湖南省临武县豪鑫铅锌矿

矿山生态保护修复方案

郴州市博银勘察设计有限公司

二0二四年六月

湖 南 省 临 武 县 豪 鑫 铅 锌 矿

矿山生态保护修复方案

项目负责：李智永

报告编写：陈江生　唐秀英

黄东海

审　　核：李双贵

技术负责：侯　茂

总 经 理：唐　平

编制单位：郴州市博银勘察设计有限公司

提交单位：临武县豪鑫矿业有限公司

提交时间：二０二四年六月

目录

第一章　基本情况 1
一、方案编制工作概况 1
二、矿山基本情况 8
三、矿山开采与生态保护修复现状 15
第二章　矿山生态环境背景 20
一、自然地理 20
二、地质环境 22
三、生物环境 33
四、　人居环境 35
第三章矿山生态问题识别和诊断 38
一、地形地貌景观破坏 38
二、土地资源占损 39
三、水资源水生态破坏 43
四、矿山地质灾害影响 51
五、生物多样性破坏 57
第四章　生态保护修复工程部署 60
一、生态保护修复工程部署思路 60
二、生态保护修复目标 61
三、生态保护修复工程及进度安排 62
第五章　经费估算与基金管理 92
一、经费估算 92
二、　基金管理 104
第六章　保障措施 107
一、组织保障 107
二、技术保障 107
三、监管保障 108
四、适应性管理 109
五、公众参与 109
第七章 方案可行性分析 110

一、经济可行性分析 110
二、技术可行性分析 111
三、生态环境可行性分析 112
第八章　结论与建议 113
一、结论 113
二、建议 113

第一章　基本情况

一、方案编制工作概况

（一）任务由来

湖南省临武县豪鑫铅锌矿（以下简称“豪鑫铅锌矿”）采矿权人为临武县豪鑫矿业有限公司，属有限责任公司。湖南省自然资源厅于***年**月为豪鑫铅锌矿换发采矿许可证，采矿许可证证号为：**********，有效期为****年**月**日至****年**月**日。开采矿种为铅矿、锌矿，开采方式为地下开采，生产规模***万吨/年，矿区面积***km^2。

为了办理采矿许可证延续，落实矿山生态保护修复义务，管理矿山生态修复基金的计提和使用，根据《关于改进矿山地质环境保护与恢复治理工作通知》（湘国土资发（2013）34 号）、《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》（湘自资办发[2021]39 号）（以下简称《通知》）、《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3 号）等文件的要求，矿山委托郴州市博银勘察设计有限公司（以下简称“我单位” ）编制了矿山生态保护修复方案。

我单位接受委托任务后，严格按照《通知》及相应的生态修复调查工作程序与委托书的要求开展工作，收集有关技术资料及矿山生态环境背景资料，并赴现场进行了野外调查及测量，经室内综合分析整理，完成了《湖南省临武县豪鑫铅锌矿矿山生态保护修复方案》（以下简称“《方案》”）的编制工作。

（二）目的与任务

1、目的

《方案》编制的目的是通过矿山生态问题的识别和诊断，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，实现矿山“边开采、 边修复”，落实矿山企业对矿山生态保护修复义务，为矿山企业实施矿山生态保护修复提供技术支持，并为政府行政主管部门对矿山生态保护修复的有效监督管理提供依据。

2、任务

（1）收集整理资料，开展矿山生态环境调查，查明矿区生态环境背景（自然环境、地质环境、生物环境和人居环境），确定矿山生态保护修复范围，开展矿山生态问题现状及发展趋势的识别与诊断。

（2）根据矿山生态问题识别和诊断结果，提出矿山生态保护修复思路、目标和措施。

（3）确定矿山生态保护修复实施内容及总体部署和进度安排。

（4）对矿山生态保护修复工程经费进行估算，明确基金计提与存储、使用与管理具体办法。

（5）制定生态保护修复保障措施，对矿山生态保护修复方案进行可行性分析，确定矿山开采是否影响矿区局部生态系统的生态功能，并提出合理化建议。

（三）编制依据

1、法律法规

(1)《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年修正）；

(2)《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订）；

(3)《中华人民共和国森林法》（2019 年 12 月 28 日修订）；

(4)《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003 年 11 月 24 日）；

(5)《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2018 年 8 月 16 日修正）；

(6)《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019 年 7 月 16 日修正）；

(7)《生态环境标准管理办法》（生态环境部令第 17 号，2020 年 11 月 5 日）；

(8)《湖南省地质环境保护条例》（2018 年 11 月 30 日修订）。

2、有关政策文件

（1） 湖南省自然资源厅《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》（湘自资办发〔2021〕39 号）；

（2） 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3 号）；

（3） 《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）；

（4） 湖南省自然资源厅、湖南省财政厅湖南省生态环境厅、湖南省市场监督管理局“关于印发《湖南省绿色矿山管理办法》的通知”（湘自然资规〔2019〕4 号）；

（5） 《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）。

3、技术标准、规程规范

（1）GB 8978-1996 《污水综合排放标准》；

（2）GB 50021-2001《岩土工程勘察规范》（2009 年局部修订）；

（3）GB 3838-2002 《地表水环境质量标准》；

（4）GB/T 16453-2008 《水土保持综合治理技术规范》；

（5）GB 25466-2010 《铅锌工业污染物排放标准》；

（6）GB/T 14848-2017 《地下水质量标准》；

（7）GB/T 21010-2017 《土地利用现状分类》；

（8）GB 15618-2018 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》；

（9）GB 36600- 2018 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》；

（10）GB 50288-2018 《灌溉与排水工程设计规范》；

（11）GB/T 40112-2021 《地质灾害危险性评估规范》；

（12）GB 5084-2021 《农田灌溉水质标准》；

（13）GB 5479-2022 《生活饮用水卫生标准》；

（14）GB/T 15776-2023 《造林技术规程》；

（15）GB/T 43935-2024 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》；

（16）HJ/T 91-2002 《地表水和污水监测技术规范》；

（17）SL/T 183-2005 《地下水监测规范》；

（18）DZ/T 0219-2006 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》；

（19）DZ/T 0221-2006 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》；

（20）NY/T 1342-2007 《人工草地建设技术规程》；

（21）HJ 623-2011 《区域生物多样性评价标准》；

（22）TD/T 1036-2013 《土地复垦质量控制标准》；

（23）DZ/T 0287-2015 《矿山地质环境监测技术规程》；

（24）LY/T 2770—2016 《南方有色金属矿区废弃地植被生态修复技术规程》；

（25）DB43/T 2057-2021 《矿山边坡生态修复技术标准》；

（26）DB43/T 2298-2022 《矿山生态保护修复方案编制规范》；

（27）DB43/T 2889-2023 《矿山生态保护修复验收规范》；

（28）DB43/T 2621-2023 《有色、贵金属矿绿色矿山建设规范》；

（29）DB43/T 140-2023 《造林技术规程》。

4、技术文件与资料

（1）《湖南省临武县罗鼓塘矿区豪鑫铅锌矿资源储量报告》•湘国土资储备字[2010]069 号（湖南远景勘察设计有限公司，2010 年 6 月）；

（2）《湖南省临武县楚江乡豪鑫铅锌矿矿产资源开发利用方案》•湘国土资矿函[2010]251 号（湖南正和勘察设计科技咨询有限公司，2010 年 10 月）；

（3）《湖南省临武县罗鼓塘矿区豪鑫铅锌矿矿山地质环境影响评估报告（附矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案）》（湖南省常德工程勘察院，2010 年 11 月）；

（4）《临武县豪鑫铅锌矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》（湖南省地质环境监测总站，2015 年 7 月）；

（5）《临武县豪鑫铅锌矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收简报》（湖南省地质环境监测总站，2018 年 8 月）；

（6）《临武县豪鑫铅锌矿矿山生态保护修复分期验收报告（2018 年 8 月～2024 年 5 月）》（郴州市博银勘察设计有限公司，2024 年 6 月）；

（7）《湖南省临武县楚江乡豪鑫铅锌矿 3 万 t/a 采矿项目环境影响报告书》（环境保护部南京环境科学研究所，2012 年 6 月）；

（8）《临武县豪鑫铅锌矿业有限公司豪鑫铅锌矿地下开采对基本农田影响论证报告》（湖南省梅田地质局第五勘探队，2018 年 8 月）；

（9）《临武县豪鑫矿业有限公司环境检测报告》（湖南科比特亿美检测有限公司，2024 年 6 月）；

（10）《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》；

（11）《临武县楚江镇土地利用总体规划更新数据（2016 年修订版）》；

（12）临武县土地利用现状图（三调数据，*****，局部）；

（13）矿山停产证明。

（四）调查工作概况

我单位接到委托后，组织专业技术人员收集有关成果资料，并于2024年3月2日、5月14日派出专业技术人员对矿山范围开展野外现场调查、测量及水质、土壤取样。现将方案编制工作程序及本项目调查工作概述如下：

1、工作程序

《方案》编制工作严格按照湖南省自然资源厅《通知》（湘自资办发〔2021〕39 号）规定程序进行（见图 1－1）。

图 1-1　《方案》编制工作程序框架图

2、工作内容

根据本项目的特点，本次主要工作内容为收集矿山现有资料、现场踏勘及野外调查、室内资料整理及方案交流与完善 。

（1）收集现有资料

通过收集矿山储量报告、开发利用方案、矿山地质环境影响评估报告、矿山生态保护修复验收报告、 环境影响报告书及土地利用现状图、规划图等资料，了解建设工程区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等矿山基本情况，明确本次工作的重点。

（2）现场踏勘以及野外调查

专业技术人员到现场了解了矿山位置、交通条件、矿区范围、矿山地面情况及其与外围的关系，运用调查访问、穿越法及追索法等方法，重点调查了地形地貌、地层岩性、土壤植被、生物多样性、矿山开采情况、矿体分布、水文地质、工程地质、浅部老窑、近期及历史发生的地质灾害及矿山民采、土地损毁，矿山生态环境破坏及保护修复等情况。

（3）室内资料整理及方案编制

在综合分析现有资料和实地调查结果的基础上，根据矿山储量报告、开发利用方

案 环境影响报告书、土地利用现状图等技术资料，确定方案的适用年限、适用范围，对矿山生态问题现状进行识别与诊断，进而确定矿山生态保护修复思路、目标和措施，确定矿山生态保护修复实施内容及总体部署与进度安排，以此为依据对矿山生态保护修复工程经费进行估算，明确基金计提与存储、使用与管理具体办法。最后对矿山生态保护修复方案进行可行性分析，确定矿山开采是否影响矿区局部生态系统的生态功能，并提出合理化建议。

（4）方案交流与完善

按照“边生产、边治理、边复垦”及“谁损毁、谁治理、谁复垦”的原则，《方案》编制初稿完成后，认真听取权利人、当地土地主管部门就矿山生态保护修复措施、资金投入等问题的意见，进一步完善《方案》的技术、经济可行性。

3、调查工作量

本次完成的具体工作量详见表 1-1。

表 1-1　　主要工作量一览表

工作类型	工作内容	单位	数量	备注
主要资料收集	资源储量报告（2010 年）	套	1	
	矿产资源开发利用方案（2010 年）	套	1	
	地质环境影响评估报告（2010 年）	套	1	
	生态保护修复分期验收报告（2024 年）	套	1	
	土地利用现状图、规划图	份	2	
	水质、土壤检测报告（2024 年）	份	2	
	矿山停产证明	份	5	2018 年～2024 年
野外调查	调查生态区面积	km^2	***	
	调查线路长度	km	***	
	地形地貌及植被调查	处	***	
	地质点及工程地质调查	处	***	
	水文地质调查及水质取样	处/件	***	
	土壤质量调查及土壤取样	处/件	***	
	矿区基本农田调查	公顷	***	收集资料数据
	矿山井口/封闭井口调查	处	***	
	矿山房屋	栋/人	***	
	矿山地面建设	处	***	
	废石堆	处	***	
	已建挡墙	m	***	
	已建排水沟	m	***	
	居民点	栋/人	***	
	水库	处	***	塘冲水库等
	道路	条	***	乡村道路及矿山道路
	照片(已采用/总数)	张	***	
	生态环境调查表/公众参与调查表	张	***	
室内综合	编制矿山生态保护修复方案	套	***	附图 3 张

4、野外调查工程质量评述

本次修复方案调查工作按照《通知》（湘自资办发〔2021〕39 号）以及《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022）（以下简称《编制规范》）要求进行，在充分收集、分析和研究区域资料的前提下，调查时通过无人机遥感航测、皮尺及钢卷尺等测量方法，获得了矿山生态问题的范围、面积、方量，已有修复工程的规模、工程量等数据；现场对重要的地质现象、矿区生态环境破坏情况等进行了记录、拍照；委托专业检测公司在监测点进行了水质土壤样品的采集。野外调查工作按相关规程规范要求和技术标准进行，可满足修复方案编制的要求。

（五）方案的适用范围及年限

1、方案的适用范围

以采矿证划定的采矿权范围为基础，依据《开发方案》设计的生产规模、开拓方案，结合矿山自然地理单元、水文地质单元、生态环境背景、未来设计开采影响范围、废渣（废石）堆放、矿山开采地面塌陷变形影响范围以及地面设施安全等因素，确定生态保护修复适用范围为***km^2（见附图 2）。具体边界如下：

矿区为中低山地貌，北西面考虑矿山地面建设区、废石堆影响范围及下游塘冲水库范围，以矿界外推***～***m为界；北东面考虑地下开采岩体移动范围，以矿界外推***～***m为界；南西面包含矿权范围周边基本农田；矿权范围其他方向均为山地，以山脊等自然地理单元、水文地质单元为边界，以矿界外推***～***m为界。

2、方案的服务年限

（1）矿山服务年限

截止本方案编制时间，矿山最近经评审认定的资源开发利用方案为：****年**月湖南正和勘察设计科技咨询有限公司编制的《湖南省临武县楚江乡豪鑫铅锌矿矿产资源开发利用方案》，该方案设计矿山生产规模为***万吨/年，服务年限为***年。

本次通过现场调查及资料收集，矿山自2012年获得采矿许可证后至今一直处于停产状态（详见附件9），因此，矿山剩余生产服务年限仍为***年（****年**月～****年**月）。

（2）方案服务年限

本方案服务年限包括矿山剩余生产服务年限***年，闭坑后恢复治理及复垦实施期***年，后续管理养护时间*** 年，即方案服务年限＝矿山生产服务年限+生态修复工程实施期限+管护期=***+***+***=***年（****年**月～****年**月）。

二、矿山基本情况

（一）矿山区位条件

1、交通区位条件

楚江镇地处郴州市临武县西北部，距临武县城区约**公里，境内交通较便利，有许广高速G4W2和国道G234线等两条主干公路通过。矿山位于楚江镇以北约6km处，隶属临武县楚江镇上下舟村管辖。地理坐标范围：东经**° **′ **″～**° **′ **″，北纬**° **′ **″～**° **′ **″。

矿山沿乡村公路向西约***km与国道***相连，沿国道***往南东约**km可达楚江镇，与许广高速***相连，交通较为方便,详见图1-2矿山区位条件图。

图 1-2 矿山区位条件图

2、生态区位条件

（1）生态区位

临武县位于国家重点生态功能区——南岭山地森林及生物多样性功能区中，其功

能定位为：该区域是湘江流域与珠江流域的分水区，是湘江、北江、西江等等长江、珠江主要支流的重要源头区，具有丰富的亚热带常绿阔叶林和众多珍稀动植物资源。

（2）生态敏感区

参照临武县生态保护红线划定范围，矿权范围不在重点生态功能区保护红线、生态敏感区生态保护红线及禁止开发区生态保护红线范围内；矿权范围与城镇开发边界无重叠。

矿权范围周边300m范围内无铁路、高速公路、军事设施、重要水利设施；矿山建设不在“三区两线”（重要自然保护区、景观区、居民集中生活区的周边和重要交通干线、河流湖泊直观可视范围）范围内。

根据《采矿权设置范围相关信息分析简报》，矿权范围内无重要建设项目，矿权范围东面300m内有临武县三十六湾风电场项目；矿权范围内无自然保护地和自然保护地—风景名胜区，矿权范围北西面约***m处为梧桐书院历史文化风景区；矿权范围内有基本农田约****m^2（***公顷），矿业活动未占用基本农田。

根据《采矿权设置范围相关信息分析简报》及本次现场调查收集的《关于开展饮用水水源保护区内矿业权清理工作的通知》（湘自资发【2024】9号）等资料，矿权范围北西部与临武县万水乡万水洞水库饮用水水源保护区有重叠，重叠的保护区级别为准保护区，重叠面积约为**公顷(***km^2)。矿山地面建设区不在饮用水水源保护区内。

2019年，根据《湖南省环境保护厅关于划定长沙等14个市州第二批乡镇级“千吨万人”集中式饮用水水源地保护区的函》（湘环函【2019】231号），湖南省人民政府批准同意“临武县万水乡万水洞水库饮用水水源保护区划定方案”。临武县万水乡万水洞水库饮用水水源保护区情况详见后续第二章第四节第三小节中相关介绍。

矿权范围北西面约***m为塘冲水库（距矿山地面建设区最近处约**m），该水库位于万水洞水库饮用水水源二级保护区内,距万水洞水库约**km处,为万水洞水库的上游水源补充水库。矿山地面建设所在谷地位于塘冲水库上游，与其存在直接水力联系。矿权范围与万水洞水库饮用水水源保护区位置关系详见图1-3。

图 1-3　豪鑫铅锌矿与万水洞水库饮用水水源保护区关系图

3、国土空间规划区位条件

（1）产业政策符合性

根据临武县“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单）划定结果，矿山所在区址目前不触及临武县生态保护红线，符合所在区域现行生态环境约束性要求，满足环境质量底线要求；矿山生产原料资源条件有保障，满足资源利用上线要求；矿山建设符合规划要求，不属于环境准入负面清单中的禁止、限制类项目。

《产业结构调整指导目录（2019年本）》中与本工程建设性质相关的政策有：“鼓励类：有色金属现有矿山接替资源勘探开发，紧缺资源的深部及难采矿床开采”。本工

程开采主金属为铅、锌，生产规模为**万吨/年，属小型矿山，工程不属于《产业结构调整指导目录》有色金属行业中鼓励类、限制类和淘汰类，即属于允许类。

（2）矿产资源规划符合性

矿山位于临武县楚江镇，开采矿种为铅矿、锌矿，属于《郴州市矿产资源总体规划（2016～2020年）》中鼓励开采矿种；矿山位于临武县香花岭锡矿重点勘查区内，属于延续采矿权，开采范围及开采规模均无变化，矿山资源开采符合《湖南省临武县矿产资源总体规划（201～2020年）》。

（二）矿权设置情况

豪鑫铅锌矿采矿权人为临武县豪鑫矿业有限公司，属有限责任公司，法人代表张德英。矿山现持有采矿许可证由湖南省自然资源厅于***年***月颁发，采矿许可证证号为**********,有效期自****年**月**日至****年**月**日,开采矿种为铅矿、锌矿,开采方式为地下开采,生产规模**万吨/年,矿区面积***km^2,开采深度：+***m～+**m。矿权范围拐点坐标见表 1-2。

表 1-2　豪鑫铅锌矿矿权范围拐点坐标表

2000 国家大地坐标系					
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	********	********	6	********	********
2	********	********	7	********	********
3	********	********	8	********	********
4	********	********	9	********	********
5	********	********	10	********	********
开采标高：+***米～-***米			矿区面积:***平方公里		

（三）矿山资源情况

据《湖南省临武县罗鼓塘矿区豪鑫铅锌矿资源储量报告》，截止***年***月底，保有铅锌资源储量矿石量（332+333）***万 t，铅金属量***t、锌金属量***t，银金属量***t，其中(332)铅锌资源储量矿石量***万 t、铅金属量***t、锌金属量***t、银金属量***t；(333) 矿石量***万 t，铅金属量***t，锌金属量***t，银金属量***t。

受矿石中铅锌品位偏低、企业资金困难及有色金属市场低迷等原因，矿山获得采矿许可证后，自***年至今一直处于停产状态，资源储量未发生变化（***年之前停产情况详见***年换发采矿证时备案的分期验收认定表中描述，***年之后停产情况详见附件 9)。

（四）矿床（体）特征

1、矿床（体）特征

（1）矿床特征

矿区范围内主要矿床属与岩浆热液有关的中低温热液矿床；主要矿产为铅锌银。区内矿床类型主要为断层控矿-岩浆热液充填型金属硫化物矿床。主要的金属矿物有：方铅矿、闪锌矿。

（2）矿体特征

区内查明的Ⅰ、Ⅱ号两个铅锌矿体，均赋存于同一断层（F_{201}）破碎带中，受断层控制明显。其产状及厚度等受断层带的控制，破碎带宽则矿体厚，破碎带窄则矿体薄，断层倾角变陡则矿体倾角陡，矿体围岩与矿体界线明显。

Ⅰ号矿体：形态简单，总体呈脉状、舒缓波状、局部呈囊状，分枝复合现象不发育。矿体走向近南北，倾向近 90°，倾角 50～65°，平均约 58°。矿体厚 0.8～2.4m，平均 1.35m。现有工程揭露矿体走向长约 195m，倾向延长 225m。Pb0.075—2.25%，平均 1.19%；Zn0.05—5.53%，平均 4.13 %，WO30.013—0.026%，平均 0.02%；Sn0.02—0.13%，平均 0.02%；Ag2.05—4.88g/t，平均 4.522g/t。为铅锌矿石。

Ⅱ号矿体：形态较简单，总体呈厚脉状，局部呈囊状，分枝复合现象不发育。矿体走向近南北，倾向近南东东，倾角 45°。矿体厚 1.2～2.3m，平均 1.94m。现有工程揭露矿体走向长约 407m，倾向延长 131m。Pb0.02—0.07%平均 0.042%；Zn5.015—6.57%平均 5.817 %， WO30.0156—0.0245%，平均 0.02%； Sn0.009—0.045%，平均 0.02%；Ag6.899—15.12g/t，平均 10.036g/t。为锌矿石。

2、矿石质量

（1）矿石矿物成份

矿石的矿物成分较复杂，主要矿物有方铅矿、闪锌矿、铁闪锌矿、黄铁矿，次生矿物有白铅矿、褐铁矿、菱铁矿、含锰的氧化物等。脉石矿物主要有方解石、白云石、萤石、石英等。

方铅矿为铅灰色，条痕灰黑色，金属光泽，多呈自形—半自形晶，粒状，粒径在 1.2—2mm，最大 2.7mm。

闪锌矿为浅褐色，不均匀，他形粒状，粒径在 0.05—0.3mm。条痕褐色，半金属光泽，性脆。与方铅矿、黄铁矿等共生。

（2）矿石的化学成分

根据《湖南省郴州市临武县豪鑫铅锌矿区边深部铅锌矿普查报告》资料，矿石化学成分主要为SiO_2、Al_2O_3、FeO、Fe_2O_3、K_2O、MgO、CaO，次有S、Pb、Zn、As、TiO_2、CaF_2、Sb、MnO、Na_2O等。

3、矿石有益有害组份及赋存状态

（1）有用组分及赋存状态

矿石中主要有用组分为Pb、Zn，Ⅰ号矿体Pb0.075—2.25%，平均1.19%；Zn0.05—5.53%，平均4.13%，Ag2.05—4.88g/t，平均4.522g/t。为铅锌矿石。Ⅱ号矿体Pb0.02—0.07%平均 0.042%；Zn5.015—6.57%平均 5.817 %，Ag6.899—15.12g/t，平均10.036g/t。为锌矿石。

铅元素的赋存状态：铅以方铅矿为主要存在形式，次呈硫铅矿或白铅矿产出。

锌元素的赋存状态：锌以闪锌矿为主要存在形式，另尚有部分铁闪锌矿以细粒分散状态存在于方铅矿、黄铁矿中。

银元素的赋存状态：银的赋存状态主要赋存在方铅矿中，方铅矿中银多是以深红银存在，未发现独立的银矿物。

(2)有害组分

矿石中有害组分主要为 As、S，两者无明显变化规律，对矿石加工和精矿质量有一定影响。

4、矿石结构、构造

矿石结构主要有自形晶结构、自形－半自形晶结构、它形晶结构、乳滴状结构等。矿石构造主要有块状、浸染状、细脉状、角砾状、条带状构造等。

5、矿石风（氧）化特征

矿山矿体均埋藏在地下，为隐伏矿体。以往民采工程揭露矿体存在氧化情况，但未揭露矿体氧化程度显著减弱。矿区保有矿石全部为硫化铅锌原生矿石。

6、矿石类型

矿石自然类型，按结构、构造可划分浸染状矿石、条带状矿石及块状矿石；按矿石中的有用组分划分，矿石自然类型主要为硫化物型矿；矿石的工业类型，根据矿石中有用矿物的共生组合特征，可划分为铅锌矿石、铅锌银矿石、锌矿石等。

7、矿体围岩及夹石

矿体赋存于构造裂隙中，矿体围岩主要为泥盆系跳马涧组（D_2t）粉砂岩、页岩，其次为石英砂岩。矿体矿化较均匀，矿体较连续，夹石少。

8、矿石加工技术性能

豪鑫铅锌矿未建设选厂，也未进行过相关的选矿试验。依据香花岭地区类似铅锌矿床，采用浮选工艺，优先浮铅——锌硫混浮——锌硫分离的选矿流程，铅锌矿石中铅回收率可达 80%左右，锌回收率为 85%左右，铅精矿含铅 55-60%，锌精矿含量锌 48-50%，伴生银在铅锌精矿中富集，银回收率>80%。

（五）生产经营状况

1、矿山生产经营情况

豪鑫铅锌矿为停产矿山，采矿权人为临武县豪鑫矿业有限公司，法人代表为张德英，注册资本 ***万元。 ***年**月首次获得采矿许可证后，矿山开始实施地面基础建设及主井、风井巷道开拓工程。受矿石中铅锌品位偏低、企业资金困难及有色金属市场低迷等原因，矿山自***年取得采矿证后至今一直处于停产状态。

2、矿山地质环境治理恢复基金账户、计提及使用情况

（1）矿山地质环境治理恢复基金账户情况

矿山设立了矿山生态保护修复基金账户，开户银行为：临武浦发村镇银行营业部，账号名称为：临武县豪鑫矿业有限公司矿山地质环境治理恢复基金专户，账号为：*********。截至*****年**月***日，该账户矿山地质环境治理恢复基金专户余额****元（***万元）。

（2）矿山地质环境治理恢复基金计提及使用情况

矿山自***年取得采矿证后至今一直处于停产状态，未按 2010 年 11 月编制的《湖南省临武县罗鼓塘矿区豪鑫铅锌矿矿山地质环境影响评估报告（附矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案）》计提矿山地质环境治理恢复基金。矿山未使用过矿山地质环境治理恢复基金，现状实施的各项生态保护修复工程费用均由企业自筹。

3、绿色矿山建设情况

矿山为停产矿山，尚未进行绿色矿山建设。

4、矿山建设项目环境影响批复情况

2012 年 6 月环境保护部南京环境科学研究所编制了《湖南省临武县楚江乡豪鑫铅锌矿**万 t/a 采矿项目环境影响报告书》（以下简称《环境影响报告书》）并获得了湖南省环境保护厅的相关批复（详见附件 7）。矿山环境治理现状满足环保标准、排污许可和总量控制要求。

三、矿山开采与生态保护修复现状

（一）矿山开采历史及现状

1、矿山开采历史

矿区范围内 2000 年之前就存在民采。2003 年起曾有多家民采、私营企业在矿区范围内进行探矿找矿工作，施工斜井一处并沿矿体底板开掘的二级暗斜井和三级暗斜井。施工主斜井斜长***m，方位 87°、倾角-30°，井底标高+***m。沿矿体底板开掘了北二级暗斜井和三级暗斜井，分别开掘有+***、+***、+***、+***中段和+***、+***、-***中段，施工沿脉坑道***m。

年郴州市国土资源局以郴国土资[2007]103 号文，向省国土资源厅申请采矿权招拍挂出让计划，省厅以湘国土资办函号[2009]206 号文批准。采矿权面积为 ***km^2，开采标高+m 至-***m。***年**月**日矿山首次获得原湖南省国土资源厅颁发的采矿许可证。矿山于***年,****年办理了采矿权延续登记，现有采矿证有效期为****年**月**日至***年**月**日。

2、矿山开采现状

矿山自***年至今一直处于停产状态。

（1）矿山地面建设

矿山现有一处井口工业广场（含综合楼及绞车房），井口工业广场西面约 200m 为炸药库及监控室、沉淀池等地面建设。地面建设房屋多为 3 层以下建筑，以砖砌结构房屋为主。工业场地多为碎石、泥结石地面。因停产多年工业场地部分已自然复绿。

（2）开拓系统

矿山采用地下开采，斜井开拓，现状有井口二处，分别为主井及风井。主斜井斜长 ***m。矿山沿矿体底板开掘了北二级暗斜井和三级暗斜井，分别开掘有+***、+***、+***、+***中段和+***、+***、-**中段，施工沿脉坑道 1319m。因矿山停产，现状各井筒已封闭。矿山现有开拓系统井筒特征详见表 1-3。

表 1-3　　矿山现有井筒特征表

井口名称	坐标（国家大地 2000）		方位角	倾角	落底标高	备注
主井	X：**********	H: +****	**°	-**°	+***	拱形断面 宽 2.2m×高 2.6m
	Y:**********					
风井	X：**********	H: +****	**°	-**°	测量***m, 其下被水淹	拱形断面 宽 2.0m×高 2.0m
	Y:**********					

（3）开采概况

据 2010 年备案资源储量报告，区内查明Ⅰ、Ⅱ号两个铅锌矿体，保有铅锌资源储

量矿石量（332+333）***万吨，铅金属量***吨、锌金属量***吨，银金属量***吨。2010年开发方案设计采用空场法采矿，浅孔留矿法开采为主，个别缓倾角矿体配合全面法开采，设计开采回采率***％，贫化率***％。因矿山一直处于停产状态，矿山历年来无矿石采损量，无地下采空区。

（4）矿山通风排水

设计矿井通风方式为中央分列式，通风方式为机械抽出式；矿井排水方式为三级排水，矿山在主斜井井底、二级盲斜井、三级盲斜井底部均设置有水仓，生产时矿坑内涌水沿各中段水沟汇入水仓由后由水泵排至地表经沉淀池处理后，大部分综合利用于矿山生产，小部分外排至附近溪沟中，最终汇入下游塘冲水库。因矿山停产，现状矿井无矿坑水排放。矿山地面工业广场及道路旁设有排水沟、管涵及沉淀池。

（5）矿石采选情况

矿山销售原矿，未建选厂及尾矿库。

（6）矿山废渣

矿山有废石堆**处，编号***废石堆，堆放于主井工业广场西部，由以往民采及主井、风井开拓工程弃渣堆放而成。近年来废石陆续被当地居民综合利用于铺路等工程建设。矿山已在废石堆下游修建挡渣墙，并于底部铺设泄水涵管至下游沉淀池。

（二）矿山资源开发利用方案概况

2010 年 10 月编制并评审备案的《湖南省临武县楚江乡豪鑫铅锌矿矿产资源开发利用方案》（湘国土资矿函[2010]251 号），要点简述如下：

1、设计利用储量和可采储量

2010 年评审备案的《湖南省临武县罗鼓塘矿区豪鑫铅锌矿资源储量报告》中 332 资源量****%利用，333 资源量可信度系数取***，不留设永久矿柱。经估算，开发利用方案设计矿山利用储量***万吨，设计矿山可采储量***万吨。

2、设计生产能力及服务年限

开发利用方案设计矿山可采储量***万吨，设计矿山生产能力为***万吨/年，矿山服务年限=矿山可采储量/[年生产能力×(1-贫化率）]=***/[3×(1-10%）]=***年，开发方案设计矿山服务年限为***年。因矿山一直处于停产状态，矿山剩余服务年限仍为***年。

3、开拓方式及运输方案

由于矿山开拓系统部分已经形成（进风和运输系统），为充分利用现有的井巷工程

和设备，矿山开拓方式仍为斜井--盲斜井开拓， 完善回风系统和安全出口以及部分采区巷道，最终形成斜井开拓系统。开拓方式详见插图“湖南省临武县楚江乡豪鑫铅锌矿开发利用方案开拓系统平面图”及“湖南省临武县楚江乡豪鑫铅锌矿开发利用方案开拓系统垂直纵投影图”。

井下各运输大巷采用电机车牵引矿车运输，盲斜井串车提升运输方案。地面为公路运输，矿石进入地面临时矿场后，由汽车装载直接外售原矿。

4、开采方式及开采方法

矿山采用地下开采，采用浅孔留矿法开采。矿区共圈定**、**号**个矿体。同一矿体内开采顺序总体要求为自上而下的开采原则。上中段采完开采下中段时，应及时封闭上中段不再利用的井巷。中段内采用后退式回采。

根据矿山保有资源储量分布并结虑已形成的中段和设备选型，设计中段高***～***m，设计中段有***、***、***、***、***中段，以及***、**、-***中段。

5、通风及排水

（1）通风

根据矿山开拓布置，矿山初期通风方式为中央分列式，矿山后期通风方式为分区式， 通风方法为主扇机械抽出式。局部采用局扇压入式或抽出式通风。

（2）排水

矿井排水方式为三级排水，矿山在主斜井井底、二级盲斜井、三级盲斜井底部均设置有水仓，矿坑内涌水沿各中段水沟汇入水仓由后由水泵排至地表。

6、厂址选择

矿山业广场位于主斜井西部的山沟内，工业广场内布置有储矿坪（容量***万吨）、简易机修间、变电房、空压机房、食堂、职工宿舍和办公房。其余地面建设包括炸药库、监控室、沉淀池、矿山公路等。

7、选矿、尾矿设施及产品方案

矿山规模小，不建设选厂及尾矿库，人工手选后直接销售原矿。

8、废石堆场

开发方案估算矿山开拓工程共产生废石***m^3。现状矿山在井口工业广场西设置了废石堆场，已收纳了大部分开拓工程产生废石。生产期矿山废石排放量约为***万m^3/a，开拓掘进废石以及回采工作面的废石优先进行采空区回填，不运输至地表，少量废石运输至地表后临时堆放于工业广场，综合利用于铺设道路及周边农村建设等，废石处

置率达100%。未来废石堆场面积不在增加，现有废石堆场下方修建了挡墙及淋滤水沉淀池，可满足未来生产废石堆放要求。

9、“三率”指标

矿山采矿回采率为***%，采矿损失率为***%，采矿贫化率为***%。

（三）矿山已开展生态保护修复工程

1、以往方案编制及执行情况及其与本方案的接续关系

根据2010年11月编制的《湖南省临武县罗鼓塘矿区豪鑫铅锌矿矿山地质环境影响评估报告（附矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案）》，矿山开采对地质环境影响整体较重，恢复治理难度中等，可建矿开采。矿业活动中存在的主要生态环境问题为废石堆破坏土石环境。

2015年7月湖南省地质环境监测总站出具了《临武县豪鑫铅锌矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》，分期验收结论为合格。

2018年8月湖南省地质环境监测总站出具了《临临武县豪鑫铅锌矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收简报》，分期验收结论为合格。

2024年6月郴州市博银勘察设计有限公司出具了《临武县豪鑫铅锌矿矿山生态保护修复分期验收报告（2018年8月～2024年5月）》，分期验收结论为合格。

2、矿山已开展的生态保护修复工程现状

本次现场调查，矿山按照2010年《矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案》要求，在矿区内及周边实施了各项生态保护修复措施，已投入治理资金共计约***万元，现已实施生态保护修复措施工程质量及效果较好，矿山生态环境得到了改善，并通过了相应的分期验收。矿山已采取生态保护修复措施简述如下：

（1）生态保护工程及其他工程

在矿区内设置各类标识标牌共***余处；修建安全护栏***m；对暂时停止使用的主井、风井实施了封堵工程；综合利用废石等。合计投入资金约***万元，减少了安全隐患，提高了矿山职工及周边居民的生态保护、生产安全意识。

（2）水资源水生态保护修复工程

矿山在工业广场内修建截排水沟、道路边排水沟、排水管涵，总长***m，在废石堆下游及工业广场内修建沉淀池**处，对沉淀池及部分排水沟进行了清淤及维护修缮，合计投入资金约***万元，保护了矿区水生态水环境。因矿山停产，无矿坑水排放，部分排水沟恢复生产后需进行清淤及维护修缮。

（3）景观绿化及土地复垦工程

因矿山一直处于停产状态，矿山工业广场部分已自然复绿，自然复绿面积**公顷，减轻了矿业活动对景观的破坏及对土地资源的占损。

（4）矿山地质灾害隐患消除工程

2012 年矿山在工业广场内切坡处修建挡墙**处，总长度**m，稳定了边坡；2012 年在废石堆下游修建挡渣墙**处，长约**m，消除了崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害隐患。上述工程投入资金约***万元。本次现场调查，各挡墙完整性及稳定性均较好。

（5）监测及管护工程

矿山委托专业检测公司对区内水质、土壤进行监测，投入资金***万元。

近年已实施并统计的主要生态保护修复工程详见表 1-4。

表 1-4　　矿山生态保护修复工程统计表（2012 年～2024 年）

工程类别	分项工程	单位	工程量	投入资金（万元）	完成时间
生态保护	宣传牌、警示牌	处	**	**	2024 年 5 月
	安全护栏	m	**	**	2024 年 5 月
水生态水环境修复	截排水沟、管涵	m	**	**	2012 年
	沉淀池	处	**	**	2012 年
	沉淀池、排水沟清淤	m^3	**	**	2024 年 5 月
土地复垦	自然修复	公顷	**	**	2012 年-2024 年
地灾隐患消除	挡墙	m	**	**	2012 年
监测工程	土壤、水质监测	次	**	**	2024 年 5 月
其他工程	井口封堵	处	**	**	2015 年
	废石综合利用			/	2012 年-2024 年
小计				**	**

第二章　矿山生态环境背景

一、自然地理

（一）气象

临武县属大陆性亚热带季风湿润气候，具有阳光充足，雨量充沛，四季分明，春季寒潮频繁，仲夏多雨易涝，夏末秋初多旱，冬寒期短的气候特征。临武县气象局1960～2022年间统计的主要气象数据见下表：

表2-1　　临武县气象局1960～2022年气象数据统计表

序号	气象		备注
1	最高气温	41.3℃(1971年7月20号)	
2	最低气温	-8.3° C(1972年2月9号)	
3	年平均气温	18.3℃	
4	年最大降水量	2252.8mm(2002年)	
5	年最小降水量	910.3mm(1960年)	
6	平均降水量	1576.82mm	
7	月最大降水量	593.8mm(1998年7)	
8	日最大降水量	258.5mm(1999年8月9日)	特大暴雨
9	小时降水量	158.5mm(2006年7月15日，12时10分～13时10分)，为台风碧利斯所引起的特大暴雨	特大暴雨
10	年平均蒸发量	1133.8～1493.6mm	
11	年平均风速	1.7m/s	

（二）水文

临武县以西山、东山为分水岭，分属珠江、湘江两大水系。矿山所在区域是湘江流域与珠江流域的分水区，区内地表水系较发育，溪流大都发源于通天庙，向南、往西汇集于武水流域，属珠江水系；往北流入春陵江流域，属湘江水系。具体到矿区范围内也是如此，矿权范围北部属湘江水系，矿权范围中部及南部属珠江水系。

矿区内及周边水系主要分布在矿权范围中部及南部，呈树枝状分布，为武水河支流斜江河上游溪流及冲沟，大多由北向南径流，最终汇入斜江河。溪沟常年流水，为典型的山区季节性河流，流量随季节变化明显，雨季流量比平水期大数倍，平水期流量一般为18.54～26.10m^3/h，以3～7月流量较大。各支流上多建有农业灌溉蓄水用小型水库，规模较大的有上舟镜水库、水源水库、豪下水库等，各水库均修建有农业灌溉水渠，其功能主要为农业灌溉用水。上述地表水系及水库均属珠江水系，与矿山矿业活动无水力联系，矿业活动对其无影响。

矿权范围北部属湘江水系，地表水系多为季节性的冲沟及塘冲水库、大冲水库二处小型水库。矿权范围北西部与临武县万水乡万水洞水库饮用水水源保护区部分重叠。

临武县万水乡万水洞水库饮用水水源保护区的核心保护区为临武县万水乡万水洞水库，位于矿权范围北西面约**km 处，水库总库容***万立方米，承担着***万亩农田灌溉和临武县万水乡、麦市镇**万群众的安全饮水重任。

矿权范围北西面约***m 为塘冲水库，该水库位于万水洞水库饮用水水源二级保护区内。矿山地面建设所在谷地位于其上游，与其存在直接水力联系，矿山生产生活污水及地表雨水大部分将流入该水库。矿山现状为停产矿山，无矿坑水外排，工业广场内及废石堆下游均修建有沉淀池，现状矿业活动对塘冲水库水环境影响较小。

区域地表水系分布情况详见图 2-1。

图 2-1　区域地表水系分布图

（三）地形地貌

矿区地貌类型主要为中低山地貌。山体走向近南北，地势总体北东高南西低，最高处位于区内北西山脊,海拔标高+***m;最低点位于区内南西溪谷,海拔标高约+***m，区内地形最大相对高差***m，一般高差***～***m，地形坡度一般10～35°。地层倾向与地形坡向多为顺向坡，地层倾角大于地形坡角。区内沟谷较发育，呈U型谷，主要为南～北向。区内植被发育好，山坡地段以乔、灌混生林地为主，区内地形条件较复杂。

二、地质环境

（一）地层岩性

区内主要出露的地层有泥盆系中统跳马涧组（D_2t）、棋子桥组(D_2q)、泥盆系上统佘田桥组（D_3s）和少量第四系（Q)。现由老至新分述如下：

1、泥盆系中统跳马涧组（D_2t）

在矿区东部广泛分布，矿区内出露跳马涧组上段，下段缺失。岩性主要为中层状紫红色泥质粉砂岩与砂质页岩互层，间夹石英砂岩等。泥质粉砂岩与砂质页岩风化后成黄色。底部为底砾岩层，层位稳定，厚 0.1～3m。顶部有一层厚约 10m 的厚层状白色石英砂岩层。本层厚 160～220m。是区内主要赋矿层位。

2、泥盆系中统棋子桥组(D_2q)

在矿区中部广泛分布，可细分为上下二段，下段岩性主要为深灰色薄至中层状泥晶灰岩及页岩、粉砂岩，厚约 60m。上段岩性主要为深灰色－灰黑色厚层状结晶白云岩夹泥晶灰岩，瘌痢状灰岩。含较多的层孔虫、苔藓虫、及珊瑚化石，具大理岩化、硅化，厚约 200m。

3、泥盆系上统佘田桥组（D_3s）

分布于矿区西部，岩性主要为浅灰色中薄层状致密灰岩。下部为灰－灰黑色中厚层含炭质泥灰岩和白云岩，中部为薄层硅质岩夹薄层泥灰岩，上部为灰－灰黑中厚层灰岩、泥灰岩和白云岩互层，夹薄层硅质岩，厚约 130m。

4、第四系（Q）

区内主要分布在缓坡和沟谷中，厚度一般为 0～1.5m，仅局部地段厚度达 2～3m，主要由砂质粘土、亚粘土和砂页岩碎块组成。

（二）地质构造

矿区处于通天庙穹窿核部向北西倾伏部位，整体上是个倾向西的单斜构造，倾角一般 20～60°。故本区褶皱、断裂虽较发育，但规模都很小。

1、褶皱构造

区内主要褶皱从东到西有：锣鼓堂背斜、水渠东向斜、水渠西背斜。

锣鼓堂背斜：位于锣鼓堂村东侧，呈南北走向，走向长约 550m，发育棋子桥组地层中，其东翼产状：60°∠43°，西翼产状：283°∠49°，沿走向往北被东西向断裂横切。

水渠东向斜：位于锣鼓堂村北部水渠东侧，呈南北走向，走向长约 600m，发育于余田桥组地层中，其东翼产状：292°∠52°，西翼产状：75°∠75°，往北被北东向断层横切。

水渠西背斜：位于锣鼓堂村北部水渠西侧，呈 SN 走向，走向长约 750m，发育于余田桥组地层中，其东翼产状：80° ∠72°，西翼产状：285°∠55°，往南北均被断层横切。

2、断裂构造

矿山断裂构造有南北向、东西向、北东向、北西向四组，其中以南北向和东西向两组断裂为主，后期东西向断裂错断早期的南北向断裂。

(1)南北向断裂

主要有 F_{201}、F_{203}。

F_{203} 断层产于锣鼓堂背斜轴部，断层走向约为 185°，倾向西，倾角不清，为一张性正断层，地表断层破碎带宽约 50cm，破碎带中见角砾岩，角砾成份为白云岩，胶结物为方解石。产状为 272°∠80°，地表破碎带宽 0.2～0.6m，破碎带中见断层角砾岩，角砾成份为白云岩，胶结物为方解石，地表未见矿化。

F_{201} 断层产于矿区中部，呈南北向展布，图区内延伸长度 2000m，产状为 95°∠56°，地表破碎带宽度 0.6～1.2m，破碎带中见断层角砾岩，角砾成份为白云岩，胶结物为方解石，地表矿化不明显。坑道工程揭露表明，随着深度的增加矿化程度也相应增加，并形成矿体，是本矿的主要控矿构造。

(2)东西向断裂

主要有 F_{303}、F_{304}、F_{305}、F_{306}、F_{310}、F_{311}，为一组横切本区小褶皱的走向近东西的正

断层，断层倾向南，倾角为 50°～80°，断层破碎带宽度不一，为 0.1～1.0m，破碎带中见角砾岩，角砾成份为白云岩、灰岩，胶结物为方解石，地表发育的该组断层均未见矿化。

(3)北东向断裂

主要有 F_{202}、F_{308}、F_{307} 等。该组断裂呈 NE～SW 走向，倾向 SE，倾角为 60°～85°，为一组张性正断层。其中 F_{308} 断层地表破碎带宽约 50cm，破碎带中见角砾岩，角砾成份为灰岩，胶结物为方解石，破碎带中未见矿化。

(4)北西向断裂

主要有锣鼓堂南区以外的 F_1 断层。该断层呈 NW～SE 走向，倾向 SW，倾角不明。

综上所述，矿山范围内断裂构造JIAO1发育，矿山地质构造复杂程度属中等类型。

（三）岩浆岩及变质作用

1、岩浆岩

区内见有石英斑岩一处，地表出露于罗鼓堂村南的 F_{311} 与 F_{203} 两断层交汇处，地表出露东西长 60m，宽 2～8m，南北长 50m，宽 2～5m，平面上呈“X”形。岩脉受南北向和东西向断层的控制，属燕山早中期石英斑岩，具中粒斑状结构，斑晶矿物主要为白色石英，少量长石，基质成分为隐晶质—玻璃质，呈岩脉状产出。岩脉界面清楚，局部可见小分枝，岩脉中后期节理裂隙较发育，硅化强烈且普遍，见团块状、细脉状、浸染状铅锌黄铁矿化、局部伴生磁黄铁矿、毒砂等。

2、围岩蚀变

区内蚀变主要有硅化、碳酸盐化、绿泥石化等。硅化主要分布在矿区西部的余田桥组地层中，以石英脉的形式发育，或与方解石脉相伴沿岩石裂隙发育，或分布于方解石脉中。碳酸盐化在矿区内广泛发育，主要分布在断层破碎带和岩石裂隙中，多呈脉状、团块状。绿泥石化在矿区地表中很少见到，但在沿脉和穿脉中，矿体及石英斑岩的围岩处相对较发育，局部伴随不同程度的硅化现象。在断裂构造破碎带及两侧围岩中常见有硅化和绿泥石化，与铅锌及锡矿化密切相关，一般硅化、绿泥石化较强则矿化较好。是本区找矿重要蚀变标志之一。

矿区地层岩性详见图 2-2、2-3。

图 2-2 豪鑫铅锌矿综合地层柱状图

图 2-3　豪鑫铅锌矿 A-A′ 线地质剖面图

（四）土壤

区内土壤主要分布在缓坡和沟谷中，厚度一般为 0～1.5m，仅局部地段厚度达 2～3m，为黄红色粘性土，可塑～硬塑土，具较强的粘性与凝聚力，并有较强的隔水性能。据区域资料，其物理力学指标：含水量 3.5～40％，孔隙比 0.9～1.1，液限 50～80％，塑性指数 25～30％，内摩擦角 150，凝聚力 50～160kpa，压缩模量 5～16Mpa，承载力标准值（经验值）140～180kpa。

根据《临武县豪鑫矿业有限公司土壤环境检测报告》（湖南科比特亿美检测有限公司，2023 年 5 月）中检测结果，矿山土壤 pH 值***～***，锌、铅、镍、镉、铜、汞、铬、砷、铊等监测指标均未超过《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600- 2018）中标准限值。区内土壤有机质含量为***-***g/kg，全氮含量为***-***mg/kg，总磷含量为***-***mg/kg，钾含量为***%-***%。

照片 2-1 区内残坡积土壤

（五）水文地质条件

1、地层含（隔）水性

（1）第四系孔隙含水层

主要分布在缓坡及沟谷地带，赋存于第四系粘土、亚粘土中，厚度一般为 0～1.5m，为松散岩类孔隙水，富水性弱。地下水化学类型主要为 HCO_3-Ca 型水，pH 值***-***0 属中性水，矿化度 100～300mg/L。其特点为：区内第四系土层薄且坡度大，不利存水，易蓄满畅流沿坡面流入沟谷，并排泄出区外，动态变化大水位及水量随季节变化明显，主要接受大气降水补给，并就近排泄于沟谷中。

（2）泥盆系中统跳马涧组砂岩碎屑岩类风化裂隙水

紫红色泥质粉砂岩与砂质页岩互层，间夹石英砂岩，厚 160～220m，浅部风化裂隙发育，含弱风化裂隙水，泉水流量***L/s，坑道长度富水系数为****L/s.m。深部岩

石微弱风化裂隙较少，岩石完整，含水性微弱，为良好隔水层。

（3）泥盆系中上统碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层

含水岩组为泥盆系中统棋子桥组及泥盆系上统佘田桥组地层，广泛出露矿权范围内，岩性以泥晶灰岩、白云岩为主，厚度**～***m。区内岩溶发育，泉水流量***～****/s，含中等岩溶裂隙水。地下水化学类型主要为HCO_3-Ca.Mg 型。该含水层由大气降水直接补给，沿溶隙、溶洞排出区外，与深部矿体开采联系不密切。

2、岩溶水文地质特征

（1）岩溶地层岩溶裂隙特征

区域内岩溶地层分布广、厚度较大，易于被水侵蚀和溶解，裸露在地表的完整灰岩面常见溶沟溶槽和细小溶洞，灰岩中偶尔夹杂薄层泥灰岩条带含泥质较高，可溶性较差，但在溶沟、溶隙形成后无法阻挡地下水的侵蚀和溶解；天然的可溶性岩层受到断裂构造错动位移，使岩层中产生了沿构造断裂带和次生构造裂隙空隙，从此地下水乘虚而入，在地下水位以下，慢慢的侵蚀溶解扩充，从而形成了表层垂直岩溶带，由于表层覆盖第四系风化层和坡积黏土层，在地下水下渗过程中带入其中，形成了浅层全充填性溶洞，地下水渗入地下，汇入地下水潜水面，开始沿构造裂隙由高水头向低水头侧向运动，在一定条件下，汇集侧向径流管网中地下水，排泄于沟谷中。

（2）岩溶发育规律

岩溶发育特征有以下几种，浅层发育强烈，有浅至深慢慢变弱，复盖混合型较多，垂直型溶洞全充填性居多，沿断裂带分布密集。地面岩溶长轴方向和地下岩溶发育方向是断裂或裂隙走向方向，地下水潜水面以上岩溶发育强烈，以下相对较弱，主溪沟以上岩溶发育，以下岩溶欠发育，地形平坦或洼地比山坡、陡峻处要发育，常有水流和储水体附近比干燥处易产生塌陷。地下水径流突变，拐弯、陡降处比缓流处岩溶要发育。

（3）矿区岩溶发育程度

参考区域地质资料，区域内岩溶地层内岩溶较发育。据现有坑道揭露，碳酸盐岩见有溶蚀面和溶蚀孔，未见溶洞。本次现场调查，矿区地表小溶孔、溶槽、溶沟和溶隙发育，但无地表岩溶洼地，地下溶洞、洞穴、暗河不发育。

3、断裂含、导水特征

矿区内断裂较发育，主要为张性断层。断层沿断裂带有断续的角砾充填，角砾一般为硫化物、钙质等胶结充填，但局部地段胶结程度较低，表现为结构松散的破碎带，含构造裂隙水。充水来源为大气降雨。矿脉就赋存于南北向张性断层中。穿脉或沿脉

揭露到矿体时，有地下水沿矿脉与砂岩的界面流出，雨季时最大流量达***m³/h，一般为**m³/h。断层对矿坑充水影响较大。矿山在开采时要做好探放水工作。

4、地下水的补给迳流排泄条件

（1）松散岩类孔隙潜水的补给、径流、排泄特征

该类地下水主要分布于山坡缓坡及谷地，含水层上覆粘土、亚粘土，其补给属大气降水补给。天然状态下孔隙水在含水层中迳流不远即排泄于溪谷中。矿山开采状态下孔隙水径流至低处的道路排水沟后排泄于溪谷中。

（2）裂隙水的补给、迳流、排泄特征

补给源主要为大气降水直接补给。补给方式主要是大气降水沿裸露基岩裂隙或构造裂隙分散渗入，径流途径短，一般于坡脚、沟谷两侧以下降泉形式排泄。矿山开采状态下，矿坑疏排水范围内的构造裂隙水通过裂隙流向矿坑，再由矿山各中段水沟汇入水仓抽排至地面，经沉淀池处理后部分供矿山生产循环使用，部分外排至附近溪沟。

（3）碳酸盐岩类岩溶裂隙水的补给、径流、排泄特征

碳酸盐岩岩溶裂隙水补给源主要为大气降水，大气降水沿溶蚀裂隙、溶蚀洼地、漏斗、溶洞渗入地下补给岩溶水。天然状态下碳酸盐岩裂隙岩溶水的运动规律和排泄条件，主要受构造、岩溶发育强度、地形地貌侵蚀基准面等多种因素的控制。大气降水渗入地下后，先在溶隙、溶孔里呈细小网流运动，然后汇入岩溶管道，形成集中的水流。岩溶水的动态变化与大气降水关系密切，泉流量和地下水位随降水量的大小而急剧变化。矿山开采状态下，矿坑疏排水范围内的岩溶裂隙水通过裂隙流向矿坑，再由矿山各中段水沟汇入水仓抽排至地面，经沉淀池处理后部分供矿山生产循环使用，部分外排至附近溪沟。

4、矿坑充水因素

（1）大气降水

本区气候湿润多雨，大气降水沿构造裂隙分散渗入，对矿床充水强度较大，降水入渗随矿体埋深而减弱，并出现涌水量滞后的特征，矿坑涌水量呈季节性周期变化。

（2）地表水

区内地表冲沟较发育，但无大的地表水体，且与断层及矿体水力联系较弱，地表水对矿坑充水无直接影响。

（3）断层带裂隙水

矿区内断裂较发育，部分断层含构造裂隙水。断层带裂隙水对矿坑充水有影响。

（4）岩溶裂隙水

主要为泥盆系中、上统地层岩溶裂隙含水层，富水性中等，是矿坑的主要充水因素，为矿坑水的主要来源。

综上所述，矿坑主要充水因素是岩溶裂隙水和构造裂隙水，充水来源为大气降水。

5、矿坑涌水量预测

（1）矿坑涌水量现状

因矿山停产，现状矿井无矿坑水排放。根据2010年编制的《湖南省临武县罗鼓塘矿区豪鑫铅锌矿资源储量报告》资料数据，矿井生产时一般涌水量**m^3/h，雨季最大涌水量***m^3/h。

（2）矿坑涌水量预测

矿井水的主要充水因素是大气降水和破碎带裂隙水。随着开采深度的加深和采空区面积的增大，矿山水文地质条件会有一定的变化。矿山现基本已完成对各矿体的开拓工程，未来矿井水文地质条件不会发生明显变化。故采用比拟法预测未来矿井涌水量。即：

$Q_1=Q_0\times\sqrt{S_1/S_0}\times\sqrt{h_1/h_0}$　　式中：

Q1：未来涌水量（m^3/h）

Q_0：目前涌水量（m^3/h）

S_1：未来矿坑采空区投影面积（m^2）（***m^2）

S_0：目前矿坑采空区投影面积（m^2）（***m^2）

h_1：未来矿坑水位降深（m）（矿区平均高程+***m-未来最低开采标高-***m=***m）

h_0：目前矿坑水位降深（m）（矿区平均高程+***m-目前最低开采标高-**m=***m）

将以上参数带入计算公式，预测未来矿井最大涌水量***m^3/h，一般涌水量为***m^3/h。

综上所述，区内水文地质条件属简单类型。

（六）工程地质条件

1、岩土体工程地质类型及特征

1）岩体

根据矿区及周边各岩类的物理力学性质及主要工程地质问题，将区内岩体工程地质类型划分为三个个岩组类型。

（1）较软～坚硬泥质粉砂岩、砂质页岩、石英砂岩岩性综合体

为本矿区规划开采区的主要岩体，分布于泥盆系中统跳马涧组地层中，岩性主要为泥质粉砂岩与砂质页岩互层，间夹石英砂岩。其特点是砂质页岩、粉砂岩强度弱，易风化，风化后呈粘土状，石英砂岩岩石强度较大，差异风化明显。石英砂岩新鲜岩石单轴饱和抗压强度抗压强度 80～120MPa。坑道穿越该类岩石一般不需支护，工程地质条件良好。

（2）较硬～坚硬中至厚层灰岩、白云岩岩性综合体

分布于泥盆系上统佘田桥及泥盆系中统棋梓桥组地层中，岩性主要为灰岩、白云岩等。岩石较完整，坚硬稳固，抗压强度 70～80MPa，坑道穿越该类岩石一般不需支护，工程地质条件良好。

（3）断裂破碎带岩石岩性综合体

断裂破碎带岩石岩组中有构造角跺岩、碎裂岩等，岩石的完整性较差，抗压力弱，无矿部位岩石胶结较松散，岩层易泥化、软化，常形成掉块、冒顶等现象，其工程地质条件一般。

2）土体

矿山土体主要由残坡积物组成，分布于山坡缓坡及坡脚谷地中，岩性主要为砂质粘土、亚粘土和砂页岩碎块。厚度一般为 0～1.5m，仅局部地段厚度达 2～3m。抗压强度 160Kpa 左右，结构松散，稳定性差，工程地质条件差。

2、构造工程地质特征

矿区内断裂构造发育，是区内的主要导矿、控矿断层。沿断层多见构造破碎带，多由硫化物或硅质、钙质角砾组成，一般胶结较紧，工程地质条件较好，但局部地段由于风化作用，破碎带结构较松散，矿体开采易垮塌。

3、岩体结构面特征

（1）原生结构面

本区出露地层岩性主要为粉砂岩、石英砂岩、白云岩及灰岩，均为沉积岩，其沉积过程中存在层面、层理面，其倾向多与地层倾向一致，原生结构面为泥质或硅质、钙质胶结，结合紧密牢固，岩层面粗糙，摩擦系数较大，岩层受力不易沿该类面滑动；属Ⅳ级结构面。

（2）构造结构面

本区断裂结构面较发育，属Ⅱ～Ⅲ级结构面，主要表现为与矿化关系密切并具一

定规模的断裂构造。由于断层破碎带一般已为构造角砾岩、脉石及矿脉充填及围岩蚀变，结构面充填一般较好，且为陡倾斜，对区内工程地质影响小。

（3）次生结构面

区内次生结构面为风化裂隙结构面，区内地表风化裂隙发育，无方向性，岩石风化呈碎块状及碎裂状，但往深处递减很快，且分布不均，对区内工程地质影响小。

4、岩体风化带、岩溶发育特征

（1）风化带特征

区内岩石总体风化一般较弱，风化作用主要发育在近地表，发育深度较很小，一般为 0～3m。一般沿山脊地带风化作用相对较强，沿山谷地带风化作用相对较弱；节理节理裂隙相对贫乏，岩石完整，深部风化作用微弱。

（2）岩溶发育特征

矿区地表岩溶有溶沟、溶槽、溶孔等。岩溶沿岩石层面和溶蚀裂隙进一步溶蚀而成，其产状与岩层产状或节理产状基本一致。宽一般 5～20cm，少数达 1.0m，发育深度一般在 2.0m 以内，多为第四系粘土充填。本次现场调查，矿区内小溶孔、溶槽、溶沟和溶隙发育，但无地表岩溶洼地，地下洞穴、暗河不发育。

5、矿井工程地质特征

矿山范围内矿体多产于断层交汇部位，赋存在断层破碎带中，矿体顶、底板围岩主要为浅变质石英砂岩及浅变质粉砂岩，岩石致密、坚硬、较完整，抗压及抗风化性强，稳固，其工程地质条件良好，巷道穿过一般不需支护。区内矿体断裂破碎带较发育，其岩组中有构造角砾岩、碎裂岩等，岩石的完整性较差，抗压力弱，在裂隙发育地段，见有掉块的现象，局部地段需要支护，工程地质条件较差。

6、边坡类型、稳定性及特征

区内边坡可分为自然斜坡、人工切坡及人工堆积物边坡。

（1）自然斜坡

区内自然斜坡坡度一般为 10～35°，坡面残坡积层厚度一般小于 3.0m。区内植被发育，植被覆盖率 90%以上。自然边坡主要受雨水营力的破坏，现状区内未发生崩塌、滑坡现象，自然斜坡较稳定。

（2）人工切坡

区内除三十六湾风电项目外外，其他人类工程活动较弱，区内人工切坡以道路切坡为主，道路及房屋大多依山就势修建，切坡高度 1～5m。切坡较高地段均砌有挡墙

和护坡，人工切坡较稳定。

（3）人工堆积边坡

区内人工堆积边坡为废石堆积边坡。现状废石堆位于指定的场地内，下方建有挡墙，废石堆边坡较稳定。

综上所述，矿山工程地质条件属中等类型。

三、生物环境

（一）植物环境

1、植被类型

区域植被属中亚热带常绿阔叶林中的湘、赣、粤山地栲类、栽培植被区；植被由低海拔常绿阔叶林带逐渐向高海拔落叶－常绿阔叶混交林带、山顶灌丛和草丛发展。

据《湖南植被》等参考资料，结合对矿区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌以及群落的环境生态与地理分布特征等分析，将矿区自然植被划分为 3 个植被型组、6 个植被型、19 个群系（详见表 2-4）。

表 2-4 矿区范围内主要植被类型

植被型组		植被型	群系	群系拉丁名
自然植被	阔叶林	常绿阔叶林	青冈林	Form. Cyclobalanopsisglauca
		落叶阔叶林	枫杨林	Form.Pterocarya stenoptera
			南酸枣林	Form. Choerospoadias axillaris
		竹林	毛竹林	Form.Phyllostachys puoescens
	针叶林	低山针叶林	杉木林	Form. Cunninghamia lanceolata
			马尾松林	Form.Pinus massoniana
	灌丛和灌草丛	灌丛	黄荆灌丛	Form. Vitex negundo
			檵木灌丛	Form. Loropetalum chinense
			粗叶悬钩子	Form.Rubus alceaefolius Poir.
			苎麻草丛	Form. Boehmeriaglomerulifera
		灌草丛	裂叶月见草灌草丛	Form. Oenothera laciniata
			五节芒灌草丛	Form. Miscanthus floridulus
			酸模叶蓼灌草丛	Form.Polygonum lapathifolium
			高粱泡灌草丛	Form. Rubus lambertianus
			一年蓬草丛	Form. Erigeron annuus
			蕨灌草丛	Form. Pteridium aquilinum var. latiusculum
			苍耳草从	Form.Xanthium sibiricum Patrin ex Widd.
			鸡眼草草丛	Form. Japanese Ampelopsis Root Radix Ampelopsis
			金荞麦草丛	Form. JFagopyrum cymosum(Trev.)Meisn.
栽培植被	木本类	用材林型	柏木林	Form. Cupressus funebris
			杉木林	Form. Cunninghamia lanceolata
		经济林型	油茶林	Form. Camellia oleifera
			茶林	Form. Camellia sinensis
	草本类	粮食作物型	一季稻、辣椒、大豆等	
		油料作物型	油菜作物	

根据现场调查，矿区地处低山地带，区内天然植被以常绿及落叶阔叶树占优势，植被种类有栎树、杉树、马尾松、泡桐、苦楝、樟树、枫香、无患子、乌桕、构树等

乔木，油茶、杜鹃、盐夫木、黄荆、云实、悬钩子、檵木、胡枝子、黄连木、荚蒾等小乔木及灌丛，毛竹、鹅毛竹等竹类，蒲苇、鬼针草、一年蓬、蒲公英、苍耳、牛筋草、狗牙根、狗尾草等草丛，葛根、油麻藤、野葡萄、乌敛莓、葎草等爬藤植物，以及南方常见蕨类植物（线蕨类、复叶耳蕨类等）、菌类植物（蘑菇类、树舌类等）、苔藓类植物，小溪中生长有黑藻、苦草、节节草、空心莲子草等水生植物。

2、植被分布特征

境内为山地地形，多森林地貌。矿区为混交林区，植被覆盖率高达 90％以上。据《湖南植被地理分布的基本规律》文中所述，南岭低山常绿阔叶林群落组成及分布有以下特征：一是群落种类含有热带群系成分；二是群落种类组成复杂，为多优群落；三是群落层的结构复杂，计有乔木及亚乔木 2 层，小乔木 1 层，灌木 1 层，草本 1 层，苔藓地被植物 1 层；四是树干高而光洁；五是林下有高大的蕨类植物等。

通过实地调查，矿区内未发现国家及省重点保护植物、珍稀植物，无需要特殊保护的野生植物分布区。

（二）动物环境

1、动物区系

根据资料收集，生态影响范围内动物主要为陆生脊椎动物，两栖类有东洋种 1 种、广布种 2 种；爬行类有东洋种 4 种、广布种 1 种；鸟类有东洋种 20 种，古北种 6 种，广布种 17 种；兽类有东洋种 2 种、广布种 5 种。

2、动物多样性

矿山所在区域非动植物保护区，因人类活动的原因，区内野生大型哺乳动物种类较少，主要为昆虫，鼠类、鸟类、两栖类、蛇类等中小型陆生动物以及鱼类、虾、蟹、螺蛳等常见水生动物。根据现场调查和资料收集，矿山范围内及周边有黄鼠、竹鼠、鸦、鹊、雀、蟾蜍、蜥蜴、蛇等常见小型野生动物以及蜜蜂、黄蜂、蝉、蝗虫、蟋蟀、蚂蚁、蜻蜓、蜘蛛、蜈蚣等常见昆虫。矿区小溪中有鱼、虾、蟹、螺、蚌等常见水生动物。矿区内人工饲养的动物为一些常见的家畜家禽，主要有狗、牛、羊、鸡、鸭等。

通过实地调查和查询资料，矿区内未发现国家及省重点保护野生动物，也无野生珍稀濒危物种，无需要特殊保护的野生动物分布区。

（三）生态敏感区

根据《采矿权设置范围相关信息分析简报》及本次现场调查收集的《关于开展饮用水水源保护区内矿业权清理工作的通知》（湘自资发【2024】9 号）等资料，矿权范围北西部与临武县万水乡万水洞水库饮用水水源保护区有重叠，重叠的保护区级别为准保护区，重叠面积约为***公顷(****km^2)。

矿权范围北西面约***m 为塘冲水库（距矿山地面建设区最近处约***m），该水库位于万水洞水库饮用水水源二级保护区内,距万水洞水库约***km 处,为万水洞水库的上游水源补充水库。矿山地面建设所在谷地位于塘冲水库上游，与其存在直接水力联系，矿山生产生活污水及地表雨水大部分将流入该水库，污水中含铅、镉、锌、铊、镍、铜等多种重金属污染物，如不采取相应的保护措施，矿山排放的污水将形成重金属污染，对塘冲水库水环境造成破坏，直接影响万水洞水库饮用水水源保护区水质，进而威胁周边万水乡、麦市镇群众用水安全。

四、人居环境

（一）社会经济概况

楚江镇地处郴州市临武县西北部，距临武县城区约***公里，境内交通较便利，有许广高速***和国道***线等两条主干公路通过。楚江镇国土总面积***平方千米，常驻人口***人(2017 年)。地形以山地为主，地势较高。主要山脉有通天庙，境内最高峰通天山，位于楚江镇东北面海拔***米。

矿区内及周边人类工程活动主要是农业、林业、畜牧业、风电及采矿活动，人均耕种面积较少，农作物以红薯、玉米等旱地作物为主；经济作物主要有竹、油茶及少量的蔬菜、果树等，畜牧业以山羊及黄牛为主。居民经济来源主要为林业、畜牧业及矿石开采加工业等。近些年随着矿产资源的规范开采及绿色矿山的建设，采矿业对当地经济发展和社会稳定具有积极的作用。

（二）矿区土地利用现状

1、矿区土地利用结构

矿权范围内土地总面积为***km^2(***公顷)，土地利用类型主要为乔木林地、其他林地、其他草地及灌木林地，少量水田、旱地、果园、农村宅基地、农村道路用地、工业用地、采矿用地、坑塘水面、设施农用地等。区内矿业活动对土地资源影响主要表现为矿山废石堆及地面建设区对土地（采矿用地、其他草地）的压占（占用）。项目区土地利用现状结构良好，水土保持功能较强，生态环境质量较好，具有较强的自调节能力。根据临武县土地利用现状图（局部，*****），矿区土地利用现状详见表 2-5。

表 2-5　矿区土地利用现状表

一级地类	二级地类	面积（公顷）	比例（%）	备注
耕地	水田	***	***	土地权属楚江镇上下舟村
	旱地	***	***	
园地	果园	***	***	
林地	乔木林地	***	***	
	灌木林地	***	***	
	其它林地	***	***	
草地	其他草地	***	***	
工矿仓储用地	工业用地	***	***	
	采矿用地	***	***	
住宅用地	农村宅基地	***	***	
交通运输用地	农村道路	***	***	
水域及水利设施用地	坑塘水面	***	***	
其他土地	设施农用地	***	***	
合计		***	***	

据本次调查，矿山现占损土地多为采矿用地，农村道路用地，少量其他草地，占损土地均与当地村委签订了用地协议，未曾发生过矿地土地纠纷事件。

2、矿区土地权属状况

依据矿区土地利用现状图，结合实地调查结果，明确了矿业活动占损土地权属为湖南省临武县楚江镇上下舟村。

3、基本农田分布情况

据《采矿权设置范围相关信息分析简报》，矿山范围内分布有基本农田***公顷。现状矿山矿业活动对区内基本农田无影响。

（三）人类活动及地质环境的影响

1、工业及民用建筑

区域内居民主要为汉族，矿区内仅有居民点仅有**处，即马古岭自然村及舜丰黄牛养殖场，共有居民房屋**栋，长住居民***人（详见表 2-10）。此外，矿山周边有 7 处自然村落，有生产生活房屋约***栋，常住居民约***人。

表 2-10　　矿区内居民分布一览表

居民点名称	房屋栋数（栋）	居往人数（人）
马古岭	***	***
舜丰黄牛养殖场	***	***
合　计	***	***

矿区内无重要工程设施，房屋多为 3 层以下砖混结构房屋，对生态环境的影响小。

2、农垦及林业

矿区范围内及周边村民主要从事农业、林业、畜牧业生产。林业作物主要有杉树、马尾松等用材林；畜牧业以山羊及黄牛为主。据调查，矿区范围内无大型农垦活动，

农垦对生态环境的影响小。

矿区所处的区域气候条件好，土壤适宜众多种类的植被生长。区内植被覆盖率高，多为常绿阔叶林、杉木林、灌木丛。区内无乱砍滥伐活动，植被、林木茂盛，多呈自然状态，对生态环境的影响小。

3、重要工程

矿区内及周边无高速公路、铁路。矿区与外界相连主要交通道路为乡村公路，主要作为人员、物资用品和矿产品出入矿山的交通道路，道路路面以水泥及碎石路面为主；道路依势修建，偶有岩土切坡，高度均小于***m，未发生过大规模崩塌、滑坡地质灾害，对生态环境影响小。矿权范围东面***内有临武县三十六湾风电场项目，风力发电机沿山脊布置，对生态环境影响小。

4、水利活动

矿区内及周边主要水利工程为矿区西北面的塘冲水库及灌溉水渠等。

5、周边矿业活动

矿山周边无其他矿权设置，矿权设置明确，矿界清楚， 无采矿权纠纷。

6、矿山基础设施工程

矿区有乡村公路连接国道***4 线，沿国道***往南东约**km 可达楚江镇，与许广高速***相连，交通较为方便。

区内用电是大联网，矿山距离高压输电线路较近，电力充足，能满足本矿山工业用电要求。矿山生活用水为自来水，井下涌水经处理后可用于矿山生产，矿山生产生活用水有保障。

7、自然保护区

根据《湖南省环境保护厅关于划定长沙等 14 个市州第二批乡镇级“千吨万人”集中式饮用水水源地保护区的函》（湘环函【2019】231 号），“临武县万水乡万水洞水库饮用水水源保护区”位于郴州市临武县万水乡，属湘江（春陵江）流域，保护区类型为湖库，水源地建有万水洞水厂。保护区分为一级保护区、二级保护区及准保护区。其中：

一级保护区水域包括水厂取水口半径***m 内的水库水域；一级保护区陆域包括一级保护区水域外***m 范围内的陆域（不超过道路迎水侧路肩，大坝迎水侧坝顶）。

二级保护区水域包括一级保护区水域外的水库水域；二级保护区陆域包括水库周边山脊线及入库河流上溯***m 的汇水区域（不超过道路背水侧路肩，大坝背水侧坝顶）。

准保护区为除一、二级保护区之外的水库汇水区域。

第三章矿山生态问题识别和诊断

一、地形地貌景观破坏

（一）地形地貌景观破坏现状

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，豪鑫铅锌矿不在“三区两线”（重要自然保护区、景观区、居民集中生活区的周边和重要交通干线、河流湖泊直观可视范围）内。

1、矿山地面建设对地形地貌景观破坏现状

据实地调查，矿山现有井口工业广场等地面建设使原有的地形地貌景观被取代，对原有地形地貌景观进行分隔，造成地形地貌景观生态系统在空间上的非连续性，使区域内原有的农林景观演化为工矿景观，小范围内改变矿区原有的地形地貌景观。

2、矿山废石堆对地形地貌景观破坏现状

据实地调查，矿山有废石堆1处，编号F1废石堆，堆放于主井工业广场西部，堆高约6m，局部改变了原有的地形地貌景观。

3、矿山公路对地形地貌景观破坏现状

矿矿山公路呈线性展布，建设中依山就势，虽对地形地貌虽存在一定程度削坡、回填工程，但矿山公路里程较短，道路切坡、回填区高度一般小于 3m。道路建设有利于当地的土地开发和利用，虽然破坏了一定面积的植被，但是对地形地貌景观不构成大的影响。

综上，现状矿业活动对矿区地形地貌景观造成了破坏，因矿区不在“三区两线”直观可视范围内，其造成的直观视觉影响较小。

（二）矿区地形地貌景观破坏趋势

从整体规划上，未来区内新增重要建筑、铁路、公路要道可能性小。据《开发利用方案》结合矿山实际情况，后期矿山公路不会增加，矿山地面设施的新建及改造可以在现有地面建设区、废石堆场用地范围内解决，无需新增用地。另据后续章节预测，未来开采引发矿区地面采空沉陷、岩溶塌陷的可能性小。未来矿山生产时仍将对矿区地形地貌景观造成破坏，矿山闭坑后，对地面建设区、废石堆实施复垦工程， 可一定程度恢复区内植被地貌，对地形地貌景观破坏将减小。

（三）地形地貌景观破坏小结

综上所述，现状矿山工业广场，废石堆对地形地貌景观造成了破坏，预测未来矿

山矿山工业广场，废石堆规模不变，仍将对地形地貌景观造成破坏。地形地貌景观破坏识别和诊断结果详见表 3-1。

表 3-1　地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

单元名称	地貌类型	影响对象	是否造成地形地貌景观破坏	
			现状	趋势
地面建设区	低山	植被、地形地貌	是	是
废石堆	低山	植被、地形地貌	是	是
矿山公路	低山	植被、地形地貌	否	否

二、土地资源占损

（一）矿业活动占用、损毁土地资源现状

现状矿山开采对土地资源的影响主要表现在矿山地面建设区及矿山废石堆对土地的占损，现分述如下：

1、矿山地面建设区对土地的占用

矿山现有一处井口工业广场，此外还有炸药库及监控室、沉淀池等地面建设。占用土地面积约***m^2（***公顷），占用土地类型为采矿用地、农村宅基地、草地、坑塘水面，具体情况如下：

（1）井口工业广场

井口工业广场主要由井口工业场地，综合楼及矿石临时堆场等区块组成，占用土地面积约***m^2，占用土地类型为采矿用地、农村宅基地。因矿山停产多年，工业场地部分已自然复绿。

（2）炸药库

炸药库由库房、监控室及沉淀池1#等区块组成，占用土地面积约***m^2，占用土地类型为其他草地、农村宅基地。因矿山停产多年，现炸药库已由当地居民作为养殖场利用。

（3）沉淀池2#

沉淀池2#占用土地面积约***m^2，占用土地类型为坑塘水面。

2、矿山废石堆对土地的压占

矿山现有废石堆***处，位于工业广场西部，占地面积约***m^2（***公顷）,平均堆高***m，堆积废石方量***m^3，占用土地类型为采矿用地。

3、矿山公路对土地的占用

现状矿山公路长约***m，占地总面积为***m^2（***公顷），占用土地类型为农村道路用地。

4、矿业活动对土地的污染、损毁现状

2012 年《湖南省临武县楚江乡豪鑫铅锌矿**万 t/a 采矿项目环境影响报告书》中

结论为矿业活动对区域土壤环境造成的污染程度较轻。

2024年5月矿山委托专业检测公司在矿区可能存在污染风险区域(矿部工业广场、废石堆下游）采集了具有代表性的土壤样进行监测（检测结果详见表3-2及附件14），监测项目选取参照《铅锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)，检测结果显示检测土壤满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行)》(GB36600-2018)》第二类用地标准。结合《湖南省临武县楚江乡豪鑫铅锌**万t/a采矿项目环境影响报告书》中结论及本次现场调查结果，矿业活动对区域土壤环境造成的污染程度较轻。

表3-2　矿区土壤检测结果对比表

采样时间	检测项目	单位	点位名称及检测结果		标准限值
			矿部附近	废石堆下游	
2024年5月23日	有机质比	g/kg	***	***	/
	全氮	%	***	***	/
	总磷	mg/kg	***	***	/
	钾	%	***	***	/
	pH值	无量纲	***	***	6-9
	锌	mg/kg	***	***	/
	铅	mg/kg	***	***	800
	镍	mg/kg	***	***	900
	镉	mg/kg	***	***	65
	铜	mg/kg	***	***	18000
	汞	mg/kg	***	***	38
	铬	mg/kg	***	***	/
	砷	mg/kg	***	***	60
	铊	mg/kg	***	***	/

备注：监测项目选取参照《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010），标准限值参照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600- 2018）表1及表2中第二类用地标准限值。

5、矿业活动对矿山范围内基本农田的污染、损毁现状

矿山范围内分布有基本农田***公顷，区内基本农田远离矿山地面建设区及地下采空区（平面距离大于***m)，且有山岭阻隔，本次调查访问现状矿业活动对区内基本农田无影响。据2018年编制的《临武县豪鑫铅锌矿业有限公司豪鑫铅锌矿地下开采对基本农田影响论证报告》，矿山开采产生的废石、废水不会对区内基本农田造成污染。

综上所述，现状矿业活动共占用损毁土地约***公顷，占损土地面积数据均为本次无人机遥感测量，根据测量数据于CAD图纸上予以圈定后用面积查询功能进行量取、校正后获得，占损土地位置及面积真实，客观。根据临武县土地利用现状图，矿山占用土地类型为采矿用地、农村宅基地、草地、道路用地、坑塘水面。土地权属为楚江镇上下舟村（详见表3-3及图3-1）。

图 3-1　豪鑫铅锌矿土地利用现状图

表 3-3 豪鑫铅锌矿占损土地资源现状一览表

序号	名　称		总面积(m^2)	土地资源情况(m^2)					备注	土地权属
				草地	采矿用地	道路用地	农村宅基地	坑塘水面		
1	地面建设	工业广场	***		***		***		占用	楚江镇上下舟村
		炸药库	***	***			***		占用	
		沉淀池	***					***	占用	
		小计	***	***	***		***	***	占用	
2	废石堆	F1 废石堆	***		***				压占	
3	矿山公路		***			***			占用	
合计			***	***	***	***	***	***		

（二）矿业活动占用、损毁土地资源预测

1、矿山地面建设区对土地的占用

据《开发利用方案》及矿山生产规划，矿山保有资源有限，现有矿山地面建设基本满足后期开采要求，不再新增损毁土地，通过改造和完善后即能满足生产需要。

2、矿山废石堆对土地的压占

矿山未来生产废石主要用于回填采空区，少量废石临时堆放于F1废石堆处，是良好的建筑材料，综合利用于铺设道路、农村建设等，废石处置率100%，无新增废石堆面积，不会新增破坏土地面积。

3、地质灾害损毁土地资源预测分析

根据《开发利用方案》，结合后续章节地质灾害预测分析，未来矿山开采引发崩塌、滑坡、采空沉陷、岩溶塌陷等地质灾害的可能性小，损毁土地资源可能性小。

4、矿业活动对土地的污染、损毁预测

未来矿业活动对土地的主要污染源为矿坑水、矿石、废石淋滤水。

（1）矿坑水

现状矿山停产，无矿坑水外排。矿坑水主要污染物为铅、镉、锌、砣、镍、铜等重金属，矿山现有排水沟（管涵）、沉淀池等水生态保护工程均采用混凝土结构，对池底、池壁等进行了防渗、防腐监测等措施，可防止矿坑水的垂直入渗土壤造成污染。未来在污水处理系统正常工况下，生产废水处理设施的运营与现状类似，不会对土壤环境产生不利影响；未来非正常工况下，污水管线发生渗漏时或废水在进入污水处理系统前发生渗漏，将会进入地面漫流，影响矿区土壤环境，但影响概率较小。

（2）矿石淋滤水

与矿坑水类似，矿石淋滤水主要污染物为铅、镉、锌、砣、镍、铜等重金属，若

不实施治理工程，将对周边地表水土环境造成污染。矿山需采取硬化堆矿坪，搭建雨棚，堆矿坪四周修建截排水沟等措施，减少矿石淋滤水对周边水土环境造成的污染。

（3）废石淋滤水

矿山开采过程所产生的废石均属于Ⅰ类一般工业固体废物，有害组份少。废石堆积量小，产生的废石淋滤水量较小，且废石及矿石均临时堆放于指定场地内，堆放时间短，淋滤水经排水沟及沉淀池收集处理后外排。即使矿石、废石淋滤水渗入压占区，因水量少，其对土壤的污染仅局限于矿石、废石堆的压占区域，对周边土壤环境影响较小。故预测未来矿业活动对区内土地造成的污染破坏较小。

预测未来矿业活动占损土地资源总面积为***公顷，未来破坏趋势与现状类似，无新增占损土地面积。

（三）矿业活动占用、损毁土地资源小结

综上所述，现状矿业活动占损土地资源总面积***公顷，预测未来无新增占损土地面积。占损土地资源总面积仍为***公顷。占损土地类型为采矿用地、农村宅基地、草地、道路用地、坑塘水面。矿业活动占用损毁土地结果详见表3-4及图3-2。

表 3-4　豪鑫铅锌矿占损土地资源结果一览表

序号	名称	总计（m^2）	占用（破坏、污染）土地情况														
			单位：m2														
			草地			采矿用地			农村道路			农村宅基地			坑塘水面		
			现状	增加	小计	现状	增加	小计	现状	增加	小计	现状	增加	小计	现状	增加	小计
1	地面建设	***	***	0	***	***	0	***	0	0	0	***	0	***	**	0	***
2	废石堆	***	0	0	0	***	0	***	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	矿山公路	***	0	0	0	0	0	0	***	0	***	0	0	0	0	0	0
合　计		****	****	0	***	***	0	****	***	0	***	***	0	***	**	0	***

图 3-2　豪鑫铅锌矿土地资源占损问题分布图

三、水资源水生态破坏

（一）水资源水生态破坏现状

矿山开采中对水资源水生态的破坏主要表现为两方面：一方面是矿业活动疏排水造成的地地下含水层疏干、地下水水位下降、地表水漏失等水资源破坏，另一方面是对地表水、地下水水质污染等水生态破坏。

1、现状矿业活动对水资源破坏

（1）地下含水层疏干现状分析影响

矿山为地下开采，矿山开采Ⅰ、Ⅱ号两个矿体，现状主要生产中段为+***、+***等中段；矿山开采疏干的含水层主要为砂岩裂隙含水层及破碎带裂隙含水层，含水性弱。矿体开采对含水层结构造成破坏主要表现为挖损、爆破破坏围岩，形成新的地下水运移通道。矿山深部岩石致密坚硬，裂隙不发育，为相对隔水层。矿山开采只是局部破坏了地下水赋存条件及径流条件，未造成含水层疏干，未波及第四系潜水及地表水体。

据调查，矿山停产多年，无矿坑水外排，矿区外围出露在山坡脚下的泉点未发生干枯现象，只是流量呈季节变化，没有受矿坑疏排水影响，区内居民均饮用高山泉水或自来水，未受到矿山开采影响。

（2）地下水位超常降低现状分析

根据矿山矿坑涌水量统计，矿山生产时一般涌水量***m^3/h，最大涌水量***m^3/h。根据以往资料记载，矿井开采主要在富水性弱的新鲜基岩中进行，巷道未见有涌水现象，局部偶见有裂隙水渗出，因此各中段巷道一般无涌水，雨季有少量涌水。

地表水未受矿坑排水影响，地下水降落漏斗限于开采区，区内降水丰富，受影响的含水层通过大气降水及地表水补给容易恢复。矿山开采只对矿床附近的破碎带裂隙含水层造成影响，影响范围有限，未造成地下水位超常降低。

（3）井泉水疏干现状分析

据调查，矿区内泉点未发生泉水干涸现象。

(4)区域地下水均衡现状分析

本矿山开采主要是对矿床附近的破碎带裂隙含水层造成影响，矿井开采主要在富水性弱的新鲜基岩中进行，可视为相对隔水层，影响范围和程度有限。区域内降水丰富，地下水可以得到充分补给。现状矿业活动对区域地下水均衡未造成破坏。

（5）地表水漏失现状分析

矿区内无大的河流、水库等地表水体分布。据现场调查，矿区内溪沟、水塘及周边水库未发生地表水漏失现象。现状矿业活动未造成地表水漏失。

综上，现状矿业活动未对区内水资源造成破坏。

2、现状矿业活动对水生态水环境破坏

（1）地表水水生态水环境

受矿业活动影响的地表水体主要为矿区西北面约***m 处的塘冲水库。矿山停产多年，现状无矿坑水外排，无职工居住。现状地表水的主要污染因素为废石淋滤水。矿

山开采过程所产生的废石均属于Ⅰ类一般工业固体废物，有害组份少。废石堆积量小，产生的废石淋滤水量较小，淋滤水经沉淀池收集处理后外排。

2024年5月矿山委托专业检测公司在矿区可能存在污染风险区域(矿山下游水库、废石堆下游淋滤水池、)采集了代表性的地表水样进行监测（检测结果详见表3-5及附件 14），监测项目选取参照《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466-2010），检测结果显示除废石堆下游淋滤水“化学需氧量”及“氨氮”指标外，其余监测指标均未超过对应的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的要求限值（检测结果详见表3-5及附件14）。“化学需氧量”及“氨氮”超标主要原因为废石堆下游淋滤水池中水体很久未流动，藻类大量繁殖，水体富营养化所致。指标结合《湖南省临武县楚江乡豪鑫铅锌矿**万 t/a 采矿项目环境影响报告书》中结论及近年来环保部门的监测结果，区内水环境受到的污染程度较轻。

表3-5　项目区地表水质检测结果对比表

采样时间	检测项目	单位	采样点位及检测结果		标准限值
			下游水库	废石堆下游淋滤水	
2024年5月23日	pH值	无量纲	***	***	6～9
	化学需氧量	mg/L	***	***	≤20
	氨氮	mg/L	***	***	1
	硫化物	mg/L	***	***	≤0.1
	铜	mg/L	***	***	≤1.0
	铅	mg/L	***	***	≤0.05
	锌	mg/L	***	***	≤1.0
	镉	mg/L	***	***	≤0.005
	铬（六价）	mg/L	***	***	0.05
	砷	mg/L	***	***	≤0.05
	铊	mg/L	***	***	0.0001
	锑	mg/L	***	***	0.005

备注：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准中相应限值

（2）地下水水生态水环境

矿业活动对地下水环境污染的主要污染源是矿坑水。矿井开采主要在富水性弱的新鲜基岩中进行，一般无涌水，与地下水联系较弱。矿山停产多年，现状无矿坑水外排。故现状矿业活动未对地下水水质造成明显影响。

本次引用《临武县豪鑫矿业有限公司环境检测报告》中检测结果，矿区地下水中PH值、氨氮、耗氧量、色度、铅、镉、锌、铊、镍、铜等监测指标符合《铅锌工业污染物排放标准》(GB25466)要求,各监测指标均未超过《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中Ⅲ类标准限值（检测结果详见表3-7及附件14）。结合《湖南省临武县豪鑫铅锌矿区***t/d 铅锌矿采选工程环境影响报告书》中结论及近年环保部门的水质监测报告，区内地下水环境质量良好。故现状矿业活动未对地下水水质造成破坏。

表 3-6　　矿区地下水质检测结果对比表

采样时间	检测项目	单位	采样点位及检测结果	标准限值
			井口排水沉淀池	
2024 年 5 月 23 日	pH 值	无量纲	***	6.5-8.5
	氨氮	mg/L	***	≤0.50
	耗氧量	mg/L	***	≤3.0
	色度	度	***	≤15
	铅	mg/L	***	≤0.01
	镉	mg/L	***	≤0.005
	锌	mg/L	***	≤1.00
	铊	mg/L	***	≤0.0001
	镍	mg/L	***	≤0.02
	铜	mg/L	***	≤1.0

备注：参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准限值

综上所述，现状矿业活动未对区内水生态水环境造成破坏。

（二）水资源水生态破坏预测

1、未来矿业活动对水资源破坏预测分析

（1）地下含水层疏干预测分析

矿山开采主要疏干的是砂岩裂隙含水层，未来主要开采Ⅰ、Ⅱ号两个矿体，开采矿体中段为+***、+***、+***、+***中段和+***、+**、-***中段等。根据地下含水层疏干影响范围计算：$R=r_0+10S\sqrt{K}$　　$r_0=****\sqrt{F}$，R 为影响半径，r_0为引用半径， S 为水位降深，K 为渗透系数***m/d，F 为未来采空区面积。通过计算，各主要矿体疏干影响范围半径详见下表：

表 3-7　矿体疏干影响范围半径计算表

矿体编号	采空区面积（m^2）	引用半径（m）	水位降深(m)	渗透系数(m/d)	影响半径（m）
Ⅰ号矿体	***	***	***	***	***
Ⅱ号矿体	***	***	***	***	***

通过疏干半径圈定各矿体的疏干影响范围可得矿区疏干影响总面积约***公顷,影响范围较大。受疏干影响的砂岩裂隙含水层不是区域主含水层，也不是区域主要供水层，一般无供水意义，且含水层受大气降水和地表水补给，当地降水充沛，易于补给地下水，矿业活动不会造成地下含水层被疏干。矿山关闭后停止抽排水，地下水位在一定时间内可以恢复。

（2）地下水位超常降低预测分析

依前文所述预测未来矿井一般涌水量***m^3/h，最大涌水量***m^3/h，未来矿坑抽排

水量较小，矿坑直接疏排含水层为砂岩裂隙含水层，深部新鲜基岩富水性弱，可为相对隔水层。地下水降落漏斗限于开采区，受影响的含水层通过大气降水及地表水补给容易恢复。因此预测矿山造成地下水位超常降低的可能性小。

（3）未来矿业活动对区域地下水均衡预测分析

现状条件下矿业活动未对区域地下水均衡造成影响。经调查，区内未发生井泉水干涸、地表水漏失等现象。区内石英砂岩裂隙含水层为弱含水层，侧向补给有限；当地降水充沛，植被茂盛，有利于降水渗入补给地下水。预测未来矿业活动不会对区域地下水均衡造成破坏。

（4）井泉水疏干预测分析

现状矿区内泉点未发生泉水干涸现象。依前述，未来矿坑疏排水波及到区内其他含水层可能性小。

（5）未来矿业活动地表水漏失预测分析

矿区无大的河流、水库、水塘等地表水体分布。现状矿业活动未造成地表水漏失。

①地表水漏失分析

按《开发利用方案》设计，结合矿山实际情况，参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》推荐的公式、参数计算各主要矿体冒落带高度。

①垮落带高度 H_m

$$H_m=\frac{100\sum M}{4.7\sum M+19}\pm 2.2$$

式中：ΣM-矿体最大厚度，H_m-冒落带高度(m)

②导水裂缝带高度 H_{li}

$$H_{li}=\frac{100\sum M}{1.6\sum M+3.6}\pm 5.6$$

式中：ΣM-矿体最大厚度，H_{li}－导水裂缝带高度(m)

各矿体顶板岩层冒落带高度、导水裂隙带高度计算结果详见下表：

表 3-8　顶板岩层冒落带高度、导水裂隙带高度计算结果

矿体编号	矿体厚度（m）	冒落带高度 Hm（m）	导水裂隙带高度 Hli（m）	Hm+Hli（m）	地表最低标高（m）	最高地采安全标高（m）	矿体赋存标高（m）	备注
Ⅰ号矿体	***	***	***	***	***	***	***	安全
Ⅱ号矿体	***	***	***	***	***	***	***	安全

依据上表计算结果可知，矿山未来开采各主要矿体保有资源量的赋存标高远低于

未来矿山开采的最高地下开采安全标高，且矿山未来采空区位于矿山深部，与地表水力联系弱，未来开采引发地表水漏失的可能性小。

②基本农田灌溉水漏失分析

矿山范围内分布有基本农田***公顷。据2018年编制的《临武县豪鑫铅锌矿业有限公司豪鑫铅锌矿地下开采对基本农田影响论证报告》，其结论为；未来地下开采对区内基本农田无影响，区内灌溉水田水漏失的可能性小（见图3－3）。

图3-3 矿山基本农田与矿山矿体分布范围图

2、未来矿业活动对水生态水环境破坏预测分析

现状矿业活动未对水环境造成破坏。未来矿山恢复生产，不设置选矿厂、尾矿库。未来水环境的污染因素为矿坑水、矿石淋滤水、废石淋滤水及生活废水。

（1）地表水水生态水环境预测分析

现状矿业活动无矿坑水外排，未对区内水环境造成破坏，下游塘冲水库水质未受污染。预测未来矿井一般涌水量***m^3/h，最大涌水量***m^3/h。矿坑水主要污染物为铅、镉、锌、铊、镍、铜等重金属，矿山现有沉淀池无法满足未来污水处理需求，未来矿坑水仅经过沉淀池处理后外排至下游塘冲水库，将对下游塘冲水库地表水水质造成重金属污染，达不到饮用水二级保护区Ⅲ类水质标准。预测未来矿坑水直接排放将破坏矿区地表水生态水环境。

与矿坑水类似，矿石淋滤水主要污染物为铅、镉、锌、铊、镍、铜等重金属，若不实施治理工程，将对周边地表水土环境造成污染。

依前文所述，矿山废石均属于Ⅰ类一般工业固体废物，有害组份少。矿山未来新增废石均综合利用，临时堆放时间短，矿山废石淋滤水不会增加。与现状类似，矿山工业广场淋滤水及废石堆淋滤水可依靠矿山现有排水沟及沉淀池处理后达标排放，对区内地表水水生态环境影响小。

未来矿山恢复生产后，员工生活废水将有所增加，但总量仍并较小，生活污水经一体化生活污水处理设施处理后达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》标准，用于工业场地绿化、除尘等，预测员工生活废水对矿区地表水水环境破坏的可能性小。

（2）地下水水生态水环境预测分析

矿业活动对地下水环境污染的主要污染源是矿坑水。虽然矿坑水含多种重金属污染元素，但是矿区岩层地下水渗透性能弱，污染物不易随下渗水进入含水层，对污染物的阻滞、吸附、分解等自然净化能力也较强，地下水的防护条件较好， 矿坑水下渗污染仅局限于矿山开采区附近，正常情况下对矿区周边地下水污染影响有限，对周边对地下水生态影响有限。

预测未来矿业活动将对区内水资源水生态造成破坏，主要表现为矿坑水及矿石淋滤水对地表水水生态水环境的污染破坏。

（三）水资源及水生态破坏小结

综上所述，现状条件下矿山停产多年，未抽排矿坑水，无废水外排，未对水资源水生态造成破坏。预测分析未来矿山开采可能对矿区水资源水生态造成破坏影响。水

资源及水生态破坏识别和诊断结果详见表3-9、图3-3。

表 3-9　水资源水生态破坏识别和诊断结果表

单元名称	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
矿坑水	地表水/地下水	否	否	否	是
矿石淋滤水	地表水	否	否	否	是
废石淋滤水	地表水	否	否	否	否
生活废水	地表水	否	否	否	否
地下采空区	地表水/地下水	否	否	否	否

图3-3　豪鑫铅锌矿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、崩塌地质灾害

现场调查区内未发生过崩塌地质灾害。

2、滑坡地质灾害

现场调查区内未发生过崩塌地质灾害。

3、泥石流地质灾害

经调查访问，区内历史上未发生过泥石流(废石流）地质灾害。

4、采空区、岩溶塌陷地质灾害

经调查访问，区内历史上未发生过采空区、岩溶塌陷地质灾害。

（二）矿山地质灾害影响预测

1、未来矿业活动引发、遭受崩塌地质灾害的预测分析

崩塌(危岩体)地质灾害最大的特点就是发生的突然性，但具有一定形成条件：险峻陡峭的山坡地形条件（坡度一般大于 45°）、节理发达的块状或层状岩石条件、受结构面（层面、断层面及裂隙面）切割的构造条件。

（1）矿山地面建设区引发崩塌地质灾害预测分析

矿山地面建设区周边地势平缓，周边地形山坡坡度一般小于 25°，虽然矿山各井口在开切施工过程中存在少量陡立切坡，但工作量小，周边已砌筑挡墙治理，无节理发达的块状或层状岩石及受结构面切割的构造条件，不具备产生崩塌(危岩体)地质灾害的条件。已有矿山设施建设过程中未发生过崩塌地质灾害。未来矿山新增设施主要为污水处理站，拟建设于矿山平缓地段，因此，预测分析矿山地面建设区引发崩塌(危岩体)地质灾害的可能性小，危险性小。

（2）矿山废石堆引发崩塌地质灾害预测分析

现状区内 F1 废石堆场堆积边坡稳定性好，堆场周边地形山坡坡度一般小于 45°、无节理发达的块状或层状岩石及受结构面切割的构造条件。堆积边坡一直保持休止角状态，随着废石的综合利用，废石堆积方量减少，边坡高度降低，对周边人员设备的安全危害程度降低；因此，预测分析废石堆引发崩塌(危岩体)地质灾害的可能性小，危险性小。

（3）矿山地下采空区引发崩塌地质灾害预测分析

矿山采用浅孔留矿法开采，通过废石充填采空区阻止顶板冒落、避免上覆岩层崩

落、地面沉陷，矿山未来采空区位于深部，开采引起的裂隙带波及不到达地表，更不具备引发地表形成陡立临空面及危岩体的情形，对区内矿山生产建设设施设备、工作人员安全及农林活动等危害程度小。因此，预测分析未来矿业活动引发崩塌地质灾害的可信可能性小、危险小、影响程度较轻。

（4）矿山遭受崩塌地质灾害预测分析

据前文所述，未来矿业活动引发崩塌的可能性小，矿山建设均建在平坦的谷地，自然边坡及人工边坡均较稳定，预测未来矿山建设遭受崩塌地质灾害的可能性小。

2、未来矿业活动引发、遭受滑坡地质灾害的预测分析

滑坡地质灾害是指构成斜坡的岩土体在重力或其他自然因素作用下沿一定的软弱面作整体、缓慢、间歇向下滑动的现象。

（1）矿山地面建设引发滑坡地质灾害预测分析

矿山地面建设区下伏岩层为泥盆系上统佘田桥组灰岩、白云岩，岩土结构面基本稳定，岩土体软弱结构面不发育，建设切坡已砌筑挡墙支护，总体坡面较稳定，现状矿山地面建区边坡未引发滑坡地质灾害。与现状类似，未来矿山新增设施主要为污水处理站，拟建设于矿山平缓地段，因此，预测分析矿山地面建设区引发滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

（2）矿山废石堆引发滑坡地质灾害预测分析

矿山现有 F1 废石堆堆放坡角为自然休止角，堆积边坡基本稳定，下伏岩土结构面基本稳定，且周边山体坡面较稳定，F1 废石堆下方砌有挡墙支护，现状 F1 废石堆未引发滑坡地质灾害。未来随着废石的综合利用，废石堆积方量减少，边坡高度及角度降低，对周边人员设备的安全危害程度降低；因此，预测分析废石堆引发滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

（3）矿山遭受滑坡地质灾害预测分析

区内为中低山地貌，地形条件有利于自然排水；区内植被发育，植物根系对地表有锚固作用，自然边坡主要受雨水营力的破坏，呈稳定状态。现状区内人工切坡及堆积边坡下方均建有挡墙支护，边坡均较为稳定。因此，预测分析矿山遭受滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

3、未来矿业活动引发、遭受泥（废）石流地质灾害的预测分析

泥石流的形成必须同时具备三个基本条件：地形条件（有利于贮集、运动和停淤的地形条件）、物源条件（有丰富的松散碎屑固体物质来源）、水源条件（短时间内可

提供充足的水源）。

①地形条件：区内地貌为中低山地貌，沟谷较发育，呈 U 型谷，山坡坡度在 10～35°之间，区内具备泥石流下泄的地形条件。

②物源条件：本次现场调查，区内仅有 F1 一处废石堆，其堆积量小，且下方建有挡墙等防护工程，周边建有截排水沟，堆放条件好，不具有形成泥石流地质灾害的物源条件。

③水源条件：矿区多年平均降水量***mm，日最大降水量为***mm，时最大降水量****mm，对照原国土资源部 2006 年颁布的《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B 中的可能发生泥石流的 24 小时（H24(D)）、1 小时（H1(D)）降雨界限值表，矿区的日最大、时最大降水量均超过可能发生泥石流的界限值，具备爆发泥石流的降水量条件（详见表 3-10）。

表 3-10　　可能发生泥石流的 $H_{24(D)}$、$H_{1(D)}$的界限值表

年平均降水分区（mm）	H_{24}(D)（mm）	H_1(D)（mm）	代表地区（以当地统计结果为准）
＞1200	100	40	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区。
1200～800	60	20	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区。
800～500	30	15	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区。
＜500	25	15	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区。
***	***	***	临武县豪鑫铅锌矿

与现状类似，虽然区内有引发泥石流地质灾害的水源条件及地形条件，但区内无形成泥石流地质灾害的物源条件，故预测分析区内矿业活动引发泥石流地质灾害的可能性较小。

区内属中低山地貌，“U”型谷较发育，但矿山建设均建在平坦的谷地，远离区内溪谷，且区内溪谷现状未发生过泥石流地质灾害。预测未来矿业活动引发泥石流（废石流）地质灾害的可能性小，未来矿山建设遭受泥石流地质灾害的可能性也较小。

4、未来矿业活动引发、遭受岩溶地面塌陷地质灾害的预测分析

岩溶地面塌陷是碳酸盐岩、钙质碎屑岩和盐岩等可溶性岩石地区因过量抽排地下水常引发生的一种地面变形破坏灾害；激发塌陷活动的直接诱因除降雨、洪水、干旱、地震等自然因素外，往往与抽水、排水、蓄水和其他工程活动等人为因素密切相关。

本次现场调查，矿山地面建设及废石堆位于泥盆系上统可溶性岩石地区，但区内的碳酸岩岩体完整、致密、坚硬，岩石溶蚀现象少见，无地表岩溶洼地，地下洞穴、暗河不发育，现状区内为发生岩溶地面塌陷地质灾害。未来矿山生产矿坑水直接疏排

含水层为砂岩裂隙含水层，深部新鲜基岩富水性弱，可为相对隔水层，对区内岩溶裂隙含水层影响较小。故预测未来矿业活动引发、遭受岩溶地面塌陷地质灾害的可能性较小。

5、未来矿业活动引发、遭受采空区地面变形地质灾害的预测分析

采空塌陷、沉降是地下采矿造成一定范围的采空区，使上方岩土体失去支撑，向下陷落，形成采空塌陷、沉降的一种地质现象；地裂缝是与采空塌陷相伴生或活动断裂，在地面形成一定长度和宽度裂缝的地质现象。

(1)地表岩移影响范围划定

矿山采用地下开采方式，具备产生采空塌陷、沉降、地裂缝地质灾害的地质环境条件，现将开采区地表岩移影响范围圈定如下：

①矿山开采及地表岩移影响现状分析

区内查明的Ⅰ、Ⅱ号两个铅锌矿体，均赋存于同一断层（F_{201}）破碎带中，其中；Ⅰ号矿体走向近南北，倾向近 90°，倾角 50～65°，矿体厚 0.8～2.4m，平均***m。现有工程揭露矿体走向长约***m，倾向延长***m；Ⅱ号矿体走向近南北，倾向近南东东，倾角 45°。矿体厚 1.2～2.3m，平均***m。现有工程揭露矿体走向长约***m，倾向延长***m。矿体顶、底板围岩主要为石英砂岩、粉砂岩，岩石致密、坚硬、较完整，抗压及抗风化性强、较稳固，其工程地质条件良好，巷道穿过一般不需支护。现状区内除探矿巷道外无地下采空区，未发生采空区塌陷地地质灾害。

②地表岩移影响范围划定原则

根据《开发利用方案》采用剖面法，遵循地下开采矿山按开采矿体上山、下山及走向错动角圈出地表岩移影响范围的划定原则，综合考虑地形和岩性条件的影响。

③地表岩移影响范围划定依据

根据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》结合矿体赋存条件,选取上山移动角（γ）70°、下山移动角（β）73°、走向移动角（δ）75°及表土层移动角（Φ）45°参数圈定矿山开采矿体采空塌陷潜在地表岩移影响范围。

④地表岩移影响范围圈定过程

开采矿体上、下盘地表移动界限依据地质剖面图将不同岩层按上山移动角（γ）、山移动角（α）及表土层移动角（Φ）自下而上展绘至地表或相应的中段平面图上，再把相应的点移到地质地形图上；端部移动界限按地质纵剖面图，按选定的走向移动角（δ）递接画至地表或相应的中段平面图上，并根据相邻地质剖面图予以校正（见插图 2-3）。

⑤地表岩移影响范围圈定结果

依上圈定过程，方案圈定的未来采空塌陷潜在地表岩移影响范围最大长***m、最大宽***m，面积约***公顷。

(2)采空区塌陷可能性分析

根据《地质灾害危险性评估规范》，采空区地表发生采空塌陷、沉降、地裂缝地质灾害可能性可以从采深采厚比（H/M）因素进行判定，参照规范并根据相关研究报告，若采深采厚比（H/M）小于 80，则认为发生地质灾害的可能性大；采深采厚比（H/M）在 80 和 120 之间，认为地质灾害发生的可能性中等；采深采厚比（H/M）大于 120，则认为发生采空塌陷地质灾害的可能性小；现根据矿山近期开采矿体采深采厚比（见表 3-11）对区内采空塌陷、沉降、地裂等地质灾害可能性进行预测分析。

表 3-11　矿山开采主要矿体标高及采深采厚比对照表

矿体编号	矿体厚度（m）	矿体赋存标高（m）	地表最低标高（m）	采深（m）	采深采厚比	灾害发生可能性
Ⅰ号矿体	***	***	***	***	***	小
Ⅱ号矿体	***	***	***	***	***	小

由上表可知,矿山未来开采 2 个矿体的采深采厚比均大于 120,结合矿山开发方案，推荐的采矿方法为浅孔留矿法，回采时依据围岩自身的稳固性和留下的矿柱来管理地压，回采完毕后及时采用掘进废石充填，可阻止顶板冒落，避免上覆岩层崩落、地面沉陷。未来矿业活动引发地表采空沉陷、地裂缝与地面变形地质灾害的可能性小。

结合前文圈定的采空塌陷区地表岩移影响范围，地表岩移影响范围内无居民点、无矿山生产设施，无基本农田，仅有一条乡村公路。未来采空区岩体移动范围内地表地类多为其他草地，即使发生采空区地面塌陷，其危害也较小。

现有矿山建设距未来地下采空区较远，不在开采地表岩移影响范围之内。故预测未来矿山建设遭受采空沉陷、地裂缝与地面变形地地质灾害的可能性小。

6、矿山范围内基本农田区地质灾害预测分析

据 2018 年编制的《临武县豪鑫铅锌矿业有限公司豪鑫铅锌矿地下开采对基本农田影响论证报告》，其结论为：矿山开采不会引起地面基本农田塌陷及裂缝，不会导致基本农田水疏干，废石、废水不会对基本农田造成污染。

7、矿山关闭后可能产生的地质灾害问题

区内无特殊地质现象，未来矿山关闭后无矿业活动，预测矿山关闭后引发地质灾害的可能性较小。

（三）矿山地质灾害影响小结

综上所述，现状矿山未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶塌陷、采空区塌陷等地质灾害，预测未来矿业活动引发、遭受上述地质灾害的可能性小，未来矿业活动引发、遭受泥石流、采空区塌陷地质灾害的可能性小。矿山关闭后引发各类地质灾害的可能性较小。矿山地质灾害影响识别和诊断结果详见表3-12、图3-4。

表 3-12　矿山地质灾害影响识别和诊断结果表

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	否	小	无	小	小	无
滑坡	否	小	无	小	小	无
泥石流	否	小	无	小	小	无
岩溶塌陷	否	小	无	小	小	无
采空区塌陷	否	小	无	小	小	岩移范围内道路

图3-4　豪鑫铅锌矿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

根据《采矿权设置范围相关信息分析简报》，矿区划定范围与实际开采范围不与划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园等重叠，矿区内无有价值的自然景观。矿区不在重点生态功能区保护红线、生态敏感区生态保护红线及禁止开发区生态保护红线范围内。

1、矿区及周边植物多样性破坏现状

通过实地调查和查询资料，矿区内未发现国家及省重点野生保护植物、珍稀植物，无需要特殊保护的野生植物分布区。

矿山为地下开采，矿山废石堆及井口工业场地、炸药库等地面设施建设时直接减少了植物数量，降低了植被覆盖率，破坏了原有植物的生存环境。现状矿山开采地面生产设施工程已建成，矿区及周边生态系统的功能和结构基本保持不变。因停产多年，工业场地部分已自然复绿。

由于矿山所在地没有珍稀植物，影响的植被为常见物种， 区域分布广，矿业活动影响范围小，不会对矿区植物种群的年龄结构、空间分布格局、种群更新等产生根本性影响，更不会使现有植物群落的物种组成及其比例发生改变。

综上，矿业活动对区域森林资源保护和林业生态建设的负面影响不大，对矿区内植物资源影响较小。

2、矿区及周边动物多样性破坏现状

由于受人类活动的影响，区域野生动物种类较少，无大型野生哺乳动物。通过实地调查和查询资料，矿区内未发现国家及省重点野生保护动物，也无野生珍稀濒危物种，无需要特殊保护的野生动物分布区。

矿山废石堆及井口工业场地、炸药库等地面设施的修建和运营，对地面动物起着分离和阻隔的作用，使地面动物的生活环境境岛屿化、破碎化，可能限制某些动物进入它们习惯的繁殖区或季节性觅食区， 使之不能更大范围的求偶和觅食，对动物的生活习性产生一定的影响。本项目地面设施多为点状分布，矿山公路长度较短，大多在原有道路基础上修建，对动物的分离和阻隔作用不明显。

综上，矿山矿业活动虽然破坏这些物种的生存条件，导致这些物种的迁移或数量减少，但影响面积和数量有限，不会导致区域动物数量发生根本性改变，也不会对区域动物多样性产生根本性的影响。矿业活动对矿区内的动物多样性影响较小。

（二）生物多样性破坏预测

1、对植被的影响

矿业活动对植被的影响主要是矿山地面建设清理现场、土石方开挖、填筑、机械碾压等施工活动，破坏了工程区域原有地貌和植被，造成一定植被的损失，扰动了表土结构，导致地表裸露，土壤抗蚀能力降低。同时施工期、生产期的尘土、噪声会对区域内的植物产生不良的影响，产生的粉尘将影响附近植物的光合作用。施工期、生产期间产生的废石及建筑垃圾、生活垃圾若随意堆放也会压埋植被。这些矿业活动会降低项目区涵养水源、防风固沙、净化环境、保持土壤、减少侵蚀的生态服务功能。

未来矿山仍为地下开采，地面工程设施建设已基本完成。与现状类似，尽管工程建设使原有植被遭到局部损失，但工程规模较小，从植物种类来看，矿业活动所破坏和影响的植物均为当地建群种和常见种，且分布均匀，不会使整个评价区域植物群落和生物多样性发生明显变化， 也不会造成某一植物物种的消失。矿山闭坑后，在人工辅助下，通过恢复植被等措施可逐渐弥补因矿山建设造成生物量和多样性减少的损失。

2、对野生动物的影响

未来矿山仍为地下开采，地面工程设施建设已基本完成，不会侵占新的自然植被，但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；期间人为干扰如工作人员滥捕乱猎等现象的出现，将直接影响到这一地区的某些野生动物种群数量，这种影响通过加强对员工的宣传教育和管理可得到消除。

矿业活动对野生动物影响原已存在，未来矿业活动不会使区域野生动物物种数发生明显变化，其种群数量也不会发生明显变化。依前述，区域野生动物种类较少， 无大型野生哺乳动物，矿山范围内现有的野生动物多为一些常见的鱼类、鸟类、鼠类、蛙类、蛇类及昆虫等， 未发现珍稀野生保护动物。矿业活动对野生动物的不利影响是轻微的，能在矿山闭坑后通过生态修复，目前存在的常见野生动物也将重新得到生存空间。

未来矿山矿业活动对区内生物多样性破坏主要表现为废石堆及地面建设工程等破坏植被、影响动物生存栖息等，均为局部影响，且可修复。

（三）生物多样性破坏小结

综上所述，现状及未来矿山矿业活动对区内生物多样性破坏均为局部影响，且可修复，对区域生物多样性影响有限。生物多样性破坏识别和诊断结果详见表 3-13。

表 3-13　生物多样性破坏识别和诊断结果表

单元名称	影响对象	是否造成生物多样性破坏	
		现状	趋势
地面建设区	区内常见野生动植物	否	否
	区内常见野生动植物	否	否
废石堆	区内常见野生动植物	否	否
	区内常见野生动植物	否	否

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

生态修复总体思路应遵循以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，综合考虑矿山所在地的生态功能区划定位、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，按照“因地制宜，综合利用″的原则，依据所在地土地利用总体规划，合理确定修复土地用途，宜耕则耕、宜林则林、宜牧则牧，综合考虑生态修复工程资金投入产出标准，确保生态修复区域适应周边经济状况和生态环境，建立良好的土地利用结构和布局，提高土地利用率，实现生态修复后的土地效益最大化。

（一）生态保护工程部署思路

矿山在生产过程应以生态保护为主，坚持“预防为主，防治结合”“在保护中开发，在开发中保护”“谁破坏，谁治理”“边生产、边治理、边恢复”的原则，严格执行“三同时”制度，通过部署生态保护工程，开展矿山环境保护与治理、资源综合利用和污染防治、土地复垦和地质灾害防治、三废治理与循环利用，实施请洁生产、节能减排，发展循环经济，在确保安全环保的前提下，充分合理开发和科学高效利用资源，实现企地文明和谐，建设绿色矿山。

（二）生态修复工程部署思路

1、矿山主要生态问题

豪鑫铅锌矿生态环境问题主要为地形地貌景观破坏、土地资源占损及未来矿业活动对区内水生态水环境的破坏。

2、生态修复工程部署思路

根据矿山生态问题识别和诊断结果，本次提出的生态保护修复思路如下：

（1）地形地貌景观修复工程部署思路

矿山应结合绿色矿山建设，对地形地貌景观遭受破坏的地区进行人工辅助修复，实施绿化及土地复垦工程，恢复或重建矿山生态环境。

（2）土地复垦与生物多样性工程部署思路

依据矿区土地资源占损的类型和程度，综合考虑各限制因素和矿山自身的特点，将矿山土地资源占损区划分为不同的修复单元。依据各修复单元的生态问题及占损土

地类型，土地复垦适宜性等因素针对性的实施生态修复措施。闭坑后，矿山公路及房屋作为当地村民发展林、牧业生产的住房及交通道路予以保留（见附件 13）。

（3）水资源水生态修复与改善工程部署思路

矿山下游为塘冲水库（饮用水源地二级保护区），矿山应从源头控制水生态环境的破坏因素，加强对矿坑水、矿石淋滤水、废石淋滤水及生活废水的处理与监测工程，确保水质达标排放，避免破坏区内水资源水生态。

（4）矿山地质灾害隐患消除工程部署思路

注重对废石堆的治理，废石合理堆放并综合利用；严格按《开发利用方案》生产，利用井下废石充填采空区，消除采空区地面变形地质灾害隐患。充分做好监测工作，减少或避免崩塌、滑坡、泥（废）石流、岩溶塌陷等地质灾害的发生。

（5）矿山监测工程及管护工程部署思路

根据矿山生态背景调查结果，部署地貌植被、水质、土壤监测点，实施生态环境监测工程；根据地质灾害影响分析结果，部署各类地质灾害监测点，实施地质灾害监测工程；结合矿区生态修复目标，做好各生态修复工程的管护工程。

（6）其他工程部署思路

矿山闭坑后，按相关要求将所有生产井口进行永久性封堵， 防范安全事故发生，恢复自然生态环境。

二、生态保护修复目标

（一）总体目标

按照“统一规划、源头控制、防复结合”、“尊重自然、顺应自然、保护自然”的原则， 总体目标是：坚持科学发展观，在矿山开发过程中最大程度地遏制、减少与控制损毁土地和对生态环境破坏，并行之有效的保护生态环境，为生态修复工程创造良好的基础； 努力创建绿色矿山，实现矿山生态保护修复，保持区域生态系统功能稳定，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

（二）具体目标

1、生态保护目标

按照“预防为主，防治结合”“在保护中开发，在开发中保护”“谁破坏，谁治理”“边生产、边治理、边恢复”的原则在矿山开发过程中，最大程度地遏制、减少与控制损毁土地，保护好生物栖息地和生态系统的多样性，保持区域生态系统功能稳定，

促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展。

（1）生物多样性保护

①通过设立护林防火、野生动植物保护标牌及张贴标语等手段，提高员工、当地群众对生物多样性保护意识，杜绝滥捕乱猎等人为干扰现象破坏地区某些野生动物种群数量，保护生态系统的多样性。

②做好矿山绿化工作，将因矿山开采破坏而分散的绿色节点联系起来，形成生物活动绿色廊道网，以削弱生态环境隔离效应，从而达到保护生物栖息、繁殖地的目的。

③实行绿色矿山开采方式，控制生产中噪音、降低矿山粉尘污染因子，确保人畜、野生动物有安宁的栖息、生殖地，植物有良好的生长环境。

2、生态修复目标

依据“因地制宜、一矿一策”原则，结合豪鑫铅锌矿矿区生态系统特征、《开发利用方案》及生产规划，及时实施矿山生态保护修复工程，减少矿业活动损毁土地资源和对地形地貌的影响，恢复土地基本功能；全面消除灾害安全隐患，地质灾害治理率达 100％；按矿山环境影响评价要求矿山废水 100％达标处理，定期对矿区水质（废水、地表水、地下水）及土壤质量进行监测；闭坑后，封堵井口，并开展土壤重构、场地平整及林草植被修复等土地复垦工程，矿山实现土地可复垦率 100%，全面修复矿区生态环境，保持区域生态系统功能稳定。

3、监测与后期管护目标

在方案监测的范围内，定期采集地形地貌景观破坏、水土环境污染、地质灾害防治监测数据，建立矿山地质环境监测系统数据库；及时准确地掌握矿山生态环境问题在时间上和空间上的变化情况，研究矿产资源开发与矿山生态环境变化的关系和规律，提出矿山生态环境管理控制措施以及矿山生态环境保护修复对策及建议；编制和发布矿山生态环境监测年报，并向有关部门上报，实现矿山生态环境监测信息共享；及时向矿区周边居民会提供有关矿山生态环境方面信息，形成“群测群防”的监防机制。

管护工作主要对象是修复范围内的林地和草地。根据方案制定的修复单元制定相应的管护措施，并设置修复管护专职管理机构，建立修复管护制度，以保障修复管护工作的顺利实施。

三、生态保护修复工程及进度安排

（一）保护保育工程

本矿山区位条件不与“生态公益林”相邻，区域内无珍稀保护动植物资源。根据当地林业、环保管理部门要求，按照矿山生态保护目标，矿区周边应挂设护林防火、野生动植物保护标牌及张贴标语等，矿山道路主要进出路口设置“注意野生动物”警示牌用以提醒车辆驾驶人注意慢行。

矿山已在道路主要进出路口、地面建设场地内及周边设置有宣传警示牌及护林防火、野生动植物保护标牌，本次设计工程主要为已有宣传警示标识牌的更新及补设（修复期 4 块，更新及中途损毁、补设量 2 块/年，共 24 块）该项措施贯穿矿山开采、修复与管护周期。设计标识牌一般尺寸为 500mm*400mm，采用不锈钢材质，设计的部分警示标识标牌及说明详见表 4-1。

表 4－1　　部分宣传警示标识标牌设置说明表

编号	符号	名称	设置地点	说明
1		禁止入内	设置在用栅栏隔离的危险区或保护区，禁止人员入内。	
2		禁止通行	禁止行人通道口等	
3		禁止驶入	线路终点和禁止机车驶入地段	
4		注意安全	提醒人们注意安全的场所	
5		当心坠落	高空作业处	
6		当心落石	废石堆边坡地带	
7		前方慢行	车辆须减速慢行地点	
8		保护环境	办公生活区等处	
9		护林防火	办公生活区等处	

矿权范围北西部与临武县万水乡万水洞水库饮用水水源准保护区有重叠，重叠面

积约为***公顷(***km^2)。受未来矿业活动影响的地表水体主要为位于准保护区内矿区西北面约***m 处的塘冲水库。本次设计工程详见后文“水资源水生态修复工程设计”章节。

（二）生态修复工程

1、景观修复工程

矿山为地下开采，矿业活动对景观的破坏主要表现为矿山废石堆、地面建设等对地形地貌景观的破坏。矿山不在“三区两线”范围内，地形地貌景观破坏影响较小。矿山工业广场、废石堆等景观修复工程已包涵在本次设计土地复垦修复工程、井口封堵等工程中，故本方案不再另列单项景观工程设计。

2、土地复垦工程相关基础要求及分析

1)土地复垦方向的确定

(1)土地复垦适宜性评价原则

①综合效益原则。在充分考虑国家和项目工程业主承受能力的基础上，以适度的复垦投入从待复垦土地中获取最佳的生态效益、社会效益及一定的经济效益。

②因地制宜的原则。在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和破坏状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。因此在进行土地复垦适宜性评价时，要重点保护、恢复当地的生态环境。

③综合分析与主导因素相结合，以主导因素为主的原则。影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来的利用类型、破坏状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

④与地区土地总体规划、农业规划等相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和破坏状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划等。

⑤自然属性和社会属性相结合，以自然属性为主的原则。待复垦土地的评价，一方面要考虑其自然属性（土地质量），同时也要考虑社会属性，如社会需要、资金来源等。在评价时应以自然属性为主来确定复垦方向，但也必须顾及社会属性的认可。

⑥理论分析与实践检验相结合的原则。待复垦土地，尚未进行破坏，对破坏后的土地质量只能预测。为了更好的做出评价，故对预测分析必须准确，必须对类似的现实情况加以推测，这才能作好评价。

依照土地复垦的可垦性与最佳效益原则、因地制宜和农用地优先原则。本次土地

适宜性评价时只对实际运用最多、最具有实际意义的耕地、林地、草地三种复垦方向进行重点说明。

（2）复垦土地适宜性评价参评因素的选择

根据复垦区块的实际情况和复垦前的土地用途，参考《土地复垦质量控制标准》、《第二次全国土壤普查技术规范》、《农用地定级规程》（TD/T1005~2003）、《农用地分等规程》（TD/T1004~2003）、《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）等资料，选择地表组成物质、地形坡度、土源保证率、灌排条件、土壤有机质含量、交通运输条件等 6 项评价因子，组成复垦土地适宜性评价指标体系。

（3）参评因素分级指标和等级标准的确定

根据上述确定选择的 6 项评价因子，逐一分析本项目待复垦土地，通过打分来确定待复垦土地适宜复垦方向，评分 80 分以上为宜水田类，60~80 分为宜旱地类，40~60 分为宜林宜园类（详见表 4-2）。

表 4-2　　复垦土地各类评价因子及权重一览表

因子及满分	指标	得分		因子及满分	指标	得分
地表组成物质（20）	壤土	20		灌排条件（20）	有保证	20
	粘土、砂土	14			不稳定	13
	岩土混合物	8			困难	6
	砾质、石质	2			无水源	1
地形坡度（°）（20）	<6	20		土壤有机质含量单位：g/kg（10）	>4	10
	6～25	14			4～3	8
	25～45	8			3～2	5
	>45	4			0.6～1	3
土源保证率（%）（20）	80～100	20			<0.6	1
	60～80	16		交通运输条件单位：m（10）	<500	10
	40～60	12			500-1000	8
	20～40	8			1000-5000	4
	<20	4			>5000	2
满分：100						

（4）土地复垦适宜性评价单元的划分

根据土地现状图，矿山占损的土地主要为采矿用地、草地、农村道路用地及坑塘水面。矿山公路为泥结石道路，且可连接其他村组道路，矿山综合楼为砖混结构，房屋质量较好。经当地村委研究决定，矿山办公楼及公路作为当地村民发展林、牧业生产的住房、交通道路予以保留，不设计复垦。其他矿山占损土地本次均予以设计复垦。依据项目区土地破坏的类型和程度，综合考虑各限制因素和项目区自身的特点，本次设计修复占损土地划分为矿山地面建设区、废石堆二个复垦单元。

（5）土地复垦适宜性评价结果

通过现场调查复垦土地各类参评单元的土地质量状况，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的标准进行逐项比配，综合分析得出各复垦单元的复垦土地适宜性评价结果如表 4-3。

表 4-3　土地复垦单元适宜性评价结果表

评价因子	地面建设区		废石堆	
	指标	评分	指标	评分
地表组成物质	粘土、砂土	14	岩土混合物	8
地形坡度(°)	6～25	14	6～25	14
土源保证率（%）	40～60	12	<20	4
灌排条件	困难	6	困难	6
土壤有机质含量(g/kg)	0.6～1	3	<0.6	1
交通运输条件（m）	500-1000	8	500-1000	8
总分		57		41
复垦方向	宜林		宜林	

根据土地复垦适宜性评价结果表，矿山地面建设区、废石堆适宜复垦为林地。

（6）土地复垦方向的确定

本次通过收集区内土地利用现状图、土地利用规划图（详见图 4-1），结合土地复垦适宜性评价及土地所有权人意见，最终确定各土地复垦单元的复垦方向如下：

①矿山地面建设区

根据土地利用现状图，矿山地面建设区设计复垦土地占损土地类型为采矿用地；根据土地利用规划图，矿山地面建设区未来规划为林地；根据土地复垦适宜性评价，矿山地面建设区适宜复垦为林地。综合考虑，本次修复方案对矿山地面建设区复垦方向确定为林地。

②废石堆

根据土地利用现状图，矿山废石堆占损土地类型为采矿用地；根据土地利用规划图，废石堆未来规划为林地；根据土地复垦适宜性评价，废石堆适宜复垦为林地。综合考虑，本次修复方案对废石堆复垦方向确定为林地。

本次修复方案设计的复垦方向与楚江镇土地利用总体规划大体一致，复垦后的土地利用类型及面积与规划中变化不大。本次设计土地复垦方向结果详见下表：

表 4-4　　豪鑫铅锌矿土地复垦方向结果表

生态修复单元	原有土地类型	规划土地类型	土地复垦适宜性	复垦土地类型	复垦面积（公顷）
地面建设	采矿用地	林地	林地	林地	***
废石堆	采矿用地	林地	林地	林地	***
小计					***

图 4-1　豪鑫铅锌矿土地利用总体规划图

2）植被选择的科学性分析

矿山植被恢复的关键是植物种类的选择，它关系到矿山生态治理的成败；树种选择以“适地适树、生态价值、经济实惠、速生”为原则，以乡土树种为主，引进树种为辅。根据现场调查和及矿山已有复垦绿化成果，结合村委与民众代表意愿，矿区生态修复植被选择乔木采用杉树、栾树、泡桐为主，苦楝等野生乔木等为辅；灌木以黄荆、黄花槐、木蓝等为主，盐夫木、云实等野生灌木等为辅；草本植物以狗尾草为主，蒲苇等野生草本植物等为辅；爬藤植物以葛根、油麻藤为主的植被恢复组合。主要苗木品种及规格详见表 4-5。

表 4-5　主要苗木品种及规格

序号	植物种类	名称	规格	复垦区域
1	乔木	杉树	二年生土球苗，高50-80cm,地径0.3cm	林地复垦区
2	乔木	栾树	裸根苗，高120cm以上,地径1.0cm	
3	乔木	泡桐	根桩苗，米径2cm	
4	灌木	黄荆	裸根苗/种子	
5	灌木	黄花槐	种子	
6	灌木	木蓝	裸根苗/种子	
7	草本植物	狗尾草	草籽	
8	藤本植物	葛根	草籽/容器苗	边坡处

乔木树种以杉树、栾树、泡桐三树种混交，混交比例为 4:3:3,乔木混交方式为行状或株间，株行距为 2mx3m,种植穴为 0.6mx0.6mx0.4m,乔木下种植黄荆、黄花槐、木蓝等灌木及播撒狗尾草草籽（灌木可采取种子与草籽混合后播种复绿的方式），混交方式为块状。林地植被恢复设计工程部署图如下：

图 4-2　林地植被恢复工程平面布置图

3）矿山土地复质量要求

根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036—2013） 的规定，结合本矿山情况，本方案采用的土地复垦质量控制标准见表 4-6。

表 4-6 土地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	国家控制标准	项目区控制标准
林地	乔木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30	保持原土层厚度不变。
			土壤容重/（g/cm^3）	≤1.5	≤1.5。
			土壤质地	砂土至壤质粘土	砂土至壤质粘土。
			砾石含量/%	≤20	≤50。
			pH 值	5.5～8.5	5.5～8.0。
			有机质/%	≥1	保持原土层厚度不变。
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求。	
		生产力水平	定植密度/（株/hm^2）	满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求。	
			郁闭度	≥0.35	≥0.35，多年后≥0.75
草地	其他草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20	20。
			土壤容重/（g/cm^3）	≤1.45	≤1.45。
			土壤质地	砂土至壤质粘土	砂质壤土至壤质粘土。
			砾石含量/%	≤15	≤50。
			pH 值	5.5～8.5	5.5～8.0。
			有机质/%	≥1	≥1。
		配套设施	灌 溉	达到当地本行业工程建设标准要求	
			道 路		
		生产力水平	覆盖率/%	≥50	
			产量/（Kg/hm^2）	三年后达到周边地区同等土地利用类型水平	

4）水土资源供需平衡分析

（1）水资源平衡分析

①复垦区现状水源情况及可供水量分析

本区属南岭亚热带季风气候区，温暖湿润，雨量充沛，四季分明。据临武县气象站资料，区内多年降水量年平均降水量***mm，主要降雨期为每年 4～9 月，占全年降雨量 70%。

②复垦区用水情况分析

区内破坏土地复垦方向为林地及草地，矿山地处湘南地区，雨量充沛，地表水系发育，水资源丰富，因此不考虑灌溉设施，鉴于植被生长初期需要一定的灌溉来保证成活率，复垦季节应选择于春、秋两季，依靠自然降水保证复垦效果，或者配备洒水车等灌溉设备进行人工浇灌。

矿山地面建设及废石堆地形有利于地表水的径流排泄，且已建有排水设施，故本次无需新建辅助排水设施。

（2）土资源平衡分析

①需土量分析

矿山未来复垦的单元为地面建设区、废石堆，用土情况分析如下：

A、地面建设区复垦单元

地面建设区复垦为林地，矿山服务期限内仅为房屋设备、废石、矿石临时堆场及地表泥结石层对其进行压占，未改变其土壤物理性，闭坑后需对各场地的设施拆除、硬化层拆除、泥结石层剥离，并将拆除剥离渣土清运后，通过翻耕、平整及施肥等工程即可满足复垦后植被生长需求，无需覆土。沉淀池复垦时先用拆除剥离渣土回填整平，之后表层需覆土 0.5m 以达到复垦为林地的要求。各处沉淀池复垦用土情况分析如下：各沉淀池复垦面积***m^2（其中沉淀池 1#面积***m^2，沉淀池 2#面积***m^2，设计矿石堆场沉淀池面积***m^2），需覆土***×***=***m^3。

B、废石堆复垦单元

废石堆复垦为林地，按照造林技术标准需在废石堆表面覆土 0.5m。废石堆复垦用土情况分析如下：F1 废石堆复垦面积***m^2，需覆土***×0.5=***m^3。

综上，本次设计各复垦单元所需覆土土方为***m^3，需土量统计结果详见下表：

表 4-7 豪鑫铅锌矿复垦需土量统计表

复垦单元	投影面积（m^2）	覆土厚度（m）	需土量（m^3）	覆土时间
地面建设沉淀池	***	***	***	2035 年
F1 废石堆	***	***	***	2035 年
小计			***	

（2）土源供应分析

该矿山因建矿时间较长，各土地占损单元在建矿时进行的表土剥离未存留，因而需要设置取土区或外运客土；设置取土区会新增破坏土地，故本次土源供应采用外购客土的方式。

本次现场调查，矿山附近乡镇新农村建设时开挖土方及水库水渠等清淤时产生的土方均可作为复垦绿化覆土来源，运距小于**km，且矿山复垦所需客土方量较小，复垦土源供应有保障。类比本次《临武县豪鑫矿业有限公司土壤环境检测报告》中检测结果，区内土壤无污染，物理性质良好，土壤养分一般但可通过土壤陪肥改良。外购客土质量基本能满足未来复垦要求。

3、土地复垦工程设计

1）地面建设区复垦工程设计

矿山地面建设区总面积为***公顷，设计复垦面积***公顷，复垦为林地。复垦工

程包括：配套工程、设施基础拆除工程、土壤重构工程、植被修复工程。

(1)配套工程

配套工程主要包括排水工程、灌溉工程及道路工程。

矿山现状已有较为完善的雨水排水工程及道路工程，矿山闭坑后，将工业广场的排水沟清淤，作为修复为林地的排水沟。 本次设计对以上工程予以利用，不另新设计配套工程。

(2)设施基础拆除工程

主要工程包括砌体拆除、地面硬化层混凝土拆除、泥结石压实层剥离、混凝土拆除及渣土清运。

将矿山工业广场房屋设施拆除，地面硬化层混凝土拆除、工业场地地表泥结石层（主要由碎石、泥土、砂石压实而成）剥离，建筑垃圾等进行清除。矿部综合楼质量较好，移交给当地居民利用，其他地面建筑均为 1 层房屋及厂房（砖砌结构），根据《建筑垃圾处理技术标准》（CJJ/T134 2019)估算，共需要拆除、清运的砖砌体约***m^3，拆除的地面硬化层混凝土**m^3，地表泥结石层剥离厚度平均 0.2m，需剥离地表泥结石层***m^3。拆除的建筑垃圾、地面硬化层、地表泥结石层等渣土共计***m^3，用于回填各沉淀池及运至 F1 废石堆集中堆放，运距小于***m。矿山地面建设区房屋拆除、泥结石层剥离方量计算见下表：

表 4-8　矿山地面建设区房屋拆除、硬化层剥离方量计算表

修复单元	修复区域	复垦面积（m^2）	泥结石层拆除			板房、钢架及混凝土			砖砌体		
			拆除面积（m^2）	拆除厚度（m）	拆除泥结石方量（m^3）	房屋面积（m^2）	比率（m^3/m^2）	拆除方量（m^3）	房屋面积（m^2）	比率（m^3/m^2）	拆除方量（m^3）
地面建设区	工业广场	***	***	***	***						
	炸药库及污水处理站	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
小计		***	***		***	***		***	***		***
合计		***									

（3）土壤重构工程

主要工程有：场地翻耕、覆土工程、场地平整、土壤培肥工程。

在设施基础拆除工程结束后，需对土地进行翻耕（深度 0.5m 左右）。对翻耕后的场地进行覆土及平整，以达到恢复植被的要求。土地翻耕、覆耕植土及平整时应增施肥料，主要选用农家有机肥及复合化肥（30kg/亩），以提高土壤有机质含量，增加有机养分比例，疏松和活化土壤，改善土壤理化性状。

（4）植被修复工程

矿山工业广场复垦为林地，复垦面积 1***公顷，根据区域生态植物生长情况，优先选择乡土树种，如杉树、栾树、泡桐等，混交比例为 4:3:3,乔木混交方式为行状或株间，株行距为 2mx3m,,乔木下种植黄荆、黄花槐、木蓝等灌木及播撒狗尾草草籽，做到乔、灌、草搭配。灌木可采取种子与草籽混合后(分别按 60kg/hm^2)播种复绿的方式，需种植乔木***株，播撒种子及草籽***公顷。

矿山地面建设区复垦设计剖面示意图如下图 4-3。

图 4-3　矿山地面建设区复垦设计剖面示意图

2）废石堆复垦工程设计

矿山废石堆复垦为林地，复垦工程包括：废石综合利用、边坡放坡及场地平整、覆土工程、土壤陪肥、植被修复工程。

（1）废石综合利用

矿山 F1 废石堆为临时堆放，排放废石堆放不久就将综合利用，闭坑后对其场地进行复垦。

（2）边坡修坡及场地平整

废石利用完毕后应对废石压占场地进行修坡、平整，达到恢复植被的要求。

（3）覆土、培肥工程

废石堆经过修坡、平整后，实施覆土、培肥工程。覆土范围包括废石堆平台及边坡，覆土厚度 0.50m。复垦用土壤应施复合肥（30kg/亩），增加土壤肥力，达到恢复植被的要求。

（4）植被修复

各废石堆复垦为林地，复垦总面积****公顷。优先选择乡土树种，如杉树、栾树、泡桐等，混交比例为 4:3:3,乔木混交方式为行状或株间，株行距为 2mx3m,,乔木下种

植黄荆、黄花槐、木蓝等灌木及播撒狗尾草草籽，做到乔、灌、草搭配。灌木可采取种子与草籽混合后(分别按 60kg/hm^2)播种复绿的方式，需种植乔木***株，播撒种子及草籽****9 公顷。

矿山废石堆复垦设计剖面示意图详见下图 4-4。

图 4-4　矿山废石堆复垦设计剖面示意图

（5）矿山废石堆生态修复工程量及进度安排

综上所述，矿山设计土地复垦总面积***公顷，土地复垦率为 100%，复垦为林地。矿山各土地复垦单元工程量汇总结果见下表 4-9。矿山土地复垦工程部署情况详见图 4-5。

表 4-9　矿山土地复垦工程量汇总表

修复单元	分项单元	单项工程名称及工程量										进度安排
		泥结石层拆除	砌体拆除	混凝土拆除	石渣清运	覆土运输	覆土平整	场地翻耕	场地平整、土壤陪肥	植树乔木	植灌植草	
		m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	m^3	hm^2	m^2	株	hm^2	
地面建设	地面建设	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	2035 年
废石堆	F1 废石堆	/	/	/	/	***	***	/	***	***	***	2035 年
合计		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	

图 4-5　豪鑫铅锌矿土地复垦工程平面部署图

4、水资源水生态修复工程设计

依前述，矿山现状停产，无矿坑水排放，无矿石堆积。矿山现状已有较为完善的地表水（雨水）修复工程，现状矿业活动未对水资源水生态造成破坏。预测矿山开采对地下水水生态水环境影响较轻， 废石堆淋滤水对地表水水生态水环境影响较轻，矿坑水和矿石堆淋滤水对地表水水环境有影响。本次设计主要水资源水生态修复工程为矿坑水治理工程，矿石堆场淋滤水治理工程及建成后水资源水生态修复工程的养护，清淤工程。

1、矿坑水处理工程

由于重金属污染无法用普通的沉淀池处理达标，本次设计在炸药库旁空地新建一座小型污水处理站。污水处理站可以同时处理矿坑水和矿石堆淋滤水，以实现矿山污水的达标排放。

预测未来矿井一般涌水量****m^3/h，年排水量约为***万 m^3，矿坑排水量较小。方案调查参考了省内多家小型金属矿山的污水处理工艺，本次设计修建日处理污水能力***m^3/天，年处理能力约***万 m^3的小型污水处理站一座。

（1）污水处理站的设计方案

该工程处理的污染对象主要有 SS、氨氮、锌、铅、镍、镉、铜、汞、铬、砷、钴等，本次设计选用化学絮凝沉淀法进行处理，处理工艺以石灰曝气反应池+絮凝沉淀处理流程，即污水经调节池调节水量后，进入石灰曝气反应池，由泵提升进入板框压滤机， 滤液再进入絮凝沉淀池加明矾等药品沉淀，经出水调节池加硫酸调节pH后出水排放。

（2）工程技术路线

该工程采用“石灰曝气反应+絮凝沉淀”处理工艺，由于本项目废水排放较稳定， 且曝气反应池体积较大可以起到调节进水的作用，所以不设置调节池。另外，由于出水直接排放，可在絮凝沉淀池中进行 pH 回调，沉淀池出水直接排放。

综上所述，该工程处理工艺流程为：矿坑废水由矿山各中段水沟汇入井下水仓，由水泵及管道抽排至地面污水处理站，在污水处理站中先进入曝气反应池，向池中投加石灰，出水由泵提升进入板框压滤机，滤液进入絮凝沉淀池，加入明矾等絮凝剂并调节 pH 值，使出水中的 pH 和重金属指标达标后排放。废水处理工艺流程详见下图所示：

图 4-6　废水处理工艺流程图

2、矿石堆场淋滤水治理工程

矿石堆场淋滤水对水环境有影响，区内已有较为完善的地表水（雨水）修复工程，可截留上游来水，本次设计在矿石堆场下游修建排水沟及淋滤水沉淀池，矿石淋滤废水经排水沟收集至沉淀池后由污水管网进入污水处理站，利用污水处理站处理矿石堆

淋滤废水。

1）排水沟典型设计

（1）区内山洪流量计算

根据《简明施工计算手册》，矿山为小型矿山，截排水沟设计防洪标准为 20 年一遇，区内洪峰流量采用以下径流量公式计算：

Q＝***×K×i×F　　式中：

Q--相应设计洪水频率的最大洪峰流量（m^3/s）；

K--径流系数，本项目区取 0.6；

i--相应暴雨频率平均 1h 降雨强度，本项目区为***mm/h,即****m/s；

F--集水面积，单位 km^2，确定矿石堆场集水面积为****m^2。通过计算，拟建排水沟洪峰流量如下表所示。

表 4-10　　排水沟最大洪峰流量计算表

排水沟位置	计算常数	K 径流系数	i 小时降雨强度(m/s)	F 集水面积(m^2)	Q 洪峰流量(m^3/s)
矿石堆场下游	***	***	***	***	***

（2）截水沟流量、流速计算

$Q=A\times v$；$V=C\times(R\times i)^{1/2}$

式中：Q——设计流量（m^3/s） A——过水截面面积（m^2） V——平均流速（m/s）

C——流速系数，按公式 C=Rr/n（n 为粗糙系数，见表），r——当 R＜1 时，$r=1.5n^{0.5}$；当 R>1 时，$r=1.3n^{0.5}$；

R——水力半径,即过水断面面积(A)与截排水渠湿润边总长度 X 之比值,即 R=A/X；

表 4-11　截（排）水沟最大容许流速和粗糙系数查询表

排水渠构造	最大容许流速(m/s)	粗糙系数	排水渠构造	最大容许流速(m/s)	粗糙系数
中砂、粉土	0.5～0.6	0.030	干砌毛石	2.0～3.0	0.020
粘土、粉粘土	1.0～1.5	0.030	浆砌毛石	3.0～4.0	0.017
有草皮护面粘土	1.6	0.025	混凝土	4.0	0.013
灰岩、砂岩、页岩	4.0	0.017	浆砌砖	4.0	0.017

（3）截排水沟过水流量复核

在确定洪峰流量之后，再根据以下明渠均匀流公式复核过流量：

$Q=A\times V$；　$V=(1/n)R^{2/3}S^{1/2}$　　式中：

Q--相应洪水频率的最大洪水洪峰流量（m^3/s）；

V--断面平均流速（m/s）；

A--断面面积（m^2）；

n--糙率，混凝土取值 0.013；

R--水力半径（m）；

S--水面坡降， 0.001；

表 4-12　　断面尺寸设计及过水流量校核表

截排水沟位置	性质	形状	底宽(m)	深度(m)	糙率	比降	断面平均流速(m/s)	设计洪峰流量(m3/s)	是否满足要求
矿石堆场下游	永久	矩形	***	***	***	***	***	***	是

通过校核，排水沟的排水能力可满足排水要求。计算排水沟水流速度满足《室外排水设计规范》4.2.6、4.2.7 条规定，满足不冲不淤要求。

（4）排水沟工程设计

通过对设计排水沟的规格计算结合已有矿山建设中修建排水沟参数成果，本次设计模板浇筑混凝土排水沟。排水沟设计成果详见下表，设计断面图详见下图。

表 4-13　　排水沟设计成果表

排水沟位置	材质	断面形状	长度(m)	底宽(m)	深度(m)	是否开挖	修建时间
矿石堆场下游	永久	矩形	***	***	***	是	2024 年

图 4-7　混凝土排水沟设计断面示意图

(5)排水沟工程量

混凝土排水沟采用模板浇筑 C20 砼，每**m 布置一条伸缩缝，由土方开挖、土方回填、素土夯实、砼浇筑、伸缩缝等单项工程组成，共修建混凝土排水沟**m，混凝土排水沟工程量计算结果见下表：

表 4-14 混凝土排水沟工程量表

单项工程	土方开挖（m^3）	土方回填（m^3）	素土夯实（m^2）	C20 砼浇筑（m^3）	伸缩缝（m^2）
矿石堆场下游	***	***	***	***	***

2）沉淀池典型设计

本方案沉淀池设计参照《灌溉与排水设计规范》(GB50288-99)，根据区内截排水沟结合地形在矿石堆场下游修建沉淀池一处，用于收集矿石堆场淋滤水。假定：颗粒级配中粒径大于 0.5mm 的泥沙量占总泥沙量的 45%，平均水温取 20℃，查《灌溉与排水设计规范》(GB50288-99)，0.5mm 泥沙下沉速率取定ω=54.87mm/s，0.5mm,泥沙沉沙效率 70%，洪峰流量取 10 年一遇标准计算，采用箱式沉淀池，沉淀池长宽比取值范围为 1.2～3，后依据沉淀池池口面积试算，沉淀池尺寸和数量按项目区内来沙量进行计算，同时结合区内地形进行布设。

（1）沉沙总量W_S 公式：

$$W_S=\lambda\times M_S\times F\times\Phi/\gamma$$

式中：λ ——输移比，取0.40，1a；

M_S——为沉淀池入口的输沙模数，t/km^2·a，各个分区的平均水土流失侵蚀模数，取 532t/km^2.a；

F——为各沉淀池的控制集雨面积，km^2；

γ ——为淤积泥沙的容重，一般取1.60t/m^3；

Φ ——为沉沙效率，取 70%；

（2）沉淀池工作宽度 Bp 计算公式：

$$B_p=Q_p/(H_p\times V_{平})$$

式中：B_p——沉淀池工作宽度，m；

Q_p——沉淀池工作流量，一般取排水沟来水流量，m^3；

H_p——沉淀池工作深度，一般取沉砂池设计深度的 70%，m；

$v_{平}$——沉淀池内水流平均流速，查《灌溉与排水设计规范》，取 0.5m/s。

（3）沉淀池工作长度 Lp 计算公式：

$$L_p=10^3\xi H_pV_{平}/\omega \qquad (式5\text{-}5)$$

式中：L_p——沉淀池工作长度，m；

ξ ——安全系数，定期清淤型取1.5。一般取排水沟来水流量，m^3；

ω——泥沙沉降速，可根据泥沙粒径水温查《灌溉与排水设计规范》，1.67mm/s；

（4）沉淀池有效沉沙容积V_p 公式：

$$V_p=(H-H_p)\cdot B_p\cdot L_p$$

沉淀池数量k 计算公式：$k=W_S/(d\cdot V_p)$

式中：d—为每年的清淤次数，取 2 次/a。

沉淀池设计成果详见下表，设计平面图及断面图详见下图。

表 4-15　沉淀池设计成果表

沉淀池位置	容积(m$^{3)}$	设计宽度(m)	设计长度(m)	设计深度(m)	有效沉沙容积（m^3）	沉淀池个数	沉淀池规格
矿石堆场沉淀池	***	***	***	***	***	***	***

图 4-8　矿石堆场沉淀池设计示意图

沉淀池设计为砖砌沉淀池，采用 C20 砼铺底,四周采用水泥砂浆进行抹面,中间设置隔板，以降低水流流速，提高泥沙沉淀效果。同时在沉淀池四周**m 外修建安全防护栏及警示牌，其中安全护栏高***m。

沉淀池工程量统计见表 4-16。

表 4-16　沉淀池工程量表

单位工程	单项工程	单位	工程量	备注
排土场沉淀池	粗砂垫层	m^3	***	修建时间 2024 年
	砼垫层	m^3	***	
	砖砌体	m^3	***	
	池底砂浆防水	m^2	***	
	池壁砂浆防水	m^2	***	

3、水资源水生态修复工程的养护、清淤工程

对已有及拟建截排水沟及沉淀池等进行养护及清淤，矿山各类截排水沟共长约**m，沉淀池**处，总容量约**m^3，设计每年进行 2 次养护及清淤工作。通过类比同类矿山淤泥清除量，截排水沟清除淤泥总厚度按排水沟深度 1/4 计算，淤泥取 0.1m 厚，单次清除淤泥量***m^3，年清除淤泥量***m^3，沉淀池清除淤泥方量按沉淀池容量 1/4 计算，单次清除淤泥量***m^3，年清除淤泥量***m^3，剩余服务年限内排水沟总清淤量约***m^3，沉淀池总清淤量约***m^3。矿山污水处理站及矿石堆场排水沟、沉定池等有重金属污染的水生态修复工程的清淤及淤泥危废处理等养护工程，因属于环保部门运营要求，本方案仅统计估算工程量，不估算其费用(详见后续预留费章节，此处不详细论述)。

矿山水资源水生态修复工程部署情况详见图 4-9。

图 4-9　豪鑫铅锌矿水资源水生态修复工程部署图

（三）监测与管护工程

1、监测工程

1）水生态水环境监测

（1）矿区地表水水质监测

监测内容：年废水排放量及达标排放量，废水主要有害物质及排放去向，废水年处理量和综合利用量等。

监测方法：通过采用人工现场调查、取样分析对地表水水质监测；水样点选取不同水体断面上取样，水质分析委托资质单位进行检测。

监测项目：根据《地表水环境质量标准》（GB 3838－2002）及《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466），结合本矿山的特点选取 pH 值、化学需氧量、氨氮、锌、铅、镍、镉、铜、汞、铬、砷、铊等 12 项因子。

监测位置：在污水处理站污水排放口、废石堆下方沉淀池及下游塘冲水库各设置 1 个水质监测点，共设置 3 处水质监测点。

监测频次：监测频率应不少于每季一次；雨季时适当加密监测频率；经监测发现排放水、地表水水质超标时，应加密至每日一次；监测时限为矿山生产期***年。

（2）矿区地下水监测

依前述，现状矿业活动对区内水资源破坏的影响小，但从保护矿区含水层结构的安全、及时掌握矿业活动导致的地下水水质污染和采取合理的补救措施的目的出发，矿山应定期采用人工现场调查、取样分析辅以地下水位自动监测仪及利用现有坑道内涌水中段所处位置监测开采中段的地下水水质变化情况。

地下水水质监测点布设 1 个（位于井口工业广场沉淀池）。根据污水处理《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）及《铅锌工业污染物排放标准》（GB25466），结合本矿山的特点选取 pH 值、耗氧量、氨氮、色度、锌、铅、镍、镉、铜、砷、铊等 11 项因子。

监测频次：地下水水质监测每季一次。监测时限为矿山生产期***年。

2）土壤监测工程

为了分析矿山开采过程中尾矿堆积及废石的排放对周边土壤的影响情况与变化规律以及重金属累积和变化情况，达到消除矿山水土环境污染影响，未来在矿山井口工业广场、F1 废石堆下游各设计土壤监测点**个，共设置**处土壤监测点。

监测内容为土壤污染的污染源、主要污染物、污染程度及造成的危害等；监测项目根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）及《铅锌工业污染物排

放标准》（GB25466），结合矿山的特点选择 pH 值、化学需氧量、氨氮、锌、铅、镍、镉、铜、汞、铬、砷、铊等 10 项监测项目。

监测频率为每年定期抽样检测，监测时限为监测时限为矿山生产期***年。

3）地质灾害监测工程

本方案预测未来矿山开采引发泥石流及采空区塌陷的可能性小，矿山仍需做好相应地质灾害的监测工作，最大程度地减少经济损失。监测时限为矿山生产期***年。

崩塌滑坡地质灾害设 1 个监测点，位于 F1 废石堆下游挡墙处。对于边坡以简易监测为主，简易监测主要采取巡查方式进行，矿山可派专人对边坡进行监测并及时填汇报表（主要监测手段是目测边坡崩塌、滑坡问题）。巡查频率应不少于每周一次，若逢雨季应每天进行。

采空区塌陷地质灾害设 2 个监测点，分别位于地下采空区开采岩移范围内的林场道路及地下采空区开采岩移范围附近的马古岭村等处，矿山可派专人开展巡查工作，采用简易观测手段及时反馈情况（主要监测手段是目测是否有地面变形、塌陷问题）。巡查频率一般情况下每月一次。

4）地形地貌及动植物监测工程

为了及时反映矿区地形地貌景观和生态景观状况，矿区地形地貌监测及动植物监测采用地面测量、卫星遥感测量和地面调查方法。对矿区内的植被破坏情况、土壤破坏情况、植被恢复情况及动植物种类、数量、植被密度、植被存活率、植被高度等指标进行监测，由矿山安排人员，采用高精度或无人机航测、人工定期巡查的手段每年监测一次。地形地貌及动植物监测共设 2 处监测点，工业广场 1 处、废石堆 1 处。监监测期应为本矿的服务年限+复垦期+管护期（***+***+**＝***年）。

2、管护工程

（1）管护对象

矿山复垦及绿化区域均需实施后期管护，以防止复垦土地的退化。本次设计对矿山原已绿化复垦的区域及本次设计复垦的林地和草地进行管护，管护总面积***公顷（一年管护的面积）。

（2）管护时间

矿山应遵循“边生产、边治理、边复垦”的原则及矿山工程建设特点和开采时序，对当年实施修复的土地复垦工程及时进行管护，根据当地气候条件和当地林木生长规律，本次设计修复管护期为**年。

（3）管护措施

管护措施包括水分管理、补种苗木、养分管理、病虫害防治及其他管理等措施。具体措施如下：

①水分管理

复垦季节应尽量选择于春、秋两季，依靠自然降水保证复垦效果，在第一年保苗期内应实施人工浇灌，平均每月浇灌 1 次。

②补种苗木

对未成活的苗木，应及时补植。补植的苗木或草皮，要在高度、胸径或株丛数等方面与周围正常生长的植株保持一致。对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，及时整理坡面并补种苗木。针对乔木，栽植当年应抚育 2 次以上，进行苗木扶正。第二、三年，每年抚育 1 次即可。

③养分管理

根据土壤中的营养物质是否能够满足植物生长需要补施复合肥、有机肥。每年追肥 1 次，每次追肥 300kg/公顷。如发生复垦植被因土壤板结、缺素导致生长情况不佳，也应及时采取施肥、松土等措施。

④病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

（4）管护质量标准

植物长势良好，无枯黄现象、病虫害控制在 12％以下，不至成灾；及时清除枯死树木，补植成林；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；维持层次丰富、稳定、多样的植物群落结构，维护良好的自然生态景观。

（5）管护制度

生态修复工作成败，管护工作至关重要，矿山应设置生态修复管护专职管理机构，由矿山聘请林业专业技术人员指导管护工作。可聘任责任心强、敢抓敢管、素质较高的当地村民担任管护工人，责任落实到人，费用到位，奖惩分明，以保障生态修复管护工作的顺利实施。

3、监测与管护工程量

矿山监护与管护工程量见表 4-17，监测管护工程位置部署见图 4-10。

表 4-17　监护与管护工程量一览表

工程类别	修复单元	工程名称	单位	年工程量	总工程量
监测工程	水质监测	取样分析	次	***	***

	土壤监测	取样分析	次	***	***
	地灾监测	人工巡查等	月	***	***
	地貌植被监测	人工巡查等	年	***	***
管护工程	林地管护	林地管护	hm^2	***	***

图 4-10　豪鑫铅锌矿矿山监测工程位置分布图

（四）其他工程

方案设计的其他工程为井口封堵工程及矿山废石综合利用工程，其工程设计及进度安排如下：

1、井口封堵工程方案设计及进度安排

为了恢复生态自然环境，同时防止意外安全事故发生，方案设计闭坑后的矿山井口均必须实施封堵。矿山井口封堵需在当地应急部门进行安全认证许可条件下进行。

据调查，矿山现有 2 个井口，即主井、风井。矿山现状所有井筒均为斜井类型，矿区井口断面相差不大，井口封堵工程要素见表 4-11，斜井井口封闭工程设计如下：

第一阶段在斜井井口往里 20m 处砌建 2m 厚的浆砌石挡墙封堵（预留泄水孔，VPC 管Φ400mm），第二阶段利用拆除的硬化物或废石回填，第三阶段在井口砌建 2.0m 的浆砌石挡墙封堵、M7.5 砂浆抹面。

表 4-18 井口封闭工程要素表

封闭井口名称	断面(m^2)	墙厚（m）		井筒回填(m)	泄水孔（个）	备 注
		外墙	内墙			
主井	***	***	***	***	***	风井仅有一个通风井口。
风井	***	***	***	***	***	

此外各井口封闭前需进行安全检查及井筒加固，封闭后需设立永久警示碑。

井口封堵工程量及进度安排见表 4-19。

表 4-19 井口封堵工程量及进度安排表

工 程 项 目		序号	分项工程名称	单 位	工程量	进 度 安 排
其他工程	主井（斜井）	1）	土方开挖	m^3	***	2035 年 1 月至 2 月
		2）	浆砌石	m^3	***	
		3）	泄水孔（PVC）	m	***	
		4）	砂浆立抹	m^2	***	
		5）	井筒回填	m^3	***	
	风井（斜井）	1）	土方开挖	m^3	***	
		2）	浆砌石	m^3	***	
		3）	泄水孔（PVC）	m	***	
		4）	砂浆立抹	m^2	***	
		5）	井筒回填	m^3	***	
	小计	1）	土方开挖	m^3	***	
		2）	浆砌石	m^3	***	
		3）	泄水孔（PVC）	m	***	
		4）	砂浆立抹	m^2	***	
		5）	井筒回填	m^3	***	

设计示意图详见图 4-11。

图 4-11 豪鑫铅锌矿矿山井口封堵工程断面示意图（单位：cm）

2、废石综合利用设计及进度安排

矿山未来生产开拓掘进废石以及回采工作面的废石大多用于采空区回填治理，不

运输至地表，少量临时堆放于废石堆场，综合利用于周边建设（铺设道路、农村建设等），废石处置率 100%。

（五）矿山生态保护修复工程量及工程进度安排

1、矿山生态保护修复工程量

综上所述，矿山生态保护修复工程量汇总详见表 4-20。

表 4-20　生态修复工程量汇总表

工程类别	修复单元	工程名称	单位	工程量	备注
保护工程	矿区	宣传警示标牌	块	***	含更新补设量
水环境水生态修复	混凝土排水沟	土方开挖	m^3	***	总长**m
		土方回填	m^3	***	
		素土夯实	m^2	***	
		C20 砼浇筑	m^3	***	
		伸缩缝	m^2	***	
	矿石堆场沉淀池	粗砂垫层	m^3	***	**处，容积**m^3
		砼垫层	m^3	***	
		砖砌体	m^2	***	
		池底砂浆防水	m^3	***	
		池壁砂浆防水	m^3	***	
	排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	m^3	***	年清淤**m^3
	沉定池清淤	机械挖淤泥流沙	m^3	***	年清淤**m^3
	水质处理	矿坑水处理	年	***	
土地复垦工程	地面建设区	泥结石层剥离	m^3	***	复垦为林地面积**公顷
		砌体拆除	m^3	***	
		混凝土拆除	m^3	***	
		石渣清运	m^3	***	
		覆土运输	m^3	***	
		覆土平整	m^3	***	
		场地翻耕	hm^2	***	
		场地平整	m^2	***	
		土壤陪肥	m^2	***	
		植树（乔木）	株	***	
		植树（灌木撒播）	hm^2	***	
		植草（撒播）	hm^2	***	
	废石堆	覆土运输	m^3	***	复垦为林地面积***公顷
		覆土平整	m^3	***	
		场地平整	m^2	***	
		土壤陪肥	m^2	***	
		植树（乔木）	株	***	
		植树（灌木撒播）	hm^2	***	
		植草（撒播）	hm^2	***	
监测工程	水质监测	取样分析	次	***	*处，每季 1 次
	土壤监测	取样分析	次	***	*处，每年 1 次
	地灾监测	人工巡查等	月	***	*处，每月 1 次
	地貌植被监测	人工巡查等	年	***	每年 1 次

管护工程	林地管护	林地管护	hm^2	***	管护期 3 年
其他工程	井口封堵	土方开挖	m^3	***	**处斜井井口
		浆砌石	m^3	***	
		泄水孔（PVC）	m	***	
		砂浆立抹	m^2	***	
		井筒回填	m^3	***	

2、矿山生态保护修复工程进度安排

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程将从***年**月开始进行。本方案服务年限为***年（***年**月～***年**月）。本方案年度工程安排见下：

1）生产期（***年**月～***年**月）

（1）更新及补设区内已设置宣传警示标牌；

（2）修建污水处理站；修建矿石堆场排水沟及沉砂池；已有水资源水生态修复工程的养护、清淤工程；实施污水水质处理工程；

（3）区内水质监测、土壤监测、地灾监测、植被与生物多样性监测。

2）修复期（***年**月～***年**月）

（1）闭坑后对工业广场实施土地复垦工程，土地复垦为林地；

（2）闭坑后对废石堆场实施土地复垦工程，土地复垦为林地；

（3）闭坑修复区域设置宣传警示标牌；

（4）区内植被与生物多样性监测；

（5）闭坑后对各处井口实施封堵工程。

3）管护期（***年**月～***年**月）

对矿山生态修复单元进行监测管护工作，管护工作与生态修复工程实施的时期基本一致，全部修复工程完工后，管护期三年，防止修复土地的退化，保证植被三年后成活率 85%以上，郁闭度 30%以上。

矿山生态保护修复工程年度工程量安排汇总表及单项工程安排表详见下表详见下表 4-21、4-22。

表 4-21　矿山生态保护修复工程量年度安排汇总表

工程项目	年度工程量 分项单元	单位	生产期											修复期	管护期			小计
			24 年	25 年	26 年	27 年	28 年	29 年	30 年	31 年	32 年	33 年	34 年	35 年	36 年	37 年	38 年	
保护工程	宣传警示标牌	块		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***				***
水环境水生态修复	混凝土排水沟	m	***															***
	沉淀池	处	***															***
	排水沟清淤	m^3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***					***
	沉淀池清淤	m^3	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***					***
	水质处理	年	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***					***
土地复垦工程	地面建设区	hm^2												***				***
	废石堆	hm^2												***				***
监测工程	水质监测	次	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***					***
	土壤监测	次	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***					***
	地灾监测	月	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***					***
	地貌植被监测	年		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
管护工程	林地管护	hm^2													***	***	***	***
其他工程	井口封堵	处												***				***

表 4-22　矿山生态修复工程量年度安排单项表

年度	工程类别	修复单元	工程名称	单位	工程量
2024 年	水环境水生态修复	混凝土排水沟	土方开挖	m^3	***
			土方回填	m^3	***
			素土夯实	m^2	***
			C20 砼浇筑	m^3	***
			伸缩缝	m^2	***
		矿石堆场 沉淀池	粗砂垫层	m^3	***
			砼垫层	m^3	***
			砖砌体	m^2	***
			池底砂浆防水	m^3	***
			池壁砂浆防水	m^3	***
		排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	m^3	***
		沉定池清淤	机械挖淤泥流沙	m^3	***
		水质处理	矿坑水处理	年	***
	监测工程	水质监测	取样分析	次	***
		土壤监测	取样分析	次	***
		地灾监测	人工巡查等	月	***
2025 年	保护工程	矿区	宣传警示标牌	块	***
	水环境水生态修复	排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	m^3	***
		沉定池清淤	机械挖淤泥流沙	m^3	***
		水质处理	矿坑水处理	年	***
	监测工程	水质监测	取样分析	次	***
		土壤监测	取样分析	次	***
		地灾监测	人工巡查等	月	***
		地貌植被监测	人工巡查等	年	***
2026 年	保护工程	矿区	宣传警示标牌	块	***
	水环境水生态修复	排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	m^3	***
		沉定池清淤	机械挖淤泥流沙	m^3	***
		水质处理	矿坑水处理	年	***
	监测工程	水质监测	取样分析	次	***
		土壤监测	取样分析	次	***
		地灾监测	人工巡查等	月	***
		地貌植被监测	人工巡查等	年	***
2027 年	保护工程	矿区	宣传警示标牌	块	***
	水环境水生态修复	排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	m^3	***
		沉定池清淤	机械挖淤泥流沙	m^3	***
		水质处理	矿坑水处理	年	***
	监测工程	水质监测	取样分析	次	***
		土壤监测	取样分析	次	***
		地灾监测	人工巡查等	月	***
		地貌植被监测	人工巡查等	年	***
2028 年	保护工程	矿区	宣传警示标牌	块	***
	水环境水生态修复	排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	m^3	***
		沉定池清淤	机械挖淤泥流沙	m^3	***
		水质处理	矿坑水处理	年	***

	监测工程	水质监测	取样分析	次	***
		土壤监测	取样分析	次	***
		地灾监测	人工巡查等	月	***
		地貌植被监测	人工巡查等	年	***
2029 年	保护工程	矿区	宣传警示标牌	块	***
	水环境水生态修复	排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	m^3	***
		沉定池清淤	机械挖淤泥流沙	m^3	***
		水质处理	矿坑水处理	年	***
	监测工程	水质监测	取样分析	次	***
		土壤监测	取样分析	次	***
		地灾监测	人工巡查等	月	***
		地貌植被监测	人工巡查等	年	***
2030 年	保护工程	矿区	宣传警示标牌	块	***
	水环境水生态修复	排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	m^3	***
		沉定池清淤	机械挖淤泥流沙	m^3	***
		水质处理	矿坑水处理	年	***
	监测工程	水质监测	取样分析	次	***
		土壤监测	取样分析	次	***
		地灾监测	人工巡查等	月	***
		地貌植被监测	人工巡查等	年	***
2031 年	保护工程	矿区	宣传警示标牌	块	***
	水环境水生态修复	排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	m^3	***
		沉定池清淤	机械挖淤泥流沙	m^3	***
		水质处理	矿坑水处理	年	***
	监测工程	水质监测	取样分析	次	***
		土壤监测	取样分析	次	***
		地灾监测	人工巡查等	月	***
		地貌植被监测	人工巡查等	年	***
2032 年	保护工程	矿区	宣传警示标牌	块	***
	水环境水生态修复	排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	m^3	***
		沉定池清淤	机械挖淤泥流沙	m^3	***
		水质处理	矿坑水处理	年	***
	监测工程	水质监测	取样分析	次	***
		土壤监测	取样分析	次	***
		地灾监测	人工巡查等	月	***
		地貌植被监测	人工巡查等	年	***
2033 年	保护工程	矿区	宣传警示标牌	块	***
	水环境水生态修复	排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	m^3	***
		沉定池清淤	机械挖淤泥流沙	m^3	***
		水质处理	矿坑水处理	年	***
	监测工程	水质监测	取样分析	次	***
		土壤监测	取样分析	次	***
		地灾监测	人工巡查等	月	***
		地貌植被监测	人工巡查等	年	***
2034 年	保护工程	矿区	宣传警示标牌	块	***
	水环境水生态修复	排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	m^3	***
		沉定池清淤	机械挖淤泥流沙	m^3	***
		水质处理	矿坑水处理	年	***

	监测工程	水质监测	取样分析	次	***
		土壤监测	取样分析	次	***
		地灾监测	人工巡查等	月	***
		地貌植被监测	人工巡查等	年	***
2035年	保护工程	矿区	宣传警示标牌	块	***
	土地复垦工程	地面建设区	泥结石层剥离	m^3	***
			砌体拆除	m^3	***
			混凝土拆除	m^3	***
			石渣清运	m^3	***
			覆土运输	m^3	***
			覆土平整	m^3	***
			场地翻耕	hm^2	***
			场地平整	m^2	***
			土壤陪肥	m^2	***
			植树（乔木）	株	***
			植树（灌木撒播）	hm^2	***
			植草（撒播）	hm^2	***
		废石堆	覆土运输	m^3	***
			覆土平整	m^3	***
			场地平整	m^2	***
			土壤陪肥	m^2	***
			植树（乔木）	株	***
			植树（灌木撒播）	hm^2	***
	监测工程	地貌植被监测	人工巡查等	年	***
	其他工程	井口封堵	土方开挖	m^3	***
			浆砌石	m^3	***
			泄水孔（PVC）	m	***
			砂浆立抹	m^2	***
2036年	监测工程	地貌植被监测	人工巡查等	年	***
	管护工程	林地管护	林地管护	hm^2	***
2037年	监测工程	地貌植被监测	人工巡查等	年	***
	管护工程	林地管护	林地管护	hm^2	***
2038年	监测工程	地貌植被监测	人工巡查等	年	***
	管护工程	林地管护	林地管护	hm^2	***

第五章　经费估算与基金管理

一、经费估算

（一）估算原则

1、符合现行政策、法规、办法的原则；

2、全面、合理、科学和准确的原则；

3、实事求是、依据充分、公平合理的原则。

（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）；

（2）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办法〉的通知》（财建〔2017〕423 号）；

（3）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）；

（4）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）；

（5）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（湘国土资办〔2017〕24 号）；

（6）《湖南省住房和城乡建设厅关于调整建设工程销项税额税率和材料综合税率计费标准的通知》（湘建价〔2019〕47 号）；

（7）《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）《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》（2014 年）；

（2）《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015 年）；

（3）《郴州市城区 2024 年第三期建设工程材料市场综合价》，郴建服（价）【2024】3 号。

（三）取费标准

根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》，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。

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（人工费、材料费、施工机械使用费）和措施费组成。

①人工费＝定额劳动量×人工预算单价。

②材料费＝定额材料用量×材料预算单价

③施工机械使用费＝定额机械使用量×施工机械台班费

④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；项目措施费计算具体见表 5-1。

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	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	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	其它工程		2	1.1	/	0.7	/	0.2	4.0
6	安装工程	直接工程费	3	1.1	/	1.0	/	0.3	5.4

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、构筑物和其他临时设施费用等，临时设施费用包括：临时设施的搭设、维修、拆除费或摊销费。

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 1.0%，建筑工程为 0.7%。

（2）间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据[湘财建函(2014)30 号]及湘建价[2017]24号文规定，间接费按工程类别进行计取。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	65.45

（3）利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》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《土地开发整理项目预算定额标准》的规定，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。本项目无设备购置费。

3、其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费组成。其中前期工作费、工程监理费和竣工验收费三项按施工费的 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一的各项支出，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

指委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定地工程质量、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

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

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。该项目不可预见费费率按工程施工费的 10.00%计取。

5、监测与管护费用

（1）监测费

本项目有水质监测、土壤监测及地质灾害监测等。

（2）管护费

管护费指对复垦后的一些重要的工程措施、植被和复垦区域土地等进行有针对的巡查、补植、除草、施肥浇水等管护工作所发生的费用。本方案中林地管护费用按****元/ hm^2·年计算，详见表 5-3。

表 5-3　　管护费费用测算结果表　　单位：元/ hm^2·年

序号	名称		单位	林地		
				消耗量	单价	小计
一	直接成本		元	/	/	14903.6
1	人工费（乙类工）		工日	70	68.16	4771.2
2	材料	肥料	kg	450	2.26	1017
		补植树苗	株	500	5	2500
		水	m^3	1500	3.63	5445
3	机械		台班	10	117.04	1170.4
二	间接费		%	/	5	745.18
三	材料价差		元	500	2.12	1060
	补植树苗		株	/	/	/
四	合计		元	/	/	16708.78

6、预留费用

本方案设计预留费用为矿坑水，矿石堆场淋滤水等的污水处理工程费用，预留污水处理站建设费用***万元。

依前述，矿山现有沉淀池处理工艺不能满足未来矿坑水、矿石堆场淋滤水等污水的重金属污染物处理需求，将对矿区水生态水环境产生破坏。方案调查省内多家小型金属矿山污水处理工艺，设计修建日处理污水能力***m^3/天的小型污水处理站一座。据调查，该类小型污水处理站主体（曝气反应池、压滤机、絮凝沉淀池等）及配套工程（如井下矿坑水收集处理池，污水运输及处理的管道系统等）建设费用约为***万元，年运营费用约为***万元（污水运营成本按***元/m^3计算,年污水处理费用约***万元，污水处理站沉淀池等的清淤及淤泥危废处理费约***万元/年，污水处理运营费用算入每年矿山污水处理费用中）。

7、基础单价

（1）人工预算单价：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，乙类工按中级标准 68.16 元。人工费＝定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日）。

（2）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定额》计算，见表 5-4。

表 5-4　　施工机械台班费汇总表

编号	机型规格	费用构成								
		（一）				（二）				（三）
		折旧费	修理及替换费	安装拆卸费	小计	人工	柴油	电	风	台班费
		元	元	元	元	工日	kg	kwh		元
1008	装载机 2m³	59.94	38.67		98.21	2	48			658.53
1013	推土机 59kw	33.52	40.42	1.52	75.46	2	44			602.9
1014	推土机 74kw	92.39	110.92	4.18	207.49	2	44			734.93
4010	自卸汽车 5t	56.94	28.44		85.38	1.33	39			516.19
1034	自行式平地机 118kw	153.41	163.8		317.21	2	88			12021.17
1050	三铧犁	3.1	8.27		11.37					11.37
1024	拖拉机 59kw	43.45	52.13	2.82	98.4	2	55			716.26
4040	双胶轮车	0.93	2.29		3.22					3.22
1040	蛙式打夯机 2.8KW	0.99	5.9		6.89			18		6.89
7004	电焊机直流 30kVA	4.5	2.97	0.83	8.3	1		168		91.18
3005	插入式振捣器　2.2kw	3.24	11.16		14.4			12		14.4
3008	风水(砂)枪　耗风量 2～6m³/min	1.17	2.05		3.22				900	3.22
4040	双胶轮车混凝土 运距 40～50m	0.93	2.29		3.22					3.22
3002	搅拌机拌制混凝土 搅拌出料 0.4m³	21.07	34.19	6.85	62.11	2		32		227.87
1053	风镐（手持式）	0.94	3.3		4.24				320	4.24
6001	电动空气压缩机 3m³/min（移动式）	8.65	17.82	2.45	28.92	1		103		111.8
1005	挖掘机油动 1.2m³	179.25	192.22	16.38	387.85	2	86			1260.53
1020	拖拉机 40～55kw	31.06	37.27	1.79	70.12	2	43			589.34
	钻机 300 型	25.4	52.71	15.54	93.65	2.33	56			747.0804
1025	铲运机拖式 2.5～2.75m³	22.76	29.36	2.98	55.10					55.1
1012	推土机 55kw	29.42	39.06	1.37	69.85	2	40			564.41
1001	挖掘机电动 2m³	249.34	261.40	18.48	529.22	2		435		694.98

（3）材料估算单价：根据《郴州市城区 2024 年第三期建设工程材料市场综合价》及近期部分材料平均价格，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[2014]22 号）扣除税率。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。

对砂石料、水泥及钢筋等十一类主要材料进行限价，上述材料除块石在距离矿区10km 购买。当上述材料预算价格等于或小于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于“主材规定价格表”中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。

主材规定价格表及材料价格预算表详见 5-5,5-6。

表 5-5　　主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）	序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石、片石	m^3	40	7	柴油	t	4500
2	砂子、石子	m^3	60	8	汽油	t	5000
3	条石、料石	m^3	70	9	锯材	m^3	1200
4	水泥	t	300	10	生石灰	t	180
5	生态砖	千块	240	11	树苗	株	5
6	钢筋	t	3500	12	明矾	kg	10

表 5-6　　材料价格预算表

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	超运距费	取定预算价		
1	柴油		kg	/	/	7.110	0.00	7.110	4.5	2.61
2	汽油		kg	/	/	8.030		8.030	5.0	3.03
3	电		kW.h	1.18	12.95%	1.04		1.04		
4	水		m^3	4.10	12.95%	3.63		3.63		
5	风		m^3					0.169		
6	杉树等乔木	杉树	株	4.0						
		栾树	株	20.0						
		泡桐	株	12.0						
		平均	株	12.0	9.00%	10.92		10.92	5	4.92
7	黄荆等灌木种子		kg	65.00	9.00%	59.15		59.15		
8	狗尾草等草籽		kg	55.00	9.00%	50.05		50.05		
9	肥料（复合肥）		kg	2.80	12.95%	2.44		2.44		
10	山机砂		m^3	109.68	12.95%	96.58		96.58	60	36.58
11	片石		m^3	109.31	12.95%	96.25		96.25	60	36.25
12	砌筑水泥 M32.5		t	412.27	12.95%	363		363	300	63.0
13	沥青		t	/	/	3799.5		3799.5		
14	PVC-U 排水管Φ40		m	/	/	12.75		12.75		
15	警示牌、宣传牌		块	350	12.95%	304.68		304.68		
16	外购客土		m^3				8.0	8.0		

生态修复分项工程施工费单价预算见表 5-7。

表 5-7　生态修复分项工程施工费单价预算表

分项工程名称	定额编号	计算单位	工程类别	直接费							间接费		利润	材料价差	税金	施工费单价
				直接工程费				措施费		合计						
				人工费	材料费	施工机械费	合计	费率	费用		费率	费用	3.00%		9%	（合计）
警示牌		1 处	安装工程		304.68		304.68	4.00%	12.1872	316.8672	65.45%	207.39	15.73		48.60	588.58
泥结石层拆除	20275	100m^3	石方工程	96.9		654.09	750.99	4.00%	30.04	781.03	6.45%	50.38	24.94		77.07	933.42
砌体拆除	20307	100m^3	石方工程	103.71		1694.94	1798.65	4.00%	71.95	1870.60	6.45%	120.65	59.74		184.59	2235.58
混凝土拆除	40257	100m^3	混凝土工程	12336.96		4330.08	16667.04	5.00%	833.35	17500.39	6.45%	1128.78	558.88		1726.92	20914.97
石渣清运	20295	100m3	石方工程	137.79		1802.43	1940.22	4.00%	77.61	2017.83	6.45%	130.15	64.44		199.12	2411.54
覆土运输	10236	100m^3	土方工程	69.63	816.00	1072.84	1958.47	4.00%	78.34	2036.81	5.45%	111.01	64.43		199.10	2411.35
覆土平整	10316	100m^3	土方工程	20.45		308.64	329.09	4.00%	13.16	342.25	5.45%	18.65	10.83		33.46	405.19
场地平整	10312	100m^2	土方工程	6.82		146.75	153.57	4.00%	6.14	159.71	5.45%	8.70	5.05		15.61	189.08
土地翻耕（0.5m）	10044	1hm^2	土方工程	1563.17		1739.31	3302.48	4.00%	132.10	3434.58	5.45%	187.18	108.65		335.74	4066.15
地力陪肥	10390	1hm^2	土方工程	213.31	2340	671.85	3225.16	4.00%	129.01	3354.17	5.45%	182.80	106.11		327.88	3970.95
植树（乔木）	90002	100 株	植物工程	477.12	517.26		994.38	4.00%	39.78	1034.16	5.45%	56.36	32.72	492.00	145.37	1760.60
植草（灌木种子）	90030	1hm^2	植物工程	143.14	3619.98		3763.12	4.00%	150.52	3913.64	5.45%	213.29	123.81		382.57	4633.31
植草（草籽）	90030	1hm^2	植物工程	143.14	3063.06		3206.2	4.00%	128.25	3334.45	5.45%	181.73	105.49		325.95	3947.61
土方开挖	10376	100m^3	土方工程	382.24		327.74	709.98	4.00%	28.40	738.38	5.45%	40.24	23.36		72.18	874.16
土方回填	10342	100m^3	土方工程	627.62			627.62	4.00%	25.10	652.72	5.45%	35.57	20.65		63.81	772.75
素土夯实	10341	100m^2	土方工程	241.52		220.71	462.23	4.00%	18.49	480.72	5.45%	26.20	15.21		46.99	569.12
C20 砼浇筑	40007	100m^3	混凝土工程	13322.11	8550.85	3705.68	25578.64	5.00%	1278.93	26857.57	6.45%	1732.31	857.70	18646.15	4328.44	52422.17
沥青伸缩缝	40280	100m2	混凝土工程	2665.87	12161.78		14827.65	5.00%	741.38	15569.03	6.45%	1004.20	497.20		1536.34	18606.77
粗砂垫层	30001	100m^3	砌体工程	4016.42	6120.00		10136.42	4.00%	405.46	10541.88	5.45%	574.53	333.49	2407.00	1247.12	15104.02
现浇混凝土底板	40098	100m^3	混凝土工程	6446.18	8148.23	239.23	14833.64	5.00%	741.68	15575.32	6.45%	1004.61	497.40	18646.15	3215.11	38938.59
浆砌砖	30063	100m^3	砌体工程	10012.03	17180.96		27192.99	4.00%	1087.72	28280.71	5.45%	1541.30	894.66	663.75	2824.24	34204.66
池底防水砂浆抹面	30080	100m^2	砌体工程	1026.46	1391.71		2418.17	4.00%	96.73	2514.90	5.45%	137.06	79.56	292.26	272.14	3295.92
池壁防水砂浆抹面	30082	100m^2	砌体工程	1715.89	1575.27		3291.16	4.00%	131.65	3422.81	5.45%	186.54	108.28	330.81	364.36	4412.80
人工挖淤泥流沙	10004	100m3	土方工程	2514.34			2514.34	4.00%	100.57	2614.91	5.45%	142.51	82.72		255.61	3095.76
机械挖淤泥流沙	10378	100m^3	土方工程	81.79		327.74	409.53	4.00%	16.38	425.91	5.45%	23.21	13.47		41.63	504.23
土方开挖	10376	100m^3	土方工程	382.24		327.74	709.98	4.00%	28.40	738.38	5.45%	40.24	23.36		72.18	874.16

浆砌石	30020	100m^3	砌体工程	10664.51	10868.85		21533.36	4.00%	861.33	22394.69	5.45%	1220.51	708.46	5629.96	2695.83	32649.45
PVC 管安装	50064	100m	安装工程	30.21	1275.00		1305.21	4.00%	52.21	1357.42	65.45%	888.43	67.38		208.19	2521.41
砂浆抹面	30076	100m^2	砌体工程	957.73	830.76		1788.49	4.00%	71.54	1860.03	5.45%	101.37	58.84	131.46	193.65	2345.36
井筒回填	10343	100m^3	土方工程	3478.88			3478.88	4.00%	139.16	3618.04	5.45%	197.18	114.46		353.67	4283.35
污水处理费用		年	12 万元/年（含污水处理、污水处理站等清淤及淤泥危废处理费）													120000.00
安全措施费用		处	封堵前井筒安全检查、井筒加固及设置永久安全警示碑等													10000.00
水质监测		次	地表水、地下水水质取样化验费及检测报告													4000.00
土壤监测		次	土壤取样化验费及检测报告													2000.00
地貌植被监测		次	采用高精度或无人机航拍、测量													1500.00
地质灾害监测		月	人工巡查													1000.00
林地管护		hm^2·年	补种苗木，水分管理等													16708.78

（四）经费估算结果

经估算，在方案适用年限内矿山生态保护修复工程费用估算为***万元（其中：工程施工费***万元，其他费用***万元，不可预见费***万元，预留费用***万元），详见表 5-8。

矿山生态修复工程费用估算单项表见表 5-9，矿山生态保护修复费用年度安排见表 5-10。

表 5-8　矿山生态修复工程费用估算总表

序号	工程项目名称或费用名称	费用或计算基数	计费比例	合计	备注
一	工程施工费			***	
1	生态保护保育工程	***			
2	生态修复工程	***			
3	监测与管护工程	***			
4	其他工程	***			
二	其他费用		12%	***	
三	不可预见费		10%	***	
四	预留费用			***	污水处理系统建设
五	总计			***	

5-9　　矿山生态修复工程费用估算单项表

序号	工程方案或费用名称			单位	工程量	工程施工费单价（元）	工程施工费合价（元）	其他费用（元）	不可预见费（元）	总投资（元）	备注
1	2	3	4	5	6	7	8＝6×7	9＝8×12%	10＝8×10%	11＝8+9+10	12
总计							***	***	***	***	
一	**生态保护保育工程**										
1	保护工程		宣传警示标牌	块	24	***	***	***	***	***	
合计							***	***	***	***	
二	**生态修复工程**										
1	水环境水生态修复	混凝土排水沟	土方开挖	100m^3	***	***	***	***	***	***	总长**m，投资**万元
			土方回填	100m^3	***	***	***	***	***	***	
			素土夯实	100m^2	***	***	***	***	***	***	
			C20 砼浇筑	100m^3	***	***	***	***	***	***	
			伸缩缝	100m^2	***	***	***	***	***	***	
		矿石堆场沉淀池	粗砂垫层	100m^3	***	***	***	***	***	***	蓄水方量**m^3，投资**万元
			砼垫层	100m^3	***	***	***	***	***	***	
			砖砌体	100m^3	***	***	***	***	***	***	
			池底砂浆防水	100m^2	***	***	***	***	***	***	
			池壁砂浆防水	100m^2	***	***	***	***	***	***	
		排水沟清淤	人工挖淤泥流沙	100m^3	***	***	***	***	***	***	投资**万元
		沉定池清淤	机械挖运淤泥流沙	100m^3	***	***	***	***	***	***	投资**万元
		水质处理	污水处理	年	***	***	***	***	***	***	投资 1**万元
2	土地复垦工程	地面建设区	泥结石层剥离	100m^3	***	***	***	***	***	***	复垦为林地面积**公顷，投资**万元
			砌体拆除	100m^3	***	***	***	***	***	***	
			混凝土拆除	100m^3	***	***	***	***	***	***	
			石渣清运	100m^3	***	***	***	***	***	***	
			覆土运输	100m^3	***	***	***	***	***	***	
			覆土平整	100m^3	***	***	***	***	***	***	
			场地翻耕	1hm^2	***	***	***	***	***	***	

			场地平整	100m^2	***	***	***	***	***	***	
			土壤陪肥	1hm^2	***	***	***	***	***	***	
			植树（乔木）	100 株	***	***	***	***	***	***	
			植树（灌木撒播）	1hm^2	***	***	***	***	***	***	
			植草（撒播）	1hm^2	***	***	***	***	***	***	
		废石堆	覆土运输	100m^3	***	***	***	***	***	***	复垦为林地面积***公顷，投资**万元
			覆土平整	100m^3	***	***	***	***	***	***	
			场地平整	100m^2	***	***	***	***	***	***	
			土壤陪肥	1hm^2	***	***	***	***	***	***	
			植树（乔木）	100 株	***	***	***	***	***	***	
			植树（灌木撒播）	1hm^2	***	***	***	***	***	***	
			植草（撒播）	1hm^2	***	***	***	***	***	***	
合计							***	***	***	***	
三	监测与管护工程										
1	监测工程	水质监测	取样分析	次	***	***	***	***	***	***	监测总费用**万元
		土壤监测	取样分析	次	***	***	***	***	***	***	
		地灾监测	人工巡查等	月	***	***	***	***	***	***	
		地貌植被监测	人工巡查等	年	***	***	***	***	***	***	
2	管护工程	林地管护	林地管护	1hm^2	***	***	***	***	***	***	管护总费用**万元
合计							***	***	***	***	
四	其他工程										
1	其他工程	井口封堵	土方开挖	100m^3	***	***	***	***	***	***	**处井口封堵，投资**万元
			浆砌石	100m^3	***	***	***	***	***	***	
			泄水孔（PVC）	100m	***	***	***	***	***	***	
			砂浆立抹	100m^3	***	***	***	***	***	***	
			安全措施费用	处	***	***	***	***	***	***	
合计							***	***	***	***	

表 5-10　矿山生态保护修复工程费用年度安排表

工程项目	年度费用（元） 分项单元	生产期											修复期	管护期			小计（万元）
		24 年	25 年	26 年	27 年	28 年	29 年	30 年	31 年	32 年	33 年	34 年	35 年	36 年	37 年	38 年	
保护工程	宣传警示标牌		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***				***
水环境水生态修复	混凝土排水沟	***															***
	沉淀池	***															***
	排水沟清淤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***					***
	沉淀池清淤	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***					***
	水质处理	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***					***
土地复垦工程	地面建设区												***				***
	废石堆												***				***
监测工程	水质监测	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***					***
	土壤监测	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***					***
	地灾监测	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***					***
	地貌植被监测		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
管护工程	林地管护													***	***	***	***
其他工程	井口封堵												***				***
小计（万元）		***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
合计（万元）		****															

二、基金管理

矿山应根据《《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3 号）的要求，建立基金专户、核定存储、按时提取、高效使用的长效机制。

（一）基金计提与储存

1、资金来源

根据《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019 年 7 月 16 日修正），采矿生产项目的土地复垦费用预存，统一纳入矿山生态保护修复基金管理。临武县豪鑫矿业有限公司应根据上述规定，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。

2、计提方式

根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3 号）文件，基金计提实行一次性计提和分年计提两种方式：矿山剩余服务年限不足 3 年（含 3 年）的，应当一次性完成基金总额计提；矿山剩余服务年限 3 年以上的，可以分年完成基金总额计提。

本方案中豪鑫铅锌矿剩余服务年限为**年，由于不确定因素较多，其基金计提时间不应过长，本方案拟定矿山分 5 年进行基金计提，故需于 2029 年 12 月前预存完毕，第一年计提不能低于第一年的生态保护修复费用和预留费用。在阶段提取和使用时，注意随着方案年限的延长而产生的资金的时间价值，如果在复垦工作中发现投资不足的，应当及时修改投资估概算，追加投资，保证复垦工作的顺利完成。期间若国家提出资金的具体金额要求，则根据国家要求进行调整。基金预存安排表见表 5-11。

表 5-11　　项目资金计划提取情况一览表

项目阶段	始　年	讫　年	生产规模（万吨/年）	提取标准（元/t）	资金提取额（万元）	提取比例（%）
生产期	2024 年	2025 年	***	***	***	***
	2025 年	2026 年	***	***	***	***
	2026 年	2027 年	***	***	***	***
	2027 年	2028 年	***	***	***	***
	2028 年	2029 年	***	***	***	***
	2029 年	2030 年	/	/	/	/
	……	……	/	/	/	/
	2033 年	2034 年	/	/	/	/
修复期	2034 年	2035 年	/	/	/	/
管护期	2035 年	2036 年	/	/	/	/
	2036 年	2037 年	/	/	/	/
	2037 年	2038 年	/	/	/	/
合　　计					****	****

3、基金储存

矿山在银行建立基金专户，由所在的（市、县）自然资源管理部门和矿山企业双控管理；并与银行签订监管协议。矿山按照《方案》及发证年限要求足额存入资金。

矿山已设立了矿山生态保护修复基金账户，开户银行为：临武浦发村镇银行营业部，账号名称为：临武县豪鑫矿业有限公司矿山地质环境治理恢复基金专户，账号为：*****。截至***年**月***日，该账户矿山地质环境治理恢复基金专户余额****元（***万元）。

（二）基金使用与管理

参照《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规[2022]3 号）：

1、基金使用

（1）基金使用范围

基金由采矿权人专项用于矿业活动产生的地形地貌景观破坏、土地资源占损、水资源水生态破坏、矿山地质灾害、生物多样性破坏等生态问题的修复治理，以及矿山生态保护保育、监测与后期管护等。矿井涌水及采矿地下水影响环境的按生态环境主管部门要求执行。

（2）基金使用情况

采矿权人应当按照《方案》落实矿山生态保护修复任务，按有关规定适时向自然资源主管部门申请矿山生态保护修复验收。验收合格的，采矿权人向所在地县级自然资源主管部门提出资金划转申请。县级自然资源主管部门出具基金划转通知书，并明确可划转基金额。专户银行凭基金划转通知书划转基金。其中：

①经年度、分期验收合格的，可划转基金额不得高于采矿权人年度计提额和验收意见书中当年度矿山生态保护修复工程投资额。

②经关闭验收合格的，县级自然资源主管部门在确定划转基金额时，应按照《方案》留足基金余额，以满足矿山关闭后仍可能产生的生态问题修复与后期管护。管护期满并经验收合格后，采矿权人划转剩余基金余额。

③因破产、 违法被吊销生产经营资质等自身原因终止采矿行为的采矿权人，应当依法履行矿山生态保护修复义务，所需费用从采矿权人已计提的基金中列支，不足部分由采矿权人补足。

④基金被人民法院执行清偿债务时，采矿权人应当及时补足被划转的基金。基金被人民法院查封时，采矿权人应及时提供相应数额的担保。

2、监督管理

（1）计划监管

矿山企业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，具体本方案经批准后不得擅自变更；后期方案有重大变更的，矿山企业需向自然资源主管部门申请、湖南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。矿山企业必须承诺自然资源管理部门对于矿山生态修复等的管理要求，强化工程施工管理，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。

（2）验收监管

矿山企业应按照《方案》有序开展矿山生态保护修复工作，在采矿许可证有效期限内按周期申请矿山生态保护修复年度验收；在办理采矿许可证延续、变更、注销登记时，申请矿山生态保护修复分期或关闭验收；在矿山生态保护修复验收过程中，如实提供基金提取、使用的相关凭据、资料。矿山企业应当按要求将《方案》执行、基金计提和使用情况录入矿业权人勘查开采信息公示系统，及时向社会公示，接受社会监督。

第六章　保障措施

一、组织保障

（一）组织保障

按照“谁开采，谁保护；谁破坏，谁治理”的原则，临武县豪鑫矿业有限公司作为采矿权人，是矿山生态保护修复工作的第一责任人，具体由矿山组织实施生态保护修复方案。

为了有效保障矿山生态保护修复工作实施，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。矿山设立的生态保护修复管理机构人员应定期接受培训，学习湖南省矿山生态保护修复监测监管系统的使用和上报操作。以确保每年对矿山生态环境问题进行定期申报和上报。

（二）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、矿山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

根据矿山生态保护修复工程的技术要求，具体可以采取以下技术保障措施：

1、为加强技术指导和咨询服务工作，矿山应成立专业技术人员组成的技术小组，对本矿山生态保护修复方案进行专门研究、咨询。根据各项工程的技术要求，技术指导小组对项目进行全面的指导，并且提供技术支持，以保证项目的顺利实施。

2、方案实施中，根据方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段生态保护修复工程实施计划和年度实施计划，及时总结阶段性生态修复实施经验，并修订

修复方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术单位的学习研究，及时吸取教训，完善复垦措施。

4、根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山生态保护修复方案，拓展方案编制的深度和广度，做到所有修复工程遵循方案设计。

5、严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有等级的资质、技术实力。

6、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

7、定期培训技术人员，咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态观测和评价。

三、监管保障

本方案经批准后具有法律强制性，不得擅自变更。后期方案若有重大变更的，矿山需向临武县自然资源主管部门申请，临武县自然资源主管部门有权依法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，并主动与临武县自然资源局取得联系，加强与临武县自然资源局合作，自觉接受临武县自然资源局的监督管理。

为保障当地自然资源主管部门实施监管工作，矿山应当根据《生态修复方案》编制并实施阶段计划和年度实施计划，定期向当地自然资源主管部门报告当年进度情况，接受当地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，具体流程如下：

1、编制年度生态保护修复计划：在每个年度验收周期的第一个月内，矿山企业根据经审查并公示的《矿山生态保护修复方案》及矿山生态环境问题动态变化情况，在湖南省矿山生态保护修复监测监管系统（以下简称监管系统）中填报矿山生态保护修复年度计划，上传年度生态保护修复工程部署图，报当地自然资源局审核。审核未通过的，当地自然资源局在监管系统中注明原因，并退回矿山企业重新填报。

2、提交年度验收申请：在每个年度验收周期的最后一个月内，矿山企业在监管系统中向当地自然资源局提交年度验收申请。在现场实地验收时，向验收组提供矿山生态修复基金计提和使用台账及票据、《矿山生态保护修复方案》等相关资料。

矿山倘若未按照《土地复垦条例实施办法》(2012 年 12 月国土资源部令第 56 号)、《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自资规[2022]3 号）规定预存矿山地质环境治理恢复基金的，由县级及以上自然资源主管部门责令限期改正；逾期不改正的，依照条例规定进行处罚。

监管部门在监管中发现矿山未履行矿山生态保护修复责任的或者履行不到位的，按照 《湖南省矿山生态修复基金管理办法》(湘自资规[2022]3 号）等法律法规和政策文件的规定，矿业权人应自觉接受（市）区自然资源主管部门及有关部门的处罚。

四、适应性管理

生态保护修复实施中，应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，监测矿区地质灾害隐患、水土环境、噪声、生物多样性等是否发生新的变化，并根据变化情况及时调整生态保护修复方案及管理方式，对可能导致偏离生态保护修复目标或者对生态系统造成新的破坏的保护修复措施和技术、子项目的空间布局和时序安排等按规定程序报批后进行相应调整修正。

矿山生态保护修复工程设施竣工验收时，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，并修正矿山生态保护修复工程方案及建设资金提取额，确保生态保护修复符合矿区生态系统，满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度，保障专项资金足额到位。

五、公众参与

在编制本方案报告书阶段，我单位组成项目工作组，到矿山所在临武县自然资源局、楚江镇政府、上下舟村的干部及群众中进行土地利用现状调查，将方案规划的目标和内容与他们相互交流，得到他们的拥护和支持，修复工作具有较好的社会基础；修复工作实施过程中，矿山与当地政府、农林业部门及有关土地权属人共同协商，解决修复工作中遇到的各种技术问题，充分征求有关土地权属人的意见（见附表 3)；方案编制完成，再次走访当地的群众，向村民讲述复垦的最终方案，村民对复垦目标、复垦标准、植物的选择表示认可，同意该修复方案。修复工程结束后，土地复垦义务人应每年向公众公布一次复垦监测结果，对公众提出质疑的地方，将及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。相关自然资源管理部门进行验收时，除组织相关专家外，也将邀请部分群众代表参加，确保验收工作公平、公正、公开。

第七章 方案可行性分析

一、经济可行性分析

（一）经济效益基本参数

1、产品数量与质量品级

根据***年***月编制并备案的《湖南省临武县楚江乡豪鑫铅锌矿矿产资源开发利用方案》，矿山生产能力为***万吨/年，销售原矿。

2、产品售价及年产值

根据目前市场情况调查及同类矿山近年售价，矿山原矿销售为*** 元 /吨，矿山在每年在开采***万吨矿石的情况下，矿山的年产值为***万元。

3、产品成本

根据同类矿山情况调查及矿山以往产品成本统计，合计为***元/吨。

3、增值税

根据《中华人民共和国增值税暂行条例实施细则》，增值税按产值的 13％计算。

4、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％计算；教育费附加根据《湖南省教育费附加和地方教育附加征收管理办法》包括教育附加和地方教育附加，按“增值税、消费税、营业税”税额的 5%计算。

5、资源税

根据《湖南省人民代表大会常务委员会关于资源税具体适用税率等事项的决定》，资源税按年产值的 3.5%计算。

6、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。

7、其它

（1）采矿权使用费：*** 元/年.km^2；

（2）矿山维简费：按***元/吨提取；

（3）矿山安全费用：按***元/吨提取；

（4）环境治理费用：按***元/吨提取。

（二）主要财务指表

矿山主要财务指标详见下表：

表 7-1　矿山主要财务指标表

序号	主要财务指标	单位	指标值	备　　注
1	**年销售收入**	**万元**	***	**产品产量×售价**
2	**年成本费用**	**万元**	***	**原矿采矿成本**
3	**税金及附加**	**万元**	***	**（3.1＋3.2＋3.3）**
3.1	年增值税	万元	***	（产值-直接成本）×13％
3.2	资源税	万元	***	产值×3.5％
3.3	城市维护建设税、教育费附加	万元	***	年增值税×（5％＋3％+2%）
4	**其 它**	**万元**	***	**（4.1＋4.2＋4.3＋4.4）**
4.1	采矿权使用费	万元	***	0.10 万元/年.km²
4.2	矿山维简费	万元	***	出矿量×10.5元/t
4.3	矿山安全费用	万元	***	出矿量×10 元/t
4.4	环境治理费用	万元	***	出矿量×10元/t
5	**税前利润**	**万元**	***	**（1）－（2）－（3）－（4）**
6	**所得税**	**万元**	***	**税前利润×25％**
7	**税后利润**	**万元**	***	**税前利润－所得税**

（三）经济可行性分析

根据表 7-1 数据可知，矿山在每年在开采**万吨矿石的情况下，矿山的年产值为***万元，上缴各种税费后税后年净利润为***万元，本方案中矿山生态保护修复费用为***万元，年平均生态保护修复费用为***万元，矿山生态保护修复费用占年利润的***%。因此，在正常生产年份完全可以从年利润中提取矿山生态保护修复工程费用于保障矿山生态保护修复工程实施，矿山生态保护修复方案在经济上是可行的。

二、技术可行性分析

（一）矿山生态保护措施技术可行性分析

1、水资源水生态保护措施可行性分析

依前述，矿山水资源水生态保护措施为矿山废水集中处理，修建沉淀池及截排水沟，是常用矿井废水处理工艺，技术较成熟、可操作性强；矿区地表水、地下水常规监测是矿山日常生产工作不可分割部分，也在我省矿山中较为常用防治工程措施。因此，矿山水资源水生态保护措施技术科学、合理、可行。

2、矿山地质灾害保护措施可行性分析

依前述，矿山未来引发、遭受各类地质灾害的可能性小，矿山实施的防治工程为常规性防治措施，具较强的操作性；未来通过建立矿山地质灾害监测系统、人工巡查

工作及加强矿山地质灾害治理，完全能从根本上消除、减轻或避免地质灾害对矿山构成的潜在威胁；因此，矿山地质灾害保护措施技术科学、合理、可行。

（二）矿山生态修复措施技术可行性分析

矿山生态修复工程属于较为常规的复垦工程，我国在矿山生态修复技术已积累的许多实践经验，具较强的操作性；矿山生态修复工程实施后既可以减少矿山开采造成的水土流失、减轻生态环境的破坏，营造良好的生态环境，有利于矿山员工以及附近居民的身心健康；复垦后林地的经营管理需要劳动力，能够为矿山周边居民提供更多的就业机会，对于提高当地农民收入，维护社会安定起到积极的促进作用。因此，矿山生态修复措施技术科学、合理、可行。

三、生态环境可行性分析

矿山生态保护修复工程方案实施后，将使矿区内地质灾害得到防治，矿山生态问题得到治理，废水达标排放，矿区地下水、地表水和土壤环境污染得到相应的控制，避免了矿山开采引发的地质灾害生态环境破坏及水土环境污染引起的生态退化等生态环境、人居环境的负面影响。复垦后的土地与周边自然环境和景观相协调，恢复了土地基本功能，因地制宜地实现了土地可持续利用。生态环境的改善有助于动植物数量的恢复和保持生态的稳定，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过生态系统对空气的净化，继续保持本区域的良好的大气环境质量；绿树成荫、环境优美、空气清新的绿色矿山景观也将产生明显的环境效益，满足当地居民对生态修复的预期要求与可接受度。最终通过矿山生态修复形成的绿色经济产业链，持续带动地方经济发展，还给群众另一座绿水青山、金山银山。

第八章　结论与建议

一、结论

1、《湖南省临武县豪鑫铅锌矿矿山生态保护修复方案》是按湖南省自然资源厅《（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》（湘自资办发〔2021〕39 号）要求，在深入矿山对自然环境、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。《方案》编制时间为 ****年**月，矿山剩余生产服务年限为***年（****年**月～****年**月，本方案适用年限为***年（****年**月～****年**月）。

2、《方案》通过矿山生态问题识别和诊断，并结合矿山开发方案分析认为：矿山地下开采、地面工程建设对地形地貌景观、土地资源造成了影响；现状、预测矿业活动对水资源水生态造成破坏的可能性小；现状矿山未发生过崩塌、滑坡、泥石流、采空区塌陷等地质灾害，预测未来矿业活动引发、遭受上述地质灾害的可能性小；现状、预测未来矿业活动对生物多样性造成破坏的区域小，影响较小。

3、《方案》通过部署生物多样性保护等生态保护工程，可以较好的保护好生物栖息地和生态系统的多样性，促进矿业开发与环境保护、人类生存环境、社会经济的持续、科学、和谐发展；通过部署水生态水资源修复及监测工程，能保护矿区水生态水环境；通过部署土地复垦工程，能减少损毁土地资源和对地形地貌的影响，保持区域生态系统功能稳定；通过部署地质灾害监测及隐患消除工程，可及时发现并消除地质灾害安全隐患；通过部署生态修复管护工程，能保障土地复垦工程的质量，实现生态修复土地复垦科学化、规范化、标准化，改善工农关系，促进社会、经济全面发展；通过部署井口封堵工程，可防止无关人员误入矿井发生危险事故，有效恢复自然环境。

4、《方案》估算方案适用年限内的矿山生态保护修复工程费用为***万元。

5、结合《方案》所诊断的矿山生态问题，经对方案的经济、技术、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，矿山可继续开采。

二、建议

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全面的矿山生态保护修复。建议矿山生态

保护修复工作与绿色矿山建设、水土保持等工作统筹部署。

2、方案是以《环境影响评价报告》中结论对矿区水土环境污染做出定性评价，矿山开采对水土环境的污染应遵守环保部门的标准，建议矿山配合当地环保部门做好水土环境的治理工程及动态监测工作。

3、本《方案》仅根据《开发利用方案》及现状地质环条件对矿山地质灾害进行了预测， 今后矿山建设和开采过程中，可能有突发或未预测的矿山地质灾害发生，建议矿山对于开采可能引发的矿山生态环境问题采取相应的防治措施，对破坏的生态环境进行及时的整治和修复，同时加强对区内可能发生的生态环境问题进行监测，做好预报预防，并制定相关的应急预案，出现问题，及时处理，确保周边村民、矿山职工及生产生活设施的安全。

4、建议矿山加强废石堆积边坡的巡查监测工作，做好区内崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害隐患的监测工作。井下突水等安全生产问题应遵守应急管理等部门的标准。

5、建议矿山做好未来生产废石及已有堆积废石的综合利用工作，进行专项管理，做到安全有序的废石综合利用。

6、建议矿山根据当地主管部门要求与生态保护修复需求动态调整矿山生态修复基金计提与存储。

7、若矿山开采过程中《开发利用方案》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。

8、《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。《方案》中的建筑物拆除工程量仅供参考，具体工程量及费用以矿山建设实际工程量为准。井口封堵等工程需以应急管理等部门的标准进行设计及施工，矿山在实施矿山生态保护修复工作前，建议聘请相关单位进行专项设计及投资计算。