

湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿 矿山生态保护修复方案

湖南嘉盛勘查有限公司

二〇二六年四月

湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿 矿山生态保护修复方案

项目负责：唐 兵

报告编写：唐 兵 李 翔 石翔兆

审 核：罗双湘

总工程师：傅立强

总 经 理：王仁平

提交报告单位：湖南嘉盛勘查有限公司

提交报告时间：二〇二六年四月

目 录

1 基本情况.....	3
1.1 方案编制基本情况.....	3
1.2 矿山基本情况.....	9
1.3 矿山开采与生态保护修复现状.....	17
2 矿山生态环境背景.....	33
2.1 自然地理.....	33
2.2 地质环境.....	35
2.3 生物环境.....	44
2.4 人居环境.....	45
3 矿山生态问题识别和诊断.....	47
3.1 地形地貌景观破坏.....	47
3.2 土地资源占损.....	56
3.3 水资源水生态影响.....	63
3.4 矿山地质灾害影响.....	70
3.5 生物多样性破坏.....	78
4 生态保护修复工程部署.....	80
4.1 生态保护修复工程部署思路.....	80
4.2 生态保护修复目标.....	80
4.3 生态保护修复工程及进度安排.....	81
5 经费估算与基金管理.....	113
5.1 经费估算.....	113
5.2 基金管理.....	127
6 保障措施.....	129
6.1 组织保障.....	129
6.2 技术保障.....	129
6.3 监管保障.....	130
6.4 适应性管理.....	131
6.5 公众参与.....	131

7 矿山生态保护修复方案可行性分析.....	132
7.1 经济可行性分析.....	132
7.2 技术可行性分析.....	134
7.3 生态环境可行性分析.....	135
8 结论与建议.....	136
8.1 结论.....	136
8.2 建议和说明.....	138

1 基本情况

1.1 方案编制基本情况

1.1.1 任务由来

湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿（以下简称“三明铁矿”），采矿权人为新宁县兴旺矿业有限公司，企业经济类型为有限责任公司，矿山采用露天/地下开采方式，开采铁矿，生产规模***万吨/年，矿区面积*****km²，采矿证编号为*****，有效期自***年***月***日至***年***月***日，矿山采矿许可证现已过期。因受原新宁县产业准入负面清单政策管控影响未能办理采矿权延续登记。目前新宁县国家重点生态功能区产业准入负面清单已完成调整，依据湘政办发〔2026〕4号文件规定，三明铁矿完全符合产业准入要求，故三明铁矿现办理采矿许可证延续登记。

为办理采矿许可证登记手续，有效保护矿山生态环境，指导矿山“边生产、边修复”实施生态保护修复和监测管护，为矿山生态修复基金计提、生态保护修复验收等提供主要技术依据，根据我省自然资源厅2021年颁布的《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39号文件精神，矿山办理采矿许可证延续登记手续需编制矿山生态保护修复方案，且未按技术标准编制过矿山生态保护修复方案。2025年10月，矿山委托我公司对矿区地质环境、生态环境进行了调查，并在以上资料的基础上首次编制《矿山生态保护修复方案》（以下简称《方案》）。

我公司接受委托任务后，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人文社会经济资料，并赴现场进行了野外调查及访问，经室内综合分析整理，完成了该《方案》的编制工作。

1.1.2 编制依据

1.1.2.1 法律法规

- 1、《中华人民共和国生态环境法典》（2026年8月15日起施行）；

- 2、《中华人民共和国矿产资源法》（2024年修订）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2010年修正）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2015年）；
- 5、《中华人民共和国森林法》1984年9月20日发布，2019年12月28日修订；
- 6、《中华人民共和国土地管理法》（2020年修正）；
- 7、《地质灾害防治条例》国务院令（2003年）第394号；
- 8、《土地复垦条例》国务院令（2011年）第592号；
- 9、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年）；
- 10、《湖南省土地整理条例》（2006年）；
- 11、《湖南省地质环境保护条例》（2018年修订）；
- 12、《矿山地质环境保护规定》自然资源部令（2019年）第5号。

1.1.2.2 有关政策依据

- 1、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）；
- 2、《湖南省绿色矿山建设工作方案》（湘国土资发〔2018〕5号）；
- 3、《湖南省绿色矿山管理办法》（湘自然资规〔2019〕4号）；
- 4、《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）；
- 5、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）
- 6、湖南省生态环境厅《关于执行污染物特别排放限值(第一批)的公告》2018年
- 7、《关于进一步加强新建和生产矿山生态保护修复工作的通知》（以下简称《通知》）湘自资办发〔2021〕39号文件；
- 8、《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）；
- 9、《国务院办公厅关于科学绿化的指导意见》（国办发〔2021〕19号）；
- 10、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年)。

1.1.2.3 技术规范依据

- 1、《地质灾害防治工程勘察规范》（DB50/143-2003）；
- 2、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；

- 3、《水土保持综合治理技术规范沟壑治理技术》（GB/T16453.3-2008）；
- 4、《地下水质量标准》（GB14848-2017）；
- 5、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 6、《给水排水工程构筑物结构设计规范》（GB50069-2002）；
- 7、《生态公益林建设技术规程》（GB / T18337.3-2001）；
- 8、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- 9、《林业生态造林技术规程》（DB867-2013）；
- 10、《造林技术规程》(GB/T15776-2023)；
- 11、《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）》2014年4月省财政厅、省国土资源厅编制；
- 12、《全国生态功能区划（修编版）》环境保护部、中国科学院（2015.11）；
- 13、《土地利用现状分类》（GB/T21010—2017）；
- 14、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
- 15、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；
- 16、《矿山生态保护修复工程质量验收规范》(DB43/T2299—2022)；
- 17、《金属矿绿色矿山标准》（DB43/T1884-2020）；
- 18、《金属矿山土地复垦与生态修复技术规范》（GB/T 43933-2024）；
- 19、《矿山土地复垦与修复监测评估技术规范》(GB/T43935—2024)；
- 20、《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- 21、《矿山生态修复技术规范 第3部分：金属矿山》（TD/T 1070.3-2024）；
- 22、《铁矿采选业工业污染物排放标准》(GB/28661-2012)；
- 23、《矿山生态保护修复验收规范》（DB43/T2889-2023）；
- 24、《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB/T2298-2022）。

1.1.2.4 资料依据

1、2014年8月，湖南华中矿业有限公司编制的《湖南省新宁县三明铁矿资源开发利用方案》（湘国土资开发备字[2014]064号）；

2、2014年5月，湖南省建筑材料研究设计院有限公司编制的《湖南省新宁县清江桥矿区三明铁矿矿山储量年报（2010年8月~2014年3月）》（湘国土资储年报备字[2014]152号）；

3、2014年10月，武汉中南冶勘资源环境工程有限公司编制的《湖南省新宁县三明铁矿有限公司三明铁矿矿山地质环境保护与恢复治理(含土地复垦)方案》；

4、2018年4月，湖南省地质矿产勘查开发局四〇七队编制的《新宁县三明铁矿有限公司采选4万t/a技改工程环境影响报告书》（邵市环评[2014]114号）；

5、2019年7月，湖南省地质环境监测总站编制的《新宁县三明铁矿有限公司三明铁矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》；

6、2026年3月，湖南嘉盛勘查有限公司编制的《湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿矿山生态保护修复分期验收报告（2019年8月至2025年10月）》；

7、其它编制本《方案》需要的采矿许可证、采矿权设置范围相关信息分析结果简报、《土地利用现状图》等。

1.1.3 目的任务

1.1.3.1 工作目的

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

1.1.3.2 工作任务

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

2、根据矿山生态问题识别和诊断结果，提出生态保护修复思路、目标和措施。

3、拟定矿山生态保护修复实施内容的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。

5、提出保障矿山生态保护修复落实的措施。

6、对矿山生态保护修复方案进行可行性分析。

7、为矿山制定生态保护生态保护修复年度计划。

1.1.4 工作概况

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

野外实际调查识别内容包括地形地貌、地层、构造、矿床及矿床开发、地表水、井泉、人居环境、水生态及水环境、土地资源及土石环境、地质灾害、重要工程建设设施、矿山开采情况、矿区水文及工程地质情况、矿山生态环境破坏及保护修复情况，矿山交通情况等。遥感解译采用现场天地图分辨率达 0.2m-0.5m 的卫星遥感影像，人机交互式解译现状矿山活动及矿业开采情况。

表 1-1-1 完成工作量表

工作性质	工作项目	单位	工作量	备注
收集资料	文字报告	份	***	矿山储量年报、开发利用方案、矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦方案方案等相关资料。
	图件	张	***	开发利用方案附图、土地利用现状图等
遥感解译	无人机航拍	km ²	***	大疆无人机正射航拍
	遥感地质解译与验证	km ²	***	Bigmap软件下载的天地图影像和谷歌地图影像，人机交互式解译
野外调查	调查生态区面积	km ²	***km ²	
	调查路线长度	km ²	***km	
	相邻矿山	处	0	现场调查及资料收集，矿区300范围内无其它相邻矿权
	调查植被覆盖情况	%	***%	实地调查，植被覆盖率85%以上
	地质点	个	***	测量产状3个，测量土壤厚度3个，地形地貌观测点4个
	水取样点	个	***	现场采样
	土壤取样点	个	***	现场采样
	基本农田	平方米	0	根据2025年9月21日《湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿矿业权设置范围相关信息分析结果简报》查询
	调查民房	栋/人	***/**人	
	生物环境	是/否	否	覆盖率达85%以上、区域内未见珍稀野生动物
	矿山生产建设布局	处	***	工业广场7处、选厂1处、尾矿库1处
	矿山生态环境问题	处	***	各工业广场、选厂、尾矿库占损土地资源问题、地形地貌景观破坏问题
	生态保护修复工程	处	***	累计投资约18.1万元对矿区的生态环境进行了保护与修复，其中土地复垦与生物多样性修复工程（对FS1废石堆、FS2号废石堆进行覆土复绿、对南露采场进行覆土复绿）；开展了水资源、水生态的修复工程（修建沉淀池、截排水沟、排水涵管），保护了生态环境。开展了监测工程
		照片	张	***
室内综合	编制报告	份	***	
	编制附图	张	***	

经过室内总结归纳，本次收集的资料、野外调查工作面积大于矿山开采对生态环境影响的最大面积。本矿山生产规模为***万 t/a 每年，属小型矿山。根据《矿山生态保护修复方案编制规范》（DB43/T 2298-2022），小型矿山的调查点数量不能少于 5 个。本矿山的调查点数大于 10 个，且按要求在可能的污染区采取了水样和土样，故调查工作满足本次方案编制规范的要求。

经过室内总结归纳，本次收集的资料和野外调查工作基本能够满足矿山生态保护修复方案编制规范的要求。完成工作量见表 1-1-1。

1.1.5 方案适用范围

本方案的适用范围划分主要考虑以下几个因素：

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

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

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

具体生态修复区范围如下：北部以姚家冲以北山头为界；东部以牛客冲一带山脊为界；南部以老虎坪以南约***m 为界；西部以尾沙坝以西约***m 大冲水库以东约***m 为界。其它地段以矿界外推***~***m 为原则，其面积约***Km²（见附图 2）。

1.1.6 方案适用年限

根据湖南华中矿业有限公司于 2014 年 8 月编制的《湖南省新宁县三明铁矿资源开发利用方案》【湘国土资开发备字[2014]064 号】，三明铁矿范围内保有资源储量(333)***万 t，***年***月~***年***月矿山共采损矿石量（122b）***万 t，累计探明铁矿石资源储量（122b+333）***万 t。

该矿采矿贫化率：地下为***%，露天为***%；矿山开采回采率：地下为***%，露天为***%。该矿山内地面无居民区和重要建（构）筑设施，无需留设永久保安矿柱，地下开采可采储量为***万 t，露天开采可采储量为***万 t；（根据矿山介绍，未来矿山露天开采资源不再开采），故按照矿山生产规模***万 t/a 计算，矿山服务年限为***

年。

矿山自 2014 年以来至今处于停产状态，故矿山生产服务年限仍为***年，考虑到矿山办证周期等因素，本次从***年***月起计算服务期，即矿山的服务期为***年***月至***年***月。

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年，修复工程完成后 3 年为监测管护期。以上合计为***年，故本方案的适用年限为***年（***年***月~***年***月）。

1.2 矿山基本情况

1.2.1 矿山区位条件

1.2.1.1 矿山交通区位条件

湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿（以下简称“三明铁矿”）位于湖南省新宁县城东约***km，属新宁县清江桥乡管辖。地理坐标：东经***° ***' ***" ~ ***° ***' ***"，北纬***° ***' ***" ~ ***° ***' ***"。矿区建有简易公路可通乡级公路，S218 省道经过清江桥乡，矿山距其约***km，有简易公路通矿山，交通较方便。另见图 1-1-1。

插图 1-1-1 矿山交通区位条件图

1.2.1.2 矿山生态区位条件

根据 2025 年 9 月 21 日查询《湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿矿业权设置范围相关信息分析结果简报》中，矿区位于“三生空间”（城镇空间、农业空间、生态空间）中的生态空间内。不涉及生态保护红线和自然保护地。

矿区范围内无永久基本农田分布，不在县级以上城市规划区及重要居民集中区周边；不在生态公益林区。因此，矿区建设符合《全国生态环境保护纲要》对矿产资源开发利用的生态环境保护要求。

1.2.1.3 国土空间规划区位

1、总体规划方向

根据《邵阳市矿产资源总体规划（2021-2025年）》“新宁县主要开发利用铅矿、锌、铁矿等矿……”。

2、产业政策符合性

湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿自2004年开始设置采矿权，位于湖南省新宁县清江桥乡管辖，根据经湖南省人民政府批准的《邵阳市矿产资源总体规划（2021-2025年）》，该查询范围符合其要求。

矿山位于清江桥乡，开采矿种为铁矿，开采方式为地下开采，生产规模为***万t/a；矿山生产工艺及处理规模不属于产业政策中的限制类和淘汰类，属于允许类，且项目使用的生产设备不属于《产业结构调整指导目录（2019）》淘汰类设备，符合国家产业政策。

3、矿产资源规划符合性

根据《湖南邵阳市矿产资源总体规划（2021-2025年）》，矿山所在地在该《规划》中划定的新宁县铁矿重点开采区内。

1.2.1.4 产业区位条件

新宁县位于湘西南边陲，东连东安，西接城步，南邻广西全州县、资源县、北枕武冈市、邵阳市。县境东西直线距离84.3公里，南北直线距离73.8公里，总面积2812平方公里，现在，县内工业门类齐全，农业全面发展，崀山被辟为国家级旅游风景区。新宁县矿产资源丰富。据地矿资料普查，新宁县境内有锑、煤等34种矿产资源。矿山开采符合当地产业发展规划。

当地矿产资源丰富，从事矿产资源开发人员较多，符合当地铁矿产业发展需求，矿山开采能提供就业岗位，拉动当地经济发展。

1.2.2 矿山采矿许可证及矿权范围

湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿为湖南省自然资源厅核发采矿证的合法矿山。矿山开采铁矿，采用露天/地下开采方式，生产规模***万t/a，矿区面积0.2863平方公里，采矿证编号为*****，有效期自***年***月***日至***

年***月***日。矿权范围由***个拐点圈定，准采标高+550m~+350m。见表 1-2-1。

表 1-2-1 矿山范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点	拐点坐标		拐点	拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	***	***	3	***	***
2	***	***	4	***	***
矿区面积：0.2863平方公里，准采标高：+550m~+350m					

1.2.3 企业基本情况和生产经营状况

矿山采矿权人为新宁县兴旺矿业有限公司，经济类型为有限责任公司。该公司成立于***年***月***日；法定代表人谢廷均：从事铁矿采选、地热资源开采、煤炭开采等业务的公司。

矿山建立矿山生态修复基金专用账户，开户银行为中国邮政储蓄银行股份有限公司新宁县支行，基金账号：*****，据本次调查了解，截止到***年***月***日，账户余额为***万元。矿山以往生态保护修复措施工程费用均由矿山自筹。矿山后续基金计提应根据最新编制《生态保护修复方案》进行计提，并根据年度修复计划进行提取。

插图 1-2-1 生态修复基金专户余额凭证

1.2.4 矿床特征

1.2.4.1 矿体地质特征

I 号矿体：该平硐为矿山生产勘探工程，分布于矿界西北部，I 号矿体走向自南西向北东 $205\sim 20^\circ$ ，倾向 $260\sim 310^\circ$ ，倾角 $28\sim 30^\circ$ 。该平硐揭露矿体走向长约 170m，其巷道内铁矿层下部地层岩石未受破坏，上部地层岩石破碎变形。属燕行式小断层破坏矿体，为 F6 正断层，倾向 $120\sim 130^\circ$ ，倾角 67° 左右。下部矿体倾向延深约 13m，矿体呈似层状扁豆体产出，形态较完整，产状较稳定，为主矿体。矿体产出标高 $+480.95\sim +487.92\text{m}$ ，矿体厚 $3.0\sim 5.4\text{m}$ ，平均厚度 4.0m ；TFe 矿石品位 $15.37\sim 55.35\%$ ，平均品位 41.49% 。矿体顺倾向向下延深因无工程控制，斜深只推测至目前探矿平硐区下部约 13m，走向平推 25m。巷道内沿脉顶板矿体顺倾向上部地层岩石，因

受 F6 断层破坏，为破碎带、未见矿体，故矿体顺倾向上部不外推 333 资源量；有待矿山进一步生产勘探。

II 号矿体：该平硐为矿山生产探矿工程，分布于矿山北部附近，II 号矿体走向自南西向北东 $195\sim 45^\circ$ ，倾向 $260\sim 275^\circ$ ，倾角 $22\sim 25^\circ$ 。该平硐揭露矿体走向长约 180m，其巷道内铁矿层下部地层岩石未受破坏，上部地层岩石破碎变形，属燕行式断层破坏矿体，为 F7 正断层，倾向 $125\sim 130^\circ$ ，倾角约 63° 。下部矿体倾向延深约 13m。矿体呈似层状扁豆体产出，形态较完整，产状较稳定，为主矿体。矿体产出标高 $498.08\sim 488.78\text{m}$ ，矿体厚 $1.9\sim 3.5\text{m}$ ，平均厚度 2.8m；TFe 品位 $6.14\sim 34.38\%$ ，平均品位 26.32%。据该平硐工程控制，矿体下部顺倾斜延深推测 13m，走向平推 25m。巷道内沿脉顶板矿体顺倾向上部地层岩石因受 F7 断层破坏为破碎带，故矿体顺倾向上部不外推 333 资源量，有待矿山进一步生产探矿。

III 号矿体：发现矿山原 4#平硐因垮塌无法进入，矿山已废弃该平硐，在该平硐的北西向挖掘了新 4#平硐为矿山生产勘探工程，位于矿界东北部剥采区下部，矿体走向自南西向北东 $197\sim 50^\circ$ ，倾向 $262\sim 290^\circ$ ，倾角 $33\sim 39^\circ$ 。平硐揭露矿体走向长约 180m，其巷道内铁矿层下部地层岩石未受破坏，上部地层岩石破碎变形、属燕行式断层破坏矿体，为 F8 正断层，倾向 $115\sim 125^\circ$ ，倾角 65° 左右。下部矿体倾向延深 13m，矿体呈似层状扁豆体产出，形态较完整，产状较稳定，为本矿主矿体，矿体产出标高 $476.46\sim 464.64\text{m}$ ，矿体厚度 $2.1\sim 5.1\text{m}$ ，平均厚度 3.1m；TFe 矿石品位 $18.58\sim 58.08\%$ ，平均品位 46.53%。根据生产探矿工程控制，矿体走向平推 25m，矿体下部顺倾斜延深推测 13m。巷道内沿脉顶板矿体顺倾向上部地层岩石，因受 F8 断层破坏，为破碎带，未见铁矿体，故矿体顺倾向上部不外推 333 资源量。有待矿山进一步生产探矿。

IV-北矿体：位于原 4#平硐口旁，为矿山北部露天开采区，该露采区地表岩石未破碎，未见断层。矿体走向北东 50° ，倾向北西 270° ，倾角 $25\sim 37^\circ$ 。该露采区矿体走向长约 30m，倾向延深约 10m。掌子面揭露矿体呈似层状，形态较完整，产状较稳定，矿体顶、底板围岩均为变质型硅质板岩、绿泥石板岩夹磁铁矿条带 1~6 层，每层厚 $0.5\sim 1.5\text{cm}$ 不等。其中褐铁矿呈不规则形态产出，见赤铁矿呈星点状分布。矿体产出标高 $477\sim 463\text{m}$ ，矿体掌子面厚度 5.1m，TFe 矿石品位 27.67%。矿体顺倾斜往西越过 4#平硐口 10m 后其产状平缓，铁矿体趋渐尖灭。目前，IV 矿体已经采完，无保有资源储量。

V-南矿体: 该矿体位于矿山南部露天开采区, 该露采区地表岩石未破碎, 未见断层。矿体走向北东 47°, 倾向 285~290°, 倾角 37°。该露采区矿体走向长约 60m, 倾向延深约 13m。掌子面揭露矿体呈似层状, 形态较完整, 产状较稳定, 矿体顶、底板围岩为变质硅质板岩、绿泥石板岩夹磁铁矿条带 1~5 条, 每层厚 0.5~1.2cm 不等, 褐铁矿呈胶状及皮壳状产出, 赤铁矿呈星点状分布, 矿体产出标高 487~456m, 矿体掌子面厚度 6.4m, TFe 矿石品位 33.37%。根据生产揭露面工程控制。矿体走向平推 25m, 顺倾斜延深推测 13m, 具体倾斜深度需矿山进一步生产探矿,

具体特征详见表 1-2-2。

表 1-2-2 各矿体主要特征一览表

矿体编号	分布标高范围	走向(°)	倾向(°)	倾角(°)	走向长(m)	倾向宽(m)	矿体平均厚度(m)	矿体平均品位(%)	保有矿石量(万吨)
I	488~481m	205~20	260~310	28~30	170	13	4.0	41.49	5.6
II	498~489m	195~4	260~275	22~25	180	13	2.8	26.32	4.7
III	476~464m	40~44	197~50	33~39	180	13	3.1	46.53	3.9
IV	477~463m	36~42	270	25~37	30	13	5.1	27.67	0
V	487~456m	38~3	285~290	37	60	13	6.4	33.37	2.5

1.2.4.2 矿石质量

1、矿石成分

(1) 矿石结构、构造

矿石结构: 自形晶(八面体)粒状结构(磁铁矿)、显微鳞片状结构(赤铁矿)及两者复合的条带状结构, 局部见交代结构等;

矿石构造: 条带状构造与块状构造, 浸染状构造, 次为假角砾状构造和团块状、透镜状构造。

(2) 矿石的矿物组成及含量

三明铁矿为沉积~变质型矿床, 矿石成份和种类较为简单。

主要矿石矿物有: 磁铁矿、赤铁矿、褐铁矿三种共生分布; 次为黄铁矿及极少量黄铜矿分布在脉石矿物中。矿石化学成分中有益组分主要为铁(TFe), 本矿山铁矿体, 经取样分析统计:

含量 TFe6.14~55.97%，平均地质品位 36.36%，属低~中品位高硅酸性铁矿石类型。其他伴生有益有害成分 SiO₂ 54.41%、Al₂O₃ 2.83%、CaO 1.29%、MgO 0.62%、S 0.39%、P 0.35%、Mn 0.1%，灼减 2.96%，其自溶比为 0.03。物相分析，铁占有率：磁铁矿中占铁 10.3%、赤铁矿中占铁 7.4%、褐铁矿中占铁 7.25%、硅酸盐铁矿 3.03%。

(3) 矿石化学组分

本矿山铁矿 TFe 平均为 36.36%，有害杂质 SiO₂、S、P 含量均较高，超过冶炼允许的标准，属高硅酸性低~中品位铁矿石。

2、矿石类型

主要矿石类型为磁铁矿、赤铁矿、褐铁矿。

1.2.4.3 矿体围岩及夹石

该矿山铁矿体（层）围岩基本相同，为辉绿色绢云母板岩、绿泥石板岩及变质硅质板岩。

本矿山矿体最大的特点就是矿体内部结构十分复杂。一是内部分层多；二是矿石类型多。前者主要表现为一个矿体内数个矿石及夹石，且矿体由小到大，厚度由薄至厚，则结构相应由简单至复杂。夹石成分为变质硅质板岩或含铁板岩，含铁砂质板岩；后者主要是磁铁矿、赤铁矿或混合矿相间产出。无论是单个矿层、还是矿石类型及夹石，形态不清，无法对比，也无规律性分布特征。

1.2.4.4 矿床共（伴）生矿产

矿山铁矿体中目前未发现可综合利用的共（伴）生有益组分。

1.2.5 矿山矿产资源储量

根据湖南省建筑材料研究设计院有限公司***年***月提交的《湖南省新宁县清江桥矿区三明铁矿矿山储量年报（***年***月~***年***月）》（湘国土资储年报备字[2014]152号）提供的资源储量。截至***年***月底，三明铁矿范围内保有资源储量（333）***万 t，***年***月~***年***月矿山共采损矿石量（122b）***万 t，累计探明铁矿石资源储量（122b+333）***万 t。因企业资金筹集困难、采矿权人变更等原因，矿山自***年***月以来至今处于停产状态，资源储量未发生变动。

1.3 矿山开采与生态保护修复现状

1.3.1 矿山开采历史与现状

1.3.1.1 矿山历史沿革

该矿于 1958 年大炼钢时被发现，当时采挖了少量铁矿石，之后未再进行采挖。***年正式建矿，命名为清江桥铁矿，***年进行矿权变更，更名为三明铁矿(矿区范围不变)，并于***月***日取得采矿许可证。***年***月，矿山办理了采矿权延续登记手续，***年***月***日由原湖南省国土资源厅核发采矿许可证，证号为*****，有效期限至***年***月***日，核定生产规模***万 t/a，核定矿区范围由***个拐点圈定，准采标高为+***~+***m，矿区面积为*****km²，核定的矿山开采方式为露天/地下开采方式。矿山后续分别于 2015 年、2019 年进行延续。

2023 年新宁县兴旺矿业有限公司以***万元的最高价竞得安徽兴邦控股有限公司持有的安徽兴邦控股有限公司三明铁矿采矿权，***年安徽兴邦控股有限公司三明铁矿采矿权变更登记至买受人新宁县兴旺矿业有限公司名下。采矿许可证由湖南省自然资源厅于***年***月***日颁发，证号为*****，有效期限自***年***月***日至***年***月***日。主要开采矿种为铁矿，登记的生产规模为***万 t/a，准采标高+***~+***m 标高，面积：***km²，开采方式为地下开采。

自***年***月以来至今，矿山处于停产状态。据《湖南省新宁县清江桥矿区三明铁矿矿山储量年报》（***年***月~***年***月），截止***年***月底三明铁矿保有 122b+333 铁矿石量***万吨，累计采损 122b 铁矿石量***万吨，累计查明 122b+333 铁矿石量***万吨。

1.3.1.2 矿山开采现状概况

1、矿井建设概况

矿山开采方式为地下开采和露天两种开采方式。

I、II、III号矿体的开拓方式为平硐开拓，运输方式为轻轨矿车运输，矿井通风系统为对角式通风系统，排水方式为自然排水方式，采用全面采矿法采矿。

IV、V矿体采用露天开采方式，目前，IV矿体已经采完，无保有资源储量。开拓方式为公路运输开拓，采矿方法为组合台阶式，台阶高度为5m。

矿山范围内布置有1#平硐主井、1#平硐副井、1#平硐风井、3#平硐主井、6#平硐风井、新4#平硐主井，共6个平硐，I、III号矿体开采已形成各自的通风系统。II号矿体开采尚未形成通风系统，需要在北东向与6#平硐的北西巷道贯通，才能使II号矿体与III号矿体形成通风系统。

井筒特征见表1-3-1。

表 1-3-1 井筒特征表

点名	X	Y	H	方位(°)	倾角(°)	井底标高(m)	备注
1#平硐主井	***	***	***	152	0	***	平硐
1#平硐副硐	***	***	***	150	0	***	
1#平硐风井	***	***	***	190	0	***	
3#平硐副井	***	***	***	201	0	***	
6#平硐风井	***	***	***	253	0	***	
新4#平硐主井	***	***	***	183	0	***	

2、废石堆

矿山原有废石均已综合利用完毕，目前场地内无废石堆堆放场地，原有废石堆2处（FS1、FS2），目前已覆土复绿治理。

3、排水情况

井下排水方式采用机械排水+自流排水方式，矿坑水经新4#平硐主井水沟自流出地表，通过排水涵管排往地面沉淀池沉淀处理达标排放；V矿体的露天开采排水为自流排水，未利用的排至附近溪沟。

4、矿井通风

矿山通风方法为机械通风，通风方式为抽出式。

4、采空区面积

目前地下采空区合计面积约17540m²。

1.3.2 矿产资源开发利用方案

根据湖南华中矿业有限公司 2014 年 8 月编制的《湖南省新宁县三明铁矿资源开发利用方案》【湘国土资开发备字[2014]064 号】，简介如下：

1.3.2.1 设计利用资源储量、可采储量、开采规模、服务年限

设计利用资源储量：I、II 和 III 号矿地下可信度系数 k 值取 0.75，V 号矿可信度系数 k 值取 0.8。矿山设计利用资源储量为***万 t；

可采储量为：该矿采矿贫化率：地下为***%，露天为***%；矿山开采回采率：地下为***%，露天为***%。该矿山内地面无居民区和重要建（构）筑设施，无需留设永久保安矿柱，地下开采可采储量为***万 t，露天开采可采储量为***万 t，合计可采储量为***万 t；

设计生产规模：***万 t/年；

服务年限：矿山服务年限为***年。

1.3.2.2 矿山采矿方式及采矿方法

开发利用方案设计采用露天/地下开采方式；

IV、V 矿体开采方式为露天开采，采用汽车运输开拓，采矿方法为组合台阶式。

I、II、III 号矿体采用地下开采，采矿方法为全面采矿法。

1.3.2.3 开拓方式

地下开采开拓方式：矿山原有地下开采的开拓方式为平硐开拓，主要开采矿山中北部的 I、II、III 号矿体的+***~+***m 资源，I、III 号矿体已形成两个独立的通风系统，能满足浅部矿体开采，II 号矿体还没形成通风系统。为更合理的开发 I、II、III 号矿体资源，3 平硐需要在北东向与 6#平硐的北西巷道（掘进 12m）贯通，把 3 平硐作为副井，新 4 平硐做主井，6 平硐做风井，才能使 II 号矿体与 III 号矿体形成通风系统。

露天开采开拓方式：矿山 V 号矿体的露天开采的开拓方案为汽车运输开拓，由 +490 平台、480 平台、470 平台、460 平台和 450 底平面组成。其中开采平台为 480 平台、470 平台、460 平台和 450 底平面，台阶宽 8m，安全平台宽 4.0m，台阶高 10m，

最低底平面宽度不小于 30m，单个台阶边坡角 65°，最终边坡角为 50°（现状 V 号矿体上方，矿山建有矿部房屋，根据矿山负责人介绍，矿山 V 号矿体资源较少，矿山后续不开采）。

1.3.2.4 中段确定

矿体保有资源储量主要分布于+498~+463m 之间，根据矿山实际开采情况，

A 采区（I 矿体）只划分 1 个中段—+473 中段；B 采区 II 和 III 号矿体划分为+465 中段（II 号矿体）、+463 中段（III 号矿体）。总之，每个矿体只划分 1 个中段回采。

1.3.2.5 各个矿体的开采顺序

首先开采 A 区的 I 矿体，再开采 B 区的 II 和 III 号矿体，最后开采 C 区的 V 号矿体。

1.3.2.6 运输方案

矿岩运输方式平巷采用轻轨、矿车人力推车运输，距离较长的平巷采用电机车推车运输，斜巷采用绞车提升，地面采用铲车、汽车运输。

矿石由矿房工作面—矿石溜井—装矿巷—中段运输巷—轨道上山—（前期至+480m，后期至+310m）运输大巷—至主（副）平硐—地面储矿场—装车外运至选矿厂。

材料由地面进入主井或副井后，与矿石运输线路相反。

V 号矿体的露天采场的矿岩，由汽车运输至选厂或废石场。

1.3.2.7 矿山通风、排水

通风：矿山通风方法为机械通风，通风方式为抽出式，通风系统为分区式通风系统。

排水：井下排水方式采用机械排水+自流排水方式，I 矿体的+473 平巷矿坑水经+471m 的 1 平硐水沟自流出地表地面沉淀池；II 号矿体+465 平巷的矿坑水汇集至+460m 水仓后，由水泵抽排至+489m 的 3 平硐水沟，经主平硐水沟自流排出至地面沉淀池；III 号矿体+463 平巷矿坑水经+463m 的新 4 平硐水沟自流出地表地面沉淀池。

V 号矿体的露天开采排水为自流排水。

矿井水经沉淀和处理达标后，可进行综合回收利用，其回收利用率不低于 75%，未利用的可排至附近溪沟。。

1.3.2.8 采矿废（废）石、尾砂的处置

新掘进的废石、采准巷道产生的废石、回采工作面的废石，要及时有序充填在采空区，废石尽量不从井下运出地表；早期运出地表的废石和开拓掘进废石，可充分利用充填采空区，铺设道路、修堤筑坝，废石利用率不低于 75%。加强尾矿的综合利用。尾矿综合利用可用于制砖、用作水泥配填料、充填采空区。

1.3.2.9 选矿及尾矿设施

该矿山于 2004 年 6 月自建选厂，所采用的选矿工艺流程为“弱磁选—强磁选”。

插图 1-3-1 三明铁矿选矿弱磁选—强磁选工艺流程

矿石经两次鄂破一次立破，粒度为 0~2cm，经粗选后，矿石（中矿）品位为 31.22%。第一道磨矿，粒度为 95.11%-250 目，弱磁选磁场强度为 130mT，弱磁选铁精矿产率 20.61%，含铁 63.75%，铁回收率 43.55%。经弱磁选后的中矿第二道磨矿后粒度为 83.79%-325 目，强磁选磁场强度为 1500mT，强磁选铁精矿产率 19.27%，含铁 61.92%，

铁回收率 34.44%。两种铁精矿总产率为 32.91%，铁精矿 TFe 为 63%，尾矿品位 TFe 为 7.6%。选矿总回收率为 78.0%。铁精矿含磷 0.061%、含硫 0.16%。

矿山已建尾砂库库址位于矿区西侧、选矿厂南西侧，距选矿厂直距约 1.5 公里。

按照规定，矿山尾矿库必须由资质单位进行专门设计，本设计不再叙述。（目前现状该尾矿库正在进行闭库治理，矿山现状为销售原矿）

1.3.2.10 厂址的选择

湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿矿井开拓系统和相应的工业广场及地面设施已经形成，本方案予以利用。

1.3.2.11 产品方案

矿山已建有 4 万 t/a 规模的选矿厂，实际生产证明，采用弱磁—强磁选矿工艺流程，能取得较好的选矿效果和经济社会效益。

因此，产品方案沿用铁精矿销售方案（**矿山未来开采的铁原矿委托绥宁县合力铁矿有限公司磁选精铁粉加工，已签订矿石加工合同，详见附件**）。

见插图 1-3-2、1-3-3

插图 1-3-2 三明铁矿开拓方式及巷道平面布置图（比例尺 1：2000）

插图 1-3-3 三明铁矿 1 线剖面图（比例尺 1：2000）

1.3.3 已开展生态保护修复工程

1.3.3.1 土地复垦与生物多样性修复工程

1、废石堆复绿工程

矿山原有废石堆 2 处（本次编号为 FS1 废石堆、FS2 废石堆），目前均已覆土复绿，现在进行分别介绍：

FS1 废石堆覆土复绿：矿山南露采场附近堆放有废石堆 1 处（本次编号为 FS1 废石堆），矿山未来废石均用于井下充填，未来地表不再继续堆放废石，故矿山在 2025 年 5 月，投入治理资金约 2 万元，对矿山 FS1 废石堆进行修复治理，治理面积约 0.12hm²，覆土厚度在 0.3~0.6m，种植有青冈栎木，乔木间距为 2m，并播撒草籽（草籽为四季青），据现场调查，目前植被生长较好，成活率较高。

FS2 废石堆覆土复绿：矿山《开发利用方案》设计有废石堆场一处，本次编号为 FS2 废石堆，根据矿山提供的 2019 年 7 月，由原湖南省地质环境监测总站编制的《新宁县三明铁矿有限公司三明铁矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》，可知矿山早期对该 FS2 废石堆进行综合利用，利用完毕后，对其进行覆土复绿，覆土厚度在 0.3~0.6m，该工程共投资约 3 万元，治理面积约 0.09hm²，该工程通过 2019 年分期验收。

插图 1-3-4 矿山 FS1 废石堆覆土植树复绿

插图 1-3-5 矿山 FS2 废石堆已覆土复绿

2、露采场复绿工程

根据湖南华中矿业有限公司于 2014 年 8 月编制的《湖南省新宁县三明铁矿资源

开发利用方案》，矿山在 2010 年 8 月至 2014 年 3 月矿山主要采用露天开采，开采Ⅳ，目前已开采完毕，形成两处露采场，其中北露采场据本次现场调查，北露采场已自然复绿，复垦为林草地，地表植被已基本恢复。矿山南露采场仍有部分裸露，矿山于 2025 年 5 月，投资约 3 万元，对南露采场裸露区域及平台进行覆土植树修复，治理面积约 0.88hm²，覆土厚度在 0.3~0.6m，种植有青冈栎木，乔木间距为 2m，并播撒草籽（草籽为四季青），据现场调查，目前植被生长较好，成活率较高。

插图 1-3-6 矿山北露采场已自然复绿

插图 1-3-7 矿山南露采场平台裸露区域覆土植树绿化

3、尾矿库治理

矿山原有尾矿库 1 处，目前该尾矿库正在进行闭库，闭库工程由新宁县应急管理局在 2023 年 9 月在邵阳市公共资源交易平台进行招标，中标单位为湖南楚湘建设工程集团有限公司，治理资金来源为上级补助资金及财政资金。

根据中兢工程科技集团有限公司 2023 年 7 月编制的《新宁县三明铁矿尾矿库闭库工程初步设计》，设计尾矿库滩面及坝坡复绿，复垦为草地，覆土 0.3m 后人工播撒草进行植草绿化，选择对水分要求适中、草质较好、耐沙性的草类，草籽用量为 35g/m²，播撒草籽绿化。

为及时排出降雨时期滩面汇水，防止滩面积水，在现有坝前滩面排水沟基础上完善库尾滩面排水沟设施，沿滩面增设横向排水沟，采用矩形断面，C25 混凝土结构，净断面尺寸为 B×H=0.3m×0.3m，排水坡度为 1%，滩面排水沟由左侧坡向右岸滩面

排水沟。

子库表面尾砂回填调坡整平后，在子库滩面设置人字排水沟，采用矩形断面，C25 混凝土结构，净断面尺寸为 $B \times H=0.3\text{m} \times 0.3\text{m}$ ，排水坡度不小于 1%，人字排水沟由中间坡向左右岸排水明渠。

为防止滩面水流冲刷坝外坡，在堆积坝顶部滩面和下游子库顶部滩面设置横向截水沟，采用矩形断面，C25 混凝土结构，净断面尺寸分别为 $B \times H=1\text{m} \times 1\text{m}$ ， $B \times H=0.6\text{m} \times 0.6\text{m}$ ，排水坡度为 1%，外侧边墙高于滩面加高 1m。

并且对尾矿库设置位移观测设施和浸润线观测设施，并定期进行观测，及设置警示标志。

插图 1-3-8 矿山目前正在修复尾矿库

1.3.3.2 水资源、水生态的保护与修复现状

1、沉淀池

2025 年，矿山共投资 5.8 万元，建设了 3 处沉淀池（本次编号为 1 号沉淀池、2 号沉淀池、3 号沉淀池）。

1 号沉淀池：矿山于 2025 年投资约 0.3 万元，在新 4#平硐主井工业广场附近修建有沉淀池 1 处（本次编号为 1 号沉淀池），矿山矿坑水自新 4#平硐主井外排，通过排水涵管，排往 1 号沉淀池进行初步沉淀处理，该沉淀池为一级沉淀池，采用砖砌水泥砂浆抹壁，长 2.5m，宽 1.5m，深 0.5m，总容积约为 1.9m^3 ，本次现场调查，该沉淀池

防渗性较高，治理效果较好。

2号沉淀池：矿山于2025年投资约0.5万元，在探矿井工业广场处修建有沉淀池1处（本次编号为2号沉淀池），用于处理探矿井外排水及1号沉淀池初步处理后的矿坑水，该沉淀池为一级沉淀池，采用砖砌水泥砂浆抹壁，长2.5m，宽2m，深1.5m，总容积约为7.5m³，本次现场调查，该沉淀池防渗性较高，治理效果较好。

3号沉淀池：为保护矿区内水生态环境，矿山于2025年投资约5万元，修建一处沉淀池（本次编号为3号沉淀池），矿山1号沉淀池、2号沉淀池处理后废水均通过排水涵管，排往该沉淀池进行进一步处理，沉淀池采用块石筑底，混凝土浇筑，水泥砂浆抹底抹面，为长方形，总长15m，总宽6m，深2.5m，容积225m³；为增加处理效果，沉淀池中间加设多道隔墙，形成三级沉淀系统。定期在沉淀池中加入生石灰、絮凝剂等，并定期捞渣，矿山井下矿坑水经三级沉淀池处理达标后外排。

插图 1-3-9 1号沉淀池

插图 1-3-10 选厂处 2号沉淀池

插图 1-3-11 3号沉淀池

2、截排水沟工程

为规范排放 6#平硐风井工业广场周边山水及雨水，矿山 2025 年 5 月投资 2 万元，在 6#平硐风井工业广场一侧修建截排水沟，截排水沟长 85m，宽 0.4m，深 0.3-0.5m，有效规范 6#平硐风井工业广场周边山水及雨水的排放，有效改善矿区水生态水环境。

插图 1-3-12 6#平硐风井工业广场处截排水沟

3、排水涵管工程

为规范矿山排水，矿山于 2025 年 5 月，共投资 2.3 万元，在 1 号沉淀池和 2 号沉淀池处均设置有排水涵管（本次编号为 1 号排水涵管、2 号排水涵管、3 号排水涵管），下面分别进行介绍：

1 号截排水涵管：为规范排放矿山矿坑水，矿山于 2014 年，在新 4#平硐主井工业广场处修建有排水涵管（本次编号为 1 号排水涵管）。用于排放矿坑水，矿山目前在出口处修建有 1 号沉淀池，通过该涵管将矿山井下矿坑水排往该沉淀池进行处理，排水涵管总长约 45m，直径均为 0.5m。据现场调查，有效规范矿山矿坑水的排放，改善矿山水生态，该工程投入治理费用约 1 万元。

2号排水涵管：2号排水涵管用于将1号沉淀池初步处理后的井下矿坑水排放至2号沉淀池进行进一步处理，排水涵管，为PVC管，总长约130m，采用 $\phi 180$ 管。据现场调查，有效规范矿山废水的排放，改善矿山水生态，该工程投入治理费用约0.7万元。

3号排水涵管：矿山将1号沉淀池初步处理后的矿坑水及探矿井处矿坑水通过3号排水涵管排放至2号沉淀池进行处理，处理达标后的废水通过该排水涵管排放至3号沉淀池，排水涵管为PVC管，总长约110m，采用 $\phi 180$ 管。据现场调查，有效规范矿山废水的排放，改善矿山水生态，该工程投入治理费用约0.6万元。

插图 1-3-13 矿山 1 号排水涵管

插图 1-3-14 矿山 2 号排水涵管

插图 1-3-15 矿山 3 号排水涵管

根据 2025 年 8 月 4 日，由湖南中额环保科技有限公司对区内周边地表水、地下水进行了检测，并出具检测报告，外排废水达标排放。矿山以上水资源、水生态环保

设施及环境治理情况符合当地有关环保管理要求。

实地观察，经处理后的少量废水排放至下方溪沟流至大冲水库，溪沟沿途植被生长正常，水库下游农田耕种正常。

插图 1-3-16 矿山下游水库水质未见明显异常，农田耕种正常，周边植被生长较好

1.3.3.3 矿山地质灾害防治及监测工程

矿山自 2014 年至今处于停产状态，据调查访问，矿区内未发生过崩塌、滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷、采空区地面变形等地质灾害。故未采取矿山地质灾害防治工程。

1、水质和土壤监测

水生态和土地资源破坏是矿山开采的主要生态问题，矿山对此十分重视，主要采用了定期取样监测。矿山组织了人员对矿山水质和土壤进行定期取样进行监测，一旦发现问题矿山可及时掌握情况。

1.3.3.5 分期验收结论

2014 年 9 月，湖南省地质环境监测总站对矿山进行了分期验收，并编制了《湖南省新宁县三明铁矿有限公司矿山地质环境恢复治理分期验收报告》，报告的主要结论为：基本合格。

2019年7月，湖南省地质环境监测总站对矿山进行了分期验收，并编制了《新宁县三明铁矿有限公司三明铁矿矿山地质环境保护与恢复治理分期验收报告》，报告的主要结论为：合格。

矿山在2026年为办理采矿许可证延续登记手续，向邵阳市自然资源和规划局申请分期验收，湖南嘉盛勘查有限公司所于2026年3月对矿山进行了分期验收并编制了《湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿矿山生态保护修复分期验收报告》，该报告的结论为：合格（见附件）。

1.3.3.6 矿山生态保护修复年度验收结论

矿山2014年以来处于停产状态，未开展矿山生态保护修复年度验收（矿山承诺，矿山编制新的生态保护修复方案后，未来将根据最新生态保护修复方案开展年度验收）。

1.3.3.7 矿山生态保护修复现状小结

综上所述，矿山已累计投资约18.1万元对矿区的生态环境进行了保护与修复，主要开展了水资源、水生态的修复工程，保护了生态环境。开展了矿山地质灾害防治及监测工程，分期验收结论为合格。

2 矿山生态环境背景

2.1 自然地理

2.1.1 地形地貌

生态修复区属低山丘陵地区，属剥蚀构造地貌，区内植被较发育。矿区总体地势东高西低，最高点位于矿区东南部，海拔标高 750m，最低点位于生态修复区西南部冲沟附近，海拔标高约 450m，相对高差 300m，纵坡降一般为 10~25°，谷地为第四系冲洪积物组成，纵坡降一般为 1~3°，多为峡谷地貌，有利于地表水的排放。总体地形地貌类型中等。

插图 2-1-1 矿山的地形地貌

2.1.2 气象

属亚热带季风湿润气候区，四季分明、雨量充沛。据新宁县气象局资料统计，1980-2024 年平均气温 17℃；极端最高气温为 39℃（1988 年 7 月 19 日），极端最低气温-8.8℃（1977 年 1 月 30 日），无霜期 260 天。区内雨量充沛，春季多阴雨，大暴雨多在夏季（4~8 月份），秋冬季雨水较少。月最大降雨量 475.6mm（1995 年 6 月），

时最大降水量 45.6mm（1994 年 7 月 24 日，14 至 15 时新宁气象站）。多年平均降雨量 1331.1mm，最大年降雨量 1868.3mm（1961 年），最小年降雨量 1157.0mm（1986 年）平均蒸发量 1356.7mm，最大年蒸发量 1364.0mm。

2.1.3 水文

据本次实地调查，内水系水体不发育，区内中部有两条流向为东至西人工修建的水渠（宽×深：1.2×1.5m），流量约为 0.2m³/s、一个小型水库。排水沟为水库汇水，水库面积约 8000m²，容量约 89000m³，该水库（即大冲水库）为小（二）型水库。除上述水系外，区内还零星分布一些水塘，水域面积较小，一般为 100~250m²，对矿山开采无影响，主要用于下游灌溉。

插图 2-1-2 矿山水系分布图

2.2 地质环境

2.2.1 土壤

矿区的土壤主要是黄壤，为含粉砂质粘土、亚粘土，分选磨圆性差，力学强度低。表土层的厚度一般为 0~10m，pH 值 6.72-6.9 左右，风化淋溶系数 0.17。土体天然含水量 22.3~28.8%，承载力特征值 150~250kpa。土层厚度因地形而异，一般山顶部较薄、坡脚较厚。由于植被茂密，土壤有机质含量较为丰富，一般在 27.8-31.4g/kg 左右。

根据湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿最新的土壤监测结果显示，项目占地范围内的点位土壤监测因子均符合《土壤环境质量-农用地土壤污染风险筛选标准（试行）》（GB15618-2018）的标准限值要求。

插图 2-2-1 矿区土壤

2.2.2 地层岩性

据历次地质工作成果，区内出露的地层简单，清江桥铁矿床位于紫云山背斜的西翼，由震旦系地层组成一单斜构造。为沉积型受变质作用改造的磁铁、赤铁矿之石英岩类型的矿床。三明铁矿属清江桥铁矿区内的一矿段，矿山出露地层由新至老有：第四系（Q）、震旦系上统留茶坡组（Z_{2l}）、震旦系下统南沱组（Z_{1n}）及震旦系下统江口组（Z_{1j}）。含矿岩系为江口组（Z_{1j}）地层。其岩性特征由新至老分述如下：

2.2.2.1 第四系（Q）

零星分布于矿区西部地势低洼处，松散堆积未成岩，主要为残、坡积物和冲积物，岩土组分为砂质粘土、耕植土、碎石土、块石、杂植土等，厚度 0~10m。

2.2.2.2 震旦系上统留茶坡组（Z_{2l}）

主要岩性为厚层硅质岩和条带状燧石层，分布于矿山的东南部，在该区与下伏地层多呈断层接触。

2.2.2.3 震旦系下统南沱组（Z_{1n}）

主要分布于矿山北西部，其岩性：上部为紫红色冰碛板岩，厚 20~40m，下部为黄褐色富含砂质板岩，厚 10~40m。

2.2.2.4 震旦系下统江口组（Z_{1j}）

本组地层在矿区广泛出露，分布于本矿山的中部，出露面积较宽，为该矿山的主要含矿地层。其岩性主要为灰绿色板岩、绿泥石板岩，厚 300~500m；局部见变质硅质板岩、砂质板岩和灰色细粒变质长石石英砂岩，厚 0.5~2.0m 左右。灰绿色绿泥石板岩产磁铁~赤铁矿条带，原生矿呈浸染状产于石英砂岩中，其磁铁~赤铁矿相间呈条带状、扁豆体、透镜体及似层状等形态夹于本组下部绿泥石板岩及硅质板岩中。

2.2.3 岩浆岩

矿区范围内未见岩浆岩分布。

2.2.4 地质构造

在矿山地质调查中，大致了解三明铁矿地质构造变化情况。该矿山位于紫云山背斜的西翼，矿山由震旦系地层组成单斜构造。矿山内断裂褶皱构造发育，主要以北东向断层为主，如 F1、F3、F5 断层，且断层规模较大，走向上呈舒缓波状，走向长达数千米，断距均大于 100m。本矿山断层主要分布在矿山东部，受 F5 断层影响，局部地层岩石挤压破碎及揉皱变形为园球状、成叠瓦式构造。其余各断层对该矿山矿体破坏作用较小。

因此，综上所述，矿山地质构造复杂程度属简单类型。

插图 2-2-2 综合地质柱状图

2.2.5 水文地质

2.2.5.1 含水层和隔水层

1、含水层：

第四系松散岩类孔隙水潜水含水层：岩土组分为砂质粘土、耕植土、碎石土、块石、杂植土等，厚度 0~10m，含极弱孔隙水，为矿山内相对弱含水层。水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型水。

震旦系下统江口组弱含水层：主要由灰绿色板岩、绿泥石板岩构成，厚 300~500m，局部见变质硅质板岩、砂质板岩和灰色细粒变质长石石英砂岩，厚 0.5~2.0m 左右。铁矿层中的江口组碎屑板岩、浅变质硅质岩浅部强风化、节理裂隙较发育，含弱松散岩类孔隙水和弱基岩裂隙水，为矿山内相对弱含水层。

2、隔水层：

震旦系上统留茶坡组隔水层：由厚层硅质岩和条带状燧石层构成，裂隙不发育，为隔水层。

震旦系下统南沱组隔水层：该隔水层上部为紫红色冰碛板岩，厚 20~40m，下部为黄褐色富含砂质之板岩，厚 10~40m。板岩为不含水或极弱含水，裂隙不发育，为隔水层。

2.2.5.2 断裂构造带含水、导水特征

生态修复区主要以北东向断层为主，有 F_1 、 F_3 、 F_5 三个断层，断距均大于 100m。矿山断层主要分布在矿山东部，矿山主要受 F_5 断层影响，其余各断层对该矿山矿体破坏作用较小。 F_5 断层含导水性中等，目前矿井正常情况下涌水量为 $2.4\text{m}^3/\text{h}$ ，暴雨季节最大涌水量约为 $8.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

2.2.5.3 地下水补给、径流、排泄特征

三明铁矿主要充水因素为灰绿色板岩、绿泥石板岩浅部风化裂隙水，含水性弱，受大气降水补给，与地表水、地下水通过裂隙向低洼山沟排泄，矿山生产期间，矿山生产形成的降水漏斗范围内的地下水通过裂隙向矿坑排泄，其动态规律是：

一般旱季降雨量少，地下水位缓慢下降，矿井下渗补给地下水，2~3 月为连续细雨，由于雨量少，有利于下渗补给地下水，地下水位缓慢上升，进入雨季后，地下水位迅速上升，疏干漏斗紧缩，使矿井涌水量大幅增加。

矿井涌水量动态幅度变化随降雨持续时间和降雨强度而异，降雨时间短，雨量大，地表径流快，不利于地表水补给井下。

当浅部接受降雨入渗面积近于固定时，雨季矿井涌水量不随深部采空面积的增加而增加，直接受大气降雨的控制。

矿井涌水量直接受大气降雨控制，一般降雨后出现矿坑涌水量增加的时间比最大降雨量时间有所滞后，其滞后时间与采深有一定联系。

2.2.5.4 老窑水

据本次调查，区内无老窑分布。

2.2.5.5 矿井充水因素分析

根据计算可知，矿山开采 I 铁层的最大导水裂缝带高度为 57.5m。远小于上统留茶坡组及下统南沱组上部隔水层厚度，故三明铁矿主要充水因素为灰绿色板岩、绿泥石板岩浅部风化裂隙水。大气降水是其主要补给来源；顶板砂岩裂隙水小，裂隙含水性弱，导水性弱，对矿井充水影响小；矿坑涌水量小。

2.2.5.6 矿山涌水量预测

据调查，矿区内目前矿井最低采矿坑道在+460m 水平，据矿井实测：矿井正常一般涌水量 2.4m³/h，最大涌水量 8.2m³/h。随着开采深度、采空区面积的增加，矿坑的涌水量将逐渐加大。根据矿体特征，矿山未来继续在这一水平开采。根据现有矿井开采面积及水位降低值与未来矿井开采面积及水位降低值，利用比拟法对未来涌水量进行估算：

$$Q_2 = Q_1 \times \sqrt{\frac{F_2 S_2}{F_1 S_1}}$$

Q_1 —目前的矿坑涌水量（m³/d）； Q_2 —预测未来矿坑涌水量（m³/d）；

F_1 —目前的采空区面积（17540m²）； F_2 —预测本矿山服务期末的采空区总面积

(29810m²) ;

S_1 (现水位降低) =460m, S_2 (未来水位降低) =460m

利用上述计算公式, 计算得出, 矿山未来正常涌水量 8.8m³/h, 最大涌水量达 11.8m³/h (不含突水时下的瞬时涌水量, 仅供矿山参考)。

2.2.5.7 矿山水文地质条件结论

矿井充水的主要因素是老窑渗滤水和顶板砂岩裂隙水; 大气降水是其主要补给来源; 小裂隙含水性弱, 导水性弱, 对矿井充水影响小; 矿坑涌水量小。

综上所述, 矿区水文地质条件为简单类型。

2.2.6 工程地质条件

2.2.6.1 岩土体工程地质条件

1、土体

第四系残坡积层，零星分布于矿区西部地势低洼处，厚度 0~10m，为含粉砂质粘土、亚粘土，分选磨圆性差，力学强度低。据区域资料，该层的物理力学指标为：土体天然含水量 22.3~28.8%，承载力特征值 150~250kpa。

2、岩体

矿区矿体赋存于震旦系江口组灰绿色板岩中，岩性单一，板理不发育。原岩致密坚硬，抗剪、抗压性强（平均抗压强度 139.6MPa），具有良好的稳固性，地表板岩大都已风化，但结构较致密，较坚硬，稳定性较高。

2.2.6.2 岩体结构面、风化带、蚀变带特征

1、岩层结构面特征

原生结构面：区内岩体原生结构面主要为层面及层理面，灰绿色板岩、绿泥石板岩一般为厚层状至中厚层状，层面较粗糙，结合紧。

构造结构面：构造结构面主要为节理及劈理结构面，结合面稳固性较差。区内断裂褶皱构造发育。

2、风化特征

灰绿色板岩、绿泥石板岩一般为厚层状至中厚层状，层面较粗糙，结合紧密，一般较稳定，受地下水往往形成裂隙，成为风化带，但一般深度较浅，一般小于 5m，较稳定。页岩等泥质岩风化多呈亚粘土，深度较浅。基本无蚀变。

2.2.6.3 生产井巷工程地质特征

矿体顶、底板均为区域变质型板岩，岩性体力学性质较好，岩层节理、裂隙不甚发育，不易冒落。

2.2.6.4 岩溶发育特征

矿区内无碳酸盐岩等可溶性岩类分布。

2.2.6.5 边坡类型、特征及稳定性

生态修复区内边坡可分为自然坡、人工切坡和人工堆积边坡。

自然斜坡：区内主要属丘岗地形，自然坡度一般为 10-25°，多为顺向坡和锐角斜交坡，岩层倾角与地形坡度斜交，坡面残积物厚度为 2m 左右，植被覆盖率好，自然斜坡稳定，未见岩质滑坡及崩塌。

人工切坡：主要混合边坡，矿山公路依山就势，边坡高度小，民房建筑切坡高度也较小，一般均 < 5m。露天采场切坡高度大，最高超过 10m。目前部分切坡上已自然复绿，长满冬茅草。未发生边坡垮塌现象。

人工堆积边坡：人工堆积边坡主要为矿山废石堆，主要为废石堆积，目前矿区范围内废石堆均已综合利用，场地已修复，边坡稳定。

2.2.6.6 工程地质条件小结

综上所述，矿山工程地质条件简单。

2.3 生物环境

2.3.1 植被环境

矿山属低山丘陵地区，属剥蚀构造地貌，矿区的地形起伏较大，矿区内山林较多，山坡上部主要为竹林地。植物繁茂，多产杉木、马尾松。植被覆盖率达 85% 以上。矿山所处区域气候温和，雨量充沛，适合植物生长，农业条件优越，经济作物有油茶及少量茶叶，农作物以稻谷为主。

植物资源比较丰富，种类以松木、杉木、灌木和杂木林为主，灌木主要有山茶花、映山红等，草本植物为白茅、刺芒、夏枯草、结筊草、狗尾草、野菊花、猫儿刺等。经过现场调查和资料查阅，生态保护修复区范围内未发现国家重点保护野生植物，总体而言，生态保护修复区内植被生态较好。

插图 2-3-1 矿区内杉木林

插图 2-3-2 矿区内白茅

2.3.2 动物环境

生态保护修复区域内常见的野生动物有蛇、松鼠、蛙类、野鸡、野兔、竹林猪（俗称冬茅老鼠）等。区域内未发现国家重点保护野生动物。

生态保护修复区域也无大型渔业、水产养殖业，无自然保护地和名胜古迹。

2.4 人居环境

2.4.1 矿区人口数量与分布

湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿采矿权范围内土地主要隶属清江桥乡管辖。据本次调查，矿界范围内及周边共分布 4 户共 12 人，村民多以至二层砖瓦结构房屋为主。矿区范围内无永久基本农田分布。

2.4.2 相邻矿山及占用土地资源现状

矿区周边 300m 内无其他采矿权，矿山现有矿权界限清晰，无任何边界争议和资源纠纷。

根据矿区土地利用现状图分析，矿山占地总面积约 28.63hm²，矿山开采境界内大部分为采矿用地和林地。土地权属为清江桥乡。

2.4.2 矿区人类活动范围及强度

1、民用建筑

区内的民用建筑均为 3 层以下砖混或砖木结构房屋。房屋一般依山就势修建，切坡高度一般小于 5m，对生态环境有一定影响，但不需进行修复。

2、道路建设

区内县道切坡高度小于 3m，边坡稳定，未对地质环境造成破坏性影响。局部即使有较高边坡，也采取了护坡措施，对地质环境影响较轻。

3、林业及农垦

根据《采矿权设置范围相关信息分析结果简报》，矿山范围内无永久基本农田分布。矿山处于低山丘陵地区，属剥蚀构造地貌，主要地类为林地，山下居民以农业为主，离生态修复区较远。对地质环境影响小。

2.5.3 社会经济概况

清江桥乡是新宁县工业、农业和矿业重镇，根据《新宁县 2024 年国民经济和社会发展统计公报》，2024 年全县城乡居民人均可支配收入 22452 元，同比增长 6.4%。

城镇居民人均可支配收入 33053 元，增长 5.4%；农村居民人均可支配收入 16213 元，同比增长 6.6%。本区为剥蚀构造丘陵及侵蚀堆积谷地地貌，平坦地势适于耕种的基本农田少或无，荒坡地和林地面积广。区内经济以农林业为主，工业和加工业无，青壮劳力多外出打工。地方经济水平欠发达。

3 矿山生态问题识别和诊断

3.1 地形地貌景观破坏

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

根据采矿权信息查询结果，本次采矿权范围与省生态环境厅自然保护区、自然资源部下发自然保护区、风景区信息、国家级自然保护区、禁止开发区边界、省林业局下发自然保护地均无重叠，矿山不在“三区两线”可视范围内，矿区与重要基础设施建设无冲突。

3.1.1 地形地貌景观破坏现状

本矿为地下开采，可能对地形地貌景观造成影响的主要为矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂、尾矿库（正在闭库）、FS1 废石堆（已复绿）、FS2 废石堆（已复绿）、北露采场（已自然复绿）、南露采场（已覆土复绿）。

矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂占地面积大，且破坏了大面积植被，其房屋建筑与当地民房风格迥异，部分用蓝色彩钢板封闭，层高约 15m，视觉冲突强烈。因此现状矿山的矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂均对地形地貌景观造成了破坏。

插图 3-1-1 矿部对地形地貌景观有影响

插图 3-1-2 生活区工业广场对地形地貌景观有影响

插图 3-1-3 3#平硐风井工业广场对地形地貌景观有影响

插图 3-1-4 新 4#平硐主井工业广场对地形地貌景观有影响

插图 3-1-5 6#平硐风井工业广场对地形地貌景观有影响

插图 3-1-6 探矿井工业广场对地形地貌景观有影响

插图 3-1-7 过磅房工业广场对地形地貌景观有影响

插图 3-1-8 选厂对地形地貌景观有影响

矿山有尾矿库 1 处，占地面积约 2.51hm²，尾矿库场地占地面积大，且破坏了大面积植被，视觉冲突强烈。因此尾矿库对地形地貌景观造成了破坏（目前该尾矿库正在进行闭库，闭库工程由新宁县应急管理局在 2023 年 9 月在邵阳市公共资源交易平台进行招标，中标单位为湖南楚湘建设工程集团有限公司，治理资金来源为上级补助资金及财政资金）。

插图 3-1-9 矿山的尾矿库对地形地貌景观有影响（目前正在闭库治理）

矿山原有废石堆 2 处，其中 FS1 废石堆（已绿化）、FS2 号废石堆（已绿化）已治理，覆土复绿，现状对地形地貌景观影响小。

插图 3-1-10 矿山 FS1 废石堆对地形地貌景观影响小

插图 3-1-11 矿山的 FS2 废石堆对地形地貌景观影响小

矿山早期露天开采IV矿体时形成2处露采场（本次将其编号为北露采场、南露采场），IV矿体已经采完，无保有资源储量，矿山自2014年停产至今，目前北露采场已自然复绿，复绿效果较好，植被生长茂盛，地表已不可见开采痕迹，因此北露采场地对地形地貌景观影响小。

南露采场部分场地已自然复绿，矿山2025年近期正对其进行覆土植树修复治理，因复绿时间较短，绿化效果尚不明显，故对地形地貌景观造成了破坏

插图 3-1-12 矿山的北露采场对地形地貌景观影响小

插图 3-1-13 矿山的南露采场对地形地貌景观有影响

3.1.2 地形地貌景观破坏趋势

目前矿山尾矿库由财政支出项目正在闭库治理、南露采场已经复垦，未来植被存活后对地形地貌景观影响小。根据《开发利用方案》设计，未来矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂等将继续设计利用，无新增占地，无新增建设工程。因此对地形地貌景观破坏趋势与现状相同。

插图 3-1-14 土地利用现状图（国有三调数据作底图）

3.1.3 地形地貌景观破坏结论

综上所述，现状矿山 FS1 废石堆、FS2 号废石堆、北露采场对地形地貌景观影响小。矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂、尾矿库、南露采场占地面积大，视觉冲突强烈，对地形地貌景观有影响。

目前矿山尾矿库由财政支出项目正在闭库治理、南露采场已经复垦，未来植被存活后对地形地貌景观影响小；矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂设计继续利用，因此对地形地貌景观破坏趋势与现状相同。

表 3-1-1 地形地貌景观破坏识别和诊断结果表

名称	地貌类型	影响对象	距离(m)	是否对地形地貌景观造成破坏		
				现状	趋势	
已有	矿部	丘陵	村居民点	300	是	是
	生活区工业广场	丘陵	村居民点	300	是	是
	3#平硐风井工业广场	丘陵	村居民点	300	是	是
	新4#平硐主井工业广场	丘陵	村居民点	300	是	是
	6#平硐风井工业广场	丘陵	村居民点	300	是	是
	探矿井工业广场	丘陵	村居民点	300	是	是
	过磅房工业广场	丘陵	村居民点	300	是	是
	选厂	丘陵	村居民点	300	是	是
	尾矿库	丘陵	村居民点	300	是	是
	北露采场	丘陵	村居民点	300	否	否
	南露采场	丘陵	村居民点	300	是	是
	FS1废石堆	丘陵	村居民点	300	否	否
FS2废石堆	丘陵	村居民点	300	否	否	
新增	-	-	-	-	-	-

插图 3-1-15 地形地貌景观破坏分布图

3.2 土地资源占损

本次利用矿山的正射影像图和土地利用现状图叠合，圈定了矿山各单元的位置及占地范围、面积，对于未来矿山拟占地区域，本次采用土地利用现状图和《开发利用方案》涉及的平面图叠合的方式进行圈定（以下各区域的占地范围与面积的确定均采用本方法，不再进行说明）。

3.2.1 土地资源占损现状

矿山现状对土地资源造成占损的区域主要有：矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂、FS1 废石堆、FS2 废石堆、北露采场、南露采场、尾矿库、矿山道路。其占地面积统计如下：

矿部占地面积约 0.13hm²，其中采矿用地约 0.03hm²，农村道路约 0.07hm²，乔木林地约 0.03hm²；

生活区工业广场占地面积约 0.16hm²，其中设施农用地约 0.07hm²，乔木林地 0.09hm²；

3#平硐风井工业广场占地面积约 0.05hm²，其中采矿用地约 0.01hm²，乔木林地约 0.04hm²；

新 4#平硐主井工业广场占地面积约 0.08hm²，均占用采矿用地；

6#平硐风井工业广场占地面积约 0.07hm²，均占用灌木林地；

探矿井工业广场占地面积约 0.03hm²，均占用乔木林地；

过磅房工业广场占地面积约 0.23hm²，其中占用采矿用地约 0.06hm²，农村宅基地约 0.11hm²、设施农用地约 0.04hm²、乔木林地 0.02hm²；

选厂占地面积约 0.85hm²，其中采矿用地 0.8hm²，其他林地约 0.02hm²，灌木林地 0.03hm²；

FS1 废石堆占地面积约 0.12hm²，其中占用采矿用地 0.07hm²、乔木林地 0.05hm²（2025 年矿山对 FS1 废石堆进行覆土复绿，治理效果较好）；

FS2 废石堆占地面积约 0.09hm²，其中采矿用地 0.02hm²，乔木林地 0.07hm²（FS2

废石堆废石均已外运综合利用，地表无废石堆积，2014年矿山对其进行覆土复绿）；

北露采场占地面积约 1.65hm²，其中采矿用地 0.29hm²，其他林地约 0.04hm²，灌木林地 1.25hm²，农村道路 0.07hm²（目前地表已全部自然复绿）；

南露采场占地面积约 0.88hm²，其中采矿用地 0.46hm²，乔木林地 0.31hm²，其他草地 0.11hm²（2025 年对南露采场平台进行修复，覆土植树，治理效果较好）；

尾矿库占地面积约 2.51hm²，其中采矿用地 1.04hm²，其他草地 1.40hm²，竹林地 0.07hm²（目前该尾矿库正在进行闭库，目前现场调查已修建有排洪渠道、截排水沟等工程，闭库工程由新宁县应急管理局在 2023 年 9 月在邵阳市公共资源交易平台进行招标，中标单位为湖南楚湘建设工程集团有限公司，治理资金来源为上级补助资金及财政资金）；

矿山道路共占用土地面积约 0.18hm²，均占用农村道路；

需要说明的是，矿山公路主要为乡村道路，不需复垦。

综上所述，现状矿山占损总面积为 7.03hm²，其中占用采矿用地 2.86hm²、设施农用地 0.11hm²、其他草地 1.51hm²、乔木林地 0.68hm²、其他林地 0.02hm²、灌木林地 1.35hm²、竹林地 0.07hm²、农村道路 0.14hm²、农村宅基地约 0.29hm²，土地权属全部为清江桥乡红星村。矿山占损土地现状见表 3-2-2。

目前矿山已投入大量资金开展了土地复垦与生物多样性修复工程，对露采场、废石堆进行了复绿，尾矿库正由湖南楚湘建设工程集团有限公司开展闭库工程建设，目前矿山已复绿区复绿效果良好，为准确估算未来矿山的修复区域面积，本次将已复绿区剔除。矿山的占损土地情况见表 3-2-3。

经统计，现状矿山占损总面积为 1.78hm²，其中占用采矿用地 0.98hm²、设施农用地 0.11hm²、乔木林地 0.21hm²、其他林地 0.02hm²、灌木林地 0.1hm²、农村道路 0.25hm²、农村宅基地约 0.11hm²，土地权属全部为清江桥乡红星村。

3.2.2 土地资源占损趋势

据《开发利用方案》设计及现场调查，矿山未来采矿产生的废石将全部用于井下采空区回填，故未来废石堆占地面积不会增加；

目前矿山现有尾矿库正在闭库治理，矿山与绥宁县合力铁矿有限公司磁签订矿石

加工合同，未来矿山生产的铁原矿石由其进行选精铁粉加工，故未来矿山未来不新设尾矿库。

未来南露采场，根据矿山负责人介绍，矿山V号矿体资源较少，矿山后续不开采，未来南露采场地表不会发生变化，南露采场现有区域已修复，未来占地面积不会新增；

未来矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂、矿山道路等利旧，趋势与现状相同。

3.2.3 土地资源破坏现状及预测分析

3.2.3.1 土地资源破坏现状

矿山开采矿种为铁矿。本次收集了矿山2025年8月15日由湖南中额环保科技有限公司所出具的检测报告，检测报告共取土样两处，分别为选矿厂周边下方土壤(T1)、尾矿库下游土壤(T2)样品进行检测。

矿山下游存在农村宅基地及农田，故本次选用《土壤环境质量-农用地土壤污染风险筛选标准(试行)》(GB15618-2018)对土壤污染程度进行判断，结果显示(详见下表3-2-1)：采样点各监测因子均达到《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表1中水田标准限值，pH、有机质、铜、锌、铅、镉、砷、铬、镍、汞等各项检测元素均未超标，可得结论现状矿山开采未对土地资源造成损毁。

表 3-2-1 矿山土壤检测结果

采样时间	检测项目	单位	采样点位及检测结果		标准值
			选矿厂周边下方土壤(T1)	尾矿库下游土壤(T2)	
2025.8.4	PH	mg/kg	***	***	6.5<pH≤7.5
	有机质	g/kg	***	***	-
	铜	mg/kg	***	***	200
	锌	mg/kg	***	***	250
	铅	mg/kg	***	***	140
	镉	mg/kg	***	***	0.6

采样时间	检测项目	单位	采样点位及检测结果		标准值
			选矿厂周边下方土壤 (T1)	尾矿库下游土壤 (T2)	
	砷	mg/kg	***	***	25
	铬	mg/kg	***	***	300
	镍	mg/kg	***	***	100
	汞	mg/kg	***	***	0.6

《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表1中水田标准限值

3.2.3.2 土地资源破坏预测

本矿山开采铁矿，重金属矿物含量少，矿山范围内原有废石堆均已外运综合利用，场地均已修复，不存在废石堆场地，矿山未来井下废石均用于井下回填，故不存在废石堆淋滤水；根据矿山负责人介绍，矿山未来开采的铁原矿委托绥宁县合力铁矿有限公司磁选精铁粉加工，矿山不选矿，故不存在选矿废水；矿山井下矿坑水与现状相同，进入沉淀池处理后达标外排，对周边土壤污染影响较轻。一般情况下矿山开采不会对当地的土壤造成污染。但如果处理不善，有可能对矿山土地资源有一定影响。

预测未来矿山严格按照要求采取措施后，对土地资源破坏影响小。

3.2.4 土地资源占损小结

现状矿山占损总面积为1.78hm²，其中占用采矿用地0.98hm²、设施农用地0.11hm²、乔木林地0.21hm²、其他林地0.02hm²、灌木林地0.1hm²、农村道路0.25hm²、农村宅基地约0.11hm²，土地权属全部为清江桥乡红星村。

预测未来矿山占地情况与现状相同。现状及预测矿山开采对土地资源影响小。

表 3-2-2 矿山占损土地现状及趋势一览表

名称	挖损、压占破坏土地资源hm ²																		总计 (hm ²)	土地 权属
	采矿用地		设施农用地		其他草地		乔木林地		其他林地		灌木林地		竹林地		农村道路		农村宅基地			
	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占		
已有	矿部	0.03						0.03								0.07			0.13	清江 桥乡 红星 村
	生活区工业广场			0.07				0.09											0.16	
	3#平硐风井工业广场	0.01						0.04											0.05	
	新4#平硐主井工业广场	0.08																	0.08	
	6#平硐风井工业广场										0.07								0.07	
	探矿井工业广场							0.03											0.03	
	过磅房工业广场	0.06		0.04				0.02										0.11	0.23	
	选厂	0.8							0.02		0.03								0.85	
	FS1废石堆	0.07						0.05											0.12	
	FS2废石堆	0.02						0.07											0.09	
	北露采场	0.29						0.04			1.25				0.07				1.65	
	南露采场	0.46				0.11		0.31											0.88	
	尾矿库	1.04				1.40								0.07					2.51	
矿山道路															0.18			0.18		
新增	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
合计	2.86		0.11		1.51		0.68		0.02		1.35		0.07		0.32		0.11		7.03	

表 3-2-3 矿山占损土地现状及趋势一览表（剔除已复绿区域）

名称		挖损、压占破坏土地资源hm ²														总计 (hm ²)	土地权属
		采矿用地		设施农用地		乔木林地		其他林地		灌木林地		农村道路		农村宅基地			
		已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占	已占	拟占		
已有	矿部	0.03				0.03						0.07				0.13	清江桥乡红星村
	生活区工业广场			0.07		0.09										0.16	
	3#平硐风井工业广场	0.01				0.04										0.05	
	新4#平硐主井工业广场	0.08														0.08	
	6#平硐风井工业广场									0.07						0.07	
	探矿井工业广场					0.03										0.03	
	过磅房工业广场	0.06		0.04		0.02								0.11		0.23	
	选厂	0.8						0.02		0.03						0.85	
	矿山道路											0.18				0.18	
新增	-		-		-		-		-		-		-		-		
	合计	0.98		0.11		0.21		0.02		0.1		0.25		0.11		1.78	

插图 3-2-1 土地资源占损问题分布图

3.3 水资源水生态影响

3.3.1 水资源水生态影响现状

3.3.1.1 矿业活动对水资源影响现状

1、地下水资源枯竭的影响现状

矿井充水主要来自弱松散岩类孔隙水和弱基岩裂隙水。矿区各层之间水力联系不紧密，矿坑涌水量较小且大气降雨补给较好。三明铁矿属低涌水量矿井，影响范围小，对矿区范围上覆第四系孔隙水弱含水层（Q）影响小。矿山的开采标高低于当地侵蚀基准面。据实地调查，矿山无井泉干涸，矿山停产多年，矿坑排水未影响附近居民的生活用水及农田灌溉用水。因此，现状矿业活动对地下水枯竭影响小。

2、对区域地下水均衡破坏影响现状

矿区位于山坡地带，含铁地层为弱含水层，含水贫乏，渗透系数小，生产矿山开采范围小，矿坑主要充水来自弱松散岩类孔隙水和弱基岩裂隙水。矿区各层之间水力联系不紧密，矿坑涌水量较小且大气降雨补给较好。矿业活动对区域地下水均衡无显著影响，故现状矿业活动对区域地下水均衡破坏影响较轻。

3、地表水漏失影响现状

调查区地表水体不发育，区内有一个小型水库（大冲水库）及两条人工排水沟。大冲水库地势较低且远离矿区。据本次调查，没有漏失，当地居民生活及生产用水没有受矿业活动影响。因此，现状矿业活动对地表水漏失影响较轻。

插图 3-3-1 矿区周边大冲水库未见漏失现象

插图 3-3-2 矿区周边水渠未见漏失现象

3.3.1.2 矿业活动对水生态影响

在地表，矿山建有三处沉淀池。矿坑水通过沉淀池处理后达标外排。根据调查，矿山停产多年。实地调查，经过沉淀处理后外排的矿山废水水质较清澈，感官较好，废水流经地段植物生长正常；下游用于农田灌溉也未见农作物生长异常。

为证明以上分析，2025年8月4日矿山委托湖南中额环保科技有限公司对区内周边地表水、地下水进行了检测，地表水取样点分别为（S1:1号平硐下游溪水水样、S2:FS1废石堆上游溪水水样、S3:沉淀池排水口水样、S4:尾矿库下游水库水样），地下水取样点为（S5:居民区井水水样），并于2025年8月15日出具检测报告（见附件）。

检测结果，处理后外排地表水采用《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表1中水作的各项指标，地下水采用《地下水质量标准》(GB14848-2017)中III类标准限值限定的各项指标，详见表3-3-1。

表 3-3-1 水质检测结果

采样日期	检测项目	单位	采样点位及检测结果					《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)表1中水作标准值	《地下水质量标准》(GB14848-2017)中III类标准限值
			S1: 1号平硐下游溪水水样 (S1)	FS1废石堆上游溪水水样 (S2)	沉淀池排水口水样 (S3)	尾矿库下游水库水样 (S4)	居民区井水水样 (S5)		
2025.8.15	PH值	/	***	***	***	***	***	***	***
	悬浮物	mg/L	***	***	***	***	***	***	***
	化学需氧量	mg/L	***	***	***	***	***	***	***
	六价铬	mg/L	***	***	***	***	***	***	***
	锌	mg/L	***	***	***	***	***	***	***
	铅	mg/L	***	***	***	***	***	***	***
	镉	mg/L	***	***	***	***	***	***	***
	砷	mg/L	***	***	***	***	***	***	***
	铜	mg/L	***	***	***	***	***	***	***
	锰	mg/L	***	***	***	***	***	***	***
	汞	mg/L	***	***	***	***	***	***	***
	铁	mg/L	***	***	***	***	***	***	***
硫化物	mg/L	***	***	***	***	***	***	***	

分析结果表明，经检测分析可知，矿区处理后外排地表水达到了《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表1中水作的各项指标，矿山开采对周边居民地下水无影响，地下水达到了《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准限值限定的各项指标。

因此现状开采对水生态影响小。

3.3.2 水资源水生态影响趋势

3.3.2.1 对水资源影响趋势

1、地下水资源枯竭的影响

矿床处于当地侵蚀基准面以上，由于其顶、底板均为隔水层，矿山以地下开采为主，露天开采V矿体为辅，直接顶板为灰绿色板岩、绿泥石板岩，厚300~500m，其上为砂质板岩，厚10~40m，再上为紫红色冰碛板岩、厚20~40m，均为隔水层。对上部第四系（Q）裂隙水有隔水作用，因此矿坑抽排水仅对震旦系上统留茶坡组及震旦系下统南沱组浅部风化裂隙水有一定的疏干作用。据地下井巷开采表明，小裂隙处仅以滴水等形式渗入井巷，矿井一般涌水量约为2.4m³/h，最大涌水量约为8.2m³/h。涌水量小，浅部风化裂隙发育，受大气降水补给较好。据矿山生产巷道的积水情况调查得知，铁层上、下隔水层隔水性良好，浅部裂隙发育，有利于地下水的补给，矿山开采范围小，深度小，落水漏斗影响范围小。根据实地调查，矿区内无民井，未见周边村民反映有井、泉水枯竭现象。

因此，预测未来矿业活动对地下水资源枯竭影响较轻。

2、区域地下水均衡的影响

生态修复区位于山坡地带，含铁地层为隔水层，含水贫乏，渗透系数小，生产矿山开采范围小，矿坑主要抽排矿层顶部的弱松散岩类孔隙水和弱基岩裂隙水及风化裂隙含水层，不是区域性主要含水层，未来矿坑涌水量一般为8.8m³/h，最大11.8m³/h，涌水量较小，浅部节理、裂隙发育，有利于地下水的补给。矿业活动对区域地下水均衡无显著影响。

因此，预测本矿山开采对区域地下水均衡破坏影响较轻。

3、地表水漏失影响

该隔水层上部为紫红色冰碛板岩，厚20~40m，下部为黄褐色富含砂质之板岩，厚10~40m。板岩为不含水或极弱含水，裂隙不发育，为隔水层。

根据最大垮落带高度计算采用下述公式：

$$H_m = (M - W) / (K - 1) \cos \alpha$$

M—铁层采高，矿山共有五个铁矿体，1#副硐 I 号矿体、3#平硐 II 号矿体、4#平硐 III 号矿体为地下开采，北采场 IV 矿体、南采场 V 号矿体为露天开采，不考虑最大垮落带高度。本次取 I 铁体最大采高 5.4m

W—铁层冒落过程中下沉值，取 0.1m

K—岩石碎胀系数，取 1.25

α —铁层平均倾角 25 度

计算结果：I 铁层最大垮落带为 $H_m = 19.2$ (m)

矿山开采最大导水裂缝带高度计算采用《矿区水文地质规程》附录七计算公式，计算公式为：

$$H_f = 100M / (5.1n + 5.2) + 5.1$$

参数取值：

H_f —最大导水裂隙带高度，m

M—铁层采高，矿山共有五个铁矿体，本次取 I 铁体最大采高 5.4m

n—开采铁层数，取 1

将以上计算参数代入计算公式，矿山开采 I 铁层的最大导水裂缝带高度为 57.5m。

由上可知，矿井隔水层厚度大于最大导水裂缝带高度，其间存在多层隔水层且多数隔水层相对稳定，隔水性好，主要含水层间基本上无水力联系。

因此垮落带和导水裂隙带不会对地表溪流、水库造成影响，不会影响水库下游农田水灌溉。

综上所述，未来矿山地下开采导水裂隙带不会引发地表溪沟的直接漏失问题，造成地表水漏失可能性小。

3.3.2.2 对水生态影响趋势

矿业活动造成水土污染主要包括两个方面的因素，一是水介质携带运移，体现在矿坑废水、废石堆淋滤水等携带的有害物质，进入水体或土体；二是灾害运移，体现在矿山废石堆固体中含有有害物质，进入水体或土体。

现矿山已采取修建沉淀池、化粪池等措施对矿井水、生活废水进行了处理，效果显著。未来对水环境的污染与现状基本相同，具体分析如下：

1、矿井水

根据《开发利用方案》，未来矿山生产后，矿井涌水水量很小，一方面用于井下除尘，另一方面通过沉淀池处理达标后外排；

预测在实现矿井水全部进入沉淀池处理的前提下，不会对下游水环境造成污染。

2、废石堆淋滤水

现状调查未发现水质造成污染现象和对居民生产生活产生的不良影响。

矿山现状地表无废石堆堆放，未来开采不会增加新的污染源与物质，对地表水影响较轻。

3、选矿废水

矿山与绥宁县合力铁矿有限公司签订有磁选精铁粉加工协议，未来矿山开采的铁原矿委托绥宁县合力铁矿有限公司加工，本矿山不选矿，故不存在选矿废水。

4、生活污水

矿山修建有化粪池一处，矿山生活污水大部分进入化粪池处理，处理后用于肥田以及当做矿山花坛植被的肥料使用。

综上所述，矿山未来严格按照要求处理后，对水生态影响小。

3.3.3 水资源水生态影响小结

综上所述，现状矿山开采对水资源、水生态影响小。预测未来矿山开采对水资源无影响；未来严格按照要求处理后，对水生态影响小。另见表 3-3-2。

表 3-3-2 水资源、水生态影响及趋势一览表

影响类别	影响对象	是否对水资源造成影响		是否对水生态造成影响	
		现状	趋势	现状	趋势
地下开采	地下水资源	否	否		
矿井水				否	否

插图 3-3-3 水资源水生态影响分布图

3.4 矿山地质灾害影响

3.4.1 矿山地质灾害影响现状

3.4.1.1 崩塌、滑坡地质灾害影响

据调查访问及资料查询，矿山自 2014 年以来处于停产状态，生态区内没有发生过崩塌、滑坡地质灾害。

3.4.1.2 泥石流地质灾害

据调查访问及资料查询，矿山自 2014 年以来处于停产状态，生态区未发生过泥石流地质灾害。

3.4.1.3 岩溶地面塌陷地质灾害

据调查访问及资料查询，矿山自 2014 年以来处于停产状态，生态修复区内自矿山开采以来没有发生过岩溶地面塌陷地质灾害。

3.4.1.4 采空区地面变形地质灾害

据地面调查及访问，矿山自 2014 年以来处于停产状态，目前地表未发生过采空区地面变形地质灾害。

3.4.2 矿山地质灾害预测

3.4.2.1 引发崩塌地质灾害的预测

矿区属低山丘陵地区，剥蚀构造地貌，区内岩层工程力学特性较好，结构较完整，第四系粘土、亚粘土厚度较薄，这些条件均有利于区内岩土体稳定；又因矿山主要为地下开采，仅在露天采场形成了最高超过 10m 的边坡，切坡上长满冬茅草边坡，且多为顺向坡。为灰绿色板岩、绿泥石板岩岩质边坡，仅有少量残余粘土，岩层向内倾向，岩层倾角 28°，产生崩塌、滑坡的可能性小，危险性小；矿业活动在其它地段未形成高陡边坡，本矿山未来为地下开采，未来在地表无大量的土方挖填，对生态修复区现有边坡不会造成破坏。矿山工业广场位于冲沟的低洼地段，未来无需扩建，场

地建设无高陡切坡，也不会对生态修复区现有边坡造成破坏。因此未来矿山无切坡工程，不会对已有边坡造成破坏，预测引发崩塌地质灾害的可能性小，危险性小。

3.4.2.2 引发滑坡地质灾害的预测

矿业活动引发滑坡应该从切坡和堆积边坡两个方面进行分析。

切坡引发滑坡：未来在地表无大量的土方挖填，对生态修复区现有边坡不会造成破坏。矿山原有露采场目前已修复，根据矿山负责人介绍，矿山V号矿体资源较少，矿山后续不再露天开采，因此未来矿山无切坡工程，不会对已有边坡造成破坏，切坡引发滑坡的可能性小；矿山工业广场位于冲沟的低洼地段，未来无需扩建，场地建设无高陡切坡，也不会对生态修复区现有边坡造成破坏。

未来堆积边坡引发滑坡：矿山目前地表无废石堆堆放，原有废石堆堆均已覆土复绿修复，根据开发利用方案介绍，未来矿山井下废石用于井下充填，地表不再产生新的废石堆。引发废石堆大规模的滑坡可能性小。

综上所述，预测未来引发滑坡地质灾害的可能性小。

3.4.2.3 引发泥石流地质灾害的预测

泥石流的形成须具备三个方面条件：即有利集水（物）的地形，丰富的固体物质来源及短时间内大量来水。

矿山目前尾矿库正在闭库治理，矿区范围内现状及未来不存在废石堆放场地，故不具备丰富的固体物质来源。

本区山高谷深，冲沟纵坡比较大，不会形成淤积，自然排水通畅，不具备发生泥石流的地形、水源条件；本区自然风化程度较弱，松散堆积物少，自然条件下发生泥石流地质灾害的可能性小。且矿山前期未发生泥石流的地质灾害。因此预测未来矿山开采引发泥石流地质灾害的可能性小。

3.4.2.4 引发岩溶地面塌陷地质灾害的影响预测

一般来说，岩溶地面塌陷必须满足三个基本条件：地下水位的波动、覆盖层厚度、岩溶发育程度。

依前述，现状条件下，矿山未发生过岩溶地面塌陷地质灾害。区内无岩溶地层，不会发生此类灾害，综合矿区岩溶地质条件及未来开采计划，采用半定量评分法对引

发岩溶塌陷的可能性进行评估。评分标准见表 3-4-1（引自“湖南省地质灾害危险性评估报告编制与审查要点（试行）”中的“表 H.17”），本次根据表 3-4-1 评分表进行打分，为 11 分，为不易塌陷，发生岩溶塌陷的可能性小，危险性小；

表 3-4-1 引发岩溶地面塌陷预测判别因子赋值及可能性判别表

指 标		4	3	2	1
K	岩溶发育程度	特 强	强 烈	中 等	微 弱
S	覆盖层岩性结构及厚度	砂土；双层或多层结构土，底为砂砾土；厚度<5m	砂土；双层或多层结构土，底为砂砾土；厚度5—8m	双层或多层结构粘性土—砂砾土；厚度>8—20m	单层结构粘性土，厚度>20m
Q	基坑排水量（m ³ /h）	>2000	<2000，>1200	<1200，>500	<500
W	岩溶地下水位(m)	<5，在基岩面附近波动	5—10，在基岩面波动或土层中	>10，在土层中，<10，在基岩中	>10，在基岩中
F	岩溶地下水迳流条件	主径流带，排泄带		潜水和岩溶水双层含水层分布	径流区
G	地 貌	岩溶洼地、谷地、盆地、平原，低阶地		丘陵或山前缓坡，岩溶台地	谷地
M	工程加载	特大桥、大桥，20层以上超高层建筑，或体形复杂的14层以上高层建筑		中桥，8—20层高层建筑	小桥，7层及7层以下低层建筑，公路路基
		1+2+1+1+2+2+1=10			
<p>预测指标总分值：N=K+S+Q+W+F+G+M</p> <p>N=17-20，极易塌陷，可产生大量塌陷，发生岩溶塌陷的可能性大；</p> <p>N=13-16，易塌陷，可产生较多塌陷，发生岩溶塌陷的可能性中等；</p> <p>N=9-12，不易塌陷，可产生少量或零星塌陷，发生岩溶塌陷的可能性小；</p> <p>N≤8，一般不塌陷，属稳定区，在特殊条件下可能产生个别塌陷，发生岩溶塌陷的可能性小。</p>					

3.4.2.5 引发采空区地面变形地质灾害的影响预测

据调查访问本矿开采铁矿，共圈出五个铁矿体，其中IV、V矿体开采方式为露天开采，目前IV矿体已开采完毕。I、II、III号矿体采用地下开采。

I号矿体分布于矿界西北部，I号矿体走向自南西向北东205~20°，倾向260~310°，倾角28~30°，矿体产出标高+480.95~+487.92m，矿体平均厚度4.0m；

II号矿体分布于矿山北部附近，II号矿体走向自南西向北东195~45°，倾向260~275°，倾角22~25°，矿体产出标高498.08~488.78m，矿体平均厚度2.8m；

III号矿体位于矿界东北部剥采区下部，矿体走向自南西向北东 197~50°，倾向 262~290°，倾角 33~39°，矿体产出标高 476.46~464.64m，矿体平均厚度 3.1m；

矿山设计采用全面采矿法，开采产生顶、底板移动，形成“三带”，采动影响波及地表，致使地表形成移动和变形盆地。按照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中规定的经验公式计算，移动角取值：走向移动角 $\delta=70^\circ$ 、下山移动角 $\beta=65^\circ$ 、上山移动角 $\lambda=55^\circ$ ，圈出了未来矿山地下开采的岩石移动范围，详见附图 2。

本次通过“三下”开采规程中地面变形的计算方法来预测未来矿山开采引发采空区地面变形的可能性。在未来采空区设置三处计算点（B1、B2、B3 对应 I 矿体、II 矿体、III 矿体），据“三下采煤规程”，采空区地表下沉、变形、开裂形成地表移动盆地的上覆岩层变形参数按以下公式计算：

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

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

式中： W_{cm} ——地表移动最大下沉值（mm）；

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

M ——矿层厚度（m）；

α ——矿层倾角（°）；

r ——地表移动影响半径（m）；

H ——矿层采深（m）； $\operatorname{tg} \beta$ ——地表移动影响角正切，取 $\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} 55^\circ = 1.42$

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

i_{cm} ——地表移动倾斜最大值（mm/m）；

K_{cm} ——地表移动曲率最大值（ $10^{-3}/m$ ）；

ε_{cm} ——地表移动水平变形最大值（mm/m）。

表 3-4-2 矿山开采地表移动变形参数计算结果表

项目指标	B1	B2	B3
矿体厚度（m）	4	2.8	3.1
采深取实际平均采深（m）	105.15	60.42	73.71
倾角 α （°）取平均倾角	28°	23°	37°
下沉系数 q	0.76	0.76	0.76
$\operatorname{tg} \beta$	1.42	1.42	1.42
水平移动系数 b	0.25	0.24	0.26

影响半径r (m)	74.05	42.55	51.91
Wcm (mm)	2684.16	1958.83	1881.59
icm (mm/m)	36.25	46.04	36.25
Kcm10-3/m	0.74	1.64	1.06
ϵ (mm/m)	13.67	16.76	14.53

表 3-4-3 开采沉陷土地破坏程度等级

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

表 3-4-4 砖混结构建筑物损坏等级表

损坏等级	建筑物破坏程度	地表变形值			损坏分类	结构处理
		ϵ /mm·m-1	Kcm10-3/m	icm (mm/m)		
I	自然间砖墙上出现宽度1~2mm的裂缝	≤2.0	≤0.2	≤3.0	极轻微损坏	不修
	自然间砖墙上出现宽度小于4mm的裂缝;多条裂缝总宽度小于10mm				轻微损坏	简单维修
II	自然间砖墙上出现宽度小于15mm的裂缝,多条裂缝总宽度小于30mm;钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/3截面高度;梁端抽出小于20mm;砖柱上出现水平裂缝,缝长大于1/2截面边长;门窗略有歪斜	≤4.0	≤0.4	≤6.0	轻度损坏	小修
III	自然间砖墙上出现宽度小于30mm的裂缝,多条裂缝总宽度小于50mm;钢筋混凝土梁、柱上裂缝长度小于1/2截面高度;梁端抽出小于50mm;砖柱上出现小于5mm的水平错动;门窗严重变形	≤6.0	≤0.6	≤10.0	中度损坏	中修
IV	自然间砖墙上出现宽度大于30mm的裂缝,多条裂缝总宽度大于50mm;梁端抽出小于60mm;砖柱上出现小于25mm的水平错动	>6.0	>0.6	>10.0	严重损坏	大修
	自然间砖墙上出现严重交叉裂缝、上下贯通裂缝,以及墙体严重外鼓、歪斜;钢筋混凝土梁、柱裂缝沿截面贯通;梁端抽出大于60mm,砖柱出现大于25mm的水平错动;有倒塌危险				极度严重损坏	拆建

综上,表 3-4-2 以上计算结果对照表 3-4-3、3-4-4 进行对比看出,根据采空区地面变形的影响范围估算,未来可能受影响的区域内无居民房屋、无农田分布。主要可能影响林地及乡村道路。

未来矿山开采，B1 计算点对应的 I 矿体、B2 对应的 II 矿体、B3 对应的 III 矿体，根据表 3-4-3 对土地的影响程度均为重度破坏。

根据采空区地面变形的影响范围估算，影响 I 矿体周边林地 0.86hm² 及乡村道路约 45m；对 II 矿体周边 0.8hm² 林地及乡村道路约 70m 产生影响；对 III 矿体周边 1.04hm² 林地及乡村道路约 35m 产生影响。

综上所述，影响林地面积约 2.7hm² 及乡村道路约 150m。

3.4.2.6 矿山建设可能遭受地质灾害预测分析

(1) 矿山建设遭受崩塌、滑坡地质灾害预测分析

矿区地表自然边坡稳定，植被发育（覆盖率 85%以上）；矿山建设（矿部建筑、工业广场及运输公路等地面设施等）多位坡缓处及山坳（顶）中，附近无高切坡、松散岩体，且未来矿山已不在大规模扩建；因此，预测矿山建设遭受滑坡、崩塌地质灾害的可能性小。

(2) 遭受泥（废）石流地质灾害预测分析

依前述，矿山范围内无废石堆放，尾矿库目前正在治理，故无丰富的固体物质来源，前文分析，区内地势高差不大，地形坡度小，无高差大流程长的冲沟，不具备发生大规模泥石流的地形条件。由于地势开阔，自然排水通畅，也不具备发生大规模泥石流的水源条件。遭受泥（废）石流地质灾害的可能性小。

(3) 遭受岩溶塌陷地质灾害预测分析

现状未发生过岩溶塌陷地质灾害；按前述，预测开采引发岩溶塌陷地质灾害危险性小；因此，预测矿山建设遭受岩溶地面塌陷地质灾害的危险性小。

(4) 遭受采空区地面变形地质灾害预测分析

前面的预测估算可知，根据走向移动角 70°、下山移动角 65°、上山移动角 55° 计算可能产生采空区地面下沉变形破坏的范围，根据该计算结果划定的变形区域，矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂均不在地面变形区内，受采空区地面下沉变形影响较小；因此，预测矿山建设遭受采空区地面变形的可能性小。

3.4.4 矿山地质灾害影响小结

现状矿山开采未发生崩塌、泥石流、采空区地面变形、岩溶地面塌陷等地质灾害，预测矿山引发崩塌、泥石流及岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小。预测未来矿山存在引发采空区地面变形的可能，可能影响约 2.7hm² 林地及乡村道路约 150m。另见表 3-4-5。

表 3-4-5 矿山地质灾害现状及预测分析结果表

地质灾害类型	矿山地质灾害现状			矿山地质灾害预测		
	是否有地质灾害	危险性	影响对象	可能性	危险性	影响对象
崩塌	否	否	无	小	小	无
滑坡	否	否	无	小	小	无
泥石流	否	否	无	小	小	无
岩溶地面塌陷	否	否	无	小	小	无
采空区地面变形	否	否	无	存在	重度	影响林地、道路

插图 3-4-1 矿山地质灾害影响分析图 比例尺 1:5000

3.5 生物多样性破坏

3.5.1 生物多样性破坏现状

矿区范围为低山-丘陵地貌，农业、林业条件优越，当地的优势树种有梓树、檫树、枫树、樟树、桐树、楠竹等乔木，黄荆、肤盐木、葛根、冬茅、蒿草、苕麻等植物。山上则为枞树、杉树，下部多为竹林。野生动物有黄鹌、斑鸠、杜鹃、麻雀、蝙蝠、黄鼬，野兔、蛇类等。区域内无大型渔业、自然保护区，未见珍稀动植物。

本矿为露天/地下开采矿山，露天开采矿体面积较小，且原有露天采坑 2 处，北露采场已全部自然复绿，南露采场已覆土植树修复治理，开采现状主要的问题是各工业广场、选厂、尾矿库、露采场占损破坏土地资源，造成的地表植被损失，对生态系统产生一定的影响，但由于其占损面积较小，未造成当地某一种植被或生物的毁灭性破坏，没有对区域生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响。

3.5.2 生物多样性破坏趋势

3.5.2.1 矿区及周边植被破坏预测

1、地面工程建设区对矿区及周边植被破坏预测

现状及未来矿山地面工程建设有限，尽管工程建设会使原有植被遭到局部损失，因为矿山主要地下开采，露天开采矿体面积较小。总体工程规模较小，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。且在矿山闭采后，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、水资源水生态对矿区及周边植被破坏预测

依前述，未来矿山开采对生态水环境破坏有限，同时由于矿区雨量充沛，植被以灌木和草类为主，耐旱能力较强，这部分土壤水份的流失不会对植被造成明显不利。

3.5.2.2 野生动物影响预测

未来矿山地面工程建设有限，对自然植被破坏程度有限。但人员活动以及机械生产、爆炸噪声震动等，对野生动物的生存环境产生轻微的不利影响。

开采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工作可得到消除。但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鸟类、蛙类及昆虫等，未发现珍稀野生保护动物，这种不利影响是轻微的，能在矿山闭采后通过生态修复，目前存在的常见野生动物也将重新得到生存空间。

3.5.3 生物多样性破坏小结

矿业活动现状对生物多样性无破坏，未来矿业活动对区内生物体的生存、繁衍存在一定不利因素，但总体影响小，不会造成生物多样性破坏的趋势。另见表 3-5-1。

表 3-5-1 生物多样性破坏影响及趋势一览表

	影响类别	是否对生物多样性造成破坏
现状	矿部	否
	生活区工业广场	否
	3#平硐风井工业广场	否
	新4#平硐主井工业广场	否
	6#平硐风井工业广场	否
	探矿井工业广场	否
	过磅房工业广场	否
	选厂	否
	南露采场	否
	尾矿库	否
	矿山道路	否
趋势	矿部	否
	生活区工业广场	否
	3#平硐风井工业广场	否
	新4#平硐主井工业广场	否
	6#平硐风井工业广场	否
	探矿井工业广场	否
	过磅房工业广场	否
	选厂	否
	南露采场	否
	尾矿库	否
	矿山道路	否

4 生态保护修复工程部署

4.1 生态保护修复工程部署思路

按照“边开采、边修复”的原则，综合矿山所在地的生态功能区划定位、《国土空间规划》中的土地用途管制、区域产业经济发展战略布局、特色产业经济及周边群众对矿山生态修复的诉求等多方面因素，以不破坏局部生态系统的生态功能为前提，按照宜耕则耕、宜建则建、宜水则水、宜林则林的原则，湖南省新宁县兴旺矿业有限公司三明铁矿矿山保护修复思路为：对矿山生产生活废水进行处理及监测、建立地面变形灾害监测点、将矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂复垦为林地；矿山闭坑后对所有废弃井口进行封堵。

4.2 生态保护修复目标

1、土地复垦：本矿山无生态公益林分布，不是野生动物栖息地及觅食通道，也非具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等，本次无保护保育措施。本矿山位于丘陵地区，考虑当地经济情况及老百姓意愿，未来生态修复时的复垦方向为林地，复垦区域总面积 1.6hm²；

2、水资源水生态治理：矿山已建有部分水资源水生态工程，本次设计的恢复治理工程主要为修建截排水沟、修建沉淀池、水处理、沉淀池清淤及加强水质监测；

3、灾害治理：必需严格按照设计的采矿方法进行开采，在未来的开采过程中需采取措施，防治地质灾害，矿山开采，可能引发地质灾害，未来应预留资金；

4、监测和管护：未来矿山存在引发采空区地面变形地质灾害的可能性，应开展地质灾害监测工程、为保护当地的生态环境，矿山应开展废水监测工程、土壤监测工程、植被监测工程；对于现状和未来的复垦区域还应开展管护，管护总面积为 1.6hm²。

5、其它工程：矿山开采后，近期需要将探矿井口封闭；未来矿山关闭时，需要将矿山剩余 6 处井口封堵(1#平硐主井、1#平硐副井、1#平硐风井、3#平硐主井、6#平硐风井、新 4#平硐主井)。

全面消除地质灾害，避免在开采期间和闭坑后对矿山工作人员及当地居民的生命

财产安全造成威胁。

4.3 生态保护修复工程及进度安排

生态保护修复措施主要有保护保育、自然恢复、人工辅助修复等。本矿山只有矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂造成了土地资源的占损，以上区域无法采用保护保育、自然恢复的方式修复。本次设计采取人工辅助修复的方式进行，未来矿山闭坑后矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂复垦为林地。

4.3.1 生态保护保育工程

本矿山非水源涵养区，无生态公益林分布，不是野生动物栖息地及觅食通道，也非具有重要科普意义的矿山开采遗迹、地质遗迹等。但考虑到矿区位于大面积林地分布区，矿山后续矿业活动应严格控制矿山建设工程计划用地，保护建设场地以外的生态环境，禁止非建设的乱砍滥伐、毁损植被和猎捕行为。将生态保护理念贯穿至矿山开采全生命周期。

4.3.1.1 野生动、植物的保护

生物多样性是生态系统不可缺少的组成部分，保护野生动、植物是保护生态环境的重要内容。本次生态保护修复区内没有需重点保护的动植物，但矿山应在采矿权范围及其周围，进行生物监测、监视，采取以下有效措施保护动植物：

(1) 矿山应与林业部门配合在矿区内张贴项目区野生保护动植物宣传画及材料，提高职工和当地村民的动植物保护意识，宣传保护生物多样性的重要性，不乱砍滥伐林木，不破坏使用林地范围以外的森林植被，不乱捕滥猎野生动物。

(2) 矿山在开采施工过程中如发现有珍稀野生植物要立即报地方林业主管部门，采取移植等保护措施。

(3) 野生鸟类和兽类大多在清晨、黄昏或许多夜间外出觅食，正午是休息时间。矿山生产建设活动期间，要采取一定的降噪措施，减少施工噪音和频繁的人为活动，

保护鸟类免受惊吓和干扰。

(4) 矿山在矿业开发活动中如发现有珍稀野生植物，需在林业部门的技术人员指导下，制订保护树种移植工程实施方案，进行精心策划和准确掌握保护植物移栽的配套技术以及加强移栽后的精心管理，确保保护植物的移栽成功。

(5) 森林防火措施。在矿山建设和生产期间，应在施工区周围竖立防火警示牌，划出禁火区域，严格护林防火制度，巡回检查，预防和杜绝森林火灾发生。

4.3.1.2 植被恢复生物多样性保护措施

针对矿山开采、基建等造成的采场及周围剥离裸露面，于每年秋季组织人力采集本地野生草籽，本地生植物树苗，或适合种植的草本植物，于采场内形成的终了边坡平台或其他矿山建设开挖剥离裸露区广为播种，以期迅速恢复植被，保持本地物种及多样性，与当地自然景观调和。

4.3.1.3 宣传警示标牌工程

(1) 宣传、警示标牌类型

①野生动植物保护宣传牌

可在进矿道路旁、矿部广场内及矿区居民区，设置野生动、植物保护宣传牌。宣传的内容有：本区内野生动植物的种类、数量，生活习性、生长情况；禁址砍伐、捕猎的物种；保护措施。共计制作 6 块。

②森林防火警示牌

在矿部附近、区内森地区设置森林防火警示牌，共计制作 6 块。

(2) 宣传警示内容

宣传、警示牌内容要符合相关管理部门的要求和有关规范。

(3) 宣传警示牌的制做

大型标识、宣传牌本次设计采用轻质钢结构骨架，以价格实惠的喷绘图为主；每块制作费取市场价 1000 元。

插图 4-3-1 宣传、警示牌设计大样图

表 4-3-1 宣传、警示牌汇总表

序号	名称	位置	数量
1	野生动、植物保护宣传牌	矿区及周边村民区、林区	6
2	森林防火警示牌	矿区及周边林区	6
合计			12

4.3.2 生态修复工程

4.3.2.1 景观修复工程

矿山生产区和办公区应严格按绿色矿山目标进行建设，场地空闲地绿化率 100%，应遵守生态优先、因地制宜、就地取材的原则，强调“自然的植物群落”、“与周边环境和谐共生”，主要是采取覆土土壤重构、平整等对地形景观改造，后开展植被重构工程，恢复植被，营造与周边和谐的景观。另外针对矿区内地形挖损破坏严重地段，场地起伏过大，需对该类场地进行修整后方可进行下一步生态修复工作。而闭坑后工业广场、矿山公路的景观修复将在“土地复垦与生态多样性修复工程”中一同阐述，不进行专项设计。

4.3.2.2 土地复垦与生物多样性修复工程

根据《开发利用方案》设计，未来矿山的主要占地区为矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂等，本次将其作为主要的复垦单元。

1、复垦方向的选择

(1) 根据矿山所在地的自然、交通条件分析土地的复垦方向

矿山占用的土地地类以采矿用地为主，采矿用地在矿山占用前，原为林地，根据当地的土地利用规划，矿区周边为大面积林地分布区，未来规划以林地为主；矿山交通条件十分便利。根据自然、交通条件等因素分析，基本可以确定，未来土地复垦方向以林地为宜，这符合因地制宜的原则。

(2) 根据当地居民的意见确定复垦方向

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

(3) 矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂

矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂占用了大面积土地，造成了地形地貌景观的破坏，根据矿山及当地居民意愿，未来矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂的复垦的方向以林地为主。

因此本次设计矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂复垦为林地。

(4) 矿山公路

矿山公路大部分为已建乡村道路，仅部分进入工业广场、矿部等场地内部道路，矿山闭坑后，可做为村民进出交通道路和消防通道，可交予当地村委会由村民继续使用，故不进行修复(当地村委会提供保留证明，见附件 15)。

综上各类因素，本次设计未来矿山的矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场

场、选厂复垦方向为林地，矿山公路根据村民意愿进行保留，不复垦，这符合矿山所在地的总体规划、交通条件、符合因地制宜的原则。

表 4-3-2 各复垦单元复垦方向一览表

场地名称	占地面积 (hm ²)	复垦方向
矿部	0.13	林地
生活区工业广场	0.16	林地
3#平硐风井工业广场	0.05	林地
新4#平硐主井工业广场	0.08	林地
6#平硐风井工业广场	0.07	林地
探矿井工业广场	0.03	林地
过磅房工业广场	0.23	林地
选厂	0.85	林地
矿山公路	----	不复垦
合计	1.6	

2、土地复垦的质量要求和标准

(1) 土地复垦的质量要求

依据《土地复垦质量控制标准 (TD/T 1036-2013)》，结合矿区的现状，依据土地复垦适宜性评价结果，确定本项目的土地复垦质量要求如下：

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

(2) 土地复垦方向的基本概念

本次设计的复垦方向为林地，其基本概念如下：

林地：《森林法》规定，林地是指县级以上人民政府规划确定的用于发展林业的土地。包括郁闭度 0.2 以上的乔木林地以及竹林地、灌木林地、疏林地、采伐迹地、火烧迹地、未成林造林地、苗圃地等。

其它草地：指树木郁闭度<0.1，表层为土质，不用于放牧的草地。

(3) 土地的复垦标准

根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》，本矿山位于丘陵区，本项目林地、其它草地的复垦标准归纳如下：

表 4-3-3 丘陵区土地复垦质量控制标准

复垦方向	指标类型	基本指标	控制标准
其它草地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
		土壤质地	砂土至壤粘土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0~8.5
		有机质/%	≥1
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
生产力水平	覆盖度%	≥40	
林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
		土壤容重/(g/cm ³)	≤1.45
		土壤质地	砂土至粉粘土
		砾石含量/%	≤20
		pH值	6.0~8.5
		有机质/%	≥2
	配套设施	道路	达到当地各行业工程建设标准要求
	生产力水平	定植密度	2m×2m
郁闭度		≥0.3	
根据《土地复垦质量控制标准（TD/T 1036-2013）》表D.7 《造林技术规程》（GB/T 15776-2016）			

3、土源供需平衡分析

矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场下部表土未损失，复垦时不需覆土，只需拆除地面建筑物及硬化层，将建筑垃圾清除干净并平整场地、植树种草即可，不需要覆盖土源，根据矿山最新土壤检测，矿山未对矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场下方土壤造成污染，不影响矿山后续复垦。

据现场调查，矿山选厂场地以往堆放过矿石，未来选厂复垦为林地时，为充分考虑土壤的保水性及种植林木的成活率，需要覆盖土壤，本次设计复垦林地的土壤厚度

为 0.5m。选厂复垦面积约 0.85hm²;

综上所述，选厂未来均需要覆土，需土量=复垦面积×覆土厚度。表土需求量见表 4-3-4。

表 4-3-4 表土需求量表

场地名称	占地面积 (hm ²)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	需土量 (m ³)
选厂	0.85	0.85	0.5	4250
合计				4250

经计算可知，未来复垦工程需土量为 4250m³。需外购覆土，本次选择从附近集镇做为未来矿山复垦覆土的来源，据矿山介绍当地土建工程兴旺，有大量剥土外运，矿山可收购弃土用于复垦，当地土方每立方米为 7-12 元，本次土方按照最高每立方米 12 元计算，本次土方的比重按照 1.6 计算，即每立方米土方运费约 16 元。装车费用暂按 4 元每立方计算，即每立方米土方的运费约 32 元。

4、水源供需平衡分析

需水量分析：考虑灌溉设施，鉴于林、草地生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，期间需经历 3 年时间，所以初期灌溉用水均为矿区统一用水，灌溉方式为人工洒水。

矿山未来复垦区域整体占地面积较小，生态保护修复区内水系水体不发育，矿山可考虑大冲水库做为矿山管护灌溉用水水源。该水库面积约 8000m²，容量约 89000m³，该水库为小（二）型水库，水库完全能满足矿山管护用水需求，所以复垦区内总量上能够实现水量供需平衡。

5、复垦植被的选择及栽植方法

根据矿区优势植被的分布情况，生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂复垦为林地（林间为草地），本次设计植树种草中乔木树种建议选择柏树（柏树胸径 1~2cm，带土球 20cm 以内）、栾树（栾树胸径 1~2cm，带土球 20cm 以内）、女贞（女贞胸径 1~2cm，带土球 20cm 以内）的容器苗，三个树种混交，混交比例为 4:3:3，混交方式为行状或株间。乔木下种植当地绿化常用的紫穗槐。

播撒草籽本次草种选用标准：本次设计采用撒播结蒴草、狗尾草、小蓬草等混合草籽复绿。

表 4-3-5

选种植物的生物特性表

树(草)种名称	选种植物的生物学特性
栾树	栾树是一种喜光, 稍耐半荫的植物; 耐寒; 但是不耐水淹, 栽植注意土地, 耐干旱和瘠薄, 对环境的适应性强, 喜欢生长于石灰质土壤中, 耐盐渍及短期水涝。栾树具有深根性, 萌蘖力强, 生长速度中等, 幼树生长较慢, 以后渐快, 有较强抗烟尘能力。在中原地区多有栽植。抗风能力较强, 可抗零下25℃低温, 对粉尘、二氧化硫和臭氧均有较强的抗性。多分布在海拔1500米以下的低山及平原, 最高可达海拔2600米。
柏树	柏木适生于温暖湿润的气候条件, 自然分布在海拔高度1800米以上; 在中性、微酸及钙质土上均能正常生长; 耐干旱瘠薄, 枝体散发的特殊香气, 使它不易遭受病害、虫害。
女贞	女贞喜温暖, 抗逆性强, 既耐高温, 也较耐寒。因此在中国秦岭、淮河以南的地区均可露地越冬。女贞较喜阳光, 亦能耐阴, 在全光照下其枝叶生长茂盛, 开花繁密, 在阴处生长枝叶稀疏、花稀少。女贞对土壤的要求不太严, 除碱性土和低洼地或过于粘重、排水不畅的土壤外, 一般均可生长, 但以土层深厚、疏松肥沃、排水良好的微酸性砂质壤土最为适宜。女贞对氯气、二氧化硫、氟化氢等有害气体都有一定的抗性, 还有较强的吸滞粉尘的能力, 常被用于城市及工矿区。
紫穗槐	紫穗槐喜欢干冷气候, 在年均气温10℃至16℃, 年降水量500至700毫升的华北地区生长最好。耐寒性强, 耐干旱能力也很强, 能在降水量200毫升左右地区生长。也具有一定的耐淹能力, 虽浸水1个月也不至死亡。对光线要求充足。对土壤要求不严。
胡枝子	胡枝子生于海拔150~1000米的山坡、林缘、路旁、灌丛及杂木林间; 耐旱、耐瘠薄、耐酸性、耐盐碱、耐寒, 再生能力很强; 对土壤适应性强, 但最喜疏松肥沃的壤土和腐植土; 常用播种繁殖或扦插繁殖。
结缕草	结缕草生长于海拔200米至500米的地区, 多生在山坡、平原和海滨草地。具有抗踩踏、弹性良好、再生力强、病虫害少、养护管理容易、寿命长等优点。
狗尾草	别名狗尾草, 属禾本科、狗尾草属一年生草本植物。适生性强, 耐旱耐贫瘠, 酸性或碱性土壤均可生长。生于海拔4000米以下的荒野、道旁, 为旱地作物常见的一种杂草。
小蓬草	中国南北各省区均有分布。常生长于旷野、荒地、田边和路旁, 为一种常见的杂草, 耐旱, 耐贫瘠。

6、复垦工程设计

(1) 矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂复垦工程设计

本次设计, 矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂复垦为林地, 复垦工程包括: 硬化物拆(清)除工程及垃圾外运、土地翻耕、植树种草、培肥。

A、硬化物拆(清)除工程及垃圾外运

复垦工程开始时, 需要将建筑物拆除和垃圾清除干净、地表硬化物进行清除。可采用挖掘机、推土机或人工对场地 6-15cm 硬化物地面清除, 矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广

场、过磅房工业广场、选厂的地面建筑部分为轻质钢结构房屋，未来拆除时不会产生大量硬化物，但考虑到矿山也有部分砖混结构房屋，本次设计也一并拆除，拆除工程量按每平方米硬化物厚度 0.5m 计算。

矿部占地面积约***hm²，需拆除地面硬化物方量约***m³；

生活区工业广场占地面积约 0.16hm²，需拆除地面硬化物方量约 800m³；

3#平硐风井工业广场占地面积约 0.05hm²，需拆除地面硬化物方量约 250m³；

新 4#平硐主井工业广场占地面积约 0.08hm²，需拆除地面硬化物方量约 400m³；

6#平硐风井工业广场占地面积约 0.07hm²，需拆除地面硬化物方量约 350m³；

探矿井工业广场占地面积约 0.03hm²，需拆除地面硬化物方量约 150m³；

过磅房工业广场占地面积约 0.23hm²，需拆除地面硬化物方量约 1150m³。

选厂占地面积约 0.85hm²，需拆除地面硬化物方量约 4250m³。

矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂总共拆除地面硬化物、建筑总方量约 8000m³。

垃圾外运是指将拆除的硬化物就近运至附近的井巷回填，由于工业广场至井口距离较近，本次按 500m 计算运输费用。

B、土地翻耕

土地翻耕针对矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂，在恢复植被前，需对长期压占的地表进行翻耕，有利于植被生长。

C、植树种草

林地树种选用前文已有详细论述，乔木树种选择柏树、栎树、女贞三个树种混交，混交比例为 4:3:3。株行距根据具体树种确定，一般可取 2m×2m；乔木中间穿插种灌木，种植当地绿化常用的紫穗槐，间距也是 2m×2m。树间还可撒播种草，本次设计采用撒播结缕草、狗尾草、小蓬草等混合草籽复绿这，这样可保持林地生态平衡。栽植季节为春季。每公顷范围内种植苗木数量可根据下列公式计算。

$$K=nS/hahb$$

式中：K—苗木数量（株）；

n—平台面或边坡面积占总面积比例；

S—总面积（ m^2 ）；

ha—株距（m）；

hb—行距（m）。

D、地力培肥

本次设计全复垦区可采用拖拉机牵引三铧犁翻耕的方式进行机械培肥。

图 4-3-2 工业广场植被恢复剖面示意图

7、土地复垦与生物多样性修复工程量及年度安排。见表 4-3-6、4-3-7

表 4-3-6 土地复垦工程量汇总表

复垦区域名称	复垦面积 (hm ²)	硬化物拆除 (m ³)	垃圾外运 (m ³)	场地平整 (hm ²)	翻耕 (hm ²)	覆土 (m ³)	培肥 (hm ²)	种植乔木栎树 (株)	种植乔木柏树 (株)	种植乔木女贞 (株)	种植灌木 (株)	种草 (hm ²)
矿部	0.13	650	650	0.13	0.13		0.13	130	98	97	325	0.13
生活区工业广场	0.16	800	800	0.16	0.16		0.16	160	120	120	400	0.16
3#平硐风井工业广场	0.05	250	250	0.05	0.05		0.05	50	37	38	125	0.05
新4#平硐主井工业广场	0.08	400	400	0.08	0.08		0.08	80	60	60	200	0.08
6#平硐风井工业广场	0.07	350	350	0.07	0.07		0.07	70	53	52	175	0.07
探矿井工业广场	0.03	150	150	0.03	0.03		0.03	30	22	23	75	0.03
过磅房工业广场	0.23	1150	1150	0.23	0.23		0.23	230	173	172	575	0.23
选厂	0.85	4250	4250	0.85	0.85	4250	0.85	850	637	638	2125	0.85
合计	1.6	8000	8000	1.6	1.6	4250	1.6	1600	1200	1200	4000	1.6

表 4-3-7 土地复垦与生物多样性修复工程年度安排

年度	工程或费用名称		单位	工程量
2026-2028	无	-	-	-
2029	矿部	硬化物拆除	m ³	650
		垃圾外运	m ³	650
		翻耕	hm ²	0.13
		平整	hm ²	0.13
		机械培肥	hm ²	0.13
		种植乔木栎树	株	130
		种植乔木柏树	株	98
		种植乔木女贞	株	97
		种植灌木	株	325
		播撒草籽	hm ²	0.13
	生活区工业广场	硬化物拆除	m ³	800
		垃圾外运	m ³	800
		翻耕	hm ²	0.16
		平整	hm ²	0.16
		机械培肥	hm ²	0.16
		种植乔木栎树	株	160
		种植乔木柏树	株	120
		种植乔木女贞	株	120
		种植灌木	株	400
		播撒草籽	hm ²	0.16
	3#平硐风井工业广场	硬化物拆除	m ³	250
		垃圾外运	m ³	250
		翻耕	hm ²	0.05
		平整	hm ²	0.05
		机械培肥	hm ²	0.05
		种植乔木栎树	株	50
		种植乔木柏树	株	37
		种植乔木女贞	株	38
		种植灌木	株	125
		播撒草籽	hm ²	0.05
	新4#平硐主井工业广场	硬化物拆除	m ³	400
		垃圾外运	m ³	400
		翻耕	hm ²	0.08
		平整	hm ²	0.08
		机械培肥	hm ²	0.08
		种植乔木栎树	株	80
		种植乔木柏树	株	60
		种植乔木女贞	株	60
		种植灌木	株	200
		播撒草籽	hm ²	0.08
	6#平硐风井工业广场	硬化物拆除	m ³	350
		垃圾外运	m ³	350

		翻耕	hm ²	0.07
		平整	hm ²	0.07
		机械培肥	hm ²	0.07
		种植乔木栎树	株	70
		种植乔木柏树	株	53
		种植乔木女贞	株	52
		种植灌木	株	175
		播撒草籽	hm ²	0.07
	探矿井工业广场	硬化物拆除	m ³	150
		垃圾外运	m ³	150
		翻耕	hm ²	0.03
		平整	hm ²	0.03
		机械培肥	hm ²	0.03
		种植乔木栎树	株	30
		种植乔木柏树	株	22
		种植乔木女贞	株	23
		种植灌木	株	75
		播撒草籽	hm ²	0.03
	过磅房工业广场	硬化物拆除	m ³	1150
		垃圾外运	m ³	1150
		翻耕	hm ²	0.23
		平整	hm ²	0.23
		机械培肥	hm ²	0.23
		种植乔木栎树	株	230
		种植乔木柏树	株	173
		种植乔木女贞	株	172
		种植灌木	株	575
		播撒草籽	hm ²	0.23
	选厂	硬化物拆除	m ³	4250
		垃圾外运	m ³	4250
		翻耕	hm ²	0.85
		覆土	m ³	4250
		平整	hm ²	0.85
机械培肥		hm ²	0.85	
种植乔木栎树		株	850	
种植乔木柏树		株	637	
种植乔木女贞		株	638	
种植灌木		株	2125	
播撒草籽		hm ²	0.85	

插图 4-3-3 矿区土地复垦工程平面图

4.3.3 水资源水生态修复工程

矿山前期已修建有三处沉淀池，前文介绍，矿山未来正常涌水量 $8.8\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量 $11.8\text{m}^3/\text{h}$ 。现有沉淀池能够满足现阶段及未来生态改善的要求，后续加强水质监测工作，后文水质监测章节将详细介绍。

前文已介绍，矿山 FS1 废石堆、FS2 废石堆、北露采场和南露采场，目前均已修复，其中 FS2 废石堆、北露采场修复时间较早，北露采场已自然复绿，FS2 废石堆废石早期全部外运，后续进行覆土复绿，据现场调查，FS2 废石堆、北露采场植被生长较好，植被覆盖率在 90%以上。且根据新取得土样、水样检测结果显示，目前未发现水土样污染，未来 FS2 废石堆、北露采场根据开发利用方案，不会产生新的占损及破坏，在不产生新破坏的情况，未来不会对矿区水资源水生态造成破坏。本次主要是针对矿山近期修复的 FS1 废石堆、南露采场进行地表水污染防治。

本次设计的地表水污染防治措施包括：修建截排水沟、修建沉淀池、水处理及清淤工程、水质监测等，具体如下：

(1) 截排水沟

FS1 废石堆与南露采场紧邻，场地较为平整，周边无较大汇水面，但考虑到矿山雨季，山水及雨水有可能冲刷 FS1 废石堆与南露采场场地，形成废石堆及南露采场淋滤水，有可能造成水资源水生态问题，故本次规划设计在 FS1 废石堆与南露采场下方及四周修建截排水沟，将收集淋滤水及周边雨水，防止周边山水及雨水冲刷 FS1 废石堆与南露采场，污染周边水生态，该工程且有效规范矿山 FS1 废石堆与南露采场淋滤水排放。

本次设计，在 FS1 废石堆与南露采场下游及四周修建截排水沟（本次附图编号为 4 号截排水沟），将 FS1 废石堆与南露采场淋滤水收集后排往附近新建沉淀池统一处理，处理达标后排往下方溪沟。设计截排水沟的总长约为 280m。截水沟断面为矩形，宽 0.5m，深 0.5m，采用浆砌石结构（砌筑砂浆 M7.5，水泥 32.5），混凝土垫底（纯混凝土 C15，2 级配，粒径 40，水泥 32.5，水灰比 0.65），防水砂浆抹面，抹面厚度为平均厚 2cm，每 10m 设置一条伸缩缝，见插图 4-3-4。

洪峰流量估算和截排水沟的初步设计

本次按照矿区 FS1 废石堆与南露采场最大汇水面积来初步估算矿山截排水沟的洪峰流量，按《开发建设项目水土保持方案技术规范》公式确定：

$$Q = 0.278 \times k \times i \times F$$

式中：Q——最大洪水洪峰流量（P=10%），m³/s；

k——径流系数，按当地水文地质手册中的有关参数确定，取 0.70；

i——设计降雨强度，按 20 年一遇暴雨强度计算，最大 1h 降雨强度（P=10%），45.6mm/h；

F——集水面积，以最大的汇水面积计算约 0.1km²。

经校核验算，FS1 废石堆与南露采场上游的最大排洪流量 Q≈0.2m³/s

插图 4-3-4 设计 3 号截水沟示意图（单位：cm）

为保障排洪能力需进行计算验证：

设计截排水沟允许最大排洪水量的确定：（按《灌溉排水学》公式计算）

$$Q = AC \times \sqrt{Ri}$$

式中：Q 为渠道设计流量(m³/s)；A 为渠道过水断面面积（m²）；

R 为水力半径(m)；R=A/X X 为湿周

i 为渠底比降；本截水沟近似取值为 10/100

C 为谢才系数，C=n⁻¹R^{1/6}，其中 n 为渠床糙率。

本设计排水沟为粗糙的水泥护面，糙率取值 0.017

经校核验算，本设计排洪沟的最大排洪流量为 $Q=2.23\text{m}^3/\text{s}$ ，

经计算场地内排洪流量 $Q=0.2\text{m}^3/\text{s}$ ，本设计截水沟的排洪流量为 $Q=2.23\text{m}^3/\text{s}$ ，满足最大汇水面积的排洪需求。截水沟工程量见表 4-3-8：

表 4-3-8 设计 3 号截水沟工程量测算

恢复治理工程	长度 (m)	挖方 (m^3)	浆砌石 (m^3)	底板 (m^3)	砂浆抹面 (平面 m^2)	砂浆抹面 (立面 m^2)	填方 (m^3)	伸缩缝 (m^2)	弃方(m^3)
3号截排水沟	280	225.12	84	31.92	308	280	33.6	11.72	191.52

(2) 修建沉淀池

考虑到近年环保政策的收紧，本次设计在矿部处修建沉淀池一处，主要用于 FS1 废石堆与南露采场淋滤水处理。前文已进行了计算分析，预测未来 FS1 废石堆与南露采场上游的最大排洪流量为 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

根据污水处理的一般经验，一般经过 1 至 2 个小时沉淀即可实现澄清。根据地形条件，本次设计的沉淀池采用全埋结构，尺寸为 $30\text{m}\times 20\text{m}\times 2\text{m}$ ，总容积为 1200m^3 ，完全满足矿山南露采场、FS1 废石堆最大排水量的需求。池体为块石衬砌，以防水砂浆抹面，抹面厚度为 2cm ，现浇混凝土底板厚 0.15m （纯混凝土 C15，2 级配，粒径 40，水泥 32.5，水灰比 0.65）。根据调查当地市场价格，护栏本次按每米 100 元计算工程费用。设计沉淀池工程量见表 4-3-7，插图 4-3-5。

图 4-3-5 设计 4 号沉淀池平、剖面示意图 (单位:m)

表 4-3-9 设计沉淀池工程量

修复区域	挖方 (m ³)	浆砌石 (m ³)	素砼土底板 (m ³)	砂浆抹面 (m ²)		墙背回填 (m ³)	弃方 (m ³)	护栏 (m)
				立面	平面			
设计4号沉淀池	1400	97	99	754	340	54	1346	110

(3) 水处理费用预留

未来矿山需要定期开展添加药剂及清淤工作,针对矿山废水,需要购买添加药剂,根据《给水排水设计手册》和《矿山废水处理工程技术规范》,结合本铁矿涌水水质特点(以悬浮物、泥沙、铁氧化物为主),本工程采用混凝—絮凝—沉淀处理工艺,药剂包括添加 PAC、阴离子聚丙烯酰胺絮凝剂,处理后废水需要达到《铁矿采选业工业污染物排放标准》(GB/28661-2012)相关标准要求。

根据矿山负责人介绍, PAC 添加为 40g/m³; 阴离子聚丙烯酰胺絮凝剂添加为

10g/m³；取最大矿山涌水量 11.8m³/h，年需处理涌水：11.8×24×365≈103368m³；按照市场 PAC 单价 1.5 元/kg，絮凝剂单价 15 元/kg 计算。

故每年需预留药剂费用：103368×（0.04×1.5+0.01×15）≈2.17 万元，矿山生产服务年限为 2.3 年，矿山需预留药剂费用合计约 4.99 万元。

（4）沉淀池清淤工程

矿山沉淀池需定期开展清淤工程，根据矿山以往清淤费用估算，四处沉淀池总容积 1434.4m³，每半年清淤一次，每次淤泥厚度按照约 0.6m 计算，每次清淤方量约为 860.64m³。每年共清淤约 1721.28m³。矿山生产服务年限为 2.3 年，沉淀池共需要清淤约 3958.94m³。

表 4-3-10 设计沉淀池清淤工程

水资源水生态修复工程	单位	计提金额
沉淀池清淤工程量	m ³	3958.94

4.3.4 地灾安全隐患消除工程

1、采空区地面变形地质灾害隐患消除工程

现状矿区无各类地质灾害问题；前文章节已计算，存在发生采空区地面变形的可能性，可能影响 2.7hm² 林地及乡村道路约 150m。

本次参考《湖南省生态公益林管理与补偿办法》对宜林地补偿标准，对于宜林地每平方米按 2 元计算，但考虑到治理难度较大，故本次按照每平方米按 10 元计算。则本次采空区地面变形可能影响的 2.7hm² 林地（约 27000 平方米）的防治费用约 27 万元，用于塌陷区域的回填、平整、植被修复等工作。

对于约 150m 乡村公路，根据《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），根据相关定额，预算新建宽 4m，厚 10cm 的碎石路基、20cm 厚混凝土路面，预计费用在 48.2 万元/公里，本次按建设费用（约 500 元/m）预留维修费用，约 7.5 万元。

以上采空区地面变形防治费用共计约 34.5 万元，本次按 1 年计提该费用。

表 4-3-11 地质灾害安全隐患消除工程及年度安排

年度	工程或费用名称		单位	工程量
2026	地质灾害安全隐患消除工程	预留采空区地面变形防治费用	万元	34.5
	合计		万元	34.5

4.3.5 监测和管护工程

本次评估未来矿山存在引发采空区地面变形地质灾害的可能性，应开展地质灾害监测工程；另外为保护当地的生态环境，矿山应开展废水监测工程、土壤监测工程、植被监测工程；对于现状和未来的复垦区域还应开展管护。

4.3.5.1 地质灾害监测工程

1、巡查监测工程

本次设计对于采空区地面变形区以简易和专业监测并行的方式进行，简易监测主要采取人工巡查方式进行，由矿山派专人对可能受影响的区域进行经常性巡查和调查，并及时反馈情况（主要监测手段是目测地面是否有变形、开裂、水漏失的问题）。

专业监测人员应有相关专业资质，所使用的仪器和设备进行定期检查并作出详细记录；每次测量采用同一仪器（水准仪等），固定观测人员，采用相同的观测路线和观测方法，在基本相同的环境和观测条件下工作。

2、监测频率

矿山正常生产应每天对可能产生采空区地面变形的区域进行巡查，每 15 天进行一次定量监测，如异常变化剧烈时应增加观测次数，可增至每日一次。巡查期应直至矿山闭坑，为方案的适用年限***年（共***次）。

当有异常出现、判定确定为险情时，应及时向险情警报系统上报。本次设计按照 1000 元每月预留，未来监测期为 152 次。

4.3.5.2 废水监测工程

①设计内容：根据《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91—2002 2003.1.1），方案对矿坑废水处理后排的水质进行常规监测，以掌握水质发展趋势。

②监测点设置：设计在 3 号沉淀池排放口、尾矿库上游、尾矿库下方、大冲水库附近水井各设置 1 个水质监测点，共设置监测点 4 处。

③监测频率：其中生产服务期 2.3 年，以全年采样检测次数不少于 4 次，采样时间为每季度 1 次，每次采样 4 个，后四年监测频率为 1 年 2 次，每年丰水期和枯水期各一次；经监测发现排放水质超标时，应加密至每日一次；监测期为方案的适用年限

6.3 年；

④监测项目：抽送到当地环境监测局进行水质简分析检验；矿坑水监测因子按《地表水质量标准》（GB3838-2002）表 1 中第 II 类标准限值，项目以 PH 值、COD、SS、氨氮、硫化物、BOD₅、铁等为主。

监测期限应直至矿山闭坑，监测期为***年（即***年***月至***年***月），监测次数共 18 次。

表 4-3-12 水质监测工程量及进度安排表

工程项目	监测区域	监测点(处)	监测时间(a)	监测频率(次)·a)	工程量(次)	进度安排
水环境监测	3号沉淀池排放口	1	***	生产服务期2.3年以全年采样检测次数不少于4次,后四年监测频率为1年2次,每年丰水期和枯水期各一次	18	2026.8—2032.12
	尾矿库上游	1				
	尾矿库下方	1				
	大冲水库附近水井	1				
合计		4				

4.3.5.3 土壤监测工程

①设计内容：根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），方案对矿区周边耕地土壤环境质量进行常规监测，以掌握土壤环境质量发展趋势。

②监测点设置：设计在矿部、3号沉淀池下游、尾矿库下游附近设土壤环境监测点各 1 个。周边土壤监测期为方案的适用年限***年，土壤监测***次。

③监测频率：其中生产服务期 2.3 年，每半年采土样进行检测，后四年监测频率为 1 年 1 次，经监测发现排放水、土壤因子超标时，应加密至每月一次。

④监测项目：每半年采样抽送一次到第三方检测机构进行土壤质量检验；土壤监测因子按《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中耕地标准执行，项目以 PH 值、铜、锌、铅、砷、镉、铁、六价铬为主。

表 4-3-13 土壤环境监测工程量及进度安排表

工程项目	工程名称		单位	工程量	进度安排
土壤环境监测	废石堆下方 农田	1、土壤环境监测工程			***—***
		1) 监测点	处	***	
		2) 监测时间	a	***	
		3) 分析化验	次	***	

4.3.5.4 植被监测工程

在开采期间矿山应对矿区的植被进行定期的巡查监测，主要监测内容为：矿区的植被是否有退化或植被种类减少的现象，植被覆盖面积是否有缩减的现象等，设计监测频率为一年一次，监测位置为全矿区范围，监测方式为定期人工巡查，监测林地上土壤 pH 值、土壤有机质和 N、P、K 和主要污染物重金属含量及树草种数量、高度、多度等内容。监测期限应直至矿山闭坑，为方案的适用年限***年（即***年***月至***年***月），监测次数共***次。

4.3.5.5 管护工程

本区的矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂复垦工程完成后，均需要后期的管护与培育，以防止复垦土地的退化。主要包括松土培土、修剪、施肥浇水、病虫害防治和补栽以及防牛、羊破坏等管护措施。松土在春季进行，培土在入冬前进行。修剪，一年一次在冬季落叶后进行，在开春后入冬前进行施肥，施用肥料以有机复合肥为主。春季病虫害高峰期喷洒保护剂，防治剂视病虫害发生情况适时喷洒，使用品种为无害农药。浇水主要在夏季节，排涝主要在梅雨季节。按绿化管护市场价 2 元/m²·年估算。本次设计复垦区（林地、草地）总面积为 1.6hm²，养护期 3 年，管护期为 2030 年至 2032 年。矿山监测和管护工程量见表 4-3-14，年度安排见表 4-3-15。

表 4-3-14 矿山监测及管护工程量表

矿山地质环境监测工程	工程类别	单位	工程量
地质灾害监测	地面变形专业及人工巡查监测	次	152
水质监测	水质化验、分析	次	18
土壤监测	土壤化验、分析	次	9
植被巡查	人工巡查植被	次	7
管护工程	林地、草地管护	hm ²	1.6

表 4-3-15 矿山监测及管护工程年度安排

年度	工程或费用名称	单位	工程量
2026	地面变形专业及人工巡查监测	次	8
	水质化验、分析	次	2
	土壤化验、分析	次	1
	人工巡查植被	次	1
2027	地面变形专业及人工巡查监测	次	24
	水质化验、分析	次	4

	土壤化验、分析	次	2
	人工巡查植被	次	1
2028	地面变形专业及人工巡查监测	次	24
	水质化验、分析	次	4
	土壤化验、分析	次	2
	人工巡查植被	次	1
2029	地面变形专业及人工巡查监测	次	24
	人工巡查植被	次	1
2030-2032	地面变形专业及人工巡查监测	次	72
	人工巡查植被	次	3
	管护工程	林地、草地管护	公顷

插图 4-3-6 矿区监测工程分布平面图

4.3.6 其它工程

1、井口封堵工程

本矿山的其它工程为井口封闭工程，本矿山有 7 个井口（探矿井、1#平硐主井、1#平硐副硐、1#平硐风井、3#平硐副井、新 4#平硐主井、6#平硐风井），均为平硐，其中探矿井，矿山开采后，先封闭，后续矿山闭坑时，矿山对剩下 6 个井口进行封闭，恢复自然环境，同时防止意外安全事故发生。

具体设计方案如下：平硐封堵时，先用工业广场上硬化物对各井筒进行充填。在井口修建 2m 厚的浆砌块石墙，墙体设基础 0.5m，外侧砂浆抹面，抹面厚度为平均厚 2cm（纯混凝土 C15，2 级配，粒径 40，水泥 32.5，水灰比 0.65）。（示意图见 4-3-7、4-3-8）

表 4-3-16 平硐封闭工程量表

井口名称	井口类型	井口断面积 (m ²)	封闭厚度 (m)		浆砌片石 (m ³)		外墙砂浆立抹 (m ²)	备注	
			外墙	内墙	外墙	内墙			
探矿井	平硐	5.75	2		11.5		5.75	2027年	
1#平硐主井	平硐	5.75	2		11.5		5.75	矿井闭坑后完成	
新4#平硐主井	平硐	5.75	2		11.5		5.75		
1#平硐副硐	平硐	5.75	2		11.5		5.75		
3#平硐副井	平硐	5.75	2		11.5		5.75		
1#平硐风井	主硐井	4.40	2		8.8		4.40		
	次井筒	4.00	2		8.0		8.00		
6#平硐风井	主硐井	4.40	2		8.8		4.40		
	次井筒	4.00	2		8.0		8.00		
合计					91.1		53.55		

注：本次设计工业广场复垦时硬化物全部回填井筒，在前文中已计入拆除硬化物外运。

插图 4-3-7 矿山平硐井口封堵横截面示意图（单位：cm）

插图 4-3-8 平硐井口封堵示意图 (单位: cm)

表 4-3-17 其它工程年度安排

年度	工程或费用名称		单位	工程量
2026	-		-	-
2027	探矿井封闭	浆砌块石	m ³	11.5
		外立面抹面	m ²	5.75
2028	-		-	-
2029	1#平硐主井、1#平硐副硐、1#平硐风井、3#平硐副井、新4#平硐主井、6#平硐风井六处平硐封闭	浆砌块石	m ³	79.6
		外立面抹面	m ²	47.8

4.3.7 生态保护修复工程量汇总及年度安排

本次设计的生态保护修复工程包括土地复垦与生物多样性修复工程、水资源水生态修复工程、地灾安全隐患消除工程、监测和管护工程等，年度安排如下：

2026 年将开展地灾安全隐患消除工程及监测管护工程。

2027 年将探矿井井口封堵、开展监测管护工程。

2028 开展监测管护工程。

2029 年完成矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂的复垦工程，复垦为林地；六处井口封堵（1#平硐主井、1#平硐副硐、1#平硐风井、3#平硐副井、新 4#平硐主井、6#平硐风井）；开展监测管护工程。

2030-2032 年开展监测管护工程。（见附表 4-3-19）

4.3.7 生态保护修复工程量汇总及年度安排

表 4-3-18 矿山生态修复工程量汇总表

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
生态保护 保育工程	生态保护保育工程施 工费	野生动、植物保护宣传牌	块	6
		森林防火警示牌	块	6
土地复垦与生物 多样性修复工程	矿部	硬化物拆除	m ³	650
		垃圾外运	m ³	650
		翻耕	hm ²	0.13
		平整	hm ²	0.13
		机械培肥	hm ²	0.13
		种植乔木栎树	株	130
		种植乔木柏树	株	98
		种植乔木女贞	株	97
		种植灌木	株	325
		播撒草籽	hm ²	0.13
		生活区工业广场	硬化物拆除	m ³
	垃圾外运		m ³	800
	翻耕		hm ²	0.16
	平整		hm ²	0.16
	机械培肥		hm ²	0.16
	种植乔木栎树		株	160
	种植乔木柏树		株	120
	种植乔木女贞		株	120
	种植灌木		株	400
	播撒草籽		hm ²	0.16
	3#平硐风井工业广场		硬化物拆除	m ³
		垃圾外运	m ³	250
		翻耕	hm ²	0.05
		平整	hm ²	0.05
		机械培肥	hm ²	0.05
		种植乔木栎树	株	50
		种植乔木柏树	株	37
		种植乔木女贞	株	38
		种植灌木	株	125
		播撒草籽	hm ²	0.05
	新4#平硐主井工业广 场	硬化物拆除	m ³	400
		垃圾外运	m ³	400
		翻耕	hm ²	0.08
平整		hm ²	0.08	
机械培肥		hm ²	0.08	
种植乔木栎树		株	80	
种植乔木柏树		株	60	
种植乔木女贞	株	60		

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	
水资源水生态修复工程		种植灌木	株	200	
		播撒草籽	hm ²	0.08	
	6#平硐风井工业广场	硬化物拆除	m ³	350	
		垃圾外运	m ³	350	
		翻耕	hm ²	0.07	
		平整	hm ²	0.07	
		机械培肥	hm ²	0.07	
		种植乔木栎树	株	70	
		种植乔木柏树	株	53	
		种植乔木女贞	株	52	
		种植灌木	株	175	
		播撒草籽	hm ²	0.07	
		探矿井工业广场	硬化物拆除	m ³	150
			垃圾外运	m ³	150
	翻耕		hm ²	0.03	
	平整		hm ²	0.03	
	机械培肥		hm ²	0.03	
	种植乔木栎树		株	30	
	种植乔木柏树		株	22	
	种植乔木女贞		株	23	
	种植灌木		株	75	
	播撒草籽		hm ²	0.03	
	过磅房工业广场	硬化物拆除	m ³	1150	
		垃圾外运	m ³	1150	
		翻耕	hm ²	0.23	
		平整	hm ²	0.23	
		机械培肥	hm ²	0.23	
		种植乔木栎树	株	230	
		种植乔木柏树	株	173	
		种植乔木女贞	株	172	
		种植灌木	株	575	
	播撒草籽	hm ²	0.23		
	选厂	硬化物拆除	m ³	4250	
		垃圾外运	m ³	4250	
		翻耕	hm ²	0.85	
		覆土	m ³	4250	
		平整	hm ²	0.85	
		机械培肥	hm ²	0.85	
		种植乔木栎树	株	850	
		种植乔木柏树	株	637	
		种植乔木女贞	株	638	
		种植灌木	株	2125	
播撒草籽		hm ²	0.85		
2号截排水沟	挖方	m ³	225.12		

工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	
		浆砌石	m ³	84	
		底板	m ³	31.92	
		砂浆抹面（平面）	m ²	308	
		砂浆抹面（立面）	m ²	280	
		填方	m ³	33.6	
		伸缩缝	m ²	11.72	
		弃方	m ³	191.52	
		4号沉淀池	挖方	m ³	1400
			浆砌石	m ³	97
			底板	m ³	99
			砂浆抹面（平面）	m ²	340
			砂浆抹面（立面）	m ²	754
			填方	m ³	54
			弃方	m ³	1346
			护栏	m	110
			水处理费用预留	万元	4.99
			沉淀池清淤工程量	m ³	3958.94
地灾安全隐患消除工程	地质灾害预留费用	万元	34.5		
监测及管护工程	采空区地面变形专业及人工巡查监测	次	152		
	水质化验、分析	次	18		
	土壤化验、分析	次	9		
	人工巡查植被	次	7		
	林地、草地管护	公顷	1.6		
其它工程	七处平硐井口封闭	浆砌块石	m ³	91.1	
		外立面抹面	m ²	53.55	

表 4-3-19 矿区生态保护修复工程量年度安排表

年度	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量	
2026	生态保护 保育工程	生态保护保育 工程施工费	野生动、植物保护宣传牌	块	6	
			森林防火警示牌	块	6	
	水资源水生态修复工程	2号截排水沟	挖方	m ³	225.12	
			浆砌石	m ³	84	
			底板	m ³	31.92	
			砂浆抹面（平面）	m ²	308	
			砂浆抹面（立面）	m ²	280	
			填方	m ³	33.6	
			伸缩缝	m ²	11.72	
			弃方	m ³	191.52	
			4号沉淀池	挖方	m ³	1400
				浆砌石	m ³	97
				底板	m ³	99
				砂浆抹面（平面）	m ²	340
				砂浆抹面（立面）	m ²	754
	填方	m ³	54			

年度	工程类别	工程或费用名称		单位	工程量
			弃方	m ³	1346
			护栏	m	110
			水处理工程费用预留	万元	4.99
			沉淀池清淤工程量	m ³	3958.94
	监测及管护工程	采空区地面变形专业及人工巡查监测	次	8	
		水质化验、分析	次	2	
		土壤化验、分析	次	1	
		人工巡查植被	次	1	
	地灾安全隐患消除工程	地质灾害预留费用	万元	34.5	
	2027	监测及管护工程	采空区地面变形专业及人工巡查监测	次	24
水质化验、分析			次	4	
土壤化验、分析			次	2	
人工巡查植被			次	1	
其它工程		探矿井平硐井口封闭	浆砌块石	m ³	11.5
			外立面抹面	m ²	5.75
2028	监测及管护工程	采空区地面变形专业及人工巡查监测	次	24	
		水质化验、分析	次	4	
		土壤化验、分析	次	2	
		人工巡查植被	次	1	
2029	土地复垦与生物多样性修复工程	矿部	硬化物拆除	m ³	650
			垃圾外运	m ³	650
			翻耕	hm ²	0.13
			平整	hm ²	0.13
			机械培肥	hm ²	0.13
			种植乔木栎树	株	130
			种植乔木柏树	株	98
			种植乔木女贞	株	97
			种植灌木	株	325
			播撒草籽	hm ²	0.13
		生活区工业广场	硬化物拆除	m ³	800
			垃圾外运	m ³	800
			翻耕	hm ²	0.16
			平整	hm ²	0.16
			机械培肥	hm ²	0.16
			种植乔木栎树	株	160
			种植乔木柏树	株	120
			种植乔木女贞	株	120
			种植灌木	株	400
			播撒草籽	hm ²	0.16
		3#平硐风井工业广场	硬化物拆除	m ³	250
			垃圾外运	m ³	250
			翻耕	hm ²	0.05
			平整	hm ²	0.05
			机械培肥	hm ²	0.05

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
		种植乔木栎树	株	50
		种植乔木柏树	株	37
		种植乔木女贞	株	38
		种植灌木	株	125
		播撒草籽	hm ²	0.05
	新4#平硐主井工业广场	硬化物拆除	m ³	400
		垃圾外运	m ³	400
		翻耕	hm ²	0.08
		平整	hm ²	0.08
		机械培肥	hm ²	0.08
		种植乔木栎树	株	80
		种植乔木柏树	株	60
		种植乔木女贞	株	60
		种植灌木	株	200
		播撒草籽	hm ²	0.08
	6#平硐风井工业广场	硬化物拆除	m ³	350
		垃圾外运	m ³	350
		翻耕	hm ²	0.07
		平整	hm ²	0.07
		机械培肥	hm ²	0.07
		种植乔木栎树	株	70
		种植乔木柏树	株	53
		种植乔木女贞	株	52
		种植灌木	株	175
		播撒草籽	hm ²	0.07
	探矿井工业广场	硬化物拆除	m ³	150
		垃圾外运	m ³	150
		翻耕	hm ²	0.03
		平整	hm ²	0.03
		机械培肥	hm ²	0.03
		种植乔木栎树	株	30
		种植乔木柏树	株	22
		种植乔木女贞	株	23
		种植灌木	株	75
		播撒草籽	hm ²	0.03
	过磅房工业广场	硬化物拆除	m ³	1150
		垃圾外运	m ³	1150
		翻耕	hm ²	0.23
		平整	hm ²	0.23
		机械培肥	hm ²	0.23
		种植乔木栎树	株	230
		种植乔木柏树	株	173
		种植乔木女贞	株	172
		种植灌木	株	575

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量
	选厂	播撒草籽	hm ²	0.23
		硬化物拆除	m ³	4250
		垃圾外运	m ³	4250
		翻耕	hm ²	0.85
		覆土	m ³	4250
		平整	hm ²	0.85
		机械培肥	hm ²	0.85
		种植乔木栎树	株	850
		种植乔木柏树	株	637
		种植乔木女贞	株	638
		种植灌木	株	2125
		播撒草籽	hm ²	0.85
	监测及管护工程	采空区地面变形专业及人工巡查监测	次	24
		水质化验、分析	次	2
		土壤化验、分析	次	1
人工巡查植被		次	1	
其它工程	1#平硐主井、1#平硐副硐、1#平硐风井、3#平硐副井、新4#平硐主井、6#平硐风井六处平硐井口封闭	浆砌块石	m ³	79.6
		外立面抹面	m ²	47.8
2030-2032	监测及管护工程	采空区地面变形专业及人工巡查监测	次	72
		水质化验、分析	次	6
		土壤化验、分析	次	3
		人工巡查植被	次	3
		林地、草地管护	公顷	1.6

5 经费估算与基金管理

5.1 经费估算

5.1.1 经费估算原则

- 1、符合国家有关法律、法规规定；
- 2、所有生态修复投资应进入工程估算中；
- 3、工程建设与生态修复措施同步设计、公布建设投资；
- 4、科学、合理、高效和准确的原则；
- 5、实事求是、依据充分、公平合理的原则。

5.1.2 经费估算依据

5.1.2.1 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）；
- 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）；
- 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）；
- 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、湖南省自然资源厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》（湘自资规〔2022〕3号）；
- 7、《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）。

5.1.2.2 行业技术标准

- 1、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 2、《湖南省土地开发整理项目工程建设标准》（试行）；
- 3、2014年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）；
- 4、《湖南省地方标准高标准农田建设》（DB43/T876.1-2014）；
- 5、土地整治工程建设标准编写规程（TD/T1045-2016）；
- 6、土地整治权属调整规范（TD/T1046-2016）；
- 7、邵阳市2026年1月建筑工程信息价。

5.1.3 基础预算单价计算依据

5.1.3.1 定额标准

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

5.1.3.2 人工单价

2014年湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准（试行）中的人工预算单价已偏低，本项目按《湖南省水利水电工程设计概估算编制规定》（2015年）的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为82.88元/日，乙类工按水利工程的高中级工标准为68.16元/日。

5.1.3.3 主要材料预算价格

本项目预算工程施工费用按同类型工程造价指标。钢材、水泥、木材、砂石料等主要材料的预算价格均以当地工程造价管理站提供的最新造价文件为准，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（湘国土资办〔2017〕24号）扣除税率。设备安装工程按有关定额指标计算；工程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。

表 5-1-1 主材规定价格表

序号	材料名称	单位	限价（元）
1	块石、片石	m3	40
2	砂子、石子	m3	60
3	条石、料石	m3	70
4	水泥	t	410
5	标砖	千块	240
6	钢筋	t	3500
7	柴油	t	8859
8	汽油	t	8940
9	锯材	m3	1200
10	生石灰	t	180
11	柏树树苗	株	12
12	栾树树苗	株	18
13	女贞树苗	株	15
14	灌木	株	5

材料消耗量依据 2014 年《湖南省农村土地整治项目预算定额标准》（试行）计取，材料价格依据当地工程造价管理信息，部分次要材料价格参考地方提供材料预算价格，主要材料根据实际情况计取超运距费。材料取定预算价格=材料发布预算价格+材料超运距费。

表 5-1-2 材料预算价格表

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		
柴油	kg	7.53	12.95	6.67		7.84	4.50	3.34
电	kW.h	0.66		0.66		0.81	0.81	
风	m3	0.17		0.17		0.17	0.17	
水	m3	3.82	9.00	3.50		0.76	0.76	
粗砂	m3	256.00	3.60	247.10		111.00	60.00	51
块石	m3	106.00	3.60	102.32		97.49	40.00	57.49
水泥32.5	kg	0.41	12.95	0.36		0.36	0.30	0.06
树苗	株	8.50	9.00	7.80		7.80	5.00	2.8
种籽	kg	50.00	9.00	45.87		45.87	45.87	
肥料	项	120.00	16.93	102.63		102.63	102.63	

表 5-1-3 主材超运距费标准

序号	材料名称	单位	超运距费标准	
			（元/公里、m3、t、千块）	
			超运距离20km以内	超运距离20km以外
1	砂	m3	0.6	0.3
2	粗砂	m3	0.6	0.3
3	卵石40	m3	0.6	0.3

序号	材料名称	单位	超运距费标准	
			(元/公里、m ³ 、t、千块)	
			超运距离20km以内	超运距离20km以外
4	块石	m ³	0.68	0.32
5	碎石	m ³	0.6	0.3
6	标准砖	千块	1.08	0.54
7	钢筋	t	0.4	0.2
8	水泥32.5	kg	0.4	0.2
9	中粗砂	m ³	0.6	0.3

5.1.3.4 电、风、水预算价格

1、施工用电基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

2、施工用风价格计算：

风价=[(空气压缩机组(台)班总费用)/(空气压缩机额定容量之和×60分钟×8小时×K1×K2)]÷(1-供风损耗率)+单位循环冷却水费+供风管道维修摊销费

式中：K1—时间利用系数(一般取0.7-0.8)取0.80；

K2—能量利用系数一般取(0.7-0.85)取0.70；

供风损耗率取8%；

单位循环冷却水费0.005元/m³；

供风设施维修摊销费0.002~0.003元/m³

根据台班定额空气压缩机台班总费用117.93元，空气压缩机额定容量之和为3；

风价=117.93÷(3×60×8×0.8×0.8)÷(1-8%)+0.005+0.002=0.166元/m³。

3、施工用水基准价格取建设工程材料预算价格公布的价格；

施工用水价格=[水泵组(台)班总费用÷(水泵额定容量之和×8小时×K1×K2)]÷(1-供水损耗率)+供水设施维修摊销费

式中：K1—时间利用系数(一般取0.7-0.8),取0.8；

K2—能量利用系数,取0.85；供水损耗率取5%；

供水设施维修摊销费取0.02元/m³；

根据台班定额水泵组班总费用为109.63元，水泵额定容量之和为26.40；施工用水价格=[109.63÷(26.40×8×0.8×0.85)]÷(1-5%)+0.02=0.824元/m³。

5.1.4 取费标准和计算方法说明

根据《湖南省土地开发整理项目预算补充定额标准》（试行），项目预算由工程施工费、设备购置费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理及乡村协调费）和不可预见费组成。

5.1.4.1 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1、直接费

由直接工程费（人工费、材料费和施工机械使用费）和措施费组成。

人工费=定额劳动量×人工预算单价

材料费=定额材料用量×材料预算单价

施工机械使用费=定额机械使用量×施工机械台班费

措施费：由临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费、安全施工措施费组成：

2、间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

表 5-1-4 措施费费率表 单位：%

工程类别	临时设施费率	冬雨季施工增加费率	夜间施工增加费	施工辅助费率	特殊地区施工增加费	安全施工措施费	合计
土方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
石方工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
砌体工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
混凝土工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
农用井工程	3	1.1	0	0.7	0	0.2	5.0
其它工程	2	1.1	0	0.7	0	0.2	4.0
安装工程	3	1.1	0	1	0	0.3	5.4

表 5-1-5 间接费费率表 单位：%

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

序号	工程类别	计算基础	间接费率
7	安装工程	人工费	65

3、利润

依据规定，利润按直接费和间接费之和的 3% 计取，即

利润=（直接费+间接费）×3%。

4、税金

依据湘国土资发[2017]24 号文规定，土地整治工程施工费中的税金是指按国家税法规定应计入工程造价内的增值税销项税额。税金按建筑业适用的增值税率 9% 计算。故有：

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差+未计价材料费）×9%。

5.1.4.2 设备购置费

本项无设备购置费。

5.1.4.3 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费等，本次按工程施工费的 12% 计算，统筹使用。

5.1.4.4 不可预见费

指在施工过程中因自然灾害、人工、材料、设备、工程量等的变化而增加的费用，本次不可预见费费率按工程施工费的 10% 计算，统筹使用。

5.1.4.5 监测与管护费用

1、监测费

本项目有水质监测，监测费用按 3000 元每次计算，土壤分析按照 3000 元每次计算，植被监测按 1000 元每次计算，采空区地面变形监测人工巡查工作按每次 500 元计算。

2、管护费

对于复垦为林地、草地区域，本次设计按照每平方米每年 2 元计算管护费用，管护期为 3 年。主要为了防止复垦林地、草地的退化。

5.1.5 矿山生态修复工程估算

通过计算，在方案的适用年限 6.3 年内，矿山生态修复工程费用估算为 320.23 万元。其中：生态保护保育工程费用 1.2 万元；土地复垦与生物多样性修复工程费用 166.40 万元；水资源水生态修复工程费用 38.04 万元；监测和管护费工程费用 26 万元；其它工程费用 3.47 万元；其它费用 27.61 万元；不可预见费用 23.01 万元；预留费用 34.50 万元（见表 5-1-6~表 5-1-11）。

表 5-1-6 矿山生态修复工程费用投资预算总表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	费用（万元）	计算式（具体费用见表5-1-8）
一	生态保护保育工程	***	
二	土地复垦与生物多样性修复工程	***	
三	水资源水生态修复工程	***	
四	地灾安全隐患消除工程	***	-
五	监测和管护工程	***	
六	其它工程	***	
七	其它费用	***	见表5-1-7
八	不可预见费用	***	见表5-1-7
九	预留费用	***	地灾安全隐患消除工程预留
十	总投资	***	

表 5-1-7

方案适用年限内矿山生态修复工程费用估算分类表

编号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
一	生态保护 保育工程	生态保护 保育工程 施工费	野生动、植物保 护宣传牌	块	6	1000	6000	720	600	***	***
			森林防火警示牌	块	6	1000	6000	720	600	***	***
小计							12000				
二	土地复垦与生 物多样性修复 工程	矿部复垦 林地	硬化物拆除	100m ³	6.50	12809.43	83261.30	9991.36	8326.13	***	***
			垃圾外运	100m ³	6.50	3023.64	19653.66	2358.44	1965.37	***	***
			翻耕	公顷	0.13	3423.04	445.00	53.40	44.50	***	***
			平整	公顷	0.13	3609.06	469.18	56.30	46.92	***	***
			机械培肥	公顷	0.13	1326.42	172.43	20.69	17.24	***	***
			种植乔木栎树	100株	1.30	2662.31	3461.00	415.32	346.10	***	***
			种植乔木柏树	100株	0.98	1910.73	1872.52	224.70	187.25	***	***
			种植乔木女贞	100株	0.97	2286.52	2217.92	266.15	221.79	***	***
			种植灌木	100株	3.25	1325.64	4308.33	517.00	430.83	***	***
			播撒草籽	公顷	0.13	814.68	105.91	12.71	10.59	***	***
		生活区工 业广场复 垦为林地	硬化物拆除	100m ³	8.00	12809.43	102475.44	12297.05	10247.54	***	***
			垃圾外运	100m ³	8.00	3023.64	24189.12	2902.69	2418.91	***	***
			翻耕	公顷	0.16	3423.04	547.69	65.72	54.77	***	***
			平整	公顷	0.16	3609.06	577.45	69.29	57.74	***	***
			机械培肥	公顷	0.16	1326.42	212.23	25.47	21.22	***	***
			种植乔木栎树	100株	1.60	2662.31	4259.70	511.16	425.97	***	***
			种植乔木柏树	100株	1.20	1910.73	2292.88	275.15	229.29	***	***
			种植乔木女贞	100株	1.20	2286.52	2743.82	329.26	274.38	***	***
			种植灌木	100株	4.00	1325.64	5302.56	636.31	530.26	***	***
			播撒草籽	公顷	0.16	814.68	130.35	15.64	13.03	***	***
		3#平硐风 井工业广 场复垦为 林地	硬化物拆除	100m ³	2.50	12809.43	32023.58	3842.83	3202.36	***	***
			垃圾外运	100m ³	2.50	3023.64	7559.1	907.09	755.91	***	***
			翻耕	公顷	0.05	3423.04	171.15	20.54	17.12	***	***
			平整	公顷	0.05	3609.06	180.45	21.65	18.05	***	***
			机械培肥	公顷	0.05	1326.42	66.32	7.96	6.63	***	***
			种植乔木栎树	100株	0.50	2662.31	1331.16	159.74	133.12	***	***
			种植乔木柏树	100株	0.37	1910.73	706.97	84.84	70.70	***	***
			种植乔木女贞	100株	0.38	2286.52	868.88	104.27	86.89	***	***
			种植灌木	100株	1.25	1325.64	1657.05	198.85	165.71	***	***
			播撒草籽	公顷	0.05	814.68	40.73	4.89	4.07	***	***
		新4#平硐 主井工业 广场复垦 为林地	硬化物拆除	100m ³	4.00	12809.43	51237.72	6148.53	5123.77	***	***
			垃圾外运	100m ³	4.00	3023.64	12094.56	1451.35	1209.46	***	***
			翻耕	公顷	0.08	3423.04	273.84	32.86	27.38	***	***
			平整	公顷	0.08	3609.06	288.72	34.65	28.87	***	***
			机械培肥	公顷	0.08	1326.42	106.11	12.73	10.61	***	***
			种植乔木栎树	100株	0.80	2662.31	2129.85	255.58	212.98	***	***
种植乔木柏树	100株		0.60	1910.73	1146.44	137.57	114.64	***	***		
种植乔木女贞	100株		0.60	2286.52	1371.91	164.63	137.19	***	***		
种植灌木	100株		2.00	1325.64	2651.28	318.15	265.13	***	***		
播撒草籽	公顷		0.08	814.68	65.17	7.82	6.52	***	***		

编号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
		6#平硐风井工业广场复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	3.50	12809.43	44833.01	5379.96	4483.30	***	***
			垃圾外运	100m ³	3.50	3023.64	10582.74	1269.93	1058.27	***	***
			翻耕	公顷	0.07	3423.04	239.61	28.75	23.96	***	***
			平整	公顷	0.07	3609.06	252.63	30.32	25.26	***	***
			机械培肥	公顷	0.07	1326.42	92.85	11.14	9.28	***	***
			种植乔木栎树	100株	0.70	2662.31	1863.62	223.63	186.36	***	***
			种植乔木柏树	100株	0.53	1910.73	1012.69	121.52	101.27	***	***
			种植乔木女贞	100株	0.52	2286.52	1188.99	142.68	118.90	***	***
			种植灌木	100株	1.75	1325.64	2319.87	278.38	231.99	***	***
			播撒草籽	公顷	0.07	814.68	57.03	6.84	5.70	***	***
		探矿井工业广场复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	1.50	12809.43	19214.15	2305.70	1921.41	***	***
			垃圾外运	100m ³	1.50	3023.64	4535.46	544.26	453.55	***	***
			翻耕	公顷	0.03	3423.04	102.69	12.32	10.27	***	***
			平整	公顷	0.03	3609.06	108.27	12.99	10.83	***	***
			机械培肥	公顷	0.03	1326.42	39.79	4.78	3.98	***	***
			种植乔木栎树	100株	0.30	2662.31	798.69	95.84	79.87	***	***
			种植乔木柏树	100株	0.22	1910.73	420.36	50.44	42.04	***	***
			种植乔木女贞	100株	0.23	2286.52	525.90	63.11	52.59	***	***
			种植灌木	100株	0.75	1325.64	994.23	119.31	99.42	***	***
			播撒草籽	公顷	0.03	814.68	24.44	2.93	2.44	***	***
		过磅房工业广场复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	11.50	12809.43	147308.45	17677.01	14730.84	***	***
			垃圾外运	100m ³	11.50	3023.64	34771.86	4172.62	3477.19	***	***
			翻耕	公顷	0.23	3423.04	787.30	94.48	78.73	***	***
			平整	公顷	0.23	3609.06	830.08	99.61	83.01	***	***
			机械培肥	公顷	0.23	1326.42	305.08	36.61	30.51	***	***
			种植乔木栎树	100株	2.30	2662.31	6123.31	734.80	612.33	***	***
			种植乔木柏树	100株	1.73	1910.73	3305.56	396.67	330.56	***	***
			种植乔木女贞	100株	1.72	2286.52	3932.81	471.94	393.28	***	***
			种植灌木	100株	5.75	1325.64	7622.43	914.69	762.24	***	***
			播撒草籽	公顷	0.23	814.68	187.38	22.49	18.74	***	***
		选厂复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	42.50	12809.43	544400.78	65328.09	54440.08	***	***
			垃圾外运	100m ³	42.50	3023.64	128504.7	15420.56	12850.47	***	***
			翻耕	公顷	0.85	3423.04	2909.58	349.15	290.96	***	***
			覆土	100m ³	42.50	5568.93	236679.53	28401.54	23667.95	***	***
			平整	公顷	0.85	3609.06	3067.70	368.12	306.77	***	***
			机械培肥	公顷	0.85	1326.42	1127.46	135.29	112.75	***	***
			种植乔木栎树	100株	8.50	2662.31	22629.64	2715.56	2262.96	***	***
			种植乔木柏树	100株	6.37	1910.73	12171.35	1460.56	1217.14	***	***
			种植乔木女贞	100株	6.38	2286.52	14588.00	1750.56	1458.80	***	***
			种植灌木	100株	21.25	1325.64	28169.85	3380.38	2816.99	***	***
			播撒草籽	公顷	0.85	814.68	692.48	83.10	69.25	***	***
		小计							1663991.83		
三	水资源水生态修复工程	2号截排水沟	挖方	100m ³	2.2512	2193.10	4937.11	592.45	493.71	***	***
			浆砌石	100m ³	0.84	46935.56	39425.87	4731.10	3942.59	***	***

编号	工程方案或费用名称			单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计
1	2	3	4	5	6	7	8=6*7	9=8*12%	10=8*10%	11=8+9+10	12
		4号沉淀池	底板	100m ³	0.3192	47736.10	15237.36	1828.48	1523.74	***	***
			砂浆抹面(平面)	100m ²	3.08	2335.16	7192.29	863.07	719.23	***	***
			砂浆抹面(立面)	100m ²	2.80	2824.92	7909.78	949.17	790.98	***	***
			填方	100m ³	0.336	5293.16	1778.50	213.42	177.85	***	***
			伸缩缝	100m ²	0.1172	11253.80	1318.95	158.27	131.90	***	***
			弃方	100m ³	1.9152	160.16	306.74	36.81	30.68	***	***
			挖方	100m ³	14.00	2193.10	30703.4	3684.41	3070.34	***	***
			浆砌石	100m ³	0.97	46935.56	45527.49	5463.30	4552.75	***	***
			底板	100m ³	0.99	47736.10	47258.74	5671.05	4725.87	***	***
			砂浆抹面(平面)	100m ²	3.40	2335.16	7939.54	952.75	793.95	***	***
			砂浆抹面(立面)	100m ²	7.54	2824.92	21299.90	2555.99	2129.99	***	***
			填方	100m ³	0.54	5293.16	2858.31	343.00	285.83	***	***
			弃方	100m ³	13.46	160.16	2155.75	258.69	215.58	***	***
			护栏	m	110.00	100.00	11000.00	1320.00	1100.00	***	***
			清淤工程量	m ³	3958.94	21.12	83612.81	10033.54	8361.28	102007.63	
			水处理程费用预留	元				49900		49900	
			小计							380362.54	
四	地灾安全隐患消除工程						-			***	***
小计							-				
五	监测及管护工程	专业及人工巡查监测	次	152	500	76000	9120	7600	92720	***	***
		水质化验、分析	次	18	3000	54000	6480	5400	65880	***	***
		土壤化验、分析	次	9	3000	27000	3240	2700	32940	***	***
		人工巡查植被	次	7	1000	7000	840	700	8540	***	***
		林地、草地管护	公顷	1.6	60000	96000	11520	9600	117120	***	***
小计							260000				
六	其他工程	七处平硐井口封闭	浆砌块石	100m ³	0.911	34861.22	31758.57	3811.03	3175.86	***	***
			外立面抹面	100m ³	0.5355	5561.25	2978.05	357.37	297.80	***	***
小计							34736.62				
七	预留费用	地灾安全隐患消除工程预留	元				345000			345000	***
八	合计						2696090.99	276142.9	230119.11	3202353	3202353

表 5-1-8 分年度矿山治理恢复工程费用估算表(单位:元)

年度	工程类别	工程或费用名称	单位	工程量	单价	合价(元)	其他费用	不可预见费投资	投资(元)	总计	
2026	生态保护保育工程	野生动、植物保护宣传牌	块	6	1000	6000	720	600	***		
		森林防火警示牌	块	6	1000	6000	720	600	***		
	水资源水生态修复工程	2号截排水沟	挖方	100m ³	2.2512	2193.10	4937.11	592.45	493.71	***	
			浆砌石	100m ³	0.84	46935.56	39425.87	4731.10	3942.59	***	
			底板	100m ³	0.3192	47736.10	15237.36	1828.48	1523.74	***	
			砂浆抹面(平面)	100m ²	3.08	2335.16	7192.29	863.07	719.23	***	
			砂浆抹面(立面)	100m ²	2.80	2824.92	7909.78	949.17	790.98	***	
			填方	100m ³	0.336	5293.16	1778.50	213.42	177.85	***	*****
伸缩缝	100m ²	0.1172	11253.80	1318.95	158.27	131.90	***	*			
弃方	100m ³	1.9152	160.16	306.74	36.81	30.68	***	***			

	4号沉淀池	挖方	100m ³	14.00	2193.10	30703.4	3684.41	3070.34	***	
		浆砌石	100m ³	0.97	46935.56	45527.49	5463.30	4552.75	***	
		底板	100m ³	0.99	47736.10	47258.74	5671.05	4725.87	***	
		砂浆抹面(平面)	100m ²	3.40	2335.16	7939.54	952.75	793.95	***	
		砂浆抹面(立面)	100m ²	7.54	2824.92	21299.90	2555.99	2129.99	***	
		填方	100m ³	0.54	5293.16	2858.31	343.00	285.83	***	
		弃方	100m ³	13.46	160.16	2155.75	258.69	215.58	***	
		护栏	m	110.00	100.00	11000.00	1320.00	1100.00	***	
		清淤工程量	m ³	3958.94	21.12	83612.81	10033.54	8361.28	102007.63	
		水处理程费用预留	元			49900			49900	
	监测及管 护工程	地面变形人工巡查监测	次	8	500	4000	480	400	4880	***
		水质化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	7320	***
		土壤化验、分析	次	1	3000	3000	360	300	3660	***
人工巡查植被		次	1	1000	1000	120	100	1220	***	
地质灾害预留费用			元			345000		345000	***	
2027	监测及管 护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	14640	***
		水质化验、分析	次	4	3000	12000	1440	1200	14640	***
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	7320	***
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	1220	***
	其他工程	探矿井井口封闭	浆砌块石	100m ³	0.115	34861.22	4009.04	481.08	400.90	***
		外立面抹面	100m ³	0.0575	5561.25	319.77	38.37	31.98	***	
2028	监测及管 护工程	地面变形人工巡查监测	次	24	500	12000	1440	1200	14640	***
		水质化验、分析	次	4	3000	12000	1440	1200	14640	***
		土壤化验、分析	次	2	3000	6000	720	600	7320	***
		人工巡查植被	次	1	1000	1000	120	100	1220	***
2029	土地复垦 与生物多 样性修复 工程	矿部复垦林地	硬化物拆除	100m ³	6.50	12809.43	83261.30	9991.36	8326.13	***
			垃圾外运	100m ³	6.50	3023.64	19653.66	2358.44	1965.37	***
			翻耕	公顷	0.13	3423.04	445.00	53.40	44.50	***
			平整	公顷	0.13	3609.06	469.18	56.30	46.92	***
			机械培肥	公顷	0.13	1326.42	172.43	20.69	17.24	***
			种植乔木栎树	100株	1.30	2662.31	3461.00	415.32	346.10	***
			种植乔木柏树	100株	0.98	1910.73	1872.52	224.70	187.25	***
			种植乔木女贞	100株	0.97	2286.52	2217.92	266.15	221.79	***
			种植灌木	100株	3.25	1325.64	4308.33	517.00	430.83	***
			播撒草籽	公顷	0.13	814.68	105.91	12.71	10.59	***
		生活区工业广场复垦 为林地	硬化物拆除	100m ³	8.00	12809.43	102475.44	12297.05	10247.54	***
			垃圾外运	100m ³	8.00	3023.64	24189.12	2902.69	2418.91	***
			翻耕	公顷	0.16	3423.04	547.69	65.72	54.77	***
			平整	公顷	0.16	3609.06	577.45	69.29	57.74	***
			机械培肥	公顷	0.16	1326.42	212.23	25.47	21.22	***
			种植乔木栎树	100株	1.60	2662.31	4259.70	511.16	425.97	***
			种植乔木柏树	100株	1.20	1910.73	2292.88	275.15	229.29	***
			种植乔木女贞	100株	1.20	2286.52	2743.82	329.26	274.38	***
			种植灌木	100株	4.00	1325.64	5302.56	636.31	530.26	***
			播撒草籽	公顷	0.16	814.68	130.35	15.64	13.03	***
		3#平硐风井工业广场 复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	2.50	12809.43	32023.58	3842.83	3202.36	***
			垃圾外运	100m ³	2.50	3023.64	7559.1	907.09	755.91	***
			翻耕	公顷	0.05	3423.04	171.15	20.54	17.12	***
			平整	公顷	0.05	3609.06	180.45	21.65	18.05	***
			机械培肥	公顷	0.05	1326.42	66.32	7.96	6.63	***
			种植乔木栎树	100株	0.50	2662.31	1331.16	159.74	133.12	***
			种植乔木柏树	100株	0.37	1910.73	706.97	84.84	70.70	***
			种植乔木女贞	100株	0.38	2286.52	868.88	104.27	86.89	***
			种植灌木	100株	1.25	1325.64	1657.05	198.85	165.71	***
			播撒草籽	公顷	0.05	814.68	40.73	4.89	4.07	***
		新4#平硐主井工业广 场复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	4.00	12809.43	51237.72	6148.53	5123.77	***
			垃圾外运	100m ³	4.00	3023.64	12094.56	1451.35	1209.46	***
			翻耕	公顷	0.08	3423.04	273.84	32.86	27.38	***
平整	公顷		0.08	3609.06	288.72	34.65	28.87	***		

			机械培肥	公顷	0.08	1326.42	106.11	12.73	10.61	***		
			种植乔木栎树	100株	0.80	2662.31	2129.85	255.58	212.98	***		
			种植乔木柏树	100株	0.60	1910.73	1146.44	137.57	114.64	***		
			种植乔木女贞	100株	0.60	2286.52	1371.91	164.63	137.19	***		
			种植灌木	100株	2.00	1325.64	2651.28	318.15	265.13	***		
			播撒草籽	公顷	0.08	814.68	65.17	7.82	6.52	***		
			6#平硐风井工业广场复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	3.50	12809.43	44833.01	5379.96	4483.30		***
				垃圾外运	100m ³	3.50	3023.64	10582.74	1269.93	1058.27		***
				翻耕	公顷	0.07	3423.04	239.61	28.75	23.96		***
				平整	公顷	0.07	3609.06	252.63	30.32	25.26		***
		机械培肥		公顷	0.07	1326.42	92.85	11.14	9.28	***		
		种植乔木栎树		100株	0.70	2662.31	1863.62	223.63	186.36	***		
		种植乔木柏树		100株	0.53	1910.73	1012.69	121.52	101.27	***		
		种植乔木女贞		100株	0.52	2286.52	1188.99	142.68	118.90	***		
		种植灌木		100株	1.75	1325.64	2319.87	278.38	231.99	***		
		播撒草籽		公顷	0.07	814.68	57.03	6.84	5.70	***		
		探矿井工业广场复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	1.50	12809.43	19214.15	2305.70	1921.41	***		
			垃圾外运	100m ³	1.50	3023.64	4535.46	544.26	453.55	***		
			翻耕	公顷	0.03	3423.04	102.69	12.32	10.27	***		
			平整	公顷	0.03	3609.06	108.27	12.99	10.83	***		
			机械培肥	公顷	0.03	1326.42	39.79	4.78	3.98	***		
			种植乔木栎树	100株	0.30	2662.31	798.69	95.84	79.87	***		
			种植乔木柏树	100株	0.22	1910.73	420.36	50.44	42.04	***		
			种植乔木女贞	100株	0.23	2286.52	525.90	63.11	52.59	***		
			种植灌木	100株	0.75	1325.64	994.23	119.31	99.42	***		
			播撒草籽	公顷	0.03	814.68	24.44	2.93	2.44	***		
		过磅房工业广场复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	11.50	12809.43	147308.45	17677.01	14730.84	***		
			垃圾外运	100m ³	11.50	3023.64	34771.86	4172.62	3477.19	***		
			翻耕	公顷	0.23	3423.04	787.30	94.48	78.73	***		
			平整	公顷	0.23	3609.06	830.08	99.61	83.01	***		
			机械培肥	公顷	0.23	1326.42	305.08	36.61	30.51	***		
			种植乔木栎树	100株	2.30	2662.31	6123.31	734.80	612.33	***		
			种植乔木柏树	100株	1.73	1910.73	3305.56	396.67	330.56	***		
			种植乔木女贞	100株	1.72	2286.52	3932.81	471.94	393.28	***		
			种植灌木	100株	5.75	1325.64	7622.43	914.69	762.24	***		
			播撒草籽	公顷	0.23	814.68	187.38	22.49	18.74	***		
		选厂复垦为林地	硬化物拆除	100m ³	42.50	12809.43	544400.78	65328.09	54440.08	***		
			垃圾外运	100m ³	42.50	3023.64	128504.7	15420.56	12850.47	***		
			翻耕	公顷	0.85	3423.04	2909.58	349.15	290.96	***		
			覆土	100m ³	42.50	5568.93	236679.53	28401.54	23667.95	***		
			平整	公顷	0.85	3609.06	3067.70	368.12	306.77	***		
			机械培肥	公顷	0.85	1326.42	1127.46	135.29	112.75	***		
			种植乔木栎树	100株	8.50	2662.31	22629.64	2715.56	2262.96	***		
			种植乔木柏树	100株	6.37	1910.73	12171.35	1460.56	1217.14	***		
			种植乔木女贞	100株	6.38	2286.52	14588.00	1750.56	1458.80	***		
种植灌木	100株		21.25	1325.64	28169.85	3380.38	2816.99	***				
播撒草籽	公顷	0.85	814.68	692.48	83.10	69.25	***					
监测及管护工程	专业及人工巡查监测			次	24	500	12000	1440	1200	14640		
	水质化验、分析			次	2	3000	6000	720	600	7320		
	土壤化验、分析			次	1	3000	3000	360	300	3660		
	人工巡查植被			次	1	1000	1000	120.00	100	1220		
	探矿井、1#平硐主井、1#平硐副硐、1#平硐风井、3#平硐副井、新4#平硐主井、6#平硐风井六处平硐井口封闭	浆砌块石	100m ³	0.796	34861.22	27749.53	3329.94	2774.95	***			
		外立面抹面	100m ³	0.478	5561.25	2658.28	318.99	265.83	***			
2030-2032	监测及管护工程	专业及人工巡查监测			次	72	500	36000	4320	3600	***	***
		水质化验、分析			次	6	3000	18000	2160	1800	***	
		土壤化验、分析			次	3	3000	9000	1080	900	***	
		人工巡查植被			次	3	1000	3000	360	300	***	
	管护工程	林地、草地管护			公顷	1.6	60000	96000	11520	9600	***	

表 5-1-9

机械台班单价计算表

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费 (元/日)		动力燃料费小计	汽油 (元/kg)		柴油 (元/kg)		电 (元/kw.h)		水 (元/m ³)		风 (元/m ³)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
1014	推土机 功率 74kw	595.80	182.54	413.26	2.00	82.88	247.50			55.00	4.50						
1020	履带式拖拉机 功率40~55kw	420.99	61.73	359.26	2.00	82.88	193.50			43.00	4.50						
1052	手持式风镐	58.17	3.77	54.40			54.40									320.00	0.17

定额编号	机械名称及规格	台班费	一类费用小计	二类费													
				二类费合计	人工费(元/日)		动力燃料费小计	汽油(元/kg)		柴油(元/kg)		电(元/kw.h)		水(元/m3)		风(元/m3)	
					工日	金额		数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
6001	电动空气压缩机 移动式3m3/min	192.15	25.84	166.31	1.00	82.88	83.43					103.00	0.81				
1052	手持式风镐	266.17	3.77	262.40			262.40									320.00	0.82
1053	小型挖掘机 油动 斗容0.25m3	369.68	111.67	258.01	2.00	82.88	92.25			20.50	4.50						
3005	插入式振捣器 2.2kw	23.84	12.80	11.04			11.04					12.00	0.92				
4012	自卸汽车 柴油型 载重量8t	557.06	179.80	377.26	2.00	82.88	211.50			47.00	4.50						

表 5-1-10 混凝土、砂浆单价计算表

编号	混凝土(砂浆)等级	水泥强度等级	级配	水泥标号	水泥		粗砂		碎石		水		外加剂		单价(元)
					kg	单价	m ³	单价	m ³	单价	m ³	单价	kg	单价	
1	纯混凝土C15 2级配 粒径40 水泥32.5 水灰比0.65	32.5	2级配	C15	242.00	0.30	0.52	60.00	0.81	60.00	0.15	2.94	0.00	0.00	152.84
2	砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	32.5	M7.5		261.00	0.30	1.11	60.00	0.00	0.00	0.16	2.94	0.00	0.00	145.36

表 5-1-11 工程施工费单价汇总表

定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
			人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	
	土地复垦与生物多样性修复工程													
	工业广场复垦													
40257	机械拆除无钢筋混凝土	100m ³	5280.22		4753.19	10033.41	491.64	10525.05	678.87	336.12		1269.40	12809.43	
20283换	1m ³ 挖掘机装自卸汽车运石碴 运距0.5~1km~自卸汽车5T	100m ³	182.80		1622.20	1804.99	70.39	1875.39	120.96	59.89	667.76	299.64	3023.64	
10263换	1m ³ 装载机挖装自卸汽车运土 运距1.5~2km~自卸汽车8T	100m ³	91.97	3200.00	1153.82	4445.80	173.39	4619.18	251.75	146.13		551.88	5568.93	
20280换	推土机推运石碴 运距100m~推土机74KW 运距(>=100)m 100	100m ³	98.06		922.51	1020.57	39.80	1060.37	68.39	33.86	281.06	158.81	1602.50	
10044	土地翻耕 三类土	公顷	1724.66		918.90	2643.56	103.10	2746.66	149.69	86.89	100.58	339.22	3423.04	
10386	人工细部平整	公顷	2881.19		2881.19	112.37	2993.56	163.15	94.70			357.65	3609.06	
10391	机械地力培肥 三类土	公顷	165.22	103.66	608.04	876.92	34.20	911.12	49.66	28.82	205.38	131.45	1326.42	
90001换	栽植乔木栎树(带土球20cm以内)~III类土	100株	325.38	1800.00		2125.38	82.89	2208.27	120.35	69.86		263.83	2662.31	
90001换	栽植乔木柏树(带土球20cm以内)~III类土	100株	325.38	1200.00		1525.38	59.49	1584.87	86.38	50.14		189.35	1910.73	
90001换	栽植女贞(带土球20cm以内)~III类土	100株	325.38	1500.00		1825.38	71.19	1896.57	103.36	60.00		226.59	2286.52	
90013换	栽植灌木(带土球20cm以内)~III类土	100株	291.13	514.08		805.21	31.40	836.61	45.60	26.47	285.60	131.37	1325.64	
90030换	撒播 不覆土~III类土	公顷	182.50	467.87		650.37	25.36	675.74	36.83	21.38		80.73	814.68	
	截排水沟													
10377	小型挖掘机挖沟渠土方 三类土	100m ³	1200.98		517.75	1718.74	67.03	1785.77	97.32	56.49	36.18	217.33	2193.10	
30022换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m ³	24023.45	9480.66		33504.11	1306.66	34810.77	1897.19	1101.24	4475.10	4651.27	46935.56	
40097换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土C15 2级配 粒径40 水泥32.5 水灰比0.65	100m ³	15097.48	17370.10	221.86	32689.44	1601.78	34291.22	2211.78	1095.09	5407.41	4730.60	47736.10	
30075换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 平面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m ²	1469.65	315.28		1784.93	69.61	1854.54	101.07	58.67	89.47	231.41	2335.16	
30076换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m ²	1823.06	345.30		2168.36	84.57	2252.93	122.78	71.27	97.99	279.95	2824.92	
10344	土方回填 机械夯填	100m ³	3505.52		720.12	4225.64	164.80	4390.44	239.28	138.89		524.55	5293.16	
40280换	伸缩缝 沥青砂浆 1: 3~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m ²	2689.86	5934.47		8624.33	422.59	9046.93	583.53	288.91	219.20	1115.24	11253.80	
10312换	推土机推土(一、二类土) 推土距离0~10m~推土机74KW	100m ³	13.24		105.95	119.19	4.65	123.84	6.75	3.92	9.78	15.87	160.16	
	沉淀池													
10377	小型挖掘机挖沟渠土方 三类土	100m ³	1200.98		517.75	1718.74	67.03	1785.77	97.32	56.49	36.18	217.33	2193.10	
30022换	浆砌块石 排水沟~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m ³	24023.45	9480.66		33504.11	1306.66	34810.77	1897.19	1101.24	4475.10	4651.27	46935.56	
40097换	现浇混凝土渠道底板~换:纯混凝土C15 2级配 粒径40 水泥32.5 水灰比0.65	100m ³	15097.48	17370.10	221.86	32689.44	1601.78	34291.22	2211.78	1095.09	5407.41	4730.60	47736.10	
30075换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 平面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m ²	1469.65	315.28		1784.93	69.61	1854.54	101.07	58.67	89.47	231.41	2335.16	
30076换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m ²	1823.06	345.30		2168.36	84.57	2252.93	122.78	71.27	97.99	279.95	2824.92	
10344	土方回填 机械夯填	100m ³	3505.52		720.12	4225.64	164.80	4390.44	239.28	138.89		524.55	5293.16	
10312换	推土机推土(一、二类土) 推土距	100m ³	13.24		105.95	119.19	4.65	123.84	6.75	3.92	9.78	15.87	160.16	

定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料价差	未计价材料费	税金	综合单价
			人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
	离0~10m~推土机74KW													
10004	人工清淤泥	m ³	16.92			16.92	0.64	17.56	0.96	0.56			2.04	21.12
	其它工程													
30020换	浆砌块石 挡土墙~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m ³	10717.83	9391.64		20109.48	784.27	20893.75	1138.71	660.97	8713.08		3454.72	34861.22
30076换	砌体砂浆抹面 平均厚2cm 立面~换:砌筑砂浆 M7.5 水泥32.5	100m ²	2965.13	1032.65		3997.78	155.91	4153.69	226.38	131.40	498.66		551.11	5561.25

5.2 基金管理

5.2.1 资金来源

经分析可知（见后文章节），矿山在提取了生态修复基金的基础上仍可实现较好的盈利，因此矿山在经济上完全有能力提取治理恢复基金，本项目的各项生态保护修复费用均由矿山支付。

矿山企业应按照本《方案》估算的金额足额提取，根据经费估算核定基金确保满足矿山生态环境恢复需求，资金按照本《方案》实行一次核定、分年计提、逐年摊销按照企业会计准则等规定计弃置费用，计入相关资产的入账成本。根据当年发生的费用计入生产成本，基金计提应在当年一季度完成。

5.2.2 资金管理

矿山应根据《湖南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》的通知要求，建立基金专户、核定存储、按时提取、高效使用的长效机制。

1、基金核定储存

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。矿山按照综合方案及发证年限要求足额存入资金。

2、基金的计提

矿山按照年度治理恢复计划，向所在的（市、县）自然资源管理部门提出计提申请，其主管部门应及时办理基金计提手续。基金计提应在当年一季度完成。

3、监督管理

矿山所在的（市、县）自然资源管理部门，应根据矿山的治理情况进行实地核查，确保基金专款专用。

5.2.3 基金计提计划

通过计算，在方案的适用年限 6.3 年内，矿山生态修复工程费用估算为 320.23 万元。其中：生态保护保育工程费用 1.2 万元；土地复垦与生物多样性修复工程费用 166.40 万元；水资源水生态修复工程费用 38.04 万元；监测和管护费工程费用 26 万元；其它

工程费用 3.47 万元；其它费用 27.61 万元；不可预见费用 23.01 万元；预留费用 34.50 万元。

对于基金计提，一般根据《土地复垦条例实施办法》、湖南省自然资源厅湖南省生态环境厅关于印发《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知(湘自资规(20223 号)等相关文件执行。

本矿山的剩余服务年限为 2.3 年，根据《湖南省矿山生态修复基金管理办法》的通知(湘自资规(2022)3 号)，基金计提实行一次性计提和分年计提两种方式。

- 1、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；
- 2、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。

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，本矿山的剩余服务年限为 2.3 年，故本次设计基金应在 1 年内全部计提完毕，生态修复基金账户余额可在第一年抵扣。

表 5-2-1 项目区矿山地质环境保护治理基金计提安排表

年份(年)	生产规模(万t/a)	提取金额(万元)
2026	4	***
合计		***

6 保障措施

6.1 组织保障

为了有效保障矿山生态保护修复工作实施，矿山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，同时制定严格的工作制度，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。

1、矿山设立的生态保护修复管理机构人员应接受培训，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。以确保在每年对矿山生态环境问题进行定期申报和上报。

2、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。

3、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。

4、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 and 重要作用的认识。

6.2 技术保障

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

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

6.3 监管保障

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

为保障县自然资源主管部门实施监管工作，矿山应当根据方案编制并实施阶段计划和年度实施计划，定期向县自然资源主管部门报告当年进度情况，接受县自然资源主管部门对方案实施情况的监督检查和社会对方案实施情况监督，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，报矿山所在地县级自然资源主管部门审核。审核未通过的，县级自然资源主管部门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矿山所在地县级自然资源主管部门提交年度验收申请。在现场实地验收时，向验收组提供矿山地质环境治理恢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。

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应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。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。

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

6.4 适应性管理

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。

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

6.5 公众参与

审查通过的《矿山生态保护修复方案》和年度生态修复计划应在当地进行公示，接受当地群众的监督。

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

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

7 矿山生态保护修复方案可行性分析

7.1 经济可行性分析

7.1.1 矿山生态保护修复费用

通过计算，在方案的适用年限***年内，矿山生态修复工程费用估算为***万元。其中：生态保护保育工程费用***万元；土地复垦与生物多样性修复工程费用***万元；水资源水生态修复工程费用***万元；监测和管护费工程费用***万元；其它工程费用***万元；其它费用***万元；不可预见费用***万元；预留费用***万元。

7.1.2 矿山经济效益分析

(1) 年销售收入：

年产量及入选品位：根据《开发利用方案》，依前述，未来矿山正常年份的生产规模（***万 t/a）；两种铁精矿总产率为***%，矿山产品方案沿用铁精矿销售方案（矿山未来开采的铁原矿委托绥宁县合力铁矿有限公司磁选精铁粉加工，已签订矿石加工合同，详见附件），年产铁精粉产量=***×***%=***吨/年；

根据近年及市场近五年精铁粉销售价格为 890~1200 元/吨，取平均值 1045 元/吨。

因此，年销售收入=***t×***元/吨=***万元

(2) 生产成本费用：根据同类矿山情况调查及矿山近年产品成本统计，吨矿生产成本：100 元（含采矿、选矿、销售及管理全部费用）。

矿山年总成本费用=年产矿量×采选制造成本=***万 t×100 元/t=***万元。

(3) 年增值税：根据财政部和国家税务总局相关文件，金属矿采选产品、非金属矿采选产品增值税税率由***%调整为***%，则矿山年增值税***×***≈***万元。

(4) 产品销售税金及附加：

包括资源税、城市维护建设税和教育费附加。城市维护建设税根据《中华人民共和国资源税暂行条例》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 5%；教育费附加根据国务院《关于教育费附加征收问题的紧急通知》，按“增值税、消费税、营业税”税额的 3%+省 2%。

产品销售税金及附加=增值税×(5%+3%+2%)=***×10%≈***万元。

(5) 资源税

资源税依据财税〔2020〕32号文，按3%计算，则年资源税=***×3%≈***万元。

(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) 其它成本费用

采矿权使用费：每年采矿权使用费***元/km²。

矿山维简费：按15元/t计提。

矿山安全费用：根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资(2022)136号)规定，地下矿山按15元/t提取。

环境治理费用：5元/t。

矿山主要财务指标见表7-1-1：

表 7-1-1 矿山正常生产年份主要财务指标统计表

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×价格
2	年成本费用	万元	***	年采矿+年选矿成本
3	年增值税	万元	***	年销售收入×13%
4	年销售税金附加	万元	***	增值税×10%
5	资源税	万元	***	按3%计算
6	采矿权使用费	万元	***	采矿权面积×1000元/km ²
7	矿山维简费	万元	***	年产量×15元/t
8	矿山安全费用	万元	***	年产量×15元/t
9	环境治理费用	万元	***	年产量×5元/t
10	税前利润	万元	***	1-2-3-4-5-6-7-8-9
11	所得税	万元	***	税前利润×25%
12	税后利润	万元	***	税前利润-所得税

序号	主要财务指标	单位	指标值	备注
13	缴纳税费	万元	***	年增值税+年销售税金附加+年资源税+采矿权使用费+所得税

7.1.3 经济可行性结论

由上述分析可知，矿山在未来的生产经营过程中，每年为国家缴纳各种税费达***万元，矿山年净盈利***万元。按照总生产服务年限***年计算，总盈利约***万元。本次计算的矿山生态修复工程费用估算为***万元，即使考虑到自然经济增长率，矿山也可实现良好盈利。

经对比未来矿山完全有能力计提生态修复工程费用，可为当地安排剩余劳动力就业，促进当地经济发展，企业在生产过程中加强生产管理、降低成本，效益将更为可观。但是矿山开采会对环境造成破坏和影响，市场价格的波动和品位的变化，也为给投资者带来一定的风险。

7.2 技术可行性分析

7.2.1 矿山生态保护措施技术可行性分析

本生态保护修复方案设计的生态修复工程主要为监测、闭坑后对场地复垦和井口封堵等工程，矿山建设、生产期间和闭坑后设置的生态修复工程工艺简单，难度小，各场区土地复垦较适宜；按上述工程实施后，矿区生态环境会得到及时治理和恢复，矿区生态修复技术上可行。

7.2.2 矿山生态修复措施技术可行性分析

矿山生态修复工程实施后，能减少矿山开采造成的水土流失及生态环境的破坏，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。

7.3 生态环境可行性分析

预期矿山按照本方案实施生态保护修复后的各场地安全稳定,对人类和动植物无威胁;对周边环境不产生污染;复垦方向与周边自然环境和景观相协调;恢复了土地基本功能,因地制宜地实现土地可持续利用。通过矿山生态修复形成了绿色经济产业链,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。

8 结论与建议

8.1 结论

8.1.1 方案适用年限

矿山自 2014 年以来至今处于停产状态，故矿山服务年限仍为***年，考虑到矿山办证周期等因素，本次从***年***月起计算服务期，即矿山的服务期为***年***月至***年***月。

本次设计闭坑后矿山生态保护修复期为 1 年，修复工程完成后 3 年为监测管护期。以上合计为***年，故本方案的适用年限为***年（***年***月~***年***月）。

8.1.2 矿山生态问题识别和诊断

1、地形地貌景观破坏

现状矿山 FS1 废石堆、FS2 号废石堆、北露采场对地形地貌景观影响小。矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂、尾矿库、南露采场占地面积大，视觉冲突强烈，对地形地貌景观有影响。

目前矿山尾矿库由财政支出项目正在闭库治理、南露采场已经复垦，未来植被存活后对地形地貌景观影响小；矿山矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂设计继续利用，因此对地形地貌景观破坏趋势与现状相同。

2、土地资源占损

现状矿山占损总面积为 1.78hm²，其中占用采矿用地 0.98hm²、设施农用地 0.11hm²、乔木林地 0.21hm²、其他林地 0.02hm²、灌木林地 0.1hm²、农村道路 0.25hm²、农村宅基地约 0.11hm²，土地权属全部为清江桥乡红星村。

预测未来矿山占地情况与现状相同。现状及预测矿山开采对土地资源影响小。

3、水资源水生态影响

综上所述，现状矿山开采对水资源、水生态影响小。预测未来矿山开采对水资源无

影响；未来严格按照要求处理后，对水生态影响小。

4、矿山地质灾害影响

现状矿山开采未发生崩塌、泥石流、采空区地面变形、岩溶地面塌陷等地质灾害，预测矿山引发崩塌、泥石流及岩溶地面塌陷地质灾害的可能性小。预测未来矿山存在引发采空区地面变形的可能，可能影响林地面积约 2.7hm² 及乡村道路约 150m。

5、生物多样性破坏

矿业活动现状对生物多样性无破坏，未来矿业活动对区内生物的生存、繁衍存在一定不利因素，但总体影响小，不会造成生物多样性破坏的趋势。

8.1.3 主要生态修复方案及经费估算

本次设计的矿山生态修复工程有：矿部、生活区工业广场、3#平硐风井工业广场、新 4#平硐主井工业广场、6#平硐风井工业广场、探矿井工业广场、过磅房工业广场、选厂复垦为林地；加强采空区地面变形地质灾害监测并预留防治费用；加强全区的水质、土壤、植被监测工作；矿山关闭后，对井口进行封堵等。

通过计算，在方案的适用年限***年内，矿山生态修复工程费用估算为***万元。其中：生态保护保育工程费用***万元；土地复垦与生物多样性修复工程费用***万元；水资源水生态修复工程费用***万元；监测和管护费工程费用***万元；其它工程费用***万元；其它费用***万元；不可预见费用***万元；预留费用***万元。

通过经济效益分析可知，矿山在未来的生产经营过程中，每年为国家缴纳各种税费达***万元，矿山年净盈利***万元。按照总生产服务年限***年计算，总盈利约***万元。本次计算的矿山生态修复工程费用估算为***万元。经对比未来矿山完全有能力计提生态修复工程费用，可为当地安排剩余劳动力就业，促进当地经济发展，企业在生产过程中加强生产管理、降低成本，效益将更为可观。但是矿山开采会对环境造成破坏和影响，市场价格的波动和品位的变化，也为给投资者带来一定的风险。

8.1.4 结论

结合前面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。

8.2 建议和说明

1、矿山在今后开采过程中若矿山生态问题与修复工程发生重大变化及矿山开发利用方案及采矿权界线等发生变化时，本方案需重新编制。

2、本方案中所涉及的工程设计图、工程估算不能代表实际施工过程中施工图及费用估算，矿山实施复垦工作前，应该聘请有专业资质的单位对工程进行重新设计及费用预算等。

3、做好水环境监测，矿山废水一定要达标排放。

4、本方案对于矿山的环境问题、安全生产问题只做定性评价，矿山开采对水土环境的污染应遵守环保部门的标准，安全生产问题应遵守应急管理部門的标准。

5、基金计提、使用与管理按主管部门要求动态调整。

6、未来矿山关闭后，地下水位回升，有可能引发地质灾害，未来应继续加强监测管护。

7、按本方案及时开展矿山生态保护修复工作。

8、矿山未来修复工程验收合格后及时移交当地政府或村民使用、管理。

9、尾矿库建设、使用、管理、闭库及闭库的生态保护修复按应急主管部门要求实施。

10、严格废水处理，确保达标排放，按生态环境主管部门要求做好矿山环境污染防治工作。