

岳阳市富安矿业有限公司上塘冲银孔山铅锌矿 矿山生态保护修复方案

湖南省遥感地质调查监测所

二〇二五年三月

岳阳市富安矿业有限公司上塘冲银孔山铅锌矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：李志磊

编写人员：李志磊 曾金珍 曾凡秋

审 核：程 鹏

技术负责：吴永胜

所 长：申志刚

报告提交单位：岳阳市富安矿业有限公司

报告编制单位：湖南省遥感地质调查监测所

提交报告时间：二〇二五年三月

目 录

第一章 基本情况.....	1
一、方案编制基本情况.....	1
二、矿山基本情况.....	6
三、矿山开采历史与现状.....	15
第二章 矿山生态环境背景.....	24
一、自然地理.....	24
二、地质环境.....	27
三、生物环境.....	40
四、人居环境.....	41
第三章 矿山生态问题识别和诊断.....	44
一、地形地貌景观破坏.....	44
二、土地资源占损.....	46
三、水资源水生态影响.....	51
四、矿山地质灾害影响.....	59
五、生物多样性破坏.....	72
第四章 生态保护修复工程部署.....	74
一、生态保护修复工程部署思路.....	74
二、保护修复目标.....	74
三、生态保护修复工程及进度安排.....	75
第五章 经费估算与基金管理.....	102
一、经费估算.....	102
二、基金管理.....	126
三、矿山生态保护修复分年度投资估算.....	127
第六章 保障措施.....	137
一、组织管理保障.....	137
二、技术保障.....	137
三、监管保障.....	137

四、适应性管理.....	138
五、公众参与.....	138
第七章 矿山生态修复方案可行性分析	140
一、经济可行性分析.....	140
二、技术可行性分析.....	140
三、生态环境可行性分析.....	142
第八章 结论和建议.....	143
一、结论.....	143
二、建议和说明.....	143

第一章 基本情况

一、方案编制基本情况

（一）任务由来

岳阳市富安矿业有限公司上塘冲银孔山铅锌矿（以下简称“银孔山铅锌矿”）现持采矿许可证由湖南省自然资源厅颁发，编号*****，有效期为2021年8月20日至2025年4月16日，开采矿种为铅锌，采用地下开采方式，生产规模为*****万t/a，矿区面积*****平方公里，开采深度*****m。2021年8月，富安矿业有限公司委托湖南省有色地质勘查研究院编制完成《岳阳市富安矿业有限公司上塘冲银孔山铅锌矿矿山生态保护修复方案》，2025年1月矿山委托中化地质矿山总局湖南地质勘查院编制完成《湖南省临湘市桃林矿区上塘冲-银孔山矿段铅锌矿矿山储量年报（2020年5月~2024年11月）》，并已评审。

为办理采矿许可证的延续，合理利用矿产资源、有效保护矿山生态环境。根据我省自然资源厅2021年颁布的《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39号文件精神，矿山委托我所对矿区地质环境、生态环境进行了调查，并在以上资料的基础上编制《矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

我所接受委托任务后，严格按照《通知》及相应的生态修复调查工作程序及要求开展工作，收集有关技术资料及人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该《方案》的编制工作。

（二）编制依据

1、法律法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（2024年修正）；
- （2）《中华人民共和国水土保持法》（2010年修正）；
- （3）《中华人民共和国环境保护法》（2015年）；
- （4）《中华人民共和国土地管理法》（2020年修正）；
- （5）《地质灾害防治条例》国务院令（2003年）第394号；
- （6）《土地复垦条例》国务院令（2011年）第592号；
- （7）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年）；

- (8) 《湖南省土地整理条例》（2006年；
- (9) 《湖南省地质环境保护条例》（2018年修订）；
- (10) 《矿山地质环境保护规定》自然资源部令（2019年）第5号。

2、有关政策依据

- (1) 《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- (2) 《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发〔2018〕5号；
- (3) 《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；
- (4) 湖南省人民政府办公厅关于全面推动矿业绿色发展的若干意见（湘政办发〔2019〕71号）；
- (5) 《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39号文件；
- (6) 《关于做好新建和生产矿山生态保护修复年度验收工作的通知》（湘自资办发〔2021〕82号）；
- (7) 《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）；
- (8) 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》湘自资规〔2022〕3号；
- (9) 《关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4号）。

3、技术规范依据

- (1) 《地质灾害防治工程勘察规范》（DB50/143-2003）；
- (2) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；
- (3) 《水土保持综合治理技术规范沟壑治理技术》（GB/T16453.3-2008）；
- (4) 《矿山地质环境保护与恢复治理验收标准》（DB43T 1393-2018）；
- (5) 《地表水环境质量标准》GB3838-2022；
- (6) 《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- (7) 《生态公益林建设技术规程》（GB / T18337.3-2001）；
- (8) 《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）；
- (9) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- (10) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- (11) 《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）；

- (12) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651-2013）；
- (13) 《造林技术规程》（DB43/T140-2014）；
- (14) 《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》2014年4月省财政厅、省国土资源厅编制；
- (15) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017.11）；
- (16) 《全国生态功能区划（修编版）》环境保护部、中国科学院（2015.11）；
- (17) 《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- (18)《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)；
- (19)《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；
- (20) 《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）；
- (21) 《矿山生态保护修复工程质量验收规范》（DB43/T 2299-2022）；
- (22) 《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）
- (23) 《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T2889-2023）。

4、资料依据

- (1) 《湖南省岳阳市富安矿业有限公司上塘冲银孔山铅锌矿矿山地质环境影响评估报告（附：矿山地质保护与治理恢复及土地复垦方案）》，湖南省核工业岩土工程勘察设计院，2011年9月省国土资源厅认定；
- (2) 《湖南省临湘市桃林矿区上塘冲—银孔山矿段铅锌矿资源储量核实报告》，湖南省地质矿产勘查开发局四〇二队，2020年5月，湘自然资储备字[2020]75号；
- (3)《湖南省临湘市桃林矿区上塘冲—银孔山铅锌矿矿山储量年报（2020年5月～2024年11月）》，中化地质矿山总局湖南地质勘查院，2025年1月，岳储年报评字[2025]6号；
- (4) 《湖南省临湘市上塘冲—银孔山铅、锌、萤石矿资源开发利用方案》，长沙安环技术咨询有限公司，2020年7月，湘矿开发评字[2020]037号；
- (5) 《岳阳市富安矿业有限公司上塘冲银孔山铅锌矿矿山生态保护修复方案》，湖南省有色地质勘查研究院，2021年8月，湘矿修复评字[2021]031号；
- (6) 《岳阳市富安矿业有限公司上塘冲银孔山铅锌矿矿山生态保护修复分期验收报告》，湖南省遥感地质调查监测所，2025年2月；
- (7) 水质、土壤监测报告；

(8) 其它编制本《方案》需要的采矿权设置范围相关信息分析结果简报、土地利用现状图（第三次国土调查数据）等。

（三）目的任务

1、工作目的

《方案》编制的主要目的是通过矿山生态环境识别和诊断，制定矿山企业在建设、开发、闭坑各阶段的矿山生态保护修复方案，最大限度地减轻矿业活动对生态环境的影响，实现矿山生态环境保护修复，落实矿山企业对生态保护修复义务，为企业实施矿山生态保护修提供技术支撑，为生态保护修复基金提取、验收与监督管理提供依据。

2、工作任务

(1) 收集资料整理，确定矿山生态保护修复调查范围，开展矿山生态环境问题现状识别与诊断；根据矿山后续开采计划，对地形地貌景观破坏、土地资源损毁、水生态水环境破坏、诱发加剧与遭受矿山地质灾害的可能性与危险程度进行生态问题发展趋势分析。

(2) 根据矿山生态问题识别和诊断结果，按照矿区生态环境“整体保护、综合治理、系统修复”的原则部署工程，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施。

(3) 采取有针对性的生物措施、工程措施、监测措施及临时防护措施，在保证矿山正常生产的前提下，对矿业活动压占或破坏的土地、植被资源进行恢复，并减少新增地质灾害造成的危害，改善矿区生态、景观环境，实现矿业开发与区域生态环境的协调发展。

(4) 对矿山生态保护修复工程经费进行估算，提出保障矿山生态保护修复落实的措施，并对矿山生态保护修复方案进行可行性分析，制定年度修复计划。

（四）工作概况

1、工作内容

2025年2月28日-3月3日，我所派出3人对矿区现场进行调查，主要进行室内资料收集及野外调查工作。完成工作量见表1-1。

2、质量评述

本次工作搜集资料包括有地质、采矿、工程地质、水文地质及生态环境、人文、社会经济、自然地理及林业资源等资料，主要为文字报告、图件及表格资料。

野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水资源及水生态、土地资源、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿区水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。通过资料收集与野外调查，基本查明了矿山地质环境特征，矿山生态环境问题及成因条件，为本次工作奠定了良好的基础。

遥感解译采用下载的分辨率达0.5m-1m的天地图影像和谷歌地图影像，人机交互式解译现状矿业开采情况。

表1-1 完成工作量表

工作项目	单位	工作量	内容
资料收集	份	6	矿山储量核实报告、开发利用方案、矿山生态保护修复方案、储量年报等相关资料。
遥感解译	km ²	6.81	
调查生态区面积	km ²	6.81	
调查路线长度	km	10.8	
调查植被覆盖情况	km ²	6.81	
地质点	个	20	
地貌点	个	25	
尾矿库	个	1	
沉淀池	个	6	
水库	个	1	
溪沟	m	1000	
水塘	个	6	
废水处理站	处	1	
调查民房	栋/人	560/2094	
照片	张	75（采用7）	
编制报告	份	1	
编制附图	份	3	

（五）方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

1、以自然地理单元和划定的采矿权范围为基础，即本方案的适用范围是涵盖了全部采矿权范围的自然地理单元。

2、以生态条件、矿山的水文地质条件、工程地质条件为主要影响因素，考虑环境地质因素，以分水岭作为划分依据。

3、以矿山的生态环境作为控制因素，主要考虑植被分布情况、农田分布情况、人居因素等，并结合矿山具体情况，确定生态修复区范围。

本次方案的适用范围划分如下：北以选矿、尾矿库北侧地表水分水岭和小港河汇入新墙河处为界；东以忠防水库大坝与下屋村之间及附近山顶为界；南以银孔山、青山山顶至鲤鱼冲为界；西以鲤鱼冲沿廖家东侧山顶连线为界。生态修复范围面积为6.42km²。

（六）方案服务年限

根据2020年8月，长沙安环技术咨询有限公司编制《湖南省临湘市上塘冲—银孔山铅、锌、萤石矿资源开发利用方案》（以下简称《开发利用方案》），设计矿山的生产能力为*****万t/a，根据《湖南省桃林矿区上塘冲银孔山铅锌矿矿山储量年报(2020年5月~2024年11月)》（岳储年报评字[2025]6号），截止到2024年11月底，矿区内保有矿石资源量（探明+控制+推断+控制压+推断压）*****万吨。依据开发利用方案，扣除保安矿柱等资源量，矿山可采储量为*****万t，开采贫化率*****，矿区开采服务年限为7.7年。目前矿山正常生产0.3年，本次设计闭坑后矿山生态修复期为1年，复垦工程管护期3年，根据《编制规范》，矿山的剩余服务年限为开发利用方案明确的服务年限加闭坑后防治工程实施期限，故本方案的服务年限为7.7+4-0.3=11.4年，即2025年3月至2036年7月。

二、矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、矿山交通区位条件

矿山位于临湘县县城东南方向，直距约15Km，行政隶属临湘市忠防镇管辖，矿山地理坐标：东经113°28'48.55"~113°30'35.10"，北纬29°20'12.87"~29°20'58.92"。

矿山有省道S206（临湘黄盖（省界）—长沙跳马）、县道X068（忠防镇—詹桥镇雁南村）通过。从矿山出发，经省道2km到达国道G353，西行约5Km可至桃林互通，经桃林互通与京港澳高速（G4）、杭瑞高速（G56）相连。另外矿山有专用运矿铁路至临湘市与京广线相接。矿山交通十分便利，见图1-1。

图1-1 矿山交通位置图

2、矿山生态区位条件

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，本矿采矿权范围全部位于临湘桃林铅锌矿重点开采区内，全部位于湖南临湘市-岳阳县萤石、长石矿重点勘查区内，未设置勘查规划区块。符合《临湘市矿产资源总体规划（2021-2025年）》要求。

根据《岳阳市“三线一单”生态环境分区管控的意见》，上塘冲银孔山铅锌矿矿山处于重点管控单元内，不在“三线一单”禁止开采范围内，部分位于临湘市城镇集中建设区。根据现场调查，矿山周边无自然保护区及省级以上风景名胜区，区内无有价值的自然景观。矿山占用林地主要为落叶阔叶林，不涉及建设用地压覆矿产资源量和禁止、限制性矿种和国家总量调控矿种。

上塘冲银孔山铅锌矿矿权范围与生态保护红线（省生态环境厅201902）、永久基本农田（2024）、自然保护地（省林业局2020）、自然保护地-风景名胜区（省林业局2020），饮用水水源保护区无重叠。矿权周边300m范围内长沙铁路顺安路料有限公司路口铺分场-野猪冲采石场、临湘市力拓矿业有限公司杜家冲铅锌矿；该查询范围内建设用地项目有与临湘市2023年第六批次集体土地农用地转用项目(湘政地〔2024〕0571号)、临湘市4G移动通信基站建设项目(〔2022〕政国土字第321号)、临湘市S208临湘长安至忠防公路改建工程项目(政国土字〔2017〕781号)、临湘市忠防镇新建居委会燃气站建设项目(政国土字〔2014〕2010号)。查询范围1000m内有临桃铁路通过、范围300m内有S206、X068通过。

图1-2 矿山在“三线一单”管控图中的位置

3、国土空间规划区位

1、总体规划方向

根据《岳阳市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，结合资源环境承载能力、空间开发基础与现状，兼顾对外沟通联系与对内集聚整合、优化空间结构和功能配置，确立“一核引领”“双港驱动”“两带支撑”空间布局。依据《临湘市国土空间规划》，以“做特市域，做强中心，做精城镇，做优乡村”为导向，以山水林田湖草沙整体保护格局为目标，以自然资源禀赋和经济社会发展趋势为基础，规划确定了“一主一副三极三平台，一屏两带多廊道”的市域总体格局。

矿山位于本次规划的山地综合经济产业平台区块，依托353国道，加强临湘农产品加工和制造业的联系，根据规划构建“中心城区-重点镇-一般镇”的三级市域城镇体系结构，矿山所处忠防镇属于重点镇，需完善城镇功能，增强城镇软实力，发挥乡镇产业特色，打造区域特色产业重点发展镇。

同时矿山也靠近于南部水系廊道，需完善污水收集与处理系统，禁止工业污水直排。

图 1-3 矿山在临湘市国土空间规划图的位置

4、产业区位条件

矿山地处临湘市忠防镇，忠防镇曾以丰富的铅锌矿资源闻名，桃林铅锌矿（桃矿）作为新中国“一五”计划重点工程，自1959年投产至2002年停运，长期为湖南有色金属工业提供原料。近年来，农业现代化与特色产业同步发展，2024年高标准农田建设项目进一步推动农业提质增效。

根据临湘市矿产资源分布特点与产业基础，矿区全部位于临湘桃林铅锌矿重点开采区内及湖南临湘市-岳阳县萤石、长石矿重点勘查区内，位于临湘市上塘冲银孔山铅

锌矿开采规划区块。为推进临湘市铅锌矿产业走规模化、集约化发展道路，设计生产规模为30万吨/年，在矿产品深加工、资源综合利用、矿山生态环境保护与生态修复治理、绿色矿山建设方面进行示范矿山建设，带动铅锌矿的产业升级与绿色发展。

（二）矿山采矿许可证及矿权范围

上塘冲银孔山铅锌矿现持采矿许可证由湖南省自然资源厅于2021年8月20日核发，证号为*****，有效期至2025年4月16日。开采深度*****m，开采范围由11个拐点圈定，矿区面积*****km²（见表1-2）。开采矿种：铅、锌矿，开采方式为地下开采，生产规模为*****万吨/年。

表1-2 上塘冲银孔山铅锌矿矿山界线拐点坐标表（2000大地坐标）

拐点	X	Y	拐点	X	Y
1	*****	*****	7	*****	*****
2	*****	*****	8	*****	*****
3	*****	*****	9	*****	*****
4	*****	*****	10	*****	*****
5	*****	*****	11	*****	*****
6	*****	*****			
矿山面积： *****km ² ， 开采深度： +98~-318m					

（三）矿床特征

1、矿床特征

桃林矿区铅锌矿属中低温热液裂隙充填型铅锌矿床。经矿物包体测温，成矿温度100~355℃。含矿带产于断裂蚀变带的张扭性构造角砾岩中，走向北东70°，倾向北西，倾角30~45°，沿走向和倾斜方向有膨胀、收缩、尖灭、再现、侧伏现象。

含矿带底板为硅化岩（H3）或绢云母绿泥石化带（H4）个别地段为燕山晚期花岗岩，矿带顶板为冷家溪群千枚状板岩、千枚岩。

上塘冲银孔山矿段均受F1和F6断裂控制，矿带长3000m，中由280~320m宽的无矿地段分开。东边称银孔山矿段，西边称上塘冲矿段。

2、矿体特征

本次在上塘冲银孔山矿段共圈定矿体13个，其中主要矿体4个，分别编号为I1、I2、II1和II2号矿体，另外，圈定了盲矿体9个，分别编号为III号、盲1~盲8。

①上塘冲矿段

该矿段共发现矿体6个，分别编号为I1、II1、III、盲1、盲2和盲7，其中I1、II1号为主要矿体。

I1号矿体地表出露长260m。矿体呈脉状、大脉状产于石田畈—邱坪坳入字型断裂构造带（F6）中，矿体倾向335~345°，倾角22~45°，平均倾角为35°，往深部有变陡的趋势。矿体有向西侧伏规律，侧伏角为20°。矿体由硅化构造角砾岩及构造角砾岩组成。矿石类型主要为铅锌萤石矿石，局部为铅锌矿石。矿体在26线以东（含26线）以铅锌矿化为主，次为萤石矿化，矿化程度由强至弱依次为闪锌矿化、方铅矿化、萤石矿化；26线以西铅锌和萤石矿化均较强，矿化程度由强至弱依次为方铅矿化、萤石矿化、闪锌矿化。矿体沿走向及侧伏方向品位、厚度较稳定。单工程铅品位 $0.07 \sim 3.64 \times 10^{-2}$ ，平均品位为 0.63×10^{-2} ，品位变化系数72.82%；锌品位 $0.04 \sim 16.91 \times 10^{-2}$ ，平均品位为 0.77×10^{-2} ，品位变化系数116.40%；萤石单工程品位 $0.45 \sim 38.30 \times 10^{-2}$ ，平均品位 17.39×10^{-2} ，品位变化系数72.54%。矿体厚度0.60~30.99m，厚度变化系数为71.86%。

II1号矿体地表未见出露，为深部I1号矿体的分枝。矿体呈脉状、大脉状产于石田畈—邱坪坳入字型断裂构造带（F6）中，矿体倾向335~345°，倾角24~46°，平均倾角为38°，往深部有变陡的趋势。同时，矿体具有向西侧伏规律，侧伏角为20°。矿体由硅化构造角砾岩和构造角砾岩组成，其中以硅化构造角砾岩为主。矿石类型主要为铅锌萤石、萤石矿石，局部为铅锌矿石。矿体沿走向、侧伏向品位、厚度较稳定。单工程铅品位 $0.04 \sim 2.72 \times 10^{-2}$ ，平均品位为 0.69×10^{-2} ，品位变化系数76.81%；锌品位 $0.15 \sim 9.87 \times 10^{-2}$ ，平均品位为 2.05×10^{-2} ，品位变化系数8.89%；萤石品位 $1.14 \sim 24.99 \times 10^{-2}$ ，平均品位为 0.77×10^{-2} ，品位变化系数77.92%。矿体厚度0.60~30.99m，厚度变化系数为77.92%。

III号矿体赋存于23线F6断层上盘，矿体长100m左右，厚2.7~16.69m，其矿石平均品位：铅0.9%，锌1.47%，萤石9.34%。

②银孔山矿段

该矿段共发现矿体7个，分别编号为I2、II2、盲3、盲4、盲5、盲6和盲8，其中I2、II2号为主要矿体。

I2号矿体：I2号矿体地表断续出露长达620m，在+40m标高以上矿体基本属大脉型，至-10m标高东部是大脉型，西部分枝成两个矿体（编号为I2、II2号矿体）。矿体呈脉

状、大脉状产于石田畈—邱坪坳入字型断裂构造带（F6）中，矿体倾向335~345°，倾角22~45°，平均倾角为34°，往深部有变陡的趋势。矿体有向西侧伏规律，侧伏角为20°。矿体由硅化构造角砾岩及构造角砾岩组成。矿石类型主要为铅锌萤石矿石，局部为铅锌矿石。矿体沿走向及侧伏方向品位、厚度较稳定。单工程铅品位 $0.01\sim 2.14\times 10^{-2}$ ，平均品位为 0.83×10^{-2} ，品位变化系数61.12%；锌品位 $0.01\sim 3.65\times 10^{-2}$ ，平均品位为 1.18×10^{-2} ，品位变化系数66.35%；萤石单工程品位 $0.42\sim 41.13\times 10^{-2}$ ，平均品位 13.77×10^{-2} ，品位变化系数59.67%。矿体厚度1.02~18.75m，厚度变化系数为71.87%。

II2号矿体：II2号矿体地表未见出露，为深部I1号矿体的分枝。矿体呈脉状、大脉状产于石田畈—邱坪坳入字型断裂构造带（F6）中，矿体倾向335~345°，倾角26~44°，平均倾角为34.5°，往深部有变陡的趋势。同时，矿体具有向西侧伏规律，侧伏角为20°。矿体由硅化构造角砾岩和构造角砾岩组成，其中以硅化构造角砾岩为主。矿石类型主要为铅锌萤石矿石，局部为铅锌矿石。矿体沿走向、侧伏向品位、厚度较稳定。单工程铅品位 $0.04\sim 3.49\times 10^{-2}$ ，平均品位为 0.52×10^{-2} ，品位变化系数113.43%；锌品位 $0.07\sim 5.18\times 10^{-2}$ ，平均品位为 1.60×10^{-2} ，品位变化系数88.75%；萤石品位 $3.44\sim 29.15\times 10^{-2}$ ，平均品位为 13.67×10^{-2} ，品位变化系数66.37%。矿体厚度1.77~15.09mm，厚度变化系数为55.94%。

3、矿石质量

①矿石结构与构造

本矿区属中低温热液型矿床，成矿物质生成方式主要以裂隙充填方式沉淀，次为交代方式。矿石结构主要有自形晶粒结构，半自形晶粒结构、它形晶粒结构等。

自形晶粒结构：矿物有很好的结晶外形，如方铅矿呈方立体，萤石呈立方体等。

半自形晶粒结构：矿物结晶颗粒具半自晶外型，结晶颗粒小，而往往呈集合体产出，如萤石和黄铁矿等。

它形晶粒结构：不规则之矿物晶粒形状如闪锌矿矿物颗粒一般较大，呈簇状、团块状产出，其余矿物细小。

②矿石构造

矿石构造主要是角砾状构造，条带状构造、块状构造、浸染状构造等。

角砾状构造：成矿前后多次破碎被后来矿液充填交代胶结而成。是矿区内常见的构造特征。

条带状构造：金属矿物集合体与非金属矿物集合体相间充填在平行裂隙中而构成条带状构造。

块状构造：矿液充填在大的裂隙中形成，如方铅矿、闪锌矿伴随着萤石、石英充填在大裂隙中，造成方铅矿、闪锌矿呈大块体，在本矿区较发育。

浸染状构造：亦是本矿区常见的构造，方铅矿、闪锌矿、黄铁矿呈细粒状散存于脉石或围岩中。

③矿石矿物

本矿区矿石矿物主要是方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、黄铁矿、辉银矿、辉银铅铋矿、石英、萤石、重晶石、金、方解石。次生矿物有白铅矿、铅矾、孔雀石、兰铜矿、褐铁矿、菱锌矿、菱铁矿等。

分布最广者是方铅矿、闪锌矿、黄铜矿、黄铁矿、石英、萤石、重晶石等。矿物生成顺序，大致可划为三个成矿期。第一成矿期，以黄铜矿、团块状方铅矿、褐黄色闪锌矿、白色微红色石英伴少量萤石的矿物组合为代表，产于矿带底板部位，形成铅锌富矿带。第二成矿期，以黄铜矿、粒状小团块方铅矿、褐色闪锌矿、大量白色、浅兰色萤石组合为特征，形成于矿带中部，一般为铅锌萤石矿带。该带历时较长，是主要成矿时期。第三成矿期，成矿已接近尾声，大量板状重晶石出现，伴有紫红色萤石，浅黄色闪锌矿和少量方铅矿，常呈单脉型和网型充填于矿带上部。

上述情况表明，随着成矿温度降低矿物晶出顺序遵循先硫化物，后硫酸盐矿物结晶序列，同时闪锌矿颜色逐步变浅。

④矿石化学成份

矿石的化学成份主要为铅、锌、萤石、铜、银、镓、钒、镉、铟、锗、铋、钴、金、铊、硒。矿石主要有益组分是铅、锌、氟化钙。

矿石属原生硫化物矿石，品位不高。上塘冲矿段矿石平均品位铅0.63%，Zn1.14%， CaF_2 14.94%，银孔山矿段矿石品位铅0.65%，锌1.38%， CaF_2 13.85%，二矿段矿石平均品位铅0.64%，锌1.22%，萤石14.57%。

矿石中主要的有益伴生组分为铜、银、镓、钒，铜做为伴生矿产在选冶时直接选出，而银、镓、钒则在冶炼过程中综上所述回收。

根据原桃矿资料：矿石品位从地表至地下有逐渐变贫的趋势，但通过本次对上塘冲银孔山-160m、-200m、-240m、-280中段的穿脉及探矿坑道的全面系统的取样分析

工作，结合上塘冲矿段边深部详查工作成果，其主矿体I1矿体矿石品位与矿体埋深关系并不明显。

⑤矿石类型

矿段内矿石自然类型主要为原生硫化物矿石，按矿物组构划分主要有硅化构造角砾岩型矿石、构造角砾岩型矿石、破碎板岩型矿石，以硅化构造角砾岩型矿石为主。按其金属矿物含量多少主要分为铅锌萤石矿石、铅锌矿石，零星可见单独的铅矿石、锌矿石，其中铅锌萤石矿石占比在80%以上。

1) 铅锌萤石矿石

主要分布I1、I2、II1、II2、III、盲1~5及盲8矿体中。矿石中主要矿物为方铅矿、闪锌矿、萤石，铅、锌、萤石含量一般为 $0.20\sim 1.22\times 10^{-2}$ 、 $0.06\sim 7.76\times 10^{-2}$ 、 $10.37\sim 31.08\times 10^{-2}$ ，次要矿物有黄铁矿、黄铜矿。脉石矿物主要为石英，其次为绿泥石、方解石等。矿石具自形—它形粒状结构，角砾状、条带状、块状构造及浸染状构造。

2) 铅锌矿矿石

主要分布在I1、I2、II1、II2、盲6及盲7矿体中。矿石中主要矿物为方铅矿、闪锌矿，铅、锌含量分别为 $0.15\sim 1.51\times 10^{-2}$ 、 $0.50\sim 5.16\times 10^{-2}$ ，次要矿物为黄铁矿、黄铜矿、萤石。脉石矿物主要为石英，其次为绿泥石、方解石等。矿石具自形—它形粒状结构，角砾状构造、条带状构造、块状构造及浸染状构造。

⑥矿体围岩和夹石

矿体顶板为千枚状板岩、砂岩，与矿体直接接触处均有一层断层泥。矿体底板、5线剖面以东为绿泥石石英片岩外，其它地区均为硅化构造角砾岩、硅化强的石英岩。往深部部份地段为绿泥石化花岗岩。

矿体夹石均为硅化强的构造角砾岩、角砾状石英岩，与矿体区别，只是铅锌矿化较弱，达不到工业要求。

（四）矿山矿产资源储量

根据《《湖南省桃林矿区上塘冲银孔山铅锌矿矿山储量年报》(2020年5月~2024年11月)》（岳储年报评字[2025]6号），截止到2024年11月底，矿区内保有矿石资源量（探明+控制+推断+控制压+推断压）*****万吨，其中探明资源量*****万吨，控制资源量矿石量*****万吨，控制压资源量矿石量*****万吨，推断资源量矿石量*****万吨，推断压资源量矿石量*****万吨。

三、矿山开采历史与现状

（一）矿山开采历史与现状

1、矿山的开采历史

据记载，本矿自1895年起即在上塘冲、银孔山、杜家冲三处进行采矿，开采不久即停止。后临湘白羊田、荒山廖家廖作云组建丰大公司开采，开采一年后因亏本而停止；1925年临湘肖家山李英德组建康裕公司，共开采7年，于1931年将矿山卖给长沙赵碧霞等人继续开采，到1932年因水大而停采。后转给谭南生、王春和肖伯年、吴磊英等继续开采到1938年日本人占领时停采，1940年日寇疯狂地掠夺式开采数年。

抗战胜利后仍由吴磊英接办至1950年改为公私合营至1952年收归国营，改为湘江公司。到1953年3月湘江公司归并中南地质局405队而停止开采。

由于历史原因，以往开采量无记录，开采方式原始，开采规模小，开采断续，对后来开采影响不大。

矿山规模建设始于地质勘探后期，于1956年6月1日经冶金部批准矿山设计任务书开始，1957年2月26日，桃林铅锌矿正式批准成立。矿山设计单位为长沙有色设计院，设计采选规模100万吨/年，开采铅锌矿，开采深度-280m。1958年3月露天矿破土动工，1959年12月露天采矿投产，1960年坑采投产。矿山建设经历1957~1959年矿山基建全面施工期，1960~1966年矿山基建扫尾期，1966~1980为进一步完善矿山生产和生活设施期。当时的矿山开采方式浅部为露采，即80m标高以上为露天开采，以下采用中央式双竖井开拓，两翼风井对角式通风。中段垂高40m，坑下采用留矿采矿方法。桃林铅锌矿矿山设计采选能力100万吨/年。到1970年底矿山实际采选能力已达90.23万吨/年和91.05万吨/年。

企业产品有铅精矿、锌精矿、萤石精矿。1978年后回收铜，产铜精矿。冶炼中回收硫、银、金、镓等伴生元素。

据统计自建矿至1998年末止，上塘冲、银孔山、杜家冲、官山、断山洞等矿段累计出矿量2668万吨，选矿球磨处理量2836万吨（含外购矿石量），完成工业总产量27亿元，上交利税2.29亿元，利税总额相当基建投资的3.23倍，累计出口萤石31.89万吨。

桃林铅锌矿于2000年破产关闭后一度处于无序开采状态，后因整个坑道被水淹没才中止。2008年8月岳阳市富安矿业有限公司通过竞投标方式获得了桃林矿区上塘冲银孔山矿段铅锌矿采矿权，有效期为五年，由于长期以来矿山坑道内被水淹没，矿山

从2008年至2013年处于恢复阶段，未正式采矿。从2014年起正式开采，但由于基础建设问题，断续开采。2015年8月岳阳市富安矿业有限公司办理了采矿权延续手续，之后矿山基本正常开采。

2、矿山开采现状

(1) 矿山开拓

矿山现状采用地下开采方式，竖井开拓，有底柱中深孔阶段强制崩落法采矿法采矿，后退式顺序开采。采用两翼风井对角式通风，机械抽出式排水。矿山共设置有四个井口，分别为主井、副井、风井1、风井2，各井口均为竖井，井口特征见下表1-3。

主井装备FJD—1.6（3.5）翻转式双箕斗，主要用于提升矿石，配备2JK—2.5×1.2型提升机；副井装备罐笼配平衡锤，主要用于提升废石、材料、设备和人员，装备2JK—3.0×1.8型提升机。

表1-3 矿山井口特征表（2000大地坐标）

工程号	X	Y	井口标高	井口直径 (m)	落底标高 (m)
主井	*****	*****	71.372	4.0	-255
副井	*****	*****	71.463	5.5	-280
风井1	*****	*****	80.0	3	-160
风井2	*****	*****	82.0	3	-240

矿山中段垂高为40m，已开拓的中段有：-80m、-120m、-160m、-200m、-240m、-280m中段，目前矿山的-200m以上中段已基本采完，目前主要开采-200m、-240m两个中段的资源，-280m为探矿中段。

矿块走向长50m，宽为矿体厚度，高40m（包括上中段底部三角矿柱），底柱高10m~12m，中段运输水平至电耙道水平高5m~6m，耙矿水平至拉底水平高5m~6m，中央穿脉运输巷位于矿块中央。

崩下矿石经采场漏斗→电扒道→溜矿井→中段运输大巷→翻笼硐室→主井矿仓→竖井提升→地面运输至选厂。

(2) 通风和排水

矿山采用中央副井进风，东、西两侧的风井1、风井2集中回风的中央对角抽出式通风系统。

（3）废石及废水排放

本矿山为生产多年的老矿山，原地表的少量的废石已经全部用于附近修路建房。在生产过程中，大部分废石可留在井下，不出窿。少量出窿废石由矿山简易废石加工厂加工成碎成外销。因此矿山地表无废石堆积。

现矿山最低开采中段为****m（最低开采标高为***m），***m中段平均排水量为275m³/h其中包括杜家冲矿段52m³/h，因此上塘冲银孔山矿段排水量为223m³/h。矿坑废水为一级提升，从主井口排出后进入污水处理站。

污水处理站修建于主副井口东南部，矿井水排出地表后经污水处理站处理达标后外排。

（4）选矿及尾矿设施

矿山在主井口东北部直距约1.2km处建有一个选厂，其处理原矿石能力为***万吨/年（该选厂还承接其它矿山的选矿业务），选厂采用浮选工艺，生产工艺为：破碎→磨矿浮选→精矿脱水→供水→尾砂处理。尾矿库位于选厂西南部，设计总库容为***万m³，现已堆放尾矿约***万m³，剩余库容约***万m³，设计服务年限为***年，目前尾砂经过烘干处理后外销，尾砂利用率较高。

（5）地面塌陷和采空区

原桃林铅锌矿采用中心深孔阶段强制崩落法采矿，在覆盖层千枚岩下扒矿，一次采空高度大30~40m，顶板临空面大，加之顶板岩体节理裂隙发育。采空区塌落高度大，-40m水平以上采空区地表已形成整体塌陷区，银孔山矿段塌陷面积约8万m²，上塘冲矿段塌陷面积约13.5万m²，大的塌陷区内还有串珠状塌陷坑，单坑面积260~108m²不等。

目前，矿山井下采空区总面积约59万m²。

（6）矿山主要技术指标

根据矿山实际开采情况统计，目前上塘冲银孔山铅锌矿贫化率为***，回采率达到了***，选矿回收率：铅金属量***，锌金属量***，萤石***。精矿品位：铅***，锌***，萤石***。

（7）矿山地面设施情况

目前矿山开采在地面已建的设施主要有：矿山办公区、工业广场、选厂、选厂办公区、烘干厂及尾矿库。

（8）排污许可情况

矿山按要求申请了排污许可，许可证编号为91430682666329515D001Z，有效期为2023年7月6日至2028年7月5日，主要污染物种类为颗粒物、氨氮、COD、其他特征污染物（总铬、总镉、总砷、总铅、总汞、总镍、铊、总氮（以N计）、总磷（以P计）、PH值、悬浮物、总铜、总锌、硫化物、氟化物），废水连续排放流量稳定，大气污染物排放执行标准为《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010），水污染物排放执行标准名称《工业废水铊污染物排放标准》（DB43/968-2021），铅、锌工业污染物排放标准（GB25466-2010），目前矿山在污水排放口设置了24小时在线监测系统，也会定期对周边水、土体进行检测，确保水质达标排放。

（二）矿产资源开发利用方案

依据2020年7月，岳阳市富安矿业有限公司编制的《湖南省临湘市上塘冲银孔山铅、锌、萤石矿资源开发利用方案》，简介如下：

1、保有储量、设计利用储量、可采储量相关参数

截止到2024年11月底，矿区内保有矿石资源量（探明+控制+推断+控制_压+推断_压）*****万吨，其中探明资源量*****万吨，控制资源量矿石量*****万吨，控制_压资源量矿石量30万吨，推断资源量矿石量*****万吨，推断_压资源量矿石量*****万吨。

本次设计（探明+控制）类基础储量按100%设计利用，推断的资源量类资源可信度系数本方案取0.8，由此计算的设计利用资源储量为*****万t

本次设计留设矿柱为*****万t，设计回采率为*****，贫化率*****，矿山的可采储量为*****万t。

2、开采规模、服务年限

根据矿床的开采条件、资源储量的分布情况及市场前景，确定生产规模为*****万t/a。截止2024年11月底，矿山服务年限为7.7a。

3、开采方式、采矿方法及开拓运输方式

（1）开采方式

上塘冲银孔山铅锌矿矿体走向延长稳定，能露天开采的浅部矿体已经开采完毕，地下开采也已生产十几年，本次设计开采范围内矿体为***中段及以下上塘冲、银孔山采矿证范围内除保安矿柱外的矿体，矿体埋藏较深，只适于地下开采，因此设计推荐采用地下开采方式。

（2）采矿方法

本矿山恢复生产，一直采用有底柱中深孔阶段强制崩落法，其工艺成熟，有一批熟练的工人，技术力量较强，故设计仍采用原有采矿方法，即有底柱中深孔阶段强制崩落法。此采矿方法的特点是：在矿块底部进行拉底，并形成一定容积的补偿空间，在凿岩天井中打中深孔，在阶段全高上进行一次大爆破，并在覆盖岩石下进行大量放矿。

4、“三率”指标

本矿山的铅矿石为硫化矿，矿石构造主要是角砾状构造，条带状构造、块状构造、浸染状构造等，铅的平均品位0.65%，按照《国土资源部关于铁、铜、铅、锌、稀土、钾盐和萤石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》中附件3表2的要求，铅矿石的选矿回收率不应低于89%。

本矿山的锌矿石为硫化矿，矿石构造主要是角砾状构造，条带状构造、块状构造、浸染状构造等，锌的平均品位1.11%，按照《国土资源部关于铁、铜、铅、锌、稀土、钾盐和萤石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》中附件3表2的要求，锌矿石的选矿回收率不应低于87%。

本矿山的萤石资源属于易选矿石，根据《国土资源部关于铁、铜、铅、锌、稀土、钾盐和萤石等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》中附件6——萤石资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的要求，地下开采易选萤石矿石选矿回收率不应低于83%。

5、“三废”排放

根据本矿井开拓系统布置情况，设计采用中央副井进风，东、西两侧的风井1、风井2集中回风的中央对角抽出式通风系统。对于风量，风速满足有关规程的规定，保证井下空气流通，符合井下作业风质要求。

矿山在主井口东南部修建有污水处理厂，矿井水排出地表后经污水处理厂处理达标后部分用于选矿厂选矿，剩余部分外排。矿山废水的利用和排放符合绿色矿山标准。

本矿山为生产多年的老矿山，原地表的少量的废石已经全部用于附近修路建房。在生产过程中，大部分废石可留在井下，不出窿。少量出窿废石全部由协议单位运走制砖、制砂。因此矿山地表无废石堆积，废石的利用率可达到100%，符合绿色矿山标准。

6、厂址的选择

矿井地面已建有矿部办公楼、维修车间、材料堆场等，并建有选厂和尾矿库。现有的地面设施和矿山的生产能力相匹配。

7、产品方案

矿山在主井口东北部直距约1.2km处建有一个选厂，其处理原矿石能力为100万吨/年（该选厂还承接其它矿山的选矿业务），采用浮选工艺流程，能满足矿山选矿需要。选矿回收率：铅金属量94.37%，锌金属量91.91%，萤石91.89‰

设计产品方案为：铅精矿60.45%，锌精矿57.95%，萤石精矿97%。

（三）已开展生态保护修复工程

矿山于2008年建矿投产，十几年来投入了大量资金开展了生态保护修复工程。具体如下：

1、土地复垦与生物多样性修复工程

原桃林铅锌矿采用中心深孔阶段强制崩落法采矿，在覆盖层千枚岩下扒矿，一次采空高度大30~40m，顶板临空面大，加之顶板岩体节理裂隙发育。采空区塌落高度大，-40m水平以上采空区地表已形成整体塌陷区，银孔山矿段塌陷面积约8万m²，上塘冲矿段塌陷面积约13.5万m²，大的塌陷区内还有串珠状塌陷坑，单坑面积260~108m²不等。

矿山于2019年~2020年投入了20万元对银孔山采空区地面塌陷区进行场地平整、覆土、植树、撒播草籽等土地复垦工程，共植树2000棵，主要为桂花树、杨树等，撒播草籽约300平方米，现场调查时桂花树已基本成活，撒播的秋英已开花，草籽已长成青青草地，有效地改善了塌陷区的生态环境。

2016年~2019年，临湘市人民政府投资对银孔山采空区地面塌陷区（由原桃林铅锌矿引起）的西部进行了填土、平整、土壤改良后复垦为旱地，面积约为7.7hm²，旱地已种植庄稼，对该区域内的垃圾处理站清运整理后复垦为草地，面积约2000m²，且边坡已覆草皮，治理效果较好。

2022年，矿山投入10万元对尾矿库可复垦区域行了修整及复绿，总计复垦面积为23772m²。主要修复措施为覆土植草等，目前植被存活率高达90%，绿化面积达90%以上，修复效果明显。

图1-4 银孔山地面塌陷区治理后照片

照片1-5 部分尾矿库可修复区域复绿

2、水资源水生态修复工程

（1）矿井水污水处理站

据调查，2018年至2019年，矿山在工业广场下方修建了矿井水污水处理站，该沉淀池采用砖砌水泥砂浆抹壁筑底，水池2直径约14m、深约5m、总容积740m³，水池3长约30m、宽约15米、深约6.5m、总容积3000m³，水池4长约38m、宽约17m、深6.5m、总容积4500m³，矿坑水通过涵管排放至沉淀池沉淀，通过废水监测达标后再排放至小巷河渠道中，工程防渗性较高。

2020-2024年，矿山累计投入约41万元对，已建成的沉淀池和污水处理池进行升级改造和清淤泥工程，以及配套系统运行维护和设备维修更换。

矿井水经污水处理站处理后外排，根据水质取样分析结果，矿坑水各项指标均能达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）。

（2）排水沟

矿山于2019年在采空塌陷区修建了U型排水沟，共计5条，水泥砂浆抹面筑底，宽约50cm，深约30cm，总长度约300m，用来收集周边的排水排至低处水面然后再通过水泵抽取至周边小溪。

2022年矿山投入10万元，在矿山复绿区块修建500m的浆砌石排水沟，断面宽0.4*0.4m，壁厚0.4m，增强了场地内排水性能，有效地减少了地少水下渗至地下采空区，现场查看除少量排水沟内部有淤堵情况外，未见变形损毁等情况。

本次现场调查，工程防渗性较高，治理效果较好，有效地减少了地少水下渗至地

下采空区。

照片 1-6 地表排水沟

照片 1-7 地表排水沟

(3) 污水处理厂

矿山于2013年3月在尾矿库下游200m处修建了一座污水处理厂。选矿废水及尾矿库淋滤水通过排水沟排放至该处理厂，经处理后再抽至选矿厂用以循环利用。工程治理效果较好，有效减少了矿山废水的排放，减轻了矿业活动对周边水环境的影响。

3、矿山生态环境监测工程

(1) 水质监测

矿山于2017年~2024年在矿井水污水处理站处修建了污水处理在线监控室。矿坑水经过沉淀后，通过在线监测达标排放。工程治理效果较好，有效的监测矿坑水的排放，减少了矿业活动对周边水环境的影响。同时矿山在开采期间定期对矿坑、尾矿库、选厂周边水体进行采样分析，保证废水达标排放。

(2) 采空塌陷区

2020年3月，忠防镇自然资源所在排除辖区地质灾害隐患时，发现位于汀畈社区元冲组的在册地质灾害隐患点吴家地面塌陷（统一编号：10430682040029）处的一处历史塌陷坑附近出现了变形扩大趋势，塌陷坑深度约16m，坑口直径约3.5m，未造成人员伤亡和财产损失，矿山于2020年5月花费1万元对此采空进行填土夯实。现场调查时塌陷坑已回填、夯实、平整，暂无安全隐患。矿山也会定期对原上塘冲、银孔山地面塌陷治理区进行人工巡查，并进行相应记录。

(3) 地裂缝

矿山于2020年5月对该地裂缝进行了回填，地裂缝长约14m，缝宽约1~3cm，可探测深度0.4m。公路上地裂缝采用防水油膏打底，上方覆涂沥青，公路两侧对地裂缝夯实，以免地表水下渗至采空区。

（4）搬迁安置

2016年~2019年，由临湘市人民政府投资，对银孔山段塌陷区周边房屋311栋约500人进行了另行安置，开裂较轻的均予以修缮或经济补偿。截止本次现场调查，矿区因采空区地面变形的房屋均已得到了安置或修缮。

4、绿色矿山建设方案编制情况

2020年7月，矿山已委托湖南省地质调查院编制了《岳阳市富安矿业有限公司上塘冲银孔山铅锌矿绿色矿山建设实施方案》，该方案已通过专家评审。根据绿色建设方案，主要对矿山环境、地面塌陷变形监测、尾矿库大气污染检测等工程，现场调查矿山依据方案进行了相应的工程措施，对地面进行了硬化，道路两侧进行了绿化，对厂区内、尾矿库排水进行治理，完善雨污分流体系，升级污水在线监测系统，2020年12月纳入湖南省绿色矿山名录；

图1-7 污水在线监控室

图1-8 对选厂排水沟增设盖板

2025年2月，岳阳市自然资源和规划局组织湖南省遥感地质调查监测所、临湘市自然资源局对上塘冲银孔山铅锌矿矿山生态环境保护修复治理情况进行分期验收且合格通过，并由湖南省遥感地质调查监测所编制了《岳阳市富安矿业有限公司上塘冲银孔山铅锌矿矿山生态修复方案分期验收报告》评审通过。

矿山按基金要求开设了生态修复基金账户，目前账户余额249.59万元。企业累计投入到生态修复工程中的金额为539.6万元，均为矿山自筹，未动用基金。

目前矿山正常生产，2024年产值***万元，年税费总额为***万元。

5、小结

综上所述，矿山开展了土地复垦工程、水环境水生态治理工程、水质检测、地质灾害监测等工程，取得了较好的治理成效。

第二章 矿山生态环境背景

一、自然地理

（一）地形地貌特征

上塘冲银孔山铅锌矿处于幕阜山脉西侧的支脉上，总的地势为东、南、北三面高，中间低平，自东北向西南开口的狭长盆地，南东为地面标高+100~+328.8m（南山）的侵蚀构造丘陵地貌，地形坡度23~31°，主要由花岗岩和冷家溪群千枚板岩、片岩组成；北东为标高+100~+168m（北山）构造剥蚀丘陵、岗地地貌，主要由冷家溪群千枚状板岩、砂岩、页岩和白垩系红色砂砾岩组成；中间为地面标高+66~+90m的低平河谷平原地貌，主要由新墙河冲积堆积河流阶地和第三系红色砂岩、泥岩组成岗岭-平原地貌。

上塘冲银孔山铅锌矿矿区位于中间低平河谷平原和丘岗剥蚀堆积地貌区。矿区最高标高+187.86m(象形山东200m)，最低标高+68.2m(新墙河出口)。区内植被覆盖率达60%左右，以松林、灌木林为主，冲沟内以稻田为主。

（二）气象

矿区位于北亚热带季风湿润气候区，春夏昼长夜短，秋冬昼短夜长，根据临湘市气象局近年（1975~2024年）气象资料统计，主要气象参数如下：

年平均气温：17℃；

极端最高气温:39.1℃；（1995.7.26）；

极端最低气温:-13.1℃；（2008.1.30）；

冰冻持续日数在10天左右，最大积雪深度为17cm；

多年平均降雨量:1846.0mm；

年最小降雨量:1148.2mm(2006年)；

年最大降雨量:1896.4mm(1975年)；

月最大降雨量:693.8mm(1998.7)；

日最大降雨量:214.1mm(1996.6.3)；

小时最大降雨量:72.3mm(2004.6.5.22：25~23：25)；

多年平均降雨日为137~172天；

主要降雨期每年3~8月，占全年降雨量71%；

年蒸发量1133.8~1493.6mm;

区内夏季多东南风, 冬季多西北风, 年平均风速1.5m/s。

(三) 水文

矿区地表水系发育, 主要河流有新墙河、小港河等。

(1) 新墙河: 发源于矿区东北部的药姑山, 银孔山以上长度31.3Km, 流域面积171Km², 河流比降0.829%, 河流自东向西流经银孔山矿区, 流量0.1~1790m³/s, 标高68.20m, 最高洪水位标高76.55m(1913年), 改道前的新墙河流经银孔山, 据勘探资料河水和地下水水力联系密切。

原桃林铅锌矿为消除新墙河对矿井的威胁, 于1958年在矿区上游500m处的杜家冲修建了拦河坝一座, 坝高22.5m, 坝顶高程94.06m, 坝长567m, 使新墙河水位抬高蓄水形成忠防水库(坝址位于银孔山矿段北东500m的杜家冲, 坝顶高92.19m, 集水面积171Km², 死库容430万m³, 有效库容1180万m³, 调节库容840万m³, 总库容2950万m³), 在水库右岸紫阁冲开挖修筑溢洪道1150m, 库水沿溢洪道底输水渠(底标高77.13m)流入双港陈家甘港河再复入新墙河水域, 从而使新墙河避开了银孔山。

(2) 小港河: 发源于邓家山, 由南而北流入桃林矿区银孔山后汇入新墙河, 全长5.26Km, 集水面积7.1Km², 最大流量320m³/s, 最小流量0.0012m³/s, 其上游建有茅丝港(库容18万m³)、场坳冲(库容6万m³)、小水山(库容2.4万m³)三个小型水库。桃林铅锌矿于1960年在银孔山南的狮子山口, 筑拦河坝一座, 坝高15m, 坝长16.5m, 坝顶高程81.63m, 将小港河水位抬高, 使河水沿开挖渠道从南山脚, 平行铁路跨越银孔山矿段至汀家畈北, 经末端消力塘使水位跌至70m标高, 再入注新墙河, 从而使小港河避开了银孔山。

以上河流在含水层露头部位, 天然状态下, 在雨季对地下水进行补给, 在旱季地下水补给河流; 开采状态下, 由于矿坑排水, 改变了地下水流场特征, 河水常年沿岩层裂隙、地面塌陷和地裂缝对地下水进行补给。因此, 河流对矿山开采影响较大。

图2-1 矿区水系分布图

二、地质环境

（一）地层岩性

矿区地层简单，主要为冷家溪群第三岩组，其次为白垩系戴家坪组和第四系，由新至老分述如下：

（1）第四系（Q）

分布在新墙河两岸，上部为红黄色粘土厚2-15m，中部为红土夹砂砾，厚1~4m，底部为砂砾石层，厚1~5m。高出现代河床4~15m，构成阶地。其它山坡和低地分布着残坡积物，厚2~10m。

（2）白垩系戴家坪组（K₂d）

在矿区北西方向，即桃林断裂带北西侧广泛分布着白垩系红色泥岩、砂质泥岩、砂砾岩。砾岩砾石成分主要有板岩、花岗岩、花岗伟晶岩、脉石英等。砾石砾径一般0.5~3cm，大者达0.5m，砂泥质胶结，地层厚度3000m以上，与下伏地层不整合接触。

（3）冷家溪群（Ptln³）

在矿区内分布很广，主要由千枚岩、千枚状板岩和砂岩组成。地层厚度8000m以上，构成复理式建造，与花岗岩接触附近产生接触变质带，后又受热液多次活动，产生热液蚀变岩石。

插图2-2 矿山综合地质柱状示意图

（二）地质构造

矿区内构造活动经历多次，构造形迹较复杂。明显的构造形迹集中在岩体内外接触带上的桃林断裂带上。桃林断裂带上由F1、F2、F6断裂组成。断裂带呈舒

缓波状分布。构造岩具膨胀收缩、尖灭再现形态特征，北东走向，倾向北西，倾角 $34\sim 45^\circ$ ，按其成矿关系和生成顺序大致可分为成矿前断裂、成矿断裂和成矿后断裂。

F1断裂：为成矿前断裂，分布在蚀变带下部，主要结构面为硅化岩（H3）与花岗岩接触面。下盘为压碎花岗岩，矿物具定向排列，呈片麻状构造。上盘岩石主要为糜棱质构造角砾岩和派生角砾岩，具压扭力学性质，硅化强，有少量黄铁矿染，铅锌含量很低（表2-1），形成于第一次构造活动期。

表2-1 上塘冲-80m中段硅化岩矿化含量表

取样地点	样数	岩石名称	Pb(%)	Zn(%)	CaF ₂ (%)	Cu(%)
上塘冲-80m2#	33	硅化岩	***	***	***	***
上塘冲-80m6#	12	硅化岩	***	***	***	***
上塘冲-80m12+3#	32	硅化岩	***	***	***	***

F2断裂：为成矿断裂，分布在硅化岩（H3）与矿化角砾岩（H5）之间。由一系列张扭性结构面和各种张性角砾岩组成，角砾大小不等，棱角度较好，角砾孔隙被石英、萤石、重晶石脉充填胶结，伴有铅锌矿化。为主要矿化活动期产物，形成厚大工业矿体。以方铅矿—团块状深色闪锌矿—白、浅兰色萤石矿物组合为特征。

F6断裂：为导矿构造、容矿构造。断裂结构面发生在矿化角砾岩（H5）与冷家溪群浅变质岩之间。属正斜断层，上盘下降，下盘上升。断层泥1~3m，滑动方向 295° ，滑面倾向 $335\sim 345^\circ$ ，倾角 30° 。断层线一般呈舒缓波状，局部地段上盘见厚度数十米，长数百米的矿化片岩带。据矿山坑道揭露，断层上盘硅化千枚岩、片岩中有铅锌矿化石英脉，脉体成块体状，断层泥夹蚀变角砾和铅锌小碎块。同时，矿化、硅化由南至北逐渐减弱。经测定对比，铅锌矿硫同位素组成与下盘主矿体近似，说明上盘硅化千枚岩或片岩与下盘主矿体属同成因，是原蚀变带顶板被断层切断下滑的结果，对矿体有一定的破坏作用，预计断距在400m以上。

综上所述，矿山构造条件中等。矿井断层较发育，断层控制了矿体走向和矿脉发育程度，对矿井未来开采有一定影响。

图2-3 桃林矿区23线构造剖面图

（三）岩浆岩

出露在矿区南部，为燕山晚期侵入体的幕阜山二长花岗岩体北西边缘部分，侵入于冷家溪群变质岩系中，与围岩呈侵入接触或断层接触，内接触变质带明显，常形成绿泥石化片麻状花岗岩带，这种岩石既有花岗岩物质(长石、石英)，亦有围岩物质，广泛分布在矿区接触带边缘，F断层下盘与花岗岩边缘相过渡部位。岩石多呈绿色，具角砾状构造，片麻状构造，主要矿物为石英、钠长石、奥长石、微斜长石、正长石、次要矿物为磷灰石、屑石、次生矿物为绢云母、绿泥石、高岭石等，岩石片麻状构造，长石类矿物呈拉长状、挤压破碎状，粘土矿物交代长石。岩带厚度 50~70m 不等。

在内外接触带及边缘相花岗岩中，常分布着伟晶岩脉和细晶岩脉。脉体相互穿插，为多期次形成。伟晶岩脉以肉红色长石、石英和白云母为主，伴有绿柱石、石榴子石、电气石、铌钽铁矿等，厚数米至数十米。细晶岩呈灰白色，细晶结构，以灰白色长石、石英为主，次为白云母小片，脉厚数米。

（四）土壤

区内普遍分布第四系残坡积土层，土质为褐黄色粉质粘土，土质类型为壤土，厚1~6.0m，平均厚约2.0m，一般山顶处土层薄，坡脚及沟谷洼地处土层较厚。土壤有机质含量5~9%，PH值在6~7.8，含盐量小于0.3%。表层为耕植土，厚0.2~0.5m。土壤中有机质含量低，肥力低。在坡脚和沟谷洼地有较厚的耕土层，厚0.5~1.0m，为较肥沃的土壤。

（五）水文地质

1、含水层与隔水层

（1）含水层

1) 第四系冲积层孔隙潜水含水层

①冲积砂砾石孔隙潜水含水层

分布于新墙河及支沟沿岸的忠防、汀家畈、渔潭、沙坪等地，上部为透水性弱的红黄褐色砂质粘土，中部为含云母的细砂，下部为砂砾石，孔隙率达36%，含水层厚3~5m，水位埋深0-3m，变幅1~2m，泉水流量0.1~2.25t/s，和河水为

互补关系，透水性和含水性均好。

②坡残积层孔隙潜水含水层

分布于山坡及坡脚地段，主要由千枚状板岩、砂岩、花岗岩、红色砂砾岩风化残积层组成，岩性为砂质粘土、粘土质砂和碎石土，厚1~5m，泉水流量0.1~0.5L/s。受大气降雨和下伏基岩含水层补给就近排泄于河谷中，动态变化大。

2) 富水性极弱~弱的基岩裂隙水含水层

①蚀变带裂隙承压水含水层

位于冷家溪群千枚状板岩、砂岩、页岩和片麻花岗岩间断裂破碎带中，主要由蚀变角砾岩化含矿带，绢云母绿泥石化、硅化带的石英砂岩、片岩构成，裂隙发育，裂隙率0.1~2.3%，平均0.53%，厚度0~40m。水位标高70~114m，勘探期间40%以上钻孔涌水自流，地面水头高0.8~9.067m。闭坑后无自流孔，银孔山矿区塌陷坑水位恢复至68.5m左右。钻孔单位涌水量0.001~0.2L/s.m，渗透系数0.003~0.832m/d，泉水流量0.01~0.2L/s，水质为HCO₃-Na·Ca、HCO₃SO₄-Na·Ca型，矿化度0.2~0.4g/l，属含水性弱的裂隙承压水。

②冷家溪群片岩裂隙承压水含水层

分布于矿区东部由云母片岩和蚀变带下部的绢云母绿泥石石英片岩组成，含水层厚33.6m，水位标高80.16~107.886m。钻孔单位涌水量0.00258~0.0112L/s.m，渗透系数0.0079~0.009m/d，水质为HCO₃-Na·Ca型，矿化度为0.2~0.3g/l，为含水性极弱的裂隙承压水。

③花岗岩构造裂隙承压水含水层

位于矿体底部，由绿泥石及斑状花岗岩组成，构造节理裂隙发育，含水层厚度20~30m，水位标高88~91.5m，单位涌水量0.00258~0.275L/s.m，渗透系数0.228~1.408m/d，水质为HCO₃SO₄-Na·Ca型，矿化度0.1~0.3g/L。

由于原桃矿采用中深孔强制崩落法采矿，一次采空区面大，高度高，造成崩落垮塌裂隙发育，使上述三个含水带目前已构成一个综合含水体。

(2) 隔水层

1) 白垩系红色泥质砂岩、砂砾岩隔水层

分布于矿区的西部边缘地段，地表5~15m含弱风化裂隙孔隙潜水，下部泥质、铁质胶结裂隙不发育，含有微弱孔隙裂隙水，为区域隔水层。

2) 冷家溪群千枚状板岩、页岩互层隔水层

分布于矿区的北东部广大地区，为铅锌矿体的间接顶板，风化裂隙发育深度 $\leq 20\text{m}$ ，大部裂隙多为闭合状或为泥质充填，坑道内均为干燥无水，为矿体顶部区域稳定的隔水层。

2、构造含水性

矿区内断裂构造带作为本区的控矿构造，多位于冷家溪千枚板岩与花岗岩体之间，走向和区域构造线一致，属顺层断裂。由于断裂多次活动，反复迭加形成顺层为主、斜交次之的两组软弱结构面。断裂构造破碎带中主要由蚀变角砾岩含矿带、绢云母绿泥石片岩带、硅化带的石英片岩带构造，裂隙发育（隙率平均0.53%），厚度40m，属含水性弱的透镜状、脉状裂隙承压水，对矿坑充水影响不大。

3、地下水补给、径流、排泄条件

（1）第四系冲积层孔隙潜水含水层的补给、径流和排泄

第四系冲积层孔隙潜水含水层在矿区东侧低洼、平缓地带多有出露，第四系冲积层结构松散、透水性较好，降水渗入条件较好，直接接受降水补给，汇集于含水层孔隙中，地下水的运动方向由高处向低处运移，在地势低洼处或中途受阻情况下以泉或散流形式排泄。

（2）富水性极弱～弱的基岩裂隙水含水层的补给、径流和排泄

蚀变带裂隙承压水含水层、冷家溪群片岩裂隙承压水含水层、花岗岩构造裂隙承压水含水层，这种基岩含水层主要靠大气降水补给，基岩裂隙水通过地表露头裂隙接受降水或松散层孔隙水的补给后，沿裂隙运移汇集，在低露头部位以泉的形式排泄。矿床开采条件下，矿坑排水则是其主要的排泄形式。

4、地下水的水化学特征

（1）花岗岩裂隙孔隙水

浅表风化裂隙孔隙水水化类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 水，溶解总固体56～80mg/l， $\text{PH} 7.11 \sim 6.5$ ，可溶 SiO_2 28.82～36.25mg/l。深部构造裂隙水水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} \cdot \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ ， $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ ， $\text{CO}_3^{2-} \cdot \text{Cl}^- \cdot \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 等，溶解固体总量矿化度200～300ml/L， $\text{PH} 7$ 左右。

（2）浅变质板岩风化裂隙水

水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 热水， $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Na}^+$ 、 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 等复杂类型，溶解固体总量87～300ml/L， PH 值6.93～8.3。

(3) 碎屑岩类红层孔隙裂隙水

水化学类型以 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Mg}^{2+}$ 为主，溶解性固体总量76~165mg/L，PH值7.27~7.56。

(4) 第四系松散层孔隙水

水化学类型以 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} \cdot \text{Ca}^{2+}$ 为主，其次为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+} \cdot \text{Na}^+$ 、 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} \cdot \text{Ca}^{2+}$ 型，溶解固体总量66~132mg/L，PH值7.14~7.29-8.1。

(5) 断裂构造破碎角砾岩—蚀变带裂隙洞隙含水带

水化学类型为 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{SO}_4^{2-} \cdot \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{HCO}_3^- \cdot \text{Na}^+ \cdot \text{Ca}^{2+}$ 型水，溶解固体总量87~250mg/L，PH值6.73~7.32。

5、矿井水文地质

50年代的探矿坑道II、V号硐室观测硅化构造角砾岩矿化带裂隙发育，裂隙率0.274~0.707%，平均0.437%，裂隙面有黄褐色铁质泥质附着物，地下水一般沿走向裂隙面侵渗形成滴水，渗流区段涌水点一般沿不同南北倾向两组节理裂隙交错处破裂带和洞隙内涌出。据II号硐观测沿脉走向滴水、渗水，干燥无水区相间出现，表明构造角砾岩硅化矿化带含水不均，原22线以东含水层厚度25~30m，深部达62.45m，以西真厚度40~60m。

插图2-5 上塘冲银孔山铅锌矿14线水文地质剖面图

矿山开发方案运输巷道位于构造角砾岩带底板花岗岩体内，穿脉横穿硅化构造角砾岩矿化带，采矿巷道采空区位于大部构造角砾岩硅化矿化带的顶部，加之矿体顶板为软弱的破碎板岩，故此开采状态下，硅化构造角砾岩矿化带和其顶（板岩）底（花岗岩）接触破碎带是一体水力联系密切统一的透水岩含水带，目前-240m中段以上该带已被矿井排水疏干，本次勘查区由于勘查钻孔密度大，大部钻孔渗透性好，地下水浸润曲线向采掘巷道倾斜，故此将构造角砾岩带为一综合含水带。

6、矿坑涌水量预测

（1）矿井充水因素分析

1) 大气降雨是矿坑充水主要因素

天然状态下大气降水是本区地下水的主要补给来源，矿层顶板冷家溪群千枚状板岩、页岩在天然状态是隔水的，但由于该层构造节理裂隙发育，采空区的塌落已引发地面变形，目前采空区的塌落裂隙已成为大气降水直接下渗的主要通道。据银孔山、上塘冲-40m水平，1969年-1971年观测记录资料（表2-1、图2-6），1969年7月降雨量534.2mm，8月份坑道平均涌水量为432.11m³/h，12月份降雨量为11.5mm。1971年元月坑道平均涌水量降至218.1 m³/h。1971 年元月降雨量 30.6mm，则 2 月份坑道涌水量又开始上升至 221.72 m³/h。2014年观测记录资料（图2-7），5月降雨量为110mm，2014年5月坑道排水量为6万m³，6月降雨量为10mm，6月坑道排水量为2万m³。

表2-1 上塘冲-银孔山-银孔山矿段矿坑涌水量、降雨量关系对比表

项 目 \ 年 月		1969年										1971年			
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4
月平均涌水量 (m ³ /时)	±40m	37	60	49	40	63	98	36	43	55	50	38	88	35	33
	±0m	54	73	80	69	116	100	47	34	45	36	38	50	43	63
	-40m	124	115	159	148	232	234	240	168	167	146	143	143	178	231
	合计	215	248	287	257	411	432	323	245	267	232	218	222	225	326
月平均降雨量 (毫米)		100	143	243	315	534	361	25	453	44	11.5	30.6	113.9	207.1	266.3

插图2-6 1969年-1971年上塘冲-银孔山-银孔山矿段矿坑涌水量、降雨量关系对比图

插图2-7 2014年上塘冲银孔山矿段-240m坑道排水量与降水量对比图

2) 基岩裂隙水是矿坑正常涌水量的主要来源

蚀变带、绢绿片岩、石英岩、花岗岩破碎带的裂隙水，由于矿山采掘巷道在矿体顶、底板内的相互穿插，采空区的崩落和爆破振动的影响，蚀变带、绢绿片岩、石英岩、花岗岩破碎带的裂隙相互沟通，使原来单独含水体构成一个统一的含水体，掘进当头的裂隙一般有水渗流，枯季坑道的涌水量主要来自基岩裂隙水。

根据矿山开采情况，矿井深部的涌水主要来自岩石裂隙及含矿破碎带中。

3) 地表水

地表水体与矿坑充水关系不大，矿区地表水体有新墙河、忠防水库、小港河。新墙河、小港河均已改道多年，对矿山开采无直接影响。忠防水库坝址位于银孔山矿区北东500m的杜家冲，为中型水库。主要由水库主坝、1#及2#副坝等建构筑物，井下工程巷道离水库最近点斜距超过500m，且矿体上部有巨厚板岩隔水层，对矿山开采无影响。由于历史上曾发生过由于忠防水库溃坝导致淹井事故，地方政府已对忠防水库采取了加固堤坝等措施，矿山应继续重视此问题。

(2) 生产矿井水文地质特征

据调查，目前 -280m中段已开拓，其中-240m中段部分地段未全部开采，-240m中段以上的-200m、-160m、-120m、-80m、-40m中段已全部采空，形成采空区面积为1535746m²，矿坑各中段均有涌水。经实测，-240m中段涌水量为133.6m³/h(3206.4m³/d)。目前矿山开采至-280m中段，-280m中段未建水仓，-318m中段未开拓。现阶段矿坑中

-280m中段涌水量及-240m中段涌水量全部排入-200m中段水仓,再由-200m中段直接排入废水处理池。

临湘市力拓矿业有限公司杜家冲铅锌矿未设置排水仓,井下涌水通过-135m中段排入到上塘冲-银孔山矿山-120m中段,根据杜家冲铅锌矿储量核实报告(2019年)、矿井水文地质报告(2021年)显示,近年来,杜家冲铅锌矿最大涌水量为 $3500\text{m}^3/\text{d}$ ($145.8\text{m}^3/\text{h}$),正常涌水量为 $2520\text{m}^3/\text{d}$ ($105\text{m}^3/\text{h}$)。

根据上塘冲-银孔山矿井废水在线监测数据(附件4),2021-2023年监测口最大排水量为 $10701.7\text{m}^3/\text{d}$ ($445.9\text{m}^3/\text{h}$),其中包含杜家冲矿区排水量 $3500\text{m}^3/\text{d}$ ($145.8\text{m}^3/\text{h}$),扣除后上塘冲-银孔山矿山实际最大涌水量 $7201.7\text{m}^3/\text{d}$ ($300.1\text{m}^3/\text{h}$);监测口正常排水量 $7402\text{m}^3/\text{d}$ ($308.4\text{m}^3/\text{h}$),扣除杜家冲矿区涌水量 $2520\text{m}^3/\text{d}$ ($105\text{m}^3/\text{h}$),上塘冲-银孔山实际正常涌水量为 $4882\text{m}^3/\text{d}$ ($203.4\text{m}^3/\text{h}$),实际最大涌水量为正常涌水量的1.48倍。

(3) 矿井涌水量预测

根据矿坑涌水量预测计算规程(DZ/T0342-2020)附A.1,本次预测采用过水断面法(降深-面积比拟法)进行预测矿井涌水量,计算公式如下:

$$Q=Q_0 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- Q_0 —生产矿井排水量, (m^3/a);
- F_0 —生产矿井疏干面积, (m^2);
- S_0 —生产矿井水位降深, (m);
- Q —设计矿井排水量, (m^3/a);
- F —设计矿井疏干面积, (m^2);
- S —设计矿井水位降深, (m)。

矿山-240m中段以上全部采空,据《湖南省临湘市桃林矿区上塘冲-银孔山矿段铅锌矿储量核实报告(2020年)》矿山地下水位标高为68.5m,实测-240m中段正常涌水量为 $133.6\text{m}^3/\text{h}$, -240m中段以上采空区面积为 1535746m^2 ,降深308.5m, -318m中段采空区面积 1872703m^2 ,降深为386.5m,根据公式(1)求得未来开采至-318m中段的正常涌水量为 $204.1\text{m}^3/\text{h}$ ($4898.4\text{m}^3/\text{d}$)。

根据上述监测数据计算得知,矿山最大涌水量($7201.7\text{m}^3/\text{d}$)为正常涌水量($4882\text{m}^3/\text{d}$)的1.48倍,而根据《湖南省临湘市桃林矿区上塘冲-银孔山矿段铅锌矿储量核实报

告（2020年）》及以往资料显示，矿山最大涌水量为正常涌水量的2.2倍，因此，本次最大涌水量与正常涌水量系数取2.2倍，预测矿山开采至-318m中段时的最大涌水量为正常涌水量的2.2倍，即 $204.1\text{m}^3/\text{h} \times 2.2 = 449\text{m}^3/\text{h}$ 。上塘冲-银孔山铅锌矿矿坑涌水量见表2-2。

表2-2 矿坑涌水量预测结果表

矿段	生产坑道（-240m）		未来采坑（-318m）		
	现状采空区面积	现状矿坑涌水量Q (m^3/h)	未来采空区面积	预测矿坑涌水量Q1 (m^3/h)	
	F 0(m^2)/降深S0 (m)		F (m^2)/降深S (m)		
				正常	最大
上塘冲- 银孔山	1535746/308.5	133.6	1872703/386.5	204.1	449

（4）涌水量预测结果及其可靠性评述

按照预测结果，矿山开采至-318m中段时，-318m中段正常涌水量为 $204.1\text{m}^3/\text{h}$ （ $4898.4\text{m}^3/\text{d}$ ），最大涌水量为 $449\text{m}^3/\text{h}$ （ $10776.5\text{m}^3/\text{d}$ ）。根据图5-1，矿井浅部（+40~-40m）受季节降雨影响较大，矿井涌水量与降雨量呈明显的正相关关系。目前，地面塌陷区已回填，地表水排入-40m中段以上的水量逐渐减少，在-40m、-120m、-160m、-200m各中段均已配备了足够的水泵，完全能够满足现有条件下的抽排水工作。

据调查，上塘冲-银孔山矿区-240m中段以下矿井涌水量主要来自于岩石裂隙及破碎带中，深部矿体厚度逐渐减小，矿体顶底板岩石节理裂隙减少。因此，矿井深部涌水量主要与采空区面积有关，涌水量随采空区面积增加而增大，结合已开采中段的涌水量可知，从-40m、-120m、-160m、-200m到-240m各中段涌水量呈不断增加趋势。所以本次通过-240m中段正常涌水量，采用降深-面积比拟法（过水断面法）预测未来开采至-318m中段的正常涌水量的方法合理，预测结果可靠，通过正常涌水量乘以系数得到最大涌水量。最大涌水量预测结果可作为矿山设计相关依据。

7、矿山水文地质条件小结

桃林铅锌矿勘探期间由于地表水体和矿体含水层水力联系密切将水文地质类型划为复杂类型，现状条件下，地表水系已改道，对矿井直接威胁已解除，而采空区的塌落裂隙和地面塌陷坑、地裂缝成为大气降水、地表水体渗入的主要通道矿床目前为以基岩裂隙水和大气降水为主要充水因素矿床，矿坑涌水量 $449\text{m}^3/\text{d}$ ，水文地质条件属中等偏复杂类型。

（六）工程地质条件

1、岩土体类型及工程地质特征

根据矿区内分布的地层、岩性、结构特征，并参考有关岩、土体物理力学特征，区内岩土体分为土体和岩体两大类。其工程地质特征概况如下：

（1）土体

1）粘性土体：主要由第四系冲积的砂质粘土和风化坡残积砂质粘土及含碎石粘土，厚1~5m，分布在新墙河及支沟两岸和缓坡、坡脚地段，硬塑~可塑，承载力180~200KPa。由于采空区引发地面形变，稳定性差。

2）砂、砂砾石松散土体：主要由冲积的粘土质砂、砂砾石和碎石土构成，分布于新墙河及支沟的两侧和坡脚地段，一般伏于粘性土体之下，厚1~6m不等，松散未胶结，孔隙度达36%，稳定性差。

（2）岩体

1）软质—较坚硬层状千枚状板岩、砂岩、页岩互层综合体：主要由冷家溪群千枚状板岩、页岩、砂岩和断层泥组成，岩层走向北东，倾向北西，倾角40°左右。分布于矿区北部、东部，为矿体的间接或直接顶板，岩体层理、节理裂隙发育，为软硬相间的层状碎裂结构，矿井巷道遇此岩体常有片帮、冒顶现象发生。完整板岩天然状态下抗压强度43.5~118.5MPa，粘聚力10~30Mpa，内摩擦角75°58'~85°52'，抗拉强度5~15Mpa。地面形变区域内不宜作持力层。

2）坚硬碎裂状蚀变带综合岩体：位于冷家群千枚状板岩与花岗岩间的破碎带，由蚀变角砾岩化含矿带，绢云母绿泥石化片岩、石英岩带和硅化石英岩组成。岩石一般坚硬，性脆，构造裂隙发育，呈碎裂结构，厚度40m左右，容重2.72t/m³，天然状态下抗压强度59.6~284.7MPa，粘聚力0.5~5Mpa，内摩擦角86°21'~75°58'，抗拉强度1~5Mpa，松散系数1.27~1.59，平均1.46。该岩体为主要采区和崩落带，目前稳定性差。

3）坚硬块状花岗岩综合体：主要由花岗岩、片麻状花岗岩和蚀变花岗岩组成，分布于矿区南部，为矿体间接底板，岩石坚硬，靠近矿体附近裂隙较发育，向外逐渐不发育，为块状结构，天然状态下抗压强度78~111.4MPa，粘聚力15~40Mpa，抗拉强度5~20Mpa，内摩擦角82°53'~84°47'。稳定性好。

2、岩体结构面特征

桃林断裂带为本区控矿构造，位于冷家溪群千枚状板岩与花岗岩体之间，走向和

区域构造线一致，属顺层断裂，走向60°左右，倾向北西，倾角35°~45°，自上而下，由东向西侧伏，由于断裂多次活动，反复迭加形成顺层为主，斜交次之的两组软弱结构面。

(1) 成矿后断层形成的断层泥软弱结构面：位于矿体与千枚板岩间厚1m~3m，产状和断裂带相一致，走向北东，倾向北西，倾角30°~40°，采区揭露此层时顶板即冒落。1973年6月18日凌晨1点30分上塘冲矿区-40m中段西翼320矿块全垮塌，其顶面即沿此面滑动而冒落的、毁坏采切巷道2543m，仅巷道损失43万元，损失矿石数十万吨。

(2) 千枚状板岩层面为一软弱结构面：由于断裂多期活动，层间擦痕、褶曲发育，为一软弱结构面。竖井、地下峒室、巷道的冒顶均沿此面冒落。巷道空顶超过2m，容易发生冒顶。

(3) 节理裂隙结构面：以走向南东，倾向北东，倾角60°~80°斜交张性节理裂隙较发育，大部分为石英、萤石充填，主井副井在开拓过程中，±0m竖井井壁开裂，硐室下沉，顶板冒落均沿此结构面滑崩。1960~1969年在±0m、-40m、-80m中段均有冒落记录，冒落体高8~15m，宽8~12m，长8~20m不等。

3、风化带特征

区内白垩系“红层”分布于残丘地带，风化强烈，呈褐红色粘土或含碎石粘土，强风化层2~3m，呈粘土。

4、边坡类型、特征及稳定性

(1) 自然斜坡

据调查，本区位于山前冲积平原，自然斜坡为丘垄斜坡，坡度10~35°，残坡积层一般较薄，植被较茂盛（覆盖率60%），有利于斜坡的稳固，因此，自然斜坡一般较为稳定，未见岩质滑坡及崩塌。

(2) 人工切坡

本区人工切坡主要是公路修建、住房建设、小港河改造及露采切坡。

公路修建及住房建设切坡高度一般2~3m，边坡稳定，未发生滑坡；1958年小港河改造后，由于切坡处岩层倾向和山坡坡向一致，渠道的边坡坡度大于岩层，风化的千枚岩较软且层间裂隙较发育，1962年雨季时发生6处滑坡，后经桃矿加固修缮，现基本稳定；原桃矿露采场切坡和露天采石场切坡多为岩质切坡，坡角小于50°，均进行过安全加固，虽有零散的崩积物和岩块，但规模小，整体较稳定；

综上，矿区内各种边坡基本稳定。

5、井巷围岩稳固性

（1）井巷围岩与井巷变形

现生产井为竖井开拓，平巷大多位于矿体底板花岗岩、片麻状花岗岩和蚀变花岗岩中，岩石坚硬，井巷稳定性较好，不须支护，靠矿体附近裂隙发育，局部因采矿发生掉块现象；由于矿体顶板岩体稳定性差，随着采场活动范围的扩大，采空区面积随之增大，当巷道、硐室临空面达 $2\times 2\text{m}^2$ 时或巷道交叉处（特别是垂直巷道与倾斜巷道相交处）经常发生冒顶、片帮、底板下沉等灾害。

（2）矿体顶底板

矿体属坚硬岩体，其顶板岩石为千枚状板岩、页岩、砂岩呈互层状软硬相间，层理、层间裂隙和垂直节理裂隙较发育。蚀变带和千枚岩间有 $1\sim 3\text{m}$ 软弱结构面（断层泥），岩体稳定性差。底板为坚硬花岗岩体，坚硬、稳定性好。由于矿体厚度大，矿山采用水平扇形中深孔阶段强制崩落法采矿，爆破震动力大，崩落影响高度范围均大。

6、工程地质条件小结

桃林铅锌矿地处低山丘陵岗地之间的河谷平原地段，地表有 $5\sim 8\text{m}$ 松散土体。矿体属坚硬岩体，其顶板为软质-较坚硬岩体。层间裂隙较发育，矿层顶板部分地段存在有 $1\sim 3\text{m}$ 软弱（断层泥）结构面，顶板稳定性较差。底板为坚硬花岗岩体，坚硬、稳定性好。由于上塘冲矿段矿体下部出现分支，矿体厚度变小，矿山不再采用水平扇形中深孔阶段强制崩落法采矿，而是采用浅孔空场法采矿，矿体平均厚度 $5\sim 6\text{m}$ ，冒落影响高度为 60m 左右，对顶板破坏较严重，但由于核实报告圈定的矿体均在 -40m 以下，与地表垂直距离达 120m 以上，因此预计未来采矿基本不会增加采空区塌陷范围，工程地质条件为中等类型。

三、生物环境

（一）植被环境

现场调查主要常见的林木有：杉树、柏树、杨树、栎树、构树、樟树、刺槐、马尾松等，常见的灌草类植物有：狗尾草、夹竹桃、高羊茅、裂叶月见草、小蓬草、蕨灌草、苍耳草等。

图2-6 矿区植被

（二）动物环境

现场调查时走访当地村民，一般常见的野生动物兽类仅有鼠、蛙、蛇、鸟类常见；水生动物常见水虾、蚌壳、田螺、蛙类，鱼类则以四大家鱼为主。

由于矿区人类活动频繁，野生动物非常罕见，矿区范围内无国家重点保护的野生动物物种，矿山范围界线不涉及干流河道和滩涂，不涉及鱼类三场（鱼类产卵场、索饵场、越冬场）。

四、人居环境

（一）矿区人口数量与分布

本次生态修复范围内共有民房585栋，居民2094人。

1、其中忠防镇由汀家畈村扩建而成，现有城镇面积约1.0Km²，325栋人口1250人，是忠防镇政府所在地，具有工矿、商铺、医疗、娱乐、学校、交通运输多种行业的综合小镇，建筑物以2层砖混结构和平房混杂。原桃林铅锌矿工业广场（现为本矿工业广场）、车站、乡村所在地，经济比较活跃

2、矿区内其它居民点260栋人口约844人（油茶场17栋63人、王家冲—野猪冲52栋176人、高坪村65栋210人、石鱼冲21栋74人、江家冲61栋189人、杜家冲44栋132人），一般为2~3层独栋砖混小楼，居民多从事种植水稻等农业活动，主要农作物有水稻、玉米、豆类；经济收入人均3200元/a，较为发达。

（二）相邻矿山及占用土地资源现状

1、相邻矿山情况

矿山东面为湘市力拓矿业有限公司杜家冲铅锌矿，距杜家冲铅锌矿中间相距最近约50米；南部为长沙铁路顺安路料有限公司路口铺分场—野猪冲采石场（已关停），另外在矿山东部的银孔山矿段地表还有一个民办采石场（已关停）。

插图2-7 相邻矿山关系示意图

路口铺分场—野猪冲采石场露天开采对地形地貌景观破坏严重；民办采石场露天开采对地形地貌景观破坏严重。杜家冲铅锌矿地表也无大量废石堆积，废石对土地资源、土石环境影响较轻。该矿与本矿共用选矿厂、尾矿库，尾矿库对水土环境影响较重。

2、占用土地资源现状

经调查，忠防镇区内有水田约1.10万亩、旱地0.50万亩；林地以松林、杂木林为主，面积约1.60万亩，经济林少见。

（三）矿区人类活动范围及强度

1、工业建筑及道路交通设施

矿区内的工业建筑主要为矿山的硬化道路及尾矿库，其场地平坦，基本无切填边坡，对地质环境破坏影响较轻。

2、林业及农垦

矿山处于丘陵和平原的过渡地带，主要地类为林地，耕地主要分布于矿山周边的平原地区。矿区内基本无农田分布，生态修复区的农业耕作及林业活动对区内地质环境影响较轻。

（四）矿业活动对当地居民生产生活的主要影响

矿山开采区位于忠防镇，矿业活动对当地村民生活影响较为严重，主要体现在矿坑水、尾矿库淋滤水对水土环境的影响、矿山开采造成的噪声对周边居民的影响，矿山需要投入必要的水质控制措施避免对周边环境造成污染，同时矿山建设选厂、尾矿库等对当地的地形地貌及景观也造成了破坏。

（五）社会经济概况

矿区附近的居民以农业、养殖业为主，部分在本矿及周边其它工矿企业务工。根据《临湘市2023年国民经济和社会发展的统计公报》，2023年，临湘市城镇居民人均

可支配收入为39,298元，同比增长4.9%；农村居民人均可支配收入为23,653元，同比增长6.4%。

第三章 矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

矿业活动对地形地貌的破坏影响一方面是指对原生的地形地貌景观影响和破坏，对另一方面指对重要自然保护区、景观区、居民集中生活区、重要交通干线、河流湖泊直观可视范围内地形地貌景观影响。

通过采矿权信息查询可知，采矿权范围与省生态环境厅自然保护区、部下发自然保护区与风景区、国家级自然保护区、生态保护红线、禁止开发区边界无重叠现象。

（一）地形地貌景观破坏现状

矿山为地下开采矿山，采矿对地形地貌景观的破坏较轻。本矿山开采，选厂、尾矿库、烘干厂占用土地，对地形地貌景观造成破坏，工业广场、矿山办公区、选厂办公区，多为当地民房，与周围建筑较为融合，对地形地貌景观未造成破坏。

（二）地形地貌景观破坏趋势

上塘冲银孔山铅锌矿位于临湘市忠防镇。矿业活动主要是地下开采，现尾矿库已接近于满库，矿山通过干砂站对尾砂进行处理，根据环保局三废利用，减少尾矿库压力，为使资源充分利用，矿山于2021年上半年投资建立干砂站，干砂站主要是对尾砂烘干，进行包装，得到环保部门批准后，销往临湘市有关水泥厂，大大减少了尾砂的排放，后续尾矿库的面积将不会增加，但尾矿的堆积还是对现有地貌造成了破坏。根据开发利用方案，后续矿山不会再增设新的地面设施，未来景观破坏趋势与现状一致。

（三）地形地貌景观破坏小结

综上所述，矿山为地下开采，目前矿山尾矿库、选厂、烘干厂占用土地对地形地貌景观破坏，工业广场、矿山办公区位于忠防镇区内，与周围建筑较为融合，对地形地貌景观未造成破坏，后续矿山不会增设新的地面设施，未来景观破坏趋势与现状一致。

图3-1 矿山地形地貌景观分布图

表3-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称		地貌类型	影响对象	是否对地形地貌景观造成破坏	
				现状	趋势
现状	尾矿库、选厂、烘干厂	丘陵	居民区、植被	是	是
	矿山办公区、工业广场、选厂办公区	丘陵		否	否
未来	尾矿库、选厂、烘干厂	丘陵		是	是
	矿山办公区、工业广场、选厂办公区	丘陵		否	否

二、土地资源占损

本次利用矿山的影像图和土地利用现状图叠合，圈定了矿山各单元的位置及占地范围、面积，对于未来矿山拟占地区域，本次采用土地利用现状图和开发利用方案涉及的平面图叠合的方式进行圈定（以下各区域的占地范围与面积的确定均采用本方法，不再进行说明），土地利用数据依据为忠防镇第三次国土调查成果。

（一）土地资源占损现状

根据三调调查成果，目前矿山开采在地面已建的设施主要有：工业广场、矿山办公区、烘干厂、尾矿库、选厂、选厂办公区。各区占地情况如下：

工业广场：占地面积16085m²，其中：城镇住宅用地5143m²、工业用地10539m²、农村道路403m²；

矿山办公区：占城镇土地2822m²；

尾矿库：占地面积70771m²，其中：采矿用地63487m²、林地2652m²、农村道路170m²、农村宅基地4462m²；

选厂：占采矿用地22556m²；

选厂办公区：占地面积10844m²，其中采矿用地8265m²、林地707m²、农村道路1047m²、农村宅基地824m²。

烘干厂：占采矿用地1650m²。

表3-2 占用、破坏、污染土地现状表

占用类别	破坏方式	占用（破坏、污染）土地资源（m ² ）							土地权属
		采矿用地	城镇住宅用地	工业用地	林地	农村道路	农村宅基地	总计	
工业广场	占用		5144	10539		403		16086	桃矿街道
矿山办公区	占用		2822					2822	

占用类别	破坏方式	占用（破坏、污染）土地资源（m ² ）							土地权属
		采矿用地	城镇住宅用地	工业用地	林地	农村道路	农村宅基地	总计	
尾矿库影响区	占用	63487			2652	170	4462	70771	忠防社区
选厂	占用	22556						22556	
选厂办公区	占用	8265			707	1047	823	10842	
烘干厂	占用	1650						1650	
总计		95958	7966	10539	3359	1620	5285	124727	

综上所述，经分析统计矿山共占地124727m²，为采矿用地、城镇住宅用地、工业用地、林地、农村道路、农村宅基地等，其中工业广场、矿山办公区属于桃矿街道，尾矿库、选厂、选厂办公区、烘干厂属于忠防社区。

（二）土地资源污染现状

本次根据湖南中昊监测有限公司2024年11月对的检测报告，见表3-3。本次采用《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）来进行评价。

表3-3 土壤检测结果汇总

检测项目	选矿车间生产区	污水处理厂	尾矿库北侧	尾矿库南侧	尾矿库东侧	尾矿库西侧	参考限值 PH:<5.5	参考限值 PH:6.5-7.5	单位
铅	81	45	58	62	52	56	70	120	mg/kg
铬	89	125	98	121	89	99	150	200	mg/kg
锌	169	135	162	125	101	156	200	250	mg/kg
铜	48	35	41	41	38	45	50	100	mg/kg
镍	55	29	31	42	32	37	60	100	mg/kg
镉	0.08	0.06	0.02	0.05	0.05	0.05	0.3	0.3	mg/kg
汞	0.059	0.045	0.048	0.055	0.063	0.156	1.3	2.4	mg/kg
砷	3.56	4.05	7.52	11.2	10.9	2.25	40	30	mg/kg
硒	4.12	0.172	0.361	0.645	0.485	0.615	/	/	mg/kg
锑	0.568	0.602	0.701	0.805	0.689	0.582	/	/	mg/kg
铍	0.022L	0.022L	0.022L	0.022	0.022	0.022	/	/	mg/kg
锰	569	512	288	1320	468	798	/	/	mg/kg
钴	29.2	18.8	24.4	6.88	5.15	31.2	/	/	mg/kg
钒	189	210	219	192	262	215	/	/	g/kg
钼	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	0.11L	/	/	mg/kg
铊	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	0.1L	/	/	mg/kg
总氟化物	166	169	115	50	102	158	/	/	mg/kg
氰化物	0.04L	0.04	0.04L	0.04	0.04	0.04	/	/	
PH	6.92	6.85	5.38	6.56	6.88	6.51		无量纲	

通过土壤取样点分析结果可知，周边土壤达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）的表1各项指标。

图3-2 矿区土地利用现状图（三调）

（三）土地资源占损趋势

目前矿山开采在地面已建的设施主要有：矿山办公区、工业广场、选厂、选厂办公区及尾矿库，矿山地面建设已满足现有的生产生活需要，未来矿山的地面设施无需增加。

未来矿山深部开采，大部分废石留在井下不出窿。对于出窿的少量废石矿山通过废石加工厂破碎后外销综合利用，因此未来废石可全部利用，不会新增占地面积。据环保局三废利用，矿山建立了干砂厂，尾砂通过干砂厂处理达到环保要求后，销往水泥厂，因此，预测尾矿库尾砂不再增加，尾矿库占地面积基本不变。

综上所述，经分析统计矿山共占地124727m²，为采矿用地、城镇住宅用地、工业用地、林地、农村道路、农村宅基地等。

（四）土地资源污染趋势

现状矿山在尾矿库下方已修建了污水处理站，矿山严格按照规范开采，废水不外流的情况下，后续矿山土地资源污染影响较轻。

（五）土地资源占损小结

经分析统计矿山共占地124727m²，为采矿用地、城镇住宅用地、工业用地、林地、农村道路、农村宅基地等，其中工业广场、矿山办公区属于桃矿街道，尾矿库、选厂、选厂办公区、烘干厂属于忠防社区。

预测矿山未来土地占用面积不会变化。

表3-3 矿山占用破坏土地资源统计表

占用单元名称	现状压占破坏土地资源 (m ²)						预测压占破坏土地资源 (m ²)	小计
	采矿用地	城镇住宅用地	工业用地	乔木林地	农村道路	农村宅基地	采矿用地	
工业广场		5144	10539		403			16086
矿山办公区		2822						2822
尾矿库影响区	63487			2652	170	4462		70771
选厂	22556							22556
选厂办公区	8265			707	1047	823		10842
烘干厂	1650							1650
总计	95958	7966	10539	3359	1620	5285		124727

三、水资源水生态影响

(一) 水资源水生态影响现状

1、矿业活动对水资源影响

(1) 对地下水资源影响现状

据本次调查、访问，原桃矿开采时使矿区内西至高坪村、东至芦畈区间采空区及周边约500m范围内的地下水被疏干枯竭，稻田干枯，泉水断流（原桃矿对高坪村每年灌溉补偿费电费3000元）。原桃矿于1999年底闭坑后，被疏干的地下水开始恢复，银孔山采空区一度曾积水成湖，当时测定的水面标高约+68.0m，比开采前地下水位下降了1.5~35.50m。

本次调查时，矿山已抽-240m中段以上矿坑水，现银孔山塌陷区的积水水被疏干，说明目前矿坑疏排水已对地下水造成影响，但未发生稻田干枯及泉水断流。矿区属于城镇区域，当地居民已接通了自来水，矿山开采对当地居民饮水无影响。

综上所述，现状下矿坑抽排水对区内含水层疏干影响较重，对地下水资源枯竭影响较重。

(2) 对地表水漏失影响现状

据本次调查，区内新墙河已改道，小港河沿开挖渠道从南山脚平行铁路跨越银孔山矿区至汀家畈北，再入注新墙河，避开了银孔山矿区。目前矿区分布的农田、水库及水塘未发现漏失现象，对当地居民生产生活用水没有造成影响。

上塘冲银孔山采空区上方曾发生地面塌陷变形、地裂缝等，但矿山进行了填堵治理，现状原采空区影响区内的农田可正常耕种，无漏失问题。因此，现状下矿业活动对地表水资源影响较轻。

(3) 对区域地下水均衡影响现状

由于矿坑排水疏干的含水层为千枚状板岩、砂岩、页岩和片麻花岗石间断裂破碎带中蚀变带裂隙承压含水带，属含水性弱的透镜状、脉状裂隙承压水，不是区域主要含水层，区内主要含水层为冲积砂砾石孔隙水含水层，据调查出露在主要含水层的泉点流量没有变化，没有受矿坑排水影响。

矿坑排水疏干影响主要在采空区周边约500m范围内。当地降水充沛，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。原

桃矿于1999年底闭坑后，被疏干的地下水开始恢复，银孔山采空区一度曾积水成湖，即可说明大气降水对地下水的补给能力较强。因此，现状下矿业活动对区域地下水均衡破坏影响较重。

2、矿业活动对水生态影响

(1) 矿业活动对地表水生态影响

矿山于2012年8月，花费资金约16万元在工业广场下方修建了矿坑水沉淀池一座，该沉淀池采用砖砌水泥砂浆抹壁筑底，工程防渗性较高，直径约20m，深5m，总容积1570m³，矿坑水通过涵管排放至沉淀池沉淀后，再排放至小巷河渠道中。

2018年至2019年，矿山又花费资金约80万元在工业广场下方新修了矿坑水沉淀池3处，该沉淀池采用砖砌水泥砂浆抹壁筑底，水池2直径约14m、深约5m、总容积740m³，水池3长约30m、宽约15米、深约6.5m、总容积3000m³，水池4长约38m、宽约17m、深6.5m、总容积4500m³，矿坑水通过涵管排放至沉淀池沉淀，通过废水监测达标后再排放至小巷河渠道中，工程防渗性较高。

矿山于2017年~2024年投资约50万元，在矿井水污水处理站处修建了污水处理在线监控室。矿坑水经过沉淀后，通过在线监测达标排放。工程治理效果较好，有效的监测矿坑水的排放，减少了矿业活动对周边水环境的影响。

现矿山最低开采中段为-240m（最低开采标高为-280m），-240m中段平均排水量为275m³/h其中包括杜家冲矿段52m³/h，因此上塘冲银孔山矿段排水量为223m³/h。矿坑废水为一级提升，从主井口排出后进入污水处理站，污水通过投放药剂（硫化钠、聚丙烯酰胺、氯化铝等）、过滤、沉淀的方式处理，水质达标后外排，目前设备运行良好。

矿山尾矿库中的选矿废水大部分为循环利用，不外排。其主要污染因素是尾砂库在大气降水的影响下浸出的有害物质，这部分有害物质在雨季尾矿库充满后被溢流带入下游溪沟。

矿山于2013年3月，投资约120万元，在尾矿库下游200m处修建了一座污水处理厂。选矿废水及尾矿库淋滤水通过排水沟排放至该处理厂，经处理后再抽至选矿厂用以循环利用。设备运行情况良好，减少了矿山废水的排放，减轻了矿业活动对周边水生态的影响。

根据2024年7月湖南中石检测有限公司，2024年11月湖南中昊检测有限公司对富安矿业有限公司的地表水体进行检测，废水各项指标均能达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）。

表3-4 地表水检测结果

检测项目	污水处理站	排污口	车间排放口	参考限值	单位
PH	7.5			6-9	无量纲
铁	0.02L			/	mg/L
锰	0.062			/	mg/L
铜	0.006L	3.64×10^{-4}		0.5	mg/L
锌	0.004L			2	mg/L
铝	0.07L			/	mg/L
铅	0.07L		0.21	1	mg/L
镉	0.005L		0.1	0.1	mg/L
铬	0.03L		1.1×10^{-4}	1.5	mg/L
钼	0.02L			/	mg/L
钴	0.01L			/	mg/L
钒	0.01L			/	mg/L
铍	0.02×10^{-3} L			/	mg/L
铊	0.81×10^{-3} L	6.56×10^{-4}	7.14×10^{-4}	/	mg/L
砷	0.71×10^{-3}		2.5×10^{-4}	0.5	mg/L
汞	0.04×10^{-3} L		4×10^{-5}	0.05	mg/L
硒	0.4×10^{-3} L			/	mg/L
锑	0.9×10^{-3}			/	mg/L
氰化物	0.004L			/	mg/L
氟化物	4.01	9.15		10	mg/L

(2) 矿业活动对地下水生态影响

调查区内，地下水的来源主要为地表水渗透及裂隙渗透，矿山通过对地表水的污染治理，使矿山主要污染源尾砂库及矿坑的废水达标排放，总体对地下水污染较轻。根据2024年11月湖南中昊检测有限公司对地下水体的检测，目前符合《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的标准限制。

表3-5 地下水检测结果

检测项目	尾矿库大坝水位观测井	尾矿库大坝监测井	选矿区水井	参考限值	单位
PH	7.5	7.6	7.7	6.5-8.5	无量纲
铁	0.02L	0.02L	0.02L	≤ 0.3	mg/L
钴	0.01L	0.01L	0.01L	≤ 0.05	mg/L

钒	0.01L	0.01L	0.01L	/	mg/L
铜	0.006L	0.006L	0.006L	≤1.00	mg/L
锌	0.004L	0.004L	0.016	≤1.00	mg/L
铝	0.07L	0.07L	0.07L	≤0.20	mg/L
钼	0.02L	0.02L	0.02L	≤0.07	mg/L
铬	$0.11 \times 10^{-3}L$	$0.11 \times 10^{-3}L$	$0.11 \times 10^{-3}L$	/	mg/L
锰	$0.12 \times 10^{-3}L$	$0.12 \times 10^{-3}L$	$0.12 \times 10^{-3}L$	≤0.10	mg/L
砷	2.17×10^{-3}	2.21×10^{-3}	1.63×10^{-3}	≤0.01	mg/L
镉	$0.05 \times 10^{-3}L$	$0.05 \times 10^{-3}L$	$0.05 \times 10^{-3}L$	≤0.005	mg/L
铅	$0.11 \times 10^{-3}L$	$0.13 \times 10^{-3}L$	$0.09 \times 10^{-3}L$	≤0.01	mg/L
铍	$0.02 \times 10^{-3}L$	$0.02 \times 10^{-3}L$	$0.02 \times 10^{-3}L$	≤0.002	mg/L
铊	$0.03 \times 10^{-3}L$	$0.03 \times 10^{-3}L$	$0.03 \times 10^{-3}L$	≤0.0001	mg/L
汞	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	$0.04 \times 10^{-3}L$	≤0.001	mg/L
硒	$0.4 \times 10^{-3}L$	$0.4 \times 10^{-3}L$	$0.4 \times 10^{-3}L$	≤0.01	mg/L
锑	1.2×10^{-3}	1.6×10^{-3}	1.7×10^{-3}	≤0.005	mg/L
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05	mg/L
氟化物	0.51	0.45	0.46	≤1.00	mg/L

通过收集矿山近5年的检测数据，水质检测结果均达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）的标准，矿山目前对所有排污口设置了在线监测系统与环保部门相衔接，运行情况良好。

综上所述，现状下矿业活动对水生态影响较轻。

（二）水资源水生态影响趋势

1、对水资源影响趋势

（1）对地下水资源影响预测分析

据本次调查、访问，原桃矿开采时使矿区内西至高坪村、东至芦畈区间采空区及周边约500m范围内的地下水被疏干枯竭，稻田干枯，泉水断流（原桃矿对高坪村每年灌溉补偿电费3000元）。原桃矿于1999年底闭坑后，被疏干的地下水开始恢复，银孔山采空区一度曾积水成湖，当时测定的水面标高约+68.0m，比开采前地下水位下降了1.5~35.50m。

本次调查时，矿山已抽-240m中段以上矿坑水（最低开采标高为-280m），现银孔山塌陷区的积水水被疏干，说明目前矿坑疏排水已对地下水造成影响，但未发生稻田干枯及泉水断流。矿区属于城镇区域，当地居民已接通了自来水，矿山开采对当地居民饮水无影响。

未来矿山最低开采标高为-318m，对地下水的疏干影响和现状类似，由于开采深

度变化不大，地下水降落漏斗影响范围在平面上变化不大。现通过地下水降落漏斗范围的计算来确定影响程度。计算公式为：

式中 R 为地下水降落漏斗半径

r_0 为影响半径，根据最终采空区面积按垂直走向的方向确定为500m；

S 为水位降低深度，预测-318m水平水位最大降深约380m；

K 为含水层渗透系数，本次取区域水文资料的渗透系数0.008m/d；

计算结果为 $R=838m$

经计算，矿山开采对地下水影响的降落漏斗半径为838m，相对于现状影响半径的500m增加了338m。实际影响范围垂直岩层面方向以开采矿层顶底板隔水层为边界，沿岩层走向方向的延伸较远。

前文已述，矿区未发生稻田干枯及泉水断流。矿区属于城镇区域，当地居民已接通了自来水，矿山开采对当地居民饮水无影响。未来深部地下水降落漏斗范围的扩大对地表农田和居民用水相对于现状无实质性影响，因此预测分析未来矿业活动对地下水资源影响较重。

（2）对地表水漏失影响预测分析

据本次调查，区内新墙河已改道，小港河沿开挖渠道从南山脚平行铁路跨越银孔山矿区至汀家畈北，再入注新墙河，避开了银孔山矿区。目前矿区分布的农田、水库及水塘未发现漏失现象，对当地居民生产生活用水没有造成影响。

上塘冲银孔山采空区上方曾发生地面塌陷变形、地裂缝等，但矿山进行了填堵治理，现状原采空区影响区内的农田可正常耕种，无漏失问题。

本区地表的重要水体为水库及农田，未来矿山采空区往深部延伸，对近地表的影响不大，但是已有采空区的蠕动变形可能对农田造成影响，引发农田水漏失，具体见后文地质灾害章节。由于破坏的为农田，预测未来矿山地下开采引发农田水漏失的可能性中等，影响较重。

（3）对区域地下水均衡影响预测分析

由于矿体的间接顶板冷家溪群千枚状板岩、页岩为互层隔水层，分布于矿区的北东部广大地区，为相对隔水层，矿井充水主要为基岩裂隙水（基岩裂隙含水层的平均厚度为40m）和大气降水，断裂构造破碎带裂隙发育（隙率平均0.53%），厚度

40m，属含水性弱的透镜状、脉状裂隙承压水，对矿坑充水影响不大。矿井最深开采至-318m标高，以下用地下水总流入量计算并预测矿山未来开采对地下水的影响程度：

矿山建设对地下水均衡破坏的影响采用一般简化形式的地下水均衡方程进行预测评估，计算式如下：

$$\mu\Delta H = (Q_1 + W_f + f_k + f_v) - (Q_2 + Y_B + Q_P)$$

式中： $\mu\Delta H$ ——地下水储存量变化量（ m^3/d ）

Q_1 ——地下水总流入量（ m^3/d ）

$Q_1 = K \times I \times \omega$ [其中K——含水层渗透系数（ m/d ），0.008m/d，

I——水力坡度； ω ——过水断面面积（ m^2 ）

W_f ——降水入渗补给量（ m^3/d ）

$W_f = F \times P \times a$ ；F——矿界面积（ m^2 ）

P——日平均降水量（ m/d ）

a——降水入渗系数

f_k ——地表水入渗补给量（ m^3/d ）

f_v ——灌溉水入渗补给量（ m^3/d ）

Q_2 ——地下水总流出量（ m^3/d ）

Y_B ——地下水溢流量（ m^3/d ）

Q_P ——矿坑日排水量，预测矿区矿井未来正常涌水量为4898.4 m^3/d ，最大涌水量为449 m^3/h 。

本次调查矿区无明显溢流，因此地下水溢流量 $Y_B=0$ ；在矿区范围内未见下降泉则 $Q_2=0m^3/d$ 。

灌溉水的补给有限，取近似值 $f_v=0$ ；地下水的总流入量 $Q_1=66.02m^3/d$ ，（K取区域水文资料的渗透系数为0.008m/d，I值由附图上估算取3%， ω 系矿界的边界的周长乘以含水层的厚度，本矿山基岩裂隙含水层的平均厚度取40m， ω 为275080 m^2 ）。降雨补给量 $W_f=1148.6m^3/d$ （F为1435735.8 m^2 ，P取0.004m/d，a取经验值0.2），经计算矿山开采抽排地下水，引起地下水在储量的变化值：

$$\mu\Delta H = (66.02 + 1148.6 + 0 + 0) - 4898.4$$

$$=-3683.78\text{m}^3/\text{d}$$

以上计算结果表明，在矿山抽排水的影响下，当地地下水仍然呈负均衡（-3683.78）状态，故可得结论，未来矿山开采对区域地下水均衡破坏影响较大。

2、对水生态影响趋势

矿山无废石堆积，因此开采可能对水影响的主要为尾矿库溢流水和矿井水。

（1）尾矿库溢流水对水生态影响预测分析

矿山尾矿库中的选矿废水大部分为循环利用，不外排。其主要污染因素是尾砂库在大气降水的影响下浸出的有害物质，这部分有害物质在雨季尾矿库充满后被溢流带入下游溪沟。矿山已在尾矿库下游200m处修建了一座污水处理厂。选矿废水及尾矿库淋滤水通过排水沟排放至该处理厂，经处理后再抽至选矿厂用以循环利用。

根据水质取样分析结果，经处理后尾矿库溢流水各项指标均能达到《铅、锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010）。预测未来，矿山在严格按照设计流程处理尾砂水的前提下，预测尾矿库溢流水对水环境影响较轻。

（2）矿井水对水生态影响预测分析

对于矿井水，矿山已建成一套污水处理系统，形成了污水处理站，且布设了在线监控室。矿坑水经过沉淀后，通过在线监测达标排放。矿井水工程治理效果较好，有效的监测矿坑水的排放，减少了矿业活动对周边水环境的影响。

未来矿山在规范开采，严格按照设计流程处理矿井水的前提下，预测矿井水对水环境污染影响较轻。

综上所述，预测分析矿业活动对水环境污染影响较轻。可能影响的区域为现有地表水河流范围。

（三）水资源水生态影响小结

综上所述，现状矿山开采对地下水资源枯竭影响较重、对地表水资源影响较轻、对区域水均衡影响较重，对水生态影响较轻；预测未来矿山开采对地下水资源影响较重、引起地表水漏失影响较重，影响较重，对区域地下水均衡影响较重，对水生态环境污染影响较轻。

矿业活动及闭坑后对水、土环境污染影响，本报告只作初步分析，其影响程度与修复工作部署应以环境影响评价报告结论为准。来矿山严格按照规范开采，严格

按照设计的污水处理工艺的前提下，矿山开采对当地水生态影响较轻。

表3-6 水资源、水生态影响及趋势一览表

影响类别	影响对象	是否对水资源造成影响		是否对水生态造成影响	
		现状	趋势	现状	趋势
地下开采	地下水资源	是	是		
矿坑水	地表水生态			否	否
选厂废水	地表水生态			否	否
尾矿库溢流水	地表水生态			否	否

图3-3 水资源水生态问题分布图

四、矿山地质灾害影响

（一）矿山地质灾害影响现状

1、崩塌、滑坡地质灾害影响

（1）崩塌地质灾害影响现状

据现场实地调查，矿区的东西两个矿段各有一个采石场分布（见插图3-4），其露采边坡地段有零星的崩积物和岩块，但规模较小。目前两个采石场均已关停，已纳入当地政府的治理工程范围内，场地已封闭。现状下崩塌地质灾害影响较轻。

插图 3-4 矿区周边采石场露采场位置分布示意图

（2）、滑坡地质灾害影响现状

1) 已有滑坡特征

据调查访问，1958年小港河改道工程自狮子山口，沿南山北坡坡麓地带83.69m标高开挖620m长人工渠道一条，渠道边坡分别为1: 0.25~1: 1的人工切坡和堆坡，并用浆砌毛石护坡，1962年雨季沿渠道南坡发生六处滑坡，单个滑坡外缘边长9~100m不等，后缘标高+75~+125m,单体面积约56~1800m²，厚度一般3~4m，体积约500~10000m³不等。后经过对滑坡地段的内、外裂缝进行充填、夯实，滑坡体外缘修筑截排水沟、前缘设置挡土墙等措施，斜坡体到目前未发生滑体移动的现象，可视为相对稳定区。其现状影响较轻。

2) 成因分析

小港河渠开挖于南山北坡坡麓地段，切入第四系残坡积层和风化千枚岩中，岩层倾向和山坡坡向一致，渠道的边坡坡角大于岩层的倾角，千枚岩层间裂隙较发育，风化的千枚岩为软质岩石，遇水易软化，渠道开挖的边坡大于原来自然斜坡，边坡坡角大于岩层倾角，使斜坡前沿(渠道边坡)临空失去支承，加之雨季地下水沿岩层层

面渗流使之软化，摩擦力降低，斜坡体失稳而下滑，形成滑坡。

3) 危害程度

滑坡体堆于小港河渠中，造成渠道堵塞，过水能力降低上游来水溢流外泄，使部分水体流入塌陷坑渗入矿井；现状因小港河水流通畅，未发生滑坡，对矿井危害小。

综上所述，现状下经过采取治理措施后，滑坡地质灾害影响较轻。

2、泥石流地质灾害影响现状

据现场实地调查，矿区未发生过泥石流地质灾害，现状下其影响较轻。

3、采空区地面变形影响

(1) 采空区地面变形特征

桃林铅锌于1979年至1981年间对银孔山矿区布设的12号观测线进行了较全面（五次）的观测，依据中华人民共和国煤炭工业部制订的《地表移动观测规程》规定：地表工作地点垂直方向移动（下沉）超过30cm临界点作为地面形变范围边界，圈定出了采空区地面形变边界线，该线和地下采空区外边界线的连线和水平线的外夹角作为岩体移动角。

银孔山矿区沿倾向方向的岩体移动角为 $43^{\circ}30'$ 。地面形变边界线距采空区外边界线（倾向方向）水平距离140~220m，地面变形区面积约21.5万 m^2 （东部银孔山矿段采空区地面变形区面积约8万 m^2 ，西部上塘冲矿段采空区地面变形区面积约13.5万 m^2 ），地面裂缝集中区的外界线距采空区外边界线50m左右，地表裂缝延伸方向和沿脉巷道及岩层走向一致，长度一般在10~150m，宽度0.05~11m。造成该区范围内地表水漏失和民房开裂、地面下沉。尤其是银孔山矿段，采空区一度曾积水成湖。

以上地面变形经过长时间的发展，现基本处于稳定期，但是仍然有零星的塌陷坑存在加剧蠕变的现象。2020年3月，忠防镇自然资源所在排除辖区地质灾害隐患时，发现位于汀畈社区元冲组的在册地质灾害隐患点吴家地面塌陷（统一编号：10430682040029）处的一处历史塌陷坑附近出现了变形扩大趋势，塌陷坑深度约16m，坑口直径约3.5m，未造成人员伤亡和财产损失。

2019年，采空区上部出现了地裂缝，其位于采空塌陷区南东方向100m位置，地裂缝长约14m，缝宽约1~3cm，可探测深度0.4m。

（2）成因分析

1) 矿体顶板岩层为软质的千枚状板岩、页岩，力学强度低；

2) 矿山地表岩体被露采破坏严重；

3) +40m中段以下为坑采，中段垂高40m,矿体厚度大（30~40m），开采方法为有底柱中深孔阶段强制崩落法，崩落高度大（40m左右）一般采用大爆破形式，一次用药约20t左右，崩矿量*****万t，最多可达*****万t（1971年10月4日次用药*****t，崩矿量达*****万t），大爆破振动力大，对围岩结构构造破坏力大；

4) 80m中段以上出矿系统（溜井、翻笼及计量硐室）在软质千枚岩、页岩中，增加了采空区冒落高度。在上述多种因素下，使采空区的冒落高度大，地面塌陷变形范围大。

（3）治理情况

1) 当地政府的治理措施

根据《临湘市人民政府关于对我市富安矿业公司银孔山矿区地面塌陷治理的承诺函》，临政函[2015]11号文，岳阳市富安矿业有限公司是临湘市招商引资的重点企业，2008年8月28日通过公开拍卖取得了上塘冲、银孔山两个矿区的开采权。

2016年~2019年，临湘市人民政府投资对银孔山采空区地面塌陷区（由原桃林铅锌矿引起）的西部进行了填土、平整、土壤改良后复垦为旱地，面积约为7.7hm²，旱地已种植庄稼，对该区域内的垃圾处理站清运整理后复垦为草地，面积约2000m²，且边坡已覆草皮，治理效果较好。

2) 矿山的治理措施

对于吴家地面塌陷（统一编号：10430682040029）点，矿山于2020年5月花费1万元对此采空进行填土夯实。现场调查时塌陷坑已回填、夯实、平整，暂无安全隐患。

对于地裂缝，矿山于2020年5月进行了回填，公路上地裂缝采用防水油膏打底，上方覆涂沥青，公路两侧对地裂缝夯实，以免地表水下渗至采空区。

（4）影响程度分析

通过以上分析可知，矿山的采空区地面变形问题，曾造成过严重影响，但是经过当地政府和矿山的共同努力，采空区地面变形已有了很大改善。目前基本处于稳

定期，但是仍然有蠕动变形的问题存在。

以下分别对比2011年矿山地质环境影响评估报告的现状图，2018年矿区卫星图以及本次现场调查的航拍照片。

2011年，在编制矿山地环报告时，岳阳市富安矿业有限公司已取得了采矿权，但尚未开采，当时对区内的采空区地面变形问题尚未开展治理工作。

2016年～2019年，临湘市人民政府投资对银孔山采空区地面塌陷区开展了持续投资治理。从插图3-5可以看出，矿山东部银孔山采空区地面变形区的农田可以正常耕种，照片远处的民采露采场已开展了复绿工程。治理恢复效果良好。从插图3-5可以看出，矿山西部上塘冲矿段采空区地面变形区可以正常蓄水，照片远处的水塘也可正常蓄水。除照片左侧的路口铺分场—野猪冲采石场露采场尚未恢复外，采空区地面变形问题的治理恢复效果良好。

插图 3-5 2011 年矿山地环报告现状图中圈定的采空区地面变形影响严重区

插图 3-6 2018 年经治理后的采空区地面变形影响严重区

插图 3-7 矿山东部银孔山矿段采空区地面变形区，大部分复垦为旱地

插图 3-8 矿山西部上塘冲矿段采空区地面变形区，农田可正常蓄水

综上所述，由于矿山和当地政府已投入了大量资金对采空区地面变形进行了恢复治理，采空区地面变形影响已有所减轻。地面变形经过长时间的发展，现基本处于稳定期，但是仍然有零星的塌陷坑存在加剧蠕变的现象，也造成了一定的经济损失，本次评价，银孔山采空区地面变形区（汀畈社区元冲组地面塌陷区、南东部地裂缝区）采空区地面变形影响较重。

插图 3-9 临桃铁路及其两侧的民房无开裂变形问题

插图 3-10 矿山已留设矿柱与地表重要设施位置关系示意图

（二）矿山地质灾害预测

1、引发崩塌、滑坡地质灾害的预测

（1）引发崩塌地质灾害的预测分析

本矿山为地下开采，未来在地表不会形成高陡边坡。矿山的工业广场、选厂位于坡脚下的平缓地段，根据已有工业广场、选厂建设分析，最大切坡高度小于3m，因场地建设无高陡切坡，未来矿山开采引发崩塌地质灾害的可能性小。

综上所述，预测分析未来矿山开采引发崩塌地质灾害的影响较轻。

（2）引发滑坡的预测分析

矿业活动引发滑坡应该从切坡和堆积边坡两个方面进行分析。

1）切坡引发滑坡的影响较轻

本矿山为地下开采，未来在地表无大量的土方挖填，对矿区现有边坡不会造成破坏。根据已有工业广场场地分析，场地上最大切坡高度小于3m，一般自然条件下不会发生滑坡地质灾害。

由于留设了保安矿柱，矿山的各工业广场均远离矿体，不在矿山地下开采的影响范围内，场地附近的切坡坡面为逆向坡或斜交坡，且地表风化层厚度小，因此未来矿山开采引发滑坡地质灾害的可能性小。

2）堆积边坡引发滑坡的影响较轻

未来矿山无废石堆积，矿山的尾矿库通过了安监部门的验收，因此矿山开采无引发滑坡地质灾害的风险。

综上所述，预测分析未来矿业活动引发滑坡地质灾害的可能性小，影响较轻。

2、引发泥石流地质灾害的影响预测

本区地势平缓，无高差大流程长的冲沟；矿区地势有一定起伏，自然排水通畅，不具备发生泥石流的地形条件和水源条件。本区地表无大量的松散堆积物，自然条件下发生泥石流地质灾害的可能性小。

尾矿库是本矿开采形成的唯一地表松散堆积物，矿山的尾矿库通过了安监部门的验收，安全性有一定保障，引发泥石流地质灾害的可能性小。

预测分析，未来矿业活动引发泥石流的可能性小，影响较轻。

3、引发、加剧采空区地面变形的预测分析

(1) 加剧采空区地面变形的影响较重~严重

矿山的采空地面变形区主要分为东、西两个区域，其中东部为银孔山矿段采空区地面变形区面积约8万m²、西部为上塘冲矿段采空区地面变形区面积约13.5万m²。其中林地面积约8万m²。

由于矿山和当地政府已投入了大量资金对采空区地面变形进行了恢复治理，采空区地面变形影响已有所减轻。地面变形经过长时间的发展，现基本处于稳定期，但是仍然有零星的塌陷坑存在加剧蠕变的现象，也造成了一定的经济损失。考虑到采空区地面变形蠕动的长期性和不确定性，本次预测分析加剧采空区地面变形的可能性中等，影响对象和影响程度如下：

上塘冲矿段采空区地面变形区的岩石移动范围（具体确定方式见后文）内，有房屋及公路，未来受采空区地面变形的影响，房屋、道路可能会出现开裂变形，由于影响的对象为房屋及道路，本次预测分析采空区地面变形影响严重。

插图3-11 农田2地块，目前可正常耕种

银孔山矿段采空区地面变形区的岩石移动范围（具体确定方式见后文）内，有农田，未来可能受采空区地面变形的影响，农田约有1.8hm²可能会发生漏失，由于影响的对象为农田，本次预测分析采空区地面变形影响严重。

银孔山采空区地面变形区（汀畈社区元冲组吴家地面塌陷区、南东部地裂缝区）现状采空区地面变形影响较重，目前矿山已采取了添堵措施，未来仍有加剧变形的可能性，但影响的对象为山林地，本次预测分析采空区地面变形影响较重。

另外需要说明的是，在农田3地块北部，为原采空区地面变形区恢复的旱地（原为林地和草地），其相对已有的蠕动变形区（汀畈社区元冲组吴家地面塌陷区、南

东部地裂缝区)位于深部采空区上部,加剧发生蠕动变形的可能性不大,加之目前该地块地类为旱地,即使发生轻度漏失,影响也较轻。

(2) 引发采空区地面变形较重

A、采空区地面变形的影响范围

本矿为地下开采,本次参考《“三下”采煤规范》确定矿山开采岩层走向移动角 δ 取 75° ,上山移动角 γ 取 60° ,下山移动角 β 取 70° 的参数圈定,圈出了未来矿山地下开采的岩石移动范围,见附图。

B、采空区地面变形的可能影响对象及初步分析

(A) 采空区地面变形的可能影响对象

从附图可以看出,本区地表较重要的建(构)筑物主要有:矿山西部的S208省道(S206省道)、矿山中部的临桃铁路、矿山东部的县道X068以及县道东侧的临湘市忠防镇新建居委会燃气站建设项目。

从插图3-9可以看出,在矿山中部临桃铁路两侧为忠防镇的大面积民房。

(B) 采空区地面变形的初步分析

矿山已留设的矿柱(储量核实报告估算为332、333压覆资源)保护了临桃铁路及其两侧的民房,因此临桃铁路及其两侧的民房未来受采空区地面变形影响的可能性小,影响较轻。

西部的S208省道(S206省道)的公路等级为二级,为双向四车道,设计时速60km/h,本次开发利用方案已为省道留设了保护矿柱,故省道受采空区地面变形影响的可能性小,影响较轻。

根据矿山估算储量的矿体与地表建(构)筑物设施的相对位置分析,燃气站下部无矿体分布,不会受到采空区地面变形的影响。

矿区的几块农田中,1地块全部位于浅部影响区,现已得到恢复,未来矿山深部开采留设的S208省道(S206省道)保安矿柱可对农田起到保护作用,受采空区地面变形影响的可能性小,影响较轻。

农田2、3地块位于忠防镇民房周边,未来深部开采时有受采空区地面变形影响的可能。

C、采空区地面变形的可能性和影响程度

根据前文矿山环境地质条件章节论述,在上世纪60年代至80年代,矿山在-120m中段以上的浅部开采曾造成了较大范围的地面塌陷问题,上世纪90年代以后,地面塌陷已趋于稳定,未发生加剧的现象。目前矿山的浅部开采已全部完成,现状及未来主要开采-200m中段以下的矿体,未来开采仍然有造成地面变形的可能。

本次分别选取3个计算点B1~B3来分析影响程度,分别对应上述S208省道、县道X068,及忠防镇民房,本次还选取6个计算点来分析矿层顶板的影响程度,计算公式为:

$$W_{cm} = M \times q \times \cos \alpha \quad r = \frac{H}{\operatorname{tg} \beta} \quad i_{cm} = W_{cm} / r \quad K_{cm} = 1.52 \left(\frac{W_{cm}}{r^2} \right)$$

$$\varepsilon_{cm} = 1.52 \times b \times W_{cm} / r$$

式中: W_{cm} ——地表移动最大下沉值 (mm);

q ——下沉系数,取 $q_{初}=0.63$; $q_{复}=(1+0.2)Q_{初}=0.76$;

M ——矿层厚度 (m); H ——矿层采深 (m); α ——矿层倾角 ($^{\circ}$);

r ——地表移动影响半径 (m); $\operatorname{tg} \beta$ ——地表移动影响角正切,取 $\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} 55^{\circ} = 1.42$

b ——水平移动系数,取 $b = 0.2 \times (1 + 0.0086\alpha)$

i_{cm} ——地表移动倾斜最大值 (mm/m);

K_{cm} ——地表移动曲率最大值 ($10^{-3}/m$);

ε_{cm} ——地表移动水平变形最大值 (mm/m)

计算结果见表3-7,地面变形破坏程度参考标准按照三下采煤规范中砖混结构建筑物损坏等级表,见表3-8;对农田的影响程度评价标准见表表3-9。本次评估将本次计算结果与表中的取值进行对比。

表3-7 矿山开采地表移动变形参数计算结果表

项目指标	B1	B2	B3
矿体厚度取该点下部矿体块段厚度 (m)	11	2.12	3.94
采深取实际平均采深 (m)	350	300	350
倾角 α ($^{\circ}$) 取平均倾角	35	34	34.5
下沉系数 q	0.76	0.76	0.76
$\operatorname{tg} \beta$	1.42	1.42	1.42
水平移动系数 b	0.26	0.26	0.26
影响半径 r (m)	246.48	211.27	246.48

项目指标	B1	B2	B3
Wcm (mm)	6848.11	1335.75	1377.94
icm (mm/m)	27.78	5.32	5.59
Kcm10-3/m	0.17	0.05	0.03
εcm (mm·m ⁻¹)	10.99	2.48	2.20
对应地表	S208省道	县道X068	忠防镇民房
项目指标 (钻孔位置)	7/5钻孔	8/5钻孔	9/5钻孔
矿体厚度取该点下部矿体块段厚度 (m)	8.36	44.96	20.5
采深取实际平均采深 (m)	40	80	120
倾角 α (°) 取平均倾角	45	50	35
下沉系数q	0.76	0.76	0.76
tg β	1.42	1.42	1.42
水平移动系数b	0.26	0.26	0.26
影响半径r (m)	28.17	56.34	84.51
Wcm (mm)	4492.67	21963.80	12762.39
icm (mm/m)	159.49	389.86	151.02
Kcm10-3/m	8.61	10.52	2.72
εcm (mm·m ⁻¹)	63.03	154.07	59.68
对应地表	矿区东部	矿区东部	矿区东部
项目指标 (钻孔位置)	2/24钻孔	4/24钻孔	6/24钻孔
矿体厚度取该点下部矿体块段厚度 (m)	3.60	9.18	16.57
采深取实际平均采深 (m)	70	100	200
倾角 α (°) 取平均倾角	35	35	35
下沉系数q	0.76	0.76	0.76
tg β	1.42	1.42	1.42
水平移动系数b	0.26	0.26	0.26
影响半径r (m)	49.30	70.42	140.85
Wcm (mm)	2241.20	5715.06	10315.75
icm (mm/m)	45.46	81.15	73.24
Kcm10-3/m	1.40	1.75	0.79
εcm (mm·m ⁻¹)	17.97	32.07	28.95
对应地表	矿区西部	矿区西部	矿区西部

表3-8 砖混结构建筑物损坏等级表

损坏等级	建筑物破坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		$\varepsilon/\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$	$K\text{cm}10^{-3}/\text{m}$	$\text{icm}(\text{mm}/\text{m})$		
I	自然间砖墙上出现宽度1~2mm的裂缝	≤ 2.0	≤ 0.2	≤ 3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于4mm的裂缝；多条裂缝总宽度小于10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于15mm的裂缝，多条裂缝总宽度小于30mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/3截面高度；梁端抽出小于20mm；砖柱上出现水平裂缝，缝长大于1/2截面边长；门窗略有歪斜	≤ 4.0	≤ 0.4	≤ 6.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于30mm的裂缝，多条裂缝总宽度小于50mm；钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/2截面高度；梁端抽出小于50mm；砖柱上出现小于5mm的水平错动；门窗严重变形	≤ 6.0	≤ 0.6	≤ 10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于30mm的裂缝，多条裂缝总宽度大于50mm；梁端抽出小于60mm；砖柱上出现小于25mm的水平错动	> 6.0	> 0.6	> 10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝，以及墙体严重外鼓、歪斜；钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通；梁端抽出大于60mm，砖柱出现大于25mm的水平错动；有倒塌危险				极度严重损坏	拆建

表3-9 采空区地面变形对农田的影响程度评价标准

破坏等级	地表下沉与变形值			破坏分类	地表破坏程度
	下沉 W/mm	水平变形 $\varepsilon/\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$	倾斜 $i/\text{mm}\cdot\text{m}^{-1}$		
I	≤ 500	≤ 6	≤ 3	轻微破坏	地面有轻微变形，但不影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失基本上没有增加。
II	≤ 2000	≤ 10	≤ 20	轻度破坏	地面有轻微变形，轻微影响农田耕种、林地、植被生长，水土流失略有增加。
III	> 2000	≤ 20	≤ 40	重度破坏	地面塌陷破坏较严重，出现方向明显的拉裂缝，影响农田耕种，导致减产，影响林地与植被生长，水土流失有所加剧。
V		> 20	> 40	重度破坏	地面严重塌陷破坏，出现塌方和小滑坡，农田、林地与植被破坏严重，水土流失严重，生态环境恶化。

对比结果表明，矿山地下开采对县道X068、忠防镇部分民房的损毁程度为轻微~轻度损毁，矿山可采取监测及维修手段进行防治。矿山对S208省道影响严重，

预测引发采空区地面变形的可能性大，危险性中等。

4、矿山建设可能遭受地质灾害预测分析

矿山建设主要为各工业广场及选厂，现讨论其遭受各类地质灾害的可能性及危险性。

（1）矿山建设遭受崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危险性低

矿区大致由三种地貌组成，矿山的各工业广场及选厂处于中部低平河谷平原地貌带上，主要由新墙河冲积堆积河流阶地和第三系红色砂岩、泥岩组成岗岭平原地貌。该地貌类型地势平缓、开阔，地形高差小于 5m，因此不具备发生崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的条件。故矿山建设遭受崩塌、滑坡及泥石流地质灾害的可能性小，危险性低。

（2）矿山建设遭受采空区地面变形的可能性小，危险性低

由于矿山留设了保安矿柱，现状及未来的矿山建设均远离采区，不在岩石移动范围内，因此矿山建设遭受采空区地面变形的可能性小，危险性低。

（三）矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状矿山无崩塌、滑坡、泥石流，矿山开采造成地面变形，但已治理，对房屋、道路、农田危险性低。预测未来矿山开采引发崩塌、滑坡、泥石流地质灾害可能性小，危险性低，矿山开采引发地面变形的可能性大，危险性中等，矿业活动加剧地面变形的可能性中等，危险性低。

另见表3-10。

表3-10 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害现状			矿山地质灾害预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌、滑坡	否	否	无	小	小	小
泥石流	否	否	有	小	小	小
地面变形	是	是	有	大	中	有

图3-12 矿山地质灾害问题分布图

五、生物多样性破坏

（一）生物多样性破坏现状

1、矿区及周边植被破坏现状

矿区周边植被以灌木、杉树、泡桐、梧桐、榉树、樟树、毛竹及少量阔叶林为主，有少量耕地。

现状条件下，矿山办公区、工业广场、选厂、选厂办公区、尾矿库、烘干厂等占压、损毁了采矿用地、城镇住宅用地、工业用地、农村宅基地等，共计破坏占用土地面积124727m²。破坏的植被树种主要为灌木、杉树、樟树、毛竹及杂草等。

2、野生动物影响现状

区内常见的野生动物有蛇、鼠、蛙、野兔等，未见珍稀野生动物。矿山开采中人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等会使一些野生动物失去部分觅食地、栖息场所和活动区域，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。

第四章 生态保护修复工程部署

一、生态保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合本矿山所在地的生态功能区划定位、土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，提出本矿山生态保护修复思路：①根据土地复垦适宜性评价结果，按照群众意愿、周围环境、当地自然条件、社会经济条件、土地现状情况及土地复垦有关规定、标准，初步确定各复垦单元的复垦方向为：主副井工业广场拆除废弃建构筑物，矿山办公区保留；选厂、选厂办公区、烘干厂复垦为林地；尾矿库复垦为草地；②矿山有4个井口，即主井、副井、风井1和风井2，矿山闭坑时，4个井口应予以封闭。

二、保护修复目标

（一）保护修复目标

坚持生态优先、就地取材等原则，最大限度的避免、减轻因矿山开采造成的矿山生态问题，减少对土地资源的占损破坏，减轻对矿山生态环境的影响，实现资源开发与生态环境相协调，促进矿山健康可持续发展。严格按照“因地制宜，边开采边治理”的原则，及时实施矿山生态保护修复工程，全面消除灾害安全隐患，治理后各场地安全稳定；恢复土地基本功能，矿山实现土地可复垦率100%，能保持区域整体生态系统功能得到保护和修复。矿区生态环境保护方面能达标绿色矿山建设要求。

（二）保护修复措施

生态保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复、后期管护等。

1、生态修复措施

矿山选厂、选厂办公区、烘干厂均位于地势较高地块，尾矿库上游，占地面积分别为22556m²、10842m²、1650m²，主要占用地类为采矿用地、农村道路、农村宅基地及乔木林地等，考虑到与周边地形地貌的协调性，本方案将上述地块修复为林地，

尾矿库坡面和平台则采用覆土后恢复植被方式复垦，复垦方向为草地。

2、监测措施

水质监测：矿山在矿坑口、尾矿库、选厂周边修建了废水沉淀处理池，将矿山废水集中处理。本方案计划在矿坑口、尾矿库、选厂等废水收集地块设水质监测点6个。

地面塌陷变形监测：按地面塌陷变形监测测量规范拟在忠防镇瓦屋山、町家畈和高坪村等上述居民点设置巡查变形监测点7个，监测频率每一季度1次（变形异常或汛期需复测、加密）。

3、其它措施

矿山有4个井口，即主井、副井、风井1和风井2，矿山闭坑时，4个井口应予以封闭。井口封堵设计应在应急部门指导进行，避免出现新的地质灾害。

4、管护措施

对于治理恢复与复垦完毕的土地，需要3年的管护期，防止复垦土地的退化。矿山设立专门负责矿山生态保护修复的管理部门，负责矿区土地复垦区和绿化区的管理工作，并对管护人员进行培训；负责复垦土地管护中所需的资金、劳动力等问题。对已完工项目于明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，提高人民群众参与管护的积极性，建立长效管护机制。制定林地管护办法，落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理。并实行轮流巡查制度，对发现人为毁坏行为及时制止。

1、本矿山无生态公益林分布，不是野生动物栖息地及觅食通道，也非具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等，本次无保护保育措施。

2、全面修复矿山开采造成的地形地貌景观的破坏以及土地资源的占损问题；

3、必需严格按照设计的采矿方法进行开采，在未来的开采过程中需采取措施，防治地质灾害。

4、通过监测预警，全面消除地质灾害，避免在开采期间和闭坑后对矿山工作人员及当地居民的生命财产安全造成威胁。

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）生态保护工程

本矿山区位条件不与“生态公益林”、各类“自然保护区”相邻，但矿山后续矿业活动应严格控制矿山建设工程计划用地，保护建设场地以外的生态环境，禁止非建

设的乱砍滥伐、毁损植被和猎捕行为。将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期。

1、生物多样性保护

生物多样性是生态系统不可缺少的组成部分。主要保护方法分四种：一是就地保护，大多是建自然保护区；二是迁地保护，大多转移到动物园或植物园；三是开展生物多样性保护的科学研究，制定生物多样性保护的法律和政策；四是开展生物多样性保护方面的宣传和教育。本矿山为地下开采铅锌矿项目，由于采矿爆破、选矿等作业，可能影响地表植被正常生长、动物正常栖息，但是基本不会造成某一物种的死亡灭绝，对当地生物多样性不会造成根本影响。矿区应该积极宣传生物多样性保护政策法规，设立生态保护警示牌，禁止职工对地表植被、动物等生物资源肆意破坏。

2、农耕地保护

根据土地利用现状图和现场调查了解，矿山外围分布有少量农耕地，耕种以玉米等旱作物为主，周边还有水浇地和稻田分布。矿山未来在其附近开采，有可能扰动耕种土层，造成土层失水养分降低、水土流失等侵蚀现象。采取的保护措施有：1）设立农耕地保护警示牌，禁止矿山滥采、乱弃碴土等破坏活动，确保临近开采区的农耕地不受开采区采动影响；2）保护和修缮水浇地和稻田耕种区的导引水沟渠，出现毁损和水浇地失水，及时修补和作防渗处理；3）因采矿活动导致农耕地作物减产欠收，采矿业主应及时与耕种地农户协商进行补偿。

（二）生态修复工程

1、景观修复

本次设计矿山未来闭坑后需全面恢复植被，目前矿山已开展了全面的绿色矿山建设工作，矿山的绿化率已基本达到了绿色矿山的要求。根据本次现场调查，已有的生态修复区植被长势较好，但需加强管护及美化工程，确保植被的存活率及生态平衡。

闭坑后矿区景观修复工程主要是选厂地面建设区的景观修复。主要是采取构筑物拆除、覆土土壤重构、修坡平整等对地形景观改造，后开展植被重构工程，恢复植被，营造与周边和谐的景观。

2、土地复垦与生物多样性修复工程

(1) 复垦单元的划分

矿山办公区、工业广场、选厂、选厂办公区、干砂厂、尾矿库等对造成土地职工的占损和地形地貌景观的破坏，本次将其作为主要的复垦单元。

(2) 土地复垦方向

对各个复垦单元从以下几个方面进行修复方向适宜性评价：

(1) 根据周边植被和水源条件分析复垦方向

矿山选厂周边多为林地，办公区位于城镇中心地段，加上土地占用地类多为采矿用地、城镇用地等，考虑铅锌矿选厂重金属因素，本区域以修复为林地为主，与周边也较为协调，尾矿库综合考虑修复为草地，加之选厂、尾矿地处较高，整体水源较为不便，修复为林地、草地的适宜性较好。

(2) 根据矿山所在地的自然、交通条件分析土地的复垦方向

矿山交通条件十分便利，附近有较多常住居民。根据自然、交通条件等因素分析，基本可以确定，未来土地复垦方向以林地、草地为宜，这符合因地制宜的原则。

(3) 根据当地居民的意见确定复垦方向

本次现场调查收集了当地居民的意见，大家基本一致认为矿业活动占地未来复垦为林地、草地比较适宜。

具体各个复垦单元，复垦方向阐述如下：

1) 矿山办公区

矿山办公区位于城镇中心地带，房屋外观完好，已基本和城镇建筑融为一体，因此未来矿山闭坑后不需复垦，可直接交由当地政府改造为学校、培训中心、活动中心或养老院等。

插图 4-1 矿山办公区，位于城镇中心地带

插图 4-2 矿山的生产办公区，位于城镇中心地带

2) 工业广场

矿山的工业广场位于城镇的边缘地带，地面100%已硬化，考虑城镇建设等方面要求。矿山闭坑后，拆除废弃厂房，当地政府可将场地改造为公园或当地居民的活动广场等。

插图 4-3 矿山的工业广场，位于城镇的边缘地带

3) 选厂

矿山选厂位于地势较高处，尾矿库上游，因矿山选冶对占用土壤存在重金属污

染，综合考虑本方案将选厂修复为林地。

插图4-4 矿山选厂全貌

3) 选厂办公区

选厂办公区，办公楼可作为村活动中心继续使用，其它设施设备拆除后场地修复为林地。

插图 4-5 矿山废石加工厂

4) 烘干厂

烘干厂位于尾矿库上部，主要用于尾砂的干燥，待矿山闭坑后将其拆除并将地块修复为林地。

插图4-6 矿山选厂全貌

5) 尾矿库

尾矿库主要占用采矿用地、农村道路、农村宅基地及乔木林地，后续农村道路及污水处理设施将继续使用，本方案不复垦，现有尾矿库坝体及坝体坡面已植草复绿，未来只针对尾矿库滩面复垦，矿山前期已对部分滩面进行了植草复绿，效果较好，因此本方案参考了湖南省内的普遍做法，待矿山闭坑后将尾矿库复垦为草地。

尾矿库闭库应按安监部门要求，做专项闭库设计。

综上各类因素，本次设计矿山办公区直接交由当地政府处置，工业广场拆除废弃房屋后交由当地政府处置，选厂办公区拆除废弃房屋后复垦为林地，办公楼交由当地政府处置，选厂、烘干厂复垦为林地，尾矿库复垦为草地。

表4-1 各复垦单元复垦方向说明表

分区	破坏土地方式	占地面积 (m ²)	复垦面积 (m ²)	复垦方向
工业广场	占用	16086	16086	拆除废弃房屋后不复垦
矿山办公区	占用	2822	2822	不复垦
尾矿库	占用	70771	59688	草地
选厂	占用	22556	22556	林地
选厂办公区	占用	10842	9922	办公楼交由政府处置，其余地块复垦为林地
烘干厂	占用	1650	1650	林地

(3) 矿山土地复垦质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013) 结合矿山的现状，按照土地

复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦要求如下：

1) 土地复垦要求

- ①复垦土地的类型应与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- ②复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- ③不同的土地破坏类型其复垦标准应不一样；
- ④保存原用地表表层土壤。单独剥离，单独贮存，应充分利用原表土为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- ⑤复垦场地要有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；
- ⑥复垦场地有控制水土流失的措施；
- ⑦复垦场地有控制污染的措施，包括空气、地表水和地下水等；
- ⑧复垦场地的道路、交通干线布置合理；
- ⑨用于覆盖的材料应当无毒无害，材料如含有有害成分应事先进行处理，必要时应设置隔离层后再复垦。

2) 土地复垦质量标准

根据土地复垦标准及有关技术规定，本项目林地的复垦标准如下：

(A) 覆土标准：有效土层厚度大于30cm，土壤容重 $\leq 1.45 \text{ g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至砂质粘土，砾石含量小于 $\leq 20\%$ ，覆土的土壤pH值在6.0~8.5范围内，有机质 $\geq 2\%$ 。

(B) 整地标准：覆土后场地平整，平台地面坡度一般不超过 20° 。

(C) 林地树种选用标准：乔木选用女贞、栾树、榉木混交种植，混交林混交比例4:3:3，裸根苗高1.2m、地径0.9cm以上，株行距取 $2.5\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，种植穴坑尺寸 $0.5\text{m} \times 0.5\text{m} \times 0.4\text{m}$ ，每穴施复合肥0.5kg。灌木树种选择：杜鹃、刺槐，采用一年生带土球苗，苗高0.3m以上，种植穴坑尺寸 $0.3\text{m} \times 0.3\text{m} \times 0.2\text{m}$ ，每穴施复合肥0.1kg。林间撒播混合灌草种子，形成灌草覆盖层，可保持林地生态平衡。

(D) 复垦林地后应保证三年成活率达到85%。

草地的复垦标准如下：

(A) 覆土厚度为自然沉实土壤0.3m以上。覆土土壤PH值范围，一般为5.0~9.0，含盐量不大于0.3%。

(B) 覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 $5\sim 35^{\circ}$ 。

(C) 选用易成活，耐旱的草种。

(D) 复垦草地后应保证成活率达到70%。

(4) 土地复垦措施

1) 工程技术措施

土地复垦的工程技术措施，即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条件。

A、拆除工程措施：需拆除地面建筑设施及地面硬化物，并清运建筑垃圾。可采用挖掘机或人工对场地 6-15cm 硬化物地面清除，场区地表需要清除的房屋每平方米硬化物 1m^3 估算，其它硬化物每平方米按 0.30m^3 估算，本方案设计回填井筒。。

B、表层土恢复工程：选厂拆除达到复垦要求后，进行翻松，翻松厚度不小于0.5m，作为土地复垦植树用土。

2) 生物措施

通过人工整平和覆土措施后，使损坏的土地恢复到可开发利用状态。然后及时恢复植被，既保土保水，减少水土流失，又增加绿化面积，改善生态环境。

A、土壤改良、培肥措施

瘠薄土壤应增施肥料，种植时种植穴内施基肥及化肥，基肥必须经济、充分腐熟后才能施用；化肥主要选用复合肥。基肥要与土充分混匀，表层覆盖种植土，然后充分浇水。植物复垦的基本原则是通过植物改良，增加土地覆盖，改善土壤环境，培肥地力，防治水土流失和风沙。

B、植物措施

通过人工整理和覆土措施后，及时种植树苗及撒播草种，逐渐恢复植被，保土保水，减少水土流失，增加绿化面积，改善生态环境。选择生长较快、成活率高、适宜本地土壤生长的女贞、栾树、榉木作为恢复林地的主要树种。

3) 管护措施

对于复垦完毕的土地，由于是在完全废弃的土地上进行人工干预形成的可利用土地，其土地条件、生态环境等特性比较脆弱，需要三年的管护，防止复垦土地的退

化。

矿山应设专门负责矿山生态保护修复管理部门，负责矿区土地复垦区和绿化区的管理工作，并对管护人员进行培训；负责复垦土地管护中所需的资金、劳动力等问题。对已完工项目明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，提高人民群众参与管护的积极性。建立长效管护机制。制定草地、林地管护办法，落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理。并实行轮流巡查制度，对发现人为毁坏行为及时制止。

综上所述，本方案有效地保护了土地资源，可以取得良好的经济效益和社会效益，符合土地利用总体规划和矿山要求，矿山土地复垦具有可行性。

(5) 土源供需平衡分析

矿区地貌类型多样，矿区主要位于河谷平原和丘岗剥蚀堆积地貌区。在山顶及山坡上，地表土壤厚度一般大于2m。坡脚下及相对平坦沟谷中土壤厚度3~4m。但在比较宽阔的冲沟或平坦区域，土壤可达10m左右。

本次设计选厂、选厂办公区、烘干厂区域复垦为林地，由于表土较厚，不需覆土。

尾矿库滩面复垦为草地时覆土厚度为0.3m，需土量计算方法为：覆土面积×0.3m。表土需求量见表4-2。

表4-2 表土需求量表

场地名称	占地面积 (m ²)	覆垦面积 (m ²)	植草面积 (m ²)	覆土厚度 (m)	需土量 (m ³)
尾矿库	70771	59688	58688	0.3	17606
合计	70771	59688	58688		17606

本次设计将拆除硬化物的选厂作为取土场。根据选厂的占地面积22556m²估算，约剥离0.8m厚度的表土即可满足尾矿库复垦需求。剩余的表土厚度在1.2m左右，满足复垦为林地的要求。

综上所述，本次复垦工程不需外购客土。

(6) 水源分析

矿山在选厂旁设置了沉淀池，排水沟收集日常降雨汇入沉淀池，雨水经沉淀后可用于矿区日常绿化养护，干旱季节矿区可使用溪沟水进行浇灌。

(7) 矿山土地复垦设计及工程量测算

本矿山复垦单元有工业广场、尾矿库、选厂、选厂办公区、烘干厂，各复垦单元复垦工程设计及工程量测算如下：

1) 工业广场复垦工程设计及工程量测算

I、复垦工程设计

本次设计工业广场只需拆除废弃房屋等硬化物（地面硬化物不需清除）。

A、建构筑物拆除

复垦工程开始时，需要将工业广场废弃房屋等硬化物清除干净。可采用挖掘机对废弃房屋进行清除，工业广场共有砖混结构房屋约5栋，其它为轻质钢结构房屋，可回收利用，占地面积为2000m²，按厚度0.3m³/m²估算，需清理的硬化物约600m³。

B、建筑垃圾外运

建筑垃圾外运是指将拆除的硬化物运至主、副井回填，运距按照50m计算。

II、复垦工程量测算：复垦工程量见表4-3-5

2) 尾矿库复垦工程设计及工程量测算

I、复垦工程设计

本次设计尾矿库复垦为草地，复垦工程包括：覆土、种草。

A、覆土

将从选厂上剥取的表土按0.3m厚均匀的覆盖在尾矿库表面，达到植树种草的要求。覆土量共计约17606m³，土壤来源于选厂剥离区，运距为2km。

B、种草

本次设计的种草方式为播撒草籽，草籽由铺地柏、胡枝子、紫穗槐、狗尾草、紫羊茅种子、局部草花组成的灌草覆盖层，种子用量40g/m²。

II、复垦工程量测算：复垦工程量见表4-3。

图4-7 尾砂库复绿断面图

3) 选厂复垦工程设计及工程量测算

I、复垦工程设计

本次设计选厂复垦为林地，复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、翻耕及平整、植树。

A、硬化物拆（清）除工程及垃圾外运

复垦工程开始时，需要将建筑物拆除和垃圾清除干净、地表硬化物进行清除。可采用挖掘机或人工对场地6-15cm硬化物地面及建筑物进行拆运，综合考虑需要清除的硬化物每平方米约 0.3m^3 。场地硬化物面积约 22556m^2 ，需要拆除的硬化物约 6766.8m^3 。

垃圾外运主要是指将拆除的硬化物运至竖井井筒回填，本次费用预算参考《湖南土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行）2017版，本次参考挖掘机挖装，自卸汽车运输石碴，运距按照2km计算。

B、翻耕及平整

在硬化物拆（清）除工程结束后，需对场地进行翻耕（深度0.5m）。土地平整是在翻耕的基础上进行平整，达到耕种的要求。

C、植树种草

对翻耕后的场地进行植树恢复植被。根据本项目区及区域生态植物生长情况，乔木树种选择：乔木选用女贞、栎树、榉木混交种植，混交林混交比例4:3:3，裸根苗高1.2m、地径0.9cm以上，株行距取 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，种植穴坑尺寸 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，每穴施复合肥0.5kg。灌木树种选择：杜鹃、刺槐，采用一年生带土球苗，苗高0.3m以上，种植穴坑尺寸 $0.3\text{m}\times 0.3\text{m}\times 0.2\text{m}$ ，每穴施复合肥0.1kg。林间撒播混合灌草种子。坑栽完毕后，再在林间撒播由铺地柏、胡枝子、紫穗槐、狗尾草、紫羊茅种子、局部草花组成的灌草覆盖层，种子用量 $40\text{g}/\text{m}^2$ 。

为保证植物的生长，本次设计进行穴坑培肥。市场上有天然有机肥与无机肥料之分。天然有机肥如人类、动物的粪尿、堆肥泥炭合成，富含氮磷钾三要素，还有其它微量元素，使用有机肥料有助于土壤团粒结构的形成，改善土壤理化指标，使用时还需熟化处理，才能被植物健康吸收，否则，极易伤害根系，造成财产损失。本次设计对每个穴坑施加1kg有机肥。

II、复垦工程量测算：复垦工程量见表4-3。

图4-8 选厂复绿断面图

4) 选厂办公区复垦工程设计及工程量测算

I、复垦工程设计

本次设计选厂办公区除办公楼以外区域复垦为林地，复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、翻耕及平整、植树。

A、硬化物拆（清）除工程及垃圾外运

复垦工程开始时，需要将建筑物拆除和垃圾清除干净、地表硬化物进行清除。可采用挖掘机或人工对场地6-15cm硬化物地面清除，场区地表需要清除的硬化物每平方米约有0.3m³。场地硬化物面积约9922m²，需要拆除的硬化物约2976.6m³。

垃圾外运主要是指将拆除的硬化物运至竖井井筒回填，本次费用预算参考《湖南土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行）2017版，本次参考挖掘机挖装，自卸汽车运输石碴，运距按照2km计算。

B、翻耕及平整

在硬化物拆（清）除工程结束后，需对场地进行翻耕（深度0.5m）。土地平整是在翻耕的基础上进行平整，达到耕种的要求。

C、植树种草

对翻耕后的场地进行植树恢复植被。根据本项目区及区域生态植物生长情况，乔木树种选择：乔木选用女贞、栎树、榉木混交种植，混交林混交比例4:3:3，裸根苗高1.2m、地径0.9cm以上，株行距取2.5m×2.5m，种植穴坑尺寸0.5m×0.5m×0.4m，每穴施复合肥0.5kg。灌木树种选择：杜鹃、刺槐，采用一年生带土球苗，苗高0.3m以上，种植穴坑尺寸0.3m×0.3m×0.2m，每穴施复合肥0.1kg。林间撒播混合灌草种子。坑栽完毕后，再在林间撒播由铺地柏、胡枝子、紫穗槐、狗尾草、紫羊茅种子、局部草花组成的灌草覆盖层，种子用量40g/m²。

为保证植物的生长，本次设计进行穴坑培肥。市场上有天然有机肥与无机肥料之分。天然有机肥如人类、动物的粪尿、堆肥泥炭合成，富含氮磷钾三要素，还有其它微量元素，使用有机肥料有助于土壤团粒结构的形成，改善土壤理化指标，使用时还需熟化处理，才能被植物健康吸收，否则，极易伤害根系，造成财产损失。

本次设计对每个穴坑施加1kg有机肥。

II、复垦工程量测算：复垦工程量见表4-3。

图4-9 选厂办公区复绿示意图

5) 烘干厂复垦工程设计及工程量测算

I、复垦工程设计

本次设计烘干厂复垦为林地，复垦工程包括：硬化物拆（清）除工程及垃圾外运、翻耕及平整、植树。

A、硬化物拆（清）除工程及垃圾外运

复垦工程开始时，需要将建筑物拆除和垃圾清除干净、地表硬化物进行清除。可采用挖掘机或人工对场地6-15cm硬化物地面清除，场区地表需要清除的硬化物每平方米约有0.3m³。场地硬化物面积约1650m²，需要拆除的硬化物约495m³。

垃圾外运主要是指将拆除的硬化物运至竖井井筒回填，本次费用预算参考《湖南土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行）2017版，本次参考挖掘机挖装，自卸汽车运输石碴，运距按照2km计算。

B、翻耕及平整

在硬化物拆（清）除工程结束后，需对场地进行翻耕（深度0.5m）。土地平整是在翻耕的基础上进行平整，达到耕种的要求。

C、植树种草

对翻耕后的场地进行植树恢复植被。根据本项目区及区域生态植物生长情况，乔木树种选择：乔木选用女贞、栎树、榉木混交种植，混交林混交比例4:3:3，裸根苗高1.2m、地径0.9cm以上，株行距取2.5m×2.5m，种植穴坑尺寸0.5m×0.5m×0.4m，每穴施复合肥0.5kg。灌木树种选择：杜鹃、刺槐，采用一年生带土球苗，苗高0.3m

以上，种植穴坑尺寸0.3m×0.3m×0.2m，每穴施复合肥0.1kg。林间撒播混合灌草种子。坑栽完毕后，再在林间撒播由铺地柏、胡枝子、紫穗槐、狗尾草、紫羊茅种子、局部草花组成的灌草覆盖层，种子用量40g/m²。

为保证植物的生长，本次设计进行穴坑培肥。市场上有天然有机肥与无机肥料之分。天然有机肥如人类、动物的粪尿、堆肥泥炭合成，富含氮磷钾三要素，还有其它微量元素，使用有机肥料有助于土壤团粒结构的形成，改善土壤理化指标，使用时还需熟化处理，才能被植物健康吸收，否则，极易伤害根系，造成财产损失。本次设计对每个穴坑施加1kg有机肥。

II、复垦工程量测算：复垦工程量见表4-3。

图4-10 选厂办公区复绿示意图

表4-3 土地复垦工程量测算表

复垦单元	占地面积 (m ²)	复垦面积 (m ²)	硬化物 拆除 (m ³)	垃圾 外运 (m ³)	平整翻 耕 (m ²)	覆土 (m ³)	樟树 (株)	栎树 (株)	桦木 (株)	杜鹃 (株)	刺槐 (株)	草籽 (m ²)	有机 肥(m ²)
工业广场	16086		600	600									
尾矿库	70771	59688				17606						59688	59688
选厂	22556	22556	6766.8	6766.8	22556		1444	1083	1083	1804	1804	22556	22556
选厂办公 区	10842	9922	2976.6	2976.6	9922		635	476	476	794	794	9922	9922
烘干厂	1650	1650	495	495	1650		106	79	79	132	132	1650	1650
合计	121905	93816	10838.4	10838.4	34128	17606	2185	1638	1638	2730	2730	93816	93816

图4-11 土地复垦平面分布图

3、水生态水环境修复工程

矿山通过绿色矿山建设基本实现了雨污分流，矿坑水经过沉淀池处理后达标排放，尾矿库溢流水经过污水处理池处理后回选厂循环利用。矿山闭坑后保留现有沉淀池，选厂沉淀池可以作为后续植被管护用，矿坑沉淀池可作为居民灌溉用池，尾矿库污水处理池将继续收集过滤尾矿库淋滤水。

(1) 尾矿库截排水沟工程

尾矿库复垦后，为保证排水通畅，避免场内积水和地表降水汇入尾矿库，设置截排水沟。

1) 地表汇水流量计算

地表汇水流量是进行截(排)水沟水力设计必不可少的基本参数,地表雨水设计流量按以下公式计算:

$$Q=q\Phi F$$

式中: Q —雨水设计流量 (m^3/s),

Φ —径流系数, 取0.6;

q —设计暴雨强度(mm/h), 取65.2 mm/h (20年1遇降雨量);

F —汇水面积 (m^2), 根据地形图圈定;

按上述公式计算出的各段渠道的设计流量见下表。

表 4-3-6 设计流量计算表

沟道号	分布高程(m)			长度 (m)	径流系数 ψ	小时雨强 $Sp(\text{mm})$	汇水面积 $F(\text{m}^2)$	设计流量 $Qp(\text{m}^3/\text{s})$
截水沟	150	-	100.0	2742	0.6	65.2	45072	0.490
排水沟	110	-	100	184	0.6	65.2	17906.4	0.195

2) 灌溉与排水工程水力设计

①水力计算公式的选择

由于渠道较长, 可以选择均匀计算公式进行各项水力要素的计算。

明渠均匀流的基本计算公式:

A、流速计算公式: $V = C\sqrt{Ri}$

式中:

V —平均流速 (m/s);

R—水力半径（m）；

i—渠底纵坡；

C—流速系数，可采用满宁公式计算：
$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

式中n—糙率，浆砌沟渠道取n=0.017。

B、渠道排水能力计算

$$Q = V \cdot W = WC\sqrt{Ri}$$

式中W—过水断面面积（m²）

对于梯形过水断面：

$$W = (b + mh) h$$

$$R = \frac{W}{b + 2h\sqrt{1 + m^2}}$$

式中：b——渠道底宽（m）；h——水深（m）；m——边坡系数；m=tgα，对于矩形渠道m=0。

②沟渠水力和断面设计

现将排水沟的断面设计和过流量、流速计算结果列于下表。

沟道号	设计流量 Qp(m ³ /s)	水力 坡降 i	糙率 n	边 坡 系 数 m	计算 水深 h(m)	计算 底宽 b(m)	设计流 速 V(m/s)	设计 沟底 宽 (m)	安全 超高 (m)	设计 沟高 度 (m)	实际过 流能力 (m ³ /s)
截水沟	0.490	0.018	0.017	0	0.32	0.65	2.4	0.5	0.2	0.50	0.59
排水沟	0.195	0.054	0.017	0	0.19	0.37	2.8	0.4	0.2	0.40	0.45

表4-4 截排水沟水力计算结果和断面设计表

根据上表，各沟渠流量满足设计流量要求，流速满足不冲不淤要求。

其中截水沟采用断面尺寸为0.5m*0.5m，沟壁采用M7.5浆砌石结构，壁厚300mm，采用150mm厚C10混凝土垫底，1:2防水砂浆抹面，抹面厚度2cm。排水沟采用断面尺寸为0.4m*0.4m，沟壁采用M7.5浆砌石结构，壁厚300mm，采用150mm厚C10混凝土垫底，1:2防水砂浆抹面，抹面厚度2cm。排水沟与现有排水沟衔接，现

有排水沟尺寸为0.4*0.4m，满足不冲不淤要求。

设计断面尺寸见图4-2，排水沟工程量见表4-5：

图4-7 设计排水沟断面示意图 单位：mm

表4-5 截排水沟工程量测算表

尾矿库	长度 (m)	挖方 (m ³)	回填 (m ³)	浆砌片 石(m ³)	C10混 泥土垫 层(m ³)	砂浆抹面 (m ²)		伸缩缝 (m ²)
						平	立	
外缘截水沟	2472	1767	1149	742	408	1483	2472	74
场内排水沟	877	482	342	210	132	263	702	21
合计	3349	2249	1491	952	540	1746	3174	95

（2）矿坑水处理、尾矿库废水处理

在矿坑水处理池出口设水质在线监测点1个，每年运行维护检测费用2万元。监测周期7.4年，水质监测费用共计2*7.4=14.8万元。

同时尾矿库下方废水处理站对尾矿库淋滤下渗水进行处理后抽至选厂循环利用，根据矿山提供资料，目前矿山废水处理站每年费用3万元，矿山服务周期还有7.4年，需3*7.4=22.2万元。

（3）地表水漏失处理

银孔山矿段采空区地面变形区岩石移动范围内有农田3地块未来可能受采空区地面变形的影响，农田约有1.8hm²可能会发生漏失。

早期矿山开采形成的采空区地面变形问题已由当地政府出资治理，本次方案主要监测巡查及预留资金的方式进行治理。（具体见后文监测工程章节）。

图4-12 尾矿库排水沟平面分布图

4、地灾安全隐患消除工程

上塘冲矿段采空区地面变形区岩石移动范围内周边的15栋房屋及道路，未来受采空区地面变形的影响，可能会出现开裂变形。

银孔山采空区地面变形区，农田约有1.8hm²可能会发生漏失。

本次设计的防治工程主要为：塌陷区治理、预留费用、监测与巡查。

未来的塌陷区治理主要包括房屋修缮、漏失农田的填堵、对地下采空区进行帷幕注浆等，早期矿山开采形成的采空区地面变形问题已由当地政府出资治理，目前基本稳定。本次对可能受地面塌陷影响的田块、房屋等预留资金，房屋预留金额按5万元/栋，金额为75万元；影响道路约700m，按500元/m预留，金额为35万元；农田1.8hm²（27亩），按1万元/亩，金额为27万元；影响林地约8hm²（120亩），按2000元/亩，金额为24万元，共计预留161万元地面塌陷治理费用。

同时矿山未来在开采时，应对地下采空区做详细勘查，对连通上塘冲银孔山原地面塌陷区的巷道进行帷幕注浆，做专项设计，以防矿业活动时，矿山抽排水引发或加剧地面采空区的变形。

但是未来矿山仍应做好监测、巡查工作（具体见后文监测工程章节）。

（三）监测和管护工程

1、监测工程

（1）水质监测

矿山应对其排水水量和水质定期分析、监测，确保开采安全和达标排放。水质分析应按当地环保部门的要求进行。监测内容至少应包括PH值、铅、锌、镉、砷、氰化物、悬浮物、铊等。设计监测频率为三个月一次，枯水期可适当增加一次监测，在矿坑、选厂、尾矿及可能受矿业活动影响的河流上下游布置监测点，共计布设6个，监测期限应直至矿山闭坑结束后再监测一年，（即2025年3月至2033年7月），监测次数共 $6 \times 4 \times 8.4 = 202$ 次。

（2）土壤监测

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T66—2004 2004.12.09），方案对矿区土壤环境质量进行常规监测，以掌握土壤环境变化；本次拟在尾矿库、工业广场周边

土壤布设4处土壤监测点，主要对土壤中有机质等元素进行取样测试，以判断矿业活动是否对周边土壤造成污染。以全年采样检测次数不少于4次，每个季度1次，监测应符合《土壤环境监测技术规范》要求，监测周期为8.4年，共需检测 $8.4 \times 4 \times 4 = 135$ 次。

(3) 植被监测

矿山开采生产期间，需要配置专门人员，对可能影响地表植被正常生长的区域进行巡查监测，主要监测林地上树草种数量、高度、地径、多度等，并建立监测台账，监测期限为8.4年。监测频率为1.0次/年，共需监测9次。

(4) 地面塌陷变形监测

本次预测未来采空区地面变形对 3.5hm^2 农田产生影响，矿山未来仍应加强巡查监测工作。本次设计以简易监测和专业监测相结合的方式，简易监测主要采取巡查方式进行，矿山可派专人联合当地居民对采空区上部的农田区进行监测并及时反馈情况（主要监测手段是目测地面是否有变形、开裂、水漏失问题）。监测期为矿山的开采结束后再监测一年，即2025年3月至2033年7月，共101个月。根据当地的人工费用，预估每月监测费用为2000元。

按地面塌陷变形监测测量规范拟在忠防镇瓦屋山、町家畈和高坪村等上述居民点设置巡查变形监测点7个，监测频率每一季度1次（变形异常或汛期需复测、加密），8.4年共监测 $8.4 \times 4 \times 7 = 236$ 点次。

2、管护工程

道路、厂区绿化和尾矿库、选厂、选厂办公区种植工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化，需要防止牛羊破坏，同时去除乔木周边杂草，并在乔木2、3年5月在树兜周边进行松土除草、培土等措施。保证植树三年后成活率85%以上、郁闭度35%以上。

场地复垦、复绿后按绿化管护市场价 5000m^2 以上 $1\text{元}/\text{m}^2$ 年估算，管护期3年，植树种草面积共计管护面积 93816m^2 ，费用为 $93816 \times 1 \times 3 = 281448$ 元。

图4-13 监测工程平面分布图

（四）其它工程

矿山有4个井口，即主井、副井、风井1和风井2，矿山闭坑时，4个井口应予以封闭。4个井口均为竖井，参考《煤矿安全规程》第94条的规定，竖井封闭方案为：“报废的竖井应填实，或在井口浇注一个大于井筒断面的坚实的混凝土盖板，并应设置栅栏和标志”。

1) 竖井填充

本方案设计竖井填料为工业广场上拆除的硬化物以及废石、干砂，填实后在井口浇注一个大于井筒断面的坚实的混凝土盖板。

由于竖井落底后连接巷道为平巷，因此下部不需砌筑挡墙，可直接利用硬化废弃物内摩擦力达到稳定。废弃物的回填过程中可依靠重力势能逐层夯实，最终充填至地表。根据矿山竖井的长度及直径计算，总容积约16402m³。未来矿山的工业广场硬化废弃物不足，需要利用经干砂站处理后的尾砂充填，尾矿库方量大完全满足井筒回填需求，见插图4.3-12。

插图4-8 竖井封堵示意图

2) 浇筑混凝土板

本次设计采用C20浇筑混凝土盖板的直径应大于井口直径至少1m，厚度至少为0.3m。

3) 安装铁质栅栏

本次设计按照混凝土板周长安装铁质栅栏，栅栏高度不应低于1.5m。

4) 禁止标志

禁止标志应安置在每个封闭井口，每个井口安置至少2个，共计8个。本次设计禁止标志规格如下：

- (1) 禁止标志的基本形状为带斜杠的圆环，如图4-3所示。
- (2) 禁止标志的颜色，为白底，红圈、红斜杠，黑图形符号。
- (3) 禁止标志的基本尺寸应根据最大观察距离（L）确定，按以下说明表选取。

插图4-9 禁止标志制作样版图及禁止入内标志式样

表4-6 禁止标志尺寸与最大观察距离的关系 单位：mm

标志尺寸	逆向反射标志		自发光标志	
	L=10m	L=15m	L=10m	L=15m
标志外径 D	250	375	250	320
红杠宽度 a	20	30	20	26
红环宽度 b	25	38	25	32
白边宽度 e	5	7	5	7

表4-7 井口封闭工程量表

井口名称	井口直径 (m)	断面积 (m ²)	井口标高 (m)	落底标高 (m)	井筒长度 (m)	填充方量 (m ³)	C20现浇混凝土板 (m ³)	安装铁质栅栏 (m)	禁止标志牌(块)
主井	4	12.53	71.372	-255	326.4	4090	8.48	18.84	2
副井	5.5	23.74	71.463	-280	351.5	8345	13.25	23.55	2
风井1	3	7.06	80	-160	240	1694	5.89	15.7	2
风井2	3	7.06	82	-240	322	2273	5.89	15.7	2

井口名称	井口直径 (m)	断面积 (m ²)	井口标高 (m)	落底标高 (m)	井筒长度 (m)	填充方量 (m ³)	C20现浇混凝土板 (m ³)	安装铁质栅栏 (m)	禁止标志牌(块)
合计						16402	33.50	73.79	8
注：填充总方量约16402m ³ ，其中10838.4m ³ 为废弃硬化物充填，5563.6m ³ 为尾砂充填。									

井口封堵设计应在应急部门指导进行，避免出现新的地质灾害。

（五）进度安排

本方案涉及的矿山生态保护修复治理工程有：（1）矿山废水处理、监测及检测；（2）地面变形监测；（3）井口封堵；（4）土地复垦。土地复垦单元有选厂、选厂办公区、烘干厂和尾矿库4个复垦单元。

根据“边生产、边治理、边复垦”的原则及本矿山工程建设特点和开采时序进度安排。矿山生态保护修复工作将从2025年3月开始进行，本方案服务年限为7年，另加3年管护期，至2031年8月结束。本方案的矿山生态保护修复工作计划详见表4-8。

上塘冲银孔山铅锌矿矿山生态保护修复工作计划表 表4-8

工程项目具体进度	工作安排									
	开采期						闭采期		管护期	
	2025.03-2026.02		2026.03-2029.02		2029.02-2032.07		2032.08-2033.07		2033.08-2036.07	
矿山开采期										
方案服务年限										
废水处理、监测及检测										
地面变形监测										
废石综合利用										
井口封堵										
工业广场拆除废弃建构筑物										
选厂、选厂办公区、烘干厂拆除废弃 建构筑物复垦成林地										
尾矿库复垦成草地										

备注：矿山开采期  生态保护修复工程完成期限  管护期 

（二）生物多样性破坏趋势

1、矿区及周边植被破坏预测分析

由于矿山修建了干砂站，对尾砂进行处理综合利用，未来尾矿基本不会有新增，矿山也未设计新尾矿库存，因此尾矿库占地面积基本不变，尾矿库对植被的影响保持现在不变，主要为灌木、杉树、樟树、毛竹及杂草等。

2、野生动物影响预测分析

矿业活动主要是地下开采，现矿山最低开采标高为-240m，随着开采深度的增加，矿山开采中人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动传导到地表越来越弱，对野生动物影响越来越少。矿区野生动物种类少，无大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、蛙类及昆虫等，未发现珍稀野生保护动物，因此预测未来矿业活动对野生动物影响较小。

（三）生物多样性破坏小结

综上所述，矿业活动现状对矿区内生物多样性影响较小，预测矿山开采对区域生物多样性影响小，且可后期修复。

表3-5-2 生物多样性破坏影响及趋势一览表

影响类别		是否对生物多样性造成破坏
现状	硬化道路及工业场地	否
	尾矿库	否
趋势	硬化道路及工业场地	否
	尾矿库	否

第五章 经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）估算原则

- 1、符合国家有关法律、法规规定；
- 2、治理恢复及土地复垦投资应进入工程估算中；
- 3、工程建设与治理恢复及复垦措施同步设计、同步建设投资；
- 4、科学、合理、高效的原则。

（二）估算依据

1、国家及有关部门的政策性文件

（1）财政部、国土资源部《关于印发〈新增建设用地土地有偿使用费资金管理〉的通知》【财建〔2017〕423号】；

（2）湖南省国土资源厅办公室文件关于发布《湖南省农村土地整治项目建设标准》的通知【湘国土资办发〔2014〕14号】；

（3）财政部、国土资源部文件《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》【财综〔2011〕128号】；

（4）湖南省财政厅、湖南省国土资源厅关于印发《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》的通知【湘财建〔2014〕22号】；

（5）《湖南省矿山生态修复基金管理办法》【湘自资规[2022]3号】。

2、行业技术标准

（1）《土地整治项目规划设计规范》【TD/T1012-2016】；

（2）《湖南省土地开发整理项目工程建设标准（试行）》；

（3）《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（2014年）；

（4）《湖南省地方标准高标准农田建设》【DB43/T876.1-2014】；

（5）《土地整治工程建设标准编写规程》【TD/T1045-2016】；

（6）《土地整治权属调整规范》【TD/T1046-2016】；

（7）《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费补充定额(试行)》；

(8) 《岳阳市建设工程造价》(2025年第一期)

(三) 取费标准和计算方法说明

根据【湘财建函〔2014〕22号】，本项目概算由工程施工费、设备费、其它费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费、拆迁补偿费)、不可预见费等几个部分构成，计算单位以元为单位，取小数点后两位计到分，汇总后取整数到元。矿山地质环境保护与恢复治理工程概算包括：

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

工程施工费=税前工程造价×(1+9%)；其中：9%为增值税税率。税前工程造价为人工费、材料费、施工机械使用费、措施费、间接费、利润、材料价差、未计价材料费之和，各费用项目均以不包含增值税可抵扣进项税额的价格计算；税前工程造价以不含增值税价格为计算基础，计取各项费用。

(1) 直接费

由直接工程费和措施费组成。

直接工程费：由人工费、材料费、施工机械使用费和措施费组成。

人工费=定额劳动量(工日)×人工概算单价(元/工日)。

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

措施费：由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费组成；(详见表5-1)

临时设施费指施工企业为进行工程施工所必须搭设的生活和生产用的临时建筑物、构筑物和其它临时设施费用等，费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。根据不同的工程类别,确定费率。

表5-1 工程措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率(%)				
			临时设施费	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全文明施工费	费率
1	土方工程	直接工程费	2	1.1	0.7	0.2	4.0
2	砌体工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0
3	混凝土工程		3	1.1	0.7	0.2	5.0

4	农用井工程		3	1.1	0.7	0.2	5.0
5	石方工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0
6	其它工程		2	1.1	0.7	0.2	4.0

冬雨季施工增加费。指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。《编制规定》规定，根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率确定为0.7%—1.5%。该项目冬雨季施工增加费按1.1%计取，取费基础为直接工程费。

施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费的百分率计取，其中安装工程为0.8%，建筑工程为0.5%。

（2）间接费：间接费包括企业管理费和规费；依据【湘财建[2014]22号】规定，间接费按工程类别进行计取，将《定额标准》中的“城市维护建设税”“教育费附加”和“地方教育费附加”调整到间接费的企业管理费中，相应的间接费费率调增0.45%（以人工费为计费基础的安装工程费率不调整）。其取费标准如表 5-2 所示。

表5-2 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5.45
2	石方工程	直接费	6.45
3	砌体工程	直接费	5.45
4	混凝土工程	直接费	6.45
5	农用井工程	直接费	8.45
6	其它工程	直接费	5.45
7	安装工程	人工费	65

（3）利润：依据【湘财建[2014]22号】规定，该项目利润率取3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

（4）税金：依据【湘财建[2014]22号】和【湘国土资办〔2017〕24号】的规定，指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额，税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%；该项目税金费率标准为9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、设备费

设备费包括设备原价、运杂费、运输保险费和采购及保管费。其计算应依据土地复垦的性质，复垦所需的设备选定。一般包括购置水泵、水管等永久性设备。

3、其它费用

包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费。其它费用按施工费的12%计算，统筹使用。

①前期工作费

指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与概算编制费、项目招标费和重大工程规划编制费等。

②工程监理费

工程监理费是指委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程监督与管理所发生的费用。

③竣工验收费主要包括项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，整理后土地的重估与登记费，基本水田补划与标记设定费等。

4、不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用。不可预见费费率按工程施工费10.00%计取。

5、监测与管护费用

①监测费，

本项目有水质监测、地质灾害监测、生物监测、土壤监测。

① 管护费

对复垦区林地进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥绕水、修枝、喷药等管护工作所发生的费用；以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。林草地的管护费用按15000元/hm²·a计取，一般林草地管护期为3a。

6、基础预算单价计算依据

（1）人工单价

《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》计价的人工费2014年制定，已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015年）人工预算单价标准进行调整，甲类工按水利工程的高级工标准82.88元/工日、乙类工按中级工标准68.16元/工日计算。

(2) 主要材料预算价格

①预算工程施工费用按同类型工程造价指标。钢材、水泥、木材、砂石料等主材料的预算价格均以岳阳市2025年第1期建设工程造价材料预算价格信息，根据湖南省国土资源厅办公室关于增值税条件下调整土地整治项目预算计价依据的通知【湘财建[2017]24号】计算税率。设备安装工程按有关定额指标计算；其它费用按有关规定计算。

表5-3 主要材料预算表

序号	名称及规格	单位	含税预算价	税率(%)	预算价		主材限价	价差
					除税预算价	取定预算价		
1	柴油	kg	6.91	12.95	6.12	6.12	4.50	1.62
2	电	kW.h	0.66	12.95	0.58	0.58	0.58	
3	水	m ³	5.53	9.00	5.07	5.07	5.07	
4	木柴	t	1200.00	12.95	1062.42	1062.42	1062.42	
5	粗砂	m ³	200.00	3.60	193.05	193.05	60.00	133.05
6	卵石40	m ³	129.20	3.60	124.71	124.71	60.00	64.71
7	块石	m ³	120.79	3.60	116.59	116.59	40.00	76.59
8	沥青	t	1250.00	12.95	1106.68	1106.68	1106.68	
9	板枋材	m ³	1200.00	12.95	1062.42	1062.42	1062.42	
10	水泥32.5	kg	0.33	12.95	0.29	0.29	0.29	
11	铁钉	kg	7.00	12.95	6.20	6.20	6.20	
12	榉木（苗高1.2m）	株	10.00	9.00	9.17	9.17	9.17	
13	杜鹃	株	2.50	9.00	2.29	2.29	2.29	
14	栎树（苗高1.2m）	株	12.00	9.00	11.01	11.01	5.00	6.01
15	刺槐	株	2.50	9.00	2.29	2.29	2.29	
16	女贞（苗高1.2m）	株	8.00	9.00	7.34	7.34	5.00	2.34

17	种籽	kg	50.00	9.00	45.87	45.87	45.87	
18	锯材	m3	1200.0 0	12.95	1062.42	1062.42	1062.4 2	

3、电预算价格

施工用电价格按《岳阳市建设工程造价》（2025年第1期）建设工程材料预算价格公布的电价0.58元/kw.h。

4、施工机械台时费

按《湖南省土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算，施工机械台班单价计算表见表5-4。

7、分项工程施工费单价

以各单位分项工程为基础，在计算人工、用材量、施工机械台时量后，分别按人工预算单价、材料估算单价、施工机械台时费计算出直接工程费，再根据不同工程类别措施费费率、间接费费率、利润率和税金率，计算出各分项工程施工费单价，详见下表5-5。

表5-4 机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw. h)		水(元/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
-136	履带式单头岩石破碎机 105kW 大	879.59															
1004	单斗挖掘机 油动 斗容1m3	785.91	296.15	489.76	2.00	82.88	324.00			72.00	4.50						
1008	装载机 斗容1m3	467.17	85.41	381.76	2.00	82.88	216.00			48.00	4.50						
1012	推土机 功率40~55kw	407.29	61.53	345.76	2.00	82.88	180.00			40.00	4.50						
1013	推土机 功率59kw	430.15	66.39	363.76	2.00	82.88	198.00			44.00	4.50						
1020	履带式拖拉机 功率40~55kw	420.99	61.73	359.26	2.00	82.88	193.50			43.00	4.50						
1021	履带式拖拉机 功率59kw	499.93	86.67	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						
1039	蛙式打夯机 功率2.8kw	182.35	6.15	176.20	2.00	82.88	10.44					18.00	0.58				
1049	无头三铧犁	10.08	10.08														
1052	手持式风镐	3.77	3.77													320.00	
1053	小型挖掘机 油动 斗容0.25m3	369.68	111.67	258.01	2.00	82.88	92.25			20.50	4.50						
3002	混凝土搅拌机 0.4m3	250.29	55.53	194.76	2.00	82.88	29.00					50.00	0.58				

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
3005	插入式振捣器 2.2kw	19.76	12.80	6.96			6.96					12.00	0.58				
4011	自卸汽车 柴油型 载重量5t	371.75	86.02	285.73	1.33	82.88	175.50			39.00	4.50						
4040	双胶轮车	2.85	2.85														
6001	电动空气压缩机 移动式3m3/min	168.46	25.84	142.62	1.00	82.88	59.74					103.00	0.58				

表5-5 工程施工费单价汇总表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
		土地复垦工程													
		工业广场硬化物拆除													
E01.01.02		硬化物拆除	m3	21.88		65.30	87.18	4.27	91.45	5.49	2.91			8.99	108.83
	40257换	机械拆除无钢筋混凝土	100m3	2187.94		6529.43	8717.36	427.15	9144.51	548.67	290.80			898.56	10882.54
E01.01.03		建筑垃圾转运	m3	1.83		14.28	16.11	0.63	16.74	1.00	0.53	2.27		1.85	22.39
	20282换	1m3挖掘机装自卸汽车运石碴 运距0~0.5km~自卸汽车 5t	100m3	182.80		1428.24	1611.04	62.83	1673.87	100.43	53.23	226.57		184.87	2238.98
		尾矿库复垦													
A02.01.03		土方回填	m3	1.14		13.95	15.08	0.59	15.67	0.78	0.49	2.23		1.73	20.91
	10261换	1m3装载机挖装自卸汽车运土 运距0.5~1km~自卸汽车5T	100m3	92.42		923.87	1016.29	39.63	1055.92	52.80	33.26	151.99		116.46	1410.43
	10316换	推土机推土(一、二类土) 推土距离40~50m~推土机40~55KW	100m3	21.47		470.42	491.89	19.18	511.07	25.55	16.10	71.28		56.16	680.17

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
D05.02.03		撒播草籽	m2	0.01	1.87		1.89	0.07	1.96	0.10	0.06			0.19	2.31
	90030换	撒播 不覆土	公顷	146.00	18714.96		18860.96	735.58	19596.54	979.83	617.29			1907.43	23101.08
731		机械地力培肥	m2	0.02	0.00	0.05	0.07	0.00	0.07	0.00	0.00	0.01		0.01	0.09
	10390	机械地力培肥 一、 二类土	公顷	165.22	4.04	484.73	653.99	25.51	679.50	33.98	21.40	79.41		73.29	887.58
		选厂复垦													
		土地平整													
E01.01.02		硬化物拆除	m3	21.88		65.30	87.18	4.27	91.45	5.49	2.91			8.99	108.83
	40257换	机械拆除无钢筋混 凝土	100m3	2187.94		6529.43	8717.36	427.15	9144.51	548.67	290.80			898.56	10882.54
E01.01.03		建筑垃圾转运	m3	1.83		18.73	20.56	0.80	21.36	1.28	0.68	3.01		2.37	28.70
	20285换	1m3挖掘机装自卸 汽车运石碴 运距 1.5~2km~自卸汽 车5T	100m3	182.80		1873.19	2055.99	80.18	2136.17	128.17	67.93	300.49		236.95	2869.72
A02.03.01		机械翻耕	m2	0.09		0.07	0.17	0.01	0.17	0.01	0.01	0.01		0.02	0.22
	10044	土地翻耕 三类土	公顷	935.12		738.08	1673.20	65.25	1738.45	86.92	54.76	128.30		180.76	2189.20
		复垦为林地													

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
D05.01.03		种植女贞	株	2.60	5.23		7.83	0.31	8.13	0.41	0.26	2.39		1.01	12.19
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:女 贞	100株	260.30	522.74		783.04	30.54	813.58	40.68	25.63	238.68		100.67	1219.24
D05.01.03		种植栾树	株	2.60	5.23		7.83	0.31	8.13	0.41	0.26	6.13		1.34	16.27
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:栾 树	100株	260.30	522.74		783.04	30.54	813.58	40.68	25.63	613.02		134.36	1627.27
D05.01.03		种植榉木	株	2.60	9.50		12.11	0.47	12.58	0.63	0.40			1.22	14.83
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:榉 木	100株	260.30	950.21		1210.51	47.21	1257.72	62.89	39.62			122.42	1482.64
D05.01.03		种植杜鹃	株	2.60	2.45		5.05	0.20	5.25	0.26	0.17			0.51	6.19
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:杜 鹃	100株	260.30	244.94		505.24	19.70	524.95	26.25	16.54			51.10	618.83
D05.01.03		种植刺槐	株	2.60	2.45		5.05	0.20	5.25	0.26	0.17			0.51	6.19
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:刺 槐	100株	260.30	244.94		505.24	19.70	524.95	26.25	16.54			51.10	618.83
D05.02.03		撒播草籽	m2	0.01	1.87		1.89	0.07	1.96	0.10	0.06			0.19	2.31
	90030换	撒播 不覆土	公顷	146.00	18714.96		18860.96	735.58	19596.54	979.83	617.29			1907.43	23101.08

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
		培肥	m2	0.32	0.00		0.32	0.01	0.33	0.02	0.01			0.03	0.39
	10387	人工地力培肥 一、 二类土	公顷	3157.85	4.52		3162.37	123.33	3285.71	164.28	103.50			319.81	3873.31
		选厂办公区复垦													
		土地平整													
E01.01.02		硬化物拆除	m3	21.88		65.30	87.18	4.27	91.45	5.49	2.91			8.99	108.83
	40257换	机械拆除无钢筋混 凝土	100m3	2187.94		6529.43	8717.36	427.15	9144.51	548.67	290.80			898.56	10882.54
E01.01.03		建筑垃圾转运	m3	1.83		18.73	20.56	0.80	21.36	1.28	0.68	3.01		2.37	28.70
	20285换	1m3挖掘机装自卸 汽车运石碴 运距 1.5~2km~自卸汽 车5T	100m3	182.80		1873.19	2055.99	80.18	2136.17	128.17	67.93	300.49		236.95	2869.72
A02.03.01		机械翻耕	m2	0.09		0.07	0.17	0.01	0.17	0.01	0.01	0.01		0.02	0.22
	10044	土地翻耕 三类土	公顷	935.12		738.08	1673.20	65.25	1738.45	86.92	54.76	128.30		180.76	2189.20
		复垦为林地													
D05.01.03		种植女贞	株	2.60	5.23		7.83	0.31	8.13	0.41	0.26	2.39		1.01	12.19
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:女	100株	260.30	522.74		783.04	30.54	813.58	40.68	25.63	238.68		100.67	1219.24

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
		贞													
D05.01.03		种植栎树	株	2.60	5.23		7.83	0.31	8.13	0.41	0.26	6.13		1.34	16.27
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:栎 树	100株	260.30	522.74		783.04	30.54	813.58	40.68	25.63	613.02		134.36	1627.27
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
D05.01.03		种植榉木	株	2.60	9.50		12.11	0.47	12.58	0.63	0.40			1.22	14.83
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:榉 木	100株	260.30	950.21		1210.51	47.21	1257.72	62.89	39.62			122.42	1482.64
D05.01.03		种植杜鹃	株	2.60	2.45		5.05	0.20	5.25	0.26	0.17			0.51	6.19
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:杜 鹃	100株	260.30	244.94		505.24	19.70	524.95	26.25	16.54			51.10	618.83
D05.01.03		种植刺槐	株	2.60	2.45		5.05	0.20	5.25	0.26	0.17			0.51	6.19
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:刺 槐	100株	260.30	244.94		505.24	19.70	524.95	26.25	16.54			51.10	618.83
D05.02.03		撒播草籽	m2	0.01	1.87		1.89	0.07	1.96	0.10	0.06			0.19	2.31
	90030换	撒播 不覆土	公顷	146.00	18714.96		18860.96	735.58	19596.54	979.83	617.29			1907.43	23101.08

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
		培肥	m2	0.32	0.00		0.32	0.01	0.33	0.02	0.01			0.03	0.39
	10387	人工地力培肥 一、二类土	公顷	3157.85	4.52		3162.37	123.33	3285.71	164.29	103.50			319.81	3873.30
		烘干厂复垦													
		土地平整													
E01.01.02		硬化物拆除	m3	21.88		65.30	87.18	4.27	91.45	5.49	2.91			8.99	108.83
	40257换	机械拆除无钢筋混凝土	100m3	2187.94		6529.43	8717.36	427.15	9144.51	548.67	290.80			898.56	10882.54
E01.01.03		建筑垃圾转运	m3	1.83		18.73	20.56	0.80	21.36	1.28	0.68	3.01		2.37	28.70
	20285换	1m3挖掘机装自卸汽车运石碴 运距1.5~2km~自卸汽车5T	100m3	182.80		1873.19	2055.99	80.18	2136.17	128.17	67.93	300.49		236.95	2869.72
A02.03.01		机械翻耕	m2	0.09		0.07	0.17	0.01	0.17	0.01	0.01	0.01		0.02	0.22
	10044	土地翻耕 三类土	公顷	935.12		738.08	1673.20	65.25	1738.45	86.92	54.76	128.30		180.76	2189.20
		复垦为林地													
D05.01.03		种植女贞	株	2.60	5.23		7.83	0.31	8.13	0.41	0.26	2.39		1.01	12.19
	90001换	栽植乔木(带土球20cm以内)~换:女	100株	260.30	522.74		783.04	30.54	813.58	40.68	25.63	238.68		100.67	1219.24

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
		贞													
D05.01.03		种植栾树	株	2.60	5.23		7.83	0.31	8.13	0.41	0.26	6.13		1.34	16.27
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:栾 树	100株	260.30	522.74		783.04	30.54	813.58	40.68	25.63	613.02		134.36	1627.27
D05.01.03		种植榉木	株	2.60	9.50		12.11	0.47	12.58	0.63	0.40			1.22	14.83
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:榉 木	100株	260.30	950.21		1210.51	47.21	1257.72	62.89	39.62			122.42	1482.64
D05.01.03		种植杜鹃	株	2.60	2.45		5.05	0.20	5.25	0.26	0.17			0.51	6.19
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:杜 鹃	100株	260.30	244.94		505.24	19.70	524.95	26.25	16.54			51.10	618.83
D05.01.03		种植刺槐	株	2.60	2.45		5.05	0.20	5.25	0.26	0.17			0.51	6.19
	90001换	栽植乔木（带土球 20cm以内）~换:刺 槐	100株	260.30	244.94		505.24	19.70	524.95	26.25	16.54			51.10	618.83
D05.02.03		撒播草籽	m2	0.01	1.87		1.89	0.07	1.96	0.10	0.06			0.19	2.31
	90030换	撒播 不覆土	公顷	146.00	18714.96		18860.96	735.58	19596.53	979.82	617.29			1907.43	23101.08
		培肥	m2	0.32	0.00		0.32	0.01	0.33	0.02	0.01			0.03	0.39

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	10387	人工地力培肥 一、 二类土	公顷	3157.85	4.52		3162.38	123.33	3285.71	164.28	103.50			319.81	3873.30
		水生态水环境修复 工程													
		外缘截水沟													
B04.01.02		土(石)方开挖	m3	6.54		3.92	10.46	0.41	10.87	0.54	0.34	0.46		1.10	13.32
	10377	小型挖掘机挖沟渠 土方 三类土	100m3	654.62		392.19	1046.81	40.83	1087.64	54.38	34.26	46.15		110.02	1332.45
B04.01.03		土(石)方回填	m3	19.00		4.19	23.20	0.90	24.10	1.21	0.76			2.35	28.41
	10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m3	1900.40		419.23	2319.62	90.47	2410.09	120.50	75.92			234.59	2841.09
B04.01.05		砌石	m3	130.24	93.96		224.20	8.74	232.95	11.65	7.34	134.63		34.79	421.35
	30022换	浆砌块石 排水沟~ 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m3	13024.06	9396.22		22420.28	874.39	23294.67	1164.73	733.78	13462.86		3479.05	42135.10
B04.01.04		混凝土	m3	120.48	161.46	12.74	294.68	14.44	309.12	18.55	9.83	128.03		41.90	507.42
	40098换	现浇混凝土垫层~ 换:纯混凝土C10 2 级配 粒径40 水泥 32.5 水灰比0.75	100m3	6704.02	16146.01	182.88	23032.91	1128.61	24161.52	1449.69	768.34	12802.74		3526.41	42708.69
	40227	人工运混凝土 运 距0~10m	100m3	2043.57			2043.57	100.13	2143.71	128.62	68.17			210.65	2551.15

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	40225	搅拌机拌制混凝土 搅拌出料0.4m³	100m³	3145.09		1058.98	4204.07	206.00	4410.07	264.60	140.24			433.34	5248.26
B04.01.08		抹面	m²	9.16	3.29		12.45	0.49	12.94	0.65	0.41	3.29		1.55	18.83
	30075换	砌体砂浆抹面 平 均厚2cm 平面~换: 砌筑砂浆 M7.5 水 泥32.5	100m²	796.94	310.10		1107.03	43.17	1150.20	57.51	36.23	310.14		139.87	1693.95
	30076换	砌体砂浆抹面 平 均厚2cm 立面~换: 砌筑砂浆 M7.5 水 泥32.5	100m²	988.38	339.63		1328.00	51.79	1379.80	68.99	43.46	339.68		164.87	1996.80
581		伸缩缝	m²	26.46	41.81	0.02	68.29	3.35	71.63	4.30	2.28			7.04	85.25
	40279	伸缩缝 沥青木板	100m²	2645.38	4180.76	2.41	6828.55	334.60	7163.15	429.79	227.79			703.86	8524.59
		场内排水沟													
B04.01.02		土(石)方开挖	m³	6.54		3.92	10.46	0.41	10.87	0.54	0.34	0.46		1.10	13.32
	10377	小型挖掘机挖沟渠 土方 三类土	100m³	654.62		392.19	1046.81	40.83	1087.64	54.38	34.26	46.15		110.02	1332.45
B04.01.03		土(石)方回填	m³	19.00		4.19	23.20	0.90	24.10	1.21	0.76			2.35	28.41
	10344	建筑物土方回填 机械夯填	100m³	1900.40		419.23	2319.62	90.46	2410.09	120.50	75.92			234.59	2841.09
B04.01.05		砌石	m³	130.24	93.96		224.20	8.74	232.95	11.65	7.34	134.63		34.79	421.35

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 价差	未计 价 材料 费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机 械 使用费	直 接 工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
	30022换	浆砌块石 排水沟~ 换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m3	13024.06	9396.22		22420.28	874.39	23294.67	1164.73	733.78	13462.87		3479.05	42135.10
B04.01.04		混凝土	m3	120.48	161.46	12.74	294.68	14.44	309.12	18.55	9.83	128.03		41.90	507.42
	40098换	现浇混凝土垫层~ 换:纯混凝土C10 2 级配 粒径40 水泥 32.5 水灰比0.75	100m3	6704.02	16146.01	182.88	23032.91	1128.61	24161.52	1449.69	768.34	12802.73		3526.41	42708.69
	40227	人工运混凝土 运 距0~10m	100m3	2043.57			2043.57	100.14	2143.71	128.62	68.17			210.65	2551.15
	40225	搅拌机拌制混凝土 搅拌出料0.4m3	100m3	3145.09		1058.98	4204.07	206.00	4410.07	264.60	140.24			433.34	5248.26
B04.01.08		抹面	m2	9.36	3.32		12.68	0.49	13.17	0.66	0.41	3.32		1.58	19.14
	30075换	砌体砂浆抹面 平 均厚2cm 平面~换: 砌筑砂浆 M7.5 水 泥32.5	100m2	796.94	310.10		1107.03	43.17	1150.21	57.51	36.23	310.14		139.87	1693.95
	30076换	砌体砂浆抹面 平 均厚2cm 立面~换: 砌筑砂浆 M7.5 水 泥32.5	100m2	988.38	339.63		1328.00	51.79	1379.80	68.99	43.46	339.68		164.87	1996.80
581		伸缩缝	m2	26.46	41.81	0.02	68.29	3.35	71.63	4.30	2.28			7.04	85.25
	40279	伸缩缝 沥青木板	100m2	2645.38	4180.76	2.41	6828.55	334.60	7163.15	429.79	227.79			703.87	8524.59
		其他工程													

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
		井口封堵													
		填方	m3	0.21		5.47	5.69	0.22	5.91	0.30	0.19	0.83		0.65	7.87
	10324换	推土机推土(三类土) 推土距离40~50m ~推土机40~55KW	100m3	21.47		547.40	568.87	22.19	591.05	29.55	18.62	82.94		65.00	787.16
B04.02.03		C20混凝土	m3	136.31	187.56	12.76	336.63	16.49	353.12	21.19	11.23	121.14		45.60	552.28
	40097换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土 C20 2级配 粒径40 水泥32.5 水灰比0.55	100m3	8286.86	18755.87	184.81	27227.55	1334.15	28561.70	1713.70	908.26	12113.79		3896.77	47194.22
	40227	人工运混凝土 运距0~10m	100m3	2043.57			2043.57	100.14	2143.71	128.62	68.17			210.64	2551.15
	40225	搅拌机拌制混凝土 搅拌出料0.4m3	100m3	3145.09		1058.98	4204.07	206.00	4410.07	264.61	140.24			433.34	5248.26
E03.06.08		其它工程													
		安装铁质栅栏	m				120.00	4.68	124.68	6.23	3.93			12.14	146.98
		标志牌	块				200.00	7.80	207.80	10.39	6.55			20.23	244.96

9、水质监测费用

根据实际情况按1000元/组计算。

10、预留费用

根据地面塌陷可能受影响的房屋、道路、水田，本方案预留45万元用于治理，同时预留18万元，用于改善矿山水土环境。

（四）经费估算结果

项目概算总投资722.44万元。其中治理工程费用445.44万元，占投资的61.66%；其它费用53.45万元，占投资的7.4%；不可预见费44.54万元，占总投资6.17%；预留费用179万元，占投资的24.78%（详见表5-6）。

表5-6 矿山生态保护修复工程费用估算总表 单位：元

项目	计算公式或基数	费率标准%	金额（万元）	比例（%）
一、治理工程费用	（一）+（二）		445.44	61.66%
（一）生态修复工程	1+2+3+4		358.81	49.67%
1、土地复垦与生物多样性修复工程			220.92	30.58%
2、水生态水环境修复工程			121.85	16.87%
3、其它工程			16.04	2.22%
（二）监测和管护工程			86.63	11.99%
二、其它费用	一	12.00%	53.45	7.40%
三、不可预见费	一	10.00%	44.54	6.17%
四、预留费用			179.00	24.78%
合 计	一+二+三		722.44	100.00%

表5-7 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其它费用	不可预见费	总投资
1	2	3	4	5	6.00	7.00	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
一、生态修复工程										
1	土地复垦与生物多样性恢复工程	(1)工业复垦工程	占地面积	m ²	16086.00					
			硬化物拆除	m ³	600.00	108.83	65298.00	7835.76	6529.80	79663.56
			垃圾外运	m ³	600.00	22.39	13434.00	1612.08	1343.40	16389.48
			小计				78732.00	9447.84	7873.20	96053.04
		(2)尾矿库复垦工程	占地面积	m ²	70771.00					
			复垦面积	m ²	59688.00					
			土方回填	m ³	17606.00	20.91	368141.46	44176.98	36814.15	449132.58
			草籽	m ²	59688.00	2.31	137879.28	16545.51	13787.93	168212.72
			机械培肥	m ²	59688.00	0.09	5371.92	644.63	537.19	6553.74
			小计				511392.66	61367.12	51139.27	623899.05
		(3)选厂复垦工程	占地面积	m ²	22556.00					
			复垦面积	m ²	22556.00					
			硬化物拆除	m ³	6766.80	108.83	736430.84	88371.70	73643.08	898445.63
			垃圾外运	m ³	6766.80	28.70	194207.16	23304.86	19420.72	236932.74
			平整翻耕	m ²	22556.00	0.22	4962.32	595.48	496.23	6054.03
			女贞	株	1444	12.19	17602.36	2112.28	1760.24	21474.88
			栎树	株	1083	16.27	17620.41	2114.45	1762.04	21496.90
			榉木	株	1083	14.83	16060.89	1927.31	1606.09	19594.29
			杜鹃	株	1804	6.19	11166.76	1340.01	1116.68	13623.45
			刺槐	株	1804	6.19	11166.76	1340.01	1116.68	13623.45
			草籽	m ²	22556.00	2.31	52104.36	6252.52	5210.44	63567.32
			人工培肥	m ²	22556.00	0.39	8796.84	1055.62	879.68	10732.14
			小计				1070118.70	128414.24	107011.87	1305544.82
		(4)选厂办公	占地面积	m ²	10842.00					
			复垦面积	m ²	9922.00					

表5-7 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其它费用	不可预见费	总投资
1	2	3	4	5	6.00	7.00	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
		区复垦工程	硬化物拆除	m ³	2976.60	108.83	323943.38	38873.21	32394.34	395210.92
			垃圾外运	m ³	2976.60	28.70	85428.42	10251.41	8542.84	104222.67
			平整翻耕	m ²	9922.00	0.22	2182.84	261.94	218.28	2663.06
			女贞	株	635.00	12.19	7740.65	928.88	774.07	9443.59
			栾树	株	476.00	16.27	7744.52	929.34	774.45	9448.31
			榉木	株	476.00	14.83	7059.08	847.09	705.91	8612.08
			杜鹃	株	794.00	6.19	4914.86	589.78	491.49	5996.13
			刺槐	株	794.00	6.19	4914.86	589.78	491.49	5996.13
			草籽	m ²	9922.00	2.31	22919.82	2750.38	2291.98	27962.18
			人工培肥	m ²	9922.00	0.39	3869.58	464.35	386.96	4720.89
		小计					470718.01	56486.16	47071.80	574275.97
		(5)烘干厂复垦工程	占地面积	m ²	1650.00					
			复垦面积	m ²	1650.00					
			硬化物拆除	m ³	495.00	108.83	53870.85	6464.50	5387.09	65722.44
			垃圾外运	m ³	495.00	28.70	14206.50	1704.78	1420.65	17331.93
			平整翻耕	m ²	1650.00	0.22	363.00	43.56	36.30	442.86
			女贞	株	106.00	12.19	1292.14	155.06	129.21	1576.41
			栾树	株	79.00	16.27	1285.33	154.24	128.53	1568.10
			榉木	株	79.00	14.83	1171.57	140.59	117.16	1429.32
			杜鹃	株	132.00	6.19	817.08	98.05	81.71	996.84
			刺槐	株	132.00	6.19	817.08	98.05	81.71	996.84
			草籽	m ²	1650.00	2.31	3811.50	457.38	381.15	4650.03
			人工培肥	m ²	1650.00	0.39	643.50	77.22	64.35	785.07
		小计					78278.55	9393.43	7827.86	95499.83
小计							2209239.92	265108.79	220923.99	2695272.70
2	水资源	(1)外	长度	m	2472.00					

表5-7 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其它费用	不可预见费	总投资
1	2	3	4	5	6.00	7.00	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
	水生态修复与改善工程	缘截水沟	挖方	m ³	1767.00	13.32	23536.44	2824.37	2353.64	28714.46
			回填	m ³	1149.00	28.41	32643.09	3917.17	3264.31	39824.57
			浆砌片石	m ²	742.00	421.35	312641.70	37517.00	31264.17	381422.87
			C10混凝土垫层	m ³	408.00	507.42	207027.36	24843.28	20702.74	252573.38
			砂浆抹面	m ²	3955.00	18.83	74472.65	8936.72	7447.27	90856.63
			伸缩缝	m ²	74.00	85.25	6308.50	757.02	630.85	7696.37
		小计					656629.74	78795.57	65662.97	801088.28
		(2)场内排水沟	长度	m	877.00					
			挖方	m ³	482.00	13.32	6420.24	770.43	642.02	7832.69
			回填	m ³	342.00	28.41	9716.22	1165.95	971.62	11853.79
			浆砌片石	m ²	210.00	421.35	88483.50	10618.02	8848.35	107949.87
			C10混凝土垫层	m ³	132.00	507.42	66979.44	8037.53	6697.94	81714.92
			砂浆抹面	m ³	965.00	19.14	18470.10	2216.41	1847.01	22533.52
			伸缩缝	m ³	21.00	85.25	1790.25	214.83	179.03	2184.11
		小计					191859.75	23023.17	19185.98	234068.90
		(3)矿坑水处理	矿坑水处理	年	7.40	20000.00	148000.00	17760.00	14800.00	180560.00
		小计					148000.00	17760.00	14800.00	180560.00
		(4)尾矿库废水处理站	尾矿库废水处理站	年	7.40	30000.00	222000.00	26640.00	22200.00	270840.00
		小计					222000.00	26640.00	22200.00	270840.00
	小计						1218489.49	146218.74	121848.95	1486557.18
3	其它工程	井口封堵	回填	m ³	16402.00	7.87	129083.74	15490.05	12908.37	157482.16
			C20混凝土板	m ³	33.50	552.28	18501.38	2220.17	1850.14	22571.68

表5-7 方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其它费用	不可预见费	总投资
1	2	3	4	5	6.00	7.00	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10
			铁质栅栏	m	73.79	146.98	10845.43	1301.45	1084.54	13231.43
			标志牌	块	8.00	244.96	1959.70	235.16	195.97	2390.83
小计							160390.25	19246.83	16039.02	195676.10
三、监测和后期管护工程										
4	监测工程		(1) 水质监测（7.4年+1年滞后监测期）	点次	202.00	1000.00	202000.00	24240.00	20200.00	246440.00
			(2) 土壤监测	点次	135.00	1000.00	135000.00	16200.00	13500.00	164700.00
			(3) 植被监测	点次	9.00	1000.00	9000.00	1080.00	900.00	10980.00
			(4) 地面塌陷变形专业监测（7.4年+1年滞后监测期）	点次	236	156	36816.00	4417.92	3681.60	44915.52
			(5)地面塌陷变形人工巡查监测(7.4年+1年滞后监测期)	月	101	2000	202000.00	24240.00	20200.00	246440.00
5	后期管护工程		(1) 管护年限	年	3.00					
			(2) 管护工程量	m²/年	93816.00	3.00	281448.00	33773.76	28144.80	343366.56
小计							866264.00	103951.68	86626.40	1056842.08
四、预留费用										
6	预留费用		(1) 水土污染处理	项	1.00	180000.00	180000.00			
			(2) 地面塌陷地质灾害处理	项	1.00	1610000.00	1610000.00			
小计							1790000.00			
总计							6244383.66	534526.04	445438.37	7224348.07

二、基金管理

（一）资金来源

根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3号），开采矿产资源造成矿山地质环境破坏的，由采矿权人负责保护修复，其费用列入生产成本。采矿权人应当依照国家有关规定，计提矿山生态保护修复基金；基金由企业自主使用，根据其矿山生态保护修复方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，统筹用于开展矿山生态保护修复工作。

上塘冲银孔山铅锌矿根据上述规定，设立矿山生态保护修复基金来管理矿山生态保护修复相关费用。根据本方案，将矿山生态保护修复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，该费用计入生产成本，在所得税前列支。

（二）资金管理使用办法

- （1）设立资金专户，专款专用；
- （2）资金实行先计划后使用；
- （3）取之于矿，用之于矿山生态保护修复，保障资金专项专用；
- （4）自然资源行政主管部门先审核批准复垦计划，然后按照批复的复垦计划使用资金；
- （5）生态保护修复工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收；
- （6）专项资金的使用，接受社会 and 群众的监督。
- （7）银行、自然资源等主管部门应引导、督促该矿区对生态保护修复等专项资金进行合理安排，科学设账、规范核算。同时应加强协调配合，对专项资金的存放和使用管理情况组织经常性的监督与检查，对专项资金进行追踪问效。

（三）基金计提

根据开发利用方案服务年限计算，截止到2024年11月底，上塘冲银孔山铅锌矿开采年限为7.7年，经估算矿山生态修复费用为722.44万元，目前矿山基金账户余额

为249.59万元，矿山在剩余服务年限内仍需计提472.8468万元，本方案按四年计提，生态保护修复逐年基金提取见表5-8。

表5-8 生态保护修复逐年基金提取计划表

基金提取年度	基金提取金额（万元）	备注
2025.03-2026.02	118.2117	
2027.03-2027.02	118.2117	
2027.03-2028.02	118.2117	
2028.03-2029.02	118.2117	
合计	472.8468	

（四）资金审计

为加强专项资金的监管，审计部门要定期和不定期地对资金的运作进行审计监督。县自然资源局应对项目的组织实施、预算执行和资金使用管理等情况定期组织监督和检查，并严格项目竣工的决算审计。项目竣工决算原则上由市财政局委托有资质的社会中介机构进行审计。项目单位要主动接受财政、自然资源、审计、监察、检察等部门的监督和检查，并对项目预算执行情况、资金使用与管理情况进行自查和自验。

（五）法律责任

项目费专项用于矿山生态保护修复项目，对滥用、挪用项目资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

三、矿山生态保护修复分年度投资估算

结合矿山开采计划制定矿山生态修复工作，矿山开采期间主要开展以下矿山生态保护修复工程：

- 1、开采期（2025年3月～2032年7月）
 - （1）监测工程
 - ①尾矿库、矿坑、选厂水质监测；
 - ②地面变形监测；
- 2、闭采期（2032年8月～2033年7月）

①工业广场硬化物拆除

②尾矿库修复为草地；

③选厂、选厂办公区、烘干厂修复为林地；

④井口封堵工程；

3、管护期（2033年8月～2036年7月）

对矿山生态修复单元进行三年管护工作，防止修复土地的退化，保证植树三年后成活率85%以上。

矿山生态保护修复分年度矿山生态修复修复工程费用见表5-9。

矿山生态保护修复工程年度工程量及费用安排表

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其它费用	不可预见费	总投资	费用（元）
2025年3月-2026年2月	一、生态修复工程										335628.96
	水资源水生态修复与改善工程	(3) 矿坑水处理	矿坑水处理	年	1.00	20000.00	20000.00	2400.00	2000.00	24400.00	
		(4) 尾矿库废水处理站	尾矿库废水处理站	年	1.00	30000.00	30000.00	3600.00	3000.00	36600.00	
	二、监测和后期管护工程										
	监测工程		(1) 水质监测	次	24	1000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00	
			(2) 土壤监测	次	16	1000.00	16000.00	1920.00	1600.00	19520.00	
			(3) 植被监测	次	1	1000.00	1000.00	120.00	100.00	1220.00	
			(4) 地面塌陷变形专业监测	点次	28	156.00	4368.00	524.16	436.80	5328.96	
			(5) 地面塌陷变形人工巡查监测	月	12	2000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00	
	三、预留费用										
2026年3月-2027年2月	一、生态修复工程										335628.96
	水资源水生态修复与改善工程	(3) 矿坑水处理	矿坑水处理	年	1.00	20000.00	20000.00	2400.00	2000.00	24400.00	
		(4) 尾矿库废水处理站	尾矿库废水处理站	年	1.00	30000.00	30000.00	3600.00	3000.00	36600.00	
	二、监测和后期管护工程										
	监测工程		(1) 水质监测	次	24.00	1000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00	
			(2) 土壤监测	次	16.00	1000.00	16000.00	1920.00	1600.00	19520.00	
			(3) 植被监测	次	1.00	1000.00	1000.00	120.00	100.00	1220.00	

矿山生态保护修复工程年度工程量及费用安排表

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其它费用	不可预见费	总投资	费用（元）	
		(4) 地面塌陷变形专业监测		点次	28.00	156.00	4368.00	524.16	436.80	5328.96		
		(5) 地面塌陷变形人工巡查监测		月	12.00	2000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00		
	三、预留费用											
	(1) 水土污染处理			项	1.00	20000.00				20000.00		
	(2) 地面塌陷地质灾害处理			项	1.00	170000.00				170000.00		
2027年3月-2028年2月	一、生态修复工程										335628.96	
	水资源水生态修复与改善工程	(3) 矿坑水处理	矿坑水处理	年	1.00	20000.00	20000.00	2400.00	2000.00	24400.00		
		(4) 尾矿库废水处理站	尾矿库废水处理站	年	1.00	30000.00	30000.00	3600.00	3000.00	36600.00		
	二、监测和后期管护工程											
	监测工程		(1) 水质监测	次	24.00	1000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00		
			(2) 土壤监测	次	16.00	1000.00	16000.00	1920.00	1600.00	19520.00		
			(3) 植被监测	次	1.00	1000.00	1000.00	120.00	100.00	1220.00		
			(4) 地面塌陷变形专业监测	点次	28.00	156.00	4368.00	524.16	436.80	5328.96		
			(5) 地面塌陷变形人工巡查监测	月	12.00	2000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00		
	三、预留费用											
	(1) 水土污染处理			项	1.00	20000.00				20000.00		
	(2) 地面塌陷地质灾害处理			项	1.00	170000.00				170000.00		
2028年3月-2029年2月	一、生态修复工程										335628.96	
	水资源水生态修复	(3) 矿坑水处理	矿坑水处理	年	1.00	20000.00	20000.00	2400.00	2000.00	24400.00		

矿山生态保护修复工程年度工程量及费用安排表

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其它费用	不可预见费	总投资	费用（元）
	与改善工程	(4) 尾矿库废水处理站	尾矿库废水处理站	年	1.00	30000.00	30000.00	3600.00	3000.00	36600.00	
	二、监测和后期管护工程										
	监测工程		(1) 水质监测	次	24.00	1000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00	
			(2) 土壤监测	次	16.00	1000.00	16000.00	1920.00	1600.00	19520.00	
			(3) 植被监测	次	1.00	1000.00	1000.00	120.00	100.00	1220.00	
			(4) 地面塌陷变形专业监测	点次	28.00	156.00	4368.00	524.16	436.80	5328.96	
			(5) 地面塌陷变形人工巡查监测	月	12.00	2000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00	
	三、预留费用										
	(1) 水土污染处理			项	1.00	20000.00				20000.00	
	(2) 地面塌陷地质灾害处理			项	1.00	170000.00				170000.00	
2029年3月-2030年2月	一、生态修复工程										335628.96
	水资源生态修复与改善工程	(3) 矿坑水处理	矿坑水处理	年	1.00	20000.00	20000.00	2400.00	2000.00	24400.00	
		(4) 尾矿库废水处理站	尾矿库废水处理站	年	1.00	30000.00	30000.00	3600.00	3000.00	36600.00	
	二、监测和后期管护工程										
	监测工程		(1) 水质监测	次	24.00	1000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00	
			(2) 土壤监测	次	16.00	1000.00	16000.00	1920.00	1600.00	19520.00	
			(3) 植被监测	次	1.00	1000.00	1000.00	120.00	100.00	1220.00	
			(4) 地面塌陷变形专业监测	点次	28.00	156.00	4368.00	524.16	436.80	5328.96	
			(5) 地面塌陷变形人工巡查	月	12.00	2000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00	

矿山生态保护修复工程年度工程量及费用安排表

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其它费用	不可预见费	总投资	费用（元）	
			监测									
	三、预留费用											
	（1）水土污染处理			项	1.00	20000.00			20000.00			
	（2）地面塌陷地质灾害处理			项	1.00	170000.00			170000.00			
2030年3月-2031年2月	一、生态修复工程										335628.96	
	水资源水生态修复与改善工程	（3）矿坑水处理	矿坑水处理	年	1.00	20000.00	20000.00	2400.00	2000.00	24400.00		
		（4）尾矿库废水处理站	尾矿库废水处理站	年	1.00	30000.00	30000.00	3600.00	3000.00	36600.00		
	二、监测和后期管护工程											
	监测工程		（1）水质监测	次	24.00	1000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00		
			（2）土壤监测	次	16.00	1000.00	16000.00	1920.00	1600.00	19520.00		
			（3）植被监测	次	1.00	1000.00	1000.00	120.00	100.00	1220.00		
			（4）地面塌陷变形专业监测	点次	28.00	156.00	4368.00	524.16	436.80	5328.96		
			（5）地面塌陷变形人工巡查监测	月	12.00	2000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00		
	三、预留费用											
	（1）水土污染处理			项	1.00	20000.00				20000.00		
	（2）地面塌陷地质灾害处理			项	1.00	170000.00				170000.00		
2031年3月-2032年7月	一、生态修复工程										666472.8	
	水资源水生态修复与改善工程	（3）矿坑水处理	矿坑水处理	年	1.40	20000.00	28000.00	3360.00	2800.00	34160.00		
		（4）尾矿库废水处理站	尾矿库废水处理站	年	1.40	30000.00	42000.00	5040.00	4200.00	51240.00		

矿山生态保护修复工程年度工程量及费用安排表

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其它费用	不可预见费	总投资	费用（元）
2032年8月-2033年7月	二、监测和后期管护工程										4200734.946
	监测工程	(1) 水质监测	次	34.00	1000.00	34000.00	4080.00	3400.00	41480.00		
		(2) 土壤监测	次	23.00	1000.00	23000.00	2760.00	2300.00	28060.00		
		(3) 植被监测	次	2.00	1000.00	2000.00	240.00	200.00	2440.00		
		(4) 地面塌陷变形专业监测	点次	40.00	156.00	6240.00	748.80	624.00	7612.80		
		(5) 地面塌陷变形人工巡查监测	月	17.00	2000.00	34000.00	4080.00	3400.00	41480.00		
	三、预留费用										
	(1) 水土污染处理			项	1.00	40000.00				40000.00	
	(2) 地面塌陷地质灾害处理			项	1.00	420000.00				420000.00	
2032年8月-2033年7月	一、生态修复工程										4200734.946
	土地复垦与生物多样性恢复工程	(1) 工业复垦工程	占地面积	m ²	16086.00						
			硬化物拆除	m ³	600.00	108.83	65298.00	7835.76	6529.80	79663.56	
			垃圾外运	m ³	600.00	22.39	13434.00	1612.08	1343.40	16389.48	
		(2) 尾矿库复垦工程	占地面积	m ²	70771.00						
			复垦面积	m ²	59688.00						
			土方回填	m ³	17606.00	20.91	368141.46	44176.98	36814.15	449132.58	
			草籽	m ²	59688.00	2.31	137879.28	16545.51	13787.93	168212.72	
			机械培肥	m ²	59688.00	0.09	5371.92	644.63	537.19	6553.74	
		(3) 选厂复垦工程	占地面积	m ²	22556.00						
			复垦面积	m ²	22556.00						
			硬化物拆除	m ³	6766.80	108.83	736430.84	88371.70	73643.08	898445.63	
			垃圾外运	m ³	6766.80	28.70	194207.16	23304.86	19420.72	236932.74	
			平整翻耕	m ²	22556.00	0.22	4962.32	595.48	496.23	6054.03	
			女贞	株	1444.00	12.19	17602.36	2112.28	1760.24	21474.88	

矿山生态保护修复工程年度工程量及费用安排表

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其它费用	不可预见费	总投资	费用（元）
			栎树	株	1083.00	16.27	17620.41	2114.45	1762.04	21496.90	
			榉木	株	1083.00	14.83	16060.89	1927.31	1606.09	19594.29	
			杜鹃	株	1804.00	6.19	11166.76	1340.01	1116.68	13623.45	
			刺槐	株	1804.00	6.19	11166.76	1340.01	1116.68	13623.45	
			草籽	m ²	22556.00	2.31	52104.36	6252.52	5210.44	63567.32	
			人工培肥	m ²	22556.00	0.39	8796.84	1055.62	879.68	10732.14	
		(4) 选厂办公区复垦工程	占地面积	m ²	10842.00						
			复垦面积	m ²	9922.00						
			硬化物拆除	m ³	2976.60	108.83	323943.38	38873.21	32394.34	395210.92	
			垃圾外运	m ³	2976.60	28.70	85428.42	10251.41	8542.84	104222.67	
			平整翻耕	m ²	9922.00	0.22	2182.84	261.94	218.28	2663.06	
			女贞	株	635.00	12.19	7740.65	928.88	774.07	9443.59	
			栎树	株	476.00	16.27	7744.52	929.34	774.45	9448.31	
			榉木	株	476.00	14.83	7059.08	847.09	705.91	8612.08	
			杜鹃	株	794.00	6.19	4914.86	589.78	491.49	5996.13	
			刺槐	株	794.00	6.19	4914.86	589.78	491.49	5996.13	
			草籽	m ²	9922.00	2.31	22919.82	2750.38	2291.98	27962.18	
			人工培肥	m ²	9922.00	0.39	3869.58	464.35	386.96	4720.89	
		(5) 烘干厂复垦工程	占地面积	m ²	1650.00						
			复垦面积	m ²	1650.00						
			硬化物拆除	m ³	495.00	108.83	53870.85	6464.50	5387.09	65722.44	
			垃圾外运	m ³	495.00	28.70	14206.50	1704.78	1420.65	17331.93	
			平整翻耕	m ²	1650.00	0.22	363.00	43.56	36.30	442.86	
			女贞	株	106.00	12.19	1292.14	155.06	129.21	1576.41	
			栎树	株	79.00	16.27	1285.33	154.24	128.53	1568.10	
			榉木	株	79.00	14.83	1171.57	140.59	117.16	1429.32	

矿山生态保护修复工程年度工程量及费用安排表

年度	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价	其它费用	不可预见费	总投资	费用（元）	
			杜鹃	株	132.00	6.19	817.08	98.05	81.71	996.84		
			刺槐	株	132.00	6.19	817.08	98.05	81.71	996.84		
			草籽	m²	1650.00	2.31	3811.50	457.38	381.15	4650.03		
			人工培肥	m²	1650.00	0.39	643.50	77.22	64.35	785.07		
	水资源水生态修复与改善工程	(1) 外缘截水沟	长度	m	2472.00							
			挖方	m³	1767.00	13.32	23536.44	2824.37	2353.64	28714.46		
			回填	m³	1149.00	28.41	32643.09	3917.17	3264.31	39824.57		
			浆砌片石	m²	742.00	421.35	312641.70	37517.00	31264.17	381422.87		
			C10混凝土垫层	m³	408.00	507.42	207027.36	24843.28	20702.74	252573.38		
			砂浆抹面	m²	3955.00	18.83	74472.65	8936.72	7447.27	90856.63		
			伸缩缝	m²	74.00	85.25	6308.50	757.02	630.85	7696.37		
		(2) 场内排水沟	长度	m	877.00							
			挖方	m³	482.00	13.32	6420.24	770.43	642.02	7832.69		
			回填	m³	342.00	28.41	9716.22	1165.95	971.62	11853.79		
			浆砌片石	m²	210.00	421.35	88483.50	10618.02	8848.35	107949.87		
			C10混凝土垫层	m³	132.00	507.42	66979.44	8037.53	6697.94	81714.92		
			砂浆抹面	m³	965.00	19.14	18470.10	2216.41	1847.01	22533.52		
			伸缩缝	m³	21.00	85.25	1790.25	214.83	179.03	2184.11		
	其它工程	井口封堵	回填	m³	16402.00	7.87	129083.74	15490.05	12908.37	157482.16		
			C20混凝土板	m³	33.50	552.28	18501.38	2220.17	1850.14	22571.68		
			铁质栅栏	m	73.79	146.98	10845.43	1301.45	1084.54	13231.43		
			标志牌	块	8.00	244.96	1959.70	235.16	195.97	2390.83		
	三、监测和后期管护工程											
	监测工程		(1) 水质监测	次	24.00	1000.00	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00		
			(2) 土壤监测	次	16.00	1000.00	16000.00	1920.00	1600.00	19520.00		
			(3) 植被监测	次	1.00	1000.00	1000.00	120.00	100.00	1220.00		

矿山生态保护修复工程年度工程量及费用安排表

年度	工程方案或费用名称		单位	工程量	单价	合价	其它费用	不可预见费	总投资	费用（元）
		（4）地面塌陷变形专业监测	点次	28	156	4368.00	524.16	436.80	5328.96	
		（5）地面塌陷变形人工巡查监测	月	12	2000	24000.00	2880.00	2400.00	29280.00	
	三、预留费用									
	（1）水土污染处理		项	1.00	20000.00				20000.00	
	（2）地面塌陷地质灾害处理		项	1.00	170000.00				170000.00	
2033年8月-2036年7月	后期管护工程	（1）管护年限	年	3.00						343366.56
		（2）管护工程量	m²/年	93816.00	3.00	281448.00	33773.76	28144.80	343366.56	
总计										7224348.066

第六章 保障措施

一、组织管理保障

1.组织保障

为了有效保障矿山生态保护修复工作保质保量实施，矿山应设立生态保护修复管理机构，全面负责矿山生态保护修复工作。按照矿山生产规模，生态保护修复管理机构配备足够的工作人员，同时制订严格的工作制度，落实领导责任制，同时自觉接受地方自然资源主管部门的监督管理。

2.管理保障

(1) 矿山企业在建立机构的同时，加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。对监督检查中发现的问题应及时处理，以便生态保护修复工作顺利实施。矿山对主管部门的监督检查应做好记录，监督部门对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求。

(2) 岳阳市富安矿业有限公司上塘冲银孔山铅锌矿已承诺按照本矿山生态保护修复方案确定的年度进度安排，逐地落实，及时调整因矿山生产产生变动的计划。对矿山生态保护修复工程实施统一管理。

(3) 加强矿山生态保护修复宣传，深入开展我国土地基本国情和国策教育，调动生态保护修复的积极性。提高社会对矿山生态保护修复在保护生态环境和经济持续发展和重要作用的认识。

二、技术保障

选择有技术优势及具有资质的单位对矿山生态保护修复进行设计、施工及监理，各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。生态保护修复实施中，根据本方案的总体框架，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，修订本方案。加强对工作人员的技术培训，确保监测人员能及时发现和解决问题。

设立专门办公室，具体负责恢复生态保护修复工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

三、监管保障

本方案经批准后不得擅自变更。后期方案有重大变更的，矿山需向自然资源主管部门申请、湖南原省自然资源厅主管部门批准，县自然资源主管部门有权依法对本方案实施情况进行监督管理。矿山应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与县自然资源主管部门取得联系，加强与县自然资源主管部门合作，自觉接受县自然资源主管部门的监督管理。

为保障县自然资源主管部门实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，定期向县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受县自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查和社会对方案实施情况监督。

县自然资源主管部门在监管中发现矿业权人不履行矿山生态保护修复义务的，按照法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受县自然资源主管部门及有关部门处罚。

四、适应性管理

生态保护修复实施中，及时总结阶段性生态保护修复实践经验，制定适应性管理制度，监测矿区水质、粉尘、噪声、生物多样性是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式。

为了加强矿山生态保护修复工程建设资金的管理，贯彻专款专用的原则，资金落实后，矿山要设立生态保护修复工程建设专用资金帐户统一管理，统一纳入专用资金管理程序，制定有关生态保护修复工程资金适应性管理制度，一方面设立专门帐户，专款专用，单独核算，保证建设资金及时足额到位，明确专人负责，任何个人不得截留、挤占、挪用或改变资金用途，保障地质环境保护与恢复治理和土地复垦工作顺利进行；专款专用，不得挪用或挤占；另一方面在工程实施过程中根据矿山生态保护修复监测结果及时调整生态保护修复方案及管理方式，并修正矿山生态保护修复工程建设资金及资金提取额，确保复垦资金足额到位、安全有效。

矿山生态保护修复工程设施竣工验收时，矿山应就生态保护修复工程投资概算调整情况、分年度投资安排、资金到位情况和经费支出情况写出总结、下一步资金安排计划。

五、公众参与

由于矿山开采会给周围的自然环境和社会环境带来影响，直接或间接地影响当地人民群众生活，本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则。

本项目在生态保护修复方案报告编制过程中，得到了省自然资源厅、市自然资源和规划局、县自然资源局、地方等相关部门的指导和大力支持。通过广泛调查和征求农业、林业、水力等相关部门及项目区周边当地人民群众的意见和建议，根据项目区的社会经济发展状况，结合可持续发展的要求，和谐发展的理念，使本生态保护修复方案报告书更加科学、合理，各项措施操作性更强。

第七章 矿山生态修复方案可行性分析

一、经济可行性分析

本项目矿山保有资源量较大，开发利用条件较好，矿石质量优良，收益可观，根据2020年8月，长沙安环技术咨询服务股份有限公司编制的《湖南省临湘市上塘冲—银孔山铅、锌、萤石矿资源开发利用方案》，矿山主要经济指标如下：

1、产品数量：年产*****万t矿石，经计算，矿山铅精矿产率为*****，锌精矿的产率为*****，萤石的产率为*****。因此每年产出铅精矿*****t，锌精矿*****t，萤石精矿*****t；

2、产品售价：目前60%以上铅精矿售价为*****万元/t，50%以上锌精矿售价为*****万元/t，萤石精矿售价为*****万元/t；

3、直接成本：根据矿山近年产品成本统计，综合采矿成本为*****元/t，综合选矿成本为*****元/t，合计为*****元/t。

4、增值税

根据2019年政府工作报告，增值税税率按13%计算，考虑抵扣因素。

5、资源税

根据《湖南省财政厅湖南省地方税务局关于全面实施资源税改革有关问题的通知》，按税率3.5%计算。

6、销售税金附加

包括城市维护建设税和教育费附加。城市维护建设税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，按“增值税、消费税、营业税”税额的5%；教育费附加根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》，按“增值税、消费税、营业税”税额的3%。

7、所得税

依据2008年元月1日起实行的《中华人民共和国企业所得税法暂行条例》规定，所得税率按销售利润的25%计取。

8、采矿权使用费：1000元/km²；

9、矿山维简费：5元/t；

10、矿山安全费用：按15元/t计算；

11、环境治理费用：10元/t；

12、其它费用：按产值6%计。

主要财务指标如表7-1

表7-1 矿山主要财务指标表单位：万元

序号	项目	计算式	计算结果
1	年销售收入	矿山生产规模×产品销售价	***
2	年成本费用	矿山生产规模×产品成本	***
3	年增值税	年销售收入×13%×（1-35%）	***
4	年销售税金附加	增值税×8%	***
5	年资源税	年销售收入×3%	***
6	采矿权使用费	2000	***
7	矿山维简费	矿山生产规模×吨维简费	***
8	矿山安全费用	矿山生产规模×吨安全费用	***
9	环境治理费用	矿山生产规模×吨环境治理费用	***
10	其它费用	年销售收入×6%	***
11	年税前利润	年销售收入-年成本费用-年增值税（考虑抵扣）-年销售税金附加-年资源税-采矿权使用费-采矿权使用费-矿山安全费用-环境治理费用-其它费用	***
12	所得税	税前利润×25%	***
13	税后利润	税前利润-所得税	***
14	缴纳税费	年增值税+年销售税金附加+年资源税+采矿权使用费+所得税	***

由上述分析可知，矿山每年为国家缴纳各种税费达***万元，矿山净盈利***万元。根据估算，矿山生态修复费用总计722.44万元，综合分析经济上可行。

二、技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为闭坑后对场地复垦，矿山建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，修复后的场地与矿区周围环境景观协调，且提高和改善矿区及周围的环境质量，还可以为当地居民休闲提供一个良好的环境场所，矿山各场区生态保护修复较适宜。按上述工程实施后，矿区环境会得到及时治理和恢复。矿区生态修复技术上可行。

三、生态环境可行性分析

本次矿山生态保护修复方案报告编制过程中始终遵循公众参与的原则，充分听取业主及周边当地人民群众的意见，获得项目区的基础资料，经综合分析、整理后形成生态保护修复方案报告书简本，并再次征求项目业主及项目区周边当地人民群众的意见，使项目设计方案更加切合实情，当地村民对矿山生态修复的生态环境也支持。

矿山实施生态保护修复后的各场地安全稳定，对人类和动植物无威胁；对周边环境不产生污染；生物多样性增加，与周边自然环境和景观相协调；恢复了土地基本功能，因地制宜地实现土地可持续利用，改善了矿区景观环境。通过矿山生态修复形成绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给当地群众另一座绿水青山、金山银山。

第八章 结论和建议

一、结论

1、岳阳市富安矿业有限公司上塘冲银孔山铅锌矿矿山生态保护修复方案是在矿山自然环境、生态环境、社会经济环境等进行全面调查，并结合矿区生态环境现状，对矿区生态环境现状进行分析、存在的环境问题进行识别、诊断和对生态环境预测的基础上编制的。矿山剩余生产服务年限为7.7年，本方案服务年限为11.4年，2025年2月~2036年7月）。

2、方案通过矿山生态问题识别和诊断，并结合矿山开发利用方案分析认为：①现状条件下，矿山矿业活动对水资源、水生态影响较重；矿业活动占用、破坏土地资源影响严重，尾矿库和矿井废水污染土石环境影响较重；矿业活动引发的采空区地面变形地质灾害影响较重，其它地质灾害影响较轻；区域内无自然保护区分布，矿业活动对矿区内建筑物及工程、设施的地质环境影响较轻；区域内无风景名胜景观（含地质公园）、重要旅游景区分布，矿业活动对自然景观环境影响程度较轻；②未来矿业活动对水资源、水生态影响较重；选厂、尾矿库占用、破坏土地资源影响较轻。未来矿业活动引发采空区地面沉陷变形的可能性大，影响较重。矿山建设遭受采空区地面沉陷变形灾害可能性大，影响较重。矿业活动对景观影响较轻，对人居环境影响较重。

3、《方案》部署的生态保护工程有：矿山废水处理、水质监测及检测、地面变形监测、井口封堵等。部署的生态修复工程：地面建筑物及砌体拆除、场地整理、土地翻耕、土方挖运及回填、植树种草等，能达到保护修复生态环境的效果。

4、本矿在方案服务年限（11.4a）内总计矿山生态修复工程经费为722.44万元，矿山生态修复基金账户余额为249.59万元，在开采期内仍需计提472.8468万元，本方案按4年计提，从2025年3月-2029年2月每年提取118.2117万元。

5、结合前面所诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、技术、生态环境可行性分析，矿山采取科学合理的生态保护修复措施后，不影响矿区局部生态系统的生态功能，矿山可开采。

二、建议和说明

1、矿山生产期间，应严格按照《方案》提出的保护修复措施进行矿山生态保护修复；矿山停采后，应按照相关法律法规进行闭坑处理，并按方案建议进行生态修复工程；

2、保安矿柱的留设严格按开发利用方案要求，由安监部门严格监管，不得擅自回采，导致保安矿柱失稳引起地面变形。

3、矿山应对地下采空区做详细勘查及专项设计，对连通上塘冲银孔山原地面塌陷区的巷道进行帷幕注浆，以防矿业活动时，矿山抽排水引发或加剧地面采空区的变形。

4、方案仅对矿区水土环境污染做初步分析，最终结果应以《环境影响评价报告》为准；建议矿山配合当地环保部门做好水环境的动态监测。

5、矿山应每半年向当地自然资源主管部门以文字和图件形式报告矿山建设情况、开采现状、生态环境的变化情况及已采取的整治和恢复措施；建议当地自然资源管理和环境保护部门对矿区进行定期检查，重点是矿山生态环境及矿山地质灾害保护措施的落实情况，发现问题及时解决，把防治矿山地质灾害、矿山生态保护修复的工作落到实处，并与基本农田保护、退耕还林工作紧密结合起来，促进经济的可持续发展。

6、若矿山开采过程中开发利用方案发生变化、矿山开采规模发生变化、资源利用情况发生变化或变更用地位置、改变开采方式，均应重新编制或修订矿山生态保护修复方案；并报自然资源部门批准机关批准。

7、《方案》中所设计的各项工程图件，其目的仅为获得大致的工程量而作为估算投资金额的依据，所提供的工程尺寸不能作为具体施工使用。矿山在实施矿山生态保护修复工作前，应聘请具专业资质的单位进行规范设计及投资计算。