关于建设项目环境保护竣工验收的有关规定，新化天瑞矿冶有限公司应按照国家有关规定及时申请项目环境保护设施竣工验收。验收项目一览表见表 10-2。

表 10-2 本项目环境保护竣工验收一览表

序号	验收设施名称	验收标准或要求
1	尾矿坝下污水净化系统 主要污染物在线监测系统	出水满足《污水综合排放标准》一级，其中重金属因子满足《农田灌溉水质标准》的水作标准
2	选矿厂生产废水回水系统	选矿生产废水应全部回用
3	生活污水净化装置	出水满足《污水综合排放标准》一级标准
4	废石暂存仓和尾矿库	尾矿库严格按相关规范要求建设，履行相关建设手续
5	尾矿库回水系统和溢流水收集池、排渗水收集池	回水泵和回水管线设置满足回水要求，正常情况下回水不外排。暴雨情况下，尾矿库溢流水进入坝下溢流水收集池。溢流水收集池容积大于 1000m ³ 。排渗水收集池容积大于 200m ³ 。
6	采矿工业场地、选矿厂、主井口运输线路两侧截水沟和初期雨水收集池	初期雨水收集池雨水及时进入尾矿事故池。各截水沟雨水不能进入青京水库
7	采场、选场及道路洒水设施	
8	危险废物暂存设施	危险废物稳定化固化符合 I 类一般工业

	危险废物稳定化固化装置	固废进场标准
9	厂区垃圾收集桶	厂区垃圾委托由地方环卫部门收集
10	编制突发环境事件应急预案	按要求及时编制突发环境事件应急预案并予以备案

11 评价结论与要求

11.1 评价结论

11.1.1 建设项目概况

湖南省新化县大尖岭金矿为新建矿山。矿山位于新化县新化县城西南约 23km，文田镇石燕村青京片范围内。矿区范围内探明并保有资源储量(332+333+332 低+333 低)金矿石量 82.10 万 t，其中 332+333 矿石量 69.24 万 t（332 矿石量 27.94 万 t）；金金属资源量(332+333+332 低+333 低)3020kg。根据矿山目前保有的资源储量，扣除因保护矿区南部青京水库安全需要而留设的保安矿柱矿量，推荐矿山的生产能力为 7.5 万 t/a，矿山服务年限 8.5 年。根据项目可行性方案，拟建矿山采用地下开采。从提高矿石回采率、生产效率和安全生产系数以及建设绿色矿山等方面综合考虑，拟采用削壁充填采矿法、浅孔留矿嗣后充填采矿法、分段空场嗣后充填采矿法的开采工艺，其中以浅孔留矿嗣后充填采矿法为主（占 60%）。采出矿石通过破碎、磨矿分级、浮选等选矿工艺处理后，最终产品为金精矿 3585t/a（品位 55.56g/t），外售。选矿回收率为 85.43%。

11.1.2 建设项目主要污染源、污染物及控制措施

1、空气污染物

拟建项目生产过程中产生的空气污染物有粉尘，NO₂ 和 SO₂、CO 等，主要来源于地下开采作业过程、选矿厂破碎筛分作业过程以及矿石、废石运输过程。针对不同废气污染源，拟采取污染控制措施如下：

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小于 3.0mg/m³。

2) 对选矿厂破碎粉尘，将采取对产尘点局部密闭进行机械除尘、采用袋式除尘器对破碎粉尘废气进行净化处理。类比同类工程计算得知，选矿厂破碎系统产尘量约 77.2t/a，按 99%降尘效率计，粉尘排放量约 3.36t/a。

3) 废石暂存仓设置顶棚和半封闭围挡，可抑制扬尘污染。

4) 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, 矿区有组织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) 的二级标准要求。矿区无组织排放的污染源粉尘浓度也可得到较大的控制。

2、废水污染物

本项目运营期的废水主要有采矿生产废水、选矿生产废水、生活污水以及采矿工业场地和选矿厂初期雨水。

1) 采矿生产废水

采矿生产废水主要包括矿坑涌水、采矿作业废水。矿坑涌水是最主要的采矿废水。根据可行性方案, 拟建项目平水期矿坑涌水量为 $36 \text{ m}^3/\text{h}$; 雨季矿坑涌水量为 $75 \text{ m}^3/\text{h}$ 。采用机械排水方式, 在最低+220m 中段井底车场处布置水泵房及水仓, 井下积水自流至水仓, 采用水泵排出地表, 作为矿区采矿用水和选矿用水, 多余部分 ($402\text{m}^3/\text{d}$) 净化后外排进入栗树坑溪, 再进入芷溪河。经类比预计矿井涌水处理后 As 排放浓度为 $0.038\text{mg}/\text{l}$, 各监测污染因子均低于《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005) 的水作标准要求。

2) 选矿生产废水

选矿厂生产废水主要来自浮选生产过程。选矿厂精矿脱水废水以及尾矿脱水废水进入选矿厂循环水泵站, 经过澄清、降解后经水泵扬送至选厂高位水池, 供选厂生产循环使用, 回水量 $578 \text{ m}^3/\text{d}$; 尾矿库澄清水通过排水管流入尾矿坝下回水池处理, 然后泵回选厂高位水池再利用, 不外排。尾矿库回水量为 $326\text{m}^3/\text{d}$ 。类比可知, 拟建项目尾矿库溢流水中除 As 外, 其余 Pb、Zn、Cd、Cu 的监测浓度值均远低于《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准限值。

3) 生活污水

项目生活污水排放量为 $13.9\text{m}^3/\text{d}$, 拟通过化粪池处理后外排。由于仅通过化粪池处理将难以达到《污水综合排放标准》一级标准要求, 评价建议增设地理式污水处理装

置净化生活污水，使产生的生活污水能够达标排放。

4) 采矿工业场地和选矿厂初期雨水

为避免下雨时采矿工业场地和选矿厂粉尘等污染物被冲刷进入地表水体，设计将工程运行期的选矿厂初期雨水进行收集，收集的初期雨水进入选矿厂尾矿事故池（兼废水收集池）。按照连续降雨 15 分钟计，采矿工业场地和选矿厂初期雨水产生量分别为 $5.5\text{m}^3/\text{次}$ 和 $15.4\text{m}^3/\text{次}$ 。

3、噪声

采矿场噪声影响主要来自凿岩、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。

选矿厂的破碎、筛分、磨矿、循环水泵房及尾矿输送等工序等均会产生较强的噪声，噪声源的声级一般可达 80~115dB (A)，主要影响人群为生产操作人员及周边民宅敏感人群。此外，矿岩运输车辆行驶也是沿线声环境敏感点的影响源。

为了控制噪声对周围环境的影响，现将控制措施叙述如下：

(1) 声源治理

在满足工艺要求的前提下，尽力能选用低噪声的产品。通风机等气动性噪声设备设置相应的消声装置。

(2) 隔声吸声

将噪声较大的机械设备尽可能置于室内防止噪声的扩散与传播，如将球磨机、空压机等噪声较大的设备置于室内，进行隔声。

(3) 减振措施

球磨机、破碎机等振动较大的设备、设置单独基础或其它减振措施，以减轻由于振动而产生的噪声。采取上述措施的同时还加强绿化，控制厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

(4) 运输设备噪声将通过采取提高路面结构技术等级，控制车辆行驶速度等措施来降低噪声污染的影响。

(5) 在设备使用过程中应注重维护和保养。

4、固体废物

本工程所产生的固体废物主要是采矿废石、选厂尾矿和生活固体废物。针对各类污染物的污染特征，工程将采取相应污染控制措施。

(1) 采矿废石

生产期间地下开采废石总量 168000t，其中 42000t 回填井下开采区，126000t 废石排入废石暂存仓，及时外运综合利用。废石暂存仓位于选矿厂原料仓旁，占地面积约 1000m²。通过类比，采矿废石属于第 I 类一般工业固体废物。

(2) 选矿厂尾矿

按生产规模 75000t/a (250t/d)、年生产日 300 天、选矿精矿产率按 4.78% 计，在矿山设计服务年限中总尾矿总量约 47.86 万 m³。根据可行性方案，采矿井下充填尾矿总量为 17.43 万 m³，尾矿入库总量为 30.43 万 m³。通过类比，选矿尾矿属于第 I 类一般工业固体废物。尾矿库场址位于矿区南部栗树坑山坳。考虑一次性筑坝，根据地形条件，尾矿库最终标高为 507m，库容为 106 万 m³。

(2) 其它固体废物

项目运行期产生的其它固体废物包括包括含砷废水处理污泥、少量初期雨水池沉污泥和生活垃圾。含砷废水处理污泥应按《危险废物贮存污染控制标准 (GB18597-2001)》的要求妥善暂存，可定期通过稳定化固化后充填井下或者委托有资质单位按规范要求安全处置；初期雨水池沉淀污泥应定期清捞，集中妥善堆存，可充填井下采空区。应妥善堆存并由垃圾产生地当地环卫部门集中处置。

11.1.3 评价区环境质量现状

1、地表水环境质量现状

地面水环境质量现状监测项目中，全部评价因子标准指数小于 1，均达到地面水环境 III 类标准。数据表明，评价区域内的主要地面水体—青京水库、玉横塘溪、栗树坑溪和芷溪河，几乎没有受到任何工业污染，其水质现状较好。

2、地下水环境质量现状

地下水质量现状监测表明：矿区 6 个地下水质量现状监测中各个监测点位各监测因子均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中Ⅲ类标准。

3、空气环境质量现状

矿区空气环境质量监测表明：矿区 3 个环境空气质量现状监测点位中的 SO₂、NO₂、PM₁₀、TSP 日平均浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，SO₂ 日均浓度的最大占标率为 15.3%；NO₂ 日均浓度的最大占标率为 42.5%，PM₁₀ 日均浓度的最大占标率为 56.7%，TSP 日均浓度的最大占标率为 41%。

4、声环境质量现状

声环境现状监测数据表明，拟建项目区域白天和夜间各噪声现状监测点的等效连续声压级全部符合评价标准要求，目前评价区域内没有大的噪声污染源，声环境质量现状较好。

5、土壤环境质量现状

土壤环境现状监测表明，矿区 6 个监测点的各个监测因子均符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)的风险筛选值要求。青京水库底泥砷的检测值为 147mg/Kg，超过《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》水作标准 3.9 倍，其余检测因子含量低于该标准限值。

6、生态环境质量现状

评价区整体植被状态良好，区内生态环境呈原始状态，植被茂盛（覆盖率 85%），未发生水土流失及土地荒漠化，区域未发现国家规定的保护动植物。整个评价区生态完整性和生态稳定性较高，具有了一定的恢复及抗干扰能力。

11.1.4 工程建设对评价区环境的影响

1、空气环境影响

预测表明，拟建项目破碎筛分粉尘在采取袋式除尘之后，排放造成的污染物最大值

占标率较低，正常情况下项目选矿生产有组织排放对周围空气环境影响较小。但是，如果破碎筛分除尘系统如果同时发生故障，除尘效率降低到 70% 时，其排放的粉尘将导致选厂周边 200m 范围内大部分区域空气环境质量超标。

无组织排放粉尘主要是装卸时产生粉尘，交通运输、尾矿库干滩扬尘和废石堆存产生的扬尘。爆破粉尘和道路扬尘相对较大，通过采取洒水抑尘等措施后对周围居民和作物的影响可控制在一定范围内。尾矿库干滩部分应及时洒水增湿并及时覆土恢复植被，减少裸露场地，控制扬尘产生。废石暂存仓采取半封闭结构，可较好地降低扬尘影响。总之，经采取有效的措施控制后，产尘量不大，虽然无组织源对周围空气环境存在一定影响，但其影响范围有限，对整个区域空气环境的影响不大。

2、地表水环境影响

正常情况下，本项目运行期仅有采矿废水外排地表水体，直接纳污水体为栗树坑溪。预测表明，项目污水净化后排放会造成栗树坑溪污染物占标率增加，但满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中的 III 类标准限值要求。采矿涌水未经处理排放将造成栗树坑溪中砷出现超标。

3、地下水环境影响

预测表明，项目废石堆存等不会对地下水环境造成影响。按照尾矿废水中 As 类比浓度 0.034mg/l 进行预测，预测表明在模拟期内 As 的渗漏未对地下水造成污染，未出现超标现象。由于矿山开采，地下水水位不断遭到疏干，可能会造成矿区附近的泉点水量减少甚至断流，但对居民集中取水点的造成的影响较小。尾砂充填工程实施后，充填淋滤水经水泵排出地表后用于选矿，充填溢流水在砂仓与尾砂泵之间形成闭合回路来回循环利用，剩余部分通过尾砂泵输送至尾矿库，对区域地下水流场影响小。区域无地下较深水井，附近村民全部饮用高山来水，对附近居民生活饮水影响较轻。

4、声环境影响

项目运行期主要的噪声源是选矿厂生产破碎筛分作业噪声。声环境影响预测表明，在采取设备减振、厂房隔声等控制措施的前提下，选矿厂白天生产作业对邻近声环境影响不大。各敏感点的声环境预测值符合《声环境质量标准》2 类标准要求。

5、生态环境影响

项目施工过程中运输道路的开通、矿部建设场地清理、尾矿库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，工程范围内多为林地（一般有林地，无公益林），其植被覆盖率较高，植被形态主要以乔木为主，其乔木主要有松树、杉树、竹子等常见树种，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。

由于扬尘、水污染和地下水疏干漏斗的影响使生产建设区外一定范围内的植被受到一定程度的扰动。大面积植被遭到破坏，将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，工程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。

11.1.5 环境风险影响

拟建项目生产过程涉及矿石开采、选别、废石排弃、尾矿堆积等工艺，流程较长，存在一定环境风险因素。主要有：采矿场爆破作业以及爆炸物品运输和储存过程环境风险；选矿厂除尘系统故障导致粉尘事故排放风险；矿坑涌水非正常排放风险；尾矿输送及尾矿坝垮塌风险等。风险事故一旦发生，将对评价区及其周围的生态环境、人们的生命财产带来较大的影响。

(1) 爆炸材料在储存和运输过程中，存在的潜在风险事故主要是由于管理不善、操作失误或其它原因造成的意外爆炸事故，产生的空气冲击波将对附近人员造成伤害或损坏建筑物。因此，企业必须高度重视对运输炸药及爆破器材的车辆的管理，制定严格的安全运输制度，加强对运输司机及相关人员的培训和考核，配备相关应急救护设备并制定应急预案，以降低风险事故发生的机率，减轻可能的不利影响程度。

(2) 选矿厂破碎筛分除尘系统若发生故障，导致净化效率下降时，外排的粉尘将对选矿厂附近 200m 范围内的空气质量造成不利影响。

(3) 矿山污水处理系统若非正常运行，污水超标排放将造成栗树坑溪砷含量超过国农田灌溉水质标准，影响其农田灌溉功能。必须加强污水处理系统的设计和运行管理，避免废水超标排放。

(4) 尾矿输送管道如果破裂，高浓度尾矿溢出进入管线沿途环境中，对农田、水体及空气环境将带来不利影响。尾矿库一旦倒塌，将严重影响下游居民的生命财产安全，将严重污染溪水水质，甚至有堵塞河道，使水流改向的危险。外溢尾矿压占农田，还将破坏正常的农业生产。

11.1.6 评价总结论

拟建湖南省新化县大尖岭金矿 7.5 万吨/年采选工程为新建项目，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，项目区位于湖南省和娄底市生态保护红线范围之外。项目所在地环境质量现状监测结果良好，有一定的环境容量。虽然本项目建设将会对周边的生态环境、水环境、空气环境和声环境产生一定的不利影响，但只要认真落实设计和环评提出的各项减缓和保护措施，真正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，所产生的负面影响可以得到有效控制，并能为环境所接受。从环保角度分析，本项目的建设是可行的。

11.2 评价要求

1、正常情况下，尾矿库废水应全部回用。下阶段设计中，针对未回用的井下涌水、尾矿库溢流水、尾矿库排渗水、选矿厂和采矿工业广场初期雨水等，应尽可能优化废水净化工艺，确保外排的废水达到《污水综合排放标准》一级标准（砷及其余重金属须处理达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005））后排放至栗树坑溪。建议在排放出口设置 pH、SS、砷以及其余主要重金属污染因子排放浓度在线监测，确保及时了解污染物排放情况，及时处理，确保污染物达标外排。

2、对于废水净化后产生的含砷废物，不得随意堆放和处置。必须按照《危险废物贮存污染控制标准（GB18597-2001）》的要求妥善暂存，可通过定期稳定化固化处理达标后充填井下采空区。否则，应交由有资质的单位进行安全转移和处置（企业须及时与有危险废物收集处置资质的单位签订危险废物安全处置协议，严格按照规定对企业危险废物进行管理）。

3、对于选矿厂破碎筛分除尘系统，应加强维护和管理，定期监测，确保选厂有组织排放粉尘达标排放。在除尘系统发生故障时，及时停止相应工段的设备运转，避免粉尘超标排放。

4、地下采矿导致降雨渗入矿坑和地表水漏失是值得重视的问题。如果出现由于项目生产导致的矿区灌溉或居民饮水水资源受到不利影响，矿方应及时采取有效的补偿或治理措施。

5、由于矿山开发涉及到林地甚至耕地，应按国家有关规定上报审批并按要求采取补偿措施。

6、工程建设严格遵守“三同时”环保要求，确保环保资金到位。同时应按照矿山地质环境恢复治理方案的要求，注意落实设计对矿区水土保持、生态恢复与复垦等防治措施，将矿山开发对周围环境的影响减少到最低。

7、下阶段设计中应按照炸药库设计规范严格进行炸药库选址和设计，并按要求办理相关手续。高度重视对运输炸药及爆破器材的车辆的管理，制定严格的安全运输制度，加强对运输司机及相关人员的培训和考核，配备相关应急救护设备并制定应急预案。制定企业详细的《爆破器材管理规定》，对相关人员进行定期培训和考核，增强防范处理风险事故的能力。

8、工程建成后，应按 ISO14000 环境管理体系的要求，建立完善的环境管理制度，并针对可能发生的突发事件制定预防方案和应急对策，明确分工，责任到人，以确保矿山正常有序运行和人民群众生命财产安全。

